

مقدمه‌ای بر تدوین برنامه عملیاتی مدیریت بحران سیل

فروردین ماه 1395

نشریه شماره 160 - ن

مقدمه‌ای بر تدوین برنامه عملیاتی مدیریت بحران سیل

فروردین ماه 1395

نشریه شماره 160 - ن

پیشگفتار

امروزه نقش و اهمیت ضوابط، معیارها و استانداردها و آثار اقتصادی ناشی از به کارگیری مناسب و مستمر آنها در پیشرفت جوامع، تهیه و کاربرد آنها را ضروری و اجتناب ناپذیر ساخته است. نظر به وسعت دامنه علوم و فنون در جهان امروز، تهیه ضوابط، معیارها و استانداردها در هر زمینه به مجامع فنی - تخصصی واگذار شده است.

با در نظر گرفتن مراتب فوق و با توجه به شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران، تهیه استاندارد در بخش آب و آبفا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و از این رو طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور برای نیل به این هدف، با مشخص کردن رشته‌های اصلی صنعت آب و آبفا اقدام به تشکیل مجامع علمی - تخصصی با عنوان کمیته‌های تخصصی نموده که نظارت بر تهیه این استانداردها را به عهده دارند.

استانداردهای صنعت آب با در نظر داشتن موارد زیر تهیه و تدوین می‌گردد:

- استفاده از تخصص‌ها و تجارب کارشناسان و صاحب‌نظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی
- استفاده از منابع و مآخذ معتبر و استانداردهای بین‌المللی
- بهره‌گیری از تجارب دستگاه‌های اجرایی، سازمان‌ها، نهادهای واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت

- ایجاد هماهنگی در مراحل تهیه، اجرا، بهره‌برداری و ارزشیابی طرح‌ها
 - پرهیز از دوباره‌کاری‌ها و اتلاف منابع مالی و غیرمالی کشور
 - توجه به اصول و موازین مورد عمل سازمان ملی استاندارد و سایر موسسات معتبر تهیه‌کننده استاندارد
- طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور به منظور تسهیل در امر استفاده از استانداردها، تدوین و یا ترجمه نشریات و کتب تخصصی مرتبط با استانداردها را نیز در دستور کار خود داشته و نشریه حاضر در راستای نیل به این هدف تهیه شده است. آگاهی از نظرات کارشناسان و صاحب‌نظرانی که فعالیت آنها به نوعی در ارتباط با تهیه استانداردهای صنعت آب و آبفا می‌باشد، موجب امتنان خواهد بود.

شایان ذکر است نشریه مذکور در سال 1391 تهیه شده است و در سال 1395 در قالب نشریه داخلی طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور تنظیم شده است.

تهیه و کنترل «مقدمه‌ای بر تدوین برنامه عملیاتی مدیریت بحران سیل» [نشریه شماره 160 - ن]

مجری: دانشگاه صنعت آب و برق شهید عباسپور

مؤلف اصلی: نعمت حسنی دانشگاه صنعت آب و برق دکترای مهندسی عمران

اعضای گروه تهیه‌کننده:

احسان بی نیاز	دانشگاه صنعت آب و برق	فوق لیسانس عمران - مهندسی رودخانه
نعمت حسنی	دانشگاه صنعت آب و برق	دکترای مهندسی عمران
سیدمجتبی حسین‌پور کاشانی	دانشگاه صنعت آب و برق	لیسانس عمران - سازه‌های آبی
سعید علی محمدی	دانشگاه صنعت آب و برق	دکترای منابع آب
احمد رضا غواصیه	دانشگاه صنعت آب و برق	دکترای هیدرولیک - آب‌های سطحی
امیر نوروزی	دانشگاه صنعت آب و برق	فوق لیسانس عمران - مهندسی رودخانه

اعضای گروه نظارت:

عباسقلی جهانی	شرکت مهندسين مشاور بهان‌سد	فوق لیسانس مهندسی هیدرولوژی
محمدحسن چیتی	شرکت ساز آب‌پردازان	فوق لیسانس مهندسی سازه‌های آبی
خانم نرگس دشتی	طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی	لیسانس مهندسی آبیاری
	صنعت آب کشور - وزارت نیرو	
جبار وطن‌فدا	وزارت نیرو	فوق لیسانس مهندسی سازه‌های هیدرولیکی

اعضای گروه تایید کننده (کمیته تخصصی رودخانه و سواحل طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور):

محمود افسوس	شرکت مهندسين مشاور سازه‌پردازی ایران	فوق لیسانس مهندسی هیدرولیک
محمدابراهیم بنی‌حبیب	دانشگاه تهران	دکترای عمران - مهندسی آب
محمدحسن چیتی	شرکت ساز آب‌پردازان	فوق لیسانس مهندسی سازه‌های آبی
فریدون خزاعی	انجمن شرکت‌های ساختمانی	فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان
نرگس دشتی	طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت	لیسانس مهندسی آبیاری
	آب کشور - وزارت نیرو	
شکور سلطانی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	دکترای مهندسی آب
حسن سیدسراجی	دانشگاه صنعت آب و برق شهیدعباسپور	دکترای مکانیک سیالات
حسام فولادفر	موسسه تحقیقات آب	فوق لیسانس مهندسی هیدرولیک
سیدکمال‌الدین نوری	وزارت کشور	لیسانس مهندسی کشاورزی
جبار وطن‌فدا	وزارت نیرو	فوق لیسانس مهندسی سازه‌های هیدرولیکی

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
1	مقدمه
7	فصل اول - مروری بر ادبیات مدیریت سیلاب در ایران و جهان
9	1-1- کلیات
9	2-1- تعریف سیل
10	3-1- آمار سیل در کشور
11	1-3-1- خلاصه آمار سیل
13	2-3-1- آمار استانی سیل
18	3-3-1- بررسی سیلاب‌های استان گلستان
20	4-1- بررسی آمار بلایای طبیعی در جهان
23	1-4-1- آمار سیل در جهان
26	5-1- تجربیات برخی کشورها
26	1-5-1- ایالات متحده آمریکا
33	2-5-1- ژاپن
40	3-5-1- پاکستان
42	4-5-1- آسیای جنوب و جنوب شرقی
45	5-5-1- هند
46	6-5-1- بنگلادش
46	7-5-1- کانادا
47	8-5-1- بریتانیا (انگلیس و ویلز)
47	9-5-1- فرانسه
48	10-5-1- آلمان
49	11-5-1- هلند
50	12-5-1- ایتالیا
50	6-1- عوامل وقوع سیل در ایران
54	1-6-1- دلایل بروز و گسترش خسارات سیل
54	7-1- روند توسعه و تغییرات نظام فعلی مقابله با بحران‌های طبیعی در کشور

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
55	1-7-1- سیر تاریخی قوانین و مقررات ملی مدیریت سوانح در ایران
58	2-7-1- ارتباط مدیریت سوانح با قانون برنامه چهارم توسعه کشور
60	3-7-1- شیوه اجرایی موجود مقابله با بحران
64	8-1- نقاط ضعف و مشکلات فعلی
66	9-1- بررسی پتانسیل‌های موجود در کشور
67	10-1- مقایسه شاخص‌های وضعیت بحرانی امداد رسانی در سطح سایر کشورها با وضعیت آن در ایران
69	1-10-1- مقایسه موضوعات حوزه واکنش اضطراری
77	2-10-1- مقایسه موضوعات حوزه اسکان موقت و بازسازی
79	3-10-1- مقایسه موضوعات حوزه کمک‌های بین المللی و نهادهای مردمی
80	11-1- نتیجه‌گیری
	فصل دوم- تدوین دستورالعمل‌های امور اجرایی در مورد اقدامات فوری (ساختار تشکیلاتی و اقدامات قبل از وقوع سیل)
87	
89	1-2- کلیات
93	2-2- تدوین ساختار سازمانی مقابله با بحران
93	1-2-2- ارائه ساختار تشکیلاتی مدیریت بحران سیل
110	3-2- تدوین دستورالعمل‌های قبل از وقوع سیل
110	1-3-2- پیش‌بینی و برآورد خطر و آسیب‌پذیری
130	2-3-2- پیشگیری
145	3-3-2- آمادگی
158	4-2- ضوابط ایجاد مخازن ذخیره اضطراری آب، انبار مواد غذایی، چادر و پوشاک گرم در محل‌های مناسب
158	1-4-2- مخازن ثابت
160	2-4-2- مخازن موقت
161	5-2- لیست اقدامات حفاظتی و ایمنی لازم در نقاط آسیب‌پذیر
163	6-2- شرایط مکان‌های لازم جهت اسکان موقت سیل‌زدگان
163	1-6-2- مکان‌یابی
163	2-6-2- امکانات و تجهیزات مورد نیاز

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
164	7-2- مانور مدیریت بحران
164	1-7-2- مانور؛ شبیه‌سازی شرایط بحرانی
165	2-7-2- تدوین دستور العمل اولیه مانور
179	فصل سوم - تدوین دستورالعمل‌های امور اجرایی در مورد اقدامات فوری (اقدامات حین وقوع سیل)
181	1-3- کلیات
182	2-3- عملیات کارگروه‌های مقابله با بحران
182	1-2-3- چگونگی تشکیل کارگروه‌های امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب
184	2-2-3- ضوابط اعلام شرایط بحران و سازمان‌های مسوول آن
185	3-2-3- تعیین سطح بحران
185	4-2-3- ویژگی‌های اعضای کارگروه‌های مدیریت بحران
186	5-2-3- جایگزینی اعضای کارگروه‌ها
186	6-2-3- ویژگی‌ها و ملزومات کارگروه‌های بحران
187	7-2-3- نحوه اطلاع و حضور پرسنل در محل کار در زمان بحران
188	8-2-3- کارت اطلاعات اقدامات شرایط بحرانی برای پرسنل و زمان‌بندی فعالیت‌های لازم
189	9-2-3- اطلاعات مورد نیاز کارگروه‌های مدیریت بحران بعد از وقوع سیل
190	10-2-3- نحوه گردآوری، ارسال و تجزیه و تحلیل اطلاعات در کارگروه‌ها
193	11-2-3- ضوابط تصمیم‌سازی در کارگروه
196	12-2-3- نحوه برآورد سریع منطقه آب‌گرفته بالادست و پیش‌بینی محدوده مورد تهدید سیل
197	13-2-3- نحوه ارسال فرامین برای نواحی و ایستگاه‌ها و ارتباطات بین سازمانی
197	14-2-3- اداره کردن مناسب اعلام خطرها برای پرهیز از هشدارهای غیرلازم
198	15-2-3- نحوه سازمان‌دهی و استفاده از کمک‌های مردمی
199	3-3- اقدامات فوری - اضطراری
200	1-3-3- نحوه و زمان انجام عملیات تخلیه منطقه سیل‌زده به مناطق اسکان موقت از پیش تعیین شده
201	2-3-3- نحوه تعیین مسیرهای قابل تردد و جهت حرکت در آن‌ها برای تیم‌های عملیات تخلیه و ارسال تجهیزات ضروری

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
202	3-3-3- فهرست اقدامات سریع ضد سیلاب در نقاط حساس و آسیب‌پذیر نظیر ساختمان‌های زیربنایی، بیمارستان‌ها و انبارهای مواد غذایی
203	3-3-4- دستورالعمل چگونگی و محل احداث سازه‌های اضطراری نظیر کیسه‌های شنی و افزایش ارتفاع موقت خاکریزها
204	3-3-5- نحوه برآورد سریع خرابی‌های ناشی از سیل
205	3-3-6- نحوه قطع برق و گاز خطوط اصلی در مناطق آسیب‌دیده
205	3-3-7- نحوه تامین دارو، پوشاک و آب و برق اضطراری در مناطق آسیب‌دیده
206	3-3-8- ضوابط و روش‌های تهیه آب اضطراری
207	3-3-9- نحوه ارتباط دستگاه‌ها با کارگروه امور سیل در منطقه، سازمان آتش‌نشانی، نیروی انتظامی، نیروهای نظامی و سایر شرکت‌های شریان‌های حیاتی (گاز، برق و مخابرات)
208	3-3-10- ضوابط مربوط به دریافت، جمع‌بندی تماس‌های مردمی در شرایط اضطراری و اقدامات لازمه
208	3-3-11- دستورالعمل نگهداری و حفاظت از سازه‌ها، تجهیزات و سازه‌های وابسته به آن‌ها با برنامه از پیش تعیین شده
211	فصل چهارم - تدوین دستورالعمل‌های امور اجرایی در مورد اقدامات فوری (اقدامات بعد از وقوع سیل)
213	4-1- کلیات
214	4-2- اقدامات بازسازی
214	4-2-1- برنامه‌ریزی برای عملیات امداد و نجات
214	4-2-2- برنامه‌ریزی به‌منظور حفظ سلامت عمومی
227	4-2-3- نحوه اعلام نیازها و درخواست کمک از استان‌های معین و یا اعلام نیاز به کمک‌های بین‌المللی
229	4-2-4- نحوه ارتباط با صدا و سیما و رسانه‌های جمعی در رابطه با پخش اطلاعیه‌های مربوط به چگونگی مقابله با سیلاب، تمیزکردن خانه‌ها و بازگشتن به منازل، ایجاد آرامش و جذب کمک‌ها
230	4-2-5- دستورالعمل تخلیه آب از مناطق و ساختمان‌های مسکونی
231	4-2-6- دستورالعمل جمع‌آوری رسوبات انباشته شده در نواحی سیل‌زده
233	4-2-7- برآورد خسارات مستقیم و غیرمستقیم
237	4-2-8- نحوه برآورد دقیق‌تر نوع و محل آسیب‌ها در محدوده سیل‌زده
238	4-2-9- راهکارهای جبران خسارت سیل‌زدگان

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
239	10-2-4- ضوابط انتخاب پایگاه‌های عملیاتی و تجهیز آن‌ها
240	11-2-4- معیارها و نحوه تقسیم منطقه آسیب‌دیده بین نیروهای مستقر و نیروهای معین
242	12-2-4- نحوه زمان‌بندی مناسب تعمیرات و عملیات بازسازی
244	13-2-4- نحوه شروع و ادامه عملیات در منطقه از نظر ترتیب مکانی
244	14-2-4- دستورالعمل برقراری مجدد ارتباطات جاده‌ها و یا راه‌آهن
245	15-2-4- نحوه کنترل و اصلاح عملیات بازسازی
246	16-2-4- ضوابط اعلام پایان عملیات بازسازی
247	17-2-4- مستندسازی مستمر
248	3-4- پشتیبانی و لجستیک
248	1-3-4- نحوه تعیین نیازهای پشتیبانی بازسازی
250	2-3-4- نحوه تعیین اقلام موردنیاز
251	3-3-4- نحوه تعیین اقلام ذخیره‌سازی
252	4-3-4- نحوه همکاری با سایر کمیته‌های مدیریت بحران
252	5-3-4- نحوه همکاری شرکت‌های پیمانکاری
252	6-3-4- ضوابط تعیین پایگاه‌های امدادی و عملیاتی در نقاط مناسب
253	7-3-4- نحوه تدارک امکانات اقامتی برای نیروهای کمکی از استان‌های معین
255	فصل پنجم - تدوین دستورالعمل اقدامات میان‌مدت و ظرفیت‌سازی
257	1-5- کلیات
257	1-1-5- تهیه، تدوین و اجرای برنامه‌های آموزشی مقابله با بحران در سطوح مختلف شامل مدیران، مهندسان، بهره‌برداران، شرکت‌های وابسته و آموزش‌های کلی جهت آمادگی کلیه پرسنل و خانواده آن‌ها
259	2-1-5- تهیه کتب، جزوات و بروشورهای آموزشی برای پرسنل و مردم
262	3-1-5- اطلاع‌رسانی عمومی در مورد سیستم هشدار سیل
263	4-1-5- انجام پروژه‌های پژوهشی و مطالعاتی در مورد کاهش خسارات محسوس و غیرمحسوس سیل
264	5-1-5- مدیریت ساماندهی و تدوین استانداردها و آیین‌نامه‌های مورد نیاز، به‌عنوان مثال در مورد نحوه کاربری اراضی در شهرها
264	6-1-5- ارائه طرح مدیریت جامع مقابله با بحران سیل در مقیاس حوضه‌های آبریز

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
266	5-1-7- تدارک و تنظیم بازدیدها و آموزش‌های مورد نیاز در خارج از کشور
267	5-1-8- مستندسازی رفتار مولفه‌های سیستم در مقابل حوادث مختلف و به‌ویژه در بحران‌های طبیعی جهت ارزیابی میزان راندمان آن‌ها، دستیابی به نکات جدید و ذخیره اطلاعات مستند برای مطالعات و پژوهش‌های مربوطه در آینده
268	5-1-9- ضوابط و راهکارهای همکاری کمیته‌های مدیریت بحران‌های طبیعی
268	5-1-10- تهیه نرم‌افزارهای مورد نیاز
271	پیوست 1- آمار استانی خسارات سیل
311	پیوست 2- روش نصب مخازن موقت سخت
321	پیوست 3- طرح عملیاتی سیلاب در شهر County Lake ایالات متحده آمریکا
337	پیوست 4- بررسی سیلاب‌های استان گلستان
349	منابع و مراجع

فهرست شکل‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
9	شکل 1-1- سیل و اکوسیستم رودخانه‌ای
12	شکل 1-2- پراکندگی مکانی وقوع سیل در کشور از سال 1330 تا 1383
13	شکل 1-3- تعداد حوادث و تلفات جانی ناشی از سیل
13	شکل 1-4- تشابه روند تغییرات تعداد حوادث و تعداد دهانه پل خسارات دیده
15	شکل 1-5- تعداد سیل‌های خیلی مهم به وقوع پیوسته در هر استان در دوره آماری 25 ساله
21	شکل 1-6- آمار رخداد بحران در سطح جهان
21	شکل 1-7- آمار رخداد بحران در سطح جهان به تفکیک نوع بحران
22	شکل 1-8- آمار سیلاب در سطح جهان در سال‌های 2004 و 2005 به همراه تعداد تلفات جانی
22	شکل 1-9- فراوانی نسبی افراد آسیب دیده در قاره‌های جهان
24	شکل 1-10- پراکندگی متوسط مرگ و میر ناشی از سیل به جمعیت متأثر از آن
27	شکل 1-11- تقسیمات ایالتی در ایالات متحده آمریکا
36	شکل 1-12- نمونه اقدامات انجام شده در زمینه مقابله با سیل

فهرست شکل‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
38	شکل 1-13- روند شکل‌گیری و ارتقا قانون رودخانه‌ها در ژاپن
39	شکل 1-14- سیستم پیش‌بینی و هشدار سیلاب در ژاپن
40	شکل 1-15- برنامه جامع کنترل سیلاب در ژاپن
53	شکل 1-16- بقایای پل تخریب شده در محل پل روستای آرام نرو (نرماب) در حوضه گرگان‌رود
53	شکل 1-17- تخریب سازه با مشخصات اجرایی نامناسب مجاور رودخانه ساری سو در خلال سیلاب سال 84
62	شکل 1-18- روند بررسی و مقابله با سوانح (در زمان عملکرد ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه کشور)
63	شکل 1-19- چرخه مدیریت جامع بحران
69	شکل 1-20- پنج بخش اصلی استاندارد sphere
84	شکل 1-21- رابطه بین میزان سرمایه‌گذاری و دامنه خطرات بلایا
90	شکل 1-2- مولفه‌های مدیریت بحران سیل
91	شکل 2-2- جریان مدیریت بحران
94	شکل 2-3- طرح پیشنهادی ساختار کلی مدیریت بحران سیل وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها، شرکت‌ها و...
100	شکل 2-4- نحوه ارتباط عوامل مدیریت بحران سیل
110	شکل 2-5- اقدامات واکنشی و دفاعی لازم قبل از وقوع سیل
111	شکل 2-6- نمونه چارت سازمانی کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران در دستگاه‌های استانی مرتبط با سیل
116	شکل 2-7- برآورد پهنه تقریبی سیل
132	شکل 2-8- تغییرات خطر شکست طرح (R) بر حسب دوره بازگشت بارندگی طراحی (T) نسبت به مدت‌زمان سرویس‌دهی (n) به سال
135	شکل 2-9- روندنمای اجرای عملیات مقاوم‌سازی پل‌ها
159	شکل 2-10- مخازن اضطراری آب
159	شکل 2-11- ساخت مخزن ذخیره اضطراری آب در سطح شهر برای مواقع اضطراری و بحران
160	شکل 2-12- نمونه‌ای از مخزن اضطراری آب نصب شده در بم
161	شکل 2-13- نمونه‌ای از مخزن انعطاف‌پذیر در مواقع بحران
162	شکل 2-14- محدوده ریسک، فصل مشترک سه مولفه
167	شکل 2-15- نمونه‌ای از تمرین عملکردی
181	شکل 3-1- نمونه‌ای از توالی زمانی رخدادها و اقدامات لازم در یک واقعه سیل (هشدار سیل)

فهرست شکل‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
183	شکل 2-3- نحوه تشکیل و ارتباط اجزای سیستم مقابله با سیل
193	شکل 3-3- مراحل عملیات پاسخ‌گویی به سوانح
207	شکل 4-3- دستگاه بسته‌بندی آب اضطراری به صورت کیسه‌ای (عکس از تصفیه‌خانه آب شهر هیروشیما - ژاپن)
213	تصویر 1-4- چرخه مدیریت ریسک
217	شکل 2-4- تامین آب آسیب‌دیدگان با استفاده از پمپاژ آب رودخانه
223	تصویر 3-4- تصفیه و فیلتراسیون آب در سوانح جهت اسکان در اردوگاه موقت
228	شکل 4-4- سلسله مراتب اعلام نیاز و درخواست کمک
234	شکل 5-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای واحدهای تولیدی بزرگ
234	شکل 6-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای واحدهای تولیدی کوچک
235	شکل 7-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های عمده فروشی بزرگ
235	شکل 8-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های عمده فروشی کوچک
235	شکل 9-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های خرده فروشی بزرگ
236	شکل 10-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های خرده فروشی کوچک
236	شکل 11-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای شرکت‌های بزرگ
236	شکل 12-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای شرکت‌های کوچک
237	شکل 13-4- روابط درصد خسارت انواع ساختمان نسبت به عمق بالای طبقه اول
251	شکل 14-4- شیرهای ذخیره شده در انبار آبفای بم که متناسب با نیازهای شبکه می‌باشند
251	شکل 15-4- انبارهای ذخیره اقلام پشتیبانی شهر بم
251	شکل 16-4- اقلام ذخیره شده در شبکه آبفای بم
252	شکل 17-4- اقلام ذخیره شده در مجموعه انبارهای آبفای بم
252	شکل 18-4- شیرهای هایدرانت ذخیره شده در بم
260	شکل 1-5- بسته به وضعیت، تمام ابزارهای در دسترس به ویژه رادیو، تلویزیون، روزنامه‌ها، اینترنت و غیره باید مورد استفاده قرار گیرند
260	شکل 2-5- واکنش مناسب و سریع مردم در تند سیلاب‌ها حیاتی است
261	شکل 3-5- تهیه نشریات مناسب برای آشنایی کودکان با مفاهیم اولیه بلایای طبیعی بایستی در دستور کار سازمان‌های مسوول قرار گیرد.

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
266	شکل 4-5- سیستم پیش‌بینی به‌هنگام سیل، رودخانه Green River
315	شکل پ.1-2- نمونه‌ای از نصب مخزن اضطراری آب توسط فدراسیون بین‌المللی جمعیت‌های صلیب سرخ و هلال‌احمر در آفریقا
317	شکل پ.2-2- نمونه‌ای از نصب روکش داخلی مخزن اضطراری آب
331	شکل پ.1-3- نمودار سازمانی تیم مقابله با سیل مرکز مدیریت خدمات
341	شکل پ.1-4- نمودار فراوانی وقوع سیل در شهرستان‌های استان گلستان (85-1370)
341	شکل پ.2-4- نمودار فراوانی وقوع سیل در سرشاخه‌های گرگان‌رود

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
11	جدول 1-1- آمار بلایای طبیعی در ایران (1903-2004)
12	جدول 2-1- خسارات مختلف سیل در کشور از سال 1330 تا 1383
15	جدول 3-1- خسارات مالی و جانی سیلاب‌ها به تفکیک استان در سال‌های 1351-1375
16	جدول 4-1- مجموع خسارات جانی و مالی به تفکیک درجه اهمیت سیل
17	جدول 5-1- فراوانی وقوع سیل در دهه‌های مختلف در هر استان
19	جدول 6-1- امکان مدیریت سیل در مخزن سد گلستان-1
25	جدول 7-1- سازمان‌های بین‌المللی فعال در زمینه سیستم‌های هشدار زودهنگام سیل
69	جدول 8-1- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد بررسی در حوزه واکنش اضطراری
75	جدول 9-1- شاخص‌های کیفی مورد استفاده در ارزیابی اثربخشی اقدامات انجام شده در حوزه واکنش اضطراری در بحران‌های مورد بررسی در این مطالعات
76	جدول 10-1- ارزیابی کیفی اقدامات انجام شده در بحران‌های مورد بررسی در این مطالعه در حوزه واکنش اضطراری
77	جدول 11-1- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های رخ داده، در حوزه اسکان موقت
78	جدول 12-1- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های رخ داده، در حوزه بازسازی
78	جدول 13-1- شاخص‌های کیفی مورد استفاده در ارزیابی اثربخشی اقدامات انجام شده در حوزه اسکان موقت و بازسازی در بحران‌های مورد بررسی در این مطالعات

فهرست جدول‌ها

<u>عنوان</u>	<u>صفحه</u>
جدول 1-14- ارزیابی کیفی اقدامات انجام شده در بحران‌های مورد بررسی در این مطالعه در حوزه اسکان موقت و بازسازی	79
جدول 1-15- بررسی مقایسه‌ای در حوزه کمک‌های بین‌المللی و نهادهای مردمی	79
جدول 1-16- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد مطالعه در حوزه‌های مختلف مرتبط با مدیریت بحران و کاهش ریسک	80
جدول 2-1- اقدامات لازم در زمان مناسب نسبت به لحظه شروع واقعه سیل	93
جدول 2-2- اهم وظایف دستگاه‌های مسوول در مدیریت بحران سیل	96
جدول 2-3- مشخصات اعضای کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی استان	98
جدول 2-4- چک لیست تیم ارزیابی	101
جدول 2-5- فرم گزارش دهی روزانه تیم ارزیابی	106
جدول 2-6- ترکیب پیشنهادی تیم امداد و نجات	107
جدول 2-7- فرم گزارش دهی تیم امداد و حوادث	108
جدول 2-8- ترکیب پیشنهادی تیم پشتیبانی	109
جدول 2-9- فرم گزارش دهی تیم پشتیبان	109
جدول 2-10- بانک اطلاعاتی منابع انسانی	112
جدول 2-11- ماشین‌آلات موجود	112
جدول 2-12- انبارهای موجود	113
جدول 2-13- مشخصات پل‌های موجود بر روی رودخانه‌های منطقه سیل‌گیر	113
جدول 2-14- رده‌بندی کلی سیلاب‌ها	117
جدول 2-15- امتیاز براساس تاثیر اقتصادی	119
جدول 2-16- امتیاز براساس تاثیر سیاسی	119
جدول 2-17- امتیاز براساس تاثیر فرهنگی	119
جدول 2-18- تعیین اهمیت سازه‌ها و اماکن	119
جدول 2-19- مدت‌زمان آب‌گرفتگی در هر نقطه از دشت سیلابی (ساعت)	127
جدول 2-20- ارزیابی فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده	130
جدول 2-21- توصیه دوره بازگشت بارندگی طراحی در محاسبات آبروها	132

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
135	جدول 2-22- مشخصات پل‌های موجود بر روی رودخانه‌های منطقه سیل‌گیر
137	جدول 2-23- کاربری‌های مجاز در دشت سیلابی (مناطق شهری)
138	جدول 2-24- ضریب پیشنهادی نرخ بیمه در پهنه‌های مختلف
147	جدول 2-25- بانک اطلاعات سازمان‌های غیردولتی براساس فعالیت‌های ملحوظ در مدیریت بحران سیل
148	ادامه جدول 2-25- بانک اطلاعات سازمان‌های غیردولتی براساس فعالیت‌های ملحوظ در مدیریت بحران سیل
185	جدول 3-1- معیارهای تعیین سطح بحران
196	جدول 3-2- فرابینی وقوع سیلاب با استفاده از داده‌های نقاط معرف بالادست
200	جدول 3-3- تخلیه مناطق سیل‌گیر به ترتیب اولویت
214	جدول 4-1- اطلاعات مورد نیاز تیم‌های امداد و نجات
215	جدول 4-2- نمونه‌ای فعالیت‌های قابل انجام در زمینه کنترل آلودگی مواد خوراکی
218	جدول 4-3- حداقل آب مورد نیاز روزانه موسسات و دیگر مصرف‌کنندگان در فاز اسکان موقت
218	جدول 4-4- آمار بررسی آسیب‌های عمومی، آب و بهداشت
219	جدول 4-5- مسیر حرکت احتمالی مردم، عوامل امنیتی، عملیات‌های امدادی
219	جدول 4-6- آمار بررسی بیماری‌ها و خطرات بهداشتی حاصل از آب
219	جدول 4-7- فهرست افراد کلیدی که می‌توان با آن‌ها مشورت نمود
219	جدول 4-8- فهرست افراد آسیب‌دیده
219	جدول 4-9- افرادی که به برخی امکانات دسترسی ندارند
220	جدول 4-10- خطراتی که زنان و دختران را تهدید می‌کند
220	جدول 4-11- اقدامات مربوط به آب و بهداشت محیط که در مواقع اضطراری باید انجام گیرند
220	جدول 4-12- فهرست منابع آبی موجود
220	جدول 4-13- میزان آب موجود برای هر نفر در روز
221	جدول 4-14- کفایت منابع آب برای برطرف نمودن نیازهای کوتاه مدت و بلند مدت
221	جدول 4-15- فاصله منابع تا محل مصرف
221	جدول 4-16- بررسی آلودگی منابع آب
221	جدول 4-17- آموزش‌های انجام گرفته در ارتباط با فرهنگ استفاده از آب و مواد ضدعفونی کننده
224	جدول 4-18- خلاصه‌ای از توصیه‌های سازمان بهداشت آب جهانی برای کیفیت آب شرب [WHO]*

فهرست جدول‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
225	جدول 4-19- اقدامات لازم‌الاجرا قبل از انتقال آب از منابع
226	جدول 4-20- دفع زباله‌های جامد در شرایط بحرانی
230	جدول 4-21- برگه شناسایی رابطین خبری سازمان‌ها
230	جدول 4-22- ملاحظات مربوط به بسته‌های خبری
231	جدول 4-23- فرم گزارش رفع آب‌گرفتگی منطقه
233	جدول 4-24- فرم گزارش اتمام پاک‌سازی منطقه از رسوب
240	جدول 4-25- جدول امتیازدهی و اولویت‌بندی اختصاص مناطق آسیب‌دیده به نیروهای مستقر و معین
244	جدول 4-26- آیت‌های کاری در تعمیرات و بازسازی و تقسیم مسوولیت
245	جدول 4-27- اولویت‌بندی راه‌ها به‌منظور برقراری مجدد ارتباط
245	جدول 4-28- برنامه‌ریزی شروع عملیات اجرایی برقراری مجدد ارتباط راه‌های اولویت‌دار...[الف/ب/ج]...
245	جدول 4-29- گزارش تیم بازسازی به کارگروه مربوطه
249	جدول 4-30- تحولات زندگی شهروندان با گذشت زمان از وقوع زلزله هانشین آواجی (شهر کوبه)
250	جدول 4-31- نمونه فرم اعلام نیازهای پشتیبانی
273	جدول پ.1-1- سیل‌های استان آذربایجان شرقی از سال 1351 تا 1375
274	جدول پ.2-1- سیل‌های استان آذربایجان غربی از سال 1351 تا 1375
275	جدول پ.3-1- سیل‌های استان اردبیل از سال 1351 تا 1375
276	جدول پ.4-1- سیل‌های استان اصفهان از سال 1351 تا 1375
277	جدول پ.5-1- سیل‌های استان ایلام از سال 1351 تا 1375
277	جدول پ.6-1- سیل‌های استان بوشهر از سال 1351 تا 1375
279	جدول پ.7-1- سیل‌های استان تهران از سال 1351 تا 1375
280	جدول پ.8-1- سیل‌های استان چهارمحال و بختیاری از سال 1351 تا 1375
280	جدول پ.9-1- سیل‌های استان خراسان از سال 1351 تا 1375
284	جدول پ.10-1- سیل‌های استان خوزستان از سال 1351 تا 1375
287	جدول پ.11-1- سیل‌های استان زنجان از سال 1351 تا 1375
287	جدول پ.12-1- سیل‌های استان سمنان از سال 1351 تا 1375
288	جدول پ.13-1- سیل‌های استان سیستان و بلوچستان از سال 1351 تا 1375

فهرست جدول‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
290	جدول پ.1-14- سیل‌های استان فارس از سال 1351 تا 1375
291	جدول پ.1-15- سیل‌های استان قزوین از سال 1351 تا 1375
292	جدول پ.1-16- سیل‌های استان قم از سال 1351 تا 1375
292	جدول پ.1-17- سیل‌های استان کردستان از سال 1351 تا 1375
292	جدول پ.1-18- سیل‌های استان کرمان از سال 1351 تا 1375
293	جدول پ.1-19- سیل‌های استان کرمانشاه از سال 1351 تا 1375
294	جدول پ.1-20- سیل‌های استان کهگیلویه و بویراحمد از سال 1351 تا 1375
294	جدول پ.1-21- سیل‌های استان گلستان از سال 1351 تا 1375
295	جدول پ.1-22- سیل‌های استان گیلان از سال 1351 تا 1375
296	جدول پ.1-22- سیل‌های استان گیلان از سال 1351 تا 1375
297	جدول پ.1-23- سیل‌های استان لرستان از سال 1351 تا 1375
298	جدول پ.1-24- سیل‌های استان مازندران از سال 1351 تا 1375
299	جدول پ.1-25- سیل‌های استان مرکزی از سال 1351 تا 1375
299	جدول پ.1-26- سیل‌های استان هرمزگان از سال 1351 تا 1375
300	جدول پ.1-27- سیل‌های استان همدان از سال 1351 تا 1375
301	جدول پ.1-28- سیل‌های استان یزد از سال 1351 تا 1375
301	جدول پ.1-29- آمار خسارات سیل در استان آذربایجان شرقی به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
302	جدول پ.1-30- آمار خسارات سیل در استان آذربایجان غربی به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
302	جدول پ.1-31- آمار خسارات سیل در استان اردبیل به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
303	جدول پ.1-32- آمار خسارات سیل در استان اصفهان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
303	جدول پ.1-33- آمار خسارات سیل در استان ایلام به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
303	جدول پ.1-34- آمار خسارات سیل در استان بوشهر به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
304	جدول پ.1-35- آمار خسارات سیل در استان تهران به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
304	جدول پ.1-36- آمار خسارات سیل در استان چهارمحال و بختیاری به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
304	جدول پ.1-37- آمار خسارات سیل در استان خراسان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
305	جدول پ.1-38- آمار خسارات سیل در استان خوزستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

فهرست جدول‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
305	جدول پ.1-39- آمار خسارات سیل در استان زنجان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
305	جدول پ.1-40- آمار خسارات سیل در استان سمنان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
305	جدول پ.1-41- آمار خسارات سیل در استان سیستان و بلوچستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
306	جدول پ.1-42- آمار خسارات سیل در استان فارس به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
306	جدول پ.1-43- آمار خسارات سیل در استان قزوین به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
306	جدول پ.1-44- آمار خسارات سیل در استان قم به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
306	جدول پ.1-45- آمار خسارات سیل در استان کردستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
307	جدول پ.1-46- آمار خسارات سیل در استان کرمان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
307	جدول پ.1-47- آمار خسارات سیل در استان کرمانشاه به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
307	جدول پ.1-48- آمار خسارات سیل در استان کهگیلویه و بویراحمد به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
307	جدول پ.1-49- آمار خسارات سیل در استان گلستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
308	جدول پ.1-50- آمار خسارات سیل در استان گیلان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
308	جدول پ.1-51- آمار خسارات سیل در استان لرستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
308	جدول پ.1-52- آمار خسارات سیل در استان مازندران به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
309	جدول پ.1-53- آمار خسارات سیل در استان مرکزی به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
309	جدول پ.1-54- آمار خسارات سیل در استان هرمزگان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
309	جدول پ.1-55- آمار خسارات سیل در استان همدان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
309	جدول پ.1-56- آمار خسارات سیل در استان یزد به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
325	جدول پ.3-1- سطوح تهدید و عملیات مربوطه که مدیر عملیات در سطوح مختلف تهدید انجام می‌دهد
326	جدول پ.3-2- وظایف مدیر سیل و رابط سازمان مدیریت شرایط اضطراری
326	جدول پ.3-3- وظایف کارشناس اطلاع‌رسانی
327	جدول پ.3-4- نوع عملیات و منابع مرتبط با سطح تهدید برای کارشناس اطلاعات
328	جدول پ.3-5- وظایف کارشناس فنی
329	جدول پ.3-6- وظایف کارشناس ستاد پس از وقوع سیلاب
329	جدول پ.3-7- وظایف کارشناس خسارات
330	جدول پ.3-8- وظایف پس از وقوع سیلاب

فهرست جدول‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
331	جدول پ.3-9- سمت‌های موقت تیم مقابله با سیل
343	جدول پ.4-1- مشخصات کلی سیلاب‌های مرداد 80 و 81
343	جدول پ.4-2- بده حداکثر لحظه‌ای سیل‌های 80 و 81 گرگان‌رود در ایستگاه‌های واقع بر شاخه اصلی (مترمکعب بر ثانیه)

مقدمه

بدون شک سیلاب به عنوان یک بلای طبیعی شناخته شده است ولی سیلاب در عمل، هم از نظر تلفات جانی و هم از نظر خسارات مالی مهیب ترین بلای طبیعی در جهان محسوب می شود. به عنوان نمونه در یک دهه، از سال 1988 تا 1997 حدود 390000 نفر در اثر بلایای طبیعی در جهان کشته شدند که 58 درصد مربوط به سیلاب، 26 درصد در اثر زلزله 16 درصد در اثر طوفان و بلایای دیگر بوده است. خسارات کل در این 10 سال حدود 700 میلیارد دلار و به ترتیب 33، 29، 28 درصد مربوط به سیلاب، طوفان و زلزله می باشد. در این رابطه نکته نگران کننده، روند افزایشی تلفات و خسارات سیلاب در جهان در دهه های اخیر است. افزایش جمعیت و دارایی ها در سیلاب دشت ها، تغییرات هیدروسیستم ها و اثرات مخرب فعالیت های انسانی از دلایل عمده این روند افزایشی می باشد [31].

در کشور ما نیز تعداد وقایع و خسارات سیل در سال های گذشته روند افزایشی داشته است. در سال گذشته ده ها نفر از هم وطنان در نقاط شهری و روستایی جان خود را در اثر این واقعه طبیعی از دست دادند. در سال آینده سیل در کدام نقطه اتفاق خواهد افتاد؟ کدام خانواده ها عزیزان خود و یا سرمایه زندگی خود را از دست خواهند داد...؟ آیا می توان به طور کلی از بلای سیل مصون ماند؟ اگر نه، چه اقداماتی برای کاهش خسارات آن می توان انجام داد؟

تجربه وقوع بلایای طبیعی بزرگ نظیر زلزله بم نشان می دهد که در دستگاه های مختلف پتانسیل و امکانات مناسبی برای مقابله با بحران و کاهش ابعاد آن وجود دارد. اما از طرفی آماده نبودن و سرعت کند واکنش به واقعه و از طرف دیگر عدم وجود هماهنگی کافی بین دستگاه ها موجب می شود تا نتوان از همه امکانات به نحو مقتضی و در زمان لازم بهره برد.

بنابراین آنچه در این نشریه به عنوان اولویت نخست تدوین قرار دارد، ساختار تشکیلاتی کارگروه های مقابله با بحران سیل و سازوکار ارتباطاتی آن با سازمان ها و ارگان های مرتبط با موضوع حوادث غیرمترقبه می باشد؛ تا ضمن تسهیل در اتخاذ تصمیمات مدیریتی، روان سازی های لازم جهت اجرای آن تصمیمات صورت پذیرد. همچنین از ایجاد پست های موازی و خدمات مشابه در دستگاه های مختلف جلوگیری گردد و از کل پتانسیل موجود دولتی بدون تکیه بر فعالیت های خودجوش مردمی، در حرکتی سیستماتیک و جهت دار استفاده بهینه شود.

در این نشریه تقسیم مسوولیت بین دستگاه ها، اولاً براساس شرح وظایف و پتانسیل های موجود دستگاه ها، ثانیاً عملکرد هر دستگاه در سیلاب های گذشته و ثالثاً براساس خلاهای موجود در مدیریت وضعیت بحرانی انجام شده است. بدیهی است در شرایط دشوار بحرانی، هر دستگاه بایستی حداکثر تلاش خود جهت کاهش خسارات را به کار بندد و از بهانه جویی پرهیز نماید. این مهم بایستی توسط محور مدیریت بحران، یعنی وزارت کشور یا نماینده آن، به کلیه دستگاه ها یادآوری شده و به صورت مکرر در مانورها تمرین شود.

البته سازمان مدیریت بحران کشور، کارگروه های کشوری و استانی، همگی در حال حاضر فعال می باشند. هدف ساختار سازمانی ارائه شده در این نشریه معرفی تشکیلات موازی با کارگروه ها و کمیته های موجود نیست، بلکه تلاش بر آن بوده است تا با تعریف یا اصلاح روابط بین سازمانی و سلسله مراتب موجود و شفاف سازی مسوولیت ها، در انجام

وظایف هر دستگاه روان‌سازی لازم برای سهولت و سرعت واکنش به وضعیت بحران ایجاد گردد. همچنین ساختار سازمانی ارائه شده با توجه به شرح وظایف و مسوولیت‌های آن دائمی است و مختص حین وقوع سیل نمی‌باشد.

هدف دیگر این راهنما ارائه یک دستورالعمل کلی به عنوان ذکر نکات مهم مدیریت وضعیت بحران سیل بوده است. به این منظور بایستی سرفصل‌ها، نمونه جداول و الگوها را ارائه کرد اما از ورود به جزییات برای اجتناب از کاهش اهمیت موارد اصلی و حاشیه‌سازی تا حد امکان پرهیز نمود.

بحث مطالعه بحران و ابعاد آن نیاز به حوصله کافی و حرکت گام به گام داشته و به‌علاوه همواره با مرور آن بایستی اصلاحات لازم را به‌صورت دوره‌ای انجام داد. در تنظیم شرح خدمات این پروژه تلاش گردیده، به عنوان گام نخست با توجه به مشخصات وقایع سیل و خسارات خاص آن، مبانی مدیریت بحران و نکات اصلی آن تدوین گردد تا با استفاده از آن تنظیم برنامه مقابله اضطراری هر منطقه تسهیل گردد.

تهیه برنامه مقابله اضطراری¹ برای هر منطقه، خود دارای نکات و جزییات فراوانی است که بایستی به عنوان یک پروژه مجزا دیده شود. برنامه مقابله اضطراری EAP با بحران سیل بایستی با توجه به شرایط اجتماعی، اقتصادی، اقلیمی و فیزیوگرافی آن منطقه تهیه شود. نکات مهم و محورهای اصلی مدیریت وضعیت بحرانی در گزارش ذکر گردیده است. شرکت‌های خصوصی در کنار شرکت‌های دولتی براساس توانایی‌های خود می‌توانند ضمن حضور در کارگروه‌های مدیریت بحران، در تیم‌های عملیاتی حضوری فعال داشته باشند. گاهی این شرکت‌ها به‌منظور حفظ منافع خود و کاهش خسارات وارده بایستی در صحنه مدیریت بحران حضور فعال داشته باشند. گاهی نیز مجموعه مدیریت بحران بایستی از محل اعتبارات خود هزینه‌های لازم را پرداخت نماید. در هر صورت محور مدیریت بحران (وزارت کشور) در مورد نحوه و میزان مشارکت بخش خصوصی تصمیم خواهد گرفت. مجموعه‌های غیردولتی و خودجوش نیز، به‌خصوص در زمینه آموزش و آگاهی رسانی می‌توانند نقش مهمی را در برنامه‌های پیشگیری و کاهش خسارات سیل برعهده داشته باشند.

- ویژگی سیستم مدیریت بحران

جهت استقرار یک سیستم مدیریت صحیح بحران برای مقابله با حوادث غیرمترقبه طبیعی نظیر سیل، توجه به تقسیم‌بندی‌های مختلف این سیستم نسبت به مولفه‌های موثر در آن اجتناب‌ناپذیر است. این تقسیم‌بندی‌ها به طور عمده عبارتند از:

1- نسبت به ماهیت، به روش‌های سخت‌افزاری و روش‌های نرم‌افزاری

روش‌های سخت‌افزاری: روش‌هایی هستند که سیستم را با تقویت اجزاء آن فی نفسه در مقابل آثار اولیه سیل آسیب‌ناپذیر می‌سازد و یا تخریب جزیی آن باعث افزایش خسارات نمی‌شود.

1- Emergency Action Plan (EAP)

روش‌های نرم‌افزاری: روش‌هایی هستند که از بروز آثار ثانویه ناشی از آسیب در تاسیسات پیشگیری نموده و بازسازی سیستم را تسریع می‌نماید.

2- نسبت به زمان، به قبل، حین و بعد از وقوع

اقدامات قبل از بحران: پیش‌بینی و هشدار، آمادگی و آموزش می‌باشند.
اقدامات حین بحران: به‌صورت اقدامات فوری (بدون نیاز به تصمیم‌گیری و به صورت خودکار) و اقدامات ضروری (به صورت مقایسه با توان مقابله و با نیاز به تصمیم‌گیری) قابل انجام هستند.
اقدامات بعد از بحران: شامل ادامه عملیات امداد و نجات، عملیات اسکان، اقدامات تامین، عملیات بازیابی و عملیات بازسازی (نوسازی) می‌شود.

3- نسبت به محورهای فعالیت به مدیریتی، اجرایی، پژوهشی و آموزشی تقسیم می‌گردند.

بدین ترتیب گستردگی و عمق هر یک از عوامل اصلی شکل‌گیری و استمرار یک سیستم جامع مدیریت بحران سیل را تا حدود زیادی روشن شده و می‌توان دریافت که تحقق آن کاملاً متکی به موارد زیر می‌باشد:

الف- انجام مطالعات نسبتاً دقیق و وسیع جهت شناخت هرچه بیش‌تر شرایط موجود و مطلوب و راه‌های تحقق و تحول از وضعیت موجود به مطلوب و همچنین تشخیص اولویت‌ها

ب- ارائه طرح‌های مناسب و عملی نرم‌افزاری و سخت‌افزاری براساس نتایج مطالعات و با استفاده از روش‌ها و فناوری‌های مدرن مناسب

ج- انجام کلیه عملیات اجرایی براساس نتایج مطالعات و طرح‌های مقدماتی، به تدریج و براساس اولویت

د- صرف هزینه (سرمايه‌گذاري) لازم و برنامه‌ریزی شده جهت پشتیبانی کلیه مراحل مختلف اعم از مطالعاتی، طراحی، ساخت و اجرا، نگهداری و تعمیرات، اطلاع‌رسانی و آموزش

ه- زمان‌بندی برای هر یک از مراحل، همراه با شکیبایی در استمرار برنامه‌ها تا بتوان علیرغم گستردگی فراوان آن‌ها، با استفاده از تجارب کشورهای مختلف و فناوری‌های مناسب، زمان انجام و نهایی شدن هر یک از مراحل و در مجموع کل طرح را به حداقل ممکن کاهش داد.

- محتویات نشریه حاضر

این نشریه بر اساس شرح خدمات ابلاغ شده و اصلاحات داوران محترم پروژه در طی گزارشات مرحله‌ای، در سه بخش تهیه گردیده است. بخش اول به عنوان مقدمه بخش‌های دیگر، به ارائه تعاریف، آموخته‌ها و تجربیات حوادث گذشته اختصاص داده شده است. در بخش دوم ابتدا ساختار تشکیلاتی مدیریت بحران پیشنهاد شده و سپس دستورالعمل‌های امور اجرایی در مورد اقدامات لازم قبل، حین و پس از وقوع سیل، شامل شرح وظایف هر یک از دستگاه‌های دولتی مرتبط با بحران سیل، نحوه اجماع آن‌ها در هنگام وقوع بحران و چگونگی سازمان‌دهی جهت اقدامات فوری و اضطراری

در مواقع بحرانی تشریح گردیده است. در بخش سوم نشریه به منظور افزایش راندمان فعالیت‌های کارگروه امور سیل، دستورالعمل اقدامات میان مدت و ظرفیت‌سازی ارائه شده که بیش‌تر شامل شرح وظایف هر یک از دستگاه‌های دولتی در مورد اقدامات میان مدتی است که جنبه پیشگیرانه، آماده‌سازی و آموزشی دارند.

در تدوین این نشریه تلاش شده تا ضمن استفاده از کلیه تجارب داخلی و خارجی، همگرایی لازم با قوانین و ساختارهای موجود مدیریت بحران، نظیر قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور (ابلاغ شده توسط مجلس شورای اسلامی در تاریخ 1387/3/29) و طرح جامع امداد و نجات کشور (مصوب 1382 هیات وزیران) وجود داشته باشد. توجه به نکات زیر، قبل از مطالعه گزارش ضروری می‌باشد:

- 1- با توجه به تغییر و تحولات اخیر در سیستم مدیریت بحران کشور ممکن است در آینده ارکان مدیریت بحران استان‌ها یا ادارات دچار تغییر نام شوند؛ لذا با توجه به اینکه در حال حاضر ادارات کل بحران در استانداری‌ها در حال تشکیل هستند و مجدداً نامگذاری پست‌های سازمانی و سمت‌ها و گروه‌های مذکور تغییر خواهند یافت، نامگذاری‌های به کار رفته در نشریه صرفاً به صورت مفهومی مد نظر بوده و در هر زمان بنا به مصوبات جاری کشور توسط کاربران دستورالعمل قابل به‌روزرسانی هستند.
- 2- قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران که ابلاغ آن در تاریخ 1387/3/29 انجام گرفته است، قانون کلی و بیان‌کننده سیاست‌ها و ترکیبات کلی و ملی است و صرفاً ترکیب شورای عالی مدیریت بحران کشور را بیان می‌دارد. آیین‌نامه اجرایی این قانون که مصوبه فروردین 88 و انتشار یافته آذر 88 از طریق روزنامه رسمی می‌باشد، در سطح پایین‌تر به معرفی اجزای شورای هماهنگی مدیریت بحران در سطح ملی پرداخته و در ارتباط با استان‌ها به حضور اعضای متناظر شورای ملی در سطح استانی اشاره دارد. لذا با توجه به تغییر و تحول‌های در حال انجام در سیستم مدیریت بحران کشور، چارت‌های سازمانی مورد نظر در رده‌های پایین‌تر در حال بررسی، تصویب و ابلاغ می‌باشند. بدیهی است که به‌روزرسانی این قبیل موارد می‌بایست توسط کاربران محترم نشریه در زمان استفاده و مطابق قوانین جاری کشور و اسناد بالادستی در آن زمان انجام گیرد و نشریه حاضر به بیان ساختار لازم در مدیریت بحران سیل پرداخته و تغییرات جزئیات اجزای آن تأثیری در کل مجموعه ندارد. از طرفی در اسناد بالادستی مذکور، وظایفی برای سازمان‌ها و وزارتخانه‌ها معرفی نشده است بلکه مطابق ماده 3 فصل دوم آیین‌نامه اجرایی قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور، سازمان‌ها و وزارتخانه‌ها مکلفند نقش و وظایف خود را به شورای هماهنگی، پیشنهاد و پس از تایید به تصویب شورای عالی مدیریت بحران برسانند که این گزارش می‌تواند در این زمینه نیز مورد استفاده قرار گیرد.
- 3- ساختار عملیاتی و پشتیبانی مدیریت سیل در این نشریه به گونه‌ای تنظیم و پیشنهاد شده که ضمن هماهنگی با ساختار سازمان مدیریت بحران، با شرایط موجود کمیته‌های مقابله با بحران در هر دستگاه نیز سازگار بوده و هزینه‌ای را به دستگاه‌های اجرایی تحمیل ننماید.

همان‌طور که در بند 2-3-1 این نشریه توضیح داده شده است ساختار کمیته مدیریت بحران سیل در سطح دستگاه‌های مختلف، متناسب با مسوولیت و نقش هر دستگاه در کنترل بحران، می‌تواند مفصل‌تر و یا مختصرتر از نمونه‌های ارائه شده در شکل (2-3) باشد. همچنین پیشنهاد شده است ساختار کمیته/گروه مدیریت بحران سیل در هر سازمان یا شرکت یکنواخت نبوده و به‌طور کلی از ساختار ارائه شده پیروی نماید.

هرچند کشور ایران، سرزمینی پهناور با حوضه‌های آبریز دارای خصوصیات کاملاً متفاوت است، اما در تهیه این نشریه کلیه ظرافت‌ها و نکات مهم مدیریت بحران به همراه درس‌ها و ویژگی‌های رخداد‌های وقایع سیل گذشته در نظر گرفته شده و تلاش گردیده بدون ورود به جزییات غیرضروری، به مطالب اصلی و قابل استفاده همه حوضه‌ها توجه شود. این موضوع حتی در ارائه تجربیات به‌دست آمده در یک واقعه خاص نیز مد نظر بوده است.

فصل 1

مروری بر ادبیات مدیریت سیلاب در

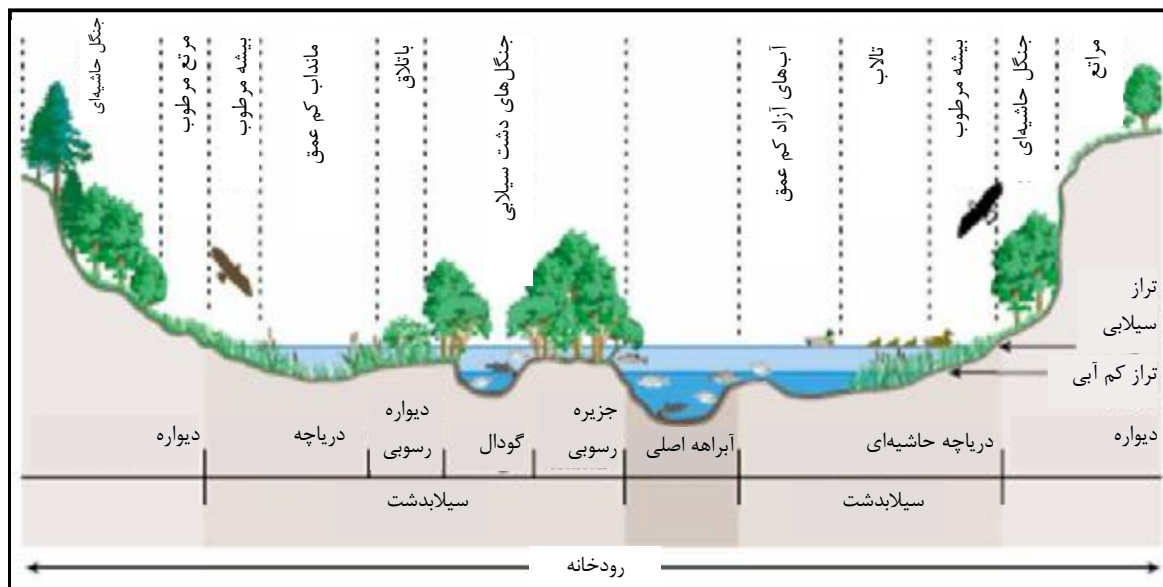
ایران و جهان

1-1- کلیات

در این بخش پس از تعریف سیل به عنوان یک بلای طبیعی، به اهمیت آن در سطح ملی و بین‌المللی از لحاظ فراوانی وقوع و میزان خسارات وارده پرداخته شده و به نحوه عملکرد برخی کشورها در مدیریت حوادث سیل اشاره می‌گردد. همچنین با مرور سابقه مهم سیل در یک استان به عنوان نمونه، عوامل اصلی بروز و تشدید خسارات معرفی می‌شود. در انتها سیر تاریخی قوانین و مقررات ملی مدیریت سوانح در کشور و شیوه فعلی مقابله با بحران سیل ارائه می‌گردد.

2-1- تعریف سیل

در مراجع مختلف براساس منظور و نوع استفاده از واژه سیل، تعاریف مختلفی از آن دیده می‌شود. برای کشاورزان اطراف رودخانه نیل در مصر باستان، سیل واقعه‌ای مطلوب بوده که باعث آبیاری طبیعی زمین‌ها می‌شده است. در حالت طبیعی نیز، چرخه زندگی برخی از گیاهان و جانوران در دشت سیلابی وابسته به سیلاب است، به‌گونه‌ای که حذف پیچ‌وخم‌های رودخانه و دیواره‌سازی اطراف آن موجب انقراض برخی گونه‌های جانوری می‌شود [38]. در شکل (1-1) رودخانه که در حالت کلی شامل آبراهه اصلی و سیلاب‌دشت می‌شود نشان داده شده است.



شکل 1-1- سیل و اکوسیستم رودخانه‌ای [38]

آقای میز (Mays, 1996)، سیل را حاصل برآیند شرایط آب‌وهوایی و توپوگرافی یک منطقه که موجب بالا آمدن آب و جاری شدن آن در سیلاب‌دشت شده و ممکن است خساراتی به بار آورد تعریف می‌کند [40]. البته در کتاب‌های مرجع

هیدرولیک و هیدرولوژی، رودخانه معمولاً به دو ناحیه آبراهه اصلی¹ که بیش‌تر اوقات جریان تنها در آن وجود دارد و سیلاب‌دشت² که به‌صورت اتفاقی در اثر زیاد شدن آبدهی حوضه به زیر آب می‌رود تقسیم‌بندی می‌شود [41]. بنابراین برحسب مقدار دبی جریان در رودخانه، زمین‌های بیش‌تری در اطراف آن به زیر آب می‌روند. لذا از لحاظ قانونی نیز حد بستر و حریم رودخانه‌ها بایستی براساس مقدار دبی جریان تعیین شود [1]. سیلاب‌دشت‌ها سرزمین‌های مسطحی هستند که در حواشی رودخانه‌ها گسترده شده و بخشی از سیستم رودخانه‌ای را تشکیل می‌دهند. این مناطق به رغم جذابیت زیاد به لحاظ توسعه، به دلیل تغییر کاربری اراضی، محل وقوع یکی از بزرگ‌ترین و فاجعه‌بارترین بلایای طبیعی یعنی سیل نیز هستند.

در عرف بین‌الملل (سازمان ملل متحد)، سیل³ به‌عنوان یک بلا⁴ طبقه‌بندی شده است [42]. در ستاد حوادث غیرمترقبه کشور نیز واژه سیل به همراه خسارت معنی پیدا می‌کند. در نتیجه در این گزارش، سیل به عنوان «افزایش دبی جریان به‌صورت غیرمعمول که از مسیر دائمی خود خارج شده و خساراتی در پی دارد» تعریف می‌گردد و سیل مهم واقعه‌ای است که «ضایعات جانی» به همراه داشته باشد.

3-1- آمار سیل در کشور

در گذشته آمار و اطلاعات سیل کشور به‌صورت نظام‌یافته جمع‌آوری نمی‌گردیده و منبع اصلی اطلاعات گردآوری شده، گزارش‌های وقایع سیل در روزنامه‌ها بوده که توسط خبرنگاران تهیه می‌شده است [2]. بانک اطلاعاتی خسارات سیل (شرکت جاماب)، نشریه شماره 38 وزارت نیرو- کمیته ملی سدهای بزرگ ایران با عنوان «بررسی سیل‌های تاریخی کشور» و پایگاه اطلاعات سیل سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری وزارت جهادکشاورزی بر همین اساس شکل گرفته‌اند [2 تا 4]. در حال حاضر نیز بانک اطلاعات سیل وجود ندارد و اطلاعات هیدرولوژی و خسارات سیل توسط دستگاه‌های مختلف به‌صورت سلیقه‌ای ثبت می‌گردد. در شرکت‌های آب منطقه‌ای معمولاً تنها در مورد سیلاب‌های مهم گزارش سیل تهیه می‌شود. در ستادهای حوادث غیرمترقبه استانی، جهت برآورد خسارات از اظهار نظرهای حادثه‌دیدگان (به‌صورت غیرکارشناسی و گاهی غیرواقعی) استفاده می‌شود. بنابراین ارقام ثبت شده در فرم‌های موجود به‌خصوص از نظر خسارات ریالی، تنها یک برآورد اولیه به حساب می‌آید. سازمان جنگل‌ها و مراتع نیز از سال‌ها قبل، اطلاعات زیادی در مورد سیلاب‌های اتفاق افتاده در نقاط مختلف کشور جمع‌آوری کرده و در حال حاضر این اطلاعات را به بانک اطلاعاتی تبدیل نموده است [4]. اما به دلیل مشکلات اعتباری و محدودیت بودجه، آمار سیل در سال‌های اخیر به‌صورت ناقص وارد بانک

1- Main Channel

2- Floodplain

3- Flood

4- Disaster

شده است و در آینده سرنوشت نامعلومی خواهد داشت ضمن آنکه نوع اطلاعات جمع‌آوری شده و جزییات آن براساس نیازهای آن سازمان تدوین شده و ممکن است در بخش‌های فنی و تخصصی دیگر کم‌تر مورد استفاده قرار گیرد.

1-3-1- خلاصه آمار سیل

مقایسه آمار بلایای طبیعی در کشور نشان می‌دهد که هرچند فجایع بزرگ زلزله در کشور، نظیر زلزله گیلان و یا بم، هر کدام خسارات بسیار زیادی به دنبال داشته و احساسات و عواطف عمومی را بشدت تحت تاثیر قرار داده‌اند اما تعدد وقایع سیل در گوشه و کنار کشور، آن هم به صورت چند واقعه در هر سال، موجب گردیده تا سیل به عنوان بزرگ‌ترین بلای طبیعی کشور از لحاظ میزان جمعیت متاثر شناخته شود. جدول (1-1) که توسط پایگاه اطلاعات بین‌المللی بلایای طبیعی¹ برای سده 1903-2004 ارائه شده است آمار وقایع بزرگ طبیعی را با هم مقایسه می‌کند. البته همان‌طور که قبلاً نیز توضیح داده شد آمار منابع مختلف ممکن است اختلافاتی با هم داشته باشند که این ناشی از عدم وجود یک بانک اطلاعات جامع بلایا می‌باشد.

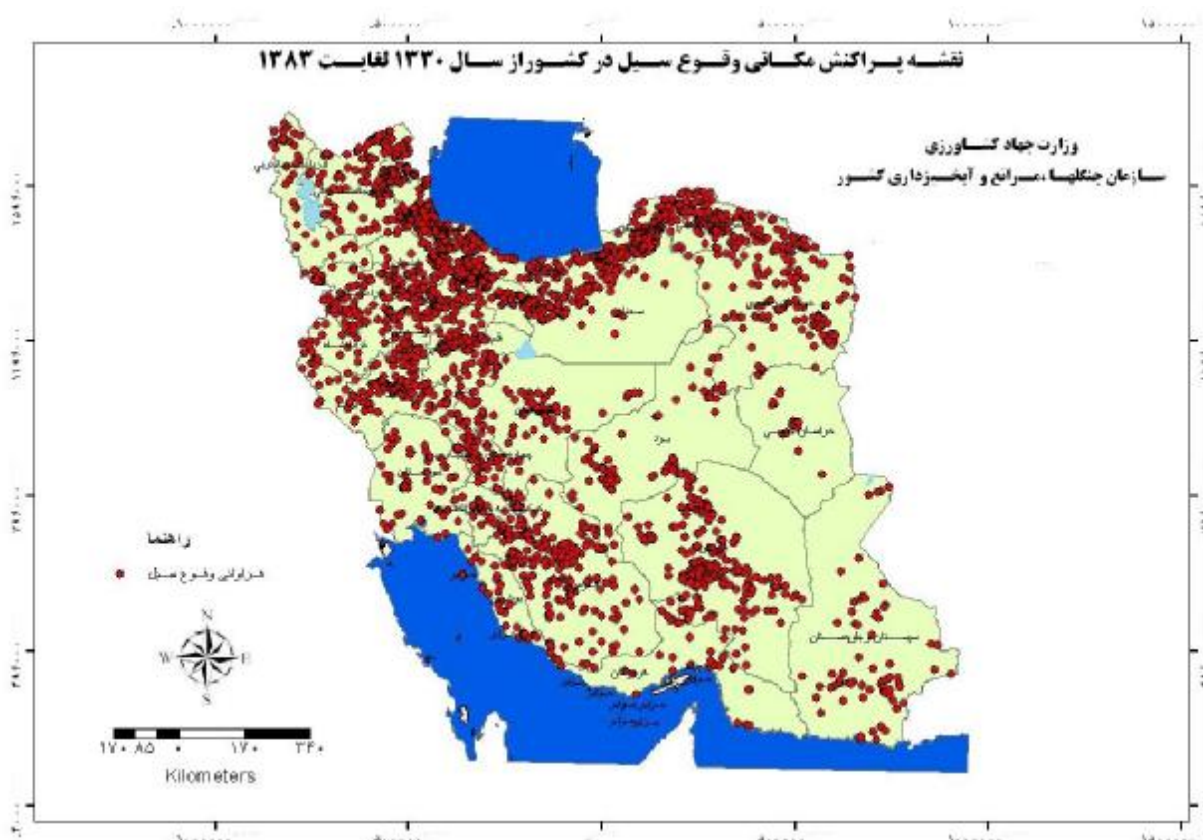
جدول 1-1- آمار بلایای طبیعی در ایران (1903-2004) [43]

نوع بلیه	تعداد وقایع	کشته شده	مصدوم	بی خانمان	جمعیت متاثر شده	مجموع متاثر	خسارت (هزار دلار) USD (000'S)
زلزله	82	174212	276815	1811046	2262046	10572241	
سیل	60	7544	539	160620	3361501	3727220	
طوفان	9	305	85	5500	6200	11785	28540
رانش زمین	4	116	44	0	100	144	0
خشکسالی	4	0	0	0	6262500	6262500	9500000
اپیدمی	3	372	0	0	2500	2500	0
گرمای زیاد	1	158	0	0	0	0	0
آتش سوزی	1	0	0	0	0	0	0

تعداد حوادث مهم سیل از سال 1316 هجری شمسی لغایت 1330 هجری شمسی 105 مورد بوده و مهم‌ترین استان‌های سیل زده کشور در طی این دوره خراسان، خوزستان، آذربایجان و سیستان و بلوچستان می‌باشند [2]. همچنین بررسی گزارش‌های سیل‌های خسارت آفرین 53 سال گذشته (1330-1383) وقوع 4185 مورد حادثه سیل را در کشور نشان می‌دهد. در این دوره نیز مهم‌ترین استان‌های سیل زده کشور از نظر تعداد حوادث سیل خراسان، کرمان، خوزستان، فارس، گیلان، گلستان، اصفهان و تهران بوده‌اند. روند رو به افزایش سیل در سال‌های اخیر حاکی از آن است که اکثر مناطق کشور در معرض تهاجم سیلاب‌های ادواری و مخرب قرار دارند و ابعاد خسارات و تلفات جانی و مالی سیل افزایش یافته است.

1- International Disaster Database

شکل (2-1) پراکندگی نقاط سیل خیز در کشور را از سال 1330 به بعد نشان می‌دهد [4]. همان‌طور که در این شکل ملاحظه می‌شود به‌طور تقریبی می‌توان گفت در هر نقطه از کشور با متوسط بارندگی بیش از 120 میلی‌متر در سال، احتمال وقوع سیل وجود دارد.



شکل 2-1- پراکندگی مکانی وقوع سیل در کشور از سال 1330 تا 1383 [4]

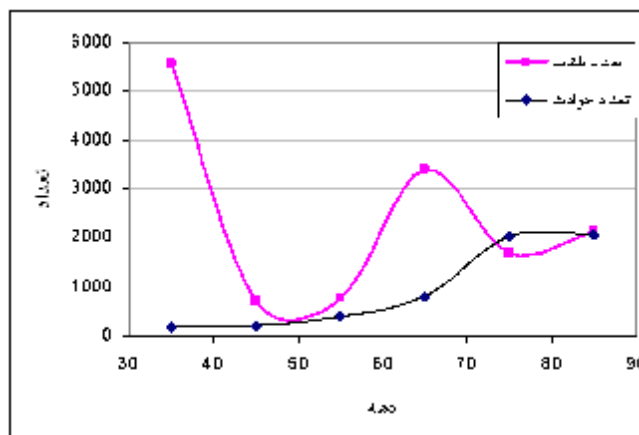
خلاصه آمار خسارات سیل در پنج دهه گذشته در کشور، در جدول (2-1) آورده شده است. در این جدول مشاهده می‌شود که هرچند تلاش برای کنترل تلفات انسانی در سال‌های گذشته اثر بخش بوده است، اما به‌طور کلی خسارات در بخش‌های مختلف سیر صعودی دارد. به‌عنوان مثال روند رشد تعداد دهانه پل خسارت دیده از روند تعداد حوادث سیل پیروی می‌کند (شکل 4-1).

جدول 2-1- خسارات مختلف سیل در کشور از سال 1330 تا 1383 [4]

دهه	تعداد حوادث سیل	تلفات انسانی (نفر)	خانه (باب)	دام (رأس)	پل (دهنه)	مزرعه (هکتار)	راه شوسه (کیلومتر)	راه روستایی (کیلومتر)
30	179	5553	29030	33840	43	57170	860	15
40	215	718	33460	49514	97	8710	877	21
50	405	783	39125	64232	94	79286	832	44
60	812	3399	56827	108810	826	80705	5019	105

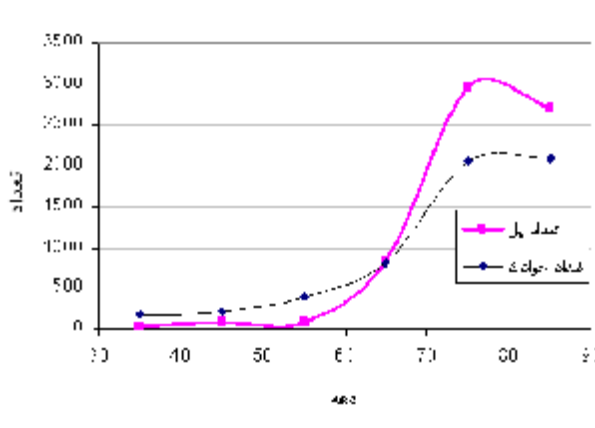
ادامه جدول 1-2 - خسارات مختلف سیل در کشور از سال 1330 تا 1383 [4]

دهه	تعداد حوادث سیل	تلفات انسانی (نفر)	خانه (باب)	دام (رأس)	پل (دهنه)	مزرعه (هکتار)	راه شوسه (کیلومتر)	راه روستایی (کیلومتر)
70	2053	1687	77266	207548	2950	756681	8106	12689
80	521	536	12759	35712	676	168863	258	5713
مجموع	4185	12676	248467	499656	4686	1151415	15952	18587



شکل 1-3- تعداد حوادث و تلفات جانی ناشی از سیل

شکل‌های (1-3) و (1-4) با استفاده از جدول (1-2)، چنانچه روند ایجاد خسارات در سال‌های آخر دهه 80 مشابه سال‌های ابتدایی آن فرض شود، رسم شده‌اند.



شکل 1-4- تشابه روند تغییرات تعداد حوادث و تعداد دهانه پل خسارات دیده

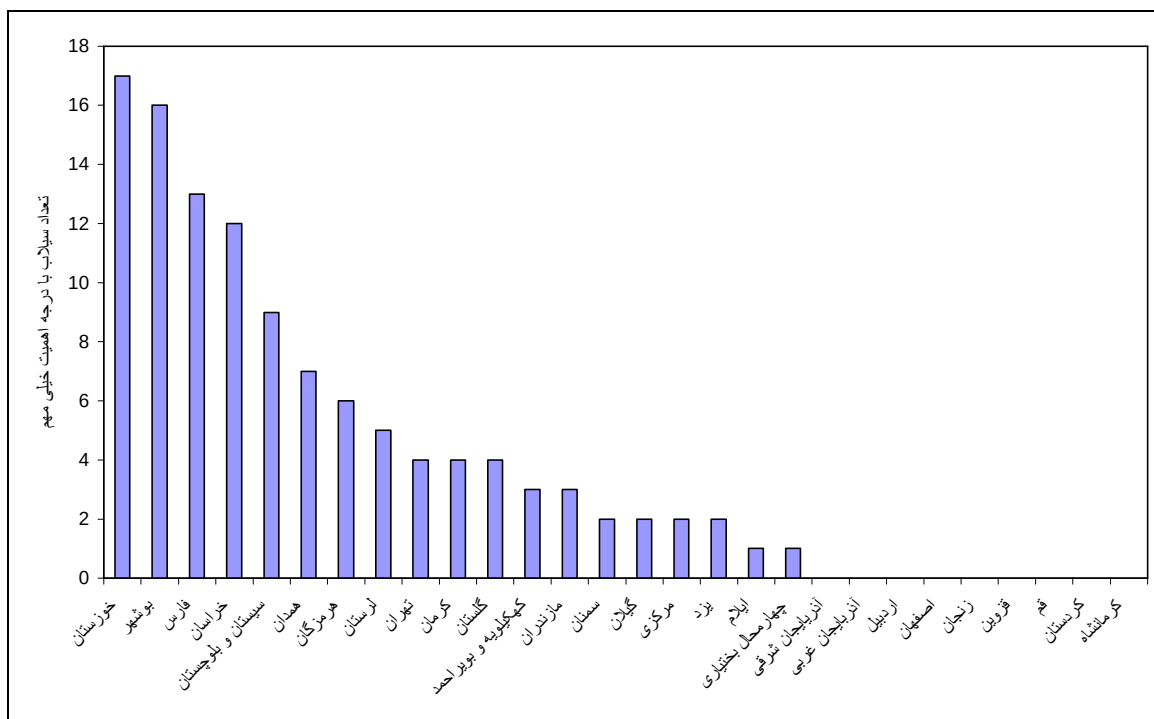
1-3-2- آمار استانی سیل

به جرات می‌توان گفت که سیل در ایران یک پدیده فراگیر بوده و تقریباً تمامی نواحی کشور به نوعی خسارات ناشی از آن را مستقیماً تجربه کرده و یا به صورت غیرمستقیم متحمل شده‌اند. البته آنچه مسلم است در گذشته، تکرار دفعات

وقوع سیل بسیار کم‌تر از زمان حال بوده و شهرها و روستاهای کم‌تری نیز درگیر این مساله بوده‌اند. هرچند باید اذعان نمود که شبکه ارتباطات در گذشته بسیار ضعیف‌تر از زمان فعلی بوده و پاره‌ای از خبرها انتقال نیافته و یا در جراید درج نمی‌شدند ولی از سوی دیگر تخریب شدید محیط طبیعی و توسعه مراکز جمعیتی نشان دهنده آن است که به هر صورت روند افزایش دفعات وقوع سیل و تعداد نقاط سیل‌گیر روند افزایشی دارد و در صورت عدم برنامه‌ریزی و اجرای طرح‌های زیربنایی جهت حل ریشه‌ای وقوع سیل، این مساله سال به سال به مشکل بزرگ‌تری تبدیل شده و چاره‌جویی آن دشوارتر خواهد بود.

به دلیل عدم وجود بانک اطلاعات سیل متمرکز، آمار و ارقام مربوطه به روز نبوده و اخذ آمار جدید از برخی دستگاه‌ها با توجه به تغییر مدیران، گاهی بسیار مشکل است. در هر صورت، با توجه به آنکه در این بخش، هدف مرور آمار جمع‌آوری شده جهت تاکید بر اهمیت موضوع می‌باشد، تنها به عنوان یک نمونه آماری، آمار خسارات سیل به تفکیک استانی، در طول 25 سال، از سال 1351 تا 1375 در پیوست (1) آورده شده است [5]. بدین منظور به عنوان مبنای تقسیم‌بندی سیاسی، از تقسیم‌بندی سیاسی به صورت 28 استان و 282 شهرستان که در آن استان‌های خراسان شمالی، خراسان رضوی و خراسان جنوبی در قالب استان خراسان ذکر شده استفاده گردیده است. از لحاظ طبقه‌بندی سیل‌های جاری شده، با بررسی طبقه‌بندی‌های انجام شده در کشورهای مختلف جهان، طبقه‌بندی زیر به عنوان مبنای مطالعات انتخاب گردید که در آن دو عامل تلفات انسانی و خسارت‌های مالی مد نظر قرار گرفته‌اند.

- سیل‌های عادی، بدون تلفات انسانی، خسارت مالی تا 130 هزار دلار
 - سیل‌های متوسط، بین 1 تا 4 نفر تلفات انسانی، خسارت 130 تا 1300 هزار دلار و یا هر دو
 - سیل‌های مهم، بین 5 تا 10 نفر تلفات انسانی، خسارت 1300 تا 2600 هزار دلار یا هر دو
 - سیل‌های خیلی مهم، بیش از 10 نفر تلفات انسانی، خسارت بیش از 2600 هزار دلار یا هر دو
- به منظور مقایسه صحیح سیل‌ها با یکدیگر از نظر خسارت وارده، براساس جدول دریافتی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، تمامی خسارت‌ها به قیمت سال 1375 تبدیل شده و بنابراین خسارت سال‌های قبل از آن با اعمال ضرایب لازم، تعدیل گردیده‌اند. قیمت دلار در انتهای سال 1375 معادل 3800 ریال بوده است. با بررسی خسارات و تلفات سیل‌های جاری شده در مدت 25 سال، هریک از آن‌ها با توجه به طبقه‌بندی فوق، درجه‌بندی شده و اهمیت آن‌ها با میزان خسارات و تعداد تلفات در تاریخ‌های مختلف در جداول پیوست (1) برای شهرستان‌های هر استان ذکر شده‌اند. با جمع‌بندی خسارات در شهرستان‌های هر استان، می‌توان مجموع تعداد سیلاب‌های به وقوع پیوسته، کل خسارات مالی و مجموع تلفات جانی را به صورت استانی به دست آورد (جدول 1-3). شکل (1-5) تعداد سیل‌های خیلی مهم اتفاق افتاده در هر استان را نشان می‌دهد.



شکل 1-5- تعداد سیلاب‌های خیلی مهم به وقوع پیوسته در هر استان در دوره آماری 25 ساله

جدول (1-3) نشان می‌دهد که از مجموع 934 مورد سیلاب به وقوع پیوسته از سال 1351 تا 1375، 113 مورد دارای درجه اهمیت خیلی مهم، 124 مورد مهم، 198 مورد متوسط و 499 مورد عادی می‌باشد. استان فارس با خسارت مالی معادل 342/3 میلیون دلار بیش‌ترین خسارت مالی و استان تهران با 398 تن، بیش‌ترین تلفات انسانی را متحمل شده‌اند.

جدول 1-3- خسارات مالی و جانی سیلاب‌ها به تفکیک استان در سال‌های 1351-1375 [5]

ردیف	نام استان	درجه اهمیت سیلاب				جمع کل	خسارات مالی (میلیون دلار)	تلفات انسانی
		خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی			
1	آذربایجان شرقی	0	5	7	16	28	8/87	39
2	آذربایجان غربی	0	2	29	15	46	88/6	17
3	اردبیل	0	4	1	12	17	9/16	4
4	اصفهان	0	1	6	26	33	1/53	12
5	ایلام	1	2	2	8	13	12/7	14
6	بوشهر	16	8	11	13	48	650/12	229
7	تهران	4	1	4	19	28	19/218	398
8	چهارمحال بختیاری	1	1	3	13	18	31/4	11
9	خراسان	12	18	23	72	125	752/13	269
10	خوزستان	17	21	19	60	117	90/256	118
11	زنجان	0	1	0	5	6	25/0	8
12	سمنان	2	2	1	19	24	0/76	33
13	سیستان و بلوچستان	9	13	19	14	55	72/146	391

ادامه جدول 1-3- خسارات مالی و جانی سیلاب‌ها به تفکیک استان در سال‌های 1351-1375 [5]

ردیف	نام استان	درجه اهمیت سیلاب				جمع کل	خسارات مالی (میلیون دلار)	تلفات انسانی
		خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی			
14	فارس	13	5	10	31	59	342/29	172
15	قزوین	0	1	1	6	8	0/61	0
16	قم	0	0	0	2	2	0/04	0
17	کردستان	0	0	3	3	6	0/92	4
18	کرمان	4	5	11	20	40	50/87	20
19	کرمانشاه	0	1	2	13	16	2/33	0
20	کهگیلویه و بویراحمد	3	1	2	11	17	18/39	6
21	گلستان	4	2	3	17	26	47/29	3
22	گیلان	2	7	9	34	52	609/2	4
23	لرستان	5	6	8	14	30	45/25	57
24	مازندران	3	3	7	13	26	38/09	27
25	مرکزی	2	5	8	5	20	639/2	15
26	هرمزگان	6	5	1	9	21	279/64	6
27	همدان	7	4	4	12	27	7127/2	20
28	یزد	2	0	7	17	26	17/79	5
مجموع		113	124	198	499	934	2155	1882

جدول (1-4) آمار ارائه شده در پیوست (1)، شامل مجموع تلفات انسانی و خسارات مالی وارد شده به 28 استان کشور در طی 25 سال آماری را برحسب درجه اهمیت سیلاب خلاصه می‌کند.

جدول 1-4- مجموع خسارات جانی و مالی به تفکیک درجه اهمیت سیل

درجه اهمیت سیل	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	مجموع تلفات جانی
خیلی مهم	1740/99	1327
مهم	298/01	250
متوسط	10/98	112
عادی	18/43	177
مجموع	355/521	1866

جدول (1-4) نشان می‌دهد خسارات مالی ناشی از سیلاب‌های خیلی مهم، مهم، متوسط و عادی به ترتیب 80/8، 13/8، 4/5 و 0/9 درصد کل خسارات می‌باشد و به همین ترتیب درصد تلفات جانی مربوط به هر سیلاب با درجه اهمیت خیلی مهم، مهم، متوسط و عادی به ترتیب 1/71، 13/4، 6/0 و 9/5 درصد مجموع کل تلفات جانی می‌باشد. سازمان جنگل‌ها و مراتع وزارت جهاد کشاورزی نیز آمار و اطلاعات سیلاب‌ها را جمع‌آوری نموده و در یک بانک اطلاعاتی ذخیره می‌نماید. جدول (1-5) تعداد سیلاب‌های رخ داده در پنج دهه گذشته به تفکیک در استان‌های مختلف را که از این بانک استخراج شده نشان می‌دهد. از لحاظ فراوانی وقوع سیل در کشور، به ترتیب استان‌های خراسان،

کرمان، خوزستان، فارس، گیلان و گلستان بیشترین وقایع را در این پنج دهه داشته‌اند. همچنین به‌طور کلی روند وقوع سیل در کشور سیر صعودی داشته و در دهه 70-79 در کل کشور بیش از 2000 واقعه سیل ثبت شده است. بر این اساس میزان تلفات جانی در دهه 30 برابر 5553 نفر، در دهه 40 برابر 718 نفر، در دهه 50 برابر 783 نفر، در دهه 60 برابر 3399 نفر، در دهه 70 برابر 12689 نفر و در دهه 80 (تا سال 83) برابر 536 نفر بوده است [4].

جدول 1-5- فراوانی وقوع سیل در دهه‌های مختلف در هر استان [4]

ردیف	استان	دهه						مجموع
		30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-83	
1	آذربایجان شرقی	5	16	31	18	77	0	147
2	آذربایجان غربی	1	12	19	10	52	1	95
3	اردبیل	5	10	8	5	50	11	89
4	اصفهان	29	1	14	16	99	28	187
5	ایلام	0	0	7	10	46	10	73
6	بوشهر	3	11	5	56	23	4	102
7	تهران	12	15	26	51	53	1	158
8	چهارمحال و بختیاری	3	0	6	10	79	6	104
9	خراسان	6	26	54	156	261	41	544
10	خوزستان	5	29	51	70	167	19	341
11	زنجان	3	2	2	8	14	1	30
12	سمنان	1	10	6	37	42	23	119
13	سیستان و بلوچستان	10	1	11	41	24	22	109
14	فارس	15	11	15	45	162	60	308
15	قزوین	2	1	4	13	64	14	98
16	قم	1	0	4	1	12	4	22
17	کردستان	0	2	9	17	66	0	94
18	کرمان	15	6	23	67	135	121	364
19	کرمانشاه	3	5	20	5	33	0	66
20	کهگیلویه و بویراحمد	1	0	2	23	25	0	51
21	گلستان	0	14	1	20	151	40	226
22	گیلان	7	9	10	8	162	47	243
23	لرستان	1	3	14	23	56	4	101
24	مازندران	12	21	19	17	11	13	93
25	مرکزی	20	3	6	6	35	7	77
26	هرمزگان	0	1	12	17	37	0	67
27	همدان	13	5	25	40	61	3	147
28	یزد	6	1	1	22	56	41	127
	جمع کل	179	215	405	812	2053	521	4185

پدیده طبیعی سیل با توجه به تفاوت‌های اقلیمی، فیزیکی و حتی اقتصادی و اجتماعی مناطق مختلف کشور، دارای مشخصات مختلفی است به گونه‌ای که شرایط وقوع سیل و نحوه ایجاد خسارت در مناطق مختلف بسیار متفاوت می‌باشد. بنابراین در حالت کلی نمی‌توان از ویژگی‌های سیلاب‌های (مثلاً) استان‌های شمالی برای طراحی سیستم مقابله با بحران در استان‌های جنوبی استفاده نمود. با این وجود مرور وقایع سیل در هر نقطه، می‌تواند نکات و تجارب ارزنده‌ای را یادآوری نماید که به‌کارگیری آن‌ها موجب کاهش خسارات سیل در مناطق دیگر نیز می‌گردد. هرچند آموخته‌های فراوانی از هر حادثه سیل در دست می‌باشد اما در این گزارش، متناسب با حوصله آن، تنها مجال ذکر سیلاب‌های اخیر یکی از استان‌ها، به عنوان نمونه مفید و قابل استفاده می‌باشد.

1-3-3- بررسی سیلاب‌های استان گلستان

استان گلستان یکی از مناطقی است که طی چند سال گذشته همواره با سیلاب‌های کوچک و بزرگی روبرو بوده است. به عنوان مثال سیل مرداد 80 در این استان به قدری بزرگ و سهمناک بوده که کارشناسان بده حداکثر آن را در کشور کم سابقه توصیف کردند.

خلاصه بررسی گزارش‌های موجود در مورد سیلاب‌های این استان در پیوست 4 آورده شده است. اما تجربه تلخ وقوع سیلاب‌ها در این منطقه، حداقل دو آموخته مهم را دربرداشته است:

1- اهمیت سیستم هشدار سیل

2- تاثیر مدیریت به‌هنگام و فعال مخازن سدها

سیستم هشدار سیل در شکل ساده خود، یعنی اعلام هشدار وقوع سیل در منطقه و تخلیه به‌موقع ساکنان در مردادماه سال 1384 انجام شد. هشدار وقوع بارندگی شدید در منطقه توسط سازمان هواشناسی انجام شد و پیرو آن ستاد حوادث غیرمترقبه استان با همکاری نیروی انتظامی و هلال‌احمر، عملیات تخلیه و جابه‌جایی جمعیتی حدود 3000 نفر را انجام دادند. هرچند وقوع سیلاب در این تاریخ خساراتی را به بار آورد اما ستاد حوادث غیرمترقبه اعلام کرده است که در صورت عدم اقدام به‌موقع، خسارات این سیل به مراتب از سیلاب‌های گذشته بیش‌تر می‌شد. در این مورد دو نکته قابل ذکر می‌باشد:

– یکی از عوامل اصلی موثر بودن عملیات نجات، استفاده مستقیم کاربر اصلی هشدار سیل از اطلاعات داده شده می‌باشد. همان‌طور که می‌دانیم سیستم هشدار سیل در نقاط مختلفی از کشور مطالعه و گاهی تا حدی اجرا نیز شده است. اما از آنجا که کارفرما ستاد حوادث غیرمترقبه نبوده است معمولاً این طرح‌ها یا به بهره‌برداری نرسیده و یا راندمان قابل توجهی نداشته‌اند. در صورتی که از یک هشدار ساده توسط سازمان هواشناسی، حداکثر استفاده توسط ستاد در این واقعه انجام شد.

- سوالی که در اینجا مطرح می‌شود آنست که آیا ستاد نسبت به کلیه هشدارهای سازمان هواشناسی به یک اندازه حساسیت نشان می‌دهد؟ بدیهی است تجربه وقوع سیلاب‌های مکرر 80 و 81 در واکنش سریع ستاد به هشدار موثر بوده است.

مدیریت به‌هنگام و فعال مخزن سد گلستان-1 در سیلاب‌های اخیر با توجه به وجود حجم ذخیره قابل توجه در مردادماه به‌دلیل مصرف آب در طول ماه‌های خرداد و تیر، موجب محافظت جان و مال مردم و برقراری آرامش در پایین‌دست سد، به‌خصوص در شهرستان گنبد در فاصله 12 کیلومتری آن گردید. حجم مخزن در تراز آستانه سرریز 86 میلیون مترمکعب و حجم آن در تراز نرمال 56 میلیون مترمکعب می‌باشد. لذا مخزن سد حتی در تراز نرمال قابلیت ذخیره حدود 30 میلیون مترمکعب سیلاب را دارد. جدول (1-6) نتایج روندیابی و تاثیر مخزن در کاهش سیلاب‌های مختلف را نشان می‌دهد.

جدول 1-6- امکان مدیریت سیل در مخزن سد گلستان-1 [9]

دوره بازگشت سیلاب (year)	پیک سیل ورودی (m ³ /s)	پیک سیل خروجی (m ³ /s)	حداکثر تراز سطح آب* (m)	استهلاک پیک سیل (%)
2	88	26	2/362	70
5	172	68	62/54	60
10	245	110	1/762	55
25	357	171	62/95	52
50	456	235	63/15	48
100	562	305	63/34	46
500	783	468	0/763	40
1000	933	581	63/91	38
10000	1703	1199	0/964	30
PMF	2389	1767	65/65	26

* در شروع سیلاب تراز سطح آب مخزن در رقوم نرمال 62 متر فرض شده است

به عنوان مثال، دبی حداکثر سیل 25 ساله در مخزن سد گلستان-1 به کم‌تر از نصف مقدار آن در ورودی به مخزن تقلیل می‌یابد. بدین ترتیب احداث بندهای تاخیری می‌تواند با کاهش بده حداکثر سیل به میزان قابل توجهی خسارات سیل را کاهش دهد.

با توجه به سیل‌خیزی و تکرار وقایع سیل در منطقه، پروژه‌های مطالعاتی و اجرایی مختلفی توسط دستگاه‌های مرتبط انجام شده و یا در دست انجام است. البته تعدد مشاوران و کارفرمایان فعال در منطقه نشان دهنده توان بالای تخصصی و عزم جدی در مقابله با بلای سیل است. لیکن بدیهی است استفاده از کلیه پتانسیل‌ها و امکانات در کنار یکدیگر و همسو باهم در قالب یک طرح جامع استانی، در کاهش خسارات سیل‌های آتی امری بسیار مهم و ضروری می‌باشد.

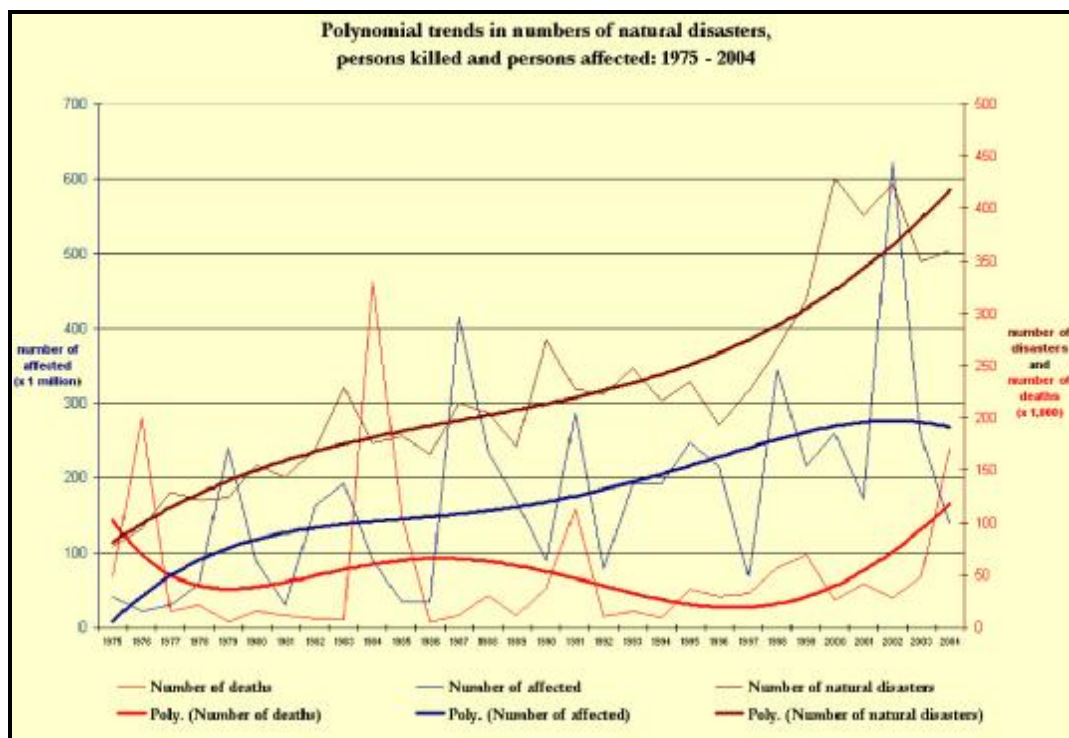
4-1- بررسی آمار بلایای طبیعی در جهان

75 درصد مردم جهان در مناطقی زندگی می‌کنند که در طی 20 سال، از سال 1980 لغایت 2000 میلادی - حداقل یک‌بار تحت تاثیر یکی از چهار سانحه سیل، زلزله، خشکسالی و گردبادهای استوایی بوده‌اند. در بررسی به‌عمل آمده از آمار حوادث و سوانح در بیش از 100 کشور دنیا، مشخص گردید که به طور متوسط روزانه بیش از 184 نفر در نقاط مختلف جهان، در اثر سوانح طبیعی کشته می‌شوند. هرچند مشاهدات نشان می‌دهد که تنها 11 درصد از مردم متاثر از سوانح در جهان، در کشورهای کم‌تر توسعه یافته زندگی می‌کنند، اما بیش از 53 درصد از کل مرگ و میرهای ثبت شده در اثر سوانح در این کشورها روی می‌دهد. چهار نوع سانحه طبیعی (سیل، زلزله، خشکسالی و گردبادهای استوایی)، علت 94 درصد از مرگ و میرهای ناشی از سوانح طبیعی در جهان می‌باشد.

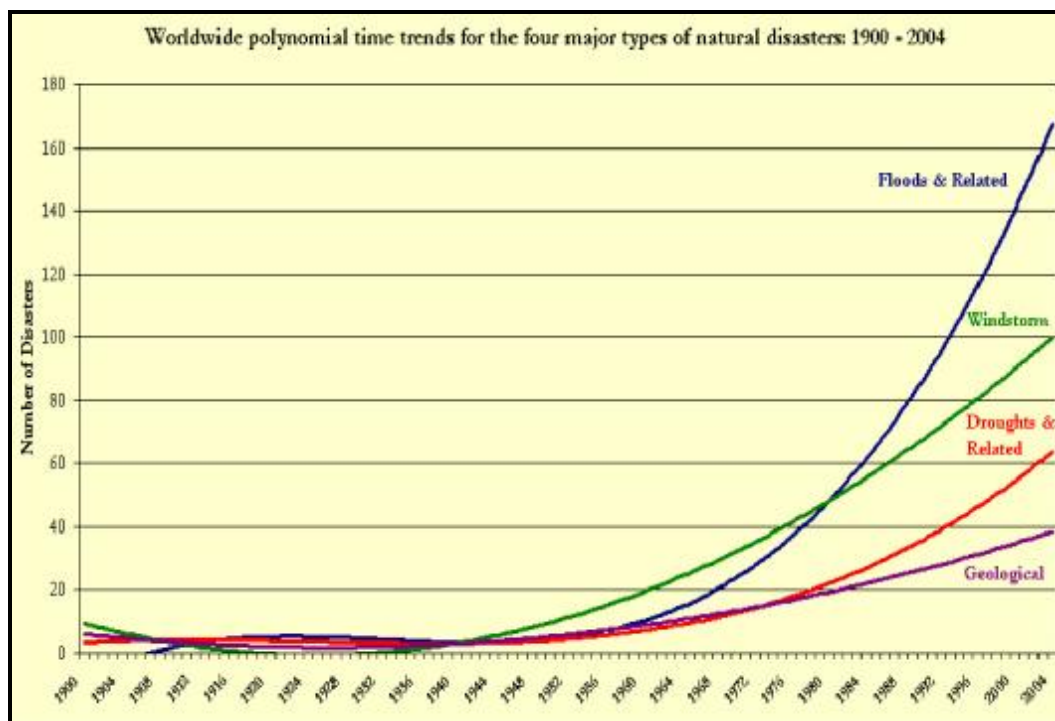
همچنین در دو دهه گذشته بیش از 1/5 میلیون نفر در سراسر دنیا در اثر سوانح طبیعی جان خود را از دست داده‌اند. به طور متوسط به ازاء هر یک نفر که در اثر سوانح در دنیا کشته می‌شود، 3000 نفر در معرض این خطرات قرار می‌گیرند. به‌علاوه، آمارهای بین‌المللی بیانگر این موضوعند که رخداد بحران‌های طبیعی در سطح جهان رو به افزایش است. همان‌گونه که در شکل (1-6) مشخص است تعداد حوادث رخ داده از سال 1975 تا 2004 (برازش قهوه‌ای) روند صعودی را طی نموده است و این روند به‌خصوص در مورد سیل از شتاب بیشتری برخوردار می‌باشد (شکل 1-7). از طرف دیگر به دلیل افزایش جمعیت جهانی تعداد افرادی که با بحران‌ها مواجه بوده‌اند نیز روندی رو به رشد دارد.

اگرچه امروزه با پیشرفت تکنولوژی و توسعه کشورها مدیریت بحران و ابزارهای مرتبط با آن نظیر سیستم‌های هشدار زودهنگام، رشد چشمگیری داشته ولیکن به نظر می‌رسد دو عامل افزایش تعداد بحران‌ها و روند رو به رشد افزایش جمعیت جهانی باعث گردیده تا تعداد تلفات جانی و آسیب‌های مالی ناشی از وقوع بحران‌ها در سطح بین‌المللی نیز روندی رو به رشد داشته باشد [45].

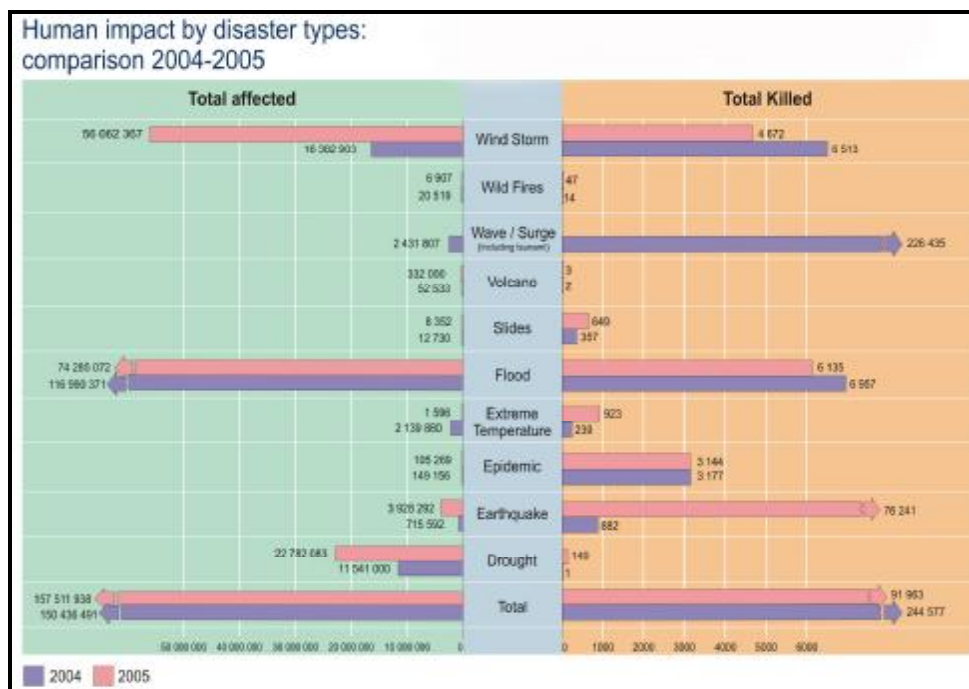
همان‌گونه که بیان شد، سیلاب در بین بلایای طبیعی، فراوانی بیش‌تر و شتاب بیش‌تری در افزایش رخداد داشته است. شکل (1-8) آمار این پدیده را در سال 2004 و 2005 به همراه تعداد تلفات جانی ناشی از آن نشان می‌دهد.



شکل 1-6 - آمار رخداد بحران در سطح جهان [45]

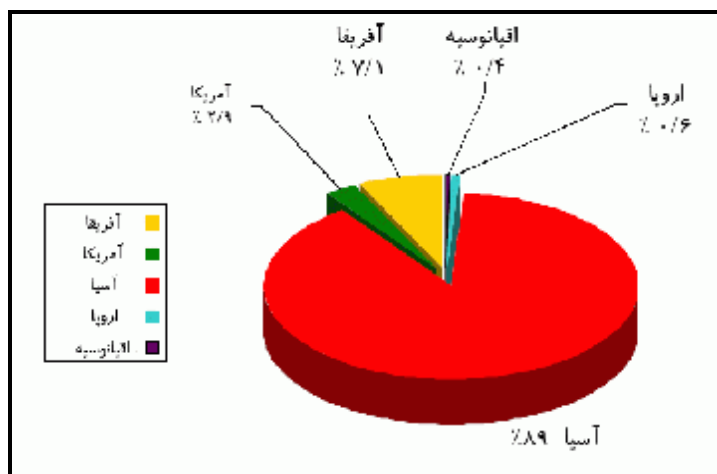


شکل 1-7 - آمار رخداد بحران در سطح جهان به تفکیک نوع بحران [45]



شکل 8-1- آمار سیلاب در سطح جهان در سال‌های 2004 و 2005 به همراه تعداد تلفات جانی [45]

براساس اطلاعات حاصله از بانک اطلاعات سوانح جهان در سال 1385، از 15 سال پیش تاکنون، هر ساله به طور متوسط 41000 نفر در منطقه آسیا-اقیانوسیه به علت حوادث و سوانح طبیعی کشته شده‌اند و بیش از 29 میلیارد دلار خسارات اقتصادی به بار می‌آید. از سویی دیگر همان‌گونه که در شکل (1-9) ارائه شده است، بیش‌ترین افراد آسیب دیده در اثر سوانح در جهان، در قاره آسیا حضور دارند که نسبت آن‌ها حدود 89 درصد از کل افراد آسیب دیده و متاثر از سوانح در جهان می‌باشد.



* تعداد افراد آسیب‌دیده از سوانح در جهان از سال 1975 لغایت 2003 میلادی: 5040642431 نفر بوده است.

شکل 9-1- فراوانی نسبی افراد آسیب دیده در قاره‌های جهان [11]

همچنین از 10 سانحه طبیعی بزرگ در دنیا در سال 2004، 5 سانحه و از حدود 80 میلیارد دلار خسارت ناشی از سوانح طبیعی در این سال، 70 درصد کل خسارات (معادل 55 میلیارد دلار) در منطقه آسیا و اقیانوسیه اتفاق افتاده است. لذا با توجه به موارد فوق الذکر می‌توان اظهار داشت که قاره آسیا در کنار وسعت و کثرت جمعیت، بیش‌ترین میزان کشته شده، آسیب دیده و خسارات اقتصادی ناشی از سوانح را در خود جای داده و با عنایت به رشد فزاینده‌ی خسارات اقتصادی و آسیب‌های انسانی مربوط به سوانح در آینده می‌توان رشد بیش‌تری از این قاره انتظار داشت. همچنین با توجه به آمار و نمودارهای ارائه شده به‌طور کلی می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که سیل، زلزله، توفان و خشکسالی به ترتیب بیش‌ترین فراوانی وقوع و در عین حال بیش‌ترین تلفات جانی و آسیب‌های مالی را در جهان داشته‌اند.

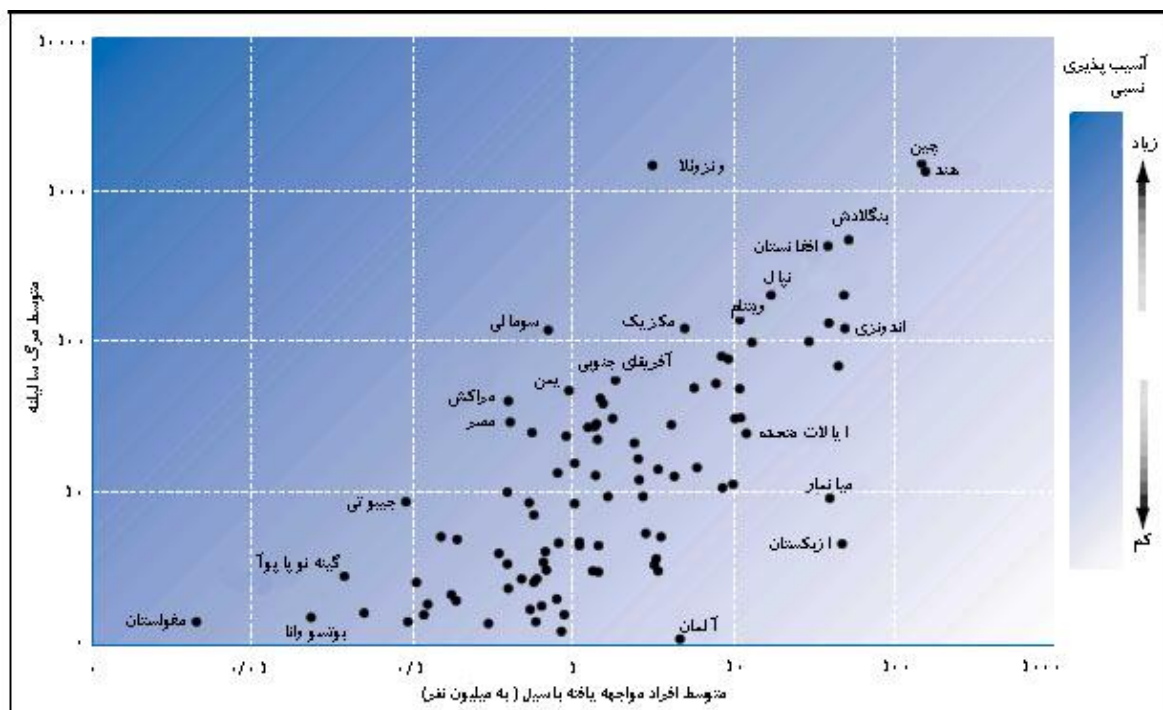
1-4-1- آمار سیل در جهان

سیل شایع‌ترین بلای طبیعی در کل دنیا محسوب می‌شود و تقریباً در تمامی کشورهای جهان وجود دارد. 70 درصد از کل سیل‌های دنیا در هند و بنگلادش روی می‌دهد و در بیش‌تر کشورها بیش از سایر انواع بلایا موجب مرگ و میر می‌شوند. جریان سیل سبب حمل مقادیر زیادی گل و لای و رسوبات می‌گردد و چنانچه سیلابی حاوی مواد معلق باشد، میزان تخریب و خسارات ناشی از سیل سه برابر بیش از سیل حاوی آب خالص است [46].

حدود 196 میلیون نفر در بیش از 90 کشور دنیا سالانه با سیل مواجه می‌شوند. تقریباً 170000 مرگ در اثر سیل در بین سال‌های 1980 لغایت 2000 میلادی در جهان روی داده است.

البته می‌توان اظهار داشت که متأسفانه هیچ سیستمی برای ثبت کل سیلاب‌ها در جهان به صورت جامع وجود ندارد لذا تحلیل داده‌ها در مورد سیل کامل و جامع نیست. همچنین اطلاعات مربوط به شدت و انواع سیلاب و مدت و دوره‌های وقوع سیلاب نیز به صورت یکپارچه ثبت نمی‌شود. در مورد سیل باید به خاطر داشت که سیل در کشورهای کوهستانی با جمعیت کم مانند بوتان، اکوادور و نپال نیز مشکل جدی محسوب می‌شود. علیرغم اینکه این کشورها کوهستانی‌تر از کشورهای جنوب آسیا هستند اما بسیاری از جمعیت آن‌ها در حاشیه رودخانه‌ها زندگی می‌کنند.

همچنین بیش‌ترین تعداد متاثرین و کشته شدگان از سیل در منطقه آسیا و اقیانوسیه هستند. به خوبی می‌توان در شکل (1-10) مشاهده نمود که کشورهای چین، هند، افغانستان، بنگلادش، نپال در صدر کشورهای متاثر قرار می‌گیرند. در این شکل، کشور ونزوئلا بیش‌ترین میزان آسیب‌پذیر نسبی را در برابر سیل دارد، که شاید دلیل عمده آن ثبت دقیق‌تر وقایع مرگ و میر در اثر سیل در این کشور باشد. دلیل دیگر بالا بودن آمار مرگ و میر در اثر سیل، وقوع یک سیل مخرب و سهمگین در سال 1999 میلادی در این کشور می‌باشد. براساس اطلاعات استخراج شده از سیستم database EM-DAT در مورد سیل، بیش‌تر مرگ‌های ناشی از گل و لای سیلاب در مناطق شهری با بافت‌های فشرده روی می‌دهند نه در حریم و بستر رودخانه‌ها [43].



شکل 1-10- پراکندگی متوسط مرگ و میر ناشی از سیل به جمعیت متاثر از آن [11]

مطابق آمار تهیه شده توسط سازمان ملل متحد در میان بلایای طبیعی، سیل و طوفان بیش‌ترین تلفات و خسارات را به جوامع بشری وارد آورده‌اند، به‌گونه‌ای که تنها در یک دهه میزان خسارات ناشی از سیل و طوفان بالغ بر 21 میلیارد دلار در مقابل 18 میلیارد دلار خسارات ناشی از زلزله بوده است [12].

رئیس دفتر نمایندگی سازمان ملل متحد در امور هماهنگی کمک‌های انسان دوستانه در ایران در نخستین روز کارگاه آموزشی - تخصصی مدیریت سیل در بابل‌سر در تابستان سال 2007 گفت: در 10 سال گذشته از بین سه هزار سانحه طبیعی به وقوع پیوسته در جهان، یک‌هزار و 310 مورد آن سیل بوده که در این مورد یک میلیارد و 200 میلیون نفر به طور مستقیم و غیرمستقیم دچار آسیب شدند [13]. به عبارت دیگر بیش‌از 30 درصد حوادث طبیعی 10 سال گذشته در جهان، سیل بوده‌است.

سازمان ملل متحد در سال 2006 بررسی جامعی در مورد سیستم‌های هشدار زودهنگام در سطح جهان به انجام رسانیده است. در بخش سیل این گزارش، سیستم‌های هشدار سیل در سطح جهان مرور شده که گزیده‌ای از آن در ادامه ارائه می‌شود [39]:

برخی کشورها سیلاب‌های ناگهانی را به سرویس‌های ملی هیدرولوژی و هواشناسی و برخی دیگر این مسوولیت را به طور جداگانه به موسسات محیط‌زیستی و سرویس‌های هیدرولوژی واگذار نموده‌اند. اگرچه امکان پیش‌بینی سیلاب‌های ناگهانی وجود ندارد ولیکن در صورت وجود رادارهای هواشناسی، می‌توان به محض وقوع، آن‌ها را ردیابی نمود. اکثر سیلاب‌های ناگهانی در کشورها و مناطقی رخ می‌دهند که خارج از محدوده دید رادارهای هواشناسی می‌باشند. این

سیلاب‌ها باعث از دست رفتن جان بسیاری از ساکنین منطقه می‌شود. در کشورهای توسعه یافته سیستم‌های پایش و پیش‌بینی سیلاب از طریق سازمان‌های تخصصی و فنی به خوبی مورد استفاده قرار می‌گیرند. ولیکن این سیستم‌ها همچنان در کشورهای در حال توسعه همچون بخش‌هایی از آسیا، آفریقا و دریای کارائیب دارای گستردگی لازم نمی‌باشند. در اکثر مناطق حاره‌ای همچون منطقه تحت پوشش کمیته اقیانوس هند (COI) سیستم‌های پایش و هشدار سیل تا حد قابل توجهی با سیستم‌های هشدار گردبادهای حاره‌ای درهم آمیخته‌اند. پیش‌بینی‌های جهانی سیلاب قادرند از طریق سیستم‌های مخصوص تا سه روز قبل، وقوع سیل را هشدار دهند و همچنان متخصصان برای افزایش این زمان در حال تلاش می‌باشند. اکثر سیستم‌های هشدار دهنده سیل صرفاً در سطح ملی فعالیت دارند ولی برخی از این سیستم‌ها همچون راین، دانوب، آلپ و موسل در اروپا، مکونگ، اینداس و حوضه گنگ-براهماپوترا در آسیا و زامبزی در آفریقای جنوبی به شبکه‌های جهانی متصل شده‌اند. رصدخانه سیلاب دارتموث در ایالات متحده آمریکا سیلاب‌ها را در سطح جانی ردیابی، علامت‌گذاری، اندازه‌گیری و تحلیل می‌نماید. در حال حاضر UNESCO و WMO یک سیستم هشدار سیل را با همراهی سرویس‌های ملی هیدرولوژی و هواشناسی راهبری می‌نماید (جدول (1-7)).

جدول 1-7 - سازمان‌های بین‌المللی فعال در زمینه سیستم‌های هشدار زودهنگام سیل

نام سازمان	شرح فعالیت
ADRC ¹	تهیه نقشه‌های خطرپذیری در کشورهای آسیایی
Flood Observatory, Dartmouth University	- ثبت سیلاب‌های بزرگ در سطح جهان - ارائه جزییات مربوط به سیلاب‌های بزرگ در یک سال خاص
SOPAC ²	- تحلیل دلیل رخداد سیلاب‌ها با توجه به تجارب تغییر کاربری زمین - تهیه نقشه سیلاب‌ها و مدیریت حوضه‌های کوچک - ظرفیت‌سازی از طریق آموزش‌های مرتبط با هیدرولوژی
UNDP ³	ایجاد ابزار تحلیل ریسک بحران (DRI)
UNEP ⁴	- ارزیابی آسیب‌پذیر در پشتیبانی از فعالیت‌های مراکز پایش خشکسالی در سطح ملی و منطقه‌ای - افزایش ظرفیت سازمان‌های محیط زیستی در راستای پشتیبانی از سیستم‌های ملی و منطقه‌ای هشدار انواع خطر در کشورهای مورد هجوم سونامی - همساز نمودن تجهیزات ارزیابی محیط‌زیست به‌منظور استفاده برای مدیریت ریسک بحران
WMO ⁵	- تدوین روشی استاندارد برای تهیه کاتالوگ‌های خطرات آب و هوایی - کمک به سایر کشورها (از طریق سرویس‌های ملی هیدرولوژی و هواشناسی آن‌ها) به‌منظور تهیه کاتالوگ خطرات طبیعی مربوط به هوا، آب و آب و هوا

برنامه بین‌المللی سیلاب (IFI/P)⁶ که در طی کنفرانس بین‌المللی کاهش بحران در ژانویه سال 2005 راه‌اندازی گردید همکار UNESCO و WMO می‌باشد. این سیستم توسط مرکز بین‌المللی خطرات آب و مدیریت ریسک⁷

1- Asian Disaster Reduction Center

2- Pacific Islands Applied Geoscience Commission

3- United Nations Development Programme

4- United Nations Environment Programme

5- World Meteorological Organization

6- The International Flood Initiative/Programme

7- International Centre on Water Hazard and Risk Management

زیرمجموعه موسسه تحقیقات فعالیت‌های عمومی¹ ژاپن مورد بهره‌برداری قرار خواهد گرفت. شبکه بین‌المللی سیلاب از طریق سیستم هشدار جهانی، اطلاعات مربوط به رطوبت و بارش را بر مبنای اطلاعات ماهواره‌ای به‌صورت رایگان در اختیار اعضای بین‌المللی خود قرار می‌دهد.

1-5- تجربیات برخی کشورها

به‌منظور بررسی تجارب سایر کشورها در زمینه مدیریت سیلاب، در این گزارش به بررسی برخی گزارشات کشوری ارائه شده در سمینارها و نشست‌های تخصصی پرداخته شده و سایر تجربیات از مدارک موجود بین‌المللی استخراج گردیده و ارائه شده است.

1-5-1- ایالات متحده آمریکا

جغرافیای طبیعی: ایالات متحده آمریکا در نیمکره غربی زمین و در شمال قاره آمریکا واقع شده‌است. چهل و هشت ایالت همجوار و نیز دو ایالت جدا از دیگران (شبه جزیره آلاسکا در شمال شرق قاره آمریکا و مجمع‌الجزایر هاوایی در اقیانوس آرام) روی هم رفته کشور ایالات متحده آمریکا را تشکیل می‌دهند. همچنین در دو منطقه حوزه دریای کارائیب و نیز بخش‌هایی از اقیانوس آرام، جزایر کوچک و پراکنده‌ای نیز وجود دارند که قلمرو آمریکا محسوب می‌شوند ولی به گونه‌ای خود گردان اداره می‌گردند. پورتو ریکو از این نمونه است.

وسعت: ایالات متحده آمریکا با مساحتی بالغ بر 9/83 میلیون کیلومتر مربع بعد از روسیه، کانادا و چین چهارمین کشور بزرگ جهان است. به طور تقریبی کشور ایالات متحده آمریکا:

شش برابر بزرگ‌تر از ایران، 25 درصد بزرگ‌تر از استرالیا، 35 برابر بزرگ‌تر از انگلستان، 17 برابر بزرگ‌تر از فرانسه و تقریباً نصف روسیه است. همچنین این کشور، کم‌تر از یک سوم قاره آفریقا، نصف نیم قاره آمریکای جنوبی، اندکی بزرگ‌تر از برزیل، 300 برابر بزرگ‌تر از کشور هائیتی و دو و نیم برابر بزرگ‌تر از مجموع کشورهای اروپای غربی است [47].

تقسیمات کشوری: کشور آمریکا پنجاه ایالت دارد که هر کدام از این ایالات بنا بر سامانه فدرالی حاکم، دارای سطح بالایی از خودگردانی هستند. این ایالات در شکل (1-11) نشان داده شده‌اند.



شکل 1-11- تقسیمات ایالتی در ایالات متحده آمریکا

جمعیت: طبق آخرین برآوردها در سال 2007، ایالات متحده آمریکا با دارا بودن جمعیتی معادل 303449453 نفر، 4/55 درصد جمعیت جهان را دارا می‌باشد [48].

1-1-5-1- مدیریت بحران در آمریکا

آمریکا از جمله کشورهای پیشگام در زمینه مدیریت بحران می‌باشد. با توجه به گستردگی این کشور و تنوع محیط‌زیستی، انواع مختلف بلایای طبیعی در خاک این کشور احتمال وقوع دارند، لذا همواره مبارزه با بلایای طبیعی و پیشگیری در برابر وقوع آن‌ها و آمادگی برای مواجهه با آن‌ها از جمله برنامه‌های دولت بوده است. ساختار مدیریت بحران در آمریکا به گونه‌ای است که مسؤلیت‌ها از بالا به پایین تقسیم می‌شود و از سطح فدرال تا سطح شهری توزیع می‌گردد. از 25 نوامبر 2002 با تشکیل وزارت امنیت ملی آمریکا¹، این وزارتخانه وظیفه حفظ امنیت کشور در برابر تهدیدهای تروریستی و بحران‌های طبیعی را بر عهده دارد. این وزارتخانه در سال 2007 با حدود 208000 کارمند سومین وزارتخانه بزرگ آمریکا بوده و بودجه‌ای برابر 44/6 میلیارد دلار را به خود اختصاص داده است.

آژانس مدیریت بحران فدرال²: در 1 آوریل سال 1979 به دستور جیمی کارتر، رئیس‌جمهور وقت ایالات متحده، با هدف انجام اقدامات لازم به‌منظور مقابله با بحران در سطح فدرال فعالیت خود را آغاز نمود و پس از تشکیل وزارت امنیت

1- United States Department of Homeland Security (DHS)

2- Federal Emergency Management Agency (FEMA)

ملی آمریکا، به صورت زیرمجموعه این وزارتخانه و به عنوان بخشی از اداره آمادگی و اقدامات پس از بحران به فعالیت‌های خود ادامه داد. در حال حاضر FEMA یکی از آژانس‌های اصلی وزارت امنیت ملی آمریکا به شمار می‌رود.

فعالیت‌های آژانس مدیریت بحران فدرال در حال حاضر مواردی همچون آگاهی‌رسانی عمومی، ارائه دستورالعمل آمادگی قبل از بحران و اقدامات حین و بعد از بحران را در ارتباط با انواع بحران‌های طبیعی و انسان‌ساز را در بر می‌گیرد. تاکنون فعالیت‌های گسترده‌ای در ارتباط با پیشگیری از وقوع سیلاب، مدیریت سیلاب و کاهش خسارات ناشی از سیلاب توسط آژانس مدیریت بحران آمریکا انجام گرفته است. از جمله این فعالیت‌ها می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود [46]:

- مقاوم‌سازی سازه‌ها در سیلاب‌دشت‌ها در برابر سیلاب
- مقاوم‌سازی سازه‌های ساحلی در برابر سیلاب
- تدوین دستورالعمل‌های ایمن‌سازی در برابر سیلاب شامل:
 - تدوین دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی و مناطق سیلاب‌گیر
 - تدوین دستورالعمل ساخت سازه‌های ساحلی و مناطق سیلاب‌گیر
- ارائه آموزش‌های عمومی در ارتباط با اقدامات مورد نیاز قبل، حین و بعد از سیلاب
- انجام پروژه‌های مقابله با سیلاب در سطح ملی و دولت‌های محلی
- ارائه بیمه ملی سیلاب
- ارائه کمک‌های مالی به دولت‌های ایالتی و محلی در راستای اقدامات مربوط به کاهش خطرات سیلاب

الف - برنامه کمک به کاهش سیلاب (FMA)¹ [46]

این برنامه در سال 1994 به عنوان بخشی از قانون بیمه ملی سیلاب با هدف کاهش خسارات ناشی از سیلاب تدوین گردید.

به منظور کمک به ایالت‌ها و مردم، FEMA بودجه مورد نیاز FMA را تامین می‌نماید. این بودجه در راستای اجرای اقدامات کاهنده ریسک خرابی‌های ناشی از سیلاب بر ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها در قالب برنامه بیمه ملی سیلاب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کمک‌های بلاعوض که توسط FEMA ارائه می‌گردند، موارد ذیل را شامل می‌شوند:

- کمک‌های مربوط به تهیه برنامه‌های کاهش سیلاب
- کمک‌های مربوط به اجرای اقدامات کاهش خسارات ناشی از سیلاب همچون افزایش تراز و یا تغییر محل سازه‌ها
- کمک‌های ارائه شده به ایالت‌ها به منظور استفاده از مشاوران فنی

1- Flood Mitigation Assistance

ب - سایر کمک‌های بلاعوض

برنامه کاهش مخاطرات: این برنامه کمک‌هایی را در سطح ملی و محلی به منظور اجرای برنامه‌های بلندمدت کاهش مخاطرات ارائه می‌نماید.

کمک‌های بلاعوض مربوط به اقدامات قبل از بحران: این کمک‌های در سطح ایالات، مناطق و دانشگاه‌ها به منظور برنامه‌ریزی و انجام اقدامات کاهش بحران ارائه می‌گردد.

کمک‌های مجدد: این برنامه کمک‌هایی را در سطح ایالات و اجتماعات کوچکتر به منظور کاهش ریسک خرابی‌های ناشی از سیلاب در ارتباط با سازه‌هایی که تحت بیمه ملی سیلاب قرار گرفتند ولی علی‌رغم دریافت کمک‌های پیشین همچنان ویژگی لازم برای مقابله با سیلاب را کسب ننموده‌اند، ارائه می‌نماید.

در ادامه برخی از پروژه‌های دیگر اجرا شده توسط آژانس مدیریت بحران آمریکا در ارتباط با کاهش خطرات ناشی از سیلاب، ارائه شده است [46]:

- Above the Flood: Elevating Your Flood prone House, FEMA 347
- Addressing Your Community's Flood Problems, FEMA 309
- After a Flood: The First Steps, FEMA L-198 / ARC 4476
- Alluvial Fans: Hazards and Management, FEMA 165
- Answers to Questions About Substantially Damaged Buildings, FEMA 213
- Answers to Questions About the National Flood Insurance Program, F-084
- A Report - Mitigation of Flood and Erosion Damage to Residential Buildings in Coastal Areas, FEMA 257
- A Unified National Program for Floodplain Management, FEMA 100
- Below-Grade Parking Requirements, FIA-TB-6
- Coastal Construction Manual: Principles and Practices of Planning, Siting, Designing, Constructing, and Maintaining Residential Buildings in Coastal Areas, FEMA 55
- Corrosion Protection for Metal Connectors in Coastal Areas, FIA-TB-8
- Crawlspace Construction for Buildings Located in Special Flood Hazard Areas, FIA-TB-11
- Design and Construction Guidance for Breakaway Walls Below Elevated Coastal Buildings, FIA-TB-9
- Design Guidelines for Flood Damage Reduction, FEMA 15
- Elevated Residential Structures, FEMA 54
- Elevator Installation, FIA-TB-4
- Engineering Principles and Practices of Retrofitting Flood prone Residential Structures, FEMA 259
- Ensuring that Structures Built on Fill In or Near Special Flood Hazard Areas are Reasonably Safe From Flooding, FIA-TB-10
- Federal Programs Offering Non-structural Flood Recovery and Floodplain Management Alternatives, FEMA 102
- Flood Insurance Program Community Status Book, FEMA Form 81-93
- Floodplain Management Bulletins
- Floodplain Management in the United States: An Assessment Report Summary and Volume 2: Full Report, FIA 18

- Flood proofing Non-Residential Structures (Full Document), FEMA 102
- Flood proofing Non-Residential Structures (Technical Bulletin), FIA-TB-3
- Flood-Resistant Materials Requirements, FIA-TB-2
- Free-of-Obstruction Requirements, FIA-TB-5
- Hazard Mitigation Grant Program Desk Reference, FEMA 345
- Homeowner's Guide to Retrofitting: Six Ways to Protect Your House from Flooding, FEMA 312
- Manufactured Home Installation in Flood Hazard Areas, FEMA 85
- NFIP Technical Bulletins, FIA-TB-0 to FIA-TB-11
- Non-Residential Flood proofing -- Requirements and Certification, FIA-TB-3
- Openings in Foundation Walls, FIA-TB-1
- Protecting Building Utilities from Flood Damage, FEMA 348
- Protecting Floodplain Resources - A Guidebook for Communities, FEMA 268
- Property Acquisition Handbook for Local Communities, FEMA 317
- Reducing Damage from Localized Flooding, FEMA 511
- Repairing Your Flooded Home, FEMA L-198 / ARC 4476
- Reducing Flood Losses through International Code Series (2003 I-Codes)
- Reducing Flood Losses through International Code Series (2006 I-Codes)
- Reducing Losses in High Risk Flood Hazard Areas: A Guidebook for Local Officials, FEMA 116
- Report of the Floodplain Management Forum
- Selecting Appropriate Mitigation Measures for Flood prone Structures, FEMA 551
- Wet Flood proofing Requirements, FIA-TB-7

گزارش 250 صفحه‌ای کمیته بین سازمانی مدیریت جامع سیلاب‌دشت‌های آمریکا نگاه وسیعی به مسایل ناشی از سیل حوضه آبریز رودخانه می‌سی‌سی‌پی و خسارات ناشی از آن که در سال 1993 به وقوع پیوست، دارد. هدف از این گزارش استخراج نتایج و درس‌هایی آموزنده از خسارات پیش آمده است تا بتوان از آن‌ها در مدیریت سیلاب‌دشت‌ها در ایالات متحده آمریکا بهره جست. در این گزارش بر مدیریت بهتر سیلاب‌دشت‌ها تمرکز شده است. برای دستیابی به این هدف، در ایالات متحده یک طرح عملیاتی در سیلاب‌دشت تنظیم و فرموله شده است که تاکید آن بر تمهیدات تشکیلاتی (عملیات قانونی و تشکیلاتی، طراحی، هدایت و راهبری) می‌باشد. در این طرح به افزایش نقش ایالت‌ها در فعالیت‌های مدیریتی شامل مقابله با سیل، امداد، خرید کلی مناطق پرخطر، مقررات مربوط به سیلاب‌دشت‌ها، اجازه ایجاد خاکریز، پهنه‌بندی، اجرا و برنامه‌ریزی تاکید شده است.

یکی دیگر از ابزارهای مدیریتی در زمینه سیلاب‌دشت‌ها بیمه سیل می‌باشد. بین برنامه‌ریزی سیلاب‌دشت از یک طرف و بیمه ملی سیل از سوی دیگر رابطه‌ای برقرار است. در برنامه‌های ایالات متحده تاکید شده است که در ترکیب و تلفیق بیمه سیل با مدیریت کارآمد سیلاب‌دشت در بلند مدت نقش کلیدی داشته باشد. بیمه سیل فدرالی در ایالات متحده آمریکا برای جوامعی که خود را با اجرای مقررات مدیریتی سیلاب‌دشت تطبیق داده‌اند، وجود دارد. دولت فدرال به‌منظور ترغیب عموم به اجرای مقررات مدیریتی سیلاب‌دشت برای حق بیمه یارانه‌ای در نظر گرفته است. در این کشور اعتقاد بر

آنست که ترکیب و تلفیق بیمه سیل با مدیریت کارآمد سیلابدشت در بلند مدت می‌تواند پرداخت خسارات به افراد سیل زده را کاهش دهد.

جنبه‌های دیگری از تمهیدات غیرسازه‌ای مدیریت سیلاب در ایالات متحده آمریکا عبارتند از:

- برنامه‌ریزی قبل از وقوع سیلاب
- آماده کردن نقشه‌های خطرپذیری از سیل
- آموزش و جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مشخصات سیلابدشت
- مقابله با سیلاب
- مقاوم‌سازی در برابر سیلاب
- از دیگر اقداماتی که در ایالات متحده آمریکا در زمینه مدیریت سیلاب انجام گرفته است می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:
- ایجاد پایگاه اطلاعاتی مشترک
- فهرست کشوری از تاسیسات و ساختمان‌های موجود در نواحی سیل‌گیر
- تجزیه و تحلیل داده‌های هیدرولوژیکی، هیدرولیکی و هواشناسی
- ارزیابی خطرپذیری از سیل
- تبیین استانداردهای ملی برای تعیین خطرپذیری‌های ناشی از سیل
- پیش‌بینی سیل
- تحقیقات علمی برای شناسایی آخرین فنون برای برآورد و ارزیابی اثرات زیست محیطی و اجتماعی سیل
- کاوش در ارتباط و همبستگی بین محدوده‌های فرسایشی پر انرژی و محدوده‌های دیگر در نواحی سیل‌گیر و اثر آن‌ها در شکست سیل بندها
- ارزیابی ذخیره آب در نواحی طبیعی بالادست، مرداب‌ها و مرداب‌های جنگلی سیلابدشت‌ها و بررسی تاثیر آن در سیلاب رودخانه اصلی

1-5-1-2- سپاه شهروندان

بعد از حوادث 11 سپتامبر 2001، مقامات دولتی، ایالتی و محلی فرصت‌ها را برای ایفای نقش شهروندان در حفاظت از امنیت داخلی و کمک به اولین امدادگران، افزایش داده‌اند. اطمینان یافتن از ایمنی و امنیت بیش‌تر کشور شامل آمادگی، آموزش و مشارکت شهروندان در پشتیبانی و کمک به اولین امدادگران می‌باشد. در ژانویه 2002، رییس‌جمهور، جورج بوش، سپاه آزادی ایالات متحده¹ که یک سازمان داوطلبانه مردمی جهت مشارکت در کارهای اجتماعی است را مامور انجام این وظیفه نمود.

1- USA Freedom Corps

سپاه شهروندان¹، که جزیی از سپاه موسوم به آزادی ایالات متحده می‌باشد، جهت کمک به هماهنگ نمودن فعالیت‌های داوطلبانه که جامعه را ایمن‌تر، قوی‌تر و آماده برای مقابله با هر وضعیت بحرانی می‌سازد، ایجاد گردید. این امر فرصت‌هایی را در اختیار مردم قرار می‌دهد تا بتوانند خانواده، خانه و جامعه خود را در برابر تهدیدات جرایم، تروریسم و انواع بلایا ایمن سازند.

برنامه‌های سپاه شهروندان بر مبنای فعالیت‌های موفقیت‌آمیزی که در بسیاری از مناطق کشور جهت پیشگیری از جرایم و مقابله با بحران‌ها صورت می‌گیرد تدوین و اجرا می‌شود. برنامه‌هایی که از طریق نوآوری‌های محلی شروع می‌شوند، پایه‌های سپاه شهروندان و رویکرد ملی جهت مشارکت شهروندان در ایمنی جامعه می‌باشند. سپاه شهروندان در سطح ملی توسط وزارت امنیت داخلی هماهنگ می‌شود.

مشارکت شهروندان از طریق 4 فعالیت زیر صورت می‌گیرد:

1- برنامه تیم پاسخ سریع مردمی² جهت آمادگی بهتر برای مقابله با شرایط اضطراری و بحرانی آموزش‌هایی را ارائه می‌دهد. وقتی که بحران‌ها رخ می‌دهند، اعضای CERT می‌توانند کمک‌های حیاتی را به اولین امدادگران بنمایند. این کمک‌ها شامل کمک‌های فوری به قربانیان و مصدومین و سازمان‌دهی افراد داوطلب در محل وقوع بلایا می‌باشند.

اعضای CERT در شرایط عادی نیز در بهبود ایمنی جامعه کمک می‌نمایند.

2- سپاه آتش‌نشانی³ از افراد داوطلب جهت کمک به منابع محدود ادارات آتش‌نشانی و امداد استفاده می‌نماید.

3- برنامه مراقبت و نظارت همسایه⁴ علاوه بر انجام مأموریت اصلی خود، به عنوان آگاهی بخش در زمینه تروریسم، به اعضا، آموزش‌های لازم در زمینه آمادگی و مقابله با بحران را ارائه می‌دهد.

4- برنامه سپاه پزشکان ذخیره⁵ با کمک به پزشکان و خدمه درمانی داوطلب جهت در اختیار گذاردن تخصص خود در زمان بحران‌های محلی و سایر مواقع مورد نیاز، جامعه را مستحکم‌تر و قوی‌تر می‌نماید. داوطلبان سپاه پزشکان ذخیره در هماهنگی با برنامه‌های مقابله با شرایط اضطراری محلی و نیز به عنوان مکمل برنامه‌های سلامت عمومی مانند ایمن‌سازی و واکسیناسیون، بانک‌های خون، مراقبت‌های پزشکی و... عمل می‌نمایند.

1- Citizen Corps

2- Community Emergency Response Team (CERT)

3- Fire Corps

4- Neighborhood Watch programs

5- Medical Reserve Corps

1-5-2- ژاپن

ژاپن با جمعیتی معادل 127,718,000 نفر 1/91 درصد جمعیت جهان را دارا می‌باشد و نهمین کشور پرجمعیت جهان محسوب می‌شود [47]. این کشور با مساحتی معادل 369/700 کیلومترمربع از جمله پیشگامان در زمینه مدیریت بحران به‌شمار می‌آید. شرایط ویژه زمین‌شناسی از یک سو و ویژگی‌های آب و هوایی از سوی دیگر سبب شده این کشور در طول تاریخ همواره در معرض وقوع انواع بلایای طبیعی نظیر زلزله، سیلاب و سونامی قرار گیرد. صدمات مالی و تلفات جانی بحران‌های طبیعی و افزایش تاثیرگذاری بحران‌ها با توجه به روند رو به رشد جمعیت باعث گردید تا مبحث مدیریت بحران در ژاپن به‌عنوان موضوعی مهم و حیاتی در سطح ملی پیگیری گردد. در حال حاضر مدیریت بحران در ژاپن ساختاری منسجم دارد که در ادامه به‌طور مختصر به بررسی آن خواهیم پرداخت.

1-5-2-1- قانون کلی اقدامات در مقابل بحران [49]

این قانون مبنای اقدامات مرتبط با مقابله به بحران در ژاپن به حساب آمده و موارد اصلی ذیل را شامل می‌شود:

- 1- تعریف و تعیین وظایف مرتبط با مدیریت بحران
- 2- سیستم مدیریت بحران
- 3- برنامه مدیریت بحران
- 4- آمادگی در برابر بحران
- 5- اقدامات اضطراری مرتبط با بحران
- 6- بازیابی سیستم بعد از بحران
- 7- اقدامات مالی
- 8- حالت اضطرار

1-5-2-2- سیستم مدیریت بحران

لازمه مدیریت کارآمد بحران، توجه دولت مرکزی، دولت‌های محلی و موسسات خدمات عمومی به برنامه‌های مدیریت بحران و عمل به آن‌ها بر مبنای قانون کلی اقدامات در مقابل بحران می‌باشد. بدین منظور کلیه نهادهای مذکور در ژاپن مکلف به رعایت موارد یاد شده هستند.

الف - سازمان‌های مدیریت بحران در ژاپن

- سازمان‌های مجری

در ژاپن، کابینه و 24 وزارتخانه و آژانس به‌عنوان سازمان‌های مجری در امر مدیریت بحران فعالیت دارند.

- موسسات خدمات عمومی

60 نهاد در زمینه حمل و نقل، برق، گاز و غیره به‌عنوان سازمان‌های مسوول در امر مدیریت بحران شناخته می‌شوند. در سال 2001 مصادف با شکل‌گیری دولت مرکزی جدید در ژاپن، کابینه مسوولیت فعالیت‌های مرتبط با مدیریت بحران را بر عهده گرفت. در این ساختار، مدیرکل مدیریت بحران، مسوول اتخاذ سیاست‌های کلی، برنامه‌ریزی و هماهنگ نمودن تمامی وزارت‌خانه‌ها و سازمان‌ها و انجام اقدامات لازم در زمان بحران‌های بزرگ می‌باشد. علاوه بر موارد فوق در سال‌های اخیر وزارت‌خانه‌ای تحت عنوان وزارت مدیریت بحران به‌منظور انجام ماموریت‌های خاص تشکیل گردیده است. پس از زلزله بزرگ هانشین-آواجی، سیستم دولتی به‌منظور بهبود و تقویت فعالیت‌های مرتبط با مدیریت ریسک در شرایط اضطراری همچون بحران‌های بزرگ، تصادفات و اتفاقات مهم، بهبود یافت. این تغییرات مواردی همچون ایجاد سمت معاونت رییس کابینه در مسایل مدیریت بحران و تشکیل مرکز جمع‌آوری داده‌ها در کابینه و برخی موارد دیگر را شامل می‌شوند.

- شورای مرکزی مدیریت بحران

این شورا به‌منظور ارتقاء و بهبود اقدامات جامع در ارتباط با مدیریت بحران در شرایطی که نخست وزیر ریاست ستاد بحران را بر عهده گرفته و سایر وزیران به‌عنوان اعضاء فعالیت می‌نمایند تشکیل شده است.

- وظایف شورای مرکزی مدیریت بحران

وظایف این شورا مطابق بندهای ذیل تعریف گردیده‌اند:

- آماده‌نمودن و توسعه اقدامات مربوط به برنامه کلی مدیریت بحران و تهیه پیش‌نویس برنامه مدیریت بحران زلزله
 - آماده‌نمودن و توسعه اقدامات مربوط به برنامه اقدامات اضطراری در بحران‌های بزرگ
 - تحقیق و تفحص در مسایل مهم مرتبط با مدیریت بحران براساس درخواست نخست وزیر یا سایر وزیران (هماهنگی کلی سیاست‌های کلی مدیریت بحران و اقدامات مرتبط، اعلام شرایط اضطراری در زمان وقوع بحران و غیره)
 - ارائه پیشنهادات و امور مشاوره‌ای به نخست وزیر و سایر وزیران براساس اعلام آن‌ها
- دولت در سال 2001، حدود 3 تریلیون ین بودجه برای مدیریت بحران در نظر گرفت که این بودجه حدود 5 درصد بودجه عمومی کشور را در بر می‌گرفت.
- بودجه مرتبط با مدیریت بحران به چهار قسمت تقسیم می‌شود:

1- تحقیقات و توسعه

2- آمادگی در برابر بحران

3- حفظ زمین و منابع طبیعی

4- بازیابی و بازسازی بعد از بحران

1-3-2-5- مدیریت سیلاب

اکثر مساحت کشور ژاپن در مناطق کوهستانی قرار دارد. با توجه به وجود شیب‌های تند و نیز کوچک بودن حوضه‌های آبریز از نظر گستردگی، بارش‌های فصلی در مدت زمان نسبتاً کوتاهی به سیلاب تبدیل می‌شوند. بر این اساس رودخانه‌های ژاپن آبشار نام گرفته‌اند. این نام‌گذاری به دلیل شیب زیاد و کوتاه بودن این رودخانه‌ها می‌باشد. این ویژگی رودخانه‌ها باعث می‌گردد تا در شرایط بارندگی در مدت زمان کوتاه حجم قابل توجهی از سیلاب توسط رودخانه به مناطق پایین‌دست منتقل گردد. از طرف دیگر میزان بارندگی در این کشور حدود 2 برابر کشورهای غربی است. با توجه به فشرده‌بودن بافت شهری در کشور ژاپن و به‌ویژه تراکم جمعیت در مناطق آبرفتی و سیل‌خیز، رخداد سیل می‌تواند خسارات مالی و تلفات جانی چشم‌گیری را به دنبال داشته باشد [38].

مدیریت سیلاب در کشور ژاپن را می‌توان به دو مرحله مدیریت سنتی سیلاب و مدیریت مدرن سیلاب تقسیم نمود. مرحله اول یعنی مدیریت سنتی به سال‌های قبل از 1950 مربوط می‌شود.

مرحله دوم مدیریت بحران سیل در ژاپن که هم‌اکنون در آن قرار داریم، مدیریت مدرن سیلاب می‌باشد. در این مرحله که اقدامات سال‌های بعد از 1950 را در برمی‌گیرد، نقش و تاثیر تجهیزات پیشرفته ارتباطی و پایش، همچون سیستم‌های تله‌متری و ماهواره‌ای، به خوبی نمایان است. در بخش‌های بعد اهم این اقدامات را مورد بررسی قرار خواهیم داد.

الف - مدیریت سیلاب در ژاپن در سال‌های قبل از 1950

سیلاب همواره به‌عنوان خطری در طول زندگی بشر محسوب می‌شده است. اگرچه همسان با گذشت زمان، پیشرفت تکنولوژی و افزایش یافته‌های بشر، روش‌های مختلف بومی مقابله با سیلاب توسعه یافته و سبک زندگی به‌منظور جلوگیری از آسیب‌های ناشی از سیلاب تغییر نموده است، ولی همچنان خطرات بسیاری از جانب سیلاب، انسان را تهدید می‌کند. مردم و دولت‌مردان ژاپن نیز در گذشته همچون سایر کشورها اقداماتی را در زمینه مقابله با سیلاب انجام داده‌اند. اهم این اقدامات عبارتند از:

1- تقویت کناره‌های رودخانه‌ها با استفاده از خاکریزی و سنگ‌چینی

2- درخت‌کاری و ایجاد جنگل در اطراف حریم رودخانه‌ها به‌منظور کاهش سرعت سیلاب و جلوگیری از نفوذ گل و لای به داخل مناطق شهری

3- بالا بردن تراز پی ساختمان به‌منظور همساز نمودن شیوه خانه‌سازی با شرایط سیلابی

4- تعبیه محلی برای قایق در سقف منازل به‌منظور استفاده در صورت وقوع سیلاب



2- درخت کاری و ایجاد جنگل در اطراف حریم رودخانه‌ها



1- تقویت کناره‌های رودخانه‌ها با استفاده از خاکریزی و سنگ‌چینی



4- تعبیه محلی برای قایق در سقف منازل



3- بالا بردن تراز پی ساختمان

شکل 1-12- نمونه اقدامات انجام شده در زمینه مقابله با سیل

عدم وجود هماهنگی بین روش‌های مورد استفاده در سطح ملی، در نظر نگرفتن اندرکنش راهکارهای مورد استفاده بر یکدیگر و سایر پدیده‌های طبیعی و نظر به این امر که اقدامات انجام گرفته نمی‌توانستند ملزومات مدیریت جامع سیلاب در سطح ملی را پوشش دهند، باعث شد تا مبحث مدیریت سیلاب در سطح محلی به سمت مدیریت جامع سیلاب در سطح ملی سوق داده شود. اگرچه روش‌های سنتی مورد استفاده می‌توانستند بر حسب مورد موجب کاهش خسارات ناشی از سیلاب شوند، ولیکن با توجه به عدم وجود یک برنامه جامع، فراگیر نبودن روش‌های مورد استفاده و عدم کفایت دانش عمومی در به‌کارگیری روش‌ها و تجهیزات، این سیستم از کارایی لازم برخوردار نبود. البته لازم به ذکر است که این روش‌ها که براساس تکنولوژی‌های بومی به‌وجود آمده‌اند، همچنان کاربرد خود را در کنار روش‌های نوین کاهش خسارات ناشی از سیلاب حفظ نموده‌اند.

ب - مدیریت سیلاب در ژاپن در سال‌های بعد از 1950

در سال‌های بعد از 1950، مدیریت بحران سیل در ژاپن با اتکای بیش‌تر به تکنولوژی، وارد مرحله جدیدی شد. شروع پیش‌بینی مسیر توفان‌ها در سال 1954، انجام پیش‌بینی‌های هواشناسی مبتنی بر داده‌های کامپیوتری در سال 1960 و ورود تلویزیون به ژاپن در سال 1957 و افزایش ضریب نفوذ آن در حدود 100 درصد تا سال 1967 در بین مردم، همگی عواملی شدند تا میزان تلفات جانی ناشی از رخداد سیل به‌طور چشم‌گیری کاهش یابد.

در سال 1946 پروژه بلند مدتی در سطح ملی و حکومت‌های محلی، تحت عنوان «کاهش خسارات ناشی از سیلاب» با هزینه‌ای در حدود 5 تریلیون ین تعریف و مورد اجرا قرار گرفت. در مدت زمان حدود 20 سال اجرای این پروژه، اقدامات مرتبط با کاهش آسیب‌های ناشی از سیلاب به‌صورت برنامه‌ریزی شده و هدفمند مورد اجرا قرار گرفتند. دو پروژه دیگر با همین نام در بازه سال‌های 1966 تا 1985 با هزینه تقریبی 24 تریلیون ین و 1986 تا 2000 با هزینه تقریبی 30 تریلیون ین مورد اجرا قرار گرفتند. نتیجه اجرای این پروژه‌ها کاهش چشمگیر در تعداد تلفات جانی ناشی از رخداد سیلاب، و بحران‌هایی همچون حرکت توده‌های خاک و آتشفشان بود. اداره مدیریت ریسک بحران ژاپن در سال 2001 طی گزارشی تاثیر قابل توجه اجرای این پروژه‌ها در کاهش تلفات جانی را تایید نمود.

1-5-2-4- سیستم‌های جمع‌آوری و انتقال اطلاعات

امروزه در ژاپن رودخانه‌ها به سه رده A، B و C تقسیم‌بندی شده‌اند. وزارت منابع طبیعی، حمل و نقل و سازه‌های زیربنایی (MLIT)¹ مسوولیت رودخانه‌های رده A را بر عهده دارد. این وزارت‌خانه با استفاده از بیش از 109 سیستم ارتباطی، محدوده‌ای بالغ بر 70 درصد کشور را تحت پوشش قرار داده است.

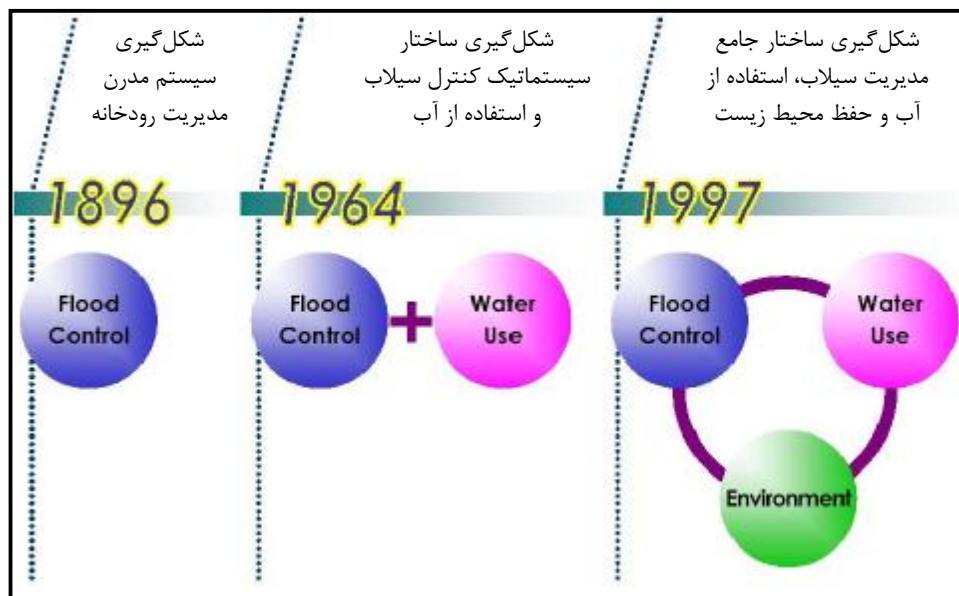
از دیگر ابزارهایی که MLIT در راستای مدیریت حوضه‌های آبریز و سیلاب مورد استفاده قرار می‌دهد رادارهای هواشناسی هستند که با همپوشانی مناسب کل کشور را تحت پوشش قرار داده‌اند. این رادارها که تعداد آن‌ها به 26 عدد می‌رسد، به‌طور هماهنگ با یکدیگر عمل نموده و اطلاعات مورد نیاز را در اختیار MLIT قرار می‌دهند.

رودخانه‌های رده B و C توسط دولت‌های محلی مدیریت می‌شوند. اقدامات مرتبط با کنترل سیلاب با هدایت مدیران رودخانه‌ها و منطبق با قانونی به نام «قانون رودخانه‌ها» انجام می‌گیرند. روند شکل‌گیری و ارتقاء این قانون در شکل (1-13) نشان داده شده است.

قانون دیگری در ژاپن تحت عنوان «قانون مبارزه با سیلاب» تشکیلات مبارزه با سیلاب را تعیین نموده و اقداماتی نظیر هشدار سیل و تهیه نقشه‌های مناطق خطرناک را تعریف می‌نماید.

1- Ministry of Land, Infrastructures and Transportation

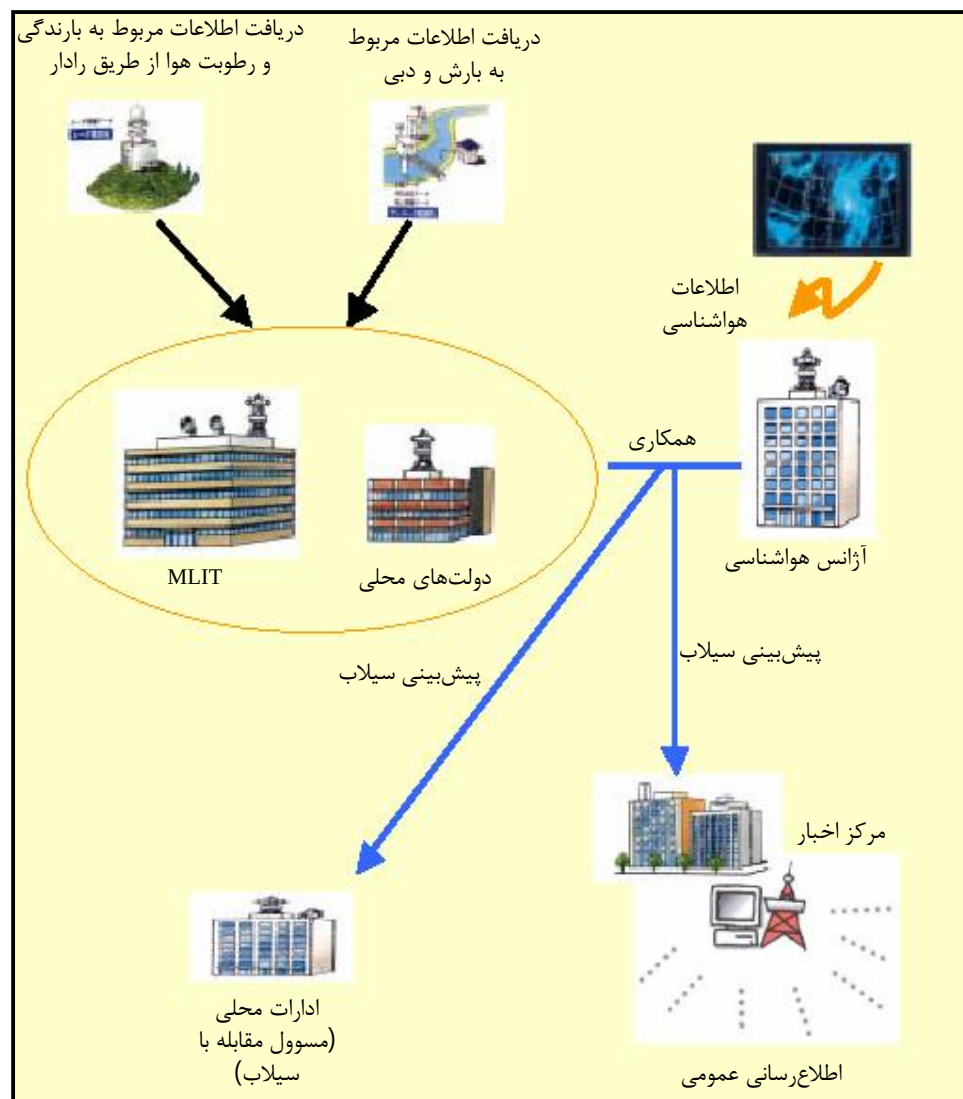
به‌منظور ایجاد امکان پیش‌بینی سیلاب، اطلاعات واصله از رادارهای هواشناسی، سیستم‌های ارتباطی و تله‌متری، ماهواره‌های هواشناسی و اطلاعات واصله از دفاتر بهره‌برداری سدها در اختیار MLIT و دولت‌های محلی قرار گرفته و پس از تحلیل به‌صورت گزارش‌های پیش‌بینی سیلاب و سایر پدیده‌ها، در اختیار سازمان‌های مورد نظر و عموم مردم قرار می‌گیرند.



شکل 1-13- روند شکل‌گیری و ارتقا قانون رودخانه‌ها در ژاپن

1-5-2-5- سیستم پیش‌بینی و هشدار سیلاب

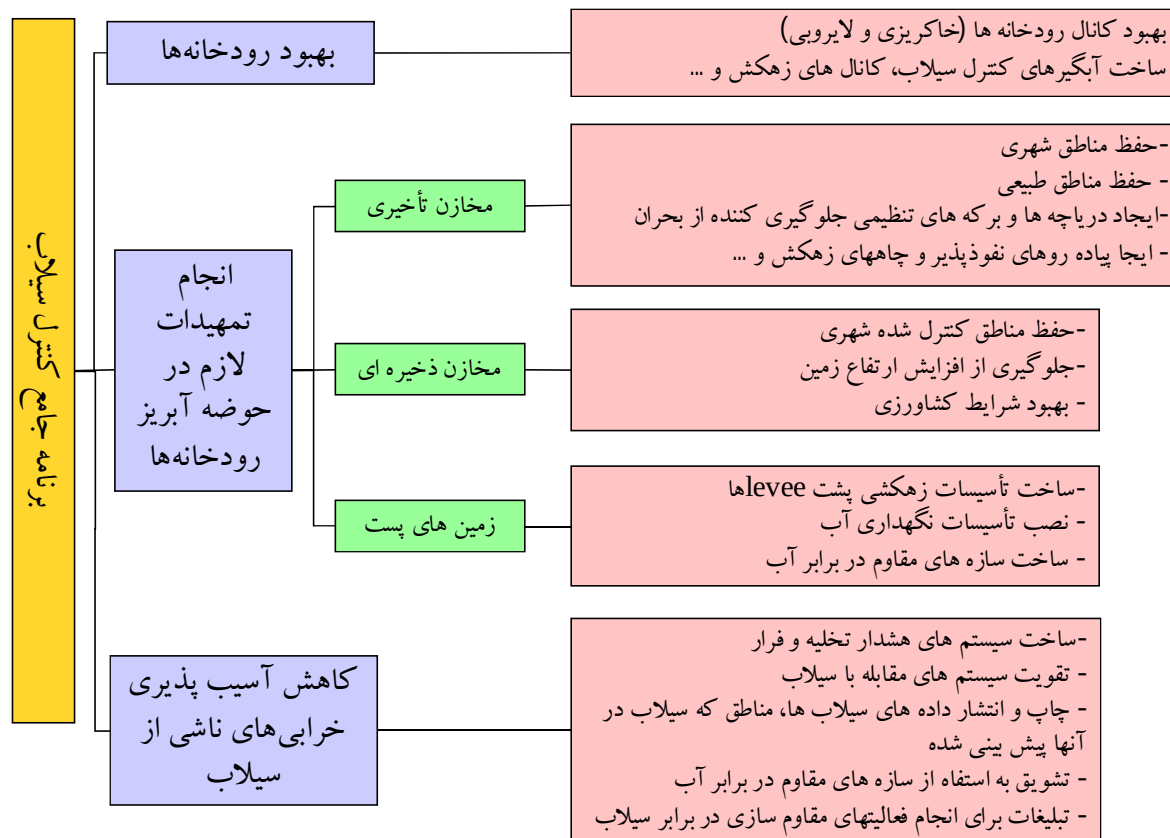
سیستم پیش‌بینی و هشدار سیلاب در ژاپن مبتنی بر دریافت اطلاعات هواشناسی، بارندگی، رطوبت، سرعت و جهت وزش باد و... از طریق ماهواره‌ها و رادارهای هواشناسی و تلفیق آن‌ها با اطلاعات واصله از وضعیت رودخانه‌ها و مخازن سدها می‌باشد. این اطلاعات با همکاری آژانس هواشناسی ژاپن، دولت‌های محلی و MLIT مورد تحلیل قرار گرفته و به تهیه گزارش پیش‌بینی سیلاب می‌انجامد. در صورت لزوم این گزارش از طریق رسانه‌ها به اطلاع عموم رسیده و همچنین در اختیار دولت‌های محلی که عهده‌دار انجام اقدامات مقابله با سیلاب می‌باشند قرار می‌گیرد (شکل 1-14)).



شکل 1-14- سیستم پیش بینی و هشدار سیلاب در ژاپن

1-5-2-6- برنامه جامع کنترل سیلاب

همان گونه که ذکر گردید، سیلاب در ژاپن به خصوص در محیط های شهری از جمله پدیده های بحران زا به شمار می رود. لذا در راستای کنترل سیلاب و رسیدن به سطح ایمنی مورد نظر در مناطق شهری ژاپن، طرح جامعی از اقدامات مورد نیاز تهیه گردیده است (شکل 1-15)). این برنامه سه اقدام اصلی بهبود وضعیت رودخانه ها، انجام تمهیدات لازم در حوضه آبریز رودخانه ها و اقدامات مقاوم سازی و کاهش آسیب پذیر را شامل می شود [50].



شکل 1-15- برنامه جامع کنترل سیلاب در ژاپن [50]

1-5-3- پاکستان

پاکستان یکی از 5 کشور آسیای جنوبی است که بالاترین آمار مربوط به تعداد افرادی را دارد که در طول سال سیل را تجربه می‌نمایند. این سیلاب‌ها عموماً بر اثر سیستم‌های کم‌فشار بادهای موسمی در خلیج بنگال و از ماه جولای تا سپتامبر (فصل تابستان) رخ می‌دهند. این سیستم‌های کم‌فشار در خلیج بنگال تشکیل شده و با حرکت به سمت شمال و کشمیر مناطق پست هند مرکزی و راجپوتانا را در می‌نوردند. رشته کوه‌هایی که در انتهای شمالی پاکستان قرار گرفته‌اند نقش عمده‌ای در تغذیه رودهای منطقه را بر عهده دارند. سیلاب‌های به‌وجود آمده در این نواحی، پنجاب و سند را مورد هجوم قرار داده و مناطق تپه‌ای NWFP، بلوچستان و قسمت‌های شمالی را تحت تاثیر قرار می‌دهند. سیلاب‌های سال‌های 1950، 1992 و 1998 موجب کشته شدن تعداد کثیری از مردم و وارد آمدن آسیب‌های زیاد مالی گردید. براساس گزارش‌های دولتی سیلاب در دهه 1991 تا 2001 بیش از 78/000 میلیون ریال پاکستان به این کشور آسیب رسانیده است [51].

1-3-5-1- مدیریت سیلاب در پاکستان

یکی از مشکلات مدیریت سیل در پاکستان آنست که مناطق بالادست و کوهستانی بسیاری از حوضه‌های آبریز رودخانه‌ها در کشورهای دیگر واقع است، همچنین با توجه به این امر که اجرای طرح‌های سازه‌ای در اکثر موارد بسیار پرهزینه می‌باشد لذا تمهیدات غیرسازه‌ای در پاکستان از اولویت بیش‌تری برخوردار بوده است. تمهیدات غیرسازه‌ای اجرا شده در این کشور عبارتند از:

- پیش‌بینی و هشدار سیلاب (حوضه آبریز رودخانه ایندوس)
 - مدیریت حوضه آبریز (در رودخانه‌های کوچک فقط برای کاهش سیل‌های کوچک)
 - مدیریت سیلاب به وسیله ذخیره پیک آن در مخازن طبق منحنی‌های خطرپذیری
- در سال 1978 با همکاری ¹UNDP اداره ملی پیش‌بینی سیلاب (NFFD)² زیر نظر اداره هواشناسی پاکستان در لاهور تشکیل شد. وظیفه این بخش جمع‌آوری اطلاعات هیدرولوژیکی و هواشناسی، تحلیل آن‌ها، پیش‌بینی سیلاب و اعلام هشدار می‌باشد. این مرکز وظایف خود را از طریق سیستم‌های ذیل به انجام می‌رساند:
- سیستم اندازه‌گیری بارش و دبی: این سیستم تحت نظارت WAPDA³ فعالیت می‌نماید. برای این منظور ایستگاه مرزی توسط WAPDA در منطقه مرزی رودخانه ایندوس در کاجورا نصب شده است. وظیفه این ایستگاه اندازه‌گیری جریان آب حاصل از ذوب برف در حال گذر می‌باشد. همچنین این تجهیزات به‌منظور اندازه‌گیری جریان آب در Daggar و Bishma, Ogi, Phulra, Tarbela نصب شده‌اند. تمامی این اطلاعات توسط WAPDA جمع‌آوری شده و از طریق 36 ایستگاه تله‌متری به NFFD لاهور ارسال می‌گردند. نوع دوم اطلاعات مربوط به دبی آب توسط سیستم مجزایی وابسته به اداره آبیاری جمع‌آوری گردیده و با استفاده از تجهیزات اداره پلیس به NFFD لاهور مخابره می‌گردد.
 - رادارهای اندازه‌گیری میزان بارش (QPM)⁴: در راستای حرکت به سمت مدرن شدن و با حمایت دولت و کمک دولت ژاپن، چهار رادار بررسی وضعیت هوا با طول موج 5 سانتی‌متر در کراچی، دره اسماعیل‌خان، رحیم یار خان و اسلام‌آباد نصب گردیده‌اند. همچنین با حمایت مالی بانک توسعه آسیا دو رادار اندازه‌گیری رطوبت با طول موج‌های 10 و 5 سانتی‌متر به ترتیب در لاهور و سیالکوت نصب شده‌اند. این رادارها از طریق یک شبکه به‌صورت جامع عمل نموده و قادرند تا شعاع 400 کیلومتری، سیستم‌های هواشناسی و مشخصه‌های مربوطه را پایش نمایند. به‌علاوه در حال حاضر (زمان ارائه گزارش) یک رادار دوپلر با طول موج 10 سانتی‌متر در حال نصب شدن در مانگلا⁵ می‌باشد.

1- United Nations Development Programme

2- National Flood Forecasting Division

3- Water & Power Development Authority

4- Quantitative Precipitation Measurement

5- Mangla

– مرکز کامپیوتر: پس از دریافت اطلاعات از مراکز مربوطه، این اطلاعات به کامپیوترهای نصب شده در NFFB¹ لاهور منتقل می‌گردند. این داده‌ها هر 6 ساعت یک‌مرتبه مورد تحلیل قرار گرفته و بر پایه نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها گزارش پیش‌بینی سیلاب تدوین شده و در اختیار سازمان‌های مرتبط قرار می‌گیرد.

1-5-3-2- کمیته سیلاب فدرال (FFC)²

کمیته سیلاب فدرال در سال 1977 تشکیل شد. تا پایان سال 1996 اداره آبیاری استان‌ها وظیفه برنامه‌ریزی و اجرای اقدامات مرتبط با سیلاب‌ها را بر عهده داشتند. ولی پس از سیلاب‌های سهمگین 1973 و 1976 و تلفات جانی و مالی بسیار زیاد ناشی از آن‌ها دولت فدرال نیاز به یک آژانس فدرال به‌منظور انجام اقدامات پیشگیرانه و کاهنده خطرات ناشی از سیلاب در سطح کشور را احساس نمود.

- مسوولیت‌های FFC:

- آماده نمودن برنامه حفاظت در برابر سیلاب برای کشور
- بهبود اقدامات انجام گرفته توسط سازمان‌های استانی در ارتباط با کنترل سیلاب و سایر اقدامات حفاظتی
- ارائه پیشنهادات مقتضی با توجه به نقش مخازن در کنترل سیلاب
- مرور خسارات وارد بر سیستم‌های کنترل سیلاب و برنامه‌ریزی به‌منظور انجام اقدامات احیا و بازسازی
- انجام اقدامات لازم در راستای بهبود سیستم‌های پیش‌بینی و هشدار سیلاب
- تهیه برنامه تحقیقاتی در زمینه کنترل سیلاب و اقدامات محافظتی
- ارزیابی و نظارت بر اجرای برنامه ملی حفاظت در برابر سیلاب
- نظارت بر سازمان‌های استانی در اجرای برنامه ملی حفاظت در برابر سیلاب

1-5-4- آسیای جنوب و جنوب شرقی

در ارتباط با ویژگی‌های کلی این کشورها می‌توان این‌گونه بیان نمود که:

الف- سیلاب به‌عنوان مشکل همه این کشورها به‌شمار می‌آید.

ب- تمهیدات غیرسازه‌ای در بسیاری از این کشورها از قرن‌ها پیش به کار رفته است.

ج- اعمال تمهیدات غیرسازه‌ای اجتناب ناپذیر بوده، زیرا تا این اواخر اجرای تمهیدات سازه‌ای به دلیل هزینه آن‌ها ناممکن بوده است.

1- National Flood Forecasting Bureau

2- Federal Flood Committee

توسعه تمهیدات کنترل سیل در این منطقه، به گذشته‌های دور تا 20 قرن قبل بر می‌گردد. در این دوره طولانی، که بسیاری از کشورهای منطقه تحت قانون استعماری بودند، تمهیدات غیرسازه‌ای مختلفی در مدیریت سیل توسعه یافته است:

- پیش‌بینی سیل با توجه به پدیده‌های جوی نظیر نحوه رشد ابر و جهت باد
- مدیریت کاربری اراضی به صورت کشاورزی در مناطق پست و سکونت در مناطق مرتفع
- مواظبت و حفاظت از خاکریزهای ساحلی رودخانه‌ها در حین جریان سیل (به عنوان مثال از زمان‌های دور در امتداد رودخانه قرمز در شمال ویتنام انجام می‌شده است).

پهنه‌بندی سیل در حدود قرن یکم میلادی در چین ابداع گردید و در بنگال (بنگلادش فعلی و ایالت بنگال غربی هند) نیز اقدامی معمول بوده است. احداث خانه‌ها در مناطق امن، روی بلندی‌ها در ایران نیز متداول بوده است. به عنوان مثال دره شهر ایلام که شاهد سیلاب‌هایی با تلفات جانی می‌باشد، در گذشته بر فراز تپه مشرف به دره قرار داشته که هم اکنون خرابه‌های آن قابل مشاهده است.

مقاوم‌سازی در برابر سیل یکی از اقدامات معمول در طی قرن‌ها در گستره مرکزی تایلند و دشت‌های پایین‌دست حوضه رود مکونگ بوده است.

توسعه تمهیدات کنترل سیل (پیش‌بینی سیل، پهنه‌بندی، مراقبت از سیل بندها، مقاوم‌سازی) در آسیای جنوب شرقی، به گذشته‌های دور تا 20 قرن قبل بر می‌گردد. همانند سایر کشورها، مقاوم‌سازی در برابر سیل یکی از نتایج مستقیم توسعه اقتصادی بوده است. در این رابطه اظهار شده است که: این کمبود و فقدان روش‌های فنی نیست که مانع اعمال روش‌های پیشرفته می‌شود بلکه علت اصلی کمبود منابع مالی است. در ناحیه‌هایی که کشت‌های فشرده‌ای داشته، شبکه‌های ارتباطی به خوبی توسعه یافته و تاسیسات صنعتی نیز به خوبی توسعه یافته است، اعمال روش‌های طولانی مدت و دائمی کنترل سیل از نظر اقتصادی کاملاً توجیه پذیر می‌باشد [52].

مقاوم‌سازی در برابر سیل در فعالیت‌های کشاورزی، ساختمان‌سازی و به ویژه در نوع خاصی از ساماندهی رودخانه‌ها انجام می‌شده است و با نقل قول‌های زیر قابل اثبات می‌باشد:

روش جا افتاده‌ای در تایلند وجود دارد که به جز شاخه‌های شمال شرقی رود مکونگ، کشتزارها با شرایط مسیل انطباق داده شده بودند و مثال بارز آن کشت برنج در دشت‌های وسیع مرکزی رودخانه چائوفیا در تایلند می‌باشد. مجموع اراضی وسیع دشت مرکزی بالغ بر سه میلیون هکتار می‌باشد. این ناحیه در تقاطع بحرانی سه رودخانه چائوفیا، مکونگ و بانکوک قرار دارد. تمام دشت در معرض سیل‌های بزرگ با دوره چهار ماهه از آگوست تا نوامبر هر سال قرار دارد. عمق سیلاب در این مناطق از چند سانتی‌متر تا 4 متر و حتی بیش‌تر متغیر است.

ساکنین این نواحی نیز خود را با سیل و شرایط آن تطبیق داده‌اند. آن‌ها در خانه‌هایی زندگی می‌کنند که بر روی پایه‌ها و یا سکوه‌های شناور ساخته شده‌اند. فروشگاه‌های شناور در تمام طول رودخانه به صورت پراکنده برپا می‌باشند. حمل و نقل در فصل سیلابی به طور کامل با قایق صورت می‌گیرد.

در دو دهه اخیر به علت ساخت دو سد بزرگ در بالا دست شرایط کاملاً تغییر کرده است. با ذخیره آب، سیل‌های بزرگ کاهش داده شده و جریان رودخانه در فصل‌های خشک افزایش یافته است. شبکه سنتی آبیاری تکمیلی با استفاده از سیلاب در فصل رشد بتدریج به وسیله شبکه‌های آبیاری مدرن کنترل شده، جایگزین می‌شود و کشت دوم در فصل خشک در مقیاسی وسیع صورت می‌گیرد.

موارد فوق در دشت پایینی رود مکنون نیز وجود دارد. در اینجا هم نواحی وسیعی به مقدار 30 تا 40 هزار کیلومتر مربع هر ساله در کامبوج و ویتنام دچار آب‌گرفتگی می‌شوند.

در کامبوج، سیل ساحل بلند رودخانه‌ها را برش داده و به اراضی پشت آن‌ها هجوم می‌برد و در آنجا پخش می‌شود. از زمان اسکان در این نواحی مردم خود را با این پدیده طبیعی تطبیق داده‌اند. فعالیت‌های کشاورزی در این اراضی سیل‌گیر نیز با شرایط سیلابی انطباق یافته است. در اراضی مواجه با سیل نیش‌های پیش‌رس که در ماه‌های مارس تا آوریل کاشته شده‌اند و قبل از دوره سیل بزرگ برداشت می‌شوند یا بعد از فروکش کردن سیل‌های بزرگ یعنی ماه‌های نوامبر و دسامبر بذر پاشی صورت می‌گیرد. محصول در آوریل سال بعد برداشت می‌شود. در گودال‌های طبیعی ماهی پرورش داده می‌شود. در ویتنام جنوبی، در نزدیکی مرز کامبوج برنج‌های شناور کاشته می‌شود که در این نواحی سیل رودخانه مکنون جاری می‌شود و آب پخش شده 3 تا 4 متر عمق دارد. در نواحی ساحلی که شیب بسیار کمی دارند و امکان نفوذ آب شور دریا وجود دارد، برنج زودرس و با رشد سریع، کشت و برداشت می‌شود.

عملیات زراعی در استان کندال کشور کامبوج شیوه خاص خود را دارد. خانه‌ها در این منطقه در کناره‌های مرتفع رودخانه به صورت خطی و در وسط باغات ساخته شده‌اند. کمی جلوتر نوار دیگری از منازل ساخته شده‌اند و همین طور نوار به پهنای یک کیلومتر است که در شیب کناره و بالاتر از حد سیل‌های عادی است و به صورت دیم کشت می‌شود. بعد از این قسمت اراضی مسطحی وجود دارد که بعد از فرو نشستن سیل‌های فصلی، در آن‌ها کشاورزی صورت می‌گیرد. در سال‌های اخیر دو نوع جدید برنج شناسایی شده است که دوره رشد محصول دهی آن‌ها فقط 3/5 ماه است. این نوع برنج‌ها از نوع زمستانه - بهاری و تابستانه - پاییزی می‌باشند. برنج‌های مذکور این امکان را فراهم می‌سازند که دو کشت در سال یکی خارج از غرقابی شدن نواحی در ماه‌های نوامبر و دسامبر و دیگری خارج از ماه‌های آوریل و می که پایین‌ترین میزان جریان آب وجود دارد صورت گیرد. هیچ نوع کار ساحل‌سازی الزامی نیست و فقط دیواره‌های خاکی ساحلی نیمه مستغرق برای جلوگیری از سیل‌های زودرس تابستانه - پاییزه که در ماه اوت پیش می‌آید مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در دشت پیونتازای رودخانه سیتانگ در برمه، روش ساماندهی رودخانه بدون احداث دیواره خاکریز با موفقیت توسعه یافته است. روش به‌کار رفته بدین ترتیب است که از نی‌های بامبو در امتداد رودخانه در چند خط موازی با جریان آب استفاده می‌کنند. این نی‌های موازی، مشابه دیوار سیل‌بند عمل کرده و جریان رودخانه را در مسیر اصلی نگهداشته و از سرریز شدن از کناره‌ها جلوگیری می‌کند. به لطف استفاده از این روش در رودخانه‌های کوچک، اراضی وسیعی از دشت پیونتازا زیر کشت متراکم رفته است.

1-5-5- هند

سیل یکی از بلایایی است که مردم هند هر ساله با آن دست به گریبانند. در گزارش کشوری هند در سازمان ملل آمده است و اکنون معلوم شده است که تنها استفاده از تمهیدات سازه‌ای به‌منظور کنترل کامل و دائم همه سیلاب‌ها و در کلیه نواحی سیل‌گیر غیرممکن بوده و همچنین از نظر اقتصادی عملی نمی‌باشد. بنابراین تمرکز و تاکید بر تمهیدات غیرسازه‌ای به شدت احساس می‌شود. امروزه در هند همزیستی و تطبیق شرایط زندگی با سیلاب مورد تشویق قرار می‌گیرد.

سیل در هند به طور متوسط هر ساله حدود 80 هزار کیلومتر مربع از اراضی را فرا می‌گیرد و بیش از 1500 نفر تلفات جانی به بار می‌آورد [31].

از زمان تدوین فلسفه سیاست ملی کنترل سیل در 1954، کشور هند اعتبارات قابل توجهی با هدف احداث سازه‌های کنترل سیلاب هزینه نموده است. با این حال خسارات ناشی از سیل به علت افزایش جمعیت و توسعه فعالیت‌های انسانی در سیلاب‌دشت‌ها، روند افزایشی داشته است.

تمهیدات غیرسازه‌ای اجرا شده و یا توصیه شده در هند عبارتند از:

- پهنه‌بندی
- ضد سیل کردن
- پیش‌بینی و هشدار
- آموزش نحوه مقابله (زندگی) با سیلاب
- کمک‌رسانی اضطراری و امدادی
- بیمه سیلاب

از بین این تمهیدات، پیش‌بینی و اعلام خطر سیل به خوبی پیشرفت داشته و اغلب رودخانه‌های هند را پوشش می‌دهد. سایر اقدامات غیرسازه‌ای فوق‌الذکر در مراحل مختلف بهره‌برداری یا اجرا می‌باشند. مثلاً برای 50 درصد از نواحی سیل‌گیر 100 هزار کیلومتر مربعی، نقشه‌های خطرپذیری سیلاب تهیه شده است. برنامه ضد سیل کردن سازه‌ها در ایالت‌های واقع در حوضه آبریز رودخانه گنگ پیشنهاد و تهیه شده و طرح‌های آماده‌سازی برای مقابله با سیل و خرابی‌ها در دستور کار قرار گرفته است. در هر حال پیشرفت قابل توجهی در پهنه‌بندی سیلاب‌دشت‌ها حاصل نشده و در مورد بیمه سیل نیز هنوز اقدام گسترده‌ای صورت نگرفته است.

این گزارش کشوری شامل فهرست جامعی از تمهیدات غیرسازه‌ای است که با توجه به ماهیت و پیشرفت، اجرای آن‌ها در ایالت‌های مختلف هند مورد توجه قرار گرفته‌اند. علاوه بر این موارد یک نمونه از مدل پهنه‌بندی و یک مدل عملیاتی برای آمادگی در برابر سیلاب در پیوست آن گزارش ارائه شده است.

1-5-6- بنگلادش

بنگلادش از کشورهای سیل‌گیر می‌باشد. براساس آنچه در گزارشات کشوری بیان می‌شود، 60 درصد این کشور در معرض سیل قرار دارد و حتی در سال‌های معمولی، 30 درصد از اراضی دچار آب‌گرفتگی می‌شوند. پس از سیل‌های بزرگ 1987 و 1988 مطالعات فشرده‌ای در مورد کنترل سیل، توسط UNDP و کشورهای یاری دهنده نظیر فرانسه، صورت گرفته است. مطالعات مختلف و طرح‌های خلاصه شده در ماه می 1989 در گزارش مطالعات راهبردی سیل ارائه شده‌اند. در این گزارش آمده است و تمهیدات غیرسازه‌ای می‌توانند به مردم کمک کنند تا با استفاده از فرصتی که تا احداث سیل بندهای ساحلی در اختیار دارند، شرایط خود را با سیل تطبیق دهند. مهم‌ترین این تمهیدات شامل پیش‌بینی سیل، هشدار سیل و آماده‌سازی در برابر سیل است. یک نکته مثبت در مورد سیلاب‌های این کشور آن است که تکرار هر ساله سیلاب‌ها موجب گردیده که مردم خود را به طرق مختلف با سیلاب تطبیق داده و به نوعی همزیستی با سیل خو کنند.

1-5-7- کانادا

استفاده از روش‌های کنترل سیل غیرسازه‌ای در کانادا دارای سابقه چندانی نمی‌باشد و استفاده از این روش در مناطق مختلف این کشور کاملاً متفاوت است. در کانادا به طور سنتی استفاده از روش‌های سازه‌ای معمول بوده که هزینه‌های مالی هنگفتی را برای این کشور در پی داشته است. به هر حال اخیراً در این کشور تمرکز بر استفاده از روش‌های غیرسازه‌ای به عنوان راه حل عملی مسایل سیلاب مورد توجه خاص قرار گرفته است. تفاوت فعالیت‌های لازم به منظور اعمال روش‌های غیرسازه‌ای در برابر روش‌های سازه‌ای توسط دولت مرکزی و مقامات محلی مورد تاکید قرار گرفته است. دولت مرکزی کمک‌های مالی خود را به استان‌ها در حد برنامه‌های کمک‌رسانی در زمان بروز فاجعه محدود کرده است. از دیگر اقدامات این کشور می‌توان به تدوین یک برنامه کاهش خسارات سیل (FDR) در سال 1975 اشاره نمود. این برنامه دربرگیرنده یک موافقت نامه بین دولت مرکزی و حکومت‌های استانی و شامل توافقاتی برای تمهیدات غیرسازه‌ای می‌باشد. این اقدامات در کانادا بر ناحیه‌بندی و پیش‌بینی سیل متمرکز است. از جمله نهادهایی که در زمینه مدیریت غیرسازه‌ای سیلاب فعالیت دارد می‌توان به شرکت خانه‌سازی کانادا اشاره نمود. در این راستا این شرکت الزامات ضد سیل نمودن ساختمان‌ها را توسعه داده است. مروری بر وضعیت استان‌های مختلف در کانادا نشان می‌دهد بعضی استان‌ها پیشرفت قابل توجهی در تمهیدات غیرسازه‌ای کنترل سیل دارند. در انتها محدودیت‌های مختلفی که در رابطه با استفاده از روش‌های غیرسازه‌ای در کانادا وجود دارند را می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی کرد:

- نیاز به تهیه نقشه‌های خطرپذیری از سیل در ناحیه‌هایی بزرگ
- نارضایتی سیاسی برای قبول پهنه‌بندی
- فقدان قانون‌گذاری مرتبط

1-5-8- بریتانیا (انگلیس و ویلز)

در انگلیس و ویلز، اقدامات مرتبط با مدیریت سیلاب محدود به تمهیدات غیرسازه‌ای می‌باشد. شیب کم اراضی انگلیس و شیب کم‌تر در ویلز باعث می‌شود که سرعت جریان آب کم‌تر از آن باشد که موجب تخریب سازه‌ها شود. همچنین فرسایش خاک ناشی از سیل نیز به دلیل پوشش متراکم گیاهی چندان نگران کننده نیست. در این نواحی اختلاف تراز بین سیل 10 تا 100 سال به عنوان فاکتور خطر سیل نامیده می‌شود.

یکی از اقدامات مهمی که در این سرزمین صورت گرفته است تهیه نقشه نواحی سیل گیر می‌باشد. نکته قابل ذکر این است که اگرچه نقشه نواحی سیل گیر منطقه موجود می‌باشد، ولیکن از نظر نوع نقشه و استاندارد تهیه آن تفاوت بسیاری در بین نقشه‌ها وجود دارد. این بدان جهت است که دوره بازگشت و دیگر پارامترهای سیلاب مانند مسیرهای جریان، سرعت‌ها و مدت‌های جریان اغلب نامعلوم می‌باشند.

قابل ذکر است که نواحی مختلفی که در بعضی سیلاب‌دشت‌ها به عنوان نواحی خطرپذیر مشخص شده است، فقط برای استفاده در جهت کنترل توسعه منطقه است و در طرح‌های کاربری اراضی به کار گرفته نمی‌شوند.

در اقدامات مقاوم‌سازی در برابر سیل، از فنون دائم و موقت استفاده می‌شود. به هر حال در این مورد استانداردهای ملی وجود ندارد.

سایر روش‌های غیرسازه‌ای مورد استفاده عبارتند از پیش‌بینی و هشدار سیلاب، طرح‌های اضطراری و بیمه سیلاب. گستردگی اقدامات محلی بستگی به ابعاد فاجعه و میزان خساراتی دارد که از سیل در حال جریان، انتظار می‌رود. خانه‌ها تحت پوشش بیمه سیلاب قرار دارند ولی برای همه خانه‌ها، بیمه اسباب منزل وجود ندارد و در بسیاری از خانه‌ها شرایط بیمه ناکافی است. برنامه دولتی خاصی برای کمک به قربانیان بلایای طبیعی وجود ندارد. این نکته لازم به ذکر است که در مفهوم بریتانیایی، عموماً سیاست‌گذاری ملی در مدیریت سیل وجود ندارد و عملیات انجام شده در سطح محلی و منطقه‌ای توسط مسئولین محلی و منطقه‌ای تعیین می‌شود. یکی از عوامل اصلی این مساله اختلاف شرایط سیلابی شدن و نوع مشکلاتی است که سیل در هر منطقه ایجاد می‌کند.

1-5-9- فرانسه

در گزارش کشوری فرانسه در سازمان ملل دو نوع سیل مشخص شده است:

- سیلاب‌های اراضی پست که گسترش آن‌ها به کندی صورت می‌گیرد.

- سیل‌های ناگهانی (تند آبی) که ناشی از باران‌های شدید محلی است. این سیلاب‌ها بسیار مخرب می‌باشند.

برآورد شده است که 25 درصد جوامع انسانی در فرانسه در معرض خطر سیلاب می‌باشند. همچنین چون فرانسه جمعیت متمرکز و زیادی دارد (حدود جمعیت ایران)، خطرپذیری از نظر تلفات جانی و خسارات مالی بالاست. همین امر می‌تواند دلیل زیاد بودن خسارات سیل در دهه گذشته در این کشور باشد.

در گذشته سیل‌های بسیار بزرگی در فرانسه اتفاق افتاده که این سیل‌ها در نواحی شهری خسارات فراوانی به بار آورده‌اند. عامل اصلی بیش‌تر این سیلاب‌ها روگذری آب از بندهای خاکی و شکستن ناگهانی دیواره‌ها بوده است. به همین دلیل، سال‌ها احداث خاکریز در طول رودخانه‌ها ممنوع بوده است.

بررسی دلایل افزایش سیل گرفتگی و خسارات حاصله نشان می‌دهد، جدا از توسعه شهرها، مداخلات انسانی در حوضه‌های آبریز و فقدان نگهداری لازم (به علت مهاجرت به شهرها) نقش بسیار مهمی را در این فرایند داشته‌اند. در این رابطه جلوگیری از ورود سیلاب به سیلاب‌دشت‌ها و باتلاق‌ها نیز حایز اهمیت می‌باشد.

پس از سیل 1994 تصمیم گرفته شد که یک برنامه بلند مدت با هدف جلوگیری از خطرات بلایای طبیعی مانند سیل تدوین گردد.

در گذشته مسوولیت کاهش خسارات به عهده جوامع محلی بوده و دولت فقط مشوق اجرای تمهیدات لازم بوده است. از آنجایی که این روش موفقیت آمیز نبود، قانون جدیدی در سال 1995 تصویب گردید. امروزه مناطق وسیعی براساس نقشه‌های آب‌گرفتگی پهنه‌بندی شده‌اند. در بسیاری از مناطقی که حفاظت در مقابل سیلاب تنها با هزینه‌های بسیار زیاد ممکن می‌گردد، اراضی و تاسیسات از مردم خریداری و در بعضی مناطق بندهایی با نام سد خشک¹ ساخته شده است. کاربرد این بندها کنترل دبی عبوری به پایاب با ذخیره موقت حجم سیل در مخزنی می‌باشد که زمین‌های آن خریداری شده و به کشاورزان کرایه داده می‌شود.

به‌منظور به روز نمودن سیستم‌های پیش‌بینی و هشدار سیلاب در رودخانه‌های مشخص، هزینه قابل ملاحظه‌ای سرمایه‌گذاری شده است. در رودخانه‌هایی که این اهداف از نظر فنی عملی نبوده‌اند، در این رابطه اقدامی صورت نگرفته است. ولیکن تمهیدات لازم به‌منظور حفاظت در برابر سیلاب‌های منطقه‌ای از طریق بهسازی و نگهداری رودخانه‌ها و سایر آبراهه‌ها صورت گرفته است.

در حال حاضر دولت فرانسه هنوز اجبار قانونی در انجام اقدامات مرتبط با کاهش خسارات ناشی از سیلاب اعمال ننموده است ولی با تخصیص یارانه در به‌کارگیری روش‌های مختلف و همچنین بیمه، انگیزه‌های مالی را به‌وجود آورده است. این مساله به نوبه خود موجب افزایش آگاهی مردم محلی از خطرپذیری، یافتن راه حل‌های سازگار با محیط زیست و بهره‌برداری و نگهداری بهتر از آبراهه‌ها و سازه‌های هیدرولیکی می‌شود.

1-5-10- آلمان

در ایالات فدرال آلمان، LAW² به عنوان کارگروه و مسوول مدیریت آب در آلمان تعیین شده است. سیل‌های مخرب سال‌های 1993 و 1995 در رودخانه راین سازمان‌های مسوول (LAW) را وادار به چاپ راهنمای حفاظت به‌هنگام از سیل در سال 1995 نمود. این کتاب راهنما، وضعیت حفاظتی آلمان را در سیل 1995 تشریح نموده و نحوه

1- Retenue Seche

2- Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

ایجاد و گسترش سیل را به صورت کلی توضیح می‌دهد. در بخش‌های بعد این راهنما راهبردها و تمهیداتی برای کاهش خطرات و خسارات سیل در آینده ارائه شده است. این کتاب حاوی این پیام است که حفاظت از خطر سیل یک مساله پیچیده است که نمی‌توان آن را به سادگی و با یک راه حل منحصر به فرد حل نمود، بلکه فقط طیفی از تمهیداتی که هم‌راستا با اهداف فنی، اقتصادی و اجتماعی تبیین شده است، می‌تواند خطرات و خسارات ناشی از سیل را به حداقل ممکن کاهش دهد.

ده ضرورت و نیاز اصلی که در این کتاب مطرح شده است به شرح ذیل می‌باشند:

- 1- ایجاد وقفه در (جریان) آب
- 2- دفع سیلاب
- 3- نگهداری تسهیلات حفاظتی
- 4- تشخیص محدودیت‌ها
- 5- کاهش خسارات بالقوه
- 6- آگاه نمودن مردم از خطرات سیل
- 7- هشدار به مردم در مقابله با سیل
- 8- ارتقای سطح اقدامات فردی پیشگیرانه
- 9- مدیریت یکپارچه کلیه اقدامات
- 10- اقدام به صورت یکپارچه و جامع

اغلب این نیازهای اصلی می‌بایست از طریق اقدامات غیرسازه‌ای تحقق یابد. هر اقدام سازه‌ای که نتواند آگاه شدن مردم از ادامه خطرپذیری سیل را در برداشته باشد، به جای کاهش خسارات، موجب افزایش خطرپذیری می‌گردد. بنابراین به‌کارگیری تمهیدات غیرسازه‌ای لازمه کارآیی موثر سازه‌های کنترل سیلاب می‌باشد.

هیچ راهی برای جلوگیری کامل جریان یافتن سیلاب وجود ندارد. روش کارا تر آن است که به جای کوشش در کنترل سیلاب‌های نادر، فعالیت‌های انسانی در مناطق سیل‌گیر محدود شود. مدیریت نواحی مسکونی در سیلاب‌دشت‌ها نتایج بهتری از سعی در تاثیرگذاری مستقیم در سیلاب خواهد داشت.

1-5-11- هلند

کشور هلند پایین‌تر از سطح دریا بوده و کنترل سیل جزیی از زندگی روزمره مردم است. در میان تمهیدات غیرسازه‌ای، توجه بیش‌تر محدود به ناحیه‌بندی، پیش‌بینی و هشدار سیل است که معمولاً در سایر کشورها نیز اجرا می‌گردد. بنابراین در مجموعه تمهیدات غیرسازه‌ای فقط این سه مورد برقرار و تکمیل شده است. قانون‌گذاری و مدیریت آب در کشور هلند منطبق با تمهیدات فوق می‌باشد. از جمله طرح‌های مفیدی که بعد از سیل 1994 - 1993 در هلند تدوین شد، می‌توان به طرح تخلیه و امداد (سیل زدگان) اشاره نمود.

یکی از جنبه‌های کنترل سیل در هلند این است که تمهیدات سازه‌ای و غیرسازه‌ای، قبل از این که از نظر اقتصادی مورد بررسی قرار گیرد، از نظر حیاتی و جان انسان‌ها مورد توجه واقع می‌شود. از این‌رو، دوره بازگشت سیلاب‌ها و تراز آب دریا بسیار بزرگ انتخاب می‌شوند. بنابراین روش‌های غیرسازه‌ای تاکنون از اهمیت لازم برخوردار نبوده‌اند. به هر حال طی سال‌های 1993، 1994 و 1995 سیل‌های بسیار شدیدی در رودخانه‌های راین و میوز به وقوع پیوست. گرچه سیل بالا آمده در رودخانه راین از سواحل آن سرریز نکرد و هیچ یک از دیواره‌های مربوط به آن شکستگی پیدا نکرد ولی رودخانه میوز در هر دو ساحل کناری سرریز کرده و سیل نواحی اطراف آن را فرا گرفت. به جز تمهیدات سازه‌ای مانند دیواره‌های ساحلی و ساماندهی بستر رودخانه‌ها، ضرورت تمهیدات غیرسازه‌ای مثل ضد سیل کردن نواحی سیل‌گیر رودخانه میوز، اکنون کاملاً شناخته شده و توسط دولت توصیه می‌گردد.

1-5-12- ایتالیا

قوانین جدید در ایتالیا به گونه‌ای وضع شده‌اند که برداشتن گام‌های بهتر را برای کنترل و مدیریت منطقی منابع آب توسط سازمان‌های مسوول امکان پذیر می‌سازد. با توجه به این امر که نقشه‌های ساماندهی رودخانه‌ها جزو ابزارهای پویای مدیریتی محسوب می‌شوند، سازمان‌های متولی حفاظت از رودخانه‌ها به تهیه این نقشه‌ها ترغیب گردیده‌اند. این نقشه‌ها مطالعه روش‌ها و معیارهایی برای بررسی تمهیدات غیرسازه‌ای مدیریت سیل را شامل می‌شوند. از جمله اقدامات انجام گرفته در این کشور می‌توان به تهیه فهرستی از نواحی واقع در معرض سیل، برآورد خسارات مورد انتظار ناشی از سیل، ایجاد امکان پوشش خطر سیلاب به وسیله بیمه، تبیین طرح‌های شرایط اضطراری و اولویت‌بندی اجرای تمهیدات کنترل سیل اشاره نمود. از آنجا که سیل، بلای مبتلا به اغلب کشورها و خسارت‌بارترین نوع بلاهای طبیعی شناخته شده است در کشورهای مختلف جهان اقدامات و قوانین گوناگون و به طبع آن تجربیات فراوانی وجود دارد. در این گزارش به مطالب ذکر شده که شامل اهم تجربیات جهانی (در برخی کشورها) است اکتفا شده و در انتهای این بخش، جمع‌بندی خواهد شد.

1-6- عوامل وقوع سیل در ایران

در بروز و یا تشدید سیلاب عوامل متعددی دخالت دارند. این عوامل را می‌توان به‌طور کلی در سه گروه اصلی طبقه‌بندی نمود: عوامل اقلیمی، خصوصیات منطقه‌ای و حوضه‌ای و عوامل انسانی. در کشورهای مختلف جهان بسته به موقعیت جغرافیایی و شرایط طبیعی حوضه‌های آبریز آن و همچنین با توجه به فرهنگ، سنت‌ها و آداب و رسوم زندگی مردم و نحوه رشد جمعیت، تاثیر هر کدام از این عوامل متفاوت است. بنابراین نمی‌توان مثلاً بارندگی شدید را در همه کشورها عامل اصلی ایجاد خسارت دانست. لذا برای ریشه‌یابی دلایل وقوع سیل و خسارات ناشی از آن بایستی به هر کدام از عوامل ذکر شده، در هر کشور، توجه نموده و چه بسا ترکیبی از عوامل موجب وقوع سیل و تشدید خسارات باشند. به‌کارگیری روش‌های گوناگون کاهش خسارات سیل و مدیریت بحران نیز بایستی با توجه به همین مساله انجام شود.

در کشور پهناور ایران، عامل وقوع سیل در نقاط مختلف، متفاوت می‌باشد. اما به‌طور کلی می‌توان موارد زیر را ذکر نمود:

— **عوامل اقلیمی:** موقعیت جغرافیایی کشور و واقع شدن آن بر روی یکی از کمربندهای پرفشار کره زمین باعث شده تا در سطحی وسیع، برخورد از اقلیم خشک و نیمه خشک باشد [14]. در چنین شرایطی، بارش کافی برای استقرار سریع پوشش گیاهی و حفظ خاک وجود نداشته و از سوی دیگر، بارش‌ها با شدت زیاد در زمان‌های کوتاه به سطح دامنه‌ها رسیده و باعث ایجاد سیل می‌گردند [15]. نگاهی به وضعیت ریزش‌های جوی در سال‌های سیلابی به خوبی تمرکز بارش را در مدتی کوتاه از سال نشان می‌دهد ضمن آنکه ضریب تغییرات بارش نیز بسیار شدید است. بدین ترتیب منشا بسیاری از سیلاب‌ها به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک رگبارهای با شدت زیاد و تداوم نسبتاً کوتاه است.

از سویی دیگر برخورد جبهه‌های هوایی مختلف مانند سرد سبیری، مرطوب مدیترانه‌ای، گرم عربستان و مرطوب مونسون باعث می‌گردد تا در بعضی از مواقع سال بارش زیادی در مدت زمان کوتاه باریده و سیل‌های مخربی را ایجاد نماید.

— **خصوصیات منطقه‌ای و حوضه‌ای:** ویژگی‌های محیطی که دریافت‌کننده بارش می‌باشد اثر زیادی روی شدت و حجم سیل‌ها دارد و در واقع مانند سیستمی عمل می‌کند که ورودی آن بارش است و آنرا سریعاً به سیل تبدیل می‌نماید. از مهم‌ترین عوامل حوضه‌ای می‌توان به وضعیت زمین‌شناسی، پوشش گیاهی، مساحت، شیب و شبکه زهکشی اشاره نمود.

رشته کوه‌های البرز و زاگرس که به ترتیب از شمال شرقی به شمال غربی و از شمال غربی به جنوب غربی گسترده شده‌اند، در هر دو سمت شمالی - جنوبی و شرقی - غربی دارای شیب بسیار تندی می‌باشند که این مساله سبب می‌شود تا در زمان بارندگی سرعت حرکت آب در آن‌ها زیاد شده و سرعت نفوذ آب کاهش می‌یابد. این موضوع باعث تمرکز سریع‌تر آبها گشته و دبی اوج رودخانه‌ها را افزایش می‌دهد. عامل شیب در مناطق کوهستانی نقش مثبتی در تخلیه سیل داشته و بیش‌ترین خسارت در این مناطق ناشی از سرعت آب است که به صورت فرسایش‌های کناری و به شکل موضعی خود را نمایان می‌سازد. هنگامی که شیب در دشت‌ها کاهش می‌یابد سیلاب‌ها رسوبات فراوان خود را با کاهش سرعت به‌جا گذاشته و در صورت عدم کفایت ظرفیت حمل مقطع رودخانه، به دشت‌های سیلابی سرازیر شده و موجب آب‌گرفتگی زمین‌های کشاورزی و معابر می‌شوند. کاهش ناگهانی شیب و ته‌نشینی بار رسوباتی که از کوهستان‌ها شسته شده، موجب کاهش ظرفیت رودخانه‌ها در مناطق کم شیب شده و موجب افزایش تعداد سیلاب‌های سالانه می‌گردد.

از طرفی سطح وسیعی از کشور از رسوبات دوره سوم زمین‌شناسی پوشیده شده که شیل و مارن‌های غیرقابل نفوذ در آن سهم زیادی دارند. در دیگر مناطق نیز خاک‌های تشکیل شده روی سنگ‌های بستری که می‌توانستند محیطی مناسب را برای جذب و نفوذ آب تشکیل دهند به شدت در حال فرسایش بوده و سطح وسیعی از دامنه‌ها، عاری از خاک بوده و به صورت سنگ‌های لخت، محیط مناسبی را برای جریان یافتن سیل ایجاد نموده‌اند. عدم

نفوذپذیری مناسب خاک و پوشش ضعیف گیاهی به همراه شیب تند دامنه‌ها، همگی باعث افزایش ضریب رواناب و سرعت جریان شده و با کاهش زمان تمرکز حوضه موجب افزایش دبی اوج سیل و پتانسیل تخریبی آن می‌شوند.

— **عوامل انسانی:** مهم‌ترین نقش انسان در تغییر کاربری، تخریب و بندرت اصلاح پوشش گیاهی است. با توجه به شرایط نامناسب اقلیمی در بخش وسیعی از کشور، زمینه لازم برای استقرار سریع پوشش گیاهی وجود ندارد و تخریب در پوشش می‌تواند مشکلات زیادی را ایجاد کند.

چرای مفرط دام و از بین بردن جنگل‌ها و مراتع، شیوه‌های نادرست شخم‌زنی و کشاورزی و توسعه راه‌ها و شهرها بدون توجه به جنبه‌های زیست‌محیطی، امروزه نقش مهمی در کاهش نفوذپذیری خاک و زمان تمرکز و افزایش فرسایش و حجم سیلاب‌ها داشته است. همچنین برداشت بی‌رویه از منابع شن و ماسه رودخانه‌ای و تغییر شرایط تعادلی رودخانه‌ها، ساخت و سازها و تجاوز به حریم و بستر رودخانه‌ها و احداث سازه‌های متقاطع بدون توجه به هیدرولیک جریان، بدیهی است که نتیجه‌ای جز افزایش خسارات سیل را در پی نداشته باشد.

همان‌طور که ذکر گردید، یکی از مهم‌ترین عوامل تشدید خسارت سیل‌های اخیر در کشور، توسعه ساخت و ساز در سیلاب‌دشت‌ها و دخل و تصرفات غیرمجاز در بستر و حریم رودخانه‌ها و مسیل‌ها می‌باشد. تعیین حدود بستر و حریم رودخانه‌ها و مسیل‌ها و تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی سیل یکی از ملزومات و پیش‌نیازهای کلیه طرح‌های پیشگیری و کنترل سیلاب از جمله سیستم‌های هشدار سیل، بیمه سیل، نحوه تعیین کاربری اراضی حاشیه رودخانه و آزادسازی محل عبور ایمن جریان رودخانه می‌باشد. وجود این نقشه‌ها در تعیین و ارزیابی خسارات وارده مورد نیاز بوده و ضرورت اجرای آن مورد تایید وزارت کشور به عنوان مسوول ستاد حوادث غیرمترقبه کشور نیز می‌باشد.

طراحی و اجرای نامناسب انواع سازه‌ها در اطراف رودخانه، نه تنها در هنگام وقوع سیل ممکن است موجب کاهش ظرفیت انتقال جریان سیل به پایین‌دست و یا انسداد مسیر با تجمع رسوبات و مواد واریزه‌ای شوند، بلکه با تخریب آن‌ها در جریان سیل، موج سیل به‌صورت ناگهانی با حجم و سرعت قابل توجه، خسارات فراوانی را در مسیر خود ایجاد می‌کند. به‌عنوان مثال در سیل گلابدره، گفته می‌شود یکی از عوامل تشدید خسارات همین مساله بوده است. به‌علاوه تخریب سازه‌هایی نظیر پل‌ها، کانال‌ها، کالورت‌ها، فلوم‌ها و شوت‌ها، لوله‌ها و دکل‌های برقی یا مخابراتی و باقی ماندن بقایای آن‌ها در نقاط مختلف مسیر رودخانه باعث آشفته‌گی جریان رودخانه شده و اثرات نامطلوبی بر روی رژیم جریان در آن نقاط خواهند داشت. تغییر مسیر جریان رودخانه، ایجاد جریان‌های ثانویه در هنگام وقوع سیل، گسترش فرسایش دیواره و کف رودخانه، افزایش زبری مسیر و در نتیجه افزایش ارتفاع آب و ... از جمله اثرات نامطلوب این سازه‌های تخریب شده هستند. شکل‌های (1-16) و (1-17) نمونه‌ای از وجود بقایای سازه تخریب شده در بستر رودخانه‌ها را نشان می‌دهند.



شکل 1-16- بقایای پل تخریب شده در محل پل روستای آرام نرو (نرماب) در حوضه گرگان رود [9]

ستون بتنی واژگون شده شکل (1-17) به منظور عبور دادن لوله آب از عرض رودخانه احداث شده بود. به علت کیفیت نازل اجرا و عدم اتصال مناسب ستون به پی اولین ضربات سیلاب سبب تخریب از قسمت ضعیف سازه و واژگونی آن شده است.



شکل 1-17- تخریب سازه با مشخصات اجرایی نامناسب مجاور رودخانه ساری سو در خلال سیلاب سال 84 [9]

بدین ترتیب، ساماندهی مسیر رودخانه‌های سیلابی و پاک‌سازی مسیر از وجود بقایای سازه‌های تخریب شده و یا رسوبات و تخته سنگ‌های بزرگ و تنه و شاخسار درختان در کاهش خطرات سیلاب‌های آتی بسیار موثر است.

1-6-1- دلایل بروز و گسترش خسارات سیل

با توجه به توضیحات داده شده، رخدادهای سیل در هر نقطه از کشور به‌طور کلی در اثر یک یا چند عامل زیر اتفاق می‌افتند:

- 1- بارندگی شدید در مدت زمان کم به‌خصوص هنگامی که به هر دلیل نفوذپذیری خاک ناچیز است،
- 2- شیب زیاد زمین در مناطق قابل توجهی از حوضه، شکل خاص و تراکم شبکه زهکشی آن،
- 3- تخریب جنگل‌ها و مراتع و تبدیل آن‌ها به اراضی ضعیف از لحاظ پوشش گیاهی،
- 4- عدم رعایت اصول صحیح کشاورزی نظیر شخم در دامنه‌ها و در جهت شیب دامنه‌ها،
- 5- از بین رفتن تعادل رودخانه، مثلاً با تخریب پوشش طبیعی بستر و دیواره رودخانه،
- 6- عدم رعایت معیارهای هیدرولیک جریان رودخانه‌ها در احداث پل‌های ارتباطی و دیگر سازه‌های متقاطع با رودخانه.

هرچند عوامل اصلی وقوع سیلاب ذاتاً طبیعی هستند، اما از طرفی عواملی که موجب افزایش خسارات و گسترش آثار آن نسبت به سال‌های گذشته شده‌اند بیش‌تر ریشه مصنوعی دارند [16]. این عوامل، شامل عوامل انسانی که در بالا اشاره گردید، غالباً عبارتند از:

- 1- تغییر کاربری اراضی و عدم رعایت حریم رودخانه‌ها و بی‌توجهی به خطر سیل‌گیری اراضی (ناشی از ناآگاهی)،
 - 2- تغییر مسیر طبیعی آبراهه‌ها و رودخانه‌ها از مسیر بستر طبیعی خود و کشت و زرع در این مسیرها،
 - 3- برداشت بی‌رویه از منابع شن و ماسه رودخانه‌ای و تغییر شرایط تعادلی رودخانه‌ها،
 - 4- عدم آگاهی عمومی از مکان‌های امن و مسیرهای مناسب برای فرار از خطر سیل.
- طراحی و اجرای نامناسب انواع سازه‌ها در اطراف رودخانه، نه تنها در هنگام وقوع سیل ممکن است موجب کاهش ظرفیت انتقال جریان سیل به پایین‌دست و یا انسداد مسیر با تجمع رسوبات و مواد واریزه‌ای شوند، بلکه با تخریب آن‌ها در جریان سیل، موج سیل به‌صورت ناگهانی با حجم و سرعت قابل توجه، خسارات فراوانی را در مسیر خود ایجاد می‌کند [17].
- بنابراین ساخت و سازه‌ای بی‌رویه و تجاوز به حریم و بستر رودخانه (خانه رود)، عدم طراحی مناسب بندها، پل‌ها و سایر سازه‌های مسیر رودخانه و تخریب ناگهانی آن‌ها به هر دلیل، به همراه عدم توجه به هشدارهای سازمان هوا شناسی، نیروی انتظامی، پلیس راه و ماموران محیط زیست موجب افزایش ضایعات مالی و جانی سیلاب در سال‌های اخیر شده است.

1-7- روند توسعه و تغییرات نظام فعلی مقابله با بحران‌های طبیعی در کشور

هرچند از سال 1348 قوانین مختلفی در کشور جهت مقابله با بحران‌های طبیعی به تصویب رسیده است اما نقاط ضعف ساختاری و عملیاتی در مدیریت بحران عملاً پس از فاجعه زلزله گیلان در 31 خردادماه 1369 خود را نشان داد. در این حادثه بزرگ، حدود 70 ساعت پس از زلزله، دولت اختیارات جامعی را به وزارت کشور داد. با نظارت مستقیم وزیر

کشور، مناطق آسیب دیده به چهارده قسمت تقسیم شد و کار امداد و نجات در هر قسمت به یک استان سپرده شد. البته حوادث بعدی نشان داد که عملیات مدیریت بحران را، مگر در موارد نادر، بایستی مسؤولین محلی به عهده داشته باشند. آموخته‌های حملات دشمن در جنگ تحمیلی به همراه درس‌های زلزله بزرگ گیلان، ساختار تشکیلاتی ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه را به وجود آورد که پس از تدوین به وزارت کشور ابلاغ گردید. سیلاب سال 1365 در استان‌های فارس، بوشهر، هرمزگان و کهکیلویه و بویراحمد و سیلاب بزرگ‌تر از آن در بهمن 1371 که با تقارن دو جبهه سودانی و مدیترانه‌ای نیمی از کشور را فرا گرفت و آسیب‌هایی را به حدود 5000 روستا رساند، موجب تغییراتی در ساختار ستاد و قوانین مربوط به مدیریت بحران در کشور شد.

قوانین مصوب و تغییرات آن در سال‌های گذشته نشان دهنده اهمیت سوانح طبیعی در کشور، حساسیت مسؤولین نسبت به آن و نیاز به کار و تلاش بیش‌تر در این مورد است [18 تا 20].

در نهایت روند تغییرات ساختار مقابله با بلایای طبیعی و مدیریت بحران در کشور در سال 1387 به تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور منجر شد.

1-7-1- سیر تاریخی قوانین و مقررات ملی مدیریت سوانح در ایران

قانون‌گذاری‌های تخصصی در زمینه حوادث و سوانح طبیعی از دهه 1340 تاکنون به شرح زیر می‌باشد:

- 1- قانون پیشگیری و مبارزه با خطرات سیل مصوب 348/13/17
- 2- تشکیل ستاد ویژه امداد رسانی و بازسازی مناطق سیل‌زده در نخست‌وزیری در سال 1365
- 3- تشکیل اداره کل حوادث غیرمترقبه در حوزه معاونت اجرایی رییس جمهوری در سال 1368
- 4- واگذاری مسؤولیت هماهنگی در امور امداد و نجات، اسکان موقت و بازسازی مناطق زلزله‌زده استان‌های گیلان و زنجان به استناد اصل 127 قانون اساسی به وزیر کشور در خرداد ماه 1369
- 5- تصویب ستاد پیشگیری و بازسازی حوادث غیرمترقبه استان در هیات وزیران در تاریخ 1370/2/4
- 6- تصویب قانون تشکیل کمیته ملی کاهش اثرات بلایای طبیعی در 1370/5/9 در مجلس شورای اسلامی
- 7- تصویب آیین‌نامه اجرایی قانون تشکیل کمیته ملی کاهش اثرات بلایای طبیعی توسط هیات وزیران در 1372/2/12
- 8- واگذاری اختیار اصل 127 قانون اساسی در مدت 72 ساعت از زمان بروز حادثه به استانداران توسط هیات وزیران در تاریخ 372/13/16
- 9- تصویب ماده 44 قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران در تهیه طرح جامع امداد و نجات توسط نمایندگان مجلس شورای اسلامی در تاریخ 39/11/17
- 10- تصویب طرح جامع امداد و نجات کشور توسط هیات وزیران در تاریخ 182/13/17

11- تصویب تشکیل ستاد پیشگیری و مدیریت بحران در حوادث طبیعی و سوانح غیرمترقبه کشور توسط هیات وزیران در تاریخ 1383/4/7

12- سیاست‌های کلی پیشگیری و کاهش خطرات ناشی از سوانح طبیعی و حوادث غیرمترقبه در سال 1384 از سوی مجمع تشخیص مصلحت نظام تهیه و به تایید مقام معظم رهبری رسید و از سوی دفتر ایشان به دستگاه‌های مربوطه ابلاغ گردید. این سیاست‌ها از قرار زیر هستند:

- افزایش و گسترش آموزش و آگاهی و فرهنگ ایمنی و آماده‌سازی مسوولان و مردم برای رویارویی با عوارض ناشی از سوانح طبیعی و حوادث غیرمترقبه به ویژه خطر زلزله و پدیده‌های جوی و اقلیمی.
- گسترش و تقویت مطالعات علمی و پژوهشی و حمایت از مراکز موجود به‌منظور شناسایی و کاهش خطرات این‌گونه حوادث.
- ایجاد مدیریت واحد با تعیین رئیس جمهور برای آمادگی دائمی و اقدام موثر و فرماندهی در دوره بحران:
 - ایجاد نظام مدیریت جامع اطلاعات به کمک شبکه‌های اطلاعاتی علمی و پژوهشی و سازمان‌های اجرایی مسوول، به‌منظور هشدار به موقع و اطلاع‌رسانی دقیق و به‌هنگام در زمان وقوع حادثه.
 - تقویت آمادگی‌ها و امکانات لازم برای اجرای سریع و موثر عملیات جستجو و نجات در ساعات اولیه، امداد و اسکان موقت آسیب دیدگان، تنظیم سیاست‌های تبلیغاتی و اطلاع‌رسانی و سازمان‌دهی کمک‌های داخلی و خارجی در زمینه‌های فوق.
 - در اختیار گرفتن کلیه امکانات و توانمندی‌های مورد نیاز اعم از دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی و نیروهای مسلح در طول زمان بحران.
- تدوین برنامه‌های جامع علمی به‌منظور بازپروری روانی و اجتماعی آسیب‌دیدگان و بازسازی اصولی و فنی مناطق آسیب دیده.
- گسترش نظامات موثر جبران خسارت نظیر انواع بیمه‌ها، حمایت‌های مالی و تشویقی، تسهیلات ویژه و صندوق‌های حمایتی.
- پیشگیری و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله در شهرها و روستاها و افزایش ضریب ایمنی در ساخت و سازه‌ای جدید از طریق:
 - مکان‌یابی و مناسب‌سازی کاربری‌ها در مراکز جمعیتی شهری و روستایی و تاسیسات حساس و مهم متناسب با پهنه‌بندی خطر نسبی در کشور.
 - بهبود مدیریت و نظارت بر ساخت و ساز با به کارگیری نیروهای متخصص و تربیت نیروی کار ماهر در کلیه سطوح و تقویت نظام مهندسی و تشکلهای فنی و حرفه‌ای و استفاده از تجربه‌های موفق کشورهای پیشرفته.

- ممنوعیت و جلوگیری از ساخت و سازه‌ای غیرفنی و ناامن در برابر زلزله و سیل، الزامی کردن بیمه و استفاده از کلیه استانداردها و مقررات مربوط به طرح و اجرا.
- استانداردسازی مصالح پایه و اصلی سازه‌ای و الزامی کردن استفاده از مصالح استاندارد با کیفیت و مقاوم و ترویج و تشویق فناوری‌های نوین و پایدار و ساخت سازه‌های سبک.
- تهیه و تصویب قوانین و مقررات لازم برای جرم و تخلف شناختن ساخت و سازه‌ای غیرفنی.
- کاهش آسیب‌پذیری وضعیت موجود کشور با محوریت حفظ جان انسان‌ها از طریق:
 - تدوین و اصلاح طرح‌های توسعه و عمران شهری و روستایی متناسب با پهنه‌بندی خطر نسبی در مناطق مختلف کشور.
 - ایمن‌سازی و بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های دولتی، عمومی و مهم، شریان‌های حیاتی و تاسیسات زیربنایی، بازسازی و بهسازی بافت‌های فرسوده حداکثر تا مدت 10 سال.
 - ارائه تسهیلات ویژه و حمایت‌های تشویقی (بیمه و نظایر آن) به‌منظور ایمن‌سازی و بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های مسکونی، خدماتی و تولیدی غیردولتی.
- شناسایی پدیده‌های جوی و اقلیمی و نحوه پدیدار شدن خطرات و ارزیابی تاثیر و میزان آسیب آن‌ها از طریق تهیه اطلس ملی پدیده‌های طبیعی، ایجاد نظام به هم پیوسته ملی پایش و بهبود نظام‌های سریع و پیش‌آگاهی بلند مدت با استفاده از فناوری‌های پیشرفته.
- تنظیم برنامه‌های توسعه ملی به گونه‌ای که در همه فعالیت‌های آن در همه سطوح، رویکرد و سازگاری با اقلیم، ملاحظه و نهادینه شود. بنابراین اقدامات ذیل باید انجام گیرد:
 - شناسایی شرایط اقلیمی و لحاظ نمودن آن به عنوان یکی از محورهای اساسی آمایش سرزمین
 - تهیه، تدوین و ساماندهی نظام‌های جامع مدیریت بلایای جوی و اقلیمی
 - شناسایی تغییر اقلیم و آثار و پیامدهای آن در پهنه سرزمین و اتخاذ راهکارهای مناسب.
- 13- لایحه تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور بنا به پیشنهاد وزارت کشور در جلسه مورخ 1385/6/26 هیات وزیران به تصویب رسید و در 1385/07/26 تقدیم مجلس شورای اسلامی گردید.
- 14- قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور در 1387/02/31 به تصویب کمیسیون اجتماعی مجلس شورای اسلامی و پس از موافقت مجلس با اجرای آزمایشی آن به مدت پنج سال، در تاریخ 087/3/2013 به تایید شورای نگهبان رسید.
- 15- آیین‌نامه اجرایی قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور در تاریخ 188/013/23 به تصویب وزیران عضو کمیسیون امور زیربنایی، صنعت و محیط‌زیست رسید.

1-7-2- ارتباط مدیریت سوانح با قانون برنامه چهارم توسعه کشور

الف - بند الف ماده 181 برنامه سوم که در ماده 83 برنامه چهارم تنفیذ شده است.

دولت موظف است به منظور پیشگیری، امدادسانی، بازسازی و نوسازی مناطق آسیب دیده در حوادث غیرمترقبه در طی برنامه سوم، اعتبارات لازم را در لوایح بودجه سنواتی پیش‌بینی کند و در اختیار ستاد حوادث غیرمترقبه کشور قرار دهد. درصدی از اعتبارات فوق جهت مطالعات آسیب‌پذیری به منظور کاهش اثرات بلایای طبیعی و اجرای پروژه‌های پیشگیری از حوادث غیرمترقبه از قبیل سیل و زلزله، خشکسالی، آتش سوزی، طوفان و یا پیشروی آب دریا هزینه خواهد شد.

ب - درخصوص حوادث مترقبه بزرگ (با منشاء انسانی)

دولت موظف است، ظرف مدت شش ماه پس از تصویب این قانون، لایحه حفظ و ارتقای سلامت آحاد جامعه و کاهش مخاطرات تهدید کننده سلامتی را مشتمل بر نکات ذیل تهیه و جهت تصویب به مجلس شورای اسلامی ارائه کند:

- کاهش حوادث حمل و نقل، از طریق شناسایی نقاط و محورهای حادثه‌خیز جاده‌ها و راه‌های مواصلاتی و کاهش نقاط مذکور به میزان پنجاه درصد (50%) تا پایان برنامه چهارم.
- تاکید بر رعایت اصول ایمنی و مقررات راهنمایی و رانندگی.
- ساماندهی و تکمیل شبکه فوریت‌های پزشکی پیش بیمارستانی و بیمارستانی کشور و کاهش مرگ و میر ناشی از حوادث حمل و نقل به میزان پنجاه درصد (50%) تا پایان برنامه چهارم.
- ارتقای طرح ایمنی وسایط نقلیه موتوری و اعمال استانداردهای مهندسی انسانی و ایمنی لازم.
- کاهش مخاطرات تهدید کننده سلامتی در محیط کار، آلاینده‌های هوا، آب، خاک، محصولات کشاورزی و دامی و تعریف مصادیق، میزان و نحوه تعیین و وصول عوارض و جرایم جبرانی و چگونگی مصرف منابع حاصله.

ج - بند 11 ماده 121 درخصوص پدافند غیر عامل و شریان‌های حیاتی

دولت موظف است، به منظور تقویت بنیه دفاعی کشور و ارتقای توان بازدارندگی نیروهای مسلح و حفاظت از تمامیت ارضی و امنیت کشور و آمادگی در برابر تهدیدات و حفاظت از منافع ملی، انقلاب اسلامی ایران و منابع حیاتی کشور و هوشمندسازی سیستم‌های دفاعی، اقدام‌های لازم را برای تحقق موارد مذکور به عمل آورد:

- 1- تقویت مولفه‌های بنیه دفاعی، با تاکید بر مدرن‌سازی و هوشمندسازی تجهیزات، ارتقای منابع انسانی و سیستم‌های فرماندهی.
- 2- ارتقای فناوری‌های نوین و هوشمند و سیستم‌های اطلاعاتی در به‌کارگیری سامانه‌های دفاعی به ویژه سامانه‌های الکترونیکی، هوافضا، دریایی و پدافند هوایی.
- 3- بهینه‌سازی و بهبود ساختارهای چابک و پاسخ‌گو در دفاع ملی.

- 4- ارتقای حضور و سهم نیروهای مردمی در استقرار امنیت و دفاع از کشور و به‌کارگیری متقابل و بهینه از امکانات و توان منابع انسانی.
- 5- نوسازی و بازسازی و بهبود صنایع دفاعی با نگرش به سامانه و فرآیندهای صنعتی نوین.
- 6- ارتقای ابتکار عمل و توان مقابله موثر در برابر تهدیدها و حفاظت از منافع ملی، منابع حیاتی و انقلاب اسلامی ایران.
- 7- ارتقا و افزایش سطح دانش و مهارت نیروهای مسلح، به صورت کمی و کیفی.
- 8- ارتقای سطح آموزش، تحقیقات، فناوری در بخش دفاع و گسترش همکاری‌ها با مراکز علمی دانشگاهی داخلی و خارجی.
- 9- حضور و استقرار متناسب با تهدیدها در حوضه‌های آبی کشور (خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر).
- 10- ارتقای منزلت اجتماعی و معیشت کارکنان نیروهای مسلح.
- 11- رعایت اصول پدافند غیر عامل در طراحی و اجرای طرح‌های حساس و مهم و یا در دست مطالعه و نیز تاسیسات زیربنایی و ساختمان‌های حساس و شریان‌های اصلی و حیاتی کشور و آموزش عمومی مردم توسط دستگاه‌های اجرایی موضوع ماده (160) این قانون، به‌منظور پیشگیری و کاهش مخاطرات ناشی از سوانح غیرطبیعی.

د - جزء 11 از بند الف ماده 135 در خصوص وظایف حاکمیتی دولت در پیشگیری و مقابله

نقش و وظایف دولت، در حوزه‌های «امور حاکمیتی»، «امور تصدی‌های اجتماعی، فرهنگی و خدماتی»، «امور زیربنایی» و «امور تصدی‌های اقتصادی» تعریف و تنظیم گردد.

امور حاکمیتی دولت، که تحقق آن موجب اقتدار حاکمیت کشور است و منافع آن بدون محدودیت شامل همه اقشار جامعه می‌گردد عبارتند از:

- 1- سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و نظارت در بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی.
- 2- برقراری عدالت و تامین اجتماعی و باز توزیع درآمد.
- 3- ایجاد فضای سالم، برای رقابت و جلوگیری از انحصار و تضییع حقوق مردم.
- 4- فراهم نمودن زمینه‌ها و مزیت‌های لازم، برای رشد و توسعه کشور و رفع فقر و بیکاری.
- 5- قانون‌گذاری، امور ثبتی، استقرار نظم و امنیت و اداره امور قضایی.
- 6- حفظ تمامیت ارضی کشور و ایجاد آمادگی دفاعی ملی.
- 7- صیانت از هویت ایرانی، اسلامی.
- 8- اداره امور داخلی، مالیه عمومی، تنظیم روابط کار و روابط خارجی.
- 9- حفظ محیط زیست و حفاظت از منابع طبیعی و میراث فرهنگی.

10- علوم و تحقیقات بنیادی، آمار و اطلاعات ملی.

11- پیشگیری از بیماری‌های واگیر، مقابله و کاهش اثرات حوادث طبیعی و بحران‌های پیچیده.

ه- قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (پیوست قانون برنامه چهارم) - ماده 10

به دولت اجازه داده می‌شود برای پیش‌آگاهی‌ها، پیشگیری، امداد رسانی، بازسازی و نوسازی مناطق آسیب‌دیده از حوادث غیرمترقبه از جمله سیل، زلزله، سرمازدگی، تگرگ، طوفان، پیشروی آب دریا، آفت‌های فراگیر محصولات کشاورزی و اپیدمی‌های دامی، اعتبار مورد نیاز را در لوایح بودجه سالانه منظور نماید.

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و وزارت کشور با هماهنگی دستگاه‌های ذیربط کمک‌های بلاعوض را برای پرداخت به خسارت‌دیدگان به طریقی تعیین می‌کنند که سهم اعتبار اقدامات بیمه در جبران خسارت ناشی از حوادث غیرمترقبه یاد شده نسبت به کمک‌های بلاعوض، سالانه افزایش یابد و با پوشش بیمه‌ای کامل به تدریج کمک‌های بلاعوض حذف شوند.

به دولت اجازه داده می‌شود در صورت وقوع حوادث غیرمترقبه از جمله خشکسالی، سیل و مانند آن‌ها تا معادل یک درصد (1%) از بودجه عمومی هر سال را از محل افزایش تنخواه‌گردان خزانه موضوع ماده (1) این قانون تامین و هزینه نماید. تنخواه مذکور حداکثر تا پایان همان سال از محل صرفه‌جویی در اعتبارات عمومی و یا اصلاح بودجه سالانه تسویه خواهد شد.

آیین‌نامه اجرایی این ماده بنا به پیشنهاد مشترک سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و وزارت کشور به تصویب هیئت وزیران خواهد رسید.

بدین ترتیب، با مرور قوانین فعلی کشور مشاهده می‌شود که قانون‌گذار توجه کافی به نقش پژوهش و تحقیق، سیستم هشدار، پیش‌آگاهی و آموزش در پیشگیری از خسارات حوادث داشته و از لحاظ قانون کمبود چندانی وجود ندارد. حتی در زمینه بیمه، به دولت ابلاغ گردیده است که پوشش‌های بیمه‌ای بایستی به تدریج جایگزین کمک‌های بلاعوض جهت جبران خسارات بشود.

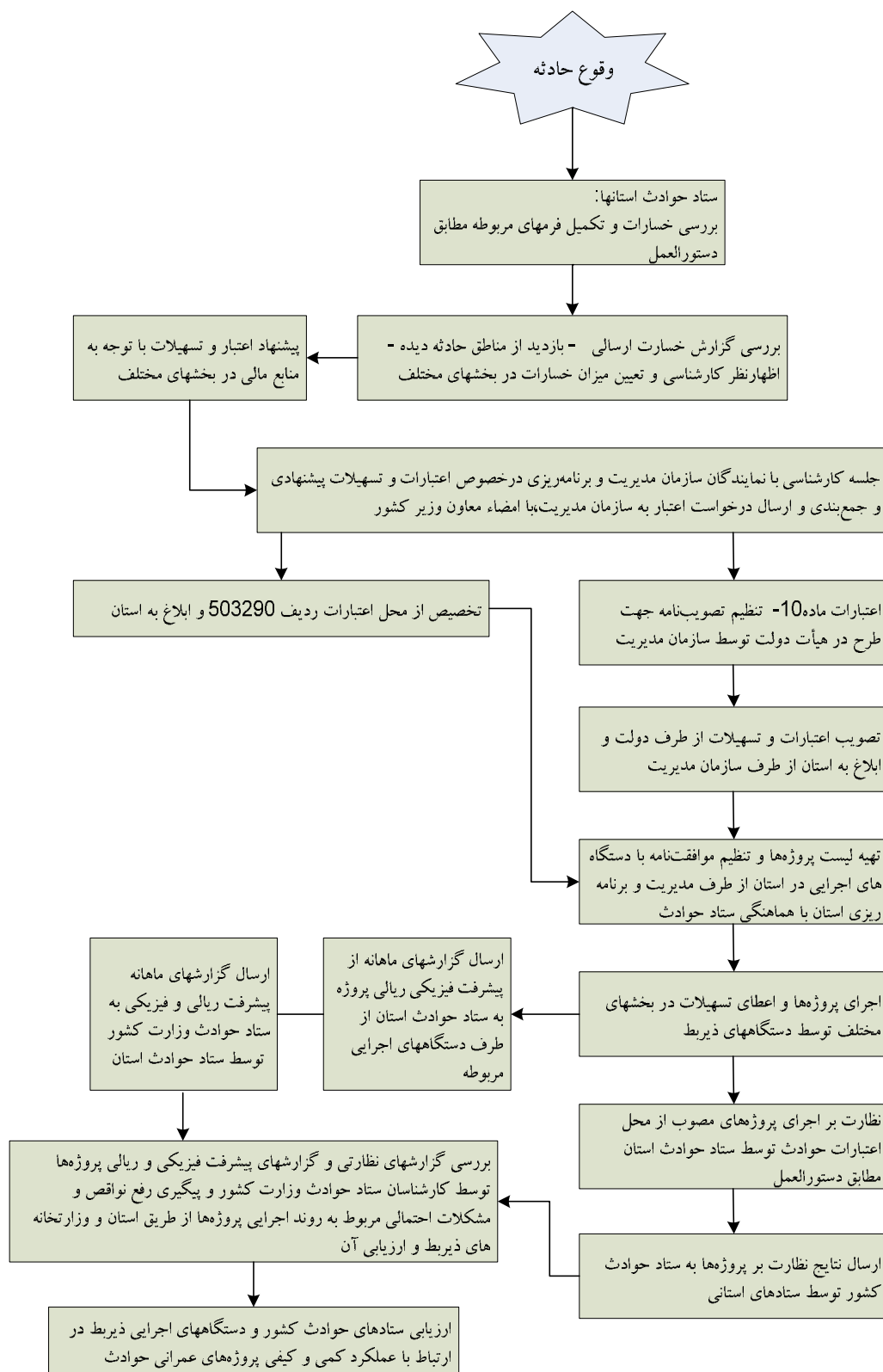
1-7-3- شیوه اجرایی موجود مقابله با بحران

روند کلی تعیین خسارات و تامین اعتبار و اجرای پروژه‌های بازسازی در زمان عملکرد ستاد حوادث غیرمترقبه کشور، در شکل (1-18) نشان داده شده است. بررسی آمار خسارات محسوس و مستقیم سیل در نیم قرن اخیر نشان دهنده رشد تقریباً 250 درصدی خسارات دهه آخر نسبت به اولین دهه می‌باشد. آمار و ارقام ارائه شده از سوی وزارت کشور حاکی از آن است که در اغلب سال‌های گذشته، حدود 70 درصد اعتبارات سالانه طرح کاهش اثرات بلایای طبیعی و ستاد حوادث غیرمترقبه، صرف جبران خسارات ناشی از سیل شده است.

نمونه‌ای از گزارش‌های ارائه شده توسط مسوولین در سال 1386 که در خبرگزاری‌ها ذکر گردیده در اینجا آورده می‌شود:

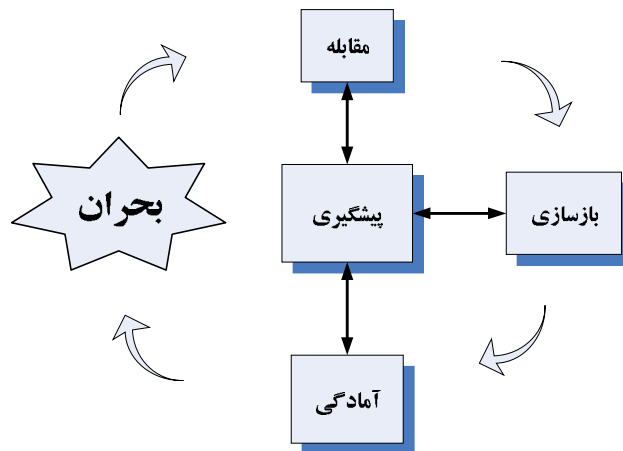
– معاون هماهنگی امور عمرانی استاندار خراسان شمالی گفت: خسارات سیل هفته گذشته در روستای «فرتان» و چند روستای دیگر اسفراین 74 میلیارد ریال برآورد شد. وی در گفتگو با خبرگزاری جمهوری اسلامی اظهار داشت: این خسارات به مزارع و باغ‌ها، واحدهای مسکونی، تجاری، راه‌ها و معابر عمومی روستایی اسفراین وارد آمده است. در جریان سیل اسفراین چهار نفر از اهالی روستای فرتان جان خود را از دست داده و 36 نفر نیز مصدوم شده بودند. او اضافه کرد: بر اثر وقوع این حادثه حدود 700 هکتار از مزارع کشاورزی و باغهای شهرستان اسفراین 50 تا 100 درصد خسارت دید و 885 راس دام و طیور نیز در این حادثه از بین رفت. سیل مزبور به 176 واحد مسکونی روستاییان نیز بین 50 تا 100 درصد خسارت وارد کرد که نیاز ضروری به نوسازی و بازسازی دارد.

رئیس ستاد حوادث غیرمترقبه استان خراسان شمالی گفت: هم اکنون بنیاد مسکن انقلاب اسلامی با همکاری دستگاه‌های خدماتی استان در حال آواربرداری و مرمت معابر عمومی نواحی سیل‌زده برای تسهیل خدمات‌رسانی هستند. او اضافه کرد: براساس تصمیم ستاد حوادث غیرمترقبه برای ساخت واحدهای مسکونی روستاییان 57 میلیون ریال به هر فرد خسارت دیده تسهیلات کم‌بهره از محل اعتبار نوسازی واحدهای مسکونی با معرفی بنیاد مسکن به بانک‌های عامل پرداخت می‌شود. او خاطرنشان کرد: همچنین به واحدهای مسکونی تعمیراتی نیز تا سقف 15 میلیون ریال برای هر واحد تسهیلات پرداخت خواهد شد. این مسوول گفت: براساس تصمیم ستاد حوادث به خسارت دیدگانی که واحدهای آنها تخریب شده حداکثر 15 میلیون ریال کمک بلاعوض پرداخت می‌شود. بدین ترتیب، همان‌طور که در این گزارش هم دیده می‌شود، در حال حاضر حجم قابل توجهی از اعتبارات صرف جبران خسارات وارد آمده، به‌صورت کمک بلاعوض می‌شود.



شکل 1-18- روند بررسی و مقابله با سوانح (در زمان عملکرد ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه کشور)

اما سیاست ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه کشور در بلند مدت تغییر این رویه به سمت سیاست‌های پیشگیری است (شکل 1-19). تجربیات فجایع گذشته ثابت کرده است که برنامه‌ریزی و آمادگی در برابر بحران، تاثیر بسیاری در کاهش خسارات، به‌ویژه خسارات جانی دارد. از طرفی بازسازی مناطق آسیب دیده با معیارهای صحیح مهندسی جهت جلوگیری از وقوع فجایع مشابه بایستی مد نظر قرار گیرد. در این مورد تدوین آیین نامه‌های ساخت و ساز در مناطق مختلف براساس میزان خطر بالای طبیعی اهمیت ویژه‌ای دارد. البته در مورد زلزله آیین‌نامه 2800 پس از زلزله گیلان تدوین و در وقایع بعدی اصلاح شده و خواهد شد اما در مورد سیل هنوز اقدامی صورت نگرفته است.



شکل 1-19- چرخه مدیریت جامع بحران

در حال حاضر با پیگیری‌های ستاد، هشدارهای به‌موقع توسط سازمان هواشناسی از طریق رسانه‌های عمومی به اطلاع مردم می‌رسد. همچنین هماهنگی مناسبی بین دستگاه‌های اجرایی در استان‌ها به‌وجود آمده و شبکه مقابله با بحران بسیار قوی‌تر از گذشته شده است. واکنش سریع در مقابله با بحران به وضعیت قابل قبولی رسیده است. در بعد آمادگی، سدها و بندهای زیادی ساخته شده و یا در دست ساخت است که اگر به خوبی مدیریت شوند در کنترل سیلاب بسیار موثر می‌باشند. به عنوان مثال سیل فروردین 1385 با مدیریت به موقع و دینامیک سدهای حوضه کارون بزرگ، به خوبی مهار شد و مانع ایجاد خسارت در روستاهای پایین دست و شهر اهواز گردید.

یکی دیگر از مولفه‌های مهم کاهش خسارات در هر بحران، آمادگی برای مقابله با آن است. برای این منظور لازم است دستورالعمل‌های اجرایی برای سازمان‌های دولتی مسوول و مردم تهیه گردد. در این زمینه، حداقل، اقدامات زیر در هر منطقه سیل‌گیر قبل از وقوع سیل می‌تواند انجام شود:

- 1- تهیه و توزیع نقشه مکان‌های امن و نحوه دسترسی به آن‌ها
- 2- پیش‌بینی مکان‌های اسکان موقت و نحوه اسکان
- 3- ایجاد ذخیره‌های آب، غذا، پوشاک گرم و دارو در محل‌های امن (خارج از محدوده سیل‌گیر)

4- پیش‌بینی قوانین خاص ترافیکی در صورت وقوع سیل جهت تسهیل تخلیه ساکنین و عبور خودروهای امدادگران

5- آموزش رفتار ایمن، سالم و هماهنگ در صورت وقوع سیل به ساکنین.

در خصوص آمادگی در برابر وقوع سیل در برخی حوضه‌های سیل‌خیز کشور، اقدامات اولیه‌ای انجام شده است اما در اکثر حوضه‌ها، نشانه‌ای از انجام فعالیت‌های فوق به چشم نمی‌خورد. لذا یکی از جبهه‌های کاری مدیریت بحران در کشور، بخش آمادگی در برابر بحران است. چه بسا فعالیت‌هایی که برای آمادگی در برابر سیل انجام می‌شود در مورد زلزله یا بحران‌های دیگر نیز کاربرد داشته باشد.

در حال حاضر، دستگاه‌ها و سازمان‌های مختلفی در کشور، مسؤولیت‌ها و وظایف جداگانه‌ای در مدیریت بحران ناشی از بلایای طبیعی دارند. در ارتباط با سیلاب، مطابق آیین‌نامه اجرایی قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور، مصوبه 88/1/23، مسؤول مربوطه، کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب به مسؤولیت وزارت نیرو می‌باشد. در شرایط کنونی، با توجه به امکانات ماهواره‌ای سازمان هواشناسی، مسؤولیت هشدار سیل به عهده سازمان هواشناسی گذاشته شده است. اما در صورت نصب سیستم‌های هشدار سیل در حوضه‌های آبریز کشور، بدیهی است مسؤولیت اصلی پایش، تحلیل و پیش‌بینی سیل به عهده شرکت‌های آب منطقه‌ای بوده و سازمان هواشناسی همکار وزارت نیرو خواهد شد.

مسؤولین اصلی مدیریت سیل، وزارت کشور، وزارت جهاد کشاورزی و وزارت نیرو می‌باشند و دستگاه‌های دیگر به عنوان همکار و یا پشتیبان ایفای وظیفه می‌نمایند. این تقسیم‌بندی براساس مسؤولیت‌های قانونی دستگاه‌ها در وضعیت فعلی مدیریت بحران می‌باشد.

8-1- نقاط ضعف و مشکلات فعلی

معمولاً در زمان وقوع بلایای طبیعی در کشور به‌واسطه همدلی همه دستگاه‌های دولتی و مجموعه‌ها و تشکلهای غیردولتی و مردمی که حاصل از شرایط احساسی و روحی خاص به‌وجود آمده است، کلیه امکانات و پتانسیل‌های موجود هر منطقه بسیج شده و بسته به ابعاد فاجعه، گاهی با کمک استان‌های مجاور منطقه آسیب‌دیده، همگی طرح امداد و نجات را با حداکثر توان خود به اجرا در می‌آورند. هرچند این احساسات قابل احترام بوده و بایستی در جای خود استفاده مطلوب از آن به‌عمل آید، اما در این میان توجه به سه نکته ضروری به نظر می‌رسد:

1- به دلیل عدم وجود هماهنگی و عدم اجرای مانورهای آمادگی، برخی امکانات و تجهیزات و نیروهای لازم در عملیات امداد و نجات و اسکان چند برابر مقدار لازم وجود داشته، که بعضاً این انباشتگی موجب تاخیر عملیات می‌گردد، درحالی‌که ممکن است بعضی وسایل و تجهیزات مورد نیاز دیگر به‌طور کلی در منطقه نایاب باشد.

2- شرایط روحی به وجود آمده و برخورد احساسی با مساله طبعاً موقت و گذراست و به سرعت از بین رفته و فراموش می شود و لذا پویایی ارتباطات و همکاری بین دستگاه ها (به خصوص در بخش دولتی) پس از مدت کوتاهی به وضعیت سرد و منجمد اولیه بازمی گردد.

3- ایده مطرح شده در زمان وقوع فاجعه مبنی بر انجام طرح های پیشگیری و کاهش خسارات (به خصوص از نوع جانی) و اجرای بسترهای لازم برای ایجاد آمادگی های ضروری در برخورد با حوادث آینده، مدتی کوتاه پس از وضعیت بحرانی بر سر زبان هاست اما بسرعت جای خود را به دغدغه های تازه داده و به دلیل عدم حمایت و سرمایه گذاری لازم، اغلب عقیم و ناقص باقی می ماند.

البته با عنایت به موارد ذکر شده فوق که در برداشت اول از ذهن می گذرد، ریشه مشکلات را بایستی در چالش های ساختاری نظام مدیریت بحران جستجو نمود. هرچند در کنار تکرر وقوع حوادث و سوانح، تجربیات و تلاش های وافی در جهت کاهش آثار سوانح صورت گرفته و اقدام در جهت مدیریت اطلاعات و هشدار سوانح از رشد فزاینده ای برخوردار بوده است، در عین حال در این خصوص عمده ترین چالش ها و خلاهای موجود از قرار زیر می باشند:

- 1- ترتیبات سازمانی در راستای تبادل اطلاعات و هماهنگی در زمان رخداد سوانح در سطح کشوری بسیار مناسب و مرتب بوده و این الگوها و مدل ها در سطح استانی نیز با قوت وجود دارد، اما جریان اطلاعات و سیر هماهنگی در زمان رخداد سوانح در سطح شهرستانی و محلی به دلیل نداشتن ساختارهای قوی و گاهی اختلاف نظر بین مدیران و کارشناسان، عموماً مغفول مانده یا از اثربخشی و کارآمدی لازم برخوردار نیست.
- 2- در ارتباط با توانمندی های سازمانی که در بخش 1-9 مختصراً به آن اشاره گردیده است، تنها چیدمان سازمانی مربوط به هریک از کارکردها ذکر شده و نحوه تعامل، چگونگی ارتباط بین سازمان های مسوول، همکار و پشتیبان، کیفیت اطلاعات مبادله شده و روندهای استاندارد عملیاتی¹ بیان نشده است. بیان این موضوعات به درستی و با دقت یا مقدور نبوده یا در دسترس نیست یا اصلاً تعریف نگردیده است.
- 3- دانش نوین مدیریت اطلاعات و هشدار سوانح در کشور ما بسیار جوان می باشد و استقرار سیستم های مدیریت اطلاعات و هشدار سوانح نیازمند حمایت و توجه خاصی می باشد.
- 4- برخی معاذیر سازمانی برای تبادل اطلاعات و هشدار سوانح نزد تعدادی از سازمان های مسوول یا همکار در نظام مدیریت سوانح وجود دارد.
- 5- چتری برای دربرگرفتن مدیریت اطلاعات و هشدار چند مخاطره ای در کشور تعریف نشده و نهادینه نگردیده است. این امر می بایست در غالب همکاری کارگروه ها ایجاد گردد.
- 6- در پاره ای از موارد، برخی از ظرفیت ها و سخت افزارهای مدیریت اطلاعات و هشدار سوانح به صورت تکراری در سازمان ها و دستگاه های اجرایی ایجاد شده است. این موضوع علاوه بر افزایش مخارج، رقابت سازمانی و

1- Standard Operation Procedure

دوباره کاری را نزد این دستگاه‌ها ترغیب می‌کند و مرجع بودن دستگاه اصلی مدیریت اطلاعات سوانح را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد.

7- ساختار و روند اجرای اقدامات مورد نیاز در مراحل مختلف مدیریت بحران سیل که بتوان وظایف سازمان‌ها را به استناد آن تعریف نمود به صورت مدون و قابل استناد وجود ندارد.

تجربه وقوع سیلاب‌های بزرگ (نظیر سیلاب ناشی از طوفان گونو در جنوب شرقی کشور) و دیگر بلایای طبیعی نشان داده است که با مدیریت فعال و صحیح در منطقه خطر و همکاری و هماهنگی به موقع دستگاه‌های دولتی و مجموعه‌های غیردولتی، می‌توان کارنامه قابل قبولی را از مدیریت بحران ارائه داد و از افزایش خسارات تا حد قابل توجهی کاست و بر عکس، در صورت وجود بی‌تفاوتی و رهاسازی سیستم با یک مدیریت ناکارآمد و بی‌تجربه، بازده همان مجموعه با همان امکانات، بسیار کاهش یافته و عملاً تنها نظاره‌گر حادثه بوده و توفیق زیادی در کاهش خسارات و تلفات آن نخواهد داشت.

بدین ترتیب، به غیر از بحث هماهنگی و همکاری نزدیک و ضروری دستگاه‌های مسوول در حوادث طبیعی، تجربیات به دست آمده در کشور نشان دهنده آنست که نقاط ضعف عمده موجود در برخورد با پدیده طبیعی سیل در صورت توجه به موارد زیر و عملی شدن آن‌ها بتدریج از بین رفته و خسارات سیل به نحو موثری کاهش خواهند یافت:

- 1- استقرار سیستم هشدار سیل در کلیه حوضه‌های سیل‌خیز
- 2- ایجاد مدیریت دینامیک و به هنگام با اختیارات و مسوولیت‌های متناسب
- 3- وجود برنامه‌های مدیریتی و عملیاتی مدون با جزییات و چک لیست‌های کامل برای مراحل قبل، حین و پس از سیلاب
- 4- مستندسازی دقیق وقایع به منظور انتقال تجارب، تحلیل نقاط قوت و رفع نقاط ضعف در حوادث بعدی
- 5- برنامه‌ریزی‌ها و ظرفیت‌سازی برای آینده براساس تجارب هر دوره

9-1- بررسی پتانسیل‌های موجود در کشور

به طور کلی، تجربه جنگ تحمیلی و اقدامات انجام گرفته در زمان وقوع بلایای متعدد طبیعی، حاکی از وجود امکانات مناسبی در کشور است که البته گاهی به دلیل عدم وجود برنامه و سازوکار نحوه استفاده، عقیم می‌مانند. در مورد سیل، قابلیت‌های زیر در سازمان‌های مربوطه قابل ذکر است:

- وزارت کشور: وجود سازمان مدیریت بحران کشور و کارگروه‌های آن با چارت سازمانی و شرح وظایف مشخص، استفاده از تجربیات گذشته (به عنوان مثال مدیریت بحران طوفان گونو در جنوب شرقی کشور و یا انسداد راه پارک گلستان با هشدار سازمان هواشناسی در سال 1384 و پیشگیری از وقوع تلفات)
- وزارت نیرو: شرکت‌های برق منطقه‌ای، آب منطقه‌ای و آب و فاضلاب، در اختیار داشتن تجربیات گران‌بها در مورد نحوه وقوع و مشخصات سیلاب در هر حوضه، پهنه‌های سیل‌گیر و نقاط آسیب‌پذیر، اطلاعات

- ایستگاه‌های باران‌سنجی و آب‌سنجی و شبکه توزیع آب شهری، آشنایی با تجهیزات بخش خصوصی برای ساماندهی رودخانه و بازگرداندن سریع جریان سیل به آبراهه‌های اصلی
- سازمان هواشناسی: اعلام هشدارهای کلی در مقیاس استانی، شبکه ایستگاه‌های هواشناسی (امکان ردیابی به‌هنگام مقدار بارندگی)
 - وزارت جهاد کشاورزی: سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، دفتر مهندسی و ارزیابی آبخیزها، پرسنل و تجهیزات بومی و مستندات مربوط به سیلاب‌های گذشته در هر حوزه
 - سازمان صدا و سیما: اطلاع رسانی به‌موقع و آموزش‌های عمومی
 - وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی: مراکز بهداشتی و دانشگاه‌های علوم پزشکی، تجهیزات درمانی صحرایی، جلوگیری از شیوع بیماری‌ها، تجهیزات و مقررات کفن و دفن اجساد
 - نیروهای نظامی، انتظامی و مقاومت بسیج: تجهیزات تخلیه ساکنین و کمک به سیل‌زدگان، امکانات برقراری نظم و امنیت
 - جمعیت هلال احمر: پرسنل آموزش دیده، امکانات و تجهیزات مقابله با سیل شامل امداد رسانی، تخلیه و اسکان
 - وزارت راه و شهرسازی: پرسنل و تجهیزات لازم برای مرمت راه‌ها و پل‌های آسیب‌دیده، تخلیه ساکنین و تجربه احداث راه‌های دسترسی موقت و امکانات و تسهیلات لازم برای اسکان موقت سیل‌زدگان و بازسازی مناطق آسیب‌دیده
 - وزارت بازرگانی: انبارهای ذخیره آذوقه و امکانات تهیه غذا و پوشاک گرم
 - وزارت نفت: جلوگیری از وقوع آلودگی نفتی، شیمیایی و قطع به‌موقع گاز، امکانات سوخت‌رسانی
- البته با توجه به روند خصوصی‌سازی و واگذاری انجام خدمات دولتی، کلیه امکانات موجود در بخش خصوصی، نقاط استقرار و نحوه استفاده از آن‌ها در زمان وقوع بحران، بایستی در دستگاه‌های دولتی مربوطه قابل پیگیری و بهره‌برداری باشد.
- با توجه به رشد فزاینده بخش خصوصی و انجمن‌های علمی در کشور (NGOs) و وجود پتانسیل‌های آموزشی و پژوهشی در دانشگاه‌ها و موسسات غیرانتفاعی، دستگاه‌های دولتی می‌توانند به تناسب مسوولیت‌های خود از ظرفیت‌های موجود به صورت برنامه‌ریزی شده استفاده لازم را ببرند.

10-1- مقایسه شاخص‌های وضعیت بحرانی امداد رسانی در سطح سایر کشورها با وضعیت آن در ایران

حداقل شاخص‌های امداد رسانی در جامعه بین‌المللی دارای استاندارد به نام sphere می‌باشد. در ادامه ضمن معرفی اجمالی این استاندارد که در 5 شاخه اصلی به بررسی نیازها و حداقل استانداردهای امداد رسانی می‌پردازد، مقایسه شاخص‌های مدیریت بحران در امداد رسانی براساس تجربیات به‌دست آمده از 4 بحران پرداخته شده است.

پروژه sphere در سال 1997 توسط گروهی از سازمان‌های غیردولتی بشردوستان، نهضت صلیب سرخ و هلال احمر آغاز شد و در طی آن این گروه‌ها یک منشور بشردوستانه را تدوین و حداقل استانداردهایی را تعیین نمودند که باید در امداد رسانی هنگام بحران در پنج بخش کلیدی ذیل مدنظر قرار گیرند [75]:

- آبرسانی و بهداشت محیط
- تغذیه
- کمک‌های غذایی
- سرپناه
- خدمات بهداشتی

این فرآیند در سال 2000 به انتشار اولین ویرایش کتاب راهنمای sphere انجامید. این منشور همراه با حداقل استانداردها، یک چهارچوب عملیاتی برای پاسخ‌گویی به فعالیت‌های امداد رسانی در هنگام بحران را معرفی می‌نماید. هسته اصلی این کتاب راهنما را منشور بشردوستانه تشکیل می‌دهد که بر پایه اصول و پیش‌بینی‌های قوانین بشردوستانه بین‌المللی، حقوق بشر بین‌الملل، قانون پناهندگی و آیین رفتاری نهضت صلیب سرخ جهانی و هلال احمر و سازمان‌های غیردولتی امداد رسان استوار است. این منشور بیانگر اصول اساسی است که بر فعالیت‌های بشردوستانه تاثیر داشته و بر حقوق افراد آسیب‌دیده از بحران‌های طبیعی و انسان‌ساز، برای برخورداری از کمک و حمایت و همچنین بر حقوق افراد آسیب‌دیده از بحران برای داشتن زندگی پرمنزلت تاکید می‌نماید.

از دیگر مواردی که در این منشور معین شده است، مسوولیت‌های حقوقی دولت‌ها و احزاب به‌گونه‌ای است تا حق برخورداری آسیب‌دیدگان از حمایت و دریافت کمک را تضمین کند. هنگامی که مقامات مسوول قادر یا مایل به انجام مسوولیت‌های خود نیستند، موظفند به سازمان‌های بشردوستان اجازه دهند تا به امر امداد رسانی و حمایت بپردازند.

حداقل استانداردها و شاخص‌های کلیدی با استفاده از شبکه‌های گسترده‌ای از افراد خبره در هر کدام از پنج بخش مذکور تدوین شده‌اند. اکثر استانداردها و شاخص‌های همراه آن‌ها، مقوله‌های جدیدی نیستند، بلکه گردآوری و تطبیق دانش و عملکرد موجود می‌باشند. در مجموع، این استانداردها و شاخص‌ها بیانگر اتفاق نظر طیف گسترده‌ای بوده و منعکس کننده اهمیت حفظ حقوق بشر و اصول بشردوستانه در این فعالیت‌ها می‌باشد. شکل (1-20) پنج بخش اصلی این استاندارد را نشان می‌دهد.



شکل 1-20- پنج بخش اصلی استاندارد sphere

در این خصوص تا به حال مقایسه‌ای در رابطه با بحران سیل انجام نشده است اما براساس مطالعاتی که توسط پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله با حمایت مالی بانک جهانی در رابطه با بررسی عملکرد سیستم مدیریت بحران ایران در 4 زلزله منجیل، آوج، بم و سیلاخور انجام گرفته است، عملکرد سیستم مدیریت بحران در حوزه واکنش اضطراری (جستجو و نجات، اسکان اضطراری، تریاژ و بهداشت و درمان، تامین و توزیع، امکانات و منابع، آوار برداری و...) و نیز حوزه اسکان موقت، بازسازی و کمک‌های بین‌المللی و مردمی که از جمله حوزه‌های مشترک در بحران‌ها و شامل سرفصل‌های امداد و نجات می‌باشند، بررسی و مقایسه آن با شاخص‌های بین‌المللی (اسفر) نیز انجام شده است [32]. نتیجه این مقایسه که در ادامه به‌طور مشروح ارائه شده است، نشان دهنده تطابق ناچیز عملکردها در این حوزه‌ها با شاخص‌های بین‌المللی از جمله «اسفر» دارد، در ادامه به مرور بررسی‌های انجام شده می‌پردازیم.

1-10-1- مقایسه موضوعات حوزه واکنش اضطراری

در حوزه واکنش اضطراری نیز بررسی مقایسه‌ای اخیر نشان دهنده نکات ارزشمندی درخصوص میزان اثربخشی اقدامات انجام شده در سال‌های گذشته می‌باشد. در جدول (1-8) مهم‌ترین موضوعات مرتبط در این رابطه ارائه شده است.

جدول 1-8- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد بررسی در حوزه واکنش اضطراری

موضوع	1369	1381	1382	1385
جستجو و نجات	وجود برنامه مشترک عملیاتی بین دستگاهی	خیر	کم	متوسط
	استفاده از فن‌آوری پیشرفته (نظیر GIS, GPS و...)	خیر	خیر	متوسط
	استفاده از نیروهای داوطلب داخلی و خارجی	کم	کم	متوسط
	توجه به موقع به روستاها	کم	کم	متوسط
	میزان تخصص نیروهای اجرایی	کم	کم	خوب
	تجهیزات و امکانات	کم	کم	متوسط

ادامه جدول 1-8- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد بررسی در حوزه واکنش اضطراری

موضوع	1369	1381	1382	1385
اسکان اضطراری	نحوه توزیع چادر در 72 ساعت اول	ضعیف و ناهماهنگ	متوسط و ناهماهنگ	ضعیف و ناهماهنگ
	استقبال آسیب دیدگان از اردوگاه‌ها	کم	کم	---
	میزان دسترسی به آب سالم	کم	متوسط	کم
	وضعیت سرویس‌های بهداشتی	نامناسب	متوسط	متوسط
	تطابق اسکان اضطراری با شرایط اقلیمی	مناسب برای کوتاه مدت	نامناسب	مناسب برای کوتاه مدت
	وضعیت محل نصب چادرهای منفرد	نامناسب	نامناسب	نامناسب
ترباژ و بهداشت درمان	آسیب‌دیدگی زیرساخت‌های بهداشتی و درمانی	زیاد	زیاد	زیاد
	امکانات و نیروهای موجود در منطقه آسیب دیده	کم	کم تا متوسط	کم
	انجام ترباژ و مراقبت‌های پیش بیمارستانی	ضعیف	ضعیف	---
	استفاده از نیروهای داوطلب داخلی و خارجی	متوسط	متوسط	ضعیف
	وضعیت اعزام مصدومین به نقاط مختلف کشور	ضعیف و ناهماهنگ	متوسط	---
	توجه به مساله بهداشتی و عفونی	متوسط	نسبتا خوب	متوسط
تامین و توزیع امکانات و منابع	نحوه جمع‌آوری کمک‌ها	متوسط	متوسط	ضعیف
	نحوه توزیع کمک‌ها	ضعیف	متوسط	متوسط
	برآورد صحیح و اطلاع‌رسانی از نیازها	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	همه‌پانگی و استفاده از منابع ستادها به صورت مشترک	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	حفظ کرامت بازماندگان در توزیع کمک‌ها و توجه به نیاز گروه‌های خاص	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	شفافیت نحوه توزیع کمک‌های داخلی و خارجی	ضعیف	ضعیف	ضعیف
اطلاع‌رسانی و هشدار	امنیت در نگهداری و توزیع اقلام	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	اطلاع‌رسانی به موقع از مکان و بزرگا	ضعیف	ضعیف	متوسط
	اطلاع‌رسانی صحیح و سریع از تلفات و خسارات	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	نحوه اطلاع‌رسانی از اثرات بحران در رسانه‌ها	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	گسترش شایعات	زیاد	---	زیاد
	توجه به پیش نشانگرها برای هشدار سریع	ضعیف	ضعیف	خوب
همه‌پانگی امور مدیریت بحران	وجود شرح خدمات و برنامه اقدامات اضطراری و اولیه	ضعیف	متوسط	متوسط
	همه‌پانگی نیروهای فعال در صحنه سانحه	ضعیف	متوسط	متوسط
	همه‌پانگی ستادهای معین	ضعیف	ضعیف	متوسط
	همه‌پانگی نهادهای دولتی و غیردولتی	ضعیف	ضعیف	ضعیف
امور امنیتی	نحوه برنامه‌ریزی برای نیروهای امنیتی اعزامی	ضعیف	متوسط	ضعیف
	میزان ناامنی در مناطق آسیب دیده	زیاد	متوسط	زیاد
	نقش نیروهای نظامی در تامین امنیت	کم	متوسط	متوسط
	نقش نیروهای مردمی در تامین امنیت	متوسط	کم	زیاد
ترافیک و حمل و نقل	مسدود شدن جاده‌ها در اثر مخاطرات زمین شناختی	زیاد	متوسط	کم
	مسدود شدن جاده‌ها به سبب ترافیک	زیاد	زیاد	کم
	مسدود شدن راه‌های درون شهری در اثر آوار	زیاد	زیاد	-

ادامه جدول 1-8- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد بررسی در حوزه واکنش اضطراری

موضوع	1369	1381	1382	1385
مشارکت مردم	مشارکت مردم در جستجو و نجات و امداد	زیاد	زیاد	زیاد
	مشارکت مردم در سایر امور مرتبط با مرحله پاسخ	کم	کم	متوسط
آوار برداری	دسترسی به ماشین‌آلات مورد نیاز	کم	متوسط	متوسط
	توجه به مسایل ایمنی در آوار برداری	کم	کم	کم
تدفین و تشخیص هویت متوفیان	شناسایی اجساد پیش از دفن	ضعیف	خوب	خوب
	تشخیص علت فوت	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	انجام امور و مناسب مذهبی	ضعیف	خوب	خوب
	نحوه معدوم سازی لاشه احشام و جانوران	ضعیف	ضعیف	متوسط
پتامین سلامت روانی و اجتماعی	میزان توجه به مشکلات روحی و روانی بازماندگان	ضعیف	متوسط	متوسط
	توجه به شرایط ویژه کودکان و سالمندان	ضعیف	ضعیف	ضعیف
حریق و نشت مواد خطرناک	آتش‌سوزی در هنگام وقوع بلیه	خیر	خیر	خیر
	آمادگی در صورت وقوع آتش‌سوزی	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	آتش‌سوزی در طول زمان اسکان اضطراری	محدود	-	محدود
خدمات مهندسی و مخابراتی	کارایی شبکه آبرسانی موجود	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	برنامه‌ریزی برای تامین آب اضطراری	ضعیف	متوسط	متوسط
	کارایی شبکه برق و مخابرات موجود	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	نحوه تامین برق و ارتباطات اضطراری	ضعیف	متوسط	خوب

با بررسی مفاد جدول فوق می‌توان نکاتی به شرح زیر را در رابطه با موضوعات مختلف مربوط به حوزه مدیریت واکنش اضطراری مورد اشاره قرار داد:

- در بخش جستجو و نجات

- در کلیه موارد، نواقص ناشی از عدم هماهنگی بین نهادهای فعال در جستجو و نجات (مردم، نیروهای نظامی و انتظامی و هلال احمر) مشاهده می‌شده است؛ هرچند این نواقص در 1382 و 1385 تا حدودی کمتر بوده است. لذا تهیه دستورالعمل‌های واحد برای دستگاه مختلف و هماهنگی عملیات با نظارت نهادی چون هلال احمر می‌تواند اثربخشی چنین فعالیت‌هایی را بهبود بخشد.
- در اغلب موارد، رسیدگی به وضعیت روستاها و آغاز عملیات جستجو و نجات در مناطق روستایی به دلیل عدم اطلاع مسوولان و یا محدودیت نیرو و امکانات با تاخیر قابل توجه همراه بوده است که در پاره‌ای موارد این تاخیرات صدمات جبران ناپذیری را باعث شده است. بدین ترتیب اولویت‌بندی توزیع نیروها و امکانات جستجو و نجات همراه با برنامه‌ریزی برای شناسایی فوری مناطق بیش‌تر آسیب‌دیده می‌تواند از درس‌های این رویدادها برای آینده محسوب گردد.
- استفاده از نیروهای مردمی داخلی و خارجی برای جستجو و نجات در کلیه موارد مورد بررسی، علیرغم اینکه این نیروها به صورت داوطلبانه به منطقه گسیل شده بوده‌اند، کم و محدود بوده است. از جمله دلایل این امر عدم تعریف نقش نیروهای - داوطلب در ساختار مدیریت بحران کشور و همچنین اطلاع‌رسانی نامناسب از

وضعیت منطقه و نیازهای زمان‌های مختلف بوده است که در پاره‌ای موارد سبب شد نیروهای داوطلب به عنوان سرباری بر مدیریت بحران منطقه تحمیل گردند. به نظر می‌رسد برای استفاده بهینه از این نیروها لازم است که برنامه‌ریزی‌های لازم توسط سازمان‌های ذیربط (به‌خصوص وزارت کشور) پیش از وقوع رویدادهای آتی صورت پذیرد.

- بررسی وضعیت تخصص نیروهای حرفه‌ای هلال احمر در چهار رویداد مورد بررسی نشان می‌دهد که توانمندی‌های عملیاتی این نیروها به تدریج رشد کرده و در وضعیت نسبتاً مطلوبی قرار دارد. مع‌هذا به دلیل کمبود نفرات و همچنین تجهیزات و امکانات لازم، بعضاً فعالیت این نیروها با مشکلاتی همراه بوده است. به نظر می‌رسد با توسعه نیروهای داوطلب به هلال احمر در نقاط مختلف کشور و ارائه آموزش‌های تخصصی به آن‌ها، و همچنین پیش‌بینی تجهیزات مورد نیاز برای پاسخ‌گویی به سناریوهای مختلف در مناطق مختلف کشور، امکان رفع برخی مشکلات ناشی از کمبود نیروی ماهر و تجهیزات مورد نیاز در جستجو و نجات فراهم گردد.

- در بخش امداد و خدمات پزشکی اضطراری

- در کلیه موارد مورد بررسی در این طرح زیرساخت‌های درمانی موجود در مناطق آسیب‌دیده عملکرد مناسبی در برابر بحران نداشته‌اند و اغلب آسیب‌های جدی را متحمل شده‌اند. این امر نشان می‌دهد که آسیب‌پذیر زیرساخت‌های درمانی کشور و شریان‌های حیاتی مرتبط با آن‌ها و همچنین آسیب‌پذیر اجزای غیرسازه‌ای موجود در این مراکز بسیار بالاست و لازم است بهسازی و مقاوم‌سازی آن‌ها به‌عنوان یکی از اولویت‌های نظام مدیریت بحران کشور مورد توجه قرار گیرد.
- مراکز درمانی موجود در مناطق آسیب‌دیده نه تنها در برابر بحران آسیب‌پذیر بوده‌اند، بلکه از نظر ظرفیت، امکانات و پرسنل نیز آمادگی پاسخ‌گویی به حجم عظیم مسدومین ناشی از بحران را نداشته‌اند. بدین ترتیب لازم است که ظرفیت‌سازی لازم برای گسترش عملیات پزشکی اضطراری در مراکز درمانی کشور پیش‌بینی شود و آموزش‌های لازم نیز به پرسنل این مراکز برای مواجهه با شرایط بعد از وقوع یک رویداد بزرگ داده شود.
- اغلب مراکز درمانی موجود در مناطق آسیب‌دیده که آسیب کم‌تری را از بحران متحمل شده بودند، بلافاصله بعد از وقوع بحران با حجم عظیم مسدومان سرپایی مواجه گردیده‌اند و قابلیت ارائه خدمات به مسدومین جدی در آن‌ها به میزان زیادی کاهش یافت. نبود برنامه تریاژ و مراقبت پیش‌بیمارستانی یکی از دلایل این مساله ذکر شده است. این مشکل در اعزام مسوولان نیز تا حدودی نمود داشته است.
- استفاده از نیروهای داوطلب داخلی و خارجی در این وقایع از نوسانات زیادی برخوردار بوده است که نشان می‌دهد برنامه از پیش‌طراحی شده‌ای برای استفاده از چنین منابعی وجود نداشته است. در برخی موارد تیم‌های پزشکی که با امکانات لازم به مناطق آسیب‌دیده اعزام شده بودند، توانستند خدمات زیادی را به انجام برسانند و در برخی موارد نیز حضور این نیروها تاثیر چندانی در بهبود وضع موجود نداشته است. لذا لازم است

نقش نیروهای داوطلب و سازمان‌های بین‌المللی امدادرسانی در یک طرح جامع مورد توجه قرار گیرد و شرح وظایف هر یک به صورت تعریف شده بعد از وقوع بحران در اختیار آن‌ها قرار گیرد.

- توجه به مسایل بهداشتی (به‌خصوص ضدعفونی کردن مناطق آسیب‌دیده) در اغلب بحران‌های اخیر کشور به‌خصوص زلزله بم مورد توجه مسوولان بوده است که این امر باعث شد تا بیماری‌های عفونی در مناطق آسیب‌دیده کم‌تر شایع شود.

- در بخش تامین و توزیع امکانات و منابع

- نحوه جمع‌آوری و توزیع کمک‌ها در اغلب بحران‌های مورد بررسی همراه با چالش‌های متعددی بوده است که این امر نارضایتی مردم و بازماندگان را به دنبال داشته است. با توجه به اینکه در این رابطه، بهبود چشمگیری در سال‌های مورد بررسی مشاهده نشده است، لذا این امر می‌تواند به عنوان یکی از معضلات نظام مدیریت بحران کشور مورد توجه قرار گیرد.
- اطلاع‌رسانی از نیازهای مناطق آسیب‌دیده در هر چهار بحران مورد بررسی، ضعیف و بعضاً متناقض بوده است. این امر لزوم اطلاع‌رسانی نیازمندی‌ها از طریق مبادی واحد را نشان می‌دهد. همچنین لازم است در مورد نحوه توزیع کمک‌ها نیز اطلاع‌رسانی واضح و شفاف ارائه شود تا از گسترش شایعات در خصوص نحوه مصرف کمک‌های داخلی و بین‌المللی جلوگیری شود.
- در هر چهار واقعه مورد بررسی، ارائه کمک‌ها به اقشار مختلف مردم چندان متناسب با شان و منزلت آسیب‌دیدگان نبوده است و بسیاری از مردم از نوع کمک‌های ارسالی به منطقه و گاهی عدم توجه متولیان ارائه کمک‌ها به شرایط روحی و روانی بازماندگان گلایه مند بودند. در ضمن گروه‌های آسیب‌پذیر (نظیر زنان، کودکان و سالمندان) برای دریافت کمک‌های امدادی از مشکلات نسبتاً بیش‌تری برخوردار بوده‌اند.
- تنوع در نوع و نحوه ارائه کمک‌های ارسالی توسط ستادهای مختلف باعث ایجاد احساس تبعیض بین مردم و سردرگمی بازماندگان در خصوص نحوه دریافت کمک‌ها گردیده بود.
- ضعف صیانت از کمک‌های ارسالی به مناطق آسیب‌دیده نیز یکی دیگر از معضلات مشاهده شده در هر چهار واقعه مورد بررسی در این طرح بوده است.

- در بخش اطلاع‌رسانی و هشدار

- خطا در اعلام مکان و بزرگای سه مورد از چهار مورد و همچنین عدم اطلاع از نحوه توزیع تلفات و خسارات باعث شد که اعزام نیروهای امداد و نجات به مناطق آسیب‌دیده با تاخیر همراه شود. این مساله لزوم تقویت سیستم‌های اعلام وقوع بحران و همچنین استفاده از فناوری‌های جدید برای تشخیص گستره آسیب‌دیده را آشکار می‌سازد.

- در سه مورد از وقایع مورد بررسی در این طرح، پیش از وقوع بحران اصلی علایمی وجود داشته است که در یک مورد (1385) منجر به هشدار به مردم شده است. به نظر می‌رسد این امر می‌تواند نشان دهنده اهمیت مطالعه پیش‌نشانگرهای بلایا در کشور باشد که تاکنون کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است.
- در کلیه وقایع مورد بررسی، اطلاعات ارائه شده توسط رسانه‌ها همراه با خطاهای بسیار بوده است که این امر منجر به تشویق اذهان، عدم امکان درک صحیح از وضعیت موجود و گسترش شایعات در مناطق آسیب دیده شده است. به نظر می‌رسد در این مورد نیز رسانه‌ها می‌بایست ضمن کسب آموزش‌های لازم، تنها اخبار تایید شده توسط مراجع واحد و موثق را منتشر نمایند.

- در خصوص سایر موارد

- هماهنگی بین دستگاه‌های متولی مدیریت بحران در هر چهار واقعه همراه با مشکلاتی بوده است. این امر به دلیل نبود شرح خدمات مصوب و تمرین شده بین دستگاهی که توسط یک مرجع بالاتر تهیه و ابلاغ شده باشد، رخ داده است. همچنین نبود ساختار فرماندهی حادثه یکپارچه و هماهنگ نیز از دیگر مشکلات مشاهده شده در مدیریت عملیات واکنش اضطراری این رویدادها بوده است.
- تامین امنیت بازماندگان و اموال آن‌ها از دیگر چالش‌های مدیریت بحران‌های مورد بررسی بوده است. هرچند در مواردی حضور نیروهای نظامی و انتظامی تا حدودی نظم و آرامش را در مناطق آسیب دیده بهبود بخشید، لیکن در این موارد نیز سوء استفاده و غارت کمک‌های ارسالی به کرات گزارش شده است. البته در مواردی که مردم در تامین نظم مشارکت داشتند وضعیت تا حدودی بهتر بود و این امر لزوم بسیج و توانمندسازی مردم منطقه برای محافظت از اموال و نوامیس خود را نشان می‌دهد.
- در اغلب وقایع مورد بررسی (به جز سال 1385) دسترسی سریع به مناطق آسیب دیده به واسطه ایجاد ترافیک و یا مسدود شدن راه‌ها (به دلیل مسایل زمین شناختی و یا ریزش آوار) با مشکلاتی همراه بوده است. این مساله لزوم تدوین مقررات ویژه ترافیک زمان بحران و پیش‌بینی راه‌های دسترسی مناسب و چنگانه به مناطق مختلف کشور را آشکار می‌سازد.
- مشارکت مردم در عملیات واکنش اضطراری را می‌توان در دو بخش مورد بررسی قرار داد. در زمینه جستجو و نجات در هر چهار مورد دیده شد که اقدامات اولیه و اصلی توسط مردم محل و همسایگان صورت گرفته است که این امر حاکی از مشارکت فعال مردم برای کمک به یکدیگر بوده است. لیکن در بخش دوم که مرتبط با سایر واکنش اضطراری است، مردم به واسطه اقدامات سازمان‌های متولی مدیریت بحران و احساس سرخوردگی از عدم توجه به خواسته‌های آنان، تمایل چندانی برای همکاری در انجام امور نداشته‌اند و اغلب حالت منفعل پیدا نمودند.

- تامین تجهیزات سنگین مورد نیاز برای بازگشایی راه‌ها و آواربرداری در اغلب موارد بررسی شده، با مشکل همراه بوده است. در ضمن در برخی موارد استفاده غیرحرفه‌ای و بدون دلیل از این ماشین‌آلات مخاطراتی را برای افراد محبوس در زیر آوار پدید آورده است.
 - تدفین و تشخیص هویت قربانیان در سوانح بزرگ با چالش‌های عمده همراه بوده است. در این موارد بسیاری از افراد بدون امکان تشخیص هویت و انجام مناسک مذهبی به خاک سپرده شدند. درخصوص تعیین علت مرگ و میر نیز در هیچ یک از این چهار بلیه اقدامات کافی صورت نگرفت و داده‌های مهمی همراه با متوفیان به خاک سپرده شد.
 - میزان توجه به مشکلات روحی و روانی بازماندگان در هر چهار بلیه کافی نبوده است؛ هر چند که در موارد بم و سیلاخور اقدامات قابل توجهی در برخی مناطق آسیب دیده صورت گرفت. این موضوع با توجه به اهمیت آن در بازتوانی روانی بازماندگان و برگرداندن آنان به زندگی عادی نیاز به توجه بیش‌تری داشته است.
 - آسیب ایستگاه‌های آتش‌نشانی و شبکه آبرسانی در اغلب وقایع مورد بررسی می‌توانست در صورت وقوع آتش‌سوزی ابعاد خسارات و تلفات ناشی از بحران را تا حد زیادی افزایش دهد که خوشبختانه این مساله اتفاق نیفتاد. لیکن با توجه به پتانسیل این خطر در مناطق مختلف کشور می‌بایست پیش‌بینی‌های لازم برای مهار آتش‌سوزی و جلوگیری از نشت مواد خطرناک انیشتیده شود.
 - آسیب شبکه مخابرات در ساعات اولیه بعد از بحران در هر چهار مورد فوق باعث شد که امکان ارسال اطلاعات به موقع از مناطق آسیب دیده به مراکز استان میسر نشود. لذا پیش‌بینی شبکه مخابراتی بحران می‌تواند به‌عنوان یکی از اولویت‌های نظام مدیریت بحران کشور مطرح شود.
- به‌منظور ارزیابی اثر بخشی اقدامات انجام شده در این بخش، با توجه به موارد فوق و نیز توضیحات ارائه شده در قسمت‌های ذیربط، از شاخص‌های کیفی مندرج در جدول (9-1) استفاده شده است.

جدول 9-1- شاخص‌های کیفی مورد استفاده در ارزیابی اثربخشی اقدامات انجام شده در حوزه واکنش اضطراری در بحران‌های مورد بررسی در این مطالعات

ردیف	شاخص‌ها
1	میزان اثربخشی اقدامات انجام شده (از بعد زمانی و مکانی) در کاهش تلفات و مصدومیت‌ها
2	میزان هماهنگی در برنامه‌ریزی و اجرای اقدامات لازم بین متولیان مختلف بخش‌های ذیربط
3	میزان توجه به شرایط فرهنگی، اجتماعی و بومی برای برنامه‌ریزی اقدامات مرتبط
4	میزان توجه به اطلاع‌رسانی مناسب و تهیه و ارسال اطلاعات موثق
5	میزان استفاده از معیارها، امکانات، روش‌ها و فناوری‌های نوین
6	میزان توجه به ارائه خدمات متناسب، منسجم و قابل قبول در کلیه قسمت‌های گستره آسیب دیده
7	میزان استفاده بهینه از نیروهای داوطلب اعزامی به منطقه در حوزه‌های مختلف
8	میزان توجه به مشارکت مردم و برنامه‌ریزی برای استفاده از نیروهای محلی در فرایند واکنش اضطراری
9	میزان توجه به استانداردهای موجود در زمینه مسایل مختلف (نظیر استاندارد اسفر)
10	میزان سردرگمی مردم آسیب دیده در خصوص دریافت خدمات مرتبط با واکنش اضطراری در 72 ساعت اول بعد از بحران

به‌منظور بررسی شاخص‌های مذکور در یک نگاه و به‌دست آوردن دید کلی در مورد نقاط قوت و ضعف سیستم، جدول (10-1) ایجاد گردیده است. در این جدول اقدامات انجام شده در این حوزه در بلایای مورد بررسی در این مطالعه، با توجه به شاخص‌های کیفی مقایسه شده‌اند.

جدول 10-1- ارزیابی کیفی اقدامات انجام شده در بحران‌های مورد بررسی در این مطالعه در حوزه واکنش اضطراری

شاخص‌ها										بحران‌های مورد بررسی
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
زیاد	کم	متوسط	متوسط	کم	کم	کم	کم	کم	متوسط	1369
زیاد	کم	متوسط	کم	کم	کم	کم	کم	کم	متوسط	1382
زیاد	کم	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	کم	کم	کم	متوسط	1383
متوسط	کم		کم	متوسط	کم	متوسط	کم	متوسط	زیاد	1385

با توجه به توضیحات فوق مشخص می‌گردد که هر چند عملکردهای موردی در بخش‌های مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری در سوانح طبیعی مذکور در برخی موارد قابل قبول بوده است، لیکن در مقایسه با شاخص‌های فوق، نقاط ضعف زیادی در این اقدامات دیده می‌شود. با استفاده از جداول مقایسه‌ای فوق، وضعیت کلی سیستم به لحاظ مقایسه با شاخص‌های بین‌المللی را می‌توان به شرح ذیل مورد بررسی قرار داد:

1- اقدامات انجام شده در راستای کاهش تلفات و مصدومیت‌ها (جستجو، نجات، امداد، هشدار، تامین نیازها و...)

در کل در اغلب موارد در سطح قابل قبولی اجرا شده است و نیروهای حرفه‌ای همراه با مردم محل تلاش زیادی را در تامین این هدف مبذول داشته‌اند. لیکن با توجه به نتیجه این عملیات، می‌توان اقدامات مرتبط را در حد متوسط تا قابل قبول دسته‌بندی نمود.

2- میزان هماهنگی بین دستگاه‌های متولی امور مرتبط با واکنش اضطراری چه در بخش برنامه‌ریزی و چه در بخش اجرا، در اغلب موارد قابل قبول نبوده و این امر سبب ایجاد مشکلاتی برای آسیب‌دیدگان گردیده است. این امر لزوم توجه به هماهنگ‌سازی فعالیت‌ها و فرماندهی واحد عملیات واکنش اضطراری را به‌صورت جدی آشکار می‌نماید.

3- اجرای طرح‌های مرتبط با واکنش اضطراری در کلیه موارد این طرح بدون توجه به مسایل بومی، اجتماعی و فرهنگی انجام شده است. به عنوان مثال برنامه‌های جستجو، نجات، امداد و اسکان موقت در سوانح رخ داده در مناطق کوهستانی با سوانح رخ داده در مناطق کویری چندان تفاوت معنی‌داری نداشته است.

4- در اکثر قریب به اتفاق سوانح مورد بررسی در این مطالعات مشاهده شده که فرآیند تهیه و ارسال انواع مختلف اطلاعات با مشکل مواجه بود. این مساله عملیات واکنش اضطراری را با چالش‌هایی همراه نموده است.

5- به‌جز سال 1382 که فناوری‌های نوین در عملیات جستجو و نجات تا حدودی مورد استفاده قرار گرفتند، در سایر موارد، استفاده ملموسی از این فناوری‌ها و امکانات پیشرفته صورت نگرفت. بدین ترتیب اثربخشی اقدامات انجام شده به واسطه استفاده از روش‌های سنتی کم‌تر از حد قابل اجرا بوده است.

- 6- خدمات ارائه شده توسط نهادهای مختلف و ستادهای مستقر در مناطق آسیب‌دیده، در اغلب تجارب در نقاط مختلف غیرمنسجم و ناهماهنگ بوده است که این امر مشکلات زیادی را برای بازماندگان ایجاد نموده بود.
- 7- میزان استفاده از نیروهای داوطلب در بخش‌های مختلف واکنش اضطراری و در رویدادهای مورد بررسی در این طرح متفاوت بوده است. به عنوان مثال در موارد سال‌های 1369 و 1382، نیروهای داوطلب خدمات قابل قبولی را در بخش‌های بهداشت و درمان ارائه نمودند. معه‌ذا به سبب نبود هماهنگی قبلی و ضعف برنامه‌ریزی، استفاده بهینه‌ای از خدمات این نیروها در هیچ‌یک از موارد مورد بررسی صورت نگرفته است.
- 8- میزان مشارکت مردم در فرآیند مدیریت واکنش اضطراری در بخش‌های مختلف متفاوت بوده است ولی در مجموع مردم نقش عمده‌ای را در این رابطه ایفا نمودند. البته باید توجه داشت که اغلب مردم این مناطق بعد از گذشت ساعات و روزهای اولیه بعد از بحران، به دلیل مشکلات ایجاد شده و ناهماهنگی‌های موجود، دچار سرخوردگی و بی‌انگیزگی گردیدند؛
- 9- در ارائه خدمات واکنش اضطراری به استانداردهای معتبر بین‌المللی (نظیر استاندارد اسفر) کم‌تر توجه شده است و اقدامات انجام شده اغلب مطابق با بضاعت سازمان‌های ارائه‌کننده خدمات و یا معیارهای موجود در جمعیت هلال احمر و سایر دستگاه‌های متولی امور تعریف شده بودند. این مساله ارائه خدمات یکسان و تامین حداقل نیازهای مردم مناطق آسیب‌دیده را با مشکل مواجه نموده است.
- 10- به سبب نبود برنامه‌ریزی منسجم، ضعف هماهنگی نهادها در ارائه خدمات و نیز ضعف اطلاع‌رسانی از نحوه دریافت خدمات مورد نیاز، تقریباً در کلیه موارد، مردم با درجات مختلفی از سردرگمی مواجه بودند؛ که این امر علاوه بر اینکه مشارکت آن‌ها را در فرآیند واکنش اضطراری و بازسازی با مشکل مواجه می‌نمودند، منجر به ایجاد مشکلات روحی و روانی در آن‌ها نیز می‌گردید.

1-10-2- مقایسه موضوعات حوزه اسکان موقت و بازسازی

جداول (11-1) و (12-1) به ترتیب خلاصه‌ای از نتایج ارائه شده در رابطه با اسکان موقت و بازسازی در چهار بلیه مورد بررسی در این طرح را به صورت مقایسه نشان می‌دهد.

جدول 1-11- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های رخ داده، در حوزه اسکان موقت

موضوع	1369	1381	1382	1385
هماهنگی ستاد در تامین مسکن موقت یکسان	ضعیف	متوسط	ضعیف	متوسط
برآورد مناسب از طول زمان اسکان موقت	ضعیف	ضعیف	ضعیف	ضعیف
برپایی اردوگاه اسکان موقت در مکان‌های مناسب	ضعیف	-	ضعیف	-
توجه به نکات ایمنی، رفاهی، بهداشتی و...	کم	کم	متوسط	کم
توجه به شرایط فرهنگی و اجتماعی بازماندگان	کم	کم	متوسط	متوسط
تناسب نوع اسکان موقت با شرایط اقلیمی	کم	کم	متوسط	کم
تاثیر شرایط نامطلوب زندگی در ساخت ساختمان‌های ضعیف	زیاد	زیاد	متوسط	زیاد

جدول 1-12- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های رخ داده، در حوزه بازسازی

موضوع	1369	1381	1382	1385
وجود آمادگی و برنامه قبلی برای بازسازی در صورت وقوع بحران	خیر	خیر	خیر	خیر
ارزیابی توزیع خسارات و میزان خسارت واحدها	ضعیف	ضعیف	ضعیف	ضعیف
جامعیت سیاست‌ها و برنامه‌های مصوب بازسازی	متوسط	متوسط	خوب	متوسط
نحوه برنامه‌ریزی و اجرای سیاست‌ها و مصوبات مربوطه	ضعیف	ضعیف	متوسط	ضعیف
پیش‌بینی وضعیت بازار مصالح و نوسان قیمت‌ها	ضعیف	ضعیف	ضعیف	ضعیف
پیش‌بینی حجم مصالح مورد نیاز	ضعیف	متوسط	متوسط	متوسط
استفاده از نیروهای بومی و ساکنین	کم	کم	کم	خوب
در دسترس بودن نیروی کار حرفه‌ای	کم	کم	متوسط	متوسط
نوسان دستمزد	زیاد	متوسط	متوسط	متوسط
تطابق الگوها با شرایط بومی، فرهنگی و اجتماعی	کم	کم	متوسط	متوسط
رضایتمندی از مشخصات الگوی مسکن ارائه شده	کم	کم	متوسط	متوسط
توجه به نظر مردم و مسوولان محلی در ارائه الگوی مسکن	ضعیف	ضعیف	متوسط	ضعیف
استفاده از مشاورین بومی	کم	کم	کم	کم
نحوه نظارت بر اجرا	متوسط	خوب	متوسط	خوب
توجه به اشتغال‌زایی در کنار بازسازی	کم	کم	متوسط	متوسط
عمومیت ساختارهای جبران خسارت نظیر بیمه	کم	کم	کم	کم
آسیب احشام به عنوان محل درآمد جانبی مردم	زیاد	زیاد	متوسط	زیاد
سوداگری افراد سودجو	زیاد	متوسط	زیاد	متوسط
جرم و جنایت به واسطه مسایل اقتصادی	زیاد	متوسط	متوسط	متوسط
توجه به ساختارهای اجتماعی بازماندگان	کم	کم	متوسط	کم
توجه به مشارکت مردم و سازمان‌های اجتماعی محلی	کم	کم	کم	متوسط
توجه به نظام اجتماعی و طبقاتی مناطق آسیب‌دیده	کم	کم	متوسط	کم
توجه به نقش زنان در بازسازی	کم	کم	کم	کم
هماهنگی فعالیت‌ها	کم	کم	متوسط	متوسط
تغییر مدیریت‌ها در حین بازسازی	زیاد	کم	متوسط	کم
اشتراک اطلاعات و منابع انسانی و تجهیزاتی	کم	-	متوسط	متوسط
ارتباط و همکاری ستادها با مردم و مسوولان محلی	ضعیف	ضعیف	ضعیف	متوسط
شفافیت اقدامات اداری برای بازماندگان	کم	کم	کم	کم
وضعیت آواربرداری و بازیافت	ضعیف	ضعیف	ضعیف	ضعیف
توجه به شرایط اجتماعی و اقتصادی در جابجایی روستاها	کم	کم	متوسط	کم
توجه به خطر بلیه در طرح‌های جامع و هادی	کم	کم	متوسط	متوسط

جدول 1-13- شاخص‌های کیفی مورد استفاده در ارزیابی اثربخشی اقدامات انجام شده در حوزه اسکان موقت و بازسای در بحران‌های مورد

بررسی در این مطالعات

شاخص‌ها	ردیف
میزان تطابق الگوی اسکان موقت با استانداردهای بین‌المللی (نظیر اسفر)	1
طول زمان بازسازی با توجه به پیش‌بینی‌های اولیه	2
میزان توجه به شرایط بومی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی در تهیه و اجرای طرح‌های اسکان موقت و بازسازی	3
میزان توجه به ساخت ساختمان‌های مقاوم	4
میزان هماهنگی ستادها در اجرای طرح‌های اسکان موقت و بازسازی و تشریک امکانات و دستاوردها	5
میزان استفاده بهینه از نیروهای بومی و توجه به مشارکت مردمی در بازسازی	6
میزان خطا در برآورد مالی بازسازی و حجم مصالح مورد نیاز برای بازسازی	7
میزان توجه به بازسازی اقتصادی مناطق آسیب‌دیده و تامین معاش آسیب‌دیدگان	8
میزان توجه به مسایل فرهنگی، آموزشی، بهداشتی و امنیتی در طول دوره اسکان موقت و بازسازی	9
میزان توجه به بازتوانی اجتماعی، روحی و روانی آسیب‌دیدگان	10

با توجه به شاخص‌های ارائه شده در جدول (1-13)، در جدول (1-14) اثربخشی اقدامات انجام شده در این حوزه در سوانح مورد بررسی، مورد مقایسه قرار داده شده است. این مقایسه نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن مجموعه پارامترهای فوق، وضعیت بازسازی به‌طور کلی در حد مطلوب نبوده است و در نتیجه مشکلات متعددی برای تامین نیازهای اولیه بازماندگان وجود داشته است؛ هرچند در مواردی در برخی از شاخص‌ها وضعیت قابل قبول بوده است. مهم‌ترین نکات حاصل از این ارزیابی در قسمت‌های زیر مورد اشاره قرار می‌گیرد.

جدول 1-14- ارزیابی کیفی اقدامات انجام شده در بحران‌های مورد بررسی در این مطالعه در حوزه اسکان موقت و بازسازی

بلاای مورد بررسی	شاخص‌ها									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1369	کم	کم	زیاد	زیاد	کم	کم	زیاد		کم	کم
1382	کم	کم	زیاد	زیاد	کم	کم	زیاد		کم	کم
1383	کم	متوسط	زیاد	زیاد	کم	متوسط	متوسط		متوسط	کم
1385	کم	متوسط	زیاد	زیاد	کم	زیاد	متوسط		متوسط	متوسط

1-10-3- مقایسه موضوعات حوزه کمک‌های بین‌المللی و نهادهای مردمی

همان‌طور که در فصول قبل ذکر شد، ارائه کمک‌های بین‌المللی به مناطق آسیب دیده و نیز مشارکت سازمان‌های غیردولتی در کمک به آسیب دیدگان وقایع مورد بررسی، همراه با چالش‌های مختلفی بوده است که برخی موارد در جدول (1-15) نشان داده شده است:

جدول 1-15- بررسی مقایسه‌ای در حوزه کمک‌های بین‌المللی و نهادهای مردمی

موضوع	1369	1381	1382	1385
وجود برنامه قبلی برای استفاده از کمک‌های بین‌المللی و مشارکت سازمان‌های غیردولتی	خیر	خیر	کم	خیر
اطلاع‌رسانی مناسبه و به موقع از نیازهای مناطق آسیب دیده	ضعیف	ضعیف	متوسط	ضعیف
نحوه جذب و توزیع کمک‌ها	ضعیف	ضعیف	متوسط	ضعیف
نحوه استفاده از کمک‌ها نیروهای امدادی	متوسط	متوسط	خوب	متوسط
میزان استفاده از کمک‌های فنی سازمان‌های بین‌المللی	کم	متوسط	کم	کم
اثربخشی اقدامات نهادهای بین‌المللی	متوسط	کم	متوسط	کم
وجود سیاست مشخص از نحوه استفاده از خدمات سازمان‌های غیردولتی	ضعیف	ضعیف	ضعیف	ضعیف
نحوه ساماندهی امور مربوط به سازمان‌های غیردولتی	ضعیف	ضعیف	ضعیف	ضعیف
اثربخشی اقدامات سازمان‌های غیردولتی	کم	کم	متوسط	کم

بدین ترتیب با بررسی مفاد جدول فوق می‌توان به نکات زیر درخصوص کمک‌های بین‌المللی و نیز مشارکت سازمان‌های غیردولتی در کمک به آسیب‌دیدگان اشاره نمود:

- در هیچ‌یک از موارد برنامه جامع و از پیش تعریف شده‌ای برای استفاده از توانمندی‌های کشورها و سازمان‌های بین‌المللی و نیز سازمان‌های مردم نهاد داخلی وجود نداشته است.

- وضعیت اطلاع‌رسانی از نیازهای مناطق آسیب دیده (در مواردی که استفاده از کمک‌های بین‌المللی مورد تایید قرار گرفته بود) نیز بسیار ضعیف بوده است به‌طوری که برخی از کالاهای ارسالی عملاً قابلیت استفاده در شرایط بومی، اجتماعی و فرهنگی مناطق آسیب دیده را نداشته است.

11-1- نتیجه‌گیری

جمع‌آوری و مرور آمار خسارات مختلف سیل در طی سالیان گذشته، همگام با رشد اقتصادی جوامع، درس‌های آموزنده‌ای را با خود دارد. آمار و اطلاعات و سوابق مربوط به سیل و خسارات آن در سطح جهان نشان می‌دهد که هرچند توسعه یافتگی جوامع می‌تواند با اطلاع‌رسانی به‌موقع، تلفات انسانی ناشی از سیل را محدود کند اما خسارات مالی سیل به‌دلیل تمرکز سرمایه‌ها در دشت‌های سیلابی و توهم و ایمنی کاذب ناشی از مهار سیل توسط بعضی روش‌های سازه‌ای، همواره سیر صعودی داشته است.

جدول 1-16- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد مطالعه در حوزه‌های مختلف مرتبط با مدیریت بحران و کاهش ریسک

موضوع	1369	1381	1382	1385
مقایسه مشخصات ژل‌های مورد بررسی	زمان وقوع			
	بزرگای ژل (Mw)			
	دقت در اعلام بزرگای ژل			
	دقت در اعلام مکان وقوع ژل			
	شتاب ژل (PGA)			
مقایسه ژل‌های مورد بررسی در حوزه سسلی	وجود تعداد کلی دستگاه‌های شتابنگار در منطقه			
	وجود شبکه مخابراتی برخط (Online) برای ارسال داده‌های شبکه شتابنگاری			
	سلبه وقوع ژل در محل رخداد ژل و سلبه اطلاعات موجود			
	گسل مسبب ژل			
	تشدید جنبش زمین			
	زمین لغزش			
	سنگ ریزش			
	رونگری			
	لغزش زمین			
	فرورفتن زمین (ریزش قنات)			
	آفات مخلفات زمین‌شناسی			
	وجود نقشه ریزش‌مندی لرزهای و ژئوتکنیکی			
مقایسه ژل‌های مورد بررسی در حوزه اثرات کلی ژل	تلفات ژل			
	دقت در تعیین تعداد تلفات			
	مجرورین ژل			
	دقت در تعیین تعداد مصدومین			
	آوارگان ژل			
	دقت در تعیین تعداد آوارگان			
	خسارات ژل			
	استفاده از ژل‌های کارآمد برای برآورد خسارات			
	وجود بانک‌های اطلاعاتی مستحذات			
	وجود بانک‌های اطلاعاتی توزیع جمعیت			
	وجود اطلاعات رقومی ساختمان و جمعیت			
	وجود طرح‌های جامع یا طاقی در زمان وقوع ژل			
	محدود بودن موضوع خطر ژل و مخلفات مرتبط در طرح‌های جامع، تقمیلی یا طاقی			

ادامه جدول 1-16- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد مطالعه در حوزه‌های مختلف مرتبط با مدیریت بحران و کاهش ریسک

موضوع	1369	1381	1382	1385
مقایسه زلزله‌های مورد بررسی در حوزه خسارات ساختمانی و زیرساختی	عملکرد ساختمانی سنتی			
	عملکرد ساختمانی نیمه‌مهندسی و بنایی			
	عملکرد ساختمانی اسکلت فلزی			
	عملکرد ساختمانی بتنی			
	عملکرد مدارس			
	عملکرد مراکز درمانی			
	عملکرد ساختمانی عمومی			
	عملکرد ساختمانی تاریخی			
	اثر زلزله در بهبود کدهای ساختمانی			
	اثر زلزله در بهبود اجرا و ساخت و ساز			
	مستندسازی خسارات			
	عملکرد شبکه حمل و نقل	راهپا		
		سازه‌های مرتبط نظیر پل و تونل		
	عملکرد سیستم تولید، توزیع و انتقال نیرو	نیروگاهها		
		خطوط انتقال		
	عملکرد سیستم تولید، توزیع و انتقال آب	شبکه محلی		
		سد ها		
مخازن آب				
خطوط لوله محلی				
عملکرد سیستم مخازنی				
عملکرد تأسیسات صنعتی				
مقایسه زلزله‌های مورد بررسی در حوزه آمادگی	آمادگی برای پاسخ به اثرات زلزله	وجود انبار مدیریت بحران		
		وجود ساختارها و برنامه‌های هماهنگ و تمرین شده		
		وجود آمادگی از نظر دسترسی به داده‌ها و امکانات		
		تاثیر زلزله در بهبود فرایند مدیریت بحران		
	آموزش همگانی و آگاهی عمومی	اطلاع از خطر زلزله		
		آگاهی و اقدام مردم برای ایمن‌سازی محیط زندگی		
		آشنایی با خوداندازی و دگراندازی		
		آموزش نحوه مشارکت در مدیریت بحران		
	آموزش تخصصی	آموزش نیروی کار بومی		
		آموزش مدیران		
مقایسه زلزله‌های مورد بررسی در حوزه اقدامات پاداشکی بین‌المللی و مردم‌پای	آموزش نیروهای عملیاتی			
	گستره پوشش بیمه			
	تدوین برنامه‌های لازم برای استفاده از کمکهای بین‌المللی و مشارکت سازمانهای غیردولتی			
	اطلاع‌رسانی مناسب و به موقع از نیازهای مناطق آسیب‌دیده			
	نحوه جذب و توزیع کمکها			
	نحوه استفاده از کمکها و نیروهای امدادی			
	میزان استفاده از کمکهای فنی سازمانهای بین‌المللی			
	اثر بخشی اقدامات نهادهای بین‌المللی			
	وجود سیاست مشخص برای نحوه استفاده از خدمات سازمانهای غیردولتی			
	نحوه سازماندهی نیرو مربوط به سازمانهای غیردولتی			
اثر بخشی اقدامات سازمانهای غیردولتی				

ادامه جدول 1-16- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد مطالعه در حوزه‌های مختلف مرتبط با مدیریت بحران و کاهش ریسک

موضوع	1369	1381	1382	1385
جستجو و نجات	وجود برنامه مشترک عملیاتی بین دستگاهی			
	استفاده از فناوری پیشرفته (نظیر GPS-GIS و...)			
	استفاده از نیروهای داوطلب داخلی و خارجی			
	توجه به سوانح به روستاها			
	عنوان تخصص اجرایی			
اسکان اضطراری	تجهیزات و امکانات			
	نحوه توزیع چادر در ۷۲ ساعت اول			
	استقبال از اردوگاهها			
	دسترسی به آب سالم			
	وضعیت سرویسهای بهداشتی			
ترباژ و بهداشت و درمان	تفاهات اسکان اضطراری، با شرایط اقلیمی			
	محل نصب چادرهای مشرف			
	آسیب‌پذیری زیرساختهای بهداشتی و درمانی			
	امکانات و نیروهای موجود در منطقه آسیب‌دیده			
	انجام ترباژ و مراقبت‌های پیش بیمارستانی			
تأمین و توزیع امکانات و منابع	استفاده از نیروهای داوطلب داخلی و خارجی			
	وضعیت اعلام مسئولین به نقاط مختلف کشور			
	توجه به مسائل بهداشتی و غذایی			
	نحوه جمع‌آوری کمکیها			
	نحوه توزیع کمکیها			
اطلاع‌رسانی و هشدار	برآورد صحیح و اصلاح‌رسانی از تارها			
	همه‌پارسی‌ها/استفاده از منابع استاندارد بصورت مشترک			
	حفظ سلامت بارمدگان در توزیع کمکیها و توجه به نیاز گروههای خاص			
	شفافیت نحوه توزیع کمکیهای داخلی و خارجی			
	امنیت در نگهداری و توزیع اقلام			
هماهنگی امور مدیریت بحران	اطلاع‌رسانی به موقع از مشکل و بزرگ‌ی رازانه			
	اطلاع‌رسانی صحیح و سریع از تلفات و خسارات			
	نحوه اطلاع‌رسانی از اثرات رازانه در رسانه‌ها			
	گسترش شایعات			
	توجه به پیش‌نشانگرها برای هشدار سریع			
انور امنیتی	وجود شرح خدمات و برنامه اقدامات اضطراری و اولیه			
	هماهنگی نیروهای فعال در محله سامحه			
	هماهنگی ستادهای امنیتی			
	هماهنگی نهادهای دولتی و غیردولتی			
	نحوه برنامه‌ریزی برای نیروهای امنیتی اجرایی			
ترافیک و حمل و نقل	میزان تلفاتی در مناطق آسیب‌دیده			
	نقش نیروهای نظامی در تأمین امنیت			
	نقش نیروهای مردمی در تأمین امنیت			
	مسئود شدن جاده‌ها در اثر مخاطرات زمین‌شناختی			
	مسئود شدن جاده‌ها به سبب ترافیک			
اوار بر داری	مسئود شدن راه‌های درون‌شهری در اثر اوار			
	مشارکت مردم در جستجو و نجات و امداد			
	مشارکت مردم در سایر امور مرتبط با مرحله پاسخ			
	دسترسی به ماشین آلات مورد نیاز			
	توجه به مسائل ایمنی در اوار برداری			
تأمین سلامت روانی و اجتماعی	شناسایی اجساد پیش از دفن			
	تشخیصی علت فوت			
	انجام امور و مسکن مذهبی			
	نحوه معلوم سازی لاشه احترام و جاکورن			
	میزان توجه به مشکلات روحی و روانی بازمدگان			
خدمات مهندسی و مخارانی	توجه به شرایط ویژه کودکان و سالمندان			
	آتش‌سوزی در هنگام وقوع رازانه			
	آمادگی در صورت وقوع آتش‌سوزی			
	آتش‌سوزی در مطول زمان اسکان اضطراری			
	کف‌آبی شبکه آبرسانی موجود			
خدمات مهندسی و مخارانی	برنامه‌ریزی برای تأمین آب اضطراری			
	کف‌آبی شبکه برق و مخاروات موجود			
	نحوه تأمین برق و ارتباطات اضطراری			

مقایسه زلزله‌های مورد بررسی در حوزه واکنش اضطراری

ادامه جدول 1-16- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد مطالعه در حوزه‌های مختلف مرتبط با مدیریت بحران و کاهش ریسک

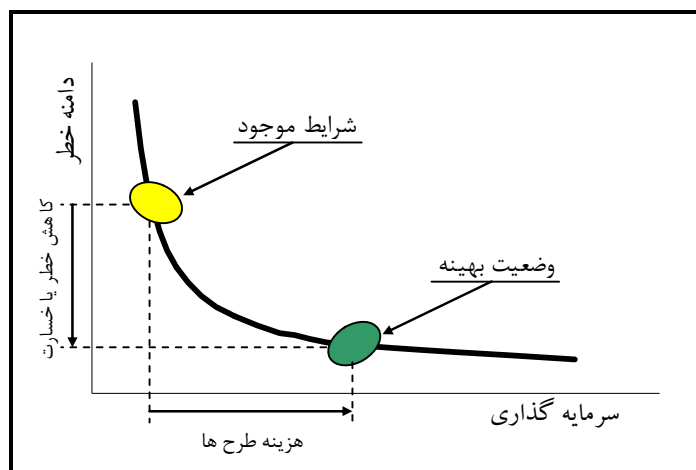
موضوع	1369	1381	1382	1385
هیدرولیکی: ستادها در تامین مسکن موقت یکسان				
برآورد مناسب از طول زمان اسکان موقت				
برپایی اردوگاه اسکان موقت در مکانهای مناسب				
توجه به نکات ایمنی، رفاهی، بهداشتی و...				
توجه به شرایط فرهنگی و اجتماعی بازماندگان				
تناسب نوع اسکان موقت با شرایط اقلیمی				
تأثیر شرایط نامطلوب زندگی در ساخت سازه‌های ضعیف				
وجود آمادگی و برنامه قبلی برای بازسازی در صورت وقوع زلزله				
ارزایی توزیع خسارت و میزان خسارت واحدها				
سیاستها و برنامه‌های مصوب بازسازی				
نحوه اجرای سیاستها و مصوبات				
پیش‌بینی وضعیت بازار مصالح و توان قیمت‌ها				
پیش‌بینی حجم مصالح مورد نیاز				
استفاده از نیروهای بومی و ساکنین				
در دسترس بودن نیروی کار حرفه‌ای				
توسیع دستمزد				
علاقه انگوها با شرایط بومی، فرهنگی و اجتماعی				
رضایتمندی از مشخصات آتوری مسکن ارائه شده				
توجه به نظر مردم و مسئولان محلی در ارائه آتوری مسکن				
استفاده از مشاورین بومی				
نحوه نظارت بر اجرا				
توجه به اشتغال‌رایی در کنار بازسازی				
صمودیت سازه‌های جبران خسارت نظیر بیمه				
آسیب اجتماعی بعنوان محل درآمد جانی مردم				
سوداگری افراد سودجو				
جرم و جنایت بواسطه مسائل اقتصادی				
توجه به سازه‌های اجتماعی بازماندگان				
توجه به مشارکت مردم و سازمانهای اجتماعی محلی				
توجه به نظام اجتماعی و طبقاتی مناطق آسیب‌دیده				
توجه‌مقتضی زلزله در بازسازی				
مدیریتی فعالیتهای				
تغییر مدیریتها در حین بازسازی				
اشتراک اطلاعات و منابع انسانی و تجهیزاتی				
ارتباط و همکاری ستادها با مردم و مسئولان محلی				
شفافیت اقدامات فوری برای بازماندگان				
وضعیت آواربرداری و بازسازی				
توجه به شرایط اجتماعی و اقتصادی در جابجایی روستاها				
توجه به خطر زلزله در طرحهای جامع و هادی				

مقایسه زلزله‌های مورد بررسی در حوزه اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی

وضعیت نامطلوب وضعیت متوسط وضعیت مطلوب

در جدول (1-18) به صورت اجمالی خلاصه‌ای از اقدامات صورت گرفته در حوزه‌های مختلف مرتبط با مدیریت بحران در چهار بحران مورد بررسی در این پروژه ارائه شده است. همان‌طور که در این جدول دیده می‌شود در برخی حوزه‌ها اقدامات انجام شده در طول بیست سال گذشته منجر به بهبود نسبی وضعیت موجود گردیده است و در پاره‌ای از موارد نیز توجه کافی به بهبود وضعیت موجود مبذول نشده است و در نتیجه مسایل مربوطه در رویدادهای مختلف تکرار شده است. با استفاده از این جدول می‌توان به صورت اجمالی حوزه‌هایی که نیاز به توجه بیش‌تر دارند را شناسایی نموده و در جهت بهبود وضعیت موجود در آن بخش‌ها، اقدامات لازم را برنامه‌ریزی و اجرایی نمود.

از لحاظ تئوری بایستی رابطه معنی‌داری بین میزان سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در طرح‌های مقابله با بلایا و دامنه ریسک (خطر) و یا خسارات آن‌ها وجود داشته باشد. بدین معنی که با افزایش سرمایه‌گذاری در طرح‌های مقابله با بلایا، انتظار می‌رود به‌طور متوسط خسارات مربوطه کاهش یابد (شکل 1-21). اما این رابطه خطی نبوده و میزان تاثیر سرمایه‌گذاری در همه سطوح یکسان نیست. برای دستیابی به سطوح ایمنی بالاتر، هزینه‌ها بشدت افزایش خواهند یافت. لیکن از لحاظ اقتصادی براساس نقشه‌های توسعه یک جامعه و در صورت قابلیت کمی سازی کلیه ارزش‌ها، جهت کاهش خسارات متوسط سالیانه، می‌توان نقطه بهینه میزان سرمایه‌گذاری را محاسبه نمود.



شکل 1-21 - رابطه بین میزان سرمایه‌گذاری و دامنه خطرات بلایا

اما تجربیات به‌دست آمده به‌خوبی نشان می‌دهند که نحوه سرمایه‌گذاری در مقابله با سیل و نوع روش‌های به‌کارگرفته شده در کاهش خسارات سیل تاثیر بسیار مهمی در راندمان سرمایه‌گذاری‌ها دارد. سرمایه‌گذاری‌های کلان در به‌کارگیری روش‌های سازه‌ای در کشورهای توسعه یافته به‌خصوص در دهه 90 میلادی نشان داده است که این روش‌ها هرچند در کوتاه مدت موثر بوده‌اند اما به تنهایی در بلند مدت فاقد راندمان و تاثیر پیش‌بینی شده هستند. سیلاب‌های بزرگ‌تر از سیل طراحی و یا شکست ناشی از ضعف در طراحی و یا اجرا، خسارات فراوانی را به بار آورده است. 22 نفر کشته در اثر روگذری یک سیل‌بند خاکی در سال 2003 در جنوب فرانسه (رودخانه Rhone) و یا خسارات طوفان کاترینا در سال 2005 دو گواه این حقیقت در قرن بیست‌ویکم هستند.

در عین حال، راندمان سرمایه‌گذاری در بخش پیش‌آگاهی، آموزش نحوه مقابله و سیستم هشدار سیل، به‌خصوص در کاهش تلفات انسانی، بسیار بالا بوده است. بشر قرن بیست‌ویکم به‌خوبی به تاثیر روش‌های غیرسازه‌ای واقف شده و اکنون با هزینه‌گزافی که در دهه‌های انتهایی قرن گذشته پرداخته، آموخته است که جهت کاهش خسارات سیل، ترکیبی از روش‌های سازه‌ای و غیرسازه‌ای در اغلب نقاط راه حل بهینه می‌باشد. اصلاح کاربری اراضی با تدوین آیین‌نامه‌های ساخت و ساز در سیلاب‌دشت‌ها، تغییر الگوی کشت، به‌کارگیری بیمه و به‌طور کلی مدیریت یکپارچه دشت سیلابی امروزه

سرلوحه کشورهای توسعه یافته بوده که بعضی توفیقاتی در این مسیر داشته و برخی به سرعت در حال کار و تلاش در این زمینه‌ها هستند.

در کشور ما ایران نیز، علیرغم تلاش‌ها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده، خسارات سیل در سال‌های گذشته روند افزایشی داشته است. با توجه به آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده در کشور از مهم‌ترین دلایل تشدید خسارات ناشی از سیل در سال‌های اخیر، تخریب پوشش گیاهی، احداث سازه‌های تقاطعی نامناسب، دخل و تصرف غیرمجاز در حریم رودخانه و عدم توجه کافی به بحث پیش‌آگاهی و سیستم پیش‌بینی و هشدار سیل بوده است.

گاهی تلفات جانی فراوان یک فاجعه، مانند سیل گلستان، خاطره ناگوار فراموش نشدنی را از خود به یادگار می‌گذارد و این سوال را در ذهن ایجاد می‌کند که آیا این فاجعه باز هم و به صورت مکرر در کشور روی خواهد داد؟ و آیا راه چاره‌ای برای مقابله با این حجم تلفات انسانی و جلوگیری از عواقب اجتماعی و اقتصادی آن وجود ندارد؟

از آنجا که اطلاعات وقایع سیل نشان دهنده احتمال وقوع فجایع، تقریباً در هر نقطه‌ای از کشور است و با توجه به عزم و خواست عمومی و پشتوانه قانونی فعلی، در حال حاضر زمینه‌های لازم برای انجام برنامه‌ریزی مدیریت بحران در سطوح مختلف به‌منظور استفاده از کلیه پتانسیل‌های موجود جهت کنترل دامنه بحران و کاهش خسارات وجود دارد. توجه به آموزش و فرهنگ سازی یکی از عوامل بسیار مهم در آمادگی مقابله با بحران و کاهش خسارات محسوب می‌شود. اصولاً می‌توان گفت که توفیق دیگر فعالیت‌های مربوط به مدیریت بحران به میزان پیش‌آگاهی و مقبولیت عمومی بستگی دارد. تدوین آیین‌نامه‌ها و تصویب قوانین بایستی همراه با برنامه‌های ایجاد فرهنگ و آموزش‌های همگانی باشد.

البته برآوردهای وزارت کشور حاکی از آنست که در سال‌های گذشته 70 درصد اعتبارات سالانه طرح کاهش اثرات بلایای طبیعی و ستاد حوادث غیر مترقبه صرف جبران خسارات ناشی از سیل شده است. در حالیکه چنانچه اعتبارات تخصیص یافته به‌جای بازپرداخت خسارات اظهار شده توسط حادثه دیدگان، صرف پیشگیری از وقوع، سازماندهی دستگاه‌های مسوول و آموزش نحوه واکنش مردم در برابر این پدیده طبیعی شود، یقیناً تاثیر و راندمان آن اعتبارات بیش‌تر خواهد بود و از طرف دیگر مطالعه جامع و بررسی عملکرد کلیه روش‌های کنترل سیلاب، اعم از سازه‌ای و غیرسازه‌ای، نه تنها در طول یک بازه محدود زمانی و مکانی، بلکه در قالب یک حوضه آبریز و طرح‌های توسعه پایدار منطقه‌ای بایستی دیده شده، برنامه‌ریزی و اجرا شوند.

هدف از انجام این پروژه ارائه ساختار تشکیلاتی به همراه یک دستورالعمل کلی، شامل اقدامات لازم در سه مرحله قبل، حین و بعد از واقعه، به عنوان نکات مهم مدیریت وضعیت بحران سیل بوده است. هدف ساختار سازمانی ارائه شده در این پروژه معرفی تشکیلات موازی با ستادها و کمیته‌های موجود نیست بلکه تلاش بر آن بوده است تا با اصلاح روابط بین سازمانی و سلسله مراتب موجود و شفافیت مسوولیت‌ها، در انجام وظایف هر دستگاه روان‌سازی لازم برای سهولت و سرعت واکنش به وضعیت بحران ایجاد گردد.

فصل 2

**تدوین دستورالعمل‌های امور اجرایی
در مورد اقدامات فوری (ساختار
تشکیلاتی و اقدامات قبل از وقوع
سیل)**

در این فصل، قبل از ارائه شرح وظایف دستگاه‌های مختلف مرتبط با بحران سیل، ابتدا تعاریف واژه‌های اصلی و کلیات مورد استفاده مطرح شده و سپس ساختار پیشنهادی مقابله با بحران ارائه می‌گردد. در حال حاضر در اسناد بالادستی و بسیاری از مستندات، اصطلاحاتی همچون ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه کشور و ستادهای استانی و کارگروه‌های مربوطه و ...، همگی مورد استفاده قرار می‌گیرند. هدف ساختار سازمانی ارائه شده در این پروژه معرفی تشکیلات موازی با ستادها، کمیته‌ها و کارگروه‌های موجود نیست؛ بلکه تلاش بر آن بوده است تا با اصلاح روابط بین سازمانی و سلسله مراتب موجود و شفافیت مسوولیت‌ها، در انجام وظایف هر دستگاه روان‌سازی لازم برای سهولت و سرعت واکنش به وضعیت بحران ایجاد گردد. همچنین سعی شده ساختار سازمانی ارائه شده حداکثر مطابقت را با ساختار کنونی مدیریت بحران کشور داشته باشد. با توجه به شرح وظایف و مسوولیت‌های تشریح شده در بخش‌های مختلف، عمده مسوولیت‌ها دائمی بوده و مختص حین وقوع سیل نمی‌باشند.

2-1- کلیات

- براساس مفاهیم بین‌المللی و کاربردی، سه واژه سیل، بحران سیل و مدیریت بحران سیل به صورت زیر تعریف می‌شوند:
- سیل: افزایش بده جریان هر آبراهه است به صورت غیرمعمول که از مسیر دائمی خود خارج شده و خساراتی را در پی داشته باشد.
 - بحران سیل: وضعیت فوق‌العاده‌ای است حاصل برآیند شرایط جوی و توپوگرافی خاص به همراه آسیب‌پذیری جوامع در مقابل جریان آب، که نتیجه آن، میزان خسارات قابل توجه باشد. این وضعیت فوق‌العاده، سایر فعالیت‌های روزمره را به شدت تحت تاثیر قرار داده و در صورت عدم مهار به موقع، دامنه خسارات آن در جامعه گسترش خواهد یافت و موجب ضایعات جبران‌ناپذیری (در سطح محلی، استانی و یا حتی ملی) خواهد شد.
 - مدیریت بحران سیل: مجموعه اقداماتی است که قبل، حین و بعد از وقوع سیلاب انجام می‌گیرد، به گونه‌ای که تاثیرات منفی ناشی از وقوع سیلاب در منطقه را به حداقل رسانده و ضمن فراهم نمودن امکانات لازم در راستای مواجهه با سیلاب و انجام اقدامات اضطراری، در حداقل زمان ممکن جامعه را به شرایط عادی برگرداند. مدیریت به موقع و مناسب بحران سیل، در نجات جان و حفظ مال انسان‌ها نقش قابل توجهی را ایفا خواهد نمود.
- بدین ترتیب ویژگی مهم سیستم مدیریت بحران اولاً شناخت پدیده سیل و جوانب آن و ثانیاً وجود برنامه و شرح وظایف همه دستگاه‌های مرتبط با موضوع است تا با استفاده از کلیه پتانسیل‌های محلی، بحران به وجود آمده مهار شده و وضعیت جامعه، هرچه سریع‌تر، به حالت عادی اولیه خود بازگردد.
- بدین منظور، سیستم مدیریت بحران سیل ضمن استفاده از نقشه‌های پهنه‌بندی خطر، بایستی دارای مولفه‌های اصلی زیر باشد:
- سامانه هشدار سیل

- سیستم اطلاع‌رسانی، مخابرات و انتقال مطمئن اطلاعات (به‌صورت بی‌سیم)
 - سازمان‌های ایجاد کننده موانع موقت در برابر سیلاب، تخلیه و هدایت جریان به مسیر اولیه و سامان‌دهنده وضعیت آبراهه
 - دستگاه‌های انتقال سیل‌زدگان به مناطق امن و اسکان موقت آن‌ها (با در نظر گرفتن مسایل رفاهی و بهداشتی) و برقرار کننده نظم و امنیت
 - دستگاه‌های اجرایی بازسازی مناطق سیل‌زده، اعم از تاسیسات زیربنایی و مناطق مسکونی
 - شرکت‌های بیمه کننده در برابر سیل برای جبران خسارات، تسریع در بازسازی و جلوگیری از رکود اقتصادی
- در شکل (1-2) نقش محوری مدیریت بحران، به‌عنوان برنامه دهنده، کنترل کننده و نقطه اتصال این مولفه‌ها به‌منظور ایجاد هماهنگی لازم بین آن‌ها نشان داده شده است.

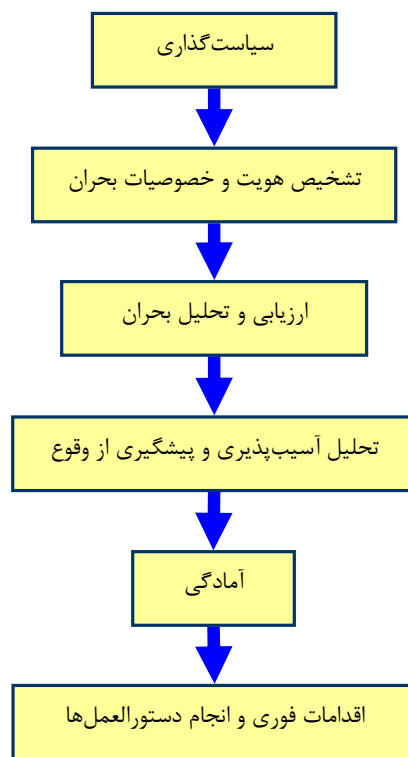


شکل 1-2- مولفه‌های مدیریت بحران سیل

سیستم هشدار سیل و سیستم قابل اعتماد ارتباطاتی دو لازمه اولیه برای مدیریت موثر بحران می‌باشند. به‌روز¹ و به‌هنگام² بودن این دو سیستم، مشخصه مهم مدیریت نوین بحران در دنیاست. امروزه با گسترش جوامع بشری، عملاً، مدیریت بحران بدون آن‌ها، فلج و درمانده خواهد بود. بنابراین از این دو سیستم می‌توان به‌عنوان چشم و گوش مدیریت بحران سیل یاد کرد. مولفه‌های دیگر نشان داده شده در این شکل نیز هر کدام، سهم قابل توجهی در کاهش خسارات سیل دارند. البته در این میان، بیمه سیل نقش جبران خسارات را داشته و بیمه‌نامه محاسبه شده و اجباری سیل می‌تواند عامل بازدارنده سرمایه‌گذاری‌های بیش از اندازه در حریم و بستر رودخانه باشد.

همچنین، مستندسازی رویدادهای سیل و تجربیات مدیریت بحران به‌منظور عبرت آموزی از ناکامی‌ها و تقویت نقاط ضعف در مجموعه عملیاتی مدیریت بحران، یکی دیگر از ضروریات سیستم مدیریتی می‌باشد که در اینجا به‌عنوان مولفه مطرح نشده است.

البته بایستی توجه داشت که مولفه‌های نشان داده شده در شکل (1-2)، در واقع، لایه انتهایی جریان مدیریت بحران را ارائه می‌نماید. بدیهی است چنانچه لایه‌های فوقانی به هر دلیل مانعی بر سر راه این جریان باشند، عملیات مدیریت بحران و کاهش خسارات، قابلیت لازم و موثر را نخواهد داشت. لایه‌های جریان مدیریت بحران در شکل (2-2) نشان داده شده‌اند.



شکل 2-2- جریان مدیریت بحران

1- Up to Date

2- On Line

در صورت وجود فرهنگ مقابله با بحران (خواستن) در مردم، درخواست جدی عموم مردم برای مقابله با بحران پس از تلاش‌های پراکنده خودجوش، ابتدا به صورت سیاست‌گذاری و در چارچوب قوانینی ظاهر می‌گردد که در آن به طور کلی نحوه برخورد با انواع مختلف بحران و مسوولیت‌های دستگاه‌های مختلف ذکر می‌شود. سپس، برای ارائه راه‌حل‌های اجرایی بایستی عوامل و ریشه‌های بروز بحران‌هایی که به دلیل وجود خطرات گوناگون و آسیب‌پذیری جامعه احتمال وقوع آن‌ها می‌رود مشخص و شناخته شوند. ارزیابی زوایای مختلف و ابعاد بحران، احتمال وقوع و چگونگی توسعه آن در جامعه، حساسیت‌ها و نقاط ضعف و قوت سیستم‌های موجود نیز بایستی مشخص گردند. سرانجام با اصلاح سیستم موجود و تقویت نقاط ضعف و کاهش آسیب‌پذیری، براساس شرح خدمات و توانایی‌های هر بخش، دستورالعمل‌های اجرایی برای انجام فعالیت‌های پیشگیرانه قبل از وقوع و اقدامات فوری پس از وقوع بحران برنامه‌ریزی و تهیه شوند. به عبارت دیگر این فرآیند را می‌توان در مراحل ذیل خلاصه نمود:

- مطالعات پایه
- پیش‌بینی سوانح و خطرات
- تحلیل آسیب‌پذیری
- اقدامات پیشگیرانه
- آمادگی
- اقدامات اضطراری
- بازسازی
- بازتوانی

در صورت وجود روند منطقی در جریان مدیریت بحران سیل و کارکرد صحیح دستگاه‌های مسوول در انجام دستورالعمل‌های اقدامات فوری، می‌توان انتظار داشت که حاصل این فرآیند، نتایج و آثار مهمی، مشابه موارد ذکر شده در جدول (1-2) باشد. در این جدول فعالیت‌ها براساس گام‌های زمانی نسبت به لحظه شروع واقعه سیل (زمان صفر) اولویت‌بندی شده‌اند.

برای عملی شدن فعالیت‌های جدول (1-2)، ساختار تشکیلاتی سیستم مقابله با بحران، تقسیم وظایف و مسوولیت دستگاه‌های مختلف باید به خوبی انجام شده و از قبل برنامه‌ریزی شده باشد تا در هنگام وقوع بحران، ضمن صرفه‌جویی در زمان، تداخل کار و موازی‌کاری اتفاق نیفتاده و از توانمندی‌های موجود حداکثر بهره‌وری به دست آید. بدین منظور دستورالعمل‌هایی را باید تدوین نمود که در این فصل، با توجه به تقسیم‌بندی انجام شده، پس از ارائه ساختار تشکیلاتی، به دستورالعمل‌های امور اجرایی در مورد اقدامات فوری پرداخته می‌شود. لازم به ذکر است که این گزارش با توجه به عنوان آن، راهنمای تدوین دستورالعمل‌هاست که بیش‌تر به نکات اساسی و مهم می‌پردازد و گام نخست و پیشین تهیه دستورالعمل با جزییات لازم و کاربردی است. هر دستورالعمل برای منطقه‌ای خاص کاربرد دارد و این بدان معناست که

برای هر رودخانه و حوضه آبریز لازم است دستورالعمل اجرایی و ساختار تشکیلاتی مدیریت بحران سیل جداگانه براساس وضعیت رودخانه، جانمایی مناطق مسکونی، شرایط اجتماعی، کشاورزی، راه‌ها و ... تهیه و تدوین گردد.

جدول 2-1- اقدامات لازم در زمان مناسب نسبت به لحظه شروع واقعه سیل

گام زمانی	شرح فعالیت
1	هشدار: بسته به فیزیوگرافی حوضه آبریز و تجهیزات هواشناسی، باران‌سنجی و آب‌سنجی موجود، مدت زمانی بین چند روز تا چند دقیقه قبل از رخداد سیل، هشدارهای لازم بر حسب احتمال وقوع و بزرگی آن به ساکنین مناطق در معرض بحران، براساس نقشه‌های پهنه‌بندی خطر، داده می‌شود. مردم نسبت به واکنش‌های ضروری برای هر هشدار آگاهی کامل دارند.
2	تدابیر حفاظتی: اقداماتی نظیر انجام خاکریزی در اطراف اماکن مهم و حیاتی و ایجاد موانع برای جلوگیری از خارج شدن سیلاب و رسوبات آن از مسیر اصلی
3	برقراری نظم و امنیت: با قطعی شدن وقوع سیل، تدابیر ویژه ترافیکی و انتظامی برای باز نگهداشتن راه‌های اصلی و کنترل نظم و آرامش عمومی انجام می‌شود.
(لحظه شروع سیل)	تخلیه: عملیات تخلیه ساکنین و اموال به تدریج از مناطق دارای ریسک آسیب‌پذیری بالاتر انجام شده و امدادگران مردم را به مناطق امن از پیش تعیین شده هدایت می‌کنند. البته کسانی که هشدارهای داده شده را جدی گرفته‌اند، خود زودتر منطقه خطر را ترک کرده‌اند.
1	عملیات کنترل سیل: هدایت و تخلیه سیلاب به مسیر اصلی و مقابله با نفوذ آن به ساختمان‌ها به‌صورت پیوسته ادامه دارد.
2	اقدامات بهداشتی و کمک‌رسانی: رسیدگی به وضعیت سیل‌زدگان، مفقودین و مجروحان ادامه پیدا می‌کند. مواد غذایی، آب سالم، پوشاک گرم و دیگر مایحتاج سیل‌زدگان همچون سرویس‌های بهداشتی و ... در محل اسکان موقت آن‌ها تهیه و توزیع می‌شود. سرویس‌های بهداشتی و تشریفات به خاک سپاری کشته شدگان به سرعت آماده و مهیا شده است.
3	بازرسی نقاط آسیب‌دیده: با فروکش کردن سیل، بازدید از پل‌ها، خیابان‌ها و ساختمان‌ها انجام شده و ضمن برآورد میزان خسارات وارده، نحوه بازسازی و مقاوم‌سازی آن‌ها بررسی می‌گردد. عوامل وقوع سیل و خروج سیلاب از مسیر اصلی تحقیق شده و مستندسازی و ثبت می‌شوند.
4	عملیات بازسازی: بازسازی ساختمان‌ها و تاسیسات آسیب‌دیده، با کمک‌های دولتی و بیمه، به سرعت شروع شده و برای بهره‌برداری مجدد آماده می‌گردند.
5	اسکان مجدد: با اصلاح سازه‌های متقاطع و ساماندهی مسیر و توجه به حریم و بستر رودخانه و نواحی پرخطر، اسکان مجدد و شروع فعالیت در ناحیه در سریع‌ترین زمان ممکن انجام می‌شود.
6	تهیه گزارش: مستندات برداشت شده از حادثه، برای عبرت‌آموزی از نقاط ضعف موجود و ثبت تجربیات با ارزش به‌دست آمده در گزارشی جمع‌آوری و تدوین می‌شود تا در آینده مورد استفاده و بهره‌برداری قرار گیرد.

2-2- تدوین ساختار سازمانی مقابله با بحران

وجود ساختار تشکیلاتی، اولین رکن تصمیم‌گیری برای مدیریت بحران سیل است. در این ساختار بایستی اعضای تشکیل دهنده و وظایف هر یک مشخص باشد. در دستگاه‌های اجرایی مختلف نیز بایستی جایگاه این تشکیلات مشخص و مصوبات آن ضمانت اجرایی داشته باشند.

2-2-1- ارائه ساختار تشکیلاتی مدیریت بحران سیل

ساختار مورد استفاده در مدیریت بحران سیلاب بایستی براساس اصول پایه‌ای بنا نهاده شود؛ که از طرفی موجب اطمینان یافتن از به کارگیری موثر منابع و از سویی کاستن از اختلالات در سیاست‌گذاری‌ها و عملیات سازمان‌های

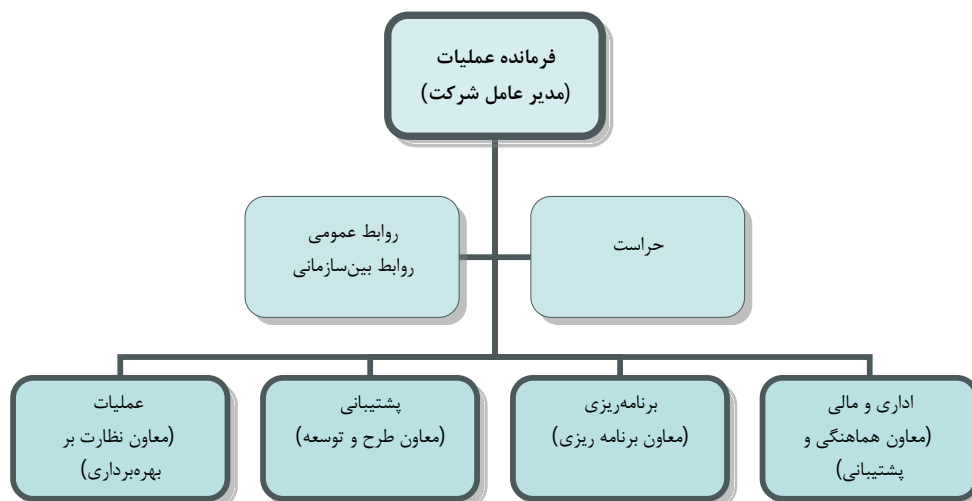
پاسخ‌گو گردد. این اصول بایستی برای هر نوع بحران و هر سطحی در تمام سازمان‌های مسوول به کار گرفته شوند. اصول سامانه فرماندهی حادثه (ICS)¹ عبارتند از:

زبان مشترک، ساختار مشترک و یکسان، سازمان‌دهی با الگوی مشخص، اصالت کار، سیستم ارتباطی منسجم، طرح‌های عملیاتی حادثه به شکل متمرکز، حوزه مدیریتی قابل کنترل، اماکن و پایگاه‌های مشخص، مدیریت جامع منابع و سیستم فرماندهی واحد.

بنابر راهنمای سامانه فرماندهی حادثه، ساختار این سامانه در بردارنده اجزای زیر خواهد بود:

- 1- فرماندهی: هدایت وظایف بعهدۀ فرمانده سانه است او برای مدیریت در صحنۀ حادثه مسوولیت تام دارد.
- 2- بخش عملیاتی: این بخش مسوول اجرای اقدامات پاسخ می‌باشد.
- 3- بخش پشتیبانی: این بخش کلیه پرسنل، تجهیزات، خدمات و تسهیلات را فراهم می‌سازد.
- 4- بخش برنامه‌ریزی: این بخش گردآوری، ارزیابی، انتشار و به‌کارگیری اطلاعات درباره شرایط سانه و موقعیت منابع را به‌عهده دارد.
- 5- بخش اداری و مالی: برای مدیریت مالی در سانه مسوولیت دارد و هزینه‌ها را در راستای سیاست‌های سازمان هدایت می‌کند.

همچنین بخش‌های «روابط عمومی»، «روابط بین‌سازمانی» و «حراست» نیز در ساختار مدیریت بحران مورد انتظار است. در بررسی‌های انجام شده و با استفاده از نظرات مدیران صاحب تجربه، به‌منظور برقراری جریان مناسب و روان اطلاعات و سیر هماهنگی در زمان رخداد سوانح، به‌خصوص در سطح شهرستانی و محلی ساختار کلی شکل (2-3) برای کارگروه‌ها، کمیته‌ها و گروه‌های مدیریت بحران در سطح وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها و شرکت‌ها پیشنهاد می‌گردند.



شکل 2-3- طرح پیشنهادی ساختار کلی مدیریت بحران سیل وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها، شرکت‌ها و ...

1- Incident Command System

بدین ترتیب دستگاه‌های مرتبط با بحران سیل (جدول 2-2)، هر کدام بایستی ساختار کمیته مدیریت بحران سیل مشابه ساختار ذکر شده در شکل (2-3) را تشکیل دهند.

همچنین پیشنهاد می‌گردد که ساختار تشکیلاتی شرکت‌ها، متناسب با فعالیت‌های خود، در بخش‌های زیر دارای زیر مجموعه باشند:

- 1- **بخش عملیات:** در این بخش که معاون بهره‌برداری عهده دار امور می‌باشد، بخش‌های زیر وجود دارد:
 - مدیر امور فنی و خدمات مهندسی
 - مدیران مناطق عملیاتی
 - مدیر برق و انرژی، آب، گاز و...
 - مدیریت مصرف
 - 2- **بخش اداری و مالی:** این بخش به عهده معاون مالی بوده و قسمت‌های زیر باید در زیر مجموعه این بخش ایجاد شود:
 - مدیر امور مالی
 - مدیر امور کارکنان
 - مدیر امور انبارها
 - مدیر امور بازرگانی و قراردادهای
 - 3- **بخش پشتیبانی:** این بخش به عهده معاون طرح و توسعه بوده و در بردارنده قسمت‌های زیر باید باشد:
 - مدیر امور اجرایی
 - مدیر خدمات عمومی (این مدیر از مدیران زیر مجموعه مالی و پشتیبانی در حالت عادی بوده و در زمان بحران به این واحد منتقل می‌شود).
 - 4- **بخش برنامه‌ریزی:** این بخش بر عهده معاون برنامه‌ریزی است و انتظار می‌رود که قسمت‌های زیر را داشته باشد:
 - مدیر برنامه‌ریزی میدانی
 - مدیر امور آزمایشگاه‌ها
 - 5- **روابط عمومی:** این بخش که یکی از بخش‌های مهم در زمینه ساختار مدیریت بحران یک سازمان محسوب می‌شود، بر عهده مدیر روابط عمومی بوده و اهم قسمت‌های آن عبارتند از:
 - مسوول روابط درون سازمانی
 - مسوول روابط درون کشوری
 - مسوول روابط بین‌المللی
- مجموعه سازمان مدیریت بحران کشور، با در اختیار داشتن کارگروه‌های تخصصی که بسته به وظیفه هریک، از نمایندگان دستگاه‌های مختلف اجرایی تشکیل یافته‌اند، نقش هماهنگ کننده دستگاه‌های مختلف را بر عهده دارد.

کمیته‌ها (گروه‌ها)ی مدیریت بحران سیل در سازمان‌ها و وزارت‌خانه‌ها، با حضور نماینده‌ای در کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب به ریاست وزارت نیرو، هماهنگ و مدیریت می‌گردند. در شرایط لازم، بنا به درخواست دبیرخانه کارگروه که در وزرات نیرو مستقر می‌باشد، جلسه کارگروه، در محلی که دبیرخانه کارگروه تعیین می‌نماید، تشکیل می‌گردد.

البته ساختار کمیته/گروه مدیریت بحران سیل در سطح دستگاه‌های مختلف، متناسب با مسوولیت و نقش هر دستگاه در کنترل بحران، می‌تواند مفصل‌تر و یا مختصرتر از نمونه‌های ارائه شده در شکل (2-3) باشد. به عنوان مثال ساختار کمیته سیل سازمان هواشناسی می‌تواند مختصرتر باشد در حالیکه در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تشکیلات گسترده‌تری مورد نیاز است. لذا با توجه به تجربه بحران‌های مختلف در کشور، پیشنهاد می‌شود ساختار کمیته مدیریت بحران سیل در هر سازمان یا شرکت صد در صد یکنواخت نبوده اما به‌طور کلی از ساختار ارائه شده پیروی نماید.

جدول (2-2) دستگاه‌های مسوول و وظایف مهم آن‌ها را نشان می‌دهد.

جدول 2-2- اهم وظایف دستگاه‌های مسوول در مدیریت بحران سیل

دستگاه	شرح وظایف
وزارت کشور (سازمان مدیریت بحران کشور، استانداری‌ها، نیروی انتظامی، اداره راهنمایی و رانندگی)	برگزاری جلسات دوره‌ای علاوه بر جلسات اضطراری سازمان مدیریت بحران، ایجاد هماهنگی و ابلاغ وظایف اعضای سازمان، برقراری نظم و امنیت، اعمال قوانین ترافیکی ویژه مختص وضعیت اضطراری، برآورد خسارات وارده در بخش‌های مختلف، اعلام هویت کشته شدگان
وزارت نیرو (شرکت‌های آب و برق منطقه‌ای و آب و فاضلاب استانی، شهری و روستایی)	انجام مطالعات و نصب سیستم هشدار سیل، دیده‌بانی سطح آب رودخانه‌ها، انجام مدل‌سازی بارش - رواناب و درخواست تشکیل جلسه کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی استان، پیش‌بینی مناطق مورد تهدید سیل: زمین‌ها، باغات، راه‌ها و خیابان‌ها، فراهم کردن آب سالم به‌منظور شستشو و شرب در مناطق سیل‌زده، بهسازی و اصلاح شبکه آبراهه‌ها جهت تسهیل عبور سیلاب، قطع و وصل به‌موقع برق
سازمان هواشناسی کشور	پیش‌بینی اوضاع جوی، اعلام هشدار اولیه عمومی، اعلام هشدار قطعی به دستگاه‌های ذیربط و درخواست تشکیل جلسه کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی استان
وزارت راه و شهرسازی	برآورد راه‌های آبگرفته و پل‌های مورد تهدید، انجام اقدامات لازم برای پیش‌گیری از آب‌گرفتگی و بازگشایی راه‌ها و پل‌ها، احداث پل‌های موقت، تسهیل عملیات امدادرسانی و تخلیه سیل‌زدگان، تهیه زمین با امکانات اولیه برای اسکان موقت سیل‌زدگان، انجام تحقیقات و ارائه خدمات تقویت پی و دیوارهای ساختمان‌ها آسیب‌پذیر، در و پنجره‌های ضدآب
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (معاونت سلامت، کارگروه بهداشت و درمان در حوادث و سوانح غیرمترقبه، سازمان انتقال خون ایران)	برآورد جمعیت مورد تهدید و خدمات بهداشتی و درمانی مورد نیاز و فراهم نمودن آن‌ها، احداث بیمارستان‌های صحرایی، احداث سرویس‌های بهداشتی و حمام صحرایی، نظارت بر بهداشت عمومی، مواد غذایی و آب سالم، جلوگیری از شیوع بیماری‌های واگیردار، صدور جواز دفن کشته شدگان
شهرداری‌ها (سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی)	تعیین مناطق سیل‌گیر شهری، احداث موانع موقت برای ضدسیل کردن برخی معابر اصلی و اماکن مهم نظیر بیمارستان‌ها، ارائه خدمات کمک‌رسانی، بازگشایی خیابان‌ها و پل‌های شهری، اقدام به دفن کشته شدگان
وزارت جهاد کشاورزی	برآورد مناطق روستایی و زمین‌های کشاورزی آبگرفته، انجام اقدامات لازم برای هشدار و تخلیه روستاییان و اموال آن‌ها، تخمین مقدار خسارات وارده به زمین‌های کشاورزی، محصولات باغی و دام‌ها
جمعیت هلال احمر و سازمان امداد و نجات	مدیریت اجرایی تخلیه سیل‌زدگان و اموال آن‌ها، امداد رسانی و ارائه کمک‌های اولیه، تهیه و توزیع مواد غذایی مورد نیاز، چادر و لباس گرم، هماهنگی کمک‌های داوطلبانه مردمی
سازمان صدا و سیما	اطلاع‌رسانی به‌موقع هشدارهای عمومی، پخش اطلاعیه‌های کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی استان، ارائه آموزش‌های ساده نظیر ترک خودرو و حرکت به سمت نقاط مرتفع، شنا نکردن در جریان سیلاب
نیروهای نظامی و بسیج	کمک به تخلیه و اسکان سیل‌زدگان، برقراری نظم و امنیت زیر نظر کارگروه مربوطه
سازمان حفاظت محیط زیست	کنترل پساب کارخانه‌ها، نظارت بر حفاظت صحیح مواد شیمیایی کارخانه‌ها به‌منظور عدم نشت به جریان سیل در صورت غرقاب شدگی، حفاظت آب و خاک از آلودگی‌ها
سازمان ثبت احوال	همکاری در اعلام هویت کشته شدگان، صدور مدارک شناسایی موقت سیل‌زدگان و سرشماری سریع آن‌ها

2-2-1-1- کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی

کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی استان که دبیرخانه آن در شرکت آب منطقه‌ای استان تشکیل می‌گردد، عموماً متشکل از نمایندگان رده استانی دستگاه‌های عضو کارگروه کشوری می‌باشد که اعضای دقیق آن از طریق مراجع مربوطه ابلاغ می‌گردد و در شرکت آب منطقه‌ای و یا در محلی با اعلام دبیرخانه کارگروه استانی تشکیل می‌شود، در جلسات دوره‌ای خود شرح وظایف هر عضو را به وی ابلاغ می‌کند تا قبل از وقوع وضعیت بحرانی، آمادگی و سازوکار لازم جهت همسویی پتانسیل دستگاه‌های دولتی برای گذر از این وضعیت با حداقل خسارت، به‌عمل آمده باشد. شرح وظایف کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی مطابق تصویب‌نامه کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب با مسوولیت وزارت نیرو به شرح ذیل می‌باشد:

- 1- شناسایی و اولویت‌بندی شهرها، روستاها، شبکه راه‌های ارتباطی، خطوط انتقال انرژی در استان بر مبنای اهمیت و میزان آسیب‌پذیر در برابر سیلاب و مخاطرات دریایی و تعیین راهکارهای مناسب برای افزایش ایمنی آن‌ها اعم از محدوده‌های داخل و جارج از شهرها
- 2- تعیین ضرورت‌های مطالعاتی و تحقیقاتی در زمینه کاهش خسارات و پیشنهاد آن به کارگروه تخصصی بالادست
- 3- ساماندهی فعالیت‌های مرتبط با پیشگیری و کاهش خسارات سیل، مخاطرات دریایی، آلودگی آب و اولویت‌بندی طرح‌های مطالعاتی و اجرایی و هماهنگی بین دستگاه‌های اجرایی در رابطه با انجام طرح‌های مذکور
- 4- برنامه‌ریزی برای تدوین نظام‌نامه پیشگیری و کاهش خسارات در سطح استان
- 5- تهیه، تدوین و پیشنهاد طرح‌ها و برنامه‌های اولیه اجرای مانور و تمرین مدیریت بحران به صورت محلی و استانی
- 6- ایجاد هماهنگی با سایر کارگروه‌های تخصصی مدیریت مخاطرات و پیشگیری حوادث و سوانح استان
- 7- همکاری با گروه‌های عملیاتی آمادگی استان در مواقع بروز بحران ناشی از سیل و طغیان رودخانه
- 8- تهیه بانک اطلاعاتی از مشخصات و میزان آسیب‌های زیست محیطی، انسانی و اقتصادی سیلاب‌ها و مخاطرات آبی در استان
- تهیه گزارش‌های عوامل ایجاد تشدید سیل در استان و ارائه به مراجع و کارگروه مسوول بالادست
- تهیه گزارش‌های تحلیلی پس از وقوع سیلاب در استان و ارائه به مراجع و کارگروه مسوول بالادست
- بررسی و اعلام نظر در خصوص برنامه‌ها، پروژه‌ها و گزارشات مربوط به حفاظت رودخانه‌ها، آبخیزداری و کنترل سیلاب در سطح استان
- 9- تعیین و پیشنهاد اولویت‌ها برای نصب سیستم‌های هشدار سیل و نوسانات آب دریا، مخاطرات دریایی و پیگیری تامین اعتبار لازم برای تهیه، نصب و راه‌اندازی این سیستم‌ها در سطح استان
- 10- برنامه‌ریزی و اجرای برنامه‌های آموزشی (در سطح عمومی و تخصصی) و اجرای دستورالعمل‌های اجرایی که توسط زیرکارگروه ذی‌ربط تهیه و به تصویب کارگروه تخصصی بالادست رسیده است.

11- پیشنهاد بودجه سالانه مطالعه طرح‌های تحقیقاتی اضطراری و جامع مورد نیاز برای پیشگیری و کاهش

خسارات سیل، مخاطرات دریایی، مخاطرات آبی در سطح استان به شورای هماهنگی مدیریت بحران استان

12- پیگیری لازم به‌منظور تامین اعتبار مورد نیاز جهت عملیاتی شدن راهکارهای مندرج در بند 1 الی 10

13- ارائه گزارش عملکرد سالانه به زیر کارگروه تخصصی بالادست

وظیفه اصلی کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی استفاده از حداکثر توانایی‌های دستگاه‌های ذیربط برای آمادگی و مقابله منطقی با بحران در چارچوب یک الگوی از پیش طراحی شده با توجه به قوانین موجود و ساختار هر مجموعه (دستگاه دولتی یا خصوصی) می‌باشد. ایجاد هماهنگی بین شرکت‌ها در سطح محلی بایستی به نحو مناسبی در این کارگروه برنامه‌ریزی شده و در مانورهای منظم تمرین شود. بسته به شرایط محلی و پتانسیل‌های موجود در هر منطقه، با توجه به تجربیات قبلی مقابله با سیل، برنامه نحوه عملکرد و همکاری هر سازمان با سازمان دیگر باید طراحی و تدوین شود.

توصیه می‌شود در زمان بحران، جلسات کارگروه استانی در مراکز مدیریت بحران استان (اتاق بحران استان)، با توجه به امکانات این مراکز، برگزار شود. در مراکز مدیریت بحران استانی، بایستی نمایندگان دستگاه‌های مختلف بتوانند وظایف خود را به صورت پیوسته و به‌هنگام¹ انجام دهند. به عنوان مثال نماینده سازمان هواشناسی باید بتواند اطلاعات مربوط به پیش‌بینی‌های جوی و بارش‌های اتفاق افتاده را در هر لحظه به دیگر اعضای کارگروه ارائه دهد. تراز جریان آب در رودخانه‌ها توسط نماینده شرکت آب منطقه‌ای، وضعیت راه‌ها و پل‌ها و ترافیک حمل و نقل توسط نماینده اداره راه و... در اختیار اعضای کارگروه قرار می‌گیرد.

پیشنهاد می‌شود کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی علاوه بر جلسات دوره‌ای به‌منظور هماهنگی اعضا، با درخواست اداره کل هواشناسی استان و یا شرکت آب منطقه‌ای به صورت اضطراری نیز تشکیل جلسه دهد. مسوول کارگروه، شرکت آب منطقه‌ای استان می‌باشد. کلیه دستگاه‌های مسوول علاوه بر معرفی نماینده دائمی خود باید نماینده رزرو را نیز معرفی کنند تا در صورت عدم دسترسی به نماینده اصلی، از وی در جلسات اضطراری دعوت شود. پیشنهاد می‌شود مشخصات اعضاء کارگروه به صورت جدول (2-3) ثبت گردد.

جدول 2-3 - مشخصات اعضای کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی استان

نام دستگاه	نام و نام خانوادگی	آدرس و تلفن محل کار	آدرس و تلفن محل سکونت	تلفن همراه
شرکت آب منطقه‌ای	رئیس کارگروه			
	جانشین			
شرکت آب و فاضلاب	نماینده اصلی			
	نماینده رزرو			
اداره کل هواشناسی	نماینده اصلی			
	نماینده رزرو			
...	نماینده اصلی			
	نماینده رزرو			

1- On Line

کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی استان پس از تشکیل جلسه اضطراری بایستی ابعاد بحران را به سرعت برآورد نموده، کمیته‌ها/گروه‌های بحران سیل دستگاه‌ها را از طریق نمایندگان خود در کارگروه فعال کند و در صورت تخمین یک فاجعه بزرگ و فرا استانی و نیاز به کمک‌رسانی در سطح ملی، مراتب را برای تشکیل جلسه کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی با مسوولیت وزارت نیرو به اطلاع اداره کل مدیریت بحران استان و به تبع آن شورای عالی مدیریت بحران استان برساند.

2-2-1-2- کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب با مسوولیت وزارت نیرو

در صورت وقوع بحران در سطح ملی (سیل گسترده در بیش از 2 استان) و یا نیاز به استفاده از امکانات استان‌های معین، این کارگروه (با درخواست کارگروه استانی) تشکیل جلسه می‌دهد. کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو) متشکل از نمایندگان وزارتخانه‌ها و یا سازمان‌های مرکزی مسوول بوده و در وزارت نیرو و یا با ابلاغ آن در محلی دیگر، تشکیل می‌شود. پیشنهاد می‌شود در شرایط بحرانی این کارگروه در مراکزی دارای امکانات تله‌متری و مانیتورینگ تشکیل شود.

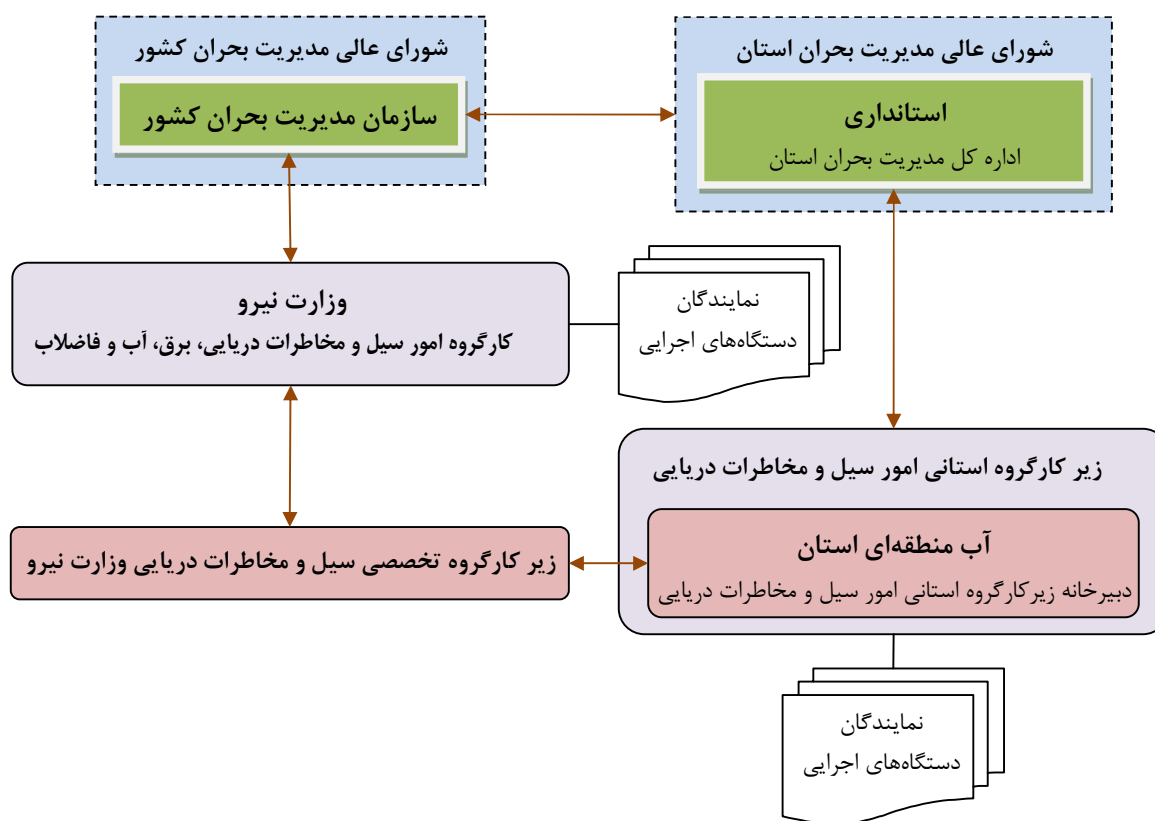
اعضای کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب با مسوولیت وزارت نیرو عبارتند از:

- 1- وزارت نیرو
- 2- وزارت کشور
- 3- وزارت جهاد کشاورزی
- 4- وزارت راه و شهرسازی
- 5- وزارت ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات (مرکز سنجش از دور)
- 6- وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری
- 7- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
- 8- سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران
- 9- سازمان هواشناسی کشور
- 10- سازمان زمین‌شناسی کشور
- 11- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور
- 12- سازمان شهرداری‌ها
- 13- سازمان محیط زیست
- 14- بنیاد مسکن انقلاب اسلامی
- 15- هلال احمر جمهوری اسلامی ایران
- 16- نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران

17- نیروی مقاومت بسیج سپاه پاسداران

کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو) به غیر از جلسات اضطراری خود، جلسات ادواری ماهانه نیز تشکیل می‌دهد. وظیفه اصلی این کارگروه شناسایی توانایی‌های هر سازمان/وزارتخانه در ارتباط با مدیریت بحران و ایجاد آمادگی و هماهنگی بین آن‌هاست. پیگیری ایجاد ساختار مدیریت بحران در هر مجموعه و سازمان‌دهی‌های لازم نیز از جمله وظایف این کارگروه است.

اعتبارات مورد نیاز کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو) و به تبع آن کارگروه‌های استانی، براساس ماده 31 آیین‌نامه اجرایی قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور تامین می‌شود. ارتباط کمیته‌ها/گروه‌های مدیریت بحران سیل از طریق کارگروه سیل و مخاطرات دریایی استان و در رده بالاتر کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو) می‌باشد. شکل (2-4) ارتباط عوامل مدیریت بحران سیل را نشان می‌دهد.



شکل 2-4- نحوه ارتباط عوامل مدیریت بحران سیل

2-2-1-3- معیارهای انتخاب رییس و نایب رییس و اعضای کارگروه‌ها

انتخاب رییس و نایب رییس در کارگروه‌های مدیریت بحران همواره باید براساس شایسته‌سالاری، توانایی‌های فردی و مدیریتی باشد. آشنایی با مفهوم مدیریت بحران و تسلط بر اصول آن از جمله نیازهای اولیه مدیریت کارگروه می‌باشد. در ادامه خصوصياتی برای انتخاب رییس، نایب رییس و اعضاء کارگروه‌های مدیریت بحران پیشنهاد شده است:

معیارهای انتخاب رییس کارگروه عبارتند از:

1- تجربه مدیریت و سوابق روشن و قابلیت هماهنگی و کنترل کارگروه، خلاقیت و قدرت تصمیم‌گیری در

شرایط بحران

2- شناخت و ارتباط مناسب با روسای سایر دستگاه‌های اجرایی مرتبط برون سازمانی

3- تجربه بحران‌های گذشته و شناخت مناطق آسیب‌پذیر

4- شناخت نسبی شبکه آب‌های سطحی و زیرزمینی و وضعیت و محل مخازن و خطوط اصلی انتقال آب

5- آشنایی با سیاست‌های کلان دولت در ارتباط با رویارویی با شرایط بحرانی

6- آشنایی یا دارا بودن مطالعه کافی در مورد مدیریت بحران در حوادث گوناگون

7- ترجیحاً دارا بودن شخصیت کاریزماتیک (مرجعی) و دارای محبوبیت شخصیتی

پیشنهاد می‌گردد که رییس کارگروه، دارای پست اجرایی مهمی بوده و از میان نمایندگان سازمان‌ها انتخاب گردد.

معیارهای انتخاب معاون/قائم‌مقام کارگروه عبارتند از:

1- شناخت و ارتباط مناسب با روسای داخل سازمان

2- آشنایی با اصول مدیریت بحران در خصوص بخش‌های عملیاتی

3- دارا بودن تخصص فنی و تجربه اجرایی در زمینه مورد نظر

4- آشنایی و اشراف کامل به مسیرهای سیلابی، خطوط، تاسیسات و مناطق کلیدی و حیاتی سیستم

5- تجربه اجرای دستورالعمل‌های قبل از بروز شرایط بحرانی

6- دارای شخصیتی قوی، فعال، پرانرژی و مسوولیت‌پذیر

معیارهای انتخاب اعضای کارگروه عبارتند از:

1- دارا بودن تجربه شرکت در مانورهای اجرا شده

2- شناخت منطقه، تاسیسات و مسیرهای سیلابی و امداد و نجات به صورت تخصصی و فنی

3- دارا بودن شخصیتی قوی، فعال، پرانرژی و مسوولیت‌پذیر

4- تخصص و تجربه مرتبط با شرح وظایف تعیین شده در چارت سازمانی مدیریت بحران

5- توانایی کارگروهی و همکاری تیمی

6- سوابق اجرایی و توان کار در شرایط سخت

7- قدرت تصمیم‌گیری و اختیار اجرا در شرایط پیش‌بینی شده و برنامه‌ریزی نشده

2-2-1-4- ویژگی‌های دفاتر کارگروها

محل تشکیل جلسات کارگروه، بویژه در شرایط بحرانی، می‌بایست دارای شرایط ویژه‌ای باشد. در ادامه اهم موارد ذکر شده است.

الف - موقعیت

- 1- نزدیکی به بزرگراه‌های اصلی، راه‌آهن و فرودگاه به‌منظور دسترسی مناسب
- 2- دارای استحکام و پایداری لازم و ایمنی کافی در شرایط بحرانی
- 3- دارا بودن امکان حفظ و حراست محل
- 4- دارای فضای کافی برای تجهیزات و نیروهای امدادی
- 5- دارا بودن تجهیزات اضطراری مانند برق، سرویس‌های بهداشتی و درمانی

ب - تجهیزات

- 1- ژنراتور برق
 - 2- سوخت
 - 3- تجهیزات ارتباطات رادیویی مانند بی‌سیم، دکل مخابراتی و تکرار کننده
 - 4- انواع پمپ به‌منظور تخلیه آب و لجن
 - 5- تانکرهای ذخیره بهداشتی آب
 - 6- قرص کلر (ضد عفونی آب) و تصفیه آب
 - 7- ابزار و قطعات و لوازم یدکی
 - 8- جرثقیل و بیل مکانیکی و ابزار حفاری
 - 9- منابع مالی و صندوق
 - 10- بسته‌های کمک‌های اولیه
 - 11- تجهیزات مربوط به اطفای حریق
 - 12- چادر و پتو و اقلام زیستی برای نیروهای اعزامی
 - 13- لوازم سرمایشی و گرمایشی
- وجود کلیه این تجهیزات در محل تشکیل جلسات کارگروه ضروری نیست و می‌تواند توسط کمیته‌های بحران شرکت‌ها نگهداری گردد.

ج - نیروی انسانی مستقر در دبیرخانه کارگروه

نیروی انسانی مستقر در دبیرخانه کارگروه به شرح ذیل و یا مطابق ساختارهای متعاقب ابلاغی پیشنهاد می‌شود:

- 1- رئیس کارگروه
- 2- دبیر کارگروه
- 3- نیروهای خدماتی
- 4- نیروهای پشتیبانی
- 5- مسوول مالی
- 6- مسوول برنامه‌ریزی
- 7- مسوول روابط عمومی و سخنگوی کارگروه
- 8- مشاور حقوقی
- 9- مشاور بهداشتی
- 10- مسوول مستندسازی به همراه تجهیزات لازم

2-2-1-5- تعیین تیم‌های مقابله با بحران، اعضا و وظایف آنها

کارگروه سیل و مخاطرات دریایی استان مستقر در مرکز فرماندهی یا اتاق بحران، به‌منظور مقابله با سیل در هر نقطه از محدوده تحت مسوولیت خود، از تیم‌های عملیاتی مقابله با بحران بهره می‌گیرد. این تیم‌ها که متشکل از افراد محلی خبره و نمایندگان دستگاه‌های مختلف می‌باشند در لحظات اولیه اعلام هشدار وظیفه بازبینی و نظارت از نزدیک بر اوضاع را داشته و سپس به عنوان بازوهای کارگروه سیل و مخاطرات دریایی استان در محل وقوع حادثه حضور داشته و دستورات کارگروه را اجرا می‌کنند. البته در صورت وجود پرسنل مکفی از دستگاه‌های مختلف می‌توان با تقسیم کار بین تیم‌های مختلف، ضمن تخصصی کردن وظایف، به عملیات امداد سرعت بخشید.

سه نوع تیم برای پاسخ‌گویی به بحران سیلاب پیشنهاد می‌گردد:

- تیم ارزیابی
- تیم امداد و نجات
- تیم پشتیبانی

هریک از این تیم‌ها دارای شرح وظایف، ترکیب و تجهیزات خاص بوده و آموزش‌های ویژه‌ای نیز در دستگاه‌های مربوطه دیده‌اند. این تیم‌ها در مراکز و نواحی باید بسته به وسعت حادثه در اختیار باشند. مسوول هر تیم از قبل با هماهنگی کارگروه تعیین شده و جدول مشخصات اعضا مشابه جدول (2-3) برای آن تهیه می‌گردد. در صورت عدم امکان تشکیل تیم‌های ترکیبی از سازمان‌های ذکر شده در این بند، بایستی مستندسازی و تبادل اطلاعات بین تیم‌های مجزای سازمان‌ها به سهولت قابل انجام باشد.

2-2-1-5-1- تیم ارزیابی

شرح وظایف تیم ارزیابی:

- پیش‌بینی مناطق مورد تهدید سیل
 - بازدید، بررسی و تعیین میزان نفوذ سیلاب به مناطق سیلاب‌گیر
 - بازدید، بررسی و تعیین میزان خسارت به تاسیسات تامین آب (شامل سدها، مخازن، چاه‌ها و خطوط انتقال)
 - ارزیابی محدوده تحت پوشش مناطق خسارت دیده
 - ارزیابی تقریبی جمعیت تحت پوشش
 - تهیه و ارائه گزارش از حوادث و سوانح و اثرات آن به‌ویژه امور فوریتی که جلوگیری، ترمیم و بازسازی آن‌ها اولویت دارد.
 - تهیه و ارائه گزارش کتبی در خصوص ارزیابی مناطق آسیب‌دیده و خسارات وارده
 - اعلام سریع نتایج بازدید به تیم امداد و نجات
- ترکیب پیشنهادی تیم ارزیابی:
- از شرکت آب منطقه‌ای، دو نفر شامل کارشناس مهندسی رودخانه و تکنسین تاسیسات آبی
 - از اداره کل هواشناسی، یک نفر (حضور فیزیکی ایشان ضروری نیست)
 - از اداره کل جهادکشاورزی، یک نفر
 - راننده - یک نفر
- تجهیزات تیم ارزیابی:
- خودروی 4WD
 - دوربین دیجیتال
 - بی‌سیم
 - تلفن ماهواره‌ای
 - GPS
 - متر نواری و لیزری
 - چراغ قوه شارژی
 - کلاه ایمنی
 - چکمه به مقدار کافی
 - جعبه کمک‌های اولیه
 - جعبه ابزار
 - کپسول آتش‌نشانی

- کپسول و ماسک اکسیژن
- آموزش‌های مورد نیاز تیم ارزیابی:
- آشنایی با توپوگرافی، آبراهه‌ها و راه‌های دسترسی منطقه، نقاط امن و نقاط آسیب‌پذیر
- آموزش روش‌های ارزیابی آسیب‌های تاسیسات آبی
- آموزش کار با تجهیزات همراه، GPS و GIS
- آموزش کمک‌های اولیه
- آموزش روش‌های جلوگیری و اطفای حریق

جدول 2-4- چک لیست تیم ارزیابی

ردیف	نوع تاسیسات	آسیب	محل	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	تعداد/ مقدار	شرح آسیب
1	گستره سیلاب	مرز شمالی					
		مرز جنوبی					
		مرز شرقی					
		مرز غربی					
2	سدها	شکستگی کلی					
		تاسیسات جانبی					
		سوراخ شدگی					
		نشت جزیی					
3	مخزن ذخیره آب	شکستگی کلی					
		ترک خوردگی					
		شکستگی لوله ورودی					
		شکستگی لوله خروجی					
4	چاه‌ها	تخریب ساختمان					
		تخریب تاسیسات سرچاهی					
		تخریب جدار چاه					
		تخریب تابلو برق					
5	خطوط تلفن	تخریب دکل					
		قطع شدگی سیم					
6	خطوط انتقال برق	تخریب دکل					
		سقوط ترانسفورماتور					
		قطع شدگی سیم					
		تماس سیم با آب					
7	شبکه انتقال آب	شکستگی/سوراخ شدگی لوله					
		استغراق کانال					
		گرفتگی سیفون/کالورت					
8	شبکه جمع‌آوری فاضلاب	شکستگی/سوراخ شدگی لوله و نشت فاضلاب					
9	خطوط انتقال گاز	شکستگی/سوراخ شدگی لوله					

ادامه جدول 2-4- چک لیست تیم ارزیابی

ردیف	نوع تاسیسات	آسیب	محل	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	تعداد/ مقدار	شرح آسیب
10	پل	آب‌گرفتگی عرشه					
		شکستگی عرشه					
		شکستگی پایه					
		شستگی پایه					
11	راه	آب‌گرفتگی راه					
		شستگی راه					
		گرفتگی کالورت					
		انسداد راه					
		تخریب گاردریل					

جدول 2-5- فرم گزارش دهی روزانه تیم ارزیابی

ردیف	شرح عملیات	برنامه	پیشرفت فیزیکی	ملاحظات
1				
2				
3				

2-5-1-2-2- تیم امداد و نجات

پس از قطعی شدن وقوع سیل، هم‌زمان با تیم ارزیابی، تیم امداد و نجات فعال می‌شود. هسته اصلی این تیم (جدول 2-6) مرکب از پرسنل اجرایی و با تجربه‌ای است که هر یک می‌توانند گروهی را در یک مأموریت خاص هدایت و رهبری کنند. این تیم، بازوی اجرایی اولیه و خط مقدم مجموعه فعالیت‌های کارگروه سیل و مخاطرات دریایی استان به‌منظور کاهش خسارت می‌باشد. وظایف اصلی تیم امداد و نجات عبارتست از:

- حضور به موقع در محل حادثه ضمن استعلام وضعیت از تیم ارزیابی
 - انجام اقدامات پیشگیرانه و کنترلی جهت کاهش و رفع مشکلات روی داده، نظیر ایجاد موانع موقت، اعمال مقررات ترافیکی ویژه و تخلیه سیل‌زدگان و اموال آن‌ها و انتقال به محل امن
 - انجام اولویت‌بندی اقدامات به‌منظور کاهش خسارات و درخواست کمک‌های مورد نیاز از کارگروه سیل و مخاطرات دریایی استان
 - مدیریت تجهیزات لازم جهت رفع یا کاهش مشکلات به‌وجود آمده
 - سرعت عمل در اجرا با رعایت حداقل زمان و تامین اهداف اصلی (کاهش خسارات)
 - تهیه گزارش اقدامات انجام شده و اقدامات لازم بعدی نظیر اعزام تیم پشتیبانی
- ترکیب پیشنهادی تیم امداد و نجات با توجه به وظایف ذکر شده، در جدول (2-6) آورده شده است.

جدول 2-6- ترکیب پیشنهادی تیم امداد و نجات

دستگاه	تعداد نفرات	اهم وظایف
استانداری	2	برآورد خسارات و امکانات لازم، برقراری نظم ترافیکی و امنیت
اداره کل بهداشت و درمان	1	برآورد خدمات بهداشتی و درمانی مورد نیاز و اقدامات لازم برای تهیه آن‌ها
اداره کل جهاد کشاورزی	1	تخمین مناطق روستایی و زمین‌های کشاورزی آبگرفته و انجام اقدامات لازم برای تخلیه و کمک رسانی
شهرداری	1	احداث موانع موقت، بازگشایی خیابان‌ها و پل‌ها، کمک به تخلیه سیل‌زدگان
اداره کل راه	1	انجام اقدامات لازم برای بازگشایی راه‌ها و پل‌ها، احداث پل‌های موقت
جمعیت هلال احمر و سازمان امداد و نجات	2	امداد رسانی و ارائه کمک‌های اولیه، تخلیه سیل‌زدگان، تهیه و توزیع ملزومات اولیه مورد نیاز سیل‌زدگان
راننده	2	رانندگی در شرایط سخت (سیلابی)، آشنایی دقیق با راه‌ها، توانایی تعمیرات ضروری خودرو

- تجهیزات تیم امداد و نجات

- کلیه تجهیزات و ابزار حفاری
- ژنراتور برق
- تجهیزات روشنایی
- تجهیزات ایمنی
- آچار دريچه و میله واسط
- نقشه خطوط آب و برق و گاز و تلفن، راه‌های دسترسی و نقاط امن
- GPS
- بی‌سیم و وسایل لازم ارتباطات مخابراتی
- علایم هشدار دهنده
- جعبه ابزار کامل
- جعبه کمک‌های اولیه
- اتوبوس، مینی‌بوس، کامیون و ماشین‌آلات سنگین (در صورت لزوم)

- آموزش‌های مورد نیاز تیم امداد و نجات

- آشنایی با انواع خطوط، اتصالات، شیر آلات و نحوه تعمیرات آن‌ها
- نقشه خوانی
- نحوه استفاده از GPS و بانک‌های GIS
- نحوه استفاده از بی‌سیم
- اصول مدیریت بحران و کار گروهی
- ایمنی و کمک‌های اولیه در سیل

- چک لیست (ارزیابی) تیم امداد و نجات

- احداث موانع به منظور جلوگیری از آب‌گرفتگی خیابان‌های اصلی و مکان‌های مهم مانند ایستگاه‌ها و بیمارستان‌ها
- بازگشایی راه‌ها و پل‌ها
- عملیات تخلیه سیل‌زدگان و اموال آن‌ها و انتقال به محل امن
- برقراری نظم و امنیت
- ارائه خدمات بهداشتی و درمانی
- تهیه و توزیع چادر و مواد غذایی
- تهیه گزارش عملکرد، میزان موفقیت عملیات انجام شده، نقاط قوت و ضعف

جدول 2-7- فرم گزارش دهی تیم امداد و حوادث

ردیف	نام گروه	محل حادثه	نوع حادثه	عملیات انجام یافته	ابزار و وسایل مورد استفاده	زمان صرف شده (زمان شروع و پایان)
1						
2						
3						
4						
5						

2-2-1-5-3- تیم پشتیبان

- شرح وظایف تیم پشتیبان

- پیش‌بینی و آماربرداری لوازم و نیروی انسانی مورد نیاز
 - درخواست یا تلاش برای تامین لوازم و نیروی انسانی مورد نیاز
 - دریافت کمک‌های رسیده، دسته‌بندی لوازم و ارسال آن‌ها به محل حادثه
 - پشتیبانی و حمایت تیم امداد و نجات و ادامه فعالیت‌های آن تیم تا برطرف شدن خطرات احتمالی
 - شناسایی و دریافت کمک‌های فنی تخصصی و ارسال آن‌ها به گروه‌های عملیاتی
 - اسکان موقت سیل‌زدگان و تامین مایحتاج اولیه آن‌ها (پوشاک، تغذیه و آب سالم، بهداشت و درمان، سرویس‌های بهداشتی)
 - آماربرداری مستمر از لوازم موجود
 - تامین امکانات زیستی تیم‌های اعزامی
 - سرشماری، اخذ جواز دفن و تدفین بهداشتی و قانونی کشته شدگان
- ترکیب پیشنهادی تیم پشتیبانی با توجه به وظایف فوق، در جدول (2-8) آورده شده است.

جدول 2-8- ترکیب پیشنهادی تیم پشتیبانی

دستگاه	تعداد نفرات	اهم وظایف
استانداری	2	آماربرداری لوازم، ماشین‌آلات و تامین دستگاه‌ها و نیروی انسانی لازم، انجام هماهنگی‌های لازم با دیگر دستگاه‌ها، برقراری نظم ترافیکی و امنیت، تعیین هویت کشته شدگان توسط اداره تشخیص هویت
اداره کل بهداشت و درمان	2	انجام خدمات بهداشتی و درمانی مورد نیاز، نظارت بر بهداشت و کیفیت مواد غذایی، صدور جواز دفن
اداره کل جهادکشاورزی	1	تخلیه و کمک رسانی به سیل‌زدگان، انجام اقدامات لازم به منظور کاهش خسارات دامی و زراعی
شهرداری	2	بازگشایی خیابان‌ها و پل‌ها، کمک به تخلیه و اسکان سیل‌زدگان، دفن کشته شدگان
شرکت آب و فاضلاب	1	فراهم نمودن آب سالم برای سیل‌زدگان، ترمیم مخازن، خطوط و سیستم‌های انتقال آب
اداره کل راه و شهرسازی	1	انجام اقدامات لازم برای بازگشایی راه‌ها و پل‌ها، احداث پل‌های موقت، کمک به تخلیه سیل‌زدگان، فراهم نمودن زمین در مکان امن برای اسکان موقت سیل‌زدگان، ارائه تسهیلات برای مرمت و ساخت مسکن
جمعیت هلال احمر و سازمان امداد و نجات	2	امداد رسانی و ارائه کمک‌های اولیه، تخلیه سیل‌زدگان، هماهنگی و مدیریت نیروهای داوطلب کمک‌رسان، تهیه و توزیع مواد غذایی مورد نیاز، چادر و لباس گرم
سازمان حفاظت محیط زیست	1	حفاظت آب و خاک از انواع آلودگی‌ها، ارائه توصیه‌های زیستی
سازمان ثبت احوال	1	کمک به اعلام هویت کشته شدگان، صدور مدارک شناسایی موقت سیل‌زدگان و سرشماری آن‌ها
راننده	4	رانندگی در شرایط سخت (سیلابی)، آشنایی دقیق با راه‌ها، توانایی تعمیرات ضروری خودرو

علاوه بر تجهیزات ذکر شده برای تیم امداد و نجات، تیم پشتیبانی ماشین‌آلات و تجهیزات کمکی دیگری نیز نیاز دارد:

- ماشین‌آلات سبک: وانت و سواری
- ماشین‌آلات سنگین: جرثقیل، لیفتراک، بیل مکانیکی، لودر
- تجهیزات و ابزارآلات پشتیبان: موتور جوش، موتور برق، پمپ کف‌کش، سنگ برش، تجهیزات روشنایی و...

- آموزش‌های مورد نیاز تیم پشتیبانی

- مدیریت منابع
- کارگروهی و تیمی
- مدیریت بحران
- پشتیبانی در سوانح
- آشنایی با تجهیزات پشتیبانی در حوادث

نمونه فرم گزارش‌دهی تیم پشتیبان در جدول (2-9) پیشنهاد شده است.

جدول 2-9- فرم گزارش‌دهی تیم پشتیبان

ردیف	منبع اعلام درخواست	منبع تایید درخواست	ماشین‌آلات و ابزار مورد نیاز	نحوه تامین	زمان تامین	نحوه ارسال/اعزام	پیشنهادهات
1							
2							
3							
4							
5							

2-3- تدوین دستورالعمل‌های قبل از وقوع سیل

برآورد دامنه و بزرگی خطر و میزان آسیب‌پذیری ساختمان‌ها، تاسیسات و دیگر سرمایه‌ها نسبت به آن، برای انجام اقدامات بعدی ضروری است. با داشتن این اطلاعات، تلاش اصلی در اقدامات قبل از وقوع سیل، معطوف به پیشگیری از وقوع بحران با کاهش آسیب‌پذیری منطقه مورد تهدید است. اصلاح کاربری اراضی، ساماندهی و بهسازی آبراهه‌ها، آمادگی، آموزش و استفاده از بیمه برای تقسیم خسارات و جلوگیری از شکستگی در ساختار اقتصادی جامعه، دیگر اقدامات مهم پیش از وقوع سیل می‌باشند (شکل 2-5). کمیته‌های مدیریت بحران سیل در هر دستگاه به نسبت مسوولیت‌های خود، مشابه زمان وقوع سیل، وظیفه پیگیری و انجام اقدامات لازم را قبل از وقوع سیل نیز دارند.



شکل 2-5- اقدامات واکنشی و دفاعی لازم قبل از وقوع سیل

2-3-1- پیش‌بینی و برآورد خطر و آسیب‌پذیری

برآورد دامنه خطر تهدید کننده و آسیب‌پذیری سرمایه‌های موجود نسبت به آن، نیاز به وجود اطلاعات دقیق و جامعی دارد که مطابق شرح وظایف مصوب در کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو)، بایستی توسط کارگروه استانی جمع‌آوری و به‌صورت قابل استفاده برای تلفیق اطلاعات ذخیره گردد. امروزه سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS قابلیت مناسب برای ذخیره اطلاعات در لایه‌های مختلف و سپس بهره‌برداری لازم را داراست.

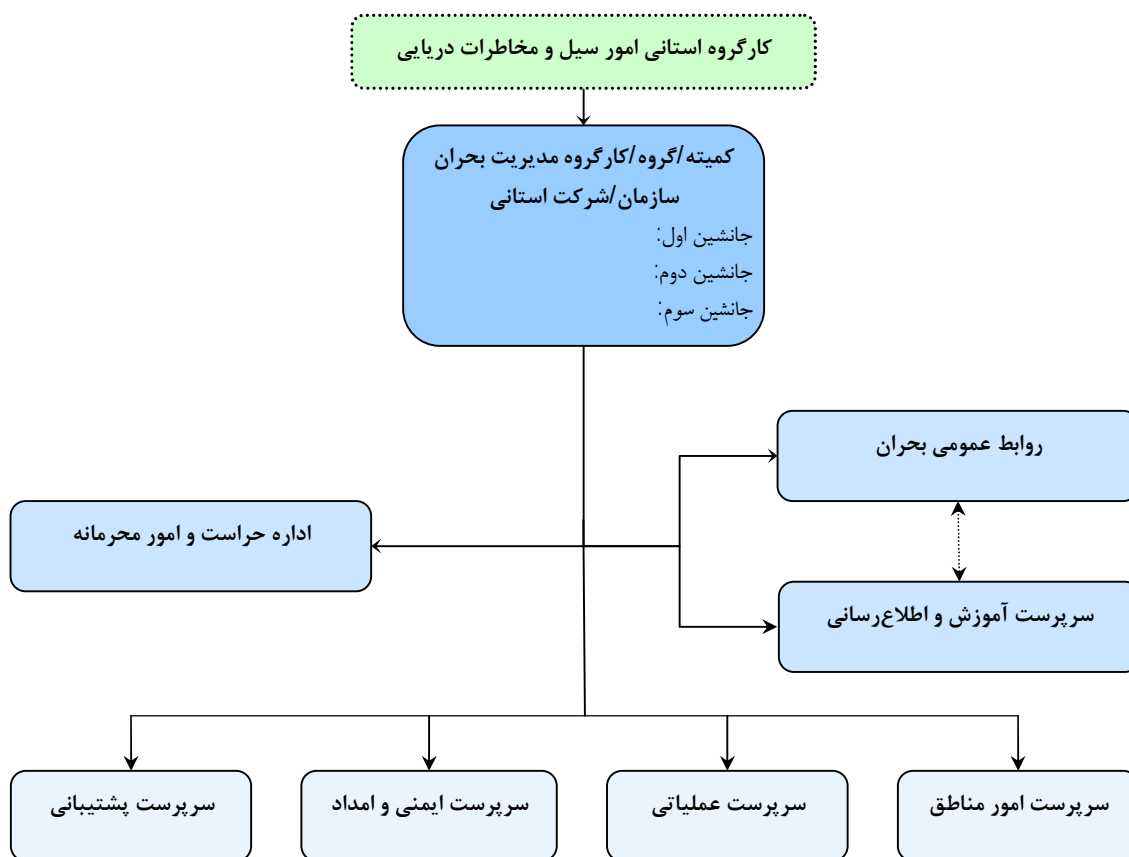
برای ارزیابی شرایط و پیش‌بینی و طبقه‌بندی سطح واقعه، بایستی اطلاعات هواشناسی و داده‌های مربوط به ایستگاه‌های باران‌سنجی و آب‌سنجی حوضه آبریز در یک اطاق کنترل واقع در مرکز مدیریت بحران (اتاق بحران) یا دبیرخانه کارگروه سیل در استانی که بیش‌ترین جمعیت ساکن در حوضه متعلق به آن است جمع‌آوری و مراقبت شده و

در صورت فرا رفتن مقدار بارش از یک مقدار آستانه به صورت به هنگام نقشه مناطق مورد تهدید تهیه گردد. این عملیات می‌تواند بسیار ساده و تجربی با استفاده از داده‌های ایستگاه باران‌سنجی و با خط تلفن توسط مامور انجام شده و یا به صورت خودکار و تله‌متری، با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و رادارهای هواشناسی کار کند.

2-3-1-1- ضوابط تهیه بانک اطلاعات توصیفی سیستم مدیریت بحران سیل

بانک اطلاعات توصیفی سیستم مدیریت بحران به منظور استفاده در برنامه‌ریزی‌های مدیریت بحران در حین وقوع سیلاب و مراحل بعدی توسط سازمان مربوطه جمع‌آوری و تدوین می‌گردد. این اطلاعات بایستی به‌روز و واقعی بوده و به‌دور از تشریفات اداری و الزامات قانونی تهیه شود. اهم مواردی که می‌بایست در ایجاد این بانک‌ها لحاظ گردد عبارتند از:

- 1- چارت سازمانی و تشکیلات کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران در دستگاه‌های مرتبط با موضوع سیل که در آن پست‌های مختلف، مسئولین و ارتباط آن‌ها با هم مشخص شده باشد. این کمیته/گروه/کارگروه‌ها زیر نظر مستقیم کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی فعالیت می‌کنند. نمونه این چارت در شکل (2-6) نشان داده شده است.



شکل 2-6- نمونه چارت سازمانی کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران در دستگاه‌های استانی مرتبط با سیل

- 2- اطلاعات پرسنلی شامل تعداد، جنسیت، سن، تحصیلات، محل کار، تلفن تماس، پست الکترونیک و نظایر آن‌ها که به‌منظور سازمان‌دهی پرسنل و ارتباط با آن‌ها لازم خواهد بود. این اطلاعات در یک بانک اطلاعاتی الکترونیکی مشابه جدول (2-10) ذخیره می‌گردند.
- 3- فهرست امکانات (تجهیزات، ماشین‌آلات سبک و سنگین، تانک‌های آبرسانی، انبارها و نظایر آن‌ها) موجود در دستگاه که در مقابله با سیل کاربرد دارد باید در لیست‌های مناسبی با ستون‌های اطلاعات لازم نظیر نام، نوع، تعداد و محل نگهداری تهیه و تنظیم گردد. نمونه‌ای از این لیست‌ها در جدول (2-11) آورده شده است.

جدول 2-10- بانک اطلاعاتی منابع انسانی

ردیف	سمت در کمیته/گروه/کارگروه شرکت استانی	نام و نام خانوادگی	عنوان پست ثابت سازمانی	تلفن مستقیم	تلفن همراه	فاکس	آدرس محل کار	آدرس منزل	تلفن منزل	پست الکترونیکی
1	رئیس									
2	جانشین اول									
3	جانشین دوم									
4	روابط عمومی بحران									
5	سرپرست امور مناطق									
6	سرپرست عملیاتی									
7	سرپرست ایمنی و امداد									
8	سرپرست پشتیبانی									

جدول 2-11- ماشین‌آلات موجود

نوع	تعداد	ظرفیت / مشخصات فنی	محل نگهداری	شماره پلاک	مشخصات راننده			مشخصات راننده جانشین		
					نام و نام خانوادگی	تلفن تماس	آدرس محل سکونت	نام و نام خانوادگی	تلفن تماس	آدرس محل سکونت
خودرو سواری و وانت										
لودر و گریدر										
آمبولانس										
کامیون و تانکر آبرسانی										
جرثقیل										
سایر تجهیزات										

جدول 2-12- انبارهای موجود

نوع	بهره‌بردار	ظرفیت / مشخصات فنی	نشانی	مختصات جغرافیایی	مشخصات محتویات			مشخصات انباردار		
					نوع کالا	فراوانی	آخرین به‌روز رسانی	نام و نام خانوادگی	تلفن تماس	آدرس محل سکونت
انبار تجهیزات										
انبار مواد غذایی										
انبار مواد شیمیایی										

4- فهرست پل‌های موجود بر روی رودخانه‌های مناطق سیل‌گیر موجود بر روی رودخانه‌های منطقه سیل‌گیر باید در جداول مناسبی با ستون‌های اطلاعات لازم نظیر نام پل، سال احداث، کارفرما، مشاور، پیمانکار، موقعیت جغرافیایی پل، مشخصات رودخانه در محل پل و مشخصات پل تهیه و تنظیم گردد. نمونه‌ای از این جداول در جدول (2-13) آورده شده است.

جدول 2-13- مشخصات پل‌های موجود بر روی رودخانه‌های منطقه سیل‌گیر

نام پل، سال احداث، کارفرما، مشاور، پیمانکار	موقعیت جغرافیایی پل			مشخصات رودخانه در محل پل					مشخصات پل				توضیحات
	عرض	طول	ارتفاع	نام	شیب (درصد)	عرض کل (m)	عرض مفید (m)	طول کل (m)	طول مفید (m)	تعداد پایه	مقطع پایه	ارتفاع (m)	

2-1-3-2- ضوابط تهیه نقشه‌ها، اطلاعات، آمار وضعیت و پتانسیل موجود

در کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی، اطلاعات مربوط به پرسنل و تجهیزات سازمان‌های مختلف دولتی و شرکت‌های مرتبط خصوصی فعال در سطح استان جمع‌آوری و در یک بانک اطلاعاتی ذخیره می‌شود.

کلیه نقشه‌ها و اطلاعات بایستی حداکثر هر 5 سال بازنگری و تجدید شوند. مقیاس پایه تهیه کلیه نقشه‌ها یکسان بوده و حداقل برابر 1:25000 می‌باشد. برحسب ضرورت با تشخیص کارشناسان مربوطه، بایستی از نقشه‌های دقیق‌تر نیز استفاده نمود. این نقشه‌ها باید حاوی اطلاعات زیر باشند:

- محدوده حوضه آبریز، محل ایستگاه‌های باران‌سنجی و آب‌سنجی (هیدرومتری) - توسط شرکت آب منطقه‌ای
- محدوده‌های حریم و بستر

- نقشه‌های خطرپذیری براساس سیلاب با دوره بازگشت‌های مختلف
 - راه‌ها، خیابان‌ها و گذرگاه‌ها- توسط سازمان نقشه‌برداری
 - آبراهه‌ها، مسیل‌ها و محل پل‌ها- توسط سازمان نقشه‌برداری، شرکت آب منطقه‌ای و اداره کل راه و شهرسازی استان
 - پستی و بلندی‌های طبیعی (توپوگرافی)- توسط سازمان نقشه‌برداری
 - کاربری اراضی (محل ساخت و سازها، پارک‌ها، بیمارستان‌ها، مدارس، مساجد، پاسگاه‌ها، مراکز آتش‌نشانی و هلال احمر)- توسط شهرداری
 - پراکندگی جمعیت در هر منطقه- توسط شهرداری و وزارت راه و شهرسازی
- لایه‌های اطلاعاتی فوق بایستی به‌صورت الکترونیکی بوده و قابل ذخیره در بانک اطلاعات GIS باشند.
- در صورت عدم وجود نقشه در هر مورد، با استفاده از GPS مختصات نقاط مورد نظر، توسط دستگاه مسوول و با درخواست کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران، ثبت شده و به‌صورت لایه‌هایی در بانک اطلاعات ذخیره می‌شود. کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی مسوول پیگیری و دریافت این اطلاعات می‌باشد.

3-1-3-2- ضوابط تهیه بانک اطلاعات هواشناسی و هیدرولوژی

- بانک اطلاعات هواشناسی و هیدرولوژی بایستی برای هر حوضه آبریز به‌طور جداگانه تهیه شده، اطلاعات موجود در آن ثبت شده و به تدریج در وقایع سیل بعدی تکمیل و اصلاح شود. در صورتی که یک حوضه آبریز چند استان را در بر گیرد، کارگروه مشترک استان‌ها تشکیل شده و تقسیم وظایف را به‌عهده می‌گیرد. مدیریت و هماهنگی لازم توسط استانی باید انجام شود که بیش‌ترین جمعیت ساکن در حوضه متعلق به آنست. این بانک حداقل حاوی اطلاعات زیر بوده و در صورت عدم وجود، در ابتدا توسط مهندسین مشاور قابل تهیه خواهد بود؛ اما تکمیل تدریجی آن توسط سازمان هواشناسی و شرکت آب منطقه‌ای انجام خواهد شد.
- مشخصات جبهه‌های سیل‌آفرین، شامل خصوصیات جبهه‌های مرطوب، جهت و سرعت وزش باد، ارتفاع ابر، دما و رطوبت نسبی
 - حداقل مقدار بارندگی موثر لازم (در واحد سطح کل حوضه) برای تولید سیل. این مقدار بارندگی آستانه با استفاده از حجم آبنگار (هیدروگراف) سیل ثبت شده و یا به‌صورت تجربی به‌دست می‌آید.
 - اطلاعات مربوط به آبنگار سیلاب‌های قبلی نظیر آستانه وقوع سیل، بده اوج، مدت زمان پایه سیل، مدت زمان رسیدن به اوج، حجم سیلاب و حجم رسوبات. چنانچه مدت زمان پایه سیل کم‌تر از 5 ساعت باشد، واقعه از نوع تندسیلاب طبقه‌بندی می‌شود.
 - اطلاعات مربوط به حوضه آبریز: فیزیوگرافی حوضه، طول و شیب آبراهه اصلی، نوع و تراکم شبکه آبراهه‌ها و زمان تمرکز.

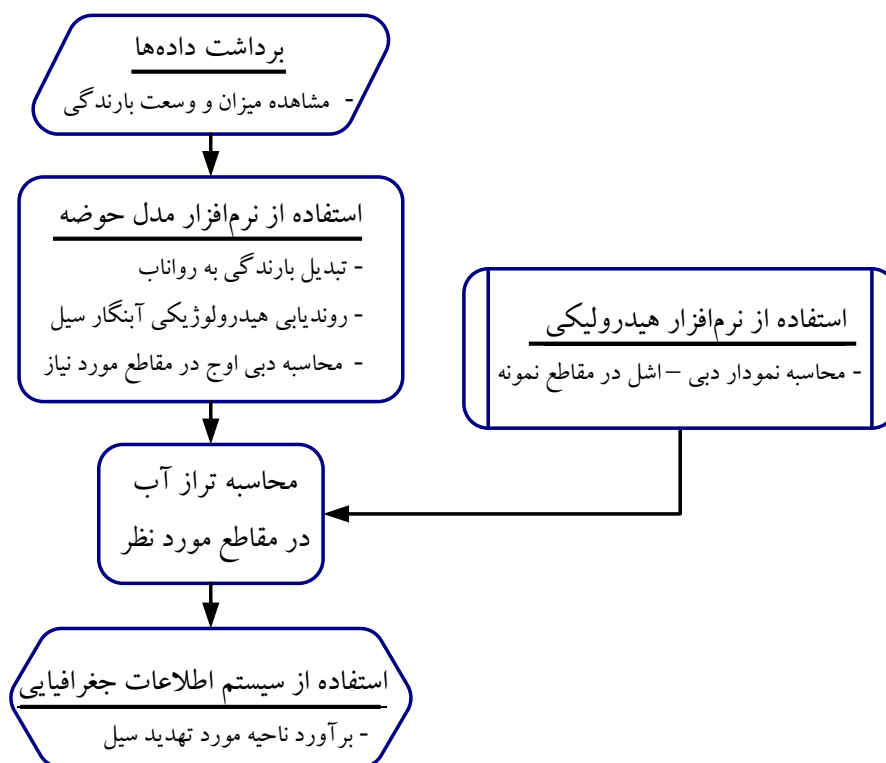
2-3-1-4- ضوابط طراحی شبکه هیدرومتری و تله‌متری

- اصولاً شبکه‌های اندازه‌گیری و اطلاع‌رسانی بایستی تک لایه نباشند تا در صورت از کار افتادن یک سیستم به هر دلیل، سیستم‌های موازی و یا جایگزین قابل بهره‌برداری و استفاده باشند. بدین ترتیب اطلاعات ثبت شده نیز می‌توانند با هم مقایسه شوند و مقدار خطا در هر سیستم کنترل گردد. شرکت‌های آب منطقه‌ای مسؤول نصب ایستگاه‌ها و برداشت و ثبت و تحلیل داده‌ها هستند.
- تعداد ایستگاه‌های هیدرومتری در یک شبکه آبراهه در صورتی کفایت می‌کند که با استفاده از داده‌های آن‌ها بتوان بده رودخانه را در هر نقطه دیگر از شبکه با خطای قابل قبولی (کم‌تر از 5 درصد) برآورد نمود. اما به‌طور کلی فاصله دو ایستگاه نباید بیش از 10 کیلومتر باشد و در محل ورودی هر شاخه مهم فرعی، یک ایستگاه مورد نیاز است. البته در صورت نیاز به استفاده از ایستگاه‌ها برای ثبت داده‌های کیفی، حداکثر فاصله کم‌تر از این مقدار بوده و وابسته به مشخصات هیدرولیکی جریان می‌باشد.
- تراز آب در هر ایستگاه به‌صورت خودکار و در فاصله‌های زمانی معین، ثبت شده و به یک ایستگاه مرکزی مخابره می‌شود. این فاصله زمانی بستگی به سرعت اوج گرفتن سیل و فروکش کردن آن دارد و به‌طور کلی بین 5 دقیقه برای تندسیلاب‌ها تا یک ساعت برای حوضه‌های بزرگ می‌تواند متغیر باشد.
- در نقاط کنترل معین در بالادست حوضه (حداقل در یک نقطه) بایستی تراز آستانه وقوع سیل در پایین دست مشخص شود. به این مفهوم که اگر تراز آب در آن نقاط از حد معینی بالاتر برود، وقوع سیل در پایین دست حتمی خواهد بود. تعداد نقاط کنترل، بستگی به مساحت حوضه و میزان توسعه شبکه آبراهه‌های آن دارد.

2-3-1-5- نحوه تحلیل خطر و تعیین پهنه تقریبی سیل و تفکیک مناطق سیل‌گیر و امن

- میزان خطر سیل و بزرگی آن با دوره بازگشت یا احتمال وقوع مطرح می‌شود. همچنین محاسبه دوره بازگشت سیل در هیدرولوژی با استفاده از آمار سری زمانی بده و یا بارندگی امکان‌پذیر است. از آنجا که مشخصات فیزیوگرافی یک حوضه دچار تغییرات ناگهانی نمی‌شود، عامل تعیین کننده بزرگی و یا دوره بازگشت سیل را می‌توان میزان بارندگی (شدت، مدت و وسعت بارندگی) دانست. بدین ترتیب، در هر حوضه آبریز رابطه مشخصی بین الگوی بارش در حوضه و آبنگار (هیدروگراف) سیل تولیدی توسط آن وجود دارد. برای این منظور (برقراری ارتباط بین بارندگی و آبنگار تولید شده)، نرم‌افزار HEC-HMS ابزاری مناسب و ساده است که استفاده از آن در کلیه حوضه‌ها توصیه می‌شود.
- از طرفی با برداشت مقاطع عرضی نمونه در طول منطقه سیل‌گیر و استفاده از نرم‌افزار HEC-RAS در حالت جریان دائمی، برای بده‌های مختلف، تراز آب در هر نقطه (رابطه بده- اشل) تعیین می‌شود.
- بنابراین با استفاده از نرم‌افزارهای ذکر شده و مدل‌سازی حوضه آبریز، مقدار بارندگی در سطح حوضه توسط مدل، به سرعت، قابل تبدیل به رواناب و پس از روندیابی، به بده و تراز آب در مقاطع مورد نظر می‌باشد (شکل (2-7)). البته

جزئیات این عملیات مدل‌سازی که در سال‌های گذشته در پایان‌نامه‌ها و طرح‌های مختلف به کار رفته است، امروزه متداول بوده و در این گزارش لازم به ذکر نیست.



شکل 2-7- برآورد پهنه تقریبی سیل

تعیین پهنه تقریبی سیل توسط روند نشان داده شده در شکل (2-7)، با استفاده از داده‌های ایستگاه‌های آب‌سنجی (در صورت وجود) قابل کنترل و اصلاح بوده و به تدریج ضرایب مدل‌سازی را نیز می‌توان تدقیق نمود.

– در مورد حوضه‌های کوچک‌تر از 25 کیلومترمربع و در صورت عدم امکان مدل‌سازی حوضه، می‌توان از روش حجم سیلاب کمک گرفت. در این روش با استفاده از احجام سیلاب در آبنگارهای با دوره‌بازگشت مختلف و نسبت دادن آن‌ها به احجام شبکه رودخانه‌ای در ترازهای مشخص، تراز آب‌گرفتگی در هر سیلاب به‌دست می‌آید. در واقع در این روش از ذخیره گوه‌ای سیستم رودخانه صرف‌نظر می‌شود. تجربه نشان داده است با توجه به خطاهای موجود در مقادیر بارندگی (توزیع مکانی و زمانی) و پارامترهای موثر در هیدرولیک جریان، استفاده از روش‌های تقریبی پهنه‌بندی دشت سیلابی، قابل قبول بوده و چندان دور از واقعیت‌های اتفاق افتاده نیست.

– در یک تقسیم‌بندی کلی، سیلاب‌ها را می‌توان به کوچک، متوسط و بزرگ تقسیم‌بندی نمود (جدول پیشنهادی (2-14)). سیل‌های کوچک تنها خسارات زودگذر محلی به بار آورده و خسارات جانی چندانی ندارند. در حالی که سیل‌های بزرگ، خساراتی در یک ناحیه بزرگ به‌جا گذاشته و با واردآوردن تلفات جانی بسیار، به‌راحتی از اذهان پاک نمی‌شوند.

جدول 2-14- رده‌بندی کلی سیلاب‌ها

نوع سیل	دوره بازگشت (سال)	تلفات جانی (نفر)
کوچک	کمتر از 25	کمتر از 10
متوسط	بین 25 تا 100	بین 10 تا 50
بزرگ	بزرگ‌تر از 100	بیش از 50

2-3-1-5-1- برآورد خطرپذیری و اعتمادپذیری

اگر در طول عمر منظور شده برای یک سازه، میزان سیلاب از مقدار نظیر آن در دوره برگشت مفروض برای طرح (سیلاب طرح) فراتر رود، احتمال دارد آن سازه تخریب شود. اگر p احتمال رخداد یک پدیده در یک سال باشد، q احتمال عدم رخداد آن است [35]:

$$q = 1 - p \quad (1-2)$$

احتمال عدم وقوع آن سیلاب در n سال یا اعتمادپذیری آن چنین است

$$R = (1 - p)^n \quad (2-2)$$

با توجه به تعریف دوره بازگشت سیلاب (T)، می‌توان اعتمادپذیری را به صورت زیر بیان کرد:

$$R = (1 - 1/T)^n \quad (3-2)$$

و نیز احتمال وقوع یا میزان خطرپذیری برابر است با:

$$\bar{R} = 1 - (1 - 1/T)^n \quad (4-2)$$

اگر سری پیشامدهای اندازه‌گیری شده یا تثبیت شده یک سری سالانه نباشد و به صورت یک سری با طول جزئی با میانگین K مشاهده در سال باشد، معادله خطرپذیری به صورت زیر در می‌آید:

$$\bar{R} = 1 - (1 - 1/T.K)^{nk} \quad (5-2)$$

با مراجعه به معادله گفته شده، ملاحظه می‌شود که دوره بازگشتی که برای طراحی یک سازه در نظر گرفته می‌شود، به مقدار خطر قابل قبول بستگی دارد. دوره بازگشت سیلاب طراحی برای خطرپذیری R و طول عمر سازه مورد حفاظت n برحسب سال به صورت زیر بیان می‌شود:

$$T = \frac{1}{1 - (1 - \bar{R})^{\frac{1}{n}}} \quad (6-2)$$

2-3-1-5-2- ضریب و حاشیه اطمینان

لازم است که حاشیه اطمینان (SM)¹ نسبت به سیلاب برآورد شده منظور نمود. اگر مقدار محاسبه شده سیلاب براساس تحلیل آماری L و سیلاب طرح انتخاب شده C برقرار باشد، ضریب اطمینان (SF)² و حاشیه اطمینان از دو رابطه زیر به دست می‌آید:

1- Safety Margin

2- Safety Factor

$$SF = C / L \quad (7-2)$$

$$SM = C - L \quad (8-2)$$

به طور کلی، برای مقادیر مشخص از خطرپذیری R و طول عمر منظور شده برای یک سازه، دوره برگشت مورد نیاز را می‌توان محاسبه کرد. بنابراین (L) سیلاب مربوط به همان دوره برگشت با استفاده از تحلیل فراوانی داده‌های بده سیلاب قابل برآورد است پس مقدار C سیلاب طراحی را می‌توان از حاصلضرب L در ضریب اطمینان (SF) و یا با اضافه نمودن حاشیه اطمینان به L به دست آورد.

2-3-1-6- فهرست مکان‌های آسیب‌پذیر، امن، سازه‌های زیربنایی و نقاط کنترل

از آنجا که اطلاع قبلی از امکان رخداد بحران در یک منطقه، در ایجاد آمادگی و انجام اقدامات پیشگیرانه و در نتیجه کاهش دامنه بحران کاملاً موثر است، باید نقاط آسیب‌پذیر و بحران‌ساز را شناسایی و دسته‌بندی نمود تا امکانات و اعتبارات موجود براساس اولویت آسیب‌پذیری و میزان خطر در هر نقطه به آن تخصیص یابند. همچنین با مشخص شدن مناطق امن از آن‌ها در برنامه‌ریزی‌های مربوط به امداد و نجات و اسکان موقت بهره جست.

هرچند محاسبه دقیق میزان آسیب‌پذیری موضوع ساده‌ای نیست، اما تخمین آسیب‌پذیر بودن یک مکان نسبت به آب‌گرفتگی و سرعت جریان آب چندان پیچیده نیست. منظور از آسیب‌پذیری مفهوم عام آن، شامل آسیب‌های اقتصادی، بهداشتی، سیاسی و یا فرهنگی است؛ لذا یک بنای تاریخی که جزء آثار باستانی دسته‌بندی شده نیز بایستی در مجموعه مکان‌های آسیب‌پذیر قرار گیرد. مدارس، بیمارستان‌ها، مراکز تجمع، مراکز صنعتی حساس به رطوبت، و یا انبارهای غلاتی که ضد آب نشده باشند همگی آسیب‌پذیر تلقی می‌شوند.

نقاط کنترل، مناطقی هستند که عمق آب در آن نقاط، معرف عمق آب در مناطق دیگر دشت است. تعیین چند نقطه کنترل در هر منطقه، نظیر محل پل‌های اصلی، مدیریت بحران را در تدقیق نتایج پیش‌بینی و شبیه‌سازی یاری خواهد نمود. نقاط آسیب‌پذیر و بحران‌ساز با سابقه وقوع خسارت و ایجاد بحران و یا به واسطه توسعه ناهنجار در مجاورت نقاط سیل‌گیر (حریم و بستر رودخانه‌ها) پتانسیل ایجاد بحران در صورت وقوع سیلاب را دارند. فهرست مکان‌های آسیب‌پذیر بایستی براساس کد ارتفاعی آن‌ها تنظیم شده و برحسب میزان خطرپذیری، دسته‌بندی و اولویت‌بندی گردند. یکی دیگر از ابزارهایی که می‌تواند در زمینه تعیین نقاط آسیب‌پذیر مورد استفاده قرار گیرد، نقشه‌های حد بستر و حریم رودخانه‌ها است؛ از این‌رو لازم است با تهیه این نقشه‌ها نسبت به شناسایی میزان تصرفات و تاثیر آن بر افزایش خطر ناشی از سیلاب اقدام نمود.

اولویت‌بندی مکان‌ها و سازه‌ها با استفاده از جداول زیر انجام می‌شود. در این جداول، هر مکان یا سازه براساس تاثیر اقتصادی، سیاسی و فرهنگی بر مردم و جامعه امتیازدهی می‌گردند.

جدول 2-15- امتیاز براساس تاثیر اقتصادی

E	بهاء به ریال (R)	تاثیر اقتصادی
4	$R > 1'000'000'000'000$	بسیار زیاد
3	$500'000'000'000 < R < 1'000'000'000'000$	زیاد
2	$10'000'000'000 < R < 500'000'000'000$	متوسط
1	$R < 10'000'000'000$	کم

جدول 2-16- امتیاز براساس تاثیر سیاسی

P	تاثیر انهدام یا آسیب شدید	تاثیر سیاسی
4	به خطر افتادن امنیت ملی و امکان تهدیدهای بین‌المللی	بسیار زیاد
3	برهم خوردن امنیت داخلی و امکان بروز اغتشاشات داخلی، تیرگی روابط بین‌المللی	زیاد
2	ایجاد اعتراضات مردمی در سطح ملی	متوسط
1	ایجاد اعتراضات مردمی در سطح محلی	کم

جدول 2-17- امتیاز براساس تاثیر فرهنگی

C	تاثیر انهدام یا آسیب شدید	تاثیر فرهنگی
4	اماکن ثبت شده در فهرست آثار بین‌المللی یا UNESCO	بسیار زیاد
3	اماکن ثبت شده در فهرست آثار ملی و اماکن دارای جاذبه گردشگری بین‌المللی	زیاد
2	اماکن مذهبی، آموزشی و یا دارای جاذبه گردشگری ملی	متوسط
1	اماکن دارای جاذبه گردشگری محلی	کم

پس از اختصاص امتیازات جداول فوق به هر یک از سازه‌های آسیب‌پذیر، اهمیت هر یک از سازه‌ها یا اماکن، مطابق رابطه زیر مشخص می‌گردد. در این رابطه ضرایب m_1 تا m_3 ، بیانگر اهمیت وزنی هر تاثیر می‌باشند که براساس سیاست‌گذاری‌های سازمانی مشخص می‌شوند. بدان معنا که ممکن است مثلاً برای تاثیر اقتصادی ضریب وزنی 1 ولی برای تاثیر سیاسی ضریب وزنی 2 اعمال گردد.

در نهایت، سازه‌ها و اماکن آسیب‌پذیر براساس اهمیت، فهرست شده و تصمیم‌گیری براساس اهمیت هر مکان یا سازه انجام می‌گیرد (جدول (2-18)).

$$I = m_1(E) \times m_2(P) \times m_3(C) \quad (9-2)$$

جدول 2-18- تعیین اهمیت سازه‌ها و اماکن

اهمیت	I
بسیار زیاد	$I \geq 64m_1m_2m_3$
زیاد	$27m_1m_2m_3 \leq I < 64m_1m_2m_3$
متوسط	$8m_1m_2m_3 < I < 27m_1m_2m_3$
کم	$I \leq 8m_1m_2m_3$

2-3-1-7- ضوابط تهیه نقشه‌های پیش‌بینی و فرضیات مربوط به شرایط وضعیت بحران

به‌منظور پیش‌بینی شرایط در هر منطقه پس از وقوع سیلاب، لازم است نقشه‌های پیش‌بینی براساس تعیین پهنه و عمق آب‌گرفتگی ناشی از سیلاب‌های با دوره‌بازگشت مختلف در منطقه مورد مطالعه تهیه گردند. این نقشه‌ها به گونه‌ای تهیه می‌شوند که موارد زیر در آن‌ها لحاظ گردد:

- عمق و مرز آب‌گرفتگی و مدت زمان ماندابی شدن
- تفکیک عمق آب‌گرفتگی با استفاده از رنگ‌بندی
- تفکیک زمان آب‌گرفتگی با استفاده از رنگ‌بندی
- تعیین نقاط معرف (کنترل) شهری در تمامی نقشه‌ها

اهمیت ایجاد این نقشه‌ها، پیش‌بینی سرعت پیشرفت سیلاب، عمق و پهنه آب‌گرفتگی در بازه‌های زمانی پس از رخداد سیلاب با دوره بازگشت تخمینی (در تحلیل خطر، بند 2-4-1-5) و تعیین نقاط امن، راه‌های قابل استفاده و موارد مشابه به‌منظور برنامه‌ریزی‌های مدیریت بحران سیلاب می‌باشد. پس از مشخص شدن سیلاب مورد نظر، نقشه‌های تهیه شده براساس سیلاب مورد بحث به‌منظور تعیین مناطق بحرانی و به تبع آن مناطق امن مورد استفاده قرار می‌گیرند. با استفاده از نقشه‌های تهیه شده، مناطقی که دچار آب‌گرفتگی خواهند شد مشخص و با اولویت زمان رسیدن سیلاب به هر منطقه، پیام‌های هشدار صادر شده و در صورت لزوم نسبت به تخلیه منطقه اقدام می‌گردد. همچنین تعیین میزان خسارات و تلفات احتمالی براساس نوع و میزان ساخت و سازه‌ای انجام شده بر پایه این نقشه‌ها انجام می‌گیرد. در واقع فرضیات مربوط به میزان خطر و ابعاد بحران ناشی از سیل، با استفاده از این نقشه‌ها برآورد می‌شود.

2-3-1-8- ضوابط انجام مطالعات آسیب‌پذیری و طرح‌های ایمن‌سازی برای نقاط آسیب‌پذیر مختلف

با انجام اولویت‌بندی مناطق آسیب‌پذیر براساس روش ارائه شده در بند 2-4-1-6، همچنین با توجه به میزان خطر تهدید کننده در هر نقطه (بند 2-4-1-5) می‌توان مناطق حساس‌تر را برای انجام مطالعات آسیب‌پذیری و اجرای طرح‌های ایمن‌سازی برگزید. بدیهی است مناطق آسیب‌پذیر و با ارزشی که در پهنه سیلاب کوچک قرار دارند در اولویت انجام طرح ایمن‌سازی قرار می‌گیرند، اما اماکن واقع در پهنه سیلاب‌های بزرگ‌تر در اولویت بعدی قرار دارند.

الف - انجام مطالعات آسیب‌پذیری

مطالعات آسیب‌پذیری از جمله مطالعات اساسی و گسترده‌ای می‌باشد که در فازهای اولیه مدیریت جامع بحران به اجرا در می‌آید. فلسفه انجام مطالعات آسیب‌پذیری، تعیین نقاط ضعف و قوت اجزای سیستم به‌منظور شناخت شرایط موجود و برآورد نیازها، اولویت‌بندی مقاوم‌سازی و تدوین طرح‌های ایمن‌سازی مبتنی بر تجربیات حاصل از بررسی شرایط موجود می‌باشد. در شروع مطالعات آسیب‌پذیری، پاسخ پرسش‌های کلی زیر مورد نظر می‌باشد:

1- عامل آسیب‌رسانی

2- فرآیند آسیب‌رسانی

3- انواع آسیب‌ها

4- اجزای مجموعه‌های تحت تاثیر عامل آسیب‌رسان

به‌منظور انجام کارآمد مطالعات آسیب‌پذیری، لازم است با عنایت به دوره‌های بازگشت سیلاب‌های حادث شده، در صورت لزوم ضمن بررسی آمارهای حوادث ناشی از رخداد سیلاب‌های تاریخی، از شبیه‌سازی کامپیوتری نیز بهره جست.

ب - تدوین طرح‌های ایمن‌سازی

لازمه تدوین طرح‌های ایمن‌سازی، شناخت خصوصیات منطقه، انواع سازه‌های موجود، تاریخچه رخداد حوادث، آسیب‌های به‌جامانده از بحران‌های رخ داده و در نهایت شناخت کامل استانداردهای مورد استفاده در طراحی اجزای سیستم و شناخت نقاط قوت و ضعف آن‌ها می‌باشد. در تدوین طرح‌های ایمن‌سازی بندهای ذیل به اجرا در می‌آیند:

1- بررسی آسیب‌های وارده به اجزای سیستم

2- استخراج منبع آسیب

3- بررسی وجود پیش‌بینی منبع آسیب در آیین‌نامه‌های قبلی (فشار ناشی از عمق آب، مومنتوم جریان، آبشستگی، شن‌روانی و غیره)

4- بررسی وجود راهکار برای مقابله با عامل آسیب در آیین‌نامه‌های قبلی

5- انجام طرح‌های مطالعاتی به‌منظور تبیین راهکارهای مقابله با عامل آسیب (انواع روش‌های سازه‌ای و غیرسازه‌ای)

6- ارائه راهکارهای اجرایی به‌منظور مقابله با عامل آسیب و تصحیح آیین‌نامه

7- ابلاغ آیین‌نامه ایمن‌سازی به سازمان‌ها جهت اجرا

به‌منظور استخراج راهکارهای مناسب در مطالعات ایمن‌سازی، بهره‌گیری از آیین‌نامه‌های طراحی انجمن کارهای آبی ژاپن¹، انجمن کارهای آبی آمریکا²، انجمن مهندسين عمران ژاپن³، انجمن مهندسين عمران امريكا⁴ و آیین‌نامه اروپا⁵ توصیه می‌شود.

2-3-1-9- تدوین استراتژی‌های ممکن مجموعه در برخورد با شرایط بحرانی در سطوح مختلف (خفیف، متوسط و حاد)

به‌منظور تدوین استراتژی‌های مواجهه با شرایط بحرانی، لازم است شرایط بحرانی ارزیابی و طبقه‌بندی شده و اقدامات اضطراری مربوط به هر سطح از بحران، تدوین و در مواقع لازم به تفکیک به اجرا درآیند.

1- Japan Water Work Association (JWWA)

2- American Water Works Association (AWWA)

3- Japan Society of Civil Engineers (JSCE)

4- American Society of Civil Engineers (ASCE)

5- Euro-Code

دشت سیلابی لازم است از لحاظ میزان خطر به نواحی مختلف تقسیم‌بندی گردد. این نواحی به‌عنوان مثال می‌توانند شامل سه ناحیه پرخطر، کم‌خطر و بی‌خطر باشند. ناحیه پرخطر، مناطق پست اطراف آبراهه است که در اثر سیلاب‌های کوچک (با دوره بازگشت کم‌تر از 25 سال)، به سرعت دچار آب‌گرفتگی شده و در آن‌ها خساراتی اتفاق می‌افتد. مناطق کم‌خطر مورد تهدید سیلاب‌های کوچک نبوده و خسارت در آن‌ها با تأخیر زمانی قابل توجهی روی می‌دهد و نواحی مرتفعی که سابقه سیل‌گیری نداشته و در نقشه‌های پهنه‌بندی سیل، در محدوده سیل‌های استثنایی (بزرگ‌تر از 1000 ساله) قرار می‌گیرند، بی‌خطر محسوب می‌شوند. ناحیه پرخطر در دشت سیلابی، بایستی از قبل بر روی نقشه‌ها مشخص شده و به همراه فهرست مکان‌های آسیب‌پذیر در اختیار دستگاه‌های امداد رسان قرار گرفته باشد. کلیه اقدامات لازم در ابتدای شروع بحران، نظیر اعلام هشدار، تعطیلی مراکز پرجمعیت و تخلیه ساکنین و اموال، متمرکز بر این ناحیه می‌باشد.

الف - ارزیابی شرایط واقع شده

به‌منظور تفکیک وقایع حادث شده از نظر سطح اضطرار، وقایع را به سه سطح کیفی خفیف، متوسط و حاد تقسیم‌بندی می‌نماییم. در ادامه، شرط اختصاص طبقه‌بندی به هر واقعه شرح داده شده است. لازم به ذکر است با توجه به اقدامات ملحوظ در ارتباط با هر شرایط و پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی طبقه‌بندی وقایع در حال رخداد، اختصاص طبقه‌بندی به حوادث توسط مراجع دارای صلاحیت لازم که آموزش‌ها و تجارب لازم در این زمینه را کسب نموده‌اند انجام می‌گیرد. برای ارزیابی شرایط و پیش‌بینی و طبقه‌بندی سطح واقعه، بایستی اطلاعات هواشناسی و داده‌های مربوط به ایستگاه‌های باران‌سنجی و آب‌سنجی حوضه آبریز در یک اطاق کنترل ترجیحا واقع در مرکز مدیریت بحران استان (اتاق بحران استان) و یا دبیرخانه کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی جمع‌آوری شده و در صورت فرا رفتن مقدار بارش از یک مقدار آستانه به‌صورت به‌هنگام، نقشه مناطق مورد تهدید آماده شود. بر حسب وسعت مناطق مورد تهدید و میزان خطر، طبقه‌بندی سطح واقعه انجام می‌شود.

ب - طبقه‌بندی کیفیت وقایع

1- خفیف

براساس داده‌های هواشناسی یا داده‌های سیستم مانیتورینگ سد(ها)، احتمال ضعیف وقوع سیلاب ناشی از بارندگی، اختلال در سیستم بهره‌برداری سد(ها) و یا لزوم استفاده از سرریزهای اضطراری سد(ها) وجود دارد.

2- متوسط

براساس اطلاعات هواشناسی، داده‌های ایستگاه‌های باران‌سنجی یا داده‌های سیستم مانیتورینگ سد(ها)، سیلاب ناشی از بارندگی، اختلال در سیستم بهره‌برداری سد(ها) و یا استفاده از سرریزهای اضطراری سد(ها) قریب‌الوقوع و یا در حال شکل‌گیری است.

3- حاد

بر اثر بارندگی، استفاده از سرریز اضطراری سد(ها) و یا شکست در سد(ها)، سیلاب رخ داده و در حال پیشروی به سمت محل اجتماع تاسیسات، کارخانجات، مناطق صنعتی و یا مکان‌های مسکونی می‌باشد.

ج - تهیه فلوچارت آگاه‌سازی¹

پس از مشخص شدن سطح اضطرار، مسوول مربوطه که شرایط را طبقه‌بندی نموده و یا طبقه‌بندی به وی اعلام گردیده است، وظیفه دارد مطابق فلوچارت آگاه‌سازی، نسبت به آگاه‌سازی مسوولین و مراجع مربوطه اقدام نماید. فلوچارت آگاه‌سازی برای سه حالت وقوع شرایط خفیف، متوسط و حاد، به‌طور جداگانه تهیه و در اختیار بهره‌برداران، افراد و سازمان‌هایی که در فلوچارت نامی از آن‌ها برده شده است و نیز سایر مراجع مربوطه قرار می‌گیرد. با توجه به اهمیت فلوچارت آگاه‌سازی در انجام اقدامات اضطراری، در ادامه توضیحاتی در این باره ارائه گردیده است.

- فلوچارت آگاه‌سازی چیست؟

فلوچارت آگاه‌سازی به‌صورت شماتیک در بر دارنده روند و توالی آگاه‌سازی افراد ذیربط در مدیریت بحران می‌باشد. گاهی به‌جای فلوچارت از مجموعه‌ای از جداول استفاده می‌شود. این فلوچارت‌ها یا جداول مشخص می‌نمایند که چه کسی باید از چه طریق و توسط چه شخصی از بروز حادثه آگاه شود. با توجه به اهمیت این فلوچارت به‌عنوان تعیین کننده اولین اقدامات قابل انجام در صورت تشخیص هرگونه شرایط اضطراری، لازم است این فلوچارت به‌صورت برجسته و کاملاً شفاف در دستورالعمل‌های مدیریت بحران ارائه شود.

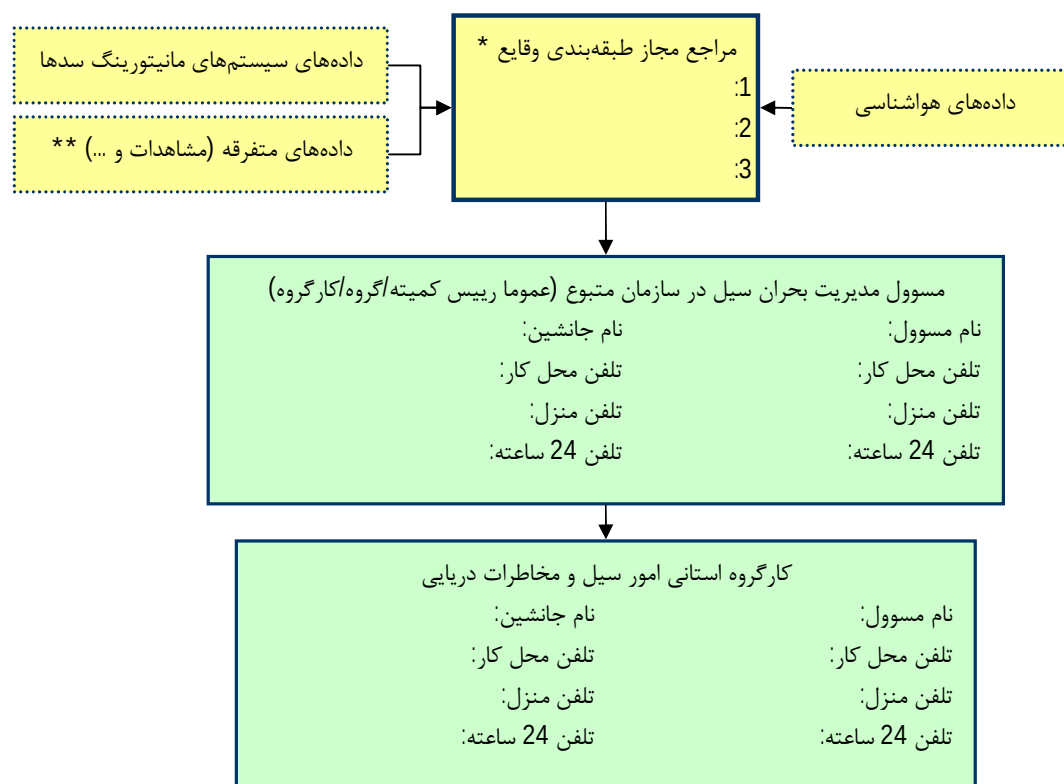
فلوچارت آگاه‌سازی شامل اسامی اشخاص، ادارات و شماره تلفن‌های 24 ساعته مرتبط با موارد ذیل می‌باشد:

- 1- بهره‌بردار یا سازمان مسوول سدهای بالادست و پایین‌دست
- 2- سازمان‌های محلی مرتبط با مدیریت بحران سیل و ادارات مربوطه
- 3- نهادهای استانی مرتبط با مدیریت بحران سیل
- 4- ساکنین و صاحبان امکاناتی که درست در پایین‌دست سد یا نواحی سیلاب‌خیز قرار دارند (به دلیل محدودیت شدید زمانی در مطلع نمودن آن‌ها از خطر).
- 5- بهره‌برداران سدها و سایر سازه‌های ذخیره‌ای که به نوعی از سیلاب تاثیرپذیرفته یا بر آن تاثیرگذارند.
- 6- موارد دیگر، در صورت لزوم

نمونه فلوچارت‌های آگاه‌سازی‌های ارائه شده در این گزارش حاصل مطالعه قریب به 15 استاندارد تدوین دستورالعمل‌های اقدامات اضطراری می‌باشد که پس از تلفیق و اعمال تصحیحات لازم به‌منظور حداکثر تطابق با سیستم مدیریت بحران ایران، ارائه گردیده‌اند [53 تا 67].

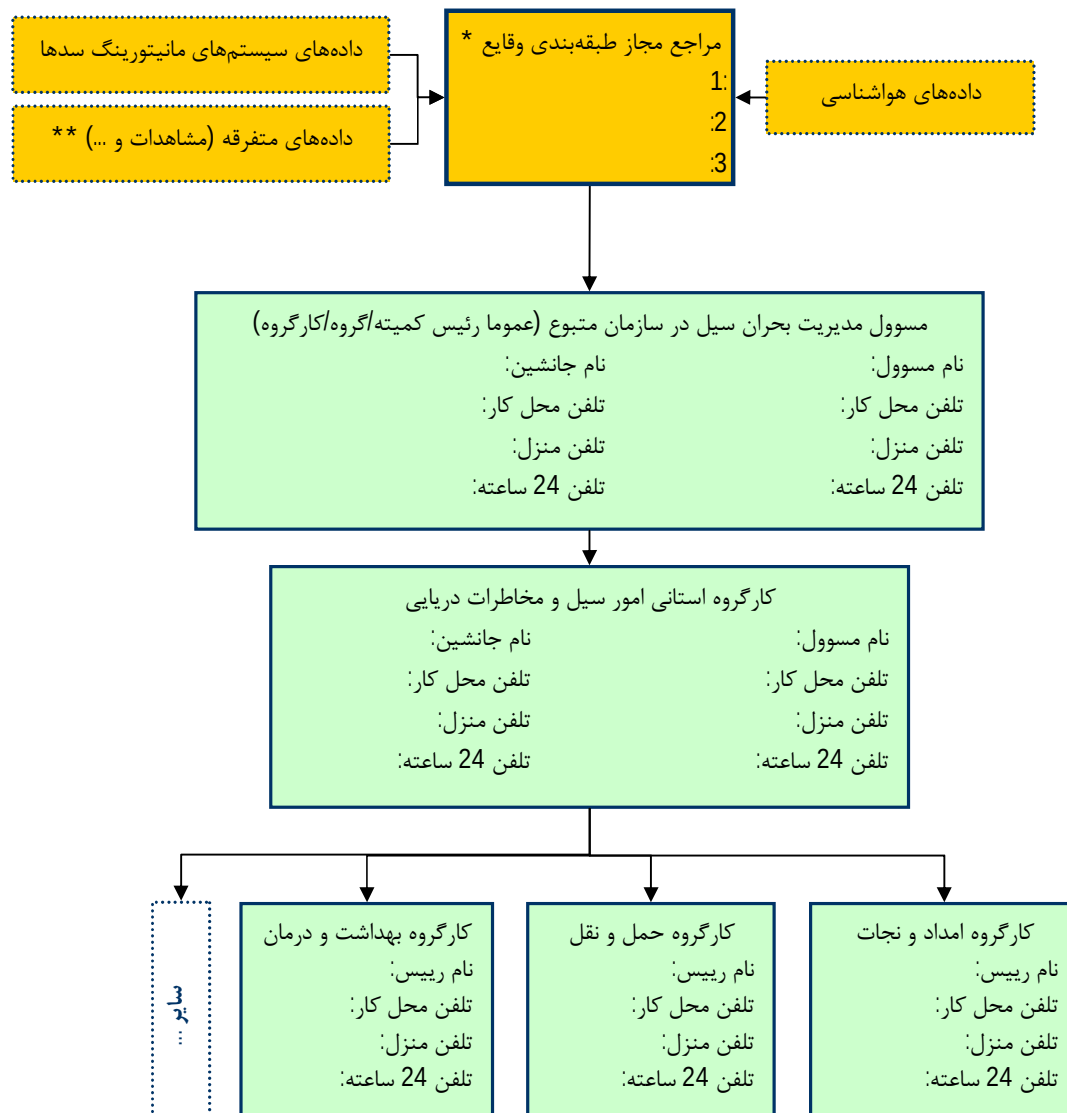
- نمونه فلوچارت آگاه‌سازی

1- در شرایط خفیف



* مرجع یا مراجع مجاز طبقه‌بندی وقایع بهتر است از اعضای کمیته/گروه/کارگروه شرکت در استان مربوطه باشند ولی الزاما این‌گونه نیست.
** صحت داده‌های متفرقه باید برای مرجع یا مراجع طبقه‌بندی محرز گردد.

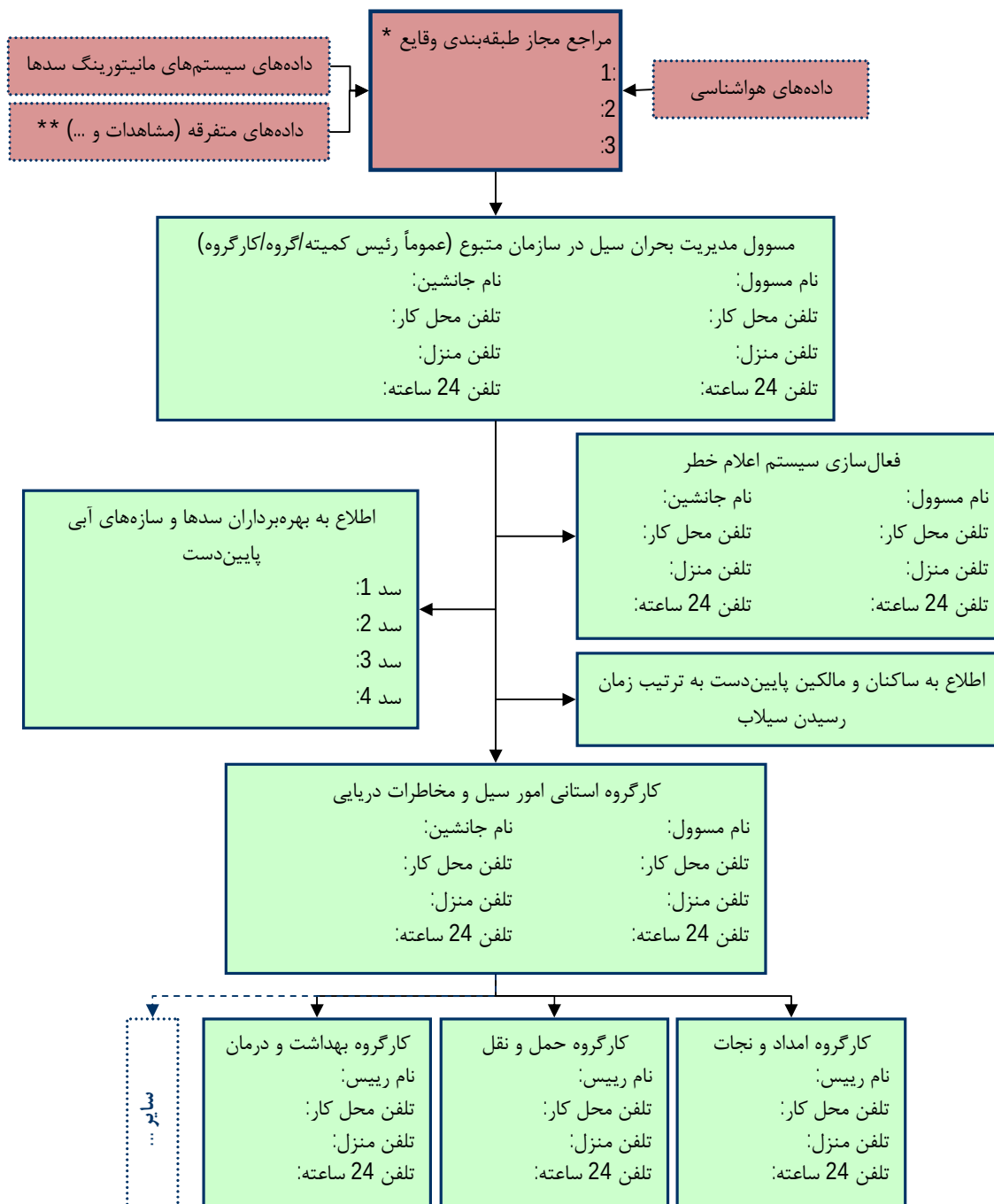
2- در شرایط متوسط



* مرجع یا مراجع مجاز طبقه‌بندی وقایع بهتر است از اعضای کمیته/گروه/کارگروه شرکت در استان مربوطه باشند ولی الزاما این گونه نیست.

** صحت داده‌های متفرقه باید برای مرجع یا مراجع طبقه‌بندی محرز گردد.

3- در شرایط حاد



* مرجع یا مراجع مجاز طبقه‌بندی وقایع بهتر است از اعضای کمیته/گروه/کارگروه شرکت در استان مربوطه باشند ولی الزاماً این‌گونه نیست.

** صحت داده‌های متفرقه باید برای مرجع یا مراجع طبقه‌بندی محرز گردد.

2-3-10- روش برآورد مدت زمان آب‌گرفتگی

مدت زمان آب‌گرفتگی (ماندابی شدن) یک منطقه با توجه به تاثیر آن در پیشبرد فعالیت‌های امداد و نجات، تاثیر مستقیم بر افزایش هزینه‌های عملیاتی و... یکی از عوامل بسیار موثر بر میزان خسارات است که به حجم سیلاب و توپوگرافی منطقه بستگی دارد. هرچه حجم سیلاب کم‌تر و شیب دشت سیلابی بیش‌تر باشد، مدت زمان آب‌گرفتگی کوتاه‌تر خواهد بود.

مدت زمان آب‌گرفتگی برای سیلاب‌های با دوره‌بازگشت مختلف در هر ناحیه، با استفاده از مدل حوضه قابل محاسبه می‌باشد. هرچه جزییات مدل‌سازی بیش‌تر و عملیات واسنجی مدل دقیق‌تر انجام شود، خروجی‌های مدل قابل اعتمادتر خواهد بود. البته با توجه به حجم تقریبی سیلاب و سرعت متوسط جریان، مدت زمان آب‌گرفتگی محاسبه شده توسط مدل، قابل کنترل و قضاوت می‌باشد. جدول (2-19) نمونه اطلاعات قابل تهیه قبل از وقوع بحران را نشان می‌دهد.

جدول 2-19- مدت زمان آب‌گرفتگی در هر نقطه از دشت سیلابی (ساعت)

نام محله:	نام محله:	نام محله:	دوره بازگشت سیل (سال)
مدت زمان آب‌گرفتگی	مدت زمان آب‌گرفتگی	مدت زمان آب‌گرفتگی	5
			10
			25
			50
			100
			250

2-3-11- روش برآورد نیروی انسانی لازم جهت تعمیرات و بازسازی آسیب‌های احتمالی

آسیب‌های احتمالی مواردی همچون تخریب کلی و جزیی سازه‌ها، راه‌ها، خطوط مخابراتی، انتقال نیرو، آب، گاز و نفت، فرسایش و رسوب‌گذاری و تخریب محیط‌زیست را شامل می‌شوند. در هر مورد سازمان‌ها و شرکت‌های مربوطه، مسئولیت بازسازی و بازتوانی را به‌عهده دارند و منابع مالی آن را از محل تامین اعتبارات استانی تامین می‌نمایند.

برای برآورد تقریبی نیروی انسانی مورد نیاز به‌صورت زیر عمل می‌شود:

- براساس آمارهای تعمیرات روزانه، تعداد و نوع پرسنل لازم برای تعمیر یک آسیب معین مشخص گردیده و زمان تعمیرات مربوطه نیز ملحوظ می‌گردد.
- تعداد پرسنل و تعداد تیم‌های مورد نیاز برای انجام تعمیرات اضطراری در زمان سیلاب و پس از آن مشخص می‌گردد.
- با توجه به تعداد تیم‌ها و زمان لازم برای هر تعمیر می‌توان به زمان کل مورد نیاز دست یافت.
- در صورت نیاز و وجود امکانات، تعداد تیم‌های کمکی را می‌توان برآورد نمود. امکانات اساسی شامل خوابگاه، لباس، ابزار کار، غذا و دستمزد می‌باشد.

- نیروی انسانی لازم را باید طوری برآورد نمود که بتوان تعمیرات اضطراری را برای شروع مجدد خدمات‌رسانی در کم‌تر از 4 هفته انجام داد.

12-1-3-2- روش برآورد مواد و مصالح لازم جهت تعمیرات و بازسازی آسیب‌های احتمالی

- تجربه سیلاب‌های گذشته و خسارات وارده، بهترین مرجع برای تعیین سازه‌ها و تاسیسات آسیب‌پذیر در هر ناحیه است. همچنین با استفاده از نقشه پهنه‌بندی سیل و بازرسی سازه‌های موجود در مناطق پرخطر می‌توان میزان آسیب‌های احتمالی را با قضاوت مهندسی برآورد نمود. پل‌ها، راه‌ها و ساختمان‌های مجاور آبراهه‌ها، دکل‌های خطوط انتقال نیرو و تاسیسات دیگر خطوط حیاتی در زمره سازه‌های آسیب‌پذیر هستند.
- مقدار مواد و مصالح حداقل لازم برای تعمیرات و راه‌اندازی سریع تاسیسات و خطوط ارتباطی بایستی از قبل تخمین زده شده و نحوه تامین آن‌ها نیز پیش‌بینی شود. برای مشخص شدن اقلام و مواد و مصالح مورد نیاز از روش زیر استفاده می‌گردد:
- با توجه به تعداد و نوع آسیب‌ها، فراوانی هر آسیب و اقلام مورد نیاز برای تعمیر آن برآورد می‌گردد.
 - تجهیزات خطوط طبق مطالعات آسیب‌پذیری برآورد شده و برای تامین آن‌ها بعد از سیلاب چاره‌اندیشی می‌گردد.
 - مواد و مصالحی که زمان تهیه آن‌ها طولانی است (مثلاً از خارج وارد می‌شود) به تعداد و مقدار لازم در محل‌های مناسب ذخیره می‌شوند.
 - برای تهیه سایر موارد با تولیدکنندگان آن‌ها قرارداد ویژه برای تامین نیاز در زمان سیلاب و بعد از آن منعقد می‌گردد.

13-1-3-2- روش برآورد ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز برای اقدامات اضطراری و بازسازی

- مهم‌ترین اقدامات اضطراری پس از وقوع سیل شامل موارد زیر است:
- بستن راه‌های خروج سیل از مسیر اصلی و ایجاد مانع در برابر سیلاب
 - هدایت و تخلیه ساکنان مناطق پرخطر به مناطق امن از پیش تعیین شده
 - اسکان موقت سیل‌زدگان و ایجاد امکانات اولیه زیستی و رفاهی
 - اقدامات بهداشتی و مراقبتی مصدومین و تدفین کشته شدگان
- به‌منظور انجام اقدامات اضطراری فوق برای کاهش موثر خسارات سیل، بایستی قبل از وقوع سیل، ماشین‌آلات و تجهیزات لازم آماده و پیش‌بینی شده باشد. این تجهیزات موارد ذیل را شامل شده ولی به آن‌ها محدود نمی‌شوند:
- ماشین‌آلات راه‌سازی (به‌خصوص لودر، بولدوزر و کامیون)
 - خودروهای نقلیه عمومی
 - چادر، تانکرهای آب، پتو و پوشاک گرم، توالت صحرائی

– بیمارستان صحرایی، تجهیزات پزشکی و تجهیزات گندزدایی (کلر زنی و غیره)

– قایق و لباس‌های ضدآب

– پمپ‌های آب و لجن‌کش

تعداد و مقدار تجهیزات فوق بستگی به حجم اقدامات اضطراری و بازسازی ذکر شده دارد. البته باید توجه داشت که زمان موجود برای انجام اقدامات اضطراری بسیار محدود (معمولاً در حد چند ساعت) است. لذا برای برآورد مناسب ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز، بایستی ضمن تخمین حجم عملیات در هر مورد، توانایی تجهیزات و پرسنل موجود را نیز در نظر گرفت. تخمین حجم عملیات نیاز به شناخت کافی شبکه آبراهه‌ها و نقاط ضعف آن، و پیش‌بینی کارایی تجهیزات و پرسنل و نیازمند تجربه کاری در شرایط مختلف با آن‌هاست. بنابراین ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز برای اقدامات اضطراری و بازسازی بایستی توسط کارشناسان با تجربه دستگاه‌های اجرایی مربوطه و با مشورت کارشناسان خبره مدیریت بحران انجام شود.

در هر حال، موارد کلی زیر را می‌توان مد نظر قرار داد:

الف- با توجه به آب‌گرفتگی جاده‌ها، پل‌ها و مسیرهای ترافیکی و همین‌طور خرابی برخی سازه‌ها و ازدحام جمعیت در مسیرهایی که امکان تردد در آن‌ها وجود دارد، تردد در بیش‌تر مناطق تقریباً غیرممکن شده و حتی ماشین‌آلات موجود شرکت نیز قابل استفاده نخواهند بود. لذا، ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز برای انجام تعمیرات اضطراری و عملیات بازسازی، براساس پایگاه‌های امدادی و تعداد تیم‌های عملیاتی در داخل شهر برآورد می‌گردد.

ب- ماشین‌آلات مورد نیاز تیم‌ها با توجه به شرایط عادی در تعمیرات روزمره برآورد می‌شود.

ج- تجهیزات و ابزار مورد نیاز تیم‌ها نیز به طور عمده همان‌هایی هستند که در شرایط عادی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

د- تعداد تانکرهای آبرسانی براساس حجم آب مورد نیاز و تعداد پایگاه‌های آبیگری تعیین می‌شود.

ه- با فروکش کردن سیل، اقدامات بعدی شامل تخلیه سیلاب و پاکسازی معابر، برآورد خسارات و بازسازی سازه‌ها و تاسیسات آسیب‌دیده بایستی انجام شود.

2-3-14- تعیین معیارهای لازم برای ارزشیابی میزان اثربخشی فعالیت‌های انجام شده

ارزشیابی¹ و بررسی میزان اثربخشی² لازمه انجام هر فعالیت می‌باشد. از این‌رو لازم است از قبل معیارهای لازم در این زمینه تعریف و در زمان اجرای فعالیت‌ها مورد استفاده قرار گیرند.

به‌منظور ارزیابی یک فعالیت انجام گرفته لازم است هدف از انجام فعالیت با ماحصل انجام فعالیت مقایسه شود. در بهترین شرایط اختلافی بین دو مورد یاد شده مشاهده نمی‌شود؛ که این امر به معنای مطابقت کامل نوع فعالیت و روش

1- Evaluation

2- Effectiveness

انجام آن با هدف مورد نظر سازمان از برنامه‌ریزی برای انجام آن فعالیت و نحوه اجرای آن است. اما در شرایط واقعی به دلیل دخالت عوامل غیرمترقبه و پیش‌بینی نشده، پیش‌بینی‌های قبلی و اقدامات عملی انجام شده به‌طور کامل اهداف سازمان را پوشش نمی‌دهند. از این‌رو همواره لازم است با ارزیابی فعالیت‌ها، نسبت به تدقیق آن‌ها به‌منظور ارضای اهداف سازمانی اقدام نمود.

در این راستا لازم است جدولی مطابق جدول (2-20) تهیه و نسبت به ارزیابی فعالیت‌ها و ریشه‌یابی علل انحراف از هدف سازمان اقدام و تصحیحات لازم انجام پذیرد. برنامه‌ها و فعالیت‌های مورد ارزیابی می‌توانند مواردی چون برآورد نفرات، ماشین‌آلات، مصالح و... مورد نیاز و کلیه فعالیت‌های اجرایی را شامل شوند.

جدول 2-20- ارزیابی فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده

ردیف	شرح فعالیت	هدف از انجام فعالیت	آیا انجام این فعالیت به‌طور کامل مفید واقع گردیده است؟		موارد انحراف از اهداف انجام فعالیت	پیشنهاد برای تصحیح فعالیت	سایر توضیحات لازم
			خیر	بلی			
1							
2							
3							

به‌طور کلی، معیارهای لازم برای ارزشیابی میزان اثربخشی فعالیت‌های انجام شده، براساس کاهش خسارات وقایع سیل نسبت به رخدادهای مشابه تعیین می‌شوند. لذا این معیارها عبارتند از میزان:

- کاهش خسارات جانی (تلفات، زخمی‌ها، مفقودین) و مالی (شامل تخریب سازه‌ها/میزان حفظ اموال منقول و غیرمنقول)
- کاهش تلفات دامی و ضایعات محصولات کشاورزی
- کاهش مدت‌زمان آب‌گرفتگی (ماندابی شدن منطقه)
- کاهش مقدار فرسایش و تخریب راه‌ها و رسوب‌گذاری در معابر و تاسیسات
- کاهش مدت‌زمان قطعی خطوط ارتباطی و حیاتی

2-3-2- پیشگیری

یکی از اصول مدیریت بحران قبل از هر اقدام دیگر، پیشگیری از وقوع بحران است. این مهم مورد توجه خاص کارگروه‌های مدیریت بحران نیز می‌باشد. در این بخش به سلسله اقدامات لازم در این خصوص پرداخته می‌شود. این اقدامات عمدتاً در سه محور خلاصه می‌گردند:

الف - بارگذاری: محاسبه بزرگی سیلاب‌های مورد انتظار

ب - طراحی: ایمن‌سازی، افزایش ایمنی و ایجاد تغییرات لازم به‌منظور جذب و یا هدایت ایمن انرژی موج سیل (استفاده از روش‌های سازه‌ای و غیرسازه‌ای کاهش خسارات سیل)

ج - اعتماد سازی: ایجاد اطمینان و آرامش در سرمایه‌گذاری با جبران خسارات احتمالی توسط بیمه سیل. موارد زیر به ترتیب در یکی از این محورها جای خواهند داشت.

2-3-1- نحوه محاسبه بارندگی طراحی در محاسبات آبروها و شیب معابر شهری

مشخصات رگبارهای طراحی برای محاسبات مربوط به سیلاب شهری با استفاده از نمودارهای شدت-مدت-فراوانی¹ در محدوده هر ایستگاه باران‌سنجی و یا روابط سطح-عمق-مدت بارندگی² در سطح یک حوضه به‌دست می‌آیند. روش‌های جدید محاسبات سیل طرح، مبتنی بر محاسبه عمق آب در محدوده‌های مختلف با توجه به الگوی بارش در هر منطقه است. البته در صورت عدم وجود داده‌های کافی می‌توان از این تقسیم‌بندی صرف‌نظر نموده و تنها از یک نمودار تیپ منطقه‌ای استفاده نمود. به‌منظور محاسبه ارتفاع بارندگی، دوره‌بازگشت و مدت زمان بارندگی طرح باید انتخاب شوند:

الف - دوره بازگشت بارندگی طراحی

انتخاب دوره‌بازگشت بزرگ، طراحی را غیر اقتصادی و انتخاب دوره‌بازگشت کوچک، موجب تخریب زود هنگام سازه و عدم ایمنی کافی آن می‌شود. بنابراین انتخاب دوره‌بازگشت مناسب، به اقتصاد طرح و اهمیت سازه و میزان ایمنی مورد نظر بستگی خواهد داشت. در هر صورت، از آنجا که ایمنی صد درصد امکان‌پذیر نیست، همواره بایستی سطحی از ریسک و یا خطر شکست را پذیرفت. خطر شکست (R) بستگی به دوره‌بازگشت انتخابی (T) و عمر مورد نظر برای طرح (n) دارد [41]:

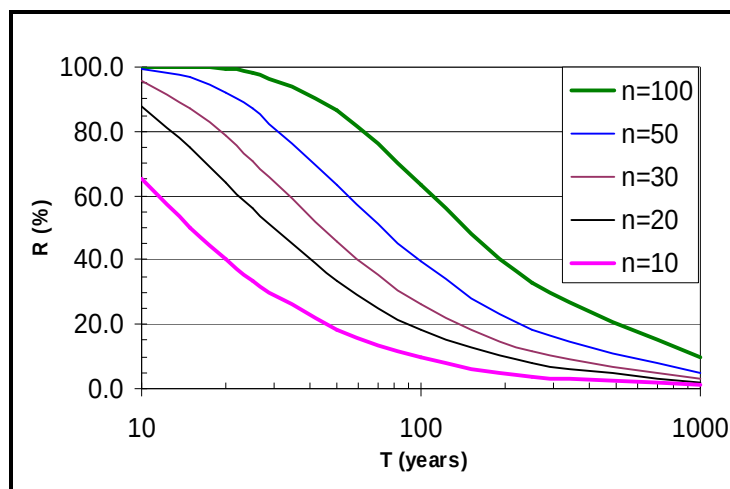
$$R = 1 - [1 - P(X \geq x_T)]^n = 1 - \left[1 - \frac{1}{T}\right]^n \quad ; \quad P(X \geq x_T) = \frac{1}{T} \quad (10-2)$$

بدین ترتیب با افزایش دوره بازگشت بارندگی طراحی و یا کاهش عمر سازه مورد نظر، می‌توان خطر شکست را کاهش داد. به عبارت دیگر، برای سازه‌های با اهمیت، مانند بیمارستان‌ها، که سرویس‌دهی طولانی مدت‌تری برای آن‌ها در نظر گرفته می‌شود، بایستی دوره‌بازگشت بالاتر و ریسک کم‌تری را انتخاب نمود. در شکل (2-8) براساس معادله (2-10) نحوه تغییرات خطر شکست نسبت به دوره‌بازگشت انتخابی برای پنج عمر دلخواه سازه رسم شده است.

بنابراین با آگاهی از سطح ریسک قابل تحمل که به مفهوم خطر شکست سازه در مدت زمان سرویس‌دهی آن می‌باشد نیز می‌توان دوره بازگشت بارندگی طراحی را انتخاب نمود. البته این دوره بازگشت که نمایانگر بارگذاری سازه مورد نظر است، نشان دهنده سطح ایمنی در نظر گرفته شده برای آن نیز می‌باشد.

1- Intensity Duration Frequency (IDF)

2- Area Depth Duration (ADD)



شکل 8-2- تغییرات خطر شکست طرح (R) بر حسب دوره بازگشت بارندگی طراحی (T) نسبت به مدت زمان سرویس دهی (n) به سال

به طور کلی برای سازه‌های کوچک و کم‌اهمیت (مانند زهکش‌های شهری، پل‌های آبگذر راه‌ها، بندها و خاکریزهای کوتاه) دوره بازگشت 1 تا 100 سال، برای سازه‌های متوسط (نظیر خاکریزهای بلند و سدهای کوتاه) دوره بازگشت 100 تا 1000 سال و برای سازه‌های بزرگ و پراهمیت (مانند سدهای متوسط و بزرگ) دوره بازگشت 1000 تا 100,000 سال در نظر گرفته می‌شود [68]. در جدول (2-21) دوره بازگشت انتخابی برای طراحی و انجام محاسبات مربوطه پیشنهاد شده است.

جدول 2-21- توصیه دوره بازگشت بارندگی طراحی در محاسبات آبروها

نوع سازه	مدت زمان سرویس دهی، n (سال)	خطر شکست، R (درصد)	دوره بازگشت بارندگی، T (سال)
راه محلی (خیابان) - آبگذر (کالورت)	10	50	15
راه فرعی - آبگذر (کالورت) - خاکریز (سیلند)	15 15	45 40	25 30
راه اصلی - آبگذر (کالورت) - خاکریز (سیلند) - پل	20 20 20	33 18 10	50 100 200
بزرگ راه - آبگذر (کالورت) - خاکریز (سیلند) - پل	25 25 25	22 10 5	100 250 500

در طراحی آبگذرها و پل‌ها، شیب طولی یکی از پارامترهای مهم در تعیین ظرفیت جریان عبوری است که بایستی با توجه به شرایط محلی اندازه‌گیری شده و در محاسبات هیدرولیکی در نظر گرفته شود.

ب- مدت زمان بارندگی طرح

این مدت زمان با توجه به مشخصات اقلیمی محلی، ارتفاع از سطح دریا، خصوصیات فیزیوگرافی و مدت زمان رگبارهای حدی ثبت شده تعیین می‌شود. این مدت زمان با توجه به شرایط اقلیمی کشور می‌تواند مقداری از 15 دقیقه تا 6 ساعت را اختیار کند. در نمودار شدت- مدت- فراوانی، با افزایش مدت زمان بارندگی در یک دوره بازگشت به‌خصوص، از شدت بارندگی کاسته خواهد شد. لذا در حوضه‌ای با زمان تمرکز کوتاه، نباید مدت زمان بارندگی طرح را بیش از زمان تمرکز در نظر گرفت بلکه افزایش شدت بارندگی را در چنین حوضه‌ای مورد توجه قرار داد.

در انتخاب مدت زمان بارندگی طرح همچنین می‌توان از مدل‌های بارش- رواناب بخوبی بهره گرفت. برای یک دوره بازگشت انتخاب شده، بارش‌های مختلفی با توجه به نمودار شدت- مدت- فراوانی در حوضه مورد نظر مدل می‌شوند. شدت و مدت بارشی که در دوره بازگشت انتخاب شده حداکثر بده سیل را در حوضه مورد نظر تولید کند به‌عنوان بارندگی طراحی انتخاب می‌گردد.

2-2-3-2- نحوه محاسبه بده غالب جهت محاسبه عرض و عمق تعادلی رودخانه

بده غالب آن مقدار از شدت جریان آب در رودخانه است که در صورت تداوم آن در طی سالیان دراز، شکل مقطع اصلی رودخانه مشابه وضعیت فعلی شود. از لحاظ تئوری، این مقدار بده با توجه به شیب رودخانه و جنس مصالح بستر و دیواره‌ها در یک بازه، تغییر قابل توجهی در شکل فعلی رودخانه به‌وجود نیاورده، موجب رسوب‌گذاری و فرسایش نمی‌شود. لذا می‌توان از این مقدار بده برای محاسبه عرض و عمق تعادلی رودخانه‌ها استفاده نمود.

از میان روش‌ها و مقادیر پیشنهاد شده برای محاسبه بده غالب، با توجه به داده‌های قابل دسترس در کشور، بده اوج سیلاب با دوره بازگشت 5 ساله به عنوان بده غالب به‌منظور انجام محاسبات بعدی توصیه می‌گردد.

2-3-2-3- نحوه انتخاب سیلاب طراحی جهت محاسبه ابعاد سازه‌های متقاطع

در گذشته‌ای نه چندان دور، اعتقاد بر آن بود که از آنجا که در هیدرولوژی احتمال وقوع هر واقعه‌ای وجود دارد، اصولاً انتخاب مقدار سیلاب طراحی بستگی به شرایط اقتصادی هر کشور و تراز ایمنی مورد نیاز دارد. به این مفهوم که برای دستیابی به سطح ایمنی بالاتر باید سرمایه‌گذاری بیش‌تری انجام شود. اما امروزه با توسعه شبکه‌های اطلاع‌رسانی، به‌خصوص در مورد بلایایی نظیر سیل، طوفان و خشکسالی، با توجه به زمان فرجه‌ای¹ که می‌تواند به‌منظور اطلاع‌رسانی به‌موقع بهره‌برداری گردد، به‌جای سرمایه‌گذاری بیش‌تر با بارگذاری بزرگ‌تر، ایده استفاده از سیستم‌های هشدار به‌صورت جدی مطرح شده است. بدین ترتیب از مقدار سیلاب طراحی بدون کاهش سطح ایمنی، کاسته می‌شود و در عوض مقدار کمی از سرمایه‌گذاری اولیه صرف برقراری سیستم هشدار می‌گردد.

1- Lead Time

این ایده را جامعه بین‌الملل نیز پس از فاجعه سونامی سال 2005 در جنوب شرق آسیا، سرلوحه برنامه‌های خود قرار داده و به‌عنوان یکی از اقدامات راهبردی سازمان ملل متحد اعلام نموده است.

بر این اساس، با فرض حرکت سریع کشور به سمت استفاده از سیستم‌های هشدار، انتخاب سیلاب‌های طراحی بزرگ در پروژه‌های جدید توصیه نمی‌شود. در جدول (2-21) مقادیر سیلاب طراحی (متناسب با بارندگی طراحی) پیشنهاد شده است.

2-3-2-4- ضوابط نحوه اجرای پروژه‌های مقاوم‌سازی پل‌ها

مهم‌ترین و متداول‌ترین سازه مزاحم عبور جریان سیل، پل می‌باشد. احداث پل‌های با ظرفیت آبگذری محدود، علاوه بر به خطر افتادن خود سازه، پس‌زدگی آب و امکان افزایش شدت موج سیل، با انحراف سیلاب، مناطق مجاور را نیز به خطر می‌اندازد. لذا افزایش ظرفیت آبگذری هر پل، هرچند در مقاوم‌سازی پل نقشی ندارد، اما در بهبود عملکرد هیدرولیکی پل در هنگام وقوع سیل نقش موثری را ایفا می‌کند.

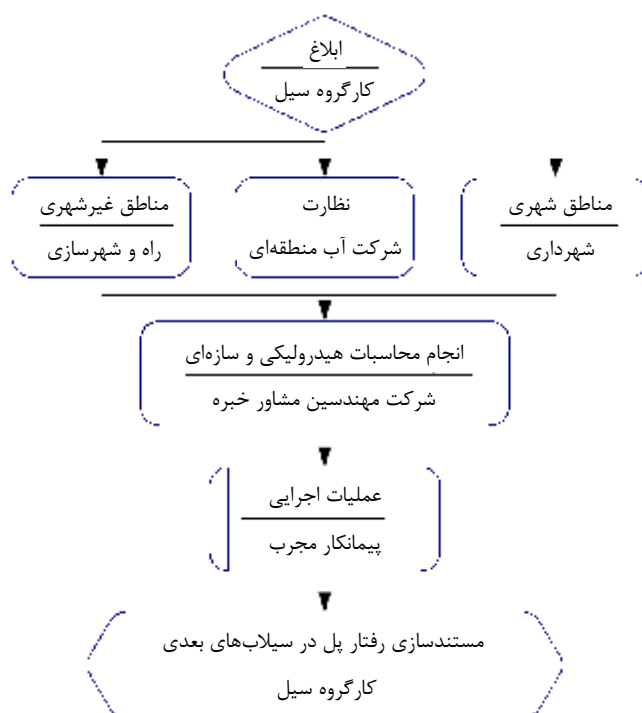
بدین ترتیب در مورد پل‌ها نکات زیر قابل توجه هستند:

- با کاهش اختلاف طول پل و عرض (تعادلی) رودخانه، خسارات وارده به پل حداقل خواهد شد. لذا بایستی تا حد امکان از کاستن عرض رودخانه در محل پل اجتناب نمود.
 - در صورت لزوم، با انجام محاسبات لازم و رعایت نکات ایمنی و شرایط تعادلی، می‌توان شیب و عمق رودخانه را در محل پل افزایش داد.
 - مقاطع تبدیل در ورودی و خروجی مقطع پل باید گردگوشه باشند تا از هرگونه اغتشاش در جریان ناشی از تنگ شدگی مقطع پرهیز شود.
 - با استفاده از سیستم‌های مناسب انتقال بار، تعداد پایه‌های پل حداقل شود. کلیه نیمرخ‌های مقابل جریان آب، از جمله سطح مقطع پایه‌ها، باید گردگوشه با شعاع قوس مناسب باشند.
 - از لحاظ سازه‌ای، با توجه به نیروی عرضی وارده به پل از طرف سیلاب، بایستی این سازه در برابر نیروهای عرضی تقویت گردد. مقدار این نیرو بستگی به عمق و سرعت جریان در محل پل دارد که با توجه به سیلاب طراحی قابل محاسبه است. همچنین پایه‌های پل در محل پی، باید در برابر فرسایش و آبستکی مقاوم باشند.
 - نقاط بحرانی در مقاوم‌سازی عبارتند از پی پایه‌های پل، محل اتصال پی به پایه و پایه به دال اصلی.
- هرچند عملکرد کلیه پایه‌های موجود باید مورد توجه و بازنگری قرار گیرد اما اولویت انجام پروژه‌های مقاوم‌سازی با پل‌هایی است که در سیل‌های گذشته آسیب‌دیده و یا در خطر واژگونی قرار گرفته‌اند. برای این منظور مشخصات کلیه پل‌ها در بازه سیل‌گیر در جدولی مشابه جدول (2-22) جمع‌آوری شده و در قسمت توضیحات آن، پس از انجام بازدید، بررسی سوابق و انجام محاسبات لازم، نیاز آن به عملیات مقاوم‌سازی مشخص می‌شود.

جدول 2-22- مشخصات پل‌های موجود بر روی رودخانه‌های منطقه سیل‌گیر

ردیف	نام پل، سال احداث، کارفرما، مشاور، پیمانکار	موقعیت جغرافیایی پل			مشخصات رودخانه در محل پل					مشخصات پل				توضیحات
		عرض	طول	ارتفاع	نام	شیب (درصد)	عرض کل (m)	عرض مفید (m)	طول کل (m)	طول مفید (m)	تعداد پایه	مقطع پایه	ارتفاع (m)	

کارگروه کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو) براساس سیاست‌های کلی و بودجه‌بندی سالانه، موضوع مقاوم‌سازی پل‌ها را به اعضای کارگروه ابلاغ می‌نماید. پیگیری این موضوع در شهرها توسط شهرداری و در خارج از شهر توسط وزارت راه و شهرسازی انجام می‌گیرد. مسوولیت انجام اقدامات مقاوم‌سازی و افزایش ظرفیت آبگذری پل‌ها و تامین هزینه آن در محل شهرها با شهرداری‌ها و در راه‌های خارج از شهر با وزارت راه و شهرسازی است. با توجه به انجام این عملیات در محل رودخانه‌ها (که متعلق به اموال عمومی است)، شرکت‌های آب منطقه‌ای مسوولیت نظارت و تایید محاسبات مهندسين مشاور در مورد هیدرولیک جریان و عملیات اجرایی پیمانکار در خصوص حفظ شرایط طبیعی رودخانه را به‌عهده خواهند داشت. شکل (2-9) روند انجام عملیات را نشان می‌دهد.



شکل 2-9- روندنمای اجرای عملیات مقاوم‌سازی پل‌ها

2-3-2-5- ضوابط تغییر کاربری اراضی برای کاهش خسارات

ایجاد تغییرات در کاربری اراضی حواشی رودخانه‌ها در مناطق شهری و غیرشهری، هر دو به نحوی حایز اهمیت می‌باشد.

الف - مناطق غیرشهری

در مقیاس حوضه آبریز، برای جلوگیری از تطابق زمانی نقطه اوج آبنگارهای سیل مربوط به زیرحوضه‌های مختلف، در بعضی زیرحوضه‌ها، زبری جریان بایستی افزایش و در برخی دیگر کاهش داده شود. بدین ترتیب، در واقع مدیریت حوضه با ایجاد تغییر در زمان تمرکز زیرحوضه‌ها، شدت سیلاب را در کل حوضه کاهش می‌دهد. سیاست فوق نیاز به مدیریت یکپارچه حوضه آبریز دارد.

ایجاد هر نوع مانع صلب یا بیولوژیک از قبیل بلوک‌های بتنی و یا کاشت درخت و درختچه در حواشی رودخانه می‌تواند باعث افزایش زبری و برعکس، پاکسازی دشت از این گونه موانع درشت موجب کاهش زبری می‌شود. مدل‌سازی حوضه و انجام مطالعات دقیق قبل از ایجاد چنین تغییراتی اجتناب‌ناپذیر است.

ب - مناطق شهری

در محدوده شهرها هدف از تغییر کاربری اراضی، عمدتاً کاهش خسارت ناشی از سیلاب و آب‌گرفتگی است. برای این منظور زمین‌های مجاور رودخانه بیش‌تر به فضای سبز و زمین‌های بازی یا تفریح‌گاه‌های باز اختصاص داده می‌شود و احداث هر نوع بنای تجاری، فرهنگی، بهداشتی - درمانی و یا صنعتی در این محدوده ممنوع است. در مناطق دورتر از رودخانه، در محل‌های مرتفع‌تر، به دلیل کاهش خطر آب‌گرفتگی، به تدریج می‌توان برحسب نیاز، کاربری را اصلاح نمود، اما در هر صورت رعایت نکات ایمنی، آمادگی برای همزیستی با سیل، ضد سیلاب کردن درها و پنجره‌ها و استفاده از سیستم‌های هشدار توصیه می‌شود.

به‌طور کلی معیارهای زیر در کاربری اراضی توصیه می‌شود:

- در پهنه سیلابی 25 ساله، احداث هر نوع ساختمان و مرکز تجمع اموال ممنوع است. ایجاد فضای سبز در این ناحیه توصیه می‌شود.
- در پهنه سیلاب 25 تا 50 ساله، احداث ساختمان‌های بزرگ و سالن‌های سرپوشیده (بسته) مجاز نیست (به‌خصوص مراکز تجمع کودکان). در این پهنه می‌توان مکان‌های تفریحی و ورزشی سرباز احداث نمود.
- مراکز تجاری - بهداشتی - فرهنگی و مسکونی در پهنه‌های بالاتر از 50 سال به تدریج قابل احداث هستند.
- کارخانه‌ها و انبارهای مربوطه بایستی در پهنه بالاتر از سیلاب 500 ساله قرار داشته باشند.

در جدول (2-23) معیارهای کلی کاربری در دشت سیلابی مشخص شده است.

جدول 2-23- کاربری‌های مجاز در دشت سیلابی (مناطق شهری)

پهنه دشت سیلابی	کاربری مجاز	کاربری غیرمجاز
تا 25 سال	- فضای سبز - زمین بازی	- پارکینگ* - سالن ورزشی سرپوشیده - هرنوع مرکز تجاری، فرهنگی، بهداشتی - درمانی و یا صنعتی
25 تا 50 سال	- پارکینگ - مکان ورزشی سرباز - راه و راه آهن	- سالن ورزشی سرپوشیده** - هر نوع مرکز تجمع کودکان کم‌تر از 10 سال - مراکز با جمعیت ثابت بیش از 20 نفر در فضای بسته**
50 تا 100 سال	- مراکز تجاری کم تراکم - مراکز فرهنگی کم جمعیت	- مراکز با جمعیت بیش از 100 نفر** - هر نوع انبار
100 تا 500 سال	- ساختمان مسکونی - مراکز بهداشتی	- کارخانه مواد شیمیایی* - مراکز با جمعیت بیش از 200 نفر**
500 تا 1000 سال	- مراکز صنعتی معمولی - انبار مواد غیرحساس به آب	- مراکز با جمعیت بیش از 500 نفر** - انبار مواد غذایی*

*در صورت ایجاد تمهیدات ایمنی و ضد سیلاب شدن مجاز است.

**در صورت وجود سیستم هشدار سیل مجاز است.

2-3-2-6- نحوه محاسبه بیمه‌نامه و شرایط استفاده از بیمه سیل

یکی از شاخص‌های جوامع پیشرفته و مترقی، توسعه یافتگی بیمه در کلیه زمینه‌ها، به‌خصوص بلایا و سوانح است. بیمه یکی از عوامل تضمین کننده رشد اقتصادی و پیشرفت و ادامه حیات جامعه است. هرچند بیمه سیل، خسارات سیل را مستقیماً کاهش نمی‌دهد، اما با توزیع خسارت در سال‌های مختلف و تقسیم آن بین اعضای جامعه، فقر و ورشستگی را از مناطق مورد تهدید دور می‌کند.

بیمه‌نامه سیل باید به‌گونه‌ای محاسبه شود تا ضمن جبران خسارات سیل، رشد فعالیت‌ها را در مناطق کم‌خطرتر تشویق کند. با فرض جبران خسارات یک دوره زمانی توسط بیمه‌نامه‌ها، امید ریاضی خسارات آن دوره باید محاسبه شده و بر تعداد سال‌ها تقسیم گردد. به عبارت دیگر سطح زیر منحنی خسارت - احتمال وقوع سیل باید محاسبه شود. با توجه به آنکه احتمال وقوع هر سیل در هر سال مشخص است، اگر بتوان خسارات وقوع آن سیل را محاسبه کرد، منحنی خسارت - احتمال وقوع ترسیم خواهد شد. سطح زیر این منحنی، همان‌طور که اشاره گردید، متوسط خسارات مورد انتظار سالانه¹ است [40].

با تقسیم خسارات مورد انتظار سالانه بین پهنه‌های مختلف سیل گیر دشت سیلابی به نحوی که به مناطق پرخطرتر، نرخ بیمه بزرگ‌تری اختصاص یابد، سیاست تشویقی فعالیت در نقاط امن‌تر، اعمال خواهد شد. برای این منظور ضریب نرخ بیمه در جدول (2-24) تعریف و پیشنهاد شده است.

1- Expected Annual Damage

جدول 2-24- ضریب پیشنهادی نرخ بیمه در پهنه‌های مختلف

شماره ردیف پهنه (i)	1	2	3	4	5
پهنه دشت سیلابی (z)	25 ساله	25 تا 50 ساله	50 تا 100 ساله	100 تا 500 ساله	500 تا 1000 ساله
ضریب نرخ بیمه (k)	3	2	1/5	1	0/5

با توجه به جدول (2-23) چنانچه A_i مساحت پهنه i ام به مترمربع باشد، آنگاه محاسبه شاخص بیمه سالانه هر واحد مساحت در دشت سیلابی به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$C_r = \frac{EAD}{\sum_{i=1}^5 k_i A_i} \quad (11-2)$$

که در آن EAD ، خسارات مورد انتظار سالانه و k_i ضریب نرخ بیمه پهنه i ام می‌باشد. لذا هزینه بیمه سالانه هر واحد واقع در پهنه i ام با ضرب مساحت آن واحد در ضریب نرخ بیمه و سپس در شاخص بیمه به دست می‌آید:

$$AC = U \cdot k_i \cdot C_r \quad (12-2)$$

که در آن AC ، هزینه بیمه سالانه واحدی به مساحت U در پهنه i ام است. لذا به عنوان مثال هزینه بیمه سالانه واحدی به مساحت U در پهنه سیل 50 تا 100 ساله برابر $Uk3Cr$ و یا $1.5UCr$ می‌باشد (که البته واحد آن همان واحد EAD است).

بدین ترتیب اقدامات لازم برای محاسبه نرخ بیمه سیل به شرح زیر خواهد بود:

- 1- محاسبه خسارات تقریبی ناشی از هر سیل با دوره بازگشت معین (این خسارات شامل مواردی است که بیمه متعهد به بازپرداخت آن می‌شود)
- 2- محاسبه خسارات مورد انتظار سالانه¹ با ترسیم منحنی خسارت- احتمال وقوع برای منطقه مورد مطالعه و با در نظر گرفتن رشد اقتصادی منطقه در سال‌های آینده
- 3- تعیین مساحت پهنه‌های سیل گیر مختلف (A_i)
- 4- محاسبه شاخص بیمه سالانه هر واحد مساحت در دشت سیلابی (C_r)
- 5- محاسبه هزینه بیمه سالانه هر واحد (AC)

تجربه نشان داده است که به علت وقوع حوادث استثنایی سیل و خسارات غیرقابل پیش‌بینی، شرکت‌های بیمه در صورت وقوع سیلاب‌های بزرگ نیازمند به کمک‌های دولتی خواهند بود. این موضوع نه تنها در مورد سیل بلکه در مورد دیگر بلایای طبیعی نیز صدق می‌کند. البته با طولانی‌تر شدن دوره آماری، افزایش دقت آمار و تدقیق سرعت رشد و افزایش سرمایه در دشت سیلابی، به تدریج مقدار خسارات مورد انتظار سالانه واقعی‌تر خواهد شد. لذا لازم است تا مقدار خسارات مورد انتظار سالانه، بعد از هر سیل بزرگ و یا حداکثر پس از هر دوره پنج ساله مجدداً محاسبه و پیرو آن بیمه‌نامه اصلاح گردد.

1- EAD

2-3-2-6-1- روش‌ها و ابزارهای متداول در پوشش بیمه‌ای سیل [36]

الف- بیمه‌های غیرتجاری: این بیمه‌ها نیاز به حمایت و کمک دارند از جمله بیمه حوادث و بلایای طبیعی نظیر سیل، طوفان، یخبندان و زلزله خصوصاً خسارت‌های وارده به بخش کشاورزی معمولاً با کمک‌های یارانه‌ای دولت‌ها همراه است. در کشور ما نیز بیمه‌های کشاورزی درصد سهم حق بیمه قابل پرداخت توسط دولت می‌بایست در بودجه سالیانه صندوق بیمه محصولات کشاورزی پیش‌بینی شود. لازم به توضیح است سهم کمک دولت به حق بیمه حوادث طبیعی سالانه توسط شورای اقتصاد تعیین می‌گردد و مابقی توسط خود بیمه‌گذاران پرداخت می‌شود.

ب- روش تعیین نرخ بیمه: این روش براساس میزان تکرار خطرات و به‌طور تجربی از قانون اعداد بزرگ استفاده می‌شود و نرخ‌های متفاوتی به‌طور اختیاری در معرض انتخاب بیمه‌گذار قرار می‌گیرد.

ج- نرخ حق بیمه براساس ارزش واقعی شیء مورد بیمه که براساس منطق علمی تعیین می‌گردد.

در مورد بیمه سیلاب روش‌های متعدد علمی-کاربردی در سایر کشورها انجام شده است که از جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- روش گروه نمایندگی فدرال آمریکا: در سال 1958 با توجه به تکرار سیل در گذشته و بر طبق میزان ریسک‌پذیری خانواده‌ها، میزان حق بیمه حقیقی تهیه گردید، یعنی بیمه‌گذار خود مختار است میزان پوشش بیمه خود را از اموال خود (درصد و سهم) انتخاب نماید و بستگی به سطح آب (سیل) که مورد توافق بیمه‌گذار بوده است حق بیمه و تعهد بیمه‌گر تعیین می‌شود. مشکل موجود تشخیص عمق آب مورد توافق است. می‌توان ایراداتی بر این روش وارد نمود، از جمله عدم توان بیمه‌گذار برای تعیین نرخ مورد نظر و فقدان ایستگاه‌های اندازه‌گیری در مناطق مختلف و آمارهای مرتبط و دیگر اینکه ارتفاع سیل در محل ایستگاه نمی‌تواند تبیین‌کننده سیل به همان اندازه برای کل مناطق مسکونی باشد.
- روش حوضه آبریز: در تعیین نرخ بیمه سیلاب روشی توسط نمایندگی شهرسازی ایالات متحده در سال 1953 ارائه گردیده که در این روش کشور به حوضه‌های رودخانه اصلی تقسیم شده و در هر کدام از این حوضه‌ها با توجه به بنای ساختمان نرخ سالانه مشخص ارائه می‌شود و بسته به محل بنا در حوضه و تکرار سیلاب، این روش توسط اکثر شرکت‌های بیمه آمریکا اجرا شد. لکن در جنبه‌های تئوری و عملی موفقیتی حاصل نشد؛ چون یک نرخ یکنواخت برای یک ناحیه وسیع حوضه رودخانه قابل اعمال نیست و مبنای ریسکی ندارد. در این حالت اگر مالک خسارت سالیانه را بیش‌تر از نرخ متوسط بداند بیمه را ترجیح می‌دهد که این روش در صنعت بیمه روش معکوس نام دارد.
- روش شرکت‌های بیمه: این روش نیز توسط نمایندگی شهرسازی ایالات متحده در 1958 ارائه گردید و نظیر نظام نرخ بیمه آتش‌سوزی، مبنای محاسبه نوع ساختمان و قیمت می‌باشد. اما ریسک متفاوت سیلاب بین رودخانه‌ها غیر از اموالی که به‌طور واقعی بالاتر از سطح آب باشند در نظر گرفته نشده است. این روش در ایران

بندرت اجرا می‌شود، در این روش نیز نمی‌توان نرخ یکنواخت تعیین کرد، محاسبات غلط خواهد بود و همچنین خسارت وارده به هر قسمت نیز متفاوت خواهد بود.

- **روش منطقه‌ای ریسک سیلاب:** براساس این روش که اداره معماری و شهرسازی آمریکا (1966) مطرح نموده است، بر مبنای دوره تناوب، سیلاب را به ریسک‌های مختلف تقسیم نموده (فرضا دوره 5-10، 10-25، 25-50، 50-100 و 100 سال بالاتر) و یک نرخ می‌تواند بر پایه میانگین سالیانه برای ابنیه مشابه در یک منطقه اعمال شود. برای مثال کل خانه‌های چوبی با یک طبقه زیرزمین 5-10 ساله باید حق بیمه استاندارد برای جبران خسارت سیل بدهند. مشکلی که در این روش وجود دارد این است که افرادی که تمهیدات پیشگیرانه در سازه‌های خانه خود به کار برده‌اند و کسانی که این کار را نکرده‌اند حق بیمه واحد پرداخت می‌نمایند که موجب زیان یا عدم سودآوری کسانی که متحمل هزینه‌های ایمنی سیلاب در بناهای خود شده‌اند می‌گردد. روش‌های اشاره شده به دلیل مشکلات و عدم اطمینان به صحت برآوردها ناگزیر می‌بایستی توأماً و به‌طور ترکیبی استفاده شوند تا بتوان متغیرهای صحیحی را در محاسبه نرخ بیمه سیلاب به‌دست آورد.
- **روش ترکیبی:** این روش از دیدگاه هیدرولوژیکی در یک روش با ارزیابی اقتصادی کاربرد خواهد داشت که دارای اجزایی به شرح زیر است:

- 1- تخمین منحنی تراز - خسارت‌های ابنیه
 - 2- جریان تواتری (تناوبی) سیلاب در ایستگاه سنجش و روند دبی - فراوانی وقوع
 - 3- سیل‌گیری زمین‌ها براساس پهنه‌بندی سیلاب و ریسک سیلاب منطقه، مورد سنجش و تقسیم‌بندی قرار خواهد گرفت
 - 4- بررسی بناها از حیث وضعیت سیلاب، وضعیت حفاظتی آن‌ها، راهکارهای غیر سازه‌ای اعمال شده و اندازه‌گیری ارتفاع کف ساختمان نسبت به زمین
- مجموعه این مراحل و استخراج منحنی‌های مرتبط در نهایت میزان خسارات قابل پیش‌بینی سالیانه برای هر ابنیه را قابل محاسبه نموده و میزان حق بیمه معین می‌گردد. عواملی که در مآخذ محاسبه نرخ بیمه سیل موثر هستند عبارتند از:
- 1- مشخصات اموال بیمه شده که شامل توزیع جغرافیایی و مختصات جغرافیایی مورد بیمه است
 - 2- نوع ریسک (نو، کهنه، ساده، تجارتي و صنعتی)
 - 3- مورد بیمه شده (ساختمان، محتویات و غیره)

2-3-2-6-2- مقررات عمومی بیمه

- 1- فرانشیزها که بخشی از خسارت می‌باشند، به این ترتیب که خسارت وارده برابر یا کم‌تر از آن به اموال بیمه شده را بیمه‌گذار متقبل پرداخت شود (بین 10 تا 15 درصد).

- 2- مشارکت بیمه‌گذار: بر این اساس بیمه‌گذار تنها تا سقف معینی از دارایی‌های خود را بیمه می‌نماید. این عامل اقدامات احتیاطی و پیشگیری بیمه‌گذار را تشویق می‌نماید.
- 3- محدودیت زمان: معمولاً یک سقف زمانی اعلام خسارت برای بیمه‌گذار در قرارداد آورده شده تا به بیمه‌گر در آن بازه زمانی ملزم به اطلاع خسارات باشد.

2-3-2-6-3- نحوه ارزیابی ریسک در حوادث سیل

ریسک همان خطر است با دارا بودن درجه احتمال وقوع آن خطر. ارزیابی ریسک یعنی معین نمودن پتانسیل خسارت برای مقادیر بیمه شده که با ارزیابی و فراوانی‌ها و احتمالات همراه خواهد بود و اساس کار برای شرکت‌های بیمه می‌باشد. ریسک سیلاب تا حدی در محاسبه خسارت مورد انتظار سالیانه وارد می‌شود ولی ارزیابی دقیق آن نیاز به لحاظ خصوصیات موارد بیمه شده و شروط آن می‌باشد. اجرای بیمه بر مبنای ریسک معمولاً به دو صورت روش اجباری و اختیاری انجام می‌شود.

در روش اجباری، در مناطقی که در محدوده زمانی 100 ساله انجام می‌باشند بایستی نرخ واقعی مورد بیمه مشخص شود. در روش اجباری معمولاً دولت یا سوبسید وارد عمل می‌شود و درصدی را پرداخت می‌نماید.

در روش اختیاری، نرخ‌های تجربی بیمه که بر حسب آمار و احتمالات محاسبه شده‌اند، در محدوده زمانی فرضاً 100 ساله در اختیار خانوارها قرار می‌گیرد و افراد براساس تمایل اقدام به خرید بیمه نامه‌ها می‌کنند. البته اگر دولت‌ها نیز در این نوع بیمه سوبسید (یارانه) بدهند مشوق بیمه‌گذاران خواهند بود و موجب ترویج فرهنگ بیمه‌ای در جامعه خواهد شد. در ایران تصویب نرخ‌های بیمه با شورایی عالی و در حال حاضر 0/2 در هزار می‌باشد. نمونه‌ای از روش تعیین حق بیمه واقعی طبق فرمول زیر است:

$$\text{حق بیمه} = [E(L) + S](1 - X) \quad (13-2)$$

X: عامل هزینه

S: حق بیمه عامل ریسک

E: خسارت مورد انتظار

2-3-2-6-4- روش محاسبه خسارت‌های احتمالی سالیانه

خسارت ناشی از سیلاب به دو قسمت تقسیم می‌شود:

- 1- خسارت‌های قابل اندازه‌گیری
- 2- خسارت غیرقابل اندازه‌گیری

1- خسارت غیرقابل اندازه‌گیری

این خسارت‌ها قابلیت کمی شدن ندارند مانند: خسارت وارده روحی و جسمی و سلامت فردی که ضایعات اجتماعی نامیده می‌شوند و قابل تقویم به پول نمی‌باشند.

2- خسارت قابل اندازه‌گیری

این خسارت‌ها مستقیماً به ساختمان‌ها و متعلقات و محصولات کشاورزی و دامی و صنایع وابسته و سایر وارد می‌شوند که کمی بوده و قابل تقویم به پول می‌باشد.

خساراتی که سیل از نظر فیزیکی به‌طور مستقیم وارد می‌کند قابل رؤیت می‌باشند. مانند رسوبات، خاشاک و مواد شناور در اموال و تاسیسات شهرها و روستاها. خساراتی که غیرمستقیم از سیل باقی می‌ماند هزینه‌های اجتماعی، محیط‌زیست و موارد مرتبط می‌باشند.

2-3-2-6-5 روش تعیین شاخص خسارت

مرکز تحقیقات استانفورد با بررسی آمارهای جمع آوری شده از واحدهای مسکونی آمریکا فرمول زیر را به‌منظور تعیین توابع عمق - خسارت ارائه نموده است:

$$100 \frac{V_c}{V_s} = 42.0818 - 0.00072 V_s \quad (14-2)$$

V_c = ارزش عمومی محتویات منازل سیل زده که 30% در نظر گرفته شده

V_s = ارزش عمومی ساختمان سیل زده

$$D_t = D_s V_s + D_c V_c \quad (15-2)$$

$$V_t = V_s + V_c \quad (16-2)$$

$$\frac{D_t}{V_t} = \left(\frac{D_s}{1/3} + \frac{D_c}{4/33} \right) \quad (17-2)$$

V_t = ارزش کل ساختمان و محتویات

D_t = خسارت کل وارده

D_s = ضریب خسارت

D_c = % خسارت محتویات

آقای دیسی - ویلیس و آلکیکو برای تعیین میزان خسارت وارده فرمول زیر را پیشنهاد کرده‌اند:

$$L_K = a.M_K d \quad (18-2)$$

L_K = خسارت وارده به سازه از نوع kام

a = ضریب خسارت

M_k = ارزش واقعی یک ساختمان از نوع k

d = عمق سیلاب که به صورت زیر تعریف گردیده است

$$\begin{cases} d & p < d \\ 0/1p & p > d \end{cases} \quad (19-2)$$

همچنین آقای جیمز ولی، برای سیلاب‌های کم عمق خسارت وارده به ساختمان‌ها و اثاثیه را به صورت تابع خطی در نظر گرفته‌اند

$$C_d = K_d M_s d \quad (20-2)$$

d = عمق سیلاب به فوت

C_d = خسارت وارده

M_s = مقدار ارزش بناهای پوشیده شده توسط سیل

K_d = عامل تاریخی خسارت به میزان 0/044 است که بستگی به تغییرات میزان رسوبات و سرعت دارد

2-3-2-6-6-2-3-2- راهکارهای علمی بیمه سیلاب در ایران

در ایران الگوی متعارفی که محاسبات دقیق علمی و معیارهای همه جانبه داشته باشد برای بیمه سیلاب پیش‌بینی نشده است و بیش‌تر محاسبات فنی حق بیمه مشابه سایر بیمه‌های بازرگانی و حوادث غیر مترقبه می‌باشد و پرداخت خسارت وارده نیز همانند سایر ریسک‌ها انجام می‌گیرد. اما برای اینکه بتوانیم از یک الگوی مطلوب و علمی بهره‌مند گردیم می‌بایستی متغیرهای مختلف دخیل در برآوردهای علمی در تعرفه بیمه و همچنین پرداخت خسارت‌های وارده مورد استفاده قرار گیرند. در مقوله بیمه سیلاب همان‌طوری که در تجربیات سایر کشورها و راه‌های عملی مشاهده شد، با توجه به ماهیت بیمه، اجزایی را باید مورد محاسبه قرار داد که برخی کمی و تعدادی کیفی هستند. این اجزاء شامل بستر سیل، عمق، دبی، سرعت آب و قدرت تخریب و سطح تراز و شیب مسیر و مقدار رسوبات و وزن و جنس آن می‌باشد. همچنین اجزایی نظیر سازه‌های پیشگیری و اقدامات بازدارنده و حفاظتی که بیمه‌گذار و یا موسسات دولتی با هدف جلوگیری و کاهش ریسک در نتیجه نقصان خسارت مالی و جانی ایجاد نموده‌اند بایستی به نوعی در محاسبات بیمه‌گر سهم داشته باشند؛ لذا در خصوص پوشش بیمه سیلاب به مدل‌ها و شاخص‌های برآوردی نیاز خواهد بود.

یکی از این الگوها برقراری ارتباط منطقی بین تراز سیل و خسارت وارده به اماکن می‌باشد که با ارائه منحنی‌های تراز سیل و خسارت روابط بین خسارات و دارایی‌های موجود در اماکن و خود ابنیه را بیان نموده و درصد خسارات را پیش‌بینی می‌نمایند. برای به‌دست آوردن توابع مرتبط، ارتفاع کف ابنیه نسبت به سطح زمین، عامل بازدارنده و حجم و ارتفاعی که آب وارد ساختمان‌ها می‌شوند مورد توجه می‌باشند. لزوم استفاده از ارتفاع موثر سیل در محاسبات خسارت مستقیم به تاسیسات و ساختمان‌ها را می‌توان براساس نرخ مرمت و بازسازی و خسارات وارده به فنداسیون‌ها محاسبه نمود که در نتیجه می‌توان با مشارکت شرکت‌های بیمه تحت عنوان فرانشیز استفاده نمود. یکی از هزینه‌هایی که

شرکت‌های بیمه در مورد اجرای بیمه سیل باید متحمل شوند بررسی وضعیت ساختمان‌ها و ارتفاع آن‌ها نسبت به زمین برای تعیین دقیق منحنی تراز خسارت برای یک منطقه است. اگر این عامل مشخص شود نتایج مثبت خواهد بود، به طوری که برای انجام بیمه سیل در حریم یک رودخانه وظایف شرکت‌های بیمه این است که بعد از تقسیم‌بندی مناطق براساس ریسک مختلف سیلاب، از هر منطقه بازدید و منحنی تراز - خسارت را تهیه نمایند.

2-3-2-6-7- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

از مجموعه مباحث فوق می‌شود به نتایج زیر رسید:

- 1- تعیین خسارت وارده با مآخذ منطق ریاضی که از عوامل مختلف و ویژگی‌های سیل و منطقه و منحنی تراز مربوطه محاسبه گردد.
- 2- جهت تهیه اطلاعات دقیق و مناسب از اطلاعات سیستم جغرافیایی (GIS) استفاده نمود
- 3- توابع ریاضی مناسب را که بیانگر مورد بیمه و درصد خسارت و تراز سیل از کف سازه‌ها باشد تهیه نمود.
- 4- از الگوریتم پیش‌بینی خسارت و تعیین نرخ بیمه سیل براساس داده‌های آماری لازم (EAD^1) برای تعیین خسارت قابل انتظار سالیانه استفاده نمود.
- 5- استفاده از سایر تکنیک‌های مناسب محاسبه فنی در تعیین حق بیمه و تعیین خسارت وارده

2-3-2-6-8- پیشنهادات مدیریتی

- 1- تشکیل و توسعه نهادهایی نظیر تعاونی‌های عام بیمه مشاع توسط بخش خصوصی (بیمه‌گذاران) با مشارکت و حمایت فنی و مالی دولت
- 2- تأسیس بانک بیمه خاص خسارت حوادث غیرمترقبه
- 3- تصویب قانون خاص بیمه حوادث طبیعی (تمام خطر)
- 4- تجدید نظر و اصلاح لایحه قانونی اداره امور شرکت‌های بیمه و الزام بر قبول ریسک‌های حوادث غیرمترقبه (طبیعی)
- 5- پیش‌بینی و اختصاص سهم خاص اعتبارات در تبصره‌های الحاقی قانون بودجه سالیانه و همچنین سهمی از اعتبارات تنخواه‌گردان دولت و تعیین سهم کمک یارانه‌ای دولت به حق بیمه
- 6- تعیین سهمی از سود و اندوخته‌های احتیاطی و همچنین ذخائر فنی شرکت‌های بیمه در کشور
- 7- بسط و مشارکت بیمه اتکایی به منظور افزایش توان مالی بیمه خسارت حوادث غیرمترقبه با شرکت‌های بیمه معتبر جهانی و اتحادیه‌ها و سازمان‌های ملی و بین‌المللی

1- Expected Annual Damage

- 8- توسعه اقدامات پیشگیرانه و ایجاد سیستم‌های هوشمند و هشدار از طریق ممکن به‌منظور کاهش خسارات
- 9- بهره‌گیری از نظام خدمات بیمه مشترک جهت سرشکن نمودن خسارات بزرگ توسط شرکت‌های بیمه
- 10- احداث سازه‌های مکانیکی کنترلی و مانع و کاهنده قدرت تخریبی عامل خطر خصوصاً سیل در مناطق سیل خیز و پخش آن در سفره‌های زیرزمینی و استفاده بهینه در زمینه‌های تولیدی مختلف

2-3-3- آمادگی

2-3-3-1- نحوه تامین نیروی انسانی مورد نیاز

اساساً اعضای کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی به‌منظور تامین نیروی انسانی مورد نیاز خود در تیم‌های عملیاتی و در جریان سوانح، از نیروهای زیر استفاده می‌نمایند:

- 1- نیروهای موظف
- 2- نیروهای پشتیبان
- 3- نیروهای مشاور
- 4- نیروهای داوطلب

نیروهای موظف از بین همکاران سازمان یا شرکت انتخاب شده و در قالب تیم‌های عملیاتی و پشتیبانی هماهنگی شده و به کار گرفته می‌شوند. با در نظر داشتن ویژگی‌های عمومی و تخصصی لازم این نیروها، انتظار تعهد و مسوولیت‌پذیری بیش‌تری از آن‌ها وجود دارد. در تیم‌های عملیاتی و پشتیبانی، نیروهای موظف مسوولیت‌های بالاتری را پذیرا شده و غالباً اکثر فرماندهان تیم‌های عملیاتی در سوانح از بین نیروهای موظف استان آسیب دیده انتخاب می‌گردند و سایر فرماندهان از بین نیروهای توانمند سایر استان‌ها انتخاب می‌شوند. در تامین و اعزام این نیروها، از فرآیندهای اداری مستقر در شرکت‌های تابعه استفاده شده و کلیه نیروهای شرکت کننده مکلفند دارای بیمه حوادث و حکم ماموریت از امور اداری شرکت تابعه باشند.

نیروهای پشتیبان از بین سازمان‌های همکار و پشتیبان مربوطه در استان آسیب‌دیده و سایر استان‌ها انتخاب شده و به صورت پشتیبان و رزرو استفاده می‌گردند. شرح سازمان‌های همکار و پشتیبان و نحوه تعامل آن‌ها در آیین‌نامه و دستورالعمل‌های کمیته/گروه/کارگروه شرکت‌ها و نیز کارگروه استانی تعیین و ذکر می‌گردد. اعزام این نیروها به‌منظور تحت امر بودن در حوزه آب باید با هماهنگی سازمان مسوول یا شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان باشد. باید تاکید گردد که پرسنل اعزامی از سایر سازمان‌ها و استان‌ها از ویژگی‌های عمومی و اختصاصی لازم برخوردار باشند و اعزام نیروهای ناکارآمد به منطقه نه تنها مشکل سازمان مسوول را حل نکرده بلکه بر مشکلات آن‌ها خواهد افزود.

نظر به اینکه شرکت‌هایی نظیر آب منطقه‌ای و آب و فاضلاب استانی دارای سازوکار لازم برای به‌کارگیری شرکت‌های مشاور می‌باشند، لذا نیروهای مشاور را می‌توان از شرکت‌های مشاور یا به صورت انفرادی (کارشناس آزاد) انتخاب نمود. شرح وظایف و خدمات این نیروها در قالب پروژه تعریف شده و باید براساس زمان‌بندی به آن پرداخته شود. در عین حال

باید به خاطر داشت که موضوع حوادث و سوانح، امر انسان دوستانه محسوب شده و انتظار می‌رود که شرکت‌های مشاور در انجام فعالیت‌ها، انعطاف لازم را در انجام امور محوله در حین عملیات به خرج دهند.

عموماً در جریان سوانح، نیروهایی وجود دارند که داوطلبانه و بدون چشم‌داشت در خدمت آسیب‌دیدگان قرار می‌گیرند. این افراد به عنوان نیروی داوطلب می‌توانند نقش مهمی در انجام عملیات داشته باشند. این نیروها بایستی از قبل نام نویسی، پتانسیل سنجی و سازمان‌دهی شده باشند.

در کل می‌توان اظهار داشت که نیروی انسانی لازم برای انجام فعالیت‌های مرتبط با مدیریت بحران می‌توانند بسته به تخصص‌های مورد نیاز از منابع مختلفی تامین گردند. به‌منظور بهره‌گیری از نیروهای سایر ارگان‌ها، لازم است از قبل هماهنگی‌های لازم با ذکر تعداد نیرو و تخصص‌های مورد نیاز از طریق مدیریت شرکت با هماهنگی کارگروه استانی با شرکت‌های معین و سایر مراکز انجام گیرد. به‌منظور دسترسی آسان به نیروهای کمکی در شرایط اضطراری لازم است بانک اطلاعاتی مرتبط با این نیروها شامل مشخصات فردی، تخصص، سازمان محل خدمت، سمت مرتبط با مدیریت بحران، شماره تلفن‌های تماس و ... تشکیل گردد. تعدادی از منابع مختلف تامین نیروی انسانی عبارتند از: پرسنل رسمی و قراردادی شرکت اصلی و شرکت‌های تابعه، شرکت‌های معین، نیروهای خدماتی و نیروهای آموزش‌دیده مردمی.

به‌منظور بهره‌گیری از نیروهای مردمی، لازم است هر سازمان نسبت به برقراری ارتباط کارآمد با مردم اقدام نماید و ضمن ارزیابی سطح دانایی و توانمندی‌های مردمی نسبت به جلب مشارکت عمومی اقدام نماید. برقراری ارتباطات مردمی و جلب مشارکت‌های عمومی مبحثی بین رشته‌ای و ترکیبی از ملاحظات فنی و تخصص‌های اجتماعی است که اکیداً توصیه می‌شود سازمان‌ها با استفاده از خدمات مشاورین دارای تجربه در این زمینه، نسبت به بررسی موضوع و تدوین دستورالعمل‌های ارتباطات مردمی و جلب مشارکت عمومی اقدام و راه را برای بهره‌گیری از پتانسیل بالای کمک‌ها و حمایت‌های هدایت شده، سازمان‌دهی شده و هدفمند مردمی باز نماید. نمونه‌ای از این‌گونه اقدامات در زیر مجموعه شرکت گاز ملی ایران انجام گرفته که می‌تواند سرلوحه سایر سازمان‌ها قرار گیرد. [33]

2-3-3-2- تعیین سازمان‌ها و ارگان‌های غیردولتی و بررسی و تعیین میزان مشارکت و نحوه همکاری آن‌ها

استفاده از سازمان‌ها و ارگان‌های غیردولتی همچون شرکت‌های مهندسی مشاور، پیمانکاران، موسسات تحقیقاتی، انجمن‌های علمی، NGOهای فعال در زمینه علوم فنی و اجتماعی و سایر سازمان‌های مشابه در برنامه‌ریزی و انجام فعالیت‌های پیش از وقوع بحران امری اجتناب‌ناپذیر است.

به‌منظور بهره‌گیری از سازمان‌های غیردولتی، لازم است این سازمان‌ها را از مرحله برنامه‌ریزی تا اجرا، در سلسله فعالیت‌های مدیریت بحران دخالت داد. این امر امکان استفاده بهینه از امکانات و پتانسیل‌های این سازمان‌ها و استفاده از تجربیات و نظرات کارشناسی آن‌ها را میسر می‌نماید. در این راستا لازم است فعالیت‌های مورد نیاز در زمینه مدیریت بحران سیل به‌طور کلی دسته‌بندی و سازمان‌های فعال یا دارای امکان فعالیت در هر زمینه شناسایی و فهرست آن‌ها تهیه گردد. به‌منظور بهره‌گیری از امکانات و نظرات این سازمان‌های کارگروه‌های تخصصی مشخص در شرکت مسوولیت

مذاکره و هم‌اندیشی با هر گروه را بر عهده گرفته و برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در هر زمینه با تعامل و همفکری بین شرکت و سازمان‌های غیردولتی مدعو صورت پذیرد.

جدول (25-2) نمونه بانک اطلاعاتی براساس دسته‌بندی کلی فعالیت‌های مدیریت بحران سیل به‌منظور بهره‌گیری از امکانات و کارشناسان سازمان‌های غیردولتی را ارائه می‌نماید.

جدول 25-2- بانک اطلاعات سازمان‌های غیردولتی براساس فعالیت‌های ملحوظ در مدیریت بحران سیل

ردیف	نوع فعالیت	سازمان غیردولتی فعال یا دارای امکان فعالیت	وضعیت سازمان		نوع فعالیت سازمان	مشخصات سازمان (نام مدیرعامل، نشانی، تلفن، فکس)
			دارای امکان فعالیت	فعال		
1	مطالعات پیش از وقوع سیلاب	مهندسین مشاور A				
		مهندسین مشاور B				
		مهندسین مشاور C				
		مهندسین مشاور D				
		مهندسین مشاور E				
2	دستورالعمل مدیریت بحران سیلاب	مرکز مطالعات A				
		موسسه مطالعات A				
		مهندسین مشاور B				
		مهندسین مشاور C				
		مهندسین مشاور D				
3	پیشگیری از وقوع سیلاب	مرکز مطالعات A				
		موسسه مطالعات A				
		ارگان غیردولتی A				
		مهندسین مشاور C				
		مهندسین مشاور D				
4	کاهش اثرات سیلاب	مرکز مطالعات A				
		ارگان غیردولتی A				
		ارگان غیردولتی B				
		مهندسین مشاور C				
		مهندسین مشاور D				
5	اقدامات اضطراری	مرکز مطالعات A				
		مهندسین مشاور A				
		ارگان غیردولتی A				
		ارگان غیردولتی A				
		شرکت پیمانکار A				
6	اقدامات پس از وقوع سیلاب	مرکز مطالعات A				
		ارگان غیردولتی A				
		شرکت پیمانکار A				
		شرکت پیمانکار B				
		شرکت پیمانکار C				

ادامه جدول 2-25- بانک اطلاعات سازمان‌های غیردولتی براساس فعالیت‌های ملحوظ در مدیریت بحران سیل

ردیف	نوع فعالیت	سازمان غیردولتی فعال یا دارای امکان فعالیت	وضعیت سازمان		مشخصات سازمان (نام مدیرعامل، نشانی، تلفن، فکس)
			فعال	دارای امکان فعالیت	
7	مستندسازی	مهندسین مشاور A			
		شرکت پیمانکار A			
		شرکت پیمانکار B			
		شرکت پیمانکار C			
		شرکت پیمانکار D			
8	ارزیابی	مرکز مطالعات A			
		موسسه مطالعات A			
		ارگان غیردولتی A			
		مهندسین مشاور C			
		مهندسین مشاور D			

2-3-3-3- ضوابط تعیین استان‌های معین، وظایف و نحوه همکاری آن‌ها

به‌منظور تعیین استان‌های معین جهت انجام خدمات مورد نیاز در مناطق آسیب دیده به ویژه سیل زده، موارد زیر باید مدنظر قرار گیرند:

- 1- انتخاب استان‌های معین می‌بایست مطابق با استان‌هایی باشد که سازمان مدیریت بحران کشور و به تبع آن شورای عالی مدیریت بحران استان‌ها آن‌ها را برای ناحیه خاصی در محدوده آسیب دیده تعیین نموده‌اند.
- 2- استان‌های معین می‌بایست با ویژگی‌های اجتماعی و فرهنگی محدوده آسیب دیده آشنا باشند و ترجیحاً از اشتراکاتی نیز برخوردار باشند.
- 3- موقعیت جغرافیایی تعیین شده برای استان‌های معین در نقشه محدوده آسیب دیده، به موقعیت واقعی استان معین نزدیک باشد.
- 4- استان معین از اطلاعات تخصصی و زیربنایی مربوطه محدوده تحت تاثیر حادثه مطلع باشد.
- 5- استان معین زیر نظر استان آسیب دیده فعالیت نماید و فرماندهی این استان را پذیرفته و به آن عمل نماید.
- 6- استان معین کلیه تجهیزات و لوازم مربوط را برای عملیات و پشتیبانی تیم‌های عملیاتی در اختیار داشته باشد. بدیهی است انتظار نمی‌رود که استان‌های معین در زمان حادثه لوازم و اقلام مصرفی تیمی و عملیاتی را از اعضای کارگروه استان آسیب‌دیده طلب نمایند.
- 7- استان معین مکلف است در بحث ارتباطات و مخابرات از فرکانس‌های مصوب در شورای عالی مدیریت بحران استان استفاده نماید. شایان ذکر است که عدم توجه به این موضوع موجب تداخل فرکانسی و مخابراتی خواهد شد.

نکته مهم و اساسی قابل ذکر آن است که حتی در صورت ضعیف بودن استان آسیب دیده برای رویارویی و مقابله با حادثه و حضور استان‌های توانمند در منطقه آسیب دیده، استان آسیب دیده باید به عنوان محور کارها و مرجع در نظر گرفته شوند. در عین حال حضور استان‌های معین در محل، رافع مسوولیت استان آسیب‌دیده نخواهد بود.

2-3-3-4- ضوابط و امکانات لازم در ایستگاه‌های هشدار

سیستم هشدار سیل یکی از موثرترین روش‌های کاهش خسارات سیل نسبت به هزینه اجرای آن می‌باشد. راندمان و عملکرد این سیستم بستگی به نحوه کارکرد هریک از اجزاء آن دارد. اصولاً یک سیستم هشدار سیل از سه مولفه پایش¹، پیش‌بینی² و تصمیم‌گیری³ تشکیل شده است. این سه مولفه به صورت هوشمند در زمان‌هایی که شرایط از پیش تعریف شده سیلاب پایش می‌شوند فعال می‌گردند. برای رسیدن به این مقصود، سیستم پایش، شرایط آب و هوایی به همراه مشخصات هیدرولیکی رودخانه را در زمان واقعی به مرکز جمع‌آوری اطلاعات مخابره نموده و در آن‌جا وضعیت حوضه آبریز به صورت پیوسته ارزیابی می‌شود. با تشخیص شرایط وقوع سیل، سیستم پیش‌بینی فعال شده و هیدروگراف سیل را در مناطق مختلف پیش‌بینی می‌کند. با انعکاس نتایج پیش‌بینی به زیرسیستم تصمیم‌گیری در مورد نحوه اعلام هشدار به مردم تصمیم‌گیری می‌شود.

برای آنکه بتوان پیش از وقوع سیل، هشدار داده و اقدامات لازم و موثر را برای مقابله با آن انجام داد، باید زمان پیش‌هشدار (فرجه) به اندازه کافی طولانی باشد. البته بایستی توجه داشت که افزایش این مدت زمان در یک حوضه، به قیمت کاهش قابل توجه دقت سیستم در پیش‌بینی سیل منجر نشود [21].

با توجه به تجربیات جهانی، در این گزارش پیشنهاد می‌شود که همه کارگروه‌های استانی سیل، به سیستم هشدار سیل مجهز شوند. در این راستا توصیه‌های زیر ارائه می‌گردد:

- کمیته راه‌اندازی این سیستم بایستی متشکل از نمایندگان استانداری، شرکت آب منطقه‌ای، اداره کل هواشناسی و اداره کل مخابرات باشد. البته این افراد، همان اعضا کارگروه سیل استان هستند که در راه‌اندازی سیستم مشارکت می‌نمایند.
- محل نصب سیستم مرکزی، شرکت آب منطقه‌ای یا ساختمان مرکز مدیریت بحران استان (اتاق بحران استان) است.
- وجود سامانه پیش‌بینی جوی و یا استفاده از هشدارهای سازمان هواشناسی، یکی از اجزای مهم سیستم است.
- در سیستم هشدار سیل بایستی بتوان از داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی و هیدرومتری توسط یک خط مخابراتی مطمئن به صورت به‌هنگام بهره برد.

1- Monitoring
2- Forecasting
3- Decision-Making

– در هر حوضه آبریز، مقدار آستانه بارندگی در ایستگاه‌های شاخص یا تراز آستانه جریان آب در محل‌های مشخص به‌منظور اعلام هشدار، باید مطالعه و تعیین گردد.

– تصمیم‌گیری در مورد زمان و نحوه اعلام هشدار به عهده کارگروه سیل استان است.

برای پیشگیری از صرف هزینه‌های گزاف، باید به این نکته توجه نمود که در سیستم هشدار سیل، استفاده از تجهیزات ماهواره‌ای و یا ابزار تله‌متری گران‌قیمت ضروری نیست. در حالت ساده، نصب یک ایستگاه باران‌سنجی در یک خانه روستایی (بالادست حوضه)، یک خط تلفن، یک دفتر جمع‌آوری و ثبت اطلاعات به همراه یک روش اطلاع‌رسانی مناسب، سیستم هشدار سیل را تشکیل می‌دهد [69]. البته در سیستم‌های ساده، هماهنگی بین اجزای سیستم و استفاده از تجارب کارشناسان خبره و آشنا به هیدرولوژی و فیزیوگرافی حوضه (که خوشبختانه در همه شرکت‌های آب منطقه‌ای یافت می‌شوند) ضروری است. در هر صورت، پیشنهاد می‌شود کارگروه استانی سیل، مطالعات مربوط به نصب و راه‌اندازی سیستم هشدار سیل را به مهندسان مشاور سپرده و نظارت آن را به شرکت آب منطقه‌ای و اداره کل هواشناسی واگذار نماید. همچنین اکیدا توصیه می‌گردد، پیاده‌سازی این قبیل سیستم‌ها بر پایه اصول مهندسی و با نگاه به توسعه در آینده و با قابلیت امکان اتصال به شبکه سایر استان‌ها انجام گیرد. بر این اساس، انجام مطالعات جامع اولیه و تهیه استانداردها برپایه این سیستم‌ها در کشور بسیار ضروری است.

2-3-3-5- پیش‌بینی سیستم مناسب انتقال اطلاعات، آموزش همگانی و تهیه اطلاعیه‌های مورد نیاز

گردش اطلاعات از ارکان بسیار مهم در مقوله مدیریت و به‌ویژه مدیریت بحران می‌باشد. از آنجایی که اطلاعات زمینه‌ساز اتخاذ تصمیمات می‌باشند، فرآیند به روز رسانی به ویژه در شرایط بحرانی از اهمیت دوچندانی برخوردار می‌باشد. در این راستا لازم است سیستم مناسب انتقال اطلاعات به‌منظور استفاده در شرایط بحرانی پیش‌بینی گردد.

2-3-3-5-1- سیستم انتقال اطلاعات

امروزه با پیشرفت تکنولوژی اطلاعات¹ و تکنولوژی ارتباطات² روش‌های متنوعی به‌منظور انتقال و تبادل اطلاعات مطرح می‌باشند. بدیهی است انتخاب هر روش وابسته به نوع کاربرد، هدف از کاربرد، فن‌آوری موجود در منطقه و سایر پارامترهای اجرایی و اقتصادی می‌باشد.

با توجه به تکنولوژی‌های موجود در کشور، از روش‌های متعارفی که می‌توان به‌منظور انتقال و تبادل اطلاعات در شرایط بحرانی بهره جست می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

– شبکه‌های کوچک مقیاس تلفن با ارتباط ایستگاهی بی‌سیم قابل اتصال به دستگاه مودم

– تلفن‌های بی‌سیم با دستگاه سانترال قابل اتصال به مودم

1- Information Technology (IT)

2- Communication Technology (CT)

- تلفن‌های موبایل قابل اتصال به مودم
- تلفن‌های ماهواره‌ای قابل اتصال به مودم
- شبکه‌های بی‌سیم کامپیوتری¹
- ایستگاه‌های تلویزیونی موبایل
- بلندگو
- منور

2-5-3-3-2- اطلاعیه‌های آموزشی و پیش‌آگاهی مورد نیاز روابط عمومی

مجموعه اقداماتی که روابط عمومی شرکت می‌بایست در ارتباط با مدیریت بحران انجام دهد، اقدامات قبل، حین و بعد از بحران را شامل می‌شود. از آنجایی که اطلاع‌رسانی عمومی و انجام آموزش‌های لازم به‌منظور آشنایی عموم مردم با بحران و تاثیرپذیری سیستم‌های زهکشی و آبرسانی شهری از بحران، می‌تواند کمک بسزایی در کاهش صدمات ناشی از بحران و نیز پیشبرد فعالیت‌های مرتبط با مدیریت بحران نماید، این مهم می‌بایست قبل از وقوع بحران مورد توجه قرار گیرد. از جمله اقداماتی که روابط عمومی باید قبل از وقوع بحران برای هر منطقه انجام دهد عبارتند از:

- تهیه کلیپ‌های آموزشی در ارتباط با سیل و تاثیر آن بر روند زندگی
- تعیین وظایف مردم در زمان وقوع شرایط سیلابی و شرایط قطع خدمات‌رسانی‌های معمول
- آموزش روش‌های کسب آمادگی برای مواجهه با شرایط اضطراری
- آموزش روش‌های صرفه‌جویی در مصرف آب و انرژی به ویژه در شرایط اضطراری
- درج پیام‌های آموزشی در قبوض سازمان‌های خدمات‌رسانی
- برگزاری کارگاه‌های آموزشی در ارتباط با بحران‌های احتمالی و اقدامات لازم‌الانجام برای عموم مردم در منطقه

- اطلاع‌رسانی کافی در مورد موقعیت، ظرفیت و نحوه دسترسی به مناطق امن و اسکان موقت به تفکیک مناطق لازم به ذکر است که این اقدامات آموزشی و آگاهی‌رسانی می‌بایست در بازه‌های زمانی مناسب تکرار شوند تا همواره مردم را با این موضوعات مرتبط نگاهدارند.

هنگامی که سیلابی بزرگ رخ می‌دهد، روابط عمومی باید فوراً اطلاعات دقیقی را ارائه نموده و اطلاع‌رسانی لازم را انجام دهد. به عنوان مثال مقاطع زمانی زیر برای روابط عمومی جهت پخش آگهی مهم است:

- پس از قطعیت وقوع، پیش از وقوع سیل
- بلافاصله بعد از وقوع حادثه

1- Wireless LAN

- به محض قطع خدمات
 - در حین عملیات بازسازی
 - به محض اتمام بازسازی یک منطقه
- برخی فعالیت‌های تبلیغی می‌تواند از طریق تلویزیون، رادیو، روزنامه و خودروهای بلندگودار با هماهنگی کارگروه، انجام شود.
- پیشنهاد می‌شود به‌منظور هماهنگی بیش‌تر و تمرکز فعالیت‌ها در هر منطقه، روابط عمومی کارگروه امور سیل به‌منظور ایفای این نقش، قبول مسوولیت نماید.
- شرکت‌های آب منطقه‌ای با توجه به تخصص خود، می‌توانند مسوولیت روابط عمومی کارگروه را بر عهده بگیرند.
- با توجه به موارد مذکور و اهمیت نقش روابط عمومی در فعالیت‌های مرتبط با مدیریت بحران، در ادامه به شرح اهم اقداماتی که این بخش می‌تواند به انجام رساند می‌پردازیم.

- فعالیت‌های اطلاع‌رسانی عمومی در شرایط عادی (فعالیت‌های مقدماتی)

گروه روابط عمومی باید با رسانه‌های خبری نظیر روزنامه‌ها، ایستگاه‌های تلویزیونی، ایستگاه‌های رادیویی، موسسات تبلیغاتی و غیره به‌منظور تایید سریع گزارش اطلاعات مربوط به وقوع سیلاب، ارتباط داشته باشد. به‌علاوه گروه روابط عمومی می‌بایست از این رسانه‌ها برای مشارکت در تبلیغات جهت رعایت و تامین ایمنی مردم در هنگام سیلاب با ارسال متون یا نوارهای ویدئویی مناسب از قبل تهیه شده، کمک بگیرد.

با توجه به نیاز مراکز تامین، تولید و نشر خبر، گروه روابط عمومی باید همواره فعالیت‌های اطلاع‌رسانی عمومی و انتشار متون از پیش تعیین شده و غیره را مدنظر قرار داده و پرسنل را با توجه به این اسناد و مدارک تربیت و آموزش دهد.

توجه به این نکته بسیار ضروری است که مراکز اطلاع‌رسانی و خبر پراکنی نظیر صدا و سیما، نشریات و... همواره در پی انتشار جدیدترین اخبار در ارتباط با آخرین وقایع هستند تا بدین‌وسیله انتظارات مردم درباره «در جریان آخرین امور بودن» را برآورده نمایند. بنابراین رسانه چنانچه خبر موثقی نداشته باشد به انتشار احتمالات می‌پردازد و بعد از آن منتظر تاییدیه یا تکذیبیه خواهد ماند! بنابراین روابط عمومی کارگروه می‌بایست به محض وقوع حادثه، خبر موثق را در اختیار رسانه قرار دهد تا به بهترین نحو به هدایت مردم بپردازد.

جهت مقابله با بحران، گروه روابط عمومی می‌بایست اقدامات احتیاطی مرتبط با سیلاب، تدابیر شرکت و نظایر آنرا، برای مردم و صاحب‌نظران منطقه از طریق جزوه، آگهی در روزنامه، اطلاعیه‌های تلویزیونی یا قبض آب هر منزل، مدرسه و غیره، تشریح و اعلام نماید.

گروه روابط عمومی می‌بایست با مسوولین محلی، ایستگاه پلیس و ایستگاه آتش‌نشانی برای تبادل اطلاعات در موقع بروز سیلاب ارتباط داشته باشد. در عین حال می‌بایست آماده پاسخ‌گویی به رسانه‌های خبری عمومی نیز باشد.

به دلایل مختلف ضروری است که آگهی‌های مهم قبل از پخش عمومی، مجوز لازم را از اداره کل مدیریت بحران استان، استعلام نمایند. لازم به ذکر است که فرآیند اخذ تاییدیه باید به گونه‌ای طراحی گردد که تاخیری در انتشار آگهی‌های مهم ایجاد ننماید. توجه به این نکته بسیار ضروری است که در بحران لحظات برابر جان انسان‌ها هستند و اصولاً آن دسته از آگهی‌ها مهم یا حساس تلقی می‌شوند که تاثیر بیش‌تری بر نجات جان افراد دارند. بنابراین هر لحظه تاخیر در انتشار یک آگهی حیاتی ممکن است به قیمت جان چندصد نفر بیانجامد.

گروه روابط عمومی باید سازمان و پرسنل مسوول پاسخ‌گویی به رسانه‌های خبری، اطلاع‌رسانی همگانی و تبلیغ در رسانه‌ها را برای موارد اضطراری، تعیین کند.

گروه روابط عمومی باید نحوه حضور در شرکت و میزان ائتلاف وقت در طی مسیر راه، برای حضور پرسنل مسوول در «اطلاع‌رسانی عمومی در وضعیت اضطراری»، مشخص کند. به‌علاوه، گروه می‌بایست طرز برخورد پرسنل مسوول را که می‌تواند در برابر شوک‌های ناشی از وقوع بحران موثر باشد، به طور واضح مشخص سازد.

هر کدام از دسته‌های زیر باید لیست موسسات مرتبط (نام رابط، شماره تلفن، شماره فکس، حضور در شب یا در روز) را جهت ارسال گزارش اطلاعات بحران، تهیه کنند.

هریک از بخش‌های خبر متعلق به موسسات ناشر روزنامه، شرکت‌های مخابراتی و ایستگاه‌های پخش برنامه در شهر.	دسته پاسخ‌گوی رسانه‌های خبری
هریک از بخش‌های تجاری و هر موسسه پخش آگهی مربوط به موسسات ناشر روزنامه و ایستگاه‌های پخش برنامه در شهر.	دسته رسانه‌های پخش آگهی
هریک از شاخه‌های رسانه‌های خبری بیان شده، موسسات منتشر کننده روزنامه‌های محلی، ایستگاه‌های محلی پخش برنامه	پرسنل مسوول مقابله با بحران بخش‌های تجاری (و اداری) منطقه
مسوولین محلی، مقامات دولتی و اداره‌های عمومی، انجمن‌های صنفی، انجمن مصرف‌کنندگان، انجمن بانوان.	

تذکر: برخی رسانه‌ها مختص پخش آگهی‌های تجاری هستند که استفاده از امکانات آن‌ها در زمان بحران مدنظر می‌باشد. گروه روابط عمومی بایستی اسناد اطلاعات عمومی مربوط به سیلاب را فراهم نموده و همواره آن‌ها را همراه با دستورالعمل مقابله با سیلاب و دیگر دستوالعمل‌های مربوطه در یک مکان محافظت شده نگهداری نماید. شیوه انتشار اطلاعات عمومی که تدوین شده‌اند:

- دفترچه راهنما، نشریه و بروشور در توصیف اقدامات مقابله با بحران سیلاب، کمک‌رسانی، تخلیه و فرار و عزیمت به مناطق امن
- اطلاع‌رسانی عمومی تصویری در برگیرنده موارد اضطراری، تابلوی اطلاع‌رسانی عمومی شامل موارد اضطراری و متون توضیحی
- اطلاعات اولیه در ارتباط با سیلاب (چگونگی تشکیل سیلاب، عوامل موثر در تشدید یا کاهش سیلاب و...) به‌خصوص برای مناطق محتمل برای وقوع آب‌گرفتگی

مدیرانی منتخب (که از قبل تعیین گردیده‌اند) بایستی پاسخ‌گوی سوالات فنی در مصاحبه‌های رسانه‌های خبری پیرامون اقدامات مقابله با سیلاب باشند. این افراد می‌بایست با توجه به اولویت، به‌منظور مصاحبه با رسانه‌های خبری

راجع به نکات فنی اقدامات مقابله با سیلاب انتخاب شوند. بدیهی است این افراد الزاماً باید عضو سیستم مدیریت بحران شرکت تابعه و در جریان مستقیم فعالیت‌های کارگروه امور سیل باشند.

– نحوه فعالیت‌های اطلاع‌رسانی عمومی

الف - گروه جوابگو به رسانه‌های خبری

این گروه باید با رسانه‌های خبری که مسوول اخبار حوادث سیلاب هستند ارتباط داشته باشند. این گروه باید اقدامات مقابله با سیلاب شرکت را برای بخش اطلاع‌رسانی عمومی توضیح دهد. این گروه از «بخش تماس» درخواست می‌نماید تا گزارش اطلاعات ضروری را در هنگام وقوع سیلاب گزارش نماید.

ب - گروه پخش آگهی در رسانه‌ها

این گروه باید بخش متصدی اطلاعات سیلاب هر رسانه ارتباطی و هر عامل تبلیغاتی را تعیین و تایید کند و اطلاعات را به آن بخش گزارش کند. این گروه باید دارای قرارداد با هر ایستگاه پخش برنامه و هر عامل تبلیغاتی در خصوص پخش آگهی در موقع وقوع سیلاب باشد. این قسمت باید از بخش ارتباطی مذکور برای همکاری در پخش آگهی اضطراری و متون تبلیغاتی درخواست همکاری نماید.

– فعالیت‌های اطلاع‌رسانی عمومی در هنگام وقوع سیلاب

گروه روابط عمومی باید بدون معطلی، با توجه به اولین اطلاعات در مورد وقوع سیلاب و طبق سازمان‌دهی خود تشکیل شود. این گروه می‌بایست فعالیت‌هایی که در برگیرنده اقدامات اولیه مقابله با سیلاب می‌باشد، اعم از اینکه اطلاعات آن‌ها وجود داشته باشد یا نه، طبق این دستورالعمل اجرا نماید. گروه روابط عمومی سازمان یافته باید از ایستگاه‌های رادیویی و تلویزیونی تقاضای پخش برنامه‌های اضطراری در مورد جلوگیری از بحران‌های ثانویه را بنماید. این گروه به‌منظور جلوگیری از بحران ثانویه، باید به ساکنین ناحیه‌ای که امکان خسارت و تلفات جدی در آن وجود دارد، توصیه‌های ایمنی ارائه نماید. روابط عمومی باید به‌طور مستمر اطلاعات مربوطه را با بدنه کارگروه امور سیل مبادله کرده و از آن برای همکاری در اطلاع‌رسانی عمومی شهروندان تقاضای کمک نماید.

- نحوه فعالیت‌های اطلاع‌رسانی عمومی

الف - استقرار سیستم اطلاع‌رسانی عمومی

در صورت وقوع سیلاب در مناطق مسکونی، هر یک از دسته‌های گروه روابط عمومی باید در فعالیت‌های اصلی شرکت کرده و گرد هم آیند.

مدیریت بخش اطلاع‌رسانی عمومی	رئیس گروه روابط عمومی	پاسخ به درخواست رسانه‌های خبری، اطلاع‌رسانی عمومی داخلی شرکت و تعمیم پخش آگهی به رسانه‌های ارتباطی
پرسنل بخش اطلاع‌رسانی عمومی	پرسنل گروه روابط عمومی	مانند دسته جوابگوی رسانه‌های خبری
پرسنل بخش آگهی	گروه روابط عمومی	مانند قسمت اطلاع‌رسانی عمومی همگانی
		پرسنل دسته‌ی پخش آگهی رسانه‌ها

گروه روابط عمومی باید داده‌های اطلاعات عمومی مرتبط با سیلاب را از قبل آماده نماید.

- فعالیت‌های هر کدام از پرسنل مسوول

- دسته پاسخ‌گویی به رسانه‌های خبری

الف - گرفتن اطلاعات مربوط به وضع موجود

این دسته بایستی با کارگروه امور سیل برای موارد ذیل در ارتباط باشد:

0 وضعیت خرابی‌ها

0 معرفی بخش مقابله با بحران و کلیاتی درباره آن (چه وقت و کجا سازمان‌دهی شده است، نام سازمان، تعداد اعضا).

0 اخذ اطلاعات و درخواست‌های مردم (محتوا و تعداد تماس)

دسته جوابگویی به رسانه‌های خبری باید اطلاعات کلی مربوط به بحران را از رادیو و تلویزیون جمع‌آوری کند.

این دسته باید اطلاعات جمع‌آوری شده را بروی وایت برد و یا دفتر ثبت اطلاعات ثبت نماید.

ب - انجام فعالیت‌های اطلاع‌رسانی عمومی برای جلوگیری از بحران‌های ثانویه

0 دسته پاسخ‌گویی به رسانه‌های خبری باید از ایستگاه‌های رادیویی و تلویزیونی جهت پخش اطلاعات اضطراری مرتبط یا سیلاب کمک بگیرد.

0 ابزارهای اطلاع‌رسانی: نوار ویدئو اطلاع‌رسانی عمومی اضطراری عمومی و تابلوی اطلاع‌رسانی اضطراری عمومی، متون تکمیلی

0 اگر امکان استفاده از این ابزارها در ایستگاه‌های پخش برنامه وجود ندارد، وسایل صوتی و تصویری مشابهی باید به ایستگاه‌ها فرستاده شود.

ج- تامین اطلاعات و پاسخ به خواسته‌های رسانه‌های خبری

گروه روابط عمومی باید اطلاعات مورد نیاز را با حداکثر سرعت ممکن برای رسانه‌های خبری تهیه نماید. این گروه باید خلاصه اطلاعات گردآوری شده را به وسیله تلفن یا فاکس برای رسانه‌های خبری بفرستد و اطلاعات کامل مکتوب را، هنگامی که اطلاعات خلاصه شوند، به همان رسانه ارسال کند. اطلاعاتی که باید تهیه شوند: خسارت به تجهیزات شرکت، وضعیت اقدامات مقابله با بحران در شرکت، اطلاعات بخش مقابله با بحران که به صورت تخصصی سازمان‌دهی شده است و محتوای پرسش‌ها و تحقیقات از مردم. به موازات اطلاع‌رسانی، این گروه باید از رسانه‌های خبری جهت پخش اطلاعات مربوط به جلوگیری از بحران‌های ثانویه استفاده نماید.

د- پاسخ‌گویی به خبرنگاران رسانه‌های خبری

- 0 گروه روابط عمومی باید مکانی را جهت پاسخ‌گویی به خبرنگاران رسانه‌های خبری و بازدید خبرنگاران از شرکت فراهم نماید.
- 0 گروه باید حوزه و هدف اخبار همگانی را برای خبرنگاران تعیین کند.
- 0 گروه باید شخصی را برای پاسخ‌گویی به پرسش‌های فنی خبرنگاران، تعیین نماید.
- 0 گروه باید تمام موارد جمع‌آوری شده خبری شامل خبرهای تلفنی را ضبط و ثبت کند.

ه- راه‌اندازی کنفرانس خبری

از آنجا که پیش‌بینی می‌شود اخبار متعددی از شرکت با تلفن‌ها و ملاقات‌ها به‌دست آید، در مواردی که امکان تاثیر کنفرانس خبری در اطلاع‌رسانی به جامعه زیاد باشد، بایستی نسبت به آن اقدام نمود. هنگام اجرای «کنفرانس خبری» حتی در حالت اضطراری، پس از هماهنگی با مراجع ذیصلاح، برگزاری کنفرانس را به هر یک از خبرگزاری‌ها و موسسات خبرپراکنی اطلاع دهد. گروه باید موارد زیر را قبل از شروع کنفرانس خبری انجام دهد:

- 0 تصمیم‌گیری درباره رییس کنفرانس و مصاحبه شوندگان
- 0 آماده‌سازی بیانیه رسمی، اطلاعاتی که بایستی به خبرنگاران داده شود و پرسش و پاسخ‌های فرضی

- دسته اطلاع‌رسانی عمومی و همگانی

این دسته باید عکس‌ها و تصاویر مربوط به اقدامات مقابله با بحران و وضع جاری هر ناحیه خسارت دیده را ثبت کند. فعالیت‌هایی مشابه بخش فوق، در این بخش نیز قابل پیگیری است.

- دسته پخش آگهی رسانه‌های خبری

این دسته باید تبلیغات تجاری و پخش آگهی بازرگانی را متوقف نماید.

این دسته باید در برنامه‌های رادیو، تلویزیون و روزنامه‌ها راجع به رعایت نکات ایمنی، آگهی پخش نماید.

این دسته باید از گروه خدمات‌رسانی به مردم جهت اجرای اقدامات زیر حمایت‌های لازم را به‌عمل آورد:

0 آموزش مستقیم به‌کارگیری نکات ایمنی برای مردم به وسیله خودرو اطلاع‌رسانی عمومی، بلندگوی دستی و غیره.

0 ارسال اطلاعات در مورد اوضاع به هر عامل اداری محلی، دولتی و عمومی.

- فعالیت‌های اطلاع‌رسانی به عموم در هنگام قطع خدمات

گروه روابط عمومی می‌بایست بوسیله پخش برنامه‌های رادیو و تلویزیون، به همه مصرف‌کنندگان در ناحیه‌ای که خدمات‌رسانی قطع شده، قطع خدمات را اطلاع دهد. با توجه به احتمال نفوذ آلودگی به شبکه‌های توزیع آب، شیر کنترل آب باید بسته نگه داشته شود و استفاده مجدد از آب تا تکمیل کنترل ایمنی توسط شرکت آب و فاضلاب مجاز نیست.

همچنین این گروه باید در منطقه تحت بررسی، ادامه یا عدم ادامه خدمات‌رسانی را از طریق رادیو و تلویزیون به مردم اطلاع داده و اعلام کند که شروع مجدد خدمات منوط به تکمیل بررسی نکات ایمنی است.

این گروه باید حتی در نواحی که خدمات‌رسانی در آن‌ها قطع نشده است، از طریق رادیو و تلویزیون مردم را به‌منظور رعایت نکات ایمنی آموزش دهند.

گروه باید مناطقی را که خدمات‌رسانی در آن‌ها قطع گردیده و تعداد خانوارهای موجود در آن مناطق را فوراً از طریق همچون مصاحبه مطبوعاتی، به رسانه‌های خبری اطلاع دهند.

گروه همچنین می‌بایست متن اطلاعیه عمومی را از طریق رسانه‌های خبری برای مصرف‌کنندگان منتشر کند.

- نحوه فعالیت‌های اطلاع‌رسانی عمومی

الف - دسته پاسخ‌گویی به رسانه‌های خبری

این دسته باید با کارگروه امور سیل ارتباط داشته و اطلاعاتی نظیر تعداد خانوارها، مدت قطع خدمات و شرایط مصرف‌کنندگان مهم را دارا باشد.

این دسته باید فوراً به رسانه‌های خبری تبلیغاتی، گزارش دهد که عملیات قطع خدمات قطعاً برای ایمنی انجام گرفته است و از همین رسانه‌های خبری اطلاعاتی را برای راضی نگه داشتن مردم منتشر نماید.

• مواردی که باید منتشر شود:

نام بخش اداری که خدمات‌رسانی آن قطع شده است، تعداد خانوارهایی که خدمات دریافت نمی‌نمایند، سیستم بازسازی جاری، طرح تعمیرات، دورنمای بازسازی.

این گروه باید از رسانه‌های خبری برای انتشار موارد دیگری که آگاهی کامل از آن جهت حفظ ایمنی ضروری است، کمک بگیرد.

• اقدامات مربوط به مردم در نواحی قطع خدمات

اطلاع‌رسانی لازم به مردم برای انجام اقدامات فردی باید انجام شود. به عنوان مثال در مورد شبکه آب شهری اطلاعات زیر را می‌توان ارسال نمود:

- هر مشترک در این نواحی باید شیر کنتور آب و نیز سایر شیرهای منشعب را ببندد.
- هر مشترک در این منطقه نباید از آب تا زمانی که بررسی تجهیزات توسط شرکت آب و فاضلاب تایید نشده، استفاده کند.

ب- دسته پخش آگهی در رسانه‌ها

این دسته باید تذکرات و توصیه‌های شرکت درباره توصیه‌های ایمنی، پیش‌بینی مدت بازسازی و غیره را براساس محتویات منتشر شده از رسانه‌های خبری، در روزنامه و سایر نشریات در دسترس عموم درج کند. این دسته باید تذکرات مربوط به توصیه‌های ایمنی را از طریق رادیو و تلویزیون اعلام کند. این دسته باید پشتیبانی لازم را به بخش مقابله با بحران کارگروه ارائه نماید.

**** گروه روابط عمومی باید حمایت لازم را از روابط عمومی سایر نهادهای عضو کارگروه به‌منظور ارسال اطلاعات مربوطه به شعبه‌های محلی موسسات انتشار روزنامه و ایستگاه‌های پخش برنامه، به‌عمل آورد.**

2-4- ضوابط ایجاد مخازن ذخیره اضطراری آب، انبار مواد غذایی، چادر و پوشاک گرم در محل‌های

مناسب

با توجه به نیاز مبرم به آب در شرایط اضطراری، احیای آبرسانی پس از وقوع هر بحران از اولین اقدامات در مدیریت بحران محسوب می‌شود. در این راستا پیش‌بینی برای آبرسانی اضطراری از جمله اقدامات اساسی در مدیریت بحران می‌باشد. در این راستا و به‌منظور ایجاد امکان آبرسانی اضطراری ساخت مخازن اضطراری ثابت (همیشگی) و مخازن موقت و متحرک مدنظر قرار می‌گیرد. در ادامه نمونه‌هایی از مخازن ثابت و موقت و توضیحات مربوط به هریک ارائه گردیده است.

2-4-1- مخازن ثابت

با توجه به احتمال شکست در شبکه‌های توزیع آب، پیش‌بینی و ساخت مخازن اضطراری ذخیره آب با ظرفیت بالا مجهز به شیرهای قطع‌شونده و ارتباط و دریافت فرامین از طریق سیستم سامانه تله‌متری جهت جوابگویی بهتر به نیازهای مختلف مردم بعد از سیلاب (آبرسانی اضطراری پس از وقوع سیلاب) و نیز جهت تامین آب و داشتن ذخیره

مناسب برای مواقع اضطراری مدنظر قرار می‌گیرند. این مخازن در فواصل معین به شعاع حدود 2 کیلومتر و با ظرفیت حدود 50-80 مترمکعب احداث و به خطوط آبرسانی متصل می‌گردند.

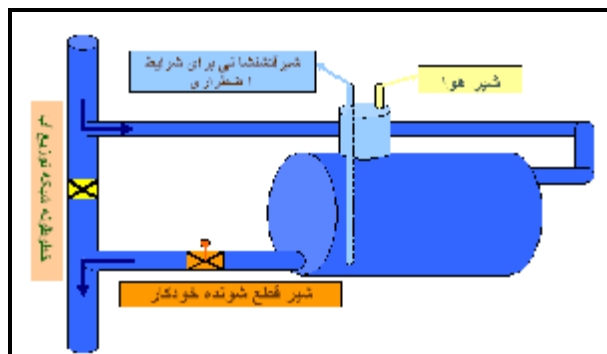
حجم این مخازن باید با این مبنا تعیین گردند که در صورت وقوع بحران این مخازن محلی بتوانند تا سه روز اول، روزانه به ازای هر نفر 3 لیتر ذخیره آب داشته باشند. این مخازن در درون خاک مدفون بوده و تنها امکانات برداشت آب در مواقع ضروری برای آن درنظر گرفته شده است. ضمناً این مخازن به صورت موازی به شبکه متصل شده و در شرایط عادی آب وارد مخزن شده و از آن خارج می‌شود و در صورتی که در خروجی تغییرات ناگهانی فشار اتفاق بیافتد شیرهای مربوطه به‌طور خودکار بسته و حجم ذخیره بدون تلف شدن آب در درون مخزن باقی مانده و می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

تجارب متعدد بین‌المللی جهت ساخت مخازن اضطراری آب سالم برای حداقل 40 هزار نفر، بیانگر آن است که دو نوع مخازن اضطراری آب بیش‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرد:

- 1- مخزن ذخیره آب به گنجایش 70 هزار لیتر آب
- 2- مخزن ذخیره آب به گنجایش 95 هزار لیتر آب



شکل 2-10- مخازن اضطراری آب



شکل 2-11- ساخت مخزن ذخیره اضطراری آب در سطح شهر برای مواقع اضطراری و بحران

شرکت آب و فاضلاب بایستی پیش‌بینی لازم برای طراحی، ساخت و نصب این مخازن را به تعداد کافی در مناطق مورد نیاز بنماید.

2-4-2- مخازن موقت

از دیگر انواع مخازن اضطراری، مخازن موقت، متحرک یا صحرایی می‌باشند که روش نصب آن‌ها و برخی توصیه‌های لازم در پیوست (2) گزارش ارائه گردیده است. به‌طور کلی مخازن موقت را می‌توان به انواع سخت و انعطاف‌پذیر دسته‌بندی نمود.

2-4-2-1- مخازن سخت

مخازن سخت (صلب) کوچک قابل حمل هستند اما معمولاً این مخازن در احجام بزرگ‌تر از 50 مترمکعب در محل ساخته می‌شوند. شکل (2-12) نمونه‌ای از این مخازن را نشان می‌دهد.



شکل 2-12- نمونه‌ای از مخزن اضطراری آب نصب شده در بم

اجزای یک مخزن سخت به‌طور کلی عبارتند از: پی، دیواره، پوشش ضد آب، شیرهای ورودی و تخلیه، سرریز، هواکش و اتصالات. در ادامه برخی توصیه‌ها در ارتباط با این مخازن ارائه گردیده است. لازم به ذکر است این موارد صرفاً جنبه توصیه‌ای داشته و در هر مورد می‌بایست به آیین‌نامه‌های مربوطه مراجعه نمود:

- پی: فونداسیون مخزن بایستی سنگی یا بتنی و یکپارچه بوده و در اثر وزن آب نشست نکند.
- دیواره: از لحاظ سازه‌ای، دیواره بایستی با ضریب اطمینان $1/5$ ، قابلیت انتقال بار جانبی آب به پی را داشته باشد، جنس آن می‌تواند ورق فلزی یا پلاستیک فشرده باشد.

– پوشش: لایه ضد آب از جنس پلاستیک یا مواد قیری برای پوشش کف و دیواره داخلی مخزن و جلوگیری از نشت آب در نقاط اتصال لازم است.

مصالص مورد نیاز برای ساخت مخزن بایستی یا در منطقه موجود باشد و یا بتوان به سرعت به محل حمل نمود. شرکت آب و فاضلاب مسوول برآورد مصالح و پیش‌بینی ساخت مخازن موقت در هر حوضه است.

2-2-4-2- مخازن انعطاف‌پذیر

این‌گونه مخازن برای ذخیره آب برای زمان اضطرار و گاه برای حمل و نقل آب به کار می‌روند و انواع مختلفی دارند. یک نوع از این مخازن، مخازن کیسه‌ای هستند که شبیه به بالش می‌باشند. به علت حمل و نقل آسان کیسه‌های خالی از آب، در هنگام بحران از آن‌ها استفاده می‌شود.



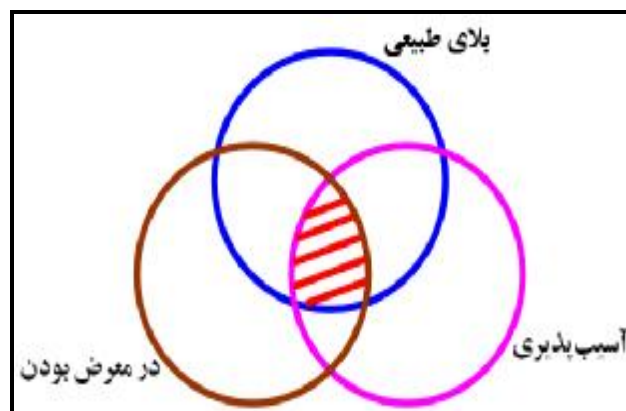
شکل 2-13- نمونه‌ای از مخزن انعطاف‌پذیر در مواقع بحران

توصیه می‌شود شرکت‌های آب و فاضلاب در مراکز استان‌ها به دستگاه‌های بسته‌بندی آب مجهز شوند تا در صورت نیاز به سرعت آب شرب مورد نیاز منطقه سیل‌زده را تامین و ارسال نمایند.

2-5- لیست اقدامات حفاظتی و ایمنی لازم در نقاط آسیب‌پذیر

سه شرط اصلی ایجاد شرایط بحرانی عبارتند از: وقوع بلای طبیعی، آسیب‌پذیر و در معرض بلا بودن. برای ایجاد خسارت وجود هر سه عنصر لازم است (شکل (2-14)). به عنوان مثال خانه‌ای که در بلندی خارج از سیلاب‌دشت قرار گرفته و در معرض سیل نیست، هرچند آسیب‌پذیر باشد و سیلاب‌های متعددی هم اتفاق افتد، هرگز دچار بحران و خسارت ناشی از سیلاب نمی‌گردد.

بدین ترتیب برای کاهش دامنه ریسک و احتمال وقوع بحران، بایستی در صورت امکان، شعاع هر یک از عناصر یاد شده را کاهش داد. البته با توجه به اینکه وقوع بلای طبیعی خارج از اراده بشر است، منطقی‌ترین روش دوری از شرایط بحرانی و کاهش خسارات، کاستن «در معرض بودن» و یا مدت زمان قرارگیری در منطقه مورد تهدید با اصلاح کاربری اراضی در سیلاب‌دشت و ساخت و ساز خارج از آنست [70].



شکل 2-14- محدوده ریسک، فصل مشترک سه مولفه

با توجه به مطالب فوق، فهرست اقدامات زیر بر کاهش میزان آسیب‌پذیر متمرکز است:

- تهیه نقشه مناطق مورد تهدید سیلاب، مناطق امن و راه‌های دسترسی در هر حوضه و تکثیر و توزیع آن [22]
 - آموزش عمومی رفتار سالم و صحیح در برابر سیل
 - کرسی‌دار کردن انبارها، ساختمان‌ها و تاسیسات و قرار دادن اموال و دارایی‌های با ارزش در تراز بالاتر
 - تثبیت خاک زیر پی به‌منظور عدم ایجاد ش‌ن‌روانی در صورت افزایش تراز آب
 - ضد سیلاب کردن دیوارها، درها و پنجره‌ها
 - اطمینان از مقاومت کافی دیوارها در برابر نیروی افقی ناشی از فشار آب
 - تامین وسایل مورد نیاز، نظیر قایق، چکمه بلند و لباس ضد آب، برای تردد در زمان آب‌گرفتگی
 - ذخیره کافی آب شرب، مواد غذایی و پوشاک گرم برای مدت سه روز، در محلی مناسب و به دور از رطوبت
 - ایجاد حایل یا دیوار محافظ برای نقاط و مکان‌های مهم آسیب‌پذیر در برابر سیلاب
 - مطالعه نقشه منطقه، یافتن نقاط امن (مرتفع) و مرور راه‌های دسترسی مناسب
 - توجه به هشدارها و دستورالعمل‌های صادر شده در مورد سیل
 - حفظ آرامش و خونسردی در هنگام وقوع سیل
- در هر سازمان یا شرکت، کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران سیل بایستی در مجموعه‌های وابسته به خود، موارد فوق را تذکر داده و بر رعایت آن‌ها تا حد ممکن (براساس اطلاعات، امکانات و اعتبارات) نظارت نماید.

2-6- شرایط مکان‌های لازم جهت اسکان موقت سیل‌زدگان

از آنجا که معمولاً سیلاب تنها قسمتی از محدوده مسکونی را فرا می‌گیرد، مکان مناسب برای اسکان موقت در مناطق مرتفع همان محل یا زمین‌های اطراف آن می‌باشد. اصولاً محل اسکان موقت نباید فاصله زیادی تا مناطق آب گرفته داشته باشد تا عملیات تخلیه سیل‌زدگان با سرعت بیشتری انجام شود. وزارت راه و شهرسازی مسوول در اختیار قرار دادن زمین‌های لازم برای اسکان موقت می‌باشد.

2-6-1- مکان‌یابی

مکان‌یابی مناطق اسکان موقت بر مبنای نقشه‌های پهنه و عمق سیلاب که با توجه به تحلیل سیلاب‌های سناریو (هدف طراحی) به دست آمده و ایجاد گردیده‌اند، انجام می‌شود.

پس از تهیه نقشه‌های نامبرده، مناطقی که به دلایل توپوگرافی یا هر دلیل دیگری از آب‌گرفتگی در سیلاب‌های مختلف در امان می‌باشند، به تفکیک سیلاب‌ها مشخص و راه‌های دسترسی به آن‌ها بر مبنای این نقشه‌ها معین می‌گردند. در حالت کلی برای انتخاب این مناطق باید به نکات اساسی ذیل توجه نمود:

- 1- در سیلاب سناریو دچار سیل‌گرفتگی نشود.
- 2- پس از وقوع سیلاب سناریو، امکان دسترسی به منطقه با استفاده از راه‌های موجود و یا راه اضطراری سهل‌العبور وجود داشته باشد.
- 3- با توجه به تعداد نقاط مکان‌یابی شده و جمعیت مورد نظر برای سکونت، در مجموع مساحت لازم را دارا باشند. در غیر این صورت باید تمهیدات خاص در راستای اسکان موقت دیده شود.

2-6-2- امکانات و تجهیزات مورد نیاز

از آنجایی که این مکان‌ها به‌منظور اسکان موقت مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید تجهیزاتی به‌منظور استفاده در شرایط اضطراری در این مکان‌ها در نظر گرفته شوند. اهم این موارد عبارتند از:

- چادر، محوطه سازی و زیرسازی لازم برای آن
- کانکس و زیرسازی لازم برای آن
- حمام صحرائی
- توالت صحرائی
- مخازن اضطراری آب
- مخازن اضطراری سوخت
- تجهیزات تولید نیروی برق اضطراری
- تجهیزات برقراری ارتباطات بی‌سیم

– انبارهای ذخیره غذاهای خشک، پودرهای خشک بهداشتی و...

– سایر موارد در صورت نیاز

2-7- مانور مدیریت بحران

در سال‌های اخیر و با وقوع زلزله مهیب بم، آمادگی و مقابله با حوادث و سوانح غیرمترقبه مورد توجه خاص قرار گرفته است. مدیریت ارشد کشوری و محلی در سرتاسر کشور ناگزیر است برای کاهش اثرات بلایای طبیعی در شهرها و مناطق مختلف، از کارایی بسیار بالایی برخوردار باشد و آن را با گذشت زمان افزایش دهد؛ همچنین، همواره روش‌های مدیریت و فناوری‌های موجود را به ویژه در مورد ایمن سازی خدمات تاسیسات و ساختمان‌های شهر بهبود بخشد و به‌هنگام نماید. ابعاد وسیع خسارات و تلفات ناشی از بلایای طبیعی در شهرهای گوناگون جهان سبب شده است پژوهش‌های کاربردی گسترده‌ای در زمینه ارتقای ایمن سازی شهرها انجام گیرد و آشکار است که پژوهش‌های کاربردی در امور مربوط به ایمن سازی شهرها در برابر بلایای طبیعی سبب افزایش ابتکارات در طراحی‌ها و یافتن بهترین سیاست‌ها و کارآترین و با صرفه‌ترین روش‌ها و فناوری‌ها خواهد شد.

در سال‌های اخیر ریسک (خطرپذیری) شهرهای بزرگ ایران در برابر حوادث و سوانح غیرمترقبه افزایش داشته است. تحولات عظیم در زمینه توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور از یک سو و دگرگونی‌های اقتصادی و اجتماعی به ویژه در کشورهای آسیا و فناوری‌های نوین، اثرات متقابل مهمی را در ساختار آتی اجتماعی و اقتصادی شهرهای بزرگ کشور خواهند داشت.

2-7-1- مانور؛ شبیه‌سازی شرایط بحرانی

رسانه‌های جمعی هر از چندگاه اخبار و گزارش‌هایی را از انجام مانور یا تمرین برای رسیدن به آمادگی مخابره و منتشر می‌کنند. مانورها مجموعه تمرین‌هایی هستند که هدف آن‌ها ارتقای سطح آمادگی در جامعه است. شاید به جرات بتوان گفت پس از تمرین‌های نظامی، مانورهای شرایط اضطراری ناشی از بلایای طبیعی فراگیرترین نوع تمرین‌ها برای آمادگی در جهان به شمار می‌آید. در ایران نیز هر ساله ده‌ها مانور، به ویژه از سوی جمعیت هلال احمر جمهوری اسلامی با همکاری سازمان‌های امداد رسان و ارائه‌کننده خدمات در سطوح مختلف، با شیوه‌های متنوع به اجرا در می‌آید که در حال حاضر فراگیرترین آن‌ها از بعد کمی به صدا در آمدن زنگ زلزله در تمامی مدارس کشور در زمانی واحد است.

گرچه برپایی مانورهای مقابله با سوانح به شکل علمی و جدید آن در ایران از سابقه چندانی در مقایسه با برخی کشورهای جهان برخوردار نیست، اما چند عامل سبب شده است که عملیات مقابله با سوانح در ایران و به تبع آن انجام تمرین‌های ارائه خدمات در شرایط اضطراری از کیفیت بالایی برخوردار باشد:

1- عامل نخست به حادثه خیز بودن کشور باز می‌گردد؛ چنانچه گفته می‌شود ایران جزو پانزده کشور جهان در

زمینه بلایای طبیعی به شمار می‌آید. از این رو، به دلیل قرار گرفتن مداوم در شرایط اضطراری ناشی از بروز

بلاای طبیعی، به ویژه سیل و زلزله، امدادگری و امداد رسانی در ایران جایگاه خاصی دارد و امدادگران ایرانی با تجربه و ورزیده شده‌اند. به عنوان مثال کارشناسان معتقدند وقوع زلزله‌های شدید سال‌های گذشته در رودبار، اردبیل، شمال و جنوب خراسان و طبرستان و نیز سیلاب‌هایی نظیر گلستان، درس‌های بسیاری برای سازمان‌های مدیریت شهری، امداد رسانی و نیز مردم در بر داشته است.

- 2- عامل دوم بالا بودن کیفیت خدمات امداد رسانی به آسیب‌دیدگان سوانح در ایران به دوران دفاع مقدس و جنگ 8 ساله تحمیلی باز می‌گردد. دورانی که در آن ده‌ها شهر بزرگ کشور در غرب و جنوب مورد تهاجم دشمن قرار گرفت و شهرهای دیگر کشور نیز از بمباران هوایی و پرتاب موشک بی نصیب نماندند. به این ترتیب مردم با مقوله امداد رسانی در شرایط اضطراری کاملاً آشنا شده‌اند و رویارویی مدیران و سازمان‌ها با چنین شرایطی، شاخص آمادگی مقابله آنان با شرایط بحرانی را ارتقا داده است.
- 3- در کنار این دو عامل، از عوامل دیگری نیز یاد می‌شود که در درجه پایین‌تر قرار دارد. از جمله سابقه و ریشه‌های فرهنگی امداد رسانی در تمدن کهن ایران.

به هر جهت با وجود برخورداری از چنین امتیازی، به اعتقاد کارشناسان، برگزاری منظم و مرتب انواع مانورهای آمادگی ضروری است؛ به ویژه آنکه در دهه‌های گذشته با پیشرفت دانش و فناوری و افزایش جمعیت و وسعت شهرها، نوع و کیفیت حوادث متحول شده است و حوادث جدید ناشی از دانش و فناوری، تهدید جدیدی برای حیات انسان محسوب می‌شود. در نگاهی دیگر براساس دانش جدید مدیریت بحران و مراحل چهارگانه آن (پیشگیری، آمادگی، مقابله و بازتوانی) انجام مانورهای مختلف براساس هر چهار مرحله توصیه می‌شود.

2-7-2- تدوین دستور العمل اولیه مانور

2-7-2-1- ارتقای سطح آگاهی و ایجاد آمادگی

یکی از راه‌های کاهش خطرات ناشی از سیلاب، ارتقای سطح آگاهی و ایجاد آمادگی در بین مسوولین و قشرهای مختلف جامعه است. حسن اجرای «مانور» نقش مهم آن در ایجاد آمادگی لازم جهت انجام عکس‌العمل صحیح و سریع در برابر حوادث بوده که نتایج حاصل از آن، موجب کاهش خسارات و تلفات ناشی از سیلاب می‌شود. پس از وقوع یک حادثه طبیعی مثل سیلاب، نیروهای مردمی و نهادهای دولتی و سازمان‌های داوطلب با امکانات خود وارد منطقه آسیب دیده می‌شوند، اما اغلب عملکردی ناهماهنگ دارند و کمک‌های آنان به آسیب‌دیدگان به صورت پراکنده و ناهماهنگ انجام می‌گیرد؛ حال آن که ایجاد هماهنگی میان نیروهای امداد رسان در چنین مواقعی از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است.

شرایط اضطراری و بحران ممکن است در هر زمانی رخ دهد؛ بنابراین، همواره باید برای مقابله با آن آماده باشیم. طرح مدیریت بحران سیلاب نیز با این هدف برای اداره شرایط اضطراری تهیه شده و اجرا می‌گردد. با اجرای تمرین و مانور می‌توان اجزا و کلیت طرح‌های مقابله با بلاهای طبیعی را آزمایش، ارزیابی و به طور مستمر مورد تجدید نظر و تکامل

قرارداد، مانورها، عملکرد سازمان‌ها و افراد را مشخص می‌کنند و معیاری برای سنجش اجرایی بودن و عملکرد برنامه مدیریت حوادث هستند.

2-2-7-2- دسته‌بندی مانورها

مانورها یا تمرین‌های رسیدن به آمادگی بر حسب زمان، مکان و اهداف آن بر چند نوع تقسیم می‌شوند که توضیح برخی از انواع آن‌ها در پی می‌آید.

الف - تمرین توجیهی

تمرین توجیهی پایه تمرین‌ها و مانورهای مدیریت بحران است و مبنای برنامه جامع مانور را تشکیل می‌دهد. تمرین توجیهی یک رویداد برنامه ریزی شده است که برای گردهمایی مسوولین مدیریت بحران که در برنامه‌های مقابله با بحران مشارکت دارند، تهیه می‌شود. یک تمرین توجیهی باید دارای اهداف مشخص و تدوین شده باشد.

ب - تمرین میدانی

تمرین میدانی یک فعالیت برنامه ریزی شده است که یک یا چند روش مقابله با بلایای طبیعی را به آزمایش می‌گذارد. تمرین‌های میدانی معمولاً شامل عملیات میدانی محدود مقابله با بحران می‌باشد. تمرین میدانی بر یک جزء و یا اجزای محدودی از سیستم مدیریت بحران تمرکز می‌نماید تا آن را آزمایش و ارزیابی نماید و بهبود بخشد.

ج - تمرین دورمیزی

در تمرین دورمیزی مدیران کارگروه‌ها و مسوولان نهادها و سازمان‌های درگیر امر مدیریت بحران سیل نظیر شرکت‌های آب منطقه‌ای و آب و فاضلاب استان در معرض شرایط اضطراری شبیه‌سازی شده، بدون محدودیت زمانی، قرار می‌گیرند. این تمرین دورمیزی معمولاً غیر رسمی و در محیط یک اتاق کنفرانس روی می‌دهد. تمرین‌های دورمیزی برای ایجاد بحث‌های سازنده با مشارکت اعضای جلسه طراحی می‌شوند تا مسایل مربوط به برنامه‌ها و روش‌های عملیاتی طرح مدیریت بحران مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. در این تمرین، شرکت‌کنندگان تشویق می‌شوند تا بجای اخذ و اجرای تصمیمات سریع و خود جوش، تصمیمات اخذ شده را به طور عمیق مورد بحث قرار دهند.



شکل 2-15- نمونه‌ای از تمرین عملکردی

د - تمرین عملکردی

تمرین عملکردی برای ارتقای مهارت‌های فردی و سازمانی لازم در مدیریت بحران طراحی می‌گردد. به علاوه، این تمرین برای ارزیابی صلاحیت و توانایی سیستم مدیریت بحران یک شهر با تاکید بر وظایف افراد به کار گرفته می‌شود. این تمرین براساس شبیه‌سازی یک وضعیت اضطراری حقیقی انجام می‌شود. این تمرین شامل تشریح وضعیت اضطراری (سناریو)، یک نمودار جامع سلسله مراحل رویدادها و ارتباطات بین شبیه سازان و عاملان است. یک تمرین عملکردی، تجربه کامل شبیه‌سازی شده حضور در یک حادثه غیرمترقبه را برای عاملان (بازیگران) فراهم می‌کند. این تمرین باید در مکان مناسبی برای هماهنگی فعالیت‌ها، مانند ساختمان مرکز مدیریت بحران یا پست فرماندهی، انجام شود.

ه - تمرین مقیاس کامل

تمرین مقیاس کامل به آزمایش گذاشتن کامل برنامه جامع مدیریت بحران است. یک تمرین مقیاس کامل، فعالیت برنامه‌ریزی شده‌ای است که در یک محیط واقعی شبیه‌سازی شده حادثه غیرمترقبه روی می‌دهد و بخش عمده وظایف مدیریت بحران را در بر می‌گیرد. امکانات و تسهیلات مناسب برای تامین پشتیبانی و هماهنگی بین سازمان‌ها فعال می‌شوند. این نوع مانور، شامل فعال سازی، به حرکت درآوردن و اعزام پرسنل و منابع مناسب برای به نمایش گذاشتن قابلیت‌ها و توانایی‌های اجرایی طرح جامع مدیریت بحران است.

از میان انواع تمرینات ذکر شده، به نظر می‌رسد انواع میدانی و مقیاس کامل برای ارزیابی آموزش‌های همگانی و تخصصی ارائه شده درباره مقولات مرتبط با بلایای طبیعی و بررسی وضعیت مشارکت دستگاه‌ها و مردم مناسب‌تر باشند. با توجه به شرایط و پیامدهای حوادث غیرمترقبه در ایران، توصیه می‌شود این گونه مانورها براساس مقابله با بحران ناشی از یک سیلاب فرضی و با مشارکت دستگاه‌های عضو کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب انجام شود.

3-2-7-2- اهداف مانور

ارزیابی عملکرد برنامه عملیاتی برخی از اجزای طرح جامع مدیریت بحران سیلاب، مشاهده و ارزیابی نحوه استفاده از تجهیزات فیزیکی، تقویت سیاست‌ها و روش‌های عملیاتی تعیین شده، آزمایش میزان آمادگی و هماهنگی بین سازمان‌های مسوول و نیز برآورد کیفی و کمی منابع از جمله اهداف برگزاری این مانور می‌باشد. اهداف انجام مانور را می‌توان چنین برشمرد:

- 1- ایجاد آمادگی بیش‌تر برای مقابله بلاای طبیعی و کنترل آن‌ها
- 2- مشخص نمودن نقاط ضعف برنامه‌ریزی‌های ارائه شده
- 3- بهبود بخشیدن به هماهنگی بین سازمان‌های مسوول
- 4- روشن نمودن نقش‌ها و مسوولیت‌ها
- 5- اطمینان یافتن از قابلیت‌های اجرایی طرح
- 6- آزمایش نمودن طرح‌ها و نظام‌های مدیریت بحران در شرایط واقعی
- 7- استحکام بخشیدن همکاری بین واحدهای مسوول، سازمان‌های دولتی و منابع بخش خصوصی و شهروندان
- 8- نشان دادن کاربرد سیستم جامع مدیریت بحران سیلاب
- 9- آزمایش مقدماتی عملکرد محدود برخی از سازمان‌های مدیریت بحران شهری مسوول
- 10- مشاهده نحوه استفاده از تجهیزات فیزیکی
- 11- تقویت سیاست‌ها و روش‌های عملیاتی تعیین شده برای سازمان‌ها یا واحدهای مسوول
- 12- برآورد کیفی و کمی منابع
- 13- تشکیل سامانه فرماندهی حادثه (ICS¹)

در طرح جامع مدیریت بحران سیلاب، برای آنکه مشخص شود چگونه باید هنگام وقوع یک حادثه، واحدهای عملیاتی و نیز خدمات رسانی وارد عملیات شوند و چه شیوه مدیریتی باید اعمال شود، سامانه فرماندهی حادثه (ICS) باید براساس تجربه جهانی برخی کشورهای آمریکایی و اروپایی و براساس ساختار تشکیلاتی کشور طراحی شود. بنابراین ساختار مورد استفاده در مانور مدیریت بحران، سامانه فرماندهی حادثه می‌باشد که سازمان‌های مسوول با استفاده از برنامه‌های عملیاتی خود نسبت به پیاده کردن آن اقدام می‌نمایند. ویژگی این ساختار آن است که براساس اصولی بنا شده است که طی آن اطمینان از به کارگیری موثر منابع حاصل می‌شود و از سوی دیگر اختلالات در سیاست‌گذاری‌ها و عملیات سازمان‌های پاسخ‌گو را کاهش می‌دهد. این اصول باید برای هر نوع بحران و در هر سطحی در تمام سازمان‌های مسوول به کار گرفته شود.

اصول سامانه فرماندهی حادثه عبارتند از:

1- Incident Command System

- 1- زبان مشترک
- 2- ساختار مشترک و یکسان
- 3- سازمان‌دهی با الگوی مشخص
- 4- اصالت کار
- 5- سیستم ارتباطی منسجم
- 6- طرح‌های عملیاتی حادثه به شکل متمرکز
- 7- حوضه مدیریتی قابل کنترل
- 8- اماکن و پایگاه‌های مشخص
- 9- مدیریت جامع منابع و سیستم فرماندهی واحد

2-7-4- تهیه سناریوهای مناسب مانور در زمان‌ها و مکان‌های مختلف

به طور کلی سناریوهای مانور در قالب چهار بخش قابل دسته‌بندی هستند:

- الف- دسته‌بندی از نظر زمانی
 - ب- دسته‌بندی از نظر مکانی
 - ج- دسته‌بندی از نظر کارکردی
 - د- دسته‌بندی از نظر نوع حوادث
- در زیر شرح هر کدام آورده شده است:

الف - دسته‌بندی از نظر زمانی

در این بخش توصیه تدوین سناریوهای زیر وجود دارد:

- الف- برگزاری مانور ساعت صفر یا مانور لحظه‌ای: این نوع مانور معمولاً برای سنجش میزان پاسخ‌گویی و آمادگی پرسنل دست‌اندرکار توصیه می‌شود و بیش‌تر جنبه‌های کمی را در نظر می‌گیرد.
- ب- برگزاری مانورهای شبانه یا خارج از وقت اداری: این نوع مانورها که خارج از وقت عادی اداری انجام می‌شود، در سازمان‌های دارای کارکنان موظف یا دارای تعهد بیش‌تر قابل اجراست.
- ج- برگزاری مانورهای روزانه یا در ساعت اداری: این مانورها در ساعات حضور یا موظفی کارکنان صورت می‌پذیرد.

ب - دسته‌بندی مکانی

- مانورهای ستادی/ دور میزی: در محل جلسات یا مرکز اداری مرکزی
- مانورهای عملیاتی: در محل تمرینات که برای کارکنان شناخته شده است
- مانورهای با مکان ناشناخته

ج- دسته‌بندی عملکردی

با توجه به موارد فوق‌الشاره به صورت زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

- تمرین توجیهی
- تمرین میدانی
- تمرین دورمیزی
- تمرین عملکردی
- تمرین مقیاس کامل

د- دسته‌بندی از نظر نوع حوادث

- سیل
- طوفان
- زلزله با خسارات خفیف
- زلزله با خسارات شدید
- خشکسالی
- مخاطرات زیست محیطی و صنعتی
- جنگ، آوارگان و پناهندگان

2-7-2-5- ضوابط اجرای مانور

الف- ساختار مانورهای مدیریت بحران

ساختار مورد استفاده در مدیریت بحران و مانورهای آن بایستی براساس اصول پایه‌ای بنا نهاده شود که از طرفی موجب اطمینان یافتن از به کارگیری موثر منابع و از سویی کاستن از اختلالات در سیاست‌گذاری‌ها و عملیات سازمان‌های پاسخ‌گو گردد. این اصول بایستی برای هر نوع بحران و هر سطحی در تمام سازمان‌های مسوول به کار گرفته شوند. اصول سامانه فرماندهی حادثه قبلاً ذکر گردید.

بنابراین، به دو دلیل، وجود سامانه فرماندهی حادثه برای تمام سازمان‌ها ضروری است:

- مدیریت بهینه و استاندارد حوادث داخل یک سازمان
- مدیریت استاندارد بخشی از امور مدیریت بحران، در صورتی که از طرف سازمان مسوول کار مشخص و نسبتاً مستقلی به آن سازمان واگذار شده باشد.

در این شرایط، سامانه فرماندهی حادثه سازمان، زیر نظر سامانه فرماندهی حادثه امور مربوطه و همچنین کارگروه امور سیل فعالیت می‌نماید. لذا هر سازمان باید با توجه به همکار یا پشتیبان بودن هریک از امور، خود را با سلسله مراتب سامانه فرماندهی حادثه سازمان مسوول مربوطه هماهنگ نماید.

از هر یک از کارگروه‌های مدیریت بحران مناطق نیز باید چند نفر در میدان عملیات به‌عنوان فرمانده محلی¹ حضور داشته باشند.

موارد زیر باید در هر مانور مشخص گردد:

- 1- تعداد اعضای شرکت‌کننده از سازمان‌ها در مکان‌های مانور
- 2- دو کارشناس کنترل‌کننده مانور در هر منطقه عملیاتی
- 3- برآورد نیروی عملیاتی سازمان‌های مسوول در هر زمان (با توجه به این امر که تعدادی از پرسنل در هر زمان با انجام عملیات مربوطه محل مانور را ترک و به مکان‌های تعیین شده برای استقرار آنان بروند)
- 4- مشارکت مردمی
- 5- در نظر گرفتن خبرنگاران و عکاسان و مدعوین کارگروه‌های مدیریت بحران مناطق
- 6- تعداد و نوع دستگاه و ماشین‌آلات مورد نیاز در هر زمان در مناطق مانور
- 7- هر یک از سازمان‌های شرکت‌کننده در مانور بودجه‌های عملیاتی خود را تامین نمایند
- 8- در برخی از مناطق و پایگاه‌های لجستیک، محلی برای پارک ماشین‌آلات در نظر گرفته شود
- 9- اتاق فرماندهی عملیات مدیریت بحران در مانور، محل استقرار مدیران بحران سازمان‌های شرکت‌کننده است که بدین منظور اتاقی در مرکز مدیریت بحران (اتاق بحران) تخصیص داده می‌شود. در این مکان تجهیزات ارتباطی و اطلاع‌رسانی نیز به‌منظور فرماندهی افراد شرکت‌کننده در مانور در نظر گرفته می‌شود.
- 10- با توجه به اهمیت مستندسازی مانور از نظر کاربردهای آموزشی و ارزیابی عملیات و عملکرد سازمان‌های درگیر در آن، پوشش خبری گسترده مانور از سوی روابط عمومی سازمان‌ها و تهیه فیلم مستند از مجموعه عملیات صورت می‌پذیرد.
- 11- ارسال تصاویر هوایی به اتاق بحران
- 12- توجیه نیروهای سازمان‌های شرکت‌کننده در مانور در راستای اجرای عملیات و هماهنگی با سایر سازمان‌های شرکت‌کننده در مانور
- 13- ارسال گزارش‌ها از مکان‌های عملیات به اتاق بحران
- 14- هماهنگی بین سازمان‌های مسوول مستقر در مرکز فرماندهی عملیات مقابله با بحران (اتاق بحران)
- 15- کفایت مسیرهای ارتباطاتی بین سازمانی

1- Site Commander

- 16- هماهنگی بین سازمان‌ها و شرکت‌های وزارت نیرو، سازمان‌های آتش نشانی و خدمات ایمنی، جمعیت هلال احمر استان، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، نیروی مقاومت بسیج، نیروی انتظامی، راهنمایی و رانندگی، شرکت‌های مخابرات، برق و...
- 17- آشنایی و هماهنگی بیش‌تر سازمان‌های مسوول مدیریت بحران شهری با یکدیگر در سلسله مراحل برنامه‌ریزی، طراحی و اجرای مانور

ب- ساختار گردش اطلاعات

هدف کلی:

- فعال‌سازی و تبادل اطلاعات بین سایت‌های مانور و کارگروه امور سیل
- اهداف اختصاصی عبارتند از:
- اطلاعاتی که در تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری فرماندهان موثر واقع گردد
- اطلاعات به موقع و در اسرع وقت با استفاده از شیوه‌های مخابراتی گوناگون (تلفن ثابت، تلفن همراه و بی‌سیم) از سایت‌های مانور به هسته کارگروه انتقال داده شوند
- دستورات فرماندهان عملیات از کارگروه در اسرع وقت به عوامل عملیاتی در سایت مانور رسانده شوند

ج- جریان اطلاعات و اخبار در اجرای مانور

- تمام اخبار و اطلاعاتی که باید از سایت به ارگروه ارسال شوند از قبل تعریف و در اختیار مسوولان هماهنگی کارگروه به شرح زیر قرار می‌گیرند:
- 1- مسوول هماهنگی منطقه، اخبار از قبل تعریف شده را از سه طریق تلفن ثابت، موبایل و بی‌سیم شبکه ترانک و شبکه باز به اپراتورهای تلفن و یا اپراتورهای بی‌سیم اطلاع می‌دهد
 - 2- اپراتورهای تلفن و اپراتورهای بی‌سیم اخبار ارسالی از مسوولین هماهنگی در سایت مانور را در فرم‌های از پیش طراحی شده وارد می‌کنند.
 - 3- انتقال دهنده اخبار، فرم‌های اخبار را از اپراتورها گرفته به گروه فیلتر اخبار تحویل می‌دهد.
 - 4- فرم‌های اخبار در اختیار مدیران اجرایی نیز قرار می‌گیرد و مرتباً اخباری هم که ایشان دارند در این فرم‌ها وارد می‌کنند.
 - 5- انتقال دهنده‌های اخبار، فرم‌های خبر را از مدیران اجرایی گرفته و به گروه فیلتر اخبار تحویل می‌دهند.
 - 6- گروه فیلتر اخبار، اخبار رسیده را پردازش و مرتب کرده در اختیار اپراتورهای کامپیوتر قرار می‌دهند.
 - 7- اپراتورهای کامپیوتر براساس اخبار رسیده جدول ماتریس فعالیت سازمان‌ها و اخبار را به‌هنگام می‌کنند.

8- فرماندهان عملیات در اتاق بحران، فرمان خود را از طریق تلفن داخلی به مدیر اجرایی سازمان متبوعه می‌دهد.

9- مدیران اجرایی از طریق بی‌سیم دستورات خود را به عوامل عملیاتی در سایت مانور می‌دهند.

10- عوامل عملیاتی سازمان‌ها از طریق بی‌سیم نتایج عملیات را به مدیر اجرایی مربوط به خود اطلاع می‌دهند و مدیر اجرایی وقایع اتفاق افتاده مربوط به سازمان متبوعه خود را در فرم‌های مخصوص وارد تا در رایانه اخبار وارد شود.

د- طراحی و آماده‌سازی مکان‌های اجرای مانور

مکان‌های مانور باید در مناطق تعیین شده توسط کارگروه امور سیل و با تایید کارشناسان مرکز مدیریت بحران (اتاق بحران) در نظر گرفته شوند. در مکان‌های مانور، آماده‌سازی و شبیه‌سازی از چند هفته قبل توسط شرکت‌ها، شهرداری و سایر سازمان‌های شرکت‌کننده در مانور شروع و تا چند روز قبل از انجام مانور ادامه دارد.

ه- ترکیب پیشنهادی تیم میدانی مدیریت بحران سیلاب

- 1- کارشناس مدیریت بحران با هدف به‌کارگیری و نظارت بر استفاده از دستورالعمل‌های مدیریت بحران
- 2- کارشناس هیدرولوژی و هیدرولیک با هدف روندیابی سیلاب و تحلیل داده‌های تخصصی مربوطه
- 3- کارشناس IT به‌منظور نظارت بر سیستم‌های تله‌متری و تله کنترل و تجهیزات الکترونیکی نظیر سرورها و مدل‌های کامپیوتر
- 4- کارشناس تاسیسات آبی با هدف ارائه راهکارهای مرتبط با مهندسی قطع، وصل و بازیابی تجهیزات تاسیسات آب
- 5- تکنسین تاسیسات آبی با هدف پیگیری و نظارت بر اجرای راهکارهای ارائه شده توسط تیم کارشناسی
- 6- استادکار شبکه و خطوط با هدف انجام اقدامات اجرایی با کمک رده کارگری
- 7- کارگر شبکه و خطوط
- 8- راننده

لازم به ذکر است مانور باید با تمام قوا و به‌صورت full function انجام گیرد. حذف عوامل ممکن است انجام مانور را ساده‌تر نماید، ولیکن از شرایط واقعی فاصله می‌گیرد. بنابراین بهتر است چنانچه مشکلی در عدم هماهنگی بین عوامل مختلف وجود دارد، این امر در مانورها مشخص و رفع شود.

و- تجهیزات مورد نیاز تیم میدانی مدیریت بحران سیلاب (در سر صحنه)

- 1- خودرو مجهز
- 2- دوربین دیجیتالی

- 3- بی‌سیم و شارژر
- 4- تلفن ماهواره‌ای (در صورت امکان)
- 5- GPS
- 6- متر نواری و لیزری
- 7- چراغ قوه شارژی
- 8- کلاه ایمنی
- 9- چکمه به تعداد لازم
- 10- جعبه کمک‌های اولیه
- 11- جعبه ابزار
- 12- کپسول آتش‌نشانی
- 13- کپسول و ماسک اکسیژن
- 14- ژنراتور برق و تجهیزات روشنایی
- 15- نقشه راه‌ها
- 16- نقشه مناطق سیل‌گیر
- 17- علائم هشدار دهنده
- 18- ماشین‌آلات سنگین (در صورت لزوم)
- 19- کلیه ابزار حفاری
- 20- پمپ کف کش

2-7-2-6- اصلاح دستورالعمل مانور مدیریت بحران

2-7-2-6-1- ارزیابی مانور

حسن اجرای مانور، نقش مهم آن در ایجاد آمادگی لازم جهت انجام عکس‌العمل صحیح و سریع در برابر حوادث است که نتایج حاصل از آن، موجب کاهش تلفات ناشی از بحران و سایر حوادث می‌شود.

ارزیابی مانور در برگیرنده مشاهده عملیات و تصمیمات شرکت‌کنندگان در مانور جهت گزارش نحوه اجرای آن و مقایسه با وضعیت عملکردی مطلوب می‌باشد. در واقع تمرکز ارزیاب‌ها بر پایش اجرای وظایف توسط افراد و سازمان‌های شرکت‌کننده در مانور براساس اهداف تعیین شده برای آنان است. کنترل مانور با نظارت بر جریان عملیات آن در صحنه عملیات انجام می‌شود تا اطمینان حاصل شود مانور براساس اهداف برنامه‌ریزی شده اجرا می‌گردد. کنترل‌کنندگان بر سلسله مراحل و گام‌های رویدادها نظارت می‌نمایند. در مانور برای هر میدان عملیاتی، عموماً دو نفر به عنوان

کنترل‌کننده در نظر گرفته می‌شود که از بین کارشناسان کارگروه امور سیل، اداره کل مدیریت بحران استان و سازمان‌های مسوول امور مدیریت بحران شهری انتخاب می‌گردند.

سلسله مراحل ارزیابی و کنترل مانور عبارتند از:

- 1- تعیین مسوولان و کارشناسان ارزیابی مانور و برگزاری جلسه توجیهی برای آنان
 - 2- تدوین روش و فرم‌های ارزیابی (شامل نکات مشاهده شده و چک لیست‌ها)
 - 3- بررسی و ارزیابی‌های انجام شده و تهیه گزارش ارزیابی حداکثر تا یک ماه پس از برگزاری مانور
- داوران مانور یکی از مهم‌ترین ارکان اجرای مانور می‌باشند. داوران نقش نظارت، گزارش‌دهی و ارزیابی فعالیت‌های تیم‌های شرکت‌کننده را انجام می‌دهند. این افراد مسیر مانور را با پایش و گزارش پیشرفت مانور در طی مانور کنترل نموده و در پیشرفت کارها براساس برنامه اصلی مانور تاکید دارند [34].

- تحلیل نتایج مانور

جلسات موثر تحلیل مانور توسط مدیر اجرایی مانور اداره می‌شود و اهداف آن‌ها عبارتند از [34]:

- تحلیل مانور برای تعیین آنچه که درست انجام شده است، آنچه که غلط اجرا شده است و اینکه چرا غلط انجام شده است؟
- جواب به سوالات اختصاصی در مورد نتایج به‌دست آمده از مانور و نتایجی که به‌دست نیامده است.
- تشویق افرادی که کارآیی در این مورد داشته‌اند.
- جستجوی اطلاعات سازنده از افرادی که در جلسه تحلیل شرکت می‌کنند.
- توجه دقیق به بهبود مقررات و آموزش
- مکتوب ساختن اطلاعات مختلف برای گزارش‌دهی مناسب
- خلاصه نمودن نکات اصلی و پیشنهاد فعالیت‌های قابل پیگیری

- سوالاتی که باید در یک جلسه تحلیلی جواب داده شوند

- چه چیزی در زمان انجام مانور اتفاق افتاد؟
- چه کارهایی به خوبی انجام شد؟
- آیا شرکت‌کنندگان، استانداردهای لازم برای کارآیی را رعایت کردند؟
- آیا شرکت‌کنندگان توانستند با انجام مانور، توانایی خود را افزایش دهند؟
- آیا برنامه‌ها، قوانین و برنامه‌های آموزشی نیاز به تقویت دارند؟
- آیا نتایج پیش‌بینی شده به‌دست آمدند؟
- به چه میزان، مانور حالت واقعی و موثر داشت؟

- آیا مانور باعث افزایش کارایی کلی سازمان‌ها شد؟

الف-3- جلسات تحلیل مانور

با توجه به اندازه مانور و یا تعداد شرکت‌کنندگان، گاهی نیاز به یک سری جلسات تحلیل پشت سر هم و بر پایه همدیگر است. این جلسات با روسای سازمان‌ها و تیم‌ها شروع می‌شود و سپس به جلسات بین سازمانی منتهی می‌گردد. پرسنل مانور معمولاً توسط مدیر اجرایی مانور به این جلسات دعوت می‌شوند. در انتها، تیم اجرایی مانور نتایج به‌دست آمده از جلسات پس از اجرای مانور را با گزارش ابتدایی قبل از مانور مقایسه خواهند نمود.

- گزارش اجرای مانور

پس از کل جلسات تحلیل مانور، مدیر اجرایی مانور باید یک گزارش تحلیل کامل را برای مدیر اجرایی مانور آماده نماید که شامل موارد ذیل باشد:

- چه نکاتی بحث شده‌اند؟
 - چه نکاتی باید اقدام شوند؟
 - چه کسانی باید اقدامات فوق را انجام دهند؟
 - افراد فوق در چه مدتی باید اقدامات فوق را انجام دهند؟
- نتایج این ارزیابی‌ها برای تعیین میزان هماهنگی سازمان‌ها با همدیگر جهت اجرای عملیات مقابله با حادثه، تعیین میزان ثمربخشی و کارایی عملیات سازمان‌های شرکت‌کننده در مانور و بازنگری عملیات برای مانورهای آتی در جهت افزایش ثمربخشی و کارایی به کار گرفته می‌شود.
- به طور کلی پیشنهاد می‌شود که سالیانه حداقل دو بار به انجام مانور در سطح شرکت و شرکت‌های تابعه مبادرت شده و سالیانه یکبار دستورالعمل برگزاری مانور مرور و به روز گردد.

2-7-2-6-2-7-2- اصلاح مانور

در این مرحله که آخرین مرحله مدیریت مانور است، مشخص می‌شود آیا نیازهای تعیین شده در مرحله طراحی مانور پاسخ داده شده‌اند یا خیر؟ در این مرحله همچنین مقایسه بین کارکرد سازمان‌ها و شرکت‌کنندگان در زمان مانور و آنچه از آن‌ها انتظار می‌رفته است، انجام می‌شود. سؤالاتی که در این مرحله باید به آن‌ها جواب داده شود عبارتند از [34]:

- آیا مانور به نیازهای مشخص شده جواب داده است؟
- آیا مانور باعث شده است که سازمان‌ها و شرکت‌کنندگان آنچه را که مجبورند در شرایط اضطراری انجام دهند، تمرین نمایند؟

- آیا مانور باعث بهبودی مقررات، برنامه‌ریزی‌ها و کارایی افراد شده است؟

با مشخص شدن پاسخ‌های فوق فرآیند اصلاح مانور مطابق بندهای کلی ذیل انجام می‌گیرد:

- پس از فاز اجرایی و مرور دقیق مانور، ممکن است سازمان‌ها برنامه‌های خود را تغییر دهند، یا برنامه‌ها، مقررات و قوانین جدیدی را ایجاد نمایند.
- مانورهای بعدی براساس نتایج نامطلوب اصلاح می‌شوند.
- مانورهای جدیدی براساس نیازهای جدید نوشته می‌شوند.

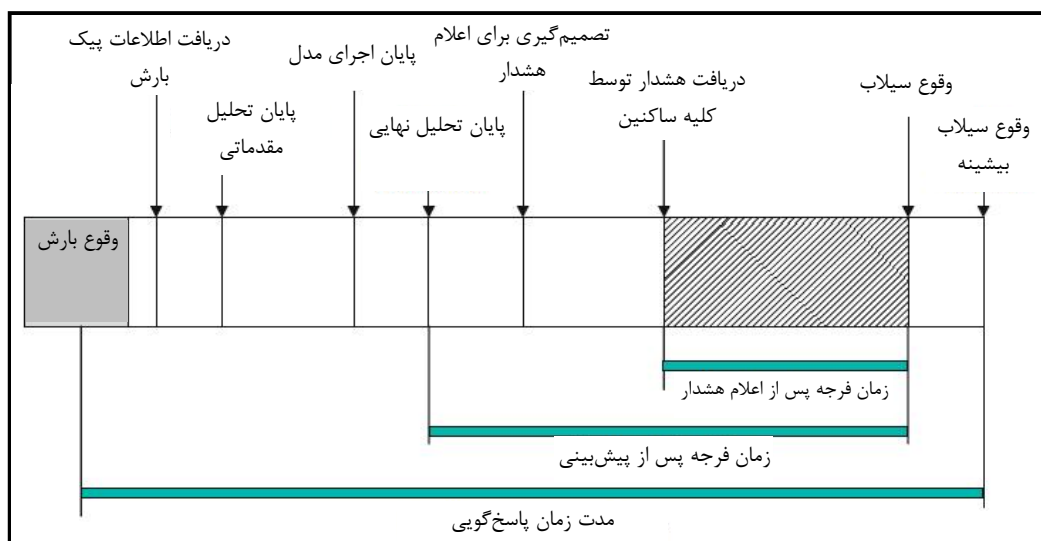
فصل 3

**تدوین دستورالعمل‌های امور اجرایی
در مورد اقدامات فوری (اقدامات
حین وقوع سیل)**

3-1- کلیات

مجموعه اقدامات لازم در حین وقوع حادثه سیل هرچند در زمان واقعه انجام می‌شوند اما بایستی از قبل برنامه‌ریزی شده، زیرساخت‌ها فراهم گردیده و کلیه هماهنگی‌های لازم انجام شده باشد. این اقدامات می‌توانند با آغاز بارندگی به تدریج شروع شوند و تا انتهای خروج سیل از منطقه مورد تهدید ادامه یابند. البته نوع اقدامات قابل انجام در لحظات مختلف، مثلاً در زمان شروع بارندگی با زمان وقوع سیل، متفاوت است.

هر واقعه سیل در یک منطقه، که می‌توان لحظه زمانی وقوع آن را با رسیدن تراز آب در یک نقطه مانند پل به یک تراز آستانه مشخص نمود، معمولاً با رخداد بارندگی در بالادست آن همراه است. رخدادهای بارندگی از لحاظ زمانی و مکانی هرچند همگی تصادفی هستند اما معمولاً به تدریج آغاز شده و سپس به یک مقدار اوج¹ می‌رسند. دریافت این مقدار بارندگی در نقاط مختلف حوضه آبریز، آماده‌سازی اطلاعات اولیه برای مدلسازی بارش - رواناب و روندیابی سیل در طول رودخانه و همچنین آماده‌سازی خروجی مدل به صورت جدول یا نمودار و احیاناً بررسی سناریوهای مختلف، بسته به شرایط فیزیکی و مدل طراحی شده، هر کدام مدت زمانی به طول خواهند کشید. در طی این مراحل اطلاعات لازم برای کمک به مدیران به منظور تصمیم‌گیری اعلام هشدار سیل یا انجام اقدامات دیگر فراهم می‌شود. در صورت تصمیم به اعلام هشدار عمومی، دریافت پیام هشدار توسط مردم نیز دست کم چند دقیقه‌ای طول می‌کشد. اصطلاحاً به مدت زمان موجود بین دریافت پیام هشدار توسط مردم و وقوع سیل، زمان فرجه² گفته می‌شود (شکل 3-1). طول مدت زمان فرجه با کاهش خسارات سیل رابطه‌ای مستقیم دارد. لذا یکی از اهداف اساسی در روش‌های غیرسازه‌ای کاهش خسارات سیل، افزایش زمان فرجه ضمن اجتناب از هشدارهای اشتباه و یا خطای عدم هشدار به موقع می‌باشد [21].



شکل 3-1- نمونه‌ای از توالی زمانی رخدادها و اقدامات لازم در یک واقعه سیل (هشدار سیل)

1- Peak

2- LeadTime

یکی از نکات قابل توجه در تنظیم دستورالعمل‌های اقدامات حین وقوع سیل، توالی زمانی اتفاقات مهمی است که در طول یک واقعه سیل وجود دارد و در بلایای طبیعی دیگر ممکن است دیده نشود. هجوم جبهه هوای گرم و یا باران‌زا به منطقه، شروع بارندگی در سطح وسیعی از حوضه آبریز، ادامه و شدت یافتن بارندگی، تجاوز مقدار بارندگی و یا تراز سطح آب در نقاطی معین از یک مقدار آستانه مشخص و بالاخره خروج جریان آب از رودخانه و ورود آن به سیلاب‌دشت همگی اتفاقات مهمی هستند که هر کدام از آن‌ها، در واقع نشانه و یا کلید شروع یک دسته اقدامات بعدی می‌تواند باشد. تجربه نشان داده است که با وجود آمادگی و زیرساخت لازم، در صورت توجه کافی به این نشانه‌ها، خسارات سیل به میزان چشم‌گیری کاهش خواهد یافت.

3-2- عملیات کارگروه‌های مقابله با بحران

مدیریت اصلی اقدامات از قبل طراحی شده در مقابله با بحران و کلیه هماهنگی‌های لازم بین دستگاه‌های مسئول، ابتدا در کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب و سپس در صورت نیاز در سطح بالاتر، در کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو) انجام می‌شود.

3-2-1- چگونگی تشکیل کارگروه‌های امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب

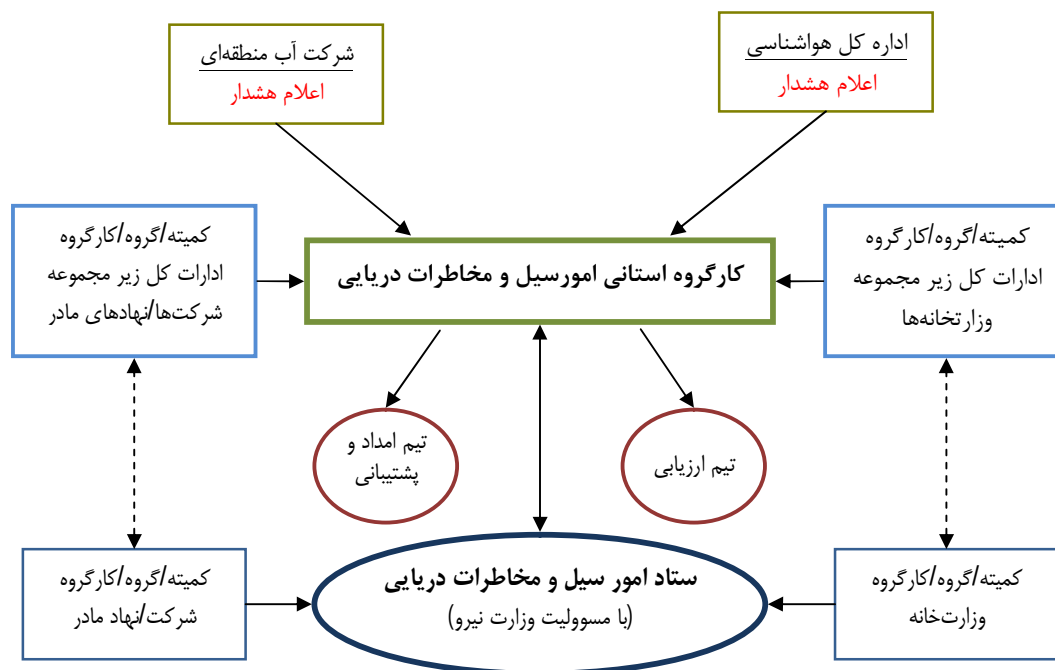
شورای عالی مدیریت بحران کشور به عنوان متولی مقابله با کلیه حوادث و بلاهای طبیعی در سطح کشور بایستی از طریق سازمان مدیریت بحران کشور، کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو) و به تبع آن کارگروه‌های استانی را تشکیل دهد. دبیران کارگروه‌ها، خبر تشکیل کارگروه و لزوم معرفی افراد نماینده هر دستگاه مسوول در بحران سیل را به کلیه شرکت‌ها ابلاغ می‌کنند. پیگیری تشکیل کمیته/گروه/کارگروه‌های مدیریت بحران در دستگاه‌ها و معرفی نمایندگان از وظایف دبیران کارگروه امور سیل می‌باشد.

پس از تشکیل کارگروه‌های استانی (و در صورت لزوم کارگروه کشوری) امور سیل، کلیه افراد نسبت به موقعیت و مسوولیت خود در چارت و وظایف محوله آگاهی پیدا کرده و ارتباط واحدها با یکدیگر، نحوه خدمات‌رسانی و کلیه ارتباطات سازمانی و تعاملات بین گروهی تبیین می‌گردد. با توجه به اینکه چنانچه افراد از وظایف محوله آگاهی لازم را داشته و به اهمیت وظایف خود واقف باشند در هنگام وقوع حادثه کم‌تر دچار سردرگمی و تردید خواهند شد، با اطلاع‌دهی مسوولیت‌ها به افراد، هماهنگی لازم با سرعت در جهت انجام وظیفه شکل گرفته و از به هدر رفتن منابع و وقت جلوگیری می‌شود.

در راستای عملیاتی نمودن فعالیت کارگروه، تقسیم کار باید به گونه‌ای باشد که از پایین‌ترین سطوح نیروی انسانی، وظایف آغاز گشته و نفرات نسبت به وظایف محوله آگاهی داشته باشند. بدین ترتیب در زمان وقوع حادثه، مراجعات به مدیران حداقل، و سرعت انجام امور و گردش کاری حداکثر خواهد شد. هر فرد عضو کارگروه و تیم‌های عملیاتی بایستی قبل از وقوع بحران، آمادگی لازم را جهت مواجهه با بحران در خود و مجموعه متبوع خود ایجاد کرده باشد.

کارگروه‌های تشکیل شده باید در زمان بروز بحران علاوه بر عملکرد مطلوب سازمانی، دارای ارتباط قوی با سایر سازمان‌ها، شرکت‌ها و موسسات باشند.

در شکل (2-3)، الگوی تشکیل کارگروه امور سیل آورده شده است.



شکل 2-3- نحوه تشکیل و ارتباط اجزای سیستم مقابله با سیل

کمیته‌ها و کارگروه‌های مدیریت بحران در جلسات دوره‌ای خود بایستی وظایف خود را مرور کرده و در صورت وجود هرگونه تردید یا ضعف در هر جزء از سیستم، آن را به دقت برطرف نمایند. در زمان وقوع حادثه و ایجاد بحران، فرصتی برای بحث و رفع تکلیف نیست. انداختن گناه اشتباهات و کم‌کاری‌ها بر سر دیگران پس از یک فاجعه خسارت‌بار کار چندان مشکلی نمی‌باشد. اما جلوگیری از وقوع خسارات کلان و نجات جان انسان‌ها و اموال آن‌ها قطعاً برای کل مجموعه مدیریت بحران افتخارآمیز خواهد بود.

در زمان وقوع بارندگی سیل‌آسا، شواهد وقوع سیل، ابتدا توسط اداره کل هواشناسی و یا شرکت آب منطقه‌ای دریافت شده و هشدار لازم به دبیرخانه کارگروه استانی امور سیل داده می‌شود.

کارگروه امور سیل (شکل 2-3) محلی برای حضور همه دستگاه‌ها مرتبط با موضوع سیل و فرصتی برای تسهیل ارتباطات بین سازمانی است. این مساله بسیار مهم بایستی در مانورهای سالانه تمرین شود.

کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران سیل هر دستگاه نماینده‌ای در کارگروه استانی امور سیل دارد که بایستی کلیه امکانات و توانایی‌های آن دستگاه توسط وی به کارگروه منتقل شده و بتواند توسط کارگروه از طریق همان رابط (نماینده) مدیریت و استفاده گردد. بدین ترتیب نقش نمایندگان دستگاه‌ها در ارتباط کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران سیل ادارات و شرکت‌ها با کارگروه امور سیل و در نتیجه نقش کارگروه امور سیل در مدیریت بحران بسیار مهم است.

امکانات دستگاه‌های مختلف جمع شده در کارگروه، در هنگام وقوع سیل، توسط تیم‌های عملیاتی کارگروه به‌منظور کاهش خسارات به کار گرفته می‌شود. کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب در صورت نیاز به دریافت کمک‌های دیگر استان‌ها، درخواست تشکیل کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب کشور (با مسوولیت وزارت نیرو) را می‌کند. علاوه بر وجود ارتباط مستقیم بین کارگروه استانی و کشوری، کمیته/گروه/کارگروه‌های موجود در ادارات و شرکت‌ها نیز کمربند ارتباطات بین سازمانی را محکم‌تر می‌کنند (شکل 2-3).

پیشنهاد می‌شود اعضای کمیته‌ها و نحوه تشکیل آن‌ها با توجه به تجربیات به‌دست آمده در بحران‌های گذشته به اختیار خود دستگاه‌ها گذاشته شود، هر چند توصیه‌هایی در این موارد در این راهنما ارائه شده است.

3-2-2- ضوابط اعلام شرایط بحران و سازمان‌های مسوول آن

از آنجا که وقوع بارندگی عموماً اولین علامت خطر سیل است، در صورت توجه به مقدار و وسعت بارش، ساعت‌ها قبل از وقوع سیل می‌توان آن را پیش‌بینی نمود. اما از طرفی همه بارندگی‌ها به سیلاب ختم نمی‌شوند و از طرف دیگر عواملی ثانویه می‌توانند موجب وقوع سیلاب و افزایش خسارات باشند (که در بخش‌های قبل توضیح داده شد).

اگر بحران سیل را افزایش خطر سیل تا حد عدم توانایی مجموعه در حفاظت و حراست از منابع و جان انسان‌ها تعریف کنیم، با توجه به اینکه آمادگی در برابر بحران به مقدار قابل ملاحظه‌ای در مهار آن و کاهش خسارات موثر است، بایستی از نشانه‌های وقوع بحران غافل نبود و در هر منطقه از تجربیات قبلی وقوع سیلاب و علامات آن بهره کافی برد.

سازمان هواشناسی و وزارت نیرو دو دستگاه تخصصی در کشور هستند که با استفاده از ایستگاه‌های اندازه‌گیری و آمار و تجربیات و همچنین مدل‌های ریاضی موجود، قادر به تشخیص نشانه‌های وقوع سیل و پیش‌بینی حدود آن هستند؛ لذا هشدارهای اولیه بایستی توسط این دو مجموعه به کارگروه امور سیل داده شود. کارگروه به محض دریافت هشدار تشکیل شده و تلاش می‌کند قبل از بحران، زمان وقوع و دامنه آن را با استفاده از آخرین داده‌ها برآورد نماید. کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب براساس گزارش‌های واسله از تیم ارزیابی، می‌تواند اعلام شرایط بحران بکند. در این شرایط کمیته/گروه/کارگروه‌های بحران کلیه دستگاه‌های مسوول تشکیل شده و کارگروه استانی امور سیل را در اجرای وظایف خود یاری می‌دهند.

براساس تعریف بحران سیل، تشخیص وضعیت بحرانی به عهده کارگروه امور سیل می‌باشد؛ اما به طور کلی شرایط اعلام وضعیت بحرانی را می‌توان به صورت زیر برشمرد:

- هجوم جبهه سیل‌زا به حوضه آبریز و شروع بارش‌های سنگین
- افزایش غیرطبیعی تراز آب در رودخانه‌ها
- به زیرآب رفتن راه‌ها و تخریب پل‌ها
- ورود سیلاب به زمین‌های کشاورزی
- نفوذ سیلاب به مناطق مسکونی

- آسیب جدی به تاسیسات ذخیره و انتقال آب
- آسیب جدی به تاسیسات تصفیه و شبکه توزیع آب
- احتمال یا بروز خطرات بهداشتی یا بیماری‌های ناشی از آب
- ورود هیدروکربن‌های نفتی به آب شرب
- نشت مواد سمی نظیر گاز کلر و پیامدهای ناشی از آن
- کشته شدن، مجروحیت یا غیر قابل دسترسی بودن پرسنل
- عدم تکافوی نیروی انسانی، امکانات و تجهیزات شرکت‌های محلی و یا استانی با میزان مورد نیاز برای حادثه

3-2-3- تعیین سطح بحران

توصیه می‌شود بحران سیل، به منظور سهولت تخصیص منابع و ایجاد اختیارات کافی و مناسب، تنها در دو سطح استانی و منطقه‌ای (ملی) تعریف شود. کارگروه‌های امور سیل نیز در این دو سطح تشکیل شده و اقدامات لازم برای گذر ایمن با حداقل خسارات از وضعیت بحرانی را انجام می‌دهند.

جدول (3-1) نمونه‌ای از نحوه تعیین این سطوح را ارائه می‌دهد.

جدول 3-1- معیارهای تعیین سطح بحران

ردیف	سطح بحران	معیار	نشانگر
1	ملی (منطقه‌ای)	- آسیب بسیار شدید به تاسیسات زیربنایی مانند سدها	شکستگی حداقل یک سد، آب‌گرفتگی نیروگاه برق، تخریب راه‌های اصلی
		- آب‌گرفتگی وسیع و ایجاد خسارت در بیش از دو استان	تهدید جمعیت بیش از 2 میلیون نفر
		- آسیب بسیار جدی به تاسیسات آبی در بیش از دو استان	تهدید آب شرب جمعیت بیش از 2 میلیون نفر
		- حساسیت‌های سیاسی و انتظامی در حادثه	انتظارات افکار عمومی
		- آلودگی گسترده منابع آب نظیر نشت نفت در جریان سیلاب	مشاهده آلاینده
		- عدم وجود توانایی فنی استانی برای مقابله با سیلاب	گستره وقوع سیل و خسارات آن
2	استانی	- آسیب مهم به تاسیسات زیربنایی، راه‌ها و خطوط حیاتی	قطع آب و برق در محدوده قابل توجه، تخریب پل‌های اصلی
		- آب‌گرفتگی وسیع و ایجاد خسارت در چند شهر و روستا	تهدید جمعیت بیش از 500 هزار نفر
		- آلودگی محدود آب نظیر نشت گاز کلر در سطح محدود	تجاوز از حد مجاز
		- بروز اپیدمی ناشی از آب آلوده (بیماری‌هایی نظیر وبا و هیپاتیت)	مشاهده علائم اپیدمی
		- عدم توانایی شهرداری یا فرمانداری در کنترل سیل	گستره وقوع سیل و خسارات آن

3-2-4- ویژگی‌های اعضای کارگروه‌های مدیریت بحران

هر کدام از اعضای کارگروه مدیریت بحران با توجه به وظایف و ماهیت کاری خود می‌بایست شرایط زیر را دارا باشند:

- 1- دارای سابقه کافی اجرایی در دستگاه متبوع در رده‌های کارشناسی و مدیریتی
- 2- تجربه مقابله با حداقل یک بحران در زمان اشتغال خود
- 3- آشنایی کامل با محدوده و شرایط جغرافیایی منطقه عملیاتی خود

- 4- آشنایی کامل یا دسترسی به نقشه‌های اجرایی (نظیر خطوط اجرا شده، شبکه، تصفیه‌خانه)
- 5- آگاهی و آشنایی کامل به تجهیزات و لوازم موجود در منطقه تحت پوشش مجموعه (در حال کار یا در انبار)
- 6- آگاهی کامل از نحوه عملکرد تیم‌های عملیاتی به‌هنگام بحران
- 7- دارای روحیه همکاری و کار گروهی
- 8- مسوولیت‌پذیری
- 9- گذراندن دوره‌های آموزشی مدیریت بحران و شرایط اضطراری
- 10- حضور مستمر و فعال در جلسات کارگروه
- 11- داشتن سابقه حضور فعال در مانورهای عملیاتی
- 12- سلامت جسمی و روحی، القای انرژی مثبت به گروه

3-2-5- جایگزینی اعضای کارگروه‌ها

دسترسی به افراد و پرسنل در تمامی اوقات و مکان‌ها میسر نیست. بدیهی است در زمان بحران که نیاز به افراد کلیدی و دوره دیده یا افرادی که به حیطه‌های خاص مدیریتی یا کارشناسی احاطه دارند، وجود دارد. همچنین در زمان بحران، باید بتوان نفراتی که ماهیت کاری نزدیک به هم دارند، را جایگزین یکدیگر نمود. این موضوع نه تنها در کارگروه بلکه در تیم‌های اجرایی و پرسنل فنی نیز صادق است. به عنوان مثال، در صورتی که راننده بیل مکانیکی در دسترس نبود، می‌توان از راننده جرثقیل که بتواند با بیل مکانیکی کار کند، استفاده نمود. بنابراین جایگزینی افراد از رده‌های مدیریتی تا کارگری باید در شرکت‌های مربوط استان مدنظر بوده و از قبل پیش‌بینی شده باشد.

در موارد زیر باید نسبت به جایگزینی اعضای کارگروه مبادرت نمود:

- 1- عدم دسترسی سریع به عضو
- 2- عدم توانایی عضو در انجام وظایف در شرایطی نظیر مجروحیت یا کشته شدن
- 3- مشکلات خانوادگی پرسنل ناشی از حوادث و سوانح
- 4- خستگی شغلی ناشی از کار بیش از حد
- 5- عدم تطابق صلاحیت عضو با نیازهای حادثه
- 6- عدم همکاری موثر عضو در حادثه
- 7- مردود بودن صلاحیت‌های فردی و اخلاقی فرد

3-2-6- ویژگی‌ها و ملزومات کارگروه‌های بحران

محل حضور کارگروه‌های بحران باید دارای ویژگی‌ها و ملزومات خاصی باشند. به طور کلی موارد زیر در ارتباط با این کارگروه‌ها شایان توجه می‌باشند:

- 1- محل حضور کارگروه‌های بحران باید دارای محلی شناخته شده باشند، تغییر محل حضور کارگروه‌های بحران در زمان بحران توصیه نمی‌شود.
 - 2- محل حضور کارگروه‌های بحران باید دارای امنیت لازم باشد.
 - 3- این محل‌ها باید قابلیت تامین آسایش برای تصمیم گیران کارگروه را دارا باشد و از محیطی آرام برخوردار باشد.
 - 4- توصیه می‌شود که کارگروه بحران در ساختمان مرکز مدیریت بحران استان (اتاق بحران) تشکیل شود، البته این موضوع الزام آور نیست.
 - 5- محل حضور کارگروه‌های بحران باید دارای حداقل تجهیزات مورد نیاز باشد.
- حداقل تجهیزات محل حضور کارگروه‌های بحران عبارتند از:
- 1- تجهیزات مخابراتی و ارتباط رادیویی بیسیم
 - 2- تجهیزات مولد برق پرتابل و ثابت
 - 3- رایانه، اینترنت و شبکه داخلی LAN
 - 4- دسترسی به آب اضطراری
 - 5- دسترسی به غذا و امکانات زیستی
 - 6- میز، صندلی و لوازم التحریر
 - 7- لباس فرم
 - 8- تلفن و دورنگار
 - 9- نقشه‌ها اعم از راه‌ها، تاسیسات زیربنایی و شبکه‌های انتقال و توزیع
 - 10- وایت برد و تخته نمایش

3-2-7- نحوه اطلاع و حضور پرسنل در محل کار در زمان بحران

جهت اطلاع و حضور پرسنل در محل کار در زمان بحران مراحل مختلفی مطرح است:

الف - فراخوان

پس از دریافت هشدار، ابتدا کارگروه استانی امور سیل (که همواره حداقل یک نفر در آن فعال است) تشکیل شده و وظایف اولیه خود را انجام می‌دهد. با گذشت زمان و تایید خبر وقوع حادثه توسط تیم ارزیابی و یا منابع موثق، سطح حادثه و گستره وقوع سیل باید تخمین زده شده و نسبت به فراخوان نیروهای موظف دولتی و غیردولتی اقدام نمود. این کار در ساعات غیراداری توسط مدیریت کشیک شرکت مربوطه صورت می‌پذیرد.

دو شیوه برای فراخوان نیروها در ساعات غیر اداری وجود دارد:

- 1- فراخوان کارکنان براساس موقعیت جغرافیایی: در این نوع فراخوان کل شهر یا یک محدوده جغرافیایی به محدوده‌های کوچک‌تری تقسیم شده و یکی از کارکنان - بدون در نظر گرفتن حوزه مأموریت و شرح وظیفه تعیین شده‌اش در حادثه، نسبت به فراخوان کارکنان اقدام می‌نماید. این نوع فراخوان آبخاری صورت می‌گیرد و به آن سیستم فراخوان گفته می‌شود. این نوع فراخوان فرد محور است و برای اطلاع از وضعیت فیزیکی پرسنل و بررسی کشته یا مجروح شدن همکاران به کار می‌رود.
- 2- فراخوان کارکنان با توجه به مسوولیت آن‌ها در سامانه فرماندهی حادثه: این سیستم فراخوان یکی از بهترین سیستم‌های فراخوان محسوب می‌شود. در این سیستم براساس نوع مسوولیت و نقش پرسنل نسبت به فراخوان وی اقدام می‌شود. در این نوع فراخوان، از اطلاع و حضور نیروهای غیر موظف جلوگیری می‌شود. این نوع فراخوان، وظیفه محور است.

ب- حضور نیروها

به‌منظور حضور نیروهای موظف و مورد نیاز در محل کار باید تمهیدات لازم و شرح وظایف مشخص باشد. توصیه می‌شود که زمان حضور نیروها به دقت ثبت شود تا پس از بحران، روحیه وظیفه‌شناسی کارکنان بررسی شود. در زمان غیبت هر یک از نیروها، کل تیم مسوول انجام وظایف محوله به وی هستند.

حفظ انسجام گروهی و پرهیز از اختلافات در زمان بحران از اهم وظایف کلیه افراد است. حضور به‌موقع در محل کار و انجام دقیق وظایف و کمک به دیگران در حل مشکلات گروهی یکی از مشخصات ضروری نیروهاست.

3-2-8- کارت اطلاعات اقدامات شرایط بحرانی برای پرسنل و زمان‌بندی فعالیت‌های لازم

در زمان حضور پرسنل در محل کار یا صحنه آسیب، اطلاعات پایه‌ای از شرایط بحرانی باید به ایشان ارائه شود. بخش عمده این اطلاعات همچون نشانی‌ها، فرکانس‌های رادیویی، تلفن‌های اضطراری و امثالهم را می‌توان در قالب کارت‌های اطلاعاتی ارائه نمود. ضمن ارائه این کارت‌ها توضیحات مکملی اعم از سطح و وسعت بحران، وضعیت آسیب‌های وارده و... برای پرسنل بیان می‌شود که این اقدام را توجیه¹ می‌گویند. اطلاعات مورد نیاز برای توجیه عبارتند از:

- 1- شرح وظایف هر یک از پرسنل، اقدامات ضروری مورد نیاز
- 2- جایگاه هر یک از پرسنل در سامانه فرماندهی حادثه
- 3- وضعیت و مشخصات حادثه
- 4- وضعیت آسیب‌های ناشی از حادثه
- 5- خطرات طبیعی یا پیامدهای ثانوی حادثه
- 6- خطرات حادثه بر روی سلامتی پرسنل

1- Briefing

- 7- توصیه‌های ایمنی
 - 8- نحوه و زمان‌بندی دریافت تجهیزات و لوازم کار
 - 9- نحوه ارتباطات و فهرست تلفن‌های تماس
 - 10- نحوه و زمان‌بندی ارتباط با رسانه‌ها و سایر سازمان‌ها
 - 11- نحوه و زمان‌بندی انجام مسوولیت‌های محوله مطابق مانورهای انجام شده و آموزش‌های قبلی
 - 12- برخی اطلاعات درباره تجارب قبلی (در صورت وجود)
 - 13- ملاحظات عمومی منطقه (وضعیت جغرافیایی و...)
- پیشنهاد می‌شود کارت اطلاعات اقدامات شرایط بحرانی در کارگروه امور سیل، کمیته‌ها و یا تیم‌های اجرایی، توسط هر عضو تهیه و تنظیم شده و در طی جلسات دوره‌ای مرور گردد و با توجه به لزوم هماهنگی کار گروهی و وابستگی شدید کاری برخی اعضا به یکدیگر، در طول مانورهای بحران تدقیق و اصلاح شود. در این کارت ممکن است ابتدا تنها سرفصل مطالب ذکر گردد اما به تدریج جزییات لازم را نیز باید به آن افزود به صورتیکه حتی توسط نیروی جایگزین، به راحتی قابل استفاده بوده و نیازی به تعبیر و تفسیر نداشته باشد.
- مسوولین کمیته/گروه/کارگروه‌های مدیریت بحران سیل در دستگاه‌های مختلف و یا تیم‌های عملیاتی، موظف به نظارت بر تکمیل کارت‌های پرسنل و اصلاح تدریجی جزییات آن هستند.

3-2-9- اطلاعات مورد نیاز کارگروه‌های مدیریت بحران بعد از وقوع سیل

پس از وقوع سیل، اطلاعات زیر باید در اسرع وقت، توسط تیم‌های اجرایی به کارگروه‌های بحران ارسال گردد:

- 1- محل، زمان، مسیر و وسعت دقیق حادثه
- 2- عوامل موثر در افزایش یا کاهش خسارات
- 3- شدت حادثه: حداکثر دبی سیلاب و سرعت پیش‌روی، طول مدت زمان عبور سیل
- 4- آسیب‌های ناشی از سیلاب بر روی تاسیسات زیربنایی همچون سدها و نیروگاه‌ها
- 5- آسیب‌های ناشی از سیلاب بر روی خطوط انتقال، راه‌ها و پل‌ها
- 6- آسیب‌های ناشی از سیلاب بر منابع و تاسیسات تصفیه آب
- 7- آسیب‌های ناشی از سیلاب در مراکز بهداشتی و درمانی
- 8- آسیب‌های ناشی از سیلاب بر روی پرسنل و کارکنان شرکت
- 9- آسیب‌های ناشی از سیلاب بر روی عموم مردم و اموال عمومی
- 10- آسیب‌های ناشی از سیلاب بر ساختمان‌های اداری و مدیریتی
- 11- احتمال نشت گاز کلر و آلودگی‌های محیطی ناشی از مواد صنعتی، نفت و غیره
- 12- اولویت‌های کاری و فوریت‌های آب و فاضلاب

13- نیروهای انسانی، لوازم و تجهیزات مورد نیاز، کمبودهای احتمالی

14- نیاز به کمک استان‌های معین

15- نیاز به کمک‌های برون سازمانی و بین‌المللی

16- نحوه هماهنگی میدانی در کانون حادثه

17- چالش‌های موجود در منطقه حادثه، مشکلات پیش‌بینی نشده

18- اولویت بازسازی و تعمیرات

19- منابع مالی مورد نیاز و هزینه عملیاتی

20- نقشه‌ها و اطلاعات دیگر مورد نیاز (نظیر پیش‌بینی وضع هوا)

3-2-10- نحوه گردآوری، ارسال و تجزیه و تحلیل اطلاعات در کارگروه‌ها

به‌منظور گردآوری اطلاعات، ارسال و تجزیه و تحلیل آن در کارگروه‌ها از چند روش به شرح زیر استفاده می‌شود:

الف - روش‌های گردآوری اطلاعات

1- بازدید از محل¹

بازدید از محل حادثه و تاسیسات تحت تاثیر بحران یکی از بهترین روش‌های گردآوری اطلاعات محسوب می‌گردد. در این بازدیدها، آسیب‌ها، ظرفیت‌های موجود و نیازها به راحتی قابل تشخیص است. استفاده از این روش در صورت محدود بودن منطقه آسیب‌دیده و سهولت دسترسی به آن توصیه می‌شود. این اطلاعات می‌تواند در یک پایگاه اطلاع رسانی تخصصی به‌صورت متمرکز ارائه شود [23].

2- اطلاعات حاصله از سیستم اطلاعات جغرافیایی یا GIS

در این روش می‌توان با تعریف محدوده منطقه آسیب دیده در محیط GIS و با استفاده از لایه‌های اطلاعاتی که قبلاً تهیه شده، برآوردی از آسیب‌های ناشی از سانحه را در منطقه به‌دست آورد. با توسعه کاربرد تصاویر ماهواره‌ای در سیستم اطلاعات جغرافیایی، پیشرفت فناوری‌های رایانه‌ای و انتقال اطلاعات، در آینده‌ای نزدیک، این روش دقیق‌ترین، سریع‌ترین و ارزان‌ترین ابزار مطالعات منابع آب و دسترسی به اطلاعاتی نظیر برآورد خسارات بلایای طبیعی خواهد شد.

1- Site Visits

3- ارزیابی منطقه با بالگرد¹

در این روش با استفاده از بالگرد و بازدید هوایی و به‌کارگیری روش‌های نمونه‌گیری، تخمینی از تعداد آسیب‌دیدگان و مناطق آسیب‌دیده و نیازهای خدماتی منطقه به‌دست می‌آید. این روش در صورت وسعت منطقه آسیب‌دیده و صعوبت دسترسی به آن توصیه می‌شود.

4- برآورد ماهواره‌ای²

در این روش با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به بررسی منطقه حادثه دیده و نیازهای ماکروسکوپی منطقه پرداخته می‌شود.

5- روش گردآوری اطلاعات از مقامات رسمی³

روش گردآوری اطلاعات از مقامات رسمی محلی، در صورتیکه ایشان انگیزه‌ای برای بزرگنمایی خسارات نداشته باشند، یکی از معتبرترین و قابل اعتمادترین روش‌های گردآوری داده‌های منطقه آسیب دیده محسوب می‌گردد. با این روش وضعیت قبل از حادثه و وضعیت پس از حادثه از طریق اجماع اطلاعات بین مقامات مسوول محلی قابل احصاء است. هر چند در این روش کلیه داده‌های گردآوری شده را نمی‌توان 100 درصد قابل اعتماد دانست ولی تجربه نشان داده است که اطلاعات قبل از حادثه مسوولین محلی قابل اعتمادتر از اطلاعات بعد از وقوع حادثه می‌باشند. در هر حال این داده‌ها برای برنامه‌ریزان عملیاتی بسیار مفید خواهند بود. سایر اطلاعات ثبتی نظیر اطلاعات اداره ثبت احوال و اسناد و املاک، دفترچه تلفن‌ها و کتابچه‌های راهنما عموماً دقیق هستند. در عین حال باید به خاطر داشت که در حوادث بزرگ که میزان آسیب‌های وارده بسیار زیاد است، این اطلاعات ممکن است از دست رود، یا آسیب ببینند و یا قابل دسترسی نباشد.

توصیه می‌شود که اطلاعات تجمعی جمع‌آوری شده از مقامات مختلف مسوول، قبل از هرگونه کاربری یا انتشار، با وضعیت موجود زندگی افراد آسیب دیده و شرایط منطقه مقایسه شده و درجه صحت این اطلاعات برای برنامه‌ریزان عملیاتی آشکار گردد.

6- اطلاعات ثبت احوال⁴

برای به‌دست آوردن اطلاعات مربوط به موالید، بهترین راه اخذ اطلاعات مربوطه از سازمان ثبت احوال می‌باشد. در عین حال مرکز آمار ایران، اطلاعات سرشماری‌های ده ساله کشور را در اختیار داشته و می‌تواند اطلاعات تکمیلی حوزه‌های مختلف را ارائه نماید.

1- Helicopter Assessment

2- Satellite-Based Assessment

3- Official Census Data

4- Birth Registrations

7- شمارش خانه‌های آسیب دیده¹

در این روش تعداد خانه‌های منطقه یا بلوک‌های آسیب‌دیده شمرده می‌شود. در وهله بعد نمونه‌ای از تعداد افراد ساکن در بلوک‌ها را جهت نمونه‌گیری انتخاب نموده و میانگین تعداد ساکنین به ازاء خانوار محاسبه می‌شود و در کل تعداد خانه‌ها ضرب می‌گردد.

ب- ارسال اطلاعات

استفاده از روش‌های زیر به منظور ارسال اطلاعات، به ترتیب توصیه می‌شود:

- فرم گزارش‌دهی
- بی‌سیم و تلفن
- اینترنت و سامانه‌های مجازی
- دورنگار
- ارسال پیک
- ارائه شفاهی و حضوری

ج- تجزیه و تحلیل اطلاعات

در تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده از دو روش زیر ارجح می‌باشد:

1- روش‌های الکترونیکی

در این روش، اطلاعات به‌دست آمده از بازدیدهای زمینی و هوایی، اطلاعات به‌دست آمده از ماهواره و انواع روش‌های ذکر شده در بندهای پیشین به‌صورت متمرکز به نرم‌افزارهایی از نوع بانک‌های اطلاعاتی مصور که قابلیت انجام تحلیل‌ها و محاسبات ریاضی را دارند (همچون Arc view) وارد شده و آسیب‌های وارده، روند پیشرفت بحران، به لحاظ زمانی و مکانی و نیز مجموعه اقدامات لازم‌الاجرا براساس معیارهای تعیین شده قبلی استخراج می‌گردند.

2- روش‌های انسانی

در این روش که اصول اولیه آن مشابه روش قبل است، بررسی و تجزیه تحلیل اطلاعات توسط کارشناسان خبره و مجرب، به‌صورت غیرمتمرکز و بیش‌تر بر پایه محاسبات ریاضی و هیدرولیکی اولیه انجام می‌گیرد. بر این اساس هر بخش از اطلاعات توسط کارشناس مربوطه بررسی و سپس نتایج از طریق اجماع بین کارشناسان تحلیل و تصمیمات لازم در ارتباط با نحوه پاسخ به بحران اتخاذ می‌گردد.

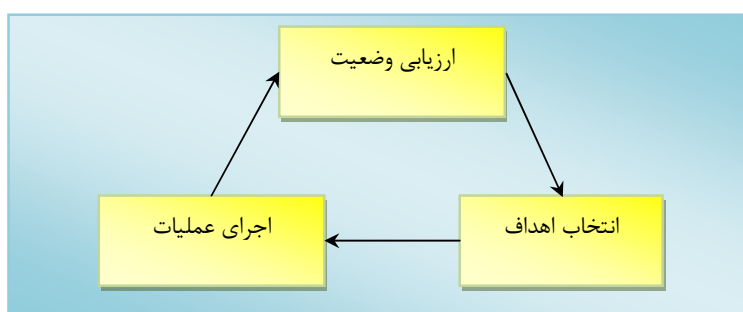
1- House Count

لازم به ذکر است، که در هر حال، تعیین اقدامات لازم‌الاجرا و اولویت‌بندی آن‌ها، بر تجربیات مدیران و سوابق بحران‌های پیشین استوار است و استفاده از مدل‌های ریاضی و تحلیل‌های دستی کارشناسی با توجه به احتمال پیشامد حوادث جدید، همواره مکمل یکدیگر و ملاک تصمیم‌گیری خواهند بود.

3-2-11- ضوابط تصمیم‌سازی در کارگروه

سازمان‌های عملیاتی در مرحله پاسخ‌گویی به سوانح باید به ارزیابی اثرات سوانح بپردازند و با توجه به نتیجه ارزیابی، اهداف عملیاتی خود را تعریف نموده و در مرحله بعد به اجرای عملیات بپردازند. بدیهی است سازمان‌هایی که بدون ارزیابی اولیه اثرات سوانح و تعیین نیازهای ضروری و مشخص نمودن توانمندی‌های محلی، به عملیات میدانی مبادرت می‌ورزند، عملیات مذکور را نادرست، غیر اصولی یا ناقص انجام خواهد داد. همان‌گونه که در شکل (3-3) نشان داده شده است، درحالت کلی می‌توان اظهار داشت که سه مرحله برای عملیات پاسخ‌گویی به سوانح متصور است:

- 1- ارزیابی وضعیت
- 2- انتخاب اهداف و شناخت مداخلات جانبی
- 3- اجرای عملیات براساس اهداف، توانمندی‌ها و راهکارهای جنبی



شکل 3-3- مراحل عملیات پاسخ‌گویی به سوانح

الف - ارزیابی وضعیت

هدف از ارزیابی اولیه سوانح، گردآوری و جمع‌بندی اطلاعات حیاتی اولیه سوانح و اثرات آن بر تاسیسات زیربنایی و میزان تلفات جانی و مالی در حداقل زمان ممکن می‌باشد.

جهت ارزیابی نیازها در سوانح باید دو ارزیابی ویژه را نیز مورد توجه قرار داد:

- 1- ارزیابی نیازهای بخشی¹: نیازهای مرتبط با انسان
- 2- ارزیابی نیازهای فنی: نیازهای سخت‌افزاری و مرتبط با زیرساخت‌ها و تاسیسات آبی

نیازهای بخشی به نیازهایی اطلاق می‌شوند که برای نجات و حفظ زندگی، تامین کرامت انسان‌ها و خانواده‌ها مورد نیاز می‌باشند. نیازهای بخشی، درواقع نیازهای مرتبط با زندگی انسان بوده و اهم آن‌ها عبارتند از:

- 1- نیاز به آب و خدمات بهداشتی
- 2- نیازهای درمانی و سلامت
- 3- نیاز به غذا و تغذیه
- 4- نیاز به اسکان و سکونت
- 5- نیازهای معیشتی (فردی و خانوادگی)
- 6- نیازهای روانشناختی
- 7- نیازهای کشاورزی
- 8- نیازهای اقتصادی
- 9- نیازهای اجتماعی
- 10- نیازهای امنیتی

نیازهای فنی به نیازهای مربوط به زیرساخت‌ها نظیر راه‌ها، شبکه آب، فاضلاب، خطوط انتقال برق، گاز و شبکه ارتباطات و تلفن، نیازهای مربوط به جبران خسارات بخش صنعت و کارخانجات و امثال آن و نیازهای تجهیزاتی آن اطلاق می‌شود.

ب- انتخاب اهداف و شناخت راهکارهای جانبی

در این مرحله تحلیل و تفسیر بر روی داده‌ها با تمرکز بر روی خطرات حاکم بر جوامع آسیب دیده و تاسیسات (به‌خصوص تاسیسات آبی) صورت می‌پذیرد، به‌علاوه باید در این مرحله تلاش شود تا برخی راهکارهای جنبی¹ نیز برای کاهش خطرات و اثرات فوری سوانح بر جامعه آسیب‌دیده اندیشیده شود. مهم است که درک درست و عمیقی از خطرات عمومی حادثه و چگونگی تغییر آن به‌دست آید. برخی از خطرات و مشکلات عمومی شایع در مراحل اولیه حوادث عبارتند از:

- 1- استمرار ظهور عوامل خطر: مانند ماندابی شدن، وقوع سیلاب‌های ثانویه، رانش زمین، آلودگی با مواد شیمیایی و شیوع بیماری
- 2- آسیب‌دیدگی شریان‌های حیاتی: شبکه آب آشامیدنی، شبکه فاضلاب، شبکه برق و مخابرات
- 3- کمبود امکانات اقامتی و زیستی مناسب (مثلا در آب و هوای بسیار گرم یا سرد)
- 4- آسیب‌دیدگی راه‌ها و پل‌ها

1- Alternatives

برای تبیین اهداف و راهکارهای جانبی، می‌بایست توانمندی‌های محلی پاسخ‌گویی به سوانح و نحوه به‌کارگیری آن‌ها در نظر گرفته شود. همچنین انتخاب اهداف باید متناسب با مأموریت و رسالت سازمانی دستگاه مربوطه تعریف شود؛ با این استثنا که شاید نیازهای آسیب دیدگان به گونه‌ای باشد که نیاز به انعطاف‌پذیری و عملکرد سازمانی مورد انتظار باشد. بدیهی است که اگر تمام سازمان‌ها تنها به عمل کردن وظایف سازمانی خود اصرار نمایند، شاید برخی نیازهای آسیب‌دیدگان مغفول بماند.

در این مرحله، جزء مهم دیگری نیز وجود دارد که باید به آن عنایت داشت و آن پیش‌بینی برخی نیازهای آینده و توسعه‌ای است. هر فاز این جزء باید با توجه به رابطه بین نیازها و منابع موجود و یا قابل دسترسی و پیش‌بینی برخی نیازهای آینده و توسعه‌ای در مقاطع زمانی متفاوت صورت گیرد. باید به خاطر داشت که در مرحله اضطراری و حاد سوانح، الگوی نیازهای آسیب‌دیدگان سریعاً تغییر می‌کند. به عنوان مثال نیاز آسیب‌دیدگان به آب، به مرور زمان به صورت تصاعدی افزایش می‌یابد.

ج- اجرای عملیات براساس اهداف، توانمندی‌ها و راهکارهای جنبی

1- تعیین سیاست‌ها و سازوکارهای عملیاتی: در مراحل اولیه سوانح، عملکرد و گزارش‌های ارزیابی اثرات سوانح، اطلاعات لازم را برای تبیین اهداف و سیاست‌های عملیاتی در اختیار تصمیم‌گیران قرار می‌دهند. مثلاً در مورد نیاز به آب، بایستی براساس مقدار و محل مورد نظر، نحوه تامین آن در کوتاه مدت و میان مدت و دستگاه و تیم عملیاتی مسوول تصمیم‌گیری شود.

2- تعیین اولویت‌های اساسی منطقه: اطلاعات جامعه حاصل از ارزیابی سوانح به تصمیم‌گیران کمک می‌کند تا اولویت‌های اساسی منطقه آسیب دیده را مشخص نموده و در ادامه سازوکارهای به‌کارگیری منابع برای عملیات احیا و بازسازی ارائه شود. البته در صورت مهیا بودن شرایط فعالیت، دستگاه‌های مختلف بایستی توانایی انجام عملیات‌ها را به صورت موازی نیز داشته باشند.

3- برنامه‌ریزی و اجرای عملیات پاسخ: مرحله سوم اجرای عملیات، در بردارنده تخصیص منابع و برنامه‌ریزی به‌کارگیری منابع، برنامه‌ریزی و تقسیم نیروهای عملیاتی در مناطق، استفاده از استان‌های معین، درخواست کمک‌ها از سایر مناطق کشور می‌باشد. باید توجه داشت که هر مداخله و اقدامی می‌بایست همراه با تجزیه و تحلیل شرایط و عملکردها باشد.

تجربه وقوع سیلاب‌های گذشته، معمولاً مناطق پرخطر و آسیب‌پذیر و اولویت‌های عملیاتی را از قبل معرفی کرده است. اما محل‌های خطر آفرین و آسیب‌پذیر بالقوه نیز بایستی شناسایی شده و در طی مانورهای مدیریت بحران تلاش گردد تا کلیه مراحل فوق به‌صورت عملی تمرین و مرور گردد تا آمادگی لازم برای انجام اقدامات بدون فوت وقت وجود داشته باشد.

3-2-12- نحوه برآورد سریع منطقه آب‌گرفته بالادست و پیش‌بینی محدوده مورد تهدید سیل

به‌منظور برآورد سریع مناطق مورد تهدید سیل، بایستی اطلاعات مربوط به بارندگی و شدت جریان آب در رودخانه‌ها را به‌صورت به‌هنگام در اختیار داشت. داده‌های ایستگاه‌های آبسنجی (هیدرومتری) می‌توانند برای تایید و کنترل داده‌های هواشناسی و افزایش دقت پیش‌بینی‌ها به‌کار روند. همان‌طور که در بند 3-2-10 اشاره شد، استفاده از مدل‌های هواشناسی، هیدرولوژی و هیدرولیکی در حوضه‌های آبریز می‌تواند براساس روش‌های محاسباتی مهندسی، برای پیش‌بینی محدوده سیل‌گیر به‌کار رود. این مدل‌ها بایستی از قبل در محدوده مورد نظر کالیبره و صحت‌سنجی شده باشند. استفاده از این روش به دلیل توسعه امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در کشور توصیه می‌شود.

دسترسی به‌هنگام به اطلاعات نقاط بالادست حوضه، کلید پیش‌بینی وقوع سیل در یک مرکز آسیب‌پذیر است. جدول (3-2) نمونه‌ای از داده‌های مورد نیاز را نشان می‌دهد. در این جدول منظور از نقطه معرف، مکان خاصی است که معمولاً نشان دهنده شدت بارندگی در محدوده قابل توجهی از حوضه یا زیرحوضه باشد و یا اینکه رابطه دبی رودخانه در آن مکان، همبستگی معنی‌داری با دبی جریان در پایین دست، در ساعات آتی داشته باشد. در یک حوضه بزرگ، تعداد این نقاط برای افزایش دقت پیش‌بینی‌ها باید بیش‌تر از حوضه کوچک باشد. همچنین در این جدول، زمان صفر، در واقع زمان آغاز بارندگی و یا زمان شروع سیلاب در بالادست است. می‌توان یک مقدار آستانه بارندگی یا تراز جریان رودخانه را برای شروع پرکردن جدول انتخاب نمود.

جدول 3-2- فرایینی وقوع سیلاب با استفاده از داده‌های نقاط معرف بالادست

زمان (h)	نقطه معرف شماره 1				نقطه معرف شماره 2			
	مقدار بارندگی (mm)	تراز آب رودخانه (m)	دبی جریان (cms)	عمق آب در سیلاب‌دشت (cm)	مقدار بارندگی (mm)	تراز آب رودخانه (m)	دبی جریان (cms)	عمق آب در سیلاب‌دشت (cm)
0								
0/5								
1/0								
1/5								
2/0								

داده‌های مخابره شده در هر گام زمانی، در جدول (3-2) وارد می‌شوند. گام زمانی برای حوضه‌های کوچک (با مساحت کمتر از 25 کیلومتر مربع) تا حدود ده دقیقه نیز می‌تواند کاهش یابد.

در صورت عدم امکان استفاده از مدل‌های ریاضی، راه حل تقریبی دیگر تخمین حجم خالص سیلاب با استفاده از مقدار و وسعت بارندگی در حوضه است. چنانچه براساس توپوگرافی منطقه، احجام موجود در ترازهای مختلف زمین نسبت به کف دره (رودخانه) از قبل محاسبه شده باشد، با تطبیق حجم برآورد شده سیلاب و احجام موجود در هر تراز

توپوگرافی، می‌توان گستره پخش سیلاب را به سرعت برآورد نمود. البته این روش کاملاً تقریبی است و استفاده از آن تنها در مناطق بدون اطلاعات کافی توصیه می‌شود.

لازم به ذکر است که استفاده از فن‌آوری به کارگیری تصاویر ماهواره‌ای در سیستم اطلاعات جغرافیایی در آینده می‌تواند به سرعت و به دقت مناطق آبرگرفته را مشخص نماید. در حال حاضر دسترسی به تصاویر با دقت کافی، مشکل و بسیار پرهزینه است. جهت افزایش دقت پیش‌بینی محدوده مورد تهدید نیز تلفیق پیش‌بینی‌های هواشناسی، اطلاعات ماهواره‌ای، مدل‌های ریاضی و سیستم اطلاعات جغرافیایی مورد نیاز است.

3-2-13- نحوه ارسال فرامین برای نواحی و ایستگاه‌ها و ارتباطات بین سازمانی

تیم‌های عملیاتی (بند 2-3-1-5) در تماس نزدیک‌تر به آسیب‌دیدگان سوانح بوده و استقرار آن‌ها براساس پراکندگی پست‌های امداد و حوادث در هر منطقه خواهد بود. این تیم‌ها باید دارای دسترسی مناسب به معابر با عرض کافی به‌منظور امکان جابجایی سریع باشند. وجود تجهیزات ارتباطی مانند بی‌سیم و تلفن ماهواره‌ای در این تیم‌ها ضروری است. لذا این تیم‌ها به هر صورت ممکن، بایستی علاوه بر مقامات محلی، اطلاعات، مشاهدات و برآوردهای خود را به کارگروه استانی امور سیل منتقل سازند. در مقابل کارگروه نیز تصمیمات خود را به تیم‌ها ابلاغ می‌نماید. لذا رابطه کارگروه و بازوهای اجرایی آن کاملاً دو طرفه و نزدیک است.

به‌منظور برقراری ارتباط بین سازمانی، نیاز است از قبل نمایندگان کمیته/گروه/کارگروه‌های بحران سازمان‌ها طی جلساتی به یکدیگر معرفی و بانک اطلاعاتی نمایندگان شامل کلیه اطلاعات تماسی اعم از شماره تماس 24 ساعته، نشانی محل سکونت و محل کار و مسوولیت در کارگروه امور سیل در اختیار کلیه نمایندگان سازمان‌ها قرارگیرد تا در زمان وقوع بحران بتوان براساس توافق‌نامه‌های منعقد فی‌مابین سازمان‌ها و مسوولیت‌های محوله از طریق کارگروه‌های امور سیل (استانی و کشوری)، نسبت به ارتباط با آن‌ها اقدام نمود.

نحوه ارتباط اجزاء سیستم مقابله با سیل در شکل (3-2) نشان داده شده است. جریان اطلاعات و فرامین نیز به‌طور کلی به همان صورت می‌باشد.

3-2-14- اداره کردن مناسب اعلام خطرهای برای پرهیز از هشدارهای غیرلازم

در صورت وجود سیستم هشدار سیل، فرآیندی برای کنترل هشدارها و جلوگیری از اعلام هشدار غیرضروری و یا خاموش باید وجود داشته باشد زیرا درجه اعتماد و قابلیت این سیستم، رابطه تنگاتنگی با اعتماد عمومی به آن دارد. هشدار غیرضروری، اعلام خطری است که در واقع سیلاب با گذشت زمان اتفاق نمی‌افتد و در نتیجه موجب خسارت نمی‌شود و در مقابل، هشدار خاموش وضعیتی است که سیستم نسبت به آن بی‌تفاوت است در حالی که خطر سیل خسارت بار واقعاً وجود دارد. هر دو حالت ذکر شده بایستی مراقبت شده و از وقوع آن‌ها تا حد امکان پرهیز گردد.

برای افزایش درجه اعتماد هشدارها، راه حل اصلی استفاده از داده‌های کامل‌تر با گذشت زمان و اندازه‌گیری مقدار بارندگی و یا دبی جریان در رودخانه است. به عبارت دیگر اعتمادپذیری یک سیستم هشدار سیل با گذشت زمان نسبت به شروع بارندگی افزایش می‌یابد. این در حالی است که گذشت زمان در هنگام بارندگی و وقوع سیل، می‌تواند فرصت کافی برای انجام اقدامات فوری جهت کاهش خسارات را ضایع کرده و از دست ببرد. افزایش مدت زمان فرجه انجام اقدامات فوری یکی از خواسته‌های مورد تاکید مدیران برای کاهش خسارات است.

بنابراین بایستی در هر سیستم هشدار سیل، همواره به دنبال توازن¹ بین زمان فرجه و اعتمادپذیری سیستم بود زیرا افزایش یکی موجب کاهش دیگری می‌شود [21]. این موضوع بایستی مورد توجه متخصصین کارگروه امور سیل باشد و با افزایش داده‌ها و اتفاقات سیل، فرآیند اعلام هشدار همواره بررسی و اصلاح گردد. استفاده از سیستم‌های مخابراتی نوین و قابل اعتماد، نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای به روز و کارشناسان باتجربه، دلسوز و فعال در مدیریت سیستم هشدار سیل، در افزایش کارایی سیستم بسیار موثر است.

3-2-15- نحوه سازمان‌دهی و استفاده از کمک‌های مردمی

کمک‌های داوطلبانه مردمی در کشور همواره قابل توجه و خیره کننده بوده است. این کمک‌ها اگر به درستی سازماندهی و هدایت شوند نقش مهمی در کاهش خسارات و جبران آسیب‌های وارده به سیل‌زدگان ایفا خواهند کرد. کمک‌های مردمی عموماً در قالب نیروهای انسانی، لوازم ضروری زیستی و کمک‌های مالی مطرح می‌باشند. در بعد نیروی انسانی، همه افراد جوان و مستعد باید قبل از به‌کارگیری، دوره‌های آموزشی ضروری را گذرانده و به عضویت یکی از تیم‌ها یا کمیته‌های عملیاتی دستگاه‌های مسوول درآمده باشند. هر دستگاه می‌تواند از نیروهای داوطلب آموزش دیده در انجام وظایف خود بهره‌گیرد. به عنوان مثال شهرداری‌ها، برای حفاظت از مکان‌های حساس و جلوگیری از ورود سیلاب به خیابان‌ها با ایجاد مانع از این نیروها استفاده نمایند. همچنین سازمان امداد و نجات و یا جمعیت هلال احمر در پشتیبانی امداد رسانی و ارائه کمک‌های اولیه می‌توانند از نیروهای مردمی آموزش دیده استفاده کنند. همان‌گونه که در بخش‌های قبل اشاره گردید، برقراری ارتباطات مردمی و جلب مشارکت‌های عمومی ترکیبی از ملاحظات فنی و تخصص‌های اجتماعی است که اکیدا توصیه می‌شود سازمان‌ها با استفاده از خدمات مشاورین دارای تجربه در این زمینه، نسبت به بررسی موضوع و تدوین دستورالعمل‌های ارتباطات مردمی و جلب مشارکت عمومی اقدام و راه را برای بهره‌گیری از پتانسیل بالای کمک‌ها و حمایت‌های هدایت شده، سازمان‌دهی شده و هدفمند مردمی باز نماید. در تدوین دستورالعمل‌های ارتباط مردمی و جلب مشارکت‌های عمومی می‌بایست اهم سرفصل‌های ذیل را مدنظر قرار داد:

1- Trade off

3-2-15-1- آگاهی‌سنجی

با توجه به اینکه یکی از اهداف اصلی مدیریت بحران، کاهش خطرپذیری، افزایش سطح ایمنی عمومی و ارائه راهکارهایی به‌منظور حفظ حیات انسان‌ها می‌باشد، همواره سعی می‌شود ضمن انجام تحقیقات لازم در مورد جامعه اثرپذیر از بحران، با استفاده از روش‌های استاندارد علوم اجتماعی و جامعه‌شناسی، تا حد امکان تابع هدف (کاهش خطرپذیری و مدیریت بحران) براساس شناخت ویژگی‌های اجتماعی تدقیق گردد. در این راستا لازم است به‌منظور ارائه آموزش‌های پیش از بحران در ارتباط با اقدامات ایمن‌سازی، مقاوم‌سازی، کاهش خطرات و اقدامات اضطراری، شناخت کاملی از مردمان ناحیه تحت تاثیر حادثه حاصل آید.

3-2-15-2- راهکارهای و روش‌های ارتباطات مردمی و آگاهی‌رسانی عمومی

به‌منظور انتخاب روش مناسب برای برقراری ارتباط با مردم، لازم است در وهله اول راهکار مناسب ارتباطی متناسب با هدف ارتباط انتخاب نمود.

3-2-15-3- محتوای آگاهی‌رسانی عمومی

محتوای بسته‌های آگاهی‌رسانی باید به گونه‌ای انتخاب گردند که اطلاعات لازم در زمینه کاهش خطرات ناشی از حادثه رخ داده را دارا باشند.

3-2-15-4- مشارکت عمومی

از طریق تامین مشارکت مردم در امور مربوط به خود، قوه ابتکار و ابداع مردم تقویت شده و به نحو احسن مورد استفاده قرار خواهد گرفت. مردم به شکل واقعی و ملموس با امور اجرایی برخورد نموده و از این رو فاصله بین مردم و دستگاه‌های دولتی، دولت‌های محلی و نیز تعارض منافعشان رو به کاهش خواهد گذاشت. آمارهای به‌دست آمده از زلزله 1995 کوبه نشان می‌دهند نقش مردم در نجات جان زیر آوارماندگان نسبت به نقش سازمان‌های امداد و نجات به مراتب بیش‌تر و در حدود 70 به 30 بوده است. کمک‌های غیرمالی مردمی نظیر مواد غذایی، پتو و لباس گرم توسط جمعیت هلال احمر و با کمک شهرداری‌ها جمع‌آوری و در محل اسکان سیل‌زده‌گان به نحو مناسبی توزیع می‌گردد. پیشنهاد می‌گردد کمک‌های مالی با نظارت شورای عالی مدیریت بحران استان جمع‌آوری و جهت بازسازی مناطق آسیب دیده هزینه شود.

3-3- اقدامات فوری - اضطراری

پس از وقوع سیل، مشابه زمان قبل از آن، به‌منظور کنترل دامنه سیلاب و جلوگیری از افزایش خسارات، فعالیت‌هایی را باید بدون فوت وقت و به‌صورت منظم و هماهنگ انجام داد که تخلیه مناطق آبگرفته و یا در معرض آب‌گرفتگی و

حفاظت از مناطق و ساختمان‌های آسیب‌پذیر مهم‌ترین آن‌هاست. با تقسیم وظایف از قبل و برنامه‌ریزی دقیق بایستی از آشفستگی و به هدر رفتن نیروها جلوگیری نمود.

3-3-1- نحوه و زمان انجام عملیات تخلیه منطقه سیل‌زده به مناطق اسکان موقت از پیش تعیین شده

پس از پیش‌بینی منطقه مورد تهدید سیل (بند 3-2-12)، سازمان امداد و نجات که در مناطق شهری به کمک شهرداری‌ها و در مناطق روستایی با پشتیبانی ادارات کل جهاد کشاورزی مسوول تخلیه سیل‌زده‌گان به مناطق اسکان موقت می‌باشد، فوراً وارد عمل می‌شود. دستگاه‌های دیگر مانند وزارت راه و شهرسازی و سازمان‌های تابعه وزارت کشور نیز بایستی توان و امکانات مازاد لجستیکی خود را در اختیار سازمان امداد و نجات قرار دهند. سازمان امداد و نجات همواره پس از اعلام هشدار سازمان هواشناسی یا وقوع بارندگی‌های سیل‌آسا در هر منطقه بایستی اعلام آماده باش کرده و به دستگاه‌های دیگر در مورد سوختگیری و آمادگی خودروهای مورد نیاز تذکر دهد. مناطق اسکان موقت باید به‌صورت دوره‌ای مورد بازدید سازمان قرار گیرد و کمبودهای موجود به تدریج برطرف شده و یا به دستگاه‌های مربوطه اعلام گردد. وزارت راه و شهرسازی مسوول تهیه زمین و امکانات اولیه لازم در مناطق امن به کمک وزارت نیرو و وزارت کشور برای اسکان موقت سیل‌زده‌گان در هر منطقه می‌باشد. با توجه به سکونت بی‌رویه در حاشیه رودخانه‌ها در اکثر شهرهای کشور (فصل اول)، پیش‌بینی مناطق اسکان موقت در کلیه استان‌ها ضروری است.

وزارت نیرو از طرفی مسوول اعلام مناطق سیل‌گیر و مناطق امن بوده و از طرف دیگر بایستی آب سالم و برق مورد نیاز مناطق اسکان موقت را تامین نماید.

مسیر تخلیه سیل‌زده‌گان براساس مقررات ترافیکی خاص مواقع بحران سیل بایستی از قبل تنظیم شده و هر خودرو مسیر حرکت خود را قبلاً مرور کرده باشد. با توجه به احتمال بروز وقایع غیرقابل پیش‌بینی نظیر تخریب راه و یا پل، مسیرهای جایگزین نیز بایستی تعیین شده باشند.

عملیات تخلیه همواره از مناطق پست‌تر که آب‌گرفتگی در آن‌ها سریع‌تر اتفاق می‌افتد آغاز می‌شود. با عنایت به حجم عملیات و لزوم سرعت و نظم و هماهنگی در انجام آن، سازمان امداد و نجات بایستی وظیفه تخلیه هر محله را با توجه به امکانات هر دستگاه، تقسیم نماید و جدول تخلیه مناطق را مشابه جدول (3-3) از قبل تهیه کند. زمان‌بندی عملیات تخلیه و مسیر حرکت وسایل نقلیه بایستی در مانورهای دوره‌ای مرور و تمرین شود.

جدول 3-3- تخلیه مناطق سیل‌گیر به ترتیب اولویت

ردیف	محله	خیابان	جمعیت تقریبی	دستگاه مسوول تخلیه	مسیر حرکت	مکان اسکان
1						
2						
3						
4						
5						

مدت زمان آب‌گرفتگی ناشی از سیلاب در هر منطقه وابسته به توپوگرافی و شرایط اقلیمی آنست. این مدت زمان می‌تواند در فصل گرما یا سرما واقع شده و از یک روز تا چند هفته تغییر کند. بدین ترتیب با در نظر گرفتن زمان لازم برای بازسازی، اسکان موقت سیل‌زدگان حداقل یک ماه به درازا خواهد کشید. لذا مکان در نظر گرفته شده برای اسکان موقت بایستی برای این مدت قابل بهره‌برداری بوده و شرایط زیستی مناسب در آن فراهم باشد. سازمان هلال احمر وظیفه مدیریت تامین مایحتاج اولیه سیل‌زدگان در طول مدت زمان اسکان موقت را به عهده دارد.

3-3-2- نحوه تعیین مسیرهای قابل تردد و جهت حرکت در آن‌ها برای تیم‌های عملیات تخلیه و ارسال

تجهیزات ضروری

با توجه به مسیر آبراهه‌ها در هر منطقه و خطوط تراز توپوگرافی، می‌توان در صورت افزایش تراز آب، راه‌ها و خیابان‌هایی را که دچار آب‌گرفتگی می‌شوند از پیش تعیین نمود. البته در این مورد سوابق قبلی آب‌گرفتگی در سیلاب‌های گذشته نیز بسیار مفید می‌باشند. در هر صورت بایستی در عملیات تخلیه، اساساً از راه‌ها و خیابان‌های مرتفع نسبت به تراز آبراهه‌ها استفاده نموده و از راه‌های پست تا حد امکان اجتناب کرد.

بدین ترتیب براساس شدت و حجم سیلاب، می‌توان سناریوهای مختلف تردد را از قبل طراحی نمود. در این سناریوها، احتمال آب‌گرفتگی خیابان‌ها، راه‌ها و حتی تخریب پل‌های مختلف باید در نظر گرفته شود. ممکن است در یک منطقه، دسترسی و استفاده از یک محور ترافیکی، نقش مهمی در عملیات تخلیه داشته باشد. لذا حفظ و حراست از آن محور و جلوگیری از آب‌گرفتگی آن، یکی از اولویت‌های کارگروه خواهد بود.

به‌منظور تعیین مسیرهای قابل تردد برای تیم‌های عملیات اضطراری، موارد زیر باید مد نظر قرار گیرند:

- 1- نتایج بررسی و ارزیابی تیم‌های ارزیابی باید از طریق وسایل ارتباطی سریعاً به کارگروه امور سیل منعکس گردد.
- 2- کارگروه امور سیل باید براساس آخرین پیش‌بینی‌ها و مشاهدات انجام شده، یکی از سناریوهای ترافیکی را انتخاب و از طریق نماینده نیروی انتظامی به نیروهای انتظامی و راهنمایی و رانندگی ابلاغ نماید. تیم‌های عملیاتی و کمک‌رسانی باید اخبار مسیرهای قابل تردد را از کارگروه امور سیل دریافت و به اطلاع عوامل دست‌اندرکار در عملیات تخلیه برسانند.
- 3- توصیه می‌شود مسیرهای رفت و آمد در منطقه بحران، جهت سهولت تردد، غالباً به‌صورت یکطرفه استفاده گردند.
- 4- کارگروه امور سیل باید نقشه‌هایی با دقت و مقیاس مناسب در اختیار داشته باشد و به محض ورود تیم‌های عملیاتی و کمک‌رسانی در اختیار ایشان قرار دهد.
- 5- ضرورت دارد کارگروه امور سیل از در اختیار داشتن وسایل ارتباطی تیم‌های عملیاتی یا ارتباطات مناسب برای دست‌اندرکاران مدیریت بحران اطمینان حاصل نماید.
- 6- ضروری است کارگروه امور سیل از طریق نمایندگان عضو، ارتباط تنگاتنگی را با پلیس راه و راهداری ایجاد نموده و اطلاعات مربوطه را از ایشان نیز دریافت نماید.

- 7- بخش مخابرات و ارتباطات رادیویی کارگروه باید فعالانه و 24 ساعته وضعیت راه‌ها و مسیرهای منطقه آسیب را بررسی نموده و اطلاعات را در اختیار تیم‌های عملیاتی و کمک‌رسانی قرار دهد.
- 8- استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی یا GIS در کارگروه مدیریت بحران برای مدیریت تردد در مناطقی که از لحاظ راه‌های ارتباطاتی و ترافیکی وضعیت پیچیده‌ای دارند بسیار مفید است.
- 9- توصیه می‌شود در مراحل حاد بحران هر روز و ترجیحاً بعد از غروب آفتاب، جلسه کارگروه با حضور نمایندگان تیم‌های عملیاتی و استان‌های معین برگزار شده و به بررسی وضعیت ارتباطات، مسیرهای ارتباطی، دقت یا عدم دقت دست اندرکاران به فرامین و دستورات، نیازها و کمبودها پرداخته شود.
- 10- با توجه به اینکه ممکن است رانندگان اتوبوس‌ها، تانکرهای آبرسان و سایر ماشین‌آلات به علت خستگی تعویض شوند، توصیه می‌شود راه‌های دسترسی به‌صورت روزانه و مکتوب در اختیار ایشان قرار گیرد و مسیرهای غیر قابل تردد مهم و اصلی که برای مدت زمان بیش‌تری مسدود خواهند ماند، در قالب دفترچه‌ای تهیه و برای استفاده تیم‌های عملیاتی ارسال شود.

3-3-3- فهرست اقدامات سریع ضد سیلاب در نقاط حساس و آسیب‌پذیر ساختمان‌های زیربنایی،

بیمارستان‌ها و انبارهای مواد غذایی

فهرست نقاط حساس و آسیب‌پذیر که در حواشی آبراهه‌ها و در معرض سیل قرار دارند باید از قبل توسط کارگروه امور سیل تهیه شده باشد (بند 2-4-1). با توجه به آنکه حساسیت و آسیب‌پذیر کاربری‌های مختلف نسبت به سیلاب متفاوت است، طبقاً اقدامات متفاوتی نیز در هر مورد باید انجام شود. اما با عنایت به آنکه در هر حال پیشگیری عاقلانه‌تر از مداواست، توصیه می‌شود اقدامات مقاوم‌سازی و یا جابجایی و اصلاح کاربری، قبل از وقوع سیل به تدریج اجرا گردد. مثلاً تعویض در و پنجره‌ها و ضدآب کردن آن‌ها یا انتخاب نوع کشت به گونه‌ای که با وقوع سیل آسیب کم‌تری متوجه محصول گردد را نمی‌توان در زمان وقوع سیل انجام داد [71].

ایجاد خسارت در زمین‌های کشاورزی، ساختمان‌ها و تاسیسات یا به علت آب‌گرفتگی اتفاق می‌افتد و یا به علت سرعت جریان و برخورد مواد رسوبی و گل و لای داخل جریان، در هر مورد با توجه به حساسیت موجود، اقدامات منطقی و چاره‌ساز باید مد نظر قرار گیرد [72].

به‌طور کلی فهرست اقدامات سریع جهت کاهش خسارات و ضد سیلاب سازی به شرح زیر می‌باشند:

- اعمال مقررات ویژه ترافیکی و جلوگیری از توقف وسایل نقلیه در نقاط سیل‌گیر
- تخلیه مواد غذایی و دیگر اموال حساس به سیلاب از انبارهای موجود در نقاط سیل‌گیر
- تخلیه خیابان‌ها و پارکینگ‌ها و به طور کلی پاک‌سازی مسیر عبور سیل
- افزایش موقت ارتفاع دیواره‌های آبراهه‌ها به‌منظور جلوگیری از خروج سیلاب از مسیر اصلی
- هدایت و انتقال جریان به سمت کانال‌ها و آبراهه‌های انحرافی (مصنوعی یا طبیعی)

- پاک‌سازی دهانه پل‌ها از شاخ و برگ درختان جهت روان‌سازی عبور جریان سیل
- ایجاد موانع (خاکریز و کیسه‌های شن) یا حفر خندق در اطراف ساختمان
- تخلیه سریع آب توسط پمپ

3-3-4- دستورالعمل چگونگی و محل احداث سازه‌های اضطراری نظیر کیسه‌های شنی و افزایش ارتفاع

موقت خاکریزها

منظور از سازه‌های اضطراری به‌طور کلی موانعی می‌باشند که یا از خروج سیلاب از مسیر اصلی خود در رودخانه جلوگیری می‌کنند و یا مانع ورود سیل به ساختمان‌ها و تاسیسات می‌شوند. خاکریزی با لودر و بولدوزر و ایجاد دیواره با کیسه‌های شنی متداول‌ترین این سازه‌ها می‌باشند.

این سازه‌ها معمولاً به صورت گسسته و محدود و در محل‌های لازم احداث می‌شوند:

- در نقاطی که دیواره رودخانه کوتاه و یا سست است و احتمال خروج سیل وجود دارد
- اطراف ساختمان‌های مهم واقع در نقاط پست و سیل‌گیر (برای محافظت از آن‌ها)

در احداث خاکریزهای اضطراری، بایستی اصول کلی ژئوتکنیکی خاکریزها (سدهای خاکی) که در استانداردهای مربوطه ذکر شده‌اند را رعایت نمود (نشریه‌های دفتر امور فنی و تدوین معیارها-وزارت نیرو) [24 و 25].

مجاورت خاکریز¹ با جریان سیل با سرعت قابل توجه که عمق آن در حال افزایش شدید است، موجب حساسیت اجرایی آن می‌شود. افزایش سریع فشار آب منفذی در بدنه خاکریز، وجود نیروهای هیدروستاتیک و هیدرودینامیک و نیروی بالابر زیر پی، همگی پایداری کلی این سازه را به خطر می‌اندازند. به علاوه تنش برشی متغیر در دیواره و کف و وجود جریان‌های چرخشی به تدریج موجب فرسایش بدنه و زیرشویی دیواره آن می‌شوند.

بنابراین هرچند این سازه به‌صورت موقت مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما از آنجا که نقش مهمی در مهار سیل و کاهش خسارات دارد بایستی با توجه به نکات زیر، مقاومت لازم برای پایداری در برابر حداقل وقوع یک سیل را برای آن فراهم نمود.

اجرای پی (فونداسیون) مناسب: در صورت اجرای خاکریز بر روی زمین طبیعی، برداشت خاک دستی حداقل به عمق 0/5 متر ضروری است.

ایجاد یکپارچگی بین پی و بدنه: در صورت عدم اجرای هم‌زمان پی و بدنه، پیش‌بینی بریدگی یا دندان² در پی و یا اجرای هم‌زمان قطعه‌ای از بدنه با پی می‌تواند از گسستگی پی و بدنه جلوگیری کند.

خاکریزی و تراکم لایه به لایه: هر لایه نباید بیش از 25 سانتی‌متر ضخامت داشته باشد. تراکم لایه‌ها با غلطک مناسب انجام شود و در صورت عدم دسترسی، از تردد کامیون‌ها برای تراکم استفاده گردد.

1- Levee
2- Notch

دانه‌بندی خاک: دانه‌بندی خاک باید به طور کلی «خوب» و در دامنه قابل قبول، به صورت S شکل باشد. وجود حداقل 10 درصد رس در مصالح مورد استفاده، موجب چسبندگی و مقاومت در برابر نفوذ آب می‌شود. ارتفاع محدود: ارتفاع خاکریز اضطراری باید کم‌تر از 2 متر باشد. شیب ملایم دیواره: شیب بدنه خاکریز نباید از 1:3 (V:H) بیش‌تر باشد. عایق‌بندی: استفاده از ورق‌های عایق، امولسیون‌های مختلف قیری و یا مخلوط خاک رس و آهک و آب در زیر پی و رویه بدنه خاکریز توصیه می‌شود.

در صورت عدم دسترسی به ماشین‌آلات راه‌سازی و وجود نیروی انسانی کافی می‌توان موانع را با استفاده از کیسه‌های شنی ایجاد نمود. کیسه‌ای به ابعاد 40×50 سانتی‌متر، حجمی در حدود 0/02 مترمکعب دارد که اگر با خاک رس پر شود وزنی کم‌تر از 30 کیلوگرم خواهد داشت و با نیروی انسانی قابل جابجایی می‌باشد. معمولاً برای ایجاد مانع در ابعاد محدود، مثلاً در حفاظت از ساختمان‌ها و یا مرمت دیواره رودخانه‌ها و یا افزایش ارتفاع جزئی آن‌ها از کیسه‌های شنی استفاده می‌شود. دیوار احداث شده با یک ردیف کیسه شن نباید ارتفاعی بیش از یک متر داشته باشد. اما در صورت نیاز می‌توان از کیسه‌ها در چند ردیف استفاده نمود و فضای خالی بین آن‌ها را با خاک پر کرد.

3-3-5- نحوه برآورد سریع خرابی‌های ناشی از سیل

- به‌منظور برآورد سریع خرابی‌های ناشی از سیلاب در یک منطقه سیل‌زده، روش‌های زیر توصیه می‌شود:
- 1- بازدید میدانی از منطقه سیل‌زده: این امر می‌تواند در قالب تیم ارزیابی که پیش‌تر شرح آن رفت، به انجام رسد و تیم ارزیابی که به عنوان تیم پیشرو نیز محسوب می‌شود، در بازدیدهای خود به برآورد و تخمین آسیب‌های روی داده ناشی از سیلاب می‌پردازد. توصیه می‌شود که بازدید میدانی تیم ارزیابی به ترتیب از منابع و خطوط انتقال آب و برق، راه‌ها، سازه‌ها و پل‌ها و زمین‌های کشاورزی و سپس اموال دیگر انجام شود. در بازدید میدانی می‌توان از چک لیست‌ها و فرم‌های گزارش دهی استفاده نمود، که شرح آن در فصل قبل آمده است. در مجموع می‌توان گفت که بازدید میدانی بهترین روش برای برآورد خسارات محسوب می‌شود.
 - 2- بررسی هوایی: در مقیاس بزرگ می‌توان از طریق هوایی با بالگرد یا تصاویر ماهواره‌ای نیز برای برآورد آسیب‌ها استفاده نمود. این روش برای مناطق صعب‌العبور یا برای ارزیابی‌های کلی ستادی قابل اجراست.
 - 3- ایجاد شبکه جمع‌آوری اطلاعات محلی: در این روش می‌توان با برقراری خط تلفن مستقیم، نسبت به اطلاع‌گیری از مقامات محلی و گروه‌های مردمی بهره جست. همچنین می‌توان از برخی گروه‌های داوطلب مردمی مانند نیروی مقاومت بسیج یا نهادهای مردم محور خواست که به بازدید میدانی در سطح منطقه پرداخته و موارد خرابی و آسیب‌ها را گزارش دهند.
 - 4- روش محاسباتی: به‌عنوان سریع‌ترین روش برای برآورد اولیه، می‌توان با توجه به هیدروگراف و دبی سیل، با استفاده از مدل‌های هیدرولیکی، گستره سیلاب و عمق آب‌گرفتگی را تخمین زد و با استناد به تجارب

رخدادهای سیل‌های قبلی مشابه و خسارات آن‌ها، آسیب‌های وارده در سیلاب اخیر را برآورد نمود. البته در این روش، نتایج محاسبات هیدرولیکی را می‌توان با سیستم اطلاعات جغرافیایی ترکیب نمود و خروجی را با تصاویر ماهواره‌ای نیز کنترل کرد.

3-3-6- نحوه قطع برق و گاز خطوط اصلی در مناطق آسیب‌دیده

بستن شیر مخازن و خطوط انتقال سیال‌های مایع و گاز و نیز قطع شبکه‌های انتقال و توزیع برق باید براساس اولویت قطر لوله یا ولتاژ خط و ترتیب سامانه‌های انتقال و توزیع صورت پذیرد. عبارتی دیگر این امر به ترتیب شامل بستن شیر مخازن، لوله‌های انتقال، خطوط بزرگ شبکه و سپس خطوط کوچک‌تر انجام می‌شود. بر این اساس، کارکنان شرکت، بهترین افراد برای انجام این کار می‌باشند و توصیه نمی‌شود این امر توسط افراد غیر متخصص، عامه و نیروهای مردمی صورت پذیرد. در جریان سوانح نباید اجازه داد که مردم با دستکاری خطوط شبکه آشنا شده و به این امر ورود پیدا کنند و اکیدا توصیه می‌شود که مردم در سطح انشعابات خانه‌ها اقدام به قطع مدار نمایند. باید به خاطر داشت که ممکن است در جریان سوانح، فرد مسوول برای قطع شبکه در اختیار نباشد، لذا ضروری است افراد جایگزین برای این امر پیش‌بینی شده و در زمان عدم دسترسی به فرد موظف، این عمل در اولویت صورت پذیرد. مدت زمان قطع هریک از شریان‌های حیاتی نیز براساس نظر تیم ارزیابی و تصمیم‌گیری مدیریتی و نظر کارشناسان مربوطه تعیین خواهد شد.

3-3-7- نحوه تامین دارو، پوشاک و آب و برق اضطراری در مناطق آسیب‌دیده

سازمان هلال احمر مسوول تامین کلیه نیازهای اولیه سیل‌زدگان در ساعات اولیه پس از حادثه است. اما با گذشت زمان، هر دستگاه مسوول دیگر در بحران سیل بایستی در زمینه تخصصی خود، اقدامات مورد نیاز را شروع نماید. مثلا وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی بایستی در زمینه تامین دارو و خدمات درمانی و وزارت نیرو بایستی در زمینه تامین آب و برق وارد عمل شوند. سازمان هلال احمر همواره بایستی آماده کمک‌رسانی بوده و پیش‌بینی‌های قبلی را در مورد تامین مایحتاج اولیه انجام دهد.

الف - تامین از طریق تولیدکنندگان و شرکت‌های معین

هر سازمان باید قبل از وقوع بحران از توانایی کلیه شرکت‌های تولیدی منطقه اطلاع کافی داشته و قرارداد همکاری را با آن‌ها بسته باشد.

به‌منظور تامین دارو، پوشاک و آب اضطراری در مناطق آسیب‌دیده، لازم است با انجام برآوردهای لازم قبل از وقوع بحران، مقدار هریک برآورد و نسبت به انعقاد تفاهم‌نامه همکاری با شرکت‌های تولید و توزیع اقلام مذکور در نواحی خارج

از محدوده پیش‌بینی وقوع بحران اقدام نماید. حتی می‌توان از کارخانه‌ها و شرکت‌های تولیدی، درخواست ذخیره اقلام مورد نیاز را در انبارها تا یک مقدار لازم نمود.

ب - تامین از طریق کمک‌های مردمی

با توجه به وجود روحیه کمک‌رسانی در بین مردم، به‌منظور تامین از طریق کمک‌های مردمی لازم است وقوع بحران و کمک‌های مورد نیاز به طریق مناسب به مردم سایر مناطق (غیر بحران‌زده) اطلاع‌رسانی گردد. نظر به اینکه صدا و سیما از جمله بهترین ابزارها برای اطلاع‌رسانی سریع و آسان می‌باشد، استفاده از امکانات سازمان صدا و سیما برای این منظور توصیه می‌شود.

به‌منظور ارتباط با صدا و سیما و رسانه‌های جمعی جهت پخش اطلاعیه‌های مورد نظر کارگروه، ضرورت دارد نماینده صدا و سیما در جلسات کارگروه حضور فعال داشته و در تهیه اطلاعیه‌ها و پخش آن‌ها اقدامات لازم را انجام دهد. مناسب است که متون و فرم‌های اطلاع‌رسانی از قبل، با هماهنگی نماینده سازمان هلال احمر که در جذب کمک‌های مردمی دارای تجربه هستند، تهیه گردد.

3-3-8- ضوابط و روش‌های تهیه آب اضطراری

از آنجا که آب سالم، ضروری‌ترین مایحتاج سیل‌زدگان است در صورت آسیب‌دیدگی شبکه آبرسانی و یا تصفیه‌خانه آب آشامیدنی، وزارت نیرو (شرکت آب و فاضلاب) موظف است تا انجام تعمیرات لازم و رفع نقص شبکه، آب سالم مورد نیاز سیل‌زدگان را فراهم نماید.

به‌منظور جلوگیری از ایجاد مسمومیت و شیوع بیماری‌های واگیردار، وزارت بهداشت وظیفه نظارت بر کیفیت آب را دارد. آب سالم برای استفاده در شستشو و شرب بایستی دارای استانداردهای تعیین شده باشد.

روش‌های تهیه آب جهت مصرف شرب عبارتند از:

- حمل آب توسط تانکر از قنات‌ها، چشمه‌ها و یا مخازن آب در تصفیه‌خانه‌ها
- پمپاژ آب از منابع مطمئن به محل مصرف
- بسته‌بندی اضطراری آب شرب در محل تصفیه‌خانه توسط دستگاه‌های از پیش تعبیه شده و توزیع آن در بین سیل‌زدگان (شکل 3-4)
- حمل آب سالم بسته‌بندی شده از شرکت‌های تولیدی آب معدنی در منطقه



شکل 3-4- دستگاه بسته‌بندی آب اضطراری به صورت کیسه‌ای (عکس از تصفیه‌خانه آب شهر هیروشیما - ژاپن)

روش‌های تهیه آب جهت مصارف شستشو و نظافت عبارتند از:

- کلیه روش‌های تهیه آب شرب
- استفاده از منابع آبی که به صورت طبیعی برای شرب مناسب نیستند اما عاری از آلودگی میکروبی یا انگلی می‌باشند نظیر آب رودخانه‌ها، آب این قبیل منابع را می‌توان در مخازن احداث شده در حاشیه رودخانه ذخیره نمود تا پس از کاهش بار رسوبی و کلر زنی توسط تانکر به محل مصرف حمل شوند.
- توصیه می‌شود در انتخاب محل اسکان سیل‌زدگان، سهولت دسترسی به منابع آب و برق در نظر گرفته شود.

3-3-9- نحوه ارتباط دستگاه‌ها با کارگروه امور سیل در منطقه، سازمان آتش‌نشانی، نیروی انتظامی،

نیروهای نظامی و سایر شرکت‌های شریان‌های حیاتی (گاز، برق و مخابرات)

کارگروه امور سیل با توجه به حضور نمایندگان کلیه دستگاه‌های مسوول، در واقع پل ارتباطی و حلقه واسط بین دستگاه‌هاست و کلیه ارتباطات و هماهنگی‌ها باید توسط آن صورت پذیرد (بند 3-2-1). البته به منظور تسریع در برخی امور فوری و اضطراری، کارگروه می‌تواند به یک یا چند دستگاه در مواردی مشخص تفویض اختیار کند.

ارتباط هر دستگاه با کارگروه از طریق نماینده آن دستگاه در کارگروه صورت می‌پذیرد. به همین ترتیب، دستگاه‌های مختلف نیز از طریق نمایندگان‌شان در کارگروه با یکدیگر در تماس خواهند بود.

در مورد اقدامات اضطراری در حین وقوع سیل، بسیاری از وظایف از قبل توسط کارگروه به دستگاه‌ها واگذار گردیده و نیازی به تشکیل جلسه و ابلاغ مجدد نیست. انجام مانورهای بحران، با ایجاد آشنایی و صمیمیت بین نمایندگان دستگاه‌ها، نحوه برقراری ارتباطات و جریان اطلاعات در هنگام وقوع بحران را روان و تسهیل خواهد کرد. در زمان بحران، علاوه بر فرآیند سلسله مراتبی و اداری موجود در کلیه دستگاه‌ها، ضرورت دارد که نماینده یا نمایندگان از شرکت‌های مادر تخصصی که تام الاختیار و با تجربه و آگاه به مسایل باشند، در منطقه حضور داشته باشند تا در صورت نیاز روند کمک‌رسانی از استان‌های معین را تسهیل و تسریع نمایند.

3-3-10- ضوابط مربوط به دریافت، جمع‌بندی تماس‌های مردمی در شرایط اضطراری و اقدامات لازمه

گزارش‌های مردمی در واقع در راستای وظایف تیم ارزیابی بوده و می‌تواند در کاهش حجم کاری این تیم بسیار موثر باشد. به‌منظور دریافت و جمع‌بندی تماس‌های مردمی در شرایط اضطراری، اقدامات زیر باید توسط کارگروه امور سیل صورت پذیرد:

- 1- یک خط تلفن مستقیم مانند تلفن 122 برای دریافت تماس‌های مردمی در شرایط اضطراری در سطح شهر و روستا باید برقرار و مقدور باشد. درخواست برقراری این خط تلفن توسط کارگروه بایستی قبل از وقوع بحران صادر شده و اطلاع‌رسانی لازم از طریق صدا و سیما انجام گردد.
- 2- می‌توان تماس‌های اضطراری را از طریق تلفن 125 آتش‌نشانی یا 110 فوریت‌های پلیسی نیز دریافت نمود. این تماس‌ها گاهی در زمان عدم آشنایی مردم با تلفن 122 و یا وقوع پیامدهای ثانویه که در سیر آن اتفاقات مختلف نیز روی داده، صورت می‌گیرد.
- 3- تیم ارزیابی قبل از وقوع سیل، بایستی در مناطق سیل‌گیر اطلاعیه‌هایی در خصوص نحوه تماس با تیم ارزیابی و یا کارگروه امور سیل در صورت وقوع سیل را پخش نماید. در این اطلاعیه‌ها دستورالعمل‌های ساده‌ای نیز برای نحوه آمادگی و واکنش در مقابل سیل نیز ذکر می‌شود.
- 4- کلیه اطلاعات مربوط به تماس‌های مردمی باید در اختیار تیم ارزیابی قرار گیرد. این تیم، گزارش‌های دریافتی را جمع‌بندی کرده و به اطلاع کارگروه می‌رساند.
- 5- پس از تایید گزارش‌های واصله، مشابه گزارش‌های تیم ارزیابی، کارگروه اقدامات لازم را در خصوص تخلیه اماکن و یا انحراف سیلاب انجام خواهد داد.

3-3-11- دستورالعمل نگهداری و حفاظت از سازه‌ها، تجهیزات و سازه‌های وابسته به آن‌ها با برنامه از پیش

تعیین شده

تجربه سیل‌های گذشته، مطالعه مسیر آبراهه‌ها و رودخانه‌ها، خطوط توپوگرافی و شرایط اقلیمی هر منطقه به وضوح مناطق سیل‌گیر و در خطر را مشخص می‌نماید. آسیب‌پذیر سازه‌ها و تاسیسات یا به لحاظ ضعف پی و نفوذپذیری دیوارها

و پنجره‌ها می‌باشد و یا به لحاظ عدم مقاومت در برابر بار جانبی ناشی از سرعت سیلاب، در هر حال انجام اقدامات زیر به منظور مقاوم‌سازی آن‌ها ضروری به نظر می‌رسد:

کلیه سازه‌های در معرض خطر سیل شناسایی شده و براساس اهمیت و ارزش هر کدام اولویت‌بندی شوند. به عنوان مثال بیمارستان‌ها، نیروگاه‌ها، تصفیه‌خانه‌های آب و یا برخی پل‌ها از اهمیت ویژه‌ای در زمان بحران برخوردار بوده و بایستی طرح‌های مقاوم‌سازی هر چه سریع‌تر در مورد آن‌ها اجرا گردد.

با اعمال نیروی عرضی سیلاب، طراحی سازه‌های بایستی مجدداً کنترل شده و سازه برای پایداری در برابر آن تقویت گردد. افزایش عمق پی با شمع کوبی، افزایش ابعاد دیوارها و ایجاد سپری، عایق بندی در و پنجره‌ها و آب‌بند کردن دیوارها، روش‌های معمول مقاوم‌سازی هستند.

توصیه می‌شود برای انجام محاسبات فنی و حفاظت و مقاوم‌سازی ساختمان‌ها و تاسیسات مهم در برابر سیلاب از نظرات مهندسین مشاور متخصص در هر مورد استفاده شود. اما اصولاً تجربیات جهانی نشان داده است که با توجه به وقوع سیلاب‌های بزرگ و غیرقابل پیش‌بینی، راه حل اساسی برای حفاظت از سازه‌ها در برابر سیلاب، کلا دوری از خطر سیل و جابه‌جایی تدریجی آن‌ها به مکان‌های امن است [26].

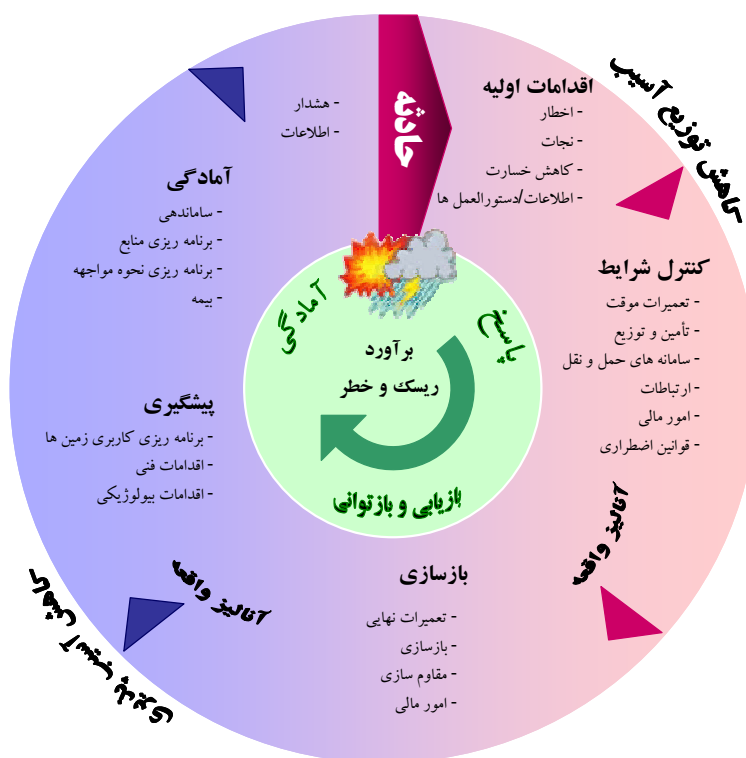
بازدید از سیلاب‌دشت‌ها و روستاهای باستانی نیز بیانگر این واقعیت است که نیاکان ما هرچند کشاورزی و فعالیت روزمره خود را در دشت‌ها انجام می‌داده‌اند، اما همواره در بلندی‌ها (بالای تپه‌ها) سکنی می‌گزیده‌اند.

فصل 4

**تدوین دستورالعمل‌های امور اجرایی
در مورد اقدامات فوری (اقدامات بعد
از وقوع سیل)**

4-1- کلیات

تجربیات کشورهای توسعه‌یافته در زمینه مقابله با حوادث طبیعی نشان دهنده سیر تدریجی ارتقای توانمندی‌ها و کاهش نقاط ضعف سیستم دفاعی آن‌هاست. بدیهی است که با وقوع هر بلای طبیعی، مداخله دستگاه‌های مسوول به‌منظور نجات جان و مال انسان‌های در خطر شروع شده و تلاش همه جانبه برای محدود کردن دامنه خسارات به اوج خود می‌رسد. پس از تخلیه و اسکان موقت سیل‌زده‌گان، بازسازی و مرمت سریع زیرساخت‌های آسیب‌دیده انجام می‌گردد. در این حال، بعد از برطرف شدن خطر افزایش خسارات و مهار ابعاد بحران، این سوال مطرح می‌شود که چگونه می‌توان در صورت وقوع یک حادثه سیل مشابه، با طراحی مجدد زیرساخت‌ها و استفاده از روش‌های کامل‌تر و یا جایگزین، به نحو موثرتری با حادثه مقابله کرده و خسارات کم‌تری را متقبل شد؟ حرکت به سمت تحقق شعار «پیشگیری بهتر از درمان است» با انجام روش‌های جامع‌تر به‌خصوص نرم‌افزاری نظیر اصلاح کاربری اراضی، با قوت بیش‌تری ادامه می‌یابد و آمادگی لازم برای تحمل سیلاب بعدی و انجام عکس‌العمل مناسب در صورت بحرانی شدن شرایط به‌دست می‌آید (تصویر 4-1).



شکل 4-1- چرخه مدیریت ریسک [73]

با وقوع رخداد‌های جدید سیل، در ادامه این چرخه، نقاط ضعف سیستم به تدریج کم‌تر شده و میزان خسارات در حوادث بعدی کاهش می‌یابد. زنده نگهداشتن این روند در یک سیستم، نشانه پویایی و عزم جدی جامعه در همزیستی با سیل است.

4-2- اقدامات بازسازی

پس از وقوع سیل و ایجاد خسارت، به‌منظور محدود کردن دامنه بحران و جلوگیری از افزایش خسارات اقدامات مختلفی بایستی انجام شود که در پی خواهد آمد. جزییات و نحوه انجام این اقدامات بستگی به ابعاد بحران، نوع خسارات و ویژگی‌های محلی نقاط آسیب پذیر دارد. به عنوان مثال آسیب‌پذیر و نحوه افزایش خسارات در زمین‌های کشاورزی با مناطق صنعتی بسیار متفاوت است. بنابراین جزییات فعالیت‌های لازم پس از وقوع سیل، با توجه به ویژگی‌های محلی در مانورهای دوره‌ای باید مرور و تمرین شود.

4-2-1- برنامه‌ریزی برای عملیات امداد و نجات

هرچند برنامه‌ریزی لازم با توجه به امکانات دستگاه‌های مختلف، از قبل انجام شده و در مانورهای دوره‌ای نیز تمرین گردیده باشد، اما با توجه به ویژگی هر واقعه سیل، زمان وقوع آن و نوع خسارات وارد شده معمولاً نیاز است تا جزییات برنامه‌های از قبل تدوین شده بازنگری و اصلاح شود. لذا کارگروه امور سیل در اولین جلسه خود بعد از وقوع سیل بایستی به این مهم بپردازد.

از آنجا که عملیات امداد و نجات جزو تخصص‌های سازمان امداد و نجات، از زیرمجموعه‌های جمعیت هلال احمر، می‌باشد، بسته به سطح بحران می‌بایست برنامه‌ریزی و هماهنگی لازم بین اعضای کارگروه امور سیل، دبیرخانه کارگروه، سازمان امداد و نجات و اداره کل بهداشت و درمان صورت پذیرد. در این راستا لازم است اطلاعات مربوط به مراکز درمانی ثابت و صحرایی به‌صورت بهنگام بروزرسانی شده و در اختیار تیم امداد و نجات قرار گیرد. این اطلاعات در جدول (4-1) ارائه شده‌اند.

جدول 4-1- اطلاعات مورد نیاز تیم‌های امداد و نجات

ردیف	اطلاعات مورد نیاز	متولی تهیه و انتقال اطلاعات
1	محل مصدومین و حادثه‌دیدگان نیازمند امداد و نجات	تیم ارزیابی
2	تعداد مصدومین	تیم ارزیابی
3	محل مراکز درمانی ثابت آماده پذیرش مصدومین و ظرفیت آزاد	اداره کل بهداشت
4	محل مراکز درمانی صحرایی آماده پذیرش مصدومین و ظرفیت آزاد	- اداره کل بهداشت - هلال احمر - ارتش
5	وضعیت مسیرهای دسترسی به مراکز درمانی	تیم پشتیبانی

4-2-2- برنامه‌ریزی به‌منظور حفظ سلامت عمومی

حفظ سلامت عمومی با توجه به وجود آب‌گرفتگی و استعداد شیوع انواع آلودگی و بیماری در منطقه، از جمله موارد بسیار حایز اهمیت است که می‌بایست در فعالیت‌های پس از وقوع بحران به آن پرداخته شود. در این راستا با توجه به

منابع دارای پتانسیل شیوع آلودگی و بیماری، برنامه‌ریزی برای دو مقوله کنترل آلودگی در مواد خوراکی‌ها و انجام اقدامات پیشگیری در شیوع آلودگی انجام می‌گیرد. در ادامه به بررسی هریک از این موارد خواهیم پرداخت.

4-2-2-1- کنترل آلودگی مواد خوراکی

4-2-2-1-1- غذا

با توجه به اینکه در شرایط پس از وقوع بحران، رویکرد عمده در مصرف مواد غذایی به سمت استفاده از غذاهای بسته‌بندی و کنسرو شده می‌باشد، احتمال انتقال یا وجود آلودگی در غذاهای مصرفی کاهش می‌یابد، لکن پس از گذشت قریب به یک هفته از زمان وقوع حادثه (که با توجه به ابعاد و شدت حادثه متغیر است)، با توجه به اسکان مردم در پایگاه‌های موقت و یا تمایل برخی به بازگشت به محل‌های زندگی خود، آمار پخت و پز و استفاده از موارد خام و تهیه غذای گرم یا سرد افزایش می‌یابد. لذا در حالت کلی لازم است به منظور اطلاع‌رسانی در رابطه با لزوم و نحوه حفظ بهداشت در استفاده از مواد غذایی، برنامه‌ریزی گردد.

جدول (2-4) نمونه‌ای فعالیت‌های قابل انجام در این زمینه را نشان می‌دهد.

جدول 2-4- نمونه‌ای فعالیت‌های قابل انجام در زمینه کنترل آلودگی مواد خوراکی

تهیه متن‌هایی با محتوای اطلاع‌رسانی در مورد احتمال آلودگی مواد غذایی	1
تهیه متن‌هایی با محتوای تشویق به استفاده از مواد بسته‌بندی و غذاهای آماده	2
توزیع بروشورهای از پیش آماده شده به منظور آموزش نحوه ضدعفونی مواد غذایی	3
تدارک مواد شیمیایی مورد استفاده در ضدعفونی مواد غذایی و توزیع آن به همراه بروشور	4

نمونه‌ای از این متن‌ها به شرح زیر است:

«شهروندان عزیز، با توجه به اینکه مناطق آلوده محیط مناسبی برای رشد میکروب‌ها و باکتری‌ها می‌باشد، علیرغم اینکه همکاران ما در حال تلاش برای رفع آب‌گرفتگی و ضدعفونی محیط می‌باشند، خواهشمندیم تا اطلاع ثانوی حتی‌الامکان از مواد غذایی بسته‌بندی شده یا کنسرو استفاده نموده و در صورت اجبار در استفاده از مواد غذایی خام برای تهیه غذا، قبل از استفاده حتماً آن‌ها را مطابق بروشورهای توزیع شده ضدعفونی نمایید. همکاری شما در حفظ سلامت عمومی باعث تسریع در فرآیند بازسازی می‌شود.»

4-2-2-1-2- آب

مصرف آب با توجه به فراوانی کاربرد آن چه از لحاظ شستشوی بدن و ظروف و به عبارتی بهداشت عمومی بدن و محیط و چه به لحاظ آب آشامیدنی، از اهمیتی به مراتب بالاتر برخوردار است. در این راستا، در ادامه مباحثی در ارتباط با آب و بهداشت عمومی در شرایط اضطراری، از مرحله استحصال و توزیع تا مصارف بهداشتی و آشامیدنی بیان شده که می‌بایست در پایگاه‌های بهداشتی مدنظر قرار گیرند.

4-2-2-2-2- نحوه تامین آب بهداشتی و آشامیدنی اردوگاه‌های اسکان موقت

جهت تامین آب آشامیدنی در اردوگاه‌های اسکان موقت، باید موارد زیر مدنظر نظر قرار گیرد:

مردم باید تسهیلات و ابزار لازم را برای جمع‌آوری، ذخیره و استفاده از مقدار مناسبی آب جهت آشامیدن، پخت و پز و بهداشت فردی داشته و مطمئن باشند که آب آشامیدنی تا زمان مصرف سالم باقی می‌ماند.

4-2-2-2-1- شاخص‌های کلیدی

- هر خانواده باید حداقل 2 گالن 10 تا 20 لیتری برای تهیه و نگهداری آب داشته باشد و همچنین گالن‌های ذخیره آب هر خانواده همواره باید آب مصرفی آن‌ها را تامین نماید.
- گالن‌های ذخیره آب باید دهانه تنگ و پوشش و یا ابزارهای ایمنی خاص برای ذخیره، استخراج و جابجایی داشته باشند و آشکارا مورد مصرف قرار گیرند.
- درجایی که وجود تسهیلات حمام عمومی ضروری است، رختکن‌ها باید به تعداد کافی و به تفکیک زنانه و مردانه موجود باشند و نحوه استفاده از این امکانات منصفانه و عادلانه باشد.
- جایی که وجود تسهیلات رختشویی ضروری به نظر می‌رسد باید برای هر 100 نفر حداقل یک چشمه دستشویی (محل شستشو) وجود داشته باشد و مراکز شستشوی خصوصی برای زنان در نظر گرفته شود تا آن‌ها بتوانند لباس‌های زیر و وسایل بهداشتی خود را بشویند.
- گروه‌های آسیب پذیر مانند کودکان و سالمندان باید بیش از گروه‌های دیگر مورد توجه بوده و در طراحی و ساخت تسهیلات حمام یا تولید و توزیع صابون (250 گرم برای هر نفر ماه) و یا استفاده از هر جایگزین دیگر برای آن‌ها سریعاً اقدام نمود.
- اقدامات لازم به شرح زیر می‌باشد:

1- جمع‌آوری و ذخیره آب

مردم برای تهیه، ذخیره و استفاده از آب برای شستشو، پخت و پز و حمام به ظرف‌هایی نیاز دارند. این ظرف‌ها باید مقاوم، بهداشتی و به‌صورت انفرادی قابل حمل بوده و از نظر اندازه، شکل و طراحی مناسب نیازها و عادات محلی باشد. کودکان، معلولین، سالمندان و افرادی که از بیماری خاصی رنج می‌برند، ممکن است به ظروف کوچک‌تری نیاز داشته و یا نیاز به طراحی ظروفی خاص برای آن‌ها احساس شود. ظرفیت آب ذخیره مورد نیاز بستگی به بزرگی خانواده و دوام آب در دسترس دارد. به طور مثال متوسط آب مورد نیاز هر فرد در هر روز، زمانی که آب همواره وجود دارد، 4 لیتر است.

2- تسهیلات شستشو و حمام عمومی

ممکن است مردم نیازمند فضایی باشند که بتوانند در خفی و باحفظ منزلت انسانی خود حمام کنند. اگر تهیه این فضا در سطح خانه ممکن نباشد باید تسهیلات مرکزی را به‌وجود آورد. در جایی که صابون در دسترس نیست یا مورد

استفاده قرار نمی‌گیرد باید جایگزینی که برای شستشوی بدن مناسب باشد را پیدا نمود. شستشوی لباس‌ها، خصوصاً در مورد کودکان، یک فعالیت بهداشتی ضروری است. قرارگرفتن این امکانات و تسهیلات در مرکز و در دسترس بودن فضای آن می‌تواند به امنیت مصرف‌کنندگان کمک کند.

4-2-2-2-2- منابع تامین آب بهداشتی برای اردوگاه‌های اسکان موقت

- آب باران: انسان از قدیم آب باران را در مخازن و آب انبارها ذخیره کرده و مورد استفاده قرار داده است. در نواحی جنوبی ایران که آب زیرزمینی شور است، مردم با درست کردن برکه‌ها، آب سالانه خود را ذخیره می‌کنند. این روش به دلیل عدم قطعیت بارش باران در سوانح و خشکی نسبی ایران، روش مورد توصیه در ایران محسوب نمی‌شود.
- آب‌های سطحی: آب‌های سطحی به طور کلی به آب‌هایی گفته می‌شود که در روی زمین جاری و یا ساکن بوده و با هوای آزاد در ارتباط هستند.
- آب‌های زیرزمینی: این منابع عبارتند از آب چاه‌ها، قنات‌ها، آب‌انبارهای قدیمی و... که می‌بایست به لحاظ کیفیت فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی قرار گیرند.
- مخازن شهری: این مخازن عبارتند از: مخازن ذخیره آب تصفیه شده شهری، مخازن تصفیه‌خانه‌ها، استخرهای عمومی و خصوصی و...



شکل 4-2- تامین آب آسیب‌دیدگان با استفاده از پمپاژ آب رودخانه

جدول 4-3- حداقل آب مورد نیاز روزانه موسسات و دیگر مصرف‌کنندگان در فاز اسکان موقت

ردیف	عنوان	میزان مصرف
1	مراکز بهداشتی و بیمارستان‌ها	5 لیتر برای هر بیمار سرپایی 40-60 لیتر برای هر بیمار بستری ممکن است آب بیش‌تری برای شستشوی لباس و آب کشی مستراح‌ها لازم باشد
2	مراکز مبارزه با وبا	60 لیتر برای هر بیمار در هر روز 15 لیتر برای مراقبین بهداشتی در هر روز
3	مراکز تغذیه درمانی	30 لیتر برای هر بیمار بستری در روز 15 لیتر برای هر پرستار در هر روز
4	مدارس	3 لیتر برای هر دانش آموز در هر روز برای آشامیدن و شستن دست‌ها
5	مساجد	2-5 لیتر آب برای هر نفر در هر روز برای شستشو، وضو گرفتن و آشامیدن
6	توالت‌های عمومی	1-2 لیتر برای هر مصرف‌کننده در هر روز برای شست و شوی دست‌ها 2-8 لیتر برای هر توالت در هر روز برای تمیز کردن آن
7	نظافت شخصی در توالت	2-1 لیتر برای هر نفر در روز
8	دام‌ها	20-30 لیتر آب برای حیوانات بزرگ یا متوسط در هر روز 5 لیتر برای حیوانات کوچک در هر روز

4-2-2-2-3- چک لیست نیاز سنجی اولیه در مورد آب و بهداشت محیط در اردوگاه‌های اسکان موقت

این فهرستِ سوالات، برای ارزیابی نیازها، شناسایی منابع بومی و تشریح شرایط محلی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

1- عمومی

- تعداد افراد آسیب‌دیده چند نفر است و این افراد در کجا قرار گرفته‌اند؟ اطلاعات را تا حد ممکن براساس جنس، سن، معلولیت و غیره با ایجاد فرم‌های جدول‌بندی شده و از قبل آماده شده جمع‌آوری و دسته‌بندی کنید.

جدول 4-4- آمار بررسی آسیب‌های عمومی، آب و بهداشت

ردیف	نوع آسیب‌دیدگی	تعداد افراد					محل حادثه	محل اسکان
		مرد	زن	بچه	کهنسال	ناتوان جسمی		
1								
2								
3								

- مسیر حرکت احتمالی مردم چیست؟ عوامل امنیتی برای مردم آسیب‌دیده و عملیات‌های امدادی چه می‌باشد؟

جدول 4-5- مسیر حرکت احتمالی مردم، عوامل امنیتی، عملیات‌های امدادی

ردیف	مسیرهای حرکتی مردم *	نیازهای امدادی مورد نیاز در مسیر				نزدیک‌ترین پناهگاه/محل اسکان موقت	ظرفیت (نفر)
		کمک‌های اولیه	آب	غذاهای بسته‌بندی	پوشاک	چادر	
1							
2							
3							

* در صورت وجود بیش از یک پناهگاه در نزدیکی مسیر، مسیر در ردیف‌های بعدی تکرار می‌شود.

- بیماری‌های فعلی یا خطرات احتمالی حاصل از آب و بهداشت محیط کدامند؟

جدول 4-6- آمار بررسی بیماری‌ها و خطرات بهداشتی حاصل از آب

ردیف	بیماری‌ها/خطرات احتمالی	منبع احتمالی بیماری	نزدیک‌ترین پناهگاه/محل اسکان موقت	ظرفیت (نفر)
1				
2				
3				

متولی اقدامات فوق وزارت بهداشت و دستگاه‌های وابسته می‌باشند.

- افراد کلیدی که می‌توان با آن‌ها مشورت کرد یا ارتباط برقرار نمود چه کسانی هستند؟

جدول 4-7- فهرست افراد کلیدی که می‌توان با آن‌ها مشورت نمود

ردیف	نام و نام خانوادگی	سمت/مشخصه خاص	محل اسکان	تلفن	معرف/ارتباط
1					
2					
3					

- افراد آسیب‌دیده کدامند؟

جدول 4-8- فهرست افراد آسیب‌دیده

ردیف	نام و نام خانوادگی	جنسیت	سن	نوع آسیب	محل اسکان	تلفن
1						
2						
3						

- آیا همه افراد به امکانات و تسهیلات موجود دسترسی دارند؟

جدول 4-9- افرادی که به برخی امکانات دسترسی ندارند

ردیف	نوع امکانات	پناهگاه/محل اسکان موقت	تعداد افرادی که به امکانات دسترسی ندارند
1			
2			
3			

- چه خطرات امنیتی زنان و دختران را تهدید می‌کند؟

جدول 4-10- خطراتی که زنان و دختران را تهدید می‌کند

ردیف	نوع خطر	پناهگاه/محل اسکان موقت	تعداد افراد در معرض خطر
1			
2			
3			

- اقدامات مربوط به آب و بهداشت محیط که در مواقع اضطراری باید آن‌ها را انجام دهند، چه می‌باشد؟

جدول 4-11- اقدامات مربوط به آب و بهداشت محیط که در مواقع اضطراری باید انجام گیرند

ردیف	نوع اقدامات	پناهگاه/محل اسکان موقت	تعداد افراد ساکن	تاریخ اقدام	توضیحات
1					
2					
3					

2- آب رسانی

- منابع آبی موجود کدامند و چه افرادی از آن‌ها استفاده می‌کنند؟

جدول 4-12- فهرست منابع آبی موجود

ردیف	منبع آب/موقعیت	مشخصات فنی منبع آب			پناهگاه/محل اسکان موقت مرتبط/فاصله (km)	آیا امکان استفاده از منبع وجود دارد؟	تجهیزات مورد نیاز برای بهره‌برداری	آیا تجهیزات مورد نیاز موجود است؟
		قابل استفاده برای...*	حجم (lit)	دبی قابل استحصال (lit/s)				
1								
2								
3								

* قابل استفاده برای: آشامیدن/استحمام/شستشوی ظروف و...

تذکر: منبع آب می‌تواند چشمه، رودخانه، چاه، مخازن ذخیره آب شهری، تصفیه‌خانه‌ها و... باشد.

- میزان آب موجود برای هر نفر در روز چقدر است؟

جدول 4-13- میزان آب موجود برای هر نفر در روز

ردیف	پناهگاه/محل اسکان موقت	آب موجود برای هر نفر در روز (lit/day/person)	منبع آب	مشخصات فنی منبع آب			آیا تجهیزات مورد نیاز برای بهره‌برداری موجود است؟	منبع جایگزین/کمکی
				قابل استفاده برای...*	حجم (lit)	دبی قابل استحصال (lit/s)		
1								
2								
3								

– آیا منابع آبی موجود برای برطرف نمودن نیازهای کوتاه مدت و بلند مدت همه گروه‌های جمعیت کافی است؟

جدول 4-14- کفایت منابع آب برای برطرف نمودن نیازهای کوتاه مدت و بلند مدت

ردیف	پناهگاه/محل اسکان موقت	منبع آب	آیا قابلیت‌های منبع پاسخ‌گوی نیازها می‌باشد؟	دوام منبع در پاسخ‌گویی به نیازها (روز)	منبع جایگزین / کمکی
1					
2					
3					

– آیا مراکز توزیع آب به محل سکونت افراد به اندازه کافی نزدیک است؟ آیا این مراکز امن هستند؟

جدول 4-15- فاصله منابع تا محل مصرف

ردیف	پناهگاه/محل اسکان موقت	نام مرکز توزیع آب	فاصله (km)	وضعیت امنیت *	توضیحات
1					
2					
3					

* امن/اداری خطر امنیتی/نامعلوم

– آیا ظروف حمل آب مردم اندازه و نوع مناسبی دارند؟

– آیا منابع آبی موجود آلوده یا در معرض آلودگی هستند (میکروبیولوژی یا شیمیایی / هسته‌ای)؟

جدول 4-16- بررسی آلودگی منابع آب

ردیف	پناهگاه/محل اسکان موقت	نام منبع آب مرتبط	نوع آلودگی	لزوم تصفیه آب/نوع تصفیه	لزوم ضد عفونی	امکان تصفیه آب	منبع آب جایگزین	لزوم/امکان جایجایی جمعیت	توضیحات
1									
2									
3									

– مشکلات بهداشتی اصلی مربوط به آب‌رسانی کدامند؟

– آیا مردم امکان استفاده بهداشتی از آب را دارند؟

– آیا مواد تصفیه کننده آب به میزان کم برای مصرف خانگی مثل قرص‌های کلر یا ید یا پودر پرکلرین و... در دسترس مردم قرار دارند؟

– آیا آموزش فرهنگ استفاده از آب و مواد ضد عفونی کننده انجام گرفته است؟ [27]

جدول 4-17- آموزش‌های انجام گرفته در ارتباط با فرهنگ استفاده از آب و مواد ضد عفونی کننده

ردیف	پناهگاه/محل اسکان موقت	نام منبع آب مرتبط	آموزش‌های مورد نیاز	آموزش‌های انجام گرفته	توضیحات
1					
2					
3					

4-2-2-2-4- ضد عفونی آب در اردوگاه‌های اسکان موقت

به منظور ضد عفونی نمودن آب در اردوگاه‌های اسکان موقت، می‌توان از محلول نمودن کلر در آب با استفاده از گاز کلر یا پودر پرکلرین استفاده نمود. عوامل موثر بر کلر زنی عبارتند از:

1- کلر مورد تقاضا و کلر باقی مانده

مقداری از کلر اضافه شده به آب در واکنش مواد آلی و سایر مواد احیا کننده صرف می‌شود و در عمل گندزدایی دخالتی نمی‌کند. علاوه بر کلر مورد نیاز باید مقداری کلر اضافی را برای گندزدایی به آب افزود تا غلظت مناسب تامین گردد. کلر لازم برای گندزدایی را مجموع کلر مورد تقاضا (مورد نیاز) و کلر باقی مانده می‌دانند.

2- زمان تماس و غلظت

رسیدن به حداکثر گندزدایی به زمان تماس کافی و مخلوط کردن کافی احتیاج دارد. به طور کلی هر قدر غلظت بیش‌تر باشد زمان لازم برای گندزدایی کوتاه‌تر خواهد بود. با مقادیر معمولی کلر زمان تماس باید حداقل 30 دقیقه ادامه پیدا کند.

3- درجه حرارت

اثر کلر با کاهش درجه حرارت آب کم می‌شود.

4- اسیدیته

قدرت گندزدایی کلر با افزایش میزان PH آب کم می‌شود.

5- آلودگی شیمیایی و هسته‌ای

درجایی که تحقیقات بر روی آب‌های زمینی یا اطلاعات مربوط به فعالیت‌های صنعتی یا نظامی، بیانگر احتمال آلودگی آب‌ها بامواد شیمیایی یا هسته‌ای باشد، باید خیلی سریع با انجام یک بررسی، میزان خطرات بهداشتی این آب‌ها را تعیین نمود. سپس لازم است براساس نتایج حاصل و خطرات بهداشتی کوتاه مدت تصمیمی اتخاذ شود، همچنین بر پایه یک ارزیابی تخصصی و تحلیل تاثیرات بهداشتی آب بر اجتماع می‌توان درمورد استفاده طولانی مدت از منابع آب آلوده تصمیم‌گیری کرد.



شکل 4-3- تصفیه و فیلتراسیون آب در سوانج جهت اسکان در اردوگاه موقت

6- مزه

اگرچه مزه و طعم آب به تنهایی نمی‌تواند خطر بهداشتی باشد (مثلاً آبی که تا اندازه‌ای شور باشد، تهدید حاد و فوری برای سلامت آسیب دیدگان نیست). اما اگر مزه آب سالم خوشایند نباشد مردم از منابع آبی غیرسالم برای آشامیدن استفاده می‌کنند که سلامت آن‌ها را به خطر می‌اندازد.

7- کیفیت آب مراکز بهداشتی

تمام آب مصرفی در بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی و مراکز تغذیه‌ای باید باکتر یا مواد ضدعفونی کننده پایدار گندزدایی شوند. در شرایطی که احتمال قطع آب برای مدت کوتاهی وجود دارد، باید آب ذخیره شده به اندازه کافی وجود داشته باشد که در مواقع عادی بتوان بدون وقفه از آن استفاده نمود. نظارت کافی در مورد رعایت حد استاندارد تصفیه و گندزدایی و یا کلر باقی‌مانده آب مصرفی در بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی و مراکز تغذیه‌ای بایستی وجود داشته باشد. جدول (4-18) برخی توصیه‌های سازمان بهداشت جهانی برای کیفیت آب شرب را ارائه می‌دهد.

جدول 4-18- خلاصه‌ای از توصیه‌های سازمان بهداشت آب جهانی برای کیفیت آب شرب [WHO]*

متغیر کیفی	حد استاندارد	واحد سنجش	ملاحظات
رنگ	<15	TCU	
درجه حرارت	-	درجه سانتی‌گراد	عموماً آب سرد مطبوع‌تر از آب گرم است
کدورت	<5	NTU	
آلومینیوم	<0/2	Mg/L	
آمونیاک	1/5	Mg/L	غلظت آستانه بوی آمونیاک در PH قلیایی
	35		حد آستانه طعم برای کاتیون آن
کلرید	200-300	Mg/L	اگر کاتیون مربوط به آنیون کلرید یکی از موارد کلرید سدیم، پتاسیم و کلسیم باشد
مس	<1	Mg/L	
سولفید هیدروژن	0/05-0/1	Mg/L	
آهن	<0/3	Mg/L	
منگنز	<0/1	Mg/L	بسته به شرایط محلی می‌تواند تا 0/5 mg/L نیز برسد
PH	6/5-9/5	Mg/L	
سدیم	بستگی به ترکیب شیمیایی دارد	Mg/L	برای کربنات سدیم 20، برای کلرید سدیم 150، برای نیترات سدیم 190، برای سولفات سدیم 220 و برای بی‌کربنات سدیم 420
سولفات	بستگی به ترکیب شیمیایی دارد	Mg/L	برای سولفات سدیم 250-500، برای سولفات کلسیم 250-1000 و برای سولفات منیزیم 400-600
TDS	<1000	Mg/L	
تولون	40-120	$\mu\text{g} / \text{L}$	حد آستانه طعم
	24-170		حد آستانه بو
کلر	600-1000	$\mu\text{g} / \text{L}$	

* برگرفته از کتاب «برنامه‌ریزی و مدیریت کیفی سیستم‌های منابع آب»، محمد کارآموز، رضا کراچیان، 1382

4-2-2-3- سازماندهی بعد از بحران در اردوگاه

4-2-2-2-1- آبرسانی

با مشخص شدن منابع آبی و تعیین کیفیت آب و محدودیت‌های موجود برای بهره‌برداری از هر یک، عملیات انتقال و توزیع آب توسط شرکت آب و فاضلاب، از منابع تا مراکز اسکان موقت صورت می‌پذیرد. در این راستا اقداماتی مطابق جدول (4-19) توصیه می‌گردد.

جدول 4-19- اقدامات لازم‌الاجرا قبل از انتقال آب از منابع

موضوع	اقدامات مرتبط	آنچه نباید انجام شود
آیا منبع آب و آبرسانی به‌طور منظم و عادی وجود دارد؟	اگر منابع کافی آب موجود نیست	در هر دو مورد
1- کیفیت آب را تست کنید (به‌طور مثال کلر باقی‌مانده یا کیفیت باکتریولوژیک آب)	1- کیفیت آبی که با کامیون یا تانکر به دست مصرف‌کننده می‌رسد را آزمایش کنید (از نظر کلر باقی‌مانده و کیفیت باکتریولوژیک) 2- اگر کیفیت آب مناسب نیست یک سیستم ضدعفونی‌کننده نصب کنید 3- اگر پناهگاه کانتینرها و محفظه‌های ذخیره آب دارد، کیفیت و شرایط آن‌ها را چک کنید و مطمئن شوید که ظرفیت کافی برای تعداد افراد ساکن در پناهگاه را دارد (به‌صورت 20 l/h/d) لیتر در ساعت در هر روز محاسبه کنید 4- اگر پناهگاه منبع ذخیره آب کافی ندارد، تعدادی تانک ذخیره آب آماده کنید (مثل تانک‌هایی که از pvc، فایبر گلاس یا آریست سیمان ساخته می‌شوند). آن‌ها باید تمیز باشند، هیچ گونه شکافی نداشته باشند و سرپوشیده باشند. 5- مطمئن شوید که افراد آب را در بطری‌های تمیز با درپوش کوچک نگهداری می‌کنند. آب تمیز اگر به درستی نگهداری نشود می‌تواند دوباره آلوده شود.	1- درخواست تجهیزات یا منابع (از لحاظ کمیت، کیفیت و تکنیک‌های ویژه) بدون ارزیابی اولیه شرایط 2- سعی در نصب تجهیزات تکنولوژیکی پیچیده و مصنوعی تصفیه آب 3- پیشنهاد دادن یک دوز مشخص از ماده ضدعفونی‌کننده، بدون دانستن غلظت ضدعفونی‌کننده

4-2-3-2-2- فضولات

دفع نامناسب فضولات، منابع آب و خاک را آلوده می‌کند. همچنین اغلب زمینه پرورش و تخم‌گذاری انواع خاص حشرات و آفت‌ها می‌باشد و به آن‌ها فرصتی می‌دهد که تخم بگذارند و تکثیر یابند یا تغذیه شوند و موجب سرایت و انتقال بیماری‌ها و آلودگی‌ها شوند. همچنین حیوانات خانگی و جانورانی که مواد مدفوعی و به همراه آن بیماری‌های بالقوه را با خود حمل می‌کنند نیز باعث انتقال بیماری‌ها می‌شوند. باکتری‌ها، انگل‌ها و کرم‌هایی که در مدفوع زندگی می‌کنند نیز مولد بیماری هستند؛ مثل بیماری‌های اسهالی، عفونت‌های انگلی روده‌ای، هپاتیت و تب تیفوئید. به‌علاوه، این شرایط معمولاً مناظر ناخوشایند با بوهای آزار دهنده ایجاد می‌کند.

بنابراین برای حفظ سلامتی، جلوگیری از بروز بیماری‌ها و محافظت از آب‌های زیرزمینی و آب‌های سطحی، استفاده از سرویس‌های بهداشتی مناسب اجتناب ناپذیر است. این سرویس‌های بهداشتی می‌بایست توسط شهرداری و با نظارت وزارت بهداشت طراحی و اجرا شوند.

هدف از دفع بهداشتی فضولات، ایزوله کردن یا مجزا کردن مدفوع است تا موجودات بیماری‌زای داخل آن نتوانند یک میزبان جدید پیدا کنند. روش انتخاب شده برای فضا یا منطقه خاص بستگی به عوامل زیادی دارد که شامل

زمین‌شناسی و هیدروژئولوژی منطقه‌ای (بررسی آب‌های زیرزمینی منطقه)، فرهنگ جوامع، اولویت‌ها، مصالح محلی موجود و هزینه‌ها می‌باشند. یکی از بهترین روش‌های دفع بهداشتی فضولات استفاده از سپتیک تانک می‌باشد. روند جمع‌آوری و دفع فضولات و ساخت سپتیک تانک از مسوولیت‌های شرکت آب و فاضلاب است.

4-2-2-3- زباله‌های جامد

دفع زباله‌های جامد از جمله وظایف شهرداری‌ها می‌باشد. همان‌گونه که در جدول (4-20) بیان گردیده است، این مهم می‌تواند در شرایط بحرانی با مقداری تغییر در نحوه جمع‌آوری و دفن انجام‌پذیرد. زباله‌های جامد ممکن است فضولات، کود کشاورزی، یا لاشه و جسد حیوانات باشند. دفع نامناسب زباله‌های جامد متناسب با بروز بیماری‌های ناشی از ناقلین است. در نتیجه می‌بایست سازماندهی و برنامه‌ریزی برای جمع‌آوری، انبار کردن و دفع زباله و کود وجود داشته باشد.

جدول 4-20- دفع زباله‌های جامد در شرایط بحرانی

آنچه باید انجام شود	آنچه نباید انجام شود
الف- ارزیابی شرایط، در نظر گرفتن تعداد افراد درون اردوگاه، سرویس‌های موجود، سرویس‌های جمع‌آوری، شرایط توپوگرافی، قابلیت دسترسی و نوع خاک (اگر زباله باید در محل دفع شود).	الف- در خواست ابزار، محفظه‌ها، جعبه‌ها، محفظه‌های پلاستیکی یا وسایل دیگر بدون ارزیابی اولیه شرایط
ب- برآورد کمیت، نوع و ظرفیت محفظه‌های آب، براساس تعداد افراد و سرویس‌های موجود می‌باشد.	ب- مخلوط کردن زباله عادی با زباله دارویی، که نتیجه آن به خطر انداختن جان مردم است.
ج- سه یا چهار محفظه برای هر 100 نفر لازم است و آن‌ها را باید طوری توزیع کرد که هر خانواده بتواند یک محفظه یا کیسه پلاستیکی در دسترس داشته باشد.	ج- قبول یا درخواست تکنولوژی پیچیده برای تصفیه کردن زباله‌های دارویی بدون داشتن تسهیلات یا پرسنل آموزش‌دیده برای اجرای آن.
د- محفظه‌ها نباید با زمین تماس پیدا کنند، یعنی مثلاً باید روی سکوی چوبی قرار داده شوند. محفظه‌ها باید هر روز تخلیه و شستشو شوند.	
ه- قابلیت دسترسی به سرویس جمع‌آوری مرتب و منظم کنترل شود و مراحل اختصاصی و مناسبی را برای اردوگاه باید در نظر گرفت. اگر سرویس و خدمات‌رسانی مرتب برای اردوگاه قابل دسترسی نیست، مکان‌هایی برای تخلیه زباله در مناطق اطراف در نظر گرفته شود. صندوق‌های ذخیره یا محفظه‌ها باید دور از منابع آب قرار داده شوند.	
و- اگر جمع‌آوری مرتب زباله و سرویس دفع نهایی وجود ندارد:	
با تشکیل گروهی از افرادی که در اردوگاه زندگی می‌کنند، سرویس جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع نهایی زباله سازماندهی شود.	
برای دفع نهایی، زباله‌ها در پایان هر روز در گودال‌هایی با عرض 1/5 متر و طول 1/5 متر و عمق 2 متر دفن شوند. روی زباله با 15 cm مخلوط خاک و آهک (به نسبت 4 به 1) پوشانده شده و کوبیده گردد. از این گودال می‌توان در مدت 10 روز برای 200 نفر استفاده نمود. برای جمعیت بیش از اندازه گودال به تناسب، تا حداکثر 3 متر در 3 متر افزایش می‌یابد. قبل از اینکه گودال پر شود روی آن با یک لایه خاک و آهک به ضخامت 40 cm پوشانده شده تا اینکه هم سطح زمین گردد سپس یک گودال جدید حفر می‌شود.	
ز- توصیه‌هایی برای مدیریت زباله‌های دارویی و پزشکی:	
- زباله‌های برنده و نوک تیز، خطرناک و عادی را ترجیحاً در محفظه‌های محکم با درپوش‌های پلاستیکی از هم مجزا کنید.	
- زباله‌های عادی را در گودالی که در بالا توصیف شد یا نمونه‌های مشابه دفع کنید. در دفع زباله‌های بیمارستانی بایستی از مقدار بیش‌تری آهک (نسبت 2 به 1) استفاده کرد.	
- زباله‌های خطرناک را می‌توان در یک زباله‌سوز خانگی از بین برد. زباله‌سوز خانگی یک استوانه حاوی سوخت است که یک سوراخ تهویه در انتها دارد. درون آن بایستی یک صفحه مشبک برای نگهداشتن زباله وجود داشته باشد. خاکسترها در گودال زباله‌های عادی دفن می‌شوند.	
- زباله‌های برنده و نوک تیز باید در یک گودال با ظرفیت 1 m^3 دفن شوند و گودال باید با یک دال بتنی سنگین پوشیده شود. یک لوله به قطر 5 سانتی‌متر از بین دال و با امتداد تقریباً 1/5 متر بالای آن در نظر گرفته می‌شود. این لوله برای دفع سوزن‌ها، تیغ‌های جراحی، شلنگ سرم و سرنگ‌ها کار گذاشته می‌شود.	
ح- حیوانات مرده و فضولات حیوانات خانگی باید فوراً دفن شوند، زیرا می‌توانند سرچشمه‌ی آلودگی باشند.	
ط- اطلاعات مربوط به حجم و کیفیت زباله‌ها باید تهیه شده و نحوه دفع بهداشتی زباله به صورت دستی به مردم آموزش داده شود.	

4-2-2-4- انجام اقدامات پیشگیری

با توجه به آنچه در بخش‌های قبل بیان شد، شرایط خاص پس از وقوع بحران و عدم امکان کنترل کامل شرایط محیطی و زیستی، احتمال شیوع بیماری‌های عفونی و میکروبی را بسیار افزایش می‌دهد. یکی از اقداماتی که می‌بایست به‌منظور جلوگیری از این امر به اجرا درآورد، انجام اقدامات پیشگیرانه می‌باشد.

اقدامات پیشگیرانه به سه گروه زیر تقسیم‌بندی می‌شود:

الف - پیشگیری از رشد و نمو میکروب و باکتری با استفاده از روش‌های صحیح دفع زباله، تدفین اجساد و... که در بخش قبلی به آن پرداخته شد.

ب - پیشگیری از ابتلا به بیماری از طریق انجام واکسیناسیون جمعیتی که در معرض شرایط کنترل نشده قرار دارند.

ج - پیشگیری از انتقال و توزیع عوامل بیماری‌زا از طریق ضدعفونی نمودن شبکه‌های توزیع آب شهری پس از بازسازی با استفاده از محلول کلر

مثال ذیل، نحوه ضدعفونی نمودن شبکه توزیع آب شهری پس از بازسازی با استفاده از محلول کلر را بیان می‌دارد:

گام 1- محاسبه حجم آب درون لوله

مثال:

قطر خط لوله 100 mm

طول قسمت مورد نظر 500 m

حجم آب داخل لوله: $V = \pi d^2 L / 4 = 3.14 * 0.1 * 0.1 * 500 / 4 = 3.925 \text{ m}^3$

گام 2- آماده سازی محلول کلر

مثال:

اگر حدود 4000 لیتر محلول کلر برای پر کردن خط لوله لازم باشد، ما به $100 = 4000 * 25^{\text{mg}}$ گرم کلر نیاز داریم. اگر منبع کلر HTH پودر هیپوکلرین است، با غلظت کلر 50٪، ما به مقدار کلر زیر نیاز خواهیم داشت:

پودر هیپو کلرین $100^{\text{g}} / 0.5 = 200^{\text{g}}$

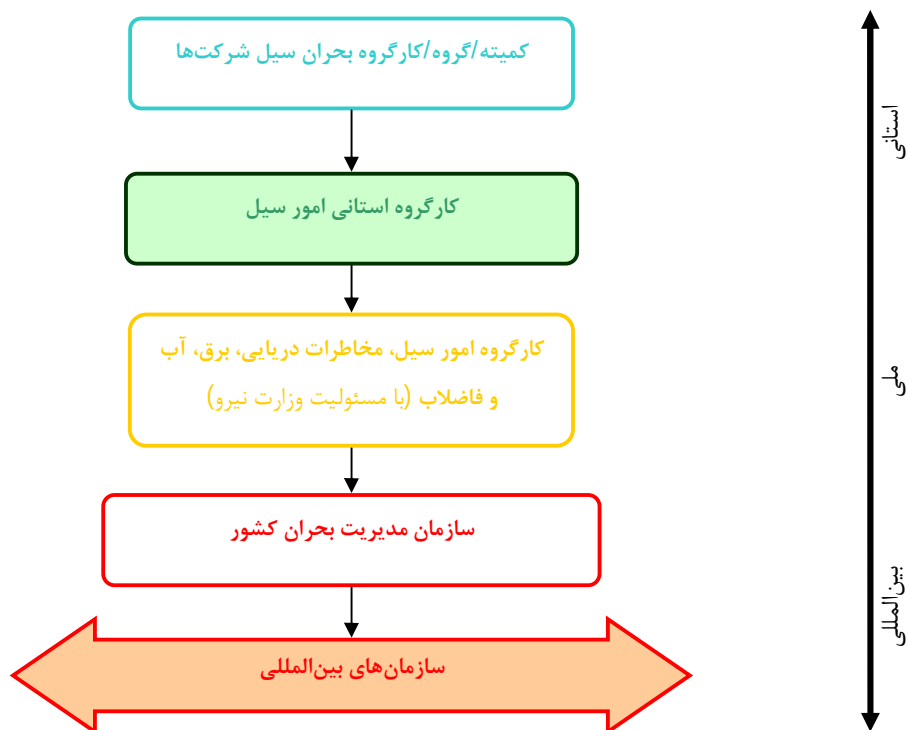
آب و پودر را قبل از استفاده کاملاً مخلوط نمایید.

4-2-3- نحوه اعلام نیازها و درخواست کمک از استان‌های معین و یا اعلام نیاز به کمک‌های بین‌المللی

به‌منظور اعلام نیاز و درخواست کمک از استان‌های معین و یا اعلام نیاز به کمک‌های بین‌المللی، ضرورت دارد که موارد زیر مد نظر قرار گیرد:

1- هر گونه درخواست باید براساس ارزیابی صورت پذیرفته و پس از نهایی شدن انجام شود.

- 2- نیازها باید از مراجع دارای توانایی لازم درخواست گردد. به عنوان مثال چنانچه استانی دارای تجربه لازم در لوله‌ها و اتصالات داکتایلی نیست، نباید به این منظور برای بازسازی درخواست شوند.
 - 3- قراردادهای و تفاهم نامه‌های لازم در زمینه عملیات امداد و نجات و بازسازی با استان‌های معین بایستی از قبل بین کرارگروه‌های استانی امور سیل به امضا رسیده باشد.
 - 4- منابع مالی و اعتبارات در بحث بازسازی باید پیش‌بینی شده و از قبل در نظر گرفته شوند. بیمه، یکی از منابع اصلی جبران خسارات در بلایای طبیعی است.
 - 5- اعلام نیاز و درخواست کمک باید با هدف توسعه پایدار منطقه صورت گیرد. کمک‌های مقطعی و موردی اثربخش نیست.
- همان‌گونه که در تصاویر (2-6) و (3-2) نشان داده شده است، ارتباط ارکان مدیریت بحران سیل در سطح محلی، منطقه‌ای و ملی، باید قبل از وقوع بحران تبیین و ابلاغ شده و شکل لازم را به خود گرفته و بارها در مانورهای عملیاتی تمرین شده باشد. بر این اساس در صورت نیاز به اعلام نیازها و درخواست کمک، سلسله مراتب و مسیرهای ارتباطی مطابق آنچه در این شکل‌ها ارائه گردیده رعایت می‌شود.
- بر این اساس به منظور اعلام نیازها و درخواست کمک، در دو سطح ملی و بین‌المللی اقدام می‌گردد. شکل (4-4) سلسله مراتب مربوطه را نشان می‌دهد.



شکل 4-4 - سلسله مراتب اعلام نیاز و درخواست کمک

4-2-4- نحوه ارتباط با صدا و سیما و رسانه‌های جمعی در رابطه با پخش اطلاعیه‌های مربوط به چگونگی

مقابله با سیلاب، تمیز کردن خانه‌ها و بازگشتن به منازل، ایجاد آرامش و جذب کمک‌ها

یکی از بزرگ‌ترین مشکلات در زمینه بازسازی پس از سوانح، عدم اطلاع‌رسانی مناسب عمومی می‌باشد. این مهم که از وظایف روابط عمومی سازمان‌ها و کارگروه‌های دخیل در امر مدیریت بحران می‌باشد، می‌بایست با تعامل کامل و نزدیک با اصحاب رسانه انجام پذیرد.

به محض وقوع سیل، رسانه‌ها حتی در صورت آسیب‌دیدگی با بهره‌گیری از تجهیزات سیار ارتباطی نسبت به تهیه و پخش گزارش از شرایط واقع شده اقدام می‌نمایند. از آنجایی که اصحاب رسانه در صورت عدم دسترسی به اطلاعات صحیح نسبت به انتقال گمان‌های شخصی و غیرکارشناسی اقدام می‌نمایند، لازم است روابط عمومی مسئول ارتباط با رسانه‌ها را که از پیش تعیین نموده، به‌منظور برقراری ارتباط و ارائه گزارش‌های لحظه به لحظه از وضعیت حادثه و کیفیت خدمات‌رسانی اعزام نماید.

با توجه به فعال بودن بسیاری از گیرنده‌ها همچون تلویزیون و به خصوص رادیو در بین مردم، روابط عمومی می‌بایست با اتکاء به روابط تحکیم یافته خود براساس اقدامات انجام گرفته در شرایط قبل از وقوع بحران، نسبت به انتشار پیام‌های ایمنی در ارتباط با پیشگیری از وقوع حوادث ثانویه و درخواست از مردم برای گزارش مخاطرات به مراجع پیش‌بینی شده از طریق رسانه‌ها اقدام نماید.

در تکمیل آنچه بیان شد ذکر این نکته لازم است که خبرنگاران در یک وضعیت بحرانی برای آماده کردن گزارش‌های مورد نظر تحت فشار شدید هستند. لذا اگر روابط عمومی هر دستگاه با هماهنگی دبیرخانه کارگروه استانی امور سیل اطلاعاتی را که آنان نیاز دارند ارائه نکند، یا این تغذیه اطلاعاتی سریع و کافی نباشد، آنان بر منابع دیگری تکیه می‌کنند که اطلاعات کم‌تر و غیردقیق‌تری دارند. بر این اساس روابط عمومی می‌بایست ضمن توجه ویژه به این موضوع، قاعده کلی اطلاع‌رسانی را مطابق بندهای ذیل رعایت نماید:

1- همه چیز را بگو

2- بلافاصله بگو

3- با صداقت بگو (حقیقت را بگو)

به‌منظور هماهنگی بیش‌تر بین کارگروه امور سیل و خبرنگاران رسانه‌ها و جلوگیری از سردرگمی خبرنگاران که نتیجه آن انتشار اخبار بی‌اساس و گمراه‌کننده بوده و تصحیح یا تکذیب هر یک مستلزم صرف انرژی بسیار از طرف مسئولین می‌باشد، اکیدا توصیه می‌گردد، کلیه اخبار مربوط به فعالیت سازمان‌های دخیل در امر مدیریت بحران به‌صورت متمرکز در دبیرخانه کارگروه (استانی یا کشوری، بسته به ابعاد حادثه) امور سیل جمع‌بندی و از طریق روابط عمومی کارگروه (سخنگوی از پیش تعیین شده) در اختیار رسانه‌ها قرار گیرد. در این زمینه می‌بایست رابط هر یک از سازمان‌ها با مسوولیت

تهیه گزارش بهنگام فعالیت‌های سازمان متبوع تعیین و توسط دبیرخانه کارگروه شناسایی گردد. جدول (4-21) نمونه‌ای از برگه شناسایی رابطین خبری سازمان‌ها را نشان می‌دهد.

جدول 4-21- برگه شناسایی رابطین خبری سازمان‌ها

ردیف	نام سازمان/نهاد/شرکت متبوع	نام و نام خانوادگی	سمت	تلفن و فکس 24 ساعته	توضیحات
1					
2					
3					

از دیگر مواردی که در انتشار اخبار و اطلاعیه‌ها می‌بایست مورد توجه قرار گیرد، تهیه بسته‌های خبری و قرارداد آن در اختیار رسانه‌ها می‌باشد. جدول (4-22) ملاحظات مربوطه را بیان می‌دارد.

جدول 4-22- ملاحظات مربوط به بسته‌های خبری

ردیف	موضوع خبر/اطلاعیه	نهاد تهیه‌کننده خبر	نوع خبر (صوتی/تصویری)	رسانه مخبر	طول خبر (ثانیه)	زمان مناسب برای پخش	سطح خبرپراکنی (محلی، منطقه‌ای، استانی، کشوری و...)
1							
2							
3							

پس از بازگشت به شرایط عادی، روابط عمومی کارگروه امور سیل می‌بایست گزارشی شامل اهم فعالیت‌های سازمان‌های دخیل در امر مدیریت بحران در طول دوره بحران را تهیه و در اختیار رسانه‌ها و مطبوعات قرار دهد. از دیگر نکات بسیار مهم پس از بحران، تشکر و سپاسگزاری از خبرنگاران درستکار و خبرگزاری‌ها و سایر سازمان‌های خبری که روابط عمومی را در راستای بهبود وضعیت یاری رسانده‌اند، می‌باشد. توصیه می‌شود قدردانی از نامبردگان طی مراسمی رسمی و با حضور مسوولین ارشد سازمان مدیریت بحران کشور (در بحران‌های ملی) و یا اداره کل مدیریت بحران استان (در بحران‌های استانی) انجام گیرد. این امر به نوبه خود موجب تحکیم روابط بین سازمان/ادارات کل مدیریت بحران و رسانه‌ها می‌گردد.

4-2-5- دستورالعمل تخلیه آب از مناطق و ساختمان‌های مسکونی

تخلیه آب از درون نقاط مختلف شهری از جمله وظایف شهرداری‌ها می‌باشد که در ادامه در دو بخش تخلیه آب از معابر شهری و تخلیه آب از ساختمان‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

گام اول: تخلیه آب از معابر شهری

با توجه به اینکه اصولاً شهرها و مناطق مسکونی دارای شیب طبیعی بوده و در شرایط عادی آب حاصل از نزولات جوی به‌طور طبیعی و از طریق مجاری و کانال‌های تعبیه شده به‌منظور هدایت آب‌های شهری از منطقه خارج می‌شوند،

پس از وقوع سیل باید تلاش نمود با بازرسی و گشایش این مجراها و کانال‌ها (در صورت گرفتگی) روند تخلیه آب از منطقه مسکونی تسریع شود.

در برخی از مناطق که به لحاظ توپوگرافی در تراز پایین‌تر از مناطق مجاور قرار دارند (زمین‌های پست)، امکان تخلیه آب از طریق ثقلی امکان‌پذیر نبوده و استفاده از روش‌های مکانیکی همچون پمپاژ آب اجتناب‌ناپذیر است. در این راستا می‌بایست با استناد به شناسایی‌هایی که قبلاً در این زمینه انجام گرفته، برنامه‌ریزی لازم به‌منظور تخلیه آب از معابر شهری انجام و تجهیزات لازم پیش‌بینی شود. شرکت‌های برق منطقه‌ای و آب و فاضلاب شهری و روستایی و شرکت‌های خصوصی فعال و توانمند در این زمینه بایستی با برنامه قبلی همکاری لازم را با شهرداری داشته باشند.

گام دوم: تخلیه آب از ساختمان‌ها، مناطق مسکونی، تجاری و...

در مرحله دوم پس از شروع تخلیه آب از معابر شهری و پایین آمدن تراز آب گرفتگی و تخلیه آب با حرکت از مناطق مرتفع‌تر به سمت مناطق پست‌تر، امکان تخلیه آب از مناطق مسکونی، زیرزمین‌ها، تونل‌ها، استخرها و... واقع در مناطق مرتفع‌تر وجود دارد. برای این منظور می‌بایست با استقرار پمپ‌های مجهز به ژنراتور برق (در صورت استفاده از پمپ برقی)، نسبت به تخلیه آب از داخل ابنیه و محیط‌های محصور اقدام نمود. در این راستا رعایت نکات ذیل الزامیست:

- باز بودن مجاری هدایت آب شهری نظیر جوی و کانال در اطراف محل مورد نظر به‌منظور هدایت آب پمپاژ شده
- هماهنگی با مالکان و صاحبان اموال در زمان تخلیه سیلاب و استفاده از کمک و راهنمایی مستقیم آن‌ها
- استفاده از توری در ورودی دهانه لوله مکش پمپ به‌منظور جلوگیری از ورود اشیاء منزل، کارگاه‌های زیرزمینی و... و مفقودی اشیاء با ارزش کوچک و نیز جلوگیری از آسیب‌رسیدن به پمپ

پس از رفع آب‌گرفتگی منطقه، گزارش مربوطه در اختیار سازمان متبوع و به تبع آن از طریق رابط خبری، در اختیار دبیرخانه کارگروه امور سیل قرار می‌گیرد. جدول (4-23) نمونه‌ای از فرم گزارش رفع آب‌گرفتگی منطقه را نشان می‌دهد.

جدول 4-23- فرم گزارش رفع آب‌گرفتگی منطقه

ردیف	منطقه پاک‌سازی شده	تاریخ و ساعت شروع	تاریخ و ساعت خاتمه	مشکلات و موانع	توضیحات
1					
2					
3					

4-2-6- دستورالعمل جمع‌آوری رسوبات انباشته شده در نواحی سیل‌زده

رسوبات انباشته شده به دو گروه رسوب‌های سطحی و رسوب‌های حجیم تقسیم‌بندی می‌شوند. جمع‌آوری رسوبات انباشته شده در مناطق شهری از جمله وظایف شهرداری‌ها می‌باشد، لکن با توجه به امکان وجود اشیاء ارزشمند و نیز اجساد احتمالی سیل‌زدگان در رسوبات، می‌بایست دقت لازم در انجام این امر لحاظ گردد. در این راستا لازم است قبل از اقدام به جمع‌آوری رسوب‌های حجیم، هماهنگی لازم با نیروی انتظامی و وزارت بهداشت صورت پذیرد.

در مناطق غیر شهری، بخشداری و دهداری مسوول انجام عملیات جمع‌آوری رسوبات هستند. دستگاه‌هایی نظیر اداره کل راه و شهرسازی، شرکت آب و فاضلاب شهری و روستایی و یا شرکت آب منطقه‌ای در حوضه عملکرد خود (نظیر محدوده راه‌ها، پل‌ها، آبروها و یا سازه‌های سیل‌بند) بایستی با استفاده از توانمندی موجود، با دستگاه مسوول همکاری نمایند. در ادامه روش جمع‌آوری رسوبات سطحی و حجیم ارائه شده است.

4-2-6-1- رسوبات سطحی

رسوبات سطحی آن دسته از رسوبات می‌باشند که بر اثر ته‌نشینی املاح شناور در سیلاب در سطح معابر و... به‌وجود می‌آیند. نظر به اینکه جریان تشکیل‌دهنده سیلاب به دلیل عبور از مسیرهای خاکی اصولاً گل‌آلود می‌باشد، تشکیل لایه‌ای از رسوب، پس از تخلیه سیلاب، که عمدتاً از ذرات ریزدانه تشکیل یافته است، اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. در این حالت و به‌منظور تخلیه این قبیل رسوبات از جت‌آب استفاده می‌شود. بدین‌وسیله رسوبات سطح معابر و... با فشار آب شسته و به کانال‌های انتقال آب معابر هدایت و از آن طریق تخلیه می‌شوند.

در صورت مساعدت شرایط اقلیمی و احتمال خشک شدن سریع رسوبات، می‌توان پس از خشک شدن رسوبات نسبت به جاروب آن‌ها با استفاده تجهیزات مکانیزه نیز اقدام نمود.

4-2-6-2- رسوبات حجیم

در پاره‌ای موارد آورد رسوبات رودخانه‌ای به حدی زیاد است که حجم قابل توجهی رسوب به همراه سیلاب وارد مناطق مسکونی شده و پس از تخلیه سیلاب در این مناطق باقی می‌ماند. این قبیل رسوبات را رسوبات حجیم می‌نامند. در این حالت، به‌منظور تخلیه این رسوبات باید از ماشین‌آلاتی نظیر لودر و کامیون بهره جست. معمولاً ماشین‌آلات مورد استفاده در عملیات برف‌روبی را می‌توان در رسوب‌زدایی نیز به کار برد.

با توجه به اینکه حجم رسوب در برخی شرایط به اندازه‌ای است که خانه‌ای را در کام خود فرو می‌برد، همواره باید جنبه احتیاط و امنیتی در بارگیری، حمل و تخلیه رسوبات حجیم مدنظر قرار گیرد. در این راستا شهرداری می‌بایست به‌منظور بررسی احتمال وجود اجساد یا دارایی‌های مردم در میان رسوب، هماهنگی‌های لازم را با صاحبان اموال و نیروی انتظامی و وزارت بهداشت به‌عمل آورد.

پس از اتمام پاک‌سازی منطقه، گزارش مربوطه در اختیار سازمان متبوع و به تبع آن از طریق رابط خبری، در اختیار دبیرخانه کارگروه امور سیل قرار می‌گیرد. جدول (4-24) نمونه‌ای از فرم گزارش اتمام پاک‌سازی منطقه از رسوب را نشان می‌دهد.

جدول 4-24- فرم گزارش اتمام پاک‌سازی منطقه از رسوب

ردیف	منطقه پاک‌سازی شده	تاریخ و ساعت شروع	تاریخ و ساعت خاتمه	نوع رسوب	مشکلات و موانع	توضیحات (صاحبان اموال)
1						
2						
3						

4-2-7- برآورد خسارات مستقیم و غیرمستقیم

براساس تعریف انجام شده در بخش نخست، سیل واقعه‌ای است که خساراتی در پی دارد. خسارات ناشی از سیل معمولاً شامل ضایعات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی است. این خسارات را می‌توان به طور کلی به دو گروه خسارات ملموس و ناملموس تقسیم نمود که خسارات ملموس، خود دو دسته مستقیم و غیرمستقیم را در بر می‌گیرد. خساراتی را که بتوان کم و بیش برآورد و اندازه‌گیری کرد را ملموس گویند. خسارات مستقیم نتیجه برخورد مستقیم جریان سیل به ساختمان‌ها، تاسیسات، زمین‌های کشاورزی، دام و غیره است درحالی‌که خسارات غیرمستقیم شامل زیان‌های ناشی از وقفه در کسب و کار، بهم ریختن شرایط عادی زندگی و ضرورت ارائه خدمات فوریتی اطلاق می‌گردد [25].

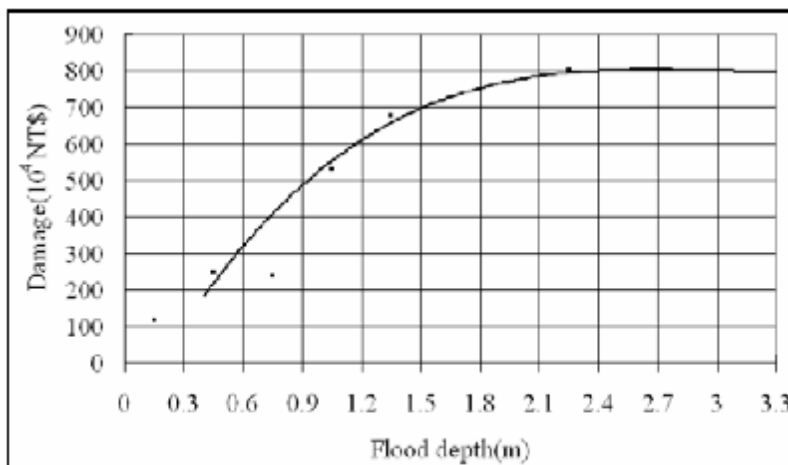
- خسارات مستقیم سیلاب عمدتاً عبارتند از:

- 1- آسیب به تاسیسات و تجهیزات، شریان‌های حیاتی و ارتباطاتی، راه‌ها و پل‌ها
- 2- آسیب به ساختمان‌ها و دارایی‌های دولتی، عمومی و خصوصی
- 3- خسارات بخش کشاورزی و دامی
- 4- هزینه کشته شدن انسان‌ها یا مجروحیت نیروهای انسانی در حادثه (که با توجه به دیه قابل برآورد است).

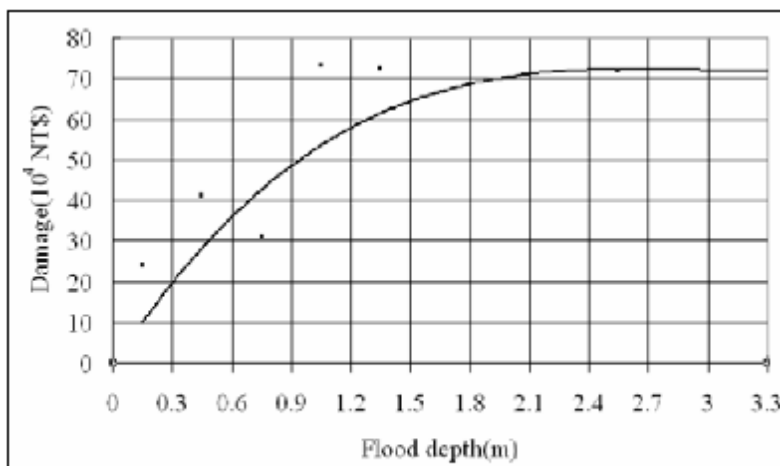
- خسارات غیرمستقیم سیلاب به طور کلی عبارتند از:

- 1- اختلال در تولید و تجارت روزمره
 - 2- هزینه‌های عملیاتی - نیروی انسانی، فعالیت‌های فوریتی
 - 3- هزینه‌های عملیاتی - تجهیزات و ملزومات مصرفی، استهلاک خودروها
 - 4- هزینه‌های پشتیبانی - ستادهای معین، فعالیت‌های آموزش و جایگزینی افراد جدید
 - 5- هزینه اضافه کاری و کشیک و ماموریت‌های مربوط به زمان حادثه
- توصیه می‌شود تیم ارزیابی (بند 2-3-1-5) در مراحل اولیه حادثه، به صورت روزانه و پس از 72 ساعت به صورت هفتگی، براساس تقسیم‌بندی فوق، برآوردی از خسارات مستقیم و غیرمستقیم را انجام داده و به کارگروه استانی امور سیل ارائه دارد. این امر کمک شایانی به نحوه برنامه‌ریزی و اختصاص منابع به طرح‌های پیش‌بینی و پیش‌گیری از وقوع بحران می‌نماید.

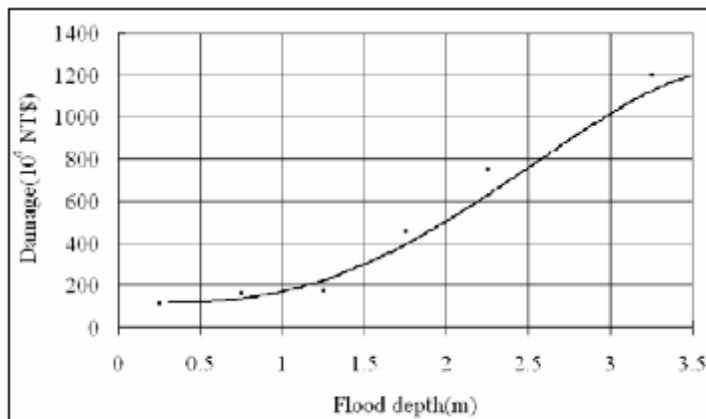
روش‌های متعددی به‌منظور برآورد خسارات ناشی از سیلاب وجود دارند. این روش‌ها که می‌توانند وابسته به نوع تاسیسات و تجهیزات مورد هجوم سیلاب متفاوت باشند، عمدتاً بر پایه مطالعات آماری شکل گرفته‌اند. به عنوان نمونه به‌منظور برآورد اولیه خسارت می‌توان از نمودارهایی که در شکل‌های (4-5) تا (4-12) ارائه شده‌اند بهره جست. در این نمودارها که توسط محققین تایلندی [76] تهیه شده است خسارت سیل بر مبنای عمق سیلاب به دلار تایلند به تفکیک مراکز تولیدی قابل برآورد می‌باشد.



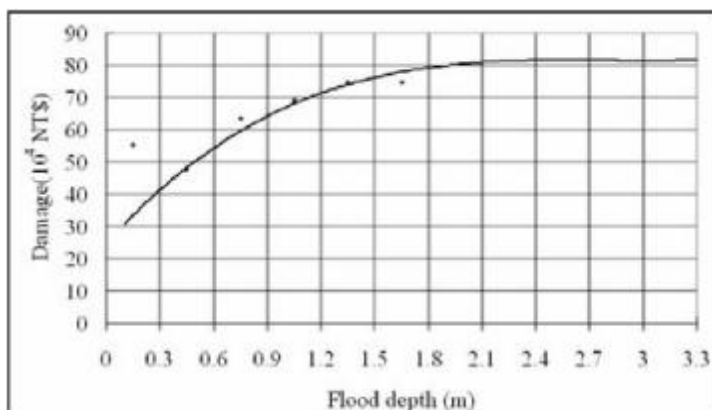
شکل 4-5- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای واحدهای تولیدی بزرگ



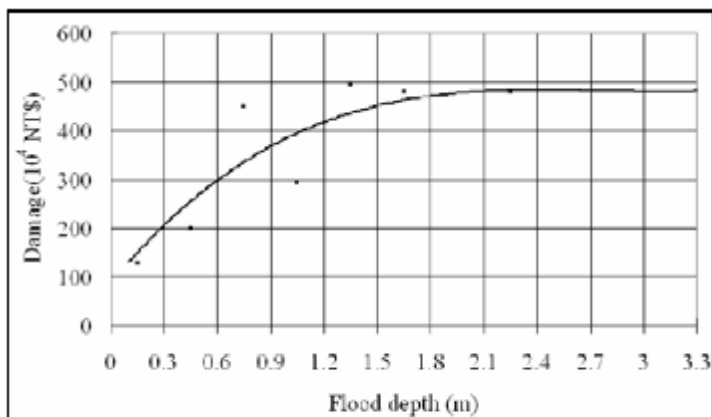
شکل 4-6- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای واحدهای تولیدی کوچک



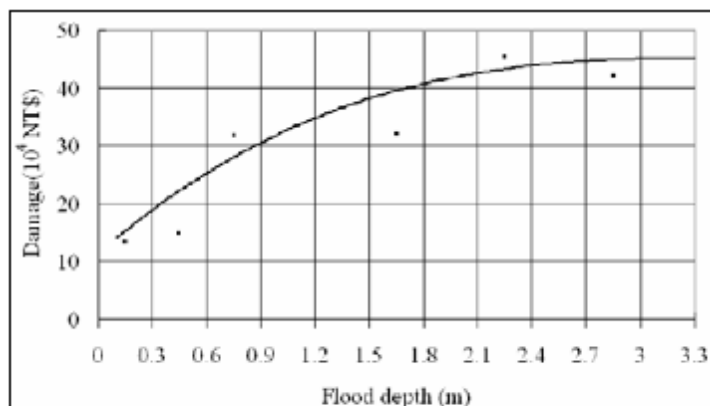
شکل 4-7- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های عمده فروشی بزرگ



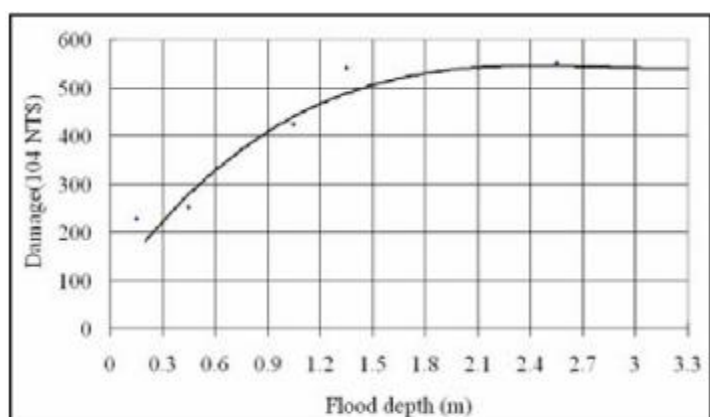
شکل 4-8- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های عمده فروشی کوچک



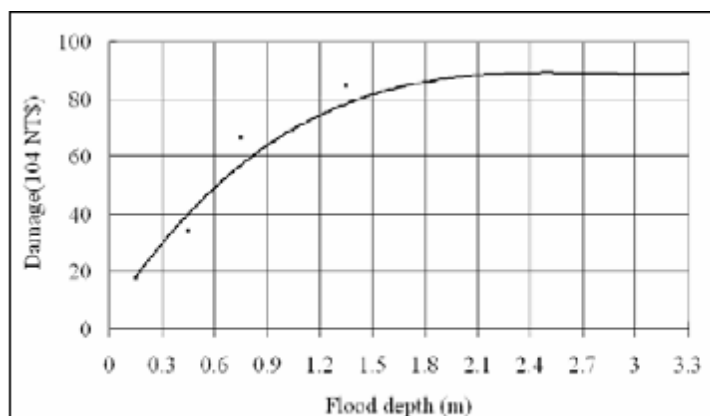
شکل 4-9- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های خرده فروشی بزرگ



شکل 4-10- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های خرده فروشی کوچک

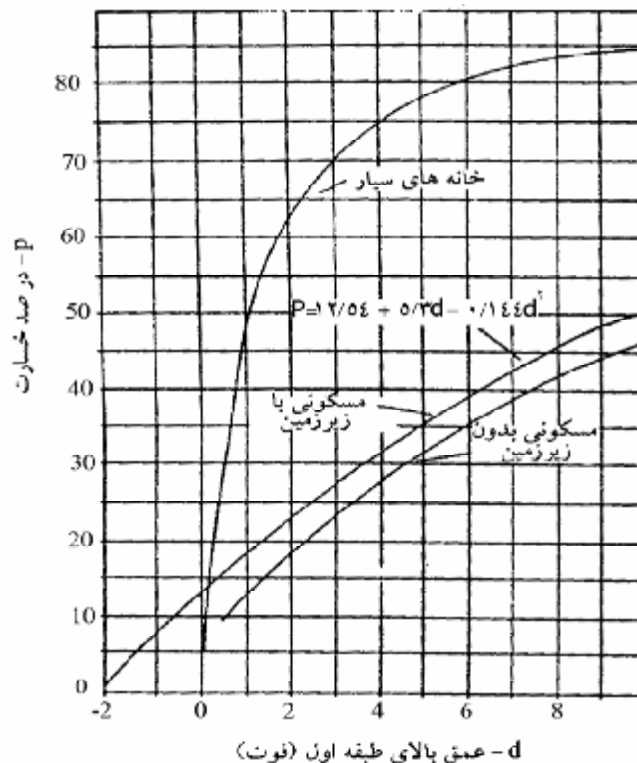


شکل 4-11- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای شرکت‌های بزرگ



شکل 4-12- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای شرکت‌های کوچک

یاگوری و دیگران دسته منحنی‌هایی برای انواع ساختمان‌ها ارائه کرده‌اند که در آن‌ها میزان خسارت براساس عمق یا ارتفاع آب نسبت به طبقه اول ساختمان نشان داده شده است. این دسته منحنی در شکل (4-13) نشان داده شده است [37].



شکل 4-13- روابط درصد خسارت انواع ساختمان نسبت به عمق بالای طبقه اول

4-2-8- نحوه برآورد دقیق تر نوع و محل آسیب‌ها در محدوده سیل‌زده

با فروکش کردن سیل، بازدید از پل‌ها، خیابان‌ها و ساختمان‌ها انجام شده و ضمن برآورد میزان خسارات وارده در هر بخش، نحوه بازسازی و مقاوم‌سازی آن‌ها بررسی می‌گردد. عوامل وقوع سیل و خروج سیلاب از مسیر اصلی تحقیق شده و مستندسازی و ثبت می‌شوند.

به‌منظور برآورد سریع خرابی‌های ناشی از سیل در یک منطقه آسیب‌دیده، روش‌های مختلفی وجود دارد که در زیر به اهم آن اشاره می‌شود:

1- بازدید میدانی از خطوط و تاسیسات: این امر می‌تواند در قالب تیم ارزیابی که پیش‌تر در بند 2-3-1-5

گزارش شرح آن رفت، به انجام رسد و تیم ارزیابی که به عنوان تیم پیش‌رو نیز محسوب می‌شود، در بازدیدهای خود می‌تواند به برآورد و تخمین آسیب‌های روی داده ناشی از سیلاب پی برد. توصیه می‌شود که بازدید میدانی تیم ارزیابی به ترتیب اولویت از راه‌های ارتباطی، پل‌ها، منابع آب، خطوط انتقال آب و برق و گاز و نفت و مخازن و تصفیه‌خانه، خطوط اصلی و خطوط فرعی و نهایتاً شبکه توزیع و انشعابات صورت پذیرد. در بازدید میدانی می‌توان از چک لیست‌ها و فرم‌های گزارش‌دهی که شرح آن در بند 2-3-1-5 آمده است، استفاده نمود. در مجموع می‌توان گفت که بازدید میدانی بهترین روش برای برآورد خسارات محسوب می‌شود.

- 2- بررسی از طریق هوایی: در مقیاس بزرگ می‌توان از برآوردهای هوایی با بالگرد یا تصاویر ماهواره‌ای نیز استفاده نمود. این روش کمتر توصیه شده و برای مناطق صعب‌العبور یا برای ارزیابی‌های کلی قابل اجراست.
- 3- ایجاد شبکه اطلاع‌گیری محلی: در این روش می‌توان با برقراری خط تلفن HOTLINE، نسبت به اطلاع‌گیری از مردم و گروه‌های مردمی بهره جست. در روشی دیگر نیز می‌توان از برخی از گروه‌های داوطلب مردمی مانند نیروی مقاومت بسیج یا نهادهای مردم محور خواست که به بازدید میدانی در سطح ناحیه خود پرداخته و موارد آسیب‌ها را گزارش دهند.

4-2-9- راهکارهای جبران خسارت سیل‌زدگان

جبران خسارت سیل‌زدگان در راستای همیاری، همدردی و کمک به افرادی که بخش یا تمام دارایی خود را بر اثر وقوع سیلاب از دست داده‌اند انجام می‌گیرد. با توجه به اینکه پیشگیری از وقوع سیلاب و انجام اقدامات پیشگیرانه و مدیریت منابع آب از جمله وظایف دولت‌ها به‌شمار می‌آید، جبران خسارت سیل‌زدگان همواره به‌عنوان تکلیفی برای دولت‌های جوامع مختلف به‌منظور حفظ بقا و پویایی جامعه مطرح می‌باشد.

رویارویی با موضوع خسارات ناشی از وقوع سیلاب و جبران آن، از ساده‌ترین نوع آن یعنی جبران تمامی خسارت‌های اظهار شده و برگرداندن اوضاع به شرایط قبل از وقوع بحران تماماً توسط دولت، تا سرسختانه‌ترین نوع برخورد با سیل‌زدگان یعنی تحلیل میزان خسارات وارده براساس اسناد و مدارک مالکین و بررسی شرایط قبل از وقوع، دخالت عدم رعایت نکات ایمنی توسط مالکین در تشدید خسارات و... قابل انجام است. همان‌طور که قبلاً در بخش اول گزارش اشاره گردید، دخالت‌های انسانی یکی از مهم‌ترین عوامل بروز و تشدید خسارات است. اصولاً اگر کسی در بستر رودخانه و سیلاب‌دشت فعالیت اقتصادی یا سکونت نکند، خسارتی ناشی از سیل متوجه وی نخواهد شد. بر این اساس دولت می‌تواند از بازپرداخت کل و یا حداقل قسمتی از خسارات سلب مسئولیت نماید. اما مساله آنجاست که گاهی اشخاص ناخواسته و بدون دریافت هشدار اقدام به دخل و تصرف در منابع کرده و یا حتی برای فعالیت‌های خود مجوزهای قانونی نیز دریافت می‌نمایند!

بدیهی است، آنچه روش قابل اجرا در برابر این چالش را تعیین می‌کند، سیاست‌های کلان کشور در برخورد با آسیب‌دیدگان و نیز ایده پیشگیری از وقوع سیلاب، بحث آموزش و نیز انجام اقدامات کاهش آسیب‌های ناشی از سیلاب است. در ادامه اهم روش‌های عملی برخورد با مبحث جبران خسارت سیل‌زدگان بر شمرده شده‌اند:

- جبران خسارت با استفاده از بیمه اجباری سیل
- اعطای وام با بهره کم
- اعطای وام بلاعوض
- تامین زمین جایگزین در نقاط امن، مصالح مورد نیاز برای بازسازی و یا تخصیص یارانه به آن‌ها

از میان روش‌های فوق، پرداخت خسارت با استفاده از بیمه اجباری سیل قابل توصیه و نسبت به سایر روش‌ها دارای مزیت‌ها زیر است:

- لزوم اقدام اولیه توسط مالک و پیش آگاهی ضمنی وی از احتمال وقوع سیل
 - لزوم انجام اقدامات مقدماتی تعیین شده توسط شرکت بیمه به‌منظور احراز حداقل شرایط ملک برای قرارگرفتن تحت پوشش بیمه و در نتیجه کاهش آسیب‌پذیر
 - تنظیم مبلغ بیمه‌نامه براساس موقعیت ملک در سیلاب‌دشت و آسیب‌پذیر آن در برابر سیل (این موضوع می‌تواند باعث غیر اقتصادی شدن فعالیت در نزدیک رودخانه و تشویق مالکان به مقاوم‌سازی و ضدسیلاب کردن ساختمان‌ها شود).
 - ایجاد مسیر مشخص پیگیری امور پس از وقوع حادثه و جلوگیری از بلاتکلیفی مردم و مسئولین
 - وجود منابع مالی مشخص در پرداخت هزینه‌های خسارات
 - تامین بخشی از هزینه خسارات از محل پرداخت حق بیمه در دراز مدت
 - امکان اولویت‌بندی در پرداخت خسارت به بیمه شدگان در برابر افرادی که به این امر اقدام ننموده‌اند.
- براساس آنچه بیان شد و با توجه به تجربیات مشابه در کشورهای نظیر ایالات متحده آمریکا، فرانسه و...، بیمه سیل باعث توزیع ریسک و یکی از روش‌های موثر در کاهش آسیب‌پذیر اقتصاد کلی جامعه و نیز تسریع در روند بازسازی می‌باشد. البته با توجه به عدم قطعیت‌های موجود در محاسبات مقدار متوسط خسارات مورد انتظار سالانه که اساس تعیین مقدار بیمه‌نامه می‌باشد، شرکت‌های بیمه در زمینه بلایای طبیعی بایستی تحت حمایت کمک‌های دولتی قرار گیرند.

4-2-10- ضوابط انتخاب پایگاه‌های عملیاتی و تجهیز آن‌ها

پایگاه‌های عملیاتی محل دریافت و استقرار ماشین‌آلات سنگین و کمک‌های رسیده از نقاط مختلف می‌باشد، جهت انتخاب پایگاه‌های عملیاتی و تجهیز آن‌ها ضوابط زیر باید مد نظر قرار گیرد:

- 1- پایگاه‌های عملیاتی پشتیبانی باید قابلیت دسترسی مطمئن و مناسبی داشته و فضای کافی را برای پذیرش تجهیزات و اقلام عملیاتی داشته باشند.
- 2- امکان استقرار تعمیرگاه خودروها در مکان پایگاه فراهم باشد.
- 3- امکان ورود و خروج تریلی و خودروهای سنگین به پایگاه فراهم باشد.
- 4- امکان تامین باند فرود بالگرد محیا باشد.
- 5- امکان تامین امنیت برای امکانات و تجهیزات و نیروی انسانی میسر باشد.
- 6- امکان استقرار تجهیزات ارتباطی و دکل بیسیم و تکرار کننده میسر باشد.
- 7- پایگاه مجهز به آب، برق، سوخت و تلفن باشد.
- 8- مالکیت پایگاه مشخص و شناخته شده بوده و لزومی به تغییر محل پایگاه نباشد.

4-2-11- معیارها و نحوه تقسیم منطقه آسیب‌دیده بین نیروهای مستقر و نیروهای معین

به طور کلی با توجه به آشنایی عوامل محلی و تجربه آن‌ها، مدیریت اصلی بحران سیل و مسوولیت‌های آن به عهده کارگروه استانی امور سیل می‌باشد. بنابراین وظیفه تقسیم منطقه سیل‌زده بین نیروهای محلی و معین به‌منظور انجام سریع عملیات امداد و نجات و بازسازی بر عهده این کارگروه می‌باشد. معیارهای تقسیم منطقه آسیب‌دیده بین نیروهای استان‌های معین و شرکت‌ها موارد متعددی را در بر می‌گیرد که می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- 1- دارا بودن تجربه، تخصص، توانمندی و ظرفیت انسانی لازم و در اختیار داشتن تجهیزات کافی
 - 2- آشنایی با منطقه جهت بازسازی مناطق آسیب دیده براساس نقشه‌های از قبل آماده شده (مثلا در مورد راه‌ها و پل‌ها)
 - 3- داشتن صلاحیت لازم برابر قوانین و مقررات مربوطه
 - 4- تبعیت از ضوابط و مصوبات کارگروه امور سیل و انجام هماهنگی لازم با آن
- به‌منظور تعیین اولویت در تقسیم منطقه آسیب‌دیده بین نیروها، هر یک از نیروهای موجود در منطقه براساس معیارهای بیان شده در جدول (4-25) امتیازدهی شده و تخصیص مناطق براساس حداکثر امتیاز به‌دست آمده صورت می‌گیرد.

جدول 4-25- جدول امتیازدهی و اولویت‌بندی اختصاص مناطق آسیب‌دیده به نیروهای مستقر و معین

ردیف	نام شرکت/نهاد معین	حضور در منطقه (A)	محدوده فعالیت شرکت معین (T)	تجربه مشابه در زمینه آسیب‌های وارده (E)	کفایت نیروی انسانی (Qp)	کفایت تجهیزات و ماشین‌آلات (Qm)	امتیاز نهایی
ضریب اولویت	-	-	1	3	2	2	-
1							
2							
3							

معیار امتیازدهی به هر یک از فاکتورهای مذکور در جدول فوق عبارت است از:

4-2-11-1- حضور در منطقه (A_{vaibility}):

- حاضر در منطقه: 4 امتیاز
- امکان حضور در منطقه در کمتر از 6 ساعت: 4 امتیاز
- امکان حضور در منطقه در کمتر از 12 ساعت: 3 امتیاز
- امکان حضور در منطقه در کمتر از 24 ساعت: 2 امتیاز
- امکان حضور در منطقه بیش از 24 ساعت: 1 امتیاز

4-2-11-2-4- محدوده فعالیت شرکت معین (Territory):

- بومی استان: 4 امتیاز
- غیربومی، استان همجوار: 3 امتیاز
- غیربومی، ایرانی: 2 امتیاز
- خارجی: 1 امتیاز

4-2-11-3- تجربه مشابه در زمینه آسیب‌های وارده (Experience):

- دارای تجربه مشابه در حوزه استحفاظی: 3 امتیاز
- دارای تجربه همکاری در حوادث مشابه به‌عنوان معین: 2 امتیاز
- فاقد تجربه: 1 امتیاز

4-2-11-4- کفایت نیروی انسانی (Q_p=Qualified Personnel):

- دارای نیروی انسانی متخصص کافی به‌منظور کار در شرایط سخت: 3 امتیاز
- دارای نیروی انسانی متخصص به‌منظور همکاری در فعالیت‌ها: 2 امتیاز
- فاقد نیروی انسانی متخصص عملیاتی: 1 امتیاز

4-2-11-5- کفایت تجهیزات و ماشین‌آلات (Q_m=Qualified Machinery):

- دارای قابلیت تامین کلیه ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز: 4 امتیاز
- دارای قابلیت تامین ماشین‌آلات و تجهیزات تخصصی و خاص*: 3 امتیاز
- دارای قابلیت تامین بخشی از ماشین‌آلات عمومی مورد نیاز: 2 امتیاز
- فاقد قابلیت تامین ماشین‌آلات: 1 امتیاز

* ماشین‌آلات و تجهیزات خاص نظیر: تجهیزات پرتابل تصفیه، تجهیزات پرتابل بسته‌بندی آب و...

بدین ترتیب امتیاز نهایی نیروهای موجود براساس رابطه (4-1) محاسبه می‌شود.

$$\text{Priority} = A(t \times T)(e \times E)(q_p \times Q_p)(q_m \times Q_m) \quad (1-4)$$

همان‌گونه که در جدول (4-25) و رابطه (4-1) مشخص است، به‌منظور اولویت‌بندی هر یک از فاکتورهای مربوطه

نسبت به یکدیگر، ضرایب t ، e ، q_p و q_m به شرح ذیل تعریف گردیده‌اند:

$$t = 1$$

$$e = 3$$

$$q_p = 2$$

$$q_m = 2$$

لازم به ذکر است که این ضرایب وابسته به شرایط خاص منطقه و حادثه بوده و قابل تغییر می‌باشند. مقادیر ضرایب بایستی در مانورهای انجام شده در هر منطقه تدقیق گردد.

4-2-12- نحوه زمان‌بندی مناسب تعمیرات و عملیات بازسازی

در هنگام وقوع یک حادثه، باید سریعاً اطلاعات مشخص کننده یک طرح بازسازی شامل مدت زمان انجام فعالیت‌ها، تعداد پرسنل مورد نیاز، تعداد پرسنل مورد نیاز خارج از شرکت (معین)، تعداد پرسنل امداد، مصالح و ابزار مورد نیاز برای بازسازی تهیه گردد.

در این راستا ابتدا مدت زمان بازسازی، برآوردی بر پایه تعداد پرسنلی که می‌توان بسیج نمود، میزان پیش‌بینی تعداد موارد خسارت و سرعت بازسازی به ازای هر نفر از کارکنان برآورد می‌شود. در صورت طولانی شدن مدت بازسازی هماهنگی لازم به‌منظور درخواست کمک و پشتیبانی از سایر شهرها صورت می‌گیرد. همین‌طور در صورت پیش‌بینی کمبود تجهیزات و مصالح بازسازی، از قبل تمهیدات لازم برای مسیر و نحوه تهیه و تامین صورت می‌گیرد. براساس آنچه بیان شد، شناخت وضعیت خسارات، برای شروع فعالیت بازسازی با اهمیت است و ایجاد سیستمی برای اجرای سریع آن ضروری است. برخی از نکات مهم در این رابطه در زیر توضیح داده می‌شوند:

1- برای بازسازی سریع سرویس‌دهی که بر اثر بحران قطع شده است، یک طرح بازسازی اساسی باید بر مبنای اطلاعات تهیه شده قبل از وقوع بحران هرچه سریعتر فراهم شود. می‌بایست وسعت ناحیه حادثه دیده، مدت زمان لازم برای کارهای بازسازی و تعداد افراد مورد نیاز برای بازسازی به‌طور واضح مشخص شود. همچنین باید تعداد افراد پشتیبانی کننده از خارج شرکت تعیین شود.

2- طرح بازسازی مقدماتی با استفاده از مدل بحران از پیش تعیین شده و مشاوره با تیم‌های تخصصی شرکت‌های مشاور مربوطه، تعیین می‌شود.

3- طرح بازسازی مقدماتی باید اطلاعات زیر را در بر داشته باشد:

- مدت زمان کارهای بازسازی، تعداد افراد مورد نیاز برای بازسازی و تعداد افراد مورد نیاز پشتیبان خارج از شرکت.
- نوع و مقدار مصالح مورد نیاز و محل تامین آن
- سازماندهی فعالیت‌های بازسازی و اختصاص تیم‌های بازسازی به نواحی آسیب‌دیده و نواحی دارای اولویت
- تجهیزات و وسایل و کمپ اصلی برای کارهای بازسازی و کمپ‌های فرعی برای هر منطقه آسیب‌دیده
- اولویت‌های نواحی برای مراجعه کمپ‌های عملیات بازسازی (در صورتیکه وسعت خرابی‌ها بیش از وسعت یک ناحیه است)

در این ارتباط انواع فعالیت‌های مهم بازسازی و تعمیرات فوری لیست شده است:

- تعیین یک تیم تخصصی برآورد آسیب‌ها و نیازها

- تعیین و تقسیم‌بندی وظایف و مناطق بین نیروهای موجود
 - سازمان‌دهی پرسنلی جهت بازسازی
 - نحوه تقسیم و توزیع نیروهای کمکی
 - نحوه انجام تعمیرات فوری
 - تامین محل اقامت، لباس کار و خوراک برای پرسنل کمکی
 - تعیین پایگاه‌های مختلف جهت تعمیرات و بازسازی فوری در سطح شهر
- با توجه به کلیات بیان شده، در تهیه برنامه زمان‌بندی تعمیرات و عملیات بازسازی، براساس اولویت‌های ذیل اقدام می‌شود:

الف - رفع عامل سیلاب

از جمله اقداماتی که در ابتدای عملیات بازسازی و در ادامه اقدامات اضطراری مورد توجه قرار می‌گیرد، رفع عامل سیلاب (در صورت امکان) و پیشگیری از وقوع سیلاب‌های ثانویه و در گام بلندتر، سیلاب‌های آینده است. در این رابطه فعالیت‌های متنوعی براساس ویژگی‌های منطقه، سیستم‌های موجود کنترل سیلاب و به‌کارگیری سایر روش‌های ممکن قابل تصور است که از آن جمله می‌توان به مواردی همچون بازسازی دیوارهای سیل‌بند، احداث خاکریز و یا استقرار کیسه‌های شن و انحراف آب اشاره نمود [25].

ب - شروع عملیات بازسازی در محدوده سیل‌زده

- برنامه‌ریزی به‌منظور انجام تعمیرات و عملیات بازسازی به ترتیب اولویت و در 4 گروه ذیل مدنظر قرار می‌گیرد:
- 1- سازه‌های زیربنایی همچون: شریان‌های حیاتی (راه‌ها، پل‌ها، خطوط انتقال و توزیع آب، برق، گاز و سیستم‌های مخابراتی)
 - 2- ساختمان سازمان‌های خدماتی حیاتی، بیمارستان‌ها، تجهیزات زیربنایی نظیر تجهیزات نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های پمپاژ، تصفیه‌خانه‌ها و مخازن ذخیره آب
 - 3- ساختمان‌های عمومی نظیر، مراکز ارتباطی و ادارات دولتی
 - 4- ساختمان‌های مسکونی و تجاری عمومی
- رعایت نکات ذیل در تهیه برنامه زمان‌بندی تعمیرات و بازسازی توصیه می‌شود:
- بازسازی از مناطق یا تجهیزات کم‌تر آسیب دیده شروع و به مناطق یا تجهیزات پر آسیب ختم می‌شود.
 - بازسازی از حاشیه منطقه آسیب‌دیده شروع و در مرکز منطقه آسیب‌دیده خاتمه می‌یابد.
 - توجه به تأسیسات مهم خدماتی و سرویس‌رسانی مشترکین عمده، بیمارستان‌های اضطراری که دارای اولویت اجتماعی بالا هستند.
 - بررسی عامل آسیب‌دیدگی در زمان بازسازی و تعمیرات و تلاش برای رفع آن در پروسه تعمیر و بازسازی

- تعیین زمان بازسازی با توجه به تجهیزات لازم و زمان مورد نیاز برای بازسازی بر حسب نفر- ساعت و در نظر گیری نیروهای موجود محلی و معین
- بهره‌گیری از اطلاعات حاصل از بند 4-2-11 در برنامه‌ریزی عملیات بازسازی

4-2-13- نحوه شروع و ادامه عملیات در منطقه از نظر ترتیب مکانی

همان‌گونه که قبلاً اشاره شد، شروع و ادامه عملیات در مناطق آسیب‌دیده براساس اولویت‌بندی بین مناطق که عموماً براساس اهمیت آن‌ها می‌باشد انجام می‌گیرد. اما به طور کلی توصیه می‌شود بازسازی از نقاط کم‌تر آسیب دیده و دورتر نسبت به بستر روخانه آغاز شود تا فرصت کافی برای تخلیه و پاکسازی بستر رودخانه و سیلاب‌دشت و جایگزینی با مناطق امن فراهم آید.

برنامه عملیات بازسازی می‌بایست با نگاهی جامع و تفصیلی تهیه و اجرا شود. در این راستا توصیه می‌شود به‌منظور تسهیل در برنامه‌ریزی جهت انجام تعمیرات و بازسازی، جدول (4-26) تکمیل و مورد استفاده قرار گیرد.

جدول 4-26- آیتم‌های کاری در تعمیرات و بازسازی و تقسیم مسوولیت

اولویت	مورد آسیب‌دیده	آسیب (%)	تجهیزات مورد نیاز	مصالح مورد نیاز	سازمان مسوول	سازمان(های) همکار	تاریخ شروع	مدت زمان پیش‌بینی شده
اول	مثال: بزرگراه راه X-Y	20	لودر، کمپرسی، گریدر، غلتک، فینیشر	شن، توونان، ماسه، قیر، آسفالت	شهرداری	وزارت راه و شهرسازی، شرکت آب منطقه‌ای X		48 ساعت
دوم	مثال: مرکز مخابرات X	15	جت آب، بتونیر	آجر، بتن، گچ	شرکت مخابرات	شرکت ساختمانی Y		24 ساعت
سوم	رفع گرفتگی کانال آب شهری X و آب‌گرفتگی خیابان Y	-	توبی انسداد به قطر D، پمپ کفکش	-	شرکت آب و فاضلاب	شهرداری		12 ساعت

4-2-14- دستورالعمل برقراری مجدد ارتباطات جاده‌ها و یا راه‌آهن

مسوولیت برقراری مجدد ارتباطات جاده‌ها و راه‌آهن در خارج از محدوده شهری با اداره کل راه استان و در داخل شهرها با شهرداری بوده و براساس کاربرد آن‌ها و با توجه به اولویت‌های ذیل انجام می‌گیرد:

اولویت الف- برقراری ارتباط بین مراکز امداد رسانی و پایگاه‌های اسکان موقت

اولویت ب- ایجاد امکان برقراری ارتباط زمینی نیروهای استان‌های معین با مراکز داخل شهر به‌منظور کمک‌رسانی

اولویت ج - برقراری ارتباط بین انبارهای تجهیزات اضطراری و تجهیزات آسیب‌دیده به‌منظور شروع تعمیرات و بازسازی در این راستا می‌توان جدول‌های (27-4) و (28-4) را تهیه کرده و به‌منظور برنامه‌ریزی مورد استفاده قرار داد.

جدول 4-27- اولویت‌بندی راه‌ها به‌منظور برقراری مجدد ارتباط

ردیف	راه یا پل مسدود شده	اولویت	عرض راه یا پل (m)	طول آسیب‌دیده (km)	درصد آسیب در طول آسیب‌دیده
1					
2					
3					

جدول 4-28- برنامه‌ریزی شروع عملیات اجرایی برقراری مجدد ارتباط راه‌های اولویت... [الف/ب/ج]....

ردیف	راه قطع شده	تجهیزات مورد نیاز	مصالح مورد نیاز	شرکت مسوول	سازمان (های) همکار	تاریخ شروع	مدت زمان پیش‌بینی شده
1							
2							
3							

4-2-15- نحوه کنترل و اصلاح عملیات بازسازی

کنترل و اصلاح عملیات بازسازی ممکن است به دلایل مختلف بر مرکز مدیریت بحران فرض گردد. در ادامه اهم این دلایل بر شمرده شده است.

4-2-15-1- کنترل عملیات بازسازی

در راستای مدیریت صحیح و کارآمد بازسازی و اطلاع دقیق از روند بازسازی که لازمه تخصیص صحیح منابع به مناطق می‌باشد، تیم فنی که مسوولیت بازسازی را برعهده دارد می‌بایست در پایان هر شیفت کاری گزارشی را در ارتباط با فعالیت‌های انجام گرفته در محدوده بازسازی شامل اطلاعاتی اعم از میزان پیشرفت فیزیکی، مشکلات و موانع پیش‌رو، پیشنهادات به‌منظور رفع موانع، برآورد زمان خاتمه بازسازی و... را در اختیار کارگروه مربوطه و به طریق اولی، مرکز مدیریت بحران قرار دهد. جدول (29-4) نمونه‌ای از موارد لازم در این گزارش‌ها را نشان می‌دهد.

جدول 4-29- گزارش تیم بازسازی به کارگروه مربوطه

منطقه مورد بازسازی: تاریخ تهیه گزارش: شیف کاری: کارشناس تهیه کننده گزارش: امضاء: سازمان مسوول: سازمان همکار:						
ردیف	اهم فعالیت‌های انجام شده	درصد پیشرفت هر فعالیت	سهم از کل	درصد پیشرفت نسبت به کل	مشکلات و موانع موجود	پیشنهاد به‌منظور رفع موانع
1						
2						
3						

4-2-15-2- اصلاح عملیات بازسازی

اصلاح عملیات بازسازی می‌تواند به دو دلیل عمده تغییر در اطلاعات اولیه و یا ملاحظات غیر فنی انجام بگیرد.

4-2-15-2-1 تغییر در اطلاعات اولیه

همان‌گونه که در بخش‌های قبلی اشاره شد، اصولاً اولویت‌بندی مناطق و تاسیسات در عملیات بازسازی بر مبنای عملکرد و اهمیت آن‌ها در منطقه و نیز شدت آسیب‌های وارده استوار است. بر این مبنا و از آنجایی که بخشی از مطالعات مربوط به اولویت‌بندی پس از وقوع بحران بر مبنای اطلاعات به‌دست آمده از بازدیدهای میدانی توسط تیم‌های پیش‌رو، تصاویر هوایی و ... انجام می‌گیرد، لازم است در حین عملیات بازسازی صحت اطلاعاتی که مبنای تصمیم‌گیری قرار گرفته‌اند کنترل و در صورت تغییر در فرض‌های اولیه، برنامه بازسازی بروزرسانی شود.

لازم به ذکر است تصحیح برآوردهای اولیه در بررسی مصالح، توانمندی‌ها موجود، نیروها و تخصص‌های مورد نیاز و اطلاعاتی از این دست در بازسازی یک منطقه یا تاسیسات خاص نیز در این مقوله می‌گنجد.

4-2-15-2-2 ملاحظات سیاسی، امنیتی و اجتماعی

از دیگر عوامل موثر بر لزوم اصلاح برنامه‌زمان‌بندی و اولویت اختصاص امکانات بازسازی به مناطق، تغییر در اهمیت بازسازی مناطق و تاسیسات بر مبنای تصمیمات و ملاحظات سیاسی، امنیتی و یا اجتماعی است. به عنوان مثال ممکن است یک پاسگاه بین‌راهی که در شرایط قبل از وقوع بحران در میان سایر پاسگاه‌ها از اهمیت بسیار پایینی برخوردار بوده است، پس از وقوع بحران و بسته شدن برخی راه‌های ارتباطی، جایگاه مرزی اعم از بین استانی، بین شهری و حتی بین‌المللی یافته و بازسازی آن به لحاظ امنیتی در اولویت نخست قرارگیرد. گاهی نیز به‌منظور تسکین احساسات عمومی جامعه در شرایط بحرانی نیاز به تغییر اولویت طرح‌ها می‌باشد هرچند از لحاظ فنی قابل توجیه نیست.

لذا همان‌گونه که تجربیات قبلی هم نشان داده، در پاره‌ای موارد لازم است برنامه بازسازی و اختصاص منابع به مناطق آسیب‌دیده در حین عملیات بازسازی توسط کارگروه استانی امور سیل یا شورای عالی مدیریت بحران استان مرور و در صورت لزوم به‌روزرسانی شود.

4-2-16- ضوابط اعلام پایان عملیات بازسازی

هرچند بازسازی کامل مناطق آسیب‌دیده ممکن است سال‌ها به طول انجامد اما با خاتمه شرایط بحرانی، راه‌اندازی زیرساخت‌ها، اسکان دائم سیل‌زدگان و شروع دوباره فعالیت‌های عادی در منطقه، می‌توان گفت عملیات بازسازی تقریباً خاتمه یافته است.

جهت پایان عملیات بازسازی ضوابط زیر باید مد نظر قرار گیرد:

الف - پایان موفقیت آمیز بازسازی

- 1- عملیاتی شدن راه‌ها و تاسیسات مورد بازسازی
- 2- عملیاتی شدن سازه‌های آسیب‌دیده
- 3- شروع مجدد فعالیت‌های عادی و پایان مأموریت محوله به تیم فنی مسوول بازسازی

ب - عدم امکان تکمیل بازسازی

- 1- تغییر در اولویت بازسازی
- 2- عدم امکان دسترسی به مصالح یا نیروی انسانی مورد نیاز
- 3- احتمال رخداد بحرانی با آسیب‌رسانی مشابه که امکان بازسازی و مقاوم‌سازی تا قبل از وقوع آن میسر نباشد.

4-2-17- مستندسازی مستمر

مستندسازی مستمر اقدامات انجام گرفته پس از وقوع بحران و بویژه بازسازی، از جمله مسوولیت‌های هر یک از کارگروه‌ها و به تبع آن سازمان مدیریت بحران بوده و به عنوان یک ضرورت مطرح است. مستندسازی، بررسی و بازبینی اقدامات انجام گرفته توسط یک سازمان را ممکن می‌سازد. بررسی مجموعه اقداماتی که یک سازمان در ارتباط با وقوع شرایط بحرانی انجام داده است می‌تواند فواید بسیاری را به همراه داشته باشد. ذیلاً به مواردی از این مزایا اشاره می‌شود:

- 1- ثبت تاریخی، تحلیلی و علمی تجارب و مراحل رشد سازمانی
- 2- فرهنگ‌سازی و انتقال آن به نسل‌های بعدی سازمان
- 3- فراهم شدن ابزاری برای نگرش به مسایل سازمان از زوایای گوناگون
- 4- امکان ایجاد زمینه‌های لازم برای بازخوانی رویدادهای گذشته و ارزیابی نقاط ضعف و قوت
- 5- خلق نظریه‌های بومی مدیریت
- 6- ایجاد زمینه‌های تسهیل و تقویت یادگیری سازمان
- 7- ابزاری برای الگوبرداری از بهترین تجارب و انتقال آن‌ها

با توجه به اهمیت موضوع مستندسازی، می‌بایست از پیش تمهیدات لازم و ساز و کار مناسب برای حصول به این امر در نظر گرفته شود. در این راستا، یکی از فعالیت‌هایی که روابط عمومی باید در شرایط بحران و اجرای مانور در برنامه کاری خود قرار دهد، مستندسازی مستمر شرایط و وقایع می‌باشد. با توجه به اینکه مجموعه اقدامات مدیریت شرایط اضطراری و بحرانی اصولاً توسط تعدادی تیم موازی انجام می‌گیرند، لازم است توجه لازم در این مورد لحاظ گردد تا بدین‌وسیله امکان مستندسازی فعالیت‌های تمامی تیم‌ها فراهم آید. لازم به ذکر است مستندسازی می‌تواند موارد ذیل را شامل شود اما به آن‌ها محدود نمی‌شود:

- فیلم‌برداری از چگونگی انجام امور جاری تیم‌ها
 - لیست تماس‌های برقرار شده توسط قسمت‌های مختلف
 - نامه‌های ارسال شده و دریافت شده توسط قسمت‌های مختلف
 - نحوه حضور پرسنل در شرکت پس از رخداد شرایط بحرانی
 - درصد تجمعی حضور پرسنل در شرکت پس از رخداد شرایط بحرانی
 - درصد آسیب‌های وارده به تاسیسات و تجهیزات
 - درصد پیشرفت عملیات بازسازی با گذشت زمان
 - لیست مجموع فعالیت‌های انجام شده توسط شرکت شامل فعالیت‌های حین و پس از بحران
- برای این منظور ضرورت دارد تا دبیرخانه کارگروه امور سیل و کمیته/گروه/کارگروه بحران در مجموعه شرکت‌ها، کلیه مکاتبات، نقشه‌ها، مصوبات و صورتجلسات، مصاحبه‌ها، فهرست‌ها، گزارشات، تصاویر و نظایر آن را در خود حفظ نماید. هیچ یک از مکاتبات مربوط به حادثه سیلاب نباید بلا استفاده در بایگانی شرکت بایگانی شود.
- دبیرخانه مرکز مدیریت بحران استان نیز باید ارتباط تنگاتنگی با مرکز شهرستان آسیب دیده و روابط عمومی شرکت‌ها و سازمان‌های مسوول داشته باشد.
- در دبیرخانه کارگروه امور سیل، کلیه اطلاعات موجود باید گردآوری شده و در قالب فایل‌ها و قفسه‌های مرتبط و شماره‌گذاری شده، مرتب، حفظ و نگهداری شود. فایل‌های رایانه‌ای در رایانه دبیرخانه به همراه لوحه‌های فشرده نیز باید به‌عنوان کپی‌های لازم وجود داشته باشد.
- مراجعین باید بتوانند پس از طی تشریفات قانونی به‌منظور بهره‌مندی از تجارب به‌دست آمده و پیشگیری از نواقص آتی، به کلیه اطلاعات و فایل‌های مورد نیاز دسترسی داشته باشند.

3-4- پشتیبانی و لجستیک

3-4-1- نحوه تعیین نیازهای پشتیبانی بازسازی

به‌منظور تعیین نیازهای پشتیبانی، ضرورت دارد در ابتدا شناختی از مدت زمان تعمیرات و بازسازی مقدماتی داشته باشیم. در اینجا به عنوان مثال یک نمونه از نیازهای مختلف حوزه آبرسانی در زلزله کوبه آورده شده است.

مدت زمان تعمیرات و بازسازی مقدماتی با لحاظ نگرانی آسیب‌دیدگان و ثبات زندگی روزمره، حداکثر 4 هفته در نظر گرفته شده است. همچنین به‌منظور تامین آب ضروری در عملیات بازسازی مقدماتی، مدت زمان بازسازی مراکز تامین کننده آب مصرفی حداکثر یک هفته تعیین شده است.

در جدول (30-4) وضعیت زندگی مردم با گذشت زمان از وقوع زلزله هانشین آواجی در شهر کوبه بیان شده است.

جدول 4-30- تحولات زندگی شهروندان با گذشت زمان از وقوع زلزله هانشین آواجی (شهر کوبه)

مدت	وضعیت کلی بازسازی	وضعیت زندگی شهروندان	تقاضا	اقدامات اداره آب
هفته اول	وضعیت آشفته (پناه جویی)	دستپاچگی بر اثر قطع آب نگرانی حاصل از عدم تامین آب آشامیدنی	تقاضای آب مورد نیاز برای حفظ حیات تقاضای آب اضطراری	تامین آب آشامیدنی
هفته دوم	آغاز بازگشت به خانه (بازسازی موقتی زندگی)	نارضایتی از مقدار آب در آبرسانی اضطراری، افزایش ناراحتی به دلیل عدم آگاهی از روند بازسازی	تقاضای تعمیر تقاضای آب مصرفی در زندگی روزانه خواستار اطلاع از روند بازسازی	تامین آب مصرفی در زندگی روزانه تامین مناسب آب اضطراری اطلاع‌رسانی مناسب (در حال بازسازی)
هفته سوم	آغاز بازگشت به زندگی اجتماعی	احساس بی عدالتی به دلیل جریان آب در محلات دیگر نارضایتی از مقدار و زمان آبرسانی اضطراری	تقاضای استفاده از آب لوله‌کشی خواستار پایان محدودیت تامین آب اضطراری (مقدار و زمان)	تامین آب مصرفی ادارات بازسازی مناسب نصب شیرهای تامین آب موقت
هفته چهارم	آغاز فعالیت بازسازی به طور جدی	افزایش احساس بی‌عدالتی محدودیت در حمل و نقل	تقاضای هرچه سریعتر آب لوله‌کشی	اتمام بازسازی مقدماتی تامین آب اضطراری به میزان کافی
هفته پنجم	بازگشت به زندگی عادی	آستانه تحمل عصبانیت	درخواست استفاده از آب لوله‌کشی در منازل	جاری شدن آب در لوله‌های آب منازل

در دفتر مقابله با بحران‌های اداره آب شهر کوبه، درخواست‌ها و شکایات تلفنی مردم ثبت گردیده‌اند. تعداد موارد تلفنی همراه با کاهش مناطق قطع آب کاهش می‌یابد، اما در مناطقی که هنوز آب جریان ندارد تعداد موارد تلفنی در رابطه با نشت آب، قطع آب بعد از 4 هفته از وقوع آسیب افزایش ناگهانی پیدا کرده و بعد از گذشت 1 ماه از وقوع زلزله پایان تحمل مردم را می‌توان دید.

در ادامه بارزترین درخواست‌های مردم را در واحد هفته ارائه شده است. با ورود به هفته چهارم، تقاضای مردم در برابر کمبود آب و یا عصبانیت آن‌ها بارزتر می‌شود.

– هفته اول: تلاش برای به دست آوردن آب، خواستار اطلاع از وضعیت موجود

– هفته دوم: درخواست در زمینه میزان آب، بی‌تابی و بی‌قراری

– هفته سوم: انتظارات در زمینه افزایش میزان آب

– هفته چهارم: خشم و رنجش مردم (آستانه تحمل)

مرور تجربه فوق نشان می‌دهد نیازهای اولیه معیشتی از جمله مهم درخواست‌های مردمی در ساعات اولیه پس از وقوع حادثه است. مدت زمانی که مردم می‌توانند نبود یا کمبود این قبیل نیازها را تحمل کنند، بیانگر زمان مجاز برای بازسازی و برگشت به حالت اولیه است. این زمان در رهنمون ضدلرزه‌سازی ژاپن حداکثر برابر 4 هفته در نظر گرفته شده است. بر این اساس سازمان‌ها می‌بایست با دراختیار داشتن میزان خسارات وارده در حوادث فرضی و مشخص بودن نفر-ساعت مورد نیاز برای بازسازی خسارات و نیز با مشخص بودن مصالح مورد نیاز و زمان مجاز برای بازسازی، نسبت به تهیه و برنامه‌ریزی در ارتباط با نیازهای پشتیبانی خود اقدام نمایند.

$$F(T, D) = \text{نیازهای پشتیبانی}$$

رابطه (2-4)

که در آن:

T: زمان موجود

D: آسیب‌های وارده

لذا به منظور تعیین نیازهای پشتیبانی می‌بایست براساس ضرورت و اولویت‌ها، نیازهای پشتیبانی را شناسایی و استخراج نمود. کلیه نیازهای پشتیبانی نیز باید براساس اولویت به استان‌های معین و مراجع بالاتر اعلام گردند. این عمل می‌تواند با استفاده از یک فرم انجام گیرد. در ذیل نمونه‌ای از فرم قابل استفاده ارائه گردیده است.

جدول 4-31- نمونه فرم اعلام نیازهای پشتیبانی

ردیف	فعالیت مورد نظر	اولویت زمانی	منابع مورد نیاز			سایر توضیحات
			محل تامین منابع			
			مصلح	ماشین آلات	نیروی انسانی	
	آبرسانی اضطراری به محله فرضی 1	هفته اول	آب بهداشت 10000 لیتر	تانکر آبرسانی	1 راننده	نزدیکترین منبع آب مخزن شماره 2 شهر می‌باشد
			آب آشامیدنی 1000 لیتر	منبع آب موقت	-	
	رفع ترکیدگی خط لوله فرضی A	هفته دوم	لوله چدن داکتایل به قطر D	خاور بیل مکانیکی	2 راننده 1 تکنسین 4 کارگر	اجرای عملیات 12 ساعت به طول می‌انجامد
			-	کامپکتور دستی	1 اپراتور	
		هفته سوم				
		هفته چهارم				

4-3-2- نحوه تعیین اقلام موردنیاز

به منظور تعیین اقلام مورد نیاز و ذخیره‌سازی، ابتدا باید آسیب‌های محتمل را شناسایی نمود. هرگونه تعیین اقلام مورد نیاز و ذخیره‌سازی آن‌ها باید براساس شناخت کامل آسیب‌های احتمالی انجام گیرد. این موضوع باعث می‌شود عملیات بازسازی به درستی، با کارایی بالا و مطابق برنامه انجام گیرد و تیم اجرایی دچار کمبود امکانات نگردد و تا حد امکان با حوادث از پیش تعیین نشده مواجه نشود.

از دیگر مواردی که می‌بایست در تعیین اقلام مورد نیاز در فرآیند بازسازی در نظر گرفت، امکان تعویض سیستم و مصالح به کاررفته در ساختارهای قدیمی با سیستم‌ها و مصالح جدیدتر است. بدین نحو که به عنوان مثال یک شرکت آب و فاضلاب این فرصت را دارد که در طول فرآیند بازسازی نسبت به تعویض شبکه آب‌رسانی با شبکه‌های چدن داکتایل که مخاطرات زیست محیطی و سلامتی ندارند و از استحکام بهتری برخوردارند، اقدام نماید.

هر سازمان می‌بایست اقلام مورد نیاز خود را مطابق «فرم اعلام نیازهای پشتیبانی»، تعیین و به اطلاع استان‌های معین و مراجع بالاتر برساند.

3-3-4- نحوه تعیین اقلام ذخیره‌سازی

از بین اقلام تعیین شده در بند قبل، برخی قابل ذخیره‌سازی و برخی نیازمند انعقاد تفاهم‌نامه با تولیدکنندگان یا شرکت‌های معین هستند. در این میان توجه به نکات ذیل در تعیین اقلام قابل ذخیره‌سازی لازم است:

- داشتن انبارها یا فضاهای ذخیره‌سازی مطمئن در برابر سرقت است
- ذخیره‌سازی اقلامی که برای تولید نیاز به مواد اولیه خاص دارند بویژه وارداتی دارند که ممکن است در زمان حادثه در اختیار تولید کننده نباشد
- ذخیره‌سازی اقلامی که واردات آن‌ها نیاز به مجوزهای خاص و طی مراحل اداری دارد
- ذخیره‌سازی اقلامی که دچار فساد یا اکسیداسیون نمی‌شوند
- ذخیره‌سازی اقلامی که به محض وقوع بحران و در فرآیند انجام بازسازی اولیه مورد نیاز می‌باشند
- ذخیره‌سازی اقلامی که در فعالیتهای شرایط عادی نیز احتمال کاربرد دارند



شکل 4-14- شیرهای ذخیره شده در انبار آبفای بم که متناسب با نیازهای شبکه می‌باشند



شکل 4-16- اقلام ذخیره شده در شبکه آبفای بم



شکل 4-15- انبارهای ذخیره اقلام پشتیبانی شهر بم



شکل 4-18- شیرهای هایدرانت ذخیره شده در بم



شکل 4-17- اقلام ذخیره شده در مجموعه انبارهای آبفای بم

4-3-4- نحوه همکاری با سایر کمیته‌های مدیریت بحران

همکاری کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران هر سازمان با سایر کمیته‌های مدیریت بحران در قالب تفاهم‌نامه‌ها قبلی، تقسیم وظایف مشخص شده طی جلسات هماهنگی کارگروه‌ها و مانورهای انجام شده صورت می‌پذیرد. بر این اساس با وقوع حادثه‌ای که مطابق مطالعات و تعریفات انجام شده، غلبه بر تغییرات حادث شده بواسطه آن از توان شرکت محلی خارج باشد، سازمان معین وارد منطقه شده و با مدیریت سازمان محلی وظایف محوله را انجام می‌دهد.

4-3-5- نحوه همکاری شرکت‌های پیمانکاری

به‌منظور همکاری با شرکت‌های پیمانکاری، موارد زیر توصیه می‌شود:

- 1- آن دسته از شرکت‌های پیمانکاری که تجربه موفق و مناسبی با شرکت محور داشته‌اند، در اولویت همکاری هستند.
- 2- شرکت‌های پیمانکاری استانی در اولویت همکاری هستند.
- 3- شرکت‌های پیمانکاری دارای صلاحیت بالاتر از معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری در اولویت هستند
- 4- شرکت‌های پیمانکاری دارای گواهی‌نامه‌های ISO 9001 و OHSAS18001 و ISO14001 در اولویت همکاری هستند.
- 5- سوابق شرکت‌های پیمانکاری در بررسی صلاحیت همکاری بسیار موثر می‌باشد
- 6- فرآیند همکاری با شرکت‌های پیمانکاری براساس قوانین و مقررات مربوطه بوده و قابل بازرسی است

4-3-6- ضوابط تعیین پایگاه‌های امدادی و عملیاتی در نقاط مناسب

جهت انتخاب پایگاه‌های عملیاتی و تجهیز آن‌ها ضوابط زیر باید مدنظر قرار گیرد:

- 1- پایگاه‌های عملیاتی پشتیبانی باید فضای کافی را برای پذیرش تجهیزات و اقلام عملیاتی داشته باشند.
- 2- امکان استقرار تعمیرگاه خودروها در مکان پایگاه فراهم باشد.
- 3- لزوم و امکان ورود و خروج تریلی و خودروهای سنگین به پایگاه بررسی شود.
- 4- امکان تامین امنیت برای امکانات و تجهیزات و نیروی انسانی میسر باشد.
- 5- امکان استقرار تجهیزات ارتباطی و دکل بیسیم و تکرار کننده میسر باشد.
- 6- پایگاه به آب، برق، سوخت و تلفن دسترسی داشته باشد.
- 7- مالکیت پایگاه مشخص و شناخته شده و لزومی به تغییر محل پایگاه نباشد.
- 8- پایگاه در مسیر جاده اصلی باشد.

4-3-7- نحوه تدارک امکانات اقامتی برای نیروهای کمکی از استان‌های معین

- به‌منظور تامین نیازهای نیروهای امدادی پشتیبان از شرکت یا شرکت‌های معین، باید موارد زیر در نظر گرفته شود:
- 1- نیروهای مورد نیاز باید براساس نیاز منطقه، تعداد اتفاقات و حوادث، وسعت آسیب و نوع تخصص مورد نیاز تعیین گردد.
 - 2- اعزام نیروی انسانی مجزا و یا ارسال تجهیزات برای منطقه آسیب چندان اثر بخش نیست، توصیه می‌شود که نیروی انسانی با تجهیزات عملیاتی و پشتیبان به منطقه اعزام گردند.
 - 3- اعزام نیروی انسانی پشتیبان بدون تجهیزات و ملزومات ممنوع است.
 - 4- تامین نیازهای نیروی انسانی از شرکت‌های مهندسی آب‌فای استانی در اولویت است. استفاده از نیروهای پشتیبان از سایر دستگاه‌ها برای کار تخصصی در اولویت دوم بوده و برای کار عمومی در اولویت اول است.
- به‌منظور تامین امکانات اقامتی برای نیروهای کمکی لازم است از قبل تعداد نیروهای قابل حضور در هر منطقه حادثه دیده توسط هر یک از سازمان‌ها مشخص و به سازمان‌های مسوول منطقه مذکور ارسال شود. سازمان‌های مسوول در منطقه می‌بایست با بررسی امکانات دائم قابل استفاده در شرایط بحرانی از قبیل مجتمع‌های مسکونی مقاوم در برابر حوادث مدنظر و نیز امکانات موقت قابل استفاده همچون واحدهای پیش‌ساخته و یا چادرهای اسکان موقت، نسبت به تامین محل اقامت و تهیه تجهیزات رفاهی لازم و ذخیره‌سازی آن‌ها اقدام نمایند.

فصل 5

تدوین دستورالعمل اقدامات

میان مدت و ظرفیت سازی

5-1- کلیات

همان گونه که می توان از بخش های قبلی گزارش نتیجه گرفت، لازمه مدیریت کارآمد بحران سیل انجام مجموعه اقداماتی است که می بایست قبل، حین و بعد از وقوع بحران مورد اجرا قرار گیرند. واضح است انجام برخی اقدامات و ملاحظات نیازمند وجود بستر و ساختار مناسب است که خود تدوین برنامه های کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت را می طلبد. در این بخش از گزارش سعی شده است رؤس بسترهای مورد نیاز برای اجرای «برنامه عملیاتی مدیریت بحران سیل»، که موضوع گزارش های قبلی بوده است، بررسی و در ارتباط با اهمیت آن ها به عنوان راهنمای ظرفیت سازی و تدوین برنامه های میان مدت توضیحاتی ارائه گردد.

5-1-1- تهیه، تدوین و اجرای برنامه های آموزشی مقابله با بحران در سطوح مختلف شامل مدیران،

مهندسان، بهره برداران، شرکت های وابسته و آموزش های کلی جهت آمادگی کلیه پرسنل و خانواده آن ها

آموزش و ارتقاء دانایی و توانایی کارکنان اقدامی راهبردی است که در سطح فردی باعث ارزشمندی فرد، در سطح سازمانی باعث بهبود و توسعه سازمان و در سطح ملی و حتی فراملی منجر به افزایش بهره وری و نتایج مترتب بعدی می شود. پس می توان گفت یکی از اقدامات زیربنایی که باعث کارآمدی سازمان ها می شود، ایجاد یا در اختیار گرفتن و توسعه پیوسته سرمایه انسانی از طریق آموزش و بهسازی آن است. بدین لحاظ فعالیت های آموزشی نیز مدیریتی استراتژیک را می طلبد؛ چرا که اهداف سازمان در یک وضعیت پویای فزاینده با آموزش به عنوان ابزار اصلی ایجاد و بهسازی سرمایه انسانی مورد نیاز برای تحقق آن گره خورده است. از این رو باید آموزش را به عنوان یک کل در بطن کلیتی فراتر دید. چنین نگرشی به آموزش مستلزم برخورداری از تفکر استراتژیک (کلیت گرا، آینده نگر و فراکنشی) است. این نوع تفکر شیوه ای پویا، تغییر دهنده و تغییرپذیر در مدیریت و برنامه ریزی آموزش است.

ایفای رسالت آموزش و بهسازی در سازمان و اثربخشی آن مستلزم اتخاذ خط مشی و استراتژی مناسب، متناسب با مقتضیات سازمان است. در واقع لازم است در یک طرح و ترتیب منطقی به گونه ای فعالیت شود که هم انسجام درونی سیستم آموزشی به بهترین وجه لحاظ شود و هم ارتباطات آن با دیگر اجزای فراسیستم سازمان رقم بخورد. در این راستا لازم است با فهم خط مشی و استراتژی سازمان و فرآیندی که از آن طریق تدوین و اجرا می شود و شناخت فرهنگ سازمانی و آموزشی، پیوند روشنی بین فعالیت های کوتاه مدت آموزشی و الزامات درازمدت بهسازی نیروی انسانی و سازمان در جهت افزایش هرچه بیش تر ظرفیت های سازمان ایجاد شود. سپس با توجه به نقشی که آموزش هم اکنون ایفا می کند و نقشی که باید یا قرار است متناسب با زمینه موجود ایفا نماید آموزش متناسبی انتخاب یا طراحی و تدوین شده و به منظور انسجام کار آموزش مبنای عمل قرار گیرد. چنین نظام آموزشی شرایط زیر را دارا می باشد:

الف- نقشه اصلی راه را برای آموزشگر خصوصا در مواقعی که قرار است آموزش یک نقش استراتژیک ایفا نماید، فراهم

می آورد.

ب- به اعتبار حرفه ای آموزش در سازمان می افزاید.

- ج- روشن شدن ارتباط آن با کارورزان، منابع انسانی و مدیران و سرپرستان کمک می‌کند.
یک نظام آموزشی اثربخش:
- الف- پیوند مطمئنی بین اهداف استراتژیک، نیازها و نحوه رفع آن‌ها و فعالیت‌های آموزشی برقرار می‌سازد.
- ب- ساختار و چارچوب منظم و آسانی از کار به آموزشگران ارائه می‌کند.
- ج- یک حرفه اثربخش ارزشیابی و ارتباط با تمام اجزا و فرآیندها برقرار می‌سازد.
- د- بر نتایج عینی و کمی تاکید می‌ورزد.
- ه- ضمن توجه به سازگاری با فرهنگ آموزشی (سطح پاسخ به پذیرش ابتکارات آموزشی در سازمان) و سطوح پیشرفتگی آموزش، معطوف به ارتقای سطح آن‌ها نیز می‌باشد.
- وظیفه و مسئولیت کلان مدیران و کارورزان ارشد آموزش، تدوین و اعلام خط مشی و استراتژی آموزشی و ارتقای فرهنگ آموزش است. بر این اساس لازم است مسئولین ذیربط با همکاری مراکز آموزشی و مشاورین ذیصلاح، نسبت به تعیین سطح دانش کارگران، کارمندان، مدیران و... نیاز سنجی آموزشی و برگزاری دوره‌های آموزشی مدیریت بحران و علوم مرتبط اقدام نمایند. نظر به اینکه خانواده‌های پرسنل نیز تحت تاثیر حضور یا عدم حضور آن‌ها در محل کار در شرایط وقوع بحران می‌باشند، ارائه آموزش‌های فردی و گروهی در حوزه امداد و نجات باید مدنظر قرارگیرد. این موضوع امکان آسیب‌دیدگی خانواده پرسنل در شرایط وقوع حادثه را کمتر و امکان حضور وی پس از رخداد حادثه در محل کار را بیش‌تر می‌نماید.
- در ادامه فهرستی از اهم آموزش‌های مورد نیاز پرسنل بیان گردیده‌اند که براساس نوع مسئولیت هر یک از پرسنل می‌تواند متغیر باشد:
- دوره‌های عمومی آشنایی با شرایط بحرانی و ویژگی‌های آن
 - دوره‌های عمومی مدیریت بحران
 - دوره‌های تخصصی مدیریت بحران سیل
 - روابط عمومی الکترونیک
 - امداد و نجات
 - ICDL
 - دوره عمومی و تخصصی آشنایی با تجهیزات انتقال آب
 - آموزش استفاده از تجهیزات مخابراتی، تلفن، فکس، پست الکترونیکی، شبکه کامپیوتری [28]

5-1-2- تهیه کتب، جزوات و بروشورهای آموزشی برای پرسنل و مردم

کتب و جزوات از جمله مواد کمک آموزشی هستند که در کنار برگزاری دوره‌های آموزشی برای پرسنل و مردم، ضمن ارتقای کیفیت آموزش، امکان مرور مطالب و در اختیار داشتن مرجع جامع در آینده را برای آموزش‌دیدگان مهیا می‌نمایند.

اطلاعات، آموزش و کمک‌های مردمی در سال‌های اخیر از اهمیت روزافزونی برخوردار شده‌اند. این امر ناشی از درک مدیران از منافع سطح آگاهی از منابع طبیعی و تصمیم‌گیری‌هایی که آن‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد، می‌باشد. در بیش‌تر کشورها سازمان‌های مختلف اقدام به تهیه و پخش مطالب آموزشی، عکس، فیلم و غیره می‌نمایند. به‌علاوه دوره‌های آموزشی توسط موسسه‌های مجرب در کشورهای توسعه یافته (نظیر جایکا¹) به بسیاری از جوامع پیشنهاد می‌شود. مطالب مربوط به محیط زیست در مدارس و رسانه‌های عمومی مطرح می‌شود، تحقیق، مقدمه لازم برای ارائه آموزش و کمک‌ها و مشارکت‌های مردمی کارا می‌باشد. مردمی که تحت تاثیر بلایای طبیعی خواهند بود باید به خوبی از خطرات محتمل و راه‌های مقابله با این خطرات آگاه شوند. معمولاً ابزارهای اطلاع‌رسانی معمول می‌توانند با توجه به نیاز و شرایط اجتماعی به کار گرفته شوند.

با توجه به این که سیلاب‌ها به خصوص در مناطق حفاظت شده بندرت به وقوع می‌پیوندند، خطر سیلاب دور از ذهن نموده و فراموش می‌شود. بدین ترتیب عموم مردم تمایل به دست کم گرفتن خطرات و حتی صرف‌نظر کردن از این گونه خطرپذیری‌ها دارند. همین امر وظیفه سازمان‌ها و مراکز خدمات رسانی حرفه‌ای را در آگاه نگه‌داشتن مردم در سطوح لازم را با مشکل مواجه می‌سازد.

بسته به وضعیت، تمام ابزارهای در دسترس به ویژه رادیو، تلویزیون، روزنامه‌ها، اینترنت و غیره باید مورد استفاده قرار گیرند. تمام اطلاع‌رسانی‌هایی که خطرات سیل و اقدامات پیش‌بینی شده مقابله با سیلاب را منتقل می‌کنند، باید در نقاط مهم مثل معابر عمومی، کتابخانه‌ها، ساختمان‌های اداری و مدارس در معرض دسترس عموم باشند. وقت به وقت باید توجه عمومی به اقدامات آموزشی چشم‌گیر که در برگیرنده گروه‌های حرفه‌ای و مردم می‌باشند جلب شده و این موارد باید در رسانه‌ها منعکس و در سخنرانی‌ها و اجتماعات دائماً مطرح شوند [29].

1- Japan International Cooperation Agency (JICA)



شکل 5-1- بسته به وضعیت، تمام ابزارهای در دسترس به ویژه رادیو، تلویزیون، روزنامه‌ها، اینترنت و غیره باید مورد استفاده قرار گیرند



شکل 5-2- واکنش مناسب و سریع مردم در تند سیلاب‌ها حیاتی است





شکل 5-3- تهیه نشریات مناسب برای آشنایی کودکان با مفاهیم اولیه بلایای طبیعی بایستی در دستور کار سازمان‌های مسوول قرار گیرد.

تلاش سازمان‌های حرفه‌ای مسوول حفاظت از سیل، باید با ابزارهای قانونی، مقررات، قوانین، آیین‌نامه‌ها و غیره پشتیبانی شوند و این عوامل بایستی مورد توجه بوده و در صورت نیاز اصلاح شوند.

مهم‌تر از همه این‌ها داشتن آگاهی و دید لازم در مورد عوامل ایجاد واقعه سیل، نقاط ضعف شبکه‌های دفاعی، فنون و ابزارهای فنی در دسترس به منظور تعمیر خرابی‌های در جریان سیل، تمهیدات اضطراری برای اجرا توسط مقامات مسوول و غیره می‌باشد. باید در نظر داشت که برخی اوقات، در جو ملتهب ناشی از سیلاب برخی اقدامات مهم در نظر گرفته نشده و برعکس، بعضی اقدامات مضر به کار گرفته می‌شوند. مثلاً در شهرها در موقع سیل باید لوله‌های تخلیه فاضلاب (آبهای سطحی) به رودخانه، بسته شود تا سیلاب وارد آن‌ها نشود یا اگر شهر دچار آب‌گرفتگی گردید، نباید رسوبات وارد شبکه‌های فاضلاب شود. این موارد و نظایر آن ممکن است خسارات وارده را تشدید کند ولی اگر سازمان‌های حرفه‌ای مسوول خدمات با تمرینات مداوم از اینها آگاه نباشند غالباً از این موارد غفلت می‌شود [30].

باید در نظر داشت که تمام عوامل خطرپذیری در سیل با گذشت زمان تغییر می‌کنند: اقلیم و هیدرولوژی، سیستم منابع آب، ارزش‌های اقتصادی اراضی حفاظت شده (یا حفاظت نشده)، دید جامعه نسبت به سیل، ابزارهای فنی کنترل سیل، اثرات سیل، نظامات قانونی و اداری و غیره. بدین ترتیب هیچ طرح مهار سیلابی، طرح نهایی نیست. آن را باید متناوباً تجدید کرد که این تجدید نظر مبتنی بر تحقیقات و مطالعاتی است که به صورت تخصصی و حرفه‌ای راهبری شود.

از آنجا که مبحث مدیریت بحران و به خصوص مدیریت بحران سیل دیربازی است در سطح بین‌المللی و در سال‌های اخیر نیز در سطح داخلی مورد توجه قرار گرفته‌اند، مراجع مناسبی در این زمینه موجود است که به تناسب مبحث و هدف دوره‌های آموزشی طراحی شده می‌توان از آن‌ها بهره جست. لازم به ذکر است که برخی موسسات و نیز مدرسین برگزارکننده دوره‌های آموزشی کوتاه مدت، جزوات تدوین شده داخلی را مورد استفاده قرار می‌دهند که خود آمیخته‌ای از تجربیات مدرس و گزیده سایر مراجع است. برخی از مراجع مفید و قابل استفاده عبارتند از:

— مدیریت امداد و نجات، موسسه آموزش عالی علمی-کاربردی هلال ایران

- آموزش همگانی امداد و نجات، موسسه آموزش عالی علمی-کاربردی هلال ایران
- آموزش همگانی مقابله با بلایای طبیعی (1) و (2)، موسسه آموزش عالی علمی-کاربردی هلال ایران
- پیامدهای روانشناختی رویدادهای طبیعی و تکنیک‌های حمایت از آسیب‌دیدگان، لیلا خیراتی
- جامعه آماده (1)، دکتر شهرام علمداری
- «راهنمای پهنه‌بندی سیل و تعیین حد بستر و حریم» نشریه شماره 307 سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
- «راهنمای طراحی، ساخت و نگهداری گوره‌ها»، نشریه شماره 214 سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
- «آمادگی در برابر سیلاب»، کمیته ملی کاهش اثرات بلایای طبیعی، دفتر حفاظت و بهره‌برداری از رودخانه‌ها و سواحل و کنترل سیلاب (1383)، کمیته فرعی تخصصی پیشگیری از سیل و نوسانات آب دریا و طغیان رودخانه‌ها
- «اصول و مبانی تهیه و کاربرد نقشه‌های خطر سیلاب در ژاپن، شرکت مدیریت منابع آب ایران و مهندسين مشاور سبزآب اروند»، کارگروه تخصصی پیشگیری از سیل و طغیان رودخانه‌ها (1385)، 68 صفحه
- «دستورالعمل مدیریت بحران برای شرکت‌های آب و فاضلاب استانی»، دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور)، مرکز مطالعات بحران‌های طبیعی در صنعت، شرکت آب و فاضلاب استان کرمان، (1386)
- Guidelines for developing an Emergency Action Plan, New Jersey Department of Environmental Protection, Dam Safety, Trenton, NJ 08625, May, 1996, Rev. Oct., 2005
- Sene, K. (2008). "Flood Warning, Forecasting and Emergency Response". Springer, 304p
- Word Meteorological Organization, (2008), "Urban Flood Risk Management, A Tool for Integrated Flood Management", Associated programme on flood management

5-1-3- اطلاع‌رسانی عمومی در مورد سیستم هشدار سیل

در صورت وجود سیستم هشدار سیل در یک منطقه و یا تصمیم به ایجاد آن، آموزش عمومی در مورد اهمیت و میزان تاثیر این سیستم در کاهش خسارات بایستی انجام شود. مردم باید بدانند که در طوفان‌های بزرگی نظیر کاترینا و یا سونامی نقش سیستم هشدار در کاهش تلفات جانی تا چه اندازه مهم بوده است. این آگاهی عمومی می‌تواند از طرفی پشتیبان انجام طرح‌های ایجاد سیستم در نقاط مختلف کشور بوده و از طرف دیگر در نگهداری و افزایش کاربری تجهیزات نصب شده موثر باشد.

سرفصل‌های مهم اطلاع‌رسانی در مورد سیستم هشدار سیل عبارتند از:

- آشنایی با علائم و نشانه‌های وقوع سیل و وضعیت خطرناک
- اهمیت و نقش سیستم در کاهش خسارات سیل
- اجزای اصلی سیستم هشدار و چگونگی کارکرد آن
- نحوه حفاظت از تجهیزات نصب شده

- درک مفاهیم پیام هشدار و نحوه واکنش نسبت به آن
- شناخت رفتارهای خطرناک (نظیر باقی ماندن در خودرو) و رفتارهای صحیح (نظیر حرکت به سمت بلندی) و شناسایی مسیرها و مکان‌های امن در زمان وقوع آب‌گرفتگی
- نحوه اطلاع‌رسانی و کمک به دیگران (همسایه‌ها، کودکان و افراد سالخورده)

4-1-5- انجام پروژه‌های پژوهشی و مطالعاتی در مورد کاهش خسارات محسوس و غیرمحسوس سیل

با توجه به اینکه در حال حاضر پژوهشکده‌های متعددی در سطح کشور در حال مطالعه بر روی پدیده‌های طبیعی نظیر سیل هستند و نحوه عملکرد، نیروها، آسیب‌های محتمل و روش‌های پیش‌بینی، پیشگیری و آمادگی برای مواجهه با پدیده‌های طبیعی از جمله مباحث مورد مطالعه در مراکز مذکور می‌باشد، همکاری نزدیک با این مراکز باعث به‌روز نمودن اطلاعات و بهره‌گیری از دانش روز در مقابله با پدیده سیل گردیده و موجب حداقل نمودن خسارات وارده با استفاده از امکانات موجود می‌شود. در این راستا اکیدا توصیه می‌گردد سازمان‌های متولی مدیریت بحران سیل در سطح کشور با همکاری این مراکز، زمینه تحقیق منطقه‌ای در زمینه مدیریت بحران را فراهم آورند. از جمله مواردی که کم‌تر مورد توجه قرار گرفته و می‌بایست تحقیقات بیش‌تری در رابطه با آن انجام شود، مبحث محاسبه خسارات غیرمستقیم و بازگشت هزینه تحقیقات در کاهش آسیب‌پذیری است. در ادامه رئوس اهم فعالیت‌های پژوهشی مورد نیاز در هر منطقه (حوضه آبریز) ارائه گردیده‌اند:

- پیمایش حوضه و تعیین مراکز دارای پتانسیل خطرزایی و استخراج مولفه‌های مورد نیاز
- آنالیز منطقه به لحاظ آسیب‌پذیری و تعریف گروه‌های آسیب‌پذیر
- انجام آنالیزهای اقتصادی براساس سوابق و وضعیت موجود و مقایسه هزینه طرح‌های ایمن‌سازی، مقاوم‌سازی و... با هزینه‌های محتمل وارده در سیلاب‌های آتی
- انجام مطالعات هیدرولوژیکی، هیدرولیکی و... و استخراج پارمترهای مورد نیاز
- روش‌های نوین روندیابی سیل و پهنه‌بندی سیلاب‌دشت (با صرفه‌جویی در هزینه‌ها)
- استخراج منحنی عمق- خسارت سیل در هر منطقه
- انجام مطالعات اجتماعی مورد نیاز در حوزه عملکردی
- تدوین دستورالعمل‌های ارتباطات مردمی و مشارکت عمومی
- انجام مطالعات آسیب‌پذیری (کاهش خسارات با تحلیل آسیب‌پذیری)
- انجام مطالعات اقتصادی با رویکرد تهیه بیمه‌نامه سیل با توجه به ویژگی‌های فرهنگی، اقتصادی، هیدرولوژیکی و هیدرولیکی منطقه
- تدوین دستورالعمل اقدامات در شرایط اضطراری براساس مطالعات انجام گرفته
- تدوین دوره‌های آموزشی مورد نیاز براساس سطح دانش جامعه هدف

– تدوین دستورالعمل مانور مدیریت بحران سیل در سطح مدارس، محله‌ها و غیره

5-1-5- مدیریت ساماندهی و تدوین استانداردها و آیین‌نامه‌های مورد نیاز، به‌عنوان مثال در مورد نحوه

کاربری اراضی در شهرها

در زمینه فعالیت‌های انسانی نظیر کشاورزی و ساخت و ساز در سرشاخه‌ها و سیلاب‌دشت رودخانه‌ها به‌منظور کاهش آسیب‌پذیری و همچنین کاهش خسارات سیل بایستی مطالعات لازم انجام شده و آیین‌نامه اجرایی مشابه آنچه که در رابطه با زلزله وجود دارد تدوین گردد. محورهای اصلی اجرایی چنین آیین‌نامه‌ای به شرح زیر می‌باشد:

- توجه به پوشش گیاهی و کاهش سرعت آب در سراب (سرشاخه‌ها)
- تلاش بر افزایش نفوذ و ذخیره طبیعی آب در زیرحوضه‌ها و سیلاب‌دشت
- کوشش در استفاده از روش‌های غیرسازه‌ای در ترکیب با روش‌های سازه‌ای مهار سیلاب
- عدم ایجاد موانع در مسیر عبور جریان سیل
- لایروبی و ساماندهی مسیر طبیعی رودخانه اصلی با توجه به تعادل ابعاد، آب و رسوب در بازه
- توجه به مساله ایجاد غفلت¹ در صورت استفاده از روش‌های سازه‌ای عظیم
- لزوم احتساب بار هیدرودینامیک جریان سیلاب در طراحی دیوارهای جانبی
- ترغیب استفاده از طبقه همکف به عنوان پارکینگ و انباری
- لزوم طراحی در و دیوار و پنجره ساختمان برای مقاومت در برابر فشار آب
- تشویق ساخت و ساز خارج از محدوده سیلابگیر
- تدوین سیاست بیمه‌گذاری و تهیه بیمه‌نامه با احتساب پارامترهای آسیب‌پذیری و خطرپذیری

5-1-6- ارائه طرح مدیریت جامع مقابله با بحران سیل در مقیاس حوضه‌های آبریز

مبحث مدیریت جامع بحران که مبحث سیل از جمله زیرمجموعه‌های مهم آن به‌شمار می‌آید، بسیار مطرح و از جمله مباحث اساسی در علم مدیریت بحران به‌شمار می‌آید. امکان استفاده هم‌زمان از تمامی پتانسیل‌ها و در نظرگیری تاثیر هر تصمیم در یک حوضه بر شرایط سایر حوضه‌ها و بهینه نمودن هزینه تصمیمات نسبت به منفعت آن‌ها، مبحث مدیریت جامع بحران را بیش از پیش در کانون توجه مدیران قرار داده است.

از جمله فعالیت‌هایی که می‌بایست در شروع این راه انجام گیرد، تهیه فهرستی از همه سازه‌های کنترل سیل و به روز نگهداری آن‌ها و همراه با آن نظارت دائم کلیه پارامترها که در عملکرد سیستم کنترل سیلاب موثرند، می‌باشد. همچنین فهرست‌سازی و مراقبت باید شامل هر مانع طبیعی و یا ساخته دست بشری باشد که می‌تواند در شکل‌گیری بالقوه سیل

1- Ignorance

و علل وارد آمدن خسارت به اموال در نواحی و اراضی حفاظت شده و نشده اثر بگذارد. تمام سازه‌ها باید رویت شده و منظم‌ا بازرسی شوند. مثل وضعیت سیل‌بندها و زمینی که این سازه‌ها بر آن بنا شده‌اند، ظرفیت گذردهی آبراهه‌های رودخانه، مسیل‌ها و کانال‌های کنارگذر، برداشت مصالح از رودخانه‌ها و غیره.

از جمله دیگر مباحثی که در مدیریت جامع بحران حایز اهمیت است، همگرایی علوم مختلف نظیر الکترونیک، مخابرات، عمران، محیط زیست، امداد و نجات، پزشکی و... می‌باشد که وارد شدن به میحث مدیریت جامع بحران را امری دشوار می‌نماید. از این رو لازم است ضمن تهیه و تدوین چشم‌انداز مدیریت جامع بحران کشور، پس از تعیین استانداردهای لازم به لحاظ فنی اعم از پروتکل‌های ارتباطی، سیستم‌های مانیتورینگ، تله متری، تله کامند و... مدیریت یکپارچه بحران در سطح مناطق و به تبع آن مدیریت جامع بحران سیل در سطح حوضه آبریز انجام گیرد تا در آینده بتوان با توجه به بهره‌گیری کلیه شبکه‌ها از پروتکل‌های استاندارد و یکسان، مجموعه شبکه‌ها را به صورت متمرکز بهره‌برداری نمود. متأسفانه عدم توجه به این مهم باعث گردیده است، برخی سازمان‌های متولی مدیریت بحران سیل، با بهره‌گیری از پروتکل‌های غیریکسان و بعضاً نامناسب به لحاظ امنیتی، نسبت به پایش حوضه خود اقدام نمایند که بدیهی است این موضوع در آینده و در زمان یکپارچه نمودن شبکه‌های محلی در مراکز مدیریت بحران استان‌ها مشکلات عدیده‌ای را به بار خواهد آورد.

به عنوان نتیجه کلی لازم است، سازمان‌های دخیل در امر مدیریت بحران سیل، مشخصات ساختاری و فنی سیستم‌های جامع مدیریت بحران را از سازمان مدیریت بحران کشور یا مراکز وابسته نظیر مراکز مدیریت بحران استان‌ها استعلام و پس از مشخص شدن ملاحظات فنی نسبت به تدوین طرح‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مدیریت جامع بحران سیل در سطح منطقه خود اقدام نمایند.

یک سیستم کامپیوتری مدیریت جامع بحران سیل باید حداقل کارایی‌های ذیل را دارا باشد [74]:

- Dam Instrument, Dam Safety
- Real Time Data System
- Telemetry Hydrology
- Decision Support System (DSS)
- CANAL Automation (Distribution/Delivery)
- Intelligent Real-time Flood Warning System
- Automation Trans-basin System

حصول به قابلیت‌های فوق توسط سیستم‌هایی میسر است که عمومی‌ترین آن‌ها سیستم‌های SACADA¹ و

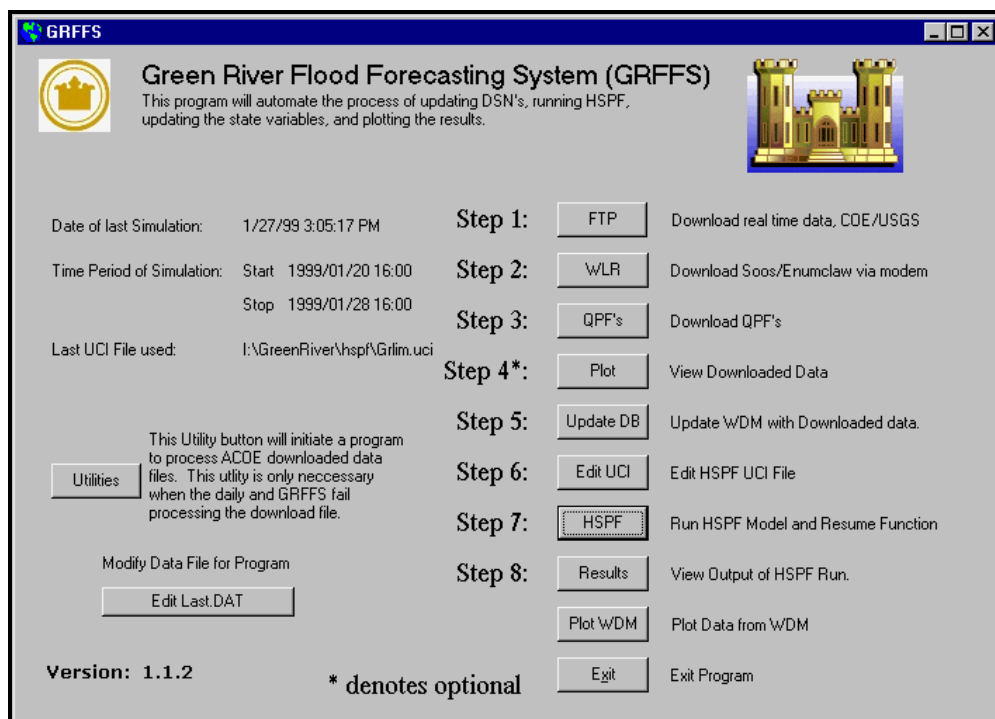
ISCADA² می‌باشند. اجزای اصلی یک سیستم SCADA عبارتند از:

- 1- PLC (Programmable Logic Controller)
- 2- SCADA HMI Software (Human Machine Interface)
- 3- Operator Terminal

1- Supervisory Control And Data Acquisition

2- Internet Supervisory Control And Data Acquisition

- 4- Sensors (Flow meter, Level meter, Gate position Sensor for Automatic Rain Gauge)
- 5- Communication system
- 6- Close Circuit Television
- 7- Hydraulic Systems



شکل 5-4- سیستم پیش‌بینی به‌هنگام سیل، رودخانه Green River

5-1-7- تدارک و تنظیم بازدیدها و آموزش‌های مورد نیاز در خارج از کشور

استفاده از تجربیات و مستندات موجود در سایر کشورها، میانبر توسعه است. انجام بازدیدهای تخصصی، حضور در دوره‌های آموزشی بین‌المللی، بحث با کارشناسان و مدیران سایر کشورها در زمینه مدیریت بحران سیل تاثیر چشم‌گیری در بهبود انتخاب روش‌های مدیریتی دارد. در این راستا توصیه می‌شود سازمان‌های متولی مدیریت بحران سیل، با انعقاد تفاهم‌نامه‌های همکاری بین‌المللی با سازمان‌های همکار که عموماً در سایه تفاهم‌نامه‌های سیاسی قابل حصول می‌باشند، ضمن حضور در سایر کشورها و نیز دعوت از کارشناسان و مدیران موفق و مطرح بین‌المللی برای حضور در گردهمایی‌های علمی، فنی و کاربردی داخلی، امکان هم‌اندیشی متخصصین را فراهم آورند.

در این راستا لازم است دوره‌های آموزشی مورد نیاز و قابل انجام در داخل و خارج از کشور و بازدیدها و کارگاه‌های آموزشی مورد نیاز برای هر یک از این دوره‌ها به تفکیک نیازسنجی و تعیین گردیده و نسبت به اعزام کارشناسان به خارج از کشور و یا دعوت از اساتید خارجی اقدام گردد. لازم به ذکر است اگرچه در وهله اول ممکن است هزینه اعزام کارشناسان و مدیران به خارج از کشور و حضور در دوره‌های چند روزه و گاه چند ماهه و بازدید از ماحصل سال‌ها تجربه کشورهای دیگر نسبت به برگزاری یک دوره آموزشی در داخل کشور بسیار زیاد به نظر برسد، ولیکن نکته قابل توجه این

است که یک تصمیم اشتباه یک مدیر به دلیل نداشتن دانش کافی از موضوع مربوطه و یا عدم به کارگیری روش های صحیح پیش بینی، پیشگیری، مقاوم سازی، ایمن سازی، مقابله و ... در حوادث و سوانح طبیعی، گاه میلیاردها ریال خسارت مستقیم و غیرمستقیم را برای کشور به دنبال دارد که با کل بودجه آموزشی سازمان مورد نظر نیز قابل مقایسه نیست. لذا در آموزش که رکن اساسی هر اقدام است، باید به کیفیت و بزرگی نتایج حاصل از دوره نگریست نه به کمیت و تعداد دوره های کم هزینه قابل برگزاری. البته لازم به ذکر است که مطلب مذکور نفی برگزاری دوره های داخلی نیست بلکه یادآور این نکته است که گاه یک تجربه که پس از میلیون ها دلار هزینه و خسارت در کشور دیگری به دست آمده، با چند هزار دلار قابل دستیابی و بومی سازی است.

5-1-8- مستندسازی رفتار مولفه های سیستم در مقابل حوادث مختلف و به ویژه در بحران های طبیعی جهت ارزیابی میزان راندمان آنها، دستیابی به نکات جدید و ذخیره اطلاعات مستند برای مطالعات و پژوهش های مربوطه در آینده

همان گونه که در بخش قبل متذکر گردید، مستندسازی، بررسی اقدامات انجام گرفته توسط یک سازمان را ممکن می سازد. پس از انجام هر فعالیت، تجربیات حاصل شده باید بدقت و به صورت مدون به شکل عکس، فیلم و غیره حفظ شوند. این رویکرد، یک رهیافت مناسب به منظور حفظ تجربیات به صورت یک سیستم خبره مناسب می باشد. در این راستا می بایست بسترهای مناسب به منظور انجام مستندسازی فعالیت ها در کلیه سازمان ها شکل گیرد. بر این اساس ابتدا باید نسبت به فرهنگ سازی، سپس تدوین قوانین و آیین نامه های مورد نیاز و سپس اجرای مستندسازی پرداخت. اهم فعالیت های مدیریتی و اجرایی مورد نیاز در این رابطه عبارتند از:

- آموزش و تشریح اهداف و روش های مستندسازی به مدیران ارشد، مدیران میانی، کارشناسان، کارمندان و کارگران در قالب دوره های کوتاه مدت ضمن خدمت
- جلوگیری از استفاده ابزاری از مستندات برای تخریب افراد دخیل در اتخاذ تصمیمات
- مکلف نمودن کلیه کارشناسان و مدیران به مستندسازی روند انجام امور اداری و به خصوص فنی در روند خدمت و ارائه گزارش مستندسازی وقایع به صورت ضمیمه کلیه گزارشات
- تهیه فرم های کلی خام دارای بخش هایی اعم از مشکلات موجود، پیشنهادات و... برای گزارشات مستندسازی
- تشکیل مدیریت، بخش یا هر شاخه سازمانی مناسب برای امور مستندسازی
- تجهیز واحد مستندسازی به سخت افزارها و نرم افزارهای مورد نیاز
- استفاده از نیروهای متخصص و آموزش دیده در واحد مستندسازی به منظور تدقیق و ارتقاء کیفیت گزارشات مستندسازی
- تشکیل جلسات مدیریتی منظم برای بررسی خلاصه گزارشات مستندسازی به منظور تصحیح روندهای اداری، اجرایی و فنی و استخراج محور پژوهش های مورد نیاز

– حضور نماینده واحد مستندسازی در جلسات داخلی کارگروه‌ها و جلسات بین‌سازمانی، در شرایط عادی و اضطراری

به‌منظور حفظ اسناد مربوط به سیلاب‌های بحران‌زا، لازم است دبیرخانه کارگروه امور سیل در مجموعه شرکت استانی در مرکز استان تشکیل و کلیه مکاتبات، نقشه‌ها، مصوبات و صورتجلسات، مصاحبه‌ها، فهرست‌ها، گزارشات، تصاویر و نظایر آن را در خود حفظ نماید. هیچ یک از مکاتبات مربوط به حادثه سیلاب عامل بحران نباید در بایگانی شرکت بایگانی شود.

دبیرخانه مرکز مدیریت بحران استان نیز باید ارتباط تنگاتنگی با مرکز شهرستان آسیب دیده برقرار شود. در دبیرخانه کارگروه امور سیل، کلیه اطلاعات باید در قالب فایل‌ها و قفسه‌های مرتبط و شماره گذاری شده حفظ شود و فایل‌های رایانه‌ای در رایانه دبیرخانه و لوح‌های فشرده نیز باید به‌عنوان کپی‌های لازم وجود داشته باشد. مراجعین باید بتوانند پس از طی تشریفات قانونی به کلیه اطلاعات و فایل‌های مورد نیاز دسترسی داشته باشند.

5-1-9- ضوابط و راهکارهای همکاری کمیته‌های مدیریت بحران‌های طبیعی

مدیریت بحران یک فعالیت تیمی و لازمه آن بهره‌گیری از امکانات و توانمندی‌های کلیه سازمان‌های مرتبط با مدیریت بحران است. از آنجایی که همکاری و ارتباط کمیته/گروه/کارگروه‌های مدیریت بحران سازمان‌ها باید با دیدگاه مدیریت جامع بحران شکل گیرد، توصیه می‌شود هر سازمان برنامه‌های خود را در جلسات منظمی که به‌طور هفتگی و ماهانه با سایر سازمان‌ها برگزار می‌نماید مطرح و از هم‌اندیشی به عنوان ابزاری برای حصول به بهترین راه حل و طرح اجرایی بهره‌مند گردد. اهم مواردی که توصیه می‌شود در ارتباط و همکاری بین کمیته/گروه/کارگروه‌های مدیریت بحران سازمان مدنظر قرارگیرند عبارتند از:

- توجه به همگونی ساختارهای مدیریتی سازمانی و اجرایی با سازمان‌های همکار و معین در طرح‌های توسعه
- تشکیل بانک اطلاعاتی توانمندی‌های سازمان‌های همکار و معین و به روز نمودن آن
- پیش‌بینی نیازهای شرایط بحرانی و هم‌اندیشی برای یافتن راه حل‌های اجرایی در جلسات مشترک
- برنامه‌ریزی برای انجام مانورهای مشترک با سایر سازمان‌ها با هدف تمرین تامین نیازهای متقابل
- تلاش برای تدوین راهکارهای مدون برای رخدادهای مختلف و تعیین نحوه همکاری و ارتباطات
- تشریک مساعی برای انعقاد تفاهم‌نامه‌های همکاری بین سازمان متبوع و ارگان‌های خارج از مجموعه

4-1-10- تهیه نرم‌افزارهای مورد نیاز

امروزه با توجه به رشد علوم رایانه‌ای و استفاده از آن در زمینه‌های مختلف، بسیاری از امور تکراری و یا دارای چارچوب و فلوچارت را می‌توان به نرم‌افزار تبدیل کرده و برای استفاده کاربردوست نمود. ایجاد ساختارهای نرم‌افزاری علاوه بر شفاف‌سازی مسوولیت‌ها می‌تواند در سهولت اصلاح و مستندسازی مراحل و اقدامات اجرایی نیز بسیار موثر باشد.

آیین نامه ها، دستورالعمل ها، برنامه های مقابله اضطراری¹ با بحران سیل، پروسه انجام مانورها، برنامه های آموزشی، سیستم هشدار سیل، بیمه سیل و نحوه کاربری اراضی در سیلاب دشت همگی می توانند دارای نرم افزار مخصوص به خود باشند. البته بدیهی است که در تهیه هر نرم افزار، بایستی از نسخه اول و ساده شروع کرده و سپس به تدریج آن را تکمیل نمود.

1- Emergency Action Plan (EAP)

پیوست 1

آمار استانی خسارات سیل

جدول پ.1-1- سیل‌های استان آذربایجان شرقی از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	تلفات انسانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت		
					خیلی مهم	مهم	متوسط
1	75/4	اهر	6	2/368			
2	75/4	شبستر	6	2/368			
3	75/4	سراب	6	2/368			
4	75/5	مرند	5	0/026			
5	75/5	جلقا	-	0/005			
6	74/4	بستان آباد	4	0/013			
7	71/1	آذرشهر	-	0/526			
8	68/5	شبستر	1	0/184			
9	67/3	کلیدر	-	0/003			
10	67/3	اهر	-	0/003			
11	66/8	میانه	-	0/079			
12	66/3	تبریز	-	0/542			
13	65/3	هشترو	4	0/013			
14	63/2	میانه	-	0/003			
15	62/3	تبریز	-	0/003			
16	62/3	اسکو	-	0/003			
17	62/3	شبستر	-	0/003			
18	60/3	تبریز	2	0/013			
19	59/4	میانه	5	0/013			
20	58/3	تبریز	-	0/013			
21	53/4	تبریز	-	0/013			
22	53/4	مراغه	-	0/013			
23	53/4	تبریز	-	0/013			
24	53/4	هشترو	-	0/011			
25	53/4	اهر	-	0/263			
26	72/2	بناب	-	0/003			
27	72/6	میانه	-	0/003			
28	71/5	هشترو	-	0/003			

جدول پ. 1-2- سیل‌های استان آذربایجان غربی از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	تلفات انسانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/1	مهاباد	-	0/04				
2	75/1	اشنویه	-	0/01				
3	74/1	اشنویه	1	0/02				
4	74/4	خوی	1	0/29				
5	74/4	ماکو	-	0/19				
6	74/3	اشنویه	6	0/04				
7	72/4	خوی	-	0/24				
8	72/6	ارومیه	-	0/26				
9	72/2	سلماس	-	0/33				
10	72/2	نقده	1	0/68				
11	72/2	اشنویه	-	0/61				
12	72/2	ماکو	-	0/01				
13	72/2	ارومیه	-	0/61				
14	72/2	خوی	-	0/29				
15	72/1	میاندوآب	-	0/46				
16	71/12	مهاباد	2	0/05				
17	71/4	خوی	1	0/21				
18	71/2	خوی	-	0/31				
19	71/2	نقده	-	0/01				
20	68/8	ارومیه	-	0/01				
21	67/12	خوی	-	0/01				
22	68/5	خوی	-	0/01				
23	67/5	ماکو	-	0/05				
24	67/4	ماکو	-	0/58				
25	67/4	خوی	-	0/58				
26	67/4	میاندوآب	-	0/28				
27	67/4	ارومیه	5	0/02				
28	67/2	ارومیه	-	0/05				
29	66/5	ارومیه	-	0/01				
30	62/3	خوی	-	0/02				
31	62/3	بوکان	-	0/01				
32	62/3	نقده	-	0/02				
33	61/1	سلماس	-	0/02				
34	61/1	میاندوآب	-	0/04				
35	59/4	پیرانشهر	-	0/00				
36	53/4	ماکو	-	0/01				
37	53/1	بوکان	-	0/05				

ادامه جدول پ.1-2- سیل‌های استان آذربایجان غربی از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	تلفات انسانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
38	53/1	میاندوآب	-	0/11				
39	51/1	میاندوآب	-	0/03				
40	51/1	ماکو	-	0/00				
41	51/1	خوی	-	0/01				
42	73/3	خوی	-	0/01				
43	73/3	ماکو	-	0/01				
44	71/1	ارومیه	-	0/01				
45	71/2	میاندوآب	-	0/03				
46	71/5	خوی	-	0/01				

جدول پ.1-3- سیل‌های استان اردبیل از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	تلفات انسانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/7	گرمی	2	5/00				
2	74/7	بيله سوار	-	4/74				
3	74/7	پارس آباد	-	4/74				
4	72/5	خلخال	-	0/00				
5	72/2	پارس آباد	-	0/01				
6	67/7	بيله سوار	-	0/07				
7	67/4	گرمی	-	0/01				
8	67/4	اردبیل	-	0/01				
9	66/5	خلخال	2	0/01				
10	61/7	اردبیل	-	0/01				
11	51/3	اردبیل	-	0/01				
12	72/3	گرمی	-	0/01				
13	72/6	پارس آباد	-	0/01				
14	71/3	خلخال	-	0/01				
15	71/8	اردبیل	-	0/01				
16	51/3	مشکین شهر	-	0/01				
17	64/5	مشکین شهر	-	1/42				

جدول پ. 1-4- سیل‌های استان اصفهان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/6	سمیرم	2	0/03				
2	75/3	کاشان	-	0/13				
3	75/1	اردستان	-	0/19				
4	74/3	نطنز	-	0/43				
5	74/3	اردستان	-	0/02				
6	74/1	اردستان	-	0/02				
7	73/9	سمیرم	-	0/01				
8	73/3	اردستان	-	0/03				
9	72/2	فریدون شهر	-	0/01				
10	71/2	کاشان	-	0/01				
11	71/2	اردستان	-	0/01				
12	68/9	لنجان	-	0/04				
13	67/8	گلپایگان	-	0/01				
14	66/5	فریدن	-	0/09				
15	66/5	سمیرم	3	0/01				
16	66/5	کاشان	-	0/01				
17	66/5	خوانسار	-	0/01				
18	66/3	اردستان	-	0/02				
19	66/3	نایین	-	0/01				
20	66/1	نایین	-	0/01				
21	65/9	مبارکه	-	0/01				
22	65/2	اصفهان	-	0/02				
23	65/2	سمیرم	6	0/02				
24	62/3	کاشان	-	0/01				
25	56/10	اصفهان	-	0/01				
26	53/4	اردستان	-	0/01				
27	52/5	خوانسار	-	0/01				
28	64/9	اصفهان	1	0/26				
29	71/11	فریدون شهر	-	0/01				
30	71/11	سمیرم	-	0/01				
31	71/11	مبارکه	-	0/01				
32	73/4	فریدون شهر	-	0/01				
33	72/2	کاشان	-	0/01				

جدول پ. 1-5- سیل‌های استان ایلام از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/1	شیردان چرداول	-	0.026				
2	75/1	ایوان	-	0.013				
3	74/11	آبدانان	-	2.479				
4	74/11	دهلران	-	2.763				
5	73/9	دهلران	-	0.013				
6	73/8	آبدانان	-	0.013				
7	71/11	دهلران	-	0.932				
8	71/11	دره شهر	-	0.789				
9	68/9	دهلران	-	0.013				
10	68/6	شیردان چرداول	-	0.050				
11	66/8	شیردان چرداول	14	0.013				
12	72/11	شیردان چرداول	-	0.013				
13	71/2	ایلام	-	0.003				

جدول پ. 1-6- سیل‌های استان بوشهر از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/1	دشتستان	-	0/16				
2	74/1	دشتی	-	0/01				
3	74/9	گناوه	-	1/05				
4	74/9	دیلم	-	1/05				
5	74/9	کنگان	-	0/59				
6	74/9	دیر	-	3/99				
7	74/9	دشتستان	-	3/47				
8	74/9	دشتی	-	5/78				
9	74/11	تنگستان	-	1/08				
10	74/11	بوشهر	1	0/63				
11	73/8	دشتستان	-	3/13				
12	73/8	دشتی	-	5/07				
13	73/8	دیر	-	1/22				
14	73/8	کنگان	-	3/82				
15	73/8	بوشهر	-	1/86				

ادامه جدول پ. 1-6- سیل‌های استان بوشهر از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت		
					خیلی مهم	مهم	متوسط
16	73/8	تنگستان	-	1/03			
17	73/11	گناوه	-	0/12			
18	73/11	بوشهر	-	0/42			
19	73/11	دشتی	-	0/04			
20	73/11	دشتستان	-	0/50			
21	73/11	دشتستان	-	0/08			
22	73/8	گناوه	-	4/35			
23	71/11	بوشهر	-	7/43			
24	70/9	کنگان	-	3/41			
25	70/9	دشتستان	-	11/45			
26	70/10	بوشهر	-	8/50			
27	70/10	دشتی	-	8/50			
28	68/8	تنگستان	-	11/45			
29	68/8	بوشهر	-	10/79			
30	68/8	گناوه	-	8/36			
31	68/8	دیلم	-	5/26			
32	67/2	تنگستان	-	0/02			
33	65/9	بوشهر	130	7/68			
34	65/9	گناوه	15	12/76			
35	65/9	تنگستان	-	7/30			
36	65/9	دشتی	80	12/39			
37	65/9	دشتستان	3	5/26			
38	64/9	بوشهر	-	1/32			
39	63/10	بوشهر	-	0/53			
40	63/10	گناوه	-	0/53			
41	62/1	بوشهر	-	0/01			
42	61/8	دیر	-	0/01			
43	60/12	بوشهر	-	0/05			
44	71/10	کنگان	-	2/67			
45	71/11	گناوه	-	0/01			
46	71/11	کنگان	-	0/01			
47	71/11	دیر	-	0/01			
48	71/9	کنگان	-	0/01			

جدول پ. 1-7- سیل‌های استان تهران از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/4	کرج	-	0/17				
2	75/4	طالقان	-	0/08				
3	75/1	ساوجبلاغ	-	0/54				
4	74/3	تهران	-	2/24				
5	74/3	دماوند	-	0/04				
6	73/9	ساوجبلاغ	-	0/18				
7	72/5	طالقان	-	0/01				
8	71/2	کرج	-	0/01				
9	68/5	طالقان	-	0/87				
10	67/6	دماوند	32	13/24				
11	67/4	طالقان	-	0/04				
12	67/4	دماوند	-	0/01				
13	67/4	کرج	-	0/08				
14	67/1	شمیرانات	-	0/01				
15	66/8	دماوند	-	0/03				
16	66/5	دماوند	-	0/03				
17	66/5	شمیرانات	300	199/21				
18	66/3	کرج	35	0/94				
19	66/1	تهران	-	0/03				
20	65/12	تهران	-	0/01				
21	63/11	تهران	-	0/05				
22	61/7	تهران	-	0/03				
23	60/2	تهران	-	0/03				
24	53/4	شمیرانات	-	0/13				
25	62/2	کرج	31	0/13				
26	73/2	کرج	-	0/01				
27	73/8	کرج	-	0/01				
28	73/2	ساوجبلاغ	-	0/01				

جدول پ. 1-8- سیل‌های استان چهارمحال و بختیاری از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/1	فارسان	-	0/01				
2	74/5	فارسان	1	0/01				
3	74/3	فارسان	-	0/13				
4	73/9	شهرکرد	-	0/01				
5	73/9	فارسان	-	0/00				
6	73/9	لردگان	-	0/01				
7	71/12	لردگان	-	0/02				
8	71/12	فارسان	-	3/48				
9	68/9	فارسان	-	0/01				
10	66/12	فارسان	-	0/01				
11	66/8	فارسان	-	0/01				
12	66/8	بروجن	-	0/00				
13	66/5	فارسان	-	0/01				
14	65/2	فارسان	-	0/03				
15	52/2	شهرکرد	-	0/01				
16	52/5	بروجن	-	0/53				
17	71/10	لردگان	10	0/03				
18	71/11	اردل	-	0/01				

جدول پ. 1-9- سیل‌های استان خراسان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/12	نهبندان	-	12/73				
2	75/3	بیرجند	3	4/82				
3	75/1	بیرجند	-	0/01				
4	75/1	فردوس	-	1/15				
5	74/2	قاین	-	12/59				
6	74/2	فردوس	2	0/00				
7	74/2	تربت حیدریه	-	0/01				
8	74/1	بیرجند	2	10/53				
9	74/1	طبس	-	3/42				
10	74/1	مشهد	9	0/80				
11	73/11	قاین	-	2/03				
12	73/9	نهبندان	-	0/61				
13	71/5	بجنورد	-	0/02				
14	72/3	کاشمر	-	0/01				
15	72/3	تربت حیدریه	-	0/01				

ادامه جدول پ. 1-9- سیل‌های استان خراسان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
16	72/2	بیرجند	-	26/32				
17	72/2	درگز	-	0/72				
18	72/2	طیس	-	0/02				
19	72/2	اسفراین	-	0/01				
20	72/2	نیشابور	-	0/16				
21	72/2	تربت حیدریه	-	0/01				
22	72/2	تربت حیدریه	-	0/01				
23	72/2	تربت جام	1	0/01				
24	72/2	گناباد	2	0/02				
25	72/2	بردسکن	-	0/01				
26	71/12	گناباد	-	3/22				
27	71/12	تربت حیدریه	-	1/04				
28	71/12	نهبندان	-	27/34				
29	71/12	فردوس	-	0/81				
30	71/3	مشهد	-	0/13				
31	71/3	درگز	-	0/39				
32	71/3	نیشابور	-	0/01				
33	69/1	تربت حیدریه	-	0/01				
34	68/4	بجنورد	-	0/03				
35	68/4	مشهد	-	0/07				
36	67/6	بجنورد	-	0/03				
37	67/4	نیشابور	4	1/84				
38	67/4	چناران	-	0/01				
39	67/4	قوچان	-	0/01				
40	67/2	تربت حیدریه	-	0/04				
41	67/2	بجنورد	2	2/76				
42	67/2	تربت جام	9	0/06				
43	67/2	سبزوار	-	0/03				
44	67/2	قاین	3	0/26				
45	67/2	گناباد	-	0/13				
46	67/2	نیشابور	-	0/74				
47	67/2	کاشمر	-	0/03				
48	66/12	بیرجند	2	5/36				
49	66/11	نیشابور	-	1/59				
50	66/5	نیشابور	149	0/18				
51	66/3	بیرجند	-	0/01				
52	66/1	قاین	2	0/68				

ادامه جدول پ. 1-9- سیل‌های استان خراسان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
53	66/1	فردوس	-	22/82				
54	66/1	بیرجند	10	5/26				
55	65/9	بیرجند	-	2/58				
56	65/3	بجنورد	-	0/01				
57	65/3	درگز	-	0/04				
58	65/2	فردوس	-	0/03				
59	65/2	تربت جام	16	0/46				
60	65/1	قاین	-	0/01				
61	65/1	بیرجند	6	0/19				
62	64/5	بجنورد	-	0/32				
63	64/1	تربت جام	-	0/01				
64	64/1	بیرجند	-	0/32				
65	63/6	بجنورد	-	0/26				
66	63/1	سبزوار	-	0/03				
67	63/1	طیس	-	0/07				
68	63/1	گناباد	-	0/13				
69	63/1	تربت حیدریه	-	0/04				
70	63/1	سرخس	-	0/03				
71	63/1	قاین	-	0/01				
72	62/5	فردوس	-	0/01				
73	62/2	سرخس	-	0/03				
74	62/1	طیس	-	1/32				
75	62/1	تربت جام	-	0/42				
76	62/1	بیرجند	-	0/42				
77	61/7	اسفراین	1	0/02				
78	61/4	فریمان	-	0/02				
79	61/4	تربت جام	-	0/00				
80	61/3	مشهد	5	0/02				
81	61/3	نیشابور	-	0/06				
82	60/2	تربت حیدریه	-	0/01				
83	60/2	فردوس	-	0/50				
84	60/2	تربت جام	15	2/89				
85	60/2	قوچان	-	0/01				
86	60/2	بجنورد	-	0/01				
87	60/2	گناباد	-	0/08				
88	60/2	قاین	15	0/02				
89	60/2	بیرجند	-	0/13				

ادامه جدول پ. 1-9- سیل های استان خراسان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
90	60/2	طیس	-	0/01				
91	60/2	قاین	-	0/01				
92	60/2	قوچان	-	0/00				
93	58/12	بیرجند	-	0/06				
94	55/2	قوچان	-	1/32				
95	55/2	شیروان	-	1/32				
96	55/2	نیشابور	-	1/32				
97	55/2	سبزوار	-	0/00				
98	55/2	قاین	-	0/00				
99	55/2	تربت حیدریه	-	0/01				
100	55/2	تایباد	-	0/01				
101	55/2	بیرجند	-	0/04				
102	55/2	مشهد	-	0/03				
103	54/1	بیرجند	-	0/01				
104	53/3	قوچان	-	0/01				
105	52/12	فردوس	-	0/01				
106	52/12	تربت جام	-	0/01				
107	52/12	تربت حیدریه	-	0/02				
108	51/3	کاشمر	-	1/05				
109	51/3	تربت حیدریه	-	1/05				
110	51/2	گناباد	-	0/01				
111	51/2	تربت جام	-	0/00				
112	58/1	سرخس	9	4/24				
113	59/2	فردوس	1	3/16				
114	72/1	نهبندان	-	0/01				
115	72/2	مشهد	1	0/03				
116	72/2	نهبندان	-	0/01				
117	73/2	تربت جام	-	0/01				
118	73/2	سبزوار	-	0/01				
119	73/2	تربت حیدریه	-	0/01				
120	73/7	اسفراین	-	0/01				
121	73/7	سبزوار	-	0/01				
122	71/11	نهبندان	-	0/01				
123	71/11	بیرجند	-	0/01				
124	71/11	تربت حیدریه	-	0/01				
125	71/10	تربت حیدریه	-	0/01				

جدول پ.1-10- سیل‌های استان خوزستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/2	آبادان	1	3/95				
2	75/2	شادگان	1	3/95				
3	75/1	اندیمشک	2	0/79				
4	73/9	شوش	1	12/00				
5	73/9	اهواز	3	17/32				
6	73/9	دشت آزادگان	-	17/63				
7	73/9	شوشتر	-	9/13				
8	73/9	دزفول	-	7/37				
9	73/9	ماهشهر	-	8/90				
10	73/9	رامهرمز	1	8/03				
11	73/8	رامهرمز	-	0/08				
12	73/8	دزفول	2	4/34				
13	73/8	اهواز	4	18/89				
14	72/11	دشت آزادگان	-	0/01				
15	72/8	دزفول	1	0/01				
16	72/2	اهواز	4	24/11				
17	72/2	شوش	-	0/76				
18	72/2	مسجد سلیمان	5	5/84				
19	72/2	شوشتر	-	1/87				
20	72/2	ایزه	-	2/37				
21	72/2	شادگان	-	5/18				
22	71/11	اهواز	-	1/08				
23	71/11	آبادان	-	1/00				
24	71/11	رامهرمز	-	4/47				
25	71/11	ماهشهر	-	2/26				
26	71/11	امیدیه	-	2/26				
27	71/11	بهبهان	6	3/68				
28	71/11	شوشتر	6	3/68				
29	71/11	دزفول	7	3/68				
30	71/10	خرمشهر	-	1/37				
31	71/10	دزفول	8	0/61				
32	71/10	ماهشهر	-	6/97				
33	71/2	شوشتر	-	2/89				
34	69/1	دشت آزادگان	-	0/02				
35	69/1	شوشتر	-	0/01				
36	69/1	اندیمشک	-	0/09				
37	69/1	بهبهان	-	0/00				

ادامه جدول پ.1-10- سیل‌های استان خوزستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
38	69/1	رامهرمز	-	0/08				
39	66/11	اهواز	-	0/01				
40	66/11	دشت آزادگان	-	0/01				
41	66/11	شادگان	-	0/03				
42	66/11	دزفول	-	0/05				
43	66/11	شوش	-	0/03				
44	66/11	اهواز	-	0/03				
45	65/11	اهواز	-	0/03				
46	65/11	مسجد سلیمان	-	0/03				
47	65/11	رامهرمز	-	0/01				
48	65/9	ماهشهر	-	0/13				
49	65/9	رامهرمز	10	0/09				
50	65/9	شوشتر	-	0/01				
51	65/9	بهبهان	-	0/01				
52	65/9	شادگان	3	1/07				
53	65/9	ایزه	3	1/06				
54	65/9	مسجد سلیمان	-	1/58				
55	65/9	بهبهان	3	1/07				
56	65/9	ماهشهر	3	1/05				
57	65/10	ماهشهر	-	3/95				
58	65/10	رامهرمز	-	0/22				
59	65/10	شادگان	-	1/22				
60	64/9	شوشتر	-	0/02				
61	63/1	شادگان	-	0/03				
62	63/1	ماهشهر	-	0/11				
63	63/1	شوشتر	-	0/02				
64	63/1	بهبهان	-	0/01				
65	61/9	ایزه	-	0/01				
66	61/8	رامهرمز	-	0/08				
67	61/7	بهبهان	-	0/01				
68	61/1	رامهرمز	-	0/02				
69	60/1	ماهشهر	-	0/02				
70	58/1	رامهرمز	2	0/13				
71	58/1	اهواز	2	0/13				
72	58/1	دشت آزادگان	4	0/13				
73	58/1	مسجد سلیمان	2	0/13				
74	58/1	رامهرمز	4	0/26				

ادامه جدول پ. 1-10 - سیل‌های استان خوزستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت		
					خیلی مهم	مهم	متوسط
75	58/1	شادگان	2	0/13			
76	58/1	دشت آزادگان	2	0/26			
77	58/1	ماهشهر	2	0/13			
78	54/11	آبادان	-	0/13			
79	54/11	ماهشهر	-	0/01			
80	54/11	اهواز	-	0/03			
81	54/11	رامهرمز	-	0/07			
82	54/11	شوشتر	-	0/01			
83	54/11	دشت آزادگان	-	0/01			
84	53/1	دشت آزادگان	-	0/02			
85	53/1	شوش	-	0/02			
86	51/1	دشت آزادگان	-	0/01			
87	51/1	اهواز	-	0/00			
88	65/3	مسجد سلیمان	6	0/13			
89	65/3	ایزه	6	0/13			
90	73/9	ایزه	2	3/17			
91	73/9	شادگان	-	7/44			
92	73/9	دشت آزادگان	-	17/64			
93	73/9	بهبهان	-	3/93			
94	73/9	باغ ملک	-	2/96			
95	73/9	مسجد سلیمان	-	2/42			
96	73/9	آبادان	-	5/24			
97	73/9	خرمشهر	-	2/28			
98	73/9	اندیمشک	10	10/93			
99	72/5	باغ ملک	-	0/01			
100	72/9	اندیمشک	-	0/01			
101	72/9	دشت آزادگان	-	0/01			
102	71/1	خرمشهر	-	0/01			
103	71/2	دشت آزادگان	-	0/01			
104	71/9	دشت آزادگان	-	0/01			
105	71/9	اندیمشک	-	0/01			
106	71/9	دزفول	-	0/01			
107	71/9	مسجد سلیمان	-	0/01			
108	71/10	اهواز	-	0/01			
109	71/10	شادگان	-	0/01			
110	71/10	مسجد سلیمان	-	0/01			
111	71/11	شادگان	-	0/01			

ادامه جدول پ.1-10- سیل‌های استان خوزستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
112	71/11	دشت آزادگان	-	0/01				
113	71/11	ایزه	-	0/01				
115	71/11	مسجد سلیمان	-	0/01				
116	71/11	دشت آزادگان	-	0/01				
117	72/11	ایزه	-	0/01				
118	72/5	ایزه	-	0/01				

جدول پ.1-11- سیل‌های استان زنجان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	72/7	زنجان	-	0/01				
2	67/4	زنجان	8	0/07				
3	63/2	زنجان	-	0/01				
4	61/2	خدابنده	-	0/13				
5	60/3	ابهر	-	0/01				
6	71/4	خدابنده	-	0/01				
7	6/72	طارم	-	0/01				

جدول پ.1-12- سیل‌های استان سمنان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/12	شاهرود	-	0/29				
2	74/2	شاهرود	-	0/05				
3	73/3	شاهرود	-	0/01				
4	72/3	دامغان	-	0/04				
5	71/2	شاهرود	-	0/08				
6	69/4	شاهرود	-	0/02				
7	67/6	سمنان	-	0/01				
8	67/6	شاهرود	-	0/01				
9	67/6	گرمسار	-	0/01				
10	67/2	شاهرود	-	0/01				
11	66/12	شاهرود	-	0/05				
12	66/5	سمنان	-	0/13				
13	66/5	دامغان	28	0/02				
14	66/5	گرمسار	5	0/01				
15	66/1	گرمسار	-	0/04				

ادامه جدول پ.1-12- سیل‌های استان سمنان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
16	65/2	گرمسار	-	0/01				
17	65/2	دامغان	-	0/01				
18	65/2	شاهرود	-	0/03				
19	63/2	دامغان	-	13/47				
20	62/2	شاهرود	-	0/01				
21	61/2	شاهرود	-	0/01				
22	54/2	دامغان	-	3/95				
23	71/4	سمنان	-	0/03				
24	72/3	شاهرود	-	0/01				

جدول پ.1-13- سیل‌های استان سیستان و بلوچستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/11	زاهدان	-	0/41				
2	75/11	ایران‌شهر	-	0/92				
3	75/11	خاش	-	0/27				
4	75/11	زابل	-	7/24				
5	75/11	چابهار	-	0/56				
6	75/11	نیک شهر	-	0/50				
7	74/12	سراوان	-	1/15				
8	74/12	نیک شهر	-	2/62				
9	74/12	زابل	-	7/17				
10	74/12	زاهدان	-	1/10				
11	74/12	چابهار	-	2/07				
12	74/12	خاش	-	2/27				
13	74/12	ایران‌شهر	-	4/95				
14	74/5	سراوان	2	0/04				
15	74/5	نیک شهر	-	0/01				
16	74/5	ایران‌شهر	-	0/01				
17	73/7	زابل	-	0/01				
18	73/4	خاش	5	0/63				
19	73/4	سراوان	-	1/12				
20	73/4	ایران‌شهر	19	2/41				
21	73/4	نیک شهر	19	2/41				
22	73/4	چابهار	-	1/19				
23	72/11	چابهار	1	0/03				
24	71/10	خاش	-	0/01				
25	71/10	سراوان	-	0/01				

ادامه جدول پ.1-13- سیل‌های استان سیستان و بلوچستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
26	71/10	ایران‌شهر	-	0/01				
27	69/11	ایران‌شهر	-	1/13				
28	69/11	زاهدان	-	2/44				
29	69/11	خاش	-	1/06				
30	69/11	سراوان	-	0/62				
31	69/12	زابل	-	52/42				
32	68/9	چابهار	-	0/54				
33	68/4	ایران‌شهر	-	0/01				
34	67/5	سراوان	-	0/01				
35	66/12	زابل	-	3/06				
36	66/3	زاهدان	20	0/13				
37	66/3	خاش	5	0/13				
38	66/3	سراوان	5	0/13				
39	66/3	ایران‌شهر	5	0/13				
40	66/3	سراوان	5	0/13				
41	64/1	زاهدان	2	0/02				
42	62/5	خاش	-	10/98				
43	62/5	زاهدان	-	0/01				
44	62/1	زابل	-	0/01				
45	61/7	زاهدان	-	0/01				
46	61/7	ایران‌شهر	-	1/09				
47	61/2	زابل	-	5/92				
48	61/2	چابهار	-	0/01				
49	61/1	زابل	3	0/08				
50	61/1	زاهدان	-	17/06				
51	57/4	ایران‌شهر	-	0/83				
52	62/12	زابل	300	7/89				
53	61/12	زاهدان	-	1/71				
54	71/7	زاهدان	-	0/01				
55	71/7	خاش	-	0/01				

جدول پ.1-14- سیل‌های استان فارس از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/9	لامرد	-	1/13				
2	74/3	آباده	-	0/01				
3	73/11	شیراز	-	0/48				
4	73/11	ممسنی	-	6/78				
5	73/11	ارسنجان	-	0/97				
6	73/11	فیروزآباد	-	1/94				
7	73/11	فسا	-	3/97				
8	73/11	مرودشت	-	0/26				
9	73/9	فیروزآباد	-	0/53				
10	73/8	شیراز	-	0/21				
11	73/8	کازرون	-	0/21				
12	73/8	مرودشت	-	0/21				
13	73/7	شیراز	-	0/03				
14	71/12	ممسنی	-	3/22				
15	71/12	اقلید	-	12/06				
16	71/12	مرودشت	-	15/45				
17	71/12	آباده	-	0/16				
18	71/12	ارسنجان	-	0/02				
19	71/12	شیراز	-	2/01				
20	71/12	لامرد	-	8/85				
21	71/12	لار	-	95/53				
22	71/10	فیروزآباد	-	12/87				
23	71/10	لامرد	-	15/29				
24	71/4	جهرم	-	0/01				
25	71/1	ممسنی	-	8/84				
26	69/1	جهرم	-	0/01				
27	68/9	ممسنی	-	0/03				
28	68/6	فیروزآباد	-	0/01				
29	68/4	شیراز	-	0/01				
30	67/7	ممسنی	-	0/62				
31	66/5	شیراز	-	0/01				
32	65/9	فیروزآباد	4	92/55				
33	65/9	ممسنی	6	1/34				
34	65/9	اقلید	3	0/64				
35	65/9	لار	-	0/01				
36	65/9	جهرم	-	0/02				
37	65/9	داراب	20	0/26				

ادامه جدول پ.1-14- سیل‌های استان فارس از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
38	65/9	آباده	2	0/03				
39	65/9	لامرد	-	0/01				
40	65/9	مرودشت	-	26/32				
41	65/9	شیراز	135	2/54				
42	65/9	ارسنجان	-	26/32				
43	64/9	کازرون	-	0/01				
44	56/10	مرودشت	-	0/03				
45	52/5	داراب	-	0/04				
46	51/2	شیراز	-	0/01				
47	51/2	فسا	-	0/01				
48	65/7	لار	2	0/26				
49	71/5	فیروزآباد	-	0/01				
50	71/5	شیراز	-	0/01				
51	71/9	شیراز	-	0/01				
52	71/9	فیروزآباد	-	0/01				
53	71/9	چهرم	-	0/01				
54	71/9	لار	-	0/01				
55	71/11	فیروزآباد	-	0/01				
56	71/11	فسا	-	0/01				
57	71/11	داراب	-	0/01				
58	71/11	چهرم	-	0/01				
59	71/11	نی ریز	-	0/01				

جدول پ.1-15- سیل‌های استان قزوین از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/2	قزوین	-	0/01				
2	75/2	تاکستان	-	0/26				
3	73/8	تاکستان	-	0/01				
4	67/4	بویین زهرا	-	0/01				
5	66/8	بویین زهرا	-	0/01				
6	62/3	قزوین	-	0/00				
7	59/5	قزوین	-	0/05				
8	53/4	تاکستان	-	0/26				

جدول پ.1-16- سیل‌های استان قم از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	66/3	قم	-	03/0				
2	53/4	قم	-	01/0				

جدول پ.1-17- سیل‌های استان کردستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/1	مریوان	-	0/02				
2	72/5	دیوان دره	1	0/01				
3	68/5	بیجار	-	0/07				
4	67/4	سقز	3	0/02				
5	66/8	سنندج	-	0/79				
6	66/8	بیجار	-	0/01				

جدول پ.1-18- سیل‌های استان کرمان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	62/2	رفسنجان	1	0/01				
2	62/2	بافت	3	0/01				
3	60/2	بافت	-	0/01				
4	60/2	بردسیر	-	0/03				
5	59/1	جیرفت	-	0/05				
6	59/1	سیرجان	-	0/03				
7	59/11	کرمان	-	0/30				
8	58/12	جیرفت	-	0/07				
9	56/4	راور	1	0/11				
10	56/1	کرمان	-	0/01				
11	56/1	بم	-	0/05				
12	56/4	بم	-	0/08				
13	55/1	جیرفت	-	0/08				
14	55/5	راور	-	0/13				
15	55/5	سیرجان	-	0/08				
16	55/5	بافت	2	0/01				
17	55/5	رفسنجان	11	0/03				
18	54/2	جیرفت	2	0/08				
19	54/1	رفسنجان	-	1/05				
20	52/11	بم	-	0/07				
21	52/5	بافت	-	0/01				

ادامه جدول پ.1-18- سیل‌های استان کرمان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
22	69/11	سیرجان	-	4/71				
23	69/11	جیرفت	-	3/21				
24	69/11	بردسیر	-	3/09				
25	69/11	کرمان	-	0/24				
26	69/11	بافت	-	0/17				
27	71/11	کرمان	-	15/17				
28	71/11	سیرجان	-	7/74				
29	71/11	بم	-	5/93				
30	71/11	زرنند	-	1/01				
31	71/11	شهربابک	-	1/32				
32	71/11	بردسیر	-	4/74				
33	71/11	رفسنجان	-	1/13				
34	72/11	کهنوج	-	0/01				
35	73/1	بافت	-	0/01				
36	73/1	بردسیر	-	0/01				
37	73/9	بم	-	0/01				
38	71/2	بردسیر	-	0/01				
39	71/5	کرمان	-	0/03				
40	71/7	جیرفت	-	0/01				

جدول پ.1-19- سیل‌های استان کرمانشاه از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	73/9	اسلام آباد	-	11/0				
2	73/9	صحنه	-	0/11				
3	73/9	کرمانشاه	-	0/11				
4	73/7	پاوه	-	0/01				
5	72/8	پاوه	-	0/01				
6	72/2	کرمانشاه	-	0/01				
7	72/1	پاوه	-	0/02				
8	71/8	اسلام آباد	-	0/39				
9	71/2	جوان رود	-	0/03				
10	65/2	هرسین	-	1/45				
11	53/1	کرمانشاه	-	0/01				
12	72/8	کرمانشاه	-	0/03				
13	73/2	جوان رود	-	0/01				
14	71/2	اسلام آباد	-	0/01				
15	71/2	کرمانشاه	-	0/03				
16	71/10	اسلام آباد	-	0/01				

جدول پ.1-20- سیل‌های استان کهگیلویه و بویراحمد از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	73/8	بویراحمد	-	0/003				
2	73/8	کهگیلویه	-	0/01				
3	71/12	بویراحمد	-	1.17				
4	71/11	کهگیلویه	-	4/47				
5	71/11	گچساران	-	4/47				
6	71/10	کهگیلویه	-	0/01				
7	68/9	بویراحمد	-	0/01				
8	67/8	کهگیلویه	-	0/01				
9	65/12	بویراحمد	-	0/01				
10	65/12	کهگیلویه	-	0/02				
11	65/10	کهگیلویه	-	7/63				
12	65/9	کهگیلویه	-	0/01				
13	65/8	کهگیلویه	1	0/53				
14	64/1	کهگیلویه	-	0/01				
15	63/2	بویراحمد	-	0/01				
16	61/7	کهگیلویه	-	0/01				
17	60/12	گچساران	5	0/01				

جدول پ.1-21- سیل‌های استان گلستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/5	گرگان	-	0/01				
2	75/5	مینودشت	2	9/21				
3	75/5	کنبد	1	3/95				
4	75/5	کردکوی	-	3/95				
5	75/5	بندرگز	-	0/01				
6	74/6	مینودشت	-	0/003				
7	73/7	مینودشت	-	0/97				
8	73/7	گنبد	-	0/01				
9	72/5	گرگان	-	0/13				
10	72/5	علی آباد	-	0/13				
11	71/2	گرگان	-	15				
12	71/2	گنبد	-	13/16				
13	69/5	مینودشت	-	0/01				
14	68/5	گنبد	-	0/08				
15	68/5	کردکوی	-	0/02				
16	68/5	بندرگز	-	0/01				
17	67/3	بندرترکمن	-	0/01				

ادامه جدول پ.1-21- سیل‌های استان گلستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت
18	67/3	بندرگز	-	0/003	
19	66/1	مینودشت	-	0/03	
20	66/1	گنبد	-	0/01	
21	66/1	بندر ترکمن	-	0/01	
22	66/1	بندر ترکمن	-	0/01	
23	60/7	بندرگز	-	0/003	
24	60/6	مینودشت	-	0/53	
25	72/1	گرگان	-	0/01	
26	73/6	گرگان	-	0/01	

جدول پ.1-22- سیل‌های استان گیلان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/5	شفث	-	1/32				
2	75/5	فومن	-	0/68				
3	74/8	رودسر	-	0/10				
4	74/8	املش	-	0/03				
5	73/8	لاهیجان	-	0/02				
6	73/8	لنگرود	-	0/02				
7	73/7	رودسر	-	0/01				
8	73/7	آستارا	-	0/01				
9	72/7	آستارا	-	0/26				
10	72/7	رودسر	-	0/02				
11	72/8	لاهیجان	-	0/03				
12	72/6	فومن	-	0/05				
13	72/4	آستانه اشرفیه	-	0/01				
14	72/3	طوالش	-	0/01				
15	72/5	رودبار	-	0/26				
16	71/7	رودسر	-	1/61				
17	71/7	فومن	-	1/61				
18	71/7	صومعه سرا	-	1/61				
19	69/7	لاهیجان	-	0/10				
20	69/7	رودسر	2	1/51				
21	69/7	رودسر	2	1/51				
22	68/5	لنگرود	-	0/43				
23	66/8	آستانه اشرفیه	-	0/16				
24	66/8	رشت	-	0/16				

ادامه جدول پ.1-22- سیل‌های استان گیلان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
25	66/7	لاهیجان	-	0/02				
26	66/5	صومعه سرا	-	0/01				
27	66/5	بندر انزلی	-	0/01				
28	66/5	فومن	-	0/01				
29	66/5	طوالش	-	0/01				
30	64/7	رودسر	-	5/34				
31	64/7	لنگرود	-	1/08				
32	63/9	بندر انزلی	-	5/71				
33	61/7	طوالش	-	0/01				
34	61/7	آستارا	-	0/94				
35	60/7	لاهیجان	-	4/57				
36	53/1	رشت	-	0/03				
37	53/1	بندر انزلی	-	0/13				
38	52/6	صومعه سرا	-	0/01				
39	52/6	طوالش	-	0/02				
40	52/6	رضوانشهر	-	0/02				
41	71/1	رشت	-	0/01				
42	71/1	رودبار	-	0/01				
43	71/1	صومعه سرا	-	0/01				
44	71/1	آستانه اشرفیه	-	0/01				
45	71/1	لاهیجان	-	0/01				
46	71/1	آستارا	-	0/01				
47	71/1	رودسر	-	0/01				
48	71/1	فومن	-	0/01				
49	71/2	رودبار	-	0/01				
50	71/3	فومن	-	0/01				
51	71/7	رشت	-	0/01				
52	72/6	رودسر	-	0/01				

جدول پ.1-23- سیل‌های استان لرستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/2	بروجرد	2	26/2				
2	75/2	خرم آباد	-	11/2				
3	75/9	پل دختر	-	53/0				
4	74/3	خرم آباد	-	0/81				
5	73/9	الیگودرز	-	0/39				
6	73/9	خرم آباد	-	0/01				
7	73/9	درود	-	0/01				
8	73/8	بروجرد	-	0/16				
9	72/11	خرم آباد	1	1/24				
10	71/12	بروجرد	1	1/53				
11	71/12	خرم آباد	-	4/83				
12	66/5	الیگودرز	-	0/01				
13	65/2	خرم آباد	10	3/68				
14	65/2	الیگودرز	10	3/68				
15	65/2	بروجرد	10	3/55				
16	65/2	سلسله	20	7/63				
17	64/9	ازنا	-	1/58				
18	63/1	بروجرد	-	7/89				
19	63/1	الیگودرز	-	0/003				
20	61/7	خرم آباد	3	1/28				
21	51/8	الیگودرز	-	1/94				
22	71/2	درود	-	0/01				
23	71/2	دلفان	-	0/01				
24	71/2	الیگودرز	-	0/01				
25	71/11	خرم آباد	-	0/01				
26	71/11	پل دختر	-	01/0				
27	71/11	الیگودرز	-	01/0				
28	72/2	الیگودرز	-	01/0				
29	71/2	ازنا	-	01/0				
30	71/2	کوه‌دشت	-	0/01				

جدول پ. 1-24 - سیل‌های استان مازندران از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/7	نوشهر	-	5/26				
2	75/7	نور	-	1/32				
3	74/8	تنکابن	-	0/47				
4	74/8	رامسر	-	0/47				
5	74/2	تنکابن	-	0/01				
6	73/8	نوشهر	-	24/21				
7	73/7	نور	-	0/01				
8	71/9	بابلسر	-	0/26				
9	71/7	رامسر	-	0/01				
10	69/7	تنکابن	-	3/62				
11	69/7	نوشهر	3	0/71				
12	69/7	چالوس	3	0/71				
13	67/7	سوادکوه	-	0/01				
14	67/3	چالوس	-	0/003				
15	66/12	آمل	-	0/06				
16	66/7	قائم شهر	-	0/01				
17	66/7	بابل	-	0/01				
18	66/5	تنکابن	13	0/01				
19	62/3	چالوس	1	0/01				
20	62/3	نوشهر	1	0/01				
21	51/5	بابل	-	0/02				
22	51/3	سوادکوه	-	0/03				
23	65/3	چالوس	6	0/79				
24	73/4	تنکابن	-	0/01				
25	71/7	آمل	-	0/01				
26	71/7	تنکابن	-	0/01				

جدول پ.1-25 - سیل‌های استان مرکزی از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/3	اراک	-	97/0				
2	74/3	محلات	-	24/3				
3	74/3	آشتیان	-	65/0				
4	74/3	ساوه	-	0/32				
5	74/3	تفرش	-	0/97				
6	74/3	خمین	-	1/62				
7	73/8	ساوه	-	3/87				
8	73/8	محلات	-	0/48				
9	73/8	تفرش	-	0/48				
10	71/2	اراک	-	1/32				
11	71/2	خمین	-	1/39				
12	71/2	سریند	-	1/32				
13	71/2	ساوه	-	0/80				
14	66/5	ساوه	10	0/26				
15	65/2	سریند	-	11/84				
16	65/2	ساوه	-	0/01				
17	65/2	تفرش	-	0/01				
18	65/2	آشتیان	-	0/01				
19	65/2	اراک	-	0/02				
20	51/8	اراک	5	0/03				

جدول پ.1-26 - سیل‌های استان هرمزگان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/9	میناب	-	95/3				
2	74/9	بندرلنگه	-	63/2				
3	74/9	جاسک	-	63/2				
4	74/9	رودان	-	58/1				
5	73/8	بندرلنگه	-	0/03				
6	71/11	بندرلنگه	-	78/95				
7	71/11	جاسک	-	78/95				
8	71/11	رودان	-	49/26				
9	71/11	میناب	-	8/84				
10	71/11	بندرعباس	-	52/63				
11	68/11	میناب	-	0/01				
12	68/9	بندرعباس	-	0/01				
13	66/7	بندرعباس	-	0/01				

ادامه جدول پ.1-26- سیل‌های استان هرمزگان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
14	65/9	جاسک	-	0/01				
15	61/1	بندرعباس	-	0/02				
16	60/11	جاسک	5	0/08				
17	71/2	میناب	-	0/01				
18	71/9	جاسک	-	0/01				
19	71/11	بندرعباس	-	0/01				
20	72/11	جاسک	1	0/01				

جدول پ.1-27- سیل‌های استان همدان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/6	رزن	-	0/26				
2	75/4	کبودرآهنگ	-	0/26				
3	74/3	ملایر	-	0/01				
4	74/3	ملایر	-	0/48				
5	73/8	کبودرآهنگ	-	1/69				
6	73/8	بهار	-	0/01				
7	71/12	همدان	-	0/01				
8	67/4	رزن	-	7/89				
9	67/4	کبودرآهنگ	-	32/37				
10	66/7	کبودرآهنگ	2	99/58				
11	66/5	رزن	-	23/47				
12	66/5	کبودرآهنگ	-	26/32				
13	65/12	ملایر	-	5/09				
14	65/12	نهادوند	-	0/003				
15	65/2	نهادوند	-	0/02				
16	62/3	رزن	-	3/68				
17	62/3	کبودرآهنگ	-	3/77				
18	61/7	رزن	-	21/32				
19	61/2	ملایر	4	0/59				
20	53/4	نهادوند	14	0/53				
21	53/4	ملایر	-	0/01				
22	61/7	همدان	-	0/26				
23	73/2	رزن	-	0/01				
24	71/2	کبودرآهنگ	-	0/01				
25	71/2	ملایر	-	0/01				
26	71/2	رزن	-	01/0				
27	71/2	همدان	-	01/0				

جدول پ.1-28- سیل‌های استان یزد از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/3	تفت	-	0/26				
2	74/3	مهریز	-	6/89				
3	74/3	ابرکوه	-	0/05				
4	74/3	اردکان	-	0/21				
5	74/3	بافق	-	0/21				
6	74/2	بافق	-	0/01				
7	73/11	بافق	-	0/01				
8	73/8	ابرکوه	-	0/97				
9	71/12	بافق	-	0/02				
10	71/12	تفت	-	0/26				
11	71/11	مهریز	-	0/94				
12	70/9	ابرکوه	-	0/01				
13	66/12	تفت	-	0/01				
14	66/11	اردکان	-	0/01				
15	66/11	میبد	-	0/01				
16	66/3	بافق	-	0/01				
17	66/3	اردکان	-	0/01				
18	65/10	صدوق	-	0/01				
19	65/10	اردکان	-	0/01				
20	65/9	مهریز	5	7/63				
21	65/2	تفت	-	0/01				
22	65/2	بافق	-	0/01				
23	63/1	یزد	-	0/05				
24	62/1	بافق	-	0/01				
25	56/10	یزد	-	0/13				
26	72/2	یزد	-	0/01				

در جدول‌های (پ.1-29) تا (پ.1-56) میزان تلفات جانی و تعداد سیلاب‌های اتفاق افتاده در استان به تفکیک هر شهرستان داده شده است.

جدول پ.1-29- آمار خسارات سیل در استان آذربایجان شرقی به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	اهر	6	2/63	-	1	1	1
2	شیراز	7	2/56	-	1	1	1
3	سراب	6	2/37	-	1	-	-
4	مرند	5	0/03	-	1	-	-

ادامه جدول پ.1-29- آمار خسارات سیل در استان آذربایجان شرقی به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
5	جلفا	-	0/01	-	-	-
6	بستان آباد	4	0/01	-	-	1
7	آذرشهر	-	0/53	-	-	1
8	کلیبر	-	0/00	-	-	-
9	میانه	5	0/11	-	1	-
10	تبریز	2	0/61	-	-	2
11	هشترود	4	0/04	-	-	1
12	اسکو	-	0/00	-	-	-
13	مراغه	-	0/01	-	-	-
14	بناب	-	0/01	-	-	-

جدول پ.1-30- آمار خسارات سیل در استان آذربایجان غربی به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	مهاباد	-	0/09	-	-	-
2	اشنویه	7	0/82	-	1	2
3	خوی	4	1/78	-	-	5
4	ماکو	-	0/87	-	-	3
5	ارومیه	-	1/01	-	-	2
6	سلماس	-	0/35	-	-	1
7	نقده	1	0/71	-	-	1
8	میاندوآب	5	0/94	-	1	1
9	بوکان	-	0/07	-	-	-
10	پیرانشهر	-	0/003	-	-	-

جدول پ.1-31- آمار خسارات سیل در استان اردبیل به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	گرمی	2	5/02	-	1	-
2	بيله سوار	-	4/81	-	1	-
3	پارس آباد	-	4/76	-	1	-
4	خلخال	2	0/03	-	-	1
5	اردبیل	-	0/05	-	-	-
6	مشکین شهر	-	1/42	-	1	-

جدول پ.1-32- آمار خسارات سیل در استان اصفهان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	سمیرم	8	0/08	-	1	1
2	کاشان	3	0/17	-	-	2
3	اردستان	-	0/30	-	-	1
4	نطنز	-	0/43	-	-	1
5	فریدون شهر	-	0/04	-	-	-
6	گلپایگان	-	0/01	-	-	-
7	فریدن	-	0/09	-	-	-
8	خوانسار	-	0/02	-	-	-
9	نایین	-	0/03	-	-	-
10	مبارکه	-	0/03	-	-	-
11	اصفهان	1	0/29	-	-	1
12	لنجان	-	0/04	-	-	-

جدول پ.1-33- آمار خسارات سیل در استان ایلام به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	شیروان چرداول	14	0/34	1	-	-
2	ایوان	-	0/01	-	-	-
3	آبدانان	-	2/48	-	1	-
4	دهلران	-	3/72	-	1	1
5	دره شهر	-	0/79	-	-	1
6	ایلام	-	0/03	-	-	-

جدول پ.1-34- آمار خسارات سیل در استان بوشهر به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	دشتستان	3	26/33	2	2	2
2	دشتی	80	31/79	3	1	-
3	گناوه	15	27/18	2	1	2
4	دیلم	-	6/32	1	-	1
5	کنگان	-	12/88	1	2	-
6	دیر	-	5/24	-	1	1
7	بوشهر	131	39/23	5	1	3
8	تنگستان	-	20/96	2	-	2

جدول پ.1-35- آمار خسارات سیل در استان تهران به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	کرج	66	1/38	2	-	-	5
2	طالقان	-	1/01	-	-	1	3
3	ساوجبلاغ	-	1/75	-	-	2	1
4	تهران	-	2/38	-	1	-	5
5	دماوند	32	13/32	1	-	-	3
6	شمیرانات	300	199/41	1	-	1	2

جدول پ.1-36- آمار خسارات سیل در استان چهارمحال و بختیاری به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	فارسان	1	3/43	-	1	2	7
2	شهرکرد	-	0/02	-	-	-	2
3	لردگان	10	0/06	1	-	-	2
4	اردل	-	0/01	-	-	-	1
5	بروجن	-	0/53	-	-	1	1

جدول پ.1-37- آمار خسارات سیل در استان خراسان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	نهبندان	-	40/72	2	-	1	2
2	بیرجند	23	56/08	4	3	3	6
3	فردوس	3	28/48	1	1	4	3
4	قاین	20	15/63	2	1	2	4
5	تربت حیدریه	-	2/31	-	-	2	12
6	طبس	-	4/83	-	2	1	2
7	مشهد	14	10/41	-	2	-	4
8	کاشمر	-	1/11	-	-	1	3
9	اسفراین	1	0/04	-	-	1	2
10	نیشابور	153	5/90	1	3	2	2
11	تربت جام	41	3/86	2	1	1	6
12	گناباد	2	3/81	-	1	3	2
13	بردسکن	-	0/01	-	-	-	1
14	درگز	-	1/15	-	-	2	1
15	بجنورد	2	3/44	-	1	2	5
16	چناران	-	0/01	-	-	-	1
17	قوچان	-	1/34	-	1	-	4
18	سبزوار	-	0/06	-	-	-	5
19	سرخس	9	4/30	-	1	-	2
20	شیروان	-	1/32	-	1	-	-
21	تایباد	-	0/01	-	-	-	1
22	فریمان	-	0/02	-	-	-	1

جدول پ.1-38- آمار خسارات سیل در استان خوزستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
عادی						
1	آبادان	1	10/32	-	2	1
2	اهواز	13	61/64	3	-	2
3	شادگان	6	19/07	1	2	3
4	اندیمشک	12	11/83	1	-	1
5	شوش	1	12/81	1	-	1
6	دشت آزادگان	6	35/82	2	-	2
7	شوشتر	6	17/49	1	3	-
8	دزفول	18	16/08	1	3	1
9	ماهشهر	5	23/55	3	1	2
10	رامهرمز	17	13/55	3	-	2
11	مسجد سلیمان	13	10/17	1	3	1
12	ایزه	11	6/78	-	3	1
13	امیدیه	-	2/26	-	1	-
14	بهبهان	10	8/72	-	2	1
15	خرمشهر	-	3/66	-	2	-
16	باغ ملک	-	2/97	-	1	-

جدول پ.1-39- آمار خسارات سیل در استان زنجان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
عادی						
1	زنجان	8	0/08	-	1	-
2	خدابنده	-	0/14	-	-	-
3	ابهر	-	0/01	-	-	-
4	طارم	-	0/01	-	-	-

جدول پ.1-40- آمار خسارات سیل در استان سمنان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
عادی						
1	شاهرود	-	0/58	-	-	1
2	دامغان	5	17/50	1	2	-
3	سمنان	28	0/17	1	-	-
4	گرمسار	-	0/07	-	-	-

جدول پ.1-41- آمار خسارات سیل در استان سیستان و بلوچستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
عادی						
1	زاهدان	22	22/90	2	2	3
2	ایران‌شهر	24	11/49	1	2	4
3	خاش	10	15/36	1	3	2
4	زابل	3	83/79	5	1	2
5	چابهار	1	4/41	-	1	4
6	نیک شهر	1	5/54	-	1	2
7	سراوان	-	3/22	-	2	4

جدول پ.1-42- آمار خسارات سیل در استان فارس به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	لامرد	-	25/28	2	-	1	1
2	آبادیه	2	0/06	-	-	1	2
3	شیراز	135	5/34	1	1	1	7
4	ممسنی	6	20/83	2	2	1	1
5	ارسنجان	-	27/31	1	-	1	1
6	فیروزآباد	4	107/94	2	1	1	4
7	فسا	-	4/00	-	1	-	2
8	مرودشت	-	42/26	2	-	1	2
9	کازرون	-	0/22	-	-	-	2
10	اقلید	3	12/70	1	-	1	-
11	لار	2	95/81	1	-	1	2
12	چهرم	-	0/07	-	-	-	5
13	داراب	20	0/32	1	-	-	2
14	نیریز	-	0/01	-	-	-	1

جدول پ.1-43- آمار خسارات سیل در استان قزوین به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	قزوین	-	0/055	-	-	-	3
2	تاکستان	-	0/539	-	1	-	2
3	بوئین زهرا	-	0/018	-	-	-	2

جدول پ.1-44- آمار خسارات سیل در استان قم به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	قم	-	0/04	-	-	-	2

جدول پ.1-45- آمار خسارات سیل در استان کردستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	مریوان	-	0/024	-	-	-	1
2	دیواندره	1	0/013	-	-	1	-
3	بیجار	-	0/079	-	-	-	2
4	سقز	3	0/016	-	-	1	-
5	سنندج	-	0/789	-	-	1	-

جدول پ.1-46- آمار خسارات سیل در استان کرمان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	جیرفت	5	16/94	1	1	2
2	بم	-	24/27	2	-	2
3	کهنوج	3	16/74	2	-	1
4	بافت	8	11/11	1	-	6
5	شهربابک	-	1/34	-	1	-
6	رفسنجان	12	2/24	1	-	2
7	زرند	-	1/06	-	-	1
8	سیرجان	-	12/59	1	1	-
9	راور	-	0/30	-	-	2
10	بردسیر	-	7/91	-	2	-
11	کرمان	-	15/59	1	-	1

جدول پ.1-47- آمار خسارات سیل در استان کرمانشاه به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	اسلام آباد	-	0/53	-	-	1
2	صحنه	-	0/11	-	-	-
3	کرمانشاه	-	0/18	-	-	-
4	پاوه	-	0/08	-	-	-
5	جوانرود	-	0/04	-	-	-
6	هرسین	-	1/45	-	1	-

جدول پ.1-48- آمار خسارات سیل در استان کهگیلویه و بویراحمد به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	بویراحمد	-	1/19	-	-	1
2	کهگیلویه	1	12/73	2	-	1
3	گچساران	5	4/49	1	1	-

جدول پ.1-49- آمار خسارات سیل در استان گلستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	گرجان	-	15/17	1	-	1
2	مینودشت	2	10/75	1	-	2
3	گنبد	1	17/21	1	1	-
4	کردکوی	1	3/96	-	1	-
5	بندرگز	-	0/03	-	-	-
6	علی آباد	-	0/13	-	-	1
7	ترکمن	-	0/22	-	-	-

جدول پ.1-50- آمار خسارات سیل در استان گیلان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
				عادی		
1	شفث	-	32/1	-	1	-
2	فومن	-	38/2	-	1	1
3	رودسر	2	61/8	1	2	-
4	املش	-	03/0	-	-	-
5	لاهیجان	-	74/4	-	1	-
6	لنگرود	-	53/1	-	-	2
7	آستارا	2	2/74	-	1	2
8	آستانه اشرفیه	-	0/18	-	-	1
9	طوالش	-	0/06	-	-	-
10	رودبار	-	0/30	-	-	1
11	صومعه سرا	-	1/64	-	1	-
12	رشت	-	0/45	-	-	2
13	بندر انزلی	-	5/85	-	-	1
14	رضوان شهر	-	0/02	1	-	-

جدول پ.1-51- آمار خسارات سیل در استان لرستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
				عادی		
1	بروجرد	13	15/39	2	2	-
2	خرم آباد	14	13/98	1	2	3
3	پل دختر	-	0/54	-	-	1
4	الیگودرز	10	6/07	1	1	1
5	درود	-	0/03	-	-	-
6	دلفان	-	0/01	-	-	-
7	کوهدشت	-	0/01	-	-	-
8	سلسله	20	7/63	1	-	-
9	ازنا	-	1/59	-	1	-

جدول پ.1-52- آمار خسارات سیل در استان مازندران به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
				عادی		
1	نوشهر	4	30/20	2	-	2
2	نور	-	1/33	-	1	-
3	تنکابن	13	4/14	1	1	1
4	رامسر	-	0/48	-	-	1
5	بابلسر	-	0/26	-	-	1
6	چالوس	10	1/52	-	1	2
7	آمل	-	0/08	-	-	-
8	قائم شهر	-	0/01	-	-	-
9	بابلسر	-	0/03	-	-	-
10	سوادکوه	-	0/04	-	-	-

جدول پ.1-53- آمار خسارات سیل در استان مرکزی به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	اراک	5	2/33	-	1	1
2	محلات	-	3/73	-	1	1
3	آشتیان	-	0/66	-	-	1
4	ساوه	10	5/28	1	1	2
5	تفرش	-	1/47	-	-	2
6	خمین	-	3/01	-	2	-
7	سربند	-	13/16	1	1	-

جدول پ.1-54- آمار خسارات سیل در استان هرمزگان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	میناب	-	82/12	1	1	-
2	بندرلنگه	-	81/62	1	1	-
3	جاسک	6	81/69	1	2	1
4	رودان	-	50/84	1	1	-
5	بندرعباس	-	52/67	1	-	-

جدول پ.1-55- آمار خسارات سیل در استان همدان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	رزن	-	56/66	3	1	1
2	کبودرآهنگ	2	63/69	3	2	1
3	ملایر	4	6/20	-	1	2
4	بهار	-	0/01	-	-	-
5	همدان	-	0/07	-	-	-
6	نهادوند	14	0/55	1	-	-

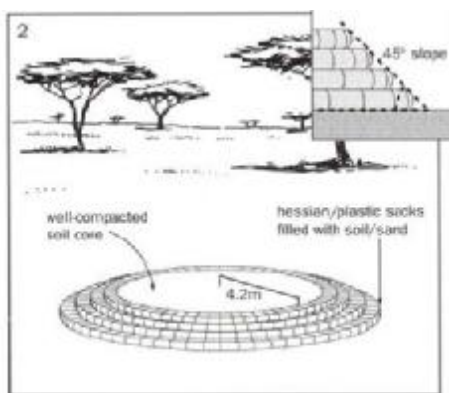
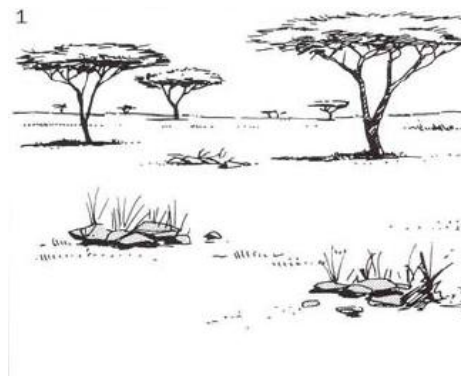
جدول پ.1-56- آمار خسارات سیل در استان یزد به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	تفت	-	55/0	-	-	2
2	یزد	-	07/0	-	-	1
3	مهریز	5	47/15	2	-	1
4	ابركوه	-	03/1	-	-	1
5	اردكان	-	24/0	-	-	1
6	بافق	-	29/0	-	-	1
7	ميببد	-	01/0	-	-	-
8	صدوق	-	01/0	-	-	-

پیوست 2

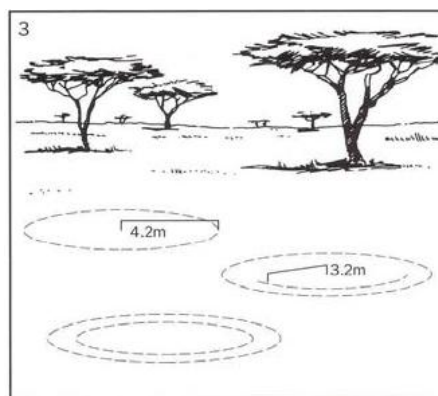
روش نصب مخازن موقت سخت

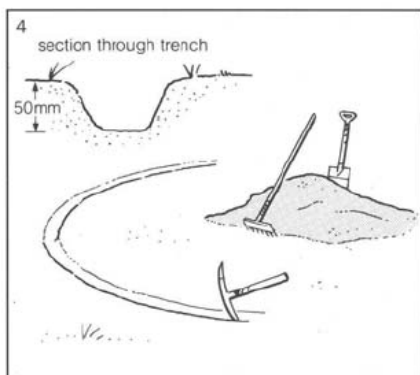
1- موقعیت سایت را برای نصب مخزن اضطراری انتخاب کنید. زمین این محل باید برای نصب یک مخزن کامل از استحکام برخوردار باشد. نظر به اینکه پس از نصب مخزن اضطراری، آب با حداکثر ظرفیت در مخزن پر خواهد شد، لذا استحکام زمین ضروری است. موقعیت سایت باید به نحوی باشد که عاری از درخت و پوشش گیاهی فراوان باشد، زیرا ریشه درختان، شاخه‌های بریده شده و ریزش برگ ممکن است موجب گردد که به مخزن آسیب وارد آید. در صورت امکان باید تلاش نمود تا مخزن بر روی بلندی ساخته شده یا با سکو سازی بلندی لازم برای مخزن تهیه گردد.



2- برای سکوسازی، نیاز به تسطیح زمین بوده و پس از آن با استفاده از چند ردیف آجر یا بتن، کف سازی برای مخزن توصیه می شود. کل این محدوده می بایست با استفاده از یک کفی پلاستیکی غیر قابل نفوذ پوشیده شده باشد. توصیه می شود که دیوارهای جانبی با استفاده از بتن یا آجر با شیب کمتر از 45 درجه ساخته شده و عرض این کف چینی از دیواره مخزن تا انتهای کف چینی، حدود یک متر باشد.

3- برای ساخت و نصب مخزن، باید دایره‌ای به شعاع 4/2 متر بر روی زمین صاف و هموار و بدون پوشش گیاهی و سنگلاخ و ریشه درختان رسم کرد. همچنین دایره دیگری به شعاع 3/2 متر در داخل دایره اول رسم نموده تا پس از سکو سازی به صورت محیط مخزن در نظر گرفته شود. این دایره ها باید به صورت یک ناودان 5 سانتی متری روی زمین باشد. چنانچه زمین نرم باشد، عمق ناودان باید 20 سانتی متر در نظر گرفته شود.

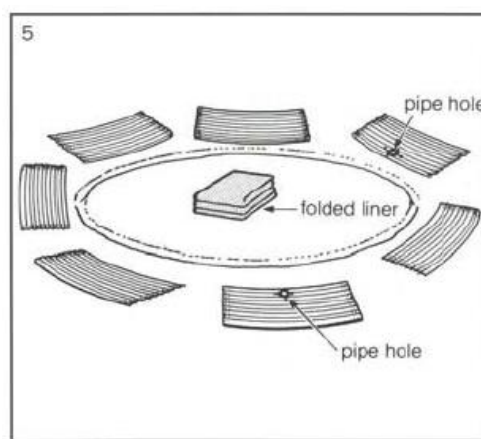




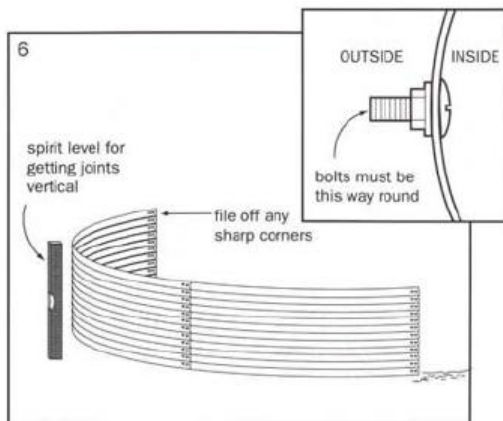
4- چنانچه به شن دسترسی داشتید، یک لایه شن به قطر 5 سانتی متر بر روی زمین قرار داده تا زمین زیر مخزن نرم باشد.

5- پس از کف سازی، یک کفی غیر قابل نفوذ را روی دایره داخلی پهن نمایید. این کفی نباید آغشته به نفت یا مواد نفتی باشد زیرا در غیر این صورت احتمال آلودگی آب به این مواد وجود دارد.

سپس جهت اتصالات مخزن را مشخص نموده و خروجی‌ها و ورودی‌های مخزن را با دقت مشخص نمایید. در ادامه صفحات دیواره مخزن را در بیرون محیط دایره قرار دهید، محل خروجی آب مخزن باید به زمین نزدیک باشد.

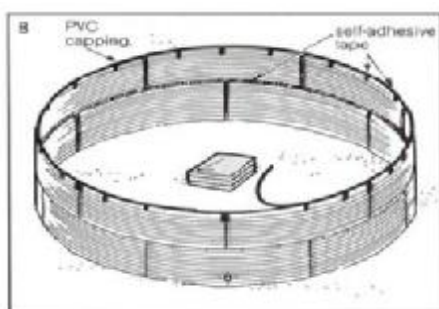
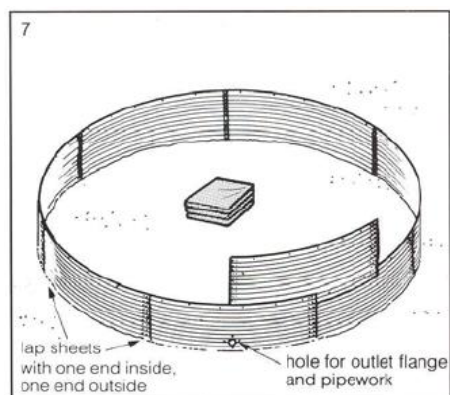


6- برای نصب دیواره‌ها، حداقل باید از دو نفر استفاده نمود. یک نفر در داخل و یک نفر باید در خارج از دیواره کار کند. صفحه اول را در ناودان کنده شده در روی زمین قرار داده و صفحات بعدی را به آن پیچ یا پرچ می‌کنیم. لبه‌های صفحات باید روی یکدیگر همپوشانی داشته باشند. پیچ‌ها باید به سمت خارج (مطابق شکل) بسته شوند. در این مرحله نباید پیچ‌ها کاملاً سفت باشد. پس از اتمام صفحات ردیف اول به صورت یک دایره، صفحه گذاری دایره دوم را شروع کنید.



7- پس از تکمیل دایره اول، برپا کردن دایره دوم را آغاز کنید. هرگز رج نزنید. در این مرحله مطمئن شوید که مسیر خروجی‌های مخزن صحیح است. حال پیچ‌های صفحات دایره اول را سفت کنید. در این مرحله همچنین کل صفحات دایره را واریسی کرده و در صورت وجود هر گونه زائده تیز و برنده و برآمدگی صفحات، آن‌ها را صاف کرده و آسیب‌های موجود را اصلاح کنید. این زوائد موجب خواهند شد تا بعداً به جدار پلاستیکی داخلی آسیب برسد.

کار صفحه گذاری و تشکیل دایره را تا رسیدن به ارتفاع مورد نظر ادامه دهید.

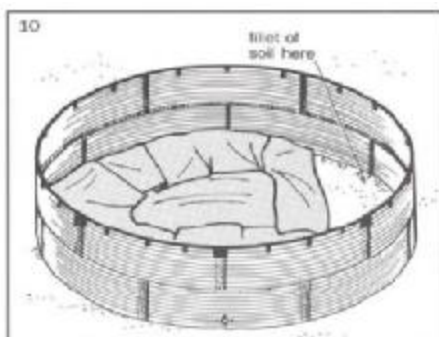
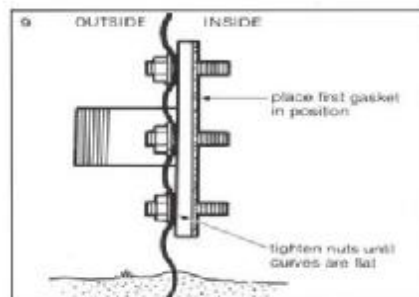


8- با استفاده از نوار غیر قابل نفوذ محافظ، فاصله بین دایره‌ها را پر کرده و آن‌ها را تثبیت کنید.

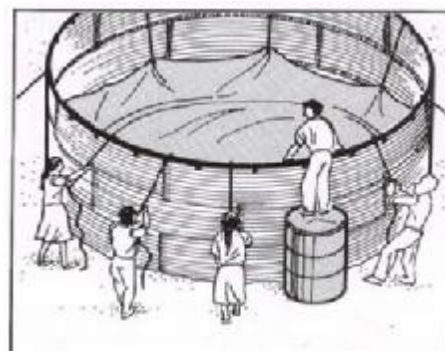


شکل پ. 2-1- نمونه‌ای از نصب مخزن اضطراری آب توسط فدراسیون بین المللی جمعیت‌های صلیب سرخ و هلال احمر در آفریقا

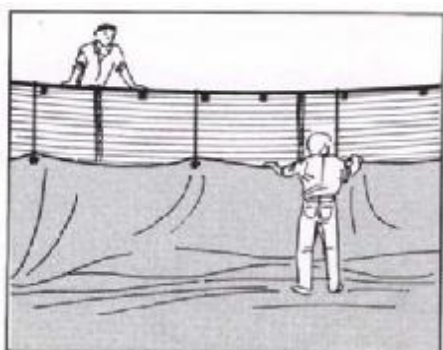
9- برای تثبیت و پایدار سازی از بست‌های پیچ و مهره‌ای مطابق شکل استفاده می‌شود.



10- کف مخزن آب را با استفاده از کفی غیر قابل نفوذ مخزن بپوشانید و لبه‌های کفی را به داخل تا نمایید.

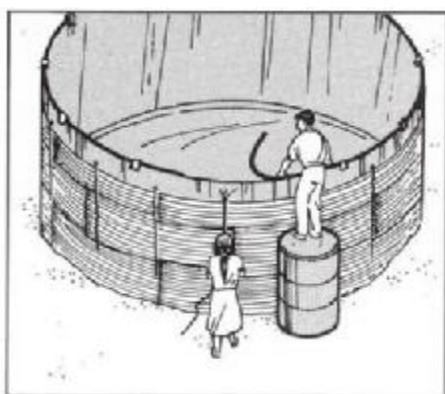
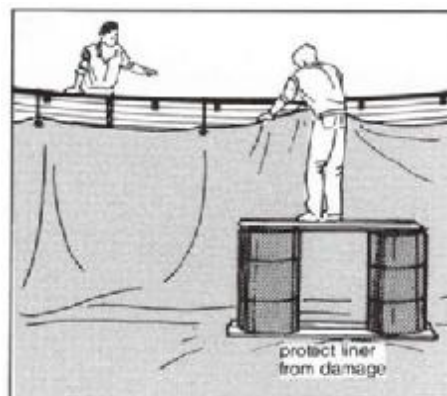


11- لبه‌های کفی را روی دیواره محکم و ثابت نمایید.



12- لبه‌های کفی را به روی دیواره مخزن ثابت کرده و آن را بالا بکشید.

13- در حین بالا کشیدن لبه های کفی مراقب آسیب دیدن کفی باشید.

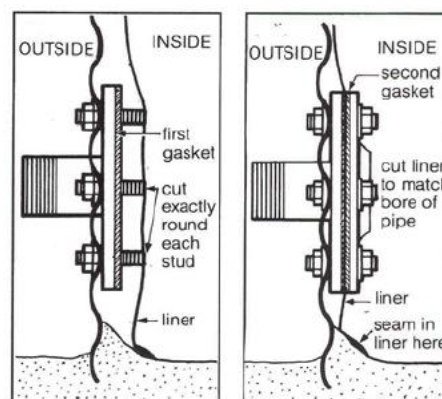
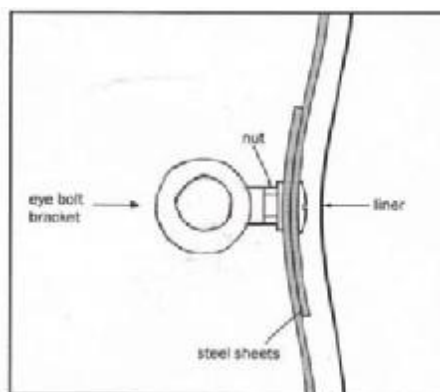
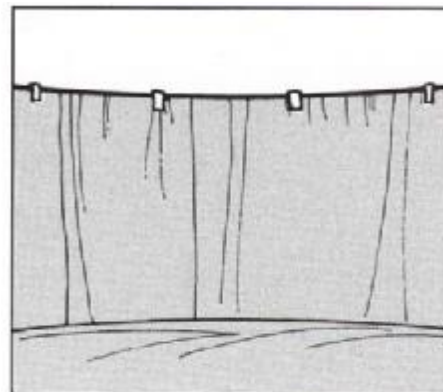


14- کفی داخلی مخزن را بر بالای مخزن ثابت و محکم کنید.

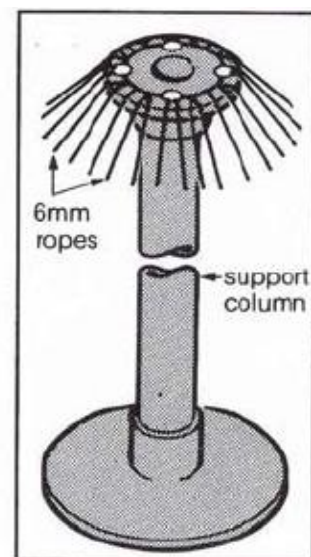


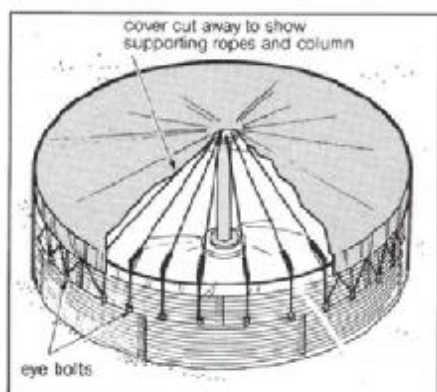
شکل پ.2-2- نمونه ای از نصب روکش داخلی مخزن اضطراری آب

15- کفی داخلی را بر بالای مخزن با استفاده از گیره‌های فلزی ثابت کنید.



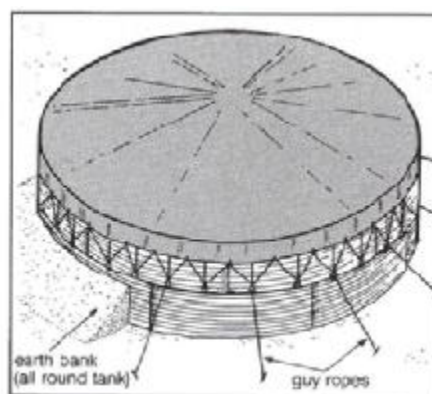
16- روش ثابت کردن کفی و بستن تیرک اصلی در وسط مخزن





17- پس از نصب تیرک اصلی مخزن، طناب‌های نگهدارنده ستون و تیرک را به لبه مخزن ثابت کرده و پوشش سقف مخزن را بر روی بولت‌های کناره مخزن محکم نمائید.

18- طناب‌های مهار که ثابت کننده مخزن هستند را به صورت 45 درجه به میخ‌های کوبیده شده در زمین گره بزنید.



پیوست 3

طرح عملیاتی سیلاب در شهر

Lake County ایالات متحده

آمریکا

پ.3-1- کلیات

به منظور ارائه مثالی از چارچوب برنامه مقابله اضطراری EAP، در این پیوست یک نمونه‌ی واقعی ارائه می‌گردد.

پ.3-2- تیم مقابله

تیم مقابله متشکل است از اعضای کمیسیون مدیریت سیلاب که وظایف خاصی را قبل، حین و پس از وقوع یک سیل مهم انجام می‌دهند (شکل پ.3-1).

مسئولین مهم تیم مقابله عبارتند از:

- مدیر سیلاب (FM)¹
- مدیر عملیات (OM)²
- سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس (LCEMA)³
- کارشناس اطلاع‌رسانی عمومی
- کارشناس فنی
- کارشناس تکنولوژی اطلاعات (IT)⁴
- کارشناسان ستاد
- کارشناس خسارات

پ.3-2-1- مسؤول پذیرش

برای هر کدام از مسؤولیت‌های فوق یک هماهنگ‌کننده و حداقل یک پرسنل جایگزین وجود دارد و در مواقعی که هماهنگ‌کننده به هر دلیلی در دسترس نیست فرد جایگزین مسؤولیت‌های وی را بر عهده می‌گیرد. درجایی که بیش از یک کارشناس برای یک وظیفه خاص نیاز باشد، هماهنگ‌کننده مربوطه، مسؤول هدایت امور است.

پ.3-3- برنامه مقابله⁵

رئوس مطالبی که به وسیله تیم مقابله در وضعیت‌های تهدید مختلف انجام می‌شود به شرح زیر است:

1- Flood Management
 2- Operation Management
 3- Lawrence County Emergency Management Agency
 4- Information Technology
 5- Response Plan

- سبز: خطر سیل وجود دارد

در وضعیت سبز کارهای زیر انجام می‌شود:

- مدیر و کارشناس عملیات، وضعیت حوضه، گزارش‌های هواشناسی و سایت‌های آب و هوا را از طریق اینترنت پایش می‌کنند.
- مدیر عملیات احتمال وقوع سیلاب را ارزیابی می‌کند.
- کارشناس اطلاع‌رسانی، لیست تماس مراجع سطح تهدید با درجه سبز را به اجرا می‌گذارد.
- ملاحظات بعد از ساعات کاری مرور می‌شود. (پیوست ب)

- زرد: سیل ممکن است رخ دهد

در وضعیت زرد کارهای زیر انجام می‌شود:

- اعضای تیم به حالت آماده‌باش در می‌آیند و هر عضو باید مراقب تغییرات تهدیدآمیز باشد. در این چارچوب پرسنل باید در حداقل زمان ممکن در اداره حضور یابند.
- مدیر سیلاب افراد جایگزین را برای هر پست تعیین می‌کند.
- افراد اجرایی، اتاق کنفرانس اصلی را چک می‌کنند و کارکنان مرکز مدیریت خدمات (SMC)¹ را در صورت لغوشدن جلسه آگاه می‌کنند.
- کارشناس اطلاع‌رسانی لیست تماس سطح تهدید زرد را به اجرا می‌گذارد. (پیوست ب)

- نارنجی: سیل احتمال وقوع دارد یا سیلاب ملایمی در حال وقوع است

در وضعیت نارنجی کارهای زیر انجام می‌شود:

- گروه کارکنان برنامه اتاق کنفرانس اصلی را مشخص نموده و پرسنل مرکز مدیریت خدمات را در مورد امکان انجام نشدن جلسه برنامه‌ریزی شده آگاه می‌کنند.
- فراخوانی اعضای فعال تیم.
- مدیر عملیات با مدیر سیلاب برای گشایش مرکز فرماندهی مرکز مدیریت خدمات مذاکره و همفکری می‌کند.
- اگر سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس، مرکز عملیات اضطراری Lake County را فعال کند، ارتباطات کارکنان مرکز مدیریت خدمات از طریق مدیر سیلاب ادامه پیدا خواهد کرد.

- قرمز: سیل مهمی در حال رخ دادن است

در وضعیت قرمز کارهای زیر انجام می‌شود:

- مدیر سیلاب یک حادثه سیلاب را مشخص می‌کند.
- پرسنل اجرایی، برنامه را در اتاق کنفرانس اصلی توضیح داده و همه کارکنان مرکز مدیریت خدمات را از مشکلات آینده آگاه می‌کنند.
- اتاق کنفرانس اصلی، مرکز فرماندهی مدیریت خدمات خواهد شد.
- همه کارشناس‌ها در صورت نیاز به مرکز فرماندهی منتقل خواهند شد.
- کارشناس IT، اتاق کنفرانس اصلی را به‌عنوان مرکز اصلی فرماندهی آماده می‌نماید. کامپیوترها، پروژکتورها و... را نصب می‌کند.
- کارشناس اطلاع‌رسانی اولین اطلاعیه را منتشر می‌سازد.
- مدیر پرسنل اجرایی، کارشناسان ستاد را به مرکز فرماندهی فرا می‌خواند.

پ.3-4- مسوولیت‌های اعضای تیم مقابله

پ.3-4-1- وظایف مدیر عملیاتی

مدیر عملیات مسوول پاسخ‌گویی به سیلاب است و همچنین به‌عنوان مرکز تماس اصلی انجام وظیفه می‌کند. وی سطح خطر را تعیین می‌نماید و بر فعالیت‌های هماهنگ‌کننده‌ها نظارت می‌کند. وی هدایت عملیات واکنش به سیلاب و تصمیم‌گیری اولیه در مدت عملیات واکنش به سیلاب را بر عهده دارد. (جدول پ.3-1)

جدول پ.3-1- سطوح تهدید و عملیات مربوطه که مدیر عملیات در سطوح مختلف تهدید انجام می‌دهد

منابع	نوع عملیات	سطح تهدید
اینترنت، کارکنان	- حفظ هشیاری در مورد شرایط حوضه و روند آب و هوایی - ارزیابی پتانسیل سیل‌خیزی حوزه‌های خاص	سبز
اینترنت، تلفن و کارکنان	- انتخاب افراد جایگزین برای کارشناس‌ها در سطوح مربوطه - به‌روزر کردن اطلاعات مدیر سیلاب (رابطین) ستاد و دیگر مشاهدات شرایط سیل از طریق Email و تلفن	زرد
اینترنت، تلفن و کارکنان	- ملاقات با مدیر سیلاب در مورد گشایش مرکز فرماندهی - فعال نمودن مناسب اعضای تیم	نارنجی
	- مراحل مدیریت شرایط اضطراری در مرکز فرماندهی - تشخیص وقوع یک حادثه سیلاب - تهیه نمای کلی	قرمز

پ.3-4-2- وظایف مدیر کارگروه سیل و رابط سازمان مدیریت اضطراری شهر لاورنس

وظایف مدیر کارگروه سیل عبارتند از:

- نظارت بر عملیات واکنش به سیلاب مرکز مدیریت خدمات
- همکاری نزدیک با مدیر عملیات و دریافت مرتب گزارش‌ها و پیشنهادات و نیز هدایت فعالیت‌ها در هر مکان و زمانی که لازم باشد.

- همچنین وظایف رابط سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس (مدیر سیلاب) عبارتند از:
- هماهنگی اطلاعات فراسازمانی بین مرکز مدیریت خدمات و سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس در زمان وقوع یک سیل مهم.
- رابط سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس نقش مهمی در ارتباط با وضعیت سیلاب و عملیات مقابله در سراسر شهر دارد (جدول پ.3-2).

جدول پ.3-2- وظایف مدیر سیل و رابط سازمان مدیریت شرایط اضطراری

منابع	نوع عملیات	سطح تهدید
	- دریافت گزارش وضعیت‌ها از مدیر عملیات و کارمند اطلاع‌رسانی - هماهنگی اطلاعات فراسازمانی - ارسال اطلاعات مشاهده‌ای به سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس - مرور و تصویب اطلاعات دریافتی	سبز
کارکنان	- دریافت گزارش وضعیت‌ها از مدیر عملیات و کارمند اطلاع‌رسانی هماهنگی با مدیر عملیات برای گشایش مرکز فرماندهی - مرور/ تصویب همه اطلاعات توزیع شده به رابطین اصلی - آگاه نمودن فعال شدن سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس و مرکز مدیریت خدمات	زرد
کارکنان	- انجام مراحل مربوط به شرایط اضطراری سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس	نارنجی
تلفن، کامپیوتر و کارکنان	- برقراری ارتباطات کلیدی برای آژانس - ارتباط جهت عکس‌برداری هوایی - دریافت منظم وضعیت‌ها/ عملیات از مدیر عملیات - هماهنگی با کارشناس اطلاع‌رسانی برای مصاحبه و پاسخ‌گویی به رسانه‌ها	قرمز

پ.3-4-3- وظایف کارشناس اطلاع‌رسانی

- تهیه و انتشار اطلاعات به رسانه‌ها (رادیو، تلویزیون و دیگر رسانه‌ها) و دیگر ارگان‌ها
- ثبت وقایع و عملیات
- پاسخ‌گویی
- تهیه اطلاعات قبل، حین و بعد از وقوع سیل برای سطوح تهدید سبز و زرد (جدول پ.3-3)

جدول پ.3-3- وظایف کارشناس اطلاع‌رسانی

منابع	نوع عملیات	سطح تهدید
تلفن، کامپیوتر، اینترنت و کارکنان	- پایش رسانه‌ها	سبز
تلفن، کامپیوتر، اینترنت و کارکنان	- پایش رسانه‌ها - ارزیابی پیش‌نویس‌ها یا مشاهدات جمع‌آوری شده از منطقه/ یا دیگر مشاهدات برای توزیع به سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس - ثبت وقایع فرماندهی - تهیه برنامه عملیاتی حادثه برای عملیات 24 ساعته	زرد
تلفن، کامپیوتر، اینترنت و کارکنان	- آغاز فعالیت‌های مرکز ارتباطات و...	نارنجی
تلفن، کامپیوتر، اینترنت و کارکنان	- انجام وظایف مرکز فرماندهی - ارتباطات رسانه‌ای و دیگر اطلاعات مورد نیاز سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس - در ارتباط با دیگر مراکز اطلاعاتی را هماهنگ می‌نماید	قرمز

پ.3-4-4- وظایف کارشناس فن آوری اطلاعات

- ایجاد و نگهداری مرکز عملیات سیل در دفتر مرکز مدیریت خدمات برای عملیات مقابله با سیل
- همکاری نزدیک با دیگر کارشناس‌ها برای تهیه اطلاعات الکترونیکی مورد نیاز در طول عملیات مقابله با سیلاب (مثل وبسایت) و تهیه نقشه‌های مربوطه
- تهیه پشتیبان (back-up) از داده‌های کامپیوتری در صورت نیاز (جدول پ.3-4)

پ.3-4-4-1- وظایف قبل از وقوع سیل

کارشناس IT به صورت تصادفی برای اطمینان از آمادگی تجهیزات اقدام به آزمایش آن‌ها می‌کند.

جدول پ.3-4- نوع عملیات و منابع مرتبط با سطح تهدید برای کارشناس اطلاعات

سطح تهدید	نوع عملیات	منابع
سبز	- نگهداری لیست/ مکان تجهیزات - اطمینان از عملکرد صحیح تجهیزات و امکانات	- لپ‌تاپ و دسترسی شبکه - پروژکتورها، باتری ذخیره و طناب
زرد	- تامین تجهیزات برای استفاده در دفتر - فراهم‌نمودن سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس با نقشه‌های سیل برای رودخانه‌های اصلی یا مناطق در خطر سیل‌گرفتگی	- لپ‌تاپ و دسترسی شبکه - پروژکتورها، باتری ذخیره و طناب
نارنجی	- تامین تجهیزات کنترل و مهار برای حالت آماده‌باش - مراقبت‌کردن از شبکه/ اینترنت	- لپ‌تاپ و دسترسی شبکه - پروژکتورها، باتری ذخیره و طناب
قرمز	- نگهداری نیازهای تجهیزات - فراهم‌نمودن کامپیوتر/ داده	- لپ‌تاپ و دسترسی شبکه - پروژکتورها، باتری ذخیره و طناب

پ.3-4-4-2- وظایف پس از وقوع سیل

کارشناس IT¹ یا تحلیل گر GIS، داده‌ها را جمع‌آوری می‌کند. کارشناس IT مسوول راه‌اندازی و نگهداری مرکز عملیات در مرکز مدیریت خدمات است. در زمان مقابله، کارشناس تکنولوژی اطلاعات با دیگر کارشناسان برای تهیه اطلاعات الکترونیکی مورد نیاز (مثل داده‌های سایت) و تهیه نقشه‌ها، همکاری نزدیکی دارد. همچنین در صورت نیاز، کارشناس تکنولوژی اطلاعات پشتیبانی کامپیوتری را به عهده می‌گیرد.

پ.3-4-5- وظایف کارشناس فنی (TC)²

کارشناس فنی، مسوول اطلاعات فنی در رابطه با سیل است که شامل جمع‌آوری داده‌های اندازه‌گیری بارش NWS³، اندازه‌گیری جریان و بارندگی و ثبت داده‌های جمع‌آوری شده منطقه است.

1- Information Techniques

2- Technical Coordinator

3- National Weather Service(NWS)

تهیه و نگهداری رکوردهای رسمی در هر عملیات مقابله با سیل (به صورت هارد دیسک و داده‌های الکترونیکی) به عهده کارشناس فنی است.

همکاری نزدیک با کارشناس اطلاع‌رسانی برای ثبت وقایع، جمع‌آوری و مستندسازی داده‌های حادثه (جدول پ.3-5)

جدول پ.3-5- وظایف کارشناس فنی

منابع	نوع عملیات	سطح تهدید
کامپیوتر	- مراقبت از شرایط	سبز
کامپیوتر، اینترنت و کارکنان	- آغاز جمع‌آوری داده‌ها	زرد
کامپیوتر، اینترنت، کارکنان و ثبت وقایع قبل	- هماهنگ‌نمودن داده‌ها و وضعیت آن‌ها با کارشناس منطقه، مدیر عملیات و کارشناس اطلاع‌رسانی - مانیتور نمودن سطوح اندازه‌گیری پیش‌بینی شده و موجود - تحلیل اطلاعات به‌طوری‌که در دسترس باشند. - شناسایی پتانسیل مکان‌های بحرانی سیل	نارنجی
کامپیوتر، اینترنت، کارکنان و تلفن	- آگاه نمودن کارشناس خسارات برای تهیه گزارش برای مدیر عملیات - انجام وظایف سطح تهدید نارنجی	قرمز

پ.3-4-6- وظایف کارشناس فنی پس از وقوع سیلاب

- بررسی داده‌های جمع‌آوری شده از سیل
- هماهنگی با کارشناس IT برای تولید نقشه‌ها و ارقامی که بزرگی و گسترش سیل را نشان دهند.
- تحلیل داده‌ها برای تعیین دوره بازگشت سیل
- هماهنگی با کارشناس خسارات
- شناسایی کاستی‌ها در فرآیندهای مدیریت سیل به‌منظور استفاده در وقوع سیل‌های آینده
- شناسایی نیازهای قبل از وقوع سیل

پ.3-4-7- وظایف کارشناس ستاد (منطقه)

- هدایت و مسیریابی مجموعه داده‌های منطقه و حفظ ارتباط منطقه بین اشخاص ستاد و مدیر عملیات سیلاب
- دریافت خواسته‌ها در وضعیت نارنجی
- ثبت اطلاعات GIS
- مستندکردن شرایط منطقه
- اطمینان از اینکه افراد ستاد منابع لازم را برای انجام وظایف خود دارند
- آماده نمودن و نگهداری از وسایل کار (جدول پ.3-6)

جدول پ.3-6- وظایف کارشناس ستاد پس از وقوع سیلاب

منابع	نوع عملیات	سطح تهدید
اسباب کار سیل	- آماده نمودن/ حفظ وسایل کار - حفظ لیست وسایل قابل استفاده	سبز
تلفن و لپ تاپ	- کنترل مرکز عملیات به همراه اعضا تیم های ستاد - هماهنگی محل استقرار پرسنل در مرکز عملیات	زرد
تلفن و لپ تاپ	- دریافت و ارسال درخواست ها - دریافت نظرات رابط برای وضعیت کارکنان ستاد - حفظ نقشه مکانی	نارنجی
تلفن و لپ تاپ	- دریافت درخواست ها - هدایت کارکنان ستاد - گردآوری/ ثبت داده های کارکنان ستاد	قرمز

پ.3-4-8- وظایف کارشناس خسارات¹

- رابط تیم های ارزیابی خسارت
 - عضویت در تیم ارزیابی خسارت
 - خزانه دار داخلی
 - ارزیابی خسارت برای استفاده در تخصیص منابع برای پروژه های مدیریت سیلاب
- کمک به سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس برای استاندارد نمودن فرآیند ارزیابی خسارت که شامل ملزومات خسارات مادی سیل برای FEMA² و زمان بندی توزیع اطلاعات خسارات مادی مرکز مدیریت خدمات به شهرداری های مربوطه است (جدول پ.3-7).

جدول پ.3-7- وظایف کارشناس خسارات

منابع	نوع عملیات	سطح تهدید
		سبز
	- آماده باش، پایش شرایط	زرد
کامپیوتر	- جمع آوری و تنظیم فرم های ارزیابی خسارت - اطمینان از اینکه اطلاعات خسارات مادی از قبل آماده است.	نارنجی
تلفن، کامپیوتر، کارکنان و نرم افزارهای تعیین خسارت	- کمک به سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس در فرآیند ارزیابی خسارت - انجام هماهنگی لازم قبل از انتشار اطلاعات خسارات مادی - اخذ نظرات رابط در مورد خسارات مادی - انجام هماهنگی های مربوط به فرآیند خسارات مادی	قرمز

1- Damaged Property Coordinator

2- Federal Emergency Management Agency

پ.3-4-8-1- وظایف پس از وقوع سیلاب

- پیگیری‌های لازم برای اطمینان از آماده شدن گزارش خسارات
- ارسال گزارش‌ها و تحلیل‌های خسارت به FEMA¹ و LEMA¹ در مورد سوانح اعلام شده در سطح ایالت یا فدرال

پ.3-4-9- وظایف کارشناسان ستاد

- کارشناسان ستاد، نمایندگان مرکز مدیریت خدمات در هنگام وقوع سیل هستند.
- جمع‌آوری و ثبت داده‌های منطقه
- بازدید از مکان‌های خسارت‌دیده
- عکس‌برداری یا نشانه‌گذاری سطوح سیلاب
- همکاری نزدیک با کارشناسان دیگر برای اطمینان از تحت پوشش قرارگرفتن تمامی مشکلات و حفظ ارتباط در شرایط اضطراری (جدول پ.3-8)

جدول پ.3-8- وظایف پس از وقوع سیلاب

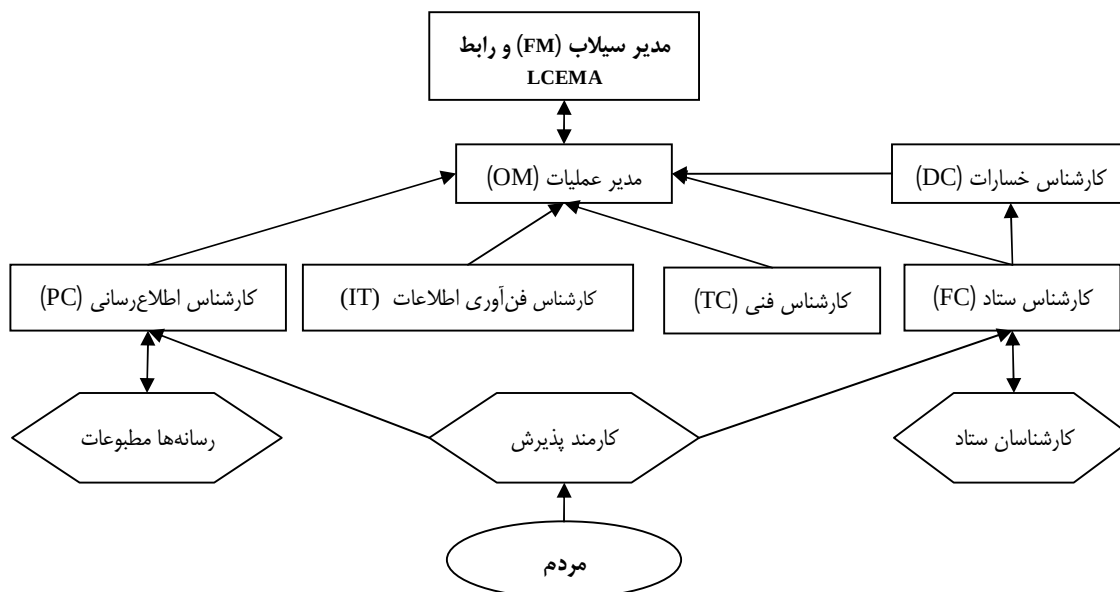
سطح تهدید	نوع عملیات	منابع
سبز	- کنترل شرایط به همراه کارشناس ستاد - شناسایی مناطق در معرض خطر سیل به صورت پیوسته	تلفن بی‌سیم، وسیله نقلیه و لپ‌تاپ
زرد	- کنترل شرایط به همراه کارشناس ستاد - استقرار در مکان‌های کارشناس ستاد - جمع‌آوری داده‌های منطقه	تلفن بی‌سیم، وسیله نقلیه و لپ‌تاپ
نارنجی	- کنترل شرایط به همراه کارشناس ستاد - استقرار در مکان‌های کارشناس ستاد - جمع‌آوری داده‌های منطقه	تلفن بی‌سیم، وسیله نقلیه، لپ‌تاپ و تجهیزات اندازه‌گیری سیل
قرمز	- کنترل نمودن شرایط به همراه کارشناس ستاد - استقرار در مکان‌های کارشناس ستاد - جمع‌آوری داده‌های منطقه	تلفن بی‌سیم، وسیله نقلیه، لپ‌تاپ و تجهیزات اندازه‌گیری سیل

پ.3-4-10- وظایف کارکنان پذیرش

- دریافت درخواست مردم قبل، حین و بلافاصله بعد از سیل از طریق تلفن
- هماهنگ‌سازی برای دریافت سوالات ساکنین
- انتقال درخواست‌های ستاد به کارشناس ستاد

1- Lawrence Emergency Management Agency

- انتقال درخواست‌های رسانه‌ها به کارشناس ستاد
- جمع‌آوری ثبت وقایع سیل برای سطوح زرد و قرمز



شکل پ.3-1- نمودار سازمانی تیم مقابله با سیل مرکز مدیریت خدمات

پ.3-5- پیوست‌ها

پیوست الف - سمت‌های موقت تیم مقابله با سیل

جدول پ.3-9- سمت‌های موقت تیم مقابله با سیل

مدیرعامل، کارشناس ستاد	رابط FM/LCEMA
مهندس ارشد، کارشناس ستاد	مدیر عملیات
کارشناس اطلاع‌رسانی، برنامه‌ریز حوزه آبریز	کارشناس اطلاع‌رسانی
مهندس دارای صلاحیت، مهندس آب‌خیزداری	کارشناس فنی
متخصص GIS، مهندس حرفه‌ای	کارشناس ستاد
برنامه‌ریز حوزه آبریز	کارشناس خسارات مالی
دستیار اجرایی، مدیر اداره	کارشناسان جایگزین
بازرس ستاد، مهندس آب‌خیزداری، مهندس حرفه‌ای	کارشناسان ستاد

پیوست ب - اوقات کار در زمان سیلاب

مدیر عملیات مسوول تعیین سطح خطر و تعیین اعضای تیم مقابله است.

- در موقع کار

کارکنان تیم مقابله باید شرایط آب و هوایی را زیر نظر داشته و به پیام‌های الکترونیکی ارسالی توسط مدیر عملیات در ساعات کار توجه نمایند. روزهایی که مدیر عملیات سطح خطر سبز را اعلام می‌کند، کارشناسان باید آگاه باشند که ممکن است تا ساعاتی دیگر سطح خطر بالاتر برود. کارکنان باید در هر روز قبل از ترک محل کار خود سطح خطر را چک نمایند. کارکنان باید طبق برنامه کاری معمول خود برای سطح تهدید سبز و زرد به کار خود ادامه دهند.

- ساعات غیرکاری

اعضای تیم مقابله باید شرایط سیل پس از انجام کار در طول هفته و تعطیلات آخر هفته را شناسایی کنند. پس از ساعات کار، مدیر عملیات مسوول پایش گزارشات سازمان ملی هواشناسی، سیل و هشدارها و در نهایت تعیین سطح خطر است. مدیر عملیات به‌صورت زیر کارکنان مرکز مدیریت خدمات را فراخوانی می‌کند.

- در سطح تهدید سبز

مدیر عملیات به مدیرعامل مرکز مدیریت خدمات، کارشناس فنی، کارشناس خسارات، کارشناس اطلاع‌رسانی و کارشناس ستاد تلفن نموده و آن‌ها را از وضعیت سبز آگاه می‌کند.

- در وضعیت زرد

مدیر عملیات سیلاب به مدیرعامل مرکز مدیریت خدمات، کارشناس فنی، کارشناس خسارات، کارشناس اطلاع‌رسانی و کارشناس ستاد و سایر اعضا اطلاع می‌دهد تا آماده فراخوانی باشند. در وضعیت زرد، اعضا وظایف خود را جهت در اختیار داشتن وقت بیش‌تر کاهش می‌دهند یا یک فرد جایگزین برای خود تعیین می‌کنند.

- در وضعیت نارنجی

مدیر عملیات به مدیرعامل مرکز مدیریت خدمات، کارشناس فنی، کارشناس خسارات مالی، کارشناس اطلاع‌رسانی و هماهنگ‌کننده ستاد و ... تلفن می‌کند تا فوراً در اداره حاضر شوند. به محض اینکه اخطار داده شد، اعضای این تیم‌ها به‌صورت آماده‌باش درآمده و این افراد از انجام وظایف دیگر آزاد شده و فرد جایگزینی را معرفی می‌نمایند. مدیر عملیات، هماهنگ‌کننده و پرسنل فنی، اطلاع‌رسانی و ستاد تا زمانی که مدیر عملیات تشخیص نماید در مرکز مدیریت خدمات باقی می‌مانند. غذا و دیگر ملزومات به‌وسیله مدیر اداره تهیه خواهد شد.

- در وضعیت قرمز

مدیر عملیات به مدیر مرکز مدیریت خدمات، کارشناس فنی، کارشناس خسارات، کارشناس اطلاع‌رسانی، کارشناس ستاد و همه کارکنان تلفن نموده تا در اداره حاضر شوند. ورود پرسنل به اداره به اطلاع کلیه پرسنل حاضر می‌رسد. همه کارکنان تا زمانی که مدیر عملیات تشخیص بدهد در مرکز مدیریت خدمات باقی می‌مانند. مدیر عملیات برای کارکنان به‌صورت چرخشی 12 ساعت کار در نظر می‌گیرد. غذا و دیگر ملزومات توسط مدیر اداره تامین خواهد شد.

پیوست ج - اجاره یا خریداری تجهیزات و لوازم مورد نیاز برای عملیات.

پیوست د - اقلام زیر پس از درخواست، برای LCEMA تهیه خواهند شد:

- وسایل نقلیه امن
- لپ‌تاپ و پرینتر متصل به شبکه شهر
- لپ‌تاپ متصل به شبکه کامپیوتری بین مرکز و شهر
- واحد تلفن بی‌سیم
- تجهیزات ماهواره‌های قابل حمل
- خروجی‌های GIS (مثل نقشه گسترش سیلاب، نقشه‌های سیل و...)

پیوست ه - ملاحظات ایمنی در منطقه

اولین اولویت ایمنی مربوط به کارکنانی است که ثبت و علامت‌گذاری سطح آب، عکس‌برداری و بررسی وضعیت سیل و ... را انجام می‌دهند. کارکنان ستاد موظف هستند به‌طور منظم موقعیت خود و مشاهداتشان را از وضعیت سیل گزارش نمایند.

کارشناس خسارات از طریق کارشناس ستاد در فعالیت‌های سطح زرد با LCEMA، در فعالیت‌های وضعیت نارنجی با LCEOD¹ و در وضعیت‌های بالاتر با کارکنان مستقر تماس برقرار خواهد کرد. نکته مهم: به هیچ وجه در جریان‌های سیلابی حتی با عمق کم رانندگی نکنید. همه کارکنان ستاد موظف هستند که سالانه سیستم‌های ایمنی خود که شامل موارد زیر است را کنترل نمایند:

- 1- کارت شناسایی
- 2- چراغ قوه/ به همراه باتری‌های قابل شارژ و باتری ذخیره
- 3- کلاه ایمنی
- 4- جلیقه ایمنی

1- Lawrence County Emergency Operation Department

- 5- جعبه کمک‌های اولیه
- 6- چکمه
- 7- لوازم مورد نیاز در باران
- 8- عینک ایمنی
- 9- دستکش کار
- 10- چکمه مناسب، ترجیحا ضدآب
- 11- تلفن بی‌سیم، با باتری ذخیره
- 12- بیل
- 13- شاخص اندازه‌گیری
- 14- اسپری رنگ
- 15- نوار نارنجی، میخ و...

پیوست و - تدابیر لازم برای علامت‌گذاری تراز آب عبارتند از:

قبل از انجام فعالیت در وضعیت نارنجی:

کیف ایمنی و وسیله نقلیه را چک نمایید.

در زمان انجام فعالیت در وضعیت نارنجی:

- فقط به مناطقی که توسط کارشناس ستاد تعیین شده بروید. اگر شما در حال گسترش منطقه مورد بررسی خود هستید موضوع را با کارشناس ستاد مطرح نمایید.
- کنترل علایم ارتفاعی موجود در اولویت است. یک نقشه از علایمی که ارتفاع آب را نشان می‌دهد باید به همراه داشته باشید.
- اگر در زمان عکس‌برداری در همه سطوح ارتفاعی آب وجود دارد آن را مستند کنید.
- عمل پایش و علامت‌گذاری سطح آب باید هر 4 ساعت یک بار ادامه پیدا کند تا خطر رفع شود.
- در حالتی که نیاز به همکاری بخش‌های دیگر هست با کارشناس ستاد ارتباط برقرار کنید. اگر متوجه خرابی یک پل یا مشکل در یک زیرساخت شدید از طریق کارشناس ستاد با مسوول محلی تماس برقرار کنید.

پس از اوج سیل:

- به‌منظور گزارش گرفتن از مشاهدات، نیازها و روش‌ها با دیگر کارکنان ستاد ملاقات نمایید.
- همه اطلاعات ثبت ارتفاع آب را گردآوری کنید.

- نقشه ارتفاعی سطح آب را به روز نمایید.
- بسته‌های ایمنی را کنترل و تکمیل کنید و وسایل نقلیه را برای پس از حادثه چک نمایید.

پیوست ز- لیست تماس‌ها در وضعیت سبز

- مدیر آژانس مدیریت اضطراری Lake County
- پرسنل مرکز مدیریت خدمات
- مراکز اداری شهر

در وضعیت زرد

- مدیر آژانس مدیریت اضطراری Lake County
- پرسنل مرکز مدیریت خدمات
- سازمان‌های غیردولتی
- مراکز اداری شهر
- مسوولین شهر MC Henry
- رابط سد

در وضعیت نارنجی

- مدیر آژانس مدیریت اضطراری Lake County
- پرسنل مرکز مدیریت خدمات
- سرویس هواشناسی ملی
- سازمان‌های غیردولتی
- رابطین ایالتی/استانی/محلی

در وضعیت قرمز

در این سطح فرض می‌شود که مرکز عملیات اضطراری ایالتی فعال خواهد شد و به‌طور کامل کلیه ارتباطات نشأت گرفته از مرکز مدیریت خدمات باید از مراکز اطلاعاتی LCEOC¹ عبور نماید.

لیست تماس سازمان‌های مرتبط:

- Fax Water Way

1- Lawrence Center Emergency Operation Center

- IDNR/OWR
- USACE
- MWRD
- NWS
- SEWROC
- USGS
- ...

پیوست ذ - فرآیند گزارش‌گیری پس از سیلاب

مدیریت ستاد یک گزارش داخلی پس از واقعه را تنظیم می‌کند تا مطمئن شود که:

- ثبت مرحله به مرحله واقعه انجام گرفته و همه اطلاعات، عکس‌ها، فیلم‌های ویدیویی و نقشه‌ها جمع‌آوری و ارزیابی خسارت اولیه در یک سند گردآوری شده‌اند، الگوی ثبت مرحله به مرحله وقوع سیل به همین منظور استفاده خواهد شد، این سند با آژانس مدیریت اضطراری Lake County به اشتراک گذاشته می‌شود.
- روش‌های مربوطه کارآ و موثر بوده‌اند یا نیاز به به‌روز شدن دارند.
- آیا وظایف تعیین شده نیاز به تغییر دارند یا خیر
- کارشناسان کلیدی در آژانس مدیریت اضطراری Lake County و دیگر جلسات گزارش‌گیری مشارکت دارند یا خیر

پیوست 4

بررسی سیلاب‌های استان گلستان

استان گلستان در محدوده جغرافیایی $53^{\circ} 57'$ تا $56^{\circ} 22'$ طول شرقی و $36^{\circ} 30'$ تا $38^{\circ} 08'$ عرض شمالی در شمالی ترین بخش ایران قرار دارد. کشور ترکمنستان در شمال، استان سمنان در جنوب، استان خراسان شمالی در شرق و دریا و استان مازندران در غرب، این استان را احاطه کرده‌اند. گلستان دارای 23 شهر، 11 شهرستان، 21 بخش، 50 دهستان و 1064 روستا می‌باشد. سطح کل این استان 20478 کیلومترمربع با تراکم جمعیت 81 نفر در هر کیلومترمربع است. گلستان از این نظر که هم از طریق دریا و هم از طریق خشکی به آسیای میانه متصل است یکی از استراتژیک‌ترین و مهم‌ترین استان‌های ایران است.

طبق گزارش سال 1384 سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان گلستان، جمعیت گلستان در حدود $1/7$ میلیون نفر بوده و در حدود $0/8$ میلیون نفر در مناطق شهری و $0/9$ میلیون نفر در مناطق روستایی زندگی می‌کرده‌اند. کشاورزی فعالیت اصلی اقتصادی در این استان است و بیش از 92 نوع محصول زراعی و باغی در این استان تولید می‌شود. بارندگی سالیانه استان از 200 تا 700 میلی‌متر بسته به شرایط توپوگرافی و مکانی متفاوت است. همچنین پارک ملی گلستان اولین پارک ثبت شده ایران در یونسکو است [37].

گلستان دارای دو عارضه مشخص کوه و دشت است. مهم‌ترین کوه استان گلستان، ابرکوه نام دارد که ارتفاع آن 3945 متر است. این استان به لحاظ شرایط فیزیولوژیکی و اقلیمی دارای پتانسیل سیل‌خیزی و سیل‌گیری بالایی می‌باشد. حوضه‌های آبریز استان از دو بخش سیل‌خیز (شامل مناطق کوهستانی و مرتفع) و سیل‌گیر (مناطق دشتی، نواحی مجاور دامنه کوه‌ها و اراضی واقع شده در داخل دره‌ها و مسیل‌های طبیعی) تشکیل شده است. مساحت مناطق سیل‌خیز استان 95000 هکتار و سطح مناطق سیل‌گیر 680000 هکتار می‌باشد [6].

اطلاعات ارائه شده در این بخش حاصل بررسی گزارش‌های موجود در کتابخانه شرکت آب منطقه‌ای و اداره کل جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری استان بوده که شامل گزارش‌های زیر می‌باشد [7 تا 9]:

- مشخصات سیلاب‌های عمده گلستان از سال 71 تا 85
- گزارش تحلیلی سیل استان گلستان از مورخه 30/11/71 الی 1385/1/12
- مطالعات طرح جامع سیل خیزی گلستان (در سیزده جلد، مهندسین مشاور لار)
- گزارش وضعیت سیل مردادماه 80، 81 و 84
- گزارش تحلیلی سیلاب‌های 80 تا 84
- گزارش‌های اجمالی سیل فروردین و خردادماه 86 در حوضه‌های آبریز گرگان رود و اترک
- گزارش سیل 13 و 14 مرداد 86 در رودخانه‌های خرماو شهرستان آزادشهر، چهل‌چای شهرستان مینودشت و زرین‌گل شهرستان علی‌آباد

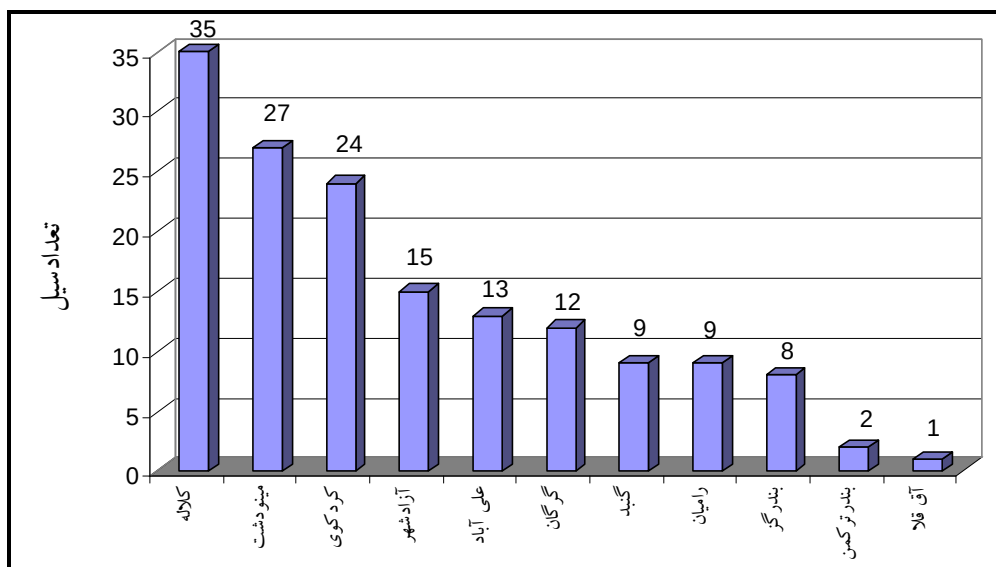
پ.4-1- نقاط سیل خیز استان

با توجه به وضعیت آماری خسارات سیل در استان گلستان در بین سال‌های 1370 تا 1385، عمده سیلاب‌ها مربوط به حوضه‌های آبریز گرگان‌رود، قره‌سو و ترک هستند، همچنین در مورد حوضه آبریز قره‌سو نیز می‌توان گفت غرب این حوضه بیش‌تر در معرض سیل بوده است.

با عنایت به اهمیت حوضه آبریز گرگان‌رود به لحاظ حجم خسارات در سیلاب‌های اخیر، در ادامه مختصراً در مورد این حوضه توضیحاتی آورده شده است.

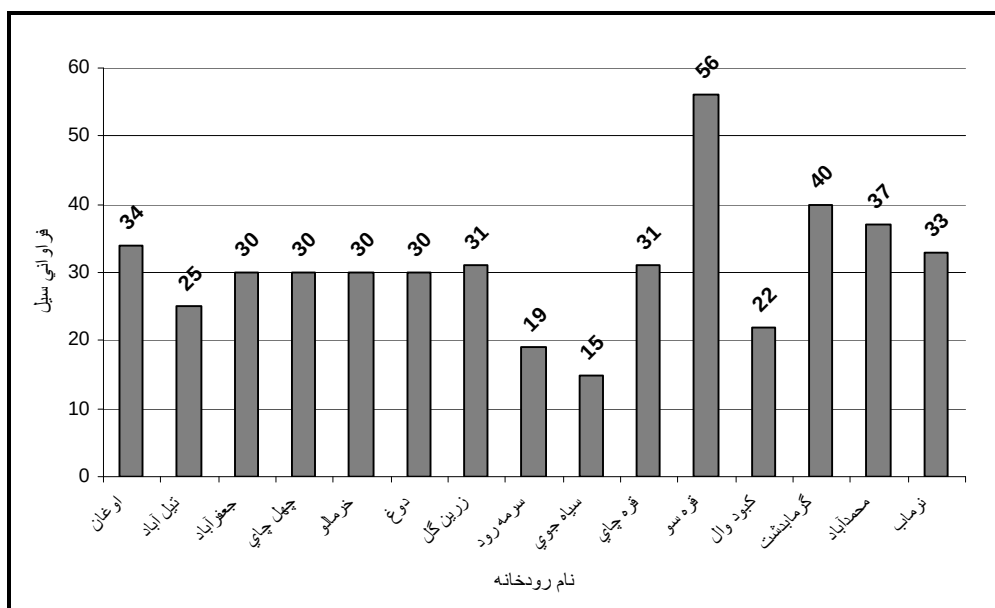
طول کل رودخانه‌های حوضه گرگان‌رود در مجموع در حدود 800 کیلومتر برآورد شده و مساحت حوضه آبریز تا سد وشمگیر 7200 کیلومترمربع می‌باشد. رودخانه اصلی حوضه، گرگان‌رود می‌باشد که از بهم پیوستن رودخانه‌های زاو و قرناوه شکل می‌گیرد. در ادامه مسیر رودخانه آجی‌قوشان و سپس رودخانه‌های دوغ و اوغان به آن می‌پیوندند و پس از عبور از شهر گنبد و درخروجی شهر رودخانه‌های نرماب - خرمالو - چلی‌چای به آن وارد می‌شوند. سد گلستان-1 بر روی این رودخانه در سال 80 به بهره‌برداری رسیده است. این سد در محل اتصال اوغان به گرگان‌رود ساخته شده و رودخانه اوغان نیز به دریاچه آن هدایت شده است. سد گلستان-2 بر روی گرگان‌رود در بالادست گلستان-1 ساخته شده و در سال 83 افتتاح گردیده است که شاخه‌های زاو و قرناوه به دریاچه آن می‌ریزد. دیگر سد بزرگ در حوضه، سد نرماب می‌باشد که مطالعات مرحله دوم آن در حال انجام است و اجرای آن در سال‌های آتی آغاز خواهد شد. این سد چنانکه از نام آن پیداست بر روی شاخه نرماب ساخته خواهد شد و درصدی از آب رودخانه‌های چلی‌چای و خرمالو نیز به کمک بند انحرافی و تونل به آن خواهد رسید [9].

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد در سال‌های 1370 تا 1385 شهر کلاله در مجاورت رودخانه دوغ بیش‌ترین تعداد سیل (35 مورد) را داشته است. همچنین در حاشیه رودخانه نرماب، شهرهای مینودشت و کردکوی به ترتیب هر کدام با 27 و 24 مورد نسبت به شهرهای دیگر استان بیش‌تر با خطر سیل مواجه شدند. از این نظر شهرهای آق قلا و بندرترکمن از ایمن‌ترین شهرهای استان هستند. در تمام این سال‌ها آق قلا تنها یک مورد و بندرترکمن دو مورد سیل داشته‌اند (شکل پ.4-1).



شکل پ. 4-1- نمودار فراوانی وقوع سیل در شهرستان‌های استان گلستان (85-1370) [8]

بررسی آمار سیلاب‌ها در حوضه رودخانه گرگان‌رود در یک دوره مشترک آماری بین ایستگاه‌های موجود در حوضه از سال 1354 تا 1382 نشان می‌دهد که تعداد 200 واقعه سیل در رودخانه گرگان‌رود اتفاق افتاده است. فراوانی وقایع سیل در هر یک از سرشاخه‌های این رودخانه نیز در دوره 28 ساله ذکر شده محاسبه گردیده و در شکل (پ. 4-2) نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در هر یک از شاخه‌های اوغان، زرین‌گل، قره‌چای، قره‌سو، گرمابدشت، محمدآباد و نرماب بیش از 30 واقعه سیل رخ داده است.



شکل پ. 4-2- نمودار فراوانی وقوع سیل در سرشاخه‌های گرگان‌رود

پ.4-2- عوامل وقوع سیل و ایجاد خسارت

با توجه به مطالعات و بررسی‌های صورت گرفته در خصوص علل وقوع سیل و افزایش خسارت در استان در سال‌های 1370 تا 1385، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد [8]:

- 1- شدت و مدت قابل توجه بارندگی (عامل اقلیمی)
 - 2- شیب زیاد زمین در مناطق قابل توجهی از حوضه (عامل توپوگرافی)
 - 3- عدم نفوذپذیری بالای آب در خاک به لحاظ بافت سیلتی و رسی اراضی شمال شرقی استان (عامل لیتولوژی و خاک)
 - 4- تخریب جنگل‌ها و مراتع و تبدیل آن‌ها به اراضی جنگلی تنک و مراتع ضعیف و مخروبه در پاره‌ای از نقاط استان
 - 5- عدم رعایت حریم رودخانه‌ها و بی‌توجهی به خطر سیل‌گیری اراضی (عدم آگاهی خریداران)
 - 6- عدم رعایت اصول صحیح کشاورزی نظیر شخم در دامنه‌ها و در جهت شیب دامنه‌ها
 - 7- تغییر مسیر طبیعی آبراهه‌ها و رودخانه‌ها از مسیر بستر طبیعی خود و کشت و زرع در این مسیرها
 - 8- عدم رعایت معیارهای هیدرولیک جریان رودخانه‌ها در احداث پل‌ها ارتباطی
- به‌طور کلی توسعه فعالیت‌های انسانی در سرشاخه‌ها با از بین بردن مراتع و جنگل‌ها، همچنین رشد سرمایه‌گذاری و تجاوز به حریم و بستر رودخانه‌ها بدون توجه به خطر سیل‌گیری آن‌ها را می‌توان از عوامل عمده ایجاد خسارات به حساب آورد. در برخی مناطق کشور (نظیر استان کهگیلویه و بویراحمد، حوضه سد زاینده‌رود و یا قمرود)، تعداد واحدهای دامی موجود، بیش از 4 برابر ظرفیت مراتع آن بوده حال آنکه مراتع آن به طور عمده از نوع ضعیف و خیلی ضعیف و یا متوسط است. نتیجه چنین امری از بین رفتن پوشش گیاهی مرتع می‌باشد به طوری که در حال حاضر درصد پوشش گیاهی در اکثر حوضه‌های کشور کم‌تر از 40 درصد است که از نظر طبقه‌بندی بین‌المللی، جزو مراتع فقیر (کم‌تر از 50 درصد) محسوب می‌گردد.
- به عنوان مثالی از خسارات و عوامل افزایش آن، در این بخش اطلاعات مربوط به سیلاب‌های اخیر استان گلستان ذکر می‌گردد. امید است با به‌کارگیری تجارب به‌دست آمده، خسارات سیل کاهش یافته و شاهد تکرار چنین فجایعی در کشور نباشیم.

پ.4-3- سیلاب‌های مردادماه 80 و 81

بارش‌های شدید در تابستان سال‌های 1380 و 1381 در منطقه شرق گلستان منجر به جاری‌شدن سیلاب در رودخانه‌های منطقه همراه با خسارات جانی و مالی بسیار شد. شدت خسارات و تخریب‌ها به حدی بود که در ابتدا

سیلاب‌های جاری شده را با طوفان نوح مقایسه کردند و آن را در حد حداکثر سیلاب محتمل (PMF)¹ دانستند. بررسی‌های اولیه نشان داد که اگرچه باران‌های حادث شده قابل توجه بوده اما عوامل غیرطبیعی نیز در افزایش خسارات نقش قابل ملاحظه‌ای داشته‌اند. در جدول‌های (پ.4-1) و (پ.4-2) مشخصات این سیلاب‌ها آورده شده است.

جدول پ.4-1- مشخصات کلی سیلاب‌های مرداد 80 و 81 [7]

تاریخ	حداکثر بارندگی اتفاق افتاده (mm)	حداکثر شدت بارندگی 1 ساعته (mm/h)	مدت بارندگی (h)	حداکثر بده لحظه‌ای ایجاد شده در محل سد گلستان (cms)	خسارات جانی (نفر)	خسارات مالی (میلیارد ریال به قیمت سال وقوع سیل)
19 مرداد 80	450	40	12	3017	240	600
21 مرداد 81	108	30	6	600	46	280

جدول پ.4-2- بده حداکثر لحظه‌ای سیل‌های 80 و 81 گرگان‌رود در ایستگاه‌های واقع بر شاخه اصلی (متر مکعب بر ثانیه) [7]

ایستگاه	سال 80	سال 81	ملاحظات
تنگراه	1650	644	
محل سد گلستان 2	336	200	
محل سد گلستان 1	3017	600	
گنبد	150	50	شهر گنبد زیر دست سد گلستان 1 می باشد
قزاقلی	129	40	ورودی سدوشمگیر
محل سد وشمگیر	40	0	شهرهای آق قلا و گمیشان زیر دست سد وشمگیر می باشند
آق قلا	20	5	
بصیرآباد(دریا)	10	3	

در ادامه توضیحاتی در مورد سیلاب‌های متوالی 80 و 81 و نکات قابل توجه آن به صورت جداگانه ارائه می‌شود. سیلاب سال 1380: به دنبال بارش شدید و بی‌سابقه مورخ نوزدهم و بیستم مرداد در حوضه گرگان‌رود در شرق استان گلستان در ارتفاعات جنگل گلستان، ارتفاعات زیر حوضه‌های رودخانه‌های دوغ و اوغان در حوضه آبریز سد گلستان-1 و رودخانه‌های نوده و رامیان، سیلاب مخربی به وقوع پیوست که موجب از دست رفتن جان حدود 240 نفر و ایجاد خسارات مالی زیاد به زیر بناهای اقتصادی و اراضی کشاورزی در روستاهای مسیر گردید. سیل در حوضه گرگان‌رود و در شرق گلستان در زیر حوضه‌های نوده، اوغان، دوغ، آق‌سو و شاخه‌های اصلی گرگان‌رود (نمر، آجی‌سو و زاو) به وقوع پیوست. رودخانه‌های دوغ، اوغان، آق‌سو و شاخه‌های اصلی گرگان‌رود در حوضه سد گلستان-1 می باشند. رودخانه نوده در منطقه آزادشهر وارد دشت شده و پس از عبور از منطقه گنبد در پایین دست سد گلستان به رودخانه گرگان رود می ریزد. شدیدترین سیلاب مربوط به رودخانه دوغ بوده و عمده خسارت نیز در حوضه این رودخانه وارد شده است. روستای آسیب‌دیده دشت در حوزه سیاسی استان خراسان در سرشاخه‌های این حوضه واقع است. همچنین روستاهای لوه،

1- Probable Maximum Flood

بش‌اویلی، صادق‌آباد، ترجنلی، تنگراه و پارک ملی گلستان در مسیر جاده گرگان - مشهد در حوضه این رودخانه قرار دارند که بیش‌ترین خسارت و آسیب را متحمل شده‌اند.

آب‌نگار سیلاب در ورودی سد گلستان-1 دبی حداکثر 3017 مترمکعب در ثانیه را نشان داده است. براساس مشاهدات صحرایی و داده‌های ثبت شده در ایستگاه‌ها و اخذ اطلاعات از افراد محلی به نظر می‌رسد عامل اصلی وقوع سیلاب بارش بسیار شدید و بی سابقه و متعاقب آن جریان زیاد در رودخانه‌های شرق گلستان می‌باشد. این شدت بارش به حدی بوده که در ایستگاه پارک گلستان در ظرف 12 ساعت معادل 450 میلی‌متر باران ثبت شده و سد گلستان تقریباً خالی نیز، ظرف 10 ساعت سرریز نموده است. همچنین بند خاکی قیز قلعه در بالا دست روستای دشت، علیرغم ظرفیت سرریز حدود 150 متر مکعب در ثانیه (براساس گزارش مطالعات سد، منابع طبیعی گلستان) آب از تاج بند خاکی عبور نموده و بدین ترتیب باعث تخریب بند شده است. تخریب این بند، خود موجب وارد آمدن خسارات فراوانی به روستاهای پایین دست شد. (حجم بند در رقوم سرریز 200000 متر مکعب بوده و سطح دریاچه بند در این رقوم 6/3 هکتار و ارتفاع تاج از کف مخزن 11/5 متر بوده است.) در این حوضه در دو ایستگاه باران سنجی دشت شاد به ترتیب بارانی معادل 150 و 190 میلی‌متر ثبت شده است که حدوداً برابر مقدار بارش سالانه این مناطق است. نتایج حاصل از مدل سازی شکست بند خاکی قیز قلعه به صورت زیر می باشد: [7]

- حداکثر بده رها شده ناشی از شکست سد در محل بند خاکی: 790 مترمکعب در ثانیه
- حداکثر بده موج سیلاب ناشی از شکست سد در محل دشت کالپوش: 307 مترمکعب در ثانیه
- حداکثر بده موج سیلاب ناشی از شکست سد در محل روستای تنگراه (در فاصله 32 کیلومتری): 260 مترمکعب در ثانیه

- مدت زمانی که طول کشید تا موج سیلاب ناشی از شکست سد به روستای دشت برسد: 32 دقیقه
 - مدت زمانی که طول کشید تا موج سیلاب ناشی از شکست سد به روستای تنگراه برسد: 115 دقیقه
 - سرعت متوسط و تقریبی موج سیلاب: 16 کیلومتر بر ساعت
- در مجموع با توجه به نتایج حاصله از برآوردهای مختلف چنین استنباط می‌شود که شکست بند خاکی قیز قلعه باعث رها شدن شدت جریانی به میزان 600 تا 800 مترمکعب بر ثانیه شده است. با توجه به حرکت موج سیلاب به سمت پایین دست و اثرات روند رودخانه‌ای (flood routing) از شدت حداکثر موج سیلاب کاسته شده، به گونه‌ای که با طی مسیر 32 کیلومتر به سمت پایین دست، در محل روستای تنگراه، دبی اوج سیلاب به 260 مترمکعب بر ثانیه کاهش یافته است. علاوه بر این نقش عوامل فرعی دیگر نظیر مسدود شدن دهنه پل‌ها بوسیله مواد جامد و تنه درختان حمل شده، کم‌توجهی به حریم رودخانه‌ها و انبار کردن شاخه‌های بریده شده در دشت سیلابی، ساخت و ساز در حاشیه رودخانه، وقوع سیل در شب هنگام و کاهش رطوبت پیشین خاک به دلیل خشکسالی را نیز به عنوان عوامل تشدید سیل بایستی در نظر گرفت. البته علت اصلی افزایش تلفات جانی، توقف مسافران در پارک جنگلی گلستان (مسیر جاده گرگان - مشهد) به دلیل بارش زیاد و عدم توجه بعضی از ساکنین روستاها و مسافران به هشدارهای مأمورین بوده است.

خسارات عمده ناشی از این سیل عبارتند از:

- 1- خسارت جانی بالغ بر 240 نفر کشته و تعدادی مفقودالثر
- 2- تخریب بندهای انحرافی و سازه‌های آبی کوچک تامین آب و خسارت ناشی از ورود رسوبات به سد گلستان- 1 (هزینه تخلیه رسوبات بیش از پنج میلیارد ریال توسط اداره کل آب استان گلستان برآورد شده است)
- 3- تخریب ایستگاه‌های آب‌سنجی (هیدرومتری) اداره کل آب استان گلستان (حدود یک میلیارد ریال)
- 4- تخریب بیش از 20 کیلومتر جاده آسفalte گرگان - مشهد و راه‌های روستایی به همراه تخریب چندین دهانه پل
- 5- تخریب تعدادی دکل برق، تاسیسات آبرسانی و گازرسانی
- 6- تخریب ساختمان‌های مسکونی در روستای لوه، بش‌اولی، ترجلی، صادق آباد، دشت و غیره و همچنین ساختمان‌های دولتی مانند مدارس، پاسگاه‌ها و تفرجگاه مسیر جاده گرگان - مشهد
- 7- تخریب جنگل و از بین رفتن درختان زیاد در مسیر سیلاب، ناپدید شدن تعداد زیادی از وحوش در پارک ملی گلستان
- 8- از بین رفتن بیش از دو هزار راس دام

سیلاب سال 1381: در پی بارش‌های شدید 21 و 22 مردادماه در ارتفاعات حوضه گرگان‌رود در محدوده حوضه سد گلستان-1 در شرق استان گلستان سیلاب شدیدی به وقوع پیوست که باعث خسارات سنگینی به بخش‌های اقتصادی نظیر راه‌ها، پل‌ها، مزارع، باغات کشاورزی، تاسیسات آبی و از دست رفتن جان تعدادی از هم‌وطنان شد. مقدار بارش در مناطق مختلف متفاوت بوده و حداکثر آن معادل 108 میلی‌متر در طی 2 تا 3 ساعت در ارتفاعات دشت شاد در حد فاصل زیر حوضه‌های اوغان و دوغ اتفاق افتاده است. مرکز رگبار بر خلاف سیلاب سال 80 که در جنگل گلستان بوده، در دشت شاد، ارتفاعات مشرف بر جنگل گلستان بوده است. برآورد حجم سیلاب در حوضه سد گلستان معادل 30 میلیون مترمکعب بوده که در سد گلستان ذخیره شده است. حداکثر جریان ورودی به سد گلستان نیز 600 مترمکعب برثانیه بوده و با وجود سد گلستان، با آرام گرفتن موج سیل در مخزن سد، هیچ گونه خسارتی را در پایین دست سد در محدوده شهر گنبد و اراضی مسیر وارد نساخته است.

علت اصلی وقوع سیل در سال 81 مشابه سال 80، بارش نسبتاً زیاد در مدت زمان اندک و در نتیجه شدت بارندگی قابل توجه بوده است. عدم انطباق مسیر و مقدار جریان رودخانه در راستا و ابعاد مقاطع پل‌ها باعث خروج رودخانه‌ها از مسیر اصلی خود و تخریب اراضی و یا جاده‌ها در مسیر شده است. ظرفیت طبیعی محدود رودخانه و عدم انطباق آن با بده بالای سیل نیز عامل مهمی در آب‌گرفتگی اراضی اطراف بوده است. همچنین نقش عواملی نظیر شخم در جهت شیب، پوشش گیاهی ضعیف به علت وقوع خشکسالی‌های پیاپی چند سال قبل از آن و عدم اجرای عملیات آب‌خیزداری در حوضه سد گلستان-1 را نیز نمی‌توان در تشدید سیلاب و رواناب نادیده گرفت.

- بدین ترتیب عوامل وقوع سیل را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:
- شدت و مدت بارش: در گالیکش 109 میلی‌متر در مدت کم‌تر از 2 ساعت، در تنگراه 56/5 میلی‌متر، در مینودشت 74 میلی‌متر، در پارک گلستان 45/5 میلی‌متر
 - بده مهم سیلابی: بده اوج سیلاب در تنگراه 700 مترمکعب بر ثانیه و در اوغان 600 مترمکعب بر ثانیه
 - شکل خاص حوضه: با ضریب شکل 1/97، حداقل ارتفاع 457 متر و حداکثر 2490 متر و شیب قابل توجه مناطق زیادی از حوضه و کوتاه بودن زمان تمرکز
 - ضعیف بودن پوشش گیاهی در ارضی بالا دست حوضه
 - تغییر کاربری اراضی و کشاورزی غیر اصولی، عدم رعایت حریم و بستر رود
 - عدم طراحی مناسب پل‌ها و سایر سازه‌های مسیر رودخانه (مسدود شدن پل‌ها در هنگام وقوع سیلاب بوسیله چند سنگ و چند تنه درخت)
 - عدم رعایت مکان یابی صحیح برای توسعه سکونتگاه‌ها، عدم توجه برخی از آسیب دیدگان به هشدارهای سازمان هوا شناسی، نیروی انتظامی، پلیس راه و ماموران محیط زیست
- بدین ترتیب فاجعه وقوع این دو سیل علاوه بر تلفات جانی و وارد آوردن خسارات مستقیم به مناطق مسکونی (روستایی و شهری)، تاسیسات صنعتی و تجاری، اراضی کشاورزی، منابع طبیعی (جنگل‌ها و مراتع) و دام‌ها شامل خسارات غیرمستقیم و نامحسوس مانند بیکاری، مهاجرت، بی‌سرپرستی خانواده‌ها، اضطراب و نگرانی و نارضایتی عمومی نیز می‌باشد [10].
- یکی از نکات قابل تأمل در سیلاب‌های متوالی سال‌های 80 و 81 استان گلستان، تلفات جانی قابل توجه در آن است. برخی گزارشات در ادامه آورده شده است:
- در سیل 80 و 81 به ترتیب بیش از 70 و 80 درصد تلفات جانی مربوط به بازدیدکنندگان و توریست‌های پارک ملی گلستان بوده اند. در یک نقطه با افزایش سطح آب در رودخانه‌ای باریک با عرض 60 تا 100 متر در محدوده پارک ملی گلستان و هجوم جریان سیل به محدوده پارک، گردشگران حاشیه رودخانه انتخابی جز افتادن در جریان سیل نداشتند [37].
 - محل کمپ‌ها در پارک ملی گلستان، در مسیر عبور جریان‌های واریزه‌ای، در منطقه‌ای هموار قرار داشته است. بنابراین جریان واریزه‌ای ناگهانی از آبراهه‌های کوهستانی منتهی به این منطقه توریست‌ها را با خود حمل نموده است. بیش‌تر مراکز اردوگاهی پارک به علت توپوگرافی منطقه در مسیر جریان واریزه‌ای پیشین قرار داشتند و معمولاً بازدیدکنندگان و کسانی که به گردش رفته بودند از طبیعت زیبای این منطقه که در طول 15 کیلو متر در کناره رودخانه گسترده شده است، استفاده می‌کردند.

- 26 روستایی در روستای دشت توسط تراکتور جابجا می‌شدند که در داخل رودخانه اصلی در میان سیل خروشان گرفتار آمدند. اطلاعات مناسبی در خصوص اقدامات ضروری، راه‌های مناسب برای فرار و مناطق امن به روستاییان داده نشده است.
 - در روستای ترجلی دو بچه برای فرار از درخت حاشیه رودخانه بالا رفتند و سپس مادرشان به دنبال آنان رفته و در نهایت هر سه نفر به همراه درخت داخل جریان سیل افتادند و غرق شدند.
 - در روستای لوه سیل باعث تخریب دیواره کنار رودخانه در محل مسکونی شده و روستاییانی که سالم مانده بودند به همراه خانه‌شان داخل سیلاب افتاده و جان‌شان را از دست داده‌اند.
 - چند نفر از کشاورزان و چوپان‌ها برای مشاهده جریان سیل به نزدیکی رودخانه رفته و به طور ناگهانی به داخل سیلاب خروشان افتاده و غرق شدند.
- هرچند متن این گزارش‌ها ساده به نظر می‌رسند اما حاوی نکات بسیار مهمی هستند که بایستی برای عدم تکرار این گونه وقایع به آن‌ها توجه کافی شود.

منابع و مراجع

- 1- «راهنمای پهنه‌بندی سیل و تعیین حد بستر و حریم رودخانه‌ها». نشریه شماره 307، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، (1384).
- 2- مشایخی، تقی، «بررسی سیل‌های تاریخی کشور». نشریه شماره 38، وزارت نیرو، کمیته ملی سدهای بزرگ ایران-کمیته فنی سد و طغیان، (1380).
- 3- بانک اطلاعاتی خسارات سیل، شرکت جاماب، (1381).
- 4- موسیوند، علی‌اکبر و علی میرزایی شمیم، بانک اطلاعات سیل کشور از سال 1330 لغایت 1383. سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، دفتر مهندسی و ارزیابی آبخیزها، گروه مطالعه و ارزیابی سیل، (1385).
- 5- مهدوی، محمد، «مدیریت سیل، مطالعات مرحله اول». دفتر مطالعات و هماهنگی امور ایمنی و بازسازی، برنامه عمران ملل متحد (UNDP)، طرح ملی آمادگی و کنترل سوانح طبیعی، وزارت کشور، (1378).
- 6- آرخی، جلیل، «مطالعه و بررسی علل وقوع سیل در استان گلستان». پایان نامه کارشناسی ارشد اقلیم‌شناسی، دانشگاه تهران، (1382).
- 7- «گزارش سیلاب‌های استان»، شرکت آب منطقه‌ای گلستان.
- 8- اداره کل منابع طبیعی استان گلستان. گزارش تحلیلی سیل استان گلستان از 70/1/1 تا 85/12/1، (1386).
- 9- «مطالعات طرح جامع سیل‌خیزی استان گلستان»، مهندسین مشاور لار، شرکت سهامی آب منطقه‌ای گلستان، (1385).
- 10- کردوانی، پرویز، «جنگل که رفت، سیل آمد»، گزارش بررسی علل وقوع سیل گلستان، وزارت جهاد کشاورزی، (1384).
- 11- مرکز مطالعات بحران‌های طبیعی در صنعت، دانشگاه صنعت آب و برق. طرح مرکز منطقه‌ای مدیریت بلایای طبیعی متکی بر فناوری اطلاعات، ارتباطات و فضا در آسیا و اقیانوسیه، (1386).
- 12- بهادری، هادی و خورشید، کامبیز و ابراهیم‌نیا، محمد، «نگاهی به مدیریت بحران در ایالات متحده آمریکا»، (1386).
- 13- ایدمان، اطلاع رسانی مدیریت بحران ایران (Iran Disaster Management News).
<http://www.idman.ir/>
- 14- پایگاه ملی داده‌های علوم زمین (National Geoscience Database of Iran)
<http://www.ngdir.ir/>
- 15- خسروشاهی، محمد. «گزارش طرح ملی بررسی علل افزایش و تشدید سیل در ایران با تأکید بر نقش پوشش گیاهی»، (1385).

- 16- بهزادفر، مرتضی، «راهکارهای کاهش خسارات سیلاب، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران»، مجموعه مقالات کارگاه فنی همزیستی با سیلاب، (1385).
- 17- غواصیه، احمدرضا، «تدوین روش‌های مهار سیلاب»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی آب، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران)، (1376).
- 18- «طرح جامع امداد و نجات کشور»، جمعیت هلال‌احمر جمهوری اسلامی ایران، مصوبه هیات وزیران بر اساس ماده 44 قانون برنامه سوم توسعه، مصوب 1379، (1382).
- 19- «نظامنامه مدیریت بحران و راهنمای طرح‌های پیشگیری و مقابله با صدمات حوادث غیرمترقبه»، وزارت نیرو، (1374).
- 20- پژوهشکده سوانح طبیعی ایران (Natural Disaster Research Institute of Iran)
<http://www.ndrii.com/far/>
- 21- نوروزی، امیر و احمد رضا غواصیه و جلال عطاری، «سیستم هشدار سیل: ارائه و کاربرد مدلی برای طراحی و ارزیابی قابلیت اطمینان»، مجله تحقیقات منابع آب ایران، انجمن علوم و مهندسی منابع آب، (1388).
- 22- «اصول و مبانی تهیه و کاربرد نقشه‌های خطر سیلاب در ژاپن»، کارگروه تخصصی پیشگیری از سیل و طغیان رودخانه‌ها، شرکت مدیریت منابع آب ایران و مهندسین مشاور سبزآب اروند، (1385).
- 23- وزارت نیرو، سایت دفتر حفاظت و بهره‌برداری از رودخانه‌ها و سواحل ایران:
<http://www.iranrivers.ir/>
- 24- «راهنمای طراحی، ساخت و نگهداری گوره‌ها»، نشریه شماره 214 سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، (1380).
- 25- «راهنمای مهار سیلاب رودخانه (روش‌های سازه‌ای)»، نشریه شماره 242 سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، (1380).
- 26- «آمادگی در برابر سیلاب»، دفتر حفاظت و بهره‌برداری از رودخانه‌ها و سواحل و کنترل سیلاب، کمیته ملی کاهش اثرات بلایای طبیعی، کمیته فرعی تخصصی پیشگیری از سیل و نوسانات آب دریا و طغیان رودخانه‌ها، (1383).
- 27- «تدوین دستورالعمل مدیریت بحران برای شرکت‌های آب و فاضلاب استانی»، مرکز مطالعات بحران‌های طبیعی در صنعت، دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور)، شرکت آب و فاضلاب استان کرمان، (1386).
- 28- «تجزیه و تحلیل و ارزیابی آموزش‌های صنعت آب وزارت نیرو و تدوین نظام جامع آن برای دهه آینده»، دانشگاه صنعت آب و برق، (1386).
- 29- «طرح جامع ارتباطات مردمی و مشارکت عمومی در کاهش خطرات ناشی از اثر زلزله بر سیستم گازرسانی در شهر اردبیل»، مرکز مطالعات بحران‌های طبیعی، (1386).

- 30- «طرح جامع ایمنی در مناطق شهری استان اردبیل»، مهندسین مشاور شاخص سازان، (1388).
- 31- امامی، کامران، «روش‌های غیرسازه‌ای مدیریت سیلاب»، کارگاه فنی روش‌های غیرسازه‌ای سیلاب
- 32- «ارزیابی مدیریت بحران در سطح محلی و ارائه راهکارهای اجرایی، بررسی اثربخشی نظام مدیریت بحران در زلزله‌های منجیل، آوج، بم و سیلاخور»، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، (1388).
- 33- پروژه ارتباطات مردمی گاز استان اردبیل
- 34- علمداری، شهرام، «جامعه آماده (1)- اصول آماده‌سازی سازمان‌ها و جوامع برای رویارویی با شرایط اضطراری» (1384)
- 35- International Centre for Water Hazard and Risk Management, (2004). A discussion on flood hazard warning and preparedness-Experiences in Japan. Public Works Research Institute (PWRI).
- 36- USDA - Natural Resources conservation Service, (2001). Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices. The federal interagency stream restoration working group, 637p.
- 37- Mays, L. W. (1996). Water Resources Handbook. Arizona State University, McGraw-Hill, 1568 p.
- 38- Chow, V. T., Maidment, D.R., Mays, L. W., (1988). "Applied Hydrology", McGraw-Hill.
- 39- UN, the Secretary-General (2006). Global Survey of Early Warning Systems. Third International Conference on Early Warning, Bonn, 27-29 March.
- 40- EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database.
- 41- JICA, (2006). The study on flood and debris flow in the caspian coastal area focusing on the flood-hit region in golesan province in the islamic republic of iran. Final report, october 2006.
- 42- Mohaghegh, Mostafa, (2006). Disaster Risk Reduction, A National and Global Priority. Regional Advisor, West Asia and North Africa, UN International Strategy For Disaster Reduction, First Conference on Disaster Risk reduction, Tehran, I.R. Iran, 26-27 December.
- 43- Federal Emergency Management Agency, <http://www.fema.gov/plan/prevent/floodplain/publications.shtm>
- 44- <http://www.wikipedia.org>
- 45- <http://www.census.gov>, November 25, 2007.
- 46- Asian Disaster Reduction Center:
http://www.adrc.or.jp/countryreport/JPN/2002/CR_JPN2002.htm
- 47- Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan, (2003). Associated Programme on Flood Management (APFM). River Bureau, Cited in WMO/GWP News - No. 4, November.
- 48- Pakistan Government, Cabinet Division, (2006). Strengthening National Capacities for Multi Hazard Early Warning and Response System, Phase: I. National Plan, May.
- 49- Alejandro, B.R., (2002). Flood Forecasting and Early Warning Disaster Management in the Philippines. Civil Defense Officer, Department of National Defense (OCD-DND), the Philippines, Regional Workshop on Total Disaster Risk Management, August.
- 50- Agrawal, Y. C.(2001). "Emergency Preparedness for Matrikundia Dam", 3rd International Conference "Dam Safety Evaluation", Panaji (Goa), India, Dec.,
- 51- Dam Safety Emergency Preparedness Plan, Chalillo Hydroelectric Project, Macal River, Cayo District, Belize Central America.

- 52- Dam Safety, Emergency Action Plan, Australia, Victoria State.
- 53- Emergency Action Plan (EAP) Guidelines, Interagency Committee on Dam Safety (ICODS-2006) Format.
- 54- Emergency Action Plan, Dam of the, Kyrkösjärvi Reservoir, Seinäjoki, Finland, 2001.
- 55- Emergency Action Plan (EAP) Requirements (2005). Arizona Department of Water Resources Office of Dam Safety and Flood Mitigation, Dam safety section, Revised July.
- 56- Emergency Preparedness Plan (2005). British Colombia, Canada.
- 57- Federal Guidelines for Dam Safety (2004). , Emergency Action Planning for Dam Owners, April.
- 58- Guidelines for developing an Emergency Action Plan (2005). New Jersey Department of Environmental Protection, Dam Safety, Trenton, NJ 08625, May, 1996, Rev. Oct.
- 59- Guidelines for developing an Emergency Action Plan for hazard potential category 1 & 2 dams, Commonwealth of Pennsylvania, Edward G. Rendell, Governor, July, 2005.
- 60- Indiana Dam Safety Inspection Manual (2003). Department of Natural Resources, Division of Water, Indianapolis, Indiana, Chapter 6.0, Emergency Preparedness, Aug.
- 61- Queensland Dam Safety Management Guidelines (2002). Queensland Government, Natural Resources and Mines, Feb.
- 62- Sample Written Program for Emergency Action Plan (2006), Occupational Safety and Health Consultation Program, Texas Department of Insurance, Division of Workers' Compensation, Rev. Jan.
- 63- UTAH State Dam Safety Guide to Emergency Action Plans Development and Implementation (2003), Jerry D. Olds, P.E., State Engineer, Richard B. Hall, P.E., Assistant State Engineer - Dam Safety.
- 64- Washington state Department of Ecology Dam Safety Office (2006). Simplified Emergency Action Plan Form, Rev. March, 2006.
- 65- McKinney, D.C. (1995). "Hydrologic Design Manual", CE 374 k, FEMA.
- 66- Sene, K. (2008). "Flood Warning, Forecasting and Emergency Response". Springer, 304p.
- 67- Sharif, F., and Heydarian, S.A., (1999). On the Land and Water Resources Management (LWR) Strategies in Iran. The Regional Workshop on Traditional Water Harvesting Systems, UNESCO, MJS, Tehran.
- 68- Johannes van Duivendijk (1999). Assessment of Flood Management Options. Independent Expert, Netherlands.
- 69- Ministry of Public Safety and Solicitor General, (2004). Hazard, Risk and Vulnerability Analysis Tool Kit. British Columbia State.
- 70- Word Meteorological Organization, (2008), "Urban Flood Risk Management, A Tool for Integrated Flood Management", Associated programme on flood management.
- 71- Mae Kuang Dam Monitoring System, 2008, (<http://www.maekuang.net>)
- 72- The Sphere Project, Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response, 2004

مقدمه‌ای بر تدوین برنامه عملیاتی مدیریت بحران سیل

فروردین ماه 1395

نشریه شماره 160 - ن

مقدمه‌ای بر تدوین برنامه عملیاتی مدیریت بحران سیل

فروردین ماه 1395

نشریه شماره 160 - ن

پیشگفتار

امروزه نقش و اهمیت ضوابط، معیارها و استانداردها و آثار اقتصادی ناشی از به کارگیری مناسب و مستمر آنها در پیشرفت جوامع، تهیه و کاربرد آنها را ضروری و اجتناب ناپذیر ساخته است. نظر به وسعت دامنه علوم و فنون در جهان امروز، تهیه ضوابط، معیارها و استانداردها در هر زمینه به مجامع فنی - تخصصی واگذار شده است.

با در نظر گرفتن مراتب فوق و با توجه به شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران، تهیه استاندارد در بخش آب و آبفا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و از این رو طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور برای نیل به این هدف، با مشخص کردن رسته‌های اصلی صنعت آب و آبفا اقدام به تشکیل مجامع علمی - تخصصی با عنوان کمیته‌های تخصصی نموده که نظارت بر تهیه این استانداردها را به عهده دارند.

استانداردهای صنعت آب با در نظر داشتن موارد زیر تهیه و تدوین می‌گردد:

- استفاده از تخصص‌ها و تجارب کارشناسان و صاحب‌نظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی
- استفاده از منابع و مآخذ معتبر و استانداردهای بین‌المللی
- بهره‌گیری از تجارب دستگاه‌های اجرایی، سازمان‌ها، نهادهای واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت

- ایجاد هماهنگی در مراحل تهیه، اجرا، بهره‌برداری و ارزشیابی طرح‌ها
 - پرهیز از دوباره‌کاری‌ها و اتلاف منابع مالی و غیرمالی کشور
 - توجه به اصول و موازین مورد عمل سازمان ملی استاندارد و سایر موسسات معتبر تهیه‌کننده استاندارد
- طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور به منظور تسهیل در امر استفاده از استانداردها، تدوین و یا ترجمه نشریات و کتب تخصصی مرتبط با استانداردها را نیز در دستور کار خود داشته و نشریه حاضر در راستای نیل به این هدف تهیه شده است. آگاهی از نظرات کارشناسان و صاحب‌نظرانی که فعالیت آنها به نوعی در ارتباط با تهیه استانداردهای صنعت آب و آبفا می‌باشد، موجب امتنان خواهد بود.

شایان ذکر است نشریه مذکور در سال 1391 تهیه شده است و در سال 1395 در قالب نشریه داخلی طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور تنظیم شده است.

تهیه و کنترل «مقدمه‌ای بر تدوین برنامه عملیاتی مدیریت بحران سیل» [نشریه شماره 160 - ن]

مجری: دانشگاه صنعت آب و برق شهید عباسپور

مؤلف اصلی: نعمت حسنی دانشگاه صنعت آب و برق دکترای مهندسی عمران

اعضای گروه تهیه‌کننده:

احسان بی نیاز	دانشگاه صنعت آب و برق	فوق لیسانس عمران - مهندسی رودخانه
نعمت حسنی	دانشگاه صنعت آب و برق	دکترای مهندسی عمران
سیدمجتبی حسین‌پور کاشانی	دانشگاه صنعت آب و برق	لیسانس عمران - سازه‌های آبی
سعید علی محمدی	دانشگاه صنعت آب و برق	دکترای منابع آب
احمد رضا غواصیه	دانشگاه صنعت آب و برق	دکترای هیدرولیک - آب‌های سطحی
امیر نوروزی	دانشگاه صنعت آب و برق	فوق لیسانس عمران - مهندسی رودخانه

اعضای گروه نظارت:

عباسقلی جهانی	شرکت مهندسین مشاور بهان‌سد	فوق لیسانس مهندسی هیدرولوژی
محمدحسن چیتی	شرکت ساز آب‌پردازان	فوق لیسانس مهندسی سازه‌های آبی
خانم نرگس دشتی	طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی	لیسانس مهندسی آبیاری
	صنعت آب کشور - وزارت نیرو	
جبار وطن‌فدا	وزارت نیرو	فوق لیسانس مهندسی سازه‌های هیدرولیکی

اعضای گروه تایید کننده (کمیته تخصصی رودخانه و سواحل طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور):

محمود افسوس	شرکت مهندسین مشاور سازه‌پردازی ایران	فوق لیسانس مهندسی هیدرولیک
محمدابراهیم بنی‌حبیب	دانشگاه تهران	دکترای عمران - مهندسی آب
محمدحسن چیتی	شرکت ساز آب‌پردازان	فوق لیسانس مهندسی سازه‌های آبی
فریدون خزاعی	انجمن شرکت‌های ساختمانی	فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان
نرگس دشتی	طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت	لیسانس مهندسی آبیاری
	آب کشور - وزارت نیرو	
شکور سلطانی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	دکترای مهندسی آب
حسن سیدسراجی	دانشگاه صنعت آب و برق شهیدعباسپور	دکترای مکانیک سیالات
حسام فولادفر	موسسه تحقیقات آب	فوق لیسانس مهندسی هیدرولیک
سیدکمال‌الدین نوری	وزارت کشور	لیسانس مهندسی کشاورزی
جبار وطن‌فدا	وزارت نیرو	فوق لیسانس مهندسی سازه‌های هیدرولیکی

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
1	مقدمه
7	فصل اول - مروری بر ادبیات مدیریت سیلاب در ایران و جهان
9	1-1- کلیات
9	2-1- تعریف سیل
10	3-1- آمار سیل در کشور
11	1-3-1- خلاصه آمار سیل
13	2-3-1- آمار استانی سیل
18	3-3-1- بررسی سیلاب‌های استان گلستان
20	4-1- بررسی آمار بلایای طبیعی در جهان
23	1-4-1- آمار سیل در جهان
26	5-1- تجربیات برخی کشورها
26	1-5-1- ایالات متحده آمریکا
33	2-5-1- ژاپن
40	3-5-1- پاکستان
42	4-5-1- آسیای جنوب و جنوب شرقی
45	5-5-1- هند
46	6-5-1- بنگلادش
46	7-5-1- کانادا
47	8-5-1- بریتانیا (انگلیس و ویلز)
47	9-5-1- فرانسه
48	10-5-1- آلمان
49	11-5-1- هلند
50	12-5-1- ایتالیا
50	6-1- عوامل وقوع سیل در ایران
54	1-6-1- دلایل بروز و گسترش خسارات سیل
54	7-1- روند توسعه و تغییرات نظام فعلی مقابله با بحران‌های طبیعی در کشور

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
55	1-7-1- سیر تاریخی قوانین و مقررات ملی مدیریت سوانح در ایران
58	2-7-1- ارتباط مدیریت سوانح با قانون برنامه چهارم توسعه کشور
60	3-7-1- شیوه اجرایی موجود مقابله با بحران
64	8-1- نقاط ضعف و مشکلات فعلی
66	9-1- بررسی پتانسیل‌های موجود در کشور
67	10-1- مقایسه شاخص‌های وضعیت بحرانی امداد رسانی در سطح سایر کشورها با وضعیت آن در ایران
69	1-10-1- مقایسه موضوعات حوزه واکنش اضطراری
77	2-10-1- مقایسه موضوعات حوزه اسکان موقت و بازسازی
79	3-10-1- مقایسه موضوعات حوزه کمک‌های بین المللی و نهادهای مردمی
80	11-1- نتیجه‌گیری
	فصل دوم- تدوین دستورالعمل‌های امور اجرایی در مورد اقدامات فوری (ساختار تشکیلاتی و اقدامات قبل از وقوع سیل)
87	
89	1-2- کلیات
93	2-2- تدوین ساختار سازمانی مقابله با بحران
93	1-2-2- ارائه ساختار تشکیلاتی مدیریت بحران سیل
110	3-2- تدوین دستورالعمل‌های قبل از وقوع سیل
110	1-3-2- پیش‌بینی و برآورد خطر و آسیب‌پذیری
130	2-3-2- پیشگیری
145	3-3-2- آمادگی
158	4-2- ضوابط ایجاد مخازن ذخیره اضطراری آب، انبار مواد غذایی، چادر و پوشاک گرم در محل‌های مناسب
158	1-4-2- مخازن ثابت
160	2-4-2- مخازن موقت
161	5-2- لیست اقدامات حفاظتی و ایمنی لازم در نقاط آسیب‌پذیر
163	6-2- شرایط مکان‌های لازم جهت اسکان موقت سیل‌زدگان
163	1-6-2- مکان‌یابی
163	2-6-2- امکانات و تجهیزات مورد نیاز

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
164	7-2- مانور مدیریت بحران
164	1-7-2- مانور؛ شبیه‌سازی شرایط بحرانی
165	2-7-2- تدوین دستور العمل اولیه مانور
179	فصل سوم - تدوین دستورالعمل‌های امور اجرایی در مورد اقدامات فوری (اقدامات حین وقوع سیل)
181	1-3- کلیات
182	2-3- عملیات کارگروه‌های مقابله با بحران
182	1-2-3- چگونگی تشکیل کارگروه‌های امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب
184	2-2-3- ضوابط اعلام شرایط بحران و سازمان‌های مسوول آن
185	3-2-3- تعیین سطح بحران
185	4-2-3- ویژگی‌های اعضای کارگروه‌های مدیریت بحران
186	5-2-3- جایگزینی اعضای کارگروه‌ها
186	6-2-3- ویژگی‌ها و ملزومات کارگروه‌های بحران
187	7-2-3- نحوه اطلاع و حضور پرسنل در محل کار در زمان بحران
188	8-2-3- کارت اطلاعات اقدامات شرایط بحرانی برای پرسنل و زمان‌بندی فعالیت‌های لازم
189	9-2-3- اطلاعات مورد نیاز کارگروه‌های مدیریت بحران بعد از وقوع سیل
190	10-2-3- نحوه گردآوری، ارسال و تجزیه و تحلیل اطلاعات در کارگروه‌ها
193	11-2-3- ضوابط تصمیم‌سازی در کارگروه
196	12-2-3- نحوه برآورد سریع منطقه آب‌گرفته بالادست و پیش‌بینی محدوده مورد تهدید سیل
197	13-2-3- نحوه ارسال فرامین برای نواحی و ایستگاه‌ها و ارتباطات بین سازمانی
197	14-2-3- اداره کردن مناسب اعلام خطرها برای پرهیز از هشدارهای غیرلازم
198	15-2-3- نحوه سازمان‌دهی و استفاده از کمک‌های مردمی
199	3-3- اقدامات فوری - اضطراری
200	1-3-3- نحوه و زمان انجام عملیات تخلیه منطقه سیل‌زده به مناطق اسکان موقت از پیش تعیین شده
201	2-3-3- نحوه تعیین مسیرهای قابل تردد و جهت حرکت در آن‌ها برای تیم‌های عملیات تخلیه و ارسال تجهیزات ضروری

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
202	3-3-3- فهرست اقدامات سریع ضد سیلاب در نقاط حساس و آسیب‌پذیر نظیر ساختمان‌های زیربنایی، بیمارستان‌ها و انبارهای مواد غذایی
203	3-3-4- دستورالعمل چگونگی و محل احداث سازه‌های اضطراری نظیر کیسه‌های شنی و افزایش ارتفاع موقت خاکریزها
204	3-3-5- نحوه برآورد سریع خرابی‌های ناشی از سیل
205	3-3-6- نحوه قطع برق و گاز خطوط اصلی در مناطق آسیب‌دیده
205	3-3-7- نحوه تامین دارو، پوشاک و آب و برق اضطراری در مناطق آسیب‌دیده
206	3-3-8- ضوابط و روش‌های تهیه آب اضطراری
207	3-3-9- نحوه ارتباط دستگاه‌ها با کارگروه امور سیل در منطقه، سازمان آتش‌نشانی، نیروی انتظامی، نیروهای نظامی و سایر شرکت‌های شریان‌های حیاتی (گاز، برق و مخابرات)
208	3-3-10- ضوابط مربوط به دریافت، جمع‌بندی تماس‌های مردمی در شرایط اضطراری و اقدامات لازمه
208	3-3-11- دستورالعمل نگهداری و حفاظت از سازه‌ها، تجهیزات و سازه‌های وابسته به آن‌ها با برنامه از پیش تعیین شده
211	فصل چهارم - تدوین دستورالعمل‌های امور اجرایی در مورد اقدامات فوری (اقدامات بعد از وقوع سیل)
213	4-1- کلیات
214	4-2- اقدامات بازسازی
214	4-2-1- برنامه‌ریزی برای عملیات امداد و نجات
214	4-2-2- برنامه‌ریزی به منظور حفظ سلامت عمومی
227	4-2-3- نحوه اعلام نیازها و درخواست کمک از استان‌های معین و یا اعلام نیاز به کمک‌های بین‌المللی
229	4-2-4- نحوه ارتباط با صدا و سیما و رسانه‌های جمعی در رابطه با پخش اطلاعیه‌های مربوط به چگونگی مقابله با سیلاب، تمیزکردن خانه‌ها و بازگشتن به منازل، ایجاد آرامش و جذب کمک‌ها
230	4-2-5- دستورالعمل تخلیه آب از مناطق و ساختمان‌های مسکونی
231	4-2-6- دستورالعمل جمع‌آوری رسوبات انباشته شده در نواحی سیل‌زده
233	4-2-7- برآورد خسارات مستقیم و غیرمستقیم
237	4-2-8- نحوه برآورد دقیق‌تر نوع و محل آسیب‌ها در محدوده سیل‌زده
238	4-2-9- راهکارهای جبران خسارت سیل‌زدگان

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
239	10-2-4- ضوابط انتخاب پایگاه‌های عملیاتی و تجهیز آن‌ها
240	11-2-4- معیارها و نحوه تقسیم منطقه آسیب‌دیده بین نیروهای مستقر و نیروهای معین
242	12-2-4- نحوه زمان‌بندی مناسب تعمیرات و عملیات بازسازی
244	13-2-4- نحوه شروع و ادامه عملیات در منطقه از نظر ترتیب مکانی
244	14-2-4- دستورالعمل برقراری مجدد ارتباطات جاده‌ها و یا راه‌آهن
245	15-2-4- نحوه کنترل و اصلاح عملیات بازسازی
246	16-2-4- ضوابط اعلام پایان عملیات بازسازی
247	17-2-4- مستندسازی مستمر
248	3-4- پشتیبانی و لجستیک
248	1-3-4- نحوه تعیین نیازهای پشتیبانی بازسازی
250	2-3-4- نحوه تعیین اقلام موردنیاز
251	3-3-4- نحوه تعیین اقلام ذخیره‌سازی
252	4-3-4- نحوه همکاری با سایر کمیته‌های مدیریت بحران
252	5-3-4- نحوه همکاری شرکت‌های پیمانکاری
252	6-3-4- ضوابط تعیین پایگاه‌های امدادی و عملیاتی در نقاط مناسب
253	7-3-4- نحوه تدارک امکانات اقامتی برای نیروهای کمکی از استان‌های معین
255	فصل پنجم - تدوین دستورالعمل اقدامات میان‌مدت و ظرفیت‌سازی
257	1-5- کلیات
257	1-1-5- تهیه، تدوین و اجرای برنامه‌های آموزشی مقابله با بحران در سطوح مختلف شامل مدیران، مهندسان، بهره‌برداران، شرکت‌های وابسته و آموزش‌های کلی جهت آمادگی کلیه پرسنل و خانواده آن‌ها
259	2-1-5- تهیه کتب، جزوات و بروشورهای آموزشی برای پرسنل و مردم
262	3-1-5- اطلاع‌رسانی عمومی در مورد سیستم هشدار سیل
263	4-1-5- انجام پروژه‌های پژوهشی و مطالعاتی در مورد کاهش خسارات محسوس و غیرمحسوس سیل
264	5-1-5- مدیریت ساماندهی و تدوین استانداردها و آیین‌نامه‌های مورد نیاز، به‌عنوان مثال در مورد نحوه کاربری اراضی در شهرها
264	6-1-5- ارائه طرح مدیریت جامع مقابله با بحران سیل در مقیاس حوضه‌های آبریز

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
266	5-1-7- تدارک و تنظیم بازدیدها و آموزش‌های مورد نیاز در خارج از کشور
267	5-1-8- مستندسازی رفتار مولفه‌های سیستم در مقابل حوادث مختلف و به‌ویژه در بحران‌های طبیعی جهت ارزیابی میزان راندمان آن‌ها، دستیابی به نکات جدید و ذخیره اطلاعات مستند برای مطالعات و پژوهش‌های مربوطه در آینده
268	5-1-9- ضوابط و راهکارهای همکاری کمیته‌های مدیریت بحران‌های طبیعی
268	5-1-10- تهیه نرم‌افزارهای مورد نیاز
271	پیوست 1- آمار استانی خسارات سیل
311	پیوست 2- روش نصب مخازن موقت سخت
321	پیوست 3- طرح عملیاتی سیلاب در شهر County Lake ایالات متحده آمریکا
337	پیوست 4- بررسی سیلاب‌های استان گلستان
349	منابع و مراجع

فهرست شکل‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
9	شکل 1-1- سیل و اکوسیستم رودخانه‌ای
12	شکل 1-2- پراکندگی مکانی وقوع سیل در کشور از سال 1330 تا 1383
13	شکل 1-3- تعداد حوادث و تلفات جانی ناشی از سیل
13	شکل 1-4- تشابه روند تغییرات تعداد حوادث و تعداد دهانه پل خسارات دیده
15	شکل 1-5- تعداد سیل‌های خیلی مهم به وقوع پیوسته در هر استان در دوره آماری 25 ساله
21	شکل 1-6- آمار رخداد بحران در سطح جهان
21	شکل 1-7- آمار رخداد بحران در سطح جهان به تفکیک نوع بحران
22	شکل 1-8- آمار سیلاب در سطح جهان در سال‌های 2004 و 2005 به همراه تعداد تلفات جانی
22	شکل 1-9- فراوانی نسبی افراد آسیب دیده در قاره‌های جهان
24	شکل 1-10- پراکندگی متوسط مرگ و میر ناشی از سیل به جمعیت متأثر از آن
27	شکل 1-11- تقسیمات ایالتی در ایالات متحده آمریکا
36	شکل 1-12- نمونه اقدامات انجام شده در زمینه مقابله با سیل

فهرست شکل‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
38	شکل 1-13- روند شکل‌گیری و ارتقا قانون رودخانه‌ها در ژاپن
39	شکل 1-14- سیستم پیش‌بینی و هشدار سیلاب در ژاپن
40	شکل 1-15- برنامه جامع کنترل سیلاب در ژاپن
53	شکل 1-16- بقایای پل تخریب شده در محل پل روستای آرام نرو (نرماب) در حوضه گرگان‌رود
53	شکل 1-17- تخریب سازه با مشخصات اجرایی نامناسب مجاور رودخانه ساری سو در خلال سیلاب سال 84
62	شکل 1-18- روند بررسی و مقابله با سوانح (در زمان عملکرد ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه کشور)
63	شکل 1-19- چرخه مدیریت جامع بحران
69	شکل 1-20- پنج بخش اصلی استاندارد sphere
84	شکل 1-21- رابطه بین میزان سرمایه‌گذاری و دامنه خطرات بلایا
90	شکل 1-2- مولفه‌های مدیریت بحران سیل
91	شکل 2-2- جریان مدیریت بحران
94	شکل 2-3- طرح پیشنهادی ساختار کلی مدیریت بحران سیل وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها، شرکت‌ها و...
100	شکل 2-4- نحوه ارتباط عوامل مدیریت بحران سیل
110	شکل 2-5- اقدامات واکنشی و دفاعی لازم قبل از وقوع سیل
111	شکل 2-6- نمونه چارت سازمانی کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران در دستگاه‌های استانی مرتبط با سیل
116	شکل 2-7- برآورد پهنه تقریبی سیل
132	شکل 2-8- تغییرات خطر شکست طرح (R) بر حسب دوره بازگشت بارندگی طراحی (T) نسبت به مدت‌زمان سرویس‌دهی (n) به سال
135	شکل 2-9- روندنمای اجرای عملیات مقاوم‌سازی پل‌ها
159	شکل 2-10- مخازن اضطراری آب
159	شکل 2-11- ساخت مخزن ذخیره اضطراری آب در سطح شهر برای مواقع اضطراری و بحران
160	شکل 2-12- نمونه‌ای از مخزن اضطراری آب نصب شده در بم
161	شکل 2-13- نمونه‌ای از مخزن انعطاف‌پذیر در مواقع بحران
162	شکل 2-14- محدوده ریسک، فصل مشترک سه مولفه
167	شکل 2-15- نمونه‌ای از تمرین عملکردی
181	شکل 3-1- نمونه‌ای از توالی زمانی رخدادها و اقدامات لازم در یک واقعه سیل (هشدار سیل)

فهرست شکل‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
183	شکل 2-3- نحوه تشکیل و ارتباط اجزای سیستم مقابله با سیل
193	شکل 3-3- مراحل عملیات پاسخ‌گویی به سوانح
207	شکل 4-3- دستگاه بسته‌بندی آب اضطراری به صورت کیسه‌ای (عکس از تصفیه‌خانه آب شهر هیروشیما - ژاپن)
213	تصویر 1-4- چرخه مدیریت ریسک
217	شکل 2-4- تامین آب آسیب‌دیدگان با استفاده از پمپاژ آب رودخانه
223	تصویر 3-4- تصفیه و فیلتراسیون آب در سوانح جهت اسکان در اردوگاه موقت
228	شکل 4-4- سلسله مراتب اعلام نیاز و درخواست کمک
234	شکل 5-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای واحدهای تولیدی بزرگ
234	شکل 6-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای واحدهای تولیدی کوچک
235	شکل 7-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های عمده فروشی بزرگ
235	شکل 8-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های عمده فروشی کوچک
235	شکل 9-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های خرده فروشی بزرگ
236	شکل 10-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های خرده فروشی کوچک
236	شکل 11-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای شرکت‌های بزرگ
236	شکل 12-4- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای شرکت‌های کوچک
237	شکل 13-4- روابط درصد خسارت انواع ساختمان نسبت به عمق بالای طبقه اول
251	شکل 14-4- شیرهای ذخیره شده در انبار آبفای بم که متناسب با نیازهای شبکه می‌باشند
251	شکل 15-4- انبارهای ذخیره اقلام پشتیبانی شهر بم
251	شکل 16-4- اقلام ذخیره شده در شبکه آبفای بم
252	شکل 17-4- اقلام ذخیره شده در مجموعه انبارهای آبفای بم
252	شکل 18-4- شیرهای هایدرانت ذخیره شده در بم
260	شکل 1-5- بسته به وضعیت، تمام ابزارهای در دسترس به ویژه رادیو، تلویزیون، روزنامه‌ها، اینترنت و غیره باید مورد استفاده قرار گیرند
260	شکل 2-5- واکنش مناسب و سریع مردم در تند سیلاب‌ها حیاتی است
261	شکل 3-5- تهیه نشریات مناسب برای آشنایی کودکان با مفاهیم اولیه بلایای طبیعی بایستی در دستور کار سازمان‌های مسوول قرار گیرد.

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
266	شکل 4-5- سیستم پیش‌بینی به‌هنگام سیل، رودخانه Green River
315	شکل پ.1-2- نمونه‌ای از نصب مخزن اضطراری آب توسط فدراسیون بین‌المللی جمعیت‌های صلیب سرخ و هلال‌احمر در آفریقا
317	شکل پ.2-2- نمونه‌ای از نصب روکش داخلی مخزن اضطراری آب
331	شکل پ.1-3- نمودار سازمانی تیم مقابله با سیل مرکز مدیریت خدمات
341	شکل پ.1-4- نمودار فراوانی وقوع سیل در شهرستان‌های استان گلستان (85-1370)
341	شکل پ.2-4- نمودار فراوانی وقوع سیل در سرشاخه‌های گرگان‌رود

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
11	جدول 1-1- آمار بلایای طبیعی در ایران (1903-2004)
12	جدول 2-1- خسارات مختلف سیل در کشور از سال 1330 تا 1383
15	جدول 3-1- خسارات مالی و جانی سیلاب‌ها به تفکیک استان در سال‌های 1351-1375
16	جدول 4-1- مجموع خسارات جانی و مالی به تفکیک درجه اهمیت سیل
17	جدول 5-1- فراوانی وقوع سیل در دهه‌های مختلف در هر استان
19	جدول 6-1- امکان مدیریت سیل در مخزن سد گلستان-1
25	جدول 7-1- سازمان‌های بین‌المللی فعال در زمینه سیستم‌های هشدار زودهنگام سیل
69	جدول 8-1- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد بررسی در حوزه واکنش اضطراری
75	جدول 9-1- شاخص‌های کیفی مورد استفاده در ارزیابی اثربخشی اقدامات انجام شده در حوزه واکنش اضطراری در بحران‌های مورد بررسی در این مطالعات
76	جدول 10-1- ارزیابی کیفی اقدامات انجام شده در بحران‌های مورد بررسی در این مطالعه در حوزه واکنش اضطراری
77	جدول 11-1- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های رخ داده، در حوزه اسکان موقت
78	جدول 12-1- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های رخ داده، در حوزه بازسازی
78	جدول 13-1- شاخص‌های کیفی مورد استفاده در ارزیابی اثربخشی اقدامات انجام شده در حوزه اسکان موقت و بازسازی در بحران‌های مورد بررسی در این مطالعات

فهرست جدول‌ها

<u>عنوان</u>	<u>صفحه</u>
جدول 1-14- ارزیابی کیفی اقدامات انجام شده در بحران‌های مورد بررسی در این مطالعه در حوزه اسکان موقت و بازسازی	79
جدول 1-15- بررسی مقایسه‌ای در حوزه کمک‌های بین‌المللی و نهادهای مردمی	79
جدول 1-16- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد مطالعه در حوزه‌های مختلف مرتبط با مدیریت بحران و کاهش ریسک	80
جدول 2-1- اقدامات لازم در زمان مناسب نسبت به لحظه شروع واقعه سیل	93
جدول 2-2- اهم وظایف دستگاه‌های مسوول در مدیریت بحران سیل	96
جدول 2-3- مشخصات اعضای کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی استان	98
جدول 2-4- چک لیست تیم ارزیابی	101
جدول 2-5- فرم گزارش دهی روزانه تیم ارزیابی	106
جدول 2-6- ترکیب پیشنهادی تیم امداد و نجات	107
جدول 2-7- فرم گزارش دهی تیم امداد و حوادث	108
جدول 2-8- ترکیب پیشنهادی تیم پشتیبانی	109
جدول 2-9- فرم گزارش دهی تیم پشتیبان	109
جدول 2-10- بانک اطلاعاتی منابع انسانی	112
جدول 2-11- ماشین‌آلات موجود	112
جدول 2-12- انبارهای موجود	113
جدول 2-13- مشخصات پل‌های موجود بر روی رودخانه‌های منطقه سیل‌گیر	113
جدول 2-14- رده‌بندی کلی سیلاب‌ها	117
جدول 2-15- امتیاز براساس تاثیر اقتصادی	119
جدول 2-16- امتیاز براساس تاثیر سیاسی	119
جدول 2-17- امتیاز براساس تاثیر فرهنگی	119
جدول 2-18- تعیین اهمیت سازه‌ها و اماکن	119
جدول 2-19- مدت‌زمان آب‌گرفتگی در هر نقطه از دشت سیلابی (ساعت)	127
جدول 2-20- ارزیابی فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده	130
جدول 2-21- توصیه دوره بازگشت بارندگی طراحی در محاسبات آبروها	132

فهرست جدول‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
135	جدول 2-22- مشخصات پل‌های موجود بر روی رودخانه‌های منطقه سیل‌گیر
137	جدول 2-23- کاربری‌های مجاز در دشت سیلابی (مناطق شهری)
138	جدول 2-24- ضریب پیشنهادی نرخ بیمه در پهنه‌های مختلف
147	جدول 2-25- بانک اطلاعات سازمان‌های غیردولتی براساس فعالیت‌های ملحوظ در مدیریت بحران سیل
148	ادامه جدول 2-25- بانک اطلاعات سازمان‌های غیردولتی براساس فعالیت‌های ملحوظ در مدیریت بحران سیل
185	جدول 3-1- معیارهای تعیین سطح بحران
196	جدول 3-2- فرابینی وقوع سیلاب با استفاده از داده‌های نقاط معرف بالادست
200	جدول 3-3- تخلیه مناطق سیل‌گیر به ترتیب اولویت
214	جدول 4-1- اطلاعات مورد نیاز تیم‌های امداد و نجات
215	جدول 4-2- نمونه‌ای فعالیت‌های قابل انجام در زمینه کنترل آلودگی مواد خوراکی
218	جدول 4-3- حداقل آب مورد نیاز روزانه موسسات و دیگر مصرف‌کنندگان در فاز اسکان موقت
218	جدول 4-4- آمار بررسی آسیب‌های عمومی، آب و بهداشت
219	جدول 4-5- مسیر حرکت احتمالی مردم، عوامل امنیتی، عملیات‌های امدادی
219	جدول 4-6- آمار بررسی بیماری‌ها و خطرات بهداشتی حاصل از آب
219	جدول 4-7- فهرست افراد کلیدی که می‌توان با آن‌ها مشورت نمود
219	جدول 4-8- فهرست افراد آسیب‌دیده
219	جدول 4-9- افرادی که به برخی امکانات دسترسی ندارند
220	جدول 4-10- خطراتی که زنان و دختران را تهدید می‌کند
220	جدول 4-11- اقدامات مربوط به آب و بهداشت محیط که در مواقع اضطراری باید انجام گیرند
220	جدول 4-12- فهرست منابع آبی موجود
220	جدول 4-13- میزان آب موجود برای هر نفر در روز
221	جدول 4-14- کفایت منابع آب برای برطرف نمودن نیازهای کوتاه مدت و بلند مدت
221	جدول 4-15- فاصله منابع تا محل مصرف
221	جدول 4-16- بررسی آلودگی منابع آب
221	جدول 4-17- آموزش‌های انجام گرفته در ارتباط با فرهنگ استفاده از آب و مواد ضدعفونی کننده
224	جدول 4-18- خلاصه‌ای از توصیه‌های سازمان بهداشت آب جهانی برای کیفیت آب شرب [WHO]*

فهرست جدول‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
225	جدول 4-19- اقدامات لازم‌الاجرا قبل از انتقال آب از منابع
226	جدول 4-20- دفع زباله‌های جامد در شرایط بحرانی
230	جدول 4-21- برگه شناسایی رابطین خبری سازمان‌ها
230	جدول 4-22- ملاحظات مربوط به بسته‌های خبری
231	جدول 4-23- فرم گزارش رفع آب‌گرفتگی منطقه
233	جدول 4-24- فرم گزارش اتمام پاک‌سازی منطقه از رسوب
240	جدول 4-25- جدول امتیازدهی و اولویت‌بندی اختصاص مناطق آسیب‌دیده به نیروهای مستقر و معین
244	جدول 4-26- آیت‌های کاری در تعمیرات و بازسازی و تقسیم مسوولیت
245	جدول 4-27- اولویت‌بندی راه‌ها به منظور برقراری مجدد ارتباط
245	جدول 4-28- برنامه‌ریزی شروع عملیات اجرایی برقراری مجدد ارتباط راه‌های اولویت‌دار...[الف/ب/ج]...
245	جدول 4-29- گزارش تیم بازسازی به کارگروه مربوطه
249	جدول 4-30- تحولات زندگی شهروندان با گذشت زمان از وقوع زلزله هانشین آواجی (شهر کوبه)
250	جدول 4-31- نمونه فرم اعلام نیازهای پشتیبانی
273	جدول پ.1-1- سیل‌های استان آذربایجان شرقی از سال 1351 تا 1375
274	جدول پ.2-1- سیل‌های استان آذربایجان غربی از سال 1351 تا 1375
275	جدول پ.3-1- سیل‌های استان اردبیل از سال 1351 تا 1375
276	جدول پ.4-1- سیل‌های استان اصفهان از سال 1351 تا 1375
277	جدول پ.5-1- سیل‌های استان ایلام از سال 1351 تا 1375
277	جدول پ.6-1- سیل‌های استان بوشهر از سال 1351 تا 1375
279	جدول پ.7-1- سیل‌های استان تهران از سال 1351 تا 1375
280	جدول پ.8-1- سیل‌های استان چهارمحال و بختیاری از سال 1351 تا 1375
280	جدول پ.9-1- سیل‌های استان خراسان از سال 1351 تا 1375
284	جدول پ.10-1- سیل‌های استان خوزستان از سال 1351 تا 1375
287	جدول پ.11-1- سیل‌های استان زنجان از سال 1351 تا 1375
287	جدول پ.12-1- سیل‌های استان سمنان از سال 1351 تا 1375
288	جدول پ.13-1- سیل‌های استان سیستان و بلوچستان از سال 1351 تا 1375

فهرست جدول‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
290	جدول پ.1-14- سیل‌های استان فارس از سال 1351 تا 1375
291	جدول پ.1-15- سیل‌های استان قزوین از سال 1351 تا 1375
292	جدول پ.1-16- سیل‌های استان قم از سال 1351 تا 1375
292	جدول پ.1-17- سیل‌های استان کردستان از سال 1351 تا 1375
292	جدول پ.1-18- سیل‌های استان کرمان از سال 1351 تا 1375
293	جدول پ.1-19- سیل‌های استان کرمانشاه از سال 1351 تا 1375
294	جدول پ.1-20- سیل‌های استان کهگیلویه و بویراحمد از سال 1351 تا 1375
294	جدول پ.1-21- سیل‌های استان گلستان از سال 1351 تا 1375
295	جدول پ.1-22- سیل‌های استان گیلان از سال 1351 تا 1375
296	جدول پ.1-22- سیل‌های استان گیلان از سال 1351 تا 1375
297	جدول پ.1-23- سیل‌های استان لرستان از سال 1351 تا 1375
298	جدول پ.1-24- سیل‌های استان مازندران از سال 1351 تا 1375
299	جدول پ.1-25- سیل‌های استان مرکزی از سال 1351 تا 1375
299	جدول پ.1-26- سیل‌های استان هرمزگان از سال 1351 تا 1375
300	جدول پ.1-27- سیل‌های استان همدان از سال 1351 تا 1375
301	جدول پ.1-28- سیل‌های استان یزد از سال 1351 تا 1375
301	جدول پ.1-29- آمار خسارات سیل در استان آذربایجان شرقی به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
302	جدول پ.1-30- آمار خسارات سیل در استان آذربایجان غربی به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
302	جدول پ.1-31- آمار خسارات سیل در استان اردبیل به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
303	جدول پ.1-32- آمار خسارات سیل در استان اصفهان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
303	جدول پ.1-33- آمار خسارات سیل در استان ایلام به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
303	جدول پ.1-34- آمار خسارات سیل در استان بوشهر به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
304	جدول پ.1-35- آمار خسارات سیل در استان تهران به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
304	جدول پ.1-36- آمار خسارات سیل در استان چهارمحال و بختیاری به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
304	جدول پ.1-37- آمار خسارات سیل در استان خراسان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
305	جدول پ.1-38- آمار خسارات سیل در استان خوزستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

فهرست جدول‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
305	جدول پ.1-39- آمار خسارات سیل در استان زنجان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
305	جدول پ.1-40- آمار خسارات سیل در استان سمنان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
305	جدول پ.1-41- آمار خسارات سیل در استان سیستان و بلوچستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
306	جدول پ.1-42- آمار خسارات سیل در استان فارس به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
306	جدول پ.1-43- آمار خسارات سیل در استان قزوین به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
306	جدول پ.1-44- آمار خسارات سیل در استان قم به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
306	جدول پ.1-45- آمار خسارات سیل در استان کردستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
307	جدول پ.1-46- آمار خسارات سیل در استان کرمان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
307	جدول پ.1-47- آمار خسارات سیل در استان کرمانشاه به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
307	جدول پ.1-48- آمار خسارات سیل در استان کهگیلویه و بویراحمد به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
307	جدول پ.1-49- آمار خسارات سیل در استان گلستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
308	جدول پ.1-50- آمار خسارات سیل در استان گیلان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
308	جدول پ.1-51- آمار خسارات سیل در استان لرستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
308	جدول پ.1-52- آمار خسارات سیل در استان مازندران به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
309	جدول پ.1-53- آمار خسارات سیل در استان مرکزی به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
309	جدول پ.1-54- آمار خسارات سیل در استان هرمزگان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
309	جدول پ.1-55- آمار خسارات سیل در استان همدان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
309	جدول پ.1-56- آمار خسارات سیل در استان یزد به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375
325	جدول پ.3-1- سطوح تهدید و عملیات مربوطه که مدیر عملیات در سطوح مختلف تهدید انجام می‌دهد
326	جدول پ.3-2- وظایف مدیر سیل و رابط سازمان مدیریت شرایط اضطراری
326	جدول پ.3-3- وظایف کارشناس اطلاع‌رسانی
327	جدول پ.3-4- نوع عملیات و منابع مرتبط با سطح تهدید برای کارشناس اطلاعات
328	جدول پ.3-5- وظایف کارشناس فنی
329	جدول پ.3-6- وظایف کارشناس ستاد پس از وقوع سیلاب
329	جدول پ.3-7- وظایف کارشناس خسارات
330	جدول پ.3-8- وظایف پس از وقوع سیلاب

فهرست جدول‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
331	جدول پ.3-9- سمت‌های موقت تیم مقابله با سیل
343	جدول پ.4-1- مشخصات کلی سیلاب‌های مرداد 80 و 81
343	جدول پ.4-2- بده حداکثر لحظه‌ای سیل‌های 80 و 81 گرگان‌رود در ایستگاه‌های واقع بر شاخه اصلی (مترمکعب بر ثانیه)

مقدمه

بدون شک سیلاب به عنوان یک بلای طبیعی شناخته شده است ولی سیلاب در عمل، هم از نظر تلفات جانی و هم از نظر خسارات مالی مهیب ترین بلای طبیعی در جهان محسوب می شود. به عنوان نمونه در یک دهه، از سال 1988 تا 1997 حدود 390000 نفر در اثر بلایای طبیعی در جهان کشته شدند که 58 درصد مربوط به سیلاب، 26 درصد در اثر زلزله 16 درصد در اثر طوفان و بلایای دیگر بوده است. خسارات کل در این 10 سال حدود 700 میلیارد دلار و به ترتیب 33، 29، 28 درصد مربوط به سیلاب، طوفان و زلزله می باشد. در این رابطه نکته نگران کننده، روند افزایشی تلفات و خسارات سیلاب در جهان در دهه های اخیر است. افزایش جمعیت و دارایی ها در سیلاب دشت ها، تغییرات هیدروسیستم ها و اثرات مخرب فعالیت های انسانی از دلایل عمده این روند افزایشی می باشد [31].

در کشور ما نیز تعداد وقایع و خسارات سیل در سال های گذشته روند افزایشی داشته است. در سال گذشته ده ها نفر از هم وطنان در نقاط شهری و روستایی جان خود را در اثر این واقعه طبیعی از دست دادند. در سال آینده سیل در کدام نقطه اتفاق خواهد افتاد؟ کدام خانواده ها عزیزان خود و یا سرمایه زندگی خود را از دست خواهند داد...؟ آیا می توان به طور کلی از بلای سیل مصون ماند؟ اگر نه، چه اقداماتی برای کاهش خسارات آن می توان انجام داد؟

تجربه وقوع بلایای طبیعی بزرگ نظیر زلزله بم نشان می دهد که در دستگاه های مختلف پتانسیل و امکانات مناسبی برای مقابله با بحران و کاهش ابعاد آن وجود دارد. اما از طرفی آماده نبودن و سرعت کند واکنش به واقعه و از طرف دیگر عدم وجود هماهنگی کافی بین دستگاه ها موجب می شود تا نتوان از همه امکانات به نحو مقتضی و در زمان لازم بهره برد.

بنابراین آنچه در این نشریه به عنوان اولویت نخست تدوین قرار دارد، ساختار تشکیلاتی کارگروه های مقابله با بحران سیل و سازوکار ارتباطاتی آن با سازمان ها و ارگان های مرتبط با موضوع حوادث غیرمترقبه می باشد؛ تا ضمن تسهیل در اتخاذ تصمیمات مدیریتی، روان سازی های لازم جهت اجرای آن تصمیمات صورت پذیرد. همچنین از ایجاد پست های موازی و خدمات مشابه در دستگاه های مختلف جلوگیری گردد و از کل پتانسیل موجود دولتی بدون تکیه بر فعالیت های خودجوش مردمی، در حرکتی سیستماتیک و جهت دار استفاده بهینه شود.

در این نشریه تقسیم مسوولیت بین دستگاه ها، اولاً براساس شرح وظایف و پتانسیل های موجود دستگاه ها، ثانیاً عملکرد هر دستگاه در سیلاب های گذشته و ثالثاً براساس خلاهای موجود در مدیریت وضعیت بحرانی انجام شده است. بدیهی است در شرایط دشوار بحرانی، هر دستگاه بایستی حداکثر تلاش خود جهت کاهش خسارات را به کار بندد و از بهانه جویی پرهیز نماید. این مهم بایستی توسط محور مدیریت بحران، یعنی وزارت کشور یا نماینده آن، به کلیه دستگاه ها یادآوری شده و به صورت مکرر در مانورها تمرین شود.

البته سازمان مدیریت بحران کشور، کارگروه های کشوری و استانی، همگی در حال حاضر فعال می باشند. هدف ساختار سازمانی ارائه شده در این نشریه معرفی تشکیلات موازی با کارگروه ها و کمیته های موجود نیست، بلکه تلاش بر آن بوده است تا با تعریف یا اصلاح روابط بین سازمانی و سلسله مراتب موجود و شفاف سازی مسوولیت ها، در انجام

وظایف هر دستگاه روان‌سازی لازم برای سهولت و سرعت واکنش به وضعیت بحران ایجاد گردد. همچنین ساختار سازمانی ارائه شده با توجه به شرح وظایف و مسوولیت‌های آن دائمی است و مختص حین وقوع سیل نمی‌باشد.

هدف دیگر این راهنما ارائه یک دستورالعمل کلی به عنوان ذکر نکات مهم مدیریت وضعیت بحران سیل بوده است. به این منظور بایستی سرفصل‌ها، نمونه جداول و الگوها را ارائه کرد اما از ورود به جزییات برای اجتناب از کاهش اهمیت موارد اصلی و حاشیه‌سازی تا حد امکان پرهیز نمود.

بحث مطالعه بحران و ابعاد آن نیاز به حوصله کافی و حرکت گام به گام داشته و به‌علاوه همواره با مرور آن بایستی اصلاحات لازم را به‌صورت دوره‌ای انجام داد. در تنظیم شرح خدمات این پروژه تلاش گردیده، به عنوان گام نخست با توجه به مشخصات وقایع سیل و خسارات خاص آن، مبانی مدیریت بحران و نکات اصلی آن تدوین گردد تا با استفاده از آن تنظیم برنامه مقابله اضطراری هر منطقه تسهیل گردد.

تهیه برنامه مقابله اضطراری¹ برای هر منطقه، خود دارای نکات و جزییات فراوانی است که بایستی به عنوان یک پروژه مجزا دیده شود. برنامه مقابله اضطراری EAP با بحران سیل بایستی با توجه به شرایط اجتماعی، اقتصادی، اقلیمی و فیزیوگرافی آن منطقه تهیه شود. نکات مهم و محورهای اصلی مدیریت وضعیت بحرانی در گزارش ذکر گردیده است. شرکت‌های خصوصی در کنار شرکت‌های دولتی براساس توانایی‌های خود می‌توانند ضمن حضور در کارگروه‌های مدیریت بحران، در تیم‌های عملیاتی حضوری فعال داشته باشند. گاهی این شرکت‌ها به‌منظور حفظ منافع خود و کاهش خسارات وارده بایستی در صحنه مدیریت بحران حضور فعال داشته باشند. گاهی نیز مجموعه مدیریت بحران بایستی از محل اعتبارات خود هزینه‌های لازم را پرداخت نماید. در هر صورت محور مدیریت بحران (وزارت کشور) در مورد نحوه و میزان مشارکت بخش خصوصی تصمیم خواهد گرفت. مجموعه‌های غیردولتی و خودجوش نیز، به‌خصوص در زمینه آموزش و آگاهی رسانی می‌توانند نقش مهمی را در برنامه‌های پیشگیری و کاهش خسارات سیل برعهده داشته باشند.

- ویژگی سیستم مدیریت بحران

جهت استقرار یک سیستم مدیریت صحیح بحران برای مقابله با حوادث غیرمترقبه طبیعی نظیر سیل، توجه به تقسیم‌بندی‌های مختلف این سیستم نسبت به مولفه‌های موثر در آن اجتناب‌ناپذیر است. این تقسیم‌بندی‌ها به طور عمده عبارتند از:

1- نسبت به ماهیت، به روش‌های سخت‌افزاری و روش‌های نرم‌افزاری

روش‌های سخت‌افزاری: روش‌هایی هستند که سیستم را با تقویت اجزاء آن فی نفسه در مقابل آثار اولیه سیل آسیب‌ناپذیر می‌سازد و یا تخریب جزیی آن باعث افزایش خسارات نمی‌شود.

1- Emergency Action Plan (EAP)

روش‌های نرم‌افزاری: روش‌هایی هستند که از بروز آثار ثانویه ناشی از آسیب در تاسیسات پیشگیری نموده و بازسازی سیستم را تسریع می‌نماید.

2- نسبت به زمان، به قبل، حین و بعد از وقوع

اقدامات قبل از بحران: پیش‌بینی و هشدار، آمادگی و آموزش می‌باشند.
اقدامات حین بحران: به‌صورت اقدامات فوری (بدون نیاز به تصمیم‌گیری و به صورت خودکار) و اقدامات ضروری (به صورت مقایسه با توان مقابله و با نیاز به تصمیم‌گیری) قابل انجام هستند.
اقدامات بعد از بحران: شامل ادامه عملیات امداد و نجات، عملیات اسکان، اقدامات تامین، عملیات بازیابی و عملیات بازسازی (نوسازی) می‌شود.

3- نسبت به محورهای فعالیت به مدیریتی، اجرایی، پژوهشی و آموزشی تقسیم می‌گردند.

بدین ترتیب گستردگی و عمق هر یک از عوامل اصلی شکل‌گیری و استمرار یک سیستم جامع مدیریت بحران سیل را تا حدود زیادی روشن شده و می‌توان دریافت که تحقق آن کاملاً متکی به موارد زیر می‌باشد:

الف- انجام مطالعات نسبتاً دقیق و وسیع جهت شناخت هرچه بیش‌تر شرایط موجود و مطلوب و راه‌های تحقق و تحول از وضعیت موجود به مطلوب و همچنین تشخیص اولویت‌ها

ب- ارائه طرح‌های مناسب و عملی نرم‌افزاری و سخت‌افزاری براساس نتایج مطالعات و با استفاده از روش‌ها و فناوری‌های مدرن مناسب

ج- انجام کلیه عملیات اجرایی براساس نتایج مطالعات و طرح‌های مقدماتی، به تدریج و براساس اولویت

د- صرف هزینه (سرمايه‌گذاري) لازم و برنامه‌ریزی شده جهت پشتیبانی کلیه مراحل مختلف اعم از مطالعاتی، طراحی، ساخت و اجرا، نگهداری و تعمیرات، اطلاع‌رسانی و آموزش

ه- زمان‌بندی برای هر یک از مراحل، همراه با شکیبایی در استمرار برنامه‌ها تا بتوان علیرغم گستردگی فراوان آن‌ها، با استفاده از تجارب کشورهای مختلف و فناوری‌های مناسب، زمان انجام و نهایی شدن هر یک از مراحل و در مجموع کل طرح را به حداقل ممکن کاهش داد.

- محتویات نشریه حاضر

این نشریه بر اساس شرح خدمات ابلاغ شده و اصلاحات داوران محترم پروژه در طی گزارشات مرحله‌ای، در سه بخش تهیه گردیده است. بخش اول به عنوان مقدمه بخش‌های دیگر، به ارائه تعاریف، آموخته‌ها و تجربیات حوادث گذشته اختصاص داده شده است. در بخش دوم ابتدا ساختار تشکیلاتی مدیریت بحران پیشنهاد شده و سپس دستورالعمل‌های امور اجرایی در مورد اقدامات لازم قبل، حین و پس از وقوع سیل، شامل شرح وظایف هر یک از دستگاه‌های دولتی مرتبط با بحران سیل، نحوه اجماع آن‌ها در هنگام وقوع بحران و چگونگی سازمان‌دهی جهت اقدامات فوری و اضطراری

در مواقع بحرانی تشریح گردیده است. در بخش سوم نشریه به منظور افزایش راندمان فعالیت‌های کارگروه امور سیل، دستورالعمل اقدامات میان مدت و ظرفیت‌سازی ارائه شده که بیش‌تر شامل شرح وظایف هر یک از دستگاه‌های دولتی در مورد اقدامات میان مدتی است که جنبه پیشگیرانه، آماده‌سازی و آموزشی دارند.

در تدوین این نشریه تلاش شده تا ضمن استفاده از کلیه تجارب داخلی و خارجی، همگرایی لازم با قوانین و ساختارهای موجود مدیریت بحران، نظیر قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور (ابلاغ شده توسط مجلس شورای اسلامی در تاریخ 1387/3/29) و طرح جامع امداد و نجات کشور (مصوب 1382 هیات وزیران) وجود داشته باشد. توجه به نکات زیر، قبل از مطالعه گزارش ضروری می‌باشد:

- 1- با توجه به تغییر و تحولات اخیر در سیستم مدیریت بحران کشور ممکن است در آینده ارکان مدیریت بحران استان‌ها یا ادارات دچار تغییر نام شوند؛ لذا با توجه به اینکه در حال حاضر ادارات کل بحران در استانداری‌ها در حال تشکیل هستند و مجدداً نامگذاری پست‌های سازمانی و سمت‌ها و گروه‌های مذکور تغییر خواهند یافت، نامگذاری‌های به کار رفته در نشریه صرفاً به صورت مفهومی مد نظر بوده و در هر زمان بنا به مصوبات جاری کشور توسط کاربران دستورالعمل قابل به‌روزرسانی هستند.
- 2- قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران که ابلاغ آن در تاریخ 1387/3/29 انجام گرفته است، قانون کلی و بیان‌کننده سیاست‌ها و ترکیبات کلی و ملی است و صرفاً ترکیب شورای عالی مدیریت بحران کشور را بیان می‌دارد. آیین‌نامه اجرایی این قانون که مصوبه فروردین 88 و انتشار یافته آذر 88 از طریق روزنامه رسمی می‌باشد، در سطح پایین‌تر به معرفی اجزای شورای هماهنگی مدیریت بحران در سطح ملی پرداخته و در ارتباط با استان‌ها به حضور اعضای متناظر شورای ملی در سطح استانی اشاره دارد. لذا با توجه به تغییر و تحول‌های در حال انجام در سیستم مدیریت بحران کشور، چارت‌های سازمانی مورد نظر در رده‌های پایین‌تر در حال بررسی، تصویب و ابلاغ می‌باشند. بدیهی است که به‌روزرسانی این قبیل موارد می‌بایست توسط کاربران محترم نشریه در زمان استفاده و مطابق قوانین جاری کشور و اسناد بالادستی در آن زمان انجام گیرد و نشریه حاضر به بیان ساختار لازم در مدیریت بحران سیل پرداخته و تغییرات جزئیات اجزای آن تأثیری در کل مجموعه ندارد. از طرفی در اسناد بالادستی مذکور، وظایفی برای سازمان‌ها و وزارتخانه‌ها معرفی نشده است بلکه مطابق ماده 3 فصل دوم آیین‌نامه اجرایی قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور، سازمان‌ها و وزارتخانه‌ها مکلفند نقش و وظایف خود را به شورای هماهنگی، پیشنهاد و پس از تایید به تصویب شورای عالی مدیریت بحران برسانند که این گزارش می‌تواند در این زمینه نیز مورد استفاده قرار گیرد.
- 3- ساختار عملیاتی و پشتیبانی مدیریت سیل در این نشریه به گونه‌ای تنظیم و پیشنهاد شده که ضمن هماهنگی با ساختار سازمان مدیریت بحران، با شرایط موجود کمیته‌های مقابله با بحران در هر دستگاه نیز سازگار بوده و هزینه‌ای را به دستگاه‌های اجرایی تحمیل ننماید.

همان‌طور که در بند 2-3-1 این نشریه توضیح داده شده است ساختار کمیته مدیریت بحران سیل در سطح دستگاه‌های مختلف، متناسب با مسوولیت و نقش هر دستگاه در کنترل بحران، می‌تواند مفصل‌تر و یا مختصرتر از نمونه‌های ارائه شده در شکل (2-3) باشد. همچنین پیشنهاد شده است ساختار کمیته/گروه مدیریت بحران سیل در هر سازمان یا شرکت یکنواخت نبوده و به‌طور کلی از ساختار ارائه شده پیروی نماید.

هرچند کشور ایران، سرزمینی پهناور با حوضه‌های آبریز دارای خصوصیات کاملاً متفاوت است، اما در تهیه این نشریه کلیه ظرافت‌ها و نکات مهم مدیریت بحران به همراه درس‌ها و ویژگی‌های رخداد‌های وقایع سیل گذشته در نظر گرفته شده و تلاش گردیده بدون ورود به جزییات غیرضروری، به مطالب اصلی و قابل استفاده همه حوضه‌ها توجه شود. این موضوع حتی در ارائه تجربیات به‌دست آمده در یک واقعه خاص نیز مد نظر بوده است.

فصل 1

مروری بر ادبیات مدیریت سیلاب در

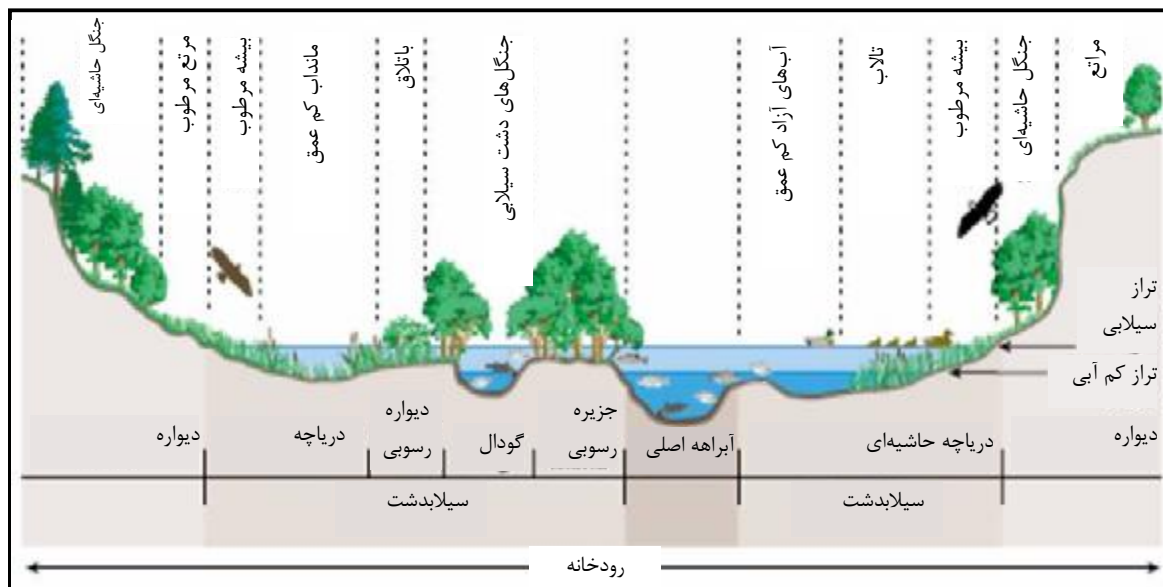
ایران و جهان

1-1- کلیات

در این بخش پس از تعریف سیل به عنوان یک بلای طبیعی، به اهمیت آن در سطح ملی و بین‌المللی از لحاظ فراوانی وقوع و میزان خسارات وارده پرداخته شده و به نحوه عملکرد برخی کشورها در مدیریت حوادث سیل اشاره می‌گردد. همچنین با مرور سابقه مهم سیل در یک استان به عنوان نمونه، عوامل اصلی بروز و تشدید خسارات معرفی می‌شود. در انتها سیر تاریخی قوانین و مقررات ملی مدیریت سوانح در کشور و شیوه فعلی مقابله با بحران سیل ارائه می‌گردد.

2-1- تعریف سیل

در مراجع مختلف براساس منظور و نوع استفاده از واژه سیل، تعاریف مختلفی از آن دیده می‌شود. برای کشاورزان اطراف رودخانه نیل در مصر باستان، سیل واقعه‌ای مطلوب بوده که باعث آبیاری طبیعی زمین‌ها می‌شده است. در حالت طبیعی نیز، چرخه زندگی برخی از گیاهان و جانوران در دشت سیلابی وابسته به سیلاب است، به‌گونه‌ای که حذف پیچ‌وخم‌های رودخانه و دیواره‌سازی اطراف آن موجب انقراض برخی گونه‌های جانوری می‌شود [38]. در شکل (1-1) رودخانه که در حالت کلی شامل آبراهه اصلی و سیلاب‌دشت می‌شود نشان داده شده است.



شکل 1-1- سیل و اکوسیستم رودخانه‌ای [38]

آقای میز (Mays, 1996)، سیل را حاصل برآیند شرایط آب‌وهوایی و توپوگرافی یک منطقه که موجب بالا آمدن آب و جاری شدن آن در سیلاب‌دشت شده و ممکن است خساراتی به بار آورد تعریف می‌کند [40]. البته در کتاب‌های مرجع

هیدرولیک و هیدرولوژی، رودخانه معمولاً به دو ناحیه آبراهه اصلی¹ که بیش‌تر اوقات جریان تنها در آن وجود دارد و سیلاب‌دشت² که به‌صورت اتفاقی در اثر زیاد شدن آبدهی حوضه به زیر آب می‌رود تقسیم‌بندی می‌شود [41]. بنابراین برحسب مقدار دبی جریان در رودخانه، زمین‌های بیش‌تری در اطراف آن به زیر آب می‌روند. لذا از لحاظ قانونی نیز حد بستر و حریم رودخانه‌ها بایستی براساس مقدار دبی جریان تعیین شود [1]. سیلاب‌دشت‌ها سرزمین‌های مسطحی هستند که در حواشی رودخانه‌ها گسترده شده و بخشی از سیستم رودخانه‌ای را تشکیل می‌دهند. این مناطق به رغم جذابیت زیاد به لحاظ توسعه، به دلیل تغییر کاربری اراضی، محل وقوع یکی از بزرگ‌ترین و فاجعه‌بارترین بلایای طبیعی یعنی سیل نیز هستند.

در عرف بین‌الملل (سازمان ملل متحد)، سیل³ به‌عنوان یک بلا⁴ طبقه‌بندی شده است [42]. در ستاد حوادث غیرمترقبه کشور نیز واژه سیل به همراه خسارت معنی پیدا می‌کند. در نتیجه در این گزارش، سیل به عنوان «افزایش دبی جریان به‌صورت غیرمعمول که از مسیر دائمی خود خارج شده و خساراتی در پی دارد» تعریف می‌گردد و سیل مهم واقعه‌ای است که «ضایعات جانی» به همراه داشته باشد.

3-1- آمار سیل در کشور

در گذشته آمار و اطلاعات سیل کشور به‌صورت نظام‌یافته جمع‌آوری نمی‌گردیده و منبع اصلی اطلاعات گردآوری شده، گزارش‌های وقایع سیل در روزنامه‌ها بوده که توسط خبرنگاران تهیه می‌شده است [2]. بانک اطلاعاتی خسارات سیل (شرکت جاماب)، نشریه شماره 38 وزارت نیرو- کمیته ملی سدهای بزرگ ایران با عنوان «بررسی سیل‌های تاریخی کشور» و پایگاه اطلاعات سیل سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری وزارت جهادکشاورزی بر همین اساس شکل گرفته‌اند [2 تا 4]. در حال حاضر نیز بانک اطلاعات سیل وجود ندارد و اطلاعات هیدرولوژی و خسارات سیل توسط دستگاه‌های مختلف به‌صورت سلیقه‌ای ثبت می‌گردد. در شرکت‌های آب منطقه‌ای معمولاً تنها در مورد سیلاب‌های مهم گزارش سیل تهیه می‌شود. در ستادهای حوادث غیرمترقبه استانی، جهت برآورد خسارات از اظهار نظرهای حادثه‌دیدگان (به‌صورت غیرکارشناسی و گاهی غیرواقعی) استفاده می‌شود. بنابراین ارقام ثبت شده در فرم‌های موجود به‌خصوص از نظر خسارات ریالی، تنها یک برآورد اولیه به حساب می‌آید. سازمان جنگل‌ها و مراتع نیز از سال‌ها قبل، اطلاعات زیادی در مورد سیلاب‌های اتفاق افتاده در نقاط مختلف کشور جمع‌آوری کرده و در حال حاضر این اطلاعات را به بانک اطلاعاتی تبدیل نموده است [4]. اما به دلیل مشکلات اعتباری و محدودیت بودجه، آمار سیل در سال‌های اخیر به‌صورت ناقص وارد بانک

1- Main Channel

2- Floodplain

3- Flood

4- Disaster

شده است و در آینده سرنوشت نامعلومی خواهد داشت ضمن آنکه نوع اطلاعات جمع‌آوری شده و جزییات آن براساس نیازهای آن سازمان تدوین شده و ممکن است در بخش‌های فنی و تخصصی دیگر کم‌تر مورد استفاده قرار گیرد.

1-3-1- خلاصه آمار سیل

مقایسه آمار بلایای طبیعی در کشور نشان می‌دهد که هرچند فجایع بزرگ زلزله در کشور، نظیر زلزله گیلان و یا بم، هر کدام خسارات بسیار زیادی به دنبال داشته و احساسات و عواطف عمومی را بشدت تحت تاثیر قرار داده‌اند اما تعدد وقایع سیل در گوشه و کنار کشور، آن هم به صورت چند واقعه در هر سال، موجب گردیده تا سیل به عنوان بزرگ‌ترین بلای طبیعی کشور از لحاظ میزان جمعیت متاثر شناخته شود. جدول (1-1) که توسط پایگاه اطلاعات بین‌المللی بلایای طبیعی¹ برای سده 1903-2004 ارائه شده است آمار وقایع بزرگ طبیعی را با هم مقایسه می‌کند. البته همان‌طور که قبلاً نیز توضیح داده شد آمار منابع مختلف ممکن است اختلافاتی با هم داشته باشند که این ناشی از عدم وجود یک بانک اطلاعات جامع بلایا می‌باشد.

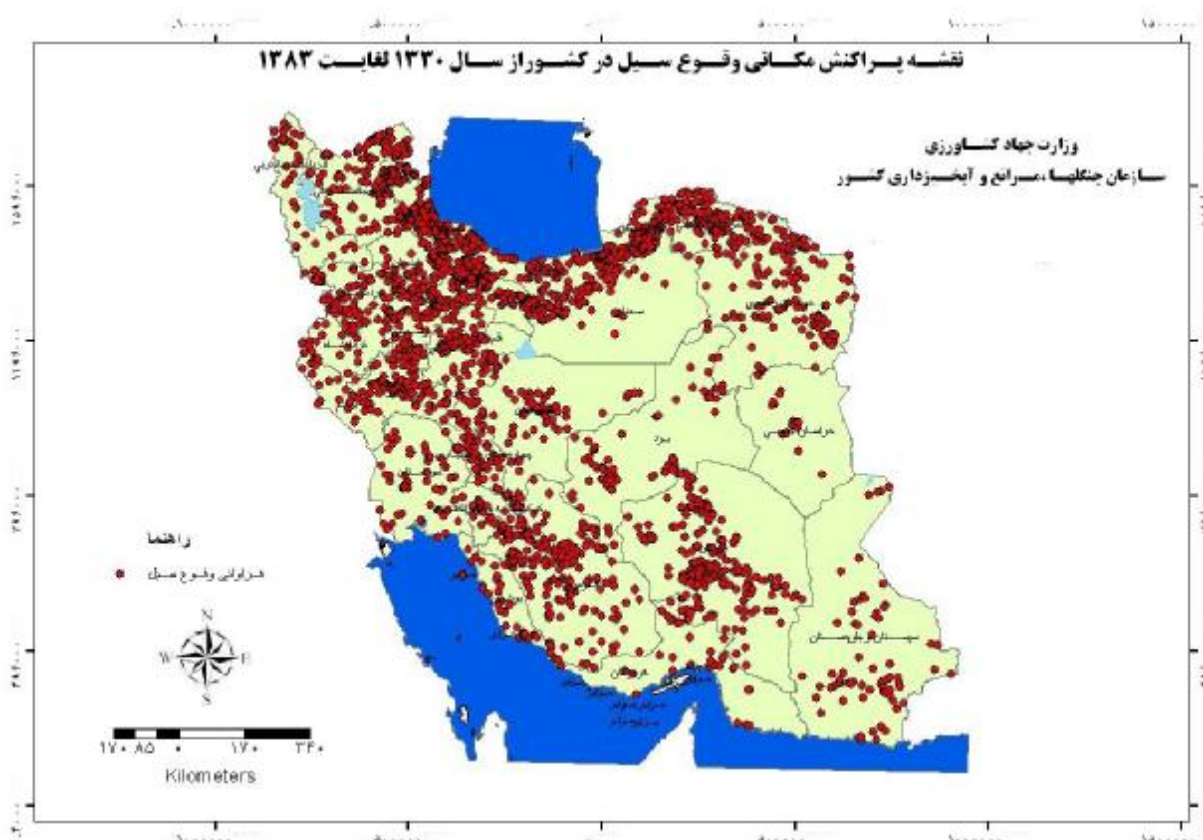
جدول 1-1- آمار بلایای طبیعی در ایران (1903-2004) [43]

نوع بلیه	تعداد وقایع	کشته شده	مصدوم	بی خانمان	جمعیت متاثر شده	مجموع متاثر	خسارت (هزار دلار) USD (000'S)
زلزله	82	174212	276815	1811046	2262046	10572241	
سیل	60	7544	539	160620	3361501	3727220	
طوفان	9	305	85	5500	6200	11785	28540
رانش زمین	4	116	44	0	100	144	0
خشکسالی	4	0	0	0	6262500	6262500	9500000
اپیدمی	3	372	0	0	2500	2500	0
گرمای زیاد	1	158	0	0	0	0	0
آتش سوزی	1	0	0	0	0	0	0

تعداد حوادث مهم سیل از سال 1316 هجری شمسی لغایت 1330 هجری شمسی 105 مورد بوده و مهم‌ترین استان‌های سیل زده کشور در طی این دوره خراسان، خوزستان، آذربایجان و سیستان و بلوچستان می‌باشند [2]. همچنین بررسی گزارش‌های سیل‌های خسارت آفرین 53 سال گذشته (1330-1383) وقوع 4185 مورد حادثه سیل را در کشور نشان می‌دهد. در این دوره نیز مهم‌ترین استان‌های سیل زده کشور از نظر تعداد حوادث سیل خراسان، کرمان، خوزستان، فارس، گیلان، گلستان، اصفهان و تهران بوده‌اند. روند رو به افزایش سیل در سال‌های اخیر حاکی از آن است که اکثر مناطق کشور در معرض تهاجم سیلاب‌های ادواری و مخرب قرار دارند و ابعاد خسارات و تلفات جانی و مالی سیل افزایش یافته است.

1- International Disaster Database

شکل (2-1) پراکندگی نقاط سیل خیز در کشور را از سال 1330 به بعد نشان می‌دهد [4]. همان‌طور که در این شکل ملاحظه می‌شود به‌طور تقریبی می‌توان گفت در هر نقطه از کشور با متوسط بارندگی بیش از 120 میلی‌متر در سال، احتمال وقوع سیل وجود دارد.



شکل 2-1- پراکندگی مکانی وقوع سیل در کشور از سال 1330 تا 1383 [4]

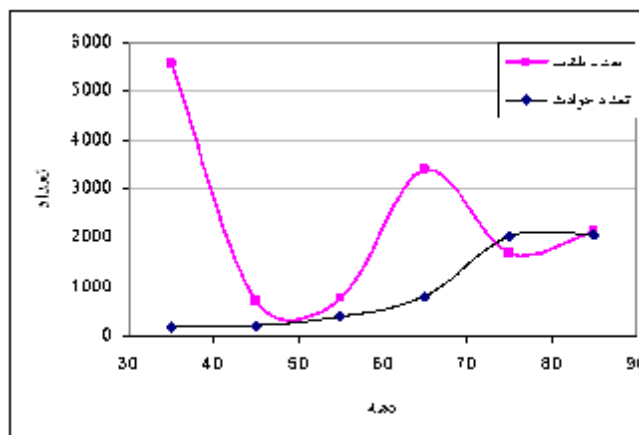
خلاصه آمار خسارات سیل در پنج دهه گذشته در کشور، در جدول (2-1) آورده شده است. در این جدول مشاهده می‌شود که هرچند تلاش برای کنترل تلفات انسانی در سال‌های گذشته اثر بخش بوده است، اما به‌طور کلی خسارات در بخش‌های مختلف سیر صعودی دارد. به‌عنوان مثال روند رشد تعداد دهانه پل خسارت دیده از روند تعداد حوادث سیل پیروی می‌کند (شکل 4-1).

جدول 2-1- خسارات مختلف سیل در کشور از سال 1330 تا 1383 [4]

دهه	تعداد حوادث سیل	تلفات انسانی (نفر)	خانه (باب)	دام (رأس)	پل (دهنه)	مزرعه (هکتار)	راه شوسه (کیلومتر)	راه روستایی (کیلومتر)
30	179	5553	29030	33840	43	57170	860	15
40	215	718	33460	49514	97	8710	877	21
50	405	783	39125	64232	94	79286	832	44
60	812	3399	56827	108810	826	80705	5019	105

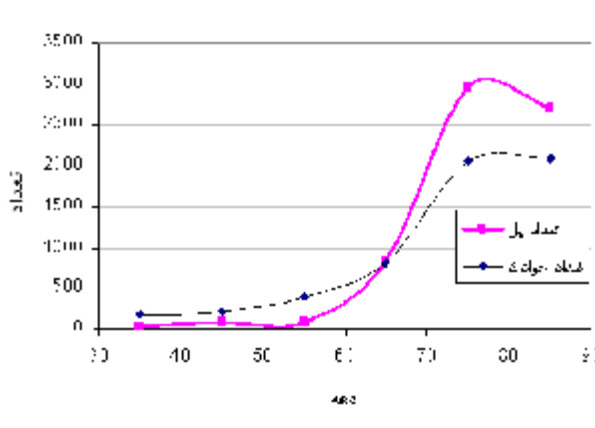
ادامه جدول 1-2 - خسارات مختلف سیل در کشور از سال 1330 تا 1383 [4]

دهه	تعداد حوادث سیل	تلفات انسانی (نفر)	خانه (باب)	دام (رأس)	پل (دهنه)	مزرعه (هکتار)	راه شوسه (کیلومتر)	راه روستایی (کیلومتر)
70	2053	1687	77266	207548	2950	756681	8106	12689
80	521	536	12759	35712	676	168863	258	5713
مجموع	4185	12676	248467	499656	4686	1151415	15952	18587



شکل 1-3- تعداد حوادث و تلفات جانی ناشی از سیل

شکل‌های (1-3) و (1-4) با استفاده از جدول (1-2)، چنانچه روند ایجاد خسارات در سال‌های آخر دهه 80 مشابه سال‌های ابتدایی آن فرض شود، رسم شده‌اند.



شکل 1-4- تشابه روند تغییرات تعداد حوادث و تعداد دهانه پل خسارات دیده

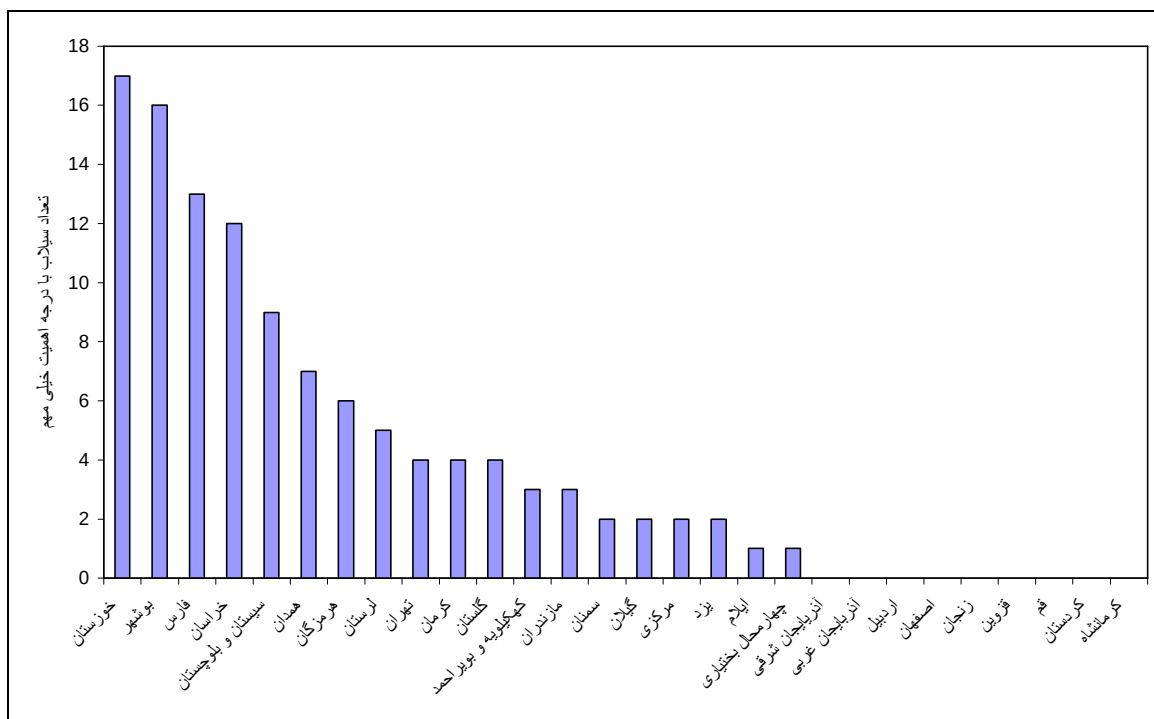
1-3-2- آمار استانی سیل

به جرات می‌توان گفت که سیل در ایران یک پدیده فراگیر بوده و تقریباً تمامی نواحی کشور به نوعی خسارات ناشی از آن را مستقیماً تجربه کرده و یا به صورت غیرمستقیم متحمل شده‌اند. البته آنچه مسلم است در گذشته، تکرار دفعات

وقوع سیل بسیار کم‌تر از زمان حال بوده و شهرها و روستاهای کم‌تری نیز درگیر این مساله بوده‌اند. هرچند باید اذعان نمود که شبکه ارتباطات در گذشته بسیار ضعیف‌تر از زمان فعلی بوده و پاره‌ای از خبرها انتقال نیافته و یا در جراید درج نمی‌شدند ولی از سوی دیگر تخریب شدید محیط طبیعی و توسعه مراکز جمعیتی نشان دهنده آن است که به هر صورت روند افزایش دفعات وقوع سیل و تعداد نقاط سیل‌گیر روند افزایشی دارد و در صورت عدم برنامه‌ریزی و اجرای طرح‌های زیربنایی جهت حل ریشه‌ای وقوع سیل، این مساله سال به سال به مشکل بزرگ‌تری تبدیل شده و چاره‌جویی آن دشوارتر خواهد بود.

به دلیل عدم وجود بانک اطلاعات سیل متمرکز، آمار و ارقام مربوطه به روز نبوده و اخذ آمار جدید از برخی دستگاه‌ها با توجه به تغییر مدیران، گاهی بسیار مشکل است. در هر صورت، با توجه به آنکه در این بخش، هدف مرور آمار جمع‌آوری شده جهت تاکید بر اهمیت موضوع می‌باشد، تنها به عنوان یک نمونه آماری، آمار خسارات سیل به تفکیک استانی، در طول 25 سال، از سال 1351 تا 1375 در پیوست (1) آورده شده است [5]. بدین منظور به عنوان مبنای تقسیم‌بندی سیاسی، از تقسیم‌بندی سیاسی به صورت 28 استان و 282 شهرستان که در آن استان‌های خراسان شمالی، خراسان رضوی و خراسان جنوبی در قالب استان خراسان ذکر شده استفاده گردیده است. از لحاظ طبقه‌بندی سیل‌های جاری شده، با بررسی طبقه‌بندی‌های انجام شده در کشورهای مختلف جهان، طبقه‌بندی زیر به عنوان مبنای مطالعات انتخاب گردید که در آن دو عامل تلفات انسانی و خسارت‌های مالی مد نظر قرار گرفته‌اند.

- سیل‌های عادی، بدون تلفات انسانی، خسارت مالی تا 130 هزار دلار
 - سیل‌های متوسط، بین 1 تا 4 نفر تلفات انسانی، خسارت 130 تا 1300 هزار دلار و یا هر دو
 - سیل‌های مهم، بین 5 تا 10 نفر تلفات انسانی، خسارت 1300 تا 2600 هزار دلار یا هر دو
 - سیل‌های خیلی مهم، بیش از 10 نفر تلفات انسانی، خسارت بیش از 2600 هزار دلار یا هر دو
- به منظور مقایسه صحیح سیل‌ها با یکدیگر از نظر خسارت وارده، براساس جدول دریافتی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، تمامی خسارت‌ها به قیمت سال 1375 تبدیل شده و بنابراین خسارت سال‌های قبل از آن با اعمال ضرایب لازم، تعدیل گردیده‌اند. قیمت دلار در انتهای سال 1375 معادل 3800 ریال بوده است. با بررسی خسارات و تلفات سیل‌های جاری شده در مدت 25 سال، هریک از آن‌ها با توجه به طبقه‌بندی فوق، درجه‌بندی شده و اهمیت آن‌ها با میزان خسارات و تعداد تلفات در تاریخ‌های مختلف در جداول پیوست (1) برای شهرستان‌های هر استان ذکر شده‌اند. با جمع‌بندی خسارات در شهرستان‌های هر استان، می‌توان مجموع تعداد سیلاب‌های به وقوع پیوسته، کل خسارات مالی و مجموع تلفات جانی را به صورت استانی به دست آورد (جدول 1-3). شکل (1-5) تعداد سیل‌های خیلی مهم اتفاق افتاده در هر استان را نشان می‌دهد.



شکل 1-5- تعداد سیلاب های خیلی مهم به وقوع پیوسته در هر استان در دوره آماری 25 ساله

جدول (1-3) نشان می دهد که از مجموع 934 مورد سیلاب به وقوع پیوسته از سال 1351 تا 1375، 113 مورد دارای درجه اهمیت خیلی مهم، 124 مورد مهم، 198 مورد متوسط و 499 مورد عادی می باشد. استان فارس با خسارت مالی معادل 342/3 میلیون دلار بیشترین خسارت مالی و استان تهران با 398 تن، بیشترین تلفات انسانی را متحمل شده اند.

جدول 1-3- خسارات مالی و جانی سیلاب ها به تفکیک استان در سال های 1351-1375 [5]

ردیف	نام استان	درجه اهمیت سیلاب				جمع کل	خسارات مالی (میلیون دلار)	تلفات انسانی
		خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی			
1	آذربایجان شرقی	0	5	7	16	28	8/87	39
2	آذربایجان غربی	0	2	29	15	46	88/6	17
3	اردبیل	0	4	1	12	17	9/16	4
4	اصفهان	0	1	6	26	33	1/53	12
5	ایلام	1	2	2	8	13	12/7	14
6	بوشهر	16	8	11	13	48	650/12	229
7	تهران	4	1	4	19	28	19/218	398
8	چهارمحال بختیاری	1	1	3	13	18	31/4	11
9	خراسان	12	18	23	72	125	752/13	269
10	خوزستان	17	21	19	60	117	90/256	118
11	زنجان	0	1	0	5	6	25/0	8
12	سمنان	2	2	1	19	24	0/76	33
13	سیستان و بلوچستان	9	13	19	14	55	72/146	391

ادامه جدول 1-3- خسارات مالی و جانی سیلاب‌ها به تفکیک استان در سال‌های 1351-1375 [5]

ردیف	نام استان	درجه اهمیت سیلاب				جمع کل	خسارات مالی (میلیون دلار)	تلفات انسانی
		خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی			
14	فارس	13	5	10	31	59	342/29	172
15	قزوین	0	1	1	6	8	0/61	0
16	قم	0	0	0	2	2	0/04	0
17	کردستان	0	0	3	3	6	0/92	4
18	کرمان	4	5	11	20	40	50/87	20
19	کرمانشاه	0	1	2	13	16	2/33	0
20	کهگیلویه و بویراحمد	3	1	2	11	17	18/39	6
21	گلستان	4	2	3	17	26	47/29	3
22	گیلان	2	7	9	34	52	609/2	4
23	لرستان	5	6	8	14	30	45/25	57
24	مازندران	3	3	7	13	26	38/09	27
25	مرکزی	2	5	8	5	20	639/2	15
26	هرمزگان	6	5	1	9	21	279/64	6
27	همدان	7	4	4	12	27	7127/2	20
28	یزد	2	0	7	17	26	17/79	5
مجموع		113	124	198	499	934	2155	1882

جدول (1-4) آمار ارائه شده در پیوست (1)، شامل مجموع تلفات انسانی و خسارات مالی وارد شده به 28 استان کشور در طی 25 سال آماری را برحسب درجه اهمیت سیلاب خلاصه می‌کند.

جدول 1-4- مجموع خسارات جانی و مالی به تفکیک درجه اهمیت سیل

درجه اهمیت سیل	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	مجموع تلفات جانی
خیلی مهم	1740/99	1327
مهم	298/01	250
متوسط	10/98	112
عادی	18/43	177
مجموع	355/521	1866

جدول (1-4) نشان می‌دهد خسارات مالی ناشی از سیلاب‌های خیلی مهم، مهم، متوسط و عادی به ترتیب 80/8، 13/8، 4/5 و 0/9 درصد کل خسارات می‌باشد و به همین ترتیب درصد تلفات جانی مربوط به هر سیلاب با درجه اهمیت خیلی مهم، مهم، متوسط و عادی به ترتیب 1/71، 13/4، 6/0 و 9/5 درصد مجموع کل تلفات جانی می‌باشد. سازمان جنگل‌ها و مراتع وزارت جهاد کشاورزی نیز آمار و اطلاعات سیلاب‌ها را جمع‌آوری نموده و در یک بانک اطلاعاتی ذخیره می‌نماید. جدول (1-5) تعداد سیلاب‌های رخ داده در پنج دهه گذشته به تفکیک در استان‌های مختلف را که از این بانک استخراج شده نشان می‌دهد. از لحاظ فراوانی وقوع سیل در کشور، به ترتیب استان‌های خراسان،

کرمان، خوزستان، فارس، گیلان و گلستان بیشترین وقایع را در این پنج دهه داشته‌اند. همچنین به‌طور کلی روند وقوع سیل در کشور سیر صعودی داشته و در دهه 70-79 در کل کشور بیش از 2000 واقعه سیل ثبت شده است. بر این اساس میزان تلفات جانی در دهه 30 برابر 5553 نفر، در دهه 40 برابر 718 نفر، در دهه 50 برابر 783 نفر، در دهه 60 برابر 3399 نفر، در دهه 70 برابر 12689 نفر و در دهه 80 (تا سال 83) برابر 536 نفر بوده است [4].

جدول 1-5- فراوانی وقوع سیل در دهه‌های مختلف در هر استان [4]

ردیف	استان	دهه						مجموع
		30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-83	
1	آذربایجان شرقی	5	16	31	18	77	0	147
2	آذربایجان غربی	1	12	19	10	52	1	95
3	اردبیل	5	10	8	5	50	11	89
4	اصفهان	29	1	14	16	99	28	187
5	ایلام	0	0	7	10	46	10	73
6	بوشهر	3	11	5	56	23	4	102
7	تهران	12	15	26	51	53	1	158
8	چهارمحال و بختیاری	3	0	6	10	79	6	104
9	خراسان	6	26	54	156	261	41	544
10	خوزستان	5	29	51	70	167	19	341
11	زنجان	3	2	2	8	14	1	30
12	سمنان	1	10	6	37	42	23	119
13	سیستان و بلوچستان	10	1	11	41	24	22	109
14	فارس	15	11	15	45	162	60	308
15	قزوین	2	1	4	13	64	14	98
16	قم	1	0	4	1	12	4	22
17	کردستان	0	2	9	17	66	0	94
18	کرمان	15	6	23	67	135	121	364
19	کرمانشاه	3	5	20	5	33	0	66
20	کهگیلویه و بویراحمد	1	0	2	23	25	0	51
21	گلستان	0	14	1	20	151	40	226
22	گیلان	7	9	10	8	162	47	243
23	لرستان	1	3	14	23	56	4	101
24	مازندران	12	21	19	17	11	13	93
25	مرکزی	20	3	6	6	35	7	77
26	هرمزگان	0	1	12	17	37	0	67
27	همدان	13	5	25	40	61	3	147
28	یزد	6	1	1	22	56	41	127
	جمع کل	179	215	405	812	2053	521	4185

پدیده طبیعی سیل با توجه به تفاوت‌های اقلیمی، فیزیکی و حتی اقتصادی و اجتماعی مناطق مختلف کشور، دارای مشخصات مختلفی است به گونه‌ای که شرایط وقوع سیل و نحوه ایجاد خسارت در مناطق مختلف بسیار متفاوت می‌باشد. بنابراین در حالت کلی نمی‌توان از ویژگی‌های سیلاب‌های (مثلاً) استان‌های شمالی برای طراحی سیستم مقابله با بحران در استان‌های جنوبی استفاده نمود. با این وجود مرور وقایع سیل در هر نقطه، می‌تواند نکات و تجارب ارزنده‌ای را یادآوری نماید که به‌کارگیری آن‌ها موجب کاهش خسارات سیل در مناطق دیگر نیز می‌گردد. هرچند آموخته‌های فراوانی از هر حادثه سیل در دست می‌باشد اما در این گزارش، متناسب با حوصله آن، تنها مجال ذکر سیلاب‌های اخیر یکی از استان‌ها، به عنوان نمونه مفید و قابل استفاده می‌باشد.

1-3-3- بررسی سیلاب‌های استان گلستان

استان گلستان یکی از مناطقی است که طی چند سال گذشته همواره با سیلاب‌های کوچک و بزرگی روبرو بوده است. به عنوان مثال سیل مرداد 80 در این استان به قدری بزرگ و سهمناک بوده که کارشناسان بده حداکثر آن را در کشور کم سابقه توصیف کردند.

خلاصه بررسی گزارش‌های موجود در مورد سیلاب‌های این استان در پیوست 4 آورده شده است. اما تجربه تلخ وقوع سیلاب‌ها در این منطقه، حداقل دو آموخته مهم را دربرداشته است:

1- اهمیت سیستم هشدار سیل

2- تاثیر مدیریت به‌هنگام و فعال مخازن سدها

سیستم هشدار سیل در شکل ساده خود، یعنی اعلام هشدار وقوع سیل در منطقه و تخلیه به‌موقع ساکنان در مردادماه سال 1384 انجام شد. هشدار وقوع بارندگی شدید در منطقه توسط سازمان هواشناسی انجام شد و پیرو آن ستاد حوادث غیرمترقبه استان با همکاری نیروی انتظامی و هلال‌احمر، عملیات تخلیه و جابه‌جایی جمعیتی حدود 3000 نفر را انجام دادند. هرچند وقوع سیلاب در این تاریخ خساراتی را به بار آورد اما ستاد حوادث غیرمترقبه اعلام کرده است که در صورت عدم اقدام به‌موقع، خسارات این سیل به مراتب از سیلاب‌های گذشته بیش‌تر می‌شد. در این مورد دو نکته قابل ذکر می‌باشد:

– یکی از عوامل اصلی موثر بودن عملیات نجات، استفاده مستقیم کاربر اصلی هشدار سیل از اطلاعات داده شده می‌باشد. همان‌طور که می‌دانیم سیستم هشدار سیل در نقاط مختلفی از کشور مطالعه و گاهی تا حدی اجرا نیز شده است. اما از آنجا که کارفرما ستاد حوادث غیرمترقبه نبوده است معمولاً این طرح‌ها یا به بهره‌برداری نرسیده و یا راندمان قابل توجهی نداشته‌اند. در صورتی که از یک هشدار ساده توسط سازمان هواشناسی، حداکثر استفاده توسط ستاد در این واقعه انجام شد.

– سوالی که در اینجا مطرح می‌شود آنست که آیا ستاد نسبت به کلیه هشدارهای سازمان هواشناسی به یک اندازه حساسیت نشان می‌دهد؟ بدیهی است تجربه وقوع سیلاب‌های مکرر 80 و 81 در واکنش سریع ستاد به هشدار موثر بوده است.

مدیریت به‌هنگام و فعال مخزن سد گلستان-1 در سیلاب‌های اخیر با توجه به وجود حجم ذخیره قابل توجه در مردادماه به‌دلیل مصرف آب در طول ماه‌های خرداد و تیر، موجب محافظت جان و مال مردم و برقراری آرامش در پایین‌دست سد، به‌خصوص در شهرستان گنبد در فاصله 12 کیلومتری آن گردید. حجم مخزن در تراز آستانه سرریز 86 میلیون مترمکعب و حجم آن در تراز نرمال 56 میلیون مترمکعب می‌باشد. لذا مخزن سد حتی در تراز نرمال قابلیت ذخیره حدود 30 میلیون مترمکعب سیلاب را دارد. جدول (1-6) نتایج روندیابی و تاثیر مخزن در کاهش سیلاب‌های مختلف را نشان می‌دهد.

جدول 1-6- امکان مدیریت سیل در مخزن سد گلستان-1 [9]

دوره بازگشت سیلاب (year)	پیک سیل ورودی (m ³ /s)	پیک سیل خروجی (m ³ /s)	حداکثر تراز سطح آب* (m)	استهلاک پیک سیل (%)
2	88	26	2/362	70
5	172	68	62/54	60
10	245	110	1/762	55
25	357	171	62/95	52
50	456	235	63/15	48
100	562	305	63/34	46
500	783	468	0/763	40
1000	933	581	63/91	38
10000	1703	1199	0/964	30
PMF	2389	1767	65/65	26

* در شروع سیلاب تراز سطح آب مخزن در رقوم نرمال 62 متر فرض شده است

به عنوان مثال، دبی حداکثر سیل 25 ساله در مخزن سد گلستان-1 به کم‌تر از نصف مقدار آن در ورودی به مخزن تقلیل می‌یابد. بدین ترتیب احداث بندهای تاخیری می‌تواند با کاهش بده حداکثر سیل به میزان قابل توجهی خسارات سیل را کاهش دهد.

با توجه به سیل‌خیزی و تکرار وقایع سیل در منطقه، پروژه‌های مطالعاتی و اجرایی مختلفی توسط دستگاه‌های مرتبط انجام شده و یا در دست انجام است. البته تعدد مشاوران و کارفرمایان فعال در منطقه نشان دهنده توان بالای تخصصی و عزم جدی در مقابله با بلای سیل است. لیکن بدیهی است استفاده از کلیه پتانسیل‌ها و امکانات در کنار یکدیگر و همسو باهم در قالب یک طرح جامع استانی، در کاهش خسارات سیل‌های آتی امری بسیار مهم و ضروری می‌باشد.

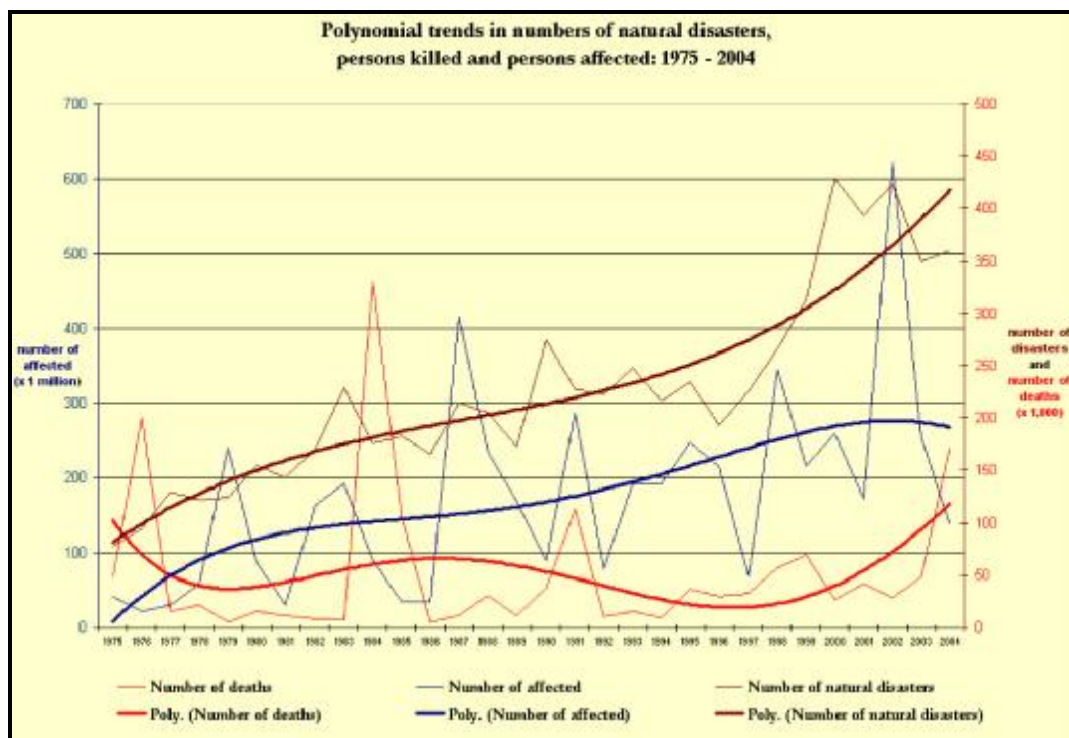
4-1- بررسی آمار بلایای طبیعی در جهان

75 درصد مردم جهان در مناطقی زندگی می‌کنند که در طی 20 سال، از سال 1980 لغایت 2000 میلادی - حداقل یک‌بار تحت تاثیر یکی از چهار سانحه سیل، زلزله، خشکسالی و گردبادهای استوایی بوده‌اند. در بررسی به‌عمل آمده از آمار حوادث و سوانح در بیش از 100 کشور دنیا، مشخص گردید که به طور متوسط روزانه بیش از 184 نفر در نقاط مختلف جهان، در اثر سوانح طبیعی کشته می‌شوند. هرچند مشاهدات نشان می‌دهد که تنها 11 درصد از مردم متاثر از سوانح در جهان، در کشورهای کم‌تر توسعه یافته زندگی می‌کنند، اما بیش از 53 درصد از کل مرگ و میرهای ثبت شده در اثر سوانح در این کشورها روی می‌دهد. چهار نوع سانحه طبیعی (سیل، زلزله، خشکسالی و گردبادهای استوایی)، علت 94 درصد از مرگ و میرهای ناشی از سوانح طبیعی در جهان می‌باشد.

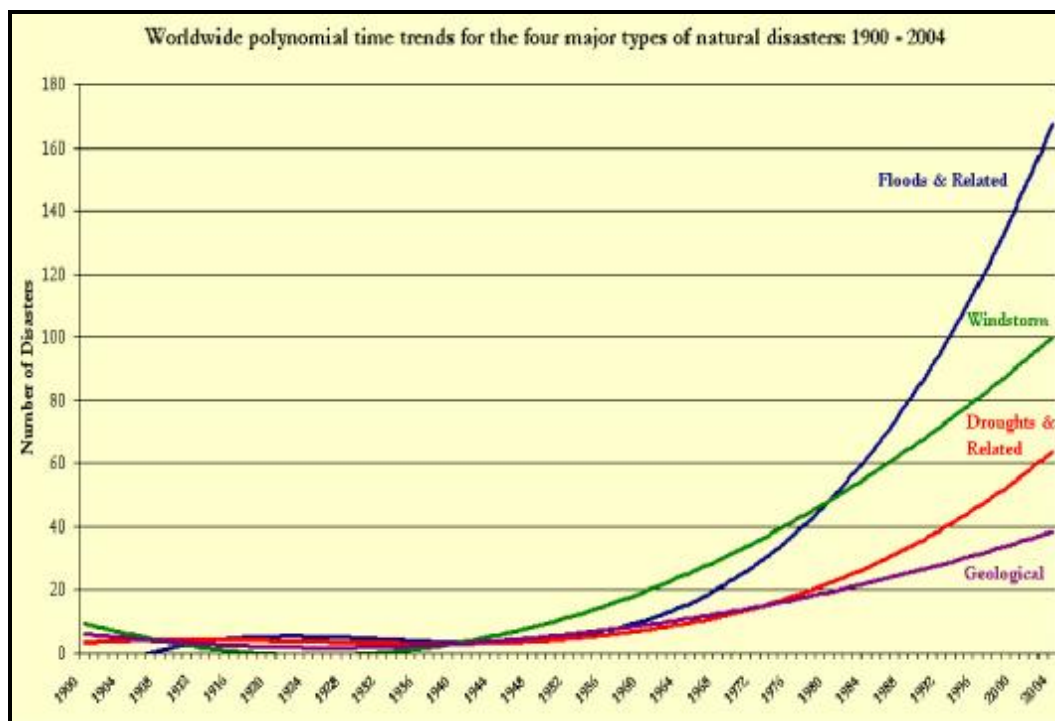
همچنین در دو دهه گذشته بیش از 1/5 میلیون نفر در سراسر دنیا در اثر سوانح طبیعی جان خود را از دست داده‌اند. به طور متوسط به ازاء هر یک نفر که در اثر سوانح در دنیا کشته می‌شود، 3000 نفر در معرض این خطرات قرار می‌گیرند. به‌علاوه، آمارهای بین‌المللی بیانگر این موضوعند که رخداد بحران‌های طبیعی در سطح جهان رو به افزایش است. همان‌گونه که در شکل (1-6) مشخص است تعداد حوادث رخ داده از سال 1975 تا 2004 (برازش قهوه‌ای) روند صعودی را طی نموده است و این روند به‌خصوص در مورد سیل از شتاب بیشتری برخوردار می‌باشد (شکل 1-7). از طرف دیگر به دلیل افزایش جمعیت جهانی تعداد افرادی که با بحران‌ها مواجه بوده‌اند نیز روندی رو به رشد دارد.

اگرچه امروزه با پیشرفت تکنولوژی و توسعه کشورها مدیریت بحران و ابزارهای مرتبط با آن نظیر سیستم‌های هشدار زودهنگام، رشد چشمگیری داشته ولیکن به نظر می‌رسد دو عامل افزایش تعداد بحران‌ها و روند رو به رشد افزایش جمعیت جهانی باعث گردیده تا تعداد تلفات جانی و آسیب‌های مالی ناشی از وقوع بحران‌ها در سطح بین‌المللی نیز روندی رو به رشد داشته باشد [45].

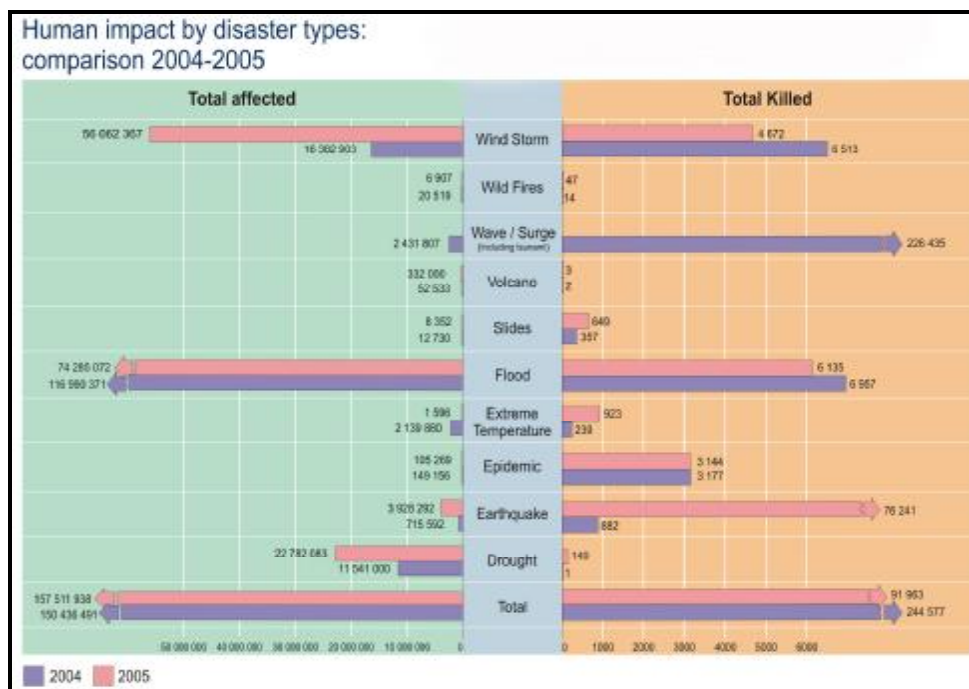
همان‌گونه که بیان شد، سیلاب در بین بلایای طبیعی، فراوانی بیش‌تر و شتاب بیش‌تری در افزایش رخداد داشته است. شکل (1-8) آمار این پدیده را در سال 2004 و 2005 به همراه تعداد تلفات جانی ناشی از آن نشان می‌دهد.



شکل 1-6 - آمار رخداد بحران در سطح جهان [45]

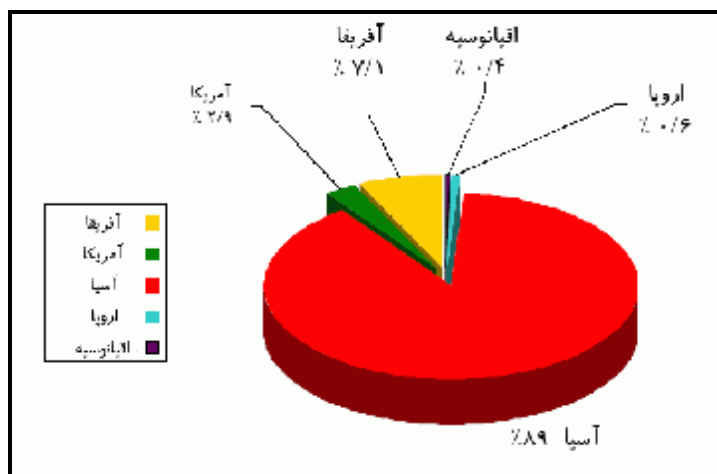


شکل 1-7 - آمار رخداد بحران در سطح جهان به تفکیک نوع بحران [45]



شکل 8-1- آمار سیلاب در سطح جهان در سال‌های 2004 و 2005 به همراه تعداد تلفات جانی [45]

براساس اطلاعات حاصله از بانک اطلاعات سوانح جهان در سال 1385، از 15 سال پیش تاکنون، هر ساله به طور متوسط 41000 نفر در منطقه آسیا-اقیانوسیه به علت حوادث و سوانح طبیعی کشته شده‌اند و بیش از 29 میلیارد دلار خسارات اقتصادی به بار می‌آید. از سویی دیگر همان‌گونه که در شکل (1-9) ارائه شده است، بیش‌ترین افراد آسیب دیده در اثر سوانح در جهان، در قاره آسیا حضور دارند که نسبت آن‌ها حدود 89 درصد از کل افراد آسیب دیده و متاثر از سوانح در جهان می‌باشد.



* تعداد افراد آسیب‌دیده از سوانح در جهان از سال 1975 لغایت 2003 میلادی: 5040642431 نفر بوده است.

شکل 9-1- فراوانی نسبی افراد آسیب دیده در قاره‌های جهان [11]

همچنین از 10 سانحه طبیعی بزرگ در دنیا در سال 2004، 5 سانحه و از حدود 80 میلیارد دلار خسارت ناشی از سوانح طبیعی در این سال، 70 درصد کل خسارات (معادل 55 میلیارد دلار) در منطقه آسیا و اقیانوسیه اتفاق افتاده است. لذا با توجه به موارد فوق الذکر می‌توان اظهار داشت که قاره آسیا در کنار وسعت و کثرت جمعیت، بیش‌ترین میزان کشته شده، آسیب دیده و خسارات اقتصادی ناشی از سوانح را در خود جای داده و با عنایت به رشد فزاینده‌ی خسارات اقتصادی و آسیب‌های انسانی مربوط به سوانح در آینده می‌توان رشد بیش‌تری از این قاره انتظار داشت. همچنین با توجه به آمار و نمودارهای ارائه شده به‌طور کلی می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که سیل، زلزله، توفان و خشکسالی به ترتیب بیش‌ترین فراوانی وقوع و در عین حال بیش‌ترین تلفات جانی و آسیب‌های مالی را در جهان داشته‌اند.

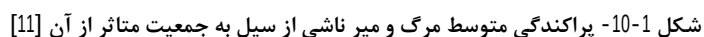
1-4-1- آمار سیل در جهان

سیل شایع‌ترین بلای طبیعی در کل دنیا محسوب می‌شود و تقریباً در تمامی کشورهای جهان وجود دارد. 70 درصد از کل سیل‌های دنیا در هند و بنگلادش روی می‌دهد و در بیش‌تر کشورها بیش از سایر انواع بلایا موجب مرگ و میر می‌شوند. جریان سیل سبب حمل مقادیر زیادی گل و لای و رسوبات می‌گردد و چنانچه سیلابی حاوی مواد معلق باشد، میزان تخریب و خسارات ناشی از سیل سه برابر بیش از سیل حاوی آب خالص است [46].

حدود 196 میلیون نفر در بیش از 90 کشور دنیا سالانه با سیل مواجه می‌شوند. تقریباً 170000 مرگ در اثر سیل در بین سال‌های 1980 لغایت 2000 میلادی در جهان روی داده است.

البته می‌توان اظهار داشت که متأسفانه هیچ سیستمی برای ثبت کل سیلاب‌ها در جهان به صورت جامع وجود ندارد لذا تحلیل داده‌ها در مورد سیل کامل و جامع نیست. همچنین اطلاعات مربوط به شدت و انواع سیلاب و مدت و دوره‌های وقوع سیلاب نیز به صورت یکپارچه ثبت نمی‌شود. در مورد سیل باید به خاطر داشت که سیل در کشورهای کوهستانی با جمعیت کم مانند بوتان، اکوادور و نپال نیز مشکل جدی محسوب می‌شود. علیرغم اینکه این کشورها کوهستانی‌تر از کشورهای جنوب آسیا هستند اما بسیاری از جمعیت آن‌ها در حاشیه رودخانه‌ها زندگی می‌کنند.

همچنین بیش‌ترین تعداد متاثرین و کشته شدگان از سیل در منطقه آسیا و اقیانوسیه هستند. به خوبی می‌توان در شکل (1-10) مشاهده نمود که کشورهای چین، هند، افغانستان، بنگلادش، نپال در صدر کشورهای متاثر قرار می‌گیرند. در این شکل، کشور ونزوئلا بیش‌ترین میزان آسیب‌پذیر نسبی را در برابر سیل دارد، که شاید دلیل عمده آن ثبت دقیق‌تر وقایع مرگ و میر در اثر سیل در این کشور باشد. دلیل دیگر بالا بودن آمار مرگ و میر در اثر سیل، وقوع یک سیل مخرب و سهمگین در سال 1999 میلادی در این کشور می‌باشد. براساس اطلاعات استخراج شده از سیستم database EM-DAT در مورد سیل، بیش‌تر مرگ‌های ناشی از گل و لای سیلاب در مناطق شهری با بافت‌های فشرده روی می‌دهند نه در حریم و بستر رودخانه‌ها [43].



رئیس دفتر نمایندگی سازمان ملل متحد در امور هماهنگی کمک‌های انسان دوستانه در ایران در نخستین روز کارگاه آموزشی - تخصصی مدیریت سیل در بابلسر در تابستان سال 2007 گفت: در 10 سال گذشته از بین سه هزار سانحه طبیعی به وقوع پیوسته در جهان، یک‌هزار و 310 مورد آن سیل بوده که در این مورد یک میلیارد و 200 میلیون نفر به طور مستقیم و غیرمستقیم دچار آسیب شدند [13]. به عبارت دیگر بیش از 30 درصد حوادث طبیعی 10 سال گذشته در جهان، سیل بوده‌است.

برخی کشورها سیلاب‌های ناگهانی را به سرویس‌های ملی هیدرولوژی و هواشناسی و برخی دیگر این مسوولیت را به طور جداگانه به موسسات محیط‌زیستی و سرویس‌های هیدرولوژی واگذار نموده‌اند. اگرچه امکان پیش‌بینی سیلاب‌های ناگهانی وجود ندارد ولیکن در صورت وجود رادارهای هواشناسی، می‌توان به محض وقوع، آن‌ها را ردیابی نمود. اکثر سیلاب‌های ناگهانی در کشورها و مناطقی رخ می‌دهند که خارج از محدوده دید رادارهای هواشناسی می‌باشند. این

سیلاب‌ها باعث از دست رفتن جان بسیاری از ساکنین منطقه می‌شود. در کشورهای توسعه یافته سیستم‌های پایش و پیش‌بینی سیلاب از طریق سازمان‌های تخصصی و فنی به خوبی مورد استفاده قرار می‌گیرند. ولیکن این سیستم‌ها همچنان در کشورهای در حال توسعه همچون بخش‌هایی از آسیا، آفریقا و دریای کارائیب دارای گستردگی لازم نمی‌باشند. در اکثر مناطق حاره‌ای همچون منطقه تحت پوشش کمیته اقیانوس هند (COI) سیستم‌های پایش و هشدار سیل تا حد قابل توجهی با سیستم‌های هشدار گردبادهای حاره‌ای درهم آمیخته‌اند. پیش‌بینی‌های جهانی سیلاب قادرند از طریق سیستم‌های مخصوص تا سه روز قبل، وقوع سیل را هشدار دهند و همچنان متخصصان برای افزایش این زمان در حال تلاش می‌باشند. اکثر سیستم‌های هشدار دهنده سیل صرفاً در سطح ملی فعالیت دارند ولی برخی از این سیستم‌ها همچون راین، دانوب، آلپ و موسل در اروپا، مکونگ، اینداس و حوضه گنگ-براهماپوترا در آسیا و زامبزی در آفریقای جنوبی به شبکه‌های جهانی متصل شده‌اند. رصدخانه سیلاب دارتموث در ایالات متحده آمریکا سیلاب‌ها را در سطح جانی ردیابی، علامت‌گذاری، اندازه‌گیری و تحلیل می‌نماید. در حال حاضر UNESCO و WMO یک سیستم هشدار سیل را با همراهی سرویس‌های ملی هیدرولوژی و هواشناسی راهبری می‌نماید (جدول (1-7)).

جدول 1-7 - سازمان‌های بین‌المللی فعال در زمینه سیستم‌های هشدار زودهنگام سیل

نام سازمان	شرح فعالیت
ADRC ¹	تهیه نقشه‌های خطرپذیری در کشورهای آسیایی
Flood Observatory, Dartmouth University	- ثبت سیلاب‌های بزرگ در سطح جهان - ارائه جزییات مربوط به سیلاب‌های بزرگ در یک سال خاص
SOPAC ²	- تحلیل دلیل رخداد سیلاب‌ها با توجه به تجارب تغییر کاربری زمین - تهیه نقشه سیلاب‌ها و مدیریت حوضه‌های کوچک - ظرفیت‌سازی از طریق آموزش‌های مرتبط با هیدرولوژی
UNDP ³	ایجاد ابزار تحلیل ریسک بحران (DRI)
UNEP ⁴	- ارزیابی آسیب‌پذیر در پشتیبانی از فعالیت‌های مراکز پایش خشکسالی در سطح ملی و منطقه‌ای - افزایش ظرفیت سازمان‌های محیط زیستی در راستای پشتیبانی از سیستم‌های ملی و منطقه‌ای هشدار انواع خطر در کشورهای مورد هجوم سونامی - همساز نمودن تجهیزات ارزیابی محیط‌زیست به‌منظور استفاده برای مدیریت ریسک بحران
WMO ⁵	- تدوین روشی استاندارد برای تهیه کاتالوگ‌های خطرات آب و هوایی - کمک به سایر کشورها (از طریق سرویس‌های ملی هیدرولوژی و هواشناسی آن‌ها) به‌منظور تهیه کاتالوگ خطرات طبیعی مربوط به هوا، آب و آب و هوا

برنامه بین‌المللی سیلاب (IFI/P)⁶ که در طی کنفرانس بین‌المللی کاهش بحران در ژانویه سال 2005 راه‌اندازی گردید همکار UNESCO و WMO می‌باشد. این سیستم توسط مرکز بین‌المللی خطرات آب و مدیریت ریسک⁷

1- Asian Disaster Reduction Center

2- Pacific Islands Applied Geoscience Commission

3- United Nations Development Programme

4- United Nations Environment Programme

5- World Meteorological Organization

6- The International Flood Initiative/Programme

7- International Centre on Water Hazard and Risk Management

زیرمجموعه موسسه تحقیقات فعالیت‌های عمومی¹ ژاپن مورد بهره‌برداری قرار خواهد گرفت. شبکه بین‌المللی سیلاب از طریق سیستم هشدار جهانی، اطلاعات مربوط به رطوبت و بارش را بر مبنای اطلاعات ماهواره‌ای به‌صورت رایگان در اختیار اعضای بین‌المللی خود قرار می‌دهد.

1-5- تجربیات برخی کشورها

به‌منظور بررسی تجارب سایر کشورها در زمینه مدیریت سیلاب، در این گزارش به بررسی برخی گزارشات کشوری ارائه شده در سمینارها و نشست‌های تخصصی پرداخته شده و سایر تجربیات از مدارک موجود بین‌المللی استخراج گردیده و ارائه شده است.

1-5-1- ایالات متحده آمریکا

جغرافیای طبیعی: ایالات متحده آمریکا در نیمکره غربی زمین و در شمال قاره آمریکا واقع شده‌است. چهل و هشت ایالت همجوار و نیز دو ایالت جدا از دیگران (شبه جزیره آلاسکا در شمال شرق قاره آمریکا و مجمع‌الجزایر هاوایی در اقیانوس آرام) روی هم رفته کشور ایالات متحده آمریکا را تشکیل می‌دهند. همچنین در دو منطقه حوزه دریای کارائیب و نیز بخش‌هایی از اقیانوس آرام، جزایر کوچک و پراکنده‌ای نیز وجود دارند که قلمرو آمریکا محسوب می‌شوند ولی به گونه‌ای خود گردان اداره می‌گردند. پورتو ریکو از این نمونه است.

وسعت: ایالات متحده آمریکا با مساحتی بالغ بر 9/83 میلیون کیلومتر مربع بعد از روسیه، کانادا و چین چهارمین کشور بزرگ جهان است. به طور تقریبی کشور ایالات متحده آمریکا:

شش برابر بزرگ‌تر از ایران، 25 درصد بزرگ‌تر از استرالیا، 35 برابر بزرگ‌تر از انگلستان، 17 برابر بزرگ‌تر از فرانسه و تقریباً نصف روسیه است. همچنین این کشور، کم‌تر از یک سوم قاره آفریقا، نصف نیم قاره آمریکای جنوبی، اندکی بزرگ‌تر از برزیل، 300 برابر بزرگ‌تر از کشور هائیتی و دو و نیم برابر بزرگ‌تر از مجموع کشورهای اروپای غربی است [47].

تقسیمات کشوری: کشور آمریکا پنجاه ایالت دارد که هر کدام از این ایالات بنا بر سامانه فدرالی حاکم، دارای سطح بالایی از خودگردانی هستند. این ایالات در شکل (1-11) نشان داده شده‌اند.



شکل 1-11- تقسیمات ایالتی در ایالات متحده آمریکا

جمعیت: طبق آخرین برآوردها در سال 2007، ایالات متحده آمریکا با دارا بودن جمعیتی معادل 303449453 نفر، 4/55 درصد جمعیت جهان را دارا می‌باشد [48].

1-1-5-1- مدیریت بحران در آمریکا

آمریکا از جمله کشورهای پیشگام در زمینه مدیریت بحران می‌باشد. با توجه به گستردگی این کشور و تنوع محیط‌زیستی، انواع مختلف بلایای طبیعی در خاک این کشور احتمال وقوع دارند، لذا همواره مبارزه با بلایای طبیعی و پیشگیری در برابر وقوع آن‌ها و آمادگی برای مواجهه با آن‌ها از جمله برنامه‌های دولت بوده است. ساختار مدیریت بحران در آمریکا به گونه‌ای است که مسؤلیت‌ها از بالا به پایین تقسیم می‌شود و از سطح فدرال تا سطح شهری توزیع می‌گردد. از 25 نوامبر 2002 با تشکیل وزارت امنیت ملی آمریکا¹، این وزارتخانه وظیفه حفظ امنیت کشور در برابر تهدیدهای تروریستی و بحران‌های طبیعی را بر عهده دارد. این وزارتخانه در سال 2007 با حدود 208000 کارمند سومین وزارتخانه بزرگ آمریکا بوده و بودجه‌ای برابر 44/6 میلیارد دلار را به خود اختصاص داده است.

آژانس مدیریت بحران فدرال²: در 1 آوریل سال 1979 به دستور جیمی کارتر، رئیس‌جمهور وقت ایالات متحده، با هدف انجام اقدامات لازم به‌منظور مقابله با بحران در سطح فدرال فعالیت خود را آغاز نمود و پس از تشکیل وزارت امنیت

1- United States Department of Homeland Security (DHS)

2- Federal Emergency Management Agency (FEMA)

ملی آمریکا، به صورت زیرمجموعه این وزارتخانه و به عنوان بخشی از اداره آمادگی و اقدامات پس از بحران به فعالیت‌های خود ادامه داد. در حال حاضر FEMA یکی از آژانس‌های اصلی وزارت امنیت ملی آمریکا به شمار می‌رود.

فعالیت‌های آژانس مدیریت بحران فدرال در حال حاضر مواردی همچون آگاهی‌رسانی عمومی، ارائه دستورالعمل آمادگی قبل از بحران و اقدامات حین و بعد از بحران را در ارتباط با انواع بحران‌های طبیعی و انسان‌ساز را در بر می‌گیرد. تاکنون فعالیت‌های گسترده‌ای در ارتباط با پیشگیری از وقوع سیلاب، مدیریت سیلاب و کاهش خسارات ناشی از سیلاب توسط آژانس مدیریت بحران آمریکا انجام گرفته است. از جمله این فعالیت‌ها می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود [46]:

- مقاوم‌سازی سازه‌ها در سیلاب‌دشت‌ها در برابر سیلاب
- مقاوم‌سازی سازه‌های ساحلی در برابر سیلاب
- تدوین دستورالعمل‌های ایمن‌سازی در برابر سیلاب شامل:
 - تدوین دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی و مناطق سیلاب‌گیر
 - تدوین دستورالعمل ساخت سازه‌های ساحلی و مناطق سیلاب‌گیر
- ارائه آموزش‌های عمومی در ارتباط با اقدامات مورد نیاز قبل، حین و بعد از سیلاب
- انجام پروژه‌های مقابله با سیلاب در سطح ملی و دولت‌های محلی
- ارائه بیمه ملی سیلاب
- ارائه کمک‌های مالی به دولت‌های ایالتی و محلی در راستای اقدامات مربوط به کاهش خطرات سیلاب

الف - برنامه کمک به کاهش سیلاب (FMA)¹ [46]

این برنامه در سال 1994 به عنوان بخشی از قانون بیمه ملی سیلاب با هدف کاهش خسارات ناشی از سیلاب تدوین گردید.

به منظور کمک به ایالت‌ها و مردم، FEMA بودجه مورد نیاز FMA را تامین می‌نماید. این بودجه در راستای اجرای اقدامات کاهنده ریسک خرابی‌های ناشی از سیلاب بر ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها در قالب برنامه بیمه ملی سیلاب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کمک‌های بلاعوض که توسط FEMA ارائه می‌گردند، موارد ذیل را شامل می‌شوند:

- کمک‌های مربوط به تهیه برنامه‌های کاهش سیلاب
- کمک‌های مربوط به اجرای اقدامات کاهش خسارات ناشی از سیلاب همچون افزایش تراز و یا تغییر محل سازه‌ها
- کمک‌های ارائه شده به ایالت‌ها به منظور استفاده از مشاوران فنی

1- Flood Mitigation Assistance

ب - سایر کمک‌های بلاعوض

برنامه کاهش مخاطرات: این برنامه کمک‌هایی را در سطح ملی و محلی به منظور اجرای برنامه‌های بلندمدت کاهش مخاطرات ارائه می‌نماید.

کمک‌های بلاعوض مربوط به اقدامات قبل از بحران: این کمک‌های در سطح ایالات، مناطق و دانشگاه‌ها به منظور برنامه‌ریزی و انجام اقدامات کاهش بحران ارائه می‌گردد.

کمک‌های مجدد: این برنامه کمک‌هایی را در سطح ایالات و اجتماعات کوچکتر به منظور کاهش ریسک خرابی‌های ناشی از سیلاب در ارتباط با سازه‌هایی که تحت بیمه ملی سیلاب قرار گرفتند ولی علی‌رغم دریافت کمک‌های پیشین همچنان ویژگی لازم برای مقابله با سیلاب را کسب ننموده‌اند، ارائه می‌نماید.

در ادامه برخی از پروژه‌های دیگر اجرا شده توسط آژانس مدیریت بحران آمریکا در ارتباط با کاهش خطرات ناشی از سیلاب، ارائه شده است [46]:

- Above the Flood: Elevating Your Flood prone House, FEMA 347
- Addressing Your Community's Flood Problems, FEMA 309
- After a Flood: The First Steps, FEMA L-198 / ARC 4476
- Alluvial Fans: Hazards and Management, FEMA 165
- Answers to Questions About Substantially Damaged Buildings, FEMA 213
- Answers to Questions About the National Flood Insurance Program, F-084
- A Report - Mitigation of Flood and Erosion Damage to Residential Buildings in Coastal Areas, FEMA 257
- A Unified National Program for Floodplain Management, FEMA 100
- Below-Grade Parking Requirements, FIA-TB-6
- Coastal Construction Manual: Principles and Practices of Planning, Siting, Designing, Constructing, and Maintaining Residential Buildings in Coastal Areas, FEMA 55
- Corrosion Protection for Metal Connectors in Coastal Areas, FIA-TB-8
- Crawlspace Construction for Buildings Located in Special Flood Hazard Areas, FIA-TB-11
- Design and Construction Guidance for Breakaway Walls Below Elevated Coastal Buildings, FIA-TB-9
- Design Guidelines for Flood Damage Reduction, FEMA 15
- Elevated Residential Structures, FEMA 54
- Elevator Installation, FIA-TB-4
- Engineering Principles and Practices of Retrofitting Flood prone Residential Structures, FEMA 259
- Ensuring that Structures Built on Fill In or Near Special Flood Hazard Areas are Reasonably Safe From Flooding, FIA-TB-10
- Federal Programs Offering Non-structural Flood Recovery and Floodplain Management Alternatives, FEMA 102
- Flood Insurance Program Community Status Book, FEMA Form 81-93
- Floodplain Management Bulletins
- Floodplain Management in the United States: An Assessment Report Summary and Volume 2: Full Report, FIA 18

- Flood proofing Non-Residential Structures (Full Document), FEMA 102
- Flood proofing Non-Residential Structures (Technical Bulletin), FIA-TB-3
- Flood-Resistant Materials Requirements, FIA-TB-2
- Free-of-Obstruction Requirements, FIA-TB-5
- Hazard Mitigation Grant Program Desk Reference, FEMA 345
- Homeowner's Guide to Retrofitting: Six Ways to Protect Your House from Flooding, FEMA 312
- Manufactured Home Installation in Flood Hazard Areas, FEMA 85
- NFIP Technical Bulletins, FIA-TB-0 to FIA-TB-11
- Non-Residential Flood proofing -- Requirements and Certification, FIA-TB-3
- Openings in Foundation Walls, FIA-TB-1
- Protecting Building Utilities from Flood Damage, FEMA 348
- Protecting Floodplain Resources - A Guidebook for Communities, FEMA 268
- Property Acquisition Handbook for Local Communities, FEMA 317
- Reducing Damage from Localized Flooding, FEMA 511
- Repairing Your Flooded Home, FEMA L-198 / ARC 4476
- Reducing Flood Losses through International Code Series (2003 I-Codes)
- Reducing Flood Losses through International Code Series (2006 I-Codes)
- Reducing Losses in High Risk Flood Hazard Areas: A Guidebook for Local Officials, FEMA 116
- Report of the Floodplain Management Forum
- Selecting Appropriate Mitigation Measures for Flood prone Structures, FEMA 551
- Wet Flood proofing Requirements, FIA-TB-7

گزارش 250 صفحه‌ای کمیته بین سازمانی مدیریت جامع سیلاب‌دشت‌های آمریکا نگاه وسیعی به مسایل ناشی از سیل حوضه آبریز رودخانه می‌سی‌سی‌پی و خسارات ناشی از آن که در سال 1993 به وقوع پیوست، دارد. هدف از این گزارش استخراج نتایج و درس‌هایی آموزنده از خسارات پیش آمده است تا بتوان از آن‌ها در مدیریت سیلاب‌دشت‌ها در ایالات متحده آمریکا بهره جست. در این گزارش بر مدیریت بهتر سیلاب‌دشت‌ها تمرکز شده است. برای دستیابی به این هدف، در ایالات متحده یک طرح عملیاتی در سیلاب‌دشت تنظیم و فرموله شده است که تاکید آن بر تمهیدات تشکیلاتی (عملیات قانونی و تشکیلاتی، طراحی، هدایت و راهبری) می‌باشد. در این طرح به افزایش نقش ایالت‌ها در فعالیت‌های مدیریتی شامل مقابله با سیل، امداد، خرید کلی مناطق پرخطر، مقررات مربوط به سیلاب‌دشت‌ها، اجازه ایجاد خاکریز، پهنه‌بندی، اجرا و برنامه‌ریزی تاکید شده است.

یکی دیگر از ابزارهای مدیریتی در زمینه سیلاب‌دشت‌ها بیمه سیل می‌باشد. بین برنامه‌ریزی سیلاب‌دشت از یک طرف و بیمه ملی سیل از سوی دیگر رابطه‌ای برقرار است. در برنامه‌های ایالات متحده تاکید شده است که در ترکیب و تلفیق بیمه سیل با مدیریت کارآمد سیلاب‌دشت در بلند مدت نقش کلیدی داشته باشد. بیمه سیل فدرالی در ایالات متحده آمریکا برای جوامعی که خود را با اجرای مقررات مدیریتی سیلاب‌دشت تطبیق داده‌اند، وجود دارد. دولت فدرال به‌منظور ترغیب عموم به اجرای مقررات مدیریتی سیلاب‌دشت برای حق بیمه یارانه‌ای در نظر گرفته است. در این کشور اعتقاد بر

آنست که ترکیب و تلفیق بیمه سیل با مدیریت کارآمد سیلابدشت در بلند مدت می‌تواند پرداخت خسارات به افراد سیل زده را کاهش دهد.

جنبه‌های دیگری از تمهیدات غیرسازه‌ای مدیریت سیلاب در ایالات متحده آمریکا عبارتند از:

- برنامه‌ریزی قبل از وقوع سیلاب
- آماده کردن نقشه‌های خطرپذیری از سیل
- آموزش و جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مشخصات سیلابدشت
- مقابله با سیلاب
- مقاوم‌سازی در برابر سیلاب
- از دیگر اقداماتی که در ایالات متحده آمریکا در زمینه مدیریت سیلاب انجام گرفته است می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:
- ایجاد پایگاه اطلاعاتی مشترک
- فهرست کشوری از تاسیسات و ساختمان‌های موجود در نواحی سیل‌گیر
- تجزیه و تحلیل داده‌های هیدرولوژیکی، هیدرولیکی و هواشناسی
- ارزیابی خطرپذیری از سیل
- تبیین استانداردهای ملی برای تعیین خطرپذیری‌های ناشی از سیل
- پیش‌بینی سیل
- تحقیقات علمی برای شناسایی آخرین فنون برای برآورد و ارزیابی اثرات زیست محیطی و اجتماعی سیل
- کاوش در ارتباط و همبستگی بین محدوده‌های فرسایشی پر انرژی و محدوده‌های دیگر در نواحی سیل‌گیر و اثر آن‌ها در شکست سیل بندها
- ارزیابی ذخیره آب در نواحی طبیعی بالادست، مرداب‌ها و مرداب‌های جنگلی سیلابدشت‌ها و بررسی تاثیر آن در سیلاب رودخانه اصلی

1-5-1-2- سپاه شهروندان

بعد از حوادث 11 سپتامبر 2001، مقامات دولتی، ایالتی و محلی فرصت‌ها را برای ایفای نقش شهروندان در حفاظت از امنیت داخلی و کمک به اولین امدادگران، افزایش داده‌اند. اطمینان یافتن از ایمنی و امنیت بیش‌تر کشور شامل آمادگی، آموزش و مشارکت شهروندان در پشتیبانی و کمک به اولین امدادگران می‌باشد. در ژانویه 2002، رییس‌جمهور، جورج بوش، سپاه آزادی ایالات متحده¹ که یک سازمان داوطلبانه مردمی جهت مشارکت در کارهای اجتماعی است را مامور انجام این وظیفه نمود.

1- USA Freedom Corps

سپاه شهروندان¹، که جزیی از سپاه موسوم به آزادی ایالات متحده می‌باشد، جهت کمک به هماهنگ نمودن فعالیت‌های داوطلبانه که جامعه را ایمن‌تر، قوی‌تر و آماده برای مقابله با هر وضعیت بحرانی می‌سازد، ایجاد گردید. این امر فرصت‌هایی را در اختیار مردم قرار می‌دهد تا بتوانند خانواده، خانه و جامعه خود را در برابر تهدیدات جرایم، تروریسم و انواع بلایا ایمن سازند.

برنامه‌های سپاه شهروندان بر مبنای فعالیت‌های موفقیت‌آمیزی که در بسیاری از مناطق کشور جهت پیشگیری از جرایم و مقابله با بحران‌ها صورت می‌گیرد تدوین و اجرا می‌شود. برنامه‌هایی که از طریق نوآوری‌های محلی شروع می‌شوند، پایه‌های سپاه شهروندان و رویکرد ملی جهت مشارکت شهروندان در ایمنی جامعه می‌باشند. سپاه شهروندان در سطح ملی توسط وزارت امنیت داخلی هماهنگ می‌شود.

مشارکت شهروندان از طریق 4 فعالیت زیر صورت می‌گیرد:

- 1- برنامه تیم پاسخ سریع مردمی² جهت آمادگی بهتر برای مقابله با شرایط اضطراری و بحرانی آموزش‌هایی را ارائه می‌دهد. وقتی که بحران‌ها رخ می‌دهند، اعضای CERT می‌توانند کمک‌های حیاتی را به اولین امدادگران بنمایند. این کمک‌ها شامل کمک‌های فوری به قربانیان و مصدومین و سازمان‌دهی افراد داوطلب در محل وقوع بلایا می‌باشند.
- اعضای CERT در شرایط عادی نیز در بهبود ایمنی جامعه کمک می‌نمایند.
- 2- سپاه آتش‌نشانی³ از افراد داوطلب جهت کمک به منابع محدود ادارات آتش‌نشانی و امداد استفاده می‌نماید.
- 3- برنامه مراقبت و نظارت همسایه⁴ علاوه بر انجام مأموریت اصلی خود، به عنوان آگاهی بخش در زمینه تروریسم، به اعضا، آموزش‌های لازم در زمینه آمادگی و مقابله با بحران را ارائه می‌دهد.
- 4- برنامه سپاه پزشکان ذخیره⁵ با کمک به پزشکان و خدمه درمانی داوطلب جهت در اختیار گذاردن تخصص خود در زمان بحران‌های محلی و سایر مواقع مورد نیاز، جامعه را مستحکم‌تر و قوی‌تر می‌نماید. داوطلبان سپاه پزشکان ذخیره در هماهنگی با برنامه‌های مقابله با شرایط اضطراری محلی و نیز به عنوان مکمل برنامه‌های سلامت عمومی مانند ایمن‌سازی و واکسیناسیون، بانک‌های خون، مراقبت‌های پزشکی و... عمل می‌نمایند.

1- Citizen Corps

2- Community Emergency Response Team (CERT)

3- Fire Corps

4- Neighborhood Watch programs

5- Medical Reserve Corps

1-5-2- ژاپن

ژاپن با جمعیتی معادل 127,718,000 نفر 1/91 درصد جمعیت جهان را دارا می‌باشد و نهمین کشور پرجمعیت جهان محسوب می‌شود [47]. این کشور با مساحتی معادل 369/700 کیلومترمربع از جمله پیشگامان در زمینه مدیریت بحران به‌شمار می‌آید. شرایط ویژه زمین‌شناسی از یک سو و ویژگی‌های آب و هوایی از سوی دیگر سبب شده این کشور در طول تاریخ همواره در معرض وقوع انواع بلایای طبیعی نظیر زلزله، سیلاب و سونامی قرار گیرد. صدمات مالی و تلفات جانی بحران‌های طبیعی و افزایش تاثیرگذاری بحران‌ها با توجه به روند رو به رشد جمعیت باعث گردید تا مبحث مدیریت بحران در ژاپن به‌عنوان موضوعی مهم و حیاتی در سطح ملی پیگیری گردد. در حال حاضر مدیریت بحران در ژاپن ساختاری منسجم دارد که در ادامه به‌طور مختصر به بررسی آن خواهیم پرداخت.

1-5-2-1- قانون کلی اقدامات در مقابل بحران [49]

این قانون مبنای اقدامات مرتبط با مقابله به بحران در ژاپن به حساب آمده و موارد اصلی ذیل را شامل می‌شود:

- 1- تعریف و تعیین وظایف مرتبط با مدیریت بحران
- 2- سیستم مدیریت بحران
- 3- برنامه مدیریت بحران
- 4- آمادگی در برابر بحران
- 5- اقدامات اضطراری مرتبط با بحران
- 6- بازیابی سیستم بعد از بحران
- 7- اقدامات مالی
- 8- حالت اضطرار

1-5-2-2- سیستم مدیریت بحران

لازمه مدیریت کارآمد بحران، توجه دولت مرکزی، دولت‌های محلی و موسسات خدمات عمومی به برنامه‌های مدیریت بحران و عمل به آن‌ها بر مبنای قانون کلی اقدامات در مقابل بحران می‌باشد. بدین منظور کلیه نهادهای مذکور در ژاپن مکلف به رعایت موارد یاد شده هستند.

الف - سازمان‌های مدیریت بحران در ژاپن

- سازمان‌های مجری

در ژاپن، کابینه و 24 وزارتخانه و آژانس به‌عنوان سازمان‌های مجری در امر مدیریت بحران فعالیت دارند.

- موسسات خدمات عمومی

60 نهاد در زمینه حمل و نقل، برق، گاز و غیره به‌عنوان سازمان‌های مسوول در امر مدیریت بحران شناخته می‌شوند. در سال 2001 مصادف با شکل‌گیری دولت مرکزی جدید در ژاپن، کابینه مسوولیت فعالیت‌های مرتبط با مدیریت بحران را بر عهده گرفت. در این ساختار، مدیرکل مدیریت بحران، مسوول اتخاذ سیاست‌های کلی، برنامه‌ریزی و هماهنگ نمودن تمامی وزارت‌خانه‌ها و سازمان‌ها و انجام اقدامات لازم در زمان بحران‌های بزرگ می‌باشد. علاوه بر موارد فوق در سال‌های اخیر وزارت‌خانه‌ای تحت عنوان وزارت مدیریت بحران به‌منظور انجام ماموریت‌های خاص تشکیل گردیده است. پس از زلزله بزرگ هانشین-آواجی، سیستم دولتی به‌منظور بهبود و تقویت فعالیت‌های مرتبط با مدیریت ریسک در شرایط اضطراری همچون بحران‌های بزرگ، تصادفات و اتفاقات مهم، بهبود یافت. این تغییرات مواردی همچون ایجاد سمت معاونت رییس کابینه در مسایل مدیریت بحران و تشکیل مرکز جمع‌آوری داده‌ها در کابینه و برخی موارد دیگر را شامل می‌شوند.

- شورای مرکزی مدیریت بحران

این شورا به‌منظور ارتقاء و بهبود اقدامات جامع در ارتباط با مدیریت بحران در شرایطی که نخست وزیر ریاست ستاد بحران را بر عهده گرفته و سایر وزیران به‌عنوان اعضاء فعالیت می‌نمایند تشکیل شده است.

- وظایف شورای مرکزی مدیریت بحران

وظایف این شورا مطابق بندهای ذیل تعریف گردیده‌اند:

- آماده‌نمودن و توسعه اقدامات مربوط به برنامه کلی مدیریت بحران و تهیه پیش‌نویس برنامه مدیریت بحران زلزله
 - آماده‌نمودن و توسعه اقدامات مربوط به برنامه اقدامات اضطراری در بحران‌های بزرگ
 - تحقیق و تفحص در مسایل مهم مرتبط با مدیریت بحران براساس درخواست نخست وزیر یا سایر وزیران (هماهنگی کلی سیاست‌های کلی مدیریت بحران و اقدامات مرتبط، اعلام شرایط اضطراری در زمان وقوع بحران و غیره)
 - ارائه پیشنهادات و امور مشاوره‌ای به نخست وزیر و سایر وزیران براساس اعلام آن‌ها
- دولت در سال 2001، حدود 3 تریلیون ین بودجه برای مدیریت بحران در نظر گرفت که این بودجه حدود 5 درصد بودجه عمومی کشور را در بر می‌گرفت.
- بودجه مرتبط با مدیریت بحران به چهار قسمت تقسیم می‌شود:

1- تحقیقات و توسعه

2- آمادگی در برابر بحران

3- حفظ زمین و منابع طبیعی

4- بازیابی و بازسازی بعد از بحران

1-3-2-5- مدیریت سیلاب

اکثر مساحت کشور ژاپن در مناطق کوهستانی قرار دارد. با توجه به وجود شیب‌های تند و نیز کوچک بودن حوضه‌های آبریز از نظر گستردگی، بارش‌های فصلی در مدت زمان نسبتاً کوتاهی به سیلاب تبدیل می‌شوند. بر این اساس رودخانه‌های ژاپن آبشار نام گرفته‌اند. این نام‌گذاری به دلیل شیب زیاد و کوتاه بودن این رودخانه‌ها می‌باشد. این ویژگی رودخانه‌ها باعث می‌گردد تا در شرایط بارندگی در مدت زمان کوتاه حجم قابل توجهی از سیلاب توسط رودخانه به مناطق پایین‌دست منتقل گردد. از طرف دیگر میزان بارندگی در این کشور حدود 2 برابر کشورهای غربی است. با توجه به فشرده‌بودن بافت شهری در کشور ژاپن و به‌ویژه تراکم جمعیت در مناطق آبرفتی و سیل‌خیز، رخداد سیل می‌تواند خسارات مالی و تلفات جانی چشم‌گیری را به دنبال داشته باشد [38].

مدیریت سیلاب در کشور ژاپن را می‌توان به دو مرحله مدیریت سنتی سیلاب و مدیریت مدرن سیلاب تقسیم نمود. مرحله اول یعنی مدیریت سنتی به سال‌های قبل از 1950 مربوط می‌شود.

مرحله دوم مدیریت بحران سیل در ژاپن که هم‌اکنون در آن قرار داریم، مدیریت مدرن سیلاب می‌باشد. در این مرحله که اقدامات سال‌های بعد از 1950 را در برمی‌گیرد، نقش و تاثیر تجهیزات پیشرفته ارتباطی و پایش، همچون سیستم‌های تله‌متری و ماهواره‌ای، به خوبی نمایان است. در بخش‌های بعد اهم این اقدامات را مورد بررسی قرار خواهیم داد.

الف - مدیریت سیلاب در ژاپن در سال‌های قبل از 1950

سیلاب همواره به‌عنوان خطری در طول زندگی بشر محسوب می‌شده است. اگرچه همسان با گذشت زمان، پیشرفت تکنولوژی و افزایش یافته‌های بشر، روش‌های مختلف بومی مقابله با سیلاب توسعه یافته و سبک زندگی به‌منظور جلوگیری از آسیب‌های ناشی از سیلاب تغییر نموده است، ولی همچنان خطرات بسیاری از جانب سیلاب، انسان را تهدید می‌کند. مردم و دولت‌مردان ژاپن نیز در گذشته همچون سایر کشورها اقداماتی را در زمینه مقابله با سیلاب انجام داده‌اند. اهم این اقدامات عبارتند از:

1- تقویت کناره‌های رودخانه‌ها با استفاده از خاکریزی و سنگ‌چینی

2- درخت‌کاری و ایجاد جنگل در اطراف حریم رودخانه‌ها به‌منظور کاهش سرعت سیلاب و جلوگیری از نفوذ گل و لای به داخل مناطق شهری

3- بالا بردن تراز پی ساختمان به‌منظور همساز نمودن شیوه خانه‌سازی با شرایط سیلابی

4- تعبیه محلی برای قایق در سقف منازل به‌منظور استفاده در صورت وقوع سیلاب



2- درخت کاری و ایجاد جنگل در اطراف حریم رودخانه‌ها



1- تقویت کناره‌های رودخانه‌ها با استفاده از خاکریزی و سنگ‌چینی



4- تعبیه محلی برای قایق در سقف منازل



3- بالا بردن تراز پی ساختمان

شکل 1-12- نمونه اقدامات انجام شده در زمینه مقابله با سیل

عدم وجود هماهنگی بین روش‌های مورد استفاده در سطح ملی، در نظر نگرفتن اندرکنش راهکارهای مورد استفاده بر یکدیگر و سایر پدیده‌های طبیعی و نظر به این امر که اقدامات انجام گرفته نمی‌توانستند ملزومات مدیریت جامع سیلاب در سطح ملی را پوشش دهند، باعث شد تا مبحث مدیریت سیلاب در سطح محلی به سمت مدیریت جامع سیلاب در سطح ملی سوق داده شود. اگرچه روش‌های سنتی مورد استفاده می‌توانستند بر حسب مورد موجب کاهش خسارات ناشی از سیلاب شوند، ولیکن با توجه به عدم وجود یک برنامه جامع، فراگیر نبودن روش‌های مورد استفاده و عدم کفایت دانش عمومی در به‌کارگیری روش‌ها و تجهیزات، این سیستم از کارایی لازم برخوردار نبود. البته لازم به ذکر است که این روش‌ها که براساس تکنولوژی‌های بومی به‌وجود آمده‌اند، همچنان کاربرد خود را در کنار روش‌های نوین کاهش خسارات ناشی از سیلاب حفظ نموده‌اند.

ب - مدیریت سیلاب در ژاپن در سال‌های بعد از 1950

در سال‌های بعد از 1950، مدیریت بحران سیل در ژاپن با اتکای بیش‌تر به تکنولوژی، وارد مرحله جدیدی شد. شروع پیش‌بینی مسیر توفان‌ها در سال 1954، انجام پیش‌بینی‌های هواشناسی مبتنی بر داده‌های کامپیوتری در سال 1960 و ورود تلویزیون به ژاپن در سال 1957 و افزایش ضریب نفوذ آن در حدود 100 درصد تا سال 1967 در بین مردم، همگی عواملی شدند تا میزان تلفات جانی ناشی از رخداد سیل به‌طور چشم‌گیری کاهش یابد.

در سال 1946 پروژه بلند مدتی در سطح ملی و حکومت‌های محلی، تحت عنوان «کاهش خسارات ناشی از سیلاب» با هزینه‌ای در حدود 5 تریلیون ین تعریف و مورد اجرا قرار گرفت. در مدت زمان حدود 20 سال اجرای این پروژه، اقدامات مرتبط با کاهش آسیب‌های ناشی از سیلاب به‌صورت برنامه‌ریزی شده و هدفمند مورد اجرا قرار گرفتند. دو پروژه دیگر با همین نام در بازه سال‌های 1966 تا 1985 با هزینه تقریبی 24 تریلیون ین و 1986 تا 2000 با هزینه تقریبی 30 تریلیون ین مورد اجرا قرار گرفتند. نتیجه اجرای این پروژه‌ها کاهش چشمگیر در تعداد تلفات جانی ناشی از رخداد سیلاب، و بحران‌هایی همچون حرکت توده‌های خاک و آتشفشان بود. اداره مدیریت ریسک بحران ژاپن در سال 2001 طی گزارشی تاثیر قابل توجه اجرای این پروژه‌ها در کاهش تلفات جانی را تایید نمود.

1-5-2-4- سیستم‌های جمع‌آوری و انتقال اطلاعات

امروزه در ژاپن رودخانه‌ها به سه رده A، B و C تقسیم‌بندی شده‌اند. وزارت منابع طبیعی، حمل و نقل و سازه‌های زیربنایی (MLIT)¹ مسوولیت رودخانه‌های رده A را بر عهده دارد. این وزارت‌خانه با استفاده از بیش از 109 سیستم ارتباطی، محدوده‌ای بالغ بر 70 درصد کشور را تحت پوشش قرار داده است.

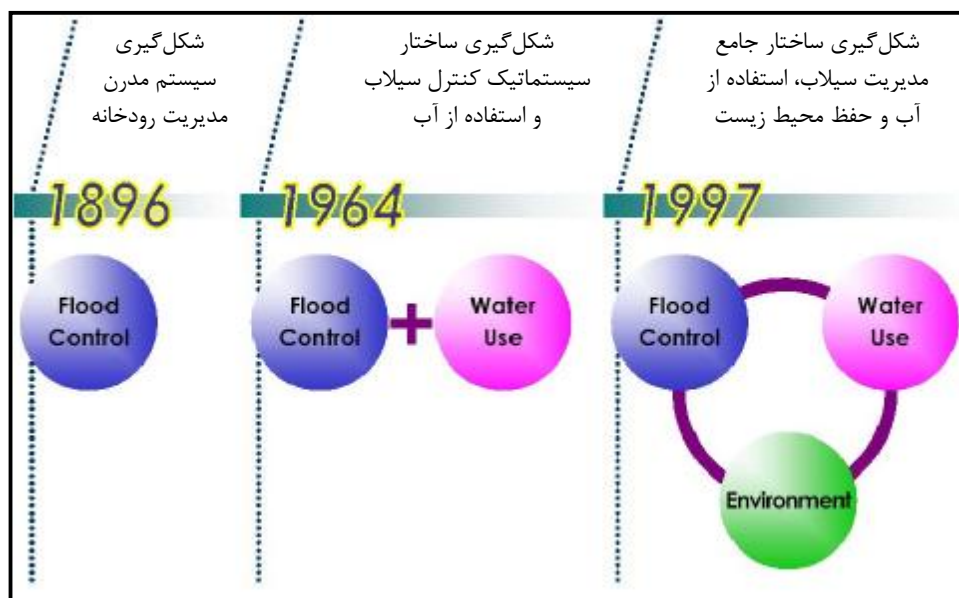
از دیگر ابزارهایی که MLIT در راستای مدیریت حوضه‌های آبریز و سیلاب مورد استفاده قرار می‌دهد رادارهای هواشناسی هستند که با همپوشانی مناسب کل کشور را تحت پوشش قرار داده‌اند. این رادارها که تعداد آن‌ها به 26 عدد می‌رسد، به‌طور هماهنگ با یکدیگر عمل نموده و اطلاعات مورد نیاز را در اختیار MLIT قرار می‌دهند.

رودخانه‌های رده B و C توسط دولت‌های محلی مدیریت می‌شوند. اقدامات مرتبط با کنترل سیلاب با هدایت مدیران رودخانه‌ها و منطبق با قانونی به نام «قانون رودخانه‌ها» انجام می‌گیرند. روند شکل‌گیری و ارتقاء این قانون در شکل (1-13) نشان داده شده است.

قانون دیگری در ژاپن تحت عنوان «قانون مبارزه با سیلاب» تشکیلات مبارزه با سیلاب را تعیین نموده و اقداماتی نظیر هشدار سیل و تهیه نقشه‌های مناطق خطرناک را تعریف می‌نماید.

1- Ministry of Land, Infrastructures and Transportation

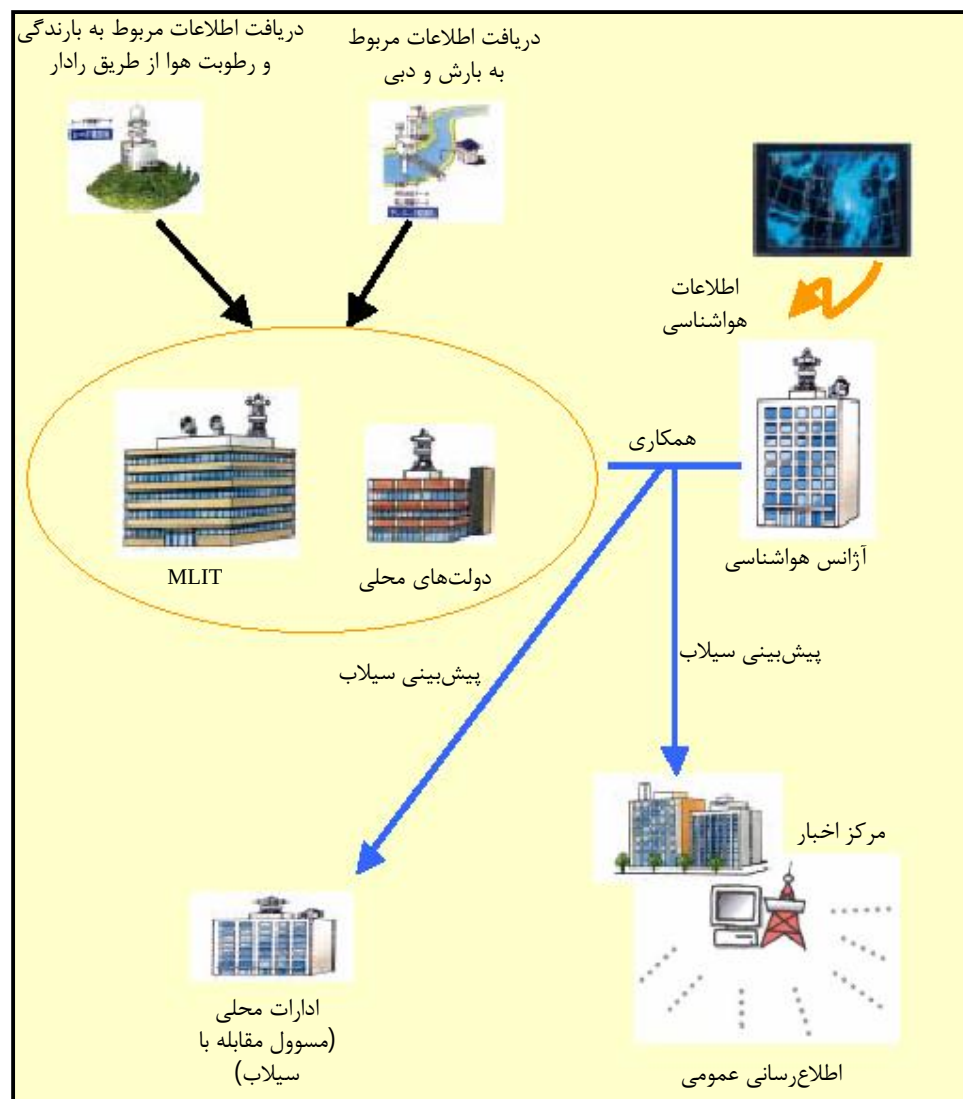
به‌منظور ایجاد امکان پیش‌بینی سیلاب، اطلاعات واصله از رادارهای هواشناسی، سیستم‌های ارتباطی و تله‌متری، ماهواره‌های هواشناسی و اطلاعات واصله از دفاتر بهره‌برداری سدها در اختیار MLIT و دولت‌های محلی قرار گرفته و پس از تحلیل به‌صورت گزارش‌های پیش‌بینی سیلاب و سایر پدیده‌ها، در اختیار سازمان‌های مورد نظر و عموم مردم قرار می‌گیرند.



شکل 1-13- روند شکل‌گیری و ارتقا قانون رودخانه‌ها در ژاپن

1-5-2-5- سیستم پیش‌بینی و هشدار سیلاب

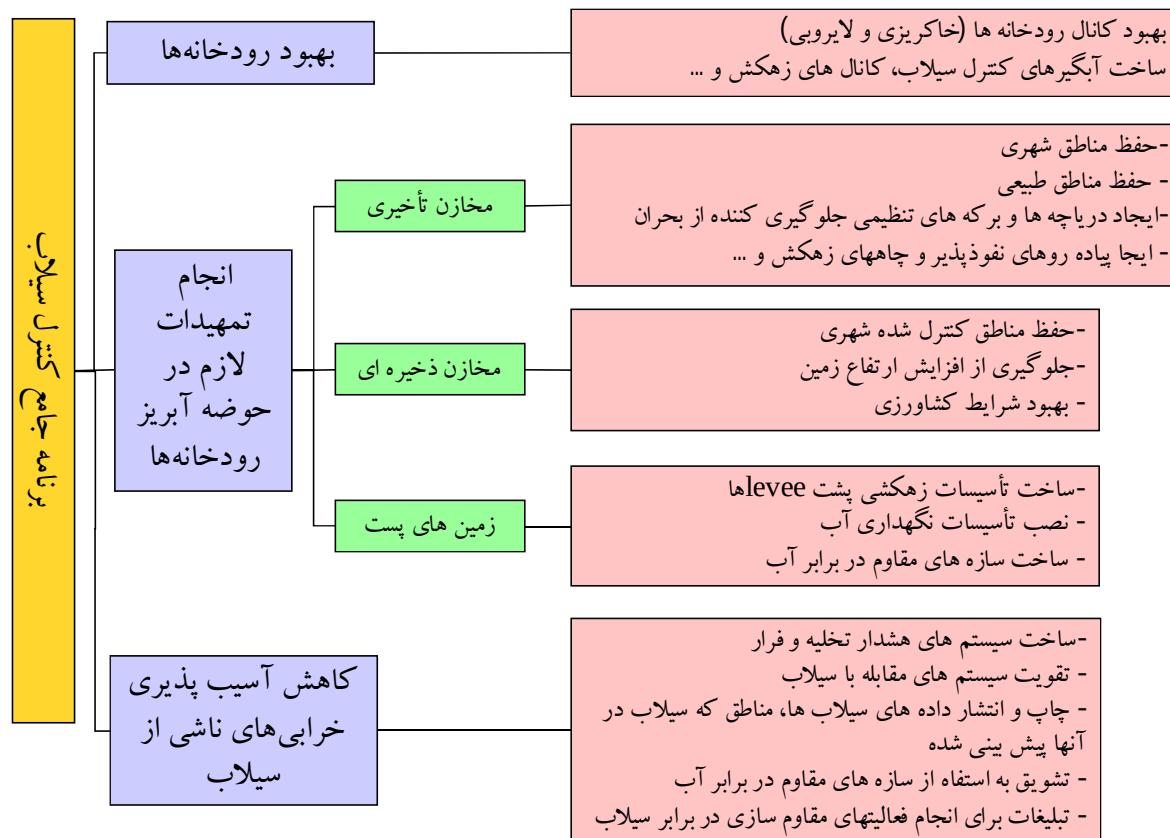
سیستم پیش‌بینی و هشدار سیلاب در ژاپن مبتنی بر دریافت اطلاعات هواشناسی، بارندگی، رطوبت، سرعت و جهت وزش باد و... از طریق ماهواره‌ها و رادارهای هواشناسی و تلفیق آن‌ها با اطلاعات واصله از وضعیت رودخانه‌ها و مخازن سدها می‌باشد. این اطلاعات با همکاری آژانس هواشناسی ژاپن، دولت‌های محلی و MLIT مورد تحلیل قرار گرفته و به تهیه گزارش پیش‌بینی سیلاب می‌انجامد. در صورت لزوم این گزارش از طریق رسانه‌ها به اطلاع عموم رسیده و همچنین در اختیار دولت‌های محلی که عهده‌دار انجام اقدامات مقابله با سیلاب می‌باشند قرار می‌گیرد (شکل 1-14)).



شکل 1-14- سیستم پیش بینی و هشدار سیلاب در ژاپن

1-5-2-6- برنامه جامع کنترل سیلاب

همان گونه که ذکر گردید، سیلاب در ژاپن به خصوص در محیط های شهری از جمله پدیده های بحران زا به شمار می رود. لذا در راستای کنترل سیلاب و رسیدن به سطح ایمنی مورد نظر در مناطق شهری ژاپن، طرح جامعی از اقدامات مورد نیاز تهیه گردیده است (شکل 1-15)). این برنامه سه اقدام اصلی بهبود وضعیت رودخانه ها، انجام تمهیدات لازم در حوضه آبریز رودخانه ها و اقدامات مقاوم سازی و کاهش آسیب پذیر را شامل می شود [50].



شکل 1-15- برنامه جامع کنترل سیلاب در ژاپن [50]

1-5-3- پاکستان

پاکستان یکی از 5 کشور آسیای جنوبی است که بالاترین آمار مربوط به تعداد افرادی را دارد که در طول سال سیل را تجربه می‌نمایند. این سیلاب‌ها عموماً بر اثر سیستم‌های کم‌فشار بادهای موسمی در خلیج بنگال و از ماه جولای تا سپتامبر (فصل تابستان) رخ می‌دهند. این سیستم‌های کم‌فشار در خلیج بنگال تشکیل شده و با حرکت به سمت شمال و کشمیر مناطق پست هند مرکزی و راجپوتانا را در می‌نوردند. رشته کوه‌هایی که در انتهای شمالی پاکستان قرار گرفته‌اند نقش عمده‌ای در تغذیه رودهای منطقه را بر عهده دارند. سیلاب‌های به‌وجود آمده در این نواحی، پنجاب و سند را مورد هجوم قرار داده و مناطق تپه‌ای NWFP، بلوچستان و قسمت‌های شمالی را تحت تاثیر قرار می‌دهند. سیلاب‌های سال‌های 1950، 1992 و 1998 موجب کشته شدن تعداد کثیری از مردم و وارد آمدن آسیب‌های زیاد مالی گردید. براساس گزارش‌های دولتی سیلاب در دهه 1991 تا 2001 بیش از 78/000 میلیون ریال پاکستان به این کشور آسیب رسانیده است [51].

1-3-5-1- مدیریت سیلاب در پاکستان

یکی از مشکلات مدیریت سیل در پاکستان آنست که مناطق بالادست و کوهستانی بسیاری از حوضه‌های آبریز رودخانه‌ها در کشورهای دیگر واقع است، همچنین با توجه به این امر که اجرای طرح‌های سازه‌ای در اکثر موارد بسیار پرهزینه می‌باشد لذا تمهیدات غیرسازه‌ای در پاکستان از اولویت بیش‌تری برخوردار بوده است. تمهیدات غیرسازه‌ای اجرا شده در این کشور عبارتند از:

- پیش‌بینی و هشدار سیلاب (حوضه آبریز رودخانه ایندوس)
 - مدیریت حوضه آبریز (در رودخانه‌های کوچک فقط برای کاهش سیل‌های کوچک)
 - مدیریت سیلاب به وسیله ذخیره پیک آن در مخازن طبق منحنی‌های خطرپذیری
- در سال 1978 با همکاری ¹UNDP اداره ملی پیش‌بینی سیلاب (NFFD)² زیر نظر اداره هواشناسی پاکستان در لاهور تشکیل شد. وظیفه این بخش جمع‌آوری اطلاعات هیدرولوژیکی و هواشناسی، تحلیل آن‌ها، پیش‌بینی سیلاب و اعلام هشدار می‌باشد. این مرکز وظایف خود را از طریق سیستم‌های ذیل به انجام می‌رساند:
- سیستم اندازه‌گیری بارش و دبی: این سیستم تحت نظارت WAPDA³ فعالیت می‌نماید. برای این منظور ایستگاه مرزی توسط WAPDA در منطقه مرزی رودخانه ایندوس در کاجورا نصب شده است. وظیفه این ایستگاه اندازه‌گیری جریان آب حاصل از ذوب برف در حال گذر می‌باشد. همچنین این تجهیزات به‌منظور اندازه‌گیری جریان آب در Daggar و Bishma, Ogi, Phulra, Tarbela نصب شده‌اند. تمامی این اطلاعات توسط WAPDA جمع‌آوری شده و از طریق 36 ایستگاه تله‌متری به NFFD لاهور ارسال می‌گردند. نوع دوم اطلاعات مربوط به دبی آب توسط سیستم مجزایی وابسته به اداره آبیاری جمع‌آوری گردیده و با استفاده از تجهیزات اداره پلیس به NFFD لاهور مخابره می‌گردد.
 - رادارهای اندازه‌گیری میزان بارش (QPM)⁴: در راستای حرکت به سمت مدرن شدن و با حمایت دولت و کمک دولت ژاپن، چهار رادار بررسی وضعیت هوا با طول موج 5 سانتی‌متر در کراچی، دره اسماعیل‌خان، رحیم یار خان و اسلام‌آباد نصب گردیده‌اند. همچنین با حمایت مالی بانک توسعه آسیا دو رادار اندازه‌گیری رطوبت با طول موج‌های 10 و 5 سانتی‌متر به ترتیب در لاهور و سیالکوت نصب شده‌اند. این رادارها از طریق یک شبکه به‌صورت جامع عمل نموده و قادرند تا شعاع 400 کیلومتری، سیستم‌های هواشناسی و مشخصه‌های مربوطه را پایش نمایند. به‌علاوه در حال حاضر (زمان ارائه گزارش) یک رادار دوپلر با طول موج 10 سانتی‌متر در حال نصب شدن در مانگلا⁵ می‌باشد.

1- United Nations Development Programme

2- National Flood Forecasting Division

3- Water & Power Development Authority

4- Quantitative Precipitation Measurement

5- Mangla

– مرکز کامپیوتر: پس از دریافت اطلاعات از مراکز مربوطه، این اطلاعات به کامپیوترهای نصب شده در NFFB¹ لاهور منتقل می‌گردند. این داده‌ها هر 6 ساعت یک‌مرتبه مورد تحلیل قرار گرفته و بر پایه نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها گزارش پیش‌بینی سیلاب تدوین شده و در اختیار سازمان‌های مرتبط قرار می‌گیرد.

1-5-3-2- کمیته سیلاب فدرال (FFC)²

کمیته سیلاب فدرال در سال 1977 تشکیل شد. تا پایان سال 1996 اداره آبیاری استان‌ها وظیفه برنامه‌ریزی و اجرای اقدامات مرتبط با سیلاب‌ها را بر عهده داشتند. ولی پس از سیلاب‌های سهمگین 1973 و 1976 و تلفات جانی و مالی بسیار زیاد ناشی از آن‌ها دولت فدرال نیاز به یک آژانس فدرال به‌منظور انجام اقدامات پیشگیرانه و کاهنده خطرات ناشی از سیلاب در سطح کشور را احساس نمود.

- مسوولیت‌های FFC:

- آماده نمودن برنامه حفاظت در برابر سیلاب برای کشور
- بهبود اقدامات انجام گرفته توسط سازمان‌های استانی در ارتباط با کنترل سیلاب و سایر اقدامات حفاظتی
- ارائه پیشنهادات مقتضی با توجه به نقش مخازن در کنترل سیلاب
- مرور خسارات وارد بر سیستم‌های کنترل سیلاب و برنامه‌ریزی به‌منظور انجام اقدامات احیا و بازسازی
- انجام اقدامات لازم در راستای بهبود سیستم‌های پیش‌بینی و هشدار سیلاب
- تهیه برنامه تحقیقاتی در زمینه کنترل سیلاب و اقدامات محافظتی
- ارزیابی و نظارت بر اجرای برنامه ملی حفاظت در برابر سیلاب
- نظارت بر سازمان‌های استانی در اجرای برنامه ملی حفاظت در برابر سیلاب

1-5-4- آسیای جنوب و جنوب شرقی

در ارتباط با ویژگی‌های کلی این کشورها می‌توان این‌گونه بیان نمود که:

الف- سیلاب به‌عنوان مشکل همه این کشورها به‌شمار می‌آید.

ب- تمهیدات غیرسازه‌ای در بسیاری از این کشورها از قرن‌ها پیش به کار رفته است.

ج- اعمال تمهیدات غیرسازه‌ای اجتناب ناپذیر بوده، زیرا تا این اواخر اجرای تمهیدات سازه‌ای به دلیل هزینه آن‌ها ناممکن بوده است.

1- National Flood Forecasting Bureau

2- Federal Flood Committee

توسعه تمهیدات کنترل سیل در این منطقه، به گذشته‌های دور تا 20 قرن قبل بر می‌گردد. در این دوره طولانی، که بسیاری از کشورهای منطقه تحت قانون استعماری بودند، تمهیدات غیرسازه‌ای مختلفی در مدیریت سیل توسعه یافته است:

- پیش‌بینی سیل با توجه به پدیده‌های جوی نظیر نحوه رشد ابر و جهت باد
- مدیریت کاربری اراضی به صورت کشاورزی در مناطق پست و سکونت در مناطق مرتفع
- مواظبت و حفاظت از خاکریزهای ساحلی رودخانه‌ها در حین جریان سیل (به عنوان مثال از زمان‌های دور در امتداد رودخانه قرمز در شمال ویتنام انجام می‌شده است).

پهنه‌بندی سیل در حدود قرن یکم میلادی در چین ابداع گردید و در بنگال (بنگلادش فعلی و ایالت بنگال غربی هند) نیز اقدامی معمول بوده است. احداث خانه‌ها در مناطق امن، روی بلندی‌ها در ایران نیز متداول بوده است. به عنوان مثال دره شهر ایلام که شاهد سیلاب‌هایی با تلفات جانی می‌باشد، در گذشته بر فراز تپه مشرف به دره قرار داشته که هم اکنون خرابه‌های آن قابل مشاهده است.

مقاوم‌سازی در برابر سیل یکی از اقدامات معمول در طی قرن‌ها در گستره مرکزی تایلند و دشت‌های پایین‌دست حوضه رود مکونگ بوده است.

توسعه تمهیدات کنترل سیل (پیش‌بینی سیل، پهنه‌بندی، مراقبت از سیل بندها، مقاوم‌سازی) در آسیای جنوب شرقی، به گذشته‌های دور تا 20 قرن قبل بر می‌گردد. همانند سایر کشورها، مقاوم‌سازی در برابر سیل یکی از نتایج مستقیم توسعه اقتصادی بوده است. در این رابطه اظهار شده است که: این کمبود و فقدان روش‌های فنی نیست که مانع اعمال روش‌های پیشرفته می‌شود بلکه علت اصلی کمبود منابع مالی است. در ناحیه‌هایی که کشت‌های فشرده‌ای داشته، شبکه‌های ارتباطی به خوبی توسعه یافته و تاسیسات صنعتی نیز به خوبی توسعه یافته است، اعمال روش‌های طولانی مدت و دائمی کنترل سیل از نظر اقتصادی کاملاً توجیه پذیر می‌باشد [52].

مقاوم‌سازی در برابر سیل در فعالیت‌های کشاورزی، ساختمان‌سازی و به ویژه در نوع خاصی از ساماندهی رودخانه‌ها انجام می‌شده است و با نقل قول‌های زیر قابل اثبات می‌باشد:

روش جا افتاده‌ای در تایلند وجود دارد که به جز شاخه‌های شمال شرقی رود مکونگ، کشتزارها با شرایط مسیل انطباق داده شده بودند و مثال بارز آن کشت برنج در دشت‌های وسیع مرکزی رودخانه چائوفیا در تایلند می‌باشد. مجموع اراضی وسیع دشت مرکزی بالغ بر سه میلیون هکتار می‌باشد. این ناحیه در تقاطع بحرانی سه رودخانه چائوفیا، مکونگ و بانکوک قرار دارد. تمام دشت در معرض سیل‌های بزرگ با دوره چهار ماهه از آگوست تا نوامبر هر سال قرار دارد. عمق سیلاب در این مناطق از چند سانتی‌متر تا 4 متر و حتی بیش‌تر متغیر است. ساکنین این نواحی نیز خود را با سیل و شرایط آن تطبیق داده‌اند. آن‌ها در خانه‌هایی زندگی می‌کنند که بر روی پایه‌ها و یا سکوه‌های شناور ساخته شده‌اند. فروشگاه‌های شناور در تمام طول رودخانه به صورت پراکنده برپا می‌باشند. حمل و نقل در فصل سیلابی به طور کامل با قایق صورت می‌گیرد.

در دو دهه اخیر به علت ساخت دو سد بزرگ در بالا دست شرایط کاملاً تغییر کرده است. با ذخیره آب، سیل‌های بزرگ کاهش داده شده و جریان رودخانه در فصل‌های خشک افزایش یافته است. شبکه سنتی آبیاری تکمیلی با استفاده از سیلاب در فصل رشد بتدریج به وسیله شبکه‌های آبیاری مدرن کنترل شده، جایگزین می‌شود و کشت دوم در فصل خشک در مقیاسی وسیع صورت می‌گیرد.

موارد فوق در دشت پایینی رود مکنون نیز وجود دارد. در اینجا هم نواحی وسیعی به مقدار 30 تا 40 هزار کیلومتر مربع هر ساله در کامبوج و ویتنام دچار آب‌گرفتگی می‌شوند.

در کامبوج، سیل ساحل بلند رودخانه‌ها را برش داده و به اراضی پشت آن‌ها هجوم می‌برد و در آنجا پخش می‌شود. از زمان اسکان در این نواحی مردم خود را با این پدیده طبیعی تطبیق داده‌اند. فعالیت‌های کشاورزی در این اراضی سیل‌گیر نیز با شرایط سیلابی انطباق یافته است. در اراضی مواجه با سیل نیش‌های پیش‌رس که در ماه‌های مارس تا آوریل کاشته شده‌اند و قبل از دوره سیل بزرگ برداشت می‌شوند یا بعد از فروکش کردن سیل‌های بزرگ یعنی ماه‌های نوامبر و دسامبر بذر پاشی صورت می‌گیرد. محصول در آوریل سال بعد برداشت می‌شود. در گودال‌های طبیعی ماهی پرورش داده می‌شود. در ویتنام جنوبی، در نزدیکی مرز کامبوج برنج‌های شناور کاشته می‌شود که در این نواحی سیل رودخانه مکنون جاری می‌شود و آب پخش شده 3 تا 4 متر عمق دارد. در نواحی ساحلی که شیب بسیار کمی دارند و امکان نفوذ آب شور دریا وجود دارد، برنج زودرس و با رشد سریع، کشت و برداشت می‌شود.

عملیات زراعی در استان کندال کشور کامبوج شیوه خاص خود را دارد. خانه‌ها در این منطقه در کناره‌های مرتفع رودخانه به صورت خطی و در وسط باغات ساخته شده‌اند. کمی جلوتر نوار دیگری از منازل ساخته شده‌اند و همین طور نوار به پهنای یک کیلومتر است که در شیب کناره و بالاتر از حد سیل‌های عادی است و به صورت دیم کشت می‌شود. بعد از این قسمت اراضی مسطحی وجود دارد که بعد از فرو نشستن سیل‌های فصلی، در آن‌ها کشاورزی صورت می‌گیرد. در سال‌های اخیر دو نوع جدید برنج شناسایی شده است که دوره رشد محصول دهی آن‌ها فقط 3/5 ماه است. این نوع برنج‌ها از نوع زمستانه - بهاری و تابستانه - پاییزی می‌باشند. برنج‌های مذکور این امکان را فراهم می‌سازند که دو کشت در سال یکی خارج از غرقابی شدن نواحی در ماه‌های نوامبر و دسامبر و دیگری خارج از ماه‌های آوریل و می که پایین‌ترین میزان جریان آب وجود دارد صورت گیرد. هیچ نوع کار ساحل‌سازی الزامی نیست و فقط دیواره‌های خاکی ساحلی نیمه مستغرق برای جلوگیری از سیل‌های زودرس تابستانه - پاییزه که در ماه اوت پیش می‌آید مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در دشت پیونتازای رودخانه سیتانگ در برمه، روش ساماندهی رودخانه بدون احداث دیواره خاکریز با موفقیت توسعه یافته است. روش به‌کار رفته بدین ترتیب است که از نی‌های بامبو در امتداد رودخانه در چند خط موازی با جریان آب استفاده می‌کنند. این نی‌های موازی، مشابه دیوار سیل‌بند عمل کرده و جریان رودخانه را در مسیر اصلی نگهداشته و از سرریز شدن از کناره‌ها جلوگیری می‌کند. به لطف استفاده از این روش در رودخانه‌های کوچک، اراضی وسیعی از دشت پیونتازا زیر کشت متراکم رفته است.

1-5-5- هند

سیل یکی از بلایایی است که مردم هند هر ساله با آن دست به گریبانند. در گزارش کشوری هند در سازمان ملل آمده است و اکنون معلوم شده است که تنها استفاده از تمهیدات سازه‌ای به‌منظور کنترل کامل و دائم همه سیلاب‌ها و در کلیه نواحی سیل‌گیر غیرممکن بوده و همچنین از نظر اقتصادی عملی نمی‌باشد. بنابراین تمرکز و تاکید بر تمهیدات غیرسازه‌ای به شدت احساس می‌شود. امروزه در هند همزیستی و تطبیق شرایط زندگی با سیلاب مورد تشویق قرار می‌گیرد.

سیل در هند به طور متوسط هر ساله حدود 80 هزار کیلومتر مربع از اراضی را فرا می‌گیرد و بیش از 1500 نفر تلفات جانی به بار می‌آورد [31].

از زمان تدوین فلسفه سیاست ملی کنترل سیل در 1954، کشور هند اعتبارات قابل توجهی با هدف احداث سازه‌های کنترل سیلاب هزینه نموده است. با این حال خسارات ناشی از سیل به علت افزایش جمعیت و توسعه فعالیت‌های انسانی در سیلاب‌دشت‌ها، روند افزایشی داشته است.

تمهیدات غیرسازه‌ای اجرا شده و یا توصیه شده در هند عبارتند از:

- پهنه‌بندی
- ضد سیل کردن
- پیش‌بینی و هشدار
- آموزش نحوه مقابله (زندگی) با سیلاب
- کمک‌رسانی اضطراری و امدادی
- بیمه سیلاب

از بین این تمهیدات، پیش‌بینی و اعلام خطر سیل به خوبی پیشرفت داشته و اغلب رودخانه‌های هند را پوشش می‌دهد. سایر اقدامات غیرسازه‌ای فوق‌الذکر در مراحل مختلف بهره‌برداری یا اجرا می‌باشند. مثلاً برای 50 درصد از نواحی سیل‌گیر 100 هزار کیلومتر مربعی، نقشه‌های خطرپذیری سیلاب تهیه شده است. برنامه ضد سیل کردن سازه‌ها در ایالت‌های واقع در حوضه آبریز رودخانه گنگ پیشنهاد و تهیه شده و طرح‌های آماده‌سازی برای مقابله با سیل و خرابی‌ها در دستور کار قرار گرفته است. در هر حال پیشرفت قابل توجهی در پهنه‌بندی سیلاب‌دشت‌ها حاصل نشده و در مورد بیمه سیل نیز هنوز اقدام گسترده‌ای صورت نگرفته است.

این گزارش کشوری شامل فهرست جامعی از تمهیدات غیرسازه‌ای است که با توجه به ماهیت و پیشرفت، اجرای آن‌ها در ایالت‌های مختلف هند مورد توجه قرار گرفته‌اند. علاوه بر این موارد یک نمونه از مدل پهنه‌بندی و یک مدل عملیاتی برای آمادگی در برابر سیلاب در پیوست آن گزارش ارائه شده است.

1-5-6- بنگلادش

بنگلادش از کشورهای سیل‌گیر می‌باشد. براساس آنچه در گزارشات کشوری بیان می‌شود، 60 درصد این کشور در معرض سیل قرار دارد و حتی در سال‌های معمولی، 30 درصد از اراضی دچار آب‌گرفتگی می‌شوند. پس از سیل‌های بزرگ 1987 و 1988 مطالعات فشرده‌ای در مورد کنترل سیل، توسط UNDP و کشورهای یاری دهنده نظیر فرانسه، صورت گرفته است. مطالعات مختلف و طرح‌های خلاصه شده در ماه می 1989 در گزارش مطالعات راهبردی سیل ارائه شده‌اند. در این گزارش آمده است و تمهیدات غیرسازه‌ای می‌توانند به مردم کمک کنند تا با استفاده از فرصتی که تا احداث سیل بندهای ساحلی در اختیار دارند، شرایط خود را با سیل تطبیق دهند. مهم‌ترین این تمهیدات شامل پیش‌بینی سیل، هشدار سیل و آماده‌سازی در برابر سیل است. یک نکته مثبت در مورد سیلاب‌های این کشور آن است که تکرار هر ساله سیلاب‌ها موجب گردیده که مردم خود را به طرق مختلف با سیلاب تطبیق داده و به نوعی همزیستی با سیل خو کنند.

1-5-7- کانادا

استفاده از روش‌های کنترل سیل غیرسازه‌ای در کانادا دارای سابقه چندانی نمی‌باشد و استفاده از این روش در مناطق مختلف این کشور کاملاً متفاوت است. در کانادا به طور سنتی استفاده از روش‌های سازه‌ای معمول بوده که هزینه‌های مالی هنگفتی را برای این کشور در پی داشته است. به هر حال اخیراً در این کشور تمرکز بر استفاده از روش‌های غیرسازه‌ای به عنوان راه حل عملی مسایل سیلاب مورد توجه خاص قرار گرفته است. تفاوت فعالیت‌های لازم به‌منظور اعمال روش‌های غیرسازه‌ای در برابر روش‌های سازه‌ای توسط دولت مرکزی و مقامات محلی مورد تأکید قرار گرفته است. دولت مرکزی کمک‌های مالی خود را به استان‌ها در حد برنامه‌های کمک‌رسانی در زمان بروز فاجعه محدود کرده است. از دیگر اقدامات این کشور می‌توان به تدوین یک برنامه کاهش خسارات سیل (FDR) در سال 1975 اشاره نمود. این برنامه دربرگیرنده یک موافقت‌نامه بین دولت مرکزی و حکومت‌های استانی و شامل توافقاتی برای تمهیدات غیرسازه‌ای می‌باشد. این اقدامات در کانادا بر ناحیه‌بندی و پیش‌بینی سیل متمرکز است. از جمله نهادهایی که در زمینه مدیریت غیرسازه‌ای سیلاب فعالیت دارد می‌توان به شرکت خانه‌سازی کانادا اشاره نمود. در این راستا این شرکت الزامات ضد سیل نمودن ساختمان‌ها را توسعه داده است. مروری بر وضعیت استان‌های مختلف در کانادا نشان می‌دهد بعضی استان‌ها پیشرفت قابل توجهی در تمهیدات غیرسازه‌ای کنترل سیل دارند. در انتها محدودیت‌های مختلفی که در رابطه با استفاده از روش‌های غیرسازه‌ای در کانادا وجود دارند را می‌توان به‌صورت زیر دسته‌بندی کرد:

- نیاز به تهیه نقشه‌های خطرپذیری از سیل در ناحیه‌هایی بزرگ
- نارضایتی سیاسی برای قبول پهنه‌بندی
- فقدان قانون‌گذاری مرتبط

1-5-8- بریتانیا (انگلیس و ویلز)

در انگلیس و ویلز، اقدامات مرتبط با مدیریت سیلاب محدود به تمهیدات غیرسازه‌ای می‌باشد. شیب کم اراضی انگلیس و شیب کم‌تر در ویلز باعث می‌شود که سرعت جریان آب کم‌تر از آن باشد که موجب تخریب سازه‌ها شود. همچنین فرسایش خاک ناشی از سیل نیز به دلیل پوشش متراکم گیاهی چندان نگران کننده نیست. در این نواحی اختلاف تراز بین سیل 10 تا 100 سال به عنوان فاکتور خطر سیل نامیده می‌شود.

یکی از اقدامات مهمی که در این سرزمین صورت گرفته است تهیه نقشه نواحی سیل گیر می‌باشد. نکته قابل ذکر این است که اگرچه نقشه نواحی سیل گیر منطقه موجود می‌باشد، ولیکن از نظر نوع نقشه و استاندارد تهیه آن تفاوت بسیاری در بین نقشه‌ها وجود دارد. این بدان جهت است که دوره بازگشت و دیگر پارامترهای سیلاب مانند مسیرهای جریان، سرعت‌ها و مدت‌های جریان اغلب نامعلوم می‌باشند.

قابل ذکر است که نواحی مختلفی که در بعضی سیلاب‌دشت‌ها به عنوان نواحی خطرپذیر مشخص شده است، فقط برای استفاده در جهت کنترل توسعه منطقه است و در طرح‌های کاربری اراضی به کار گرفته نمی‌شوند.

در اقدامات مقاوم‌سازی در برابر سیل، از فنون دائم و موقت استفاده می‌شود. به هر حال در این مورد استانداردهای ملی وجود ندارد.

سایر روش‌های غیرسازه‌ای مورد استفاده عبارتند از پیش‌بینی و هشدار سیلاب، طرح‌های اضطراری و بیمه سیلاب. گستردگی اقدامات محلی بستگی به ابعاد فاجعه و میزان خساراتی دارد که از سیل در حال جریان، انتظار می‌رود. خانه‌ها تحت پوشش بیمه سیلاب قرار دارند ولی برای همه خانه‌ها، بیمه اسباب منزل وجود ندارد و در بسیاری از خانه‌ها شرایط بیمه ناکافی است. برنامه دولتی خاصی برای کمک به قربانیان بلایای طبیعی وجود ندارد. این نکته لازم به ذکر است که در مفهوم بریتانیایی، عموماً سیاست‌گذاری ملی در مدیریت سیل وجود ندارد و عملیات انجام شده در سطح محلی و منطقه‌ای توسط مسئولین محلی و منطقه‌ای تعیین می‌شود. یکی از عوامل اصلی این مساله اختلاف شرایط سیلابی شدن و نوع مشکلاتی است که سیل در هر منطقه ایجاد می‌کند.

1-5-9- فرانسه

در گزارش کشوری فرانسه در سازمان ملل دو نوع سیل مشخص شده است:

- سیلاب‌های اراضی پست که گسترش آن‌ها به کندی صورت می‌گیرد.

- سیل‌های ناگهانی (تند آبی) که ناشی از باران‌های شدید محلی است. این سیلاب‌ها بسیار مخرب می‌باشند.

برآورد شده است که 25 درصد جوامع انسانی در فرانسه در معرض خطر سیلاب می‌باشند. همچنین چون فرانسه جمعیت متمرکز و زیادی دارد (حدود جمعیت ایران)، خطرپذیری از نظر تلفات جانی و خسارات مالی بالاست. همین امر می‌تواند دلیل زیاد بودن خسارات سیل در دهه گذشته در این کشور باشد.

در گذشته سیل‌های بسیار بزرگی در فرانسه اتفاق افتاده که این سیل‌ها در نواحی شهری خسارات فراوانی به بار آورده‌اند. عامل اصلی بیش‌تر این سیلاب‌ها روگذری آب از بندهای خاکی و شکستن ناگهانی دیواره‌ها بوده است. به همین دلیل، سال‌ها احداث خاکریز در طول رودخانه‌ها ممنوع بوده است.

بررسی دلایل افزایش سیل گرفتگی و خسارات حاصله نشان می‌دهد، جدا از توسعه شهرها، مداخلات انسانی در حوضه‌های آبریز و فقدان نگهداری لازم (به علت مهاجرت به شهرها) نقش بسیار مهمی را در این فرایند داشته‌اند. در این رابطه جلوگیری از ورود سیلاب به سیلاب‌دشت‌ها و باتلاق‌ها نیز حایز اهمیت می‌باشد.

پس از سیل 1994 تصمیم گرفته شد که یک برنامه بلند مدت با هدف جلوگیری از خطرات بلایای طبیعی مانند سیل تدوین گردد.

در گذشته مسوولیت کاهش خسارات به عهده جوامع محلی بوده و دولت فقط مشوق اجرای تمهیدات لازم بوده است. از آنجایی که این روش موفقیت آمیز نبود، قانون جدیدی در سال 1995 تصویب گردید. امروزه مناطق وسیعی براساس نقشه‌های آب‌گرفتگی پهنه‌بندی شده‌اند. در بسیاری از مناطقی که حفاظت در مقابل سیلاب تنها با هزینه‌های بسیار زیاد ممکن می‌گردد، اراضی و تاسیسات از مردم خریداری و در بعضی مناطق بندهایی با نام سد خشک¹ ساخته شده است. کاربرد این بندها کنترل دبی عبوری به پایاب با ذخیره موقت حجم سیل در مخزنی می‌باشد که زمین‌های آن خریداری شده و به کشاورزان کرایه داده می‌شود.

به‌منظور به روز نمودن سیستم‌های پیش‌بینی و هشدار سیلاب در رودخانه‌های مشخص، هزینه قابل ملاحظه‌ای سرمایه‌گذاری شده است. در رودخانه‌هایی که این اهداف از نظر فنی عملی نبوده‌اند، در این رابطه اقدامی صورت نگرفته است. ولیکن تمهیدات لازم به‌منظور حفاظت در برابر سیلاب‌های منطقه‌ای از طریق بهسازی و نگهداری رودخانه‌ها و سایر آبراهه‌ها صورت گرفته است.

در حال حاضر دولت فرانسه هنوز اجبار قانونی در انجام اقدامات مرتبط با کاهش خسارات ناشی از سیلاب اعمال ننموده است ولی با تخصیص یارانه در به‌کارگیری روش‌های مختلف و همچنین بیمه، انگیزه‌های مالی را به‌وجود آورده است. این مساله به نوبه خود موجب افزایش آگاهی مردم محلی از خطرپذیری، یافتن راه حل‌های سازگار با محیط زیست و بهره‌برداری و نگهداری بهتر از آبراهه‌ها و سازه‌های هیدرولیکی می‌شود.

1-5-10- آلمان

در ایالات فدرال آلمان، LAW² به عنوان کارگروه و مسوول مدیریت آب در آلمان تعیین شده است. سیل‌های مخرب سال‌های 1993 و 1995 در رودخانه راین سازمان‌های مسوول (LAW) را وادار به چاپ راهنمای حفاظت به‌هنگام از سیل در سال 1995 نمود. این کتاب راهنما، وضعیت حفاظتی آلمان را در سیل 1995 تشریح نموده و نحوه

1- Retenue Seche

2- Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

ایجاد و گسترش سیل را به صورت کلی توضیح می‌دهد. در بخش‌های بعد این راهنما راهبردها و تمهیداتی برای کاهش خطرات و خسارات سیل در آینده ارائه شده است. این کتاب حاوی این پیام است که حفاظت از خطر سیل یک مساله پیچیده است که نمی‌توان آن را به سادگی و با یک راه حل منحصر به فرد حل نمود، بلکه فقط طیفی از تمهیداتی که هم‌راستا با اهداف فنی، اقتصادی و اجتماعی تبیین شده است، می‌تواند خطرات و خسارات ناشی از سیل را به حداقل ممکن کاهش دهد.

ده ضرورت و نیاز اصلی که در این کتاب مطرح شده است به شرح ذیل می‌باشند:

- 1- ایجاد وقفه در (جریان) آب
- 2- دفع سیلاب
- 3- نگهداری تسهیلات حفاظتی
- 4- تشخیص محدودیت‌ها
- 5- کاهش خسارات بالقوه
- 6- آگاه نمودن مردم از خطرات سیل
- 7- هشدار به مردم در مقابله با سیل
- 8- ارتقای سطح اقدامات فردی پیشگیرانه
- 9- مدیریت یکپارچه کلیه اقدامات
- 10- اقدام به صورت یکپارچه و جامع

اغلب این نیازهای اصلی می‌بایست از طریق اقدامات غیرسازه‌ای تحقق یابد. هر اقدام سازه‌ای که نتواند آگاه شدن مردم از ادامه خطرپذیری سیل را در برداشته باشد، به جای کاهش خسارات، موجب افزایش خطرپذیری می‌گردد. بنابراین به‌کارگیری تمهیدات غیرسازه‌ای لازمه کارآیی موثر سازه‌های کنترل سیلاب می‌باشد.

هیچ راهی برای جلوگیری کامل جریان یافتن سیلاب وجود ندارد. روش کارا تر آن است که به جای کوشش در کنترل سیلاب‌های نادر، فعالیت‌های انسانی در مناطق سیل‌گیر محدود شود. مدیریت نواحی مسکونی در سیلاب‌دشت‌ها نتایج بهتری از سعی در تاثیرگذاری مستقیم در سیلاب خواهد داشت.

1-5-11- هلند

کشور هلند پایین‌تر از سطح دریا بوده و کنترل سیل جزیی از زندگی روزمره مردم است. در میان تمهیدات غیرسازه‌ای، توجه بیش‌تر محدود به ناحیه‌بندی، پیش‌بینی و هشدار سیل است که معمولاً در سایر کشورها نیز اجرا می‌گردد. بنابراین در مجموعه تمهیدات غیرسازه‌ای فقط این سه مورد برقرار و تکمیل شده است. قانون‌گذاری و مدیریت آب در کشور هلند منطبق با تمهیدات فوق می‌باشد. از جمله طرح‌های مفیدی که بعد از سیل 1994 - 1993 در هلند تدوین شد، می‌توان به طرح تخلیه و امداد (سیل زدگان) اشاره نمود.

یکی از جنبه‌های کنترل سیل در هلند این است که تمهیدات سازه‌ای و غیرسازه‌ای، قبل از این که از نظر اقتصادی مورد بررسی قرار گیرد، از نظر حیاتی و جان انسان‌ها مورد توجه واقع می‌شود. از این‌رو، دوره بازگشت سیلاب‌ها و تراز آب دریا بسیار بزرگ انتخاب می‌شوند. بنابراین روش‌های غیرسازه‌ای تاکنون از اهمیت لازم برخوردار نبوده‌اند. به هر حال طی سال‌های 1993، 1994 و 1995 سیل‌های بسیار شدیدی در رودخانه‌های راین و میوز به وقوع پیوست. گرچه سیل بالا آمده در رودخانه راین از سواحل آن سرریز نکرد و هیچ یک از دیواره‌های مربوط به آن شکستگی پیدا نکرد ولی رودخانه میوز در هر دو ساحل کناری سرریز کرده و سیل نواحی اطراف آن را فرا گرفت. به جز تمهیدات سازه‌ای مانند دیواره‌های ساحلی و ساماندهی بستر رودخانه‌ها، ضرورت تمهیدات غیرسازه‌ای مثل ضد سیل کردن نواحی سیل‌گیر رودخانه میوز، اکنون کاملاً شناخته شده و توسط دولت توصیه می‌گردد.

1-5-12- ایتالیا

قوانین جدید در ایتالیا به گونه‌ای وضع شده‌اند که برداشتن گام‌های بهتر را برای کنترل و مدیریت منطقی منابع آب توسط سازمان‌های مسوول امکان پذیر می‌سازد. با توجه به این امر که نقشه‌های ساماندهی رودخانه‌ها جزو ابزارهای پویای مدیریتی محسوب می‌شوند، سازمان‌های متولی حفاظت از رودخانه‌ها به تهیه این نقشه‌ها ترغیب گردیده‌اند. این نقشه‌ها مطالعه روش‌ها و معیارهایی برای بررسی تمهیدات غیرسازه‌ای مدیریت سیل را شامل می‌شوند. از جمله اقدامات انجام گرفته در این کشور می‌توان به تهیه فهرستی از نواحی واقع در معرض سیل، برآورد خسارات مورد انتظار ناشی از سیل، ایجاد امکان پوشش خطر سیلاب به وسیله بیمه، تبیین طرح‌های شرایط اضطراری و اولویت‌بندی اجرای تمهیدات کنترل سیل اشاره نمود. از آنجا که سیل، بلای مبتلا به اغلب کشورها و خسارت‌بارترین نوع بلاهای طبیعی شناخته شده است در کشورهای مختلف جهان اقدامات و قوانین گوناگون و به طبع آن تجربیات فراوانی وجود دارد. در این گزارش به مطالب ذکر شده که شامل اهم تجربیات جهانی (در برخی کشورها) است اکتفا شده و در انتهای این بخش، جمع‌بندی خواهد شد.

1-6- عوامل وقوع سیل در ایران

در بروز و یا تشدید سیلاب عوامل متعددی دخالت دارند. این عوامل را می‌توان به‌طور کلی در سه گروه اصلی طبقه‌بندی نمود: عوامل اقلیمی، خصوصیات منطقه‌ای و حوضه‌ای و عوامل انسانی. در کشورهای مختلف جهان بسته به موقعیت جغرافیایی و شرایط طبیعی حوضه‌های آبریز آن و همچنین با توجه به فرهنگ، سنت‌ها و آداب و رسوم زندگی مردم و نحوه رشد جمعیت، تاثیر هر کدام از این عوامل متفاوت است. بنابراین نمی‌توان مثلاً بارندگی شدید را در همه کشورها عامل اصلی ایجاد خسارت دانست. لذا برای ریشه‌یابی دلایل وقوع سیل و خسارات ناشی از آن بایستی به هر کدام از عوامل ذکر شده، در هر کشور، توجه نموده و چه بسا ترکیبی از عوامل موجب وقوع سیل و تشدید خسارات باشند. به‌کارگیری روش‌های گوناگون کاهش خسارات سیل و مدیریت بحران نیز بایستی با توجه به همین مساله انجام شود.

در کشور پهناور ایران، عامل وقوع سیل در نقاط مختلف، متفاوت می‌باشد. اما به‌طور کلی می‌توان موارد زیر را ذکر نمود:

— **عوامل اقلیمی:** موقعیت جغرافیایی کشور و واقع شدن آن بر روی یکی از کمربندهای پرفشار کره زمین باعث شده تا در سطحی وسیع، برخورد از اقلیم خشک و نیمه خشک باشد [14]. در چنین شرایطی، بارش کافی برای استقرار سریع پوشش گیاهی و حفظ خاک وجود نداشته و از سوی دیگر، بارش‌ها با شدت زیاد در زمان‌های کوتاه به سطح دامنه‌ها رسیده و باعث ایجاد سیل می‌گردند [15]. نگاهی به وضعیت ریزش‌های جوی در سال‌های سیلابی به خوبی تمرکز بارش را در مدتی کوتاه از سال نشان می‌دهد ضمن آنکه ضریب تغییرات بارش نیز بسیار شدید است. بدین ترتیب منشا بسیاری از سیلاب‌ها به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک رگبارهای با شدت زیاد و تداوم نسبتاً کوتاه است.

از سویی دیگر برخورد جبهه‌های هوایی مختلف مانند سرد سبیری، مرطوب مدیترانه‌ای، گرم عربستان و مرطوب مونسون باعث می‌گردد تا در بعضی از مواقع سال بارش زیادی در مدت زمان کوتاه باریده و سیل‌های مخربی را ایجاد نماید.

— **خصوصیات منطقه‌ای و حوضه‌ای:** ویژگی‌های محیطی که دریافت‌کننده بارش می‌باشد اثر زیادی روی شدت و حجم سیل‌ها دارد و در واقع مانند سیستمی عمل می‌کند که ورودی آن بارش است و آنرا سریعاً به سیل تبدیل می‌نماید. از مهم‌ترین عوامل حوضه‌ای می‌توان به وضعیت زمین‌شناسی، پوشش گیاهی، مساحت، شیب و شبکه زهکشی اشاره نمود.

رشته کوه‌های البرز و زاگرس که به ترتیب از شمال شرقی به شمال غربی و از شمال غربی به جنوب غربی گسترده شده‌اند، در هر دو سمت شمالی - جنوبی و شرقی - غربی دارای شیب بسیار تندی می‌باشند که این مساله سبب می‌شود تا در زمان بارندگی سرعت حرکت آب در آن‌ها زیاد شده و سرعت نفوذ آب کاهش می‌یابد. این موضوع باعث تمرکز سریع‌تر آبها گشته و دبی اوج رودخانه‌ها را افزایش می‌دهد. عامل شیب در مناطق کوهستانی نقش مثبتی در تخلیه سیل داشته و بیش‌ترین خسارت در این مناطق ناشی از سرعت آب است که به صورت فرسایش‌های کناری و به شکل موضعی خود را نمایان می‌سازد. هنگامی که شیب در دشت‌ها کاهش می‌یابد سیلاب‌ها رسوبات فراوان خود را با کاهش سرعت به‌جا گذاشته و در صورت عدم کفایت ظرفیت حمل مقطع رودخانه، به دشت‌های سیلابی سرازیر شده و موجب آب‌گرفتگی زمین‌های کشاورزی و معابر می‌شوند. کاهش ناگهانی شیب و ته‌نشینی بار رسوباتی که از کوهستان‌ها شسته شده، موجب کاهش ظرفیت رودخانه‌ها در مناطق کم شیب شده و موجب افزایش تعداد سیلاب‌های سالانه می‌گردد.

از طرفی سطح وسیعی از کشور از رسوبات دوره سوم زمین‌شناسی پوشیده شده که شیل و مارن‌های غیرقابل نفوذ در آن سهم زیادی دارند. در دیگر مناطق نیز خاک‌های تشکیل شده روی سنگ‌های بستری که می‌توانستند محیطی مناسب را برای جذب و نفوذ آب تشکیل دهند به شدت در حال فرسایش بوده و سطح وسیعی از دامنه‌ها، عاری از خاک بوده و به صورت سنگ‌های لخت، محیط مناسبی را برای جریان یافتن سیل ایجاد نموده‌اند. عدم

نفوذپذیری مناسب خاک و پوشش ضعیف گیاهی به همراه شیب تند دامنه‌ها، همگی باعث افزایش ضریب رواناب و سرعت جریان شده و با کاهش زمان تمرکز حوضه موجب افزایش دبی اوج سیل و پتانسیل تخریبی آن می‌شوند.

— **عوامل انسانی:** مهم‌ترین نقش انسان در تغییر کاربری، تخریب و بندرت اصلاح پوشش گیاهی است. با توجه به شرایط نامناسب اقلیمی در بخش وسیعی از کشور، زمینه لازم برای استقرار سریع پوشش گیاهی وجود ندارد و تخریب در پوشش می‌تواند مشکلات زیادی را ایجاد کند.

چرای مفرط دام و از بین بردن جنگل‌ها و مراتع، شیوه‌های نادرست شخم‌زنی و کشاورزی و توسعه راه‌ها و شهرها بدون توجه به جنبه‌های زیست‌محیطی، امروزه نقش مهمی در کاهش نفوذپذیری خاک و زمان تمرکز و افزایش فرسایش و حجم سیلاب‌ها داشته است. همچنین برداشت بی‌رویه از منابع شن و ماسه رودخانه‌ای و تغییر شرایط تعادلی رودخانه‌ها، ساخت و سازها و تجاوز به حریم و بستر رودخانه‌ها و احداث سازه‌های متقاطع بدون توجه به هیدرولیک جریان، بدیهی است که نتیجه‌ای جز افزایش خسارات سیل را در پی نداشته باشد.

همان‌طور که ذکر گردید، یکی از مهم‌ترین عوامل تشدید خسارت سیل‌های اخیر در کشور، توسعه ساخت و ساز در سیلاب‌دشت‌ها و دخل و تصرفات غیرمجاز در بستر و حریم رودخانه‌ها و مسیل‌ها می‌باشد. تعیین حدود بستر و حریم رودخانه‌ها و مسیل‌ها و تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی سیل یکی از ملزومات و پیش‌نیازهای کلیه طرح‌های پیشگیری و کنترل سیلاب از جمله سیستم‌های هشدار سیل، بیمه سیل، نحوه تعیین کاربری اراضی حاشیه رودخانه و آزادسازی محل عبور ایمن جریان رودخانه می‌باشد. وجود این نقشه‌ها در تعیین و ارزیابی خسارات وارده مورد نیاز بوده و ضرورت اجرای آن مورد تایید وزارت کشور به عنوان مسوول ستاد حوادث غیرمترقبه کشور نیز می‌باشد.

طراحی و اجرای نامناسب انواع سازه‌ها در اطراف رودخانه، نه تنها در هنگام وقوع سیل ممکن است موجب کاهش ظرفیت انتقال جریان سیل به پایین‌دست و یا انسداد مسیر با تجمع رسوبات و مواد واریزه‌ای شوند، بلکه با تخریب آن‌ها در جریان سیل، موج سیل به‌صورت ناگهانی با حجم و سرعت قابل توجه، خسارات فراوانی را در مسیر خود ایجاد می‌کند. به‌عنوان مثال در سیل گلابدره، گفته می‌شود یکی از عوامل تشدید خسارات همین مساله بوده است. به‌علاوه تخریب سازه‌هایی نظیر پل‌ها، کانال‌ها، کالورت‌ها، فلوم‌ها و شوت‌ها، لوله‌ها و دکل‌های برقی یا مخابراتی و باقی ماندن بقایای آن‌ها در نقاط مختلف مسیر رودخانه باعث آشفته‌گی جریان رودخانه شده و اثرات نامطلوبی بر روی رژیم جریان در آن نقاط خواهند داشت. تغییر مسیر جریان رودخانه، ایجاد جریان‌های ثانویه در هنگام وقوع سیل، گسترش فرسایش دیواره و کف رودخانه، افزایش زبری مسیر و در نتیجه افزایش ارتفاع آب و ... از جمله اثرات نامطلوب این سازه‌های تخریب شده هستند. شکل‌های (1-16) و (1-17) نمونه‌ای از وجود بقایای سازه تخریب شده در بستر رودخانه‌ها را نشان می‌دهند.



شکل 1-16- بقایای پل تخریب شده در محل پل روستای آرام نرو (نرماب) در حوضه گرگان رود [9]

ستون بتنی واژگون شده شکل (1-17) به منظور عبور دادن لوله آب از عرض رودخانه احداث شده بود. به علت کیفیت نازل اجرا و عدم اتصال مناسب ستون به پی اولین ضربات سیلاب سبب تخریب از قسمت ضعیف سازه و واژگونی آن شده است.



شکل 1-17- تخریب سازه با مشخصات اجرایی نامناسب مجاور رودخانه ساری سو در خلال سیلاب سال 84 [9]

بدین ترتیب، ساماندهی مسیر رودخانه‌های سیلابی و پاک‌سازی مسیر از وجود بقایای سازه‌های تخریب شده و یا رسوبات و تخته سنگ‌های بزرگ و تنه و شاخسار درختان در کاهش خطرات سیلاب‌های آتی بسیار موثر است.

1-6-1- دلایل بروز و گسترش خسارات سیل

با توجه به توضیحات داده شده، رخدادهای سیل در هر نقطه از کشور به‌طور کلی در اثر یک یا چند عامل زیر اتفاق می‌افتند:

- 1- بارندگی شدید در مدت زمان کم به‌خصوص هنگامی که به هر دلیل نفوذپذیری خاک ناچیز است،
- 2- شیب زیاد زمین در مناطق قابل توجهی از حوضه، شکل خاص و تراکم شبکه زهکشی آن،
- 3- تخریب جنگل‌ها و مراتع و تبدیل آن‌ها به اراضی ضعیف از لحاظ پوشش گیاهی،
- 4- عدم رعایت اصول صحیح کشاورزی نظیر شخم در دامنه‌ها و در جهت شیب دامنه‌ها،
- 5- از بین رفتن تعادل رودخانه، مثلاً با تخریب پوشش طبیعی بستر و دیواره رودخانه،
- 6- عدم رعایت معیارهای هیدرولیک جریان رودخانه‌ها در احداث پل‌های ارتباطی و دیگر سازه‌های متقاطع با رودخانه.

هرچند عوامل اصلی وقوع سیلاب ذاتاً طبیعی هستند، اما از طرفی عواملی که موجب افزایش خسارات و گسترش آثار آن نسبت به سال‌های گذشته شده‌اند بیش‌تر ریشه مصنوعی دارند [16]. این عوامل، شامل عوامل انسانی که در بالا اشاره گردید، غالباً عبارتند از:

- 1- تغییر کاربری اراضی و عدم رعایت حریم رودخانه‌ها و بی‌توجهی به خطر سیل‌گیری اراضی (ناشی از ناآگاهی)،
 - 2- تغییر مسیر طبیعی آبراهه‌ها و رودخانه‌ها از مسیر بستر طبیعی خود و کشت و زرع در این مسیرها،
 - 3- برداشت بی‌رویه از منابع شن و ماسه رودخانه‌ای و تغییر شرایط تعادلی رودخانه‌ها،
 - 4- عدم آگاهی عمومی از مکان‌های امن و مسیرهای مناسب برای فرار از خطر سیل.
- طراحی و اجرای نامناسب انواع سازه‌ها در اطراف رودخانه، نه تنها در هنگام وقوع سیل ممکن است موجب کاهش ظرفیت انتقال جریان سیل به پایین‌دست و یا انسداد مسیر با تجمع رسوبات و مواد واریزه‌ای شوند، بلکه با تخریب آن‌ها در جریان سیل، موج سیل به‌صورت ناگهانی با حجم و سرعت قابل توجه، خسارات فراوانی را در مسیر خود ایجاد می‌کند [17].
- بنابراین ساخت و سازه‌ای بی‌رویه و تجاوز به حریم و بستر رودخانه (خانه رود)، عدم طراحی مناسب بندها، پل‌ها و سایر سازه‌های مسیر رودخانه و تخریب ناگهانی آن‌ها به هر دلیل، به همراه عدم توجه به هشدارهای سازمان هوا شناسی، نیروی انتظامی، پلیس راه و مأموران محیط زیست موجب افزایش ضایعات مالی و جانی سیلاب در سال‌های اخیر شده است.

1-7- روند توسعه و تغییرات نظام فعلی مقابله با بحران‌های طبیعی در کشور

هرچند از سال 1348 قوانین مختلفی در کشور جهت مقابله با بحران‌های طبیعی به تصویب رسیده است اما نقاط ضعف ساختاری و عملیاتی در مدیریت بحران عملاً پس از فاجعه زلزله گیلان در 31 خردادماه 1369 خود را نشان داد. در این حادثه بزرگ، حدود 70 ساعت پس از زلزله، دولت اختیارات جامعی را به وزارت کشور داد. با نظارت مستقیم وزیر

کشور، مناطق آسیب دیده به چهارده قسمت تقسیم شد و کار امداد و نجات در هر قسمت به یک استان سپرده شد. البته حوادث بعدی نشان داد که عملیات مدیریت بحران را، مگر در موارد نادر، بایستی مسؤولین محلی به عهده داشته باشند. آموخته‌های حملات دشمن در جنگ تحمیلی به همراه درس‌های زلزله بزرگ گیلان، ساختار تشکیلاتی ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه را به وجود آورد که پس از تدوین به وزارت کشور ابلاغ گردید. سیلاب سال 1365 در استان‌های فارس، بوشهر، هرمزگان و کهکیلویه و بویراحمد و سیلاب بزرگ‌تر از آن در بهمن 1371 که با تقارن دو جبهه سودانی و مدیترانه‌ای نیمی از کشور را فرا گرفت و آسیب‌هایی را به حدود 5000 روستا رساند، موجب تغییراتی در ساختار ستاد و قوانین مربوط به مدیریت بحران در کشور شد.

قوانین مصوب و تغییرات آن در سال‌های گذشته نشان دهنده اهمیت سوانح طبیعی در کشور، حساسیت مسؤولین نسبت به آن و نیاز به کار و تلاش بیش‌تر در این مورد است [18 تا 20].

در نهایت روند تغییرات ساختار مقابله با بلایای طبیعی و مدیریت بحران در کشور در سال 1387 به تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور منجر شد.

1-7-1- سیر تاریخی قوانین و مقررات ملی مدیریت سوانح در ایران

قانون‌گذاری‌های تخصصی در زمینه حوادث و سوانح طبیعی از دهه 1340 تاکنون به شرح زیر می‌باشد:

- 1- قانون پیشگیری و مبارزه با خطرات سیل مصوب 348/13/17
- 2- تشکیل ستاد ویژه امداد رسانی و بازسازی مناطق سیل‌زده در نخست‌وزیری در سال 1365
- 3- تشکیل اداره کل حوادث غیرمترقبه در حوزه معاونت اجرایی رییس جمهوری در سال 1368
- 4- واگذاری مسؤولیت هماهنگی در امور امداد و نجات، اسکان موقت و بازسازی مناطق زلزله‌زده استان‌های گیلان و زنجان به استناد اصل 127 قانون اساسی به وزیر کشور در خرداد ماه 1369
- 5- تصویب ستاد پیشگیری و بازسازی حوادث غیرمترقبه استان در هیات وزیران در تاریخ 1370/2/4
- 6- تصویب قانون تشکیل کمیته ملی کاهش اثرات بلایای طبیعی در 1370/5/9 در مجلس شورای اسلامی
- 7- تصویب آیین‌نامه اجرایی قانون تشکیل کمیته ملی کاهش اثرات بلایای طبیعی توسط هیات وزیران در 1372/2/12
- 8- واگذاری اختیار اصل 127 قانون اساسی در مدت 72 ساعت از زمان بروز حادثه به استانداران توسط هیات وزیران در تاریخ 372/13/16
- 9- تصویب ماده 44 قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران در تهیه طرح جامع امداد و نجات توسط نمایندگان مجلس شورای اسلامی در تاریخ 39/11/17
- 10- تصویب طرح جامع امداد و نجات کشور توسط هیات وزیران در تاریخ 182/13/17

11- تصویب تشکیل ستاد پیشگیری و مدیریت بحران در حوادث طبیعی و سوانح غیرمترقبه کشور توسط هیات وزیران در تاریخ 1383/4/7

12- سیاست‌های کلی پیشگیری و کاهش خطرات ناشی از سوانح طبیعی و حوادث غیرمترقبه در سال 1384 از سوی مجمع تشخیص مصلحت نظام تهیه و به تایید مقام معظم رهبری رسید و از سوی دفتر ایشان به دستگاه‌های مربوطه ابلاغ گردید. این سیاست‌ها از قرار زیر هستند:

- افزایش و گسترش آموزش و آگاهی و فرهنگ ایمنی و آماده‌سازی مسوولان و مردم برای رویارویی با عوارض ناشی از سوانح طبیعی و حوادث غیرمترقبه به ویژه خطر زلزله و پدیده‌های جوی و اقلیمی.
- گسترش و تقویت مطالعات علمی و پژوهشی و حمایت از مراکز موجود به‌منظور شناسایی و کاهش خطرات این‌گونه حوادث.
- ایجاد مدیریت واحد با تعیین رئیس جمهور برای آمادگی دائمی و اقدام موثر و فرماندهی در دوره بحران:
 - ایجاد نظام مدیریت جامع اطلاعات به کمک شبکه‌های اطلاعاتی علمی و پژوهشی و سازمان‌های اجرایی مسوول، به‌منظور هشدار به موقع و اطلاع‌رسانی دقیق و به‌هنگام در زمان وقوع حادثه.
 - تقویت آمادگی‌ها و امکانات لازم برای اجرای سریع و موثر عملیات جستجو و نجات در ساعات اولیه، امداد و اسکان موقت آسیب دیدگان، تنظیم سیاست‌های تبلیغاتی و اطلاع‌رسانی و سازمان‌دهی کمک‌های داخلی و خارجی در زمینه‌های فوق.
 - در اختیار گرفتن کلیه امکانات و توانمندی‌های مورد نیاز اعم از دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی و نیروهای مسلح در طول زمان بحران.
- تدوین برنامه‌های جامع علمی به‌منظور بازپروری روانی و اجتماعی آسیب‌دیدگان و بازسازی اصولی و فنی مناطق آسیب دیده.
- گسترش نظامات موثر جبران خسارت نظیر انواع بیمه‌ها، حمایت‌های مالی و تشویقی، تسهیلات ویژه و صندوق‌های حمایتی.
- پیشگیری و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله در شهرها و روستاها و افزایش ضریب ایمنی در ساخت و سازه‌ای جدید از طریق:
 - مکان‌یابی و مناسب‌سازی کاربری‌ها در مراکز جمعیتی شهری و روستایی و تاسیسات حساس و مهم متناسب با پهنه‌بندی خطر نسبی در کشور.
 - بهبود مدیریت و نظارت بر ساخت و ساز با به کارگیری نیروهای متخصص و تربیت نیروی کار ماهر در کلیه سطوح و تقویت نظام مهندسی و تشکلهای فنی و حرفه‌ای و استفاده از تجربه‌های موفق کشورهای پیشرفته.

- ممنوعیت و جلوگیری از ساخت و سازه‌ای غیرفنی و ناامن در برابر زلزله و سیل، الزامی کردن بیمه و استفاده از کلیه استانداردها و مقررات مربوط به طرح و اجرا.
 - استانداردسازی مصالح پایه و اصلی سازه‌ای و الزامی کردن استفاده از مصالح استاندارد با کیفیت و مقاوم و ترویج و تشویق فناوری‌های نوین و پایدار و ساخت سازه‌های سبک.
 - تهیه و تصویب قوانین و مقررات لازم برای جرم و تخلف شناختن ساخت و سازه‌ای غیرفنی.
 - کاهش آسیب‌پذیری وضعیت موجود کشور با محوریت حفظ جان انسان‌ها از طریق:
 - تدوین و اصلاح طرح‌های توسعه و عمران شهری و روستایی متناسب با پهنه‌بندی خطر نسبی در مناطق مختلف کشور.
 - ایمن‌سازی و بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های دولتی، عمومی و مهم، شریان‌های حیاتی و تاسیسات زیربنایی، بازسازی و بهسازی بافت‌های فرسوده حداکثر تا مدت 10 سال.
 - ارائه تسهیلات ویژه و حمایت‌های تشویقی (بیمه و نظایر آن) به‌منظور ایمن‌سازی و بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های مسکونی، خدماتی و تولیدی غیردولتی.
 - شناسایی پدیده‌های جوی و اقلیمی و نحوه پدیدار شدن خطرات و ارزیابی تاثیر و میزان آسیب آن‌ها از طریق تهیه اطلس ملی پدیده‌های طبیعی، ایجاد نظام به هم پیوسته ملی پایش و بهبود نظام‌های سریع و پیش‌آگاهی بلند مدت با استفاده از فناوری‌های پیشرفته.
 - تنظیم برنامه‌های توسعه ملی به گونه‌ای که در همه فعالیت‌های آن در همه سطوح، رویکرد و سازگاری با اقلیم، ملاحظه و نهادینه شود. بنابراین اقدامات ذیل باید انجام گیرد:
 - شناسایی شرایط اقلیمی و لحاظ نمودن آن به عنوان یکی از محورهای اساسی آمایش سرزمین
 - تهیه، تدوین و ساماندهی نظام‌های جامع مدیریت بلایای جوی و اقلیمی
 - شناسایی تغییر اقلیم و آثار و پیامدهای آن در پهنه سرزمین و اتخاذ راهکارهای مناسب.
- 13- لایحه تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور بنا به پیشنهاد وزارت کشور در جلسه مورخ 1385/6/26 هیات وزیران به تصویب رسید و در 1385/07/26 تقدیم مجلس شورای اسلامی گردید.
- 14- قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور در 1387/02/31 به تصویب کمیسیون اجتماعی مجلس شورای اسلامی و پس از موافقت مجلس با اجرای آزمایشی آن به مدت پنج سال، در تاریخ 087/3/2013 به تایید شورای نگهبان رسید.
- 15- آیین‌نامه اجرایی قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور در تاریخ 188/013/23 به تصویب وزیران عضو کمیسیون امور زیربنایی، صنعت و محیط‌زیست رسید.

1-7-2- ارتباط مدیریت سوانح با قانون برنامه چهارم توسعه کشور

الف - بند الف ماده 181 برنامه سوم که در ماده 83 برنامه چهارم تنفیذ شده است.

دولت موظف است به منظور پیشگیری، امدادسانی، بازسازی و نوسازی مناطق آسیب دیده در حوادث غیرمترقبه در طی برنامه سوم، اعتبارات لازم را در لوایح بودجه سنواتی پیش‌بینی کند و در اختیار ستاد حوادث غیرمترقبه کشور قرار دهد. درصدی از اعتبارات فوق جهت مطالعات آسیب‌پذیری به منظور کاهش اثرات بلایای طبیعی و اجرای پروژه‌های پیشگیری از حوادث غیرمترقبه از قبیل سیل و زلزله، خشکسالی، آتش سوزی، طوفان و یا پیشروی آب دریا هزینه خواهد شد.

ب - درخصوص حوادث مترقبه بزرگ (با منشاء انسانی)

دولت موظف است، ظرف مدت شش ماه پس از تصویب این قانون، لایحه حفظ و ارتقای سلامت آحاد جامعه و کاهش مخاطرات تهدید کننده سلامتی را مشتمل بر نکات ذیل تهیه و جهت تصویب به مجلس شورای اسلامی ارائه کند:

- کاهش حوادث حمل و نقل، از طریق شناسایی نقاط و محورهای حادثه‌خیز جاده‌ها و راه‌های مواصلاتی و کاهش نقاط مذکور به میزان پنجاه درصد (50%) تا پایان برنامه چهارم.
- تاکید بر رعایت اصول ایمنی و مقررات راهنمایی و رانندگی.
- ساماندهی و تکمیل شبکه فوریت‌های پزشکی پیش بیمارستانی و بیمارستانی کشور و کاهش مرگ و میر ناشی از حوادث حمل و نقل به میزان پنجاه درصد (50%) تا پایان برنامه چهارم.
- ارتقای طرح ایمنی وسایط نقلیه موتوری و اعمال استانداردهای مهندسی انسانی و ایمنی لازم.
- کاهش مخاطرات تهدید کننده سلامتی در محیط کار، آلاینده‌های هوا، آب، خاک، محصولات کشاورزی و دامی و تعریف مصادیق، میزان و نحوه تعیین و وصول عوارض و جرایم جبرانی و چگونگی مصرف منابع حاصله.

ج - بند 11 ماده 121 درخصوص پدافند غیر عامل و شریان‌های حیاتی

دولت موظف است، به منظور تقویت بنیه دفاعی کشور و ارتقای توان بازدارندگی نیروهای مسلح و حفاظت از تمامیت ارضی و امنیت کشور و آمادگی در برابر تهدیدات و حفاظت از منافع ملی، انقلاب اسلامی ایران و منابع حیاتی کشور و هوشمندسازی سیستم‌های دفاعی، اقدام‌های لازم را برای تحقق موارد مذکور به عمل آورد:

- 1- تقویت مولفه‌های بنیه دفاعی، با تاکید بر مدرن‌سازی و هوشمندسازی تجهیزات، ارتقای منابع انسانی و سیستم‌های فرماندهی.
- 2- ارتقای فناوری‌های نوین و هوشمند و سیستم‌های اطلاعاتی در به‌کارگیری سامانه‌های دفاعی به ویژه سامانه‌های الکترونیکی، هوافضا، دریایی و پدافند هوایی.
- 3- بهینه‌سازی و بهبود ساختارهای چابک و پاسخ‌گو در دفاع ملی.

- 4- ارتقای حضور و سهم نیروهای مردمی در استقرار امنیت و دفاع از کشور و به‌کارگیری متقابل و بهینه از امکانات و توان منابع انسانی.
- 5- نوسازی و بازسازی و بهبود صنایع دفاعی با نگرش به سامانه و فرآیندهای صنعتی نوین.
- 6- ارتقای ابتکار عمل و توان مقابله موثر در برابر تهدیدها و حفاظت از منافع ملی، منابع حیاتی و انقلاب اسلامی ایران.
- 7- ارتقا و افزایش سطح دانش و مهارت نیروهای مسلح، به صورت کمی و کیفی.
- 8- ارتقای سطح آموزش، تحقیقات، فناوری در بخش دفاع و گسترش همکاری‌ها با مراکز علمی دانشگاهی داخلی و خارجی.
- 9- حضور و استقرار متناسب با تهدیدها در حوضه‌های آبی کشور (خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر).
- 10- ارتقای منزلت اجتماعی و معیشت کارکنان نیروهای مسلح.
- 11- رعایت اصول پدافند غیر عامل در طراحی و اجرای طرح‌های حساس و مهم و یا در دست مطالعه و نیز تاسیسات زیربنایی و ساختمان‌های حساس و شریان‌های اصلی و حیاتی کشور و آموزش عمومی مردم توسط دستگاه‌های اجرایی موضوع ماده (160) این قانون، به‌منظور پیشگیری و کاهش مخاطرات ناشی از سوانح غیرطبیعی.

د- جزء 11 از بند الف ماده 135 در خصوص وظایف حاکمیتی دولت در پیشگیری و مقابله

نقش و وظایف دولت، در حوزه‌های «امور حاکمیتی»، «امور تصدی‌های اجتماعی، فرهنگی و خدماتی»، «امور زیربنایی» و «امور تصدی‌های اقتصادی» تعریف و تنظیم گردد.

امور حاکمیتی دولت، که تحقق آن موجب اقتدار حاکمیت کشور است و منافع آن بدون محدودیت شامل همه اقشار جامعه می‌گردد عبارتند از:

- 1- سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و نظارت در بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی.
- 2- برقراری عدالت و تامین اجتماعی و باز توزیع درآمد.
- 3- ایجاد فضای سالم، برای رقابت و جلوگیری از انحصار و تضییع حقوق مردم.
- 4- فراهم نمودن زمینه‌ها و مزیت‌های لازم، برای رشد و توسعه کشور و رفع فقر و بیکاری.
- 5- قانون‌گذاری، امور ثبتی، استقرار نظم و امنیت و اداره امور قضایی.
- 6- حفظ تمامیت ارضی کشور و ایجاد آمادگی دفاعی ملی.
- 7- صیانت از هویت ایرانی، اسلامی.
- 8- اداره امور داخلی، مالیه عمومی، تنظیم روابط کار و روابط خارجی.
- 9- حفظ محیط زیست و حفاظت از منابع طبیعی و میراث فرهنگی.

10- علوم و تحقیقات بنیادی، آمار و اطلاعات ملی.

11- پیشگیری از بیماری‌های واگیر، مقابله و کاهش اثرات حوادث طبیعی و بحران‌های پیچیده.

ه- قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (پیوست قانون برنامه چهارم) - ماده 10

به دولت اجازه داده می‌شود برای پیش‌آگاهی‌ها، پیشگیری، امدادسانی، بازسازی و نوسازی مناطق آسیب‌دیده از حوادث غیرمترقبه از جمله سیل، زلزله، سرمازدگی، تگرگ، طوفان، پیشروی آب دریا، آفت‌های فراگیر محصولات کشاورزی و اپیدمی‌های دامی، اعتبار مورد نیاز را در لوایح بودجه سالانه منظور نماید.

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و وزارت کشور با هماهنگی دستگاه‌های ذیربط کمک‌های بلاعوض را برای پرداخت به خسارت‌دیدگان به طریقی تعیین می‌کنند که سهم اعتبار اقدامات بیمه در جبران خسارت ناشی از حوادث غیرمترقبه یاد شده نسبت به کمک‌های بلاعوض، سالانه افزایش یابد و با پوشش بیمه‌ای کامل به تدریج کمک‌های بلاعوض حذف شوند.

به دولت اجازه داده می‌شود در صورت وقوع حوادث غیرمترقبه از جمله خشکسالی، سیل و مانند آن‌ها تا معادل یک درصد (1%) از بودجه عمومی هر سال را از محل افزایش تنخواه‌گردان خزانه موضوع ماده (1) این قانون تامین و هزینه نماید. تنخواه مذکور حداکثر تا پایان همان سال از محل صرفه‌جویی در اعتبارات عمومی و یا اصلاح بودجه سالانه تسویه خواهد شد.

آیین‌نامه اجرایی این ماده بنا به پیشنهاد مشترک سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و وزارت کشور به تصویب هیئت وزیران خواهد رسید.

بدین ترتیب، با مرور قوانین فعلی کشور مشاهده می‌شود که قانون‌گذار توجه کافی به نقش پژوهش و تحقیق، سیستم هشدار، پیش‌آگاهی و آموزش در پیشگیری از خسارات حوادث داشته و از لحاظ قانون کمبود چندانی وجود ندارد. حتی در زمینه بیمه، به دولت ابلاغ گردیده است که پوشش‌های بیمه‌ای بایستی به تدریج جایگزین کمک‌های بلاعوض جهت جبران خسارات بشود.

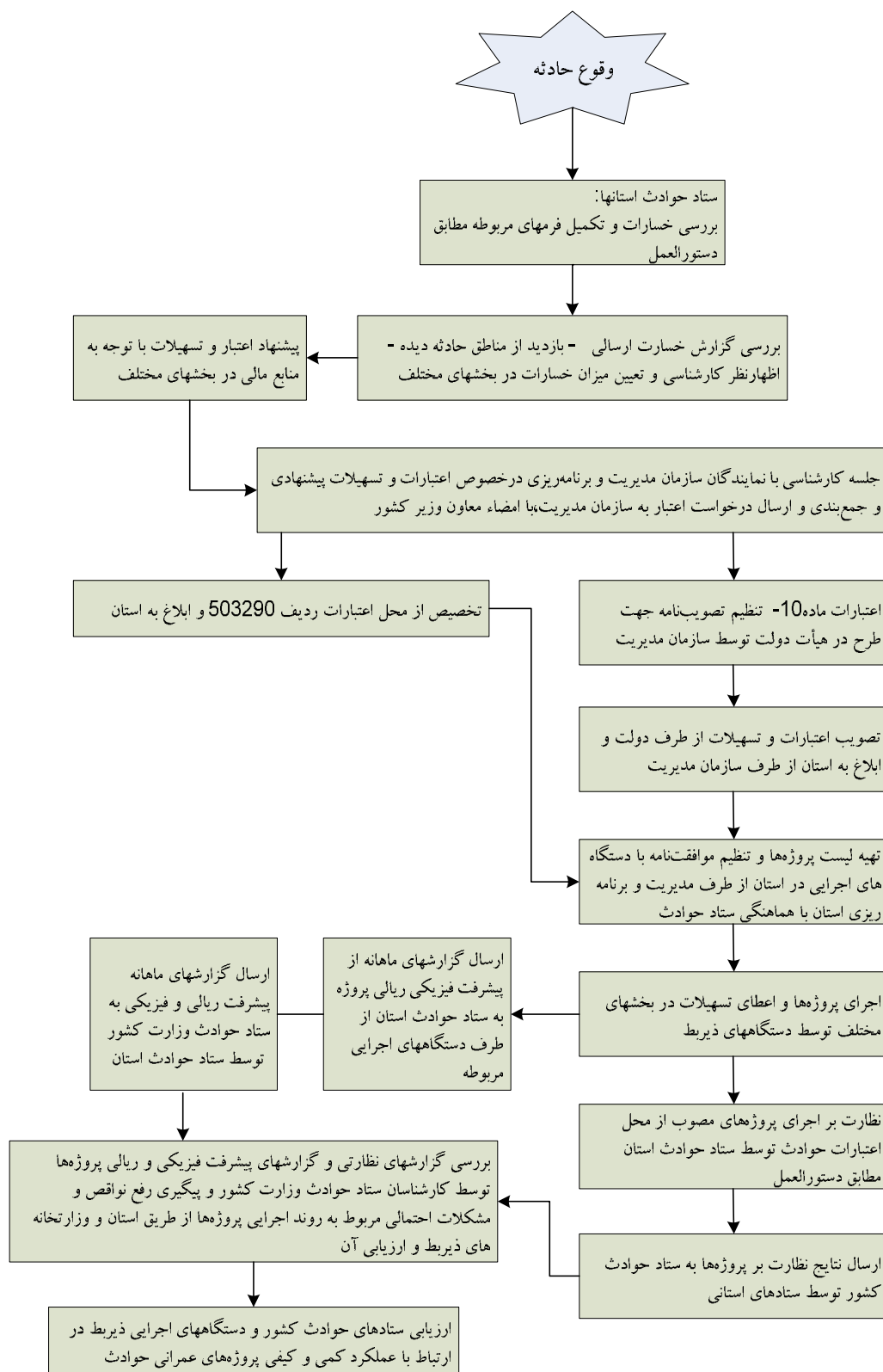
1-7-3- شیوه اجرایی موجود مقابله با بحران

روند کلی تعیین خسارات و تامین اعتبار و اجرای پروژه‌های بازسازی در زمان عملکرد ستاد حوادث غیرمترقبه کشور، در شکل (1-18) نشان داده شده است. بررسی آمار خسارات محسوس و مستقیم سیل در نیم قرن اخیر نشان دهنده رشد تقریباً 250 درصدی خسارات دهه آخر نسبت به اولین دهه می‌باشد. آمار و ارقام ارائه شده از سوی وزارت کشور حاکی از آن است که در اغلب سال‌های گذشته، حدود 70 درصد اعتبارات سالانه طرح کاهش اثرات بلایای طبیعی و ستاد حوادث غیرمترقبه، صرف جبران خسارات ناشی از سیل شده است.

نمونه‌ای از گزارش‌های ارائه شده توسط مسوولین در سال 1386 که در خبرگزاری‌ها ذکر گردیده در اینجا آورده می‌شود:

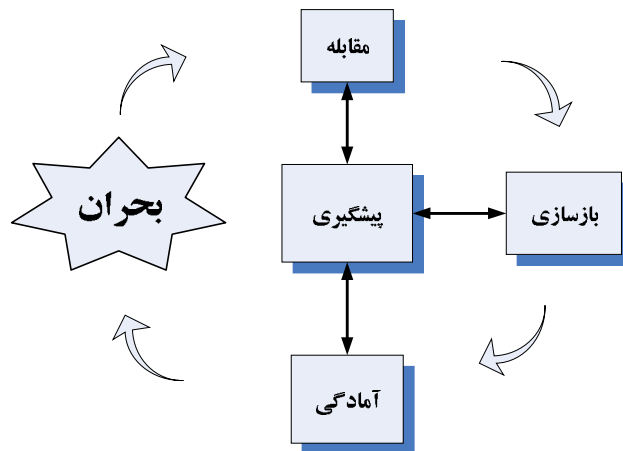
– معاون هماهنگی امور عمرانی استاندار خراسان شمالی گفت: خسارات سیل هفته گذشته در روستای «فرتان» و چند روستای دیگر اسفراین 74 میلیارد ریال برآورد شد. وی در گفتگو با خبرگزاری جمهوری اسلامی اظهار داشت: این خسارات به مزارع و باغ‌ها، واحدهای مسکونی، تجاری، راه‌ها و معابر عمومی روستایی اسفراین وارد آمده است. در جریان سیل اسفراین چهار نفر از اهالی روستای فرتان جان خود را از دست داده و 36 نفر نیز مصدوم شده بودند. او اضافه کرد: بر اثر وقوع این حادثه حدود 700 هکتار از مزارع کشاورزی و باغهای شهرستان اسفراین 50 تا 100 درصد خسارت دید و 885 راس دام و طیور نیز در این حادثه از بین رفت. سیل مزبور به 176 واحد مسکونی روستاییان نیز بین 50 تا 100 درصد خسارت وارد کرد که نیاز ضروری به نوسازی و بازسازی دارد.

رئیس ستاد حوادث غیرمترقبه استان خراسان شمالی گفت: هم اکنون بنیاد مسکن انقلاب اسلامی با همکاری دستگاه‌های خدماتی استان در حال آواربرداری و مرمت معابر عمومی نواحی سیل‌زده برای تسهیل خدمات‌رسانی هستند. او اضافه کرد: براساس تصمیم ستاد حوادث غیرمترقبه برای ساخت واحدهای مسکونی روستاییان 57 میلیون ریال به هر فرد خسارت دیده تسهیلات کم‌بهره از محل اعتبار نوسازی واحدهای مسکونی با معرفی بنیاد مسکن به بانک‌های عامل پرداخت می‌شود. او خاطرنشان کرد: همچنین به واحدهای مسکونی تعمیراتی نیز تا سقف 15 میلیون ریال برای هر واحد تسهیلات پرداخت خواهد شد. این مسوول گفت: براساس تصمیم ستاد حوادث به خسارت دیدگانی که واحدهای آنها تخریب شده حداکثر 15 میلیون ریال کمک بلاعوض پرداخت می‌شود. بدین ترتیب، همان‌طور که در این گزارش هم دیده می‌شود، در حال حاضر حجم قابل توجهی از اعتبارات صرف جبران خسارات وارد آمده، به‌صورت کمک بلاعوض می‌شود.



شکل 1-18- روند بررسی و مقابله با سوانح (در زمان عملکرد ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه کشور)

اما سیاست ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه کشور در بلند مدت تغییر این رویه به سمت سیاست‌های پیشگیری است (شکل 1-19). تجربیات فجایع گذشته ثابت کرده است که برنامه‌ریزی و آمادگی در برابر بحران، تاثیر بسیاری در کاهش خسارات، به‌ویژه خسارات جانی دارد. از طرفی بازسازی مناطق آسیب دیده با معیارهای صحیح مهندسی جهت جلوگیری از وقوع فجایع مشابه بایستی مد نظر قرار گیرد. در این مورد تدوین آیین نامه‌های ساخت و ساز در مناطق مختلف براساس میزان خطر بالای طبیعی اهمیت ویژه‌ای دارد. البته در مورد زلزله آیین‌نامه 2800 پس از زلزله گیلان تدوین و در وقایع بعدی اصلاح شده و خواهد شد اما در مورد سیل هنوز اقدامی صورت نگرفته است.



شکل 1-19- چرخه مدیریت جامع بحران

در حال حاضر با پیگیری‌های ستاد، هشدارهای به‌موقع توسط سازمان هواشناسی از طریق رسانه‌های عمومی به اطلاع مردم می‌رسد. همچنین هماهنگی مناسبی بین دستگاه‌های اجرایی در استان‌ها به‌وجود آمده و شبکه مقابله با بحران بسیار قوی‌تر از گذشته شده است. واکنش سریع در مقابله با بحران به وضعیت قابل قبولی رسیده است. در بعد آمادگی، سدها و بند‌های زیادی ساخته شده و یا در دست ساخت است که اگر به خوبی مدیریت شوند در کنترل سیلاب بسیار موثر می‌باشند. به عنوان مثال سیل فروردین 1385 با مدیریت به موقع و دینامیک سدهای حوضه کارون بزرگ، به خوبی مهار شد و مانع ایجاد خسارت در روستاهای پایین دست و شهر اهواز گردید.

یکی دیگر از مولفه‌های مهم کاهش خسارات در هر بحران، آمادگی برای مقابله با آن است. برای این منظور لازم است دستورالعمل‌های اجرایی برای سازمان‌های دولتی مسوول و مردم تهیه گردد. در این زمینه، حداقل، اقدامات زیر در هر منطقه سیل‌گیر قبل از وقوع سیل می‌تواند انجام شود:

- 1- تهیه و توزیع نقشه مکان‌های امن و نحوه دسترسی به آن‌ها
- 2- پیش‌بینی مکان‌های اسکان موقت و نحوه اسکان
- 3- ایجاد ذخیره‌های آب، غذا، پوشاک گرم و دارو در محل‌های امن (خارج از محدوده سیل‌گیر)

4- پیش‌بینی قوانین خاص ترافیکی در صورت وقوع سیل جهت تسهیل تخلیه ساکنین و عبور خودروهای امداد رسان

5- آموزش رفتار ایمن، سالم و هماهنگ در صورت وقوع سیل به ساکنین.

در خصوص آمادگی در برابر وقوع سیل در برخی حوضه‌های سیل‌خیز کشور، اقدامات اولیه‌ای انجام شده است اما در اکثر حوضه‌ها، نشانه‌ای از انجام فعالیت‌های فوق به چشم نمی‌خورد. لذا یکی از جبهه‌های کاری مدیریت بحران در کشور، بخش آمادگی در برابر بحران است. چه بسا فعالیت‌هایی که برای آمادگی در برابر سیل انجام می‌شود در مورد زلزله یا بحران‌های دیگر نیز کاربرد داشته باشد.

در حال حاضر، دستگاه‌ها و سازمان‌های مختلفی در کشور، مسؤولیت‌ها و وظایف جداگانه‌ای در مدیریت بحران ناشی از بلایای طبیعی دارند. در ارتباط با سیلاب، مطابق آیین‌نامه اجرایی قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور، مصوبه 88/1/23، مسؤول مربوطه، کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب به مسؤولیت وزارت نیرو می‌باشد. در شرایط کنونی، با توجه به امکانات ماهواره‌ای سازمان هواشناسی، مسؤولیت هشدار سیل به عهده سازمان هواشناسی گذاشته شده است. اما در صورت نصب سیستم‌های هشدار سیل در حوضه‌های آبریز کشور، بدیهی است مسؤولیت اصلی پایش، تحلیل و پیش‌بینی سیل به عهده شرکت‌های آب منطقه‌ای بوده و سازمان هواشناسی همکار وزارت نیرو خواهد شد.

مسؤولین اصلی مدیریت سیل، وزارت کشور، وزارت جهاد کشاورزی و وزارت نیرو می‌باشند و دستگاه‌های دیگر به عنوان همکار و یا پشتیبان ایفای وظیفه می‌نمایند. این تقسیم‌بندی براساس مسؤولیت‌های قانونی دستگاه‌ها در وضعیت فعلی مدیریت بحران می‌باشد.

8-1- نقاط ضعف و مشکلات فعلی

معمولاً در زمان وقوع بلایای طبیعی در کشور به واسطه همدلی همه دستگاه‌های دولتی و مجموعه‌ها و تشکلهای غیردولتی و مردمی که حاصل از شرایط احساسی و روحی خاص به وجود آمده است، کلیه امکانات و پتانسیل‌های موجود هر منطقه بسیج شده و بسته به ابعاد فاجعه، گاهی با کمک استان‌های مجاور منطقه آسیب‌دیده، همگی طرح امداد و نجات را با حداکثر توان خود به اجرا در می‌آورند. هرچند این احساسات قابل احترام بوده و بایستی در جای خود استفاده مطلوب از آن به عمل آید، اما در این میان توجه به سه نکته ضروری به نظر می‌رسد:

1- به دلیل عدم وجود هماهنگی و عدم اجرای مانورهای آمادگی، برخی امکانات و تجهیزات و نیروهای لازم در عملیات امداد و نجات و اسکان چند برابر مقدار لازم وجود داشته، که بعضاً این انباشتگی موجب تاخیر عملیات می‌گردد، درحالی‌که ممکن است بعضی وسایل و تجهیزات مورد نیاز دیگر به‌طور کلی در منطقه نایاب باشد.

2- شرایط روحی به وجود آمده و برخورد احساسی با مساله طبعاً موقت و گذراست و به سرعت از بین رفته و فراموش می شود و لذا پویایی ارتباطات و همکاری بین دستگاه ها (به خصوص در بخش دولتی) پس از مدت کوتاهی به وضعیت سرد و منجمد اولیه بازمی گردد.

3- ایده مطرح شده در زمان وقوع فاجعه مبنی بر انجام طرح های پیشگیری و کاهش خسارات (به خصوص از نوع جانی) و اجرای بسترهای لازم برای ایجاد آمادگی های ضروری در برخورد با حوادث آینده، مدتی کوتاه پس از وضعیت بحرانی بر سر زبان هاست اما بسرعت جای خود را به دغدغه های تازه داده و به دلیل عدم حمایت و سرمایه گذاری لازم، اغلب عقیم و ناقص باقی می ماند.

البته با عنایت به موارد ذکر شده فوق که در برداشت اول از ذهن می گذرد، ریشه مشکلات را بایستی در چالش های ساختاری نظام مدیریت بحران جستجو نمود. هرچند در کنار تکرر وقوع حوادث و سوانح، تجربیات و تلاش های وافر در جهت کاهش آثار سوانح صورت گرفته و اقدام در جهت مدیریت اطلاعات و هشدار سوانح از رشد فزاینده ای برخوردار بوده است، در عین حال در این خصوص عمده ترین چالش ها و خلاهای موجود از قرار زیر می باشند:

- 1- ترتیبات سازمانی در راستای تبادل اطلاعات و هماهنگی در زمان رخداد سوانح در سطح کشوری بسیار مناسب و مرتب بوده و این الگوها و مدل ها در سطح استانی نیز با قوت وجود دارد، اما جریان اطلاعات و سیر هماهنگی در زمان رخداد سوانح در سطح شهرستانی و محلی به دلیل نداشتن ساختارهای قوی و گاهی اختلاف نظر بین مدیران و کارشناسان، عموماً مغفول مانده یا از اثربخشی و کارآمدی لازم برخوردار نیست.
- 2- در ارتباط با توانمندی های سازمانی که در بخش 1-9 مختصراً به آن اشاره گردیده است، تنها چیدمان سازمانی مربوط به هریک از کارکردها ذکر شده و نحوه تعامل، چگونگی ارتباط بین سازمان های مسوول، همکار و پشتیبان، کیفیت اطلاعات مبادله شده و روندهای استاندارد عملیاتی¹ بیان نشده است. بیان این موضوعات به درستی و با دقت یا مقدور نبوده یا در دسترس نیست یا اصلاً تعریف نگردیده است.
- 3- دانش نوین مدیریت اطلاعات و هشدار سوانح در کشور ما بسیار جوان می باشد و استقرار سیستم های مدیریت اطلاعات و هشدار سوانح نیازمند حمایت و توجه خاصی می باشد.
- 4- برخی معاذیر سازمانی برای تبادل اطلاعات و هشدار سوانح نزد تعدادی از سازمان های مسوول یا همکار در نظام مدیریت سوانح وجود دارد.
- 5- چتری برای دربرگرفتن مدیریت اطلاعات و هشدار چند مخاطره ای در کشور تعریف نشده و نهادینه نگردیده است. این امر می بایست در غالب همکاری کارگروه ها ایجاد گردد.
- 6- در پاره ای از موارد، برخی از ظرفیت ها و سخت افزارهای مدیریت اطلاعات و هشدار سوانح به صورت تکراری در سازمان ها و دستگاه های اجرایی ایجاد شده است. این موضوع علاوه بر افزایش مخارج، رقابت سازمانی و

1- Standard Operation Procedure

دوباره کاری را نزد این دستگاه‌ها ترغیب می‌کند و مرجع بودن دستگاه اصلی مدیریت اطلاعات سوانح را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد.

7- ساختار و روند اجرای اقدامات مورد نیاز در مراحل مختلف مدیریت بحران سیل که بتوان وظایف سازمان‌ها را به استناد آن تعریف نمود به صورت مدون و قابل استناد وجود ندارد.

تجربه وقوع سیلاب‌های بزرگ (نظیر سیلاب ناشی از طوفان گونو در جنوب شرقی کشور) و دیگر بلایای طبیعی نشان داده است که با مدیریت فعال و صحیح در منطقه خطر و همکاری و هماهنگی به موقع دستگاه‌های دولتی و مجموعه‌های غیردولتی، می‌توان کارنامه قابل قبولی را از مدیریت بحران ارائه داد و از افزایش خسارات تا حد قابل توجهی کاست و بر عکس، در صورت وجود بی‌تفاوتی و رهاسازی سیستم با یک مدیریت ناکارآمد و بی‌تجربه، بازده همان مجموعه با همان امکانات، بسیار کاهش یافته و عملاً تنها نظاره‌گر حادثه بوده و توفیق زیادی در کاهش خسارات و تلفات آن نخواهد داشت.

بدین ترتیب، به غیر از بحث هماهنگی و همکاری نزدیک و ضروری دستگاه‌های مسوول در حوادث طبیعی، تجربیات به دست آمده در کشور نشان دهنده آنست که نقاط ضعف عمده موجود در برخورد با پدیده طبیعی سیل در صورت توجه به موارد زیر و عملی شدن آن‌ها بتدریج از بین رفته و خسارات سیل به نحو موثری کاهش خواهند یافت:

- 1- استقرار سیستم هشدار سیل در کلیه حوضه‌های سیل‌خیز
- 2- ایجاد مدیریت دینامیک و به هنگام با اختیارات و مسوولیت‌های متناسب
- 3- وجود برنامه‌های مدیریتی و عملیاتی مدون با جزییات و چک لیست‌های کامل برای مراحل قبل، حین و پس از سیلاب
- 4- مستندسازی دقیق وقایع به منظور انتقال تجارب، تحلیل نقاط قوت و رفع نقاط ضعف در حوادث بعدی
- 5- برنامه‌ریزی‌ها و ظرفیت‌سازی برای آینده براساس تجارب هر دوره

9-1- بررسی پتانسیل‌های موجود در کشور

به طور کلی، تجربه جنگ تحمیلی و اقدامات انجام گرفته در زمان وقوع بلایای متعدد طبیعی، حاکی از وجود امکانات مناسبی در کشور است که البته گاهی به دلیل عدم وجود برنامه و سازوکار نحوه استفاده، عقیم می‌مانند. در مورد سیل، قابلیت‌های زیر در سازمان‌های مربوطه قابل ذکر است:

- وزارت کشور: وجود سازمان مدیریت بحران کشور و کارگروه‌های آن با چارت سازمانی و شرح وظایف مشخص، استفاده از تجربیات گذشته (به عنوان مثال مدیریت بحران طوفان گونو در جنوب شرقی کشور و یا انسداد راه پارک گلستان با هشدار سازمان هواشناسی در سال 1384 و پیشگیری از وقوع تلفات)
- وزارت نیرو: شرکت‌های برق منطقه‌ای، آب منطقه‌ای و آب و فاضلاب، در اختیار داشتن تجربیات گران‌بها در مورد نحوه وقوع و مشخصات سیلاب در هر حوضه، پهنه‌های سیل‌گیر و نقاط آسیب‌پذیر، اطلاعات

- ایستگاه‌های باران‌سنجی و آب‌سنجی و شبکه توزیع آب شهری، آشنایی با تجهیزات بخش خصوصی برای ساماندهی رودخانه و بازگرداندن سریع جریان سیل به آبراهه‌های اصلی
- سازمان هواشناسی: اعلام هشدارهای کلی در مقیاس استانی، شبکه ایستگاه‌های هواشناسی (امکان ردیابی به‌هنگام مقدار بارندگی)
 - وزارت جهاد کشاورزی: سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، دفتر مهندسی و ارزیابی آبخیزها، پرسنل و تجهیزات بومی و مستندات مربوط به سیلاب‌های گذشته در هر حوضه
 - سازمان صدا و سیما: اطلاع رسانی به‌موقع و آموزش‌های عمومی
 - وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی: مراکز بهداشتی و دانشگاه‌های علوم پزشکی، تجهیزات درمانی صحرایی، جلوگیری از شیوع بیماری‌ها، تجهیزات و مقررات کفن و دفن اجساد
 - نیروهای نظامی، انتظامی و مقاومت بسیج: تجهیزات تخلیه ساکنین و کمک به سیل‌زدگان، امکانات برقراری نظم و امنیت
 - جمعیت هلال احمر: پرسنل آموزش دیده، امکانات و تجهیزات مقابله با سیل شامل امداد رسانی، تخلیه و اسکان
 - وزارت راه و شهرسازی: پرسنل و تجهیزات لازم برای مرمت راه‌ها و پل‌های آسیب‌دیده، تخلیه ساکنین و تجربه احداث راه‌های دسترسی موقت و امکانات و تسهیلات لازم برای اسکان موقت سیل‌زدگان و بازسازی مناطق آسیب‌دیده
 - وزارت بازرگانی: انبارهای ذخیره آذوقه و امکانات تهیه غذا و پوشاک گرم
 - وزارت نفت: جلوگیری از وقوع آلودگی نفتی، شیمیایی و قطع به‌موقع گاز، امکانات سوخت‌رسانی
- البته با توجه به روند خصوصی‌سازی و واگذاری انجام خدمات دولتی، کلیه امکانات موجود در بخش خصوصی، نقاط استقرار و نحوه استفاده از آن‌ها در زمان وقوع بحران، بایستی در دستگاه‌های دولتی مربوطه قابل پیگیری و بهره‌برداری باشد.
- با توجه به رشد فزاینده بخش خصوصی و انجمن‌های علمی در کشور (NGOs) و وجود پتانسیل‌های آموزشی و پژوهشی در دانشگاه‌ها و موسسات غیرانتفاعی، دستگاه‌های دولتی می‌توانند به تناسب مسوولیت‌های خود از ظرفیت‌های موجود به صورت برنامه‌ریزی شده استفاده لازم را ببرند.

10-1- مقایسه شاخص‌های وضعیت بحرانی امداد رسانی در سطح سایر کشورها با وضعیت آن در ایران

حداقل شاخص‌های امداد رسانی در جامعه بین‌المللی دارای استاندارد به نام sphere می‌باشد. در ادامه ضمن معرفی اجمالی این استاندارد که در 5 شاخه اصلی به بررسی نیازها و حداقل استانداردهای امداد رسانی می‌پردازد، مقایسه شاخص‌های مدیریت بحران در امداد رسانی براساس تجربیات به‌دست آمده از 4 بحران پرداخته شده است.

پروژه sphere در سال 1997 توسط گروهی از سازمان‌های غیردولتی بشردوست، نهضت صلیب سرخ و هلال احمر آغاز شد و در طی آن این گروه‌ها یک منشور بشردوستانه را تدوین و حداقل استانداردهایی را تعیین نمودند که باید در امدادسانی هنگام بحران در پنج بخش کلیدی ذیل مدنظر قرار گیرند [75]:

- آبرسانی و بهداشت محیط
- تغذیه
- کمک‌های غذایی
- سرپناه
- خدمات بهداشتی

این فرآیند در سال 2000 به انتشار اولین ویرایش کتاب راهنمای sphere انجامید. این منشور همراه با حداقل استانداردها، یک چهارچوب عملیاتی برای پاسخ‌گویی به فعالیت‌های امدادسانی در هنگام بحران را معرفی می‌نماید. هسته اصلی این کتاب راهنما را منشور بشردوستانه تشکیل می‌دهد که بر پایه اصول و پیش‌بینی‌های قوانین بشردوستانه بین‌المللی، حقوق بشر بین‌الملل، قانون پناهندگی و آیین رفتاری نهضت صلیب سرخ جهانی و هلال احمر و سازمان‌های غیردولتی امدادسان استوار است. این منشور بیانگر اصول اساسی است که بر فعالیت‌های بشردوستانه تاثیر داشته و بر حقوق افراد آسیب‌دیده از بحران‌های طبیعی و انسان‌ساز، برای برخورداری از کمک و حمایت و همچنین بر حقوق افراد آسیب‌دیده از بحران برای داشتن زندگی پرمنزلت تاکید می‌نماید.

از دیگر مواردی که در این منشور معین شده است، مسوولیت‌های حقوقی دولت‌ها و احزاب به‌گونه‌ای است تا حق برخورداری آسیب‌دیدگان از حمایت و دریافت کمک را تضمین کند. هنگامی که مقامات مسوول قادر یا مایل به انجام مسوولیت‌های خود نیستند، موظفند به سازمان‌های بشردوست اجازه دهند تا به امر امدادسانی و حمایت بپردازند.

حداقل استانداردها و شاخص‌های کلیدی با استفاده از شبکه‌های گسترده‌ای از افراد خبره در هر کدام از پنج بخش مذکور تدوین شده‌اند. اکثر استانداردها و شاخص‌های همراه آن‌ها، مقوله‌های جدیدی نیستند، بلکه گردآوری و تطبیق دانش و عملکرد موجود می‌باشند. در مجموع، این استانداردها و شاخص‌ها بیانگر اتفاق نظر طیف گسترده‌ای بوده و منعکس کننده اهمیت حفظ حقوق بشر و اصول بشردوستانه در این فعالیت‌ها می‌باشد. شکل (1-20) پنج بخش اصلی این استاندارد را نشان می‌دهد.



شکل 1-20- پنج بخش اصلی استاندارد sphere

در این خصوص تا به حال مقایسه‌ای در رابطه با بحران سیل انجام نشده است اما براساس مطالعاتی که توسط پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله با حمایت مالی بانک جهانی در رابطه با بررسی عملکرد سیستم مدیریت بحران ایران در 4 زلزله منجیل، آوج، بم و سیلاخور انجام گرفته است، عملکرد سیستم مدیریت بحران در حوزه واکنش اضطراری (جستجو و نجات، اسکان اضطراری، تریاژ و بهداشت و درمان، تامین و توزیع، امکانات و منابع، آوار برداری و...) و نیز حوزه اسکان موقت، بازسازی و کمک‌های بین‌المللی و مردمی که از جمله حوزه‌های مشترک در بحران‌ها و شامل سرفصل‌های امداد و نجات می‌باشند، بررسی و مقایسه آن با شاخص‌های بین‌المللی (اسفر) نیز انجام شده است [32]. نتیجه این مقایسه که در ادامه به‌طور مشروح ارائه شده است، نشان دهنده تطابق ناچیز عملکردها در این حوزه‌ها با شاخص‌های بین‌المللی از جمله «اسفر» دارد، در ادامه به مرور بررسی‌های انجام شده می‌پردازیم.

1-10-1- مقایسه موضوعات حوزه واکنش اضطراری

در حوزه واکنش اضطراری نیز بررسی مقایسه‌ای اخیر نشان دهنده نکات ارزشمندی درخصوص میزان اثربخشی اقدامات انجام شده در سال‌های گذشته می‌باشد. در جدول (1-8) مهم‌ترین موضوعات مرتبط در این رابطه ارائه شده است.

جدول 1-8- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد بررسی در حوزه واکنش اضطراری

موضوع				
1385	1382	1381	1369	
متوسط	متوسط	کم	خیر	جستجو و نجات
خیر	متوسط	خیر	خیر	
کم	متوسط	کم	کم	
متوسط	متوسط	کم	کم	
خوب	متوسط	کم	کم	
متوسط	متوسط	کم	کم	

ادامه جدول 1-8- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد بررسی در حوزه واکنش اضطراری

موضوع	1369	1381	1382	1385
اسکان اضطراری	نحوه توزیع چادر در 72 ساعت اول	ضعیف و ناهماهنگ	متوسط و ناهماهنگ	ضعیف و ناهماهنگ
	استقبال آسیب دیدگان از اردوگاه‌ها	کم	کم	---
	میزان دسترسی به آب سالم	کم	متوسط	کم
	وضعیت سرویس‌های بهداشتی	نامناسب	متوسط	متوسط
	تطابق اسکان اضطراری با شرایط اقلیمی	مناسب برای کوتاه مدت	نامناسب	مناسب برای کوتاه مدت
	وضعیت محل نصب چادرهای منفرد	نامناسب	نامناسب	نامناسب
ترباژ و بهداشت درمان	آسیب‌دیدگی زیرساخت‌های بهداشتی و درمانی	زیاد	زیاد	زیاد
	امکانات و نیروهای موجود در منطقه آسیب دیده	کم	کم تا متوسط	کم
	انجام ترباژ و مراقبت‌های پیش بیمارستانی	ضعیف	ضعیف	---
	استفاده از نیروهای داوطلب داخلی و خارجی	متوسط	متوسط	ضعیف
	وضعیت اعزام مصدومین به نقاط مختلف کشور	ضعیف و ناهماهنگ	متوسط	---
	توجه به مساله بهداشتی و عفونی	متوسط	نسبتا خوب	متوسط
تامین و توزیع امکانات و منابع	نحوه جمع‌آوری کمک‌ها	متوسط	متوسط	ضعیف
	نحوه توزیع کمک‌ها	ضعیف	متوسط	متوسط
	برآورد صحیح و اطلاع‌رسانی از نیازها	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	همه‌پانگی و استفاده از منابع ستادها به صورت مشترک	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	حفظ کرامت بازماندگان در توزیع کمک‌ها و توجه به نیاز گروه‌های خاص	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	شفافیت نحوه توزیع کمک‌های داخلی و خارجی	ضعیف	ضعیف	ضعیف
اطلاع‌رسانی و هشدار	امنیت در نگهداری و توزیع اقلام	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	اطلاع‌رسانی به موقع از مکان و بزرگا	ضعیف	ضعیف	متوسط
	اطلاع‌رسانی صحیح و سریع از تلفات و خسارات	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	نحوه اطلاع‌رسانی از اثرات بحران در رسانه‌ها	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	گسترش شایعات	زیاد	---	زیاد
	توجه به پیش نشانگرها برای هشدار سریع	ضعیف	ضعیف	خوب
همه‌پانگی امور مدیریت بحران	وجود شرح خدمات و برنامه اقدامات اضطراری و اولیه	ضعیف	متوسط	متوسط
	همه‌پانگی نیروهای فعال در صحنه سانحه	ضعیف	متوسط	متوسط
	همه‌پانگی ستادهای معین	ضعیف	ضعیف	متوسط
	همه‌پانگی نهادهای دولتی و غیردولتی	ضعیف	ضعیف	ضعیف
امور امنیتی	نحوه برنامه‌ریزی برای نیروهای امنیتی اعزامی	ضعیف	متوسط	ضعیف
	میزان ناامنی در مناطق آسیب دیده	زیاد	متوسط	زیاد
	نقش نیروهای نظامی در تامین امنیت	کم	متوسط	متوسط
	نقش نیروهای مردمی در تامین امنیت	متوسط	کم	زیاد
ترافیک و حمل و نقل	مسدود شدن جاده‌ها در اثر مخاطرات زمین شناختی	زیاد	متوسط	کم
	مسدود شدن جاده‌ها به سبب ترافیک	زیاد	زیاد	کم
	مسدود شدن راه‌های درون شهری در اثر آوار	زیاد	زیاد	-

ادامه جدول 1-8- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد بررسی در حوزه واکنش اضطراری

موضوع	1369	1381	1382	1385
مشارکت مردم	مشارکت مردم در جستجو و نجات و امداد	زیاد	زیاد	زیاد
	مشارکت مردم در سایر امور مرتبط با مرحله پاسخ	کم	کم	متوسط
آوار برداری	دسترسی به ماشین‌آلات مورد نیاز	کم	متوسط	متوسط
	توجه به مسایل ایمنی در آوار برداری	کم	کم	کم
تدفین و تشخیص هویت متوفیان	شناسایی اجساد پیش از دفن	ضعیف	خوب	خوب
	تشخیص علت فوت	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	انجام امور و مناسب مذهبی	ضعیف	خوب	خوب
	نحوه معدوم سازی لاشه احشام و جانوران	ضعیف	ضعیف	متوسط
پتامین سلامت روانی و اجتماعی	میزان توجه به مشکلات روحی و روانی بازماندگان	ضعیف	متوسط	متوسط
	توجه به شرایط ویژه کودکان و سالمندان	ضعیف	ضعیف	ضعیف
حریق و نشت مواد خطرناک	آتش‌سوزی در هنگام وقوع بلیه	خیر	خیر	خیر
	آمادگی در صورت وقوع آتش‌سوزی	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	آتش‌سوزی در طول زمان اسکان اضطراری	محدود	-	محدود
خدمات مهندسی و مخابراتی	کارایی شبکه آبرسانی موجود	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	برنامه‌ریزی برای تامین آب اضطراری	ضعیف	متوسط	متوسط
	کارایی شبکه برق و مخابرات موجود	ضعیف	ضعیف	ضعیف
	نحوه تامین برق و ارتباطات اضطراری	ضعیف	متوسط	خوب

با بررسی مفاد جدول فوق می‌توان نکاتی به شرح زیر را در رابطه با موضوعات مختلف مربوط به حوزه مدیریت واکنش اضطراری مورد اشاره قرار داد:

- در بخش جستجو و نجات

- در کلیه موارد، نواقص ناشی از عدم هماهنگی بین نهادهای فعال در جستجو و نجات (مردم، نیروهای نظامی و انتظامی و هلال احمر) مشاهده می‌شده است؛ هرچند این نواقص در 1382 و 1385 تا حدودی کمتر بوده است. لذا تهیه دستورالعمل‌های واحد برای دستگاه مختلف و هماهنگی عملیات با نظارت نهادی چون هلال احمر می‌تواند اثربخشی چنین فعالیت‌هایی را بهبود بخشد.
- در اغلب موارد، رسیدگی به وضعیت روستاها و آغاز عملیات جستجو و نجات در مناطق روستایی به دلیل عدم اطلاع مسوولان و یا محدودیت نیرو و امکانات با تاخیر قابل توجه همراه بوده است که در پاره‌ای موارد این تاخیرات صدمات جبران ناپذیری را باعث شده است. بدین ترتیب اولویت‌بندی توزیع نیروها و امکانات جستجو و نجات همراه با برنامه‌ریزی برای شناسایی فوری مناطق بیش‌تر آسیب‌دیده می‌تواند از درس‌های این رویدادها برای آینده محسوب گردد.
- استفاده از نیروهای مردمی داخلی و خارجی برای جستجو و نجات در کلیه موارد مورد بررسی، علیرغم اینکه این نیروها به صورت داوطلبانه به منطقه گسیل شده بوده‌اند، کم و محدود بوده است. از جمله دلایل این امر عدم تعریف نقش نیروهای - داوطلب در ساختار مدیریت بحران کشور و همچنین اطلاع‌رسانی نامناسب از

وضعیت منطقه و نیازهای زمان‌های مختلف بوده است که در پاره‌ای موارد سبب شد نیروهای داوطلب به عنوان سرباری بر مدیریت بحران منطقه تحمیل گردند. به نظر می‌رسد برای استفاده بهینه از این نیروها لازم است که برنامه‌ریزی‌های لازم توسط سازمان‌های ذیربط (به‌خصوص وزارت کشور) پیش از وقوع رویدادهای آتی صورت پذیرد.

- بررسی وضعیت تخصص نیروهای حرفه‌ای هلال احمر در چهار رویداد مورد بررسی نشان می‌دهد که توانمندی‌های عملیاتی این نیروها به تدریج رشد کرده و در وضعیت نسبتاً مطلوبی قرار دارد. مع‌هذا به دلیل کمبود نفرات و همچنین تجهیزات و امکانات لازم، بعضاً فعالیت این نیروها با مشکلاتی همراه بوده است. به نظر می‌رسد با توسعه نیروهای داوطلب به هلال احمر در نقاط مختلف کشور و ارائه آموزش‌های تخصصی به آن‌ها، و همچنین پیش‌بینی تجهیزات مورد نیاز برای پاسخ‌گویی به سناریوهای مختلف در مناطق مختلف کشور، امکان رفع برخی مشکلات ناشی از کمبود نیروی ماهر و تجهیزات مورد نیاز در جستجو و نجات فراهم گردد.

- در بخش امداد و خدمات پزشکی اضطراری

- در کلیه موارد مورد بررسی در این طرح زیرساخت‌های درمانی موجود در مناطق آسیب‌دیده عملکرد مناسبی در برابر بحران نداشته‌اند و اغلب آسیب‌های جدی را متحمل شده‌اند. این امر نشان می‌دهد که آسیب‌پذیر زیرساخت‌های درمانی کشور و شریان‌های حیاتی مرتبط با آن‌ها و همچنین آسیب‌پذیر اجزای غیرسازه‌ای موجود در این مراکز بسیار بالاست و لازم است بهسازی و مقاوم‌سازی آن‌ها به‌عنوان یکی از اولویت‌های نظام مدیریت بحران کشور مورد توجه قرار گیرد.
- مراکز درمانی موجود در مناطق آسیب‌دیده نه تنها در برابر بحران آسیب‌پذیر بوده‌اند، بلکه از نظر ظرفیت، امکانات و پرسنل نیز آمادگی پاسخ‌گویی به حجم عظیم مسدومین ناشی از بحران را نداشته‌اند. بدین ترتیب لازم است که ظرفیت‌سازی لازم برای گسترش عملیات پزشکی اضطراری در مراکز درمانی کشور پیش‌بینی شود و آموزش‌های لازم نیز به پرسنل این مراکز برای مواجهه با شرایط بعد از وقوع یک رویداد بزرگ داده شود.
- اغلب مراکز درمانی موجود در مناطق آسیب‌دیده که آسیب کم‌تری را از بحران متحمل شده بودند، بلافاصله بعد از وقوع بحران با حجم عظیم مسدومان سرپایی مواجه گردیده‌اند و قابلیت ارائه خدمات به مسدومین جدی در آن‌ها به میزان زیادی کاهش یافت. نبود برنامه تریاژ و مراقبت پیش‌بیمارستانی یکی از دلایل این مساله ذکر شده است. این مشکل در اعزام مسوولان نیز تا حدودی نمود داشته است.
- استفاده از نیروهای داوطلب داخلی و خارجی در این وقایع از نوسانات زیادی برخوردار بوده است که نشان می‌دهد برنامه از پیش‌طراحی شده‌ای برای استفاده از چنین منابعی وجود نداشته است. در برخی موارد تیم‌های پزشکی که با امکانات لازم به مناطق آسیب‌دیده اعزام شده بودند، توانستند خدمات زیادی را به انجام برسانند و در برخی موارد نیز حضور این نیروها تاثیر چندانی در بهبود وضع موجود نداشته است. لذا لازم است

نقش نیروهای داوطلب و سازمان‌های بین‌المللی امدادرسانی در یک طرح جامع مورد توجه قرار گیرد و شرح وظایف هر یک به صورت تعریف شده بعد از وقوع بحران در اختیار آن‌ها قرار گیرد.

- توجه به مسایل بهداشتی (به‌خصوص ضدعفونی کردن مناطق آسیب‌دیده) در اغلب بحران‌های اخیر کشور به‌خصوص زلزله بم مورد توجه مسوولان بوده است که این امر باعث شد تا بیماری‌های عفونی در مناطق آسیب‌دیده کم‌تر شایع شود.

- در بخش تامین و توزیع امکانات و منابع

- نحوه جمع‌آوری و توزیع کمک‌ها در اغلب بحران‌های مورد بررسی همراه با چالش‌های متعددی بوده است که این امر نارضایتی مردم و بازماندگان را به دنبال داشته است. با توجه به اینکه در این رابطه، بهبود چشمگیری در سال‌های مورد بررسی مشاهده نشده است، لذا این امر می‌تواند به عنوان یکی از معضلات نظام مدیریت بحران کشور مورد توجه قرار گیرد.
- اطلاع‌رسانی از نیازهای مناطق آسیب‌دیده در هر چهار بحران مورد بررسی، ضعیف و بعضاً متناقض بوده است. این امر لزوم اطلاع‌رسانی نیازمندی‌ها از طریق مبادی واحد را نشان می‌دهد. همچنین لازم است در مورد نحوه توزیع کمک‌ها نیز اطلاع‌رسانی واضح و شفاف ارائه شود تا از گسترش شایعات در خصوص نحوه مصرف کمک‌های داخلی و بین‌المللی جلوگیری شود.
- در هر چهار واقعه مورد بررسی، ارائه کمک‌ها به اقشار مختلف مردم چندان متناسب با شان و منزلت آسیب‌دیدگان نبوده است و بسیاری از مردم از نوع کمک‌های ارسالی به منطقه و گاهی عدم توجه متولیان ارائه کمک‌ها به شرایط روحی و روانی بازماندگان گلایه مند بودند. در ضمن گروه‌های آسیب‌پذیر (نظیر زنان، کودکان و سالمندان) برای دریافت کمک‌های امدادی از مشکلات نسبتاً بیش‌تری برخوردار بوده‌اند.
- تنوع در نوع و نحوه ارائه کمک‌های ارسالی توسط ستادهای مختلف باعث ایجاد احساس تبعیض بین مردم و سردرگمی بازماندگان در خصوص نحوه دریافت کمک‌ها گردیده بود.
- ضعف صیانت از کمک‌های ارسالی به مناطق آسیب‌دیده نیز یکی دیگر از معضلات مشاهده شده در هر چهار واقعه مورد بررسی در این طرح بوده است.

- در بخش اطلاع‌رسانی و هشدار

- خطا در اعلام مکان و بزرگای سه مورد از چهار مورد و همچنین عدم اطلاع از نحوه توزیع تلفات و خسارات باعث شد که اعزام نیروهای امداد و نجات به مناطق آسیب‌دیده با تاخیر همراه شود. این مساله لزوم تقویت سیستم‌های اعلام وقوع بحران و همچنین استفاده از فناوری‌های جدید برای تشخیص گستره آسیب‌دیده را آشکار می‌سازد.

- در سه مورد از وقایع مورد بررسی در این طرح، پیش از وقوع بحران اصلی علایمی وجود داشته است که در یک مورد (1385) منجر به هشدار به مردم شده است. به نظر می‌رسد این امر می‌تواند نشان دهنده اهمیت مطالعه پیش‌نشانگرهای بلایا در کشور باشد که تاکنون کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است.
- در کلیه وقایع مورد بررسی، اطلاعات ارائه شده توسط رسانه‌ها همراه با خطاهای بسیار بوده است که این امر منجر به تشویق اذهان، عدم امکان درک صحیح از وضعیت موجود و گسترش شایعات در مناطق آسیب دیده شده است. به نظر می‌رسد در این مورد نیز رسانه‌ها می‌بایست ضمن کسب آموزش‌های لازم، تنها اخبار تایید شده توسط مراجع واحد و موثق را منتشر نمایند.

- در خصوص سایر موارد

- هماهنگی بین دستگاه‌های متولی مدیریت بحران در هر چهار واقعه همراه با مشکلاتی بوده است. این امر به دلیل نبود شرح خدمات مصوب و تمرین شده بین دستگاهی که توسط یک مرجع بالاتر تهیه و ابلاغ شده باشد، رخ داده است. همچنین نبود ساختار فرماندهی حادثه یکپارچه و هماهنگ نیز از دیگر مشکلات مشاهده شده در مدیریت عملیات واکنش اضطراری این رویدادها بوده است.
- تامین امنیت بازماندگان و اموال آن‌ها از دیگر چالش‌های مدیریت بحران‌های مورد بررسی بوده است. هرچند در مواردی حضور نیروهای نظامی و انتظامی تا حدودی نظم و آرامش را در مناطق آسیب دیده بهبود بخشید، لیکن در این موارد نیز سوء استفاده و غارت کمک‌های ارسالی به کرات گزارش شده است. البته در مواردی که مردم در تامین نظم مشارکت داشتند وضعیت تا حدودی بهتر بود و این امر لزوم بسیج و توانمندسازی مردم منطقه برای محافظت از اموال و نوامیس خود را نشان می‌دهد.
- در اغلب وقایع مورد بررسی (به جز سال 1385) دسترسی سریع به مناطق آسیب دیده به واسطه ایجاد ترافیک و یا مسدود شدن راه‌ها (به دلیل مسایل زمین شناختی و یا ریزش آوار) با مشکلاتی همراه بوده است. این مساله لزوم تدوین مقررات ویژه ترافیک زمان بحران و پیش‌بینی راه‌های دسترسی مناسب و چنگانه به مناطق مختلف کشور را آشکار می‌سازد.
- مشارکت مردم در عملیات واکنش اضطراری را می‌توان در دو بخش مورد بررسی قرار داد. در زمینه جستجو و نجات در هر چهار مورد دیده شد که اقدامات اولیه و اصلی توسط مردم محل و همسایگان صورت گرفته است که این امر حاکی از مشارکت فعال مردم برای کمک به یکدیگر بوده است. لیکن در بخش دوم که مرتبط با سایر واکنش اضطراری است، مردم به واسطه اقدامات سازمان‌های متولی مدیریت بحران و احساس سرخوردگی از عدم توجه به خواسته‌های آنان، تمایل چندانی برای همکاری در انجام امور نداشته‌اند و اغلب حالت منفعل پیدا نمودند.

- تامین تجهیزات سنگین مورد نیاز برای بازگشایی راه‌ها و آواربرداری در اغلب موارد بررسی شده، با مشکل همراه بوده است. در ضمن در برخی موارد استفاده غیرحرفه‌ای و بدون دلیل از این ماشین‌آلات مخاطراتی را برای افراد محبوس در زیر آوار پدید آورده است.
 - تدفین و تشخیص هویت قربانیان در سوانح بزرگ با چالش‌های عمده همراه بوده است. در این موارد بسیاری از افراد بدون امکان تشخیص هویت و انجام مناسک مذهبی به خاک سپرده شدند. درخصوص تعیین علت مرگ و میر نیز در هیچ یک از این چهار بلیه اقدامات کافی صورت نگرفت و داده‌های مهمی همراه با متوفیان به خاک سپرده شد.
 - میزان توجه به مشکلات روحی و روانی بازماندگان در هر چهار بلیه کافی نبوده است؛ هر چند که در موارد بم و سیلاخور اقدامات قابل توجهی در برخی مناطق آسیب دیده صورت گرفت. این موضوع با توجه به اهمیت آن در بازتوانی روانی بازماندگان و برگرداندن آنان به زندگی عادی نیاز به توجه بیش‌تری داشته است.
 - آسیب ایستگاه‌های آتش‌نشانی و شبکه آبرسانی در اغلب وقایع مورد بررسی می‌توانست در صورت وقوع آتش‌سوزی ابعاد خسارات و تلفات ناشی از بحران را تا حد زیادی افزایش دهد که خوشبختانه این مساله اتفاق نیفتاد. لیکن با توجه به پتانسیل این خطر در مناطق مختلف کشور می‌بایست پیش‌بینی‌های لازم برای مهار آتش‌سوزی و جلوگیری از نشت مواد خطرناک انیشتیده شود.
 - آسیب شبکه مخابرات در ساعات اولیه بعد از بحران در هر چهار مورد فوق باعث شد که امکان ارسال اطلاعات به موقع از مناطق آسیب دیده به مراکز استان میسر نشود. لذا پیش‌بینی شبکه مخابراتی بحران می‌تواند به‌عنوان یکی از اولویت‌های نظام مدیریت بحران کشور مطرح شود.
- به‌منظور ارزیابی اثر بخشی اقدامات انجام شده در این بخش، با توجه به موارد فوق و نیز توضیحات ارائه شده در قسمت‌های ذیربط، از شاخص‌های کیفی مندرج در جدول (9-1) استفاده شده است.

جدول 9-1- شاخص‌های کیفی مورد استفاده در ارزیابی اثربخشی اقدامات انجام شده در حوزه واکنش اضطراری در بحران‌های مورد بررسی در این مطالعات

ردیف	شاخص‌ها
1	میزان اثربخشی اقدامات انجام شده (از بعد زمانی و مکانی) در کاهش تلفات و مصدومیت‌ها
2	میزان هماهنگی در برنامه‌ریزی و اجرای اقدامات لازم بین متولیان مختلف بخش‌های ذیربط
3	میزان توجه به شرایط فرهنگی، اجتماعی و بومی برای برنامه‌ریزی اقدامات مرتبط
4	میزان توجه به اطلاع‌رسانی مناسب و تهیه و ارسال اطلاعات موثق
5	میزان استفاده از معیارها، امکانات، روش‌ها و فناوری‌های نوین
6	میزان توجه به ارائه خدمات متناسب، منسجم و قابل قبول در کلیه قسمت‌های گستره آسیب دیده
7	میزان استفاده بهینه از نیروهای داوطلب اعزامی به منطقه در حوزه‌های مختلف
8	میزان توجه به مشارکت مردم و برنامه‌ریزی برای استفاده از نیروهای محلی در فرایند واکنش اضطراری
9	میزان توجه به استانداردهای موجود در زمینه مسایل مختلف (نظیر استاندارد اسفر)
10	میزان سردرگمی مردم آسیب دیده در خصوص دریافت خدمات مرتبط با واکنش اضطراری در 72 ساعت اول بعد از بحران

به‌منظور بررسی شاخص‌های مذکور در یک نگاه و به‌دست آوردن دید کلی در مورد نقاط قوت و ضعف سیستم، جدول (10-1) ایجاد گردیده است. در این جدول اقدامات انجام شده در این حوزه در بلایای مورد بررسی در این مطالعه، با توجه به شاخص‌های کیفی مقایسه شده‌اند.

جدول 10-1- ارزیابی کیفی اقدامات انجام شده در بحران‌های مورد بررسی در این مطالعه در حوزه واکنش اضطراری

شاخص‌ها										بحران‌های مورد بررسی
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
زیاد	کم	متوسط	متوسط	کم	کم	کم	کم	کم	متوسط	1369
زیاد	کم	متوسط	کم	کم	کم	کم	کم	کم	متوسط	1382
زیاد	کم	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	کم	کم	کم	متوسط	1383
متوسط	کم		کم	متوسط	کم	متوسط	کم	متوسط	زیاد	1385

با توجه به توضیحات فوق مشخص می‌گردد که هر چند عملکردهای موردی در بخش‌های مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری در سوانح طبیعی مذکور در برخی موارد قابل قبول بوده است، لیکن در مقایسه با شاخص‌های فوق، نقاط ضعف زیادی در این اقدامات دیده می‌شود. با استفاده از جداول مقایسه‌ای فوق، وضعیت کلی سیستم به لحاظ مقایسه با شاخص‌های بین‌المللی را می‌توان به شرح ذیل مورد بررسی قرار داد:

1- اقدامات انجام شده در راستای کاهش تلفات و مصدومیت‌ها (جستجو، نجات، امداد، هشدار، تامین نیازها و...)

در کل در اغلب موارد در سطح قابل قبولی اجرا شده است و نیروهای حرفه‌ای همراه با مردم محل تلاش زیادی را در تامین این هدف مبذول داشته‌اند. لیکن با توجه به نتیجه این عملیات، می‌توان اقدامات مرتبط را در حد متوسط تا قابل قبول دسته‌بندی نمود.

2- میزان هماهنگی بین دستگاه‌های متولی امور مرتبط با واکنش اضطراری چه در بخش برنامه‌ریزی و چه در بخش اجرا، در اغلب موارد قابل قبول نبوده و این امر سبب ایجاد مشکلاتی برای آسیب‌دیدگان گردیده است. این امر لزوم توجه به هماهنگ‌سازی فعالیت‌ها و فرماندهی واحد عملیات واکنش اضطراری را به‌صورت جدی آشکار می‌نماید.

3- اجرای طرح‌های مرتبط با واکنش اضطراری در کلیه موارد این طرح بدون توجه به مسایل بومی، اجتماعی و فرهنگی انجام شده است. به عنوان مثال برنامه‌های جستجو، نجات، امداد و اسکان موقت در سوانح رخ داده در مناطق کوهستانی با سوانح رخ داده در مناطق کویری چندان تفاوت معنی‌داری نداشته است.

4- در اکثر قریب به اتفاق سوانح مورد بررسی در این مطالعات مشاهده شده که فرآیند تهیه و ارسال انواع مختلف اطلاعات با مشکل مواجه بود. این مساله عملیات واکنش اضطراری را با چالش‌هایی همراه نموده است.

5- به‌جز سال 1382 که فناوری‌های نوین در عملیات جستجو و نجات تا حدودی مورد استفاده قرار گرفتند، در سایر موارد، استفاده ملموسی از این فناوری‌ها و امکانات پیشرفته صورت نگرفت. بدین ترتیب اثربخشی اقدامات انجام شده به واسطه استفاده از روش‌های سنتی کم‌تر از حد قابل اجرا بوده است.

- 6- خدمات ارائه شده توسط نهادهای مختلف و ستادهای مستقر در مناطق آسیب‌دیده، در اغلب تجارب در نقاط مختلف غیرمنسجم و ناهماهنگ بوده است که این امر مشکلات زیادی را برای بازماندگان ایجاد نموده بود.
- 7- میزان استفاده از نیروهای داوطلب در بخش‌های مختلف واکنش اضطراری و در رویدادهای مورد بررسی در این طرح متفاوت بوده است. به عنوان مثال در موارد سال‌های 1369 و 1382، نیروهای داوطلب خدمات قابل قبولی را در بخش‌های بهداشت و درمان ارائه نمودند. معه‌ذا به سبب نبود هماهنگی قبلی و ضعف برنامه‌ریزی، استفاده بهینه‌ای از خدمات این نیروها در هیچ‌یک از موارد مورد بررسی صورت نگرفته است.
- 8- میزان مشارکت مردم در فرآیند مدیریت واکنش اضطراری در بخش‌های مختلف متفاوت بوده است ولی در مجموع مردم نقش عمده‌ای را در این رابطه ایفا نمودند. البته باید توجه داشت که اغلب مردم این مناطق بعد از گذشت ساعات و روزهای اولیه بعد از بحران، به دلیل مشکلات ایجاد شده و ناهماهنگی‌های موجود، دچار سرخوردگی و بی‌انگیزگی گردیدند؛
- 9- در ارائه خدمات واکنش اضطراری به استانداردهای معتبر بین‌المللی (نظیر استاندارد اسفر) کم‌تر توجه شده است و اقدامات انجام شده اغلب مطابق با بضاعت سازمان‌های ارائه‌کننده خدمات و یا معیارهای موجود در جمعیت هلال احمر و سایر دستگاه‌های متولی امور تعریف شده بودند. این مساله ارائه خدمات یکسان و تامین حداقل نیازهای مردم مناطق آسیب‌دیده را با مشکل مواجه نموده است.
- 10- به سبب نبود برنامه‌ریزی منسجم، ضعف هماهنگی نهادها در ارائه خدمات و نیز ضعف اطلاع‌رسانی از نحوه دریافت خدمات مورد نیاز، تقریباً در کلیه موارد، مردم با درجات مختلفی از سردرگمی مواجه بودند؛ که این امر علاوه بر اینکه مشارکت آن‌ها را در فرآیند واکنش اضطراری و بازسازی با مشکل مواجه می‌نمودند، منجر به ایجاد مشکلات روحی و روانی در آن‌ها نیز می‌گردید.

1-10-2- مقایسه موضوعات حوزه اسکان موقت و بازسازی

جداول (11-1) و (12-1) به ترتیب خلاصه‌ای از نتایج ارائه شده در رابطه با اسکان موقت و بازسازی در چهار بلیه مورد بررسی در این طرح را به صورت مقایسه نشان می‌دهد.

جدول 1-11- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های رخ داده، در حوزه اسکان موقت

موضوع	1369	1381	1382	1385
هماهنگی ستاد در تامین مسکن موقت یکسان	ضعیف	متوسط	ضعیف	متوسط
برآورد مناسب از طول زمان اسکان موقت	ضعیف	ضعیف	ضعیف	ضعیف
برپایی اردوگاه اسکان موقت در مکان‌های مناسب	ضعیف	-	ضعیف	-
توجه به نکات ایمنی، رفاهی، بهداشتی و...	کم	کم	متوسط	کم
توجه به شرایط فرهنگی و اجتماعی بازماندگان	کم	کم	متوسط	متوسط
تناسب نوع اسکان موقت با شرایط اقلیمی	کم	کم	متوسط	کم
تاثیر شرایط نامطلوب زندگی در ساخت ساختمان‌های ضعیف	زیاد	زیاد	متوسط	زیاد

جدول 1-12- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های رخ داده، در حوزه بازسازی

موضوع	1369	1381	1382	1385
وجود آمادگی و برنامه قبلی برای بازسازی در صورت وقوع بحران	خیر	خیر	خیر	خیر
ارزیابی توزیع خسارات و میزان خسارت واحدها	ضعیف	ضعیف	ضعیف	ضعیف
جامعیت سیاست‌ها و برنامه‌های مصوب بازسازی	متوسط	متوسط	خوب	متوسط
نحوه برنامه‌ریزی و اجرای سیاست‌ها و مصوبات مربوطه	ضعیف	ضعیف	متوسط	ضعیف
پیش‌بینی وضعیت بازار مصالح و نوسان قیمت‌ها	ضعیف	ضعیف	ضعیف	ضعیف
پیش‌بینی حجم مصالح مورد نیاز	ضعیف	متوسط	متوسط	متوسط
استفاده از نیروهای بومی و ساکنین	کم	کم	کم	خوب
در دسترس بودن نیروی کار حرفه‌ای	کم	کم	متوسط	متوسط
نوسان دستمزد	زیاد	متوسط	متوسط	متوسط
تطابق الگوها با شرایط بومی، فرهنگی و اجتماعی	کم	کم	متوسط	متوسط
رضایتمندی از مشخصات الگوی مسکن ارائه شده	کم	کم	متوسط	متوسط
توجه به نظر مردم و مسوولان محلی در ارائه الگوی مسکن	ضعیف	ضعیف	متوسط	ضعیف
استفاده از مشاورین بومی	کم	کم	کم	کم
نحوه نظارت بر اجرا	متوسط	خوب	متوسط	خوب
توجه به اشتغال‌زایی در کنار بازسازی	کم	کم	متوسط	متوسط
عمومیت ساختارهای جبران خسارت نظیر بیمه	کم	کم	کم	کم
آسیب احشام به عنوان محل درآمد جانبی مردم	زیاد	زیاد	متوسط	زیاد
سوداگری افراد سودجو	زیاد	متوسط	زیاد	متوسط
جرم و جنایت به واسطه مسایل اقتصادی	زیاد	متوسط	متوسط	متوسط
توجه به ساختارهای اجتماعی بازماندگان	کم	کم	متوسط	کم
توجه به مشارکت مردم و سازمان‌های اجتماعی محلی	کم	کم	کم	متوسط
توجه به نظام اجتماعی و طبقاتی مناطق آسیب‌دیده	کم	کم	متوسط	کم
توجه به نقش زنان در بازسازی	کم	کم	کم	کم
هماهنگی فعالیت‌ها	کم	کم	متوسط	متوسط
تغییر مدیریت‌ها در حین بازسازی	زیاد	کم	متوسط	کم
اشتراک اطلاعات و منابع انسانی و تجهیزاتی	کم	-	متوسط	متوسط
ارتباط و همکاری ستادها با مردم و مسوولان محلی	ضعیف	ضعیف	ضعیف	متوسط
شفافیت اقدامات اداری برای بازماندگان	کم	کم	کم	کم
وضعیت آواربرداری و بازیافت	ضعیف	ضعیف	ضعیف	ضعیف
توجه به شرایط اجتماعی و اقتصادی در جابجایی روستاها	کم	کم	متوسط	کم
توجه به خطر بلیه در طرح‌های جامع و هادی	کم	کم	متوسط	متوسط

جدول 1-13- شاخص‌های کیفی مورد استفاده در ارزیابی اثربخشی اقدامات انجام شده در حوزه اسکان موقت و بازسای در بحران‌های مورد

بررسی در این مطالعات

شاخص‌ها	ردیف
میزان تطابق الگوی اسکان موقت با استانداردهای بین‌المللی (نظیر اسفر)	1
طول زمان بازسازی با توجه به پیش‌بینی‌های اولیه	2
میزان توجه به شرایط بومی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی در تهیه و اجرای طرح‌های اسکان موقت و بازسازی	3
میزان توجه به ساخت ساختمان‌های مقاوم	4
میزان هماهنگی ستادها در اجرای طرح‌های اسکان موقت و بازسازی و تشریک امکانات و دستاوردها	5
میزان استفاده بهینه از نیروهای بومی و توجه به مشارکت مردمی در بازسازی	6
میزان خطا در برآورد مالی بازسازی و حجم مصالح مورد نیاز برای بازسازی	7
میزان توجه به بازسازی اقتصادی مناطق آسیب‌دیده و تامین معاش آسیب‌دیدگان	8
میزان توجه به مسایل فرهنگی، آموزشی، بهداشتی و امنیتی در طول دوره اسکان موقت و بازسازی	9
میزان توجه به بازتوانی اجتماعی، روحی و روانی آسیب‌دیدگان	10

با توجه به شاخص‌های ارائه شده در جدول (1-13)، در جدول (1-14) اثربخشی اقدامات انجام شده در این حوزه در سوانح مورد بررسی، مورد مقایسه قرار داده شده است. این مقایسه نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن مجموعه پارامترهای فوق، وضعیت بازسازی به‌طور کلی در حد مطلوب نبوده است و در نتیجه مشکلات متعددی برای تامین نیازهای اولیه بازماندگان وجود داشته است؛ هرچند در مواردی در برخی از شاخص‌ها وضعیت قابل قبول بوده است. مهم‌ترین نکات حاصل از این ارزیابی در قسمت‌های زیر مورد اشاره قرار می‌گیرد.

جدول 1-14- ارزیابی کیفی اقدامات انجام شده در بحران‌های مورد بررسی در این مطالعه در حوزه اسکان موقت و بازسازی

بلاای مورد بررسی	شاخص‌ها									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1369	کم	کم	زیاد	زیاد	کم	کم	زیاد		کم	کم
1382	کم	کم	زیاد	زیاد	کم	کم	زیاد		کم	کم
1383	کم	متوسط	زیاد	زیاد	کم	متوسط	متوسط		متوسط	کم
1385	کم	متوسط	زیاد	زیاد	کم	زیاد	متوسط		متوسط	متوسط

1-10-3- مقایسه موضوعات حوزه کمک‌های بین‌المللی و نهادهای مردمی

همان‌طور که در فصول قبل ذکر شد، ارائه کمک‌های بین‌المللی به مناطق آسیب دیده و نیز مشارکت سازمان‌های غیردولتی در کمک به آسیب دیدگان وقایع مورد بررسی، همراه با چالش‌های مختلفی بوده است که برخی موارد در جدول (1-15) نشان داده شده است:

جدول 1-15- بررسی مقایسه‌ای در حوزه کمک‌های بین‌المللی و نهادهای مردمی

موضوع	1369	1381	1382	1385
وجود برنامه قبلی برای استفاده از کمک‌های بین‌المللی و مشارکت سازمان‌های غیردولتی	خیر	خیر	کم	خیر
اطلاع‌رسانی مناسبه و به موقع از نیازهای مناطق آسیب دیده	ضعیف	ضعیف	متوسط	ضعیف
نحوه جذب و توزیع کمک‌ها	ضعیف	ضعیف	متوسط	ضعیف
نحوه استفاده از کمک‌ها نیروهای امدادی	متوسط	متوسط	خوب	متوسط
میزان استفاده از کمک‌های فنی سازمان‌های بین‌المللی	کم	متوسط	کم	کم
اثربخشی اقدامات نهادهای بین‌المللی	متوسط	کم	متوسط	کم
وجود سیاست مشخص از نحوه استفاده از خدمات سازمان‌های غیردولتی	ضعیف	ضعیف	ضعیف	ضعیف
نحوه ساماندهی امور مربوط به سازمان‌های غیردولتی	ضعیف	ضعیف	ضعیف	ضعیف
اثربخشی اقدامات سازمان‌های غیردولتی	کم	کم	متوسط	کم

بدین ترتیب با بررسی مفاد جدول فوق می‌توان به نکات زیر در خصوص کمک‌های بین‌المللی و نیز مشارکت سازمان‌های غیردولتی در کمک به آسیب‌دیدگان اشاره نمود:

- در هیچ‌یک از موارد برنامه جامع و از پیش تعریف شده‌ای برای استفاده از توانمندی‌های کشورها و سازمان‌های بین‌المللی و نیز سازمان‌های مردم نهاد داخلی وجود نداشته است.

- وضعیت اطلاع‌رسانی از نیازهای مناطق آسیب دیده (در مواردی که استفاده از کمک‌های بین‌المللی مورد تایید قرار گرفته بود) نیز بسیار ضعیف بوده است به‌طوری که برخی از کالاهای ارسالی عملاً قابلیت استفاده در شرایط بومی، اجتماعی و فرهنگی مناطق آسیب دیده را نداشته است.

11-1- نتیجه‌گیری

جمع‌آوری و مرور آمار خسارات مختلف سیل در طی سالیان گذشته، همگام با رشد اقتصادی جوامع، درس‌های آموزنده‌ای را با خود دارد. آمار و اطلاعات و سوابق مربوط به سیل و خسارات آن در سطح جهان نشان می‌دهد که هرچند توسعه یافتگی جوامع می‌تواند با اطلاع‌رسانی به‌موقع، تلفات انسانی ناشی از سیل را محدود کند اما خسارات مالی سیل به‌دلیل تمرکز سرمایه‌ها در دشت‌های سیلابی و توهم و ایمنی کاذب ناشی از مهار سیل توسط بعضی روش‌های سازه‌ای، همواره سیر صعودی داشته است.

جدول 1-16- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد مطالعه در حوزه‌های مختلف مرتبط با مدیریت بحران و کاهش ریسک

موضوع	1369	1381	1382	1385
مقایسه مشخصات ژل‌های مورد بررسی	زمان وقوع			
	بزرگای ژل (Mw)			
	دقت در اعلام بزرگای ژل			
	دقت در اعلام مکان وقوع ژل			
	شتاب ژل (PGA)			
مقایسه ژل‌های مورد بررسی در حوزه سسلی	وجود تعداد کلی دستگاه شتابنگار در منطقه			
	وجود شبکه مخابراتی برخط (Online) برای ارسال داده‌های شبکه شتابنگاری			
	سلبه وقوع ژل در محل رخداد ژل و سلبه اطلاعات موجود			
	گسل مسبب ژل			
	تشدید جنبش زمین			
	زمین لغزش			
	سنگ ریزش			
	رونگری			
	لغزش زمین			
	فرورفتن زمین (ریزش قنات)			
	آفات مخلفات زمین‌شناختی			
	وجود نقشه زیربنایی ژل‌های و ژئوتکنیکی			
مقایسه ژل‌های مورد بررسی در حوزه اثرات کلی ژل	تلفات ژل			
	دقت در تعیین تعداد تلفات			
	مجرورین ژل			
	دقت در تعیین تعداد مصدومین			
	آوارگان ژل			
	دقت در تعیین تعداد آوارگان			
	خسارات ژل			
	استفاده از ژل‌های کارآمد برای برآورد خسارات			
	وجود بانک‌های اطلاعاتی مستحذات			
	وجود بانک‌های اطلاعاتی توزیع جمعیت			
	وجود اطلاعات رقومی ساختمان و جمعیت			
	وجود طرح‌های جامع یا طاقی در زمان وقوع ژل			
	محدود بودن موضوع خطر ژل و مخلفات مرتبط در طرح‌های جامع، تقمیلی یا طاقی			

ادامه جدول 1-16- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد مطالعه در حوزه‌های مختلف مرتبط با مدیریت بحران و کاهش ریسک

موضوع	1369	1381	1382	1385
مقایسه زلزله‌های مورد بررسی در حوزه خسارات ساختمانی و زیرساختی	عملکرد ساختمانی‌های سنتی			
	عملکرد ساختمانی‌های نیمه‌مهندسی و بنایی			
	عملکرد ساختمانی‌های اسکلت فلزی			
	عملکرد ساختمانی‌های بتنی			
	عملکرد مدارس			
	عملکرد مراکز درمانی			
	عملکرد ساختمانی‌های عمومی			
	عملکرد ساختمانی‌های تاریخی			
	اثر زلزله در بهبود کدهای ساختمانی			
	اثر زلزله در بهبود اجرا و ساخت و ساز			
	مستندسازی خسارت			
	راهپا			
	عملکرد شبکه حمل و نقل			
	سازه‌های مرتبط نظیر پل و تونل			
	نیروگاهها			
	خطوط انتقال نیرو			
	شبکه محلی			
	سد ها			
مقایسه زلزله‌های مورد بررسی در حوزه آمادگی	عملکرد سیستم مخازن آب			
	خطوط لوله محلی			
	عملکرد سیستم مخازن آبی			
	عملکرد تأسیسات صنعتی			
	وجود انبار مدیریت بحران			
	وجود ساختارها و برنامه‌های هماهنگ و تمرین شده			
	وجود آمادگی از نظر دسترسی به داده‌ها و امکانات			
	تأثیر زلزله در بهبود فرایند مدیریت بحران			
	اصلاح از خطر زلزله			
	آگاهی و اقدام مردم برای ایمن‌سازی محیط زندگی			
	آشنایی با خوداندازی و دگراندازی			
	آموزش نحوه مشارکت در مدیریت بحران			
	آموزش نیروی کار بومی			
	آموزش مدیران			
	آموزش نیروهای عملیاتی			
	گستره پوشش بیمه			
	تدوین برنامه‌های لازم برای استفاده از کمکهای بین‌المللی و مشارکت سازمانهای غیردولتی			
مقایسه زلزله‌های مورد بررسی در حوزه اقدامات یارانه‌ای بین‌المللی و مردم‌نهاد	اطلاع‌رسانی مناسب و به موقع از نیازهای مناطق آسیب‌دیده			
	نحوه جذب و توزیع کمکها			
	نحوه استفاده از کمکها و نیروهای انسانی			
	میزان استفاده از کمکهای فنی سازمانهای بین‌المللی			
	اثر بخشی اقدامات نهادهای بین‌المللی			
	وجود سیاست مشخص برای نحوه استفاده از خدمات سازمانهای غیردولتی			
	نحوه سازماندهی امور مربوط به سازمانهای غیردولتی			
	اثر بخشی اقدامات سازمانهای غیردولتی			

ادامه جدول 1-16- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد مطالعه در حوزه‌های مختلف مرتبط با مدیریت بحران و کاهش ریسک

موضوع	1369	1381	1382	1385
جستجو و نجات	وجود برنامه مشترک عملیاتی بین دستگاهی			
	استفاده از فناوری پیشرفته (نظیر GPS-GIS و...)			
	استفاده از نیروهای داوطلب داخلی و خارجی			
	توجه به سوانح به روستاها			
	عنوان تخصص اجرایی			
اسکان اضطراری	تجهیزات و امکانات			
	نحوه توزیع چادر در ۷۲ ساعت اول			
	استقبال از اردوگاهها			
	دسترسی به آب سالم			
	وضعیت سرویسهای بهداشتی			
ترباژ و بهداشت و درمان	تفاهات اسکان اضطراری، با شرایط اقلیمی			
	محل نصب چادرهای مشرف			
	آسیب‌پذیری زیرساختهای بهداشتی و درمانی			
	امکانات و نیروهای موجود در منطقه آسیب‌دیده			
	انجام ترباژ و مراقبت‌های پیش بیمارستانی			
تامین و توزیع امکانات و منابع	استفاده از نیروهای داوطلب داخلی و خارجی			
	وضعیت اعلام مسئولین به نقاط مختلف کشور			
	توجه به مسائل بهداشتی و غذایی			
	نحوه جمع‌آوری کمکیها			
	نحوه توزیع کمکیها			
اطلاع‌رسانی و هشدار	برآورد صحیح و اصلاح رسانی از تارها			
	هماهنگی با استفاده از منابع استاندارد بصورت مشترک			
	حفظ سلامت بارمدگان در توزیع کمکیها و توجه به نیاز گروههای خاص			
	شفافیت نحوه توزیع کمکیهای داخلی و خارجی			
	امنیت در نگهداری و توزیع اقلام			
هماهنگی امور مدیریت بحران	اطلاع‌رسانی به موقع از مشکل و بزرگ‌ی رازانه			
	اطلاع‌رسانی صحیح و سریع از تلفات و خسارات			
	نحوه اطلاع‌رسانی از اثرات رازانه در رسانه‌ها			
	گسترش شایعات			
	توجه به پیش‌نشانگرها برای هشدار سریع			
انور امنیتی	وجود شرح خدمات و برنامه اقدامات اضطراری و اولیه			
	هماهنگی نیروهای فعال در محله سامحه			
	هماهنگی ستادهای امنیتی			
	هماهنگی نهادهای دولتی و غیردولتی			
	نحوه برنامه‌ریزی برای نیروهای امنیتی اجرایی			
ترافیک و حمل و نقل	میزان تلفاتی در مناطق آسیب‌دیده			
	نقش نیروهای نظامی در تامین امنیت			
	نقش نیروهای مردمی در تامین امنیت			
	مسدود شدن جاده‌ها در اثر مخاطرات زمین‌شناختی			
	مسدود شدن جاده‌ها به سبب ترافیک			
اوار بر داری	مسدود شدن راه‌های درون‌شهری در اثر اوار			
	مشارکت مردم در جستجو و نجات و امداد			
	مشارکت مردم در سایر امور مرتبط با مرحله پاسخ			
	دسترسی به ماشین آلات مورد نیاز			
	توجه به مسائل ایمنی در اوار برداری			
تأمین سلامت روانی و اجتماعی	شناسایی اجساد پیش از دفن			
	تشخیصی علت فوت			
	انجام امور و مسکن مذهبی			
	نحوه معلوم سازی لاشه احترام و جاکورن			
	میزان توجه به مشکلات روحی و روانی بازمدگان			
خدمات مهندسی و مخارانی	توجه به شرایط ویژه کودکان و سالمندان			
	آتش‌سوزی در هنگام وقوع رازانه			
	آمادگی در صورت وقوع آتش‌سوزی			
	آتش‌سوزی در مطوّل زمان اسکان اضطراری			
	کف‌آبی شبکه آبرسانی موجود			
حریق و نشت مواد خطرناک	برنامه‌ریزی برای تامین آب اضطراری			
	کف‌آبی شبکه برق و مخاروات موجود			
	نحوه تامین برق و ارتباطات اضطراری			

مقایسه زلزله‌های مورد بررسی در حوزه واکنش اضطراری

ادامه جدول 1-16- بررسی مقایسه‌ای بحران‌های مورد مطالعه در حوزه‌های مختلف مرتبط با مدیریت بحران و کاهش ریسک

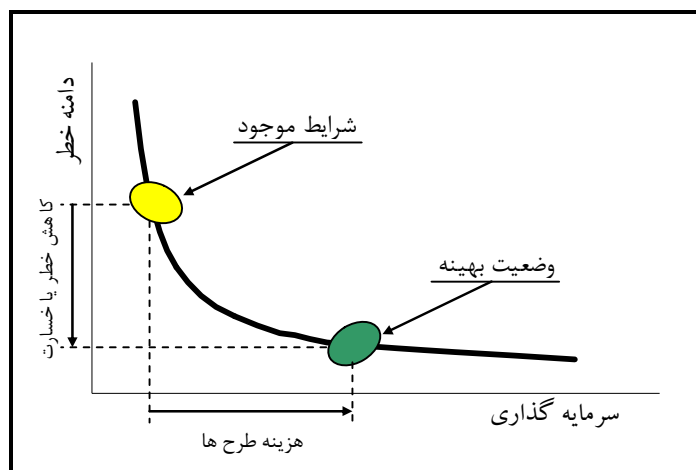
موضوع	1369	1381	1382	1385
هیدرولیکی: ستیاده‌ها در تالین مسکن موقت یکسان				
برآورد مناسب از طول زمان اسکان موقت				
برپایی اردوگاه اسکان موقت در مکانهای مناسب				
توجه به نکات ایمنی، رفاهی، بهداشتی و...				
توجه به شرایط فرهنگی و اجتماعی بازماندگان				
تناسب نوع اسکان موقت با شرایط اقلیمی				
تأثیر شرایط نامطلوب زندگی در ساخت سازه‌های ضعیف				
وجود آمادگی و برنامه قبلی برای بازسازی در صورت وقوع زلزله				
ارزایی توزیع خسارت و میزان خسارت واحدها				
سیاستها و برنامه‌های مصوب بازسازی				
نحوه اجرای سیاستها و مصوبات				
پیش‌بینی وضعیت بازار مصالح و توان قیمت‌ها				
پیش‌بینی حجم مصالح مورد نیاز				
استفاده از نیروهای بومی و ساکنین				
در دسترس بودن نیروی کار حرفه‌ای				
توسان دستمزد				
علاقه آنگوها با شرایط بومی، فرهنگی و اجتماعی				
رضایتمندی از مشخصات آتوری مسکن ارائه شده				
توجه به نظر مردم و مسئولان محلی در ارائه آتوری مسکن				
استفاده از مشاورین بومی				
نحوه نظارت بر اجرا				
توجه به اشتغال‌رایی در کنار بازسازی				
صمودیت سازه‌های جبران خسارت نظیر بیمه				
آسیب اجتماعی بعنوان محمل درآمد جانی مردم				
سوداگری افراد سودجو				
جرم و جنایت بواسطه مسائل اقتصادی				
توجه به سازه‌های اجتماعی بازماندگان				
توجه به مشارکت مردم و سازمانهای اجتماعی محلی				
توجه به نظام اجتماعی و طبقاتی مناطق آسیب‌دیده				
توجه‌مقتضی زلزله‌در بازسازی				
مدیریتی فعالیتهای				
تغییر مدیریتها در حین بازسازی				
اشراک اطلاعات و منابع انسانی و تجهیزاتی				
ارتباط و همکاری ستادها با مردم و مسئولان محلی				
شفافیت اقدامات فوری برای بازماندگان				
وضعیت آوار و تار و پاره‌ها				
توجه به شرایط اجتماعی و اقتصادی در جابجایی روستاها				
توجه به خطر زلزله در طرحهای جامع و هادی				

مقایسه زلزله‌های مورد بررسی در حوزه اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی

وضعیت نامطلوب وضعیت متوسط وضعیت مطلوب

در جدول (1-18) به صورت اجمالی خلاصه‌ای از اقدامات صورت گرفته در حوزه‌های مختلف مرتبط با مدیریت بحران در چهار بحران مورد بررسی در این پروژه ارائه شده است. همان‌طور که در این جدول دیده می‌شود در برخی حوزه‌ها اقدامات انجام شده در طول بیست سال گذشته منجر به بهبود نسبی وضعیت موجود گردیده است و در پاره‌ای از موارد نیز توجه کافی به بهبود وضعیت موجود مبذول نشده است و در نتیجه مسایل مربوطه در رویدادهای مختلف تکرار شده است. با استفاده از این جدول می‌توان به صورت اجمالی حوزه‌هایی که نیاز به توجه بیش‌تر دارند را شناسایی نموده و در جهت بهبود وضعیت موجود در آن بخش‌ها، اقدامات لازم را برنامه‌ریزی و اجرایی نمود.

از لحاظ تئوری بایستی رابطه معنی‌داری بین میزان سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در طرح‌های مقابله با بلایا و دامنه ریسک (خطر) و یا خسارات آن‌ها وجود داشته باشد. بدین معنی که با افزایش سرمایه‌گذاری در طرح‌های مقابله با بلایا، انتظار می‌رود به‌طور متوسط خسارات مربوطه کاهش یابد (شکل 1-21). اما این رابطه خطی نبوده و میزان تاثیر سرمایه‌گذاری در همه سطوح یکسان نیست. برای دستیابی به سطوح ایمنی بالاتر، هزینه‌ها بشدت افزایش خواهند یافت. لیکن از لحاظ اقتصادی براساس نقشه‌های توسعه یک جامعه و در صورت قابلیت کمی سازی کلیه ارزش‌ها، جهت کاهش خسارات متوسط سالیانه، می‌توان نقطه بهینه میزان سرمایه‌گذاری را محاسبه نمود.



شکل 1-21 - رابطه بین میزان سرمایه‌گذاری و دامنه خطرات بلایا

اما تجربیات به‌دست آمده به‌خوبی نشان می‌دهند که نحوه سرمایه‌گذاری در مقابله با سیل و نوع روش‌های به‌کارگرفته شده در کاهش خسارات سیل تاثیر بسیار مهمی در راندمان سرمایه‌گذاری‌ها دارد. سرمایه‌گذاری‌های کلان در به‌کارگیری روش‌های سازه‌ای در کشورهای توسعه یافته به‌خصوص در دهه 90 میلادی نشان داده است که این روش‌ها هرچند در کوتاه مدت موثر بوده‌اند اما به تنهایی در بلند مدت فاقد راندمان و تاثیر پیش‌بینی شده هستند. سیلاب‌های بزرگ‌تر از سیل طراحی و یا شکست ناشی از ضعف در طراحی و یا اجرا، خسارات فراوانی را به بار آورده است. 22 نفر کشته در اثر روگذری یک سیل‌بند خاکی در سال 2003 در جنوب فرانسه (رودخانه Rhone) و یا خسارات طوفان کاترینا در سال 2005 دو گواه این حقیقت در قرن بیست‌ویکم هستند.

در عین حال، راندمان سرمایه‌گذاری در بخش پیش‌آگاهی، آموزش نحوه مقابله و سیستم هشدار سیل، به‌خصوص در کاهش تلفات انسانی، بسیار بالا بوده است. بشر قرن بیست‌ویکم به‌خوبی به تاثیر روش‌های غیرسازه‌ای واقف شده و اکنون با هزینه‌گزافی که در دهه‌های انتهایی قرن گذشته پرداخته، آموخته است که جهت کاهش خسارات سیل، ترکیبی از روش‌های سازه‌ای و غیرسازه‌ای در اغلب نقاط راه حل بهینه می‌باشد. اصلاح کاربری اراضی با تدوین آیین‌نامه‌های ساخت و ساز در سیلاب‌دشت‌ها، تغییر الگوی کشت، به‌کارگیری بیمه و به‌طور کلی مدیریت یکپارچه دشت سیلابی امروزه

سرلوحه کشورهای توسعه یافته بوده که بعضی توفیقاتی در این مسیر داشته و برخی به سرعت در حال کار و تلاش در این زمینه‌ها هستند.

در کشور ما ایران نیز، علیرغم تلاش‌ها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده، خسارات سیل در سال‌های گذشته روند افزایشی داشته است. با توجه به آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده در کشور از مهم‌ترین دلایل تشدید خسارات ناشی از سیل در سال‌های اخیر، تخریب پوشش گیاهی، احداث سازه‌های تقاطعی نامناسب، دخل و تصرف غیرمجاز در حریم رودخانه و عدم توجه کافی به بحث پیش‌آگاهی و سیستم پیش‌بینی و هشدار سیل بوده است.

گاهی تلفات جانی فراوان یک فاجعه، مانند سیل گلستان، خاطره ناگوار فراموش نشدنی را از خود به یادگار می‌گذارد و این سوال را در ذهن ایجاد می‌کند که آیا این فاجعه باز هم و به صورت مکرر در کشور روی خواهد داد؟ و آیا راه چاره‌ای برای مقابله با این حجم تلفات انسانی و جلوگیری از عواقب اجتماعی و اقتصادی آن وجود ندارد؟

از آنجا که اطلاعات وقایع سیل نشان دهنده احتمال وقوع فجایع، تقریباً در هر نقطه‌ای از کشور است و با توجه به عزم و خواست عمومی و پشتوانه قانونی فعلی، در حال حاضر زمینه‌های لازم برای انجام برنامه‌ریزی مدیریت بحران در سطوح مختلف به‌منظور استفاده از کلیه پتانسیل‌های موجود جهت کنترل دامنه بحران و کاهش خسارات وجود دارد. توجه به آموزش و فرهنگ سازی یکی از عوامل بسیار مهم در آمادگی مقابله با بحران و کاهش خسارات محسوب می‌شود. اصولاً می‌توان گفت که توفیق دیگر فعالیت‌های مربوط به مدیریت بحران به میزان پیش‌آگاهی و مقبولیت عمومی بستگی دارد. تدوین آیین‌نامه‌ها و تصویب قوانین بایستی همراه با برنامه‌های ایجاد فرهنگ و آموزش‌های همگانی باشد.

البته برآوردهای وزارت کشور حاکی از آنست که در سال‌های گذشته 70 درصد اعتبارات سالانه طرح کاهش اثرات بلایای طبیعی و ستاد حوادث غیر مترقبه صرف جبران خسارات ناشی از سیل شده است. در حالیکه چنانچه اعتبارات تخصیص یافته به‌جای بازپرداخت خسارات اظهار شده توسط حادثه دیدگان، صرف پیشگیری از وقوع، سازماندهی دستگاه‌های مسوول و آموزش نحوه واکنش مردم در برابر این پدیده طبیعی شود، یقیناً تاثیر و راندمان آن اعتبارات بیش‌تر خواهد بود و از طرف دیگر مطالعه جامع و بررسی عملکرد کلیه روش‌های کنترل سیلاب، اعم از سازه‌ای و غیرسازه‌ای، نه تنها در طول یک بازه محدود زمانی و مکانی، بلکه در قالب یک حوضه آبریز و طرح‌های توسعه پایدار منطقه‌ای بایستی دیده شده، برنامه‌ریزی و اجرا شوند.

هدف از انجام این پروژه ارائه ساختار تشکیلاتی به همراه یک دستورالعمل کلی، شامل اقدامات لازم در سه مرحله قبل، حین و بعد از واقعه، به عنوان نکات مهم مدیریت وضعیت بحران سیل بوده است. هدف ساختار سازمانی ارائه شده در این پروژه معرفی تشکیلات موازی با ستادها و کمیته‌های موجود نیست بلکه تلاش بر آن بوده است تا با اصلاح روابط بین سازمانی و سلسله مراتب موجود و شفافیت مسوولیت‌ها، در انجام وظایف هر دستگاه روان‌سازی لازم برای سهولت و سرعت واکنش به وضعیت بحران ایجاد گردد.

فصل 2

**تدوین دستورالعمل‌های امور اجرایی
در مورد اقدامات فوری (ساختار
تشکیلاتی و اقدامات قبل از وقوع
سیل)**

در این فصل، قبل از ارائه شرح وظایف دستگاه‌های مختلف مرتبط با بحران سیل، ابتدا تعاریف واژه‌های اصلی و کلیات مورد استفاده مطرح شده و سپس ساختار پیشنهادی مقابله با بحران ارائه می‌گردد. در حال حاضر در اسناد بالادستی و بسیاری از مستندات، اصطلاحاتی همچون ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه کشور و ستادهای استانی و کارگروه‌های مربوطه و ...، همگی مورد استفاده قرار می‌گیرند. هدف ساختار سازمانی ارائه شده در این پروژه معرفی تشکیلات موازی با ستادها، کمیته‌ها و کارگروه‌های موجود نیست؛ بلکه تلاش بر آن بوده است تا با اصلاح روابط بین سازمانی و سلسله مراتب موجود و شفافیت مسوولیت‌ها، در انجام وظایف هر دستگاه روان‌سازی لازم برای سهولت و سرعت واکنش به وضعیت بحران ایجاد گردد. همچنین سعی شده ساختار سازمانی ارائه شده حداکثر مطابقت را با ساختار کنونی مدیریت بحران کشور داشته باشد. با توجه به شرح وظایف و مسوولیت‌های تشریح شده در بخش‌های مختلف، عمده مسوولیت‌ها دائمی بوده و مختص حین وقوع سیل نمی‌باشند.

2-1- کلیات

- براساس مفاهیم بین‌المللی و کاربردی، سه واژه سیل، بحران سیل و مدیریت بحران سیل به صورت زیر تعریف می‌شوند:
- سیل: افزایش بده جریان هر آبراهه است به صورت غیرمعمول که از مسیر دائمی خود خارج شده و خساراتی را در پی داشته باشد.
 - بحران سیل: وضعیت فوق‌العاده‌ای است حاصل برآیند شرایط جوی و توپوگرافی خاص به همراه آسیب‌پذیری جوامع در مقابل جریان آب، که نتیجه آن، میزان خسارات قابل توجه باشد. این وضعیت فوق‌العاده، سایر فعالیت‌های روزمره را به شدت تحت تاثیر قرار داده و در صورت عدم مهار به موقع، دامنه خسارات آن در جامعه گسترش خواهد یافت و موجب ضایعات جبران‌ناپذیری (در سطح محلی، استانی و یا حتی ملی) خواهد شد.
 - مدیریت بحران سیل: مجموعه اقداماتی است که قبل، حین و بعد از وقوع سیلاب انجام می‌گیرد، به گونه‌ای که تاثیرات منفی ناشی از وقوع سیلاب در منطقه را به حداقل رسانده و ضمن فراهم نمودن امکانات لازم در راستای مواجهه با سیلاب و انجام اقدامات اضطراری، در حداقل زمان ممکن جامعه را به شرایط عادی برگرداند. مدیریت به موقع و مناسب بحران سیل، در نجات جان و حفظ مال انسان‌ها نقش قابل توجهی را ایفا خواهد نمود.
 - بدین ترتیب ویژگی مهم سیستم مدیریت بحران اولاً شناخت پدیده سیل و جوانب آن و ثانیاً وجود برنامه و شرح وظایف همه دستگاه‌های مرتبط با موضوع است تا با استفاده از کلیه پتانسیل‌های محلی، بحران به وجود آمده مهار شده و وضعیت جامعه، هرچه سریع‌تر، به حالت عادی اولیه خود بازگردد.
 - بدین منظور، سیستم مدیریت بحران سیل ضمن استفاده از نقشه‌های پهنه‌بندی خطر، بایستی دارای مولفه‌های اصلی زیر باشد:
 - سامانه هشدار سیل

- سیستم اطلاع‌رسانی، مخابرات و انتقال مطمئن اطلاعات (به‌صورت بی‌سیم)
 - سازمان‌های ایجاد کننده موانع موقت در برابر سیلاب، تخلیه و هدایت جریان به مسیر اولیه و سامان‌دهنده وضعیت آبراهه
 - دستگاه‌های انتقال سیل‌زدگان به مناطق امن و اسکان موقت آن‌ها (با در نظر گرفتن مسایل رفاهی و بهداشتی) و برقرار کننده نظم و امنیت
 - دستگاه‌های اجرایی بازسازی مناطق سیل‌زده، اعم از تاسیسات زیربنایی و مناطق مسکونی
 - شرکت‌های بیمه کننده در برابر سیل برای جبران خسارات، تسریع در بازسازی و جلوگیری از رکود اقتصادی
- در شکل (1-2) نقش محوری مدیریت بحران، به‌عنوان برنامه دهنده، کنترل کننده و نقطه اتصال این مولفه‌ها به‌منظور ایجاد هماهنگی لازم بین آن‌ها نشان داده شده است.

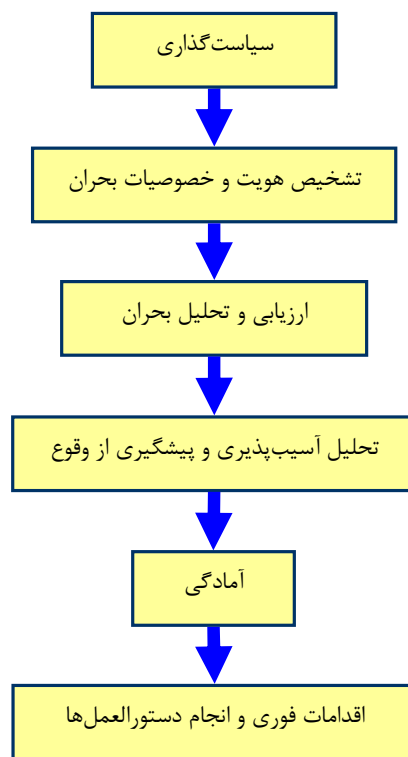


شکل 1-2- مولفه‌های مدیریت بحران سیل

سیستم هشدار سیل و سیستم قابل اعتماد ارتباطاتی دو لازمه اولیه برای مدیریت موثر بحران می‌باشند. به‌روز¹ و به‌هنگام² بودن این دو سیستم، مشخصه مهم مدیریت نوین بحران در دنیاست. امروزه با گسترش جوامع بشری، عملاً، مدیریت بحران بدون آن‌ها، فلج و درمانده خواهد بود. بنابراین از این دو سیستم می‌توان به‌عنوان چشم و گوش مدیریت بحران سیل یاد کرد. مولفه‌های دیگر نشان داده شده در این شکل نیز هر کدام، سهم قابل توجهی در کاهش خسارات سیل دارند. البته در این میان، بیمه سیل نقش جبران خسارات را داشته و بیمه‌نامه محاسبه شده و اجباری سیل می‌تواند عامل بازدارنده سرمایه‌گذاری‌های بیش از اندازه در حریم و بستر رودخانه باشد.

همچنین، مستندسازی رویدادهای سیل و تجربیات مدیریت بحران به‌منظور عبرت آموزی از ناکامی‌ها و تقویت نقاط ضعف در مجموعه عملیاتی مدیریت بحران، یکی دیگر از ضروریات سیستم مدیریتی می‌باشد که در اینجا به‌عنوان مولفه مطرح نشده است.

البته بایستی توجه داشت که مولفه‌های نشان داده شده در شکل (1-2)، در واقع، لایه انتهایی جریان مدیریت بحران را ارائه می‌نماید. بدیهی است چنانچه لایه‌های فوقانی به هر دلیل مانعی بر سر راه این جریان باشند، عملیات مدیریت بحران و کاهش خسارات، قابلیت لازم و موثر را نخواهد داشت. لایه‌های جریان مدیریت بحران در شکل (2-2) نشان داده شده‌اند.



شکل 2-2- جریان مدیریت بحران

1- Up to Date

2- On Line

در صورت وجود فرهنگ مقابله با بحران (خواستن) در مردم، درخواست جدی عموم مردم برای مقابله با بحران پس از تلاش‌های پراکنده خودجوش، ابتدا به صورت سیاست‌گذاری و در چارچوب قوانینی ظاهر می‌گردد که در آن به طور کلی نحوه برخورد با انواع مختلف بحران و مسوولیت‌های دستگاه‌های مختلف ذکر می‌شود. سپس، برای ارائه راه‌حل‌های اجرایی بایستی عوامل و ریشه‌های بروز بحران‌هایی که به دلیل وجود خطرات گوناگون و آسیب‌پذیری جامعه احتمال وقوع آن‌ها می‌رود مشخص و شناخته شوند. ارزیابی زوایای مختلف و ابعاد بحران، احتمال وقوع و چگونگی توسعه آن در جامعه، حساسیت‌ها و نقاط ضعف و قوت سیستم‌های موجود نیز بایستی مشخص گردند. سرانجام با اصلاح سیستم موجود و تقویت نقاط ضعف و کاهش آسیب‌پذیری، براساس شرح خدمات و توانایی‌های هر بخش، دستورالعمل‌های اجرایی برای انجام فعالیت‌های پیشگیرانه قبل از وقوع و اقدامات فوری پس از وقوع بحران برنامه‌ریزی و تهیه شوند. به عبارت دیگر این فرآیند را می‌توان در مراحل ذیل خلاصه نمود:

- مطالعات پایه
- پیش‌بینی سوانح و خطرات
- تحلیل آسیب‌پذیری
- اقدامات پیشگیرانه
- آمادگی
- اقدامات اضطراری
- بازسازی
- بازتوانی

در صورت وجود روند منطقی در جریان مدیریت بحران سیل و کارکرد صحیح دستگاه‌های مسوول در انجام دستورالعمل‌های اقدامات فوری، می‌توان انتظار داشت که حاصل این فرآیند، نتایج و آثار مهمی، مشابه موارد ذکر شده در جدول (1-2) باشد. در این جدول فعالیت‌ها براساس گام‌های زمانی نسبت به لحظه شروع واقعه سیل (زمان صفر) اولویت‌بندی شده‌اند.

برای عملی شدن فعالیت‌های جدول (1-2)، ساختار تشکیلاتی سیستم مقابله با بحران، تقسیم وظایف و مسوولیت دستگاه‌های مختلف باید به خوبی انجام شده و از قبل برنامه‌ریزی شده باشد تا در هنگام وقوع بحران، ضمن صرفه‌جویی در زمان، تداخل کار و موازی‌کاری اتفاق نیفتاده و از توانمندی‌های موجود حداکثر بهره‌وری به دست آید. بدین منظور دستورالعمل‌هایی را باید تدوین نمود که در این فصل، با توجه به تقسیم‌بندی انجام شده، پس از ارائه ساختار تشکیلاتی، به دستورالعمل‌های امور اجرایی در مورد اقدامات فوری پرداخته می‌شود. لازم به ذکر است که این گزارش با توجه به عنوان آن، راهنمای تدوین دستورالعمل‌هاست که بیش‌تر به نکات اساسی و مهم می‌پردازد و گام نخست و پیشین تهیه دستورالعمل با جزییات لازم و کاربردی است. هر دستورالعمل برای منطقه‌ای خاص کاربرد دارد و این بدان معناست که

برای هر رودخانه و حوضه آبریز لازم است دستورالعمل اجرایی و ساختار تشکیلاتی مدیریت بحران سیل جداگانه براساس وضعیت رودخانه، جانمایی مناطق مسکونی، شرایط اجتماعی، کشاورزی، راه‌ها و ... تهیه و تدوین گردد.

جدول 2-1- اقدامات لازم در زمان مناسب نسبت به لحظه شروع واقعه سیل

گام زمانی	شرح فعالیت
1	هشدار: بسته به فیزیوگرافی حوضه آبریز و تجهیزات هواشناسی، باران‌سنجی و آب‌سنجی موجود، مدت زمانی بین چند روز تا چند دقیقه قبل از رخداد سیل، هشدارهای لازم بر حسب احتمال وقوع و بزرگی آن به ساکنین مناطق در معرض بحران، براساس نقشه‌های پهنه‌بندی خطر، داده می‌شود. مردم نسبت به واکنش‌های ضروری برای هر هشدار آگاهی کامل دارند.
2	تدابیر حفاظتی: اقداماتی نظیر انجام خاکریزی در اطراف اماکن مهم و حیاتی و ایجاد موانع برای جلوگیری از خارج شدن سیلاب و رسوبات آن از مسیر اصلی
3	برقراری نظم و امنیت: با قطعی شدن وقوع سیل، تدابیر ویژه ترافیکی و انتظامی برای باز نگهداشتن راه‌های اصلی و کنترل نظم و آرامش عمومی انجام می‌شود.
(لحظه شروع سیل)	تخلیه: عملیات تخلیه ساکنین و اموال به تدریج از مناطق دارای ریسک آسیب‌پذیری بالاتر انجام شده و امدادگران مردم را به مناطق امن از پیش تعیین شده هدایت می‌کنند. البته کسانی که هشدارهای داده شده را جدی گرفته‌اند، خود زودتر منطقه خطر را ترک کرده‌اند.
1	عملیات کنترل سیل: هدایت و تخلیه سیلاب به مسیر اصلی و مقابله با نفوذ آن به ساختمان‌ها به‌صورت پیوسته ادامه دارد.
2	اقدامات بهداشتی و کمک‌رسانی: رسیدگی به وضعیت سیل‌زدگان، مفقودین و مجروحان ادامه پیدا می‌کند. مواد غذایی، آب سالم، پوشاک گرم و دیگر مایحتاج سیل‌زدگان همچون سرویس‌های بهداشتی و ... در محل اسکان موقت آن‌ها تهیه و توزیع می‌شود. سرویس‌های بهداشتی و تشریفات به خاک سپاری کشته شدگان به سرعت آماده و مهیا شده است.
3	بازرسی نقاط آسیب‌دیده: با فروکش کردن سیل، بازدید از پل‌ها، خیابان‌ها و ساختمان‌ها انجام شده و ضمن برآورد میزان خسارات وارده، نحوه بازسازی و مقاوم‌سازی آن‌ها بررسی می‌گردد. عوامل وقوع سیل و خروج سیلاب از مسیر اصلی تحقیق شده و مستندسازی و ثبت می‌شوند.
4	عملیات بازسازی: بازسازی ساختمان‌ها و تاسیسات آسیب‌دیده، با کمک‌های دولتی و بیمه، به سرعت شروع شده و برای بهره‌برداری مجدد آماده می‌گردند.
5	اسکان مجدد: با اصلاح سازه‌های متقاطع و ساماندهی مسیر و توجه به حریم و بستر رودخانه و نواحی پرخطر، اسکان مجدد و شروع فعالیت در ناحیه در سریع‌ترین زمان ممکن انجام می‌شود.
6	تهیه گزارش: مستندات برداشت شده از حادثه، برای عبرت‌آموزی از نقاط ضعف موجود و ثبت تجربیات با ارزش به‌دست آمده در گزارشی جمع‌آوری و تدوین می‌شود تا در آینده مورد استفاده و بهره‌برداری قرار گیرد.

2-2- تدوین ساختار سازمانی مقابله با بحران

وجود ساختار تشکیلاتی، اولین رکن تصمیم‌گیری برای مدیریت بحران سیل است. در این ساختار بایستی اعضای تشکیل دهنده و وظایف هر یک مشخص باشد. در دستگاه‌های اجرایی مختلف نیز بایستی جایگاه این تشکیلات مشخص و مصوبات آن ضمانت اجرایی داشته باشند.

2-2-1- ارائه ساختار تشکیلاتی مدیریت بحران سیل

ساختار مورد استفاده در مدیریت بحران سیلاب بایستی براساس اصول پایه‌ای بنا نهاده شود؛ که از طرفی موجب اطمینان یافتن از به کارگیری موثر منابع و از سویی کاستن از اختلالات در سیاست‌گذاری‌ها و عملیات سازمان‌های

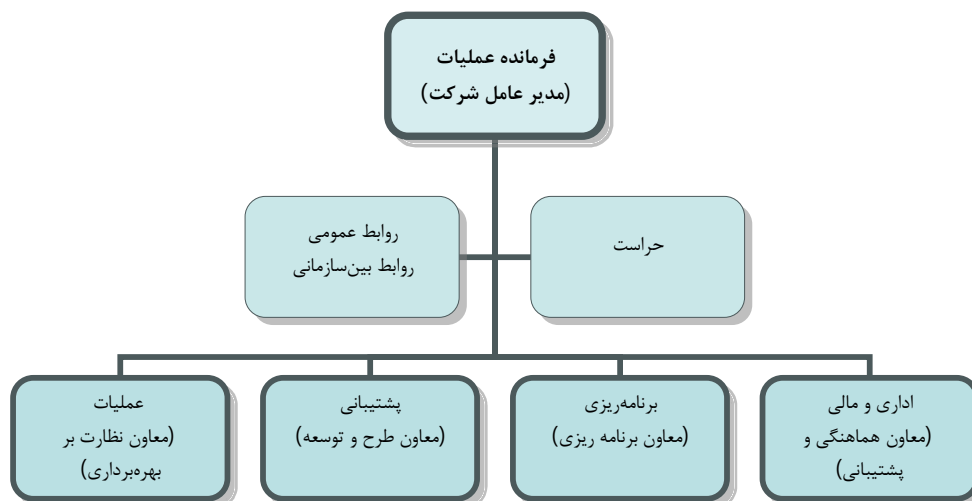
پاسخ‌گو گردد. این اصول بایستی برای هر نوع بحران و هر سطحی در تمام سازمان‌های مسوول به کار گرفته شوند. اصول سامانه فرماندهی حادثه (ICS)¹ عبارتند از:

زبان مشترک، ساختار مشترک و یکسان، سازمان‌دهی با الگوی مشخص، اصالت کار، سیستم ارتباطی منسجم، طرح‌های عملیاتی حادثه به شکل متمرکز، حوزه مدیریتی قابل کنترل، اماکن و پایگاه‌های مشخص، مدیریت جامع منابع و سیستم فرماندهی واحد.

بنابر راهنمای سامانه فرماندهی حادثه، ساختار این سامانه در بردارنده اجزای زیر خواهد بود:

- 1- فرماندهی: هدایت وظایف بعهدۀ فرمانده سانه است او برای مدیریت در صحنۀ حادثه مسوولیت تام دارد.
- 2- بخش عملیاتی: این بخش مسوول اجرای اقدامات پاسخ می‌باشد.
- 3- بخش پشتیبانی: این بخش کلیه پرسنل، تجهیزات، خدمات و تسهیلات را فراهم می‌سازد.
- 4- بخش برنامه‌ریزی: این بخش گردآوری، ارزیابی، انتشار و به‌کارگیری اطلاعات درباره شرایط سانه و موقعیت منابع را به‌عهده دارد.
- 5- بخش اداری و مالی: برای مدیریت مالی در سانه مسوولیت دارد و هزینه‌ها را در راستای سیاست‌های سازمان هدایت می‌کند.

همچنین بخش‌های «روابط عمومی»، «روابط بین‌سازمانی» و «حراست» نیز در ساختار مدیریت بحران مورد انتظار است. در بررسی‌های انجام شده و با استفاده از نظرات مدیران صاحب تجربه، به‌منظور برقراری جریان مناسب و روان اطلاعات و سیر هماهنگی در زمان رخداد سوانح، به‌خصوص در سطح شهرستانی و محلی ساختار کلی شکل (2-3) برای کارگروه‌ها، کمیته‌ها و گروه‌های مدیریت بحران در سطح وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها و شرکت‌ها پیشنهاد می‌گردند.



شکل 2-3- طرح پیشنهادی ساختار کلی مدیریت بحران سیل وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها، شرکت‌ها و ...

1- Incident Command System

بدین ترتیب دستگاه‌های مرتبط با بحران سیل (جدول 2-2)، هر کدام بایستی ساختار کمیته مدیریت بحران سیل مشابه ساختار ذکر شده در شکل (2-3) را تشکیل دهند.

همچنین پیشنهاد می‌گردد که ساختار تشکیلاتی شرکت‌ها، متناسب با فعالیت‌های خود، در بخش‌های زیر دارای زیر مجموعه باشند:

- 1- **بخش عملیات:** در این بخش که معاون بهره‌برداری عهده دار امور می‌باشد، بخش‌های زیر وجود دارد:
 - مدیر امور فنی و خدمات مهندسی
 - مدیران مناطق عملیاتی
 - مدیر برق و انرژی، آب، گاز و...
 - مدیریت مصرف
 - 2- **بخش اداری و مالی:** این بخش به عهده معاون مالی بوده و قسمت‌های زیر باید در زیر مجموعه این بخش ایجاد شود:
 - مدیر امور مالی
 - مدیر امور کارکنان
 - مدیر امور انبارها
 - مدیر امور بازرگانی و قراردادهای
 - 3- **بخش پشتیبانی:** این بخش به عهده معاون طرح و توسعه بوده و در بردارنده قسمت‌های زیر باید باشد:
 - مدیر امور اجرایی
 - مدیر خدمات عمومی (این مدیر از مدیران زیر مجموعه مالی و پشتیبانی در حالت عادی بوده و در زمان بحران به این واحد منتقل می‌شود).
 - 4- **بخش برنامه‌ریزی:** این بخش بر عهده معاون برنامه‌ریزی است و انتظار می‌رود که قسمت‌های زیر را داشته باشد:
 - مدیر برنامه‌ریزی میدانی
 - مدیر امور آزمایشگاه‌ها
 - 5- **روابط عمومی:** این بخش که یکی از بخش‌های مهم در زمینه ساختار مدیریت بحران یک سازمان محسوب می‌شود، بر عهده مدیر روابط عمومی بوده و اهم قسمت‌های آن عبارتند از:
 - مسوول روابط درون سازمانی
 - مسوول روابط درون کشوری
 - مسوول روابط بین‌المللی
- مجموعه سازمان مدیریت بحران کشور، با در اختیار داشتن کارگروه‌های تخصصی که بسته به وظیفه هریک، از نمایندگان دستگاه‌های مختلف اجرایی تشکیل یافته‌اند، نقش هماهنگ کننده دستگاه‌های مختلف را بر عهده دارد.

کمیته‌ها (گروه‌ها)ی مدیریت بحران سیل در سازمان‌ها و وزارت‌خانه‌ها، با حضور نماینده‌ای در کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب به ریاست وزارت نیرو، هماهنگ و مدیریت می‌گردند. در شرایط لازم، بنا به درخواست دبیرخانه کارگروه که در وزرات نیرو مستقر می‌باشد، جلسه کارگروه، در محلی که دبیرخانه کارگروه تعیین می‌نماید، تشکیل می‌گردد.

البته ساختار کمیته/گروه مدیریت بحران سیل در سطح دستگاه‌های مختلف، متناسب با مسوولیت و نقش هر دستگاه در کنترل بحران، می‌تواند مفصل‌تر و یا مختصرتر از نمونه‌های ارائه شده در شکل (2-3) باشد. به عنوان مثال ساختار کمیته سیل سازمان هواشناسی می‌تواند مختصرتر باشد در حالیکه در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تشکیلات گسترده‌تری مورد نیاز است. لذا با توجه به تجربه بحران‌های مختلف در کشور، پیشنهاد می‌شود ساختار کمیته مدیریت بحران سیل در هر سازمان یا شرکت صد در صد یکنواخت نبوده اما به‌طور کلی از ساختار ارائه شده پیروی نماید.

جدول (2-2) دستگاه‌های مسوول و وظایف مهم آن‌ها را نشان می‌دهد.

جدول 2-2- اهم وظایف دستگاه‌های مسوول در مدیریت بحران سیل

دستگاه	شرح وظایف
وزارت کشور (سازمان مدیریت بحران کشور، استانداری‌ها، نیروی انتظامی، اداره راهنمایی و رانندگی)	برگزاری جلسات دوره‌ای علاوه بر جلسات اضطراری سازمان مدیریت بحران، ایجاد هماهنگی و ابلاغ وظایف اعضای سازمان، برقراری نظم و امنیت، اعمال قوانین ترافیکی ویژه مختص وضعیت اضطراری، برآورد خسارات وارده در بخش‌های مختلف، اعلام هویت کشته شدگان
وزارت نیرو (شرکت‌های آب و برق منطقه‌ای و آب و فاضلاب استانی، شهری و روستایی)	انجام مطالعات و نصب سیستم هشدار سیل، دیده‌بانی سطح آب رودخانه‌ها، انجام مدل‌سازی بارش - رواناب و درخواست تشکیل جلسه کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی استان، پیش‌بینی مناطق مورد تهدید سیل: زمین‌ها، باغات، راه‌ها و خیابان‌ها، فراهم کردن آب سالم به‌منظور شستشو و شرب در مناطق سیل‌زده، بهسازی و اصلاح شبکه آبراه‌ها جهت تسهیل عبور سیلاب، قطع و وصل به‌موقع برق
سازمان هواشناسی کشور	پیش‌بینی اوضاع جوی، اعلام هشدار اولیه عمومی، اعلام هشدار قطعی به دستگاه‌های ذیربط و درخواست تشکیل جلسه کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی استان
وزارت راه و شهرسازی	برآورد راه‌های آبگرفته و پل‌های مورد تهدید، انجام اقدامات لازم برای پیش‌گیری از آب‌گرفتگی و بازگشایی راه‌ها و پل‌ها، احداث پل‌های موقت، تسهیل عملیات امدادرسانی و تخلیه سیل‌زدگان، تهیه زمین با امکانات اولیه برای اسکان موقت سیل‌زدگان، انجام تحقیقات و ارائه خدمات تقویت پی و دیوارهای ساختمان‌ها آسیب‌پذیر، در و پنجره‌های ضدآب
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (معاونت سلامت، کارگروه بهداشت و درمان در حوادث و سوانح غیرمترقبه، سازمان انتقال خون ایران)	برآورد جمعیت مورد تهدید و خدمات بهداشتی و درمانی مورد نیاز و فراهم نمودن آن‌ها، احداث بیمارستان‌های صحرایی، احداث سرویس‌های بهداشتی و حمام صحرایی، نظارت بر بهداشت عمومی، مواد غذایی و آب سالم، جلوگیری از شیوع بیماری‌های واگیردار، صدور جواز دفن کشته شدگان
شهرداری‌ها (سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی)	تعیین مناطق سیل‌گیر شهری، احداث موانع موقت برای ضدسیل کردن برخی معابر اصلی و اماکن مهم نظیر بیمارستان‌ها، ارائه خدمات کمک‌رسانی، بازگشایی خیابان‌ها و پل‌های شهری، اقدام به دفن کشته شدگان
وزارت جهاد کشاورزی	برآورد مناطق روستایی و زمین‌های کشاورزی آبگرفته، انجام اقدامات لازم برای هشدار و تخلیه روستاییان و اموال آن‌ها، تخمین مقدار خسارات وارده به زمین‌های کشاورزی، محصولات باغی و دام‌ها
جمعیت هلال احمر و سازمان امداد و نجات	مدیریت اجرایی تخلیه سیل‌زدگان و اموال آن‌ها، امداد رسانی و ارائه کمک‌های اولیه، تهیه و توزیع مواد غذایی مورد نیاز، چادر و لباس گرم، هماهنگی کمک‌های داوطلبانه مردمی
سازمان صدا و سیما	اطلاع‌رسانی به‌موقع هشدارهای عمومی، پخش اطلاعیه‌های کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی استان، ارائه آموزش‌های ساده نظیر ترک خودرو و حرکت به سمت نقاط مرتفع، شنا نکردن در جریان سیلاب
نیروهای نظامی و بسیج	کمک به تخلیه و اسکان سیل‌زدگان، برقراری نظم و امنیت زیر نظر کارگروه مربوطه
سازمان حفاظت محیط زیست	کنترل پساب کارخانه‌ها، نظارت بر حفاظت صحیح مواد شیمیایی کارخانه‌ها به‌منظور عدم نشت به جریان سیل در صورت غرقاب شدگی، حفاظت آب و خاک از آلودگی‌ها
سازمان ثبت احوال	همکاری در اعلام هویت کشته شدگان، صدور مدارک شناسایی موقت سیل‌زدگان و سرشماری سریع آن‌ها

2-2-1-1- کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی

کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی استان که دبیرخانه آن در شرکت آب منطقه‌ای استان تشکیل می‌گردد، عموماً متشکل از نمایندگان رده استانی دستگاه‌های عضو کارگروه کشوری می‌باشد که اعضای دقیق آن از طریق مراجع مربوطه ابلاغ می‌گردد و در شرکت آب منطقه‌ای و یا در محلی با اعلام دبیرخانه کارگروه استانی تشکیل می‌شود، در جلسات دوره‌ای خود شرح وظایف هر عضو را به وی ابلاغ می‌کند تا قبل از وقوع وضعیت بحرانی، آمادگی و سازوکار لازم جهت همسویی پتانسیل دستگاه‌های دولتی برای گذر از این وضعیت با حداقل خسارت، به‌عمل آمده باشد. شرح وظایف کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی مطابق تصویب‌نامه کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب با مسوولیت وزارت نیرو به شرح ذیل می‌باشد:

- 1- شناسایی و اولویت‌بندی شهرها، روستاها، شبکه راه‌های ارتباطی، خطوط انتقال انرژی در استان بر مبنای اهمیت و میزان آسیب‌پذیر در برابر سیلاب و مخاطرات دریایی و تعیین راهکارهای مناسب برای افزایش ایمنی آن‌ها اعم از محدوده‌های داخل و جارج از شهرها
- 2- تعیین ضرورت‌های مطالعاتی و تحقیقاتی در زمینه کاهش خسارات و پیشنهاد آن به کارگروه تخصصی بالادست
- 3- ساماندهی فعالیت‌های مرتبط با پیشگیری و کاهش خسارات سیل، مخاطرات دریایی، آلودگی آب و اولویت‌بندی طرح‌های مطالعاتی و اجرایی و هماهنگی بین دستگاه‌های اجرایی در رابطه با انجام طرح‌های مذکور
- 4- برنامه‌ریزی برای تدوین نظام‌نامه پیشگیری و کاهش خسارات در سطح استان
- 5- تهیه، تدوین و پیشنهاد طرح‌ها و برنامه‌های اولیه اجرای مانور و تمرین مدیریت بحران به صورت محلی و استانی
- 6- ایجاد هماهنگی با سایر کارگروه‌های تخصصی مدیریت مخاطرات و پیشگیری حوادث و سوانح استان
- 7- همکاری با گروه‌های عملیاتی آمادگی استان در مواقع بروز بحران ناشی از سیل و طغیان رودخانه
- 8- تهیه بانک اطلاعاتی از مشخصات و میزان آسیب‌های زیست محیطی، انسانی و اقتصادی سیلاب‌ها و مخاطرات آبی در استان
- تهیه گزارش‌های عوامل ایجاد تشدید سیل در استان و ارائه به مراجع و کارگروه مسوول بالادست
- تهیه گزارش‌های تحلیلی پس از وقوع سیلاب در استان و ارائه به مراجع و کارگروه مسوول بالادست
- بررسی و اعلام نظر در خصوص برنامه‌ها، پروژه‌ها و گزارشات مربوط به حفاظت رودخانه‌ها، آبخیزداری و کنترل سیلاب در سطح استان
- 9- تعیین و پیشنهاد اولویت‌ها برای نصب سیستم‌های هشدار سیل و نوسانات آب دریا، مخاطرات دریایی و پیگیری تامین اعتبار لازم برای تهیه، نصب و راه‌اندازی این سیستم‌ها در سطح استان
- 10- برنامه‌ریزی و اجرای برنامه‌های آموزشی (در سطح عمومی و تخصصی) و اجرای دستورالعمل‌های اجرایی که توسط زیرکارگروه ذی‌ربط تهیه و به تصویب کارگروه تخصصی بالادست رسیده است.

11- پیشنهاد بودجه سالانه مطالعه طرح‌های تحقیقاتی اضطراری و جامع مورد نیاز برای پیشگیری و کاهش

خسارات سیل، مخاطرات دریایی، مخاطرات آبی در سطح استان به شورای هماهنگی مدیریت بحران استان

12- پیگیری لازم به‌منظور تامین اعتبار مورد نیاز جهت عملیاتی شدن راهکارهای مندرج در بند 1 الی 10

13- ارائه گزارش عملکرد سالانه به زیر کارگروه تخصصی بالادست

وظیفه اصلی کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی استفاده از حداکثر توانایی‌های دستگاه‌های ذیربط برای آمادگی و مقابله منطقی با بحران در چارچوب یک الگوی از پیش طراحی شده با توجه به قوانین موجود و ساختار هر مجموعه (دستگاه دولتی یا خصوصی) می‌باشد. ایجاد هماهنگی بین شرکت‌ها در سطح محلی بایستی به نحو مناسبی در این کارگروه برنامه‌ریزی شده و در مانورهای منظم تمرین شود. بسته به شرایط محلی و پتانسیل‌های موجود در هر منطقه، با توجه به تجربیات قبلی مقابله با سیل، برنامه نحوه عملکرد و همکاری هر سازمان با سازمان دیگر باید طراحی و تدوین شود.

توصیه می‌شود در زمان بحران، جلسات کارگروه استانی در مراکز مدیریت بحران استان (اتاق بحران استان)، با توجه به امکانات این مراکز، برگزار شود. در مراکز مدیریت بحران استانی، بایستی نمایندگان دستگاه‌های مختلف بتوانند وظایف خود را به صورت پیوسته و به‌هنگام¹ انجام دهند. به عنوان مثال نماینده سازمان هواشناسی باید بتواند اطلاعات مربوط به پیش‌بینی‌های جوی و بارش‌های اتفاق افتاده را در هر لحظه به دیگر اعضای کارگروه ارائه دهد. تراز جریان آب در رودخانه‌ها توسط نماینده شرکت آب منطقه‌ای، وضعیت راه‌ها و پل‌ها و ترافیک حمل و نقل توسط نماینده اداره راه و... در اختیار اعضای کارگروه قرار می‌گیرد.

پیشنهاد می‌شود کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی علاوه بر جلسات دوره‌ای به‌منظور هماهنگی اعضا، با درخواست اداره کل هواشناسی استان و یا شرکت آب منطقه‌ای به صورت اضطراری نیز تشکیل جلسه دهد. مسوول کارگروه، شرکت آب منطقه‌ای استان می‌باشد. کلیه دستگاه‌های مسوول علاوه بر معرفی نماینده دائمی خود باید نماینده رزرو را نیز معرفی کنند تا در صورت عدم دسترسی به نماینده اصلی، از وی در جلسات اضطراری دعوت شود. پیشنهاد می‌شود مشخصات اعضاء کارگروه به صورت جدول (2-3) ثبت گردد.

جدول 2-3 - مشخصات اعضای کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی استان

نام دستگاه	نام و نام خانوادگی	آدرس و تلفن محل کار	آدرس و تلفن محل سکونت	تلفن همراه
شرکت آب منطقه‌ای	رئیس کارگروه			
	جانشین			
شرکت آب و فاضلاب	نماینده اصلی			
	نماینده رزرو			
اداره کل هواشناسی	نماینده اصلی			
	نماینده رزرو			
...	نماینده اصلی			
	نماینده رزرو			

1- On Line

کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی استان پس از تشکیل جلسه اضطراری بایستی ابعاد بحران را به سرعت برآورد نموده، کمیته‌ها/گروه‌های بحران سیل دستگاه‌ها را از طریق نمایندگان خود در کارگروه فعال کند و در صورت تخمین یک فاجعه بزرگ و فرا استانی و نیاز به کمک‌رسانی در سطح ملی، مراتب را برای تشکیل جلسه کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی با مسوولیت وزارت نیرو به اطلاع اداره کل مدیریت بحران استان و به تبع آن شورای عالی مدیریت بحران استان برساند.

2-2-1-2- کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب با مسوولیت وزارت نیرو

در صورت وقوع بحران در سطح ملی (سیل گسترده در بیش از 2 استان) و یا نیاز به استفاده از امکانات استان‌های معین، این کارگروه (با درخواست کارگروه استانی) تشکیل جلسه می‌دهد. کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو) متشکل از نمایندگان وزارتخانه‌ها و یا سازمان‌های مرکزی مسوول بوده و در وزارت نیرو و یا با ابلاغ آن در محلی دیگر، تشکیل می‌شود. پیشنهاد می‌شود در شرایط بحرانی این کارگروه در مراکزی دارای امکانات تله‌متری و مانیتورینگ تشکیل شود.

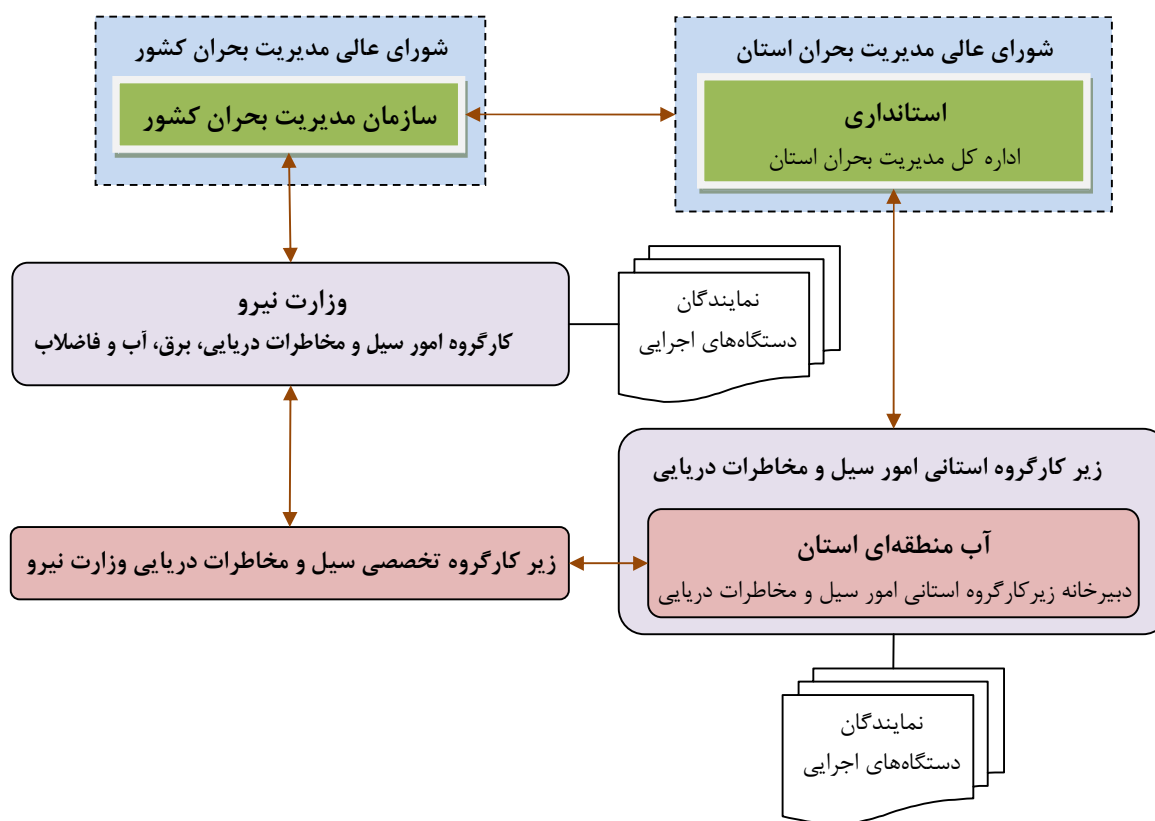
اعضای کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب با مسوولیت وزارت نیرو عبارتند از:

- 1- وزارت نیرو
- 2- وزارت کشور
- 3- وزارت جهاد کشاورزی
- 4- وزارت راه و شهرسازی
- 5- وزارت ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات (مرکز سنجش از دور)
- 6- وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری
- 7- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
- 8- سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران
- 9- سازمان هواشناسی کشور
- 10- سازمان زمین‌شناسی کشور
- 11- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور
- 12- سازمان شهرداری‌ها
- 13- سازمان محیط زیست
- 14- بنیاد مسکن انقلاب اسلامی
- 15- هلال احمر جمهوری اسلامی ایران
- 16- نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران

17- نیروی مقاومت بسیج سپاه پاسداران

کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو) به غیر از جلسات اضطراری خود، جلسات ادواری ماهانه نیز تشکیل می‌دهد. وظیفه اصلی این کارگروه شناسایی توانایی‌های هر سازمان/وزارتخانه در ارتباط با مدیریت بحران و ایجاد آمادگی و هماهنگی بین آن‌هاست. پیگیری ایجاد ساختار مدیریت بحران در هر مجموعه و سازمان‌دهی‌های لازم نیز از جمله وظایف این کارگروه است.

اعتبارات مورد نیاز کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو) و به تبع آن کارگروه‌های استانی، براساس ماده 31 آیین‌نامه اجرایی قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور تامین می‌شود. ارتباط کمیته‌ها/گروه‌های مدیریت بحران سیل از طریق کارگروه سیل و مخاطرات دریایی استان و در رده بالاتر کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو) می‌باشد. شکل (2-4) ارتباط عوامل مدیریت بحران سیل را نشان می‌دهد.



شکل 2-4- نحوه ارتباط عوامل مدیریت بحران سیل

2-2-1-3- معیارهای انتخاب رییس و نایب رییس و اعضای کارگروه‌ها

انتخاب رییس و نایب رییس در کارگروه‌های مدیریت بحران همواره باید براساس شایسته‌سالاری، توانایی‌های فردی و مدیریتی باشد. آشنایی با مفهوم مدیریت بحران و تسلط بر اصول آن از جمله نیازهای اولیه مدیریت کارگروه می‌باشد. در ادامه خصوصياتی برای انتخاب رییس، نایب رییس و اعضاء کارگروه‌های مدیریت بحران پیشنهاد شده است:

معیارهای انتخاب رییس کارگروه عبارتند از:

1- تجربه مدیریت و سوابق روشن و قابلیت هماهنگی و کنترل کارگروه، خلاقیت و قدرت تصمیم‌گیری در

شرایط بحران

2- شناخت و ارتباط مناسب با روسای سایر دستگاه‌های اجرایی مرتبط برون سازمانی

3- تجربه بحران‌های گذشته و شناخت مناطق آسیب‌پذیر

4- شناخت نسبی شبکه آب‌های سطحی و زیرزمینی و وضعیت و محل مخازن و خطوط اصلی انتقال آب

5- آشنایی با سیاست‌های کلان دولت در ارتباط با رویارویی با شرایط بحرانی

6- آشنایی یا دارا بودن مطالعه کافی در مورد مدیریت بحران در حوادث گوناگون

7- ترجیحاً دارا بودن شخصیت کاریزماتیک (مرجعی) و دارای محبوبیت شخصیتی

پیشنهاد می‌گردد که رییس کارگروه، دارای پست اجرایی مهمی بوده و از میان نمایندگان سازمان‌ها انتخاب گردد.

معیارهای انتخاب معاون/قائم‌مقام کارگروه عبارتند از:

1- شناخت و ارتباط مناسب با روسای داخل سازمان

2- آشنایی با اصول مدیریت بحران در خصوص بخش‌های عملیاتی

3- دارا بودن تخصص فنی و تجربه اجرایی در زمینه مورد نظر

4- آشنایی و اشراف کامل به مسیرهای سیلابی، خطوط، تاسیسات و مناطق کلیدی و حیاتی سیستم

5- تجربه اجرای دستورالعمل‌های قبل از بروز شرایط بحرانی

6- دارای شخصیتی قوی، فعال، پرانرژی و مسوولیت‌پذیر

معیارهای انتخاب اعضای کارگروه عبارتند از:

1- دارا بودن تجربه شرکت در مانورهای اجرا شده

2- شناخت منطقه، تاسیسات و مسیرهای سیلابی و امداد و نجات به صورت تخصصی و فنی

3- دارا بودن شخصیتی قوی، فعال، پرانرژی و مسوولیت‌پذیر

4- تخصص و تجربه مرتبط با شرح وظایف تعیین شده در چارت سازمانی مدیریت بحران

5- توانایی کارگروهی و همکاری تیمی

6- سوابق اجرایی و توان کار در شرایط سخت

7- قدرت تصمیم‌گیری و اختیار اجرا در شرایط پیش‌بینی شده و برنامه‌ریزی نشده

2-2-1-4- ویژگی‌های دفاتر کارگروها

محل تشکیل جلسات کارگروه، بویژه در شرایط بحرانی، می‌بایست دارای شرایط ویژه‌ای باشد. در ادامه اهم موارد ذکر شده است.

الف - موقعیت

- 1- نزدیکی به بزرگراه‌های اصلی، راه‌آهن و فرودگاه به‌منظور دسترسی مناسب
- 2- دارای استحکام و پایداری لازم و ایمنی کافی در شرایط بحرانی
- 3- دارا بودن امکان حفظ و حراست محل
- 4- دارای فضای کافی برای تجهیزات و نیروهای امدادی
- 5- دارا بودن تجهیزات اضطراری مانند برق، سرویس‌های بهداشتی و درمانی

ب - تجهیزات

- 1- ژنراتور برق
 - 2- سوخت
 - 3- تجهیزات ارتباطات رادیویی مانند بی‌سیم، دکل مخابراتی و تکرار کننده
 - 4- انواع پمپ به‌منظور تخلیه آب و لجن
 - 5- تانکرهای ذخیره بهداشتی آب
 - 6- قرص کلر (ضد عفونی آب) و تصفیه آب
 - 7- ابزار و قطعات و لوازم یدکی
 - 8- جرثقیل و بیل مکانیکی و ابزار حفاری
 - 9- منابع مالی و صندوق
 - 10- بسته‌های کمک‌های اولیه
 - 11- تجهیزات مربوط به اطفای حریق
 - 12- چادر و پتو و اقلام زیستی برای نیروهای اعزامی
 - 13- لوازم سرمایشی و گرمایشی
- وجود کلیه این تجهیزات در محل تشکیل جلسات کارگروه ضروری نیست و می‌تواند توسط کمیته‌های بحران شرکت‌ها نگهداری گردد.

ج - نیروی انسانی مستقر در دبیرخانه کارگروه

نیروی انسانی مستقر در دبیرخانه کارگروه به شرح ذیل و یا مطابق ساختارهای متعاقب ابلاغی پیشنهاد می‌شود:

- 1- رئیس کارگروه
- 2- دبیر کارگروه
- 3- نیروهای خدماتی
- 4- نیروهای پشتیبانی
- 5- مسوول مالی
- 6- مسوول برنامه‌ریزی
- 7- مسوول روابط عمومی و سخنگوی کارگروه
- 8- مشاور حقوقی
- 9- مشاور بهداشتی
- 10- مسوول مستندسازی به همراه تجهیزات لازم

2-2-1-5- تعیین تیم‌های مقابله با بحران، اعضا و وظایف آنها

کارگروه سیل و مخاطرات دریایی استان مستقر در مرکز فرماندهی یا اتاق بحران، به‌منظور مقابله با سیل در هر نقطه از محدوده تحت مسوولیت خود، از تیم‌های عملیاتی مقابله با بحران بهره می‌گیرد. این تیم‌ها که متشکل از افراد محلی خبره و نمایندگان دستگاه‌های مختلف می‌باشند در لحظات اولیه اعلام هشدار وظیفه بازبینی و نظارت از نزدیک بر اوضاع را داشته و سپس به عنوان بازوهای کارگروه سیل و مخاطرات دریایی استان در محل وقوع حادثه حضور داشته و دستورات کارگروه را اجرا می‌کنند. البته در صورت وجود پرسنل مکفی از دستگاه‌های مختلف می‌توان با تقسیم کار بین تیم‌های مختلف، ضمن تخصصی کردن وظایف، به عملیات امداد سرعت بخشید.

سه نوع تیم برای پاسخ‌گویی به بحران سیلاب پیشنهاد می‌گردد:

- تیم ارزیابی
- تیم امداد و نجات
- تیم پشتیبانی

هریک از این تیم‌ها دارای شرح وظایف، ترکیب و تجهیزات خاص بوده و آموزش‌های ویژه‌ای نیز در دستگاه‌های مربوطه دیده‌اند. این تیم‌ها در مراکز و نواحی باید بسته به وسعت حادثه در اختیار باشند. مسوول هر تیم از قبل با هماهنگی کارگروه تعیین شده و جدول مشخصات اعضا مشابه جدول (2-3) برای آن تهیه می‌گردد. در صورت عدم امکان تشکیل تیم‌های ترکیبی از سازمان‌های ذکر شده در این بند، بایستی مستندسازی و تبادل اطلاعات بین تیم‌های مجزای سازمان‌ها به سهولت قابل انجام باشد.

2-2-1-5-1- تیم ارزیابی

شرح وظایف تیم ارزیابی:

- پیش‌بینی مناطق مورد تهدید سیل
 - بازدید، بررسی و تعیین میزان نفوذ سیلاب به مناطق سیلاب‌گیر
 - بازدید، بررسی و تعیین میزان خسارت به تاسیسات تامین آب (شامل سدها، مخازن، چاه‌ها و خطوط انتقال)
 - ارزیابی محدوده تحت پوشش مناطق خسارت دیده
 - ارزیابی تقریبی جمعیت تحت پوشش
 - تهیه و ارائه گزارش از حوادث و سوانح و اثرات آن به‌ویژه امور فوریتی که جلوگیری، ترمیم و بازسازی آن‌ها اولویت دارد.
 - تهیه و ارائه گزارش کتبی در خصوص ارزیابی مناطق آسیب‌دیده و خسارات وارده
 - اعلام سریع نتایج بازدید به تیم امداد و نجات
- ترکیب پیشنهادی تیم ارزیابی:
- از شرکت آب منطقه‌ای، دو نفر شامل کارشناس مهندسی رودخانه و تکنسین تاسیسات آبی
 - از اداره کل هواشناسی، یک نفر (حضور فیزیکی ایشان ضروری نیست)
 - از اداره کل جهادکشاورزی، یک نفر
 - راننده - یک نفر
- تجهیزات تیم ارزیابی:
- خودروی 4WD
 - دوربین دیجیتال
 - بی‌سیم
 - تلفن ماهواره‌ای
 - GPS
 - متر نواری و لیزری
 - چراغ قوه شارژی
 - کلاه ایمنی
 - چکمه به مقدار کافی
 - جعبه کمک‌های اولیه
 - جعبه ابزار
 - کپسول آتش‌نشانی

- کپسول و ماسک اکسیژن
- آموزش‌های مورد نیاز تیم ارزیابی:
- آشنایی با توپوگرافی، آبراهه‌ها و راه‌های دسترسی منطقه، نقاط امن و نقاط آسیب‌پذیر
- آموزش روش‌های ارزیابی آسیب‌های تاسیسات آبی
- آموزش کار با تجهیزات همراه، GPS و GIS
- آموزش کمک‌های اولیه
- آموزش روش‌های جلوگیری و اطفای حریق

جدول 2-4- چک لیست تیم ارزیابی

ردیف	نوع تاسیسات	آسیب	محل	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	تعداد/ مقدار	شرح آسیب
1	گستره سیلاب	مرز شمالی					
		مرز جنوبی					
		مرز شرقی					
		مرز غربی					
2	سدها	شکستگی کلی					
		تاسیسات جانبی					
		سوراخ شدگی					
		نشت جزیی					
3	مخزن ذخیره آب	شکستگی کلی					
		ترک خوردگی					
		شکستگی لوله ورودی					
		شکستگی لوله خروجی					
4	چاه‌ها	تخریب ساختمان					
		تخریب تاسیسات سرچاهی					
		تخریب جدار چاه					
		تخریب تابلو برق					
5	خطوط تلفن	تخریب دکل					
		قطع شدگی سیم					
6	خطوط انتقال برق	تخریب دکل					
		سقوط ترانسفورماتور					
		قطع شدگی سیم					
		تماس سیم با آب					
7	شبکه انتقال آب	شکستگی/سوراخ شدگی لوله					
		استغراق کانال					
		گرفتگی سیفون/کالورت					
8	شبکه جمع‌آوری فاضلاب	شکستگی/سوراخ شدگی لوله و نشت فاضلاب					
9	خطوط انتقال گاز	شکستگی/سوراخ شدگی لوله					

ادامه جدول 2-4- چک لیست تیم ارزیابی

ردیف	نوع تاسیسات	آسیب	محل	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	تعداد/ مقدار	شرح آسیب
10	پل	آب‌گرفتگی عرشه					
		شکستگی عرشه					
		شکستگی پایه					
		شستگی پایه					
11	راه	آب‌گرفتگی راه					
		شستگی راه					
		گرفتگی کالورت					
		انسداد راه					
		تخریب گاردریل					

جدول 2-5- فرم گزارش دهی روزانه تیم ارزیابی

ردیف	شرح عملیات	برنامه	پیشرفت فیزیکی	ملاحظات
1				
2				
3				

2-5-1-2-2- تیم امداد و نجات

پس از قطعی شدن وقوع سیل، هم‌زمان با تیم ارزیابی، تیم امداد و نجات فعال می‌شود. هسته اصلی این تیم (جدول 2-6) مرکب از پرسنل اجرایی و با تجربه‌ای است که هر یک می‌توانند گروهی را در یک مأموریت خاص هدایت و رهبری کنند. این تیم، بازوی اجرایی اولیه و خط مقدم مجموعه فعالیت‌های کارگروه سیل و مخاطرات دریایی استان به‌منظور کاهش خسارت می‌باشد. وظایف اصلی تیم امداد و نجات عبارتست از:

- حضور به موقع در محل حادثه ضمن استعلام وضعیت از تیم ارزیابی
 - انجام اقدامات پیشگیرانه و کنترلی جهت کاهش و رفع مشکلات روی داده، نظیر ایجاد موانع موقت، اعمال مقررات ترافیکی ویژه و تخلیه سیل‌زدگان و اموال آن‌ها و انتقال به محل امن
 - انجام اولویت‌بندی اقدامات به‌منظور کاهش خسارات و درخواست کمک‌های مورد نیاز از کارگروه سیل و مخاطرات دریایی استان
 - مدیریت تجهیزات لازم جهت رفع یا کاهش مشکلات به‌وجود آمده
 - سرعت عمل در اجرا با رعایت حداقل زمان و تامین اهداف اصلی (کاهش خسارات)
 - تهیه گزارش اقدامات انجام شده و اقدامات لازم بعدی نظیر اعزام تیم پشتیبانی
- ترکیب پیشنهادی تیم امداد و نجات با توجه به وظایف ذکر شده، در جدول (2-6) آورده شده است.

جدول 2-6- ترکیب پیشنهادی تیم امداد و نجات

دستگاه	تعداد نفرات	اهم وظایف
استانداری	2	برآورد خسارات و امکانات لازم، برقراری نظم ترافیکی و امنیت
اداره کل بهداشت و درمان	1	برآورد خدمات بهداشتی و درمانی مورد نیاز و اقدامات لازم برای تهیه آن‌ها
اداره کل جهاد کشاورزی	1	تخمین مناطق روستایی و زمین‌های کشاورزی آبگرفته و انجام اقدامات لازم برای تخلیه و کمک رسانی
شهرداری	1	احداث موانع موقت، بازگشایی خیابان‌ها و پل‌ها، کمک به تخلیه سیل‌زدگان
اداره کل راه	1	انجام اقدامات لازم برای بازگشایی راه‌ها و پل‌ها، احداث پل‌های موقت
جمعیت هلال احمر و سازمان امداد و نجات	2	امداد رسانی و ارائه کمک‌های اولیه، تخلیه سیل‌زدگان، تهیه و توزیع ملزومات اولیه مورد نیاز سیل‌زدگان
راننده	2	رانندگی در شرایط سخت (سیلابی)، آشنایی دقیق با راه‌ها، توانایی تعمیرات ضروری خودرو

- تجهیزات تیم امداد و نجات

- کلیه تجهیزات و ابزار حفاری
- ژنراتور برق
- تجهیزات روشنایی
- تجهیزات ایمنی
- آچار دريچه و میله واسط
- نقشه خطوط آب و برق و گاز و تلفن، راه‌های دسترسی و نقاط امن
- GPS
- بی‌سیم و وسایل لازم ارتباطات مخابراتی
- علایم هشدار دهنده
- جعبه ابزار کامل
- جعبه کمک‌های اولیه
- اتوبوس، مینی‌بوس، کامیون و ماشین‌آلات سنگین (در صورت لزوم)

- آموزش‌های مورد نیاز تیم امداد و نجات

- آشنایی با انواع خطوط، اتصالات، شیر آلات و نحوه تعمیرات آن‌ها
- نقشه خوانی
- نحوه استفاده از GPS و بانک‌های GIS
- نحوه استفاده از بی‌سیم
- اصول مدیریت بحران و کار گروهی
- ایمنی و کمک‌های اولیه در سیل

- چک لیست (ارزیابی) تیم امداد و نجات

- احداث موانع به منظور جلوگیری از آب‌گرفتگی خیابان‌های اصلی و مکان‌های مهم مانند ایستگاه‌ها و بیمارستان‌ها
- بازگشایی راه‌ها و پل‌ها
- عملیات تخلیه سیل‌زدگان و اموال آن‌ها و انتقال به محل امن
- برقراری نظم و امنیت
- ارائه خدمات بهداشتی و درمانی
- تهیه و توزیع چادر و مواد غذایی
- تهیه گزارش عملکرد، میزان موفقیت عملیات انجام شده، نقاط قوت و ضعف

جدول 2-7- فرم گزارش دهی تیم امداد و حوادث

ردیف	نام گروه	محل حادثه	نوع حادثه	عملیات انجام یافته	ابزار و وسایل مورد استفاده	زمان صرف شده (زمان شروع و پایان)
1						
2						
3						
4						
5						

2-2-1-5-3- تیم پشتیبان

- شرح وظایف تیم پشتیبان

- پیش‌بینی و آماربرداری لوازم و نیروی انسانی مورد نیاز
 - درخواست یا تلاش برای تامین لوازم و نیروی انسانی مورد نیاز
 - دریافت کمک‌های رسیده، دسته‌بندی لوازم و ارسال آن‌ها به محل حادثه
 - پشتیبانی و حمایت تیم امداد و نجات و ادامه فعالیت‌های آن تیم تا برطرف شدن خطرات احتمالی
 - شناسایی و دریافت کمک‌های فنی تخصصی و ارسال آن‌ها به گروه‌های عملیاتی
 - اسکان موقت سیل‌زدگان و تامین مایحتاج اولیه آن‌ها (پوشاک، تغذیه و آب سالم، بهداشت و درمان، سرویس‌های بهداشتی)
 - آماربرداری مستمر از لوازم موجود
 - تامین امکانات زیستی تیم‌های اعزامی
 - سرشماری، اخذ جواز دفن و تدفین بهداشتی و قانونی کشته شدگان
- ترکیب پیشنهادی تیم پشتیبانی با توجه به وظایف فوق، در جدول (2-8) آورده شده است.

جدول 2-8- ترکیب پیشنهادی تیم پشتیبانی

دستگاه	تعداد نفرات	اهم وظایف
استانداری	2	آماربرداری لوازم، ماشین‌آلات و تامین دستگاه‌ها و نیروی انسانی لازم، انجام هماهنگی‌های لازم با دیگر دستگاه‌ها، برقراری نظم ترافیکی و امنیت، تعیین هویت کشته شدگان توسط اداره تشخیص هویت
اداره کل بهداشت و درمان	2	انجام خدمات بهداشتی و درمانی مورد نیاز، نظارت بر بهداشت و کیفیت مواد غذایی، صدور جواز دفن
اداره کل جهادکشاورزی	1	تخلیه و کمک رسانی به سیل‌زدگان، انجام اقدامات لازم به منظور کاهش خسارات دامی و زراعی
شهرداری	2	بازگشایی خیابان‌ها و پل‌ها، کمک به تخلیه و اسکان سیل‌زدگان، دفن کشته شدگان
شرکت آب و فاضلاب	1	فراهم نمودن آب سالم برای سیل‌زدگان، ترمیم مخازن، خطوط و سیستم‌های انتقال آب
اداره کل راه و شهرسازی	1	انجام اقدامات لازم برای بازگشایی راه‌ها و پل‌ها، احداث پل‌های موقت، کمک به تخلیه سیل‌زدگان، فراهم نمودن زمین در مکان امن برای اسکان موقت سیل‌زدگان، ارائه تسهیلات برای مرمت و ساخت مسکن
جمعیت هلال احمر و سازمان امداد و نجات	2	امداد رسانی و ارائه کمک‌های اولیه، تخلیه سیل‌زدگان، هماهنگی و مدیریت نیروهای داوطلب کمک‌رسان، تهیه و توزیع مواد غذایی مورد نیاز، چادر و لباس گرم
سازمان حفاظت محیط زیست	1	حفاظت آب و خاک از انواع آلودگی‌ها، ارائه توصیه‌های زیستی
سازمان ثبت احوال	1	کمک به اعلام هویت کشته شدگان، صدور مدارک شناسایی موقت سیل‌زدگان و سرشماری آن‌ها
راننده	4	رانندگی در شرایط سخت (سیلابی)، آشنایی دقیق با راه‌ها، توانایی تعمیرات ضروری خودرو

علاوه بر تجهیزات ذکر شده برای تیم امداد و نجات، تیم پشتیبانی ماشین‌آلات و تجهیزات کمکی دیگری نیز نیاز دارد:

- ماشین‌آلات سبک: وانت و سواری
- ماشین‌آلات سنگین: جرثقیل، لیفتراک، بیل مکانیکی، لودر
- تجهیزات و ابزارآلات پشتیبان: موتور جوش، موتور برق، پمپ کف‌کش، سنگ برش، تجهیزات روشنایی و...

- آموزش‌های مورد نیاز تیم پشتیبانی

- مدیریت منابع
- کارگروهی و تیمی
- مدیریت بحران
- پشتیبانی در سوانح
- آشنایی با تجهیزات پشتیبانی در حوادث

نمونه فرم گزارش‌دهی تیم پشتیبان در جدول (2-9) پیشنهاد شده است.

جدول 2-9- فرم گزارش‌دهی تیم پشتیبان

ردیف	منبع اعلام درخواست	منبع تایید درخواست	ماشین‌آلات و ابزار مورد نیاز	نحوه تامین	زمان تامین	نحوه ارسال/اعزام	پیشنهادهات
1							
2							
3							
4							
5							

2-3- تدوین دستورالعمل‌های قبل از وقوع سیل

برآورد دامنه و بزرگی خطر و میزان آسیب‌پذیری ساختمان‌ها، تاسیسات و دیگر سرمایه‌ها نسبت به آن، برای انجام اقدامات بعدی ضروری است. با داشتن این اطلاعات، تلاش اصلی در اقدامات قبل از وقوع سیل، معطوف به پیشگیری از وقوع بحران با کاهش آسیب‌پذیری منطقه مورد تهدید است. اصلاح کاربری اراضی، ساماندهی و بهسازی آبراهه‌ها، آمادگی، آموزش و استفاده از بیمه برای تقسیم خسارات و جلوگیری از شکستگی در ساختار اقتصادی جامعه، دیگر اقدامات مهم پیش از وقوع سیل می‌باشند (شکل 2-5). کمیته‌های مدیریت بحران سیل در هر دستگاه به نسبت مسوولیت‌های خود، مشابه زمان وقوع سیل، وظیفه پیگیری و انجام اقدامات لازم را قبل از وقوع سیل نیز دارند.



شکل 2-5- اقدامات واکنشی و دفاعی لازم قبل از وقوع سیل

2-3-1- پیش‌بینی و برآورد خطر و آسیب‌پذیری

برآورد دامنه خطر تهدید کننده و آسیب‌پذیری سرمایه‌های موجود نسبت به آن، نیاز به وجود اطلاعات دقیق و جامعی دارد که مطابق شرح وظایف مصوب در کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو)، بایستی توسط کارگروه استانی جمع‌آوری و به‌صورت قابل استفاده برای تلفیق اطلاعات ذخیره گردد. امروزه سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS قابلیت مناسب برای ذخیره اطلاعات در لایه‌های مختلف و سپس بهره‌برداری لازم را داراست.

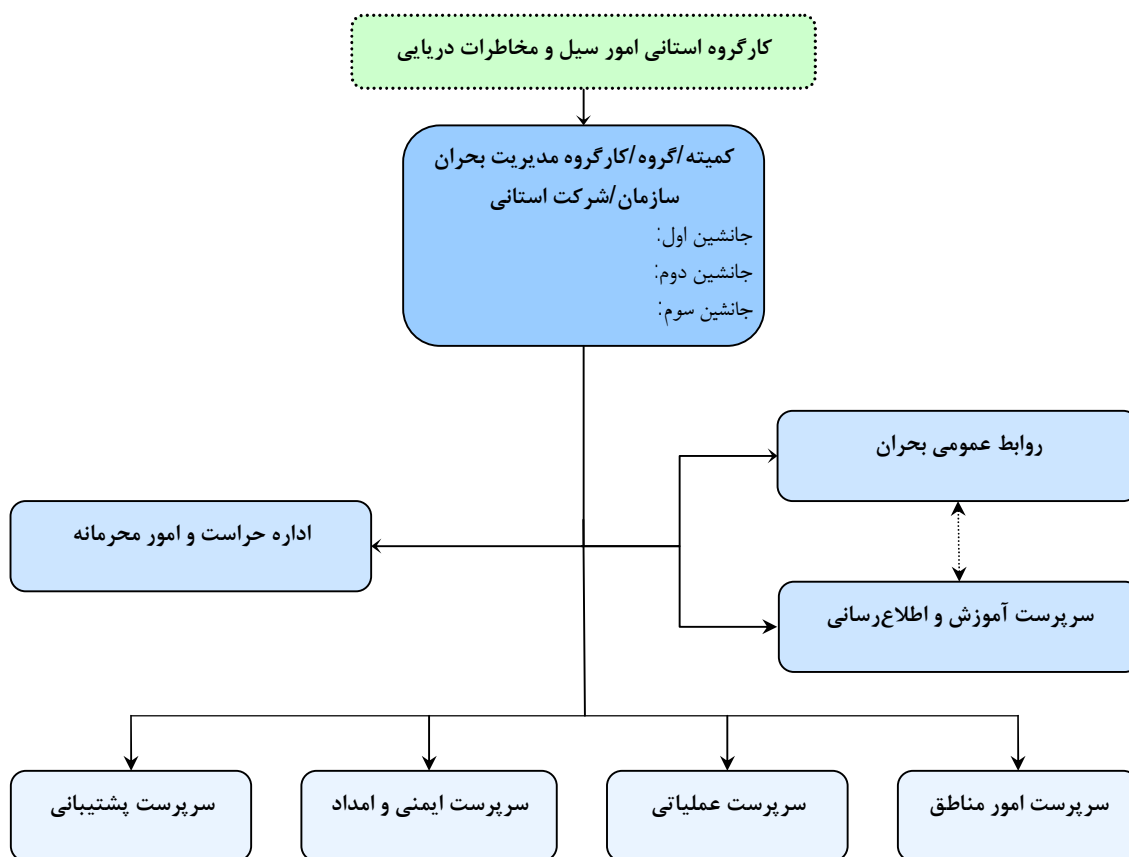
برای ارزیابی شرایط و پیش‌بینی و طبقه‌بندی سطح واقعه، بایستی اطلاعات هواشناسی و داده‌های مربوط به ایستگاه‌های باران‌سنجی و آب‌سنجی حوضه آبریز در یک اطاق کنترل واقع در مرکز مدیریت بحران (اتاق بحران) یا دبیرخانه کارگروه سیل در استانی که بیش‌ترین جمعیت ساکن در حوضه متعلق به آن است جمع‌آوری و مراقبت شده و

در صورت فرا رفتن مقدار بارش از یک مقدار آستانه به صورت به هنگام نقشه مناطق مورد تهدید تهیه گردد. این عملیات می‌تواند بسیار ساده و تجربی با استفاده از داده‌های ایستگاه باران‌سنجی و با خط تلفن توسط مامور انجام شده و یا به صورت خودکار و تله‌متری، با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و رادارهای هواشناسی کار کند.

2-3-1-1- ضوابط تهیه بانک اطلاعات توصیفی سیستم مدیریت بحران سیل

بانک اطلاعات توصیفی سیستم مدیریت بحران به منظور استفاده در برنامه‌ریزی‌های مدیریت بحران در حین وقوع سیلاب و مراحل بعدی توسط سازمان مربوطه جمع‌آوری و تدوین می‌گردد. این اطلاعات بایستی به‌روز و واقعی بوده و به‌دور از تشریفات اداری و الزامات قانونی تهیه شود. اهم مواردی که می‌بایست در ایجاد این بانک‌ها لحاظ گردد عبارتند از:

- 1- چارت سازمانی و تشکیلات کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران در دستگاه‌های مرتبط با موضوع سیل که در آن پست‌های مختلف، مسئولین و ارتباط آن‌ها با هم مشخص شده باشد. این کمیته/گروه/کارگروه‌ها زیر نظر مستقیم کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی فعالیت می‌کنند. نمونه این چارت در شکل (2-6) نشان داده شده است.



شکل 2-6- نمونه چارت سازمانی کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران در دستگاه‌های استانی مرتبط با سیل

- 2- اطلاعات پرسنلی شامل تعداد، جنسیت، سن، تحصیلات، محل کار، تلفن تماس، پست الکترونیک و نظایر آن‌ها که به‌منظور سازمان‌دهی پرسنل و ارتباط با آن‌ها لازم خواهد بود. این اطلاعات در یک بانک اطلاعاتی الکترونیکی مشابه جدول (2-10) ذخیره می‌گردند.
- 3- فهرست امکانات (تجهیزات، ماشین‌آلات سبک و سنگین، تانک‌های آبرسانی، انبارها و نظایر آن‌ها) موجود در دستگاه که در مقابله با سیل کاربرد دارد باید در لیست‌های مناسبی با ستون‌های اطلاعات لازم نظیر نام، نوع، تعداد و محل نگهداری تهیه و تنظیم گردد. نمونه‌ای از این لیست‌ها در جدول (2-11) آورده شده است.

جدول 2-10- بانک اطلاعاتی منابع انسانی

ردیف	سمت در کمیته/گروه/کارگروه شرکت استانی	نام و نام خانوادگی	عنوان پست ثابت سازمانی	تلفن مستقیم	تلفن همراه	فاکس	آدرس محل کار	آدرس منزل	تلفن منزل	پست الکترونیکی
1	رئیس									
2	جانشین اول									
3	جانشین دوم									
4	روابط عمومی بحران									
5	سرپرست امور مناطق									
6	سرپرست عملیاتی									
7	سرپرست ایمنی و امداد									
8	سرپرست پشتیبانی									

جدول 2-11- ماشین‌آلات موجود

نوع	تعداد	ظرفیت / مشخصات فنی	محل نگهداری	شماره پلاک	مشخصات راننده			مشخصات راننده جانشین		
					نام و نام خانوادگی	تلفن تماس	آدرس محل سکونت	نام و نام خانوادگی	تلفن تماس	آدرس محل سکونت
خودرو سواری و وانت										
لودر و گریدر										
آمبولانس										
کامیون و تانکر آبرسانی										
جرثقیل										
سایر تجهیزات										

جدول 2-12- انبارهای موجود

نوع	بهره‌بردار	ظرفیت / مشخصات فنی	نشانی	مختصات جغرافیایی	مشخصات محتویات			مشخصات انباردار		
					نوع کالا	فراوانی	آخرین به‌روز رسانی	نام و نام خانوادگی	تلفن تماس	آدرس محل سکونت
انبار تجهیزات										
انبار مواد غذایی										
انبار مواد شیمیایی										

4- فهرست پل‌های موجود بر روی رودخانه‌های مناطق سیل‌گیر موجود بر روی رودخانه‌های منطقه سیل‌گیر باید در جداول مناسبی با ستون‌های اطلاعات لازم نظیر نام پل، سال احداث، کارفرما، مشاور، پیمانکار، موقعیت جغرافیایی پل، مشخصات رودخانه در محل پل و مشخصات پل تهیه و تنظیم گردد. نمونه‌ای از این جداول در جدول (2-13) آورده شده است.

جدول 2-13- مشخصات پل‌های موجود بر روی رودخانه‌های منطقه سیل‌گیر

نام پل، سال احداث، کارفرما، مشاور، پیمانکار	موقعیت جغرافیایی پل			مشخصات رودخانه در محل پل					مشخصات پل				توضیحات
	عرض	طول	ارتفاع	نام	شیب (درصد)	عرض کل (m)	عرض مفید (m)	طول کل (m)	طول مفید (m)	تعداد پایه	مقطع پایه	ارتفاع (m)	

2-1-3-2- ضوابط تهیه نقشه‌ها، اطلاعات، آمار وضعیت و پتانسیل موجود

در کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی، اطلاعات مربوط به پرسنل و تجهیزات سازمان‌های مختلف دولتی و شرکت‌های مرتبط خصوصی فعال در سطح استان جمع‌آوری و در یک بانک اطلاعاتی ذخیره می‌شود. کلیه نقشه‌ها و اطلاعات بایستی حداکثر هر 5 سال بازنگری و تجدید شوند. مقیاس پایه تهیه کلیه نقشه‌ها یکسان بوده و حداقل برابر 1:25000 می‌باشد. برحسب ضرورت با تشخیص کارشناسان مربوطه، بایستی از نقشه‌های دقیق‌تر نیز استفاده نمود. این نقشه‌ها باید حاوی اطلاعات زیر باشند:

- محدوده حوضه آبریز، محل ایستگاه‌های باران‌سنجی و آب‌سنجی (هیدرومتری)- توسط شرکت آب منطقه‌ای
- محدوده‌های حریم و بستر

- نقشه‌های خطرپذیری براساس سیلاب با دوره بازگشت‌های مختلف
 - راه‌ها، خیابان‌ها و گذرگاه‌ها- توسط سازمان نقشه‌برداری
 - آبراهه‌ها، مسیل‌ها و محل پل‌ها- توسط سازمان نقشه‌برداری، شرکت آب منطقه‌ای و اداره کل راه و شهرسازی استان
 - پستی و بلندی‌های طبیعی (توپوگرافی)- توسط سازمان نقشه‌برداری
 - کاربری اراضی (محل ساخت و سازها، پارک‌ها، بیمارستان‌ها، مدارس، مساجد، پاسگاه‌ها، مراکز آتش‌نشانی و هلال احمر)- توسط شهرداری
 - پراکندگی جمعیت در هر منطقه- توسط شهرداری و وزارت راه و شهرسازی
- لایه‌های اطلاعاتی فوق بایستی به‌صورت الکترونیکی بوده و قابل ذخیره در بانک اطلاعات GIS باشند.
- در صورت عدم وجود نقشه در هر مورد، با استفاده از GPS مختصات نقاط مورد نظر، توسط دستگاه مسوول و با درخواست کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران، ثبت شده و به‌صورت لایه‌هایی در بانک اطلاعات ذخیره می‌شود. کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی مسوول پیگیری و دریافت این اطلاعات می‌باشد.

2-3-1-3- ضوابط تهیه بانک اطلاعات هواشناسی و هیدرولوژی

- بانک اطلاعات هواشناسی و هیدرولوژی بایستی برای هر حوضه آبریز به‌طور جداگانه تهیه شده، اطلاعات موجود در آن ثبت شده و به تدریج در وقایع سیل بعدی تکمیل و اصلاح شود. در صورتی که یک حوضه آبریز چند استان را در بر گیرد، کارگروه مشترک استان‌ها تشکیل شده و تقسیم وظایف را به‌عهده می‌گیرد. مدیریت و هماهنگی لازم توسط استانی باید انجام شود که بیش‌ترین جمعیت ساکن در حوضه متعلق به آنست. این بانک حداقل حاوی اطلاعات زیر بوده و در صورت عدم وجود، در ابتدا توسط مهندسین مشاور قابل تهیه خواهد بود؛ اما تکمیل تدریجی آن توسط سازمان هواشناسی و شرکت آب منطقه‌ای انجام خواهد شد.
- مشخصات جبهه‌های سیل‌آفرین، شامل خصوصیات جبهه‌های مرطوب، جهت و سرعت وزش باد، ارتفاع ابر، دما و رطوبت نسبی
 - حداقل مقدار بارندگی موثر لازم (در واحد سطح کل حوضه) برای تولید سیل. این مقدار بارندگی آستانه با استفاده از حجم آبنگار (هیدروگراف) سیل ثبت شده و یا به‌صورت تجربی به‌دست می‌آید.
 - اطلاعات مربوط به آبنگار سیلاب‌های قبلی نظیر آستانه وقوع سیل، بده اوج، مدت زمان پایه سیل، مدت زمان رسیدن به اوج، حجم سیلاب و حجم رسوبات. چنانچه مدت زمان پایه سیل کم‌تر از 5 ساعت باشد، واقعه از نوع تندسیلاب طبقه‌بندی می‌شود.
 - اطلاعات مربوط به حوضه آبریز: فیزیوگرافی حوضه، طول و شیب آبراهه اصلی، نوع و تراکم شبکه آبراهه‌ها و زمان تمرکز.

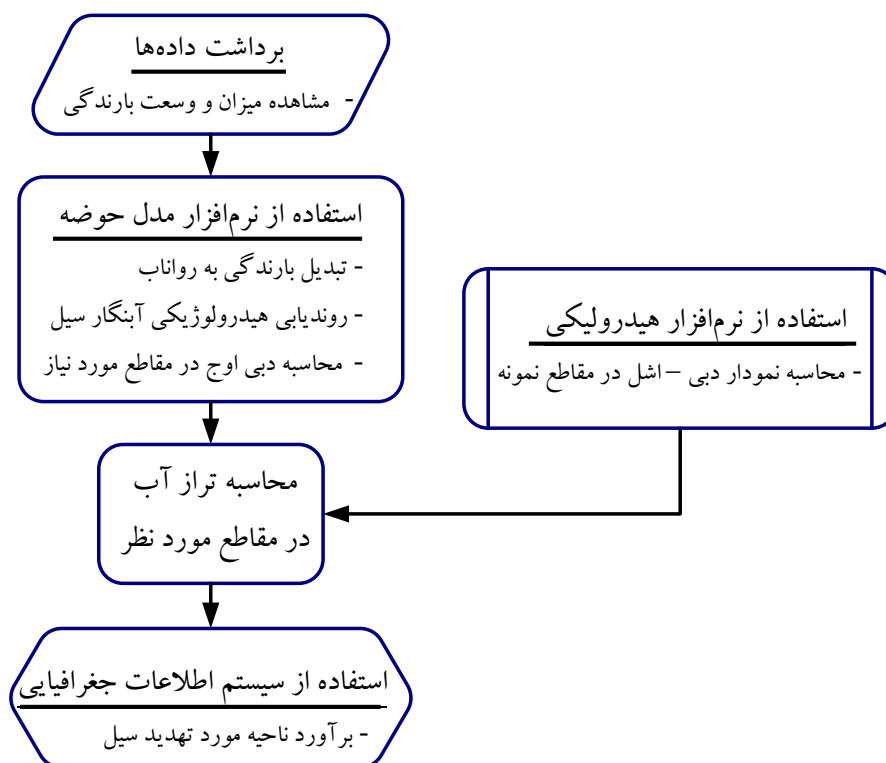
2-3-1-4- ضوابط طراحی شبکه هیدرومتری و تله‌متری

- اصولاً شبکه‌های اندازه‌گیری و اطلاع‌رسانی بایستی تک لایه نباشند تا در صورت از کار افتادن یک سیستم به هر دلیل، سیستم‌های موازی و یا جایگزین قابل بهره‌برداری و استفاده باشند. بدین ترتیب اطلاعات ثبت شده نیز می‌توانند با هم مقایسه شوند و مقدار خطا در هر سیستم کنترل گردد. شرکت‌های آب منطقه‌ای مسؤول نصب ایستگاه‌ها و برداشت و ثبت و تحلیل داده‌ها هستند.
- تعداد ایستگاه‌های هیدرومتری در یک شبکه آبراهه در صورتی کفایت می‌کند که با استفاده از داده‌های آن‌ها بتوان بده رودخانه را در هر نقطه دیگر از شبکه با خطای قابل قبولی (کم‌تر از 5 درصد) برآورد نمود. اما به‌طور کلی فاصله دو ایستگاه نباید بیش از 10 کیلومتر باشد و در محل ورودی هر شاخه مهم فرعی، یک ایستگاه مورد نیاز است. البته در صورت نیاز به استفاده از ایستگاه‌ها برای ثبت داده‌های کیفی، حداکثر فاصله کم‌تر از این مقدار بوده و وابسته به مشخصات هیدرولیکی جریان می‌باشد.
- تراز آب در هر ایستگاه به‌صورت خودکار و در فاصله‌های زمانی معین، ثبت شده و به یک ایستگاه مرکزی مخابره می‌شود. این فاصله زمانی بستگی به سرعت اوج گرفتن سیل و فروکش کردن آن دارد و به‌طور کلی بین 5 دقیقه برای تندسیلاب‌ها تا یک ساعت برای حوضه‌های بزرگ می‌تواند متغیر باشد.
- در نقاط کنترل معین در بالادست حوضه (حداقل در یک نقطه) بایستی تراز آستانه وقوع سیل در پایین دست مشخص شود. به این مفهوم که اگر تراز آب در آن نقاط از حد معینی بالاتر برود، وقوع سیل در پایین دست حتمی خواهد بود. تعداد نقاط کنترل، بستگی به مساحت حوضه و میزان توسعه شبکه آبراهه‌های آن دارد.

2-3-1-5- نحوه تحلیل خطر و تعیین پهنه تقریبی سیل و تفکیک مناطق سیل‌گیر و امن

- میزان خطر سیل و بزرگی آن با دوره بازگشت یا احتمال وقوع مطرح می‌شود. همچنین محاسبه دوره بازگشت سیل در هیدرولوژی با استفاده از آمار سری زمانی بده و یا بارندگی امکان‌پذیر است. از آنجا که مشخصات فیزیوگرافی یک حوضه دچار تغییرات ناگهانی نمی‌شود، عامل تعیین کننده بزرگی و یا دوره بازگشت سیل را می‌توان میزان بارندگی (شدت، مدت و وسعت بارندگی) دانست. بدین ترتیب، در هر حوضه آبریز رابطه مشخصی بین الگوی بارش در حوضه و آبنگار (هیدروگراف) سیل تولیدی توسط آن وجود دارد. برای این منظور (برقراری ارتباط بین بارندگی و آبنگار تولید شده)، نرم‌افزار HEC-HMS ابزاری مناسب و ساده است که استفاده از آن در کلیه حوضه‌ها توصیه می‌شود.
- از طرفی با برداشت مقاطع عرضی نمونه در طول منطقه سیل‌گیر و استفاده از نرم‌افزار HEC-RAS در حالت جریان دائمی، برای بده‌های مختلف، تراز آب در هر نقطه (رابطه بده- اشل) تعیین می‌شود.
- بنابراین با استفاده از نرم‌افزارهای ذکر شده و مدل‌سازی حوضه آبریز، مقدار بارندگی در سطح حوضه توسط مدل، به سرعت، قابل تبدیل به رواناب و پس از روندیابی، به بده و تراز آب در مقاطع مورد نظر می‌باشد (شکل (2-7)). البته

جزئیات این عملیات مدل‌سازی که در سال‌های گذشته در پایان‌نامه‌ها و طرح‌های مختلف به کار رفته است، امروزه متداول بوده و در این گزارش لازم به ذکر نیست.



شکل 2-7- برآورد پهنه تقریبی سیل

تعیین پهنه تقریبی سیل توسط روند نشان داده شده در شکل (2-7)، با استفاده از داده‌های ایستگاه‌های آب‌سنجی (در صورت وجود) قابل کنترل و اصلاح بوده و به تدریج ضرایب مدل‌سازی را نیز می‌توان تدقیق نمود.

- در مورد حوضه‌های کوچک‌تر از 25 کیلومترمربع و در صورت عدم امکان مدل‌سازی حوضه، می‌توان از روش حجم سیلاب کمک گرفت. در این روش با استفاده از احجام سیلاب در آبنگارهای با دوره‌بازگشت مختلف و نسبت دادن آن‌ها به احجام شبکه رودخانه‌ای در ترازهای مشخص، تراز آب‌گرفتگی در هر سیلاب به‌دست می‌آید. در واقع در این روش از ذخیره گوه‌ای سیستم رودخانه صرف‌نظر می‌شود. تجربه نشان داده است با توجه به خطاهای موجود در مقادیر بارندگی (توزیع مکانی و زمانی) و پارامترهای موثر در هیدرولیک جریان، استفاده از روش‌های تقریبی پهنه‌بندی دشت سیلابی، قابل قبول بوده و چندان دور از واقعیت‌های اتفاق افتاده نیست.

- در یک تقسیم‌بندی کلی، سیلاب‌ها را می‌توان به کوچک، متوسط و بزرگ تقسیم‌بندی نمود (جدول پیشنهادی (2-14)). سیل‌های کوچک تنها خسارات زودگذر محلی به بار آورده و خسارات جانی چندانی ندارند. در حالی که سیل‌های بزرگ، خساراتی در یک ناحیه بزرگ به‌جا گذاشته و با واردآوردن تلفات جانی بسیار، به‌راحتی از اذهان پاک نمی‌شوند.

جدول 2-14- رده‌بندی کلی سیلاب‌ها

نوع سیل	دوره بازگشت (سال)	تلفات جانی (نفر)
کوچک	کم‌تر از 25	کم‌تر از 10
متوسط	بین 25 تا 100	بین 10 تا 50
بزرگ	بزرگ‌تر از 100	بیش از 50

2-3-1-5-1- برآورد خطرپذیری و اعتمادپذیری

اگر در طول عمر منظور شده برای یک سازه، میزان سیلاب از مقدار نظیر آن در دوره برگشت مفروض برای طرح (سیلاب طرح) فراتر رود، احتمال دارد آن سازه تخریب شود. اگر p احتمال رخداد یک پدیده در یک سال باشد، q احتمال عدم رخداد آن است [35]:

$$q = 1 - p \quad (1-2)$$

احتمال عدم وقوع آن سیلاب در n سال یا اعتمادپذیری آن چنین است

$$R = (1 - p)^n \quad (2-2)$$

با توجه به تعریف دوره بازگشت سیلاب (T)، می‌توان اعتمادپذیری را به صورت زیر بیان کرد:

$$R = (1 - 1/T)^n \quad (3-2)$$

و نیز احتمال وقوع یا میزان خطرپذیری برابر است با:

$$\bar{R} = 1 - (1 - 1/T)^n \quad (4-2)$$

اگر سری پیشامدهای اندازه‌گیری شده یا تثبیت شده یک سری سالانه نباشد و به صورت یک سری با طول جزئی با میانگین K مشاهده در سال باشد، معادله خطرپذیری به صورت زیر در می‌آید:

$$\bar{R} = 1 - (1 - 1/T.K)^{nk} \quad (5-2)$$

با مراجعه به معادله گفته شده، ملاحظه می‌شود که دوره بازگشتی که برای طراحی یک سازه در نظر گرفته می‌شود، به مقدار خطر قابل قبول بستگی دارد. دوره بازگشت سیلاب طراحی برای خطرپذیری R و طول عمر سازه مورد حفاظت n برحسب سال به صورت زیر بیان می‌شود:

$$T = \frac{1}{1 - (1 - \bar{R})^{\frac{1}{n}}} \quad (6-2)$$

2-3-1-5-2- ضریب و حاشیه اطمینان

لازم است که حاشیه اطمینان (SM)¹ نسبت به سیلاب برآورد شده منظور نمود. اگر مقدار محاسبه شده سیلاب براساس تحلیل آماری L و سیلاب طرح انتخاب شده C برقرار باشد، ضریب اطمینان (SF)² و حاشیه اطمینان از دو رابطه زیر به دست می‌آید:

1- Safety Margin

2- Safety Factor

$$SF = C / L \quad (7-2)$$

$$SM = C - L \quad (8-2)$$

به طور کلی، برای مقادیر مشخص از خطرپذیری R و طول عمر منظور شده برای یک سازه، دوره برگشت مورد نیاز را می‌توان محاسبه کرد. بنابراین (L) سیلاب مربوط به همان دوره برگشت با استفاده از تحلیل فراوانی داده‌های بده سیلاب قابل برآورد است پس مقدار C سیلاب طراحی را می‌توان از حاصلضرب L در ضریب اطمینان (SF) و یا با اضافه نمودن حاشیه اطمینان به L به دست آورد.

2-3-1-6- فهرست مکان‌های آسیب‌پذیر، امن، سازه‌های زیربنایی و نقاط کنترل

از آنجا که اطلاع قبلی از امکان رخداد بحران در یک منطقه، در ایجاد آمادگی و انجام اقدامات پیشگیرانه و در نتیجه کاهش دامنه بحران کاملاً موثر است، باید نقاط آسیب‌پذیر و بحران‌ساز را شناسایی و دسته‌بندی نمود تا امکانات و اعتبارات موجود براساس اولویت آسیب‌پذیری و میزان خطر در هر نقطه به آن تخصیص یابند. همچنین با مشخص شدن مناطق امن از آن‌ها در برنامه‌ریزی‌های مربوط به امداد و نجات و اسکان موقت بهره جست.

هرچند محاسبه دقیق میزان آسیب‌پذیری موضوع ساده‌ای نیست، اما تخمین آسیب‌پذیر بودن یک مکان نسبت به آب‌گرفتگی و سرعت جریان آب چندان پیچیده نیست. منظور از آسیب‌پذیری مفهوم عام آن، شامل آسیب‌های اقتصادی، بهداشتی، سیاسی و یا فرهنگی است؛ لذا یک بنای تاریخی که جزء آثار باستانی دسته‌بندی شده نیز بایستی در مجموعه مکان‌های آسیب‌پذیر قرار گیرد. مدارس، بیمارستان‌ها، مراکز تجمع، مراکز صنعتی حساس به رطوبت، و یا انبارهای غلاتی که ضد آب نشده باشند همگی آسیب‌پذیر تلقی می‌شوند.

نقاط کنترل، مناطقی هستند که عمق آب در آن نقاط، معرف عمق آب در مناطق دیگر دشت است. تعیین چند نقطه کنترل در هر منطقه، نظیر محل پل‌های اصلی، مدیریت بحران را در تدقیق نتایج پیش‌بینی و شبیه‌سازی یاری خواهد نمود. نقاط آسیب‌پذیر و بحران‌ساز با سابقه وقوع خسارت و ایجاد بحران و یا به واسطه توسعه ناهنجار در مجاورت نقاط سیل‌گیر (حریم و بستر رودخانه‌ها) پتانسیل ایجاد بحران در صورت وقوع سیلاب را دارند. فهرست مکان‌های آسیب‌پذیر بایستی براساس کد ارتفاعی آن‌ها تنظیم شده و برحسب میزان خطرپذیری، دسته‌بندی و اولویت‌بندی گردند. یکی دیگر از ابزارهایی که می‌تواند در زمینه تعیین نقاط آسیب‌پذیر مورد استفاده قرار گیرد، نقشه‌های حد بستر و حریم رودخانه‌ها است؛ از این‌رو لازم است با تهیه این نقشه‌ها نسبت به شناسایی میزان تصرفات و تاثیر آن بر افزایش خطر ناشی از سیلاب اقدام نمود.

اولویت‌بندی مکان‌ها و سازه‌ها با استفاده از جداول زیر انجام می‌شود. در این جداول، هر مکان یا سازه براساس تاثیر اقتصادی، سیاسی و فرهنگی بر مردم و جامعه امتیازدهی می‌گردند.

جدول 2-15- امتیاز براساس تاثیر اقتصادی

E	بهاء به ریال (R)	تاثیر اقتصادی
4	$R > 1'000'000'000'000$	بسیار زیاد
3	$500'000'000'000 < R < 1'000'000'000'000$	زیاد
2	$10'000'000'000 < R < 500'000'000'000$	متوسط
1	$R < 10'000'000'000$	کم

جدول 2-16- امتیاز براساس تاثیر سیاسی

P	تاثیر انهدام یا آسیب شدید	تاثیر سیاسی
4	به خطر افتادن امنیت ملی و امکان تهدیدهای بین‌المللی	بسیار زیاد
3	برهم خوردن امنیت داخلی و امکان بروز اغتشاشات داخلی، تیرگی روابط بین‌المللی	زیاد
2	ایجاد اعتراضات مردمی در سطح ملی	متوسط
1	ایجاد اعتراضات مردمی در سطح محلی	کم

جدول 2-17- امتیاز براساس تاثیر فرهنگی

C	تاثیر انهدام یا آسیب شدید	تاثیر فرهنگی
4	اماکن ثبت شده در فهرست آثار بین‌المللی یا UNESCO	بسیار زیاد
3	اماکن ثبت شده در فهرست آثار ملی و اماکن دارای جاذبه گردشگری بین‌المللی	زیاد
2	اماکن مذهبی، آموزشی و یا دارای جاذبه گردشگری ملی	متوسط
1	اماکن دارای جاذبه گردشگری محلی	کم

پس از اختصاص امتیازات جداول فوق به هر یک از سازه‌های آسیب‌پذیر، اهمیت هر یک از سازه‌ها یا اماکن، مطابق رابطه زیر مشخص می‌گردد. در این رابطه ضرایب m_1 تا m_3 ، بیانگر اهمیت وزنی هر تاثیر می‌باشند که براساس سیاست‌گذاری‌های سازمانی مشخص می‌شوند. بدان معنا که ممکن است مثلاً برای تاثیر اقتصادی ضریب وزنی 1 ولی برای تاثیر سیاسی ضریب وزنی 2 اعمال گردد.

در نهایت، سازه‌ها و اماکن آسیب‌پذیر براساس اهمیت، فهرست شده و تصمیم‌گیری براساس اهمیت هر مکان یا سازه انجام می‌گیرد (جدول (2-18)).

$$I = m_1(E) \times m_2(P) \times m_3(C) \quad (9-2)$$

جدول 2-18- تعیین اهمیت سازه‌ها و اماکن

اهمیت	I
بسیار زیاد	$I \geq 64m_1m_2m_3$
زیاد	$27m_1m_2m_3 \leq I < 64m_1m_2m_3$
متوسط	$8m_1m_2m_3 < I < 27m_1m_2m_3$
کم	$I \leq 8m_1m_2m_3$

2-3-1-7- ضوابط تهیه نقشه‌های پیش‌بینی و فرضیات مربوط به شرایط وضعیت بحران

به‌منظور پیش‌بینی شرایط در هر منطقه پس از وقوع سیلاب، لازم است نقشه‌های پیش‌بینی براساس تعیین پهنه و عمق آب‌گرفتگی ناشی از سیلاب‌های با دوره‌بازگشت مختلف در منطقه مورد مطالعه تهیه گردند. این نقشه‌ها به گونه‌ای تهیه می‌شوند که موارد زیر در آن‌ها لحاظ گردد:

- عمق و مرز آب‌گرفتگی و مدت زمان ماندابی شدن
- تفکیک عمق آب‌گرفتگی با استفاده از رنگ‌بندی
- تفکیک زمان آب‌گرفتگی با استفاده از رنگ‌بندی
- تعیین نقاط معرف (کنترل) شهری در تمامی نقشه‌ها

اهمیت ایجاد این نقشه‌ها، پیش‌بینی سرعت پیشرفت سیلاب، عمق و پهنه آب‌گرفتگی در بازه‌های زمانی پس از رخداد سیلاب با دوره بازگشت تخمینی (در تحلیل خطر، بند 2-4-1-5) و تعیین نقاط امن، راه‌های قابل استفاده و موارد مشابه به‌منظور برنامه‌ریزی‌های مدیریت بحران سیلاب می‌باشد. پس از مشخص شدن سیلاب مورد نظر، نقشه‌های تهیه شده براساس سیلاب مورد بحث به‌منظور تعیین مناطق بحرانی و به تبع آن مناطق امن مورد استفاده قرار می‌گیرند. با استفاده از نقشه‌های تهیه شده، مناطقی که دچار آب‌گرفتگی خواهند شد مشخص و با اولویت زمان رسیدن سیلاب به هر منطقه، پیام‌های هشدار صادر شده و در صورت لزوم نسبت به تخلیه منطقه اقدام می‌گردد. همچنین تعیین میزان خسارات و تلفات احتمالی براساس نوع و میزان ساخت و سازه‌ای انجام شده بر پایه این نقشه‌ها انجام می‌گیرد. در واقع فرضیات مربوط به میزان خطر و ابعاد بحران ناشی از سیل، با استفاده از این نقشه‌ها برآورد می‌شود.

2-3-1-8- ضوابط انجام مطالعات آسیب‌پذیری و طرح‌های ایمن‌سازی برای نقاط آسیب‌پذیر مختلف

با انجام اولویت‌بندی مناطق آسیب‌پذیر براساس روش ارائه شده در بند 2-4-1-6، همچنین با توجه به میزان خطر تهدید کننده در هر نقطه (بند 2-4-1-5) می‌توان مناطق حساس‌تر را برای انجام مطالعات آسیب‌پذیری و اجرای طرح‌های ایمن‌سازی برگزید. بدیهی است مناطق آسیب‌پذیر و با ارزشی که در پهنه سیلاب کوچک قرار دارند در اولویت انجام طرح ایمن‌سازی قرار می‌گیرند، اما اماکن واقع در پهنه سیلاب‌های بزرگ‌تر در اولویت بعدی قرار دارند.

الف - انجام مطالعات آسیب‌پذیری

مطالعات آسیب‌پذیری از جمله مطالعات اساسی و گسترده‌ای می‌باشد که در فازهای اولیه مدیریت جامع بحران به اجرا در می‌آید. فلسفه انجام مطالعات آسیب‌پذیری، تعیین نقاط ضعف و قوت اجزای سیستم به‌منظور شناخت شرایط موجود و برآورد نیازها، اولویت‌بندی مقاوم‌سازی و تدوین طرح‌های ایمن‌سازی مبتنی بر تجربیات حاصل از بررسی شرایط موجود می‌باشد. در شروع مطالعات آسیب‌پذیری، پاسخ پرسش‌های کلی زیر مورد نظر می‌باشد:

1- عامل آسیب‌رسانی

2- فرآیند آسیب‌رسانی

3- انواع آسیب‌ها

4- اجزای مجموعه‌های تحت تاثیر عامل آسیب‌رسان

به‌منظور انجام کارآمد مطالعات آسیب‌پذیری، لازم است با عنایت به دوره‌های بازگشت سیلاب‌های حادث شده، در صورت لزوم ضمن بررسی آمارهای حوادث ناشی از رخداد سیلاب‌های تاریخی، از شبیه‌سازی کامپیوتری نیز بهره جست.

ب - تدوین طرح‌های ایمن‌سازی

لازمه تدوین طرح‌های ایمن‌سازی، شناخت خصوصیات منطقه، انواع سازه‌های موجود، تاریخچه رخداد حوادث، آسیب‌های به‌جامانده از بحران‌های رخ داده و در نهایت شناخت کامل استانداردهای مورد استفاده در طراحی اجزای سیستم و شناخت نقاط قوت و ضعف آن‌ها می‌باشد. در تدوین طرح‌های ایمن‌سازی بندهای ذیل به اجرا در می‌آیند:

1- بررسی آسیب‌های وارده به اجزای سیستم

2- استخراج منبع آسیب

3- بررسی وجود پیش‌بینی منبع آسیب در آیین‌نامه‌های قبلی (فشار ناشی از عمق آب، مومنتوم جریان، آبشستگی، شن‌روانی و غیره)

4- بررسی وجود راهکار برای مقابله با عامل آسیب در آیین‌نامه‌های قبلی

5- انجام طرح‌های مطالعاتی به‌منظور تبیین راهکارهای مقابله با عامل آسیب (انواع روش‌های سازه‌ای و غیرسازه‌ای)

6- ارائه راهکارهای اجرایی به‌منظور مقابله با عامل آسیب و تصحیح آیین‌نامه

7- ابلاغ آیین‌نامه ایمن‌سازی به سازمان‌ها جهت اجرا

به‌منظور استخراج راهکارهای مناسب در مطالعات ایمن‌سازی، بهره‌گیری از آیین‌نامه‌های طراحی انجمن کارهای آبی ژاپن¹، انجمن کارهای آبی آمریکا²، انجمن مهندسين عمران ژاپن³، انجمن مهندسين عمران امريكا⁴ و آیین نامه اروپا⁵ توصیه می‌شود.

2-3-1-9- تدوین استراتژی‌های ممکن مجموعه در برخورد با شرایط بحرانی در سطوح مختلف (خفیف، متوسط و حاد)

به‌منظور تدوین استراتژی‌های مواجهه با شرایط بحرانی، لازم است شرایط بحرانی ارزیابی و طبقه‌بندی شده و اقدامات اضطراری مربوط به هر سطح از بحران، تدوین و در مواقع لازم به تفکیک به اجرا درآیند.

1- Japan Water Work Association (JWWA)

2- American Water Works Association (AWWA)

3- Japan Society of Civil Engineers (JSCE)

4- American Society of Civil Engineers (ASCE)

5- Euro-Code

دشت سیلابی لازم است از لحاظ میزان خطر به نواحی مختلف تقسیم‌بندی گردد. این نواحی به‌عنوان مثال می‌توانند شامل سه ناحیه پرخطر، کم‌خطر و بی‌خطر باشند. ناحیه پرخطر، مناطق پست اطراف آبراهه است که در اثر سیلاب‌های کوچک (با دوره بازگشت کم‌تر از 25 سال)، به سرعت دچار آب‌گرفتگی شده و در آن‌ها خساراتی اتفاق می‌افتد. مناطق کم‌خطر مورد تهدید سیلاب‌های کوچک نبوده و خسارت در آن‌ها با تأخیر زمانی قابل توجهی روی می‌دهد و نواحی مرتفعی که سابقه سیل‌گیری نداشته و در نقشه‌های پهنه‌بندی سیل، در محدوده سیل‌های استثنایی (بزرگ‌تر از 1000 ساله) قرار می‌گیرند، بی‌خطر محسوب می‌شوند. ناحیه پرخطر در دشت سیلابی، بایستی از قبل بر روی نقشه‌ها مشخص شده و به همراه فهرست مکان‌های آسیب‌پذیر در اختیار دستگاه‌های امداد رسان قرار گرفته باشد. کلیه اقدامات لازم در ابتدای شروع بحران، نظیر اعلام هشدار، تعطیلی مراکز پرجمعیت و تخلیه ساکنین و اموال، متمرکز بر این ناحیه می‌باشد.

الف - ارزیابی شرایط واقع شده

به‌منظور تفکیک وقایع حادث شده از نظر سطح اضطرار، وقایع را به سه سطح کیفی خفیف، متوسط و حاد تقسیم‌بندی می‌نماییم. در ادامه، شرط اختصاص طبقه‌بندی به هر واقعه شرح داده شده است. لازم به ذکر است با توجه به اقدامات ملحوظ در ارتباط با هر شرایط و پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی طبقه‌بندی وقایع در حال رخداد، اختصاص طبقه‌بندی به حوادث توسط مراجع دارای صلاحیت لازم که آموزش‌ها و تجارب لازم در این زمینه را کسب نموده‌اند انجام می‌گیرد. برای ارزیابی شرایط و پیش‌بینی و طبقه‌بندی سطح واقعه، بایستی اطلاعات هواشناسی و داده‌های مربوط به ایستگاه‌های باران‌سنجی و آب‌سنجی حوضه آبریز در یک اطاق کنترل ترجیحا واقع در مرکز مدیریت بحران استان (اتاق بحران استان) و یا دبیرخانه کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی جمع‌آوری شده و در صورت فرا رفتن مقدار بارش از یک مقدار آستانه به‌صورت به‌هنگام، نقشه مناطق مورد تهدید آماده شود. بر حسب وسعت مناطق مورد تهدید و میزان خطر، طبقه‌بندی سطح واقعه انجام می‌شود.

ب - طبقه‌بندی کیفیت وقایع

1- خفیف

براساس داده‌های هواشناسی یا داده‌های سیستم مانیتورینگ سد(ها)، احتمال ضعیف وقوع سیلاب ناشی از بارندگی، اختلال در سیستم بهره‌برداری سد(ها) و یا لزوم استفاده از سرریزهای اضطراری سد(ها) وجود دارد.

2- متوسط

براساس اطلاعات هواشناسی، داده‌های ایستگاه‌های باران‌سنجی یا داده‌های سیستم مانیتورینگ سد(ها)، سیلاب ناشی از بارندگی، اختلال در سیستم بهره‌برداری سد(ها) و یا استفاده از سرریزهای اضطراری سد(ها) قریب‌الوقوع و یا در حال شکل‌گیری است.

3- حاد

بر اثر بارندگی، استفاده از سرریز اضطراری سد(ها) و یا شکست در سد(ها)، سیلاب رخ داده و در حال پیشروی به سمت محل اجتماع تاسیسات، کارخانجات، مناطق صنعتی و یا مکان‌های مسکونی می‌باشد.

ج - تهیه فلوچارت آگاه‌سازی¹

پس از مشخص شدن سطح اضطرار، مسوول مربوطه که شرایط را طبقه‌بندی نموده و یا طبقه‌بندی به وی اعلام گردیده است، وظیفه دارد مطابق فلوچارت آگاه‌سازی، نسبت به آگاه‌سازی مسوولین و مراجع مربوطه اقدام نماید. فلوچارت آگاه‌سازی برای سه حالت وقوع شرایط خفیف، متوسط و حاد، به‌طور جداگانه تهیه و در اختیار بهره‌برداران، افراد و سازمان‌هایی که در فلوچارت نامی از آن‌ها برده شده است و نیز سایر مراجع مربوطه قرار می‌گیرد. با توجه به اهمیت فلوچارت آگاه‌سازی در انجام اقدامات اضطراری، در ادامه توضیحاتی در این باره ارائه گردیده است.

- فلوچارت آگاه‌سازی چیست؟

فلوچارت آگاه‌سازی به‌صورت شماتیک در بر دارنده روند و توالی آگاه‌سازی افراد ذیربط در مدیریت بحران می‌باشد. گاهی به‌جای فلوچارت از مجموعه‌ای از جداول استفاده می‌شود. این فلوچارت‌ها یا جداول مشخص می‌نمایند که چه کسی باید از چه طریق و توسط چه شخصی از بروز حادثه آگاه شود. با توجه به اهمیت این فلوچارت به‌عنوان تعیین کننده اولین اقدامات قابل انجام در صورت تشخیص هرگونه شرایط اضطراری، لازم است این فلوچارت به‌صورت برجسته و کاملاً شفاف در دستورالعمل‌های مدیریت بحران ارائه شود.

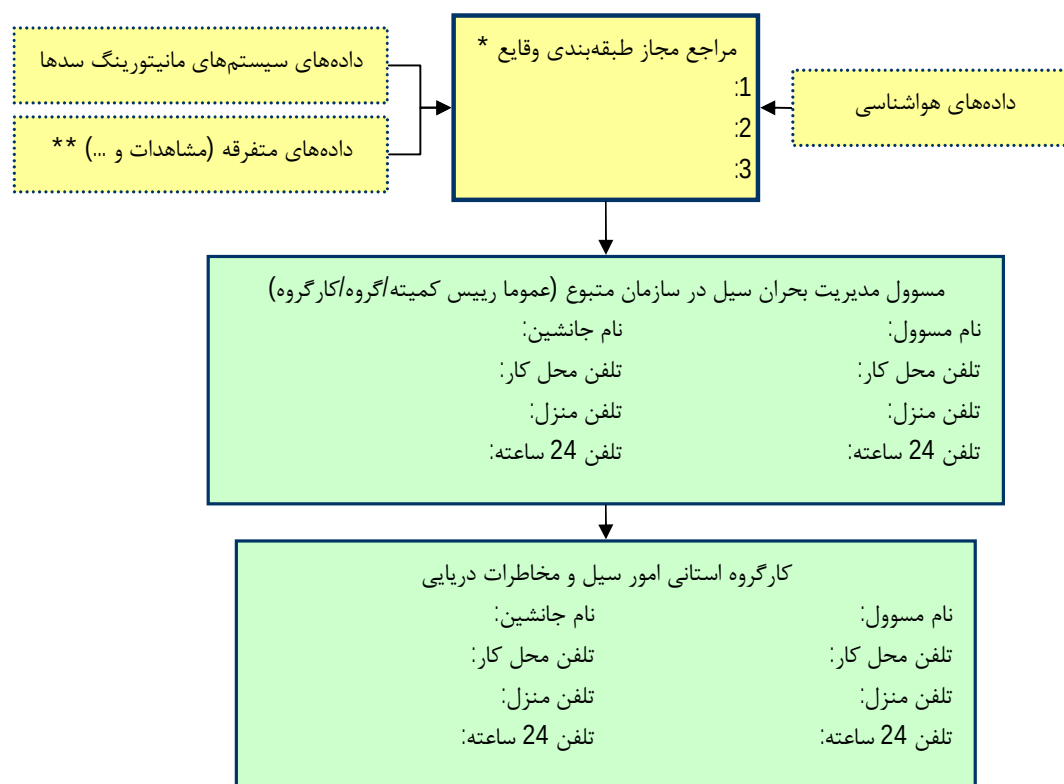
فلوچارت آگاه‌سازی شامل اسامی اشخاص، ادارات و شماره تلفن‌های 24 ساعته مرتبط با موارد ذیل می‌باشد:

- 1- بهره‌بردار یا سازمان مسوول سدهای بالادست و پایین‌دست
- 2- سازمان‌های محلی مرتبط با مدیریت بحران سیل و ادارات مربوطه
- 3- نهادهای استانی مرتبط با مدیریت بحران سیل
- 4- ساکنین و صاحبان امکاناتی که درست در پایین‌دست سد یا نواحی سیلاب‌خیز قرار دارند (به دلیل محدودیت شدید زمانی در مطلع نمودن آن‌ها از خطر).
- 5- بهره‌برداران سدها و سایر سازه‌های ذخیره‌ای که به نوعی از سیلاب تاثیرپذیرفته یا بر آن تاثیرگذارند.
- 6- موارد دیگر، در صورت لزوم

نمونه فلوچارت‌های آگاه‌سازی‌های ارائه شده در این گزارش حاصل مطالعه قریب به 15 استاندارد تدوین دستورالعمل‌های اقدامات اضطراری می‌باشد که پس از تلفیق و اعمال تصحیحات لازم به‌منظور حداکثر تطابق با سیستم مدیریت بحران ایران، ارائه گردیده‌اند [53 تا 67].

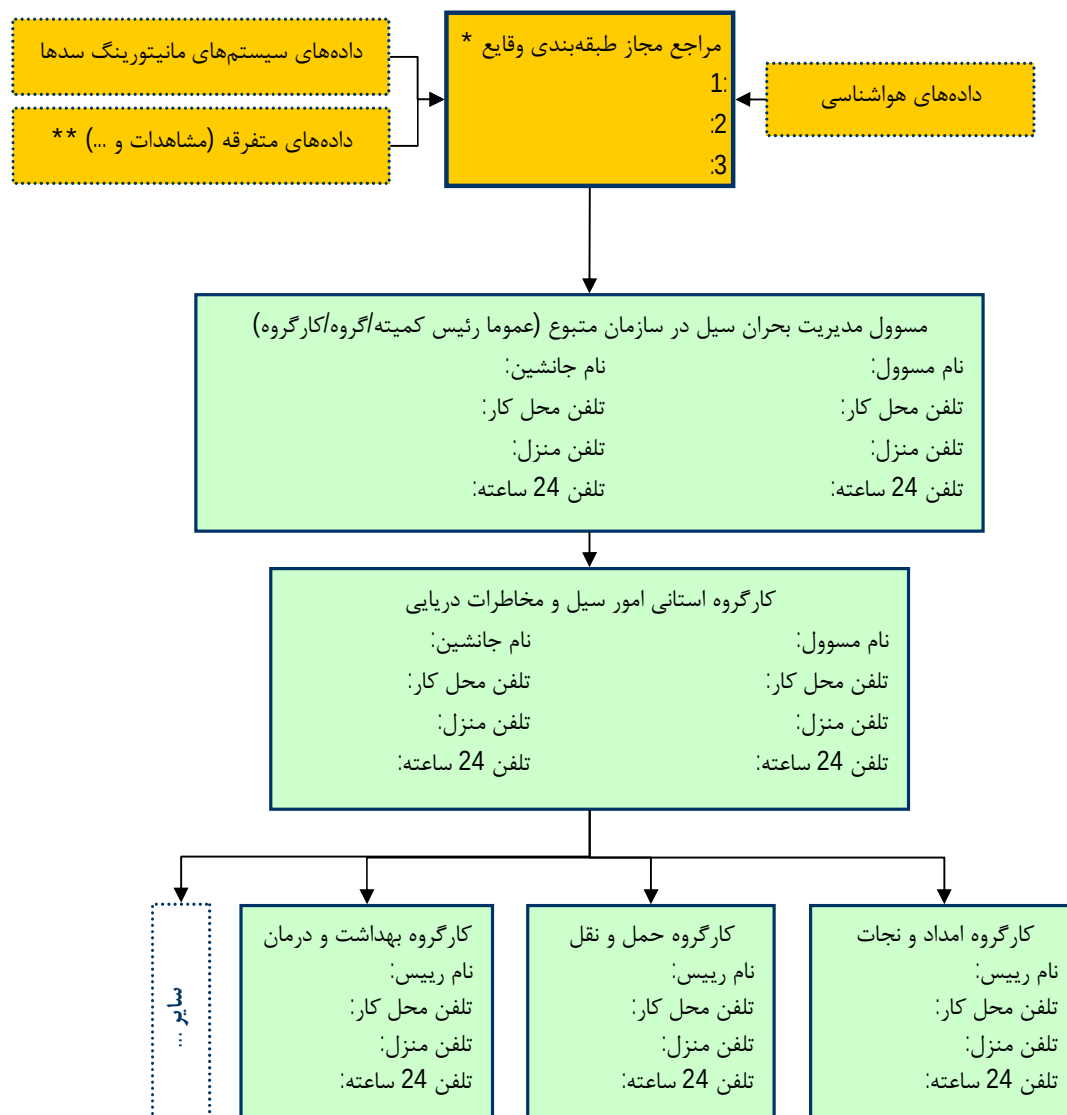
- نمونه فلوچارت آگاه‌سازی

1- در شرایط خفیف



* مرجع یا مراجع مجاز طبقه‌بندی وقایع بهتر است از اعضای کمیته/گروه/کارگروه شرکت در استان مربوطه باشند ولی الزاما این‌گونه نیست.
** صحت داده‌های متفرقه باید برای مرجع یا مراجع طبقه‌بندی محرز گردد.

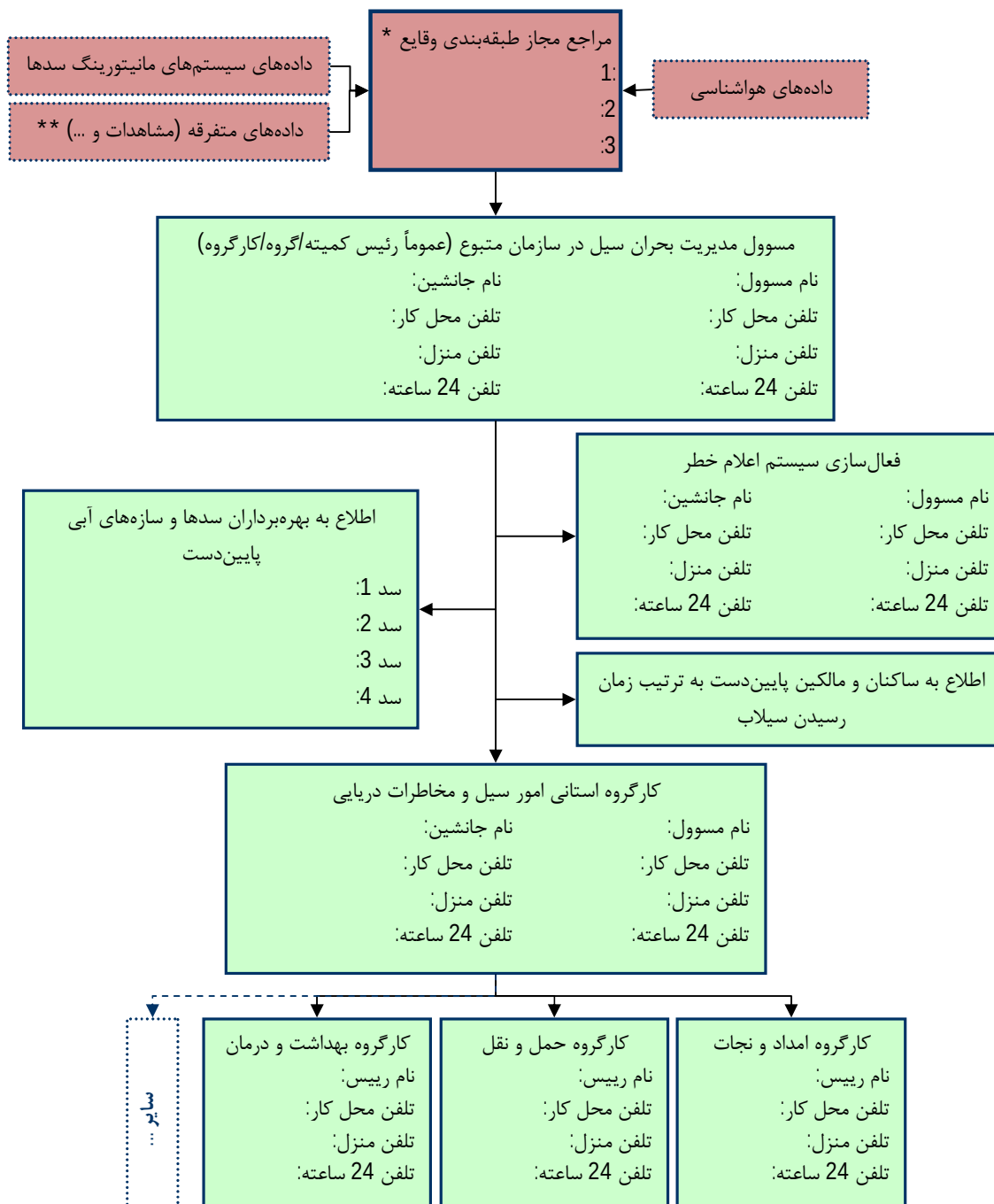
2- در شرایط متوسط



* مرجع یا مراجع مجاز طبقه‌بندی وقایع بهتر است از اعضای کمیته/گروه/کارگروه شرکت در استان مربوطه باشند ولی الزاما این گونه نیست.

** صحت داده‌های متفرقه باید برای مرجع یا مراجع طبقه‌بندی محرز گردد.

3- در شرایط حاد



* مرجع یا مراجع مجاز طبقه‌بندی وقایع بهتر است از اعضای کمیته/گروه/کارگروه شرکت در استان مربوطه باشند ولی الزاماً این‌گونه نیست.

** صحت داده‌های متفرقه باید برای مرجع یا مراجع طبقه‌بندی محرز گردد.

2-3-10- روش برآورد مدت زمان آب‌گرفتگی

مدت زمان آب‌گرفتگی (ماندابی شدن) یک منطقه با توجه به تاثیر آن در پیشبرد فعالیت‌های امداد و نجات، تاثیر مستقیم بر افزایش هزینه‌های عملیاتی و... یکی از عوامل بسیار موثر بر میزان خسارات است که به حجم سیلاب و توپوگرافی منطقه بستگی دارد. هرچه حجم سیلاب کم‌تر و شیب دشت سیلابی بیش‌تر باشد، مدت زمان آب‌گرفتگی کوتاه‌تر خواهد بود.

مدت زمان آب‌گرفتگی برای سیلاب‌های با دوره‌بازگشت مختلف در هر ناحیه، با استفاده از مدل حوضه قابل محاسبه می‌باشد. هرچه جزییات مدل‌سازی بیش‌تر و عملیات واسنجی مدل دقیق‌تر انجام شود، خروجی‌های مدل قابل اعتمادتر خواهد بود. البته با توجه به حجم تقریبی سیلاب و سرعت متوسط جریان، مدت زمان آب‌گرفتگی محاسبه شده توسط مدل، قابل کنترل و قضاوت می‌باشد. جدول (2-19) نمونه اطلاعات قابل تهیه قبل از وقوع بحران را نشان می‌دهد.

جدول 2-19- مدت زمان آب‌گرفتگی در هر نقطه از دشت سیلابی (ساعت)

نام محله:	نام محله:	نام محله:	دوره بازگشت سیل (سال)
مدت زمان آب‌گرفتگی	مدت زمان آب‌گرفتگی	مدت زمان آب‌گرفتگی	
			5
			10
			25
			50
			100
			250

2-3-11- روش برآورد نیروی انسانی لازم جهت تعمیرات و بازسازی آسیب‌های احتمالی

آسیب‌های احتمالی مواردی همچون تخریب کلی و جزیی سازه‌ها، راه‌ها، خطوط مخابراتی، انتقال نیرو، آب، گاز و نفت، فرسایش و رسوب‌گذاری و تخریب محیط‌زیست را شامل می‌شوند. در هر مورد سازمان‌ها و شرکت‌های مربوطه، مسئولیت بازسازی و بازتوانی را به‌عهده دارند و منابع مالی آن را از محل تامین اعتبارات استانی تامین می‌نمایند.

برای برآورد تقریبی نیروی انسانی مورد نیاز به‌صورت زیر عمل می‌شود:

- براساس آمارهای تعمیرات روزانه، تعداد و نوع پرسنل لازم برای تعمیر یک آسیب معین مشخص گردیده و زمان تعمیرات مربوطه نیز ملحوظ می‌گردد.
- تعداد پرسنل و تعداد تیم‌های مورد نیاز برای انجام تعمیرات اضطراری در زمان سیلاب و پس از آن مشخص می‌گردد.
- با توجه به تعداد تیم‌ها و زمان لازم برای هر تعمیر می‌توان به زمان کل مورد نیاز دست یافت.
- در صورت نیاز و وجود امکانات، تعداد تیم‌های کمکی را می‌توان برآورد نمود. امکانات اساسی شامل خوابگاه، لباس، ابزار کار، غذا و دستمزد می‌باشد.

– نیروی انسانی لازم را باید طوری برآورد نمود که بتوان تعمیرات اضطراری را برای شروع مجدد خدمات‌رسانی در کم‌تر از 4 هفته انجام داد.

12-1-3-2- روش برآورد مواد و مصالح لازم جهت تعمیرات و بازسازی آسیب‌های احتمالی

تجربه سیلاب‌های گذشته و خسارات وارده، بهترین مرجع برای تعیین سازه‌ها و تاسیسات آسیب‌پذیر در هر ناحیه است. همچنین با استفاده از نقشه پهنه‌بندی سیل و بازرسی سازه‌های موجود در مناطق پرخطر می‌توان میزان آسیب‌های احتمالی را با قضاوت مهندسی برآورد نمود. پل‌ها، راه‌ها و ساختمان‌های مجاور آبراهه‌ها، دکل‌های خطوط انتقال نیرو و تاسیسات دیگر خطوط حیاتی در زمره سازه‌های آسیب‌پذیر هستند.

مقدار مواد و مصالح حداقل لازم برای تعمیرات و راه‌اندازی سریع تاسیسات و خطوط ارتباطی بایستی از قبل تخمین زده شده و نحوه تامین آن‌ها نیز پیش‌بینی شود. برای مشخص شدن اقلام و مواد و مصالح مورد نیاز از روش زیر استفاده می‌گردد:

- با توجه به تعداد و نوع آسیب‌ها، فراوانی هر آسیب و اقلام مورد نیاز برای تعمیر آن برآورد می‌گردد.
- تجهیزات خطوط طبق مطالعات آسیب‌پذیری برآورد شده و برای تامین آن‌ها بعد از سیلاب چاره‌اندیشی می‌گردد.
- مواد و مصالحی که زمان تهیه آن‌ها طولانی است (مثلاً از خارج وارد می‌شود) به تعداد و مقدار لازم در محل‌های مناسب ذخیره می‌شوند.
- برای تهیه سایر موارد با تولیدکنندگان آن‌ها قرارداد ویژه برای تامین نیاز در زمان سیلاب و بعد از آن منعقد می‌گردد.

13-1-3-2- روش برآورد ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز برای اقدامات اضطراری و بازسازی

مهم‌ترین اقدامات اضطراری پس از وقوع سیل شامل موارد زیر است:

- بستن راه‌های خروج سیل از مسیر اصلی و ایجاد مانع در برابر سیلاب
 - هدایت و تخلیه ساکنان مناطق پرخطر به مناطق امن از پیش تعیین شده
 - اسکان موقت سیل‌زدگان و ایجاد امکانات اولیه زیستی و رفاهی
 - اقدامات بهداشتی و مراقبتی مصدومین و تدفین کشته شدگان
- به‌منظور انجام اقدامات اضطراری فوق برای کاهش موثر خسارات سیل، بایستی قبل از وقوع سیل، ماشین‌آلات و تجهیزات لازم آماده و پیش‌بینی شده باشد. این تجهیزات موارد ذیل را شامل شده ولی به آن‌ها محدود نمی‌شوند:
- ماشین‌آلات راه‌سازی (به‌خصوص لودر، بولدوزر و کامیون)
 - خودروهای نقلیه عمومی
 - چادر، تانکرهای آب، پتو و پوشاک گرم، توالت صحرائی

– بیمارستان صحرایی، تجهیزات پزشکی و تجهیزات گندزدایی (کلر زنی و غیره)

– قایق و لباس‌های ضدآب

– پمپ‌های آب و لجن‌کش

تعداد و مقدار تجهیزات فوق بستگی به حجم اقدامات اضطراری و بازسازی ذکر شده دارد. البته باید توجه داشت که زمان موجود برای انجام اقدامات اضطراری بسیار محدود (معمولاً در حد چند ساعت) است. لذا برای برآورد مناسب ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز، بایستی ضمن تخمین حجم عملیات در هر مورد، توانایی تجهیزات و پرسنل موجود را نیز در نظر گرفت. تخمین حجم عملیات نیاز به شناخت کافی شبکه آبراهه‌ها و نقاط ضعف آن، و پیش‌بینی کارایی تجهیزات و پرسنل و نیازمند تجربه کاری در شرایط مختلف با آن‌هاست. بنابراین ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز برای اقدامات اضطراری و بازسازی بایستی توسط کارشناسان با تجربه دستگاه‌های اجرایی مربوطه و با مشورت کارشناسان خبره مدیریت بحران انجام شود.

در هر حال، موارد کلی زیر را می‌توان مد نظر قرار داد:

الف- با توجه به آب‌گرفتگی جاده‌ها، پل‌ها و مسیرهای ترافیکی و همین‌طور خرابی برخی سازه‌ها و ازدحام جمعیت در مسیرهایی که امکان تردد در آن‌ها وجود دارد، تردد در بیش‌تر مناطق تقریباً غیرممکن شده و حتی ماشین‌آلات موجود شرکت نیز قابل استفاده نخواهند بود. لذا، ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز برای انجام تعمیرات اضطراری و عملیات بازسازی، براساس پایگاه‌های امدادی و تعداد تیم‌های عملیاتی در داخل شهر برآورد می‌گردد.

ب- ماشین‌آلات مورد نیاز تیم‌ها با توجه به شرایط عادی در تعمیرات روزمره برآورد می‌شود.

ج- تجهیزات و ابزار مورد نیاز تیم‌ها نیز به طور عمده همان‌هایی هستند که در شرایط عادی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

د- تعداد تانکرهای آبرسانی براساس حجم آب مورد نیاز و تعداد پایگاه‌های آبیگری تعیین می‌شود.

ه- با فروکش کردن سیل، اقدامات بعدی شامل تخلیه سیلاب و پاکسازی معابر، برآورد خسارات و بازسازی سازه‌ها و تاسیسات آسیب‌دیده بایستی انجام شود.

2-3-14- تعیین معیارهای لازم برای ارزشیابی میزان اثربخشی فعالیت‌های انجام شده

ارزشیابی¹ و بررسی میزان اثربخشی² لازمه انجام هر فعالیت می‌باشد. از این‌رو لازم است از قبل معیارهای لازم در این زمینه تعریف و در زمان اجرای فعالیت‌ها مورد استفاده قرار گیرند.

به‌منظور ارزیابی یک فعالیت انجام گرفته لازم است هدف از انجام فعالیت با ماحصل انجام فعالیت مقایسه شود. در بهترین شرایط اختلافی بین دو مورد یاد شده مشاهده نمی‌شود؛ که این امر به معنای مطابقت کامل نوع فعالیت و روش

1- Evaluation

2- Effectiveness

انجام آن با هدف مورد نظر سازمان از برنامه‌ریزی برای انجام آن فعالیت و نحوه اجرای آن است. اما در شرایط واقعی به دلیل دخالت عوامل غیرمترقبه و پیش‌بینی نشده، پیش‌بینی‌های قبلی و اقدامات عملی انجام شده به‌طور کامل اهداف سازمان را پوشش نمی‌دهند. از این‌رو همواره لازم است با ارزیابی فعالیت‌ها، نسبت به تدقیق آن‌ها به‌منظور ارضای اهداف سازمانی اقدام نمود.

در این راستا لازم است جدولی مطابق جدول (2-20) تهیه و نسبت به ارزیابی فعالیت‌ها و ریشه‌یابی علل انحراف از هدف سازمان اقدام و تصحیحات لازم انجام پذیرد.

برنامه‌ها و فعالیت‌های مورد ارزیابی می‌توانند مواردی چون برآورد نفرت، ماشین‌آلات، مصالح و... مورد نیاز و کلیه فعالیت‌های اجرایی را شامل شوند.

جدول 2-20- ارزیابی فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده

ردیف	شرح فعالیت	هدف از انجام فعالیت	آیا انجام این فعالیت به‌طور کامل مفید واقع گردیده است؟		موارد انحراف از اهداف انجام فعالیت	پیشنهاد برای تصحیح فعالیت	سایر توضیحات لازم
			خیر	بلی			
1							
2							
3							

به‌طور کلی، معیارهای لازم برای ارزشیابی میزان اثربخشی فعالیت‌های انجام شده، براساس کاهش خسارات وقایع سیل نسبت به رخدادهای مشابه تعیین می‌شوند. لذا این معیارها عبارتند از میزان:

– کاهش خسارات جانی (تلفات، زخمی‌ها، مفقودین) و مالی (شامل تخریب سازه‌ها/میزان حفظ اموال منقول و غیرمنقول)

– کاهش تلفات دامی و ضایعات محصولات کشاورزی

– کاهش مدت‌زمان آب‌گرفتگی (ماندابی شدن منطقه)

– کاهش مقدار فرسایش و تخریب راه‌ها و رسوب‌گذاری در معابر و تاسیسات

– کاهش مدت‌زمان قطعی خطوط ارتباطی و حیاتی

2-3-2- پیشگیری

یکی از اصول مدیریت بحران قبل از هر اقدام دیگر، پیشگیری از وقوع بحران است. این مهم مورد توجه خاص کارگروه‌های مدیریت بحران نیز می‌باشد. در این بخش به سلسله اقدامات لازم در این خصوص پرداخته می‌شود. این اقدامات عمدتاً در سه محور خلاصه می‌گردند:

الف - بارگذاری: محاسبه بزرگی سیلاب‌های مورد انتظار

ب - طراحی: ایمن‌سازی، افزایش ایمنی و ایجاد تغییرات لازم به‌منظور جذب و یا هدایت ایمن انرژی موج سیل (استفاده از روش‌های سازه‌ای و غیرسازه‌ای کاهش خسارات سیل)

ج - اعتماد سازی: ایجاد اطمینان و آرامش در سرمایه‌گذاری با جبران خسارات احتمالی توسط بیمه سیل. موارد زیر به ترتیب در یکی از این محورها جای خواهند داشت.

2-3-1- نحوه محاسبه بارندگی طراحی در محاسبات آبروها و شیب معابر شهری

مشخصات رگبارهای طراحی برای محاسبات مربوط به سیلاب شهری با استفاده از نمودارهای شدت-مدت-فراوانی¹ در محدوده هر ایستگاه باران‌سنجی و یا روابط سطح-عمق-مدت بارندگی² در سطح یک حوضه به‌دست می‌آیند. روش‌های جدید محاسبات سیل طرح، مبتنی بر محاسبه عمق آب در محدوده‌های مختلف با توجه به الگوی بارش در هر منطقه است. البته در صورت عدم وجود داده‌های کافی می‌توان از این تقسیم‌بندی صرف‌نظر نموده و تنها از یک نمودار تیپ منطقه‌ای استفاده نمود. به‌منظور محاسبه ارتفاع بارندگی، دوره‌بازگشت و مدت زمان بارندگی طرح باید انتخاب شوند:

الف - دوره بازگشت بارندگی طراحی

انتخاب دوره‌بازگشت بزرگ، طراحی را غیر اقتصادی و انتخاب دوره‌بازگشت کوچک، موجب تخریب زود هنگام سازه و عدم ایمنی کافی آن می‌شود. بنابراین انتخاب دوره‌بازگشت مناسب، به اقتصاد طرح و اهمیت سازه و میزان ایمنی مورد نظر بستگی خواهد داشت. در هر صورت، از آنجا که ایمنی صد درصد امکان‌پذیر نیست، همواره بایستی سطحی از ریسک و یا خطر شکست را پذیرفت. خطر شکست (R) بستگی به دوره‌بازگشت انتخابی (T) و عمر مورد نظر برای طرح (n) دارد [41]:

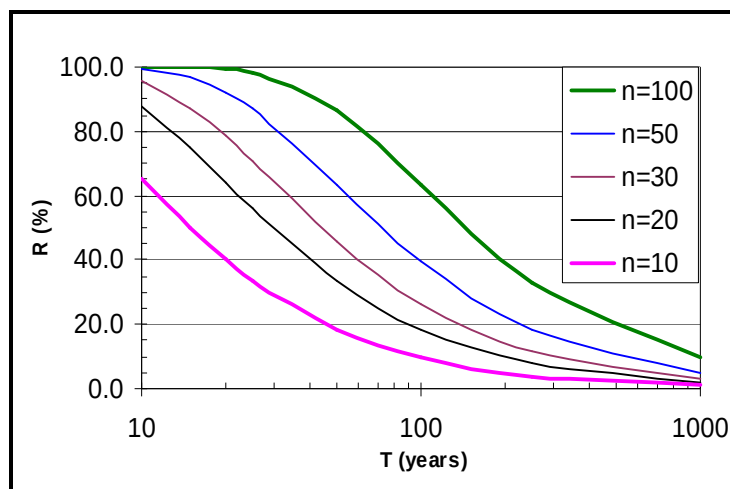
$$R = 1 - [1 - P(X \geq x_T)]^n = 1 - \left[1 - \frac{1}{T}\right]^n \quad ; \quad P(X \geq x_T) = \frac{1}{T} \quad (10-2)$$

بدین ترتیب با افزایش دوره بازگشت بارندگی طراحی و یا کاهش عمر سازه مورد نظر، می‌توان خطر شکست را کاهش داد. به عبارت دیگر، برای سازه‌های با اهمیت، مانند بیمارستان‌ها، که سرویس‌دهی طولانی مدت‌تری برای آن‌ها در نظر گرفته می‌شود، بایستی دوره‌بازگشت بالاتر و ریسک کم‌تری را انتخاب نمود. در شکل (2-8) براساس معادله (2-10) نحوه تغییرات خطر شکست نسبت به دوره‌بازگشت انتخابی برای پنج عمر دلخواه سازه رسم شده است.

بنابراین با آگاهی از سطح ریسک قابل تحمل که به مفهوم خطر شکست سازه در مدت زمان سرویس‌دهی آن می‌باشد نیز می‌توان دوره بازگشت بارندگی طراحی را انتخاب نمود. البته این دوره بازگشت که نمایانگر بارگذاری سازه مورد نظر است، نشان دهنده سطح ایمنی در نظر گرفته شده برای آن نیز می‌باشد.

1- Intensity Duration Frequency (IDF)

2- Area Depth Duration (ADD)



شکل 8-2- تغییرات خطر شکست طرح (R) بر حسب دوره بازگشت بارندگی طراحی (T) نسبت به مدت زمان سرویس دهی (n) به سال

به طور کلی برای سازه‌های کوچک و کم‌اهمیت (مانند زهکش‌های شهری، پل‌های آبگذر راه‌ها، بندها و خاکریزهای کوتاه) دوره بازگشت 1 تا 100 سال، برای سازه‌های متوسط (نظیر خاکریزهای بلند و سدهای کوتاه) دوره بازگشت 100 تا 1000 سال و برای سازه‌های بزرگ و پراهمیت (مانند سدهای متوسط و بزرگ) دوره بازگشت 1000 تا 100,000 سال در نظر گرفته می‌شود [68]. در جدول (2-21) دوره بازگشت انتخابی برای طراحی و انجام محاسبات مربوطه پیشنهاد شده است.

جدول 2-21- توصیه دوره بازگشت بارندگی طراحی در محاسبات آبروها

نوع سازه	مدت زمان سرویس دهی، n (سال)	خطر شکست، R (درصد)	دوره بازگشت بارندگی، T (سال)
راه محلی (خیابان) - آبگذر (کالورت)	10	50	15
راه فرعی - آبگذر (کالورت) - خاکریز (سیلند)	15 15	45 40	25 30
راه اصلی - آبگذر (کالورت) - خاکریز (سیلند) - پل	20 20 20	33 18 10	50 100 200
بزرگ راه - آبگذر (کالورت) - خاکریز (سیلند) - پل	25 25 25	22 10 5	100 250 500

در طراحی آبگذرها و پل‌ها، شیب طولی یکی از پارامترهای مهم در تعیین ظرفیت جریان عبوری است که بایستی با توجه به شرایط محلی اندازه‌گیری شده و در محاسبات هیدرولیکی در نظر گرفته شود.

ب- مدت زمان بارندگی طرح

این مدت زمان با توجه به مشخصات اقلیمی محلی، ارتفاع از سطح دریا، خصوصیات فیزیوگرافی و مدت زمان رگبارهای حدی ثبت شده تعیین می‌شود. این مدت زمان با توجه به شرایط اقلیمی کشور می‌تواند مقداری از 15 دقیقه تا 6 ساعت را اختیار کند. در نمودار شدت- مدت- فراوانی، با افزایش مدت زمان بارندگی در یک دوره بازگشت به‌خصوص، از شدت بارندگی کاسته خواهد شد. لذا در حوضه‌ای با زمان تمرکز کوتاه، نباید مدت زمان بارندگی طرح را بیش از زمان تمرکز در نظر گرفت بلکه افزایش شدت بارندگی را در چنین حوضه‌ای مورد توجه قرار داد.

در انتخاب مدت زمان بارندگی طرح همچنین می‌توان از مدل‌های بارش- رواناب بخوبی بهره گرفت. برای یک دوره بازگشت انتخاب شده، بارش‌های مختلفی با توجه به نمودار شدت- مدت- فراوانی در حوضه مورد نظر مدل می‌شوند. شدت و مدت بارشی که در دوره بازگشت انتخاب شده حداکثر بده سیل را در حوضه مورد نظر تولید کند به‌عنوان بارندگی طراحی انتخاب می‌گردد.

2-2-3-2- نحوه محاسبه بده غالب جهت محاسبه عرض و عمق تعادلی رودخانه

بده غالب آن مقدار از شدت جریان آب در رودخانه است که در صورت تداوم آن در طی سالیان دراز، شکل مقطع اصلی رودخانه مشابه وضعیت فعلی شود. از لحاظ تئوری، این مقدار بده با توجه به شیب رودخانه و جنس مصالح بستر و دیواره‌ها در یک بازه، تغییر قابل توجهی در شکل فعلی رودخانه به‌وجود نیاورده، موجب رسوب‌گذاری و فرسایش نمی‌شود. لذا می‌توان از این مقدار بده برای محاسبه عرض و عمق تعادلی رودخانه‌ها استفاده نمود.

از میان روش‌ها و مقادیر پیشنهاد شده برای محاسبه بده غالب، با توجه به داده‌های قابل دسترس در کشور، بده اوج سیلاب با دوره بازگشت 5 ساله به عنوان بده غالب به‌منظور انجام محاسبات بعدی توصیه می‌گردد.

2-3-2-3- نحوه انتخاب سیلاب طراحی جهت محاسبه ابعاد سازه‌های متقاطع

در گذشته‌ای نه چندان دور، اعتقاد بر آن بود که از آنجا که در هیدرولوژی احتمال وقوع هر واقعه‌ای وجود دارد، اصولاً انتخاب مقدار سیلاب طراحی بستگی به شرایط اقتصادی هر کشور و تراز ایمنی مورد نیاز دارد. به این مفهوم که برای دستیابی به سطح ایمنی بالاتر باید سرمایه‌گذاری بیش‌تری انجام شود. اما امروزه با توسعه شبکه‌های اطلاع‌رسانی، به‌خصوص در مورد بلایایی نظیر سیل، طوفان و خشکسالی، با توجه به زمان فرجه‌ای¹ که می‌تواند به‌منظور اطلاع‌رسانی به‌موقع بهره‌برداری گردد، به‌جای سرمایه‌گذاری بیش‌تر با بارگذاری بزرگ‌تر، ایده استفاده از سیستم‌های هشدار به‌صورت جدی مطرح شده است. بدین ترتیب از مقدار سیلاب طراحی بدون کاهش سطح ایمنی، کاسته می‌شود و در عوض مقدار کمی از سرمایه‌گذاری اولیه صرف برقراری سیستم هشدار می‌گردد.

1- Lead Time

این ایده را جامعه بین‌الملل نیز پس از فاجعه سونامی سال 2005 در جنوب شرق آسیا، سرلوحه برنامه‌های خود قرار داده و به‌عنوان یکی از اقدامات راهبردی سازمان ملل متحد اعلام نموده است.

بر این اساس، با فرض حرکت سریع کشور به سمت استفاده از سیستم‌های هشدار، انتخاب سیلاب‌های طراحی بزرگ در پروژه‌های جدید توصیه نمی‌شود. در جدول (2-21) مقادیر سیلاب طراحی (متناسب با بارندگی طراحی) پیشنهاد شده است.

2-3-2-4- ضوابط نحوه اجرای پروژه‌های مقاوم‌سازی پل‌ها

مهم‌ترین و متداول‌ترین سازه مزاحم عبور جریان سیل، پل می‌باشد. احداث پل‌های با ظرفیت آبگذری محدود، علاوه بر به خطر افتادن خود سازه، پس‌زدگی آب و امکان افزایش شدت موج سیل، با انحراف سیلاب، مناطق مجاور را نیز به خطر می‌اندازد. لذا افزایش ظرفیت آبگذری هر پل، هرچند در مقاوم‌سازی پل نقشی ندارد، اما در بهبود عملکرد هیدرولیکی پل در هنگام وقوع سیل نقش موثری را ایفا می‌کند.

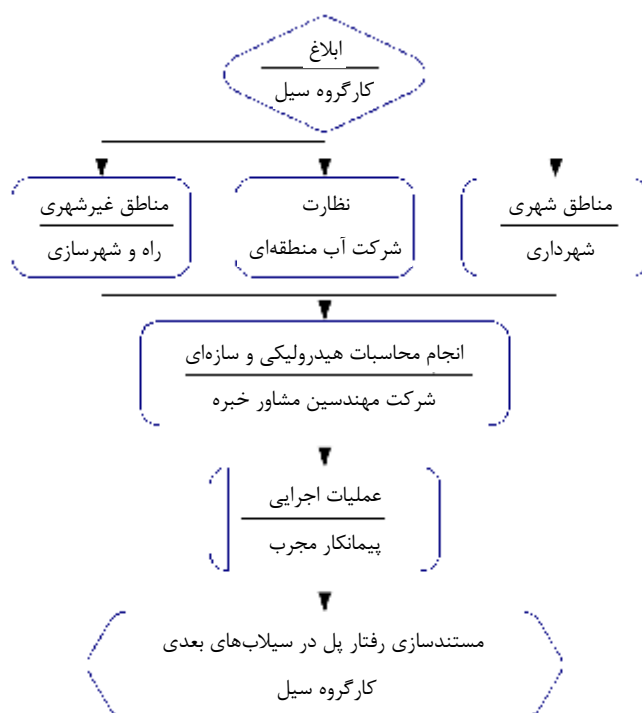
بدین ترتیب در مورد پل‌ها نکات زیر قابل توجه هستند:

- با کاهش اختلاف طول پل و عرض (تعادلی) رودخانه، خسارات وارده به پل حداقل خواهد شد. لذا بایستی تا حد امکان از کاستن عرض رودخانه در محل پل اجتناب نمود.
 - در صورت لزوم، با انجام محاسبات لازم و رعایت نکات ایمنی و شرایط تعادلی، می‌توان شیب و عمق رودخانه را در محل پل افزایش داد.
 - مقاطع تبدیل در ورودی و خروجی مقطع پل باید گردگوشه باشند تا از هرگونه اغتشاش در جریان ناشی از تنگ شدگی مقطع پرهیز شود.
 - با استفاده از سیستم‌های مناسب انتقال بار، تعداد پایه‌های پل حداقل شود. کلیه نیمرخ‌های مقابل جریان آب، از جمله سطح مقطع پایه‌ها، باید گردگوشه با شعاع قوس مناسب باشند.
 - از لحاظ سازه‌ای، با توجه به نیروی عرضی وارده به پل از طرف سیلاب، بایستی این سازه در برابر نیروهای عرضی تقویت گردد. مقدار این نیرو بستگی به عمق و سرعت جریان در محل پل دارد که با توجه به سیلاب طراحی قابل محاسبه است. همچنین پایه‌های پل در محل پی، باید در برابر فرسایش و آبستکی مقاوم باشند.
 - نقاط بحرانی در مقاوم‌سازی عبارتند از پی پایه‌های پل، محل اتصال پی به پایه و پایه به دال اصلی.
- هرچند عملکرد کلیه پایه‌های موجود باید مورد توجه و بازنگری قرار گیرد اما اولویت انجام پروژه‌های مقاوم‌سازی با پل‌هایی است که در سیل‌های گذشته آسیب‌دیده و یا در خطر واژگونی قرار گرفته‌اند. برای این منظور مشخصات کلیه پل‌ها در بازه سیل‌گیر در جدولی مشابه جدول (2-22) جمع‌آوری شده و در قسمت توضیحات آن، پس از انجام بازدید، بررسی سوابق و انجام محاسبات لازم، نیاز آن به عملیات مقاوم‌سازی مشخص می‌شود.

جدول 2-22- مشخصات پل‌های موجود بر روی رودخانه‌های منطقه سیل‌گیر

ردیف	نام پل، سال احداث، کارفرما، مشاور، پیمانکار	موقعیت جغرافیایی پل			مشخصات رودخانه در محل پل					مشخصات پل				توضیحات
		عرض	طول	ارتفاع	نام	شیب (درصد)	عرض کل (m)	عرض مفید (m)	طول کل (m)	طول مفید (m)	تعداد پایه	مقطع پایه	ارتفاع (m)	

کارگروه کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو) براساس سیاست‌های کلی و بودجه‌بندی سالانه، موضوع مقاوم‌سازی پل‌ها را به اعضای کارگروه ابلاغ می‌نماید. پیگیری این موضوع در شهرها توسط شهرداری و در خارج از شهر توسط وزارت راه و شهرسازی انجام می‌گیرد. مسوولیت انجام اقدامات مقاوم‌سازی و افزایش ظرفیت آبگذری پل‌ها و تامین هزینه آن در محل شهرها با شهرداری‌ها و در راه‌های خارج از شهر با وزارت راه و شهرسازی است. با توجه به انجام این عملیات در محل رودخانه‌ها (که متعلق به اموال عمومی است)، شرکت‌های آب منطقه‌ای مسوولیت نظارت و تایید محاسبات مهندسين مشاور در مورد هیدرولیک جریان و عملیات اجرایی پیمانکار در خصوص حفظ شرایط طبیعی رودخانه را به‌عهده خواهند داشت. شکل (2-9) روند انجام عملیات را نشان می‌دهد.



شکل 2-9- روندنمای اجرای عملیات مقاوم‌سازی پل‌ها

2-3-2-5- ضوابط تغییر کاربری اراضی برای کاهش خسارات

ایجاد تغییرات در کاربری اراضی حواشی رودخانه‌ها در مناطق شهری و غیرشهری، هر دو به نحوی حایز اهمیت می‌باشد.

الف - مناطق غیرشهری

در مقیاس حوضه آبریز، برای جلوگیری از تطابق زمانی نقطه اوج آبنگارهای سیل مربوط به زیرحوضه‌های مختلف، در بعضی زیرحوضه‌ها، زبری جریان بایستی افزایش و در برخی دیگر کاهش داده شود. بدین ترتیب، در واقع مدیریت حوضه با ایجاد تغییر در زمان تمرکز زیرحوضه‌ها، شدت سیلاب را در کل حوضه کاهش می‌دهد. سیاست فوق نیاز به مدیریت یکپارچه حوضه آبریز دارد.

ایجاد هر نوع مانع صلب یا بیولوژیک از قبیل بلوک‌های بتنی و یا کاشت درخت و درختچه در حواشی رودخانه می‌تواند باعث افزایش زبری و برعکس، پاکسازی دشت از این گونه موانع درشت موجب کاهش زبری می‌شود. مدل‌سازی حوضه و انجام مطالعات دقیق قبل از ایجاد چنین تغییراتی اجتناب‌ناپذیر است.

ب - مناطق شهری

در محدوده شهرها هدف از تغییر کاربری اراضی، عمدتاً کاهش خسارت ناشی از سیلاب و آب‌گرفتگی است. برای این منظور زمین‌های مجاور رودخانه بیش‌تر به فضای سبز و زمین‌های بازی یا تفریح‌گاه‌های باز اختصاص داده می‌شود و احداث هر نوع بنای تجاری، فرهنگی، بهداشتی - درمانی و یا صنعتی در این محدوده ممنوع است. در مناطق دورتر از رودخانه، در محل‌های مرتفع‌تر، به دلیل کاهش خطر آب‌گرفتگی، به تدریج می‌توان برحسب نیاز، کاربری را اصلاح نمود، اما در هر صورت رعایت نکات ایمنی، آمادگی برای همزیستی با سیل، ضد سیلاب کردن درها و پنجره‌ها و استفاده از سیستم‌های هشدار توصیه می‌شود.

به‌طور کلی معیارهای زیر در کاربری اراضی توصیه می‌شود:

- در پهنه سیلابی 25 ساله، احداث هر نوع ساختمان و مرکز تجمع اموال ممنوع است. ایجاد فضای سبز در این ناحیه توصیه می‌شود.
- در پهنه سیلاب 25 تا 50 ساله، احداث ساختمان‌های بزرگ و سالن‌های سرپوشیده (بسته) مجاز نیست (به‌خصوص مراکز تجمع کودکان). در این پهنه می‌توان مکان‌های تفریحی و ورزشی سرباز احداث نمود.
- مراکز تجاری - بهداشتی - فرهنگی و مسکونی در پهنه‌های بالاتر از 50 سال به تدریج قابل احداث هستند.
- کارخانه‌ها و انبارهای مربوطه بایستی در پهنه بالاتر از سیلاب 500 ساله قرار داشته باشند.

در جدول (2-23) معیارهای کلی کاربری در دشت سیلابی مشخص شده است.

جدول 2-23- کاربری‌های مجاز در دشت سیلابی (مناطق شهری)

پهنه دشت سیلابی	کاربری مجاز	کاربری غیرمجاز
تا 25 سال	- فضای سبز - زمین بازی	- پارکینگ* - سالن ورزشی سرپوشیده - هرنوع مرکز تجاری، فرهنگی، بهداشتی - درمانی و یا صنعتی
25 تا 50 سال	- پارکینگ - مکان ورزشی سرباز - راه و راه آهن	- سالن ورزشی سرپوشیده** - هر نوع مرکز تجمع کودکان کم‌تر از 10 سال - مراکز با جمعیت ثابت بیش از 20 نفر در فضای بسته**
50 تا 100 سال	- مراکز تجاری کم تراکم - مراکز فرهنگی کم جمعیت	- مراکز با جمعیت بیش از 100 نفر** - هر نوع انبار
100 تا 500 سال	- ساختمان مسکونی - مراکز بهداشتی	- کارخانه مواد شیمیایی* - مراکز با جمعیت بیش از 200 نفر**
500 تا 1000 سال	- مراکز صنعتی معمولی - انبار مواد غیرحساس به آب	- مراکز با جمعیت بیش از 500 نفر** - انبار مواد غذایی*

*در صورت ایجاد تمهیدات ایمنی و ضد سیلاب شدن مجاز است.

**در صورت وجود سیستم هشدار سیل مجاز است.

2-3-2-6- نحوه محاسبه بیمه‌نامه و شرایط استفاده از بیمه سیل

یکی از شاخص‌های جوامع پیشرفته و مترقی، توسعه یافتگی بیمه در کلیه زمینه‌ها، به‌خصوص بلایا و سوانح است. بیمه یکی از عوامل تضمین کننده رشد اقتصادی و پیشرفت و ادامه حیات جامعه است. هرچند بیمه سیل، خسارات سیل را مستقیماً کاهش نمی‌دهد، اما با توزیع خسارت در سال‌های مختلف و تقسیم آن بین اعضای جامعه، فقر و ورشستگی را از مناطق مورد تهدید دور می‌کند.

بیمه‌نامه سیل باید به‌گونه‌ای محاسبه شود تا ضمن جبران خسارات سیل، رشد فعالیت‌ها را در مناطق کم‌خطرتر تشویق کند. با فرض جبران خسارات یک دوره زمانی توسط بیمه‌نامه‌ها، امید ریاضی خسارات آن دوره باید محاسبه شده و بر تعداد سال‌ها تقسیم گردد. به عبارت دیگر سطح زیر منحنی خسارت - احتمال وقوع سیل باید محاسبه شود. با توجه به آنکه احتمال وقوع هر سیل در هر سال مشخص است، اگر بتوان خسارات وقوع آن سیل را محاسبه کرد، منحنی خسارت - احتمال وقوع ترسیم خواهد شد. سطح زیر این منحنی، همان‌طور که اشاره گردید، متوسط خسارات مورد انتظار سالانه¹ است [40].

با تقسیم خسارات مورد انتظار سالانه بین پهنه‌های مختلف سیل گیر دشت سیلابی به نحوی که به مناطق پرخطرتر، نرخ بیمه بزرگ‌تری اختصاص یابد، سیاست تشویقی فعالیت در نقاط امن‌تر، اعمال خواهد شد. برای این منظور ضریب نرخ بیمه در جدول (2-24) تعریف و پیشنهاد شده است.

1- Expected Annual Damage

جدول 2-24- ضریب پیشنهادی نرخ بیمه در پهنه‌های مختلف

شماره ردیف پهنه (i)	1	2	3	4	5
پهنه دشت سیلابی (z)	25 ساله	25 تا 50 ساله	50 تا 100 ساله	100 تا 500 ساله	500 تا 1000 ساله
ضریب نرخ بیمه (k)	3	2	1/5	1	0/5

با توجه به جدول (2-23) چنانچه A_i مساحت پهنه i ام به مترمربع باشد، آنگاه محاسبه شاخص بیمه سالانه هر واحد مساحت در دشت سیلابی به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$C_r = \frac{EAD}{\sum_{i=1}^5 k_i A_i} \quad (11-2)$$

که در آن EAD ، خسارات مورد انتظار سالانه و k_i ضریب نرخ بیمه پهنه i ام می‌باشد. لذا هزینه بیمه سالانه هر واحد واقع در پهنه i ام با ضرب مساحت آن واحد در ضریب نرخ بیمه و سپس در شاخص بیمه به دست می‌آید:

$$AC = U \cdot k_i \cdot C_r \quad (12-2)$$

که در آن AC ، هزینه بیمه سالانه واحدی به مساحت U در پهنه i ام است. لذا به عنوان مثال هزینه بیمه سالانه واحدی به مساحت U در پهنه سیل 50 تا 100 ساله برابر $Uk3Cr$ و یا $1.5UCr$ می‌باشد (که البته واحد آن همان واحد EAD است).

بدین ترتیب اقدامات لازم برای محاسبه نرخ بیمه سیل به شرح زیر خواهد بود:

- 1- محاسبه خسارات تقریبی ناشی از هر سیل با دوره بازگشت معین (این خسارات شامل مواردی است که بیمه متعهد به بازپرداخت آن می‌شود)
- 2- محاسبه خسارات مورد انتظار سالانه¹ با ترسیم منحنی خسارت- احتمال وقوع برای منطقه مورد مطالعه و با در نظر گرفتن رشد اقتصادی منطقه در سال‌های آینده
- 3- تعیین مساحت پهنه‌های سیل گیر مختلف (A_i)
- 4- محاسبه شاخص بیمه سالانه هر واحد مساحت در دشت سیلابی (C_r)
- 5- محاسبه هزینه بیمه سالانه هر واحد (AC)

تجربه نشان داده است که به علت وقوع حوادث استثنایی سیل و خسارات غیرقابل پیش‌بینی، شرکت‌های بیمه در صورت وقوع سیلاب‌های بزرگ نیازمند به کمک‌های دولتی خواهند بود. این موضوع نه تنها در مورد سیل بلکه در مورد دیگر بلایای طبیعی نیز صدق می‌کند. البته با طولانی‌تر شدن دوره آماری، افزایش دقت آمار و تدقیق سرعت رشد و افزایش سرمایه در دشت سیلابی، به تدریج مقدار خسارات مورد انتظار سالانه واقعی‌تر خواهد شد. لذا لازم است تا مقدار خسارات مورد انتظار سالانه، بعد از هر سیل بزرگ و یا حداکثر پس از هر دوره پنج ساله مجدداً محاسبه و پیرو آن بیمه‌نامه اصلاح گردد.

1- EAD

2-3-2-6-1- روش‌ها و ابزارهای متداول در پوشش بیمه‌ای سیل [36]

- الف- بیمه‌های غیرتجاری: این بیمه‌ها نیاز به حمایت و کمک دارند از جمله بیمه حوادث و بلایای طبیعی نظیر سیل، طوفان، یخبندان و زلزله خصوصاً خسارت‌های وارده به بخش کشاورزی معمولاً با کمک‌های یارانه‌ای دولت‌ها همراه است. در کشور ما نیز بیمه‌های کشاورزی درصد سهم حق بیمه قابل پرداخت توسط دولت می‌بایست در بودجه سالیانه صندوق بیمه محصولات کشاورزی پیش‌بینی شود. لازم به توضیح است سهم کمک دولت به حق بیمه حوادث طبیعی سالانه توسط شورای اقتصاد تعیین می‌گردد و مابقی توسط خود بیمه‌گذاران پرداخت می‌شود.
- ب- روش تعیین نرخ بیمه: این روش براساس میزان تکرار خطرات و به‌طور تجربی از قانون اعداد بزرگ استفاده می‌شود و نرخ‌های متفاوتی به‌طور اختیاری در معرض انتخاب بیمه‌گذار قرار می‌گیرد.
- ج- نرخ حق بیمه براساس ارزش واقعی شیء مورد بیمه که براساس منطق علمی تعیین می‌گردد.
- در مورد بیمه سیلاب روش‌های متعدد علمی-کاربردی در سایر کشورها انجام شده است که از جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- روش گروه نمایندگی فدرال آمریکا: در سال 1958 با توجه به تکرار سیل در گذشته و بر طبق میزان ریسک‌پذیری خانواده‌ها، میزان حق بیمه حقیقی تهیه گردید، یعنی بیمه‌گذار خود مختار است میزان پوشش بیمه خود را از اموال خود (درصد و سهم) انتخاب نماید و بستگی به سطح آب (سیل) که مورد توافق بیمه‌گذار بوده است حق بیمه و تعهد بیمه‌گر تعیین می‌شود. مشکل موجود تشخیص عمق آب مورد توافق است. می‌توان ایراداتی بر این روش وارد نمود، از جمله عدم توان بیمه‌گذار برای تعیین نرخ مورد نظر و فقدان ایستگاه‌های اندازه‌گیری در مناطق مختلف و آمارهای مرتبط و دیگر اینکه ارتفاع سیل در محل ایستگاه نمی‌تواند تبیین‌کننده سیل به همان اندازه برای کل مناطق مسکونی باشد.
- روش حوضه آبریز: در تعیین نرخ بیمه سیلاب روشی توسط نمایندگی شهرسازی ایالات متحده در سال 1953 ارائه گردیده که در این روش کشور به حوضه‌های رودخانه اصلی تقسیم شده و در هر کدام از این حوضه‌ها با توجه به بنای ساختمان نرخ سالانه مشخص ارائه می‌شود و بسته به محل بنا در حوضه و تکرار سیلاب، این روش توسط اکثر شرکت‌های بیمه آمریکا اجرا شد. لکن در جنبه‌های تئوری و عملی موفقیتی حاصل نشد؛ چون یک نرخ یکنواخت برای یک ناحیه وسیع حوضه رودخانه قابل اعمال نیست و مبنای ریسکی ندارد. در این حالت اگر مالک خسارت سالیانه را بیش‌تر از نرخ متوسط بداند بیمه را ترجیح می‌دهد که این روش در صنعت بیمه روش معکوس نام دارد.
- روش شرکت‌های بیمه: این روش نیز توسط نمایندگی شهرسازی ایالات متحده در 1958 ارائه گردید و نظیر نظام نرخ بیمه آتش‌سوزی، مبنای محاسبه نوع ساختمان و قیمت می‌باشد. اما ریسک متفاوت سیلاب بین رودخانه‌ها غیر از اموالی که به‌طور واقعی بالاتر از سطح آب باشند در نظر گرفته نشده است. این روش در ایران

بندرت اجرا می‌شود، در این روش نیز نمی‌توان نرخ یکنواخت تعیین کرد، محاسبات غلط خواهد بود و همچنین خسارت وارده به هر قسمت نیز متفاوت خواهد بود.

- روش منطقه‌ای ریسک سیلاب: براساس این روش که اداره معماری و شهرسازی آمریکا (1966) مطرح نموده است، بر مبنای دوره تناوب، سیلاب را به ریسک‌های مختلف تقسیم نموده (فرضا دوره 5-10، 10-25، 25-50، 50-100 و 100 سال بالاتر) و یک نرخ می‌تواند بر پایه میانگین سالیانه برای ابنیه مشابه در یک منطقه اعمال شود. برای مثال کل خانه‌های چوبی با یک طبقه زیرزمین 5-10 ساله باید حق بیمه استاندارد برای جبران خسارت سیل بدهند. مشکلی که در این روش وجود دارد این است که افرادی که تمهیدات پیشگیرانه در سازه‌های خانه خود به کار برده‌اند و کسانی که این کار را نکرده‌اند حق بیمه واحد پرداخت می‌نمایند که موجب زیان یا عدم سودآوری کسانی که متحمل هزینه‌های ایمنی سیلاب در بناهای خود شده‌اند می‌گردد. روش‌های اشاره شده به دلیل مشکلات و عدم اطمینان به صحت برآوردها ناگزیر می‌بایستی توأماً و به‌طور ترکیبی استفاده شوند تا بتوان متغیرهای صحیحی را در محاسبه نرخ بیمه سیلاب به‌دست آورد:
- روش ترکیبی: این روش از دیدگاه هیدرولوژیکی در یک روش با ارزیابی اقتصادی کاربرد خواهد داشت که دارای اجزایی به شرح زیر است:

- 1- تخمین منحنی تراز - خسارت‌های ابنیه
 - 2- جریان تواتری (تناوبی) سیلاب در ایستگاه سنجش و روند دبی - فراوانی وقوع
 - 3- سیل‌گیری زمین‌ها براساس پهنه‌بندی سیلاب و ریسک سیلاب منطقه، مورد سنجش و تقسیم‌بندی قرار خواهد گرفت
 - 4- بررسی بناها از حیث وضعیت سیلاب، وضعیت حفاظتی آن‌ها، راهکارهای غیر سازه‌ای اعمال شده و اندازه‌گیری ارتفاع کف ساختمان نسبت به زمین
- مجموعه این مراحل و استخراج منحنی‌های مرتبط در نهایت میزان خسارات قابل پیش‌بینی سالیانه برای هر ابنیه را قابل محاسبه نموده و میزان حق بیمه معین می‌گردد. عواملی که در مآخذ محاسبه نرخ بیمه سیل موثر هستند عبارتند از:
- 1- مشخصات اموال بیمه شده که شامل توزیع جغرافیایی و مختصات جغرافیایی مورد بیمه است
 - 2- نوع ریسک (نو، کهنه، ساده، تجارتي و صنعتی)
 - 3- مورد بیمه شده (ساختمان، محتویات و غیره)

2-3-2-6-2- مقررات عمومی بیمه

- 1- فرانشیزها که بخشی از خسارت می‌باشند، به این ترتیب که خسارت وارده برابر یا کم‌تر از آن به اموال بیمه شده را بیمه‌گذار متقبل پرداخت شود (بین 10 تا 15 درصد).

- 2- مشارکت بیمه‌گذار: بر این اساس بیمه‌گذار تنها تا سقف معینی از دارایی‌های خود را بیمه می‌نماید. این عامل اقدامات احتیاطی و پیشگیری بیمه‌گذار را تشویق می‌نماید.
- 3- محدودیت زمان: معمولاً یک سقف زمانی اعلام خسارت برای بیمه‌گذار در قرارداد آورده شده تا به بیمه‌گر در آن بازه زمانی ملزم به اطلاع خسارات باشد.

2-3-2-6-3- نحوه ارزیابی ریسک در حوادث سیل

ریسک همان خطر است با دارا بودن درجه احتمال وقوع آن خطر. ارزیابی ریسک یعنی معین نمودن پتانسیل خسارت برای مقادیر بیمه شده که با ارزیابی و فراوانی‌ها و احتمالات همراه خواهد بود و اساس کار برای شرکت‌های بیمه می‌باشد. ریسک سیلاب تا حدی در محاسبه خسارت مورد انتظار سالیانه وارد می‌شود ولی ارزیابی دقیق آن نیاز به لحاظ خصوصیات موارد بیمه شده و شروط آن می‌باشد. اجرای بیمه بر مبنای ریسک معمولاً به دو صورت روش اجباری و اختیاری انجام می‌شود.

در روش اجباری، در مناطقی که در محدوده زمانی 100 ساله انجام می‌باشند بایستی نرخ واقعی مورد بیمه مشخص شود. در روش اجباری معمولاً دولت یا سوبسید وارد عمل می‌شود و درصدی را پرداخت می‌نماید.

در روش اختیاری، نرخ‌های تجربی بیمه که بر حسب آمار و احتمالات محاسبه شده‌اند، در محدوده زمانی فرضاً 100 ساله در اختیار خانوارها قرار می‌گیرد و افراد براساس تمایل اقدام به خرید بیمه نامه‌ها می‌کنند. البته اگر دولت‌ها نیز در این نوع بیمه سوبسید (یارانه) بدهند مشوق بیمه‌گذاران خواهند بود و موجب ترویج فرهنگ بیمه‌ای در جامعه خواهد شد. در ایران تصویب نرخ‌های بیمه با شورایی عالی و در حال حاضر 0/2 در هزار می‌باشد. نمونه‌ای از روش تعیین حق بیمه واقعی طبق فرمول زیر است:

$$\text{حق بیمه} = [E(L) + S](1 - X) \quad (13-2)$$

X: عامل هزینه

S: حق بیمه عامل ریسک

E: خسارت مورد انتظار

2-3-2-6-4- روش محاسبه خسارت‌های احتمالی سالیانه

خسارت ناشی از سیلاب به دو قسمت تقسیم می‌شود:

- 1- خسارت‌های قابل اندازه‌گیری
- 2- خسارت غیرقابل اندازه‌گیری

1- خسارت غیرقابل اندازه‌گیری

این خسارت‌ها قابلیت کمی شدن ندارند مانند: خسارت وارده روحی و جسمی و سلامت فردی که ضایعات اجتماعی نامیده می‌شوند و قابل تقویم به پول نمی‌باشند.

2- خسارت قابل اندازه‌گیری

این خسارت‌ها مستقیماً به ساختمان‌ها و متعلقات و محصولات کشاورزی و دامی و صنایع وابسته و سایر وارد می‌شوند که کمی بوده و قابل تقویم به پول می‌باشد.

خساراتی که سیل از نظر فیزیکی به‌طور مستقیم وارد می‌کند قابل رؤیت می‌باشند. مانند رسوبات، خاشاک و مواد شناور در اموال و تاسیسات شهرها و روستاها. خساراتی که غیرمستقیم از سیل باقی می‌ماند هزینه‌های اجتماعی، محیط‌زیست و موارد مرتبط می‌باشند.

2-3-6-5- روش تعیین شاخص خسارت

مرکز تحقیقات استانفورد با بررسی آمارهای جمع آوری شده از واحدهای مسکونی آمریکا فرمول زیر را به‌منظور تعیین توابع عمق - خسارت ارائه نموده است:

$$100 \frac{V_c}{V_s} = 42.0818 - 0.00072 V_s \quad (14-2)$$

V_c = ارزش عمومی محتویات منازل سیل زده که 30% در نظر گرفته شده

V_s = ارزش عمومی ساختمان سیل زده

$$D_t = D_s V_s + D_c V_c \quad (15-2)$$

$$V_t = V_s + V_c \quad (16-2)$$

$$\frac{D_t}{V_t} = \left(\frac{D_s}{1/3} + \frac{D_c}{4/33} \right) \quad (17-2)$$

V_t = ارزش کل ساختمان و محتویات

D_t = خسارت کل وارده

D_s = ضریب خسارت

D_c = % خسارت محتویات

آقای دیسی - ویلیس و آلکیکو برای تعیین میزان خسارت وارده فرمول زیر را پیشنهاد کرده‌اند:

$$L_K = a.M_K d \quad (18-2)$$

L_K = خسارت وارده به سازه از نوع kام

a = ضریب خسارت

M_k = ارزش واقعی یک ساختمان از نوع k

d = عمق سیلاب که به صورت زیر تعریف گردیده است

$$\begin{cases} d & p < d \\ 0/1p & p > d \end{cases} \quad (19-2)$$

همچنین آقای جیمز ولی، برای سیلاب‌های کم عمق خسارت وارده به ساختمان‌ها و اثاثیه را به صورت تابع خطی در نظر گرفته‌اند

$$C_d = K_d M_s d \quad (20-2)$$

d = عمق سیلاب به فوت

C_d = خسارت وارده

M_s = مقدار ارزش بناهای پوشیده شده توسط سیل

K_d = عامل تاریخی خسارت به میزان 0/044 است که بستگی به تغییرات میزان رسوبات و سرعت دارد

2-3-2-6-6-2-3-2- راهکارهای علمی بیمه سیلاب در ایران

در ایران الگوی متعارفی که محاسبات دقیق علمی و معیارهای همه جانبه داشته باشد برای بیمه سیلاب پیش‌بینی نشده است و بیش‌تر محاسبات فنی حق بیمه مشابه سایر بیمه‌های بازرگانی و حوادث غیر مترقبه می‌باشد و پرداخت خسارت وارده نیز همانند سایر ریسک‌ها انجام می‌گیرد. اما برای اینکه بتوانیم از یک الگوی مطلوب و علمی بهره‌مند گردیم می‌بایستی متغیرهای مختلف دخیل در برآوردهای علمی در تعرفه بیمه و همچنین پرداخت خسارت‌های وارده مورد استفاده قرار گیرند. در مقوله بیمه سیلاب همان‌طوری که در تجربیات سایر کشورها و راه‌های عملی مشاهده شد، با توجه به ماهیت بیمه، اجزایی را باید مورد محاسبه قرار داد که برخی کمی و تعدادی کیفی هستند. این اجزاء شامل بستر سیل، عمق، دبی، سرعت آب و قدرت تخریب و سطح تراز و شیب مسیر و مقدار رسوبات و وزن و جنس آن می‌باشد. همچنین اجزایی نظیر سازه‌های پیشگیری و اقدامات بازدارنده و حفاظتی که بیمه‌گذار و یا موسسات دولتی با هدف جلوگیری و کاهش ریسک در نتیجه نقصان خسارت مالی و جانی ایجاد نموده‌اند بایستی به نوعی در محاسبات بیمه‌گر سهم داشته باشند؛ لذا در خصوص پوشش بیمه سیلاب به مدل‌ها و شاخص‌های برآوردی نیاز خواهد بود.

یکی از این الگوها برقراری ارتباط منطقی بین تراز سیل و خسارت وارده به اماکن می‌باشد که با ارائه منحنی‌های تراز سیل و خسارت روابط بین خسارات و دارایی‌های موجود در اماکن و خود ابنیه را بیان نموده و درصد خسارات را پیش‌بینی می‌نمایند. برای به‌دست آوردن توابع مرتبط، ارتفاع کف ابنیه نسبت به سطح زمین، عامل بازدارنده و حجم و ارتفاعی که آب وارد ساختمان‌ها می‌شوند مورد توجه می‌باشند. لزوم استفاده از ارتفاع موثر سیل در محاسبات خسارت مستقیم به تاسیسات و ساختمان‌ها را می‌توان براساس نرخ مرمت و بازسازی و خسارات وارده به فنداسیون‌ها محاسبه نمود که در نتیجه می‌توان با مشارکت شرکت‌های بیمه تحت عنوان فرانشیز استفاده نمود. یکی از هزینه‌هایی که

شرکت‌های بیمه در مورد اجرای بیمه سیل باید متحمل شوند بررسی وضعیت ساختمان‌ها و ارتفاع آن‌ها نسبت به زمین برای تعیین دقیق منحنی تراز خسارت برای یک منطقه است. اگر این عامل مشخص شود نتایج مثبت خواهد بود، به طوری که برای انجام بیمه سیل در حریم یک رودخانه وظایف شرکت‌های بیمه این است که بعد از تقسیم‌بندی مناطق براساس ریسک مختلف سیلاب، از هر منطقه بازدید و منحنی تراز - خسارت را تهیه نمایند.

2-3-2-6-7- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

از مجموعه مباحث فوق می‌شود به نتایج زیر رسید:

- 1- تعیین خسارت وارده با مآخذ منطق ریاضی که از عوامل مختلف و ویژگی‌های سیل و منطقه و منحنی تراز مربوطه محاسبه گردد.
- 2- جهت تهیه اطلاعات دقیق و مناسب از اطلاعات سیستم جغرافیایی (GIS) استفاده نمود
- 3- توابع ریاضی مناسب را که بیانگر مورد بیمه و درصد خسارت و تراز سیل از کف سازه‌ها باشد تهیه نمود.
- 4- از الگوریتم پیش‌بینی خسارت و تعیین نرخ بیمه سیل براساس داده‌های آماری لازم (EAD^1) برای تعیین خسارت قابل انتظار سالیانه استفاده نمود.
- 5- استفاده از سایر تکنیک‌های مناسب محاسبه فنی در تعیین حق بیمه و تعیین خسارت وارده

2-3-2-6-8- پیشنهادات مدیریتی

- 1- تشکیل و توسعه نهادهایی نظیر تعاونی‌های عام بیمه مشاع توسط بخش خصوصی (بیمه‌گذاران) با مشارکت و حمایت فنی و مالی دولت
- 2- تأسیس بانک بیمه خاص خسارت حوادث غیرمترقبه
- 3- تصویب قانون خاص بیمه حوادث طبیعی (تمام خطر)
- 4- تجدید نظر و اصلاح لایحه قانونی اداره امور شرکت‌های بیمه و الزام بر قبول ریسک‌های حوادث غیرمترقبه (طبیعی)
- 5- پیش‌بینی و اختصاص سهم خاص اعتبارات در تبصره‌های الحاقی قانون بودجه سالیانه و همچنین سهمی از اعتبارات تنخواه‌گردان دولت و تعیین سهم کمک یارانه‌ای دولت به حق بیمه
- 6- تعیین سهمی از سود و اندوخته‌های احتیاطی و همچنین ذخائر فنی شرکت‌های بیمه در کشور
- 7- بسط و مشارکت بیمه اتکایی به منظور افزایش توان مالی بیمه خسارت حوادث غیرمترقبه با شرکت‌های بیمه معتبر جهانی و اتحادیه‌ها و سازمان‌های ملی و بین‌المللی

1- Expected Annual Damage

- 8- توسعه اقدامات پیشگیرانه و ایجاد سیستم‌های هوشمند و هشدار از طریق ممکن به‌منظور کاهش خسارات
- 9- بهره‌گیری از نظام خدمات بیمه مشترک جهت سرشکن نمودن خسارات بزرگ توسط شرکت‌های بیمه
- 10- احداث سازه‌های مکانیکی کنترلی و مانع و کاهنده قدرت تخریبی عامل خطر خصوصاً سیل در مناطق سیل خیز و پخش آن در سفره‌های زیرزمینی و استفاده بهینه در زمینه‌های تولیدی مختلف

2-3-3- آمادگی

2-3-3-1- نحوه تامین نیروی انسانی مورد نیاز

اساساً اعضای کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی به‌منظور تامین نیروی انسانی مورد نیاز خود در تیم‌های عملیاتی و در جریان سوانح، از نیروهای زیر استفاده می‌نمایند:

- 1- نیروهای موظف
- 2- نیروهای پشتیبان
- 3- نیروهای مشاور
- 4- نیروهای داوطلب

نیروهای موظف از بین همکاران سازمان یا شرکت انتخاب شده و در قالب تیم‌های عملیاتی و پشتیبانی هماهنگی شده و به کار گرفته می‌شوند. با در نظر داشتن ویژگی‌های عمومی و تخصصی لازم این نیروها، انتظار تعهد و مسوولیت‌پذیری بیش‌تری از آن‌ها وجود دارد. در تیم‌های عملیاتی و پشتیبانی، نیروهای موظف مسوولیت‌های بالاتری را پذیرا شده و غالباً اکثر فرماندهان تیم‌های عملیاتی در سوانح از بین نیروهای موظف استان آسیب دیده انتخاب می‌گردند و سایر فرماندهان از بین نیروهای توانمند سایر استان‌ها انتخاب می‌شوند. در تامین و اعزام این نیروها، از فرآیندهای اداری مستقر در شرکت‌های تابعه استفاده شده و کلیه نیروهای شرکت کننده مکلفند دارای بیمه حوادث و حکم ماموریت از امور اداری شرکت تابعه باشند.

نیروهای پشتیبان از بین سازمان‌های همکار و پشتیبان مربوطه در استان آسیب‌دیده و سایر استان‌ها انتخاب شده و به صورت پشتیبان و رزرو استفاده می‌گردند. شرح سازمان‌های همکار و پشتیبان و نحوه تعامل آن‌ها در آیین‌نامه و دستورالعمل‌های کمیته/گروه/کارگروه شرکت‌ها و نیز کارگروه استانی تعیین و ذکر می‌گردد. اعزام این نیروها به‌منظور تحت امر بودن در حوزه آب باید با هماهنگی سازمان مسوول یا شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان باشد. باید تأکید گردد که پرسنل اعزامی از سایر سازمان‌ها و استان‌ها از ویژگی‌های عمومی و اختصاصی لازم برخوردار باشند و اعزام نیروهای ناکارآمد به منطقه نه تنها مشکل سازمان مسوول را حل نکرده بلکه بر مشکلات آن‌ها خواهد افزود.

نظر به اینکه شرکت‌هایی نظیر آب منطقه‌ای و آب و فاضلاب استانی دارای سازوکار لازم برای به‌کارگیری شرکت‌های مشاور می‌باشند، لذا نیروهای مشاور را می‌توان از شرکت‌های مشاور یا به صورت انفرادی (کارشناس آزاد) انتخاب نمود. شرح وظایف و خدمات این نیروها در قالب پروژه تعریف شده و باید براساس زمان‌بندی به آن پرداخته شود. در عین حال

باید به خاطر داشت که موضوع حوادث و سوانح، امر انسان دوستانه محسوب شده و انتظار می‌رود که شرکت‌های مشاور در انجام فعالیت‌ها، انعطاف لازم را در انجام امور محوله در حین عملیات به خرج دهند.

عموماً در جریان سوانح، نیروهایی وجود دارند که داوطلبانه و بدون چشم‌داشت در خدمت آسیب‌دیدگان قرار می‌گیرند. این افراد به عنوان نیروی داوطلب می‌توانند نقش مهمی در انجام عملیات داشته باشند. این نیروها بایستی از قبل نام نویسی، پتانسیل سنجی و سازمان‌دهی شده باشند.

در کل می‌توان اظهار داشت که نیروی انسانی لازم برای انجام فعالیت‌های مرتبط با مدیریت بحران می‌توانند بسته به تخصص‌های مورد نیاز از منابع مختلفی تامین گردند. به‌منظور بهره‌گیری از نیروهای سایر ارگان‌ها، لازم است از قبل هماهنگی‌های لازم با ذکر تعداد نیرو و تخصص‌های مورد نیاز از طریق مدیریت شرکت با هماهنگی کارگروه استانی با شرکت‌های معین و سایر مراکز انجام گیرد. به‌منظور دسترسی آسان به نیروهای کمکی در شرایط اضطراری لازم است بانک اطلاعاتی مرتبط با این نیروها شامل مشخصات فردی، تخصص، سازمان محل خدمت، سمت مرتبط با مدیریت بحران، شماره تلفن‌های تماس و ... تشکیل گردد. تعدادی از منابع مختلف تامین نیروی انسانی عبارتند از: پرسنل رسمی و قراردادی شرکت اصلی و شرکت‌های تابعه، شرکت‌های معین، نیروهای خدماتی و نیروهای آموزش‌دیده مردمی.

به‌منظور بهره‌گیری از نیروهای مردمی، لازم است هر سازمان نسبت به برقراری ارتباط کارآمد با مردم اقدام نماید و ضمن ارزیابی سطح دانایی و توانمندی‌های مردمی نسبت به جلب مشارکت عمومی اقدام نماید. برقراری ارتباطات مردمی و جلب مشارکت‌های عمومی مبحثی بین رشته‌ای و ترکیبی از ملاحظات فنی و تخصص‌های اجتماعی است که اکیداً توصیه می‌شود سازمان‌ها با استفاده از خدمات مشاورین دارای تجربه در این زمینه، نسبت به بررسی موضوع و تدوین دستورالعمل‌های ارتباطات مردمی و جلب مشارکت عمومی اقدام و راه را برای بهره‌گیری از پتانسیل بالای کمک‌ها و حمایت‌های هدایت شده، سازمان‌دهی شده و هدفمند مردمی باز نماید. نمونه‌ای از این‌گونه اقدامات در زیر مجموعه شرکت گاز ملی ایران انجام گرفته که می‌تواند سرلوحه سایر سازمان‌ها قرار گیرد. [33]

2-3-3-2- تعیین سازمان‌ها و ارگان‌های غیردولتی و بررسی و تعیین میزان مشارکت و نحوه همکاری آن‌ها

استفاده از سازمان‌ها و ارگان‌های غیردولتی همچون شرکت‌های مهندسی مشاور، پیمانکاران، موسسات تحقیقاتی، انجمن‌های علمی، NGOهای فعال در زمینه علوم فنی و اجتماعی و سایر سازمان‌های مشابه در برنامه‌ریزی و انجام فعالیت‌های پیش از وقوع بحران امری اجتناب‌ناپذیر است.

به‌منظور بهره‌گیری از سازمان‌های غیردولتی، لازم است این سازمان‌ها را از مرحله برنامه‌ریزی تا اجرا، در سلسله فعالیت‌های مدیریت بحران دخالت داد. این امر امکان استفاده بهینه از امکانات و پتانسیل‌های این سازمان‌ها و استفاده از تجربیات و نظرات کارشناسی آن‌ها را میسر می‌نماید. در این راستا لازم است فعالیت‌های مورد نیاز در زمینه مدیریت بحران سیل به‌طور کلی دسته‌بندی و سازمان‌های فعال یا دارای امکان فعالیت در هر زمینه شناسایی و فهرست آن‌ها تهیه گردد. به‌منظور بهره‌گیری از امکانات و نظرات این سازمان‌های کارگروه‌های تخصصی مشخص در شرکت مسوولیت

مذاکره و هم‌اندیشی با هر گروه را بر عهده گرفته و برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در هر زمینه با تعامل و همفکری بین شرکت و سازمان‌های غیردولتی مدعو صورت پذیرد.

جدول (25-2) نمونه بانک اطلاعاتی براساس دسته‌بندی کلی فعالیت‌های مدیریت بحران سیل به‌منظور بهره‌گیری از امکانات و کارشناسان سازمان‌های غیردولتی را ارائه می‌نماید.

جدول 25-2- بانک اطلاعات سازمان‌های غیردولتی براساس فعالیت‌های ملحوظ در مدیریت بحران سیل

ردیف	نوع فعالیت	وضعیت سازمان		سازمان غیردولتی فعال یا دارای امکان فعالیت	نوع فعالیت	مشخصات سازمان (نام مدیرعامل، نشانی، تلفن، فکس)
		دارای امکان فعالیت	فعال			
1	مطالعات پیش از وقوع سیلاب			مهندسین مشاور A		
				مهندسین مشاور B		
				مهندسین مشاور C		
				مهندسین مشاور D		
				مهندسین مشاور E		
2	دستورالعمل مدیریت بحران سیلاب			مرکز مطالعات A		
				موسسه مطالعات A		
				مهندسین مشاور B		
				مهندسین مشاور C		
				مهندسین مشاور D		
3	پیشگیری از وقوع سیلاب			مرکز مطالعات A		
				موسسه مطالعات A		
				ارگان غیردولتی A		
				مهندسین مشاور C		
				مهندسین مشاور D		
4	کاهش اثرات سیلاب			مرکز مطالعات A		
				ارگان غیردولتی A		
				ارگان غیردولتی B		
				مهندسین مشاور C		
				مهندسین مشاور D		
5	اقدامات اضطراری			مرکز مطالعات A		
				مهندسین مشاور A		
				ارگان غیردولتی A		
				ارگان غیردولتی A		
				شرکت پیمانکار A		
6	اقدامات پس از وقوع سیلاب			مرکز مطالعات A		
				ارگان غیردولتی A		
				شرکت پیمانکار A		
				شرکت پیمانکار B		
				شرکت پیمانکار C		

ادامه جدول 2-25- بانک اطلاعات سازمان‌های غیردولتی براساس فعالیت‌های ملحوظ در مدیریت بحران سیل

ردیف	نوع فعالیت	سازمان غیردولتی فعال یا دارای امکان فعالیت	وضعیت سازمان		مشخصات سازمان (نام مدیرعامل، نشانی، تلفن، فکس)
			فعال	دارای امکان فعالیت	
7	مستندسازی	مهندسین مشاور A			
		شرکت پیمانکار A			
		شرکت پیمانکار B			
		شرکت پیمانکار C			
		شرکت پیمانکار D			
8	ارزیابی	مرکز مطالعات A			
		موسسه مطالعات A			
		ارگان غیردولتی A			
		مهندسین مشاور C			
		مهندسین مشاور D			

2-3-3-3- ضوابط تعیین استان‌های معین، وظایف و نحوه همکاری آن‌ها

به‌منظور تعیین استان‌های معین جهت انجام خدمات مورد نیاز در مناطق آسیب دیده به ویژه سیل زده، موارد زیر باید مدنظر قرار گیرند:

- 1- انتخاب استان‌های معین می‌بایست مطابق با استان‌هایی باشد که سازمان مدیریت بحران کشور و به تبع آن شورای عالی مدیریت بحران استان‌ها آن‌ها را برای ناحیه خاصی در محدوده آسیب دیده تعیین نموده‌اند.
- 2- استان‌های معین می‌بایست با ویژگی‌های اجتماعی و فرهنگی محدوده آسیب دیده آشنا باشند و ترجیحاً از اشتراکاتی نیز برخوردار باشند.
- 3- موقعیت جغرافیایی تعیین شده برای استان‌های معین در نقشه محدوده آسیب دیده، به موقعیت واقعی استان معین نزدیک باشد.
- 4- استان معین از اطلاعات تخصصی و زیربنایی مربوطه محدوده تحت تاثیر حادثه مطلع باشد.
- 5- استان معین زیر نظر استان آسیب دیده فعالیت نماید و فرماندهی این استان را پذیرفته و به آن عمل نماید.
- 6- استان معین کلیه تجهیزات و لوازم مربوط را برای عملیات و پشتیبانی تیم‌های عملیاتی در اختیار داشته باشد. بدیهی است انتظار نمی‌رود که استان‌های معین در زمان حادثه لوازم و اقلام مصرفی تیمی و عملیاتی را از اعضای کارگروه استان آسیب‌دیده طلب نمایند.
- 7- استان معین مکلف است در بحث ارتباطات و مخابرات از فرکانس‌های مصوب در شورای عالی مدیریت بحران استان استفاده نماید. شایان ذکر است که عدم توجه به این موضوع موجب تداخل فرکانسی و مخابراتی خواهد شد.

نکته مهم و اساسی قابل ذکر آن است که حتی در صورت ضعیف بودن استان آسیب دیده برای رویارویی و مقابله با حادثه و حضور استان‌های توانمند در منطقه آسیب دیده، استان آسیب دیده باید به عنوان محور کارها و مرجع در نظر گرفته شوند. در عین حال حضور استان‌های معین در محل، رافع مسوولیت استان آسیب‌دیده نخواهد بود.

2-3-3-4- ضوابط و امکانات لازم در ایستگاه‌های هشدار

سیستم هشدار سیل یکی از موثرترین روش‌های کاهش خسارات سیل نسبت به هزینه اجرای آن می‌باشد. راندمان و عملکرد این سیستم بستگی به نحوه کارکرد هریک از اجزاء آن دارد. اصولاً یک سیستم هشدار سیل از سه مولفه پایش¹، پیش‌بینی² و تصمیم‌گیری³ تشکیل شده است. این سه مولفه به صورت هوشمند در زمان‌هایی که شرایط از پیش تعریف شده سیلاب پایش می‌شوند فعال می‌گردند. برای رسیدن به این مقصود، سیستم پایش، شرایط آب و هوایی به همراه مشخصات هیدرولیکی رودخانه را در زمان واقعی به مرکز جمع‌آوری اطلاعات مخابره نموده و در آن‌جا وضعیت حوضه آبریز به صورت پیوسته ارزیابی می‌شود. با تشخیص شرایط وقوع سیل، سیستم پیش‌بینی فعال شده و هیدروگراف سیل را در مناطق مختلف پیش‌بینی می‌کند. با انعکاس نتایج پیش‌بینی به زیرسیستم تصمیم‌گیری در مورد نحوه اعلام هشدار به مردم تصمیم‌گیری می‌شود.

برای آنکه بتوان پیش از وقوع سیل، هشدار داده و اقدامات لازم و موثر را برای مقابله با آن انجام داد، باید زمان پیش‌هشدار (فرجه) به اندازه کافی طولانی باشد. البته بایستی توجه داشت که افزایش این مدت زمان در یک حوضه، به قیمت کاهش قابل توجه دقت سیستم در پیش‌بینی سیل منجر نشود [21].

با توجه به تجربیات جهانی، در این گزارش پیشنهاد می‌شود که همه کارگروه‌های استانی سیل، به سیستم هشدار سیل مجهز شوند. در این راستا توصیه‌های زیر ارائه می‌گردد:

- کمیته راه‌اندازی این سیستم بایستی متشکل از نمایندگان استانداری، شرکت آب منطقه‌ای، اداره کل هواشناسی و اداره کل مخابرات باشد. البته این افراد، همان اعضا کارگروه سیل استان هستند که در راه‌اندازی سیستم مشارکت می‌نمایند.
- محل نصب سیستم مرکزی، شرکت آب منطقه‌ای یا ساختمان مرکز مدیریت بحران استان (اتاق بحران استان) است.
- وجود سامانه پیش‌بینی جوی و یا استفاده از هشدارهای سازمان هواشناسی، یکی از اجزای مهم سیستم است.
- در سیستم هشدار سیل بایستی بتوان از داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی و هیدرومتری توسط یک خط مخابراتی مطمئن به صورت به‌هنگام بهره برد.

1- Monitoring
2- Forecasting
3- Decision-Making

– در هر حوضه آبریز، مقدار آستانه بارندگی در ایستگاه‌های شاخص یا تراز آستانه جریان آب در محل‌های مشخص به‌منظور اعلام هشدار، باید مطالعه و تعیین گردد.

– تصمیم‌گیری در مورد زمان و نحوه اعلام هشدار به عهده کارگروه سیل استان است.

برای پیشگیری از صرف هزینه‌های گزاف، باید به این نکته توجه نمود که در سیستم هشدار سیل، استفاده از تجهیزات ماهواره‌ای و یا ابزار تله‌متری گران‌قیمت ضروری نیست. در حالت ساده، نصب یک ایستگاه باران‌سنجی در یک خانه روستایی (بالادست حوضه)، یک خط تلفن، یک دفتر جمع‌آوری و ثبت اطلاعات به همراه یک روش اطلاع‌رسانی مناسب، سیستم هشدار سیل را تشکیل می‌دهد [69]. البته در سیستم‌های ساده، هماهنگی بین اجزای سیستم و استفاده از تجارب کارشناسان خبره و آشنا به هیدرولوژی و فیزیوگرافی حوضه (که خوشبختانه در همه شرکت‌های آب منطقه‌ای یافت می‌شوند) ضروری است. در هر صورت، پیشنهاد می‌شود کارگروه استانی سیل، مطالعات مربوط به نصب و راه‌اندازی سیستم هشدار سیل را به مهندسان مشاور سپرده و نظارت آن را به شرکت آب منطقه‌ای و اداره کل هواشناسی واگذار نماید. همچنین اکیدا توصیه می‌گردد، پیاده‌سازی این قبیل سیستم‌ها بر پایه اصول مهندسی و با نگاه به توسعه در آینده و با قابلیت امکان اتصال به شبکه سایر استان‌ها انجام گیرد. بر این اساس، انجام مطالعات جامع اولیه و تهیه استاندارد برپایی این سیستم‌ها در کشور بسیار ضروری است.

2-3-3-5- پیش‌بینی سیستم مناسب انتقال اطلاعات، آموزش همگانی و تهیه اطلاعیه‌های مورد نیاز

گردش اطلاعات از ارکان بسیار مهم در مقوله مدیریت و به‌ویژه مدیریت بحران می‌باشد. از آنجایی که اطلاعات زمینه‌ساز اتخاذ تصمیمات می‌باشند، فرآیند به روز رسانی به ویژه در شرایط بحرانی از اهمیت دوچندانی برخوردار می‌باشد. در این راستا لازم است سیستم مناسب انتقال اطلاعات به‌منظور استفاده در شرایط بحرانی پیش‌بینی گردد.

2-3-3-5-1- سیستم انتقال اطلاعات

امروزه با پیشرفت تکنولوژی اطلاعات¹ و تکنولوژی ارتباطات² روش‌های متنوعی به‌منظور انتقال و تبادل اطلاعات مطرح می‌باشند. بدیهی است انتخاب هر روش وابسته به نوع کاربرد، هدف از کاربرد، فن‌آوری موجود در منطقه و سایر پارامترهای اجرایی و اقتصادی می‌باشد.

با توجه به تکنولوژی‌های موجود در کشور، از روش‌های متعارفی که می‌توان به‌منظور انتقال و تبادل اطلاعات در شرایط بحرانی بهره جست می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

– شبکه‌های کوچک مقیاس تلفن با ارتباط ایستگاهی بی‌سیم قابل اتصال به دستگاه مودم

– تلفن‌های بی‌سیم با دستگاه سانترال قابل اتصال به مودم

1- Information Technology (IT)

2- Communication Technology (CT)

- تلفن‌های موبایل قابل اتصال به مودم
- تلفن‌های ماهواره‌ای قابل اتصال به مودم
- شبکه‌های بی‌سیم کامپیوتری¹
- ایستگاه‌های تلویزیونی موبایل
- بلندگو
- منور

2-5-3-3-2- اطلاعیه‌های آموزشی و پیش‌آگاهی مورد نیاز روابط عمومی

مجموعه اقداماتی که روابط عمومی شرکت می‌بایست در ارتباط با مدیریت بحران انجام دهد، اقدامات قبل، حین و بعد از بحران را شامل می‌شود. از آنجایی که اطلاع‌رسانی عمومی و انجام آموزش‌های لازم به‌منظور آشنایی عموم مردم با بحران و تاثیرپذیری سیستم‌های زهکشی و آبرسانی شهری از بحران، می‌تواند کمک بسزایی در کاهش صدمات ناشی از بحران و نیز پیشبرد فعالیت‌های مرتبط با مدیریت بحران نماید، این مهم می‌بایست قبل از وقوع بحران مورد توجه قرار گیرد. از جمله اقداماتی که روابط عمومی باید قبل از وقوع بحران برای هر منطقه انجام دهد عبارتند از:

- تهیه کلیپ‌های آموزشی در ارتباط با سیل و تاثیر آن بر روند زندگی
- تعیین وظایف مردم در زمان وقوع شرایط سیلابی و شرایط قطع خدمات‌رسانی‌های معمول
- آموزش روش‌های کسب آمادگی برای مواجهه با شرایط اضطراری
- آموزش روش‌های صرفه‌جویی در مصرف آب و انرژی به ویژه در شرایط اضطراری
- درج پیام‌های آموزشی در قبوض سازمان‌های خدمات‌رسانی
- برگزاری کارگاه‌های آموزشی در ارتباط با بحران‌های احتمالی و اقدامات لازم‌الانجام برای عموم مردم در منطقه

- اطلاع‌رسانی کافی در مورد موقعیت، ظرفیت و نحوه دسترسی به مناطق امن و اسکان موقت به تفکیک مناطق لازم به ذکر است که این اقدامات آموزشی و آگاهی‌رسانی می‌بایست در بازه‌های زمانی مناسب تکرار شوند تا همواره مردم را با این موضوعات مرتبط نگاهدارند.

هنگامی که سیلابی بزرگ رخ می‌دهد، روابط عمومی باید فوراً اطلاعات دقیقی را ارائه نموده و اطلاع‌رسانی لازم را انجام دهد. به عنوان مثال مقاطع زمانی زیر برای روابط عمومی جهت پخش آگهی مهم است:

- پس از قطعیت وقوع، پیش از وقوع سیل
- بلافاصله بعد از وقوع حادثه

1- Wireless LAN

- به محض قطع خدمات
 - در حین عملیات بازسازی
 - به محض اتمام بازسازی یک منطقه
- برخی فعالیت‌های تبلیغی می‌تواند از طریق تلویزیون، رادیو، روزنامه و خودروهای بلندگودار با هماهنگی کارگروه، انجام شود.
- پیشنهاد می‌شود به‌منظور هماهنگی بیش‌تر و تمرکز فعالیت‌ها در هر منطقه، روابط عمومی کارگروه امور سیل به‌منظور ایفای این نقش، قبول مسوولیت نماید.
- شرکت‌های آب منطقه‌ای با توجه به تخصص خود، می‌توانند مسوولیت روابط عمومی کارگروه را بر عهده بگیرند.
- با توجه به موارد مذکور و اهمیت نقش روابط عمومی در فعالیت‌های مرتبط با مدیریت بحران، در ادامه به شرح اهم اقداماتی که این بخش می‌تواند به انجام رساند می‌پردازیم.

- فعالیت‌های اطلاع‌رسانی عمومی در شرایط عادی (فعالیت‌های مقدماتی)

گروه روابط عمومی باید با رسانه‌های خبری نظیر روزنامه‌ها، ایستگاه‌های تلویزیونی، ایستگاه‌های رادیویی، موسسات تبلیغاتی و غیره به‌منظور تایید سریع گزارش اطلاعات مربوط به وقوع سیلاب، ارتباط داشته باشد. به‌علاوه گروه روابط عمومی می‌بایست از این رسانه‌ها برای مشارکت در تبلیغات جهت رعایت و تامین ایمنی مردم در هنگام سیلاب با ارسال متون یا نوارهای ویدئویی مناسب از قبل تهیه شده، کمک بگیرد.

با توجه به نیاز مراکز تامین، تولید و نشر خبر، گروه روابط عمومی باید همواره فعالیت‌های اطلاع‌رسانی عمومی و انتشار متون از پیش تعیین شده و غیره را مدنظر قرار داده و پرسنل را با توجه به این اسناد و مدارک تربیت و آموزش دهد.

توجه به این نکته بسیار ضروری است که مراکز اطلاع‌رسانی و خبر پراکنی نظیر صدا و سیما، نشریات و... همواره در پی انتشار جدیدترین اخبار در ارتباط با آخرین وقایع هستند تا بدین‌وسیله انتظارات مردم درباره «در جریان آخرین امور بودن» را برآورده نمایند. بنابراین رسانه چنانچه خبر موثقی نداشته باشد به انتشار احتمالات می‌پردازد و بعد از آن منتظر تاییدیه یا تکذیبیه خواهد ماند! بنابراین روابط عمومی کارگروه می‌بایست به محض وقوع حادثه، خبر موثق را در اختیار رسانه قرار دهد تا به بهترین نحو به هدایت مردم بپردازد.

جهت مقابله با بحران، گروه روابط عمومی می‌بایست اقدامات احتیاطی مرتبط با سیلاب، تدابیر شرکت و نظایر آنرا، برای مردم و صاحب‌نظران منطقه از طریق جزوه، آگهی در روزنامه، اطلاعیه‌های تلویزیونی یا قبض آب هر منزل، مدرسه و غیره، تشریح و اعلام نماید.

گروه روابط عمومی می‌بایست با مسوولین محلی، ایستگاه پلیس و ایستگاه آتش‌نشانی برای تبادل اطلاعات در موقع بروز سیلاب ارتباط داشته باشد. در عین حال می‌بایست آماده پاسخ‌گویی به رسانه‌های خبری عمومی نیز باشد.

به دلایل مختلف ضروری است که آگهی‌های مهم قبل از پخش عمومی، مجوز لازم را از اداره کل مدیریت بحران استان، استعلام نمایند. لازم به ذکر است که فرآیند اخذ تاییدیه باید به گونه‌ای طراحی گردد که تاخیری در انتشار آگهی‌های مهم ایجاد ننماید. توجه به این نکته بسیار ضروری است که در بحران لحظات برابر جان انسان‌ها هستند و اصولاً آن دسته از آگهی‌ها مهم یا حساس تلقی می‌شوند که تاثیر بیش‌تری بر نجات جان افراد دارند. بنابراین هر لحظه تاخیر در انتشار یک آگهی حیاتی ممکن است به قیمت جان چندصد نفر بیانجامد.

گروه روابط عمومی باید سازمان و پرسنل مسوول پاسخ‌گویی به رسانه‌های خبری، اطلاع‌رسانی همگانی و تبلیغ در رسانه‌ها را برای موارد اضطراری، تعیین کند.

گروه روابط عمومی باید نحوه حضور در شرکت و میزان ائتلاف وقت در طی مسیر راه، برای حضور پرسنل مسوول در «اطلاع‌رسانی عمومی در وضعیت اضطراری»، مشخص کند. به‌علاوه، گروه می‌بایست طرز برخورد پرسنل مسوول را که می‌تواند در برابر شوک‌های ناشی از وقوع بحران موثر باشد، به طور واضح مشخص سازد.

هر کدام از دسته‌های زیر باید لیست موسسات مرتبط (نام رابط، شماره تلفن، شماره فکس، حضور در شب یا در روز) را جهت ارسال گزارش اطلاعات بحران، تهیه کنند.

هریک از بخش‌های خبر متعلق به موسسات ناشر روزنامه، شرکت‌های مخابراتی و ایستگاه‌های پخش برنامه در شهر.	دسته پاسخ‌گوی رسانه‌های خبری
هریک از بخش‌های تجاری و هر موسسه پخش آگهی مربوط به موسسات ناشر روزنامه و ایستگاه‌های پخش برنامه در شهر.	دسته رسانه‌های پخش آگهی
هریک از شاخه‌های رسانه‌های خبری بیان شده، موسسات منتشر کننده روزنامه‌های محلی، ایستگاه‌های محلی پخش برنامه	پرسنل مسوول مقابله با بحران بخش‌های تجاری (و اداری) منطقه
مسوولین محلی، مقامات دولتی و اداره‌های عمومی، انجمن‌های صنفی، انجمن مصرف‌کنندگان، انجمن بانوان.	

تذکر: برخی رسانه‌ها مختص پخش آگهی‌های تجاری هستند که استفاده از امکانات آن‌ها در زمان بحران مدنظر می‌باشد. گروه روابط عمومی بایستی اسناد اطلاعات عمومی مربوط به سیلاب را فراهم نموده و همواره آن‌ها را همراه با دستورالعمل مقابله با سیلاب و دیگر دستوالعمل‌های مربوطه در یک مکان محافظت شده نگهداری نماید. شیوه انتشار اطلاعات عمومی که تدوین شده‌اند:

- دفترچه راهنما، نشریه و بروشور در توصیف اقدامات مقابله با بحران سیلاب، کمک‌رسانی، تخلیه و فرار و عزیمت به مناطق امن
- اطلاع‌رسانی عمومی تصویری در برگیرنده موارد اضطراری، تابلوی اطلاع‌رسانی عمومی شامل موارد اضطراری و متون توضیحی
- اطلاعات اولیه در ارتباط با سیلاب (چگونگی تشکیل سیلاب، عوامل موثر در تشدید یا کاهش سیلاب و...) به‌خصوص برای مناطق محتمل برای وقوع آب‌گرفتگی

مدیرانی منتخب (که از قبل تعیین گردیده‌اند) بایستی پاسخ‌گوی سوالات فنی در مصاحبه‌های رسانه‌های خبری پیرامون اقدامات مقابله با سیلاب باشند. این افراد می‌بایست با توجه به اولویت، به‌منظور مصاحبه با رسانه‌های خبری

راجع به نکات فنی اقدامات مقابله با سیلاب انتخاب شوند. بدیهی است این افراد الزاماً باید عضو سیستم مدیریت بحران شرکت تابعه و در جریان مستقیم فعالیت‌های کارگروه امور سیل باشند.

– نحوه فعالیت‌های اطلاع‌رسانی عمومی

الف - گروه جوابگو به رسانه‌های خبری

این گروه باید با رسانه‌های خبری که مسوول اخبار حوادث سیلاب هستند ارتباط داشته باشند. این گروه باید اقدامات مقابله با سیلاب شرکت را برای بخش اطلاع‌رسانی عمومی توضیح دهد. این گروه از «بخش تماس» درخواست می‌نماید تا گزارش اطلاعات ضروری را در هنگام وقوع سیلاب گزارش نماید.

ب - گروه پخش آگهی در رسانه‌ها

این گروه باید بخش متصدی اطلاعات سیلاب هر رسانه ارتباطی و هر عامل تبلیغاتی را تعیین و تایید کند و اطلاعات را به آن بخش گزارش کند. این گروه باید دارای قرارداد با هر ایستگاه پخش برنامه و هر عامل تبلیغاتی در خصوص پخش آگهی در موقع وقوع سیلاب باشد. این قسمت باید از بخش ارتباطی مذکور برای همکاری در پخش آگهی اضطراری و متون تبلیغاتی درخواست همکاری نماید.

– فعالیت‌های اطلاع‌رسانی عمومی در هنگام وقوع سیلاب

گروه روابط عمومی باید بدون معطلی، با توجه به اولین اطلاعات در مورد وقوع سیلاب و طبق سازمان‌دهی خود تشکیل شود. این گروه می‌بایست فعالیت‌هایی که در برگیرنده اقدامات اولیه مقابله با سیلاب می‌باشد، اعم از اینکه اطلاعات آن‌ها وجود داشته باشد یا نه، طبق این دستورالعمل اجرا نماید. گروه روابط عمومی سازمان یافته باید از ایستگاه‌های رادیویی و تلویزیونی تقاضای پخش برنامه‌های اضطراری در مورد جلوگیری از بحران‌های ثانویه را بنماید. این گروه به‌منظور جلوگیری از بحران ثانویه، باید به ساکنین ناحیه‌ای که امکان خسارت و تلفات جدی در آن وجود دارد، توصیه‌های ایمنی ارائه نماید. روابط عمومی باید به‌طور مستمر اطلاعات مربوطه را با بدنه کارگروه امور سیل مبادله کرده و از آن برای همکاری در اطلاع‌رسانی عمومی شهروندان تقاضای کمک نماید.

- نحوه فعالیت‌های اطلاع‌رسانی عمومی

الف - استقرار سیستم اطلاع‌رسانی عمومی

در صورت وقوع سیلاب در مناطق مسکونی، هر یک از دسته‌های گروه روابط عمومی باید در فعالیت‌های اصلی شرکت کرده و گرد هم آیند.

مدیریت بخش اطلاع‌رسانی عمومی	رئیس گروه روابط عمومی	پاسخ به درخواست رسانه‌های خبری، اطلاع‌رسانی عمومی داخلی شرکت و تعمیم پخش آگهی به رسانه‌های ارتباطی
پرسنل بخش اطلاع‌رسانی عمومی	پرسنل گروه روابط عمومی	مانند دسته جوابگوی رسانه‌های خبری
		مانند قسمت اطلاع‌رسانی عمومی همگانی
پرسنل بخش آگهی	گروه روابط عمومی	پرسنل دسته‌ی پخش آگهی رسانه‌ها

گروه روابط عمومی باید داده‌های اطلاعات عمومی مرتبط با سیلاب را از قبل آماده نماید.

- فعالیت‌های هر کدام از پرسنل مسوول

- دسته پاسخ‌گویی به رسانه‌های خبری

الف - گرفتن اطلاعات مربوط به وضع موجود

این دسته بایستی با کارگروه امور سیل برای موارد ذیل در ارتباط باشد:

0 وضعیت خرابی‌ها

0 معرفی بخش مقابله با بحران و کلیاتی درباره آن (چه وقت و کجا سازمان‌دهی شده است، نام سازمان، تعداد اعضا).

0 اخذ اطلاعات و درخواست‌های مردم (محتوا و تعداد تماس)

دسته جوابگویی به رسانه‌های خبری باید اطلاعات کلی مربوط به بحران را از رادیو و تلویزیون جمع‌آوری کند.

این دسته باید اطلاعات جمع‌آوری شده را بروی وایت برد و یا دفتر ثبت اطلاعات ثبت نماید.

ب - انجام فعالیت‌های اطلاع‌رسانی عمومی برای جلوگیری از بحران‌های ثانویه

0 دسته پاسخ‌گویی به رسانه‌های خبری باید از ایستگاه‌های رادیویی و تلویزیونی جهت پخش اطلاعات اضطراری مرتبط یا سیلاب کمک بگیرد.

0 ابزارهای اطلاع‌رسانی: نوار ویدئو اطلاع‌رسانی عمومی اضطراری عمومی و تابلوی اطلاع‌رسانی اضطراری عمومی، متون تکمیلی

0 اگر امکان استفاده از این ابزارها در ایستگاه‌های پخش برنامه وجود ندارد، وسایل صوتی و تصویری مشابهی باید به ایستگاه‌ها فرستاده شود.

ج- تامین اطلاعات و پاسخ به خواسته‌های رسانه‌های خبری

گروه روابط عمومی باید اطلاعات مورد نیاز را با حداکثر سرعت ممکن برای رسانه‌های خبری تهیه نماید. این گروه باید خلاصه اطلاعات گردآوری شده را به وسیله تلفن یا فاکس برای رسانه‌های خبری بفرستد و اطلاعات کامل مکتوب را، هنگامی که اطلاعات خلاصه شوند، به همان رسانه ارسال کند. اطلاعاتی که باید تهیه شوند: خسارت به تجهیزات شرکت، وضعیت اقدامات مقابله با بحران در شرکت، اطلاعات بخش مقابله با بحران که به صورت تخصصی سازمان‌دهی شده است و محتوای پرسش‌ها و تحقیقات از مردم. به موازات اطلاع‌رسانی، این گروه باید از رسانه‌های خبری جهت پخش اطلاعات مربوط به جلوگیری از بحران‌های ثانویه استفاده نماید.

د- پاسخ‌گویی به خبرنگاران رسانه‌های خبری

- 0 گروه روابط عمومی باید مکانی را جهت پاسخ‌گویی به خبرنگاران رسانه‌های خبری و بازدید خبرنگاران از شرکت فراهم نماید.
- 0 گروه باید حوزه و هدف اخبار همگانی را برای خبرنگاران تعیین کند.
- 0 گروه باید شخصی را برای پاسخ‌گویی به پرسش‌های فنی خبرنگاران، تعیین نماید.
- 0 گروه باید تمام موارد جمع‌آوری شده خبری شامل خبرهای تلفنی را ضبط و ثبت کند.

ه- راه‌اندازی کنفرانس خبری

از آنجا که پیش‌بینی می‌شود اخبار متعددی از شرکت با تلفن‌ها و ملاقات‌ها به‌دست آید، در مواردی که امکان تاثیر کنفرانس خبری در اطلاع‌رسانی به جامعه زیاد باشد، بایستی نسبت به آن اقدام نمود. هنگام اجرای «کنفرانس خبری» حتی در حالت اضطراری، پس از هماهنگی با مراجع ذیصلاح، برگزاری کنفرانس را به هر یک از خبرگزاری‌ها و موسسات خبرپراکنی اطلاع دهد. گروه باید موارد زیر را قبل از شروع کنفرانس خبری انجام دهد:

- 0 تصمیم‌گیری درباره رییس کنفرانس و مصاحبه شوندگان
- 0 آماده‌سازی بیانیه رسمی، اطلاعاتی که بایستی به خبرنگاران داده شود و پرسش و پاسخ‌های فرضی

- دسته اطلاع‌رسانی عمومی و همگانی

این دسته باید عکس‌ها و تصاویر مربوط به اقدامات مقابله با بحران و وضع جاری هر ناحیه خسارت دیده را ثبت کند. فعالیت‌هایی مشابه بخش فوق، در این بخش نیز قابل پیگیری است.

- دسته پخش آگهی رسانه‌های خبری

این دسته باید تبلیغات تجاری و پخش آگهی بازرگانی را متوقف نماید.

این دسته باید در برنامه‌های رادیو، تلویزیون و روزنامه‌ها راجع به رعایت نکات ایمنی، آگهی پخش نماید.

این دسته باید از گروه خدمات‌رسانی به مردم جهت اجرای اقدامات زیر حمایت‌های لازم را به‌عمل آورد:

0 آموزش مستقیم به‌کارگیری نکات ایمنی برای مردم به وسیله خودرو اطلاع‌رسانی عمومی، بلندگوی دستی و غیره.

0 ارسال اطلاعات در مورد اوضاع به هر عامل اداری محلی، دولتی و عمومی.

- فعالیت‌های اطلاع‌رسانی به عموم در هنگام قطع خدمات

گروه روابط عمومی می‌بایست بوسیله پخش برنامه‌های رادیو و تلویزیون، به همه مصرف‌کنندگان در ناحیه‌ای که خدمات‌رسانی قطع شده، قطع خدمات را اطلاع دهد. با توجه به احتمال نفوذ آلودگی به شبکه‌های توزیع آب، شیر کنترل آب باید بسته نگه داشته شود و استفاده مجدد از آب تا تکمیل کنترل ایمنی توسط شرکت آب و فاضلاب مجاز نیست.

همچنین این گروه باید در منطقه تحت بررسی، ادامه یا عدم ادامه خدمات‌رسانی را از طریق رادیو و تلویزیون به مردم اطلاع داده و اعلام کند که شروع مجدد خدمات منوط به تکمیل بررسی نکات ایمنی است.

این گروه باید حتی در نواحی که خدمات‌رسانی در آن‌ها قطع نشده است، از طریق رادیو و تلویزیون مردم را به‌منظور رعایت نکات ایمنی آموزش دهند.

گروه باید مناطقی را که خدمات‌رسانی در آن‌ها قطع گردیده و تعداد خانوارهای موجود در آن مناطق را فوراً از طریق همچون مصاحبه مطبوعاتی، به رسانه‌های خبری اطلاع دهند.

گروه همچنین می‌بایست متن اطلاعیه عمومی را از طریق رسانه‌های خبری برای مصرف‌کنندگان منتشر کند.

- نحوه فعالیت‌های اطلاع‌رسانی عمومی

الف - دسته پاسخ‌گویی به رسانه‌های خبری

این دسته باید با کارگروه امور سیل ارتباط داشته و اطلاعاتی نظیر تعداد خانوارها، مدت قطع خدمات و شرایط مصرف‌کنندگان مهم را دارا باشد.

این دسته باید فوراً به رسانه‌های خبری تبلیغاتی، گزارش دهد که عملیات قطع خدمات قطعاً برای ایمنی انجام گرفته است و از همین رسانه‌های خبری اطلاعاتی را برای راضی نگه داشتن مردم منتشر نماید.

• مواردی که باید منتشر شود:

نام بخش اداری که خدمات‌رسانی آن قطع شده است، تعداد خانوارهایی که خدمات دریافت نمی‌نمایند، سیستم بازسازی جاری، طرح تعمیرات، دورنمای بازسازی.

این گروه باید از رسانه‌های خبری برای انتشار موارد دیگری که آگاهی کامل از آن جهت حفظ ایمنی ضروری است، کمک بگیرد.

• اقدامات مربوط به مردم در نواحی قطع خدمات

اطلاع‌رسانی لازم به مردم برای انجام اقدامات فردی باید انجام شود. به عنوان مثال در مورد شبکه آب شهری اطلاعات زیر را می‌توان ارسال نمود:

- هر مشترک در این نواحی باید شیر کنتور آب و نیز سایر شیرهای منشعب را ببندد.
- هر مشترک در این منطقه نباید از آب تا زمانی که بررسی تجهیزات توسط شرکت آب و فاضلاب تایید نشده، استفاده کند.

ب- دسته پخش آگهی در رسانه‌ها

این دسته باید تذکرات و توصیه‌های شرکت درباره توصیه‌های ایمنی، پیش‌بینی مدت بازسازی و غیره را براساس محتویات منتشر شده از رسانه‌های خبری، در روزنامه و سایر نشریات در دسترس عموم درج کند. این دسته باید تذکرات مربوط به توصیه‌های ایمنی را از طریق رادیو و تلویزیون اعلام کند. این دسته باید پشتیبانی لازم را به بخش مقابله با بحران کارگروه ارائه نماید. ** گروه روابط عمومی باید حمایت لازم را از روابط عمومی سایر نهادهای عضو کارگروه به‌منظور ارسال اطلاعات مربوطه به شعبه‌های محلی موسسات انتشار روزنامه و ایستگاه‌های پخش برنامه، به‌عمل آورد.

2-4- ضوابط ایجاد مخازن ذخیره اضطراری آب، انبار مواد غذایی، چادر و پوشاک گرم در محل‌های

مناسب

با توجه به نیاز مبرم به آب در شرایط اضطراری، احیای آبرسانی پس از وقوع هر بحران از اولین اقدامات در مدیریت بحران محسوب می‌شود. در این راستا پیش‌بینی برای آبرسانی اضطراری از جمله اقدامات اساسی در مدیریت بحران می‌باشد. در این راستا و به‌منظور ایجاد امکان آبرسانی اضطراری ساخت مخازن اضطراری ثابت (همیشگی) و مخازن موقت و متحرک مدنظر قرار می‌گیرد. در ادامه نمونه‌هایی از مخازن ثابت و موقت و توضیحات مربوط به هریک ارائه گردیده است.

2-4-1- مخازن ثابت

با توجه به احتمال شکست در شبکه‌های توزیع آب، پیش‌بینی و ساخت مخازن اضطراری ذخیره آب با ظرفیت بالا مجهز به شیرهای قطع‌شونده و ارتباط و دریافت فرامین از طریق سیستم سامانه تله‌متری جهت جوابگویی بهتر به نیازهای مختلف مردم بعد از سیلاب (آبرسانی اضطراری پس از وقوع سیلاب) و نیز جهت تامین آب و داشتن ذخیره

مناسب برای مواقع اضطراری مدنظر قرار می‌گیرند. این مخازن در فواصل معین به شعاع حدود 2 کیلومتر و با ظرفیت حدود 50-80 مترمکعب احداث و به خطوط آبرسانی متصل می‌گردند.

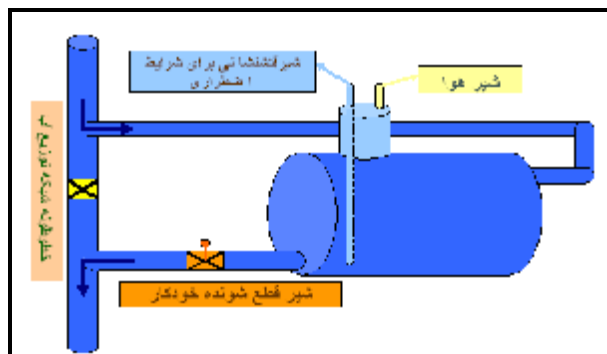
حجم این مخازن باید با این مبنا تعیین گردند که در صورت وقوع بحران این مخازن محلی بتوانند تا سه روز اول، روزانه به ازای هر نفر 3 لیتر ذخیره آب داشته باشند. این مخازن در درون خاک مدفون بوده و تنها امکانات برداشت آب در مواقع ضروری برای آن درنظر گرفته شده است. ضمناً این مخازن به صورت موازی به شبکه متصل شده و در شرایط عادی آب وارد مخزن شده و از آن خارج می‌شود و در صورتی که در خروجی تغییرات ناگهانی فشار اتفاق بیافتد شیرهای مربوطه به‌طور خودکار بسته و حجم ذخیره بدون تلف شدن آب در درون مخزن باقی مانده و می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

تجارب متعدد بین‌المللی جهت ساخت مخازن اضطراری آب سالم برای حداقل 40 هزار نفر، بیانگر آن است که دو نوع مخازن اضطراری آب بیش‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرد:

- 1- مخزن ذخیره آب به گنجایش 70 هزار لیتر آب
- 2- مخزن ذخیره آب به گنجایش 95 هزار لیتر آب



شکل 2-10- مخازن اضطراری آب



شکل 2-11- ساخت مخزن ذخیره اضطراری آب در سطح شهر برای مواقع اضطراری و بحران

شرکت آب و فاضلاب بایستی پیش‌بینی لازم برای طراحی، ساخت و نصب این مخازن را به تعداد کافی در مناطق مورد نیاز بنماید.

2-4-2- مخازن موقت

از دیگر انواع مخازن اضطراری، مخازن موقت، متحرک یا صحرایی می‌باشند که روش نصب آن‌ها و برخی توصیه‌های لازم در پیوست (2) گزارش ارائه گردیده است. به‌طور کلی مخازن موقت را می‌توان به انواع سخت و انعطاف‌پذیر دسته‌بندی نمود.

2-4-2-1- مخازن سخت

مخازن سخت (صلب) کوچک قابل حمل هستند اما معمولاً این مخازن در احجام بزرگ‌تر از 50 مترمکعب در محل ساخته می‌شوند. شکل (2-12) نمونه‌ای از این مخازن را نشان می‌دهد.



شکل 2-12- نمونه‌ای از مخزن اضطراری آب نصب شده در بم

اجزای یک مخزن سخت به‌طور کلی عبارتند از: پی، دیواره، پوشش ضد آب، شیرهای ورودی و تخلیه، سرریز، هواکش و اتصالات. در ادامه برخی توصیه‌ها در ارتباط با این مخازن ارائه گردیده است. لازم به ذکر است این موارد صرفاً جنبه توصیه‌ای داشته و در هر مورد می‌بایست به آیین‌نامه‌های مربوطه مراجعه نمود:

- پی: فونداسیون مخزن بایستی سنگی یا بتنی و یکپارچه بوده و در اثر وزن آب نشست نکند.
- دیواره: از لحاظ سازه‌ای، دیواره بایستی با ضریب اطمینان $1/5$ ، قابلیت انتقال بار جانبی آب به پی را داشته باشد، جنس آن می‌تواند ورق فلزی یا پلاستیک فشرده باشد.

– پوشش: لایه ضد آب از جنس پلاستیک یا مواد قیری برای پوشش کف و دیواره داخلی مخزن و جلوگیری از نشت آب در نقاط اتصال لازم است.

مصالص مورد نیاز برای ساخت مخزن بایستی یا در منطقه موجود باشد و یا بتوان به سرعت به محل حمل نمود. شرکت آب و فاضلاب مسوول برآورد مصالح و پیش‌بینی ساخت مخازن موقت در هر حوضه است.

2-2-4-2- مخازن انعطاف پذیر

این‌گونه مخازن برای ذخیره آب برای زمان اضطرار و گاه برای حمل و نقل آب به کار می‌روند و انواع مختلفی دارند. یک نوع از این مخازن، مخازن کیسه‌ای هستند که شبیه به بالش می‌باشند. به علت حمل و نقل آسان کیسه‌های خالی از آب، در هنگام بحران از آن‌ها استفاده می‌شود.



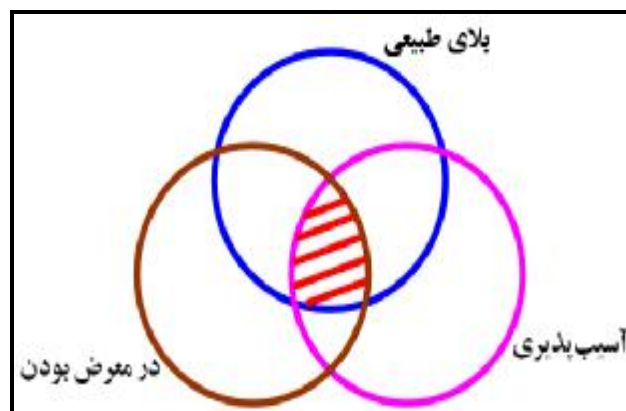
شکل 2-13- نمونه‌ای از مخزن انعطاف پذیر در مواقع بحران

توصیه می‌شود شرکت‌های آب و فاضلاب در مراکز استان‌ها به دستگاه‌های بسته‌بندی آب مجهز شوند تا در صورت نیاز به سرعت آب شرب مورد نیاز منطقه سیل‌زده را تامین و ارسال نمایند.

2-5- لیست اقدامات حفاظتی و ایمنی لازم در نقاط آسیب پذیر

سه شرط اصلی ایجاد شرایط بحرانی عبارتند از: وقوع بلای طبیعی، آسیب پذیر و در معرض بلا بودن. برای ایجاد خسارت وجود هر سه عنصر لازم است (شکل (2-14)). به عنوان مثال خانه‌ای که در بلندی خارج از سیلاب‌دشت قرار گرفته و در معرض سیل نیست، هرچند آسیب‌پذیر باشد و سیلاب‌های متعددی هم اتفاق افتد، هرگز دچار بحران و خسارت ناشی از سیلاب نمی‌گردد.

بدین ترتیب برای کاهش دامنه ریسک و احتمال وقوع بحران، بایستی در صورت امکان، شعاع هر یک از عناصر یاد شده را کاهش داد. البته با توجه به اینکه وقوع بلای طبیعی خارج از اراده بشر است، منطقی‌ترین روش دوری از شرایط بحرانی و کاهش خسارات، کاستن «در معرض بودن» و یا مدت زمان قرارگیری در منطقه مورد تهدید با اصلاح کاربری اراضی در سیلاب‌دشت و ساخت و ساز خارج از آنست [70].



شکل 2-14- محدوده ریسک، فصل مشترک سه مولفه

با توجه به مطالب فوق، فهرست اقدامات زیر بر کاهش میزان آسیب‌پذیر متمرکز است:

- تهیه نقشه مناطق مورد تهدید سیلاب، مناطق امن و راه‌های دسترسی در هر حوضه و تکثیر و توزیع آن [22]
 - آموزش عمومی رفتار سالم و صحیح در برابر سیل
 - کرسی‌دار کردن انبارها، ساختمان‌ها و تاسیسات و قرار دادن اموال و دارایی‌های با ارزش در تراز بالاتر
 - تثبیت خاک زیر پی به‌منظور عدم ایجاد ش‌ن‌روانی در صورت افزایش تراز آب
 - ضد سیلاب کردن دیوارها، درها و پنجره‌ها
 - اطمینان از مقاومت کافی دیوارها در برابر نیروی افقی ناشی از فشار آب
 - تامین وسایل مورد نیاز، نظیر قایق، چکمه بلند و لباس ضد آب، برای تردد در زمان آب‌گرفتگی
 - ذخیره کافی آب شرب، مواد غذایی و پوشاک گرم برای مدت سه روز، در محلی مناسب و به دور از رطوبت
 - ایجاد حایل یا دیوار محافظ برای نقاط و مکان‌های مهم آسیب‌پذیر در برابر سیلاب
 - مطالعه نقشه منطقه، یافتن نقاط امن (مرتفع) و مرور راه‌های دسترسی مناسب
 - توجه به هشدارها و دستورالعمل‌های صادر شده در مورد سیل
 - حفظ آرامش و خونسردی در هنگام وقوع سیل
- در هر سازمان یا شرکت، کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران سیل بایستی در مجموعه‌های وابسته به خود، موارد فوق را تذکر داده و بر رعایت آن‌ها تا حد ممکن (براساس اطلاعات، امکانات و اعتبارات) نظارت نماید.

2-6- شرایط مکان‌های لازم جهت اسکان موقت سیل‌زدگان

از آنجا که معمولاً سیلاب تنها قسمتی از محدوده مسکونی را فرا می‌گیرد، مکان مناسب برای اسکان موقت در مناطق مرتفع همان محل یا زمین‌های اطراف آن می‌باشد. اصولاً محل اسکان موقت نباید فاصله زیادی تا مناطق آب گرفته داشته باشد تا عملیات تخلیه سیل‌زدگان با سرعت بیشتری انجام شود. وزارت راه و شهرسازی مسوول در اختیار قرار دادن زمین‌های لازم برای اسکان موقت می‌باشد.

2-6-1- مکان‌یابی

مکان‌یابی مناطق اسکان موقت بر مبنای نقشه‌های پهنه و عمق سیلاب که با توجه به تحلیل سیلاب‌های سناریو (هدف طراحی) به دست آمده و ایجاد گردیده‌اند، انجام می‌شود.

پس از تهیه نقشه‌های نامبرده، مناطقی که به دلایل توپوگرافی یا هر دلیل دیگری از آب‌گرفتگی در سیلاب‌های مختلف در امان می‌باشند، به تفکیک سیلاب‌ها مشخص و راه‌های دسترسی به آن‌ها بر مبنای این نقشه‌ها معین می‌گردند. در حالت کلی برای انتخاب این مناطق باید به نکات اساسی ذیل توجه نمود:

- 1- در سیلاب سناریو دچار سیل‌گرفتگی نشود.
- 2- پس از وقوع سیلاب سناریو، امکان دسترسی به منطقه با استفاده از راه‌های موجود و یا راه اضطراری سهل‌العبور وجود داشته باشد.
- 3- با توجه به تعداد نقاط مکان‌یابی شده و جمعیت مورد نظر برای سکونت، در مجموع مساحت لازم را دارا باشند. در غیر این صورت باید تمهیدات خاص در راستای اسکان موقت دیده شود.

2-6-2- امکانات و تجهیزات مورد نیاز

از آنجایی که این مکان‌ها به‌منظور اسکان موقت مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید تجهیزاتی به‌منظور استفاده در شرایط اضطراری در این مکان‌ها در نظر گرفته شوند. اهم این موارد عبارتند از:

- چادر، محوطه سازی و زیرسازی لازم برای آن
- کانکس و زیرسازی لازم برای آن
- حمام صحرائی
- توالت صحرائی
- مخازن اضطراری آب
- مخازن اضطراری سوخت
- تجهیزات تولید نیروی برق اضطراری
- تجهیزات برقراری ارتباطات بی‌سیم

- انبارهای ذخیره غذاهای خشک، پودرهای خشک بهداشتی و...
- سایر موارد در صورت نیاز

2-7- مانور مدیریت بحران

در سال‌های اخیر و با وقوع زلزله مهیب بم، آمادگی و مقابله با حوادث و سوانح غیرمترقبه مورد توجه خاص قرار گرفته است. مدیریت ارشد کشوری و محلی در سرتاسر کشور ناگزیر است برای کاهش اثرات بلایای طبیعی در شهرها و مناطق مختلف، از کارایی بسیار بالایی برخوردار باشد و آن را با گذشت زمان افزایش دهد؛ همچنین، همواره روش‌های مدیریت و فناوری‌های موجود را به ویژه در مورد ایمن سازی خدمات تاسیسات و ساختمان‌های شهر بهبود بخشد و به‌هنگام نماید. ابعاد وسیع خسارات و تلفات ناشی از بلایای طبیعی در شهرهای گوناگون جهان سبب شده است پژوهش‌های کاربردی گسترده‌ای در زمینه ارتقای ایمن سازی شهرها انجام گیرد و آشکار است که پژوهش‌های کاربردی در امور مربوط به ایمن سازی شهرها در برابر بلایای طبیعی سبب افزایش ابتکارات در طراحی‌ها و یافتن بهترین سیاست‌ها و کارآترین و با صرفه‌ترین روش‌ها و فناوری‌ها خواهد شد.

در سال‌های اخیر ریسک (خطرپذیری) شهرهای بزرگ ایران در برابر حوادث و سوانح غیرمترقبه افزایش داشته است. تحولات عظیم در زمینه توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور از یک سو و دگرگونی‌های اقتصادی و اجتماعی به ویژه در کشورهای آسیا و فناوری‌های نوین، اثرات متقابل مهمی را در ساختار آتی اجتماعی و اقتصادی شهرهای بزرگ کشور خواهند داشت.

2-7-1- مانور؛ شبیه‌سازی شرایط بحرانی

رسانه‌های جمعی هر از چندگاه اخبار و گزارش‌هایی را از انجام مانور یا تمرین برای رسیدن به آمادگی مخابره و منتشر می‌کنند. مانورها مجموعه تمرین‌هایی هستند که هدف آن‌ها ارتقای سطح آمادگی در جامعه است. شاید به جرات بتوان گفت پس از تمرین‌های نظامی، مانورهای شرایط اضطراری ناشی از بلایای طبیعی فراگیرترین نوع تمرین‌ها برای آمادگی در جهان به شمار می‌آید. در ایران نیز هر ساله ده‌ها مانور، به ویژه از سوی جمعیت هلال احمر جمهوری اسلامی با همکاری سازمان‌های امداد رسان و ارائه‌کننده خدمات در سطوح مختلف، با شیوه‌های متنوع به اجرا در می‌آید که در حال حاضر فراگیرترین آن‌ها از بعد کمی به صدا در آمدن زنگ زلزله در تمامی مدارس کشور در زمانی واحد است. گرچه برپایی مانورهای مقابله با سوانح به شکل علمی و جدید آن در ایران از سابقه چندانی در مقایسه با برخی کشورهای جهان برخوردار نیست، اما چند عامل سبب شده است که عملیات مقابله با سوانح در ایران و به تبع آن انجام تمرین‌های ارائه خدمات در شرایط اضطراری از کیفیت بالایی برخوردار باشد:

- 1- عامل نخست به حادثه خیز بودن کشور باز می‌گردد؛ چنانچه گفته می‌شود ایران جزو پانزده کشور جهان در زمینه بلایای طبیعی به شمار می‌آید. از این رو، به دلیل قرار گرفتن مداوم در شرایط اضطراری ناشی از بروز

بلاای طبیعی، به ویژه سیل و زلزله، امدادگری و امداد رسانی در ایران جایگاه خاصی دارد و امدادگران ایرانی با تجربه و ورزیده شده‌اند. به عنوان مثال کارشناسان معتقدند وقوع زلزله‌های شدید سال‌های گذشته در رودبار، اردبیل، شمال و جنوب خراسان و طبرستان و نیز سیلاب‌هایی نظیر گلستان، درس‌های بسیاری برای سازمان‌های مدیریت شهری، امداد رسانی و نیز مردم در بر داشته است.

- 2- عامل دوم بالا بودن کیفیت خدمات امداد رسانی به آسیب‌دیدگان سوانح در ایران به دوران دفاع مقدس و جنگ 8 ساله تحمیلی باز می‌گردد. دورانی که در آن ده‌ها شهر بزرگ کشور در غرب و جنوب مورد تهاجم دشمن قرار گرفت و شهرهای دیگر کشور نیز از بمباران هوایی و پرتاب موشک بی نصیب نماندند. به این ترتیب مردم با مقوله امداد رسانی در شرایط اضطراری کاملاً آشنا شده‌اند و رویارویی مدیران و سازمان‌ها با چنین شرایطی، شاخص آمادگی مقابله آنان با شرایط بحرانی را ارتقا داده است.
- 3- در کنار این دو عامل، از عوامل دیگری نیز یاد می‌شود که در درجه پایین‌تر قرار دارد. از جمله سابقه و ریشه‌های فرهنگی امداد رسانی در تمدن کهن ایران.

به هر جهت با وجود برخورداری از چنین امتیازی، به اعتقاد کارشناسان، برگزاری منظم و مرتب انواع مانورهای آمادگی ضروری است؛ به ویژه آنکه در دهه‌های گذشته با پیشرفت دانش و فناوری و افزایش جمعیت و وسعت شهرها، نوع و کیفیت حوادث متحول شده است و حوادث جدید ناشی از دانش و فناوری، تهدید جدیدی برای حیات انسان محسوب می‌شود. در نگاهی دیگر براساس دانش جدید مدیریت بحران و مراحل چهارگانه آن (پیشگیری، آمادگی، مقابله و بازتوانی) انجام مانورهای مختلف براساس هر چهار مرحله توصیه می‌شود.

2-7-2- تدوین دستور العمل اولیه مانور

2-7-2-1- ارتقای سطح آگاهی و ایجاد آمادگی

یکی از راه‌های کاهش خطرات ناشی از سیلاب، ارتقای سطح آگاهی و ایجاد آمادگی در بین مسوولین و قشرهای مختلف جامعه است. حسن اجرای «مانور» نقش مهم آن در ایجاد آمادگی لازم جهت انجام عکس‌العمل صحیح و سریع در برابر حوادث بوده که نتایج حاصل از آن، موجب کاهش خسارات و تلفات ناشی از سیلاب می‌شود. پس از وقوع یک حادثه طبیعی مثل سیلاب، نیروهای مردمی و نهادهای دولتی و سازمان‌های داوطلب با امکانات خود وارد منطقه آسیب دیده می‌شوند، اما اغلب عملکردی ناهماهنگ دارند و کمک‌های آنان به آسیب‌دیدگان به صورت پراکنده و ناهماهنگ انجام می‌گیرد؛ حال آن که ایجاد هماهنگی میان نیروهای امداد رسان در چنین مواقعی از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است.

شرایط اضطراری و بحران ممکن است در هر زمانی رخ دهد؛ بنابراین، همواره باید برای مقابله با آن آماده باشیم. طرح مدیریت بحران سیلاب نیز با این هدف برای اداره شرایط اضطراری تهیه شده و اجرا می‌گردد. با اجرای تمرین و مانور می‌توان اجزا و کلیت طرح‌های مقابله با بلاهای طبیعی را آزمایش، ارزیابی و به طور مستمر مورد تجدید نظر و تکامل

قرارداد، مانورها، عملکرد سازمان‌ها و افراد را مشخص می‌کنند و معیاری برای سنجش اجرایی بودن و عملکرد برنامه مدیریت حوادث هستند.

2-2-7-2- دسته‌بندی مانورها

مانورها یا تمرین‌های رسیدن به آمادگی بر حسب زمان، مکان و اهداف آن بر چند نوع تقسیم می‌شوند که توضیح برخی از انواع آن‌ها در پی می‌آید.

الف - تمرین توجیهی

تمرین توجیهی پایه تمرین‌ها و مانورهای مدیریت بحران است و مبنای برنامه جامع مانور را تشکیل می‌دهد. تمرین توجیهی یک رویداد برنامه ریزی شده است که برای گردهمایی مسوولین مدیریت بحران که در برنامه‌های مقابله با بحران مشارکت دارند، تهیه می‌شود. یک تمرین توجیهی باید دارای اهداف مشخص و تدوین شده باشد.

ب - تمرین میدانی

تمرین میدانی یک فعالیت برنامه ریزی شده است که یک یا چند روش مقابله با بلایای طبیعی را به آزمایش می‌گذارد. تمرین‌های میدانی معمولاً شامل عملیات میدانی محدود مقابله با بحران می‌باشد. تمرین میدانی بر یک جزء و یا اجزای محدودی از سیستم مدیریت بحران تمرکز می‌نماید تا آن را آزمایش و ارزیابی نماید و بهبود بخشد.

ج - تمرین دورمیزی

در تمرین دورمیزی مدیران کارگروه‌ها و مسوولان نهادها و سازمان‌های درگیر امر مدیریت بحران سیل نظیر شرکت‌های آب منطقه‌ای و آب و فاضلاب استان در معرض شرایط اضطراری شبیه‌سازی شده، بدون محدودیت زمانی، قرار می‌گیرند. این تمرین دورمیزی معمولاً غیر رسمی و در محیط یک اتاق کنفرانس روی می‌دهد. تمرین‌های دورمیزی برای ایجاد بحث‌های سازنده با مشارکت اعضای جلسه طراحی می‌شوند تا مسایل مربوط به برنامه‌ها و روش‌های عملیاتی طرح مدیریت بحران مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. در این تمرین، شرکت‌کنندگان تشویق می‌شوند تا بجای اخذ و اجرای تصمیمات سریع و خود جوش، تصمیمات اخذ شده را به طور عمیق مورد بحث قرار دهند.



شکل 2-15- نمونه‌ای از تمرین عملکردی

د - تمرین عملکردی

تمرین عملکردی برای ارتقای مهارت‌های فردی و سازمانی لازم در مدیریت بحران طراحی می‌گردد. به علاوه، این تمرین برای ارزیابی صلاحیت و توانایی سیستم مدیریت بحران یک شهر با تاکید بر وظایف افراد به کار گرفته می‌شود. این تمرین براساس شبیه‌سازی یک وضعیت اضطراری حقیقی انجام می‌شود. این تمرین شامل تشریح وضعیت اضطراری (سناریو)، یک نمودار جامع سلسله مراحل رویدادها و ارتباطات بین شبیه سازان و عاملان است. یک تمرین عملکردی، تجربه کامل شبیه‌سازی شده حضور در یک حادثه غیرمترقبه را برای عاملان (بازیگران) فراهم می‌کند. این تمرین باید در مکان مناسبی برای هماهنگی فعالیت‌ها، مانند ساختمان مرکز مدیریت بحران یا پست فرماندهی، انجام شود.

ه - تمرین مقیاس کامل

تمرین مقیاس کامل به آزمایش گذاشتن کامل برنامه جامع مدیریت بحران است. یک تمرین مقیاس کامل، فعالیت برنامه‌ریزی شده‌ای است که در یک محیط واقعی شبیه‌سازی شده حادثه غیرمترقبه روی می‌دهد و بخش عمده وظایف مدیریت بحران را در بر می‌گیرد. امکانات و تسهیلات مناسب برای تامین پشتیبانی و هماهنگی بین سازمان‌ها فعال می‌شوند. این نوع مانور، شامل فعال سازی، به حرکت درآوردن و اعزام پرسنل و منابع مناسب برای به نمایش گذاشتن قابلیت‌ها و توانایی‌های اجرایی طرح جامع مدیریت بحران است.

از میان انواع تمرینات ذکر شده، به نظر می‌رسد انواع میدانی و مقیاس کامل برای ارزیابی آموزش‌های همگانی و تخصصی ارائه شده درباره مقولات مرتبط با بلایای طبیعی و بررسی وضعیت مشارکت دستگاه‌ها و مردم مناسب‌تر باشند. با توجه به شرایط و پیامدهای حوادث غیرمترقبه در ایران، توصیه می‌شود این گونه مانورها براساس مقابله با بحران ناشی از یک سیلاب فرضی و با مشارکت دستگاه‌های عضو کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب انجام شود.

3-2-7-2- اهداف مانور

ارزیابی عملکرد برنامه عملیاتی برخی از اجزای طرح جامع مدیریت بحران سیلاب، مشاهده و ارزیابی نحوه استفاده از تجهیزات فیزیکی، تقویت سیاست‌ها و روش‌های عملیاتی تعیین شده، آزمایش میزان آمادگی و هماهنگی بین سازمان‌های مسوول و نیز برآورد کیفی و کمی منابع از جمله اهداف برگزاری این مانور می‌باشد. اهداف انجام مانور را می‌توان چنین برشمرد:

- 1- ایجاد آمادگی بیش‌تر برای مقابله بلاای طبیعی و کنترل آن‌ها
- 2- مشخص نمودن نقاط ضعف برنامه‌ریزی‌های ارائه شده
- 3- بهبود بخشیدن به هماهنگی بین سازمان‌های مسوول
- 4- روشن نمودن نقش‌ها و مسوولیت‌ها
- 5- اطمینان یافتن از قابلیت‌های اجرایی طرح
- 6- آزمایش نمودن طرح‌ها و نظام‌های مدیریت بحران در شرایط واقعی
- 7- استحکام بخشیدن همکاری بین واحدهای مسوول، سازمان‌های دولتی و منابع بخش خصوصی و شهروندان
- 8- نشان دادن کاربرد سیستم جامع مدیریت بحران سیلاب
- 9- آزمایش مقدماتی عملکرد محدود برخی از سازمان‌های مدیریت بحران شهری مسوول
- 10- مشاهده نحوه استفاده از تجهیزات فیزیکی
- 11- تقویت سیاست‌ها و روش‌های عملیاتی تعیین شده برای سازمان‌ها یا واحدهای مسوول
- 12- برآورد کیفی و کمی منابع
- 13- تشکیل سامانه فرماندهی حادثه (ICS¹)

در طرح جامع مدیریت بحران سیلاب، برای آنکه مشخص شود چگونه باید هنگام وقوع یک حادثه، واحدهای عملیاتی و نیز خدمات رسانی وارد عملیات شوند و چه شیوه مدیریتی باید اعمال شود، سامانه فرماندهی حادثه (ICS) باید براساس تجربه جهانی برخی کشورهای آمریکایی و اروپایی و براساس ساختار تشکیلاتی کشور طراحی شود. بنابراین ساختار مورد استفاده در مانور مدیریت بحران، سامانه فرماندهی حادثه می‌باشد که سازمان‌های مسوول با استفاده از برنامه‌های عملیاتی خود نسبت به پیاده کردن آن اقدام می‌نمایند. ویژگی این ساختار آن است که براساس اصولی بنا شده است که طی آن اطمینان از به کارگیری موثر منابع حاصل می‌شود و از سوی دیگر اختلالات در سیاست‌گذاری‌ها و عملیات سازمان‌های پاسخ‌گو را کاهش می‌دهد. این اصول باید برای هر نوع بحران و در هر سطحی در تمام سازمان‌های مسوول به کار گرفته شود.

اصول سامانه فرماندهی حادثه عبارتند از:

1- Incident Command System

- 1- زبان مشترک
- 2- ساختار مشترک و یکسان
- 3- سازمان‌دهی با الگوی مشخص
- 4- اصالت کار
- 5- سیستم ارتباطی منسجم
- 6- طرح‌های عملیاتی حادثه به شکل متمرکز
- 7- حوضه مدیریتی قابل کنترل
- 8- اماکن و پایگاه‌های مشخص
- 9- مدیریت جامع منابع و سیستم فرماندهی واحد

2-7-4- تهیه سناریوهای مناسب مانور در زمان‌ها و مکان‌های مختلف

به طور کلی سناریوهای مانور در قالب چهار بخش قابل دسته‌بندی هستند:

- الف- دسته‌بندی از نظر زمانی
 - ب- دسته‌بندی از نظر مکانی
 - ج- دسته‌بندی از نظر کارکردی
 - د- دسته‌بندی از نظر نوع حوادث
- در زیر شرح هر کدام آورده شده است:

الف - دسته‌بندی از نظر زمانی

در این بخش توصیه تدوین سناریوهای زیر وجود دارد:

- الف- برگزاری مانور ساعت صفر یا مانور لحظه‌ای: این نوع مانور معمولاً برای سنجش میزان پاسخ‌گویی و آمادگی پرسنل دست‌اندرکار توصیه می‌شود و بیش‌تر جنبه‌های کمی را در نظر می‌گیرد.
- ب- برگزاری مانورهای شبانه یا خارج از وقت اداری: این نوع مانورها که خارج از وقت عادی اداری انجام می‌شود، در سازمان‌های دارای کارکنان موظف یا دارای تعهد بیش‌تر قابل اجراست.
- ج- برگزاری مانورهای روزانه یا در ساعت اداری: این مانورها در ساعات حضور یا موظفی کارکنان صورت می‌پذیرد.

ب - دسته‌بندی مکانی

- مانورهای ستادی/ دور میزی: در محل جلسات یا مرکز اداری مرکزی
- مانورهای عملیاتی: در محل تمرینات که برای کارکنان شناخته شده است
- مانورهای با مکان ناشناخته

ج- دسته‌بندی عملکردی

با توجه به موارد فوق‌الشاره به صورت زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

- تمرین توجیهی
- تمرین میدانی
- تمرین دورمیزی
- تمرین عملکردی
- تمرین مقیاس کامل

د- دسته‌بندی از نظر نوع حوادث

- سیل
- طوفان
- زلزله با خسارات خفیف
- زلزله با خسارات شدید
- خشکسالی
- مخاطرات زیست محیطی و صنعتی
- جنگ، آوارگان و پناهندگان

2-7-2-5- ضوابط اجرای مانور

الف- ساختار مانورهای مدیریت بحران

ساختار مورد استفاده در مدیریت بحران و مانورهای آن بایستی براساس اصول پایه‌ای بنا نهاده شود که از طرفی موجب اطمینان یافتن از به کارگیری موثر منابع و از سویی کاستن از اختلالات در سیاست‌گذاری‌ها و عملیات سازمان‌های پاسخ‌گو گردد. این اصول بایستی برای هر نوع بحران و هر سطحی در تمام سازمان‌های مسوول به کار گرفته شوند. اصول سامانه فرماندهی حادثه قبلاً ذکر گردید.

بنابراین، به دو دلیل، وجود سامانه فرماندهی حادثه برای تمام سازمان‌ها ضروری است:

- مدیریت بهینه و استاندارد حوادث داخل یک سازمان
- مدیریت استاندارد بخشی از امور مدیریت بحران، در صورتی که از طرف سازمان مسوول کار مشخص و نسبتاً مستقلى به آن سازمان واگذار شده باشد.

در این شرایط، سامانه فرماندهی حادثه سازمان، زیر نظر سامانه فرماندهی حادثه امور مربوطه و همچنین کارگروه امور سیل فعالیت می‌نماید. لذا هر سازمان باید با توجه به همکار یا پشتیبان بودن هریک از امور، خود را با سلسله مراتب سامانه فرماندهی حادثه سازمان مسوول مربوطه هماهنگ نماید.

از هر یک از کارگروه‌های مدیریت بحران مناطق نیز باید چند نفر در میدان عملیات به‌عنوان فرمانده محلی¹ حضور داشته باشند.

موارد زیر باید در هر مانور مشخص گردد:

- 1- تعداد اعضای شرکت‌کننده از سازمان‌ها در مکان‌های مانور
- 2- دو کارشناس کنترل‌کننده مانور در هر منطقه عملیاتی
- 3- برآورد نیروی عملیاتی سازمان‌های مسوول در هر زمان (با توجه به این امر که تعدادی از پرسنل در هر زمان با انجام عملیات مربوطه محل مانور را ترک و به مکان‌های تعیین شده برای استقرار آنان بروند)
- 4- مشارکت مردمی
- 5- در نظر گرفتن خبرنگاران و عکاسان و مدعوین کارگروه‌های مدیریت بحران مناطق
- 6- تعداد و نوع دستگاه و ماشین‌آلات مورد نیاز در هر زمان در مناطق مانور
- 7- هر یک از سازمان‌های شرکت‌کننده در مانور بودجه‌های عملیاتی خود را تامین نمایند
- 8- در برخی از مناطق و پایگاه‌های لجستیک، محلی برای پارک ماشین‌آلات در نظر گرفته شود
- 9- اتاق فرماندهی عملیات مدیریت بحران در مانور، محل استقرار مدیران بحران سازمان‌های شرکت‌کننده است که بدین منظور اتاقی در مرکز مدیریت بحران (اتاق بحران) تخصیص داده می‌شود. در این مکان تجهیزات ارتباطی و اطلاع‌رسانی نیز به‌منظور فرماندهی افراد شرکت‌کننده در مانور در نظر گرفته می‌شود.
- 10- با توجه به اهمیت مستندسازی مانور از نظر کاربردهای آموزشی و ارزیابی عملیات و عملکرد سازمان‌های درگیر در آن، پوشش خبری گسترده مانور از سوی روابط عمومی سازمان‌ها و تهیه فیلم مستند از مجموعه عملیات صورت می‌پذیرد.
- 11- ارسال تصاویر هوایی به اتاق بحران
- 12- توجیه نیروهای سازمان‌های شرکت‌کننده در مانور در راستای اجرای عملیات و هماهنگی با سایر سازمان‌های شرکت‌کننده در مانور
- 13- ارسال گزارش‌ها از مکان‌های عملیات به اتاق بحران
- 14- هماهنگی بین سازمان‌های مسوول مستقر در مرکز فرماندهی عملیات مقابله با بحران (اتاق بحران)
- 15- کفایت مسیرهای ارتباطاتی بین سازمانی

1- Site Commander

- 16- هماهنگی بین سازمان‌ها و شرکت‌های وزارت نیرو، سازمان‌های آتش نشانی و خدمات ایمنی، جمعیت هلال احمر استان، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، نیروی مقاومت بسیج، نیروی انتظامی، راهنمایی و رانندگی، شرکت‌های مخابرات، برق و...
- 17- آشنایی و هماهنگی بیش‌تر سازمان‌های مسوول مدیریت بحران شهری با یکدیگر در سلسله مراحل برنامه‌ریزی، طراحی و اجرای مانور

ب- ساختار گردش اطلاعات

هدف کلی:

- فعال‌سازی و تبادل اطلاعات بین سایت‌های مانور و کارگروه امور سیل
- اهداف اختصاصی عبارتند از:
- اطلاعاتی که در تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری فرماندهان موثر واقع گردد
- اطلاعات به موقع و در اسرع وقت با استفاده از شیوه‌های مخابراتی گوناگون (تلفن ثابت، تلفن همراه و بی‌سیم) از سایت‌های مانور به هسته کارگروه انتقال داده شوند
- دستورات فرماندهان عملیات از کارگروه در اسرع وقت به عوامل عملیاتی در سایت مانور رسانده شوند

ج- جریان اطلاعات و اخبار در اجرای مانور

- تمام اخبار و اطلاعاتی که باید از سایت به ارگروه ارسال شوند از قبل تعریف و در اختیار مسوولان هماهنگی کارگروه به شرح زیر قرار می‌گیرند:
- 1- مسوول هماهنگی منطقه، اخبار از قبل تعریف شده را از سه طریق تلفن ثابت، موبایل و بی‌سیم شبکه ترانک و شبکه باز به اپراتورهای تلفن و یا اپراتورهای بی‌سیم اطلاع می‌دهد
 - 2- اپراتورهای تلفن و اپراتورهای بی‌سیم اخبار ارسالی از مسوولین هماهنگی در سایت مانور را در فرم‌های از پیش طراحی شده وارد می‌کنند.
 - 3- انتقال دهنده اخبار، فرم‌های اخبار را از اپراتورها گرفته به گروه فیلتر اخبار تحویل می‌دهد.
 - 4- فرم‌های اخبار در اختیار مدیران اجرایی نیز قرار می‌گیرد و مرتباً اخباری هم که ایشان دارند در این فرم‌ها وارد می‌کنند.
 - 5- انتقال دهنده‌های اخبار، فرم‌های خبر را از مدیران اجرایی گرفته و به گروه فیلتر اخبار تحویل می‌دهند.
 - 6- گروه فیلتر اخبار، اخبار رسیده را پردازش و مرتب کرده در اختیار اپراتورهای کامپیوتر قرار می‌دهند.
 - 7- اپراتورهای کامپیوتر براساس اخبار رسیده جدول ماتریس فعالیت سازمان‌ها و اخبار را به‌هنگام می‌کنند.

8- فرماندهان عملیات در اتاق بحران، فرمان خود را از طریق تلفن داخلی به مدیر اجرایی سازمان متبوعه می‌دهد.

9- مدیران اجرایی از طریق بی‌سیم دستورات خود را به عوامل عملیاتی در سایت مانور می‌دهند.

10- عوامل عملیاتی سازمان‌ها از طریق بی‌سیم نتایج عملیات را به مدیر اجرایی مربوط به خود اطلاع می‌دهند و مدیر اجرایی وقایع اتفاق افتاده مربوط به سازمان متبوعه خود را در فرم‌های مخصوص وارد تا در رایانه اخبار وارد شود.

د- طراحی و آماده‌سازی مکان‌های اجرای مانور

مکان‌های مانور باید در مناطق تعیین شده توسط کارگروه امور سیل و با تایید کارشناسان مرکز مدیریت بحران (اتاق بحران) در نظر گرفته شوند. در مکان‌های مانور، آماده‌سازی و شبیه‌سازی از چند هفته قبل توسط شرکت‌ها، شهرداری و سایر سازمان‌های شرکت‌کننده در مانور شروع و تا چند روز قبل از انجام مانور ادامه دارد.

ه- ترکیب پیشنهادی تیم میدانی مدیریت بحران سیلاب

- 1- کارشناس مدیریت بحران با هدف به‌کارگیری و نظارت بر استفاده از دستورالعمل‌های مدیریت بحران
- 2- کارشناس هیدرولوژی و هیدرولیک با هدف روندیابی سیلاب و تحلیل داده‌های تخصصی مربوطه
- 3- کارشناس IT به‌منظور نظارت بر سیستم‌های تله‌متری و تله کنترل و تجهیزات الکترونیکی نظیر سرورها و مدل‌های کامپیوتر
- 4- کارشناس تاسیسات آبی با هدف ارائه راهکارهای مرتبط با مهندسی قطع، وصل و بازیابی تجهیزات تاسیسات آب
- 5- تکنسین تاسیسات آبی با هدف پیگیری و نظارت بر اجرای راهکارهای ارائه شده توسط تیم کارشناسی
- 6- استادکار شبکه و خطوط با هدف انجام اقدامات اجرایی با کمک رده کارگری
- 7- کارگر شبکه و خطوط
- 8- راننده

لازم به ذکر است مانور باید با تمام قوا و به‌صورت full function انجام گیرد. حذف عوامل ممکن است انجام مانور را ساده‌تر نماید، ولیکن از شرایط واقعی فاصله می‌گیرد. بنابراین بهتر است چنانچه مشکلی در عدم هماهنگی بین عوامل مختلف وجود دارد، این امر در مانورها مشخص و رفع شود.

و- تجهیزات مورد نیاز تیم میدانی مدیریت بحران سیلاب (در سر صحنه)

- 1- خودرو مجهز
- 2- دوربین دیجیتالی

- 3- بی‌سیم و شارژر
- 4- تلفن ماهواره‌ای (در صورت امکان)
- 5- GPS
- 6- متر نواری و لیزری
- 7- چراغ قوه شارژی
- 8- کلاه ایمنی
- 9- چکمه به تعداد لازم
- 10- جعبه کمک‌های اولیه
- 11- جعبه ابزار
- 12- کپسول آتش‌نشانی
- 13- کپسول و ماسک اکسیژن
- 14- ژنراتور برق و تجهیزات روشنایی
- 15- نقشه راه‌ها
- 16- نقشه مناطق سیل‌گیر
- 17- علائم هشدار دهنده
- 18- ماشین‌آلات سنگین (در صورت لزوم)
- 19- کلیه ابزار حفاری
- 20- پمپ کف کش

2-7-2-6- اصلاح دستورالعمل مانور مدیریت بحران

2-7-2-6-1- ارزیابی مانور

حسن اجرای مانور، نقش مهم آن در ایجاد آمادگی لازم جهت انجام عکس‌العمل صحیح و سریع در برابر حوادث است که نتایج حاصل از آن، موجب کاهش تلفات ناشی از بحران و سایر حوادث می‌شود.

ارزیابی مانور در برگیرنده مشاهده عملیات و تصمیمات شرکت‌کنندگان در مانور جهت گزارش نحوه اجرای آن و مقایسه با وضعیت عملکردی مطلوب می‌باشد. در واقع تمرکز ارزیاب‌ها بر پایش اجرای وظایف توسط افراد و سازمان‌های شرکت‌کننده در مانور براساس اهداف تعیین شده برای آنان است. کنترل مانور با نظارت بر جریان عملیات آن در صحنه عملیات انجام می‌شود تا اطمینان حاصل شود مانور براساس اهداف برنامه‌ریزی شده اجرا می‌گردد. کنترل‌کنندگان بر سلسله مراحل و گام‌های رویدادها نظارت می‌نمایند. در مانور برای هر میدان عملیاتی، عموماً دو نفر به عنوان

کنترل‌کننده در نظر گرفته می‌شود که از بین کارشناسان کارگروه امور سیل، اداره کل مدیریت بحران استان و سازمان‌های مسوول امور مدیریت بحران شهری انتخاب می‌گردند.

سلسله مراحل ارزیابی و کنترل مانور عبارتند از:

- 1- تعیین مسوولان و کارشناسان ارزیابی مانور و برگزاری جلسه توجیهی برای آنان
 - 2- تدوین روش و فرم‌های ارزیابی (شامل نکات مشاهده شده و چک لیست‌ها)
 - 3- بررسی و ارزیابی‌های انجام شده و تهیه گزارش ارزیابی حداکثر تا یک ماه پس از برگزاری مانور
- داوران مانور یکی از مهم‌ترین ارکان اجرای مانور می‌باشند. داوران نقش نظارت، گزارش‌دهی و ارزیابی فعالیت‌های تیم‌های شرکت‌کننده را انجام می‌دهند. این افراد مسیر مانور را با پایش و گزارش پیشرفت مانور در طی مانور کنترل نموده و در پیشرفت کارها براساس برنامه اصلی مانور تاکید دارند [34].

- تحلیل نتایج مانور

جلسات موثر تحلیل مانور توسط مدیر اجرایی مانور اداره می‌شود و اهداف آن‌ها عبارتند از [34]:

- تحلیل مانور برای تعیین آنچه که درست انجام شده است، آنچه که غلط اجرا شده است و اینکه چرا غلط انجام شده است؟
- جواب به سوالات اختصاصی در مورد نتایج به‌دست آمده از مانور و نتایجی که به‌دست نیامده است.
- تشویق افرادی که کارآیی در این مورد داشته‌اند.
- جستجوی اطلاعات سازنده از افرادی که در جلسه تحلیل شرکت می‌کنند.
- توجه دقیق به بهبود مقررات و آموزش
- مکتوب ساختن اطلاعات مختلف برای گزارش‌دهی مناسب
- خلاصه نمودن نکات اصلی و پیشنهاد فعالیت‌های قابل پیگیری

- سوالاتی که باید در یک جلسه تحلیلی جواب داده شوند

- چه چیزی در زمان انجام مانور اتفاق افتاد؟
- چه کارهایی به خوبی انجام شد؟
- آیا شرکت‌کنندگان، استانداردهای لازم برای کارآیی را رعایت کردند؟
- آیا شرکت‌کنندگان توانستند با انجام مانور، توانایی خود را افزایش دهند؟
- آیا برنامه‌ها، قوانین و برنامه‌های آموزشی نیاز به تقویت دارند؟
- آیا نتایج پیش‌بینی شده به‌دست آمدند؟
- به چه میزان، مانور حالت واقعی و موثر داشت؟

- الف-3- جلسات تحليل مانور

- گزارش اجرای مانور

- افراد فوق، در چه مدتی باید اقدامات فوق، را انجام دهند؟

به طور کلی پیشنهاد می‌شود که سالیانه حداقل دو بار به انجام مانور در سطح شرکت و شرکت‌های تابعه مبادرت شده و سالیانه یکبار دستورالعمل برگزاری مانور مرور و به روز گردد.

2-7-2-6-2-اصلاح مانور

— آیا مانور باعث بهبودی مقررات، برنامه‌ریزی‌ها و کارآیی افراد شده است؟

با مشخص شدن پاسخ‌های فوق فرآیند اصلاح مانور مطابق بندهای کلی ذیل انجام می‌گیرد:

- پس از فاز اجرایی و مرور دقیق مانور، ممکن است سازمان‌ها برنامه‌های خود را تغییر دهند، یا برنامه‌ها، مقررات و قوانین جدیدی را ایجاد نمایند.
- مانورهای بعدی براساس نتایج نامطلوب اصلاح می‌شوند.
- مانورهای جدیدی براساس نیازهای جدید نوشته می‌شوند.

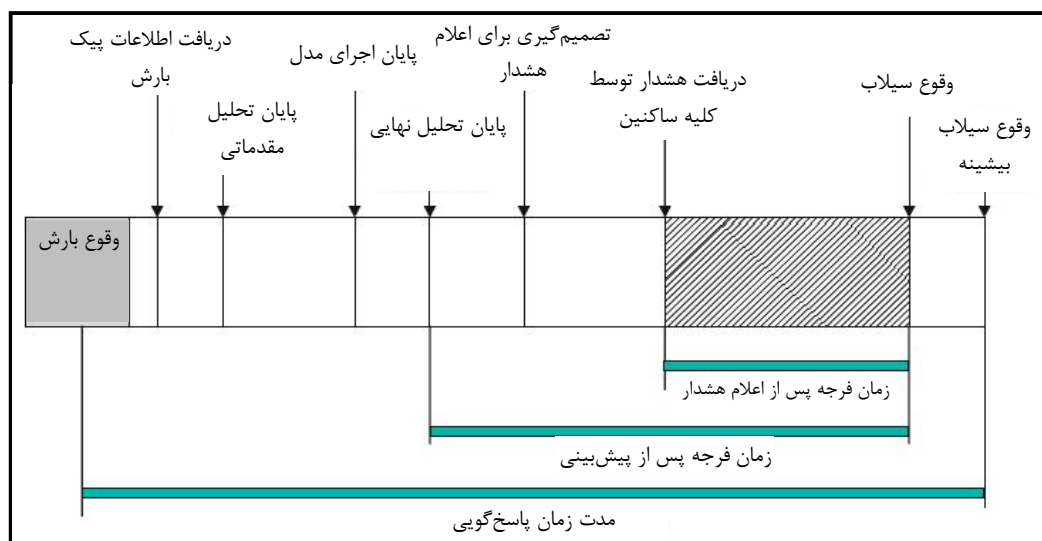
فصل 3

**تدوین دستورالعمل‌های امور اجرایی
در مورد اقدامات فوری (اقدامات
حین وقوع سیل)**

3-1- کلیات

مجموعه اقدامات لازم در حین وقوع حادثه سیل هرچند در زمان واقعه انجام می‌شوند اما بایستی از قبل برنامه‌ریزی شده، زیرساخت‌ها فراهم گردیده و کلیه هماهنگی‌های لازم انجام شده باشد. این اقدامات می‌توانند با آغاز بارندگی به تدریج شروع شوند و تا انتهای خروج سیل از منطقه مورد تهدید ادامه یابند. البته نوع اقدامات قابل انجام در لحظات مختلف، مثلاً در زمان شروع بارندگی با زمان وقوع سیل، متفاوت است.

هر واقعه سیل در یک منطقه، که می‌توان لحظه زمانی وقوع آن را با رسیدن تراز آب در یک نقطه مانند پل به یک تراز آستانه مشخص نمود، معمولاً با رخداد بارندگی در بالادست آن همراه است. رخدادهای بارندگی از لحاظ زمانی و مکانی هرچند همگی تصادفی هستند اما معمولاً به تدریج آغاز شده و سپس به یک مقدار اوج¹ می‌رسند. دریافت این مقدار بارندگی در نقاط مختلف حوضه آبریز، آماده‌سازی اطلاعات اولیه برای مدلسازی بارش - رواناب و روندیابی سیل در طول رودخانه و همچنین آماده‌سازی خروجی مدل به صورت جدول یا نمودار و احیاناً بررسی سناریوهای مختلف، بسته به شرایط فیزیکی و مدل طراحی شده، هر کدام مدت زمانی به طول خواهند کشید. در طی این مراحل اطلاعات لازم برای کمک به مدیران به منظور تصمیم‌گیری اعلام هشدار سیل یا انجام اقدامات دیگر فراهم می‌شود. در صورت تصمیم به اعلام هشدار عمومی، دریافت پیام هشدار توسط مردم نیز دست کم چند دقیقه‌ای طول می‌کشد. اصطلاحاً به مدت زمان موجود بین دریافت پیام هشدار توسط مردم و وقوع سیل، زمان فرجه² گفته می‌شود (شکل 3-1). طول مدت زمان فرجه با کاهش خسارات سیل رابطه‌ای مستقیم دارد. لذا یکی از اهداف اساسی در روش‌های غیرسازه‌ای کاهش خسارات سیل، افزایش زمان فرجه ضمن اجتناب از هشدارهای اشتباه و یا خطای عدم هشدار به موقع می‌باشد [21].



شکل 3-1- نمونه‌ای از توالی زمانی رخدادها و اقدامات لازم در یک واقعه سیل (هشدار سیل)

1- Peak

2- LeadTime

یکی از نکات قابل توجه در تنظیم دستورالعمل‌های اقدامات حین وقوع سیل، توالی زمانی اتفاقات مهمی است که در طول یک واقعه سیل وجود دارد و در بلایای طبیعی دیگر ممکن است دیده نشود. هجوم جبهه هوای گرم و یا باران‌زا به منطقه، شروع بارندگی در سطح وسیعی از حوضه آبریز، ادامه و شدت یافتن بارندگی، تجاوز مقدار بارندگی و یا تراز سطح آب در نقاطی معین از یک مقدار آستانه مشخص و بالاخره خروج جریان آب از رودخانه و ورود آن به سیلاب‌دشت همگی اتفاقات مهمی هستند که هر کدام از آن‌ها، در واقع نشانه و یا کلید شروع یک دسته اقدامات بعدی می‌تواند باشد. تجربه نشان داده است که با وجود آمادگی و زیرساخت لازم، در صورت توجه کافی به این نشانه‌ها، خسارات سیل به میزان چشم‌گیری کاهش خواهد یافت.

3-2- عملیات کارگروه‌های مقابله با بحران

مدیریت اصلی اقدامات از قبل طراحی شده در مقابله با بحران و کلیه هماهنگی‌های لازم بین دستگاه‌های مسئول، ابتدا در کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب و سپس در صورت نیاز در سطح بالاتر، در کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو) انجام می‌شود.

3-2-1- چگونگی تشکیل کارگروه‌های امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب

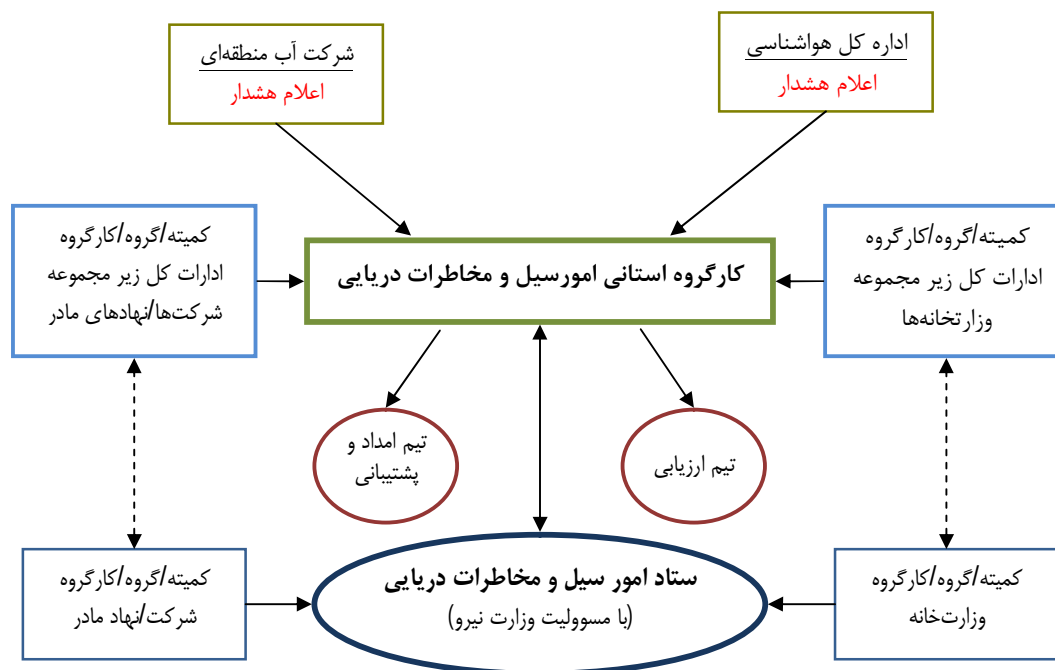
شورای عالی مدیریت بحران کشور به عنوان متولی مقابله با کلیه حوادث و بلاهای طبیعی در سطح کشور بایستی از طریق سازمان مدیریت بحران کشور، کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب (با مسوولیت وزارت نیرو) و به تبع آن کارگروه‌های استانی را تشکیل دهد. دبیران کارگروه‌ها، خبر تشکیل کارگروه و لزوم معرفی افراد نماینده هر دستگاه مسوول در بحران سیل را به کلیه شرکت‌ها ابلاغ می‌کنند. پیگیری تشکیل کمیته/گروه/کارگروه‌های مدیریت بحران در دستگاه‌ها و معرفی نمایندگان از وظایف دبیران کارگروه امور سیل می‌باشد.

پس از تشکیل کارگروه‌های استانی (و در صورت لزوم کارگروه کشوری) امور سیل، کلیه افراد نسبت به موقعیت و مسوولیت خود در چارت و وظایف محوله آگاهی پیدا کرده و ارتباط واحدها با یکدیگر، نحوه خدمات‌رسانی و کلیه ارتباطات سازمانی و تعاملات بین گروهی تبیین می‌گردد. با توجه به اینکه چنانچه افراد از وظایف محوله آگاهی لازم را داشته و به اهمیت وظایف خود واقف باشند در هنگام وقوع حادثه کم‌تر دچار سردرگمی و تردید خواهند شد، با اطلاع‌دهی مسوولیت‌ها به افراد، هماهنگی لازم با سرعت در جهت انجام وظیفه شکل گرفته و از به هدر رفتن منابع و وقت جلوگیری می‌شود.

در راستای عملیاتی نمودن فعالیت کارگروه، تقسیم کار باید به گونه‌ای باشد که از پایین‌ترین سطوح نیروی انسانی، وظایف آغاز گشته و نفرات نسبت به وظایف محوله آگاهی داشته باشند. بدین ترتیب در زمان وقوع حادثه، مراجعات به مدیران حداقل، و سرعت انجام امور و گردش کاری حداکثر خواهد شد. هر فرد عضو کارگروه و تیم‌های عملیاتی بایستی قبل از وقوع بحران، آمادگی لازم را جهت مواجهه با بحران در خود و مجموعه متبوع خود ایجاد کرده باشد.

کارگروه‌های تشکیل شده باید در زمان بروز بحران علاوه بر عملکرد مطلوب سازمانی، دارای ارتباط قوی با سایر سازمان‌ها، شرکت‌ها و موسسات باشند.

در شکل (2-3)، الگوی تشکیل کارگروه امور سیل آورده شده است.



شکل 2-3- نحوه تشکیل و ارتباط اجزای سیستم مقابله با سیل

کمیته‌ها و کارگروه‌های مدیریت بحران در جلسات دوره‌ای خود بایستی وظایف خود را مرور کرده و در صورت وجود هرگونه تردید یا ضعف در هر جزء از سیستم، آن را به دقت برطرف نمایند. در زمان وقوع حادثه و ایجاد بحران، فرصتی برای بحث و رفع تکلیف نیست. انداختن گناه اشتباهات و کم‌کاری‌ها بر سر دیگران پس از یک فاجعه خسارت‌بار کار چندان مشکلی نمی‌باشد. اما جلوگیری از وقوع خسارات کلان و نجات جان انسان‌ها و اموال آن‌ها قطعاً برای کل مجموعه مدیریت بحران افتخارآمیز خواهد بود.

در زمان وقوع بارندگی سیل‌آسا، شواهد وقوع سیل، ابتدا توسط اداره کل هواشناسی و یا شرکت آب منطقه‌ای دریافت شده و هشدار لازم به دبیرخانه کارگروه استانی امور سیل داده می‌شود.

کارگروه امور سیل (شکل 2-3) محلی برای حضور همه دستگاه‌ها مرتبط با موضوع سیل و فرصتی برای تسهیل ارتباطات بین سازمانی است. این مساله بسیار مهم بایستی در مانورهای سالانه تمرین شود.

کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران سیل هر دستگاه نماینده‌ای در کارگروه استانی امور سیل دارد که بایستی کلیه امکانات و توانایی‌های آن دستگاه توسط وی به کارگروه منتقل شده و بتواند توسط کارگروه از طریق همان رابط (نماینده) مدیریت و استفاده گردد. بدین ترتیب نقش نمایندگان دستگاه‌ها در ارتباط کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران سیل ادارات و شرکت‌ها با کارگروه امور سیل و در نتیجه نقش کارگروه امور سیل در مدیریت بحران بسیار مهم است.

امکانات دستگاه‌های مختلف جمع شده در کارگروه، در هنگام وقوع سیل، توسط تیم‌های عملیاتی کارگروه به‌منظور کاهش خسارات به‌کار گرفته می‌شود. کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب در صورت نیاز به دریافت کمک‌های دیگر استان‌ها، درخواست تشکیل کارگروه امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب کشور (با مسوولیت وزارت نیرو) را می‌کند. علاوه بر وجود ارتباط مستقیم بین کارگروه استانی و کشوری، کمیته/گروه/کارگروه‌های موجود در ادارات و شرکت‌ها نیز کمربند ارتباطات بین سازمانی را محکم‌تر می‌کنند (شکل 3-2).

پیشنهاد می‌شود اعضای کمیته‌ها و نحوه تشکیل آن‌ها با توجه به تجربیات به‌دست آمده در بحران‌های گذشته به اختیار خود دستگاه‌ها گذاشته شود، هر چند توصیه‌هایی در این موارد در این راهنما ارائه شده است.

3-2-2- ضوابط اعلام شرایط بحران و سازمان‌های مسوول آن

از آنجا که وقوع بارندگی عموماً اولین علامت خطر سیل است، در صورت توجه به مقدار و وسعت بارش، ساعت‌ها قبل از وقوع سیل می‌توان آن را پیش‌بینی نمود. اما از طرفی همه بارندگی‌ها به سیلاب ختم نمی‌شوند و از طرف دیگر عواملی ثانویه می‌توانند موجب وقوع سیلاب و افزایش خسارات باشند (که در بخش‌های قبل توضیح داده شد).

اگر بحران سیل را افزایش خطر سیل تا حد عدم توانایی مجموعه در حفاظت و حراست از منابع و جان انسان‌ها تعریف کنیم، با توجه به اینکه آمادگی در برابر بحران به مقدار قابل ملاحظه‌ای در مهار آن و کاهش خسارات موثر است، بایستی از نشانه‌های وقوع بحران غافل نبود و در هر منطقه از تجربیات قبلی وقوع سیلاب و علامات آن بهره کافی برد.

سازمان هواشناسی و وزارت نیرو دو دستگاه تخصصی در کشور هستند که با استفاده از ایستگاه‌های اندازه‌گیری و آمار و تجربیات و همچنین مدل‌های ریاضی موجود، قادر به تشخیص نشانه‌های وقوع سیل و پیش‌بینی حدود آن هستند؛ لذا هشدارهای اولیه بایستی توسط این دو مجموعه به کارگروه امور سیل داده شود. کارگروه به محض دریافت هشدار تشکیل شده و تلاش می‌کند قبل از بحران، زمان وقوع و دامنه آن را با استفاده از آخرین داده‌ها برآورد نماید. کارگروه استانی امور سیل و مخاطرات دریایی، برق، آب و فاضلاب براساس گزارش‌های واسله از تیم ارزیابی، می‌تواند اعلام شرایط بحران بکند. در این شرایط کمیته/گروه/کارگروه‌های بحران کلیه دستگاه‌های مسوول تشکیل شده و کارگروه استانی امور سیل را در اجرای وظایف خود یاری می‌دهند.

براساس تعریف بحران سیل، تشخیص وضعیت بحرانی به عهده کارگروه امور سیل می‌باشد؛ اما به طور کلی شرایط اعلام وضعیت بحرانی را می‌توان به صورت زیر برشمرد:

- هجوم جبهه سیل‌زا به حوضه آبریز و شروع بارش‌های سنگین
- افزایش غیرطبیعی تراز آب در رودخانه‌ها
- به زیرآب رفتن راه‌ها و تخریب پل‌ها
- ورود سیلاب به زمین‌های کشاورزی
- نفوذ سیلاب به مناطق مسکونی

- آسیب جدی به تاسیسات ذخیره و انتقال آب
- آسیب جدی به تاسیسات تصفیه و شبکه توزیع آب
- احتمال یا بروز خطرات بهداشتی یا بیماری‌های ناشی از آب
- ورود هیدروکربن‌های نفتی به آب شرب
- نشت مواد سمی نظیر گاز کلر و پیامدهای ناشی از آن
- کشته شدن، مجروحیت یا غیر قابل دسترسی بودن پرسنل
- عدم تکافوی نیروی انسانی، امکانات و تجهیزات شرکت‌های محلی و یا استانی با میزان مورد نیاز برای حادثه

3-2-3- تعیین سطح بحران

توصیه می‌شود بحران سیل، به منظور سهولت تخصیص منابع و ایجاد اختیارات کافی و مناسب، تنها در دو سطح استانی و منطقه‌ای (ملی) تعریف شود. کارگروه‌های امور سیل نیز در این دو سطح تشکیل شده و اقدامات لازم برای گذر ایمن با حداقل خسارات از وضعیت بحرانی را انجام می‌دهند.

جدول (3-1) نمونه‌ای از نحوه تعیین این سطوح را ارائه می‌دهد.

جدول 3-1- معیارهای تعیین سطح بحران

ردیف	سطح بحران	معیار	نشانگر
1	ملی (منطقه‌ای)	- آسیب بسیار شدید به تاسیسات زیربنایی مانند سدها	شکستگی حداقل یک سد، آب‌گرفتگی نیروگاه برق، تخریب راه‌های اصلی
		- آب‌گرفتگی وسیع و ایجاد خسارت در بیش از دو استان	تهدید جمعیت بیش از 2 میلیون نفر
		- آسیب بسیار جدی به تاسیسات آبی در بیش از دو استان	تهدید آب شرب جمعیت بیش از 2 میلیون نفر
		- حساسیت‌های سیاسی و انتظامی در حادثه	انتظارات افکار عمومی
		- آلودگی گسترده منابع آب نظیر نشت نفت در جریان سیلاب	مشاهده آلاینده
		- عدم وجود توانایی فنی استانی برای مقابله با سیلاب	گستره وقوع سیل و خسارات آن
2	استانی	- آسیب مهم به تاسیسات زیربنایی، راه‌ها و خطوط حیاتی	قطع آب و برق در محدوده قابل توجه، تخریب پل‌های اصلی
		- آب‌گرفتگی وسیع و ایجاد خسارت در چند شهر و روستا	تهدید جمعیت بیش از 500 هزار نفر
		- آلودگی محدود آب نظیر نشت گاز کلر در سطح محدود	تجاوز از حد مجاز
		- بروز اپیدمی ناشی از آب آلوده (بیماری‌هایی نظیر وبا و هیپاتیت)	مشاهده علائم اپیدمی
		- عدم توانایی شهرداری یا فرمانداری در کنترل سیل	گستره وقوع سیل و خسارات آن

3-2-4- ویژگی‌های اعضای کارگروه‌های مدیریت بحران

هر کدام از اعضای کارگروه مدیریت بحران با توجه به وظایف و ماهیت کاری خود می‌بایست شرایط زیر را دارا باشند:

- 1- دارای سابقه کافی اجرایی در دستگاه متبوع در رده‌های کارشناسی و مدیریتی
- 2- تجربه مقابله با حداقل یک بحران در زمان اشتغال خود
- 3- آشنایی کامل با محدوده و شرایط جغرافیایی منطقه عملیاتی خود

- 4- آشنایی کامل یا دسترسی به نقشه‌های اجرایی (نظیر خطوط اجرا شده، شبکه، تصفیه‌خانه)
- 5- آگاهی و آشنایی کامل به تجهیزات و لوازم موجود در منطقه تحت پوشش مجموعه (در حال کار یا در انبار)
- 6- آگاهی کامل از نحوه عملکرد تیم‌های عملیاتی به‌هنگام بحران
- 7- دارای روحیه همکاری و کار گروهی
- 8- مسوولیت‌پذیری
- 9- گذراندن دوره‌های آموزشی مدیریت بحران و شرایط اضطراری
- 10- حضور مستمر و فعال در جلسات کارگروه
- 11- داشتن سابقه حضور فعال در مانورهای عملیاتی
- 12- سلامت جسمی و روحی، القای انرژی مثبت به گروه

3-2-5- جایگزینی اعضای کارگروه‌ها

دسترسی به افراد و پرسنل در تمامی اوقات و مکان‌ها میسر نیست. بدیهی است در زمان بحران که نیاز به افراد کلیدی و دوره دیده یا افرادی که به حیطه‌های خاص مدیریتی یا کارشناسی احاطه دارند، وجود دارد. همچنین در زمان بحران، باید بتوان نفراتی که ماهیت کاری نزدیک به هم دارند، را جایگزین یکدیگر نمود. این موضوع نه تنها در کارگروه بلکه در تیم‌های اجرایی و پرسنل فنی نیز صادق است. به عنوان مثال، در صورتی که راننده بیل مکانیکی در دسترس نبود، می‌توان از راننده جرثقیل که بتواند با بیل مکانیکی کار کند، استفاده نمود. بنابراین جایگزینی افراد از رده‌های مدیریتی تا کارگری باید در شرکت‌های مربوط استان مدنظر بوده و از قبل پیش‌بینی شده باشد.

در موارد زیر باید نسبت به جایگزینی اعضای کارگروه مبادرت نمود:

- 1- عدم دسترسی سریع به عضو
- 2- عدم توانایی عضو در انجام وظایف در شرایطی نظیر مجروحیت یا کشته شدن
- 3- مشکلات خانوادگی پرسنل ناشی از حوادث و سوانح
- 4- خستگی شغلی ناشی از کار بیش از حد
- 5- عدم تطابق صلاحیت عضو با نیازهای حادثه
- 6- عدم همکاری موثر عضو در حادثه
- 7- مردود بودن صلاحیت‌های فردی و اخلاقی فرد

3-2-6- ویژگی‌ها و ملزومات کارگروه‌های بحران

محل حضور کارگروه‌های بحران باید دارای ویژگی‌ها و ملزومات خاصی باشند. به طور کلی موارد زیر در ارتباط با این کارگروه‌ها شایان توجه می‌باشند:

- 1- محل حضور کارگروه‌های بحران باید دارای محلی شناخته شده باشند، تغییر محل حضور کارگروه‌های بحران در زمان بحران توصیه نمی‌شود.
 - 2- محل حضور کارگروه‌های بحران باید دارای امنیت لازم باشد.
 - 3- این محل‌ها باید قابلیت تامین آسایش برای تصمیم گیران کارگروه را دارا باشد و از محیطی آرام برخوردار باشد.
 - 4- توصیه می‌شود که کارگروه بحران در ساختمان مرکز مدیریت بحران استان (اتاق بحران) تشکیل شود، البته این موضوع الزام آور نیست.
 - 5- محل حضور کارگروه‌های بحران باید دارای حداقل تجهیزات مورد نیاز باشد.
- حداقل تجهیزات محل حضور کارگروه‌های بحران عبارتند از:
- 1- تجهیزات مخابراتی و ارتباط رادیویی بیسیم
 - 2- تجهیزات مولد برق پرتابل و ثابت
 - 3- رایانه، اینترنت و شبکه داخلی LAN
 - 4- دسترسی به آب اضطراری
 - 5- دسترسی به غذا و امکانات زیستی
 - 6- میز، صندلی و لوازم التحریر
 - 7- لباس فرم
 - 8- تلفن و دورنگار
 - 9- نقشه‌ها اعم از راه‌ها، تاسیسات زیربنایی و شبکه‌های انتقال و توزیع
 - 10- وایت برد و تخته نمایش

3-2-7- نحوه اطلاع و حضور پرسنل در محل کار در زمان بحران

جهت اطلاع و حضور پرسنل در محل کار در زمان بحران مراحل مختلفی مطرح است:

الف - فراخوان

پس از دریافت هشدار، ابتدا کارگروه استانی امور سیل (که همواره حداقل یک نفر در آن فعال است) تشکیل شده و وظایف اولیه خود را انجام می‌دهد. با گذشت زمان و تایید خبر وقوع حادثه توسط تیم ارزیابی و یا منابع موثق، سطح حادثه و گستره وقوع سیل باید تخمین زده شده و نسبت به فراخوان نیروهای موظف دولتی و غیردولتی اقدام نمود. این کار در ساعات غیراداری توسط مدیریت کشیک شرکت مربوطه صورت می‌پذیرد.

دو شیوه برای فراخوان نیروها در ساعات غیر اداری وجود دارد:

- 1- فراخوان کارکنان براساس موقعیت جغرافیایی: در این نوع فراخوان کل شهر یا یک محدوده جغرافیایی به محدوده‌های کوچک‌تری تقسیم شده و یکی از کارکنان - بدون در نظر گرفتن حوزه مأموریت و شرح وظیفه تعیین شده‌اش در حادثه، نسبت به فراخوان کارکنان اقدام می‌نماید. این نوع فراخوان آبخاری صورت می‌گیرد و به آن سیستم فراخوان گفته می‌شود. این نوع فراخوان فرد محور است و برای اطلاع از وضعیت فیزیکی پرسنل و بررسی کشته یا مجروح شدن همکاران به کار می‌رود.
- 2- فراخوان کارکنان با توجه به مسوولیت آن‌ها در سامانه فرماندهی حادثه: این سیستم فراخوان یکی از بهترین سیستم‌های فراخوان محسوب می‌شود. در این سیستم براساس نوع مسوولیت و نقش پرسنل نسبت به فراخوان وی اقدام می‌شود. در این نوع فراخوان، از اطلاع و حضور نیروهای غیر موظف جلوگیری می‌شود. این نوع فراخوان، وظیفه محور است.

ب- حضور نیروها

به‌منظور حضور نیروهای موظف و مورد نیاز در محل کار باید تمهیدات لازم و شرح وظایف مشخص باشد. توصیه می‌شود که زمان حضور نیروها به دقت ثبت شود تا پس از بحران، روحیه وظیفه‌شناسی کارکنان بررسی شود. در زمان غیبت هر یک از نیروها، کل تیم مسوول انجام وظایف محوله به وی هستند.

حفظ انسجام گروهی و پرهیز از اختلافات در زمان بحران از اهم وظایف کلیه افراد است. حضور به‌موقع در محل کار و انجام دقیق وظایف و کمک به دیگران در حل مشکلات گروهی یکی از مشخصات ضروری نیروهاست.

3-2-8- کارت اطلاعات اقدامات شرایط بحرانی برای پرسنل و زمان‌بندی فعالیت‌های لازم

در زمان حضور پرسنل در محل کار یا صحنه آسیب، اطلاعات پایه‌ای از شرایط بحرانی باید به ایشان ارائه شود. بخش عمده این اطلاعات همچون نشانی‌ها، فرکانس‌های رادیویی، تلفن‌های اضطراری و امثالهم را می‌توان در قالب کارت‌های اطلاعاتی ارائه نمود. ضمن ارائه این کارت‌ها توضیحات مکملی اعم از سطح و وسعت بحران، وضعیت آسیب‌های وارده و... برای پرسنل بیان می‌شود که این اقدام را توجیه¹ می‌گویند. اطلاعات مورد نیاز برای توجیه عبارتند از:

- 1- شرح وظایف هر یک از پرسنل، اقدامات ضروری مورد نیاز
- 2- جایگاه هر یک از پرسنل در سامانه فرماندهی حادثه
- 3- وضعیت و مشخصات حادثه
- 4- وضعیت آسیب‌های ناشی از حادثه
- 5- خطرات طبیعی یا پیامدهای ثانوی حادثه
- 6- خطرات حادثه بر روی سلامتی پرسنل

1- Briefing

- 7- توصیه‌های ایمنی
 - 8- نحوه و زمان‌بندی دریافت تجهیزات و لوازم کار
 - 9- نحوه ارتباطات و فهرست تلفن‌های تماس
 - 10- نحوه و زمان‌بندی ارتباط با رسانه‌ها و سایر سازمان‌ها
 - 11- نحوه و زمان‌بندی انجام مسوولیت‌های محوله مطابق مانورهای انجام شده و آموزش‌های قبلی
 - 12- برخی اطلاعات درباره تجارب قبلی (در صورت وجود)
 - 13- ملاحظات عمومی منطقه (وضعیت جغرافیایی و...)
- پیشنهاد می‌شود کارت اطلاعات اقدامات شرایط بحرانی در کارگروه امور سیل، کمیته‌ها و یا تیم‌های اجرایی، توسط هر عضو تهیه و تنظیم شده و در طی جلسات دوره‌ای مرور گردد و با توجه به لزوم هماهنگی کار گروهی و وابستگی شدید کاری برخی اعضا به یکدیگر، در طول مانورهای بحران تدقیق و اصلاح شود. در این کارت ممکن است ابتدا تنها سرفصل مطالب ذکر گردد اما به تدریج جزییات لازم را نیز باید به آن افزود به‌صورتیکه حتی توسط نیروی جایگزین، به راحتی قابل استفاده بوده و نیازی به تعبیر و تفسیر نداشته باشد.
- مسوولین کمیته/گروه/کارگروه‌های مدیریت بحران سیل در دستگاه‌های مختلف و یا تیم‌های عملیاتی، موظف به نظارت بر تکمیل کارت‌های پرسنل و اصلاح تدریجی جزییات آن هستند.

3-2-9- اطلاعات مورد نیاز کارگروه‌های مدیریت بحران بعد از وقوع سیل

پس از وقوع سیل، اطلاعات زیر باید در اسرع وقت، توسط تیم‌های اجرایی به کارگروه‌های بحران ارسال گردد:

- 1- محل، زمان، مسیر و وسعت دقیق حادثه
- 2- عوامل موثر در افزایش یا کاهش خسارات
- 3- شدت حادثه: حداکثر دبی سیلاب و سرعت پیش‌روی، طول مدت زمان عبور سیل
- 4- آسیب‌های ناشی از سیلاب بر روی تاسیسات زیربنایی همچون سدها و نیروگاه‌ها
- 5- آسیب‌های ناشی از سیلاب بر روی خطوط انتقال، راه‌ها و پل‌ها
- 6- آسیب‌های ناشی از سیلاب بر منابع و تاسیسات تصفیه آب
- 7- آسیب‌های ناشی از سیلاب در مراکز بهداشتی و درمانی
- 8- آسیب‌های ناشی از سیلاب بر روی پرسنل و کارکنان شرکت
- 9- آسیب‌های ناشی از سیلاب بر روی عموم مردم و اموال عمومی
- 10- آسیب‌های ناشی از سیلاب بر ساختمان‌های اداری و مدیریتی
- 11- احتمال نشت گاز کلر و آلودگی‌های محیطی ناشی از مواد صنعتی، نفت و غیره
- 12- اولویت‌های کاری و فوریت‌های آب و فاضلاب

13- نیروهای انسانی، لوازم و تجهیزات مورد نیاز، کمبودهای احتمالی

14- نیاز به کمک استان‌های معین

15- نیاز به کمک‌های برون سازمانی و بین‌المللی

16- نحوه هماهنگی میدانی در کانون حادثه

17- چالش‌های موجود در منطقه حادثه، مشکلات پیش‌بینی نشده

18- اولویت بازسازی و تعمیرات

19- منابع مالی مورد نیاز و هزینه عملیاتی

20- نقشه‌ها و اطلاعات دیگر مورد نیاز (نظیر پیش‌بینی وضع هوا)

3-2-10- نحوه گردآوری، ارسال و تجزیه و تحلیل اطلاعات در کارگروه‌ها

به‌منظور گردآوری اطلاعات، ارسال و تجزیه و تحلیل آن در کارگروه‌ها از چند روش به شرح زیر استفاده می‌شود:

الف - روش‌های گردآوری اطلاعات

1- بازدید از محل¹

بازدید از محل حادثه و تاسیسات تحت تاثیر بحران یکی از بهترین روش‌های گردآوری اطلاعات محسوب می‌گردد. در این بازدیدها، آسیب‌ها، ظرفیت‌های موجود و نیازها به راحتی قابل تشخیص است. استفاده از این روش در صورت محدود بودن منطقه آسیب‌دیده و سهولت دسترسی به آن توصیه می‌شود. این اطلاعات می‌تواند در یک پایگاه اطلاع رسانی تخصصی به‌صورت متمرکز ارائه شود [23].

2- اطلاعات حاصله از سیستم اطلاعات جغرافیایی یا GIS

در این روش می‌توان با تعریف محدوده منطقه آسیب دیده در محیط GIS و با استفاده از لایه‌های اطلاعاتی که قبلاً تهیه شده، برآوردی از آسیب‌های ناشی از سانحه را در منطقه به‌دست آورد. با توسعه کاربرد تصاویر ماهواره‌ای در سیستم اطلاعات جغرافیایی، پیشرفت فناوری‌های رایانه‌ای و انتقال اطلاعات، در آینده‌ای نزدیک، این روش دقیق‌ترین، سریع‌ترین و ارزان‌ترین ابزار مطالعات منابع آب و دسترسی به اطلاعاتی نظیر برآورد خسارات بلایای طبیعی خواهد شد.

1- Site Visits

3- ارزیابی منطقه با بالگرد¹

در این روش با استفاده از بالگرد و بازدید هوایی و به‌کارگیری روش‌های نمونه‌گیری، تخمینی از تعداد آسیب‌دیدگان و مناطق آسیب‌دیده و نیازهای خدماتی منطقه به‌دست می‌آید. این روش در صورت وسعت منطقه آسیب‌دیده و صعوبت دسترسی به آن توصیه می‌شود.

4- برآورد ماهواره‌ای²

در این روش با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به بررسی منطقه حادثه دیده و نیازهای ماکروسکوپی منطقه پرداخته می‌شود.

5- روش گردآوری اطلاعات از مقامات رسمی³

روش گردآوری اطلاعات از مقامات رسمی محلی، در صورتیکه ایشان انگیزه‌ای برای بزرگنمایی خسارات نداشته باشند، یکی از معتبرترین و قابل اعتمادترین روش‌های گردآوری داده‌های منطقه آسیب دیده محسوب می‌گردد. با این روش وضعیت قبل از حادثه و وضعیت پس از حادثه از طریق اجماع اطلاعات بین مقامات مسوول محلی قابل احصاء است. هر چند در این روش کلیه داده‌های گردآوری شده را نمی‌توان 100 درصد قابل اعتماد دانست ولی تجربه نشان داده است که اطلاعات قبل از حادثه مسوولین محلی قابل اعتمادتر از اطلاعات بعد از وقوع حادثه می‌باشند. در هر حال این داده‌ها برای برنامه‌ریزان عملیاتی بسیار مفید خواهند بود. سایر اطلاعات ثبتی نظیر اطلاعات اداره ثبت احوال و اسناد و املاک، دفترچه تلفن‌ها و کتابچه‌های راهنما عموماً دقیق هستند. در عین حال باید به خاطر داشت که در حوادث بزرگ که میزان آسیب‌های وارده بسیار زیاد است، این اطلاعات ممکن است از دست رود، یا آسیب ببینند و یا قابل دسترسی نباشد.

توصیه می‌شود که اطلاعات تجمعی جمع‌آوری شده از مقامات مختلف مسوول، قبل از هرگونه کاربری یا انتشار، با وضعیت موجود زندگی افراد آسیب دیده و شرایط منطقه مقایسه شده و درجه صحت این اطلاعات برای برنامه‌ریزان عملیاتی آشکار گردد.

6- اطلاعات ثبت احوال⁴

برای به‌دست آوردن اطلاعات مربوط به موالید، بهترین راه اخذ اطلاعات مربوطه از سازمان ثبت احوال می‌باشد. در عین حال مرکز آمار ایران، اطلاعات سرشماری‌های ده ساله کشور را در اختیار داشته و می‌تواند اطلاعات تکمیلی حوزه‌های مختلف را ارائه نماید.

1- Helicopter Assessment

2- Satellite-Based Assessment

3- Official Census Data

4- Birth Registrations

7- شمارش خانه‌های آسیب دیده¹

در این روش تعداد خانه‌های منطقه یا بلوک‌های آسیب‌دیده شمرده می‌شود. در وهله بعد نمونه‌ای از تعداد افراد ساکن در بلوک‌ها را جهت نمونه‌گیری انتخاب نموده و میانگین تعداد ساکنین به ازاء خانوار محاسبه می‌شود و در کل تعداد خانه‌ها ضرب می‌گردد.

ب- ارسال اطلاعات

استفاده از روش‌های زیر به منظور ارسال اطلاعات، به ترتیب توصیه می‌شود:

- فرم گزارش‌دهی
- بی‌سیم و تلفن
- اینترنت و سامانه‌های مجازی
- دورنگار
- ارسال پیک
- ارائه شفاهی و حضوری

ج- تجزیه و تحلیل اطلاعات

در تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده از دو روش زیر ارجح می‌باشد:

1- روش‌های الکترونیکی

در این روش، اطلاعات به‌دست آمده از بازدیدهای زمینی و هوایی، اطلاعات به‌دست آمده از ماهواره و انواع روش‌های ذکر شده در بندهای پیشین به‌صورت متمرکز به نرم‌افزارهایی از نوع بانک‌های اطلاعاتی مصور که قابلیت انجام تحلیل‌ها و محاسبات ریاضی را دارند (همچون Arc view) وارد شده و آسیب‌های وارده، روند پیشرفت بحران، به لحاظ زمانی و مکانی و نیز مجموعه اقدامات لازم‌الاجرا براساس معیارهای تعیین شده قبلی استخراج می‌گردند.

2- روش‌های انسانی

در این روش که اصول اولیه آن مشابه روش قبل است، بررسی و تجزیه تحلیل اطلاعات توسط کارشناسان خبره و مجرب، به‌صورت غیرمتمرکز و بیش‌تر بر پایه محاسبات ریاضی و هیدرولیکی اولیه انجام می‌گیرد. بر این اساس هر بخش از اطلاعات توسط کارشناس مربوطه بررسی و سپس نتایج از طریق اجماع بین کارشناسان تحلیل و تصمیمات لازم در ارتباط با نحوه پاسخ به بحران اتخاذ می‌گردد.

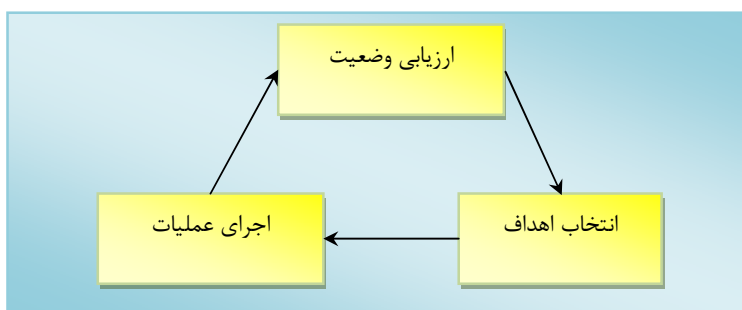
1- House Count

لازم به ذکر است، که در هر حال، تعیین اقدامات لازم‌الاجرا و اولویت‌بندی آن‌ها، بر تجربیات مدیران و سوابق بحران‌های پیشین استوار است و استفاده از مدل‌های ریاضی و تحلیل‌های دستی کارشناسی با توجه به احتمال پیشامد حوادث جدید، همواره مکمل یکدیگر و ملاک تصمیم‌گیری خواهند بود.

3-2-11- ضوابط تصمیم‌سازی در کارگروه

سازمان‌های عملیاتی در مرحله پاسخ‌گویی به سوانح باید به ارزیابی اثرات سوانح بپردازند و با توجه به نتیجه ارزیابی، اهداف عملیاتی خود را تعریف نموده و در مرحله بعد به اجرای عملیات بپردازند. بدیهی است سازمان‌هایی که بدون ارزیابی اولیه اثرات سوانح و تعیین نیازهای ضروری و مشخص نمودن توانمندی‌های محلی، به عملیات میدانی مبادرت می‌ورزند، عملیات مذکور را نادرست، غیر اصولی یا ناقص انجام خواهد داد. همان‌گونه که در شکل (3-3) نشان داده شده است، درحالت کلی می‌توان اظهار داشت که سه مرحله برای عملیات پاسخ‌گویی به سوانح متصور است:

- 1- ارزیابی وضعیت
- 2- انتخاب اهداف و شناخت مداخلات جانبی
- 3- اجرای عملیات براساس اهداف، توانمندی‌ها و راهکارهای جنبی



شکل 3-3- مراحل عملیات پاسخ‌گویی به سوانح

الف - ارزیابی وضعیت

هدف از ارزیابی اولیه سوانح، گردآوری و جمع‌بندی اطلاعات حیاتی اولیه سوانح و اثرات آن بر تاسیسات زیربنایی و میزان تلفات جانی و مالی در حداقل زمان ممکن می‌باشد.

جهت ارزیابی نیازها در سوانح باید دو ارزیابی ویژه را نیز مورد توجه قرار داد:

- 1- ارزیابی نیازهای بخشی¹: نیازهای مرتبط با انسان
- 2- ارزیابی نیازهای فنی: نیازهای سخت‌افزاری و مرتبط با زیرساخت‌ها و تاسیسات آبی

نیازهای بخشی به نیازهایی اطلاق می‌شوند که برای نجات و حفظ زندگی، تامین کرامت انسان‌ها و خانواده‌ها مورد نیاز می‌باشند. نیازهای بخشی، درواقع نیازهای مرتبط با زندگی انسان بوده و اهم آن‌ها عبارتند از:

- 1- نیاز به آب و خدمات بهداشتی
- 2- نیازهای درمانی و سلامت
- 3- نیاز به غذا و تغذیه
- 4- نیاز به اسکان و سکونت
- 5- نیازهای معیشتی (فردی و خانوادگی)
- 6- نیازهای روانشناختی
- 7- نیازهای کشاورزی
- 8- نیازهای اقتصادی
- 9- نیازهای اجتماعی
- 10- نیازهای امنیتی

نیازهای فنی به نیازهای مربوط به زیرساخت‌ها نظیر راه‌ها، شبکه آب، فاضلاب، خطوط انتقال برق، گاز و شبکه ارتباطات و تلفن، نیازهای مربوط به جبران خسارات بخش صنعت و کارخانجات و امثال آن و نیازهای تجهیزاتی آن اطلاق می‌شود.

ب- انتخاب اهداف و شناخت راهکارهای جانبی

در این مرحله تحلیل و تفسیر بر روی داده‌ها با تمرکز بر روی خطرات حاکم بر جوامع آسیب دیده و تاسیسات (به‌خصوص تاسیسات آبی) صورت می‌پذیرد، به‌علاوه باید در این مرحله تلاش شود تا برخی راهکارهای جنبی¹ نیز برای کاهش خطرات و اثرات فوری سوانح بر جامعه آسیب‌دیده اندیشیده شود. مهم است که درک درست و عمیقی از خطرات عمومی حادثه و چگونگی تغییر آن به‌دست آید. برخی از خطرات و مشکلات عمومی شایع در مراحل اولیه حوادث عبارتند از:

- 1- استمرار ظهور عوامل خطر: مانند ماندابی شدن، وقوع سیلاب‌های ثانویه، رانش زمین، آلودگی با مواد شیمیایی و شیوع بیماری
- 2- آسیب‌دیدگی شریان‌های حیاتی: شبکه آب آشامیدنی، شبکه فاضلاب، شبکه برق و مخابرات
- 3- کمبود امکانات اقامتی و زیستی مناسب (مثلا در آب و هوای بسیار گرم یا سرد)
- 4- آسیب‌دیدگی راه‌ها و پل‌ها

1- Alternatives

برای تبیین اهداف و راهکارهای جانبی، می‌بایست توانمندی‌های محلی پاسخ‌گویی به سوانح و نحوه به‌کارگیری آن‌ها در نظر گرفته شود. همچنین انتخاب اهداف باید متناسب با مأموریت و رسالت سازمانی دستگاه مربوطه تعریف شود؛ با این استثنا که شاید نیازهای آسیب‌دیدگان به گونه‌ای باشد که نیاز به انعطاف‌پذیری و عملکرد سازمانی مورد انتظار باشد. بدیهی است که اگر تمام سازمان‌ها تنها به عمل کردن وظایف سازمانی خود اصرار نمایند، شاید برخی نیازهای آسیب‌دیدگان مغفول بماند.

در این مرحله، جزء مهم دیگری نیز وجود دارد که باید به آن عنایت داشت و آن پیش‌بینی برخی نیازهای آینده و توسعه‌ای است. هر فاز این جزء باید با توجه به رابطه بین نیازها و منابع موجود و یا قابل دسترسی و پیش‌بینی برخی نیازهای آینده و توسعه‌ای در مقاطع زمانی متفاوت صورت گیرد. باید به خاطر داشت که در مرحله اضطراری و حاد سوانح، الگوی نیازهای آسیب‌دیدگان سریعاً تغییر می‌کند. به عنوان مثال نیاز آسیب‌دیدگان به آب، به مرور زمان به صورت تصاعدی افزایش می‌یابد.

ج- اجرای عملیات براساس اهداف، توانمندی‌ها و راهکارهای جنبی

1- تعیین سیاست‌ها و سازوکارهای عملیاتی: در مراحل اولیه سوانح، عملکرد و گزارش‌های ارزیابی اثرات سوانح، اطلاعات لازم را برای تبیین اهداف و سیاست‌های عملیاتی در اختیار تصمیم‌گیران قرار می‌دهند. مثلاً در مورد نیاز به آب، بایستی براساس مقدار و محل مورد نظر، نحوه تامین آن در کوتاه مدت و میان مدت و دستگاه و تیم عملیاتی مسوول تصمیم‌گیری شود.

2- تعیین اولویت‌های اساسی منطقه: اطلاعات جامعه حاصل از ارزیابی سوانح به تصمیم‌گیران کمک می‌کند تا اولویت‌های اساسی منطقه آسیب‌دیده را مشخص نموده و در ادامه سازوکارهای به‌کارگیری منابع برای عملیات احیا و بازسازی ارائه شود. البته در صورت مهیا بودن شرایط فعالیت، دستگاه‌های مختلف بایستی توانایی انجام عملیات‌ها را به صورت موازی نیز داشته باشند.

3- برنامه‌ریزی و اجرای عملیات پاسخ: مرحله سوم اجرای عملیات، در بردارنده تخصیص منابع و برنامه‌ریزی به‌کارگیری منابع، برنامه‌ریزی و تقسیم نیروهای عملیاتی در مناطق، استفاده از استان‌های معین، درخواست کمک‌ها از سایر مناطق کشور می‌باشد. باید توجه داشت که هر مداخله و اقدامی می‌بایست همراه با تجزیه و تحلیل شرایط و عملکردها باشد.

تجربه وقوع سیلاب‌های گذشته، معمولاً مناطق پرخطر و آسیب‌پذیر و اولویت‌های عملیاتی را از قبل معرفی کرده است. اما محل‌های خطرآفرین و آسیب‌پذیر بالقوه نیز بایستی شناسایی شده و در طی مانورهای مدیریت بحران تلاش گردد تا کلیه مراحل فوق به‌صورت عملی تمرین و مرور گردد تا آمادگی لازم برای انجام اقدامات بدون فوت وقت وجود داشته باشد.

3-2-12- نحوه برآورد سریع منطقه آب‌گرفته بالادست و پیش‌بینی محدوده مورد تهدید سیل

به‌منظور برآورد سریع مناطق مورد تهدید سیل، بایستی اطلاعات مربوط به بارندگی و شدت جریان آب در رودخانه‌ها را به‌صورت به‌هنگام در اختیار داشت. داده‌های ایستگاه‌های آب‌سنجی (هیدرومتری) می‌توانند برای تایید و کنترل داده‌های هواشناسی و افزایش دقت پیش‌بینی‌ها به‌کار روند. همان‌طور که در بند 3-2-10 اشاره شد، استفاده از مدل‌های هواشناسی، هیدرولوژی و هیدرولیکی در حوضه‌های آبریز می‌تواند براساس روش‌های محاسباتی مهندسی، برای پیش‌بینی محدوده سیل‌گیر به‌کار رود. این مدل‌ها بایستی از قبل در محدوده مورد نظر کالیبره و صحت‌سنجی شده باشند. استفاده از این روش به دلیل توسعه امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در کشور توصیه می‌شود.

دسترسی به‌هنگام به اطلاعات نقاط بالادست حوضه، کلید پیش‌بینی وقوع سیل در یک مرکز آسیب‌پذیر است. جدول (3-2) نمونه‌ای از داده‌های مورد نیاز را نشان می‌دهد. در این جدول منظور از نقطه معرف، مکان خاصی است که معمولاً نشان دهنده شدت بارندگی در محدوده قابل توجهی از حوضه یا زیرحوضه باشد و یا اینکه رابطه دبی رودخانه در آن مکان، همبستگی معنی‌داری با دبی جریان در پایین دست، در ساعات آتی داشته باشد. در یک حوضه بزرگ، تعداد این نقاط برای افزایش دقت پیش‌بینی‌ها باید بیش‌تر از حوضه کوچک باشد. همچنین در این جدول، زمان صفر، در واقع زمان آغاز بارندگی و یا زمان شروع سیلاب در بالادست است. می‌توان یک مقدار آستانه بارندگی یا تراز جریان رودخانه را برای شروع پرکردن جدول انتخاب نمود.

جدول 3-2- فرایینی وقوع سیلاب با استفاده از داده‌های نقاط معرف بالادست

زمان (h)	نقطه معرف شماره 1				نقطه معرف شماره 2			
	مقدار بارندگی (mm)	تراز آب رودخانه (m)	دبی جریان (cms)	عمق آب در سیلاب‌دشت (cm)	مقدار بارندگی (mm)	تراز آب رودخانه (m)	دبی جریان (cms)	عمق آب در سیلاب‌دشت (cm)
0								
0/5								
1/0								
1/5								
2/0								

داده‌های مخابره شده در هر گام زمانی، در جدول (3-2) وارد می‌شوند. گام زمانی برای حوضه‌های کوچک (با مساحت کمتر از 25 کیلومتر مربع) تا حدود ده دقیقه نیز می‌تواند کاهش یابد.

در صورت عدم امکان استفاده از مدل‌های ریاضی، راه حل تقریبی دیگر تخمین حجم خالص سیلاب با استفاده از مقدار و وسعت بارندگی در حوضه است. چنانچه براساس توپوگرافی منطقه، احجام موجود در ترازهای مختلف زمین نسبت به کف دره (رودخانه) از قبل محاسبه شده باشد، با تطبیق حجم برآورد شده سیلاب و احجام موجود در هر تراز

توپوگرافی، می‌توان گستره پخش سیلاب را به سرعت برآورد نمود. البته این روش کاملاً تقریبی است و استفاده از آن تنها در مناطق بدون اطلاعات کافی توصیه می‌شود.

لازم به ذکر است که استفاده از فن‌آوری به کارگیری تصاویر ماهواره‌ای در سیستم اطلاعات جغرافیایی در آینده می‌تواند به سرعت و به دقت مناطق آبرگرفته را مشخص نماید. در حال حاضر دسترسی به تصاویر با دقت کافی، مشکل و بسیار پرهزینه است. جهت افزایش دقت پیش‌بینی محدوده مورد تهدید نیز تلفیق پیش‌بینی‌های هواشناسی، اطلاعات ماهواره‌ای، مدل‌های ریاضی و سیستم اطلاعات جغرافیایی مورد نیاز است.

3-2-13- نحوه ارسال فرامین برای نواحی و ایستگاه‌ها و ارتباطات بین سازمانی

تیم‌های عملیاتی (بند 2-3-1-5) در تماس نزدیک‌تر به آسیب‌دیدگان سوانح بوده و استقرار آن‌ها براساس پراکندگی پست‌های امداد و حوادث در هر منطقه خواهد بود. این تیم‌ها باید دارای دسترسی مناسب به معابر با عرض کافی به‌منظور امکان جابجایی سریع باشند. وجود تجهیزات ارتباطی مانند بی‌سیم و تلفن ماهواره‌ای در این تیم‌ها ضروری است. لذا این تیم‌ها به هر صورت ممکن، بایستی علاوه بر مقامات محلی، اطلاعات، مشاهدات و برآوردهای خود را به کارگروه استانی امور سیل منتقل سازند. در مقابل کارگروه نیز تصمیمات خود را به تیم‌ها ابلاغ می‌نماید. لذا رابطه کارگروه و بازوهای اجرایی آن کاملاً دو طرفه و نزدیک است.

به‌منظور برقراری ارتباط بین سازمانی، نیاز است از قبل نمایندگان کمیته/گروه/کارگروه‌های بحران سازمان‌ها طی جلساتی به یکدیگر معرفی و بانک اطلاعاتی نمایندگان شامل کلیه اطلاعات تماسی اعم از شماره تماس 24 ساعته، نشانی محل سکونت و محل کار و مسوولیت در کارگروه امور سیل در اختیار کلیه نمایندگان سازمان‌ها قرارگیرد تا در زمان وقوع بحران بتوان براساس توافق‌نامه‌های منعقد فی‌مابین سازمان‌ها و مسوولیت‌های محوله از طریق کارگروه‌های امور سیل (استانی و کشوری)، نسبت به ارتباط با آن‌ها اقدام نمود.

نحوه ارتباط اجزاء سیستم مقابله با سیل در شکل (3-2) نشان داده شده است. جریان اطلاعات و فرامین نیز به‌طور کلی به همان صورت می‌باشد.

3-2-14- اداره کردن مناسب اعلام خطرهای برای پرهیز از هشدارهای غیرلازم

در صورت وجود سیستم هشدار سیل، فرآیندی برای کنترل هشدارها و جلوگیری از اعلام هشدار غیرضروری و یا خاموش باید وجود داشته باشد زیرا درجه اعتماد و قابلیت این سیستم، رابطه تنگاتنگی با اعتماد عمومی به آن دارد. هشدار غیرضروری، اعلام خطری است که در واقع سیلاب با گذشت زمان اتفاق نمی‌افتد و در نتیجه موجب خسارت نمی‌شود و در مقابل، هشدار خاموش وضعیتی است که سیستم نسبت به آن بی‌تفاوت است در حالی که خطر سیل خسارت بار واقعاً وجود دارد. هر دو حالت ذکر شده بایستی مراقبت شده و از وقوع آن‌ها تا حد امکان پرهیز گردد.

برای افزایش درجه اعتماد هشدارها، راه حل اصلی استفاده از داده‌های کامل‌تر با گذشت زمان و اندازه‌گیری مقدار بارندگی و یا دبی جریان در رودخانه است. به عبارت دیگر اعتمادپذیری یک سیستم هشدار سیل با گذشت زمان نسبت به شروع بارندگی افزایش می‌یابد. این در حالی است که گذشت زمان در هنگام بارندگی و وقوع سیل، می‌تواند فرصت کافی برای انجام اقدامات فوری جهت کاهش خسارات را ضایع کرده و از دست ببرد. افزایش مدت زمان فرجه انجام اقدامات فوری یکی از خواسته‌های مورد تاکید مدیران برای کاهش خسارات است.

بنابراین بایستی در هر سیستم هشدار سیل، همواره به دنبال توازن¹ بین زمان فرجه و اعتمادپذیری سیستم بود زیرا افزایش یکی موجب کاهش دیگری می‌شود [21]. این موضوع بایستی مورد توجه متخصصین کارگروه امور سیل باشد و با افزایش داده‌ها و اتفاقات سیل، فرآیند اعلام هشدار همواره بررسی و اصلاح گردد. استفاده از سیستم‌های مخابراتی نوین و قابل اعتماد، نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای به روز و کارشناسان باتجربه، دلسوز و فعال در مدیریت سیستم هشدار سیل، در افزایش کارایی سیستم بسیار موثر است.

3-2-15- نحوه سازمان‌دهی و استفاده از کمک‌های مردمی

کمک‌های داوطلبانه مردمی در کشور همواره قابل توجه و خیره کننده بوده است. این کمک‌ها اگر به درستی سازماندهی و هدایت شوند نقش مهمی در کاهش خسارات و جبران آسیب‌های وارده به سیل‌زدگان ایفا خواهند کرد. کمک‌های مردمی عموماً در قالب نیروهای انسانی، لوازم ضروری زیستی و کمک‌های مالی مطرح می‌باشند. در بعد نیروی انسانی، همه افراد جوان و مستعد باید قبل از به‌کارگیری، دوره‌های آموزشی ضروری را گذرانده و به عضویت یکی از تیم‌ها یا کمیته‌های عملیاتی دستگاه‌های مسوول درآمده باشند. هر دستگاه می‌تواند از نیروهای داوطلب آموزش دیده در انجام وظایف خود بهره‌گیرد. به عنوان مثال شهرداری‌ها، برای حفاظت از مکان‌های حساس و جلوگیری از ورود سیلاب به خیابان‌ها با ایجاد مانع از این نیروها استفاده نمایند. همچنین سازمان امداد و نجات و یا جمعیت هلال احمر در پشتیبانی امداد رسانی و ارائه کمک‌های اولیه می‌توانند از نیروهای مردمی آموزش دیده استفاده کنند. همان‌گونه که در بخش‌های قبل اشاره گردید، برقراری ارتباطات مردمی و جلب مشارکت‌های عمومی ترکیبی از ملاحظات فنی و تخصص‌های اجتماعی است که اکیدا توصیه می‌شود سازمان‌ها با استفاده از خدمات مشاورین دارای تجربه در این زمینه، نسبت به بررسی موضوع و تدوین دستورالعمل‌های ارتباطات مردمی و جلب مشارکت عمومی اقدام و راه را برای بهره‌گیری از پتانسیل بالای کمک‌ها و حمایت‌های هدایت شده، سازمان‌دهی شده و هدفمند مردمی باز نماید. در تدوین دستورالعمل‌های ارتباط مردمی و جلب مشارکت‌های عمومی می‌بایست اهم سرفصل‌های ذیل را مدنظر قرار داد:

1- Trade off

3-2-15-1- آگاهی‌سنجی

با توجه به اینکه یکی از اهداف اصلی مدیریت بحران، کاهش خطرپذیری، افزایش سطح ایمنی عمومی و ارائه راهکارهایی به‌منظور حفظ حیات انسان‌ها می‌باشد، همواره سعی می‌شود ضمن انجام تحقیقات لازم در مورد جامعه اثرپذیر از بحران، با استفاده از روش‌های استاندارد علوم اجتماعی و جامعه‌شناسی، تا حد امکان تابع هدف (کاهش خطرپذیری و مدیریت بحران) براساس شناخت ویژگی‌های اجتماعی تدقیق گردد. در این راستا لازم است به‌منظور ارائه آموزش‌های پیش از بحران در ارتباط با اقدامات ایمن‌سازی، مقاوم‌سازی، کاهش خطرات و اقدامات اضطراری، شناخت کاملی از مردمان ناحیه تحت تاثیر حادثه حاصل آید.

3-2-15-2- راهکارهای و روش‌های ارتباطات مردمی و آگاهی‌رسانی عمومی

به‌منظور انتخاب روش مناسب برای برقراری ارتباط با مردم، لازم است در وهله اول راهکار مناسب ارتباطی متناسب با هدف ارتباط انتخاب نمود.

3-2-15-3- محتوای آگاهی‌رسانی عمومی

محتوای بسته‌های آگاهی‌رسانی باید به گونه‌ای انتخاب گردند که اطلاعات لازم در زمینه کاهش خطرات ناشی از حادثه رخ داده را دارا باشند.

3-2-15-4- مشارکت عمومی

از طریق تامین مشارکت مردم در امور مربوط به خود، قوه ابتکار و ابداع مردم تقویت شده و به نحو احسن مورد استفاده قرار خواهد گرفت. مردم به شکل واقعی و ملموس با امور اجرایی برخورد نموده و از این رو فاصله بین مردم و دستگاه‌های دولتی، دولت‌های محلی و نیز تعارض منافعشان رو به کاهش خواهد گذاشت. آمارهای به‌دست آمده از زلزله 1995 کوبه نشان می‌دهند نقش مردم در نجات جان زیر آوارماندگان نسبت به نقش سازمان‌های امداد و نجات به مراتب بیش‌تر و در حدود 70 به 30 بوده است. کمک‌های غیرمالی مردمی نظیر مواد غذایی، پتو و لباس گرم توسط جمعیت هلال احمر و با کمک شهرداری‌ها جمع‌آوری و در محل اسکان سیل‌زده‌گان به نحو مناسبی توزیع می‌گردد. پیشنهاد می‌گردد کمک‌های مالی با نظارت شورای عالی مدیریت بحران استان جمع‌آوری و جهت بازسازی مناطق آسیب دیده هزینه شود.

3-3- اقدامات فوری - اضطراری

پس از وقوع سیل، مشابه زمان قبل از آن، به‌منظور کنترل دامنه سیلاب و جلوگیری از افزایش خسارات، فعالیت‌هایی را باید بدون فوت وقت و به‌صورت منظم و هماهنگ انجام داد که تخلیه مناطق آبگرفته و یا در معرض آب‌گرفتگی و

حفاظت از مناطق و ساختمان‌های آسیب‌پذیر مهم‌ترین آن‌هاست. با تقسیم وظایف از قبل و برنامه‌ریزی دقیق بایستی از آشفستگی و به هدر رفتن نیروها جلوگیری نمود.

3-3-1- نحوه و زمان انجام عملیات تخلیه منطقه سیل‌زده به مناطق اسکان موقت از پیش تعیین شده

پس از پیش‌بینی منطقه مورد تهدید سیل (بند 3-2-12)، سازمان امداد و نجات که در مناطق شهری به کمک شهرداری‌ها و در مناطق روستایی با پشتیبانی ادارات کل جهاد کشاورزی مسوول تخلیه سیل‌زده‌گان به مناطق اسکان موقت می‌باشد، فوراً وارد عمل می‌شود. دستگاه‌های دیگر مانند وزارت راه و شهرسازی و سازمان‌های تابعه وزارت کشور نیز بایستی توان و امکانات مازاد لجستیکی خود را در اختیار سازمان امداد و نجات قرار دهند. سازمان امداد و نجات همواره پس از اعلام هشدار سازمان هواشناسی یا وقوع بارندگی‌های سیل‌آسا در هر منطقه بایستی اعلام آماده باش کرده و به دستگاه‌های دیگر در مورد سوختگیری و آمادگی خودروهای مورد نیاز تذکر دهد. مناطق اسکان موقت باید به‌صورت دوره‌ای مورد بازدید سازمان قرار گیرد و کمبودهای موجود به تدریج برطرف شده و یا به دستگاه‌های مربوطه اعلام گردد. وزارت راه و شهرسازی مسوول تهیه زمین و امکانات اولیه لازم در مناطق امن به کمک وزارت نیرو و وزارت کشور برای اسکان موقت سیل‌زده‌گان در هر منطقه می‌باشد. با توجه به سکونت بی‌رویه در حاشیه رودخانه‌ها در اکثر شهرهای کشور (فصل اول)، پیش‌بینی مناطق اسکان موقت در کلیه استان‌ها ضروری است.

وزارت نیرو از طرفی مسوول اعلام مناطق سیل‌گیر و مناطق امن بوده و از طرف دیگر بایستی آب سالم و برق مورد نیاز مناطق اسکان موقت را تامین نماید.

مسیر تخلیه سیل‌زده‌گان براساس مقررات ترافیکی خاص مواقع بحران سیل بایستی از قبل تنظیم شده و هر خودرو مسیر حرکت خود را قبلاً مرور کرده باشد. با توجه به احتمال بروز وقایع غیرقابل پیش‌بینی نظیر تخریب راه و یا پل، مسیرهای جایگزین نیز بایستی تعیین شده باشند.

عملیات تخلیه همواره از مناطق پست‌تر که آب‌گرفتگی در آن‌ها سریع‌تر اتفاق می‌افتد آغاز می‌شود. با عنایت به حجم عملیات و لزوم سرعت و نظم و هماهنگی در انجام آن، سازمان امداد و نجات بایستی وظیفه تخلیه هر محله را با توجه به امکانات هر دستگاه، تقسیم نماید و جدول تخلیه مناطق را مشابه جدول (3-3) از قبل تهیه کند. زمان‌بندی عملیات تخلیه و مسیر حرکت وسایل نقلیه بایستی در مانورهای دوره‌ای مرور و تمرین شود.

جدول 3-3- تخلیه مناطق سیل‌گیر به ترتیب اولویت

ردیف	محله	خیابان	جمعیت تقریبی	دستگاه مسوول تخلیه	مسیر حرکت	مکان اسکان
1						
2						
3						
4						
5						

مدت زمان آب‌گرفتگی ناشی از سیلاب در هر منطقه وابسته به توپوگرافی و شرایط اقلیمی آنست. این مدت زمان می‌تواند در فصل گرما یا سرما واقع شده و از یک روز تا چند هفته تغییر کند. بدین ترتیب با در نظر گرفتن زمان لازم برای بازسازی، اسکان موقت سیل‌زدگان حداقل یک ماه به درازا خواهد کشید. لذا مکان در نظر گرفته شده برای اسکان موقت بایستی برای این مدت قابل بهره‌برداری بوده و شرایط زیستی مناسب در آن فراهم باشد. سازمان هلال احمر وظیفه مدیریت تامین مایحتاج اولیه سیل‌زدگان در طول مدت زمان اسکان موقت را به عهده دارد.

3-3-2- نحوه تعیین مسیرهای قابل تردد و جهت حرکت در آن‌ها برای تیم‌های عملیات تخلیه و ارسال

تجهیزات ضروری

با توجه به مسیر آبراهه‌ها در هر منطقه و خطوط تراز توپوگرافی، می‌توان در صورت افزایش تراز آب، راه‌ها و خیابان‌هایی را که دچار آب‌گرفتگی می‌شوند از پیش تعیین نمود. البته در این مورد سوابق قبلی آب‌گرفتگی در سیلاب‌های گذشته نیز بسیار مفید می‌باشند. در هر صورت بایستی در عملیات تخلیه، اساساً از راه‌ها و خیابان‌های مرتفع نسبت به تراز آبراهه‌ها استفاده نموده و از راه‌های پست تا حد امکان اجتناب کرد.

بدین ترتیب براساس شدت و حجم سیلاب، می‌توان سناریوهای مختلف تردد را از قبل طراحی نمود. در این سناریوها، احتمال آب‌گرفتگی خیابان‌ها، راه‌ها و حتی تخریب پل‌های مختلف باید در نظر گرفته شود. ممکن است در یک منطقه، دسترسی و استفاده از یک محور ترافیکی، نقش مهمی در عملیات تخلیه داشته باشد. لذا حفظ و حراست از آن محور و جلوگیری از آب‌گرفتگی آن، یکی از اولویت‌های کارگروه خواهد بود.

به‌منظور تعیین مسیرهای قابل تردد برای تیم‌های عملیات اضطراری، موارد زیر باید مد نظر قرار گیرند:

- 1- نتایج بررسی و ارزیابی تیم‌های ارزیابی باید از طریق وسایل ارتباطی سریعاً به کارگروه امور سیل منعکس گردد.
- 2- کارگروه امور سیل باید براساس آخرین پیش‌بینی‌ها و مشاهدات انجام شده، یکی از سناریوهای ترافیکی را انتخاب و از طریق نماینده نیروی انتظامی به نیروهای انتظامی و راهنمایی و رانندگی ابلاغ نماید. تیم‌های عملیاتی و کمک‌رسانی باید اخبار مسیرهای قابل تردد را از کارگروه امور سیل دریافت و به اطلاع عوامل دست‌اندرکار در عملیات تخلیه برسانند.
- 3- توصیه می‌شود مسیرهای رفت و آمد در منطقه بحران، جهت سهولت تردد، غالباً به‌صورت یکطرفه استفاده گردند.
- 4- کارگروه امور سیل باید نقشه‌هایی با دقت و مقیاس مناسب در اختیار داشته باشد و به محض ورود تیم‌های عملیاتی و کمک‌رسانی در اختیار ایشان قرار دهد.
- 5- ضرورت دارد کارگروه امور سیل از در اختیار داشتن وسایل ارتباطی تیم‌های عملیاتی یا ارتباطات مناسب برای دست‌اندرکاران مدیریت بحران اطمینان حاصل نماید.
- 6- ضروری است کارگروه امور سیل از طریق نمایندگان عضو، ارتباط تنگاتنگی را با پلیس راه و راهداری ایجاد نموده و اطلاعات مربوطه را از ایشان نیز دریافت نماید.

- 7- بخش مخابرات و ارتباطات رادیویی کارگروه باید فعالانه و 24 ساعته وضعیت راه‌ها و مسیرهای منطقه آسیب را بررسی نموده و اطلاعات را در اختیار تیم‌های عملیاتی و کمک‌رسانی قرار دهد.
- 8- استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی یا GIS در کارگروه مدیریت بحران برای مدیریت تردد در مناطقی که از لحاظ راه‌های ارتباطاتی و ترافیکی وضعیت پیچیده‌ای دارند بسیار مفید است.
- 9- توصیه می‌شود در مراحل حاد بحران هر روز و ترجیحاً بعد از غروب آفتاب، جلسه کارگروه با حضور نمایندگان تیم‌های عملیاتی و استان‌های معین برگزار شده و به بررسی وضعیت ارتباطات، مسیرهای ارتباطی، دقت یا عدم دقت دست اندرکاران به فرامین و دستورات، نیازها و کمبودها پرداخته شود.
- 10- با توجه به اینکه ممکن است رانندگان اتوبوس‌ها، تانکرهای آبرسان و سایر ماشین‌آلات به علت خستگی تعویض شوند، توصیه می‌شود راه‌های دسترسی به‌صورت روزانه و مکتوب در اختیار ایشان قرار گیرد و مسیرهای غیر قابل تردد مهم و اصلی که برای مدت زمان بیش‌تری مسدود خواهند ماند، در قالب دفترچه‌ای تهیه و برای استفاده تیم‌های عملیاتی ارسال شود.

3-3-3- فهرست اقدامات سریع ضد سیلاب در نقاط حساس و آسیب‌پذیر نظیر ساختمان‌های زیربنایی،

بیمارستان‌ها و انبارهای مواد غذایی

فهرست نقاط حساس و آسیب‌پذیر که در حواشی آبراهه‌ها و در معرض سیل قرار دارند باید از قبل توسط کارگروه امور سیل تهیه شده باشد (بند 2-4-1). با توجه به آنکه حساسیت و آسیب‌پذیر کاربری‌های مختلف نسبت به سیلاب متفاوت است، طبقاً اقدامات متفاوتی نیز در هر مورد باید انجام شود. اما با عنایت به آنکه در هر حال پیشگیری عاقلانه‌تر از مداواست، توصیه می‌شود اقدامات مقاوم‌سازی و یا جابجایی و اصلاح کاربری، قبل از وقوع سیل به تدریج اجرا گردد. مثلاً تعویض در و پنجره‌ها و ضدآب کردن آن‌ها یا انتخاب نوع کشت به گونه‌ای که با وقوع سیل آسیب کم‌تری متوجه محصول گردد را نمی‌توان در زمان وقوع سیل انجام داد [71].

ایجاد خسارت در زمین‌های کشاورزی، ساختمان‌ها و تاسیسات یا به علت آب‌گرفتگی اتفاق می‌افتد و یا به علت سرعت جریان و برخورد مواد رسوبی و گل و لای داخل جریان، در هر مورد با توجه به حساسیت موجود، اقدامات منطقی و چاره‌ساز باید مد نظر قرار گیرد [72].

به‌طور کلی فهرست اقدامات سریع جهت کاهش خسارات و ضد سیلاب سازی به شرح زیر می‌باشند:

- اعمال مقررات ویژه ترافیکی و جلوگیری از توقف وسایل نقلیه در نقاط سیل‌گیر
- تخلیه مواد غذایی و دیگر اموال حساس به سیلاب از انبارهای موجود در نقاط سیل‌گیر
- تخلیه خیابان‌ها و پارکینگ‌ها و به طور کلی پاک‌سازی مسیر عبور سیل
- افزایش موقت ارتفاع دیواره‌های آبراهه‌ها به‌منظور جلوگیری از خروج سیلاب از مسیر اصلی
- هدایت و انتقال جریان به سمت کانال‌ها و آبراهه‌های انحرافی (مصنوعی یا طبیعی)

- پاک‌سازی دهانه پل‌ها از شاخ و برگ درختان جهت روان‌سازی عبور جریان سیل
- ایجاد موانع (خاکریز و کیسه‌های شن) یا حفر خندق در اطراف ساختمان
- تخلیه سریع آب توسط پمپ

3-3-4- دستورالعمل چگونگی و محل احداث سازه‌های اضطراری نظیر کیسه‌های شنی و افزایش ارتفاع

موقت خاکریزها

منظور از سازه‌های اضطراری به‌طور کلی موانعی می‌باشند که یا از خروج سیلاب از مسیر اصلی خود در رودخانه جلوگیری می‌کنند و یا مانع ورود سیل به ساختمان‌ها و تاسیسات می‌شوند. خاکریزی با لودر و بولدوزر و ایجاد دیواره با کیسه‌های شنی متداول‌ترین این سازه‌ها می‌باشند.

این سازه‌ها معمولاً به صورت گسسته و محدود و در محل‌های لازم احداث می‌شوند:

- در نقاطی که دیواره رودخانه کوتاه و یا سست است و احتمال خروج سیل وجود دارد
- اطراف ساختمان‌های مهم واقع در نقاط پست و سیل‌گیر (برای محافظت از آن‌ها)

در احداث خاکریزهای اضطراری، بایستی اصول کلی ژئوتکنیکی خاکریزها (سدهای خاکی) که در استانداردهای مربوطه ذکر شده‌اند را رعایت نمود (نشریه‌های دفتر امور فنی و تدوین معیارها-وزارت نیرو) [24 و 25].

مجاورت خاکریز¹ با جریان سیل با سرعت قابل توجه که عمق آن در حال افزایش شدید است، موجب حساسیت اجرایی آن می‌شود. افزایش سریع فشار آب منفذی در بدنه خاکریز، وجود نیروهای هیدروستاتیک و هیدرودینامیک و نیروی بالابر زیر پی، همگی پایداری کلی این سازه را به خطر می‌اندازند. به علاوه تنش برشی متغیر در دیواره و کف و وجود جریان‌های چرخشی به تدریج موجب فرسایش بدنه و زیرشویی دیواره آن می‌شوند.

بنابراین هرچند این سازه به‌صورت موقت مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما از آنجا که نقش مهمی در مهار سیل و کاهش خسارات دارد بایستی با توجه به نکات زیر، مقاومت لازم برای پایداری در برابر حداقل وقوع یک سیل را برای آن فراهم نمود.

اجرای پی (فونداسیون) مناسب: در صورت اجرای خاکریز بر روی زمین طبیعی، برداشت خاک دستی حداقل به عمق 0/5 متر ضروری است.

ایجاد یکپارچگی بین پی و بدنه: در صورت عدم اجرای هم‌زمان پی و بدنه، پیش‌بینی بریدگی یا دندان² در پی و یا اجرای هم‌زمان قطعه‌ای از بدنه با پی می‌تواند از گسستگی پی و بدنه جلوگیری کند.

خاکریزی و تراکم لایه به لایه: هر لایه نباید بیش از 25 سانتی‌متر ضخامت داشته باشد. تراکم لایه‌ها با غلطک مناسب انجام شود و در صورت عدم دسترسی، از تردد کامیون‌ها برای تراکم استفاده گردد.

1- Levee
2- Notch

دانه‌بندی خاک: دانه‌بندی خاک باید به طور کلی «خوب» و در دامنه قابل قبول، به صورت S شکل باشد. وجود حداقل 10 درصد رس در مصالح مورد استفاده، موجب چسبندگی و مقاومت در برابر نفوذ آب می‌شود. ارتفاع محدود: ارتفاع خاکریز اضطراری باید کم‌تر از 2 متر باشد. شیب ملایم دیواره: شیب بدنه خاکریز نباید از 1:3 (V:H) بیش‌تر باشد. عایق‌بندی: استفاده از ورق‌های عایق، امولسیون‌های مختلف قیری و یا مخلوط خاک رس و آهک و آب در زیر پی و رویه بدنه خاکریز توصیه می‌شود.

در صورت عدم دسترسی به ماشین‌آلات راه‌سازی و وجود نیروی انسانی کافی می‌توان موانع را با استفاده از کیسه‌های شنی ایجاد نمود. کیسه‌ای به ابعاد 40×50 سانتی‌متر، حجمی در حدود 0/02 مترمکعب دارد که اگر با خاک رس پر شود وزنی کم‌تر از 30 کیلوگرم خواهد داشت و با نیروی انسانی قابل جابجایی می‌باشد. معمولاً برای ایجاد مانع در ابعاد محدود، مثلاً در حفاظت از ساختمان‌ها و یا مرمت دیواره رودخانه‌ها و یا افزایش ارتفاع جزئی آن‌ها از کیسه‌های شنی استفاده می‌شود. دیوار احداث شده با یک ردیف کیسه شن نباید ارتفاعی بیش از یک متر داشته باشد. اما در صورت نیاز می‌توان از کیسه‌ها در چند ردیف استفاده نمود و فضای خالی بین آن‌ها را با خاک پر کرد.

3-3-5- نحوه برآورد سریع خرابی‌های ناشی از سیل

- به‌منظور برآورد سریع خرابی‌های ناشی از سیلاب در یک منطقه سیل‌زده، روش‌های زیر توصیه می‌شود:
- 1- بازدید میدانی از منطقه سیل‌زده: این امر می‌تواند در قالب تیم ارزیابی که پیش‌تر شرح آن رفت، به انجام رسد و تیم ارزیابی که به عنوان تیم پیشرو نیز محسوب می‌شود، در بازدیدهای خود به برآورد و تخمین آسیب‌های روی داده ناشی از سیلاب می‌پردازد. توصیه می‌شود که بازدید میدانی تیم ارزیابی به ترتیب از منابع و خطوط انتقال آب و برق، راه‌ها، سازه‌ها و پل‌ها و زمین‌های کشاورزی و سپس اموال دیگر انجام شود. در بازدید میدانی می‌توان از چک لیست‌ها و فرم‌های گزارش دهی استفاده نمود، که شرح آن در فصل قبل آمده است. در مجموع می‌توان گفت که بازدید میدانی بهترین روش برای برآورد خسارات محسوب می‌شود.
 - 2- بررسی هوایی: در مقیاس بزرگ می‌توان از طریق هوایی با بالگرد یا تصاویر ماهواره‌ای نیز برای برآورد آسیب‌ها استفاده نمود. این روش برای مناطق صعب‌العبور یا برای ارزیابی‌های کلی ستادی قابل اجراست.
 - 3- ایجاد شبکه جمع‌آوری اطلاعات محلی: در این روش می‌توان با برقراری خط تلفن مستقیم، نسبت به اطلاع‌گیری از مقامات محلی و گروه‌های مردمی بهره جست. همچنین می‌توان از برخی گروه‌های داوطلب مردمی مانند نیروی مقاومت بسیج یا نهادهای مردم محور خواست که به بازدید میدانی در سطح منطقه پرداخته و موارد خرابی و آسیب‌ها را گزارش دهند.
 - 4- روش محاسباتی: به‌عنوان سریع‌ترین روش برای برآورد اولیه، می‌توان با توجه به هیدروگراف و دبی سیل، با استفاده از مدل‌های هیدرولیکی، گستره سیلاب و عمق آب‌گرفتگی را تخمین زد و با استناد به تجارب

رخدادهای سیل‌های قبلی مشابه و خسارات آن‌ها، آسیب‌های وارده در سیلاب اخیر را برآورد نمود. البته در این روش، نتایج محاسبات هیدرولیکی را می‌توان با سیستم اطلاعات جغرافیایی ترکیب نمود و خروجی را با تصاویر ماهواره‌ای نیز کنترل کرد.

3-3-6- نحوه قطع برق و گاز خطوط اصلی در مناطق آسیب‌دیده

بستن شیر مخازن و خطوط انتقال سیال‌های مایع و گاز و نیز قطع شبکه‌های انتقال و توزیع برق باید براساس اولویت قطر لوله یا ولتاژ خط و ترتیب سامانه‌های انتقال و توزیع صورت پذیرد. عبارتی دیگر این امر به ترتیب شامل بستن شیر مخازن، لوله‌های انتقال، خطوط بزرگ شبکه و سپس خطوط کوچک‌تر انجام می‌شود. بر این اساس، کارکنان شرکت، بهترین افراد برای انجام این کار می‌باشند و توصیه نمی‌شود این امر توسط افراد غیر متخصص، عامه و نیروهای مردمی صورت پذیرد. در جریان سوانح نباید اجازه داد که مردم با دستکاری خطوط شبکه آشنا شده و به این امر ورود پیدا کنند و اکیدا توصیه می‌شود که مردم در سطح انشعابات خانه‌ها اقدام به قطع مدار نمایند. باید به خاطر داشت که ممکن است در جریان سوانح، فرد مسوول برای قطع شبکه در اختیار نباشد، لذا ضروری است افراد جایگزین برای این امر پیش‌بینی شده و در زمان عدم دسترسی به فرد موظف، این عمل در اولویت صورت پذیرد. مدت زمان قطع هریک از شریان‌های حیاتی نیز براساس نظر تیم ارزیابی و تصمیم‌گیری مدیریتی و نظر کارشناسان مربوطه تعیین خواهد شد.

3-3-7- نحوه تامین دارو، پوشاک و آب و برق اضطراری در مناطق آسیب‌دیده

سازمان هلال احمر مسوول تامین کلیه نیازهای اولیه سیل‌زدگان در ساعات اولیه پس از حادثه است. اما با گذشت زمان، هر دستگاه مسوول دیگر در بحران سیل بایستی در زمینه تخصصی خود، اقدامات مورد نیاز را شروع نماید. مثلا وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی بایستی در زمینه تامین دارو و خدمات درمانی و وزارت نیرو بایستی در زمینه تامین آب و برق وارد عمل شوند. سازمان هلال احمر همواره بایستی آماده کمک‌رسانی بوده و پیش‌بینی‌های قبلی را در مورد تامین مایحتاج اولیه انجام دهد.

الف - تامین از طریق تولیدکنندگان و شرکت‌های معین

هر سازمان باید قبل از وقوع بحران از توانایی کلیه شرکت‌های تولیدی منطقه اطلاع کافی داشته و قرارداد همکاری را با آن‌ها بسته باشد.

به‌منظور تامین دارو، پوشاک و آب اضطراری در مناطق آسیب‌دیده، لازم است با انجام برآوردهای لازم قبل از وقوع بحران، مقدار هریک برآورد و نسبت به انعقاد تفاهم‌نامه همکاری با شرکت‌های تولید و توزیع اقلام مذکور در نواحی خارج

از محدوده پیش‌بینی وقوع بحران اقدام نماید. حتی می‌توان از کارخانه‌ها و شرکت‌های تولیدی، درخواست ذخیره اقلام مورد نیاز را در انبارها تا یک مقدار لازم نمود.

ب - تامین از طریق کمک‌های مردمی

با توجه به وجود روحیه کمک‌رسانی در بین مردم، به‌منظور تامین از طریق کمک‌های مردمی لازم است وقوع بحران و کمک‌های مورد نیاز به طریق مناسب به مردم سایر مناطق (غیر بحران‌زده) اطلاع‌رسانی گردد. نظر به اینکه صدا و سیما از جمله بهترین ابزارها برای اطلاع‌رسانی سریع و آسان می‌باشد، استفاده از امکانات سازمان صدا و سیما برای این منظور توصیه می‌شود.

به‌منظور ارتباط با صدا و سیما و رسانه‌های جمعی جهت پخش اطلاعیه‌های مورد نظر کارگروه، ضرورت دارد نماینده صدا و سیما در جلسات کارگروه حضور فعال داشته و در تهیه اطلاعیه‌ها و پخش آن‌ها اقدامات لازم را انجام دهد. مناسب است که متون و فرم‌های اطلاع‌رسانی از قبل، با هماهنگی نماینده سازمان هلال احمر که در جذب کمک‌های مردمی دارای تجربه هستند، تهیه گردد.

3-3-8- ضوابط و روش‌های تهیه آب اضطراری

از آنجا که آب سالم، ضروری‌ترین مایحتاج سیل‌زدگان است در صورت آسیب‌دیدگی شبکه آبرسانی و یا تصفیه‌خانه آب آشامیدنی، وزارت نیرو (شرکت آب و فاضلاب) موظف است تا انجام تعمیرات لازم و رفع نقص شبکه، آب سالم مورد نیاز سیل‌زدگان را فراهم نماید.

به‌منظور جلوگیری از ایجاد مسمومیت و شیوع بیماری‌های واگیردار، وزارت بهداشت وظیفه نظارت بر کیفیت آب را دارد. آب سالم برای استفاده در شستشو و شرب بایستی دارای استانداردهای تعیین شده باشد.

روش‌های تهیه آب جهت مصرف شرب عبارتند از:

- حمل آب توسط تانکر از قنات‌ها، چشمه‌ها و یا مخازن آب در تصفیه‌خانه‌ها
- پمپاژ آب از منابع مطمئن به محل مصرف
- بسته‌بندی اضطراری آب شرب در محل تصفیه‌خانه توسط دستگاه‌های از پیش تعبیه شده و توزیع آن در بین سیل‌زدگان (شکل 3-4)
- حمل آب سالم بسته‌بندی شده از شرکت‌های تولیدی آب معدنی در منطقه



شکل 3-4- دستگاه بسته‌بندی آب اضطراری به صورت کیسه‌ای (عکس از تصفیه‌خانه آب شهر هیروشیما - ژاپن)

روش‌های تهیه آب جهت مصارف شستشو و نظافت عبارتند از:

- کلیه روش‌های تهیه آب شرب
- استفاده از منابع آبی که به صورت طبیعی برای شرب مناسب نیستند اما عاری از آلودگی میکروبی یا انگلی می‌باشند نظیر آب رودخانه‌ها، آب این قبیل منابع را می‌توان در مخازن احداث شده در حاشیه رودخانه ذخیره نمود تا پس از کاهش بار رسوبی و کلر زنی توسط تانکر به محل مصرف حمل شوند.
- توصیه می‌شود در انتخاب محل اسکان سیل‌زدگان، سهولت دسترسی به منابع آب و برق در نظر گرفته شود.

3-3-9- نحوه ارتباط دستگاه‌ها با کارگروه امور سیل در منطقه، سازمان آتش‌نشانی، نیروی انتظامی،

نیروهای نظامی و سایر شرکت‌های شریان‌های حیاتی (گاز، برق و مخابرات)

کارگروه امور سیل با توجه به حضور نمایندگان کلیه دستگاه‌های مسوول، در واقع پل ارتباطی و حلقه واسط بین دستگاه‌هاست و کلیه ارتباطات و هماهنگی‌ها باید توسط آن صورت پذیرد (بند 3-2-1). البته به منظور تسریع در برخی امور فوری و اضطراری، کارگروه می‌تواند به یک یا چند دستگاه در مواردی مشخص تفویض اختیار کند.

ارتباط هر دستگاه با کارگروه از طریق نماینده آن دستگاه در کارگروه صورت می‌پذیرد. به همین ترتیب، دستگاه‌های مختلف نیز از طریق نمایندگان‌شان در کارگروه با یکدیگر در تماس خواهند بود.

در مورد اقدامات اضطراری در حین وقوع سیل، بسیاری از وظایف از قبل توسط کارگروه به دستگاه‌ها واگذار گردیده و نیازی به تشکیل جلسه و ابلاغ مجدد نیست. انجام مانورهای بحران، با ایجاد آشنایی و صمیمیت بین نمایندگان دستگاه‌ها، نحوه برقراری ارتباطات و جریان اطلاعات در هنگام وقوع بحران را روان و تسهیل خواهد کرد. در زمان بحران، علاوه بر فرآیند سلسله مراتبی و اداری موجود در کلیه دستگاه‌ها، ضرورت دارد که نماینده یا نمایندگان از شرکت‌های مادر تخصصی که تام الاختیار و با تجربه و آگاه به مسایل باشند، در منطقه حضور داشته باشند تا در صورت نیاز روند کمک‌رسانی از استان‌های معین را تسهیل و تسریع نمایند.

3-3-10- ضوابط مربوط به دریافت، جمع‌بندی تماس‌های مردمی در شرایط اضطراری و اقدامات لازمه

گزارش‌های مردمی در واقع در راستای وظایف تیم ارزیابی بوده و می‌تواند در کاهش حجم کاری این تیم بسیار موثر باشد. به‌منظور دریافت و جمع‌بندی تماس‌های مردمی در شرایط اضطراری، اقدامات زیر باید توسط کارگروه امور سیل صورت پذیرد:

- 1- یک خط تلفن مستقیم مانند تلفن 122 برای دریافت تماس‌های مردمی در شرایط اضطراری در سطح شهر و روستا باید برقرار و مقدور باشد. درخواست برقراری این خط تلفن توسط کارگروه بایستی قبل از وقوع بحران صادر شده و اطلاع‌رسانی لازم از طریق صدا و سیما انجام گردد.
- 2- می‌توان تماس‌های اضطراری را از طریق تلفن 125 آتش‌نشانی یا 110 فوریت‌های پلیسی نیز دریافت نمود. این تماس‌ها گاهی در زمان عدم آشنایی مردم با تلفن 122 و یا وقوع پیامدهای ثانویه که در سیر آن اتفاقات مختلف نیز روی داده، صورت می‌گیرد.
- 3- تیم ارزیابی قبل از وقوع سیل، بایستی در مناطق سیل‌گیر اطلاعیه‌هایی در خصوص نحوه تماس با تیم ارزیابی و یا کارگروه امور سیل در صورت وقوع سیل را پخش نماید. در این اطلاعیه‌ها دستورالعمل‌های ساده‌ای نیز برای نحوه آمادگی و واکنش در مقابل سیل نیز ذکر می‌شود.
- 4- کلیه اطلاعات مربوط به تماس‌های مردمی باید در اختیار تیم ارزیابی قرار گیرد. این تیم، گزارش‌های دریافتی را جمع‌بندی کرده و به اطلاع کارگروه می‌رساند.
- 5- پس از تایید گزارش‌های واصله، مشابه گزارش‌های تیم ارزیابی، کارگروه اقدامات لازم را در خصوص تخلیه اماکن و یا انحراف سیلاب انجام خواهد داد.

3-3-11- دستورالعمل نگهداری و حفاظت از سازه‌ها، تجهیزات و سازه‌های وابسته به آن‌ها با برنامه از پیش

تعیین شده

تجربه سیل‌های گذشته، مطالعه مسیر آبراهه‌ها و رودخانه‌ها، خطوط توپوگرافی و شرایط اقلیمی هر منطقه به وضوح مناطق سیل‌گیر و در خطر را مشخص می‌نماید. آسیب‌پذیر سازه‌ها و تاسیسات یا به لحاظ ضعف پی و نفوذپذیری دیوارها

و پنجره‌ها می‌باشد و یا به لحاظ عدم مقاومت در برابر بار جانبی ناشی از سرعت سیلاب، در هر حال انجام اقدامات زیر به منظور مقاوم‌سازی آن‌ها ضروری به نظر می‌رسد:

کلیه سازه‌های در معرض خطر سیل شناسایی شده و براساس اهمیت و ارزش هر کدام اولویت‌بندی شوند. به عنوان مثال بیمارستان‌ها، نیروگاه‌ها، تصفیه‌خانه‌های آب و یا برخی پل‌ها از اهمیت ویژه‌ای در زمان بحران برخوردار بوده و بایستی طرح‌های مقاوم‌سازی هر چه سریع‌تر در مورد آن‌ها اجرا گردد.

با اعمال نیروی عرضی سیلاب، طراحی سازه‌های بایستی مجدداً کنترل شده و سازه برای پایداری در برابر آن تقویت گردد. افزایش عمق پی با شمع کوبی، افزایش ابعاد دیوارها و ایجاد سپری، عایق بندی در و پنجره‌ها و آب‌بند کردن دیوارها، روش‌های معمول مقاوم‌سازی هستند.

توصیه می‌شود برای انجام محاسبات فنی و حفاظت و مقاوم‌سازی ساختمان‌ها و تاسیسات مهم در برابر سیلاب از نظرات مهندسین مشاور متخصص در هر مورد استفاده شود. اما اصولاً تجربیات جهانی نشان داده است که با توجه به وقوع سیلاب‌های بزرگ و غیرقابل پیش‌بینی، راه حل اساسی برای حفاظت از سازه‌ها در برابر سیلاب، کلا دوری از خطر سیل و جابه‌جایی تدریجی آن‌ها به مکان‌های امن است [26].

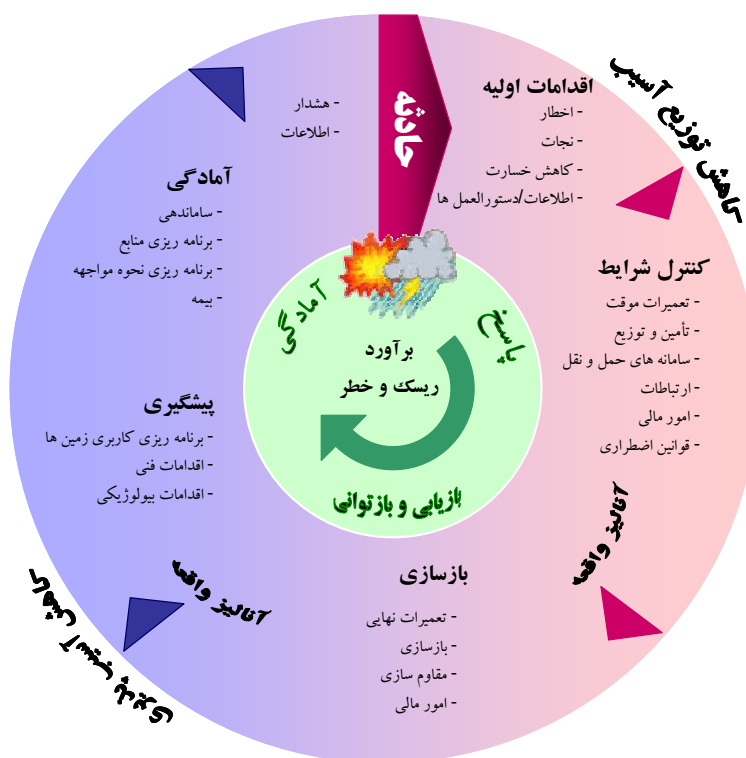
بازدید از سیلاب‌دشت‌ها و روستاهای باستانی نیز بیانگر این واقعیت است که نیاکان ما هرچند کشاورزی و فعالیت روزمره خود را در دشت‌ها انجام می‌داده‌اند، اما همواره در بلندی‌ها (بالای تپه‌ها) سکنی می‌گزیده‌اند.

فصل 4

**تدوین دستورالعمل‌های امور اجرایی
در مورد اقدامات فوری (اقدامات بعد
از وقوع سیل)**

4-1- کلیات

تجربیات کشورهای توسعه‌یافته در زمینه مقابله با حوادث طبیعی نشان دهنده سیر تدریجی ارتقای توانمندی‌ها و کاهش نقاط ضعف سیستم دفاعی آن‌هاست. بدیهی است که با وقوع هر بلای طبیعی، مداخله دستگاه‌های مسوول به‌منظور نجات جان و مال انسان‌های در خطر شروع شده و تلاش همه جانبه برای محدود کردن دامنه خسارات به اوج خود می‌رسد. پس از تخلیه و اسکان موقت سیل‌زده‌گان، بازسازی و مرمت سریع زیرساخت‌های آسیب‌دیده انجام می‌گردد. در این حال، بعد از برطرف شدن خطر افزایش خسارات و مهار ابعاد بحران، این سوال مطرح می‌شود که چگونه می‌توان در صورت وقوع یک حادثه سیل مشابه، با طراحی مجدد زیرساخت‌ها و استفاده از روش‌های کامل‌تر و یا جایگزین، به نحو موثرتری با حادثه مقابله کرده و خسارات کم‌تری را متقبل شد؟ حرکت به سمت تحقق شعار «پیشگیری بهتر از درمان است» با انجام روش‌های جامع‌تر به‌خصوص نرم‌افزاری نظیر اصلاح کاربری اراضی، با قوت بیش‌تری ادامه می‌یابد و آمادگی لازم برای تحمل سیلاب بعدی و انجام عکس‌العمل مناسب در صورت بحرانی شدن شرایط به‌دست می‌آید (تصویر 4-1).



شکل 4-1- چرخه مدیریت ریسک [73]

با وقوع رخداد‌های جدید سیل، در ادامه این چرخه، نقاط ضعف سیستم به تدریج کم‌تر شده و میزان خسارات در حوادث بعدی کاهش می‌یابد. زنده نگهداشتن این روند در یک سیستم، نشانه پویایی و عزم جدی جامعه در همزیستی با سیل است.

2-4- اقدامات بازسازی

پس از وقوع سیل و ایجاد خسارت، به‌منظور محدود کردن دامنه بحران و جلوگیری از افزایش خسارات اقدامات مختلفی بایستی انجام شود که در پی خواهد آمد. جزییات و نحوه انجام این اقدامات بستگی به ابعاد بحران، نوع خسارات و ویژگی‌های محلی نقاط آسیب پذیر دارد. به عنوان مثال آسیب‌پذیر و نحوه افزایش خسارات در زمین‌های کشاورزی با مناطق صنعتی بسیار متفاوت است. بنابراین جزییات فعالیت‌های لازم پس از وقوع سیل، با توجه به ویژگی‌های محلی در مانورهای دوره‌ای باید مرور و تمرین شود.

4-2-1- برنامه‌ریزی برای عملیات امداد و نجات

هرچند برنامه‌ریزی لازم با توجه به امکانات دستگاه‌های مختلف، از قبل انجام شده و در مانورهای دوره‌ای نیز تمرین گردیده باشد، اما با توجه به ویژگی هر واقعه سیل، زمان وقوع آن و نوع خسارات وارد شده معمولاً نیاز است تا جزییات برنامه‌های از قبل تدوین شده بازنگری و اصلاح شود. لذا کارگروه امور سیل در اولین جلسه خود بعد از وقوع سیل بایستی به این مهم بپردازد.

از آنجا که عملیات امداد و نجات جزو تخصص‌های سازمان امداد و نجات، از زیرمجموعه‌های جمعیت هلال احمر، می‌باشد، بسته به سطح بحران می‌بایست برنامه‌ریزی و هماهنگی لازم بین اعضای کارگروه امور سیل، دبیرخانه کارگروه، سازمان امداد و نجات و اداره کل بهداشت و درمان صورت پذیرد. در این راستا لازم است اطلاعات مربوط به مراکز درمانی ثابت و صحرایی به‌صورت بهنگام بروزرسانی شده و در اختیار تیم امداد و نجات قرار گیرد. این اطلاعات در جدول (4-1) ارائه شده‌اند.

جدول 4-1- اطلاعات مورد نیاز تیم‌های امداد و نجات

ردیف	اطلاعات مورد نیاز	متولی تهیه و انتقال اطلاعات
1	محل مصدومین و حادثه‌دیدگان نیازمند امداد و نجات	تیم ارزیابی
2	تعداد مصدومین	تیم ارزیابی
3	محل مراکز درمانی ثابت آماده پذیرش مصدومین و ظرفیت آزاد	اداره کل بهداشت
4	محل مراکز درمانی صحرایی آماده پذیرش مصدومین و ظرفیت آزاد	- اداره کل بهداشت - هلال احمر - ارتش
5	وضعیت مسیرهای دسترسی به مراکز درمانی	تیم پشتیبانی

4-2-2- برنامه‌ریزی به‌منظور حفظ سلامت عمومی

حفظ سلامت عمومی با توجه به وجود آب‌گرفتگی و استعداد شیوع انواع آلودگی و بیماری در منطقه، از جمله موارد بسیار حایز اهمیت است که می‌بایست در فعالیت‌های پس از وقوع بحران به آن پرداخته شود. در این راستا با توجه به

منابع دارای پتانسیل شیوع آلودگی و بیماری، برنامه‌ریزی برای دو مقوله کنترل آلودگی در مواد خوراکی‌ها و انجام اقدامات پیشگیری در شیوع آلودگی انجام می‌گیرد. در ادامه به بررسی هریک از این موارد خواهیم پرداخت.

4-2-2-1- کنترل آلودگی مواد خوراکی

4-2-2-1-1- غذا

با توجه به اینکه در شرایط پس از وقوع بحران، رویکرد عمده در مصرف مواد غذایی به سمت استفاده از غذاهای بسته‌بندی و کنسرو شده می‌باشد، احتمال انتقال یا وجود آلودگی در غذاهای مصرفی کاهش می‌یابد، لکن پس از گذشت قریب به یک هفته از زمان وقوع حادثه (که با توجه به ابعاد و شدت حادثه متغیر است)، با توجه به اسکان مردم در پایگاه‌های موقت و یا تمایل برخی به بازگشت به محل‌های زندگی خود، آمار پخت و پز و استفاده از موارد خام و تهیه غذای گرم یا سرد افزایش می‌یابد. لذا در حالت کلی لازم است به منظور اطلاع‌رسانی در رابطه با لزوم و نحوه حفظ بهداشت در استفاده از مواد غذایی، برنامه‌ریزی گردد.

جدول (2-4) نمونه‌ای فعالیت‌های قابل انجام در این زمینه را نشان می‌دهد.

جدول 2-4- نمونه‌ای فعالیت‌های قابل انجام در زمینه کنترل آلودگی مواد خوراکی

تهیه متن‌هایی با محتوای اطلاع‌رسانی در مورد احتمال آلودگی مواد غذایی	1
تهیه متن‌هایی با محتوای تشویق به استفاده از مواد بسته‌بندی و غذاهای آماده	2
توزیع بروشورهای از پیش آماده شده به منظور آموزش نحوه ضدعفونی مواد غذایی	3
تدارک مواد شیمیایی مورد استفاده در ضدعفونی مواد غذایی و توزیع آن به همراه بروشور	4

نمونه‌ای از این متن‌ها به شرح زیر است:

«شهروندان عزیز، با توجه به اینکه مناطق آلوده محیط مناسبی برای رشد میکروب‌ها و باکتری‌ها می‌باشد، علیرغم اینکه همکاران ما در حال تلاش برای رفع آب‌گرفتگی و ضدعفونی محیط می‌باشند، خواهشمندیم تا اطلاع ثانوی حتی‌الامکان از مواد غذایی بسته‌بندی شده یا کنسرو استفاده نموده و در صورت اجبار در استفاده از مواد غذایی خام برای تهیه غذا، قبل از استفاده حتماً آن‌ها را مطابق بروشورهای توزیع شده ضدعفونی نمایید. همکاری شما در حفظ سلامت عمومی باعث تسریع در فرآیند بازسازی می‌شود.»

4-2-2-1-2- آب

مصرف آب با توجه به فراوانی کاربرد آن چه از لحاظ شستشوی بدن و ظروف و به عبارتی بهداشت عمومی بدن و محیط و چه به لحاظ آب آشامیدنی، از اهمیتی به مراتب بالاتر برخوردار است. در این راستا، در ادامه مباحثی در ارتباط با آب و بهداشت عمومی در شرایط اضطراری، از مرحله استحصال و توزیع تا مصارف بهداشتی و آشامیدنی بیان شده که می‌بایست در پایگاه‌های بهداشتی مدنظر قرار گیرند.

4-2-2-2-2- نحوه تامین آب بهداشتی و آشامیدنی اردوگاه‌های اسکان موقت

جهت تامین آب آشامیدنی در اردوگاه‌های اسکان موقت، باید موارد زیر مدنظر نظر قرار گیرد:

مردم باید تسهیلات و ابزار لازم را برای جمع‌آوری، ذخیره و استفاده از مقدار مناسبی آب جهت آشامیدن، پخت و پز و بهداشت فردی داشته و مطمئن باشند که آب آشامیدنی تا زمان مصرف سالم باقی می‌ماند.

4-2-2-2-1- شاخص‌های کلیدی

- هر خانواده باید حداقل 2 گالن 10 تا 20 لیتری برای تهیه و نگهداری آب داشته باشد و همچنین گالن‌های ذخیره آب هر خانواده همواره باید آب مصرفی آن‌ها را تامین نماید.
 - گالن‌های ذخیره آب باید دهانه تنگ و پوشش و یا ابزارهای ایمنی خاص برای ذخیره، استخراج و جابجایی داشته باشند و آشکارا مورد مصرف قرار گیرند.
 - درجایی که وجود تسهیلات حمام عمومی ضروری است، رختکن‌ها باید به تعداد کافی و به تفکیک زنانه و مردانه موجود باشند و نحوه استفاده از این امکانات منصفانه و عادلانه باشد.
 - جایی که وجود تسهیلات رختشویی ضروری به نظر می‌رسد باید برای هر 100 نفر حداقل یک چشمه دستشویی (محل شستشو) وجود داشته باشد و مراکز شستشوی خصوصی برای زنان در نظر گرفته شود تا آن‌ها بتوانند لباس‌های زیر و وسایل بهداشتی خود را بشویند.
 - گروه‌های آسیب پذیر مانند کودکان و سالمندان باید بیش از گروه‌های دیگر مورد توجه بوده و در طراحی و ساخت تسهیلات حمام یا تولید و توزیع صابون (250 گرم برای هر نفر ماه) و یا استفاده از هر جایگزین دیگر برای آن‌ها سریعاً اقدام نمود.
- اقدامات لازم به شرح زیر می‌باشد:

1- جمع‌آوری و ذخیره آب

مردم برای تهیه، ذخیره و استفاده از آب برای شستشو، پخت و پز و حمام به ظرف‌هایی نیاز دارند. این ظرف‌ها باید مقاوم، بهداشتی و به‌صورت انفرادی قابل حمل بوده و از نظر اندازه، شکل و طراحی مناسب نیازها و عادات محلی باشد. کودکان، معلولین، سالمندان و افرادی که از بیماری خاصی رنج می‌برند، ممکن است به ظروف کوچک‌تری نیاز داشته و یا نیاز به طراحی ظروفی خاص برای آن‌ها احساس شود. ظرفیت آب ذخیره مورد نیاز بستگی به بزرگی خانواده و دوام آب در دسترس دارد. به طور مثال متوسط آب مورد نیاز هر فرد در هر روز، زمانی که آب همواره وجود دارد، 4 لیتر است.

2- تسهیلات شستشو و حمام عمومی

ممکن است مردم نیازمند فضایی باشند که بتوانند در خفی و باحفظ منزلت انسانی خود حمام کنند. اگر تهیه این فضا در سطح خانه ممکن نباشد باید تسهیلات مرکزی را به‌وجود آورد. در جایی که صابون در دسترس نیست یا مورد

استفاده قرار نمی‌گیرد باید جایگزینی که برای شستشوی بدن مناسب باشد را پیدا نمود. شستشوی لباس‌ها، خصوصاً در مورد کودکان، یک فعالیت بهداشتی ضروری است. قرارگرفتن این امکانات و تسهیلات در مرکز و در دسترس بودن فضای آن می‌تواند به امنیت مصرف‌کنندگان کمک کند.

4-2-2-2-2- منابع تامین آب بهداشتی برای اردوگاه‌های اسکان موقت

- آب باران: انسان از قدیم آب باران را در مخازن و آب انبارها ذخیره کرده و مورد استفاده قرار داده است. در نواحی جنوبی ایران که آب زیرزمینی شور است، مردم با درست کردن برکه‌ها، آب سالانه خود را ذخیره می‌کنند. این روش به دلیل عدم قطعیت بارش باران در سوانح و خشکی نسبی ایران، روش مورد توصیه در ایران محسوب نمی‌شود.
- آب‌های سطحی: آب‌های سطحی به طور کلی به آب‌هایی گفته می‌شود که در روی زمین جاری و یا ساکن بوده و با هوای آزاد در ارتباط هستند.
- آب‌های زیرزمینی: این منابع عبارتند از آب چاه‌ها، قنات‌ها، آب‌انبارهای قدیمی و... که می‌بایست به لحاظ کیفیت فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی قرار گیرند.
- مخازن شهری: این مخازن عبارتند از: مخازن ذخیره آب تصفیه شده شهری، مخازن تصفیه‌خانه‌ها، استخرهای عمومی و خصوصی و...



شکل 4-2- تامین آب آسیب‌دیدگان با استفاده از پمپاژ آب رودخانه

جدول 4-3- حداقل آب مورد نیاز روزانه موسسات و دیگر مصرف‌کنندگان در فاز اسکان موقت

ردیف	عنوان	میزان مصرف
1	مراکز بهداشتی و بیمارستان‌ها	5 لیتر برای هر بیمار سرپایی 40-60 لیتر برای هر بیمار بستری ممکن است آب بیش‌تری برای شستشوی لباس و آب کشی مستراح‌ها لازم باشد
2	مراکز مبارزه با وبا	60 لیتر برای هر بیمار در هر روز 15 لیتر برای مراقبین بهداشتی در هر روز
3	مراکز تغذیه درمانی	30 لیتر برای هر بیمار بستری در روز 15 لیتر برای هر پرستار در هر روز
4	مدارس	3 لیتر برای هر دانش آموز در هر روز برای آشامیدن و شستن دست‌ها
5	مساجد	2-5 لیتر آب برای هر نفر در هر روز برای شستشو، وضو گرفتن و آشامیدن
6	توالت‌های عمومی	1-2 لیتر برای هر مصرف‌کننده در هر روز برای شست و شوی دست‌ها 2-8 لیتر برای هر توالت در هر روز برای تمیز کردن آن
7	نظافت شخصی در توالت	2-1 لیتر برای هر نفر در روز
8	دام‌ها	20-30 لیتر آب برای حیوانات بزرگ یا متوسط در هر روز 5 لیتر برای حیوانات کوچک در هر روز

4-2-2-2-3- چک لیست نیاز سنجی اولیه در مورد آب و بهداشت محیط در اردوگاه‌های اسکان موقت

این فهرستِ سوالات، برای ارزیابی نیازها، شناسایی منابع بومی و تشریح شرایط محلی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

1- عمومی

- تعداد افراد آسیب‌دیده چند نفر است و این افراد در کجا قرار گرفته‌اند؟ اطلاعات را تا حد ممکن براساس جنس، سن، معلولیت و غیره با ایجاد فرم‌های جدول‌بندی شده و از قبل آماده شده جمع‌آوری و دسته‌بندی کنید.

جدول 4-4- آمار بررسی آسیب‌های عمومی، آب و بهداشت

ردیف	نوع آسیب‌دیدگی	تعداد افراد					محل حادثه	محل اسکان
		مرد	زن	بچه	کهنسال	ناتوان جسمی		
1								
2								
3								

- مسیر حرکت احتمالی مردم چیست؟ عوامل امنیتی برای مردم آسیب‌دیده و عملیات‌های امدادی چه می‌باشد؟

جدول 4-5- مسیر حرکت احتمالی مردم، عوامل امنیتی، عملیات‌های امدادی

ردیف	مسیرهای حرکتی مردم *	نیازهای امدادی مورد نیاز در مسیر				نزدیک‌ترین پناهگاه/محل اسکان موقت	ظرفیت (نفر)
		کمک‌های اولیه	آب	غذاهای بسته‌بندی	پوشاک	چادر	
1							
2							
3							

* در صورت وجود بیش از یک پناهگاه در نزدیکی مسیر، مسیر در ردیف‌های بعدی تکرار می‌شود.

- بیماری‌های فعلی یا خطرات احتمالی حاصل از آب و بهداشت محیط کدامند؟

جدول 4-6- آمار بررسی بیماری‌ها و خطرات بهداشتی حاصل از آب

ردیف	بیماری‌ها/خطرات احتمالی	منبع احتمالی بیماری	نزدیک‌ترین پناهگاه/محل اسکان موقت	ظرفیت (نفر)
1				
2				
3				

متولی اقدامات فوق وزارت بهداشت و دستگاه‌های وابسته می‌باشند.

- افراد کلیدی که می‌توان با آن‌ها مشورت کرد یا ارتباط برقرار نمود چه کسانی هستند؟

جدول 4-7- فهرست افراد کلیدی که می‌توان با آن‌ها مشورت نمود

ردیف	نام و نام خانوادگی	سمت/مشخصه خاص	محل اسکان	تلفن	معرف/ارتباط
1					
2					
3					

- افراد آسیب‌دیده کدامند؟

جدول 4-8- فهرست افراد آسیب‌دیده

ردیف	نام و نام خانوادگی	جنسیت	سن	نوع آسیب	محل اسکان	تلفن
1						
2						
3						

- آیا همه افراد به امکانات و تسهیلات موجود دسترسی دارند؟

جدول 4-9- افرادی که به برخی امکانات دسترسی ندارند

ردیف	نوع امکانات	پناهگاه/محل اسکان موقت	تعداد افرادی که به امکانات دسترسی ندارند
1			
2			
3			

- چه خطرات امنیتی زنان و دختران را تهدید می‌کند؟

جدول 4-10- خطراتی که زنان و دختران را تهدید می‌کند

ردیف	نوع خطر	پناهگاه/محل اسکان موقت	تعداد افراد در معرض خطر
1			
2			
3			

- اقدامات مربوط به آب و بهداشت محیط که در مواقع اضطراری باید آن‌ها را انجام دهند، چه می‌باشد؟

جدول 4-11- اقدامات مربوط به آب و بهداشت محیط که در مواقع اضطراری باید انجام گیرند

ردیف	نوع اقدامات	پناهگاه/محل اسکان موقت	تعداد افراد ساکن	تاریخ اقدام	توضیحات
1					
2					
3					

2- آب رسانی

- منابع آبی موجود کدامند و چه افرادی از آن‌ها استفاده می‌کنند؟

جدول 4-12- فهرست منابع آبی موجود

ردیف	منبع آب/موقعیت	مشخصات فنی منبع آب			پناهگاه/محل اسکان موقت مرتبط/فاصله (km)	آیا امکان استفاده از منبع وجود دارد؟	تجهیزات مورد نیاز برای بهره‌برداری	آیا تجهیزات مورد نیاز موجود است؟
		قابل استفاده برای...*	حجم (lit)	دبی قابل استحصال (lit/s)				
1								
2								
3								

* قابل استفاده برای: آشامیدن/استحمام/شستشوی ظروف و...

تذکر: منبع آب می‌تواند چشمه، رودخانه، چاه، مخازن ذخیره آب شهری، تصفیه‌خانه‌ها و... باشد.

- میزان آب موجود برای هر نفر در روز چقدر است؟

جدول 4-13- میزان آب موجود برای هر نفر در روز

ردیف	پناهگاه/محل اسکان موقت	آب موجود برای هر نفر در روز (lit/day/person)	منبع آب	مشخصات فنی منبع آب			آیا تجهیزات مورد نیاز برای بهره‌برداری موجود است؟	منبع جایگزین/کمکی
				قابل استفاده برای...*	حجم (lit)	دبی قابل استحصال (lit/s)		
1								
2								
3								

– آیا منابع آبی موجود برای برطرف نمودن نیازهای کوتاه مدت و بلند مدت همه گروه‌های جمعیت کافی است؟

جدول 4-14- کفایت منابع آب برای برطرف نمودن نیازهای کوتاه مدت و بلند مدت

ردیف	پناهگاه/محل اسکان موقت	منبع آب	آیا قابلیت‌های منبع پاسخ‌گوی نیازها می‌باشد؟	دوام منبع در پاسخ‌گویی به نیازها (روز)	منبع جایگزین / کمکی
1					
2					
3					

– آیا مراکز توزیع آب به محل سکونت افراد به اندازه کافی نزدیک است؟ آیا این مراکز امن هستند؟

جدول 4-15- فاصله منابع تا محل مصرف

ردیف	پناهگاه/محل اسکان موقت	نام مرکز توزیع آب	فاصله (km)	وضعیت امنیت *	توضیحات
1					
2					
3					

* امن/اداری خطر امنیتی/نامعلوم

– آیا ظروف حمل آب مردم اندازه و نوع مناسبی دارند؟

– آیا منابع آبی موجود آلوده یا در معرض آلودگی هستند (میکروبیولوژی یا شیمیایی / هسته‌ای)؟

جدول 4-16- بررسی آلودگی منابع آب

ردیف	پناهگاه/محل اسکان موقت	نام منبع آب مرتبط	نوع آلودگی	لزوم تصفیه آب/نوع تصفیه	لزوم ضد عفونی	امکان تصفیه آب	منبع آب جایگزین	لزوم/امکان جایجایی جمعیت	توضیحات
1									
2									
3									

– مشکلات بهداشتی اصلی مربوط به آب‌رسانی کدامند؟

– آیا مردم امکان استفاده بهداشتی از آب را دارند؟

– آیا مواد تصفیه کننده آب به میزان کم برای مصرف خانگی مثل قرص‌های کلر یا ید یا پودر پرکلرین و... در دسترس مردم قرار دارند؟

– آیا آموزش فرهنگ استفاده از آب و مواد ضد عفونی کننده انجام گرفته است؟ [27]

جدول 4-17- آموزش‌های انجام گرفته در ارتباط با فرهنگ استفاده از آب و مواد ضد عفونی کننده

ردیف	پناهگاه/محل اسکان موقت	نام منبع آب مرتبط	آموزش‌های مورد نیاز	آموزش‌های انجام گرفته	توضیحات
1					
2					
3					

4-2-2-2-4- ضد عفونی آب در اردوگاه‌های اسکان موقت

به منظور ضد عفونی نمودن آب در اردوگاه‌های اسکان موقت، می‌توان از محلول نمودن کلر در آب با استفاده از گاز کلر یا پودر پرکلرین استفاده نمود. عوامل موثر بر کلر زنی عبارتند از:

1- کلر مورد تقاضا و کلر باقی مانده

مقداری از کلر اضافه شده به آب در واکنش مواد آلی و سایر مواد احیا کننده صرف می‌شود و در عمل گندزدایی دخالتی نمی‌کند. علاوه بر کلر مورد نیاز باید مقداری کلر اضافی را برای گندزدایی به آب افزود تا غلظت مناسب تامین گردد. کلر لازم برای گندزدایی را مجموع کلر مورد تقاضا (مورد نیاز) و کلر باقی مانده می‌دانند.

2- زمان تماس و غلظت

رسیدن به حداکثر گندزدایی به زمان تماس کافی و مخلوط کردن کافی احتیاج دارد. به طور کلی هر قدر غلظت بیش‌تر باشد زمان لازم برای گندزدایی کوتاه‌تر خواهد بود. با مقادیر معمولی کلر زمان تماس باید حداقل 30 دقیقه ادامه پیدا کند.

3- درجه حرارت

اثر کلر با کاهش درجه حرارت آب کم می‌شود.

4- اسیدیته

قدرت گندزدایی کلر با افزایش میزان PH آب کم می‌شود.

5- آلودگی شیمیایی و هسته‌ای

درجایی که تحقیقات بر روی آب‌های زمینی یا اطلاعات مربوط به فعالیت‌های صنعتی یا نظامی، بیانگر احتمال آلودگی آب‌ها بامواد شیمیایی یا هسته‌ای باشد، باید خیلی سریع با انجام یک بررسی، میزان خطرات بهداشتی این آب‌ها را تعیین نمود. سپس لازم است براساس نتایج حاصل و خطرات بهداشتی کوتاه مدت تصمیمی اتخاذ شود، همچنین بر پایه یک ارزیابی تخصصی و تحلیل تاثیرات بهداشتی آب بر اجتماع می‌توان درمورد استفاده طولانی مدت از منابع آب آلوده تصمیم‌گیری کرد.



شکل 4-3- تصفیه و فیلتراسیون آب در سوانج جهت اسکان در اردوگاه موقت

6- مزه

اگرچه مزه و طعم آب به تنهایی نمی‌تواند خطر بهداشتی باشد (مثلاً آبی که تا اندازه‌ای شور باشد، تهدید حاد و فوری برای سلامت آسیب دیدگان نیست). اما اگر مزه آب سالم خوشایند نباشد مردم از منابع آبی غیرسالم برای آشامیدن استفاده می‌کنند که سلامت آن‌ها را به خطر می‌اندازد.

7- کیفیت آب مراکز بهداشتی

تمام آب مصرفی در بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی و مراکز تغذیه‌ای باید باکتر یا مواد ضدعفونی کننده پایدار گندزدایی شوند. در شرایطی که احتمال قطع آب برای مدت کوتاهی وجود دارد، باید آب ذخیره شده به اندازه کافی وجود داشته باشد که در مواقع عادی بتوان بدون وقفه از آن استفاده نمود. نظارت کافی در مورد رعایت حد استاندارد تصفیه و گندزدایی و یا کلر باقی‌مانده آب مصرفی در بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی و مراکز تغذیه‌ای بایستی وجود داشته باشد. جدول (4-18) برخی توصیه‌های سازمان بهداشت جهانی برای کیفیت آب شرب را ارائه می‌دهد.

جدول 4-18- خلاصه‌ای از توصیه‌های سازمان بهداشت آب جهانی برای کیفیت آب شرب [WHO]*

متغیر کیفی	حد استاندارد	واحد سنجش	ملاحظات
رنگ	<15	TCU	
درجه حرارت	-	درجه سانتی‌گراد	عموماً آب سرد مطبوع‌تر از آب گرم است
کدورت	<5	NTU	
آلومینیوم	<0/2	Mg/L	
آمونیاک	1/5	Mg/L	غلظت آستانه بوی آمونیاک در PH قلیایی
	35		حد آستانه طعم برای کاتیون آن
کلرید	200-300	Mg/L	اگر کاتیون مربوط به آنیون کلرید یکی از موارد کلرید سدیم، پتاسیم و کلسیم باشد
مس	<1	Mg/L	
سولفید هیدروژن	0/05-0/1	Mg/L	
آهن	<0/3	Mg/L	
منگنز	<0/1	Mg/L	بسته به شرایط محلی می‌تواند تا 0/5 mg/L نیز برسد
PH	6/5-9/5	Mg/L	
سدیم	بستگی به ترکیب شیمیایی دارد	Mg/L	برای کربنات سدیم 20، برای کلرید سدیم 150، برای نیترات سدیم 190، برای سولفات سدیم 220 و برای بی‌کربنات سدیم 420
سولفات	بستگی به ترکیب شیمیایی دارد	Mg/L	برای سولفات سدیم 250-500، برای سولفات کلسیم 250-1000 و برای سولفات منیزیم 400-600
TDS	<1000	Mg/L	
تولون	40-120	$\mu\text{g} / \text{L}$	حد آستانه طعم
	24-170		حد آستانه بو
کلر	600-1000	$\mu\text{g} / \text{L}$	

* برگرفته از کتاب «برنامه‌ریزی و مدیریت کیفی سیستم‌های منابع آب»، محمد کارآموز، رضا کراچیان، 1382

4-2-2-3- سازماندهی بعد از بحران در اردوگاه

4-2-2-2-1- آبرسانی

با مشخص شدن منابع آبی و تعیین کیفیت آب و محدودیت‌های موجود برای بهره‌برداری از هر یک، عملیات انتقال و توزیع آب توسط شرکت آب و فاضلاب، از منابع تا مراکز اسکان موقت صورت می‌پذیرد. در این راستا اقداماتی مطابق جدول (4-19) توصیه می‌گردد.

جدول 4-19- اقدامات لازم‌الاجرا قبل از انتقال آب از منابع

موضوع	اقدامات مرتبط	آنچه نباید انجام شود
آیا منبع آب و آبرسانی به‌طور منظم و عادی وجود دارد؟	اگر منابع کافی آب موجود نیست	در هر دو مورد
1- کیفیت آب را تست کنید (به‌طور مثال کلر باقی‌مانده یا کیفیت باکتریولوژیک آب)	1- کیفیت آبی که با کامیون یا تانکر به دست مصرف‌کننده می‌رسد را آزمایش کنید (از نظر کلر باقی‌مانده و کیفیت باکتریولوژیک) 2- اگر کیفیت آب مناسب نیست یک سیستم ضدعفونی‌کننده نصب کنید 3- اگر پناهگاه کانتینرها و محفظه‌های ذخیره آب دارد، کیفیت و شرایط آن‌ها را چک کنید و مطمئن شوید که ظرفیت کافی برای تعداد افراد ساکن در پناهگاه را دارد (به‌صورت 20 l/h/d) لیتر در ساعت در هر روز محاسبه کنید 4- اگر پناهگاه منبع ذخیره آب کافی ندارد، تعدادی تانک ذخیره آب آماده کنید (مثل تانک‌هایی که از PVC، فایبر گلاس یا آریست سیمان ساخته می‌شوند). آن‌ها باید تمیز باشند، هیچ گونه شکافی نداشته باشند و سرپوشیده باشند. 5- مطمئن شوید که افراد آب را در بطری‌های تمیز با درپوش کوچک نگهداری می‌کنند. آب تمیز اگر به درستی نگهداری نشود می‌تواند دوباره آلوده شود.	1- درخواست تجهیزات یا منابع (از لحاظ کمیت، کیفیت و تکنیک‌های ویژه) بدون ارزیابی اولیه شرایط 2- سعی در نصب تجهیزات تکنولوژیکی پیچیده و مصنوعی تصفیه آب 3- پیشنهاد دادن یک دوز مشخص از ماده ضدعفونی‌کننده، بدون دانستن غلظت ضدعفونی‌کننده

4-2-3-2-2- فضولات

دفع نامناسب فضولات، منابع آب و خاک را آلوده می‌کند. همچنین اغلب زمینه پرورش و تخم‌گذاری انواع خاص حشرات و آفت‌ها می‌باشد و به آن‌ها فرصتی می‌دهد که تخم بگذارند و تکثیر یابند یا تغذیه شوند و موجب سرایت و انتقال بیماری‌ها و آلودگی‌ها شوند. همچنین حیوانات خانگی و جانورانی که مواد مدفوعی و به همراه آن بیماری‌های بالقوه را با خود حمل می‌کنند نیز باعث انتقال بیماری‌ها می‌شوند. باکتری‌ها، انگل‌ها و کرم‌هایی که در مدفوع زندگی می‌کنند نیز مولد بیماری هستند؛ مثل بیماری‌های اسهالی، عفونت‌های انگلی روده‌ای، هپاتیت و تب تیفوئید. به‌علاوه، این شرایط معمولاً مناظر ناخوشایند با بوهای آزار دهنده ایجاد می‌کند.

بنابراین برای حفظ سلامتی، جلوگیری از بروز بیماری‌ها و محافظت از آب‌های زیرزمینی و آب‌های سطحی، استفاده از سرویس‌های بهداشتی مناسب اجتناب ناپذیر است. این سرویس‌های بهداشتی می‌بایست توسط شهرداری و با نظارت وزارت بهداشت طراحی و اجرا شوند.

هدف از دفع بهداشتی فضولات، ایزوله کردن یا مجزا کردن مدفوع است تا موجودات بیماری‌زای داخل آن نتوانند یک میزبان جدید پیدا کنند. روش انتخاب شده برای فضا یا منطقه خاص بستگی به عوامل زیادی دارد که شامل

زمین‌شناسی و هیدروژئولوژی منطقه‌ای (بررسی آب‌های زیرزمینی منطقه)، فرهنگ جوامع، اولویت‌ها، مصالح محلی موجود و هزینه‌ها می‌باشند. یکی از بهترین روش‌های دفع بهداشتی فضولات استفاده از سپتیک تانک می‌باشد. روند جمع‌آوری و دفع فضولات و ساخت سپتیک تانک از مسوولیت‌های شرکت آب و فاضلاب است.

4-2-2-3- زباله‌های جامد

دفع زباله‌های جامد از جمله وظایف شهرداری‌ها می‌باشد. همان‌گونه که در جدول (4-20) بیان گردیده است، این مهم می‌تواند در شرایط بحرانی با مقداری تغییر در نحوه جمع‌آوری و دفن انجام‌پذیرد. زباله‌های جامد ممکن است فضولات، کود کشاورزی، یا لاشه و جسد حیوانات باشند. دفع نامناسب زباله‌های جامد متناسب با بروز بیماری‌های ناشی از ناقلین است. در نتیجه می‌بایست سازماندهی و برنامه‌ریزی برای جمع‌آوری، انبار کردن و دفع زباله و کود وجود داشته باشد.

جدول 4-20- دفع زباله‌های جامد در شرایط بحرانی

آنچه باید انجام شود	آنچه نباید انجام شود
الف- ارزیابی شرایط، در نظر گرفتن تعداد افراد درون اردوگاه، سرویس‌های موجود، سرویس‌های جمع‌آوری، شرایط توپوگرافی، قابلیت دسترسی و نوع خاک (اگر زباله باید در محل دفع شود).	الف- در خواست ابزار، محفظه‌ها، جعبه‌ها، محفظه‌های پلاستیکی یا وسایل دیگر بدون ارزیابی اولیه شرایط
ب- برآورد کمیت، نوع و ظرفیت محفظه‌های آب، براساس تعداد افراد و سرویس‌های موجود می‌باشد. برای یک زمان کوتاه، محفظه‌های خالی نگهداری غذا، کیسه کاغذی ضد آب یا کیسه‌های پلاستیکی، قوطی‌های قابل دفع و ظروف یک بار مصرف می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. ظرفیت محفظه‌ها و ظروف باید 100-50 لیتر باشد و در هنگام پر بودن نباید از 25-20 کیلوگرم بیش‌تر باشند.	ب- مخلوط کردن زباله عادی با زباله دارویی، که نتیجه آن به خطر انداختن جان مردم است.
ج- سه یا چهار محفظه برای هر 100 نفر لازم است و آن‌ها را باید طوری توزیع کرد که هر خانواده بتواند یک محفظه یا کیسه پلاستیکی در دسترس داشته باشد.	ج- قبول یا درخواست تکنولوژی پیچیده برای تصفیه کردن زباله‌های دارویی بدون داشتن تسهیلات یا پرسنل آموزش‌دیده برای اجرای آن.
د- محفظه‌ها نباید با زمین تماس پیدا کنند، یعنی مثلاً باید روی سکوی چوبی قرار داده شوند. محفظه‌ها باید هر روز تخلیه و شستشو شوند.	
ه- قابلیت دسترسی به سرویس جمع‌آوری مرتب و منظم کنترل شود و مراحل اختصاصی و مناسبی را برای اردوگاه باید در نظر گرفت. اگر سرویس و خدمات‌رسانی مرتب برای اردوگاه قابل دسترسی نیست، مکان‌هایی برای تخلیه زباله در مناطق اطراف در نظر گرفته شود. صندوق‌های ذخیره یا محفظه‌ها باید دور از منابع آب قرار داده شوند.	
و- اگر جمع‌آوری مرتب زباله و سرویس دفع نهایی وجود ندارد: با تشکیل گروهی از افرادی که در اردوگاه زندگی می‌کنند، سرویس جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع نهایی زباله سازماندهی شود. برای دفع نهایی، زباله‌ها در پایان هر روز در گودال‌هایی با عرض 1/5 متر و طول 1/5 متر و عمق 2 متر دفن شوند. روی زباله با 15 cm مخلوط خاک و آهک (به نسبت 4 به 1) پوشانده شده و کوبیده گردد. از این گودال می‌توان در مدت 10 روز برای 200 نفر استفاده نمود. برای جمعیت بیش‌تر اندازه گودال به تناسب، تا حداکثر 3 متر در 3 متر افزایش می‌یابد. قبل از اینکه گودال پر شود روی آن با یک لایه خاک و آهک به ضخامت 40 cm پوشانده شده تا اینکه هم سطح زمین گردد سپس یک گودال جدید حفر می‌شود.	
ز- توصیه‌هایی برای مدیریت زباله‌های دارویی و پزشکی:	
- زباله‌های برنده و نوک تیز، خطرناک و عادی را ترجیحاً در محفظه‌های محکم با درپوش‌های پلاستیکی از هم مجزا کنید.	
- زباله‌های عادی را در گودالی که در بالا توصیف شد یا نمونه‌های مشابه دفع کنید. در دفع زباله‌های بیمارستانی بایستی از مقدار بیش‌تری آهک (نسبت 2 به 1) استفاده کرد.	
- زباله‌های خطرناک را می‌توان در یک زباله‌سوز خانگی از بین برد. زباله‌سوز خانگی یک استوانه حاوی سوخت است که یک سوراخ تهویه در انتها دارد. درون آن بایستی یک صفحه مشبک برای نگهداشتن زباله وجود داشته باشد. خاکسترها در گودال زباله‌های عادی دفن می‌شوند.	
- زباله‌های برنده و نوک تیز باید در یک گودال با ظرفیت 1 m^3 دفن شوند و گودال باید با یک دال بتنی سنگین پوشیده شود. یک لوله به قطر 5 سانتی‌متر از بین دال و با امتداد تقریباً 1/5 متر بالای آن در نظر گرفته می‌شود. این لوله برای دفع سوزن‌ها، تیغ‌های جراحی، شلنگ سرم و سرنگ‌ها کار گذاشته می‌شود.	
ح- حیوانات مرده و فضولات حیوانات خانگی باید فوراً دفن شوند، زیرا می‌توانند سرچشمه‌ی آلودگی باشند.	
ط- اطلاعات مربوط به حجم و کیفیت زباله‌ها باید تهیه شده و نحوه دفع بهداشتی زباله به صورت دستی به مردم آموزش داده شود.	

4-2-2-4- انجام اقدامات پیشگیری

با توجه به آنچه در بخش‌های قبل بیان شد، شرایط خاص پس از وقوع بحران و عدم امکان کنترل کامل شرایط محیطی و زیستی، احتمال شیوع بیماری‌های عفونی و میکروبی را بسیار افزایش می‌دهد. یکی از اقداماتی که می‌بایست به‌منظور جلوگیری از این امر به اجرا درآورد، انجام اقدامات پیشگیرانه می‌باشد.

اقدامات پیشگیرانه به سه گروه زیر تقسیم‌بندی می‌شود:

الف - پیشگیری از رشد و نمو میکروب و باکتری با استفاده از روش‌های صحیح دفع زباله، تدفین اجساد و... که در بخش قبلی به آن پرداخته شد.

ب - پیشگیری از ابتلا به بیماری از طریق انجام واکسیناسیون جمعیتی که در معرض شرایط کنترل نشده قرار دارند.

ج - پیشگیری از انتقال و توزیع عوامل بیماری‌زا از طریق ضدعفونی نمودن شبکه‌های توزیع آب شهری پس از بازسازی با استفاده از محلول کلر

مثال ذیل، نحوه ضدعفونی نمودن شبکه توزیع آب شهری پس از بازسازی با استفاده از محلول کلر را بیان می‌دارد:

گام 1- محاسبه حجم آب درون لوله

مثال:

قطر خط لوله 100 mm

طول قسمت مود نظر 500 m

حجم آب داخل لوله: $V = \pi d^2 L / 4 = 3.14 * 0.1 * 0.1 * 500 / 4 = 3.925 \text{ m}^3$

گام 2- آماده سازی محلول کلر

مثال:

اگر حدود 4000 لیتر محلول کلر برای پر کردن خط لوله لازم باشد، ما به $100 = 4000 * 25^{\text{mg}}$ گرم کلر نیاز داریم. اگر منبع کلر HTH پودر هیپوکلرین است، با غلظت کلر 50٪، ما به مقدار کلر زیر نیاز خواهیم داشت:

پودر هیپو کلرین $100^{\text{g}} / 0.5 = 200^{\text{g}}$

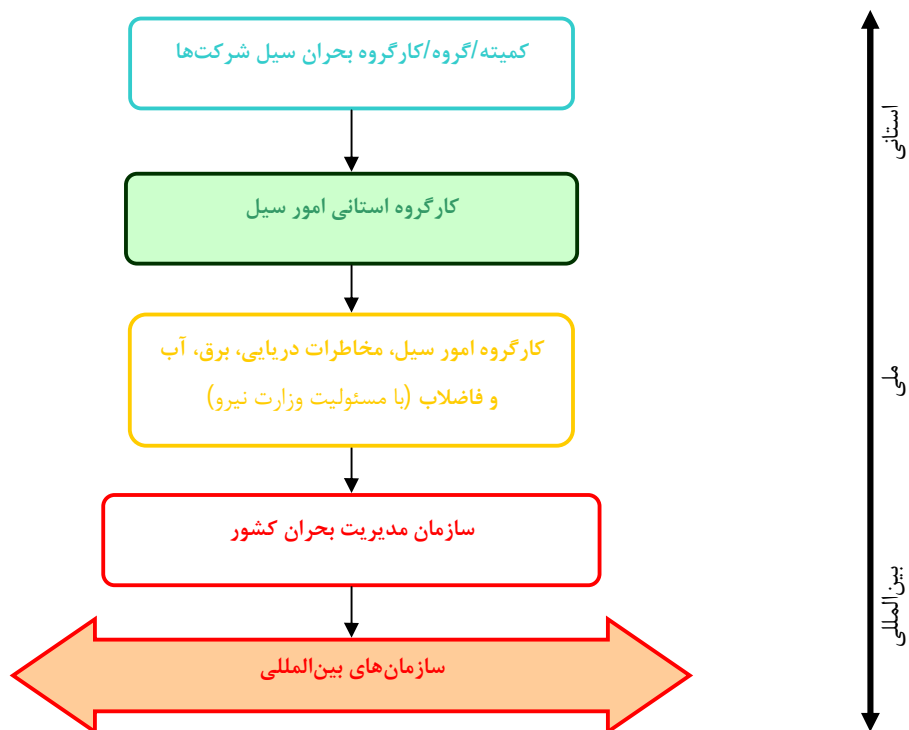
آب و پودر را قبل از استفاده کاملاً مخلوط نمایید.

4-2-3- نحوه اعلام نیازها و درخواست کمک از استان‌های معین و یا اعلام نیاز به کمک‌های بین‌المللی

به‌منظور اعلام نیاز و درخواست کمک از استان‌های معین و یا اعلام نیاز به کمک‌های بین‌المللی، ضرورت دارد که موارد زیر مد نظر قرار گیرد:

1- هر گونه درخواست باید براساس ارزیابی صورت پذیرفته و پس از نهایی شدن انجام شود.

- 2- نیازها باید از مراجع دارای توانایی لازم درخواست گردد. به عنوان مثال چنانچه استانی دارای تجربه لازم در لوله‌ها و اتصالات داکتایلی نیست، نباید به این منظور برای بازسازی درخواست شوند.
 - 3- قراردادهای و تفاهم نامه‌های لازم در زمینه عملیات امداد و نجات و بازسازی با استان‌های معین بایستی از قبل بین کارگروه‌های استانی امور سیل به امضا رسیده باشد.
 - 4- منابع مالی و اعتبارات در بحث بازسازی باید پیش‌بینی شده و از قبل در نظر گرفته شوند. بیمه، یکی از منابع اصلی جبران خسارات در بلایای طبیعی است.
 - 5- اعلام نیاز و درخواست کمک باید با هدف توسعه پایدار منطقه صورت گیرد. کمک‌های مقطعی و موردی اثربخش نیست.
- همان‌گونه که در تصاویر (2-6) و (3-2) نشان داده شده است، ارتباط ارکان مدیریت بحران سیل در سطح محلی، منطقه‌ای و ملی، باید قبل از وقوع بحران تبیین و ابلاغ شده و شکل لازم را به خود گرفته و بارها در مانورهای عملیاتی تمرین شده باشد. بر این اساس در صورت نیاز به اعلام نیازها و درخواست کمک، سلسله مراتب و مسیرهای ارتباطی مطابق آنچه در این شکل‌ها ارائه گردیده رعایت می‌شود.
- بر این اساس به منظور اعلام نیازها و درخواست کمک، در دو سطح ملی و بین‌المللی اقدام می‌گردد. شکل (4-4) سلسله مراتب مربوطه را نشان می‌دهد.



شکل 4-4 - سلسله مراتب اعلام نیاز و درخواست کمک

4-2-4- نحوه ارتباط با صدا و سیما و رسانه‌های جمعی در رابطه با پخش اطلاعیه‌های مربوط به چگونگی

مقابله با سیلاب، تمیز کردن خانه‌ها و بازگشتن به منازل، ایجاد آرامش و جذب کمک‌ها

یکی از بزرگ‌ترین مشکلات در زمینه بازسازی پس از سوانح، عدم اطلاع‌رسانی مناسب عمومی می‌باشد. این مهم که از وظایف روابط عمومی سازمان‌ها و کارگروه‌های دخیل در امر مدیریت بحران می‌باشد، می‌بایست با تعامل کامل و نزدیک با اصحاب رسانه انجام پذیرد.

به محض وقوع سیل، رسانه‌ها حتی در صورت آسیب‌دیدگی با بهره‌گیری از تجهیزات سیار ارتباطی نسبت به تهیه و پخش گزارش از شرایط واقع شده اقدام می‌نمایند. از آنجایی که اصحاب رسانه در صورت عدم دسترسی به اطلاعات صحیح نسبت به انتقال گمان‌های شخصی و غیرکارشناسی اقدام می‌نمایند، لازم است روابط عمومی مسئول ارتباط با رسانه‌ها را که از پیش تعیین نموده، به‌منظور برقراری ارتباط و ارائه گزارش‌های لحظه به لحظه از وضعیت حادثه و کیفیت خدمات‌رسانی اعزام نماید.

با توجه به فعال بودن بسیاری از گیرنده‌ها همچون تلویزیون و به خصوص رادیو در بین مردم، روابط عمومی می‌بایست با اتکاء به روابط تحکیم یافته خود براساس اقدامات انجام گرفته در شرایط قبل از وقوع بحران، نسبت به انتشار پیام‌های ایمنی در ارتباط با پیشگیری از وقوع حوادث ثانویه و درخواست از مردم برای گزارش مخاطرات به مراجع پیش‌بینی شده از طریق رسانه‌ها اقدام نماید.

در تکمیل آنچه بیان شد ذکر این نکته لازم است که خبرنگاران در یک وضعیت بحرانی برای آماده کردن گزارش‌های مورد نظر تحت فشار شدید هستند. لذا اگر روابط عمومی هر دستگاه با هماهنگی دبیرخانه کارگروه استانی امور سیل اطلاعاتی را که آنان نیاز دارند ارائه نکند، یا این تغذیه اطلاعاتی سریع و کافی نباشد، آنان بر منابع دیگری تکیه می‌کنند که اطلاعات کم‌تر و غیردقیق‌تری دارند. بر این اساس روابط عمومی می‌بایست ضمن توجه ویژه به این موضوع، قاعده کلی اطلاع‌رسانی را مطابق بندهای ذیل رعایت نماید:

1- همه چیز را بگو

2- بلافاصله بگو

3- با صداقت بگو (حقیقت را بگو)

به‌منظور هماهنگی بیش‌تر بین کارگروه امور سیل و خبرنگاران رسانه‌ها و جلوگیری از سردرگمی خبرنگاران که نتیجه آن انتشار اخبار بی‌اساس و گمراه‌کننده بوده و تصحیح یا تکذیب هر یک مستلزم صرف انرژی بسیار از طرف مسئولین می‌باشد، اکیدا توصیه می‌گردد، کلیه اخبار مربوط به فعالیت سازمان‌های دخیل در امر مدیریت بحران به‌صورت متمرکز در دبیرخانه کارگروه (استانی یا کشوری، بسته به ابعاد حادثه) امور سیل جمع‌بندی و از طریق روابط عمومی کارگروه (سخنگوی از پیش تعیین شده) در اختیار رسانه‌ها قرار گیرد. در این زمینه می‌بایست رابط هر یک از سازمان‌ها با مسوولیت

تهیه گزارش بهنگام فعالیت‌های سازمان متبوع تعیین و توسط دبیرخانه کارگروه شناسایی گردد. جدول (4-21) نمونه‌ای از برگه شناسایی رابطین خبری سازمان‌ها را نشان می‌دهد.

جدول 4-21- برگه شناسایی رابطین خبری سازمان‌ها

ردیف	نام سازمان/نهاد/شرکت متبوع	نام و نام خانوادگی	سمت	تلفن و فکس 24 ساعته	توضیحات
1					
2					
3					

از دیگر مواردی که در انتشار اخبار و اطلاعیه‌ها می‌بایست مورد توجه قرار گیرد، تهیه بسته‌های خبری و قرارداد آن در اختیار رسانه‌ها می‌باشد. جدول (4-22) ملاحظات مربوطه را بیان می‌دارد.

جدول 4-22- ملاحظات مربوط به بسته‌های خبری

ردیف	موضوع خبر/اطلاعیه	نهاد تهیه‌کننده خبر	نوع خبر (صوتی/تصویری)	رسانه مخبر	طول خبر (ثانیه)	زمان مناسب برای پخش	سطح خبرپراکنی (محلی، منطقه‌ای، استانی، کشوری و...)
1							
2							
3							

پس از بازگشت به شرایط عادی، روابط عمومی کارگروه امور سیل می‌بایست گزارشی شامل اهم فعالیت‌های سازمان‌های دخیل در امر مدیریت بحران در طول دوره بحران را تهیه و در اختیار رسانه‌ها و مطبوعات قرار دهد. از دیگر نکات بسیار مهم پس از بحران، تشکر و سپاسگزاری از خبرنگاران درستکار و خبرگزاری‌ها و سایر سازمان‌های خبری که روابط عمومی را در راستای بهبود وضعیت یاری رسانده‌اند، می‌باشد. توصیه می‌شود قدردانی از نامبردگان طی مراسمی رسمی و با حضور مسوولین ارشد سازمان مدیریت بحران کشور (در بحران‌های ملی) و یا اداره کل مدیریت بحران استان (در بحران‌های استانی) انجام گیرد. این امر به نوبه خود موجب تحکیم روابط بین سازمان/ادارات کل مدیریت بحران و رسانه‌ها می‌گردد.

4-2-5- دستورالعمل تخلیه آب از مناطق و ساختمان‌های مسکونی

تخلیه آب از درون نقاط مختلف شهری از جمله وظایف شهرداری‌ها می‌باشد که در ادامه در دو بخش تخلیه آب از معابر شهری و تخلیه آب از ساختمان‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

گام اول: تخلیه آب از معابر شهری

با توجه به اینکه اصولاً شهرها و مناطق مسکونی دارای شیب طبیعی بوده و در شرایط عادی آب حاصل از نزولات جوی به‌طور طبیعی و از طریق مجاری و کانال‌های تعبیه شده به‌منظور هدایت آب‌های شهری از منطقه خارج می‌شوند،

پس از وقوع سیل باید تلاش نمود با بازرسی و گشایش این مجراها و کانال‌ها (در صورت گرفتگی) روند تخلیه آب از منطقه مسکونی تسریع شود.

در برخی از مناطق که به لحاظ توپوگرافی در تراز پایین‌تر از مناطق مجاور قرار دارند (زمین‌های پست)، امکان تخلیه آب از طریق ثقلی امکان‌پذیر نبوده و استفاده از روش‌های مکانیکی همچون پمپاژ آب اجتناب‌ناپذیر است. در این راستا می‌بایست با استناد به شناسایی‌هایی که قبلاً در این زمینه انجام گرفته، برنامه‌ریزی لازم به‌منظور تخلیه آب از معابر شهری انجام و تجهیزات لازم پیش‌بینی شود. شرکت‌های برق منطقه‌ای و آب و فاضلاب شهری و روستایی و شرکت‌های خصوصی فعال و توانمند در این زمینه بایستی با برنامه قبلی همکاری لازم را با شهرداری داشته باشند.

گام دوم: تخلیه آب از ساختمان‌ها، مناطق مسکونی، تجاری و...

در مرحله دوم پس از شروع تخلیه آب از معابر شهری و پایین آمدن تراز آب گرفتگی و تخلیه آب با حرکت از مناطق مرتفع‌تر به سمت مناطق پست‌تر، امکان تخلیه آب از مناطق مسکونی، زیرزمین‌ها، تونل‌ها، استخرها و... واقع در مناطق مرتفع‌تر وجود دارد. برای این منظور می‌بایست با استقرار پمپ‌های مجهز به ژنراتور برق (در صورت استفاده از پمپ برقی)، نسبت به تخلیه آب از داخل ابنیه و محیط‌های محصور اقدام نمود. در این راستا رعایت نکات ذیل الزامیست:

- باز بودن مجاری هدایت آب شهری نظیر جوی و کانال در اطراف محل مورد نظر به‌منظور هدایت آب پمپاژ شده
- هماهنگی با مالکان و صاحبان اموال در زمان تخلیه سیلاب و استفاده از کمک و راهنمایی مستقیم آن‌ها
- استفاده از توری در ورودی دهانه لوله مکش پمپ به‌منظور جلوگیری از ورود اشیاء منزل، کارگاه‌های زیرزمینی و... و مفقودی اشیاء با ارزش کوچک و نیز جلوگیری از آسیب‌رسیدن به پمپ

پس از رفع آب‌گرفتگی منطقه، گزارش مربوطه در اختیار سازمان متبوع و به تبع آن از طریق رابط خبری، در اختیار دبیرخانه کارگروه امور سیل قرار می‌گیرد. جدول (4-23) نمونه‌ای از فرم گزارش رفع آب‌گرفتگی منطقه را نشان می‌دهد.

جدول 4-23- فرم گزارش رفع آب‌گرفتگی منطقه

ردیف	منطقه پاک‌سازی شده	تاریخ و ساعت شروع	تاریخ و ساعت خاتمه	مشکلات و موانع	توضیحات
1					
2					
3					

4-2-6- دستورالعمل جمع‌آوری رسوبات انباشته شده در نواحی سیل‌زده

رسوبات انباشته شده به دو گروه رسوب‌های سطحی و رسوب‌های حجیم تقسیم‌بندی می‌شوند. جمع‌آوری رسوبات انباشته شده در مناطق شهری از جمله وظایف شهرداری‌ها می‌باشد، لکن با توجه به امکان وجود اشیاء ارزشمند و نیز اجساد احتمالی سیل‌زدگان در رسوبات، می‌بایست دقت لازم در انجام این امر لحاظ گردد. در این راستا لازم است قبل از اقدام به جمع‌آوری رسوب‌های حجیم، هماهنگی لازم با نیروی انتظامی و وزارت بهداشت صورت پذیرد.

در مناطق غیر شهری، بخشداری و دهداری مسوول انجام عملیات جمع‌آوری رسوبات هستند. دستگاه‌هایی نظیر اداره کل راه و شهرسازی، شرکت آب و فاضلاب شهری و روستایی و یا شرکت آب منطقه‌ای در حوضه عملکرد خود (نظیر محدوده راه‌ها، پل‌ها، آبروها و یا سازه‌های سیل‌بند) بایستی با استفاده از توانمندی موجود، با دستگاه مسوول همکاری نمایند. در ادامه روش جمع‌آوری رسوبات سطحی و حجیم ارائه شده است.

4-2-6-1- رسوبات سطحی

رسوبات سطحی آن دسته از رسوبات می‌باشند که بر اثر ته‌نشینی املاح شناور در سیلاب در سطح معابر و... به‌وجود می‌آیند. نظر به اینکه جریان تشکیل‌دهنده سیلاب به دلیل عبور از مسیرهای خاکی اصولاً گل‌آلود می‌باشد، تشکیل لایه‌ای از رسوب، پس از تخلیه سیلاب، که عمدتاً از ذرات ریزدانه تشکیل یافته است، اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. در این حالت و به‌منظور تخلیه این قبیل رسوبات از جت‌آب استفاده می‌شود. بدین‌وسیله رسوبات سطح معابر و... با فشار آب شسته و به کانال‌های انتقال آب معابر هدایت و از آن طریق تخلیه می‌شوند.

در صورت مساعدت شرایط اقلیمی و احتمال خشک شدن سریع رسوبات، می‌توان پس از خشک شدن رسوبات نسبت به جاروب آن‌ها با استفاده تجهیزات مکانیزه نیز اقدام نمود.

4-2-6-2- رسوبات حجیم

در پاره‌ای موارد آورد رسوبات رودخانه‌ای به حدی زیاد است که حجم قابل توجهی رسوب به همراه سیلاب وارد مناطق مسکونی شده و پس از تخلیه سیلاب در این مناطق باقی می‌ماند. این قبیل رسوبات را رسوبات حجیم می‌نامند. در این حالت، به‌منظور تخلیه این رسوبات باید از ماشین‌آلاتی نظیر لودر و کامیون بهره جست. معمولاً ماشین‌آلات مورد استفاده در عملیات برف‌روبی را می‌توان در رسوب‌زدایی نیز به کار برد.

با توجه به اینکه حجم رسوب در برخی شرایط به اندازه‌ای است که خانه‌ای را در کام خود فرو می‌برد، همواره باید جنبه احتیاط و امنیتی در بارگیری، حمل و تخلیه رسوبات حجیم مدنظر قرار گیرد. در این راستا شهرداری می‌بایست به‌منظور بررسی احتمال وجود اجساد یا دارایی‌های مردم در میان رسوب، هماهنگی‌های لازم را با صاحبان اموال و نیروی انتظامی و وزارت بهداشت به‌عمل آورد.

پس از اتمام پاک‌سازی منطقه، گزارش مربوطه در اختیار سازمان متبوع و به تبع آن از طریق رابط خبری، در اختیار دبیرخانه کارگروه امور سیل قرار می‌گیرد. جدول (4-24) نمونه‌ای از فرم گزارش اتمام پاک‌سازی منطقه از رسوب را نشان می‌دهد.

جدول 4-24- فرم گزارش اتمام پاک‌سازی منطقه از رسوب

ردیف	منطقه پاک‌سازی شده	تاریخ و ساعت شروع	تاریخ و ساعت خاتمه	نوع رسوب	مشکلات و موانع	توضیحات (صاحبان اموال)
1						
2						
3						

4-2-7- برآورد خسارات مستقیم و غیرمستقیم

براساس تعریف انجام شده در بخش نخست، سیل واقعه‌ای است که خساراتی در پی دارد. خسارات ناشی از سیل معمولاً شامل ضایعات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی است. این خسارات را می‌توان به طور کلی به دو گروه خسارات ملموس و ناملموس تقسیم نمود که خسارات ملموس، خود دو دسته مستقیم و غیرمستقیم را در بر می‌گیرد. خساراتی را که بتوان کم و بیش برآورد و اندازه‌گیری کرد را ملموس گویند. خسارات مستقیم نتیجه برخورد مستقیم جریان سیل به ساختمان‌ها، تاسیسات، زمین‌های کشاورزی، دام و غیره است درحالی‌که خسارات غیرمستقیم شامل زیان‌های ناشی از وقفه در کسب و کار، بهم ریختن شرایط عادی زندگی و ضرورت ارائه خدمات فوریتی اطلاق می‌گردد [25].

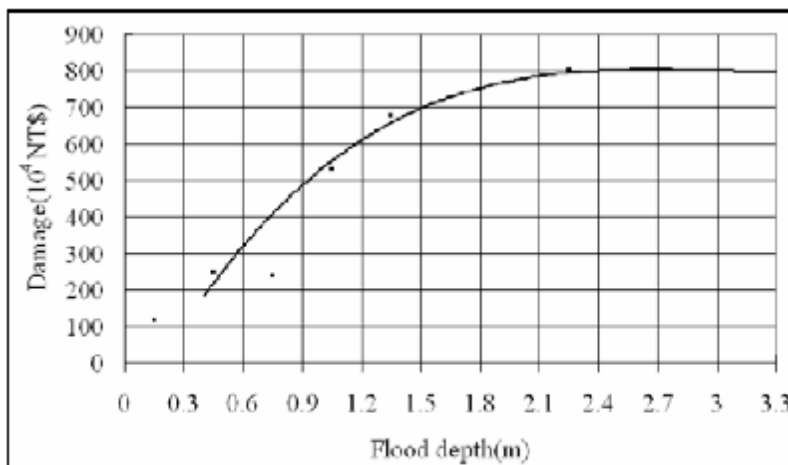
- خسارات مستقیم سیلاب عمدتاً عبارتند از:

- 1- آسیب به تاسیسات و تجهیزات، شریان‌های حیاتی و ارتباطاتی، راه‌ها و پل‌ها
- 2- آسیب به ساختمان‌ها و دارایی‌های دولتی، عمومی و خصوصی
- 3- خسارات بخش کشاورزی و دامی
- 4- هزینه کشته شدن انسان‌ها یا مجروحیت نیروهای انسانی در حادثه (که با توجه به دیه قابل برآورد است).

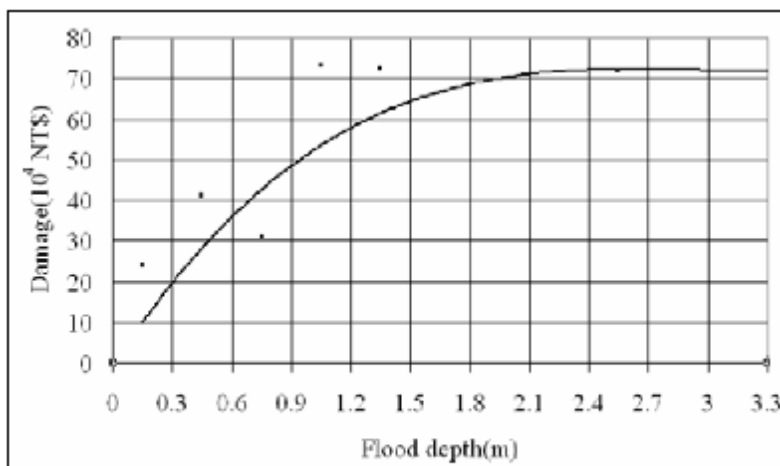
- خسارات غیرمستقیم سیلاب به طور کلی عبارتند از:

- 1- اختلال در تولید و تجارت روزمره
 - 2- هزینه‌های عملیاتی - نیروی انسانی، فعالیت‌های فوریتی
 - 3- هزینه‌های عملیاتی - تجهیزات و ملزومات مصرفی، استهلاک خودروها
 - 4- هزینه‌های پشتیبانی - ستادهای معین، فعالیت‌های آموزش و جایگزینی افراد جدید
 - 5- هزینه اضافه کاری و کشیک و ماموریت‌های مربوط به زمان حادثه
- توصیه می‌شود تیم ارزیابی (بند 2-3-1-5) در مراحل اولیه حادثه، به صورت روزانه و پس از 72 ساعت به صورت هفتگی، براساس تقسیم‌بندی فوق، برآوردی از خسارات مستقیم و غیرمستقیم را انجام داده و به کارگروه استانی امور سیل ارائه دارد. این امر کمک شایانی به نحوه برنامه‌ریزی و اختصاص منابع به طرح‌های پیش‌بینی و پیش‌گیری از وقوع بحران می‌نماید.

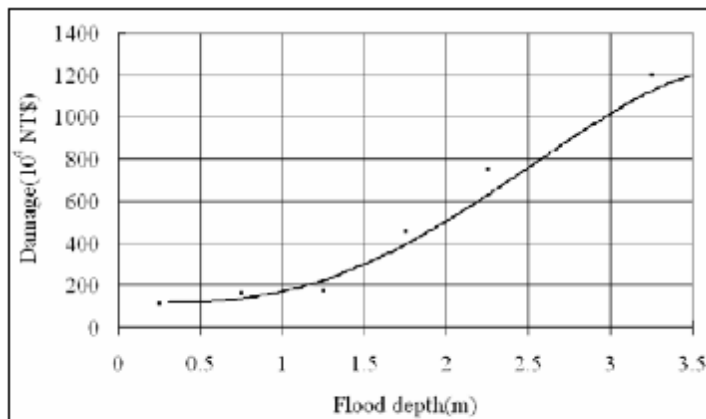
روش‌های متعددی به‌منظور برآورد خسارات ناشی از سیلاب وجود دارند. این روش‌ها که می‌توانند وابسته به نوع تاسیسات و تجهیزات مورد هجوم سیلاب متفاوت باشند، عمدتاً بر پایه مطالعات آماری شکل گرفته‌اند. به عنوان نمونه به‌منظور برآورد اولیه خسارت می‌توان از نمودارهایی که در شکل‌های (4-5) تا (4-12) ارائه شده‌اند بهره جست. در این نمودارها که توسط محققین تایلندی [76] تهیه شده است خسارت سیل بر مبنای عمق سیلاب به دلار تایلند به تفکیک مراکز تولیدی قابل برآورد می‌باشد.



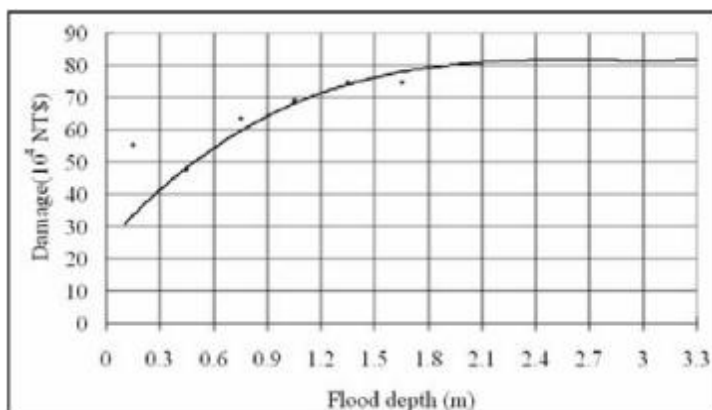
شکل 4-5- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای واحدهای تولیدی بزرگ



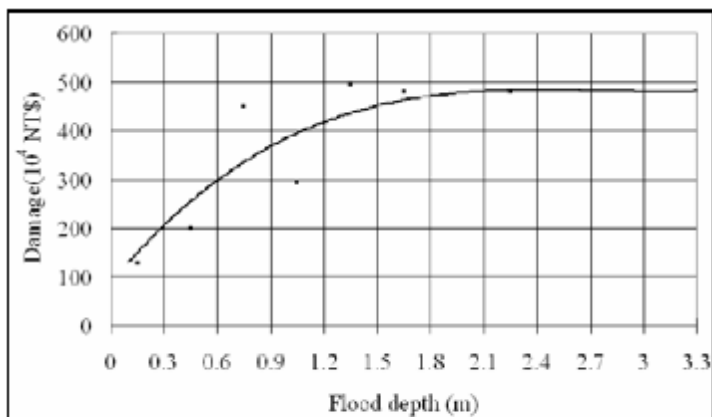
شکل 4-6- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای واحدهای تولیدی کوچک



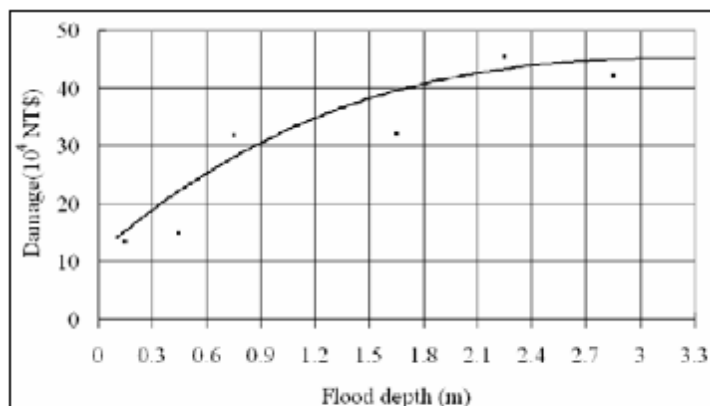
شکل 4-7- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های عمده فروشی بزرگ



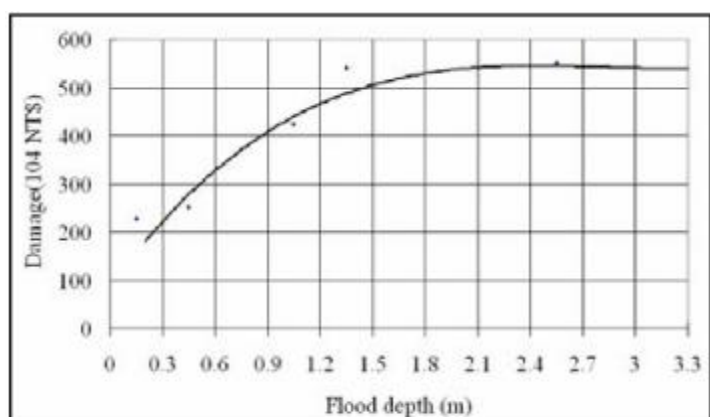
شکل 4-8- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های عمده فروشی کوچک



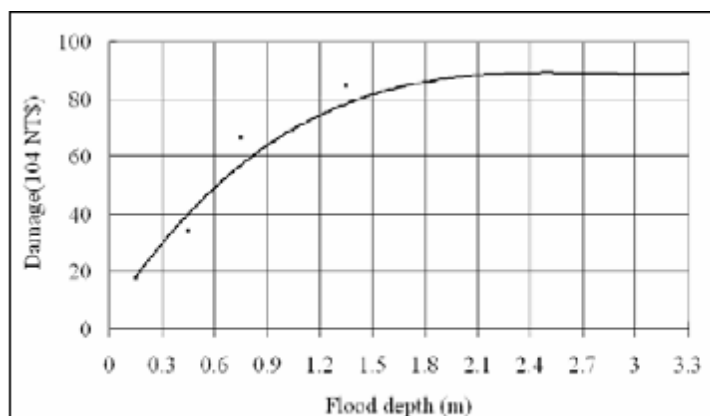
شکل 4-9- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های خرده فروشی بزرگ



شکل 4-10- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای فروشگاه‌های خرده فروشی کوچک

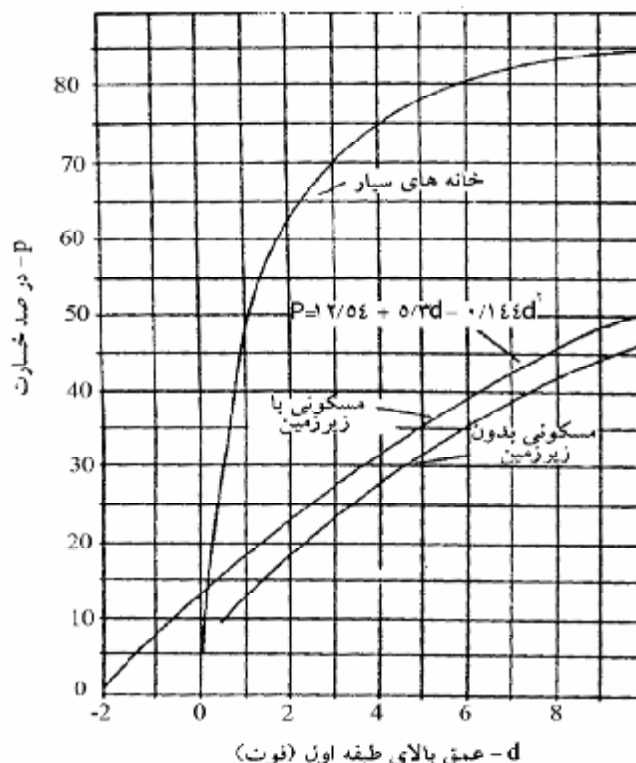


شکل 4-11- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای شرکت‌های بزرگ



شکل 4-12- نمودار آسیب به عمق سیلاب برای شرکت‌های کوچک

یاگوری و دیگران دسته منحنی‌هایی برای انواع ساختمان‌ها ارائه کرده‌اند که در آن‌ها میزان خسارت براساس عمق یا ارتفاع آب نسبت به طبقه اول ساختمان نشان داده شده است. این دسته منحنی در شکل (4-13) نشان داده شده است [37].



شکل 4-13- روابط درصد خسارت انواع ساختمان نسبت به عمق بالای طبقه اول

4-2-8- نحوه برآورد دقیق تر نوع و محل آسیب‌ها در محدوده سیل‌زده

با فروکش کردن سیل، بازدید از پل‌ها، خیابان‌ها و ساختمان‌ها انجام شده و ضمن برآورد میزان خسارات وارده در هر بخش، نحوه بازسازی و مقاوم‌سازی آن‌ها بررسی می‌گردد. عوامل وقوع سیل و خروج سیلاب از مسیر اصلی تحقیق شده و مستندسازی و ثبت می‌شوند.

به‌منظور برآورد سریع خرابی‌های ناشی از سیل در یک منطقه آسیب‌دیده، روش‌های مختلفی وجود دارد که در زیر به اهم آن اشاره می‌شود:

1- بازدید میدانی از خطوط و تاسیسات: این امر می‌تواند در قالب تیم ارزیابی که پیش‌تر در بند 2-3-1-5

گزارش شرح آن رفت، به انجام رسد و تیم ارزیابی که به عنوان تیم پیش‌رو نیز محسوب می‌شود، در بازدیدهای خود می‌تواند به برآورد و تخمین آسیب‌های روی داده ناشی از سیلاب پی برد. توصیه می‌شود که بازدید میدانی تیم ارزیابی به ترتیب اولویت از راه‌های ارتباطی، پل‌ها، منابع آب، خطوط انتقال آب و برق و گاز و نفت و مخازن و تصفیه‌خانه، خطوط اصلی و خطوط فرعی و نهایتاً شبکه توزیع و انشعابات صورت پذیرد. در بازدید میدانی می‌توان از چک لیست‌ها و فرم‌های گزارش‌دهی که شرح آن در بند 2-3-1-5 آمده است، استفاده نمود. در مجموع می‌توان گفت که بازدید میدانی بهترین روش برای برآورد خسارات محسوب می‌شود.

- 2- بررسی از طریق هوایی: در مقیاس بزرگ می‌توان از برآوردهای هوایی با بالگرد یا تصاویر ماهواره‌ای نیز استفاده نمود. این روش کمتر توصیه شده و برای مناطق صعب‌العبور یا برای ارزیابی‌های کلی قابل اجراست.
- 3- ایجاد شبکه اطلاع‌گیری محلی: در این روش می‌توان با برقراری خط تلفن HOTLINE، نسبت به اطلاع‌گیری از مردم و گروه‌های مردمی بهره جست. در روشی دیگر نیز می‌توان از برخی از گروه‌های داوطلب مردمی مانند نیروی مقاومت بسیج یا نهادهای مردم محور خواست که به بازدید میدانی در سطح ناحیه خود پرداخته و موارد آسیب‌ها را گزارش دهند.

4-2-9- راهکارهای جبران خسارت سیل‌زدگان

جبران خسارت سیل‌زدگان در راستای همیاری، همدردی و کمک به افرادی که بخش یا تمام دارایی خود را بر اثر وقوع سیلاب از دست داده‌اند انجام می‌گیرد. با توجه به اینکه پیشگیری از وقوع سیلاب و انجام اقدامات پیشگیرانه و مدیریت منابع آب از جمله وظایف دولت‌ها به‌شمار می‌آید، جبران خسارت سیل‌زدگان همواره به‌عنوان تکلیفی برای دولت‌های جوامع مختلف به‌منظور حفظ بقا و پویایی جامعه مطرح می‌باشد.

رویارویی با موضوع خسارت ناشی از وقوع سیلاب و جبران آن، از ساده‌ترین نوع آن یعنی جبران تمامی خسارت‌های اظهار شده و برگرداندن اوضاع به شرایط قبل از وقوع بحران تماماً توسط دولت، تا سرسختانه‌ترین نوع برخورد با سیل‌زدگان یعنی تحلیل میزان خسارت وارده براساس اسناد و مدارک مالکین و بررسی شرایط قبل از وقوع، دخالت عدم رعایت نکات ایمنی توسط مالکین در تشدید خسارت و... قابل انجام است. همان‌طور که قبلاً در بخش اول گزارش اشاره گردید، دخالت‌های انسانی یکی از مهم‌ترین عوامل بروز و تشدید خسارت است. اصولاً اگر کسی در بستر رودخانه و سیلاب‌دشت فعالیت اقتصادی یا سکونت نکند، خسارتی ناشی از سیل متوجه وی نخواهد شد. بر این اساس دولت می‌تواند از بازپرداخت کل و یا حداقل قسمتی از خسارت سلب مسئولیت نماید، اما مساله آنجاست که گاهی اشخاص ناخواسته و بدون دریافت هشدار اقدام به دخل و تصرف در منابع کرده و یا حتی برای فعالیت‌های خود مجوزهای قانونی نیز دریافت می‌نمایند!

بدیهی است، آنچه روش قابل اجرا در برابر این چالش را تعیین می‌کند، سیاست‌های کلان کشور در برخورد با آسیب‌دیدگان و نیز ایده پیشگیری از وقوع سیلاب، بحث آموزش و نیز انجام اقدامات کاهش آسیب‌های ناشی از سیلاب است. در ادامه اهم روش‌های عملی برخورد با مبحث جبران خسارت سیل‌زدگان بر شمرده شده‌اند:

- جبران خسارت با استفاده از بیمه اجباری سیل
- اعطای وام با بهره کم
- اعطای وام بلاعوض
- تامین زمین جایگزین در نقاط امن، مصالح مورد نیاز برای بازسازی و یا تخصیص یارانه به آن‌ها

از میان روش‌های فوق، پرداخت خسارت با استفاده از بیمه اجباری سیل قابل توصیه و نسبت به سایر روش‌ها دارای مزیت‌ها زیر است:

- لزوم اقدام اولیه توسط مالک و پیش آگاهی ضمنی وی از احتمال وقوع سیل
 - لزوم انجام اقدامات مقدماتی تعیین شده توسط شرکت بیمه به‌منظور احراز حداقل شرایط ملک برای قرارگرفتن تحت پوشش بیمه و در نتیجه کاهش آسیب‌پذیر
 - تنظیم مبلغ بیمه‌نامه براساس موقعیت ملک در سیلاب‌دشت و آسیب‌پذیر آن در برابر سیل (این موضوع می‌تواند باعث غیر اقتصادی شدن فعالیت در نزدیک رودخانه و تشویق مالکان به مقاوم‌سازی و ضدسیلاب کردن ساختمان‌ها شود).
 - ایجاد مسیر مشخص پیگیری امور پس از وقوع حادثه و جلوگیری از بلاتکلیفی مردم و مسئولین
 - وجود منابع مالی مشخص در پرداخت هزینه‌های خسارات
 - تامین بخشی از هزینه خسارات از محل پرداخت حق بیمه در دراز مدت
 - امکان اولویت‌بندی در پرداخت خسارت به بیمه شدگان در برابر افرادی که به این امر اقدام ننموده‌اند.
- براساس آنچه بیان شد و با توجه به تجربیات مشابه در کشورهای نظیر ایالات متحده آمریکا، فرانسه و...، بیمه سیل باعث توزیع ریسک و یکی از روش‌های موثر در کاهش آسیب‌پذیر اقتصاد کلی جامعه و نیز تسریع در روند بازسازی می‌باشد. البته با توجه به عدم قطعیت‌های موجود در محاسبات مقدار متوسط خسارات مورد انتظار سالانه که اساس تعیین مقدار بیمه‌نامه می‌باشد، شرکت‌های بیمه در زمینه بلایای طبیعی بایستی تحت حمایت کمک‌های دولتی قرار گیرند.

4-2-10- ضوابط انتخاب پایگاه‌های عملیاتی و تجهیز آن‌ها

پایگاه‌های عملیاتی محل دریافت و استقرار ماشین‌آلات سنگین و کمک‌های رسیده از نقاط مختلف می‌باشد، جهت انتخاب پایگاه‌های عملیاتی و تجهیز آن‌ها ضوابط زیر باید مد نظر قرار گیرد:

- 1- پایگاه‌های عملیاتی پشتیبانی باید قابلیت دسترسی مطمئن و مناسبی داشته و فضای کافی را برای پذیرش تجهیزات و اقلام عملیاتی داشته باشند.
- 2- امکان استقرار تعمیرگاه خودروها در مکان پایگاه فراهم باشد.
- 3- امکان ورود و خروج تریلی و خودروهای سنگین به پایگاه فراهم باشد.
- 4- امکان تامین باند فرود بالگرد محیا باشد.
- 5- امکان تامین امنیت برای امکانات و تجهیزات و نیروی انسانی میسر باشد.
- 6- امکان استقرار تجهیزات ارتباطی و دکل بیسیم و تکرار کننده میسر باشد.
- 7- پایگاه مجهز به آب، برق، سوخت و تلفن باشد.
- 8- مالکیت پایگاه مشخص و شناخته شده بوده و لزومی به تغییر محل پایگاه نباشد.

4-2-11- معیارها و نحوه تقسیم منطقه آسیب‌دیده بین نیروهای مستقر و نیروهای معین

به طور کلی با توجه به آشنایی عوامل محلی و تجربه آن‌ها، مدیریت اصلی بحران سیل و مسوولیت‌های آن به عهده کارگروه استانی امور سیل می‌باشد. بنابراین وظیفه تقسیم منطقه سیل‌زده بین نیروهای محلی و معین به‌منظور انجام سریع عملیات امداد و نجات و بازسازی بر عهده این کارگروه می‌باشد. معیارهای تقسیم منطقه آسیب‌دیده بین نیروهای استان‌های معین و شرکت‌ها موارد متعددی را در بر می‌گیرد که می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- 1- دارا بودن تجربه، تخصص، توانمندی و ظرفیت انسانی لازم و در اختیار داشتن تجهیزات کافی
 - 2- آشنایی با منطقه جهت بازسازی مناطق آسیب دیده براساس نقشه‌های از قبل آماده شده (مثلا در مورد راه‌ها و پل‌ها)
 - 3- داشتن صلاحیت لازم برابر قوانین و مقررات مربوطه
 - 4- تبعیت از ضوابط و مصوبات کارگروه امور سیل و انجام هماهنگی لازم با آن
- به‌منظور تعیین اولویت در تقسیم منطقه آسیب‌دیده بین نیروها، هر یک از نیروهای موجود در منطقه براساس معیارهای بیان شده در جدول (4-25) امتیازدهی شده و تخصیص مناطق براساس حداکثر امتیاز به‌دست آمده صورت می‌گیرد.

جدول 4-25- جدول امتیازدهی و اولویت‌بندی اختصاص مناطق آسیب‌دیده به نیروهای مستقر و معین

ردیف	نام شرکت/نهاد معین	حضور در منطقه (A)	محدوده فعالیت شرکت معین (T)	تجربه مشابه در زمینه آسیب‌های وارده (E)	کفایت نیروی انسانی (Qp)	کفایت تجهیزات و ماشین‌آلات (Qm)	امتیاز نهایی
ضریب اولویت	-	-	1	3	2	2	-
1							
2							
3							

معیار امتیازدهی به هر یک از فاکتورهای مذکور در جدول فوق عبارت است از:

4-2-11-1- حضور در منطقه (A_{vaibility}):

- حاضر در منطقه: 4 امتیاز
- امکان حضور در منطقه در کمتر از 6 ساعت: 4 امتیاز
- امکان حضور در منطقه در کمتر از 12 ساعت: 3 امتیاز
- امکان حضور در منطقه در کمتر از 24 ساعت: 2 امتیاز
- امکان حضور در منطقه بیش از 24 ساعت: 1 امتیاز

4-2-11-2-4- محدوده فعالیت شرکت معین (Territory):

- بومی استان: 4 امتیاز
- غیربومی، استان همجوار: 3 امتیاز
- غیربومی، ایرانی: 2 امتیاز
- خارجی: 1 امتیاز

4-2-11-2-3- تجربه مشابه در زمینه آسیب‌های وارده (Experience):

- دارای تجربه مشابه در حوزه استحفاظی: 3 امتیاز
- دارای تجربه همکاری در حوادث مشابه به‌عنوان معین: 2 امتیاز
- فاقد تجربه: 1 امتیاز

4-2-11-2-4- کفایت نیروی انسانی (Q_p=Qualified Personnel):

- دارای نیروی انسانی متخصص کافی به‌منظور کار در شرایط سخت: 3 امتیاز
- دارای نیروی انسانی متخصص به‌منظور همکاری در فعالیت‌ها: 2 امتیاز
- فاقد نیروی انسانی متخصص عملیاتی: 1 امتیاز

4-2-11-2-5- کفایت تجهیزات و ماشین‌آلات (Q_m=Qualified Machinery):

- دارای قابلیت تامین کلیه ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز: 4 امتیاز
- دارای قابلیت تامین ماشین‌آلات و تجهیزات تخصصی و خاص*: 3 امتیاز
- دارای قابلیت تامین بخشی از ماشین‌آلات عمومی مورد نیاز: 2 امتیاز
- فاقد قابلیت تامین ماشین‌آلات: 1 امتیاز

* ماشین‌آلات و تجهیزات خاص نظیر: تجهیزات پرتابل تصفیه، تجهیزات پرتابل بسته‌بندی آب و...

بدین ترتیب امتیاز نهایی نیروهای موجود براساس رابطه (1-4) محاسبه می‌شود.

$$\text{Priority} = A(t \times T)(e \times E)(q_p \times Q_p)(q_m \times Q_m) \quad (1-4)$$

همان‌گونه که در جدول (4-25) و رابطه (1-4) مشخص است، به‌منظور اولویت‌بندی هر یک از فاکتورهای مربوطه

نسبت به یکدیگر، ضرایب t ، e ، q_p و q_m به شرح ذیل تعریف گردیده‌اند:

$$t = 1$$

$$e = 3$$

$$q_p = 2$$

$$q_m = 2$$

لازم به ذکر است که این ضرایب وابسته به شرایط خاص منطقه و حادثه بوده و قابل تغییر می‌باشند. مقادیر ضرایب بایستی در مانورهای انجام شده در هر منطقه تدقیق گردد.

4-2-12- نحوه زمان‌بندی مناسب تعمیرات و عملیات بازسازی

در هنگام وقوع یک حادثه، باید سریعاً اطلاعات مشخص کننده یک طرح بازسازی شامل مدت زمان انجام فعالیت‌ها، تعداد پرسنل مورد نیاز، تعداد پرسنل مورد نیاز خارج از شرکت (معین)، تعداد پرسنل امداد، مصالح و ابزار مورد نیاز برای بازسازی تهیه گردد.

در این راستا ابتدا مدت زمان بازسازی، برآوردی بر پایه تعداد پرسنلی که می‌توان بسیج نمود، میزان پیش‌بینی تعداد موارد خسارت و سرعت بازسازی به ازای هر نفر از کارکنان برآورد می‌شود. در صورت طولانی شدن مدت بازسازی هماهنگی لازم به‌منظور درخواست کمک و پشتیبانی از سایر شهرها صورت می‌گیرد. همین‌طور در صورت پیش‌بینی کمبود تجهیزات و مصالح بازسازی، از قبل تمهیدات لازم برای مسیر و نحوه تهیه و تامین صورت می‌گیرد. براساس آنچه بیان شد، شناخت وضعیت خسارات، برای شروع فعالیت بازسازی با اهمیت است و ایجاد سیستمی برای اجرای سریع آن ضروری است. برخی از نکات مهم در این رابطه در زیر توضیح داده می‌شوند:

1- برای بازسازی سریع سرویس‌دهی که بر اثر بحران قطع شده است، یک طرح بازسازی اساسی باید بر مبنای اطلاعات تهیه شده قبل از وقوع بحران هرچه سریعتر فراهم شود. می‌بایست وسعت ناحیه حادثه دیده، مدت زمان لازم برای کارهای بازسازی و تعداد افراد مورد نیاز برای بازسازی به‌طور واضح مشخص شود. همچنین باید تعداد افراد پشتیبانی کننده از خارج شرکت تعیین شود.

2- طرح بازسازی مقدماتی با استفاده از مدل بحران از پیش تعیین شده و مشاوره با تیم‌های تخصصی شرکت‌های مشاور مربوطه، تعیین می‌شود.

3- طرح بازسازی مقدماتی باید اطلاعات زیر را در بر داشته باشد:

- مدت زمان کارهای بازسازی، تعداد افراد مورد نیاز برای بازسازی و تعداد افراد مورد نیاز پشتیبان خارج از شرکت.
- نوع و مقدار مصالح مورد نیاز و محل تامین آن
- سازماندهی فعالیت‌های بازسازی و اختصاص تیم‌های بازسازی به نواحی آسیب‌دیده و نواحی دارای اولویت
- تجهیزات و وسایل و کمپ اصلی برای کارهای بازسازی و کمپ‌های فرعی برای هر منطقه آسیب‌دیده
- اولویت‌های نواحی برای مراجعه کمپ‌های عملیات بازسازی (در صورتیکه وسعت خرابی‌ها بیش از وسعت یک ناحیه است)

در این ارتباط انواع فعالیت‌های مهم بازسازی و تعمیرات فوری لیست شده است:

- تعیین یک تیم تخصصی برآورد آسیب‌ها و نیازها

- تعیین و تقسیم‌بندی وظایف و مناطق بین نیروهای موجود
 - سازمان‌دهی پرسنلی جهت بازسازی
 - نحوه تقسیم و توزیع نیروهای کمکی
 - نحوه انجام تعمیرات فوری
 - تامین محل اقامت، لباس کار و خوراک برای پرسنل کمکی
 - تعیین پایگاه‌های مختلف جهت تعمیرات و بازسازی فوری در سطح شهر
- با توجه به کلیات بیان شده، در تهیه برنامه زمان‌بندی تعمیرات و عملیات بازسازی، براساس اولویت‌های ذیل اقدام می‌شود:

الف - رفع عامل سیلاب

از جمله اقداماتی که در ابتدای عملیات بازسازی و در ادامه اقدامات اضطراری مورد توجه قرار می‌گیرد، رفع عامل سیلاب (در صورت امکان) و پیشگیری از وقوع سیلاب‌های ثانویه و در گام بلندتر، سیلاب‌های آینده است. در این رابطه فعالیت‌های متنوعی براساس ویژگی‌های منطقه، سیستم‌های موجود کنترل سیلاب و به کارگیری سایر روش‌های ممکن قابل تصور است که از آن جمله می‌توان به مواردی همچون بازسازی دیوارهای سیل‌بند، احداث خاکریز و یا استقرار کیسه‌های شن و انحراف آب اشاره نمود [25].

ب - شروع عملیات بازسازی در محدوده سیل‌زده

- برنامه‌ریزی به‌منظور انجام تعمیرات و عملیات بازسازی به ترتیب اولویت و در 4 گروه ذیل مدنظر قرار می‌گیرد:
- 1- سازه‌های زیربنایی همچون: شریان‌های حیاتی (راه‌ها، پل‌ها، خطوط انتقال و توزیع آب، برق، گاز و سیستم‌های مخابراتی)
 - 2- ساختمان سازمان‌های خدماتی حیاتی، بیمارستان‌ها، تجهیزات زیربنایی نظیر تجهیزات نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های پمپاژ، تصفیه‌خانه‌ها و مخازن ذخیره آب
 - 3- ساختمان‌های عمومی نظیر، مراکز ارتباطی و ادارات دولتی
 - 4- ساختمان‌های مسکونی و تجاری عمومی
- رعایت نکات ذیل در تهیه برنامه زمان‌بندی تعمیرات و بازسازی توصیه می‌شود:
- بازسازی از مناطق یا تجهیزات کم‌تر آسیب دیده شروع و به مناطق یا تجهیزات پر آسیب ختم می‌شود.
 - بازسازی از حاشیه منطقه آسیب‌دیده شروع و در مرکز منطقه آسیب‌دیده خاتمه می‌یابد.
 - توجه به تأسیسات مهم خدماتی و سرویس‌رسانی مشترکین عمده، بیمارستان‌های اضطراری که دارای اولویت اجتماعی بالا هستند.
 - بررسی عامل آسیب‌دیدگی در زمان بازسازی و تعمیرات و تلاش برای رفع آن در پروسه تعمیر و بازسازی

- تعیین زمان بازسازی با توجه به تجهیزات لازم و زمان مورد نیاز برای بازسازی بر حسب نفر- ساعت و در نظر گیری نیروهای موجود محلی و معین
- بهره‌گیری از اطلاعات حاصل از بند 4-2-11 در برنامه‌ریزی عملیات بازسازی

4-2-13- نحوه شروع و ادامه عملیات در منطقه از نظر ترتیب مکانی

همان‌گونه که قبلاً اشاره شد، شروع و ادامه عملیات در مناطق آسیب‌دیده براساس اولویت‌بندی بین مناطق که عموماً براساس اهمیت آن‌ها می‌باشد انجام می‌گیرد. اما به طور کلی توصیه می‌شود بازسازی از نقاط کم‌تر آسیب دیده و دورتر نسبت به بستر روخانه آغاز شود تا فرصت کافی برای تخلیه و پاکسازی بستر رودخانه و سیلاب‌دشت و جایگزینی با مناطق امن فراهم آید.

برنامه عملیات بازسازی می‌بایست با نگاهی جامع و تفصیلی تهیه و اجرا شود. در این راستا توصیه می‌شود به‌منظور تسهیل در برنامه‌ریزی جهت انجام تعمیرات و بازسازی، جدول (4-26) تکمیل و مورد استفاده قرار گیرد.

جدول 4-26- آیتم‌های کاری در تعمیرات و بازسازی و تقسیم مسوولیت

اولویت	مورد آسیب‌دیده	آسیب (%)	تجهیزات مورد نیاز	مصالح مورد نیاز	سازمان مسوول	سازمان(های) همکار	تاریخ شروع	مدت زمان پیش‌بینی شده
اول	مثال: بزرگراه راه X-Y	20	لودر، کمپرسی، گریدر، غلتک، فینیشر	شن، توونان، ماسه، قیر، آسفالت	شهرداری	وزارت راه و شهرسازی، شرکت آب منطقه‌ای X		48 ساعت
دوم	مثال: مرکز مخابرات X	15	جت آب، بتونیر	آجر، بتن، گچ	شرکت مخابرات	شرکت ساختمانی Y		24 ساعت
سوم	رفع گرفتگی کانال آب شهری X و آب‌گرفتگی خیابان Y	-	توبی انسداد به قطر D، پمپ کفکش	-	شرکت آب و فاضلاب	شهرداری		12 ساعت

4-2-14- دستورالعمل برقراری مجدد ارتباطات جاده‌ها و یا راه‌آهن

مسوولیت برقراری مجدد ارتباطات جاده‌ها و راه‌آهن در خارج از محدوده شهری با اداره کل راه استان و در داخل شهرها با شهرداری بوده و براساس کاربرد آن‌ها و با توجه به اولویت‌های ذیل انجام می‌گیرد:

اولویت الف- برقراری ارتباط بین مراکز امداد رسانی و پایگاه‌های اسکان موقت

اولویت ب- ایجاد امکان برقراری ارتباط زمینی نیروهای استان‌های معین با مراکز داخل شهر به‌منظور کمک‌رسانی

اولویت ج - برقراری ارتباط بین انبارهای تجهیزات اضطراری و تجهیزات آسیب‌دیده به‌منظور شروع تعمیرات و بازسازی در این راستا می‌توان جدول‌های (27-4) و (28-4) را تهیه کرده و به‌منظور برنامه‌ریزی مورد استفاده قرار داد.

جدول 4-27- اولویت‌بندی راه‌ها به‌منظور برقراری مجدد ارتباط

ردیف	راه یا پل مسدود شده	اولویت	عرض راه یا پل (m)	طول آسیب‌دیده (km)	درصد آسیب در طول آسیب‌دیده
1					
2					
3					

جدول 4-28- برنامه‌ریزی شروع عملیات اجرایی برقراری مجدد ارتباط راه‌های اولویت... [الف/ب/ج]....

ردیف	راه قطع شده	تجهیزات مورد نیاز	مصالح مورد نیاز	شرکت مسوول	سازمان (های) همکار	تاریخ شروع	مدت زمان پیش‌بینی شده
1							
2							
3							

4-2-15- نحوه کنترل و اصلاح عملیات بازسازی

کنترل و اصلاح عملیات بازسازی ممکن است به دلایل مختلف بر مرکز مدیریت بحران فرض گردد. در ادامه اهم این دلایل بر شمرده شده است.

4-2-15-1- کنترل عملیات بازسازی

در راستای مدیریت صحیح و کارآمد بازسازی و اطلاع دقیق از روند بازسازی که لازمه تخصیص صحیح منابع به مناطق می‌باشد، تیم فنی که مسوولیت بازسازی را برعهده دارد می‌بایست در پایان هر شیفت کاری گزارشی را در ارتباط با فعالیت‌های انجام گرفته در محدوده بازسازی شامل اطلاعاتی اعم از میزان پیشرفت فیزیکی، مشکلات و موانع پیش‌رو، پیشنهادات به‌منظور رفع موانع، برآورد زمان خاتمه بازسازی و... را در اختیار کارگروه مربوطه و به طریق اولی، مرکز مدیریت بحران قرار دهد. جدول (29-4) نمونه‌ای از موارد لازم در این گزارش‌ها را نشان می‌دهد.

جدول 4-29- گزارش تیم بازسازی به کارگروه مربوطه

منطقه مورد بازسازی: تاریخ تهیه گزارش: شیف‌ت کاری: کارشناس تهیه کننده گزارش: امضاء: سازمان مسوول: سازمان همکار:						
ردیف	اهم فعالیت‌های انجام شده	درصد پیشرفت هر فعالیت	سهم از کل	درصد پیشرفت نسبت به کل	مشکلات و موانع موجود	پیشنهاد به‌منظور رفع موانع
1						
2						
3						

4-2-15-2- اصلاح عملیات بازسازی

اصلاح عملیات بازسازی می‌تواند به دو دلیل عمده تغییر در اطلاعات اولیه و یا ملاحظات غیر فنی انجام بگیرد.

4-2-15-2-1 تغییر در اطلاعات اولیه

همان‌گونه که در بخش‌های قبلی اشاره شد، اصولاً اولویت‌بندی مناطق و تاسیسات در عملیات بازسازی بر مبنای عملکرد و اهمیت آن‌ها در منطقه و نیز شدت آسیب‌های وارده استوار است. بر این مبنا و از آنجایی که بخشی از مطالعات مربوط به اولویت‌بندی پس از وقوع بحران بر مبنای اطلاعات به‌دست آمده از بازدیدهای میدانی توسط تیم‌های پیش‌رو، تصاویر هوایی و ... انجام می‌گیرد، لازم است در حین عملیات بازسازی صحت اطلاعاتی که مبنای تصمیم‌گیری قرار گرفته‌اند کنترل و در صورت تغییر در فرض‌های اولیه، برنامه بازسازی بروزرسانی شود.

لازم به ذکر است تصحیح برآوردهای اولیه در بررسی مصالح، توانمندی‌ها موجود، نیروها و تخصص‌های مورد نیاز و اطلاعاتی از این دست در بازسازی یک منطقه یا تاسیسات خاص نیز در این مقوله می‌گنجد.

4-2-15-2-2 ملاحظات سیاسی، امنیتی و اجتماعی

از دیگر عوامل موثر بر لزوم اصلاح برنامه‌زمان‌بندی و اولویت اختصاص امکانات بازسازی به مناطق، تغییر در اهمیت بازسازی مناطق و تاسیسات بر مبنای تصمیمات و ملاحظات سیاسی، امنیتی و یا اجتماعی است. به عنوان مثال ممکن است یک پاسگاه بین‌راهی که در شرایط قبل از وقوع بحران در میان سایر پاسگاه‌ها از اهمیت بسیار پایینی برخوردار بوده است، پس از وقوع بحران و بسته شدن برخی راه‌های ارتباطی، جایگاه مرزی اعم از بین استانی، بین شهری و حتی بین‌المللی یافته و بازسازی آن به لحاظ امنیتی در اولویت نخست قرارگیرد. گاهی نیز به‌منظور تسکین احساسات عمومی جامعه در شرایط بحرانی نیاز به تغییر اولویت طرح‌ها می‌باشد هرچند از لحاظ فنی قابل توجیه نیست.

لذا همان‌گونه که تجربیات قبلی هم نشان داده، در پاره‌ای موارد لازم است برنامه بازسازی و اختصاص منابع به مناطق آسیب‌دیده در حین عملیات بازسازی توسط کارگروه استانی امور سیل یا شورای عالی مدیریت بحران استان مرور و در صورت لزوم به‌روزرسانی شود.

4-2-16- ضوابط اعلام پایان عملیات بازسازی

هرچند بازسازی کامل مناطق آسیب‌دیده ممکن است سال‌ها به طول انجامد اما با خاتمه شرایط بحرانی، راه‌اندازی زیرساخت‌ها، اسکان دائم سیل‌زدگان و شروع دوباره فعالیت‌های عادی در منطقه، می‌توان گفت عملیات بازسازی تقریباً خاتمه یافته است.

جهت پایان عملیات بازسازی ضوابط زیر باید مد نظر قرار گیرد:

الف - پایان موفقیت آمیز بازسازی

- 1- عملیاتی شدن راه‌ها و تاسیسات مورد بازسازی
- 2- عملیاتی شدن سازه‌های آسیب‌دیده
- 3- شروع مجدد فعالیت‌های عادی و پایان مأموریت محوله به تیم فنی مسوول بازسازی

ب - عدم امکان تکمیل بازسازی

- 1- تغییر در اولویت بازسازی
- 2- عدم امکان دسترسی به مصالح یا نیروی انسانی مورد نیاز
- 3- احتمال رخداد بحرانی با آسیب‌رسانی مشابه که امکان بازسازی و مقاوم‌سازی تا قبل از وقوع آن میسر نباشد.

4-2-17- مستندسازی مستمر

مستندسازی مستمر اقدامات انجام گرفته پس از وقوع بحران و بویژه بازسازی، از جمله مسوولیت‌های هر یک از کارگروه‌ها و به تبع آن سازمان مدیریت بحران بوده و به عنوان یک ضرورت مطرح است.

مستندسازی، بررسی و بازبینی اقدامات انجام گرفته توسط یک سازمان را ممکن می‌سازد. بررسی مجموعه اقداماتی که یک سازمان در ارتباط با وقوع شرایط بحرانی انجام داده است می‌تواند فواید بسیاری را به همراه داشته باشد. ذیلاً به مواردی از این مزایا اشاره می‌شود:

- 1- ثبت تاریخی، تحلیلی و علمی تجارب و مراحل رشد سازمانی
- 2- فرهنگ‌سازی و انتقال آن به نسل‌های بعدی سازمان
- 3- فراهم شدن ابزاری برای نگرش به مسایل سازمان از زوایای گوناگون
- 4- امکان ایجاد زمینه‌های لازم برای بازخوانی رویدادهای گذشته و ارزیابی نقاط ضعف و قوت
- 5- خلق نظریه‌های بومی مدیریت
- 6- ایجاد زمینه‌های تسهیل و تقویت یادگیری سازمان
- 7- ابزاری برای الگوبرداری از بهترین تجارب و انتقال آن‌ها

با توجه به اهمیت موضوع مستندسازی، می‌بایست از پیش تمهیدات لازم و ساز و کار مناسب برای حصول به این امر در نظر گرفته شود. در این راستا، یکی از فعالیت‌هایی که روابط عمومی باید در شرایط بحران و اجرای مانور در برنامه کاری خود قرار دهد، مستندسازی مستمر شرایط و وقایع می‌باشد. با توجه به اینکه مجموعه اقدامات مدیریت شرایط اضطراری و بحرانی اصولاً توسط تعدادی تیم موازی انجام می‌گیرند، لازم است توجه لازم در این مورد لحاظ گردد تا بدین‌وسیله امکان مستندسازی فعالیت‌های تمامی تیم‌ها فراهم آید. لازم به ذکر است مستندسازی می‌تواند موارد ذیل را شامل شود اما به آن‌ها محدود نمی‌شود:

- فیلم‌برداری از چگونگی انجام امور جاری تیم‌ها
 - لیست تماس‌های برقرار شده توسط قسمت‌های مختلف
 - نامه‌های ارسال شده و دریافت شده توسط قسمت‌های مختلف
 - نحوه حضور پرسنل در شرکت پس از رخداد شرایط بحرانی
 - درصد تجمعی حضور پرسنل در شرکت پس از رخداد شرایط بحرانی
 - درصد آسیب‌های وارده به تاسیسات و تجهیزات
 - درصد پیشرفت عملیات بازسازی با گذشت زمان
 - لیست مجموع فعالیت‌های انجام شده توسط شرکت شامل فعالیت‌های حین و پس از بحران
- برای این منظور ضرورت دارد تا دبیرخانه کارگروه امور سیل و کمیته/گروه/کارگروه بحران در مجموعه شرکت‌ها، کلیه مکاتبات، نقشه‌ها، مصوبات و صورتجلسات، مصاحبه‌ها، فهرست‌ها، گزارشات، تصاویر و نظایر آن را در خود حفظ نماید. هیچ یک از مکاتبات مربوط به حادثه سیلاب نباید بلا استفاده در بایگانی شرکت بایگانی شود.
- دبیرخانه مرکز مدیریت بحران استان نیز باید ارتباط تنگاتنگی با مرکز شهرستان آسیب دیده و روابط عمومی شرکت‌ها و سازمان‌های مسوول داشته باشد.
- در دبیرخانه کارگروه امور سیل، کلیه اطلاعات موجود باید گردآوری شده و در قالب فایل‌ها و قفسه‌های مرتبط و شماره‌گذاری شده، مرتب، حفظ و نگهداری شود. فایل‌های رایانه‌ای در رایانه دبیرخانه به همراه لوحه‌های فشرده نیز باید به‌عنوان کپی‌های لازم وجود داشته باشد.
- مراجعین باید بتوانند پس از طی تشریفات قانونی به‌منظور بهره‌مندی از تجارب به‌دست آمده و پیشگیری از نواقص آتی، به کلیه اطلاعات و فایل‌های مورد نیاز دسترسی داشته باشند.

3-4- پشتیبانی و لجستیک

3-4-1- نحوه تعیین نیازهای پشتیبانی بازسازی

به‌منظور تعیین نیازهای پشتیبانی، ضرورت دارد در ابتدا شناختی از مدت زمان تعمیرات و بازسازی مقدماتی داشته باشیم. در اینجا به عنوان مثال یک نمونه از نیازهای مختلف حوزه آبرسانی در زلزله کوبه آورده شده است.

مدت زمان تعمیرات و بازسازی مقدماتی با لحاظ نگرانی آسیب‌دیدگان و ثبات زندگی روزمره، حداکثر 4 هفته در نظر گرفته شده است. همچنین به‌منظور تامین آب ضروری در عملیات بازسازی مقدماتی، مدت زمان بازسازی مراکز تامین کننده آب مصرفی حداکثر یک هفته تعیین شده است.

در جدول (30-4) وضعیت زندگی مردم با گذشت زمان از وقوع زلزله هانشین آواجی در شهر کوبه بیان شده است.

جدول 4-30- تحولات زندگی شهروندان با گذشت زمان از وقوع زلزله هانشین آواجی (شهر کوبه)

مدت	وضعیت کلی بازسازی	وضعیت زندگی شهروندان	تقاضا	اقدامات اداره آب
هفته اول	وضعیت آشفته (پناه جویی)	دستپاچگی بر اثر قطع آب نگرانی حاصل از عدم تامین آب آشامیدنی	تقاضای آب مورد نیاز برای حفظ حیات تقاضای آب اضطراری	تامین آب آشامیدنی
هفته دوم	آغاز بازگشت به خانه (بازسازی موقتی زندگی)	نارضایتی از مقدار آب در آبرسانی اضطراری، افزایش ناراحتی به دلیل عدم آگاهی از روند بازسازی	تقاضای تعمیر تقاضای آب مصرفی در زندگی روزانه خواستار اطلاع از روند بازسازی	تامین آب مصرفی در زندگی روزانه تامین مناسب آب اضطراری اطلاع‌رسانی مناسب (در حال بازسازی)
هفته سوم	آغاز بازگشت به زندگی اجتماعی	احساس بی عدالتی به دلیل جریان آب در محلات دیگر نارضایتی از مقدار و زمان آبرسانی اضطراری	تقاضای استفاده از آب لوله‌کشی خواستار پایان محدودیت تامین آب اضطراری (مقدار و زمان)	تامین آب مصرفی ادارات بازسازی مناسب نصب شیرهای تامین آب موقت
هفته چهارم	آغاز فعالیت بازسازی به طور جدی	افزایش احساس بی‌عدالتی محدودیت در حمل و نقل	تقاضای هرچه سریع‌تر آب لوله‌کشی	اتمام بازسازی مقدماتی تامین آب اضطراری به میزان کافی
هفته پنجم	بازگشت به زندگی عادی	آستانه تحمل عصبانیت	درخواست استفاده از آب لوله‌کشی در منازل	جاری شدن آب در لوله‌های آب منازل

در دفتر مقابله با بحران‌های اداره آب شهر کوبه، درخواست‌ها و شکایات تلفنی مردم ثبت گردیده‌اند. تعداد موارد تلفنی همراه با کاهش مناطق قطع آب کاهش می‌یابد، اما در مناطقی که هنوز آب جریان ندارد تعداد موارد تلفنی در رابطه با نشت آب، قطع آب بعد از 4 هفته از وقوع آسیب افزایش ناگهانی پیدا کرده و بعد از گذشت 1 ماه از وقوع زلزله پایان تحمل مردم را می‌توان دید.

در ادامه بارزترین درخواست‌های مردم را در واحد هفته ارائه شده است. با ورود به هفته چهارم، تقاضای مردم در برابر کمبود آب و یا عصبانیت آن‌ها بارزتر می‌شود.

– هفته اول: تلاش برای به دست آوردن آب، خواستار اطلاع از وضعیت موجود

– هفته دوم: درخواست در زمینه میزان آب، بی‌تابی و بی‌قراری

– هفته سوم: انتظارات در زمینه افزایش میزان آب

– هفته چهارم: خشم و رنجش مردم (آستانه تحمل)

مرور تجربه فوق نشان می‌دهد نیازهای اولیه معیشتی از جمله مهم درخواست‌های مردمی در ساعات اولیه پس از وقوع حادثه است. مدت زمانی که مردم می‌توانند نبود یا کمبود این قبیل نیازها را تحمل کنند، بیانگر زمان مجاز برای بازسازی و برگشت به حالت اولیه است. این زمان در رهنمون ضدلرزه‌سازی ژاپن حداکثر برابر 4 هفته در نظر گرفته شده است. بر این اساس سازمان‌ها می‌بایست با دراختیار داشتن میزان خسارات وارده در حوادث فرضی و مشخص بودن نفر-ساعت مورد نیاز برای بازسازی خسارات و نیز با مشخص بودن مصالح مورد نیاز و زمان مجاز برای بازسازی، نسبت به تهیه و برنامه‌ریزی در ارتباط با نیازهای پشتیبانی خود اقدام نمایند.

$$F(T, D) = \text{نیازهای پشتیبانی}$$

رابطه (2-4)

که در آن:

T: زمان موجود

D: آسیب‌های وارده

لذا به منظور تعیین نیازهای پشتیبانی می‌بایست براساس ضرورت و اولویت‌ها، نیازهای پشتیبانی را شناسایی و استخراج نمود. کلیه نیازهای پشتیبانی نیز باید براساس اولویت به استان‌های معین و مراجع بالاتر اعلام گردند. این عمل می‌تواند با استفاده از یک فرم انجام گیرد. در ذیل نمونه‌ای از فرم قابل استفاده ارائه گردیده است.

جدول 4-31- نمونه فرم اعلام نیازهای پشتیبانی

ردیف	فعالیت مورد نظر	اولویت زمانی	منابع مورد نیاز			سایر توضیحات
			محل تامین منابع			
			مصلح	ماشین آلات	نیروی انسانی	
	آبرسانی اضطراری به محله فرضی 1	هفته اول	آب بهداشت 10000 لیتر	تانکر آبرسانی	1 راننده	نزدیکترین منبع آب مخزن شماره 2 شهر می‌باشد
			آب آشامیدنی 1000 لیتر	منبع آب موقت	-	
	رفع ترکیدگی خط لوله فرضی A	هفته دوم	لوله چدن داکتایل به قطر D	خاور بیل مکانیکی	2 راننده 1 تکنسین 4 کارگر	اجرای عملیات 12 ساعت به طول می‌انجامد
			-	کامپکتور دستی	1 اپراتور	
		هفته سوم				
		هفته چهارم				

4-3-2- نحوه تعیین اقلام موردنیاز

به منظور تعیین اقلام مورد نیاز و ذخیره‌سازی، ابتدا باید آسیب‌های محتمل را شناسایی نمود. هرگونه تعیین اقلام مورد نیاز و ذخیره‌سازی آن‌ها باید براساس شناخت کامل آسیب‌های احتمالی انجام گیرد. این موضوع باعث می‌شود عملیات بازسازی به درستی، با کارایی بالا و مطابق برنامه انجام گیرد و تیم اجرایی دچار کمبود امکانات نگردد و تا حد امکان با حوادث از پیش تعیین نشده مواجه نشود.

از دیگر مواردی که می‌بایست در تعیین اقلام مورد نیاز در فرآیند بازسازی در نظر گرفت، امکان تعویض سیستم و مصالح به کاررفته در ساختارهای قدیمی با سیستم‌ها و مصالح جدیدتر است. بدین نحو که به عنوان مثال یک شرکت آب و فاضلاب این فرصت را دارد که در طول فرآیند بازسازی نسبت به تعویض شبکه آب‌رسانی با شبکه‌های چدن داکتایل که مخاطرات زیست محیطی و سلامتی ندارند و از استحکام بهتری برخوردارند، اقدام نماید.

هر سازمان می‌بایست اقلام مورد نیاز خود را مطابق «فرم اعلام نیازهای پشتیبانی»، تعیین و به اطلاع استان‌های معین و مراجع بالاتر برساند.

3-3-4- نحوه تعیین اقلام ذخیره‌سازی

از بین اقلام تعیین شده در بند قبل، برخی قابل ذخیره‌سازی و برخی نیازمند انعقاد تفاهم‌نامه با تولیدکنندگان یا شرکت‌های معین هستند. در این میان توجه به نکات ذیل در تعیین اقلام قابل ذخیره‌سازی لازم است:

- داشتن انبارها یا فضاهای ذخیره‌سازی مطمئن در برابر سرقت است
- ذخیره‌سازی اقلامی که برای تولید نیاز به مواد اولیه خاص دارند بویژه وارداتی دارند که ممکن است در زمان حادثه در اختیار تولید کننده نباشد
- ذخیره‌سازی اقلامی که واردات آن‌ها نیاز به مجوزهای خاص و طی مراحل اداری دارد
- ذخیره‌سازی اقلامی که دچار فساد یا اکسیداسیون نمی‌شوند
- ذخیره‌سازی اقلامی که به محض وقوع بحران و در فرآیند انجام بازسازی اولیه مورد نیاز می‌باشند
- ذخیره‌سازی اقلامی که در فعالیتهای شرایط عادی نیز احتمال کاربرد دارند



شکل 4-14- شیرهای ذخیره شده در انبار آبفای بم که متناسب با نیازهای شبکه می‌باشند



شکل 4-16- اقلام ذخیره شده در شبکه آبفای بم



شکل 4-15- انبارهای ذخیره اقلام پشتیبانی شهر بم



شکل 4-18- شیرهای هایدرانت ذخیره شده در بم



شکل 4-17- اقلام ذخیره شده در مجموعه انبارهای آبفای بم

4-3-4- نحوه همکاری با سایر کمیته‌های مدیریت بحران

همکاری کمیته/گروه/کارگروه مدیریت بحران هر سازمان با سایر کمیته‌های مدیریت بحران در قالب تفاهم‌نامه‌ها قبلی، تقسیم وظایف مشخص شده طی جلسات هماهنگی کارگروه‌ها و مانورهای انجام شده صورت می‌پذیرد. بر این اساس با وقوع حادثه‌ای که مطابق مطالعات و تعریفات انجام شده، غلبه بر تغییرات حادث شده بواسطه آن از توان شرکت محلی خارج باشد، سازمان معین وارد منطقه شده و با مدیریت سازمان محلی وظایف محوله را انجام می‌دهد.

4-3-5- نحوه همکاری شرکت‌های پیمانکاری

به‌منظور همکاری با شرکت‌های پیمانکاری، موارد زیر توصیه می‌شود:

1- آن دسته از شرکت‌های پیمانکاری که تجربه موفق و مناسبی با شرکت محور داشته‌اند، در اولویت همکاری هستند.

2- شرکت‌های پیمانکاری استانی در اولویت همکاری هستند.

3- شرکت‌های پیمانکاری دارای صلاحیت بالاتر از معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری در اولویت هستند

4- شرکت‌های پیمانکاری دارای گواهی‌نامه‌های ISO 9001 و OHSAS18001 و ISO14001 در اولویت همکاری هستند.

5- سوابق شرکت‌های پیمانکاری در بررسی صلاحیت همکاری بسیار موثر می‌باشد

6- فرآیند همکاری با شرکت‌های پیمانکاری براساس قوانین و مقررات مربوطه بوده و قابل بازرسی است

4-3-6- ضوابط تعیین پایگاه‌های امدادی و عملیاتی در نقاط مناسب

جهت انتخاب پایگاه‌های عملیاتی و تجهیز آن‌ها ضوابط زیر باید مدنظر قرار گیرد:

- 1- پایگاه‌های عملیاتی پشتیبانی باید فضای کافی را برای پذیرش تجهیزات و اقلام عملیاتی داشته باشند.
- 2- امکان استقرار تعمیرگاه خودروها در مکان پایگاه فراهم باشد.
- 3- لزوم و امکان ورود و خروج تریلی و خودروهای سنگین به پایگاه بررسی شود.
- 4- امکان تامین امنیت برای امکانات و تجهیزات و نیروی انسانی میسر باشد.
- 5- امکان استقرار تجهیزات ارتباطی و دکل بیسیم و تکرار کننده میسر باشد.
- 6- پایگاه به آب، برق، سوخت و تلفن دسترسی داشته باشد.
- 7- مالکیت پایگاه مشخص و شناخته شده و لزومی به تغییر محل پایگاه نباشد.
- 8- پایگاه در مسیر جاده اصلی باشد.

4-3-7- نحوه تدارک امکانات اقامتی برای نیروهای کمکی از استان‌های معین

- به‌منظور تامین نیازهای نیروهای امدادی پشتیبان از شرکت یا شرکت‌های معین، باید موارد زیر در نظر گرفته شود:
- 1- نیروهای مورد نیاز باید براساس نیاز منطقه، تعداد اتفاقات و حوادث، وسعت آسیب و نوع تخصص مورد نیاز تعیین گردد.
 - 2- اعزام نیروی انسانی مجزا و یا ارسال تجهیزات برای منطقه آسیب چندان اثر بخش نیست، توصیه می‌شود که نیروی انسانی با تجهیزات عملیاتی و پشتیبان به منطقه اعزام گردند.
 - 3- اعزام نیروی انسانی پشتیبان بدون تجهیزات و ملزومات ممنوع است.
 - 4- تامین نیازهای نیروی انسانی از شرکت‌های مهندسی آب‌فای استانی در اولویت است. استفاده از نیروهای پشتیبان از سایر دستگاه‌ها برای کار تخصصی در اولویت دوم بوده و برای کار عمومی در اولویت اول است.
- به‌منظور تامین امکانات اقامتی برای نیروهای کمکی لازم است از قبل تعداد نیروهای قابل حضور در هر منطقه حادثه دیده توسط هر یک از سازمان‌ها مشخص و به سازمان‌های مسوول منطقه مذکور ارسال شود. سازمان‌های مسوول در منطقه می‌بایست با بررسی امکانات دائم قابل استفاده در شرایط بحرانی از قبیل مجتمع‌های مسکونی مقاوم در برابر حوادث مدنظر و نیز امکانات موقت قابل استفاده همچون واحدهای پیش‌ساخته و یا چادرهای اسکان موقت، نسبت به تامین محل اقامت و تهیه تجهیزات رفاهی لازم و ذخیره‌سازی آن‌ها اقدام نمایند.

فصل 5

تدوین دستورالعمل اقدامات

میان مدت و ظرفیت سازی

5-1- کلیات

همان گونه که می توان از بخش های قبلی گزارش نتیجه گرفت، لازمه مدیریت کارآمد بحران سیل انجام مجموعه اقداماتی است که می بایست قبل، حین و بعد از وقوع بحران مورد اجرا قرار گیرند. واضح است انجام برخی اقدامات و ملاحظات نیازمند وجود بستر و ساختار مناسب است که خود تدوین برنامه های کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت را می طلبد. در این بخش از گزارش سعی شده است رؤس بسترهای مورد نیاز برای اجرای «برنامه عملیاتی مدیریت بحران سیل»، که موضوع گزارش های قبلی بوده است، بررسی و در ارتباط با اهمیت آن ها به عنوان راهنمای ظرفیت سازی و تدوین برنامه های میان مدت توضیحاتی ارائه گردد.

5-1-1- تهیه، تدوین و اجرای برنامه های آموزشی مقابله با بحران در سطوح مختلف شامل مدیران،

مهندسان، بهره برداران، شرکت های وابسته و آموزش های کلی جهت آمادگی کلیه پرسنل و خانواده آن ها

آموزش و ارتقاء دانایی و توانایی کارکنان اقدامی راهبردی است که در سطح فردی باعث ارزشمندی فرد، در سطح سازمانی باعث بهبود و توسعه سازمان و در سطح ملی و حتی فراملی منجر به افزایش بهره وری و نتایج مترتب بعدی می شود. پس می توان گفت یکی از اقدامات زیربنایی که باعث کارآمدی سازمان ها می شود، ایجاد یا در اختیار گرفتن و توسعه پیوسته سرمایه انسانی از طریق آموزش و بهسازی آن است. بدین لحاظ فعالیت های آموزشی نیز مدیریتی استراتژیک را می طلبد؛ چرا که اهداف سازمان در یک وضعیت پویای فزاینده با آموزش به عنوان ابزار اصلی ایجاد و بهسازی سرمایه انسانی مورد نیاز برای تحقق آن گره خورده است. از این رو باید آموزش را به عنوان یک کل در بطن کلیتی فراتر دید. چنین نگرشی به آموزش مستلزم برخورداری از تفکر استراتژیک (کلیت گرا، آینده نگر و فراکنشی) است. این نوع تفکر شیوه ای پویا، تغییر دهنده و تغییرپذیر در مدیریت و برنامه ریزی آموزش است.

ایفای رسالت آموزش و بهسازی در سازمان و اثربخشی آن مستلزم اتخاذ خط مشی و استراتژی مناسب، متناسب با مقتضیات سازمان است. در واقع لازم است در یک طرح و ترتیب منطقی به گونه ای فعالیت شود که هم انسجام درونی سیستم آموزشی به بهترین وجه لحاظ شود و هم ارتباطات آن با دیگر اجزای فراسیستم سازمان رقم بخورد. در این راستا لازم است با فهم خط مشی و استراتژی سازمان و فرآیندی که از آن طریق تدوین و اجرا می شود و شناخت فرهنگ سازمانی و آموزشی، پیوند روشنی بین فعالیت های کوتاه مدت آموزشی و الزامات درازمدت بهسازی نیروی انسانی و سازمان در جهت افزایش هرچه بیش تر ظرفیت های سازمان ایجاد شود. سپس با توجه به نقشی که آموزش هم اکنون ایفا می کند و نقشی که باید یا قرار است متناسب با زمینه موجود ایفا نماید آموزش متناسبی انتخاب یا طراحی و تدوین شده و به منظور انسجام کار آموزش مبنای عمل قرار گیرد. چنین نظام آموزشی شرایط زیر را دارا می باشد:

الف- نقشه اصلی راه را برای آموزشگر خصوصا در مواقعی که قرار است آموزش یک نقش استراتژیک ایفا نماید، فراهم

می آورد.

ب- به اعتبار حرفه ای آموزش در سازمان می افزاید.

- ج- روشن شدن ارتباط آن با کارورزان، منابع انسانی و مدیران و سرپرستان کمک می‌کند.
یک نظام آموزشی اثربخش:
- الف- پیوند مطمئنی بین اهداف استراتژیک، نیازها و نحوه رفع آن‌ها و فعالیت‌های آموزشی برقرار می‌سازد.
- ب- ساختار و چارچوب منظم و آسانی از کار به آموزشگران ارائه می‌کند.
- ج- یک حرفه اثربخش ارزشیابی و ارتباط با تمام اجزا و فرآیندها برقرار می‌سازد.
- د- بر نتایج عینی و کمی تاکید می‌ورزد.
- ه- ضمن توجه به سازگاری با فرهنگ آموزشی (سطح پاسخ به پذیرش ابتکارات آموزشی در سازمان) و سطوح پیشرفتگی آموزش، معطوف به ارتقای سطح آن‌ها نیز می‌باشد.
- وظیفه و مسوولیت کلان مدیران و کارورزان ارشد آموزش، تدوین و اعلام خط مشی و استراتژی آموزشی و ارتقای فرهنگ آموزش است. بر این اساس لازم است مسوولین ذیربط با همکاری مراکز آموزشی و مشاورین ذیصلاح، نسبت به تعیین سطح دانش کارگران، کارمندان، مدیران و... نیاز سنجی آموزشی و برگزاری دوره‌های آموزشی مدیریت بحران و علوم مرتبط اقدام نمایند. نظر به اینکه خانواده‌های پرسنل نیز تحت تاثیر حضور یا عدم حضور آن‌ها در محل کار در شرایط وقوع بحران می‌باشند، ارائه آموزش‌های فردی و گروهی در حوزه امداد و نجات باید مدنظر قرارگیرد. این موضوع امکان آسیب‌دیدگی خانواده پرسنل در شرایط وقوع حادثه را کمتر و امکان حضور وی پس از رخداد حادثه در محل کار را بیش‌تر می‌نماید.
- در ادامه فهرستی از اهم آموزش‌های مورد نیاز پرسنل بیان گردیده‌اند که براساس نوع مسوولیت هر یک از پرسنل می‌تواند متغیر باشد:
- دوره‌های عمومی آشنایی با شرایط بحرانی و ویژگی‌های آن
 - دوره‌های عمومی مدیریت بحران
 - دوره‌های تخصصی مدیریت بحران سیل
 - روابط عمومی الکترونیک
 - امداد و نجات
 - ICDL
 - دوره عمومی و تخصصی آشنایی با تجهیزات انتقال آب
 - آموزش استفاده از تجهیزات مخابراتی، تلفن، فکس، پست الکترونیکی، شبکه کامپیوتری [28]

5-1-2- تهیه کتب، جزوات و بروشورهای آموزشی برای پرسنل و مردم

کتب و جزوات از جمله مواد کمک آموزشی هستند که در کنار برگزاری دوره‌های آموزشی برای پرسنل و مردم، ضمن ارتقای کیفیت آموزش، امکان مرور مطالب و در اختیار داشتن مرجع جامع در آینده را برای آموزش‌دیدگان مهیا می‌نمایند.

اطلاعات، آموزش و کمک‌های مردمی در سال‌های اخیر از اهمیت روزافزونی برخوردار شده‌اند. این امر ناشی از درک مدیران از منافع سطح آگاهی از منابع طبیعی و تصمیم‌گیری‌هایی که آن‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد، می‌باشد. در بیش‌تر کشورها سازمان‌های مختلف اقدام به تهیه و پخش مطالب آموزشی، عکس، فیلم و غیره می‌نمایند. به‌علاوه دوره‌های آموزشی توسط موسسه‌های مجرب در کشورهای توسعه یافته (نظیر جایکا¹) به بسیاری از جوامع پیشنهاد می‌شود. مطالب مربوط به محیط زیست در مدارس و رسانه‌های عمومی مطرح می‌شود، تحقیق، مقدمه لازم برای ارائه آموزش و کمک‌ها و مشارکت‌های مردمی کارا می‌باشد. مردمی که تحت تاثیر بلایای طبیعی خواهند بود باید به خوبی از خطرات محتمل و راه‌های مقابله با این خطرات آگاه شوند. معمولاً ابزارهای اطلاع‌رسانی معمول می‌توانند با توجه به نیاز و شرایط اجتماعی به کار گرفته شوند.

با توجه به این که سیلاب‌ها به خصوص در مناطق حفاظت شده بندرت به وقوع می‌پیوندند، خطر سیلاب دور از ذهن نموده و فراموش می‌شود. بدین ترتیب عموم مردم تمایل به دست کم گرفتن خطرات و حتی صرف‌نظر کردن از این گونه خطرپذیری‌ها دارند. همین امر وظیفه سازمان‌ها و مراکز خدمات رسانی حرفه‌ای را در آگاه نگه‌داشتن مردم در سطوح لازم را با مشکل مواجه می‌سازد.

بسته به وضعیت، تمام ابزارهای در دسترس به ویژه رادیو، تلویزیون، روزنامه‌ها، اینترنت و غیره باید مورد استفاده قرار گیرند. تمام اطلاع‌رسانی‌هایی که خطرات سیل و اقدامات پیش‌بینی شده مقابله با سیلاب را منتقل می‌کنند، باید در نقاط مهم مثل معابر عمومی، کتابخانه‌ها، ساختمان‌های اداری و مدارس در معرض دسترس عموم باشند. وقت به وقت باید توجه عمومی به اقدامات آموزشی چشم‌گیر که در برگیرنده گروه‌های حرفه‌ای و مردم می‌باشند جلب شده و این موارد باید در رسانه‌ها منعکس و در سخنرانی‌ها و اجتماعات دائماً مطرح شوند [29].

1- Japan International Cooperation Agency (JICA)



شکل 5-1- بسته به وضعیت، تمام ابزارهای در دسترس به ویژه رادیو، تلویزیون، روزنامه‌ها، اینترنت و غیره باید مورد استفاده قرار گیرند



شکل 5-2- واکنش مناسب و سریع مردم در تند سیلاب‌ها حیاتی است





شکل 5-3- تهیه نشریات مناسب برای آشنایی کودکان با مفاهیم اولیه بلایای طبیعی بایستی در دستور کار سازمان‌های مسوول قرار گیرد.

تلاش سازمان‌های حرفه‌ای مسوول حفاظت از سیل، باید با ابزارهای قانونی، مقررات، قوانین، آیین‌نامه‌ها و غیره پشتیبانی شوند و این عوامل بایستی مورد توجه بوده و در صورت نیاز اصلاح شوند.

مهم‌تر از همه این‌ها داشتن آگاهی و دید لازم در مورد عوامل ایجاد واقعه سیل، نقاط ضعف شبکه‌های دفاعی، فنون و ابزارهای فنی در دسترس به منظور تعمیر خرابی‌های در جریان سیل، تمهیدات اضطراری برای اجرا توسط مقامات مسوول و غیره می‌باشد. باید در نظر داشت که برخی اوقات، در جو ملتهب ناشی از سیلاب برخی اقدامات مهم در نظر گرفته نشده و برعکس، بعضی اقدامات مضر به کار گرفته می‌شوند. مثلاً در شهرها در موقع سیل باید لوله‌های تخلیه فاضلاب (آبهای سطحی) به رودخانه، بسته شود تا سیلاب وارد آن‌ها نشود یا اگر شهر دچار آب‌گرفتگی گردید، نباید رسوبات وارد شبکه‌های فاضلاب شود. این موارد و نظایر آن ممکن است خسارات وارده را تشدید کند ولی اگر سازمان‌های حرفه‌ای مسوول خدمات با تمرینات مداوم از اینها آگاه نباشند غالباً از این موارد غفلت می‌شود [30].

باید در نظر داشت که تمام عوامل خطرپذیری در سیل با گذشت زمان تغییر می‌کنند: اقلیم و هیدرولوژی، سیستم منابع آب، ارزش‌های اقتصادی اراضی حفاظت شده (یا حفاظت نشده)، دید جامعه نسبت به سیل، ابزارهای فنی کنترل سیل، اثرات سیل، نظامات قانونی و اداری و غیره. بدین ترتیب هیچ طرح مهار سیلابی، طرح نهایی نیست. آن را باید متناوباً تجدید کرد که این تجدید نظر مبتنی بر تحقیقات و مطالعاتی است که به صورت تخصصی و حرفه‌ای راهبری شود.

از آنجا که مبحث مدیریت بحران و به خصوص مدیریت بحران سیل دیربازی است در سطح بین‌المللی و در سال‌های اخیر نیز در سطح داخلی مورد توجه قرار گرفته‌اند، مراجع مناسبی در این زمینه موجود است که به تناسب مبحث و هدف دوره‌های آموزشی طراحی شده می‌توان از آن‌ها بهره جست. لازم به ذکر است که برخی موسسات و نیز مدرسين برگزارکننده دوره‌های آموزشی کوتاه مدت، جزوات تدوین شده داخلی را مورد استفاده قرار می‌دهند که خود آمیخته‌ای از تجربیات مدرس و گزیده سایر مراجع است. برخی از مراجع مفید و قابل استفاده عبارتند از:

— مدیریت امداد و نجات، موسسه آموزش عالی علمی-کاربردی هلال ایران

- آموزش همگانی امداد و نجات، موسسه آموزش عالی علمی-کاربردی هلال ایران
- آموزش همگانی مقابله با بلایای طبیعی (1) و (2)، موسسه آموزش عالی علمی-کاربردی هلال ایران
- پیامدهای روانشناختی رویدادهای طبیعی و تکنیک‌های حمایت از آسیب‌دیدگان، لیلا خیراتی
- جامعه آماده (1)، دکتر شهرام علمداری
- «راهنمای پهنه‌بندی سیل و تعیین حد بستر و حریم» نشریه شماره 307 سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
- «راهنمای طراحی، ساخت و نگهداری گوره‌ها»، نشریه شماره 214 سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
- «آمادگی در برابر سیلاب»، کمیته ملی کاهش اثرات بلایای طبیعی، دفتر حفاظت و بهره‌برداری از رودخانه‌ها و سواحل و کنترل سیلاب (1383)، کمیته فرعی تخصصی پیشگیری از سیل و نوسانات آب دریا و طغیان رودخانه‌ها
- «اصول و مبانی تهیه و کاربرد نقشه‌های خطر سیلاب در ژاپن، شرکت مدیریت منابع آب ایران و مهندسين مشاور سبزآب اروند»، کارگروه تخصصی پیشگیری از سیل و طغیان رودخانه‌ها (1385)، 68 صفحه
- «دستورالعمل مدیریت بحران برای شرکت‌های آب و فاضلاب استانی»، دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور)، مرکز مطالعات بحران‌های طبیعی در صنعت، شرکت آب و فاضلاب استان کرمان، (1386)
- Guidelines for developing an Emergency Action Plan, New Jersey Department of Environmental Protection, Dam Safety, Trenton, NJ 08625, May, 1996, Rev. Oct., 2005
- Sene, K. (2008). "Flood Warning, Forecasting and Emergency Response". Springer, 304p
- Word Meteorological Organization, (2008), "Urban Flood Risk Management, A Tool for Integrated Flood Management", Associated programme on flood management

5-1-3- اطلاع‌رسانی عمومی در مورد سیستم هشدار سیل

در صورت وجود سیستم هشدار سیل در یک منطقه و یا تصمیم به ایجاد آن، آموزش عمومی در مورد اهمیت و میزان تاثیر این سیستم در کاهش خسارات بایستی انجام شود. مردم باید بدانند که در طوفان‌های بزرگی نظیر کاترینا و یا سونامی نقش سیستم هشدار در کاهش تلفات جانی تا چه اندازه مهم بوده است. این آگاهی عمومی می‌تواند از طرفی پشتیبان انجام طرح‌های ایجاد سیستم در نقاط مختلف کشور بوده و از طرف دیگر در نگهداری و افزایش کاربری تجهیزات نصب شده موثر باشد.

سرفصل‌های مهم اطلاع‌رسانی در مورد سیستم هشدار سیل عبارتند از:

- آشنایی با علائم و نشانه‌های وقوع سیل و وضعیت خطرناک
- اهمیت و نقش سیستم در کاهش خسارات سیل
- اجزای اصلی سیستم هشدار و چگونگی کارکرد آن
- نحوه حفاظت از تجهیزات نصب شده

- درک مفاهیم پیام هشدار و نحوه واکنش نسبت به آن
- شناخت رفتارهای خطرناک (نظیر باقی ماندن در خودرو) و رفتارهای صحیح (نظیر حرکت به سمت بلندی) و شناسایی مسیرها و مکان‌های امن در زمان وقوع آب‌گرفتگی
- نحوه اطلاع‌رسانی و کمک به دیگران (همسایه‌ها، کودکان و افراد سالخورده)

4-1-5- انجام پروژه‌های پژوهشی و مطالعاتی در مورد کاهش خسارات محسوس و غیرمحسوس سیل

با توجه به اینکه در حال حاضر پژوهشکده‌های متعددی در سطح کشور در حال مطالعه بر روی پدیده‌های طبیعی نظیر سیل هستند و نحوه عملکرد، نیروها، آسیب‌های محتمل و روش‌های پیش‌بینی، پیشگیری و آمادگی برای مواجهه با پدیده‌های طبیعی از جمله مباحث مورد مطالعه در مراکز مذکور می‌باشد، همکاری نزدیک با این مراکز باعث به‌روز نمودن اطلاعات و بهره‌گیری از دانش روز در مقابله با پدیده سیل گردیده و موجب حداقل نمودن خسارات وارده با استفاده از امکانات موجود می‌شود. در این راستا اکیدا توصیه می‌گردد سازمان‌های متولی مدیریت بحران سیل در سطح کشور با همکاری این مراکز، زمینه تحقیق منطقه‌ای در زمینه مدیریت بحران را فراهم آورند. از جمله مواردی که کم‌تر مورد توجه قرار گرفته و می‌بایست تحقیقات بیش‌تری در رابطه با آن انجام شود، مبحث محاسبه خسارات غیرمستقیم و بازگشت هزینه تحقیقات در کاهش آسیب‌پذیری است. در ادامه رئوس اهم فعالیت‌های پژوهشی مورد نیاز در هر منطقه (حوضه آبریز) ارائه گردیده‌اند:

- پیمایش حوضه و تعیین مراکز دارای پتانسیل خطرزایی و استخراج مولفه‌های مورد نیاز
- آنالیز منطقه به لحاظ آسیب‌پذیری و تعریف گروه‌های آسیب‌پذیر
- انجام آنالیزهای اقتصادی براساس سوابق و وضعیت موجود و مقایسه هزینه طرح‌های ایمن‌سازی، مقاوم‌سازی و... با هزینه‌های محتمل وارده در سیلاب‌های آتی
- انجام مطالعات هیدرولوژیکی، هیدرولیکی و... و استخراج پارمترهای مورد نیاز
- روش‌های نوین روندیابی سیل و پهنه‌بندی سیلاب‌دشت (با صرفه‌جویی در هزینه‌ها)
- استخراج منحنی عمق- خسارت سیل در هر منطقه
- انجام مطالعات اجتماعی مورد نیاز در حوزه عملکردی
- تدوین دستورالعمل‌های ارتباطات مردمی و مشارکت عمومی
- انجام مطالعات آسیب‌پذیری (کاهش خسارات با تحلیل آسیب‌پذیری)
- انجام مطالعات اقتصادی با رویکرد تهیه بیمه‌نامه سیل با توجه به ویژگی‌های فرهنگی، اقتصادی، هیدرولوژیکی و هیدرولیکی منطقه
- تدوین دستورالعمل اقدامات در شرایط اضطراری براساس مطالعات انجام گرفته
- تدوین دوره‌های آموزشی مورد نیاز براساس سطح دانش جامعه هدف

– تدوین دستورالعمل مانور مدیریت بحران سیل در سطح مدارس، محله‌ها و غیره

5-1-5- مدیریت ساماندهی و تدوین استانداردها و آیین‌نامه‌های مورد نیاز، به‌عنوان مثال در مورد نحوه

کاربری اراضی در شهرها

در زمینه فعالیت‌های انسانی نظیر کشاورزی و ساخت و ساز در سرشاخه‌ها و سیلاب‌دشت رودخانه‌ها به‌منظور کاهش آسیب‌پذیری و همچنین کاهش خسارات سیل بایستی مطالعات لازم انجام شده و آیین‌نامه اجرایی مشابه آنچه که در رابطه با زلزله وجود دارد تدوین گردد. محورهای اصلی اجرایی چنین آیین‌نامه‌ای به شرح زیر می‌باشد:

- توجه به پوشش گیاهی و کاهش سرعت آب در سراب (سرشاخه‌ها)
- تلاش بر افزایش نفوذ و ذخیره طبیعی آب در زیرحوضه‌ها و سیلاب‌دشت
- کوشش در استفاده از روش‌های غیرسازه‌ای در ترکیب با روش‌های سازه‌ای مهار سیلاب
- عدم ایجاد موانع در مسیر عبور جریان سیل
- لایروبی و ساماندهی مسیر طبیعی رودخانه اصلی با توجه به تعادل ابعاد، آب و رسوب در بازه
- توجه به مساله ایجاد غفلت¹ در صورت استفاده از روش‌های سازه‌ای عظیم
- لزوم احتساب بار هیدرودینامیک جریان سیلاب در طراحی دیوارهای جانبی
- ترغیب استفاده از طبقه همکف به عنوان پارکینگ و انباری
- لزوم طراحی در و دیوار و پنجره ساختمان برای مقاومت در برابر فشار آب
- تشویق ساخت و ساز خارج از محدوده سیلابگیر
- تدوین سیاست بیمه‌گذاری و تهیه بیمه‌نامه با احتساب پارامترهای آسیب‌پذیری و خطرپذیری

5-1-6- ارائه طرح مدیریت جامع مقابله با بحران سیل در مقیاس حوضه‌های آبریز

مبحث مدیریت جامع بحران که مبحث سیل از جمله زیرمجموعه‌های مهم آن به‌شمار می‌آید، بسیار مطرح و از جمله مباحث اساسی در علم مدیریت بحران به‌شمار می‌آید. امکان استفاده هم‌زمان از تمامی پتانسیل‌ها و در نظرگیری تاثیر هر تصمیم در یک حوضه بر شرایط سایر حوضه‌ها و بهینه نمودن هزینه تصمیمات نسبت به منفعت آن‌ها، مبحث مدیریت جامع بحران را بیش از پیش در کانون توجه مدیران قرار داده است.

از جمله فعالیت‌هایی که می‌بایست در شروع این راه انجام گیرد، تهیه فهرستی از همه سازه‌های کنترل سیل و به روز نگهداری آن‌ها و همراه با آن نظارت دائم کلیه پارامترها که در عملکرد سیستم کنترل سیلاب موثرند، می‌باشد. همچنین فهرست‌سازی و مراقبت باید شامل هر مانع طبیعی و یا ساخته دست بشری باشد که می‌تواند در شکل‌گیری بالقوه سیل

1- Ignorance

و علل وارد آمدن خسارت به اموال در نواحی و اراضی حفاظت شده و نشده اثر بگذارد. تمام سازه‌ها باید رویت شده و منظم‌ا بازرسی شوند. مثل وضعیت سیل‌بندها و زمینی که این سازه‌ها بر آن بنا شده‌اند، ظرفیت گذردهی آبراهه‌های رودخانه، مسیل‌ها و کانال‌های کنارگذر، برداشت مصالح از رودخانه‌ها و غیره.

از جمله دیگر مباحثی که در مدیریت جامع بحران حایز اهمیت است، همگرایی علوم مختلف نظیر الکترونیک، مخابرات، عمران، محیط زیست، امداد و نجات، پزشکی و... می‌باشد که وارد شدن به میحث مدیریت جامع بحران را امری دشوار می‌نماید. از این رو لازم است ضمن تهیه و تدوین چشم‌انداز مدیریت جامع بحران کشور، پس از تعیین استانداردهای لازم به لحاظ فنی اعم از پروتکل‌های ارتباطی، سیستم‌های مانیتورینگ، تله متری، تله کامند و... مدیریت یکپارچه بحران در سطح مناطق و به تبع آن مدیریت جامع بحران سیل در سطح حوضه آبریز انجام گیرد تا در آینده بتوان با توجه به بهره‌گیری کلیه شبکه‌ها از پروتکل‌های استاندارد و یکسان، مجموعه شبکه‌ها را به صورت متمرکز بهره‌برداری نمود. متأسفانه عدم توجه به این مهم باعث گردیده است، برخی سازمان‌های متولی مدیریت بحران سیل، با بهره‌گیری از پروتکل‌های غیریکسان و بعضاً نامناسب به لحاظ امنیتی، نسبت به پایش حوضه خود اقدام نمایند که بدیهی است این موضوع در آینده و در زمان یکپارچه نمودن شبکه‌های محلی در مراکز مدیریت بحران استان‌ها مشکلات عدیده‌ای را به بار خواهد آورد.

به عنوان نتیجه کلی لازم است، سازمان‌های دخیل در امر مدیریت بحران سیل، مشخصات ساختاری و فنی سیستم‌های جامع مدیریت بحران را از سازمان مدیریت بحران کشور یا مراکز وابسته نظیر مراکز مدیریت بحران استان‌ها استعلام و پس از مشخص شدن ملاحظات فنی نسبت به تدوین طرح‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مدیریت جامع بحران سیل در سطح منطقه خود اقدام نمایند.

یک سیستم کامپیوتری مدیریت جامع بحران سیل باید حداقل کارایی‌های ذیل را دارا باشد [74]:

- Dam Instrument, Dam Safety
- Real Time Data System
- Telemetry Hydrology
- Decision Support System (DSS)
- CANAL Automation (Distribution/Delivery)
- Intelligent Real-time Flood Warning System
- Automation Trans-basin System

حصول به قابلیت‌های فوق توسط سیستم‌هایی میسر است که عمومی‌ترین آن‌ها سیستم‌های SACADA¹ و

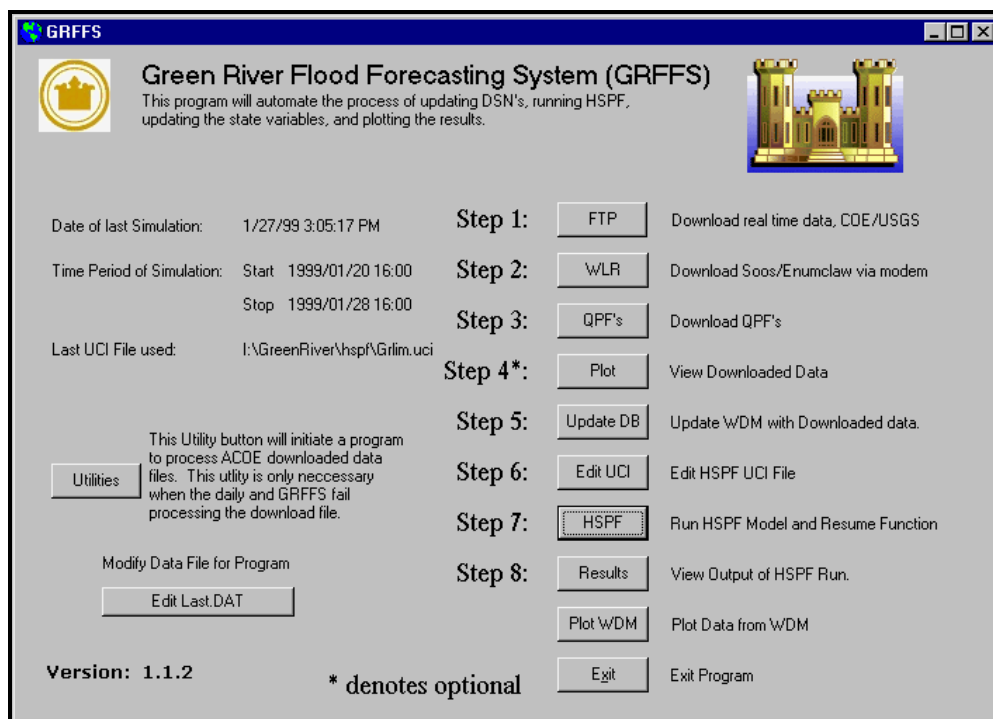
ISCADA² می‌باشند. اجزای اصلی یک سیستم SCADA عبارتند از:

- 1- PLC (Programmable Logic Controller)
- 2- SCADA HMI Software (Human Machine Interface)
- 3- Operator Terminal

1- Supervisory Control And Data Acquisition

2- Internet Supervisory Control And Data Acquisition

- 4- Sensors (Flow meter, Level meter, Gate position Sensor for Automatic Rain Gauge)
- 5- Communication system
- 6- Close Circuit Television
- 7- Hydraulic Systems



شکل 5-4- سیستم پیش‌بینی به‌هنگام سیل، رودخانه Green River

5-1-7- تدارک و تنظیم بازدیدها و آموزش‌های مورد نیاز در خارج از کشور

استفاده از تجربیات و مستندات موجود در سایر کشورها، میانبر توسعه است. انجام بازدیدهای تخصصی، حضور در دوره‌های آموزشی بین‌المللی، بحث با کارشناسان و مدیران سایر کشورها در زمینه مدیریت بحران سیل تاثیر چشم‌گیری در بهبود انتخاب روش‌های مدیریتی دارد. در این راستا توصیه می‌شود سازمان‌های متولی مدیریت بحران سیل، با انعقاد تفاهم‌نامه‌های همکاری بین‌المللی با سازمان‌های همکار که عموماً در سایه تفاهم‌نامه‌های سیاسی قابل حصول می‌باشند، ضمن حضور در سایر کشورها و نیز دعوت از کارشناسان و مدیران موفق و مطرح بین‌المللی برای حضور در گردهمایی‌های علمی، فنی و کاربردی داخلی، امکان هم‌اندیشی متخصصین را فراهم آورند.

در این راستا لازم است دوره‌های آموزشی مورد نیاز و قابل انجام در داخل و خارج از کشور و بازدیدها و کارگاه‌های آموزشی مورد نیاز برای هر یک از این دوره‌ها به تفکیک نیازسنجی و تعیین گردیده و نسبت به اعزام کارشناسان به خارج از کشور و یا دعوت از اساتید خارجی اقدام گردد. لازم به ذکر است اگرچه در وهله اول ممکن است هزینه اعزام کارشناسان و مدیران به خارج از کشور و حضور در دوره‌های چند روزه و گاه چند ماهه و بازدید از ماحصل سال‌ها تجربه کشورهای دیگر نسبت به برگزاری یک دوره آموزشی در داخل کشور بسیار زیاد به نظر برسد، ولیکن نکته قابل توجه این

است که یک تصمیم اشتباه یک مدیر به دلیل نداشتن دانش کافی از موضوع مربوطه و یا عدم به کارگیری روش های صحیح پیش بینی، پیشگیری، مقاوم سازی، ایمن سازی، مقابله و ... در حوادث و سوانح طبیعی، گاه میلیاردها ریال خسارت مستقیم و غیرمستقیم را برای کشور به دنبال دارد که با کل بودجه آموزشی سازمان مورد نظر نیز قابل مقایسه نیست. لذا در آموزش که رکن اساسی هر اقدام است، باید به کیفیت و بزرگی نتایج حاصل از دوره نگریست نه به کمیت و تعدد دوره های کم هزینه قابل برگزاری. البته لازم به ذکر است که مطلب مذکور نفی برگزاری دوره های داخلی نیست بلکه یادآور این نکته است که گاه یک تجربه که پس از میلیون ها دلار هزینه و خسارت در کشور دیگری به دست آمده، با چند هزار دلار قابل دستیابی و بومی سازی است.

5-1-8- مستندسازی رفتار مولفه های سیستم در مقابل حوادث مختلف و به ویژه در بحران های طبیعی جهت ارزیابی میزان راندمان آنها، دستیابی به نکات جدید و ذخیره اطلاعات مستند برای مطالعات و پژوهش های مربوطه در آینده

همان گونه که در بخش قبل متذکر گردید، مستندسازی، بررسی اقدامات انجام گرفته توسط یک سازمان را ممکن می سازد. پس از انجام هر فعالیت، تجربیات حاصل شده باید بدقت و به صورت مدون به شکل عکس، فیلم و غیره حفظ شوند. این رویکرد، یک رهیافت مناسب به منظور حفظ تجربیات به صورت یک سیستم خبره مناسب می باشد. در این راستا می بایست بسترهای مناسب به منظور انجام مستندسازی فعالیت ها در کلیه سازمان ها شکل گیرد. بر این اساس ابتدا باید نسبت به فرهنگ سازی، سپس تدوین قوانین و آیین نامه های مورد نیاز و سپس اجرای مستندسازی پرداخت. اهم فعالیت های مدیریتی و اجرایی مورد نیاز در این رابطه عبارتند از:

- آموزش و تشریح اهداف و روش های مستندسازی به مدیران ارشد، مدیران میانی، کارشناسان، کارمندان و کارگران در قالب دوره های کوتاه مدت ضمن خدمت
- جلوگیری از استفاده ابزاری از مستندات برای تخریب افراد دخیل در اتخاذ تصمیمات
- مکلف نمودن کلیه کارشناسان و مدیران به مستندسازی روند انجام امور اداری و به خصوص فنی در روند خدمت و ارائه گزارش مستندسازی وقایع به صورت ضمیمه کلیه گزارشات
- تهیه فرم های کلی خام دارای بخش هایی اعم از مشکلات موجود، پیشنهادات و... برای گزارشات مستندسازی
- تشکیل مدیریت، بخش یا هر شاخه سازمانی مناسب برای امور مستندسازی
- تجهیز واحد مستندسازی به سخت افزارها و نرم افزارهای مورد نیاز
- استفاده از نیروهای متخصص و آموزش دیده در واحد مستندسازی به منظور تدقیق و ارتقاء کیفیت گزارشات مستندسازی
- تشکیل جلسات مدیریتی منظم برای بررسی خلاصه گزارشات مستندسازی به منظور تصحیح روندهای اداری، اجرایی و فنی و استخراج محور پژوهش های مورد نیاز

– حضور نماینده واحد مستندسازی در جلسات داخلی کارگروه‌ها و جلسات بین‌سازمانی، در شرایط عادی و اضطراری

به‌منظور حفظ اسناد مربوط به سیلاب‌های بحران‌زا، لازم است دبیرخانه کارگروه امور سیل در مجموعه شرکت استانی در مرکز استان تشکیل و کلیه مکاتبات، نقشه‌ها، مصوبات و صورتجلسات، مصاحبه‌ها، فهرست‌ها، گزارشات، تصاویر و نظایر آن را در خود حفظ نماید. هیچ یک از مکاتبات مربوط به حادثه سیلاب عامل بحران نباید در بایگانی شرکت بایگانی شود.

دبیرخانه مرکز مدیریت بحران استان نیز باید ارتباط تنگاتنگی با مرکز شهرستان آسیب دیده برقرار شود. در دبیرخانه کارگروه امور سیل، کلیه اطلاعات باید در قالب فایل‌ها و قفسه‌های مرتبط و شماره گذاری شده حفظ شود و فایل‌های رایانه‌ای در رایانه دبیرخانه و لوح‌های فشرده نیز باید به‌عنوان کپی‌های لازم وجود داشته باشد. مراجعین باید بتوانند پس از طی تشریفات قانونی به کلیه اطلاعات و فایل‌های مورد نیاز دسترسی داشته باشند.

5-1-9- ضوابط و راهکارهای همکاری کمیته‌های مدیریت بحران‌های طبیعی

مدیریت بحران یک فعالیت تیمی و لازمه آن بهره‌گیری از امکانات و توانمندی‌های کلیه سازمان‌های مرتبط با مدیریت بحران است. از آنجایی که همکاری و ارتباط کمیته/گروه/کارگروه‌های مدیریت بحران سازمان‌ها باید با دیدگاه مدیریت جامع بحران شکل گیرد، توصیه می‌شود هر سازمان برنامه‌های خود را در جلسات منظمی که به‌طور هفتگی و ماهانه با سایر سازمان‌ها برگزار می‌نماید مطرح و از هم‌اندیشی به عنوان ابزاری برای حصول به بهترین راه حل و طرح اجرایی بهره‌مند گردد. اهم مواردی که توصیه می‌شود در ارتباط و همکاری بین کمیته/گروه/کارگروه‌های مدیریت بحران سازمان مدنظر قرارگیرند عبارتند از:

- توجه به همگونی ساختارهای مدیریتی سازمانی و اجرایی با سازمان‌های همکار و معین در طرح‌های توسعه
- تشکیل بانک اطلاعاتی توانمندی‌های سازمان‌های همکار و معین و به روز نمودن آن
- پیش‌بینی نیازهای شرایط بحرانی و هم‌اندیشی برای یافتن راه حل‌های اجرایی در جلسات مشترک
- برنامه‌ریزی برای انجام مانورهای مشترک با سایر سازمان‌ها با هدف تمرین تامین نیازهای متقابل
- تلاش برای تدوین راهکارهای مدون برای رخدادهای مختلف و تعیین نحوه همکاری و ارتباطات
- تشریک مساعی برای انعقاد تفاهم‌نامه‌های همکاری بین سازمان متبوع و ارگان‌های خارج از مجموعه

4-1-10- تهیه نرم‌افزارهای مورد نیاز

امروزه با توجه به رشد علوم رایانه‌ای و استفاده از آن در زمینه‌های مختلف، بسیاری از امور تکراری و یا دارای چارچوب و فلوچارت را می‌توان به نرم‌افزار تبدیل کرده و برای استفاده کاربردوست نمود. ایجاد ساختارهای نرم‌افزاری علاوه بر شفاف‌سازی مسوولیت‌ها می‌تواند در سهولت اصلاح و مستندسازی مراحل و اقدامات اجرایی نیز بسیار موثر باشد.

آیین نامه ها، دستورالعمل ها، برنامه های مقابله اضطراری¹ با بحران سیل، پروسه انجام مانورها، برنامه های آموزشی، سیستم هشدار سیل، بیمه سیل و نحوه کاربری اراضی در سیلاب دشت همگی می توانند دارای نرم افزار مخصوص به خود باشند. البته بدیهی است که در تهیه هر نرم افزار، بایستی از نسخه اول و ساده شروع کرده و سپس به تدریج آن را تکمیل نمود.

1- Emergency Action Plan (EAP)

پیوست 1

آمار استانی خسارات سیل

جدول پ.1-1- سیل‌های استان آذربایجان شرقی از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	تلفات انسانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت		
					خیلی مهم	مهم	متوسط
1	75/4	اهر	6	2/368			
2	75/4	شبستر	6	2/368			
3	75/4	سراب	6	2/368			
4	75/5	مرند	5	0/026			
5	75/5	جلقا	-	0/005			
6	74/4	بستان آباد	4	0/013			
7	71/1	آذرشهر	-	0/526			
8	68/5	شبستر	1	0/184			
9	67/3	کلبر	-	0/003			
10	67/3	اهر	-	0/003			
11	66/8	میانه	-	0/079			
12	66/3	تبریز	-	0/542			
13	65/3	هشت‌رود	4	0/013			
14	63/2	میانه	-	0/003			
15	62/3	تبریز	-	0/003			
16	62/3	اسکو	-	0/003			
17	62/3	شبستر	-	0/003			
18	60/3	تبریز	2	0/013			
19	59/4	میانه	5	0/013			
20	58/3	تبریز	-	0/013			
21	53/4	تبریز	-	0/013			
22	53/4	مراغه	-	0/013			
23	53/4	تبریز	-	0/013			
24	53/4	هشت‌رود	-	0/011			
25	53/4	اهر	-	0/263			
26	72/2	بناب	-	0/003			
27	72/6	میانه	-	0/003			
28	71/5	هشت‌رود	-	0/003			

جدول پ.1-2- سیل‌های استان آذربایجان غربی از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	تلفات انسانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/1	مهاباد	-	0/04				
2	75/1	اشنویه	-	0/01				
3	74/1	اشنویه	1	0/02				
4	74/4	خوی	1	0/29				
5	74/4	ماکو	-	0/19				
6	74/3	اشنویه	6	0/04				
7	72/4	خوی	-	0/24				
8	72/6	ارومیه	-	0/26				
9	72/2	سلماس	-	0/33				
10	72/2	نقده	1	0/68				
11	72/2	اشنویه	-	0/61				
12	72/2	ماکو	-	0/01				
13	72/2	ارومیه	-	0/61				
14	72/2	خوی	-	0/29				
15	72/1	میاندوآب	-	0/46				
16	71/12	مهاباد	2	0/05				
17	71/4	خوی	1	0/21				
18	71/2	خوی	-	0/31				
19	71/2	نقده	-	0/01				
20	68/8	ارومیه	-	0/01				
21	67/12	خوی	-	0/01				
22	68/5	خوی	-	0/01				
23	67/5	ماکو	-	0/05				
24	67/4	ماکو	-	0/58				
25	67/4	خوی	-	0/58				
26	67/4	میاندوآب	-	0/28				
27	67/4	ارومیه	5	0/02				
28	67/2	ارومیه	-	0/05				
29	66/5	ارومیه	-	0/01				
30	62/3	خوی	-	0/02				
31	62/3	بوکان	-	0/01				
32	62/3	نقده	-	0/02				
33	61/1	سلماس	-	0/02				
34	61/1	میاندوآب	-	0/04				
35	59/4	پیرانشهر	-	0/00				
36	53/4	ماکو	-	0/01				
37	53/1	بوکان	-	0/05				

ادامه جدول پ.1-2- سیل‌های استان آذربایجان غربی از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	تلفات انسانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
38	53/1	میاندوآب	-	0/11				
39	51/1	میاندوآب	-	0/03				
40	51/1	ماکو	-	0/00				
41	51/1	خوی	-	0/01				
42	73/3	خوی	-	0/01				
43	73/3	ماکو	-	0/01				
44	71/1	ارومیه	-	0/01				
45	71/2	میاندوآب	-	0/03				
46	71/5	خوی	-	0/01				

جدول پ.1-3- سیل‌های استان اردبیل از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	تلفات انسانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/7	گرمی	2	5/00				
2	74/7	بيله سوار	-	4/74				
3	74/7	پارس آباد	-	4/74				
4	72/5	خلخال	-	0/00				
5	72/2	پارس آباد	-	0/01				
6	67/7	بيله سوار	-	0/07				
7	67/4	گرمی	-	0/01				
8	67/4	اردبیل	-	0/01				
9	66/5	خلخال	2	0/01				
10	61/7	اردبیل	-	0/01				
11	51/3	اردبیل	-	0/01				
12	72/3	گرمی	-	0/01				
13	72/6	پارس آباد	-	0/01				
14	71/3	خلخال	-	0/01				
15	71/8	اردبیل	-	0/01				
16	51/3	مشکین شهر	-	0/01				
17	64/5	مشکین شهر	-	1/42				

جدول پ.1-4- سیل‌های استان اصفهان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/6	سمیرم	2	0/03				
2	75/3	کاشان	-	0/13				
3	75/1	اردستان	-	0/19				
4	74/3	نطنز	-	0/43				
5	74/3	اردستان	-	0/02				
6	74/1	اردستان	-	0/02				
7	73/9	سمیرم	-	0/01				
8	73/3	اردستان	-	0/03				
9	72/2	فریدون شهر	-	0/01				
10	71/2	کاشان	-	0/01				
11	71/2	اردستان	-	0/01				
12	68/9	لنجان	-	0/04				
13	67/8	گلپایگان	-	0/01				
14	66/5	فریدن	-	0/09				
15	66/5	سمیرم	3	0/01				
16	66/5	کاشان	-	0/01				
17	66/5	خوانسار	-	0/01				
18	66/3	اردستان	-	0/02				
19	66/3	نایین	-	0/01				
20	66/1	نایین	-	0/01				
21	65/9	مبارکه	-	0/01				
22	65/2	اصفهان	-	0/02				
23	65/2	سمیرم	6	0/02				
24	62/3	کاشان	-	0/01				
25	56/10	اصفهان	-	0/01				
26	53/4	اردستان	-	0/01				
27	52/5	خوانسار	-	0/01				
28	64/9	اصفهان	1	0/26				
29	71/11	فریدون شهر	-	0/01				
30	71/11	سمیرم	-	0/01				
31	71/11	مبارکه	-	0/01				
32	73/4	فریدون شهر	-	0/01				
33	72/2	کاشان	-	0/01				

جدول پ. 1-5- سیل‌های استان ایلام از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/1	شیردان چرداول	-	0.026				
2	75/1	ایوان	-	0.013				
3	74/11	آبدانان	-	2.479				
4	74/11	دهلران	-	2.763				
5	73/9	دهلران	-	0.013				
6	73/8	آبدانان	-	0.013				
7	71/11	دهلران	-	0.932				
8	71/11	دره شهر	-	0.789				
9	68/9	دهلران	-	0.013				
10	68/6	شیردان چرداول	-	0.050				
11	66/8	شیردان چرداول	14	0.013				
12	72/11	شیردان چرداول	-	0.013				
13	71/2	ایلام	-	0.003				

جدول پ. 1-6- سیل‌های استان بوشهر از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/1	دشتستان	-	0/16				
2	74/1	دشتی	-	0/01				
3	74/9	گناوه	-	1/05				
4	74/9	دیلم	-	1/05				
5	74/9	کنگان	-	0/59				
6	74/9	دیر	-	3/99				
7	74/9	دشتستان	-	3/47				
8	74/9	دشتی	-	5/78				
9	74/11	تنگستان	-	1/08				
10	74/11	بوشهر	1	0/63				
11	73/8	دشتستان	-	3/13				
12	73/8	دشتی	-	5/07				
13	73/8	دیر	-	1/22				
14	73/8	کنگان	-	3/82				
15	73/8	بوشهر	-	1/86				

ادامه جدول پ. 1-6- سیل‌های استان بوشهر از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت		
					خیلی مهم	مهم	متوسط
16	73/8	تنگستان	-	1/03			
17	73/11	گناوه	-	0/12			
18	73/11	بوشهر	-	0/42			
19	73/11	دشتی	-	0/04			
20	73/11	دشتستان	-	0/50			
21	73/11	دشتستان	-	0/08			
22	73/8	گناوه	-	4/35			
23	71/11	بوشهر	-	7/43			
24	70/9	کنگان	-	3/41			
25	70/9	دشتستان	-	11/45			
26	70/10	بوشهر	-	8/50			
27	70/10	دشتی	-	8/50			
28	68/8	تنگستان	-	11/45			
29	68/8	بوشهر	-	10/79			
30	68/8	گناوه	-	8/36			
31	68/8	دیلم	-	5/26			
32	67/2	تنگستان	-	0/02			
33	65/9	بوشهر	130	7/68			
34	65/9	گناوه	15	12/76			
35	65/9	تنگستان	-	7/30			
36	65/9	دشتی	80	12/39			
37	65/9	دشتستان	3	5/26			
38	64/9	بوشهر	-	1/32			
39	63/10	بوشهر	-	0/53			
40	63/10	گناوه	-	0/53			
41	62/1	بوشهر	-	0/01			
42	61/8	دیر	-	0/01			
43	60/12	بوشهر	-	0/05			
44	71/10	کنگان	-	2/67			
45	71/11	گناوه	-	0/01			
46	71/11	کنگان	-	0/01			
47	71/11	دیر	-	0/01			
48	71/9	کنگان	-	0/01			

جدول پ. 1-7- سیل‌های استان تهران از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/4	کرج	-	0/17				
2	75/4	طالقان	-	0/08				
3	75/1	ساوجبلاغ	-	0/54				
4	74/3	تهران	-	2/24				
5	74/3	دماوند	-	0/04				
6	73/9	ساوجبلاغ	-	0/18				
7	72/5	طالقان	-	0/01				
8	71/2	کرج	-	0/01				
9	68/5	طالقان	-	0/87				
10	67/6	دماوند	32	13/24				
11	67/4	طالقان	-	0/04				
12	67/4	دماوند	-	0/01				
13	67/4	کرج	-	0/08				
14	67/1	شمیرانات	-	0/01				
15	66/8	دماوند	-	0/03				
16	66/5	دماوند	-	0/03				
17	66/5	شمیرانات	300	199/21				
18	66/3	کرج	35	0/94				
19	66/1	تهران	-	0/03				
20	65/12	تهران	-	0/01				
21	63/11	تهران	-	0/05				
22	61/7	تهران	-	0/03				
23	60/2	تهران	-	0/03				
24	53/4	شمیرانات	-	0/13				
25	62/2	کرج	31	0/13				
26	73/2	کرج	-	0/01				
27	73/8	کرج	-	0/01				
28	73/2	ساوجبلاغ	-	0/01				

جدول پ. 1-8- سیل‌های استان چهارمحال و بختیاری از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/1	فارسان	-	0/01				
2	74/5	فارسان	1	0/01				
3	74/3	فارسان	-	0/13				
4	73/9	شهرکرد	-	0/01				
5	73/9	فارسان	-	0/00				
6	73/9	لردگان	-	0/01				
7	71/12	لردگان	-	0/02				
8	71/12	فارسان	-	3/48				
9	68/9	فارسان	-	0/01				
10	66/12	فارسان	-	0/01				
11	66/8	فارسان	-	0/01				
12	66/8	بروجن	-	0/00				
13	66/5	فارسان	-	0/01				
14	65/2	فارسان	-	0/03				
15	52/2	شهرکرد	-	0/01				
16	52/5	بروجن	-	0/53				
17	71/10	لردگان	10	0/03				
18	71/11	اردل	-	0/01				

جدول پ. 1-9- سیل‌های استان خراسان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/12	نهبندان	-	12/73				
2	75/3	بیرجند	3	4/82				
3	75/1	بیرجند	-	0/01				
4	75/1	فردوس	-	1/15				
5	74/2	قاین	-	12/59				
6	74/2	فردوس	2	0/00				
7	74/2	تربت حیدریه	-	0/01				
8	74/1	بیرجند	2	10/53				
9	74/1	طبس	-	3/42				
10	74/1	مشهد	9	0/80				
11	73/11	قاین	-	2/03				
12	73/9	نهبندان	-	0/61				
13	71/5	بجنورد	-	0/02				
14	72/3	کاشمر	-	0/01				
15	72/3	تربت حیدریه	-	0/01				

ادامه جدول پ. 1-9- سیل‌های استان خراسان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
16	72/2	بیرجند	-	26/32				
17	72/2	درگز	-	0/72				
18	72/2	طیس	-	0/02				
19	72/2	اسفراین	-	0/01				
20	72/2	نیشابور	-	0/16				
21	72/2	ترت حیدریه	-	0/01				
22	72/2	ترت حیدریه	-	0/01				
23	72/2	ترت جام	1	0/01				
24	72/2	گناباد	2	0/02				
25	72/2	بردسکن	-	0/01				
26	71/12	گناباد	-	3/22				
27	71/12	ترت حیدریه	-	1/04				
28	71/12	نهبندان	-	27/34				
29	71/12	فردوس	-	0/81				
30	71/3	مشهد	-	0/13				
31	71/3	درگز	-	0/39				
32	71/3	نیشابور	-	0/01				
33	69/1	ترت حیدریه	-	0/01				
34	68/4	بجنورد	-	0/03				
35	68/4	مشهد	-	0/07				
36	67/6	بجنورد	-	0/03				
37	67/4	نیشابور	4	1/84				
38	67/4	چناران	-	0/01				
39	67/4	قوچان	-	0/01				
40	67/2	ترت حیدریه	-	0/04				
41	67/2	بجنورد	2	2/76				
42	67/2	ترت جام	9	0/06				
43	67/2	سبزوار	-	0/03				
44	67/2	قاین	3	0/26				
45	67/2	گناباد	-	0/13				
46	67/2	نیشابور	-	0/74				
47	67/2	کاشمر	-	0/03				
48	66/12	بیرجند	2	5/36				
49	66/11	نیشابور	-	1/59				
50	66/5	نیشابور	149	0/18				
51	66/3	بیرجند	-	0/01				
52	66/1	قاین	2	0/68				

ادامه جدول پ. 1-9- سیل‌های استان خراسان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
53	66/1	فردوس	-	22/82				
54	66/1	بیرجند	10	5/26				
55	65/9	بیرجند	-	2/58				
56	65/3	بجنورد	-	0/01				
57	65/3	درگز	-	0/04				
58	65/2	فردوس	-	0/03				
59	65/2	تربت جام	16	0/46				
60	65/1	قاین	-	0/01				
61	65/1	بیرجند	6	0/19				
62	64/5	بجنورد	-	0/32				
63	64/1	تربت جام	-	0/01				
64	64/1	بیرجند	-	0/32				
65	63/6	بجنورد	-	0/26				
66	63/1	سبزوار	-	0/03				
67	63/1	طیس	-	0/07				
68	63/1	گناباد	-	0/13				
69	63/1	تربت حیدریه	-	0/04				
70	63/1	سرخس	-	0/03				
71	63/1	قاین	-	0/01				
72	62/5	فردوس	-	0/01				
73	62/2	سرخس	-	0/03				
74	62/1	طیس	-	1/32				
75	62/1	تربت جام	-	0/42				
76	62/1	بیرجند	-	0/42				
77	61/7	اسفراین	1	0/02				
78	61/4	فریمان	-	0/02				
79	61/4	تربت جام	-	0/00				
80	61/3	مشهد	5	0/02				
81	61/3	نیشابور	-	0/06				
82	60/2	تربت حیدریه	-	0/01				
83	60/2	فردوس	-	0/50				
84	60/2	تربت جام	15	2/89				
85	60/2	قوچان	-	0/01				
86	60/2	بجنورد	-	0/01				
87	60/2	گناباد	-	0/08				
88	60/2	قاین	15	0/02				
89	60/2	بیرجند	-	0/13				

ادامه جدول پ. 1-9- سیل های استان خراسان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
90	60/2	طیس	-	0/01				
91	60/2	قاین	-	0/01				
92	60/2	قوچان	-	0/00				
93	58/12	بیرجند	-	0/06				
94	55/2	قوچان	-	1/32				
95	55/2	شیروان	-	1/32				
96	55/2	نیشابور	-	1/32				
97	55/2	سبزوار	-	0/00				
98	55/2	قاین	-	0/00				
99	55/2	تربت حیدریه	-	0/01				
100	55/2	تایباد	-	0/01				
101	55/2	بیرجند	-	0/04				
102	55/2	مشهد	-	0/03				
103	54/1	بیرجند	-	0/01				
104	53/3	قوچان	-	0/01				
105	52/12	فردوس	-	0/01				
106	52/12	تربت جام	-	0/01				
107	52/12	تربت حیدریه	-	0/02				
108	51/3	کاشمر	-	1/05				
109	51/3	تربت حیدریه	-	1/05				
110	51/2	گناباد	-	0/01				
111	51/2	تربت جام	-	0/00				
112	58/1	سرخس	9	4/24				
113	59/2	فردوس	1	3/16				
114	72/1	نهبندان	-	0/01				
115	72/2	مشهد	1	0/03				
116	72/2	نهبندان	-	0/01				
117	73/2	تربت جام	-	0/01				
118	73/2	سبزوار	-	0/01				
119	73/2	تربت حیدریه	-	0/01				
120	73/7	اسفراین	-	0/01				
121	73/7	سبزوار	-	0/01				
122	71/11	نهبندان	-	0/01				
123	71/11	بیرجند	-	0/01				
124	71/11	تربت حیدریه	-	0/01				
125	71/10	تربت حیدریه	-	0/01				

جدول پ.1-10- سیل‌های استان خوزستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت		
					خیلی مهم	مهم	متوسط
1	75/2	آبادان	1	3/95			
2	75/2	شادگان	1	3/95			
3	75/1	اندیمشک	2	0/79			
4	73/9	شوش	1	12/00			
5	73/9	اهواز	3	17/32			
6	73/9	دشت آزادگان	-	17/63			
7	73/9	شوشتر	-	9/13			
8	73/9	دزفول	-	7/37			
9	73/9	ماهشهر	-	8/90			
10	73/9	رامهرمز	1	8/03			
11	73/8	رامهرمز	-	0/08			
12	73/8	دزفول	2	4/34			
13	73/8	اهواز	4	18/89			
14	72/11	دشت آزادگان	-	0/01			
15	72/8	دزفول	1	0/01			
16	72/2	اهواز	4	24/11			
17	72/2	شوش	-	0/76			
18	72/2	مسجد سلیمان	5	5/84			
19	72/2	شوشتر	-	1/87			
20	72/2	ایزه	-	2/37			
21	72/2	شادگان	-	5/18			
22	71/11	اهواز	-	1/08			
23	71/11	آبادان	-	1/00			
24	71/11	رامهرمز	-	4/47			
25	71/11	ماهشهر	-	2/26			
26	71/11	امیدیه	-	2/26			
27	71/11	بهبهان	6	3/68			
28	71/11	شوشتر	6	3/68			
29	71/11	دزفول	7	3/68			
30	71/10	خرمشهر	-	1/37			
31	71/10	دزفول	8	0/61			
32	71/10	ماهشهر	-	6/97			
33	71/2	شوشتر	-	2/89			
34	69/1	دشت آزادگان	-	0/02			
35	69/1	شوشتر	-	0/01			
36	69/1	اندیمشک	-	0/09			
37	69/1	بهبهان	-	0/00			

ادامه جدول پ.1-10- سیل‌های استان خوزستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
38	69/1	رامهرمز	-	0/08				
39	66/11	اهواز	-	0/01				
40	66/11	دشت آزادگان	-	0/01				
41	66/11	شادگان	-	0/03				
42	66/11	دزفول	-	0/05				
43	66/11	شوش	-	0/03				
44	66/11	اهواز	-	0/03				
45	65/11	اهواز	-	0/03				
46	65/11	مسجد سلیمان	-	0/03				
47	65/11	رامهرمز	-	0/01				
48	65/9	ماهشهر	-	0/13				
49	65/9	رامهرمز	10	0/09				
50	65/9	شوشتر	-	0/01				
51	65/9	بهبهان	-	0/01				
52	65/9	شادگان	3	1/07				
53	65/9	ایزه	3	1/06				
54	65/9	مسجد سلیمان	-	1/58				
55	65/9	بهبهان	3	1/07				
56	65/9	ماهشهر	3	1/05				
57	65/10	ماهشهر	-	3/95				
58	65/10	رامهرمز	-	0/22				
59	65/10	شادگان	-	1/22				
60	64/9	شوشتر	-	0/02				
61	63/1	شادگان	-	0/03				
62	63/1	ماهشهر	-	0/11				
63	63/1	شوشتر	-	0/02				
64	63/1	بهبهان	-	0/01				
65	61/9	ایزه	-	0/01				
66	61/8	رامهرمز	-	0/08				
67	61/7	بهبهان	-	0/01				
68	61/1	رامهرمز	-	0/02				
69	60/1	ماهشهر	-	0/02				
70	58/1	رامهرمز	2	0/13				
71	58/1	اهواز	2	0/13				
72	58/1	دشت آزادگان	4	0/13				
73	58/1	مسجد سلیمان	2	0/13				
74	58/1	رامهرمز	4	0/26				

ادامه جدول پ. 1-10 - سیل‌های استان خوزستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
75	58/1	شادگان	2	0/13				
76	58/1	دشت آزادگان	2	0/26				
77	58/1	ماهشهر	2	0/13				
78	54/11	آبادان	-	0/13				
79	54/11	ماهشهر	-	0/01				
80	54/11	اهواز	-	0/03				
81	54/11	رامهرمز	-	0/07				
82	54/11	شوشتر	-	0/01				
83	54/11	دشت آزادگان	-	0/01				
84	53/1	دشت آزادگان	-	0/02				
85	53/1	شوش	-	0/02				
86	51/1	دشت آزادگان	-	0/01				
87	51/1	اهواز	-	0/00				
88	65/3	مسجد سلیمان	6	0/13				
89	65/3	ایزه	6	0/13				
90	73/9	ایزه	2	3/17				
91	73/9	شادگان	-	7/44				
92	73/9	دشت آزادگان	-	17/64				
93	73/9	بهبهان	-	3/93				
94	73/9	باغ ملک	-	2/96				
95	73/9	مسجد سلیمان	-	2/42				
96	73/9	آبادان	-	5/24				
97	73/9	خرمشهر	-	2/28				
98	73/9	اندیمشک	10	10/93				
99	72/5	باغ ملک	-	0/01				
100	72/9	اندیمشک	-	0/01				
101	72/9	دشت آزادگان	-	0/01				
102	71/1	خرمشهر	-	0/01				
103	71/2	دشت آزادگان	-	0/01				
104	71/9	دشت آزادگان	-	0/01				
105	71/9	اندیمشک	-	0/01				
106	71/9	دزفول	-	0/01				
107	71/9	مسجد سلیمان	-	0/01				
108	71/10	اهواز	-	0/01				
109	71/10	شادگان	-	0/01				
110	71/10	مسجد سلیمان	-	0/01				
111	71/11	شادگان	-	0/01				

ادامه جدول پ.1-10- سیل‌های استان خوزستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
112	71/11	دشت آزادگان	-	0/01				
113	71/11	ایزه	-	0/01				
115	71/11	مسجد سلیمان	-	0/01				
116	71/11	دشت آزادگان	-	0/01				
117	72/11	ایزه	-	0/01				
118	72/5	ایزه	-	0/01				

جدول پ.1-11- سیل‌های استان زنجان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	72/7	زنجان	-	0/01				
2	67/4	زنجان	8	0/07				
3	63/2	زنجان	-	0/01				
4	61/2	خدابنده	-	0/13				
5	60/3	ابهر	-	0/01				
6	71/4	خدابنده	-	0/01				
7	6/72	طارم	-	0/01				

جدول پ.1-12- سیل‌های استان سمنان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/12	شاهرود	-	0/29				
2	74/2	شاهرود	-	0/05				
3	73/3	شاهرود	-	0/01				
4	72/3	دامغان	-	0/04				
5	71/2	شاهرود	-	0/08				
6	69/4	شاهرود	-	0/02				
7	67/6	سمنان	-	0/01				
8	67/6	شاهرود	-	0/01				
9	67/6	گرمسار	-	0/01				
10	67/2	شاهرود	-	0/01				
11	66/12	شاهرود	-	0/05				
12	66/5	سمنان	-	0/13				
13	66/5	دامغان	28	0/02				
14	66/5	گرمسار	5	0/01				
15	66/1	گرمسار	-	0/04				

ادامه جدول پ.1-12- سیل‌های استان سمنان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
16	65/2	گرمسار	-	0/01				
17	65/2	دامغان	-	0/01				
18	65/2	شاهرود	-	0/03				
19	63/2	دامغان	-	13/47				
20	62/2	شاهرود	-	0/01				
21	61/2	شاهرود	-	0/01				
22	54/2	دامغان	-	3/95				
23	71/4	سمنان	-	0/03				
24	72/3	شاهرود	-	0/01				

جدول پ.1-13- سیل‌های استان سیستان و بلوچستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/11	زاهدان	-	0/41				
2	75/11	ایران‌شهر	-	0/92				
3	75/11	خاش	-	0/27				
4	75/11	زابل	-	7/24				
5	75/11	چابهار	-	0/56				
6	75/11	نیک شهر	-	0/50				
7	74/12	سراوان	-	1/15				
8	74/12	نیک شهر	-	2/62				
9	74/12	زابل	-	7/17				
10	74/12	زاهدان	-	1/10				
11	74/12	چابهار	-	2/07				
12	74/12	خاش	-	2/27				
13	74/12	ایران‌شهر	-	4/95				
14	74/5	سراوان	2	0/04				
15	74/5	نیک شهر	-	0/01				
16	74/5	ایران‌شهر	-	0/01				
17	73/7	زابل	-	0/01				
18	73/4	خاش	5	0/63				
19	73/4	سراوان	-	1/12				
20	73/4	ایران‌شهر	19	2/41				
21	73/4	نیک شهر	19	2/41				
22	73/4	چابهار	-	1/19				
23	72/11	چابهار	1	0/03				
24	71/10	خاش	-	0/01				
25	71/10	سراوان	-	0/01				

ادامه جدول پ.1-13- سیل‌های استان سیستان و بلوچستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
26	71/10	ایران‌شهر	-	0/01				
27	69/11	ایران‌شهر	-	1/13				
28	69/11	زاهدان	-	2/44				
29	69/11	خاش	-	1/06				
30	69/11	سراوان	-	0/62				
31	69/12	زابل	-	52/42				
32	68/9	چابهار	-	0/54				
33	68/4	ایران‌شهر	-	0/01				
34	67/5	سراوان	-	0/01				
35	66/12	زابل	-	3/06				
36	66/3	زاهدان	20	0/13				
37	66/3	خاش	5	0/13				
38	66/3	سراوان	5	0/13				
39	66/3	ایران‌شهر	5	0/13				
40	66/3	سراوان	5	0/13				
41	64/1	زاهدان	2	0/02				
42	62/5	خاش	-	10/98				
43	62/5	زاهدان	-	0/01				
44	62/1	زابل	-	0/01				
45	61/7	زاهدان	-	0/01				
46	61/7	ایران‌شهر	-	1/09				
47	61/2	زابل	-	5/92				
48	61/2	چابهار	-	0/01				
49	61/1	زابل	3	0/08				
50	61/1	زاهدان	-	17/06				
51	57/4	ایران‌شهر	-	0/83				
52	62/12	زابل	300	7/89				
53	61/12	زاهدان	-	1/71				
54	71/7	زاهدان	-	0/01				
55	71/7	خاش	-	0/01				

جدول پ.1-14- سیل‌های استان فارس از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/9	لامرد	-	1/13				
2	74/3	آباده	-	0/01				
3	73/11	شیراز	-	0/48				
4	73/11	ممسنی	-	6/78				
5	73/11	ارسنجان	-	0/97				
6	73/11	فیروزآباد	-	1/94				
7	73/11	فسا	-	3/97				
8	73/11	مرودشت	-	0/26				
9	73/9	فیروزآباد	-	0/53				
10	73/8	شیراز	-	0/21				
11	73/8	کازرون	-	0/21				
12	73/8	مرودشت	-	0/21				
13	73/7	شیراز	-	0/03				
14	71/12	ممسنی	-	3/22				
15	71/12	اقلید	-	12/06				
16	71/12	مرودشت	-	15/45				
17	71/12	آباده	-	0/16				
18	71/12	ارسنجان	-	0/02				
19	71/12	شیراز	-	2/01				
20	71/12	لامرد	-	8/85				
21	71/12	لار	-	95/53				
22	71/10	فیروزآباد	-	12/87				
23	71/10	لامرد	-	15/29				
24	71/4	جهرم	-	0/01				
25	71/1	ممسنی	-	8/84				
26	69/1	جهرم	-	0/01				
27	68/9	ممسنی	-	0/03				
28	68/6	فیروزآباد	-	0/01				
29	68/4	شیراز	-	0/01				
30	67/7	ممسنی	-	0/62				
31	66/5	شیراز	-	0/01				
32	65/9	فیروزآباد	4	92/55				
33	65/9	ممسنی	6	1/34				
34	65/9	اقلید	3	0/64				
35	65/9	لار	-	0/01				
36	65/9	جهرم	-	0/02				
37	65/9	داراب	20	0/26				

ادامه جدول پ.1-14- سیل‌های استان فارس از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
38	65/9	آباد	2	0/03				
39	65/9	لامرد	-	0/01				
40	65/9	مرودشت	-	26/32				
41	65/9	شیراز	135	2/54				
42	65/9	ارسنجان	-	26/32				
43	64/9	کازرون	-	0/01				
44	56/10	مرودشت	-	0/03				
45	52/5	داراب	-	0/04				
46	51/2	شیراز	-	0/01				
47	51/2	فسا	-	0/01				
48	65/7	لار	2	0/26				
49	71/5	فیروزآباد	-	0/01				
50	71/5	شیراز	-	0/01				
51	71/9	شیراز	-	0/01				
52	71/9	فیروزآباد	-	0/01				
53	71/9	چهرم	-	0/01				
54	71/9	لار	-	0/01				
55	71/11	فیروزآباد	-	0/01				
56	71/11	فسا	-	0/01				
57	71/11	داراب	-	0/01				
58	71/11	چهرم	-	0/01				
59	71/11	نی ریز	-	0/01				

جدول پ.1-15- سیل‌های استان قزوین از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/2	قزوین	-	0/01				
2	75/2	تاکستان	-	0/26				
3	73/8	تاکستان	-	0/01				
4	67/4	بویین زهرا	-	0/01				
5	66/8	بویین زهرا	-	0/01				
6	62/3	قزوین	-	0/00				
7	59/5	قزوین	-	0/05				
8	53/4	تاکستان	-	0/26				

جدول پ.1-16- سیل‌های استان قم از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	66/3	قم	-	03/0				
2	53/4	قم	-	01/0				

جدول پ.1-17- سیل‌های استان کردستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/1	مریوان	-	0/02				
2	72/5	دیوان دره	1	0/01				
3	68/5	بیجار	-	0/07				
4	67/4	سقز	3	0/02				
5	66/8	سنندج	-	0/79				
6	66/8	بیجار	-	0/01				

جدول پ.1-18- سیل‌های استان کرمان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	62/2	رفسنجان	1	0/01				
2	62/2	بافت	3	0/01				
3	60/2	بافت	-	0/01				
4	60/2	بردسیر	-	0/03				
5	59/1	جیرفت	-	0/05				
6	59/1	سیرجان	-	0/03				
7	59/11	کرمان	-	0/30				
8	58/12	جیرفت	-	0/07				
9	56/4	راور	1	0/11				
10	56/1	کرمان	-	0/01				
11	56/1	بم	-	0/05				
12	56/4	بم	-	0/08				
13	55/1	جیرفت	-	0/08				
14	55/5	راور	-	0/13				
15	55/5	سیرجان	-	0/08				
16	55/5	بافت	2	0/01				
17	55/5	رفسنجان	11	0/03				
18	54/2	جیرفت	2	0/08				
19	54/1	رفسنجان	-	1/05				
20	52/11	بم	-	0/07				
21	52/5	بافت	-	0/01				

ادامه جدول پ.1-18- سیل‌های استان کرمان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
22	69/11	سیرجان	-	4/71				
23	69/11	جیرفت	-	3/21				
24	69/11	بردسیر	-	3/09				
25	69/11	کرمان	-	0/24				
26	69/11	بافت	-	0/17				
27	71/11	کرمان	-	15/17				
28	71/11	سیرجان	-	7/74				
29	71/11	بم	-	5/93				
30	71/11	زرنند	-	1/01				
31	71/11	شهربابک	-	1/32				
32	71/11	بردسیر	-	4/74				
33	71/11	رفسنجان	-	1/13				
34	72/11	کهنوج	-	0/01				
35	73/1	بافت	-	0/01				
36	73/1	بردسیر	-	0/01				
37	73/9	بم	-	0/01				
38	71/2	بردسیر	-	0/01				
39	71/5	کرمان	-	0/03				
40	71/7	جیرفت	-	0/01				

جدول پ.1-19- سیل‌های استان کرمانشاه از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	73/9	اسلام آباد	-	11/0				
2	73/9	صحنه	-	0/11				
3	73/9	کرمانشاه	-	0/11				
4	73/7	پاوه	-	0/01				
5	72/8	پاوه	-	0/01				
6	72/2	کرمانشاه	-	0/01				
7	72/1	پاوه	-	0/02				
8	71/8	اسلام آباد	-	0/39				
9	71/2	جوان رود	-	0/03				
10	65/2	هرسین	-	1/45				
11	53/1	کرمانشاه	-	0/01				
12	72/8	کرمانشاه	-	0/03				
13	73/2	جوان رود	-	0/01				
14	71/2	اسلام آباد	-	0/01				
15	71/2	کرمانشاه	-	0/03				
16	71/10	اسلام آباد	-	0/01				

جدول پ.1-20- سیل‌های استان کهگیلویه و بویراحمد از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	73/8	بویراحمد	-	0/003				
2	73/8	کهگیلویه	-	0/01				
3	71/12	بویراحمد	-	1.17				
4	71/11	کهگیلویه	-	4/47				
5	71/11	گچساران	-	4/47				
6	71/10	کهگیلویه	-	0/01				
7	68/9	بویراحمد	-	0/01				
8	67/8	کهگیلویه	-	0/01				
9	65/12	بویراحمد	-	0/01				
10	65/12	کهگیلویه	-	0/02				
11	65/10	کهگیلویه	-	7/63				
12	65/9	کهگیلویه	-	0/01				
13	65/8	کهگیلویه	1	0/53				
14	64/1	کهگیلویه	-	0/01				
15	63/2	بویراحمد	-	0/01				
16	61/7	کهگیلویه	-	0/01				
17	60/12	گچساران	5	0/01				

جدول پ.1-21- سیل‌های استان گلستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/5	گرگان	-	0/01				
2	75/5	مینودشت	2	9/21				
3	75/5	کنبد	1	3/95				
4	75/5	کردکوی	-	3/95				
5	75/5	بندرگز	-	0/01				
6	74/6	مینودشت	-	0/003				
7	73/7	مینودشت	-	0/97				
8	73/7	گنبد	-	0/01				
9	72/5	گرگان	-	0/13				
10	72/5	علی آباد	-	0/13				
11	71/2	گرگان	-	15				
12	71/2	گنبد	-	13/16				
13	69/5	مینودشت	-	0/01				
14	68/5	گنبد	-	0/08				
15	68/5	کردکوی	-	0/02				
16	68/5	بندرگز	-	0/01				
17	67/3	بندرترکمن	-	0/01				

ادامه جدول پ.1-21- سیل‌های استان گلستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت
18	67/3	بندرگز	-	0/003	
19	66/1	مینودشت	-	0/03	
20	66/1	گنبد	-	0/01	
21	66/1	بندر ترکمن	-	0/01	
22	66/1	بندر ترکمن	-	0/01	
23	60/7	بندرگز	-	0/003	
24	60/6	مینودشت	-	0/53	
25	72/1	گرگان	-	0/01	
26	73/6	گرگان	-	0/01	

جدول پ.1-22- سیل‌های استان گیلان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/5	شفث	-	1/32				
2	75/5	فومن	-	0/68				
3	74/8	رودسر	-	0/10				
4	74/8	املش	-	0/03				
5	73/8	لاهیجان	-	0/02				
6	73/8	لنگرود	-	0/02				
7	73/7	رودسر	-	0/01				
8	73/7	آستارا	-	0/01				
9	72/7	آستارا	-	0/26				
10	72/7	رودسر	-	0/02				
11	72/8	لاهیجان	-	0/03				
12	72/6	فومن	-	0/05				
13	72/4	آستانه اشرفیه	-	0/01				
14	72/3	طوالش	-	0/01				
15	72/5	رودبار	-	0/26				
16	71/7	رودسر	-	1/61				
17	71/7	فومن	-	1/61				
18	71/7	صومعه سرا	-	1/61				
19	69/7	لاهیجان	-	0/10				
20	69/7	رودسر	2	1/51				
21	69/7	رودسر	2	1/51				
22	68/5	لنگرود	-	0/43				
23	66/8	آستانه اشرفیه	-	0/16				
24	66/8	رشت	-	0/16				

ادامه جدول پ.1-22- سیل‌های استان گیلان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
25	66/7	لاهیجان	-	0/02				
26	66/5	صومعه سرا	-	0/01				
27	66/5	بندر انزلی	-	0/01				
28	66/5	فومن	-	0/01				
29	66/5	طوالش	-	0/01				
30	64/7	رودسر	-	5/34				
31	64/7	لنگرود	-	1/08				
32	63/9	بندر انزلی	-	5/71				
33	61/7	طوالش	-	0/01				
34	61/7	آستارا	-	0/94				
35	60/7	لاهیجان	-	4/57				
36	53/1	رشت	-	0/03				
37	53/1	بندر انزلی	-	0/13				
38	52/6	صومعه سرا	-	0/01				
39	52/6	طوالش	-	0/02				
40	52/6	رضوانشهر	-	0/02				
41	71/1	رشت	-	0/01				
42	71/1	رودبار	-	0/01				
43	71/1	صومعه سرا	-	0/01				
44	71/1	آستانه اشرفیه	-	0/01				
45	71/1	لاهیجان	-	0/01				
46	71/1	آستارا	-	0/01				
47	71/1	رودسر	-	0/01				
48	71/1	فومن	-	0/01				
49	71/2	رودبار	-	0/01				
50	71/3	فومن	-	0/01				
51	71/7	رشت	-	0/01				
52	72/6	رودسر	-	0/01				

جدول پ.1-23- سیل‌های استان لرستان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/2	بروجرد	2	26/2				
2	75/2	خرم آباد	-	11/2				
3	75/9	پل دختر	-	53/0				
4	74/3	خرم آباد	-	0/81				
5	73/9	الیگودرز	-	0/39				
6	73/9	خرم آباد	-	0/01				
7	73/9	درود	-	0/01				
8	73/8	بروجرد	-	0/16				
9	72/11	خرم آباد	1	1/24				
10	71/12	بروجرد	1	1/53				
11	71/12	خرم آباد	-	4/83				
12	66/5	الیگودرز	-	0/01				
13	65/2	خرم آباد	10	3/68				
14	65/2	الیگودرز	10	3/68				
15	65/2	بروجرد	10	3/55				
16	65/2	سلسله	20	7/63				
17	64/9	ازنا	-	1/58				
18	63/1	بروجرد	-	7/89				
19	63/1	الیگودرز	-	0/003				
20	61/7	خرم آباد	3	1/28				
21	51/8	الیگودرز	-	1/94				
22	71/2	درود	-	0/01				
23	71/2	دلفان	-	0/01				
24	71/2	الیگودرز	-	0/01				
25	71/11	خرم آباد	-	0/01				
26	71/11	پل دختر	-	01/0				
27	71/11	الیگودرز	-	01/0				
28	72/2	الیگودرز	-	01/0				
29	71/2	ازنا	-	01/0				
30	71/2	کوهدشت	-	0/01				

جدول پ. 1-24 - سیل‌های استان مازندران از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/7	نوشهر	-	5/26				
2	75/7	نور	-	1/32				
3	74/8	تنکابن	-	0/47				
4	74/8	رامسر	-	0/47				
5	74/2	تنکابن	-	0/01				
6	73/8	نوشهر	-	24/21				
7	73/7	نور	-	0/01				
8	71/9	بابلسر	-	0/26				
9	71/7	رامسر	-	0/01				
10	69/7	تنکابن	-	3/62				
11	69/7	نوشهر	3	0/71				
12	69/7	چالوس	3	0/71				
13	67/7	سوادکوه	-	0/01				
14	67/3	چالوس	-	0/003				
15	66/12	آمل	-	0/06				
16	66/7	قائم شهر	-	0/01				
17	66/7	بابل	-	0/01				
18	66/5	تنکابن	13	0/01				
19	62/3	چالوس	1	0/01				
20	62/3	نوشهر	1	0/01				
21	51/5	بابل	-	0/02				
22	51/3	سوادکوه	-	0/03				
23	65/3	چالوس	6	0/79				
24	73/4	تنکابن	-	0/01				
25	71/7	آمل	-	0/01				
26	71/7	تنکابن	-	0/01				

جدول پ.1-25 - سیل‌های استان مرکزی از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/3	اراک	-	97/0				
2	74/3	محلات	-	24/3				
3	74/3	آشتیان	-	65/0				
4	74/3	ساوه	-	0/32				
5	74/3	تفرش	-	0/97				
6	74/3	خمین	-	1/62				
7	73/8	ساوه	-	3/87				
8	73/8	محلات	-	0/48				
9	73/8	تفرش	-	0/48				
10	71/2	اراک	-	1/32				
11	71/2	خمین	-	1/39				
12	71/2	سریند	-	1/32				
13	71/2	ساوه	-	0/80				
14	66/5	ساوه	10	0/26				
15	65/2	سریند	-	11/84				
16	65/2	ساوه	-	0/01				
17	65/2	تفرش	-	0/01				
18	65/2	آشتیان	-	0/01				
19	65/2	اراک	-	0/02				
20	51/8	اراک	5	0/03				

جدول پ.1-26 - سیل‌های استان هرمزگان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/9	میناب	-	95/3				
2	74/9	بندرلنگه	-	63/2				
3	74/9	جاسک	-	63/2				
4	74/9	رودان	-	58/1				
5	73/8	بندرلنگه	-	0/03				
6	71/11	بندرلنگه	-	78/95				
7	71/11	جاسک	-	78/95				
8	71/11	رودان	-	49/26				
9	71/11	میناب	-	8/84				
10	71/11	بندرعباس	-	52/63				
11	68/11	میناب	-	0/01				
12	68/9	بندرعباس	-	0/01				
13	66/7	بندرعباس	-	0/01				

ادامه جدول پ. 1-26- سیل‌های استان هرمزگان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
14	65/9	جاسک	-	0/01				
15	61/1	بندرعباس	-	0/02				
16	60/11	جاسک	5	0/08				
17	71/2	میناب	-	0/01				
18	71/9	جاسک	-	0/01				
19	71/11	بندرعباس	-	0/01				
20	72/11	جاسک	1	0/01				

جدول پ. 1-27- سیل‌های استان همدان از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	75/6	رزن	-	0/26				
2	75/4	کبودرآهنگ	-	0/26				
3	74/3	ملایر	-	0/01				
4	74/3	ملایر	-	0/48				
5	73/8	کبودرآهنگ	-	1/69				
6	73/8	بهار	-	0/01				
7	71/12	همدان	-	0/01				
8	67/4	رزن	-	7/89				
9	67/4	کبودرآهنگ	-	32/37				
10	66/7	کبودرآهنگ	2	99/58				
11	66/5	رزن	-	23/47				
12	66/5	کبودرآهنگ	-	26/32				
13	65/12	ملایر	-	5/09				
14	65/12	نهادوند	-	0/003				
15	65/2	نهادوند	-	0/02				
16	62/3	رزن	-	3/68				
17	62/3	کبودرآهنگ	-	3/77				
18	61/7	رزن	-	21/32				
19	61/2	ملایر	4	0/59				
20	53/4	نهادوند	14	0/53				
21	53/4	ملایر	-	0/01				
22	61/7	همدان	-	0/26				
23	73/2	رزن	-	0/01				
24	71/2	کبودرآهنگ	-	0/01				
25	71/2	ملایر	-	0/01				
26	71/2	رزن	-	01/0				
27	71/2	همدان	-	01/0				

جدول پ.1-28- سیل‌های استان یزد از سال 1351 تا 1375

ردیف	تاریخ سیل	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	نوع سیل از نظر اهمیت			
					خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	74/3	تفت	-	0/26				
2	74/3	مهریز	-	6/89				
3	74/3	ابرکوه	-	0/05				
4	74/3	اردکان	-	0/21				
5	74/3	بافق	-	0/21				
6	74/2	بافق	-	0/01				
7	73/11	بافق	-	0/01				
8	73/8	ابرکوه	-	0/97				
9	71/12	بافق	-	0/02				
10	71/12	تفت	-	0/26				
11	71/11	مهریز	-	0/94				
12	70/9	ابرکوه	-	0/01				
13	66/12	تفت	-	0/01				
14	66/11	اردکان	-	0/01				
15	66/11	میبد	-	0/01				
16	66/3	بافق	-	0/01				
17	66/3	اردکان	-	0/01				
18	65/10	صدوق	-	0/01				
19	65/10	اردکان	-	0/01				
20	65/9	مهریز	5	7/63				
21	65/2	تفت	-	0/01				
22	65/2	بافق	-	0/01				
23	63/1	یزد	-	0/05				
24	62/1	بافق	-	0/01				
25	56/10	یزد	-	0/13				
26	72/2	یزد	-	0/01				

در جدول‌های (پ.1-29) تا (پ.1-56) میزان تلفات جانی و تعداد سیلاب‌های اتفاق افتاده در استان به تفکیک هر شهرستان داده شده است.

جدول پ.1-29- آمار خسارات سیل در استان آذربایجان شرقی به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	اهر	6	2/63	-	1	1	1
2	شیراز	7	2/56	-	1	1	1
3	سراب	6	2/37	-	1	-	-
4	مرند	5	0/03	-	1	-	-

ادامه جدول پ.1-29- آمار خسارات سیل در استان آذربایجان شرقی به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
عادی						
5	جلفا	-	0/01	-	-	-
6	بستان آباد	4	0/01	-	-	1
7	آذرشهر	-	0/53	-	-	1
8	کلیبر	-	0/00	-	-	1
9	میانه	5	0/11	-	1	-
10	تبریز	2	0/61	-	-	2
11	هشترود	4	0/04	-	-	1
12	اسکو	-	0/00	-	-	-
13	مراغه	-	0/01	-	-	-
14	بناب	-	0/01	-	-	-

جدول پ.1-30- آمار خسارات سیل در استان آذربایجان غربی به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
عادی						
1	مهاباد	-	0/09	-	-	-
2	اشنویه	7	0/82	-	1	2
3	خوی	4	1/78	-	-	5
4	ماکو	-	0/87	-	-	3
5	ارومیه	-	1/01	-	-	2
6	سلماس	-	0/35	-	-	1
7	نقده	1	0/71	-	-	1
8	میاندوآب	5	0/94	-	1	1
9	بوکان	-	0/07	-	-	-
10	پیرانشهر	-	0/003	-	-	-

جدول پ.1-31- آمار خسارات سیل در استان اردبیل به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
عادی						
1	گرمی	2	5/02	-	1	-
2	بيله سوار	-	4/81	-	1	-
3	پارس آباد	-	4/76	-	1	-
4	خلخال	2	0/03	-	-	1
5	اردبیل	-	0/05	-	-	-
6	مشکین شهر	-	1/42	-	1	-

جدول پ.1-32- آمار خسارات سیل در استان اصفهان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	سمیرم	8	0/08	-	1	1
2	کاشان	3	0/17	-	-	2
3	اردستان	-	0/30	-	-	1
4	نطنز	-	0/43	-	-	1
5	فریدون شهر	-	0/04	-	-	-
6	گلپایگان	-	0/01	-	-	-
7	فریدن	-	0/09	-	-	-
8	خوانسار	-	0/02	-	-	-
9	نایین	-	0/03	-	-	-
10	مبارکه	-	0/03	-	-	-
11	اصفهان	1	0/29	-	-	1
12	لنجان	-	0/04	-	-	-

جدول پ.1-33- آمار خسارات سیل در استان ایلام به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	شیروان چرداول	14	0/34	1	-	-
2	ایوان	-	0/01	-	-	-
3	آبدانان	-	2/48	-	1	-
4	دهلران	-	3/72	-	1	1
5	دره شهر	-	0/79	-	-	1
6	ایلام	-	0/03	-	-	-

جدول پ.1-34- آمار خسارات سیل در استان بوشهر به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	دشتستان	3	26/33	2	2	2
2	دشتی	80	31/79	3	1	-
3	گناوه	15	27/18	2	1	2
4	دیلم	-	6/32	1	-	1
5	کنگان	-	12/88	1	2	-
6	دیر	-	5/24	-	1	1
7	بوشهر	131	39/23	5	1	3
8	تنگستان	-	20/96	2	-	2

جدول پ.1-35- آمار خسارات سیل در استان تهران به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	کرج	66	1/38	2	-	-	5
2	طالقان	-	1/01	-	-	1	3
3	ساوجبلاغ	-	1/75	-	-	2	1
4	تهران	-	2/38	-	1	-	5
5	دماوند	32	13/32	1	-	-	3
6	شمیرانات	300	199/41	1	-	1	2

جدول پ.1-36- آمار خسارات سیل در استان چهارمحال و بختیاری به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	فارسان	1	3/43	-	1	2	7
2	شهرکرد	-	0/02	-	-	-	2
3	لردگان	10	0/06	1	-	-	2
4	اردل	-	0/01	-	-	-	1
5	بروجن	-	0/53	-	-	1	1

جدول پ.1-37- آمار خسارات سیل در استان خراسان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	نهبندان	-	40/72	2	-	1	2
2	بیرجند	23	56/08	4	3	3	6
3	فردوس	3	28/48	1	1	4	3
4	قاین	20	15/63	2	1	2	4
5	تربت حیدریه	-	2/31	-	-	2	12
6	طبس	-	4/83	-	2	1	2
7	مشهد	14	10/41	-	2	-	4
8	کاشمر	-	1/11	-	-	1	3
9	اسفراین	1	0/04	-	-	1	2
10	نیشابور	153	5/90	1	3	2	2
11	تربت جام	41	3/86	2	1	1	6
12	گناباد	2	3/81	-	1	3	2
13	بردسکن	-	0/01	-	-	-	1
14	درگز	-	1/15	-	-	2	1
15	بجنورد	2	3/44	-	1	2	5
16	چناران	-	0/01	-	-	-	1
17	قوچان	-	1/34	-	1	-	4
18	سبزوار	-	0/06	-	-	-	5
19	سرخس	9	4/30	-	1	-	2
20	شیروان	-	1/32	-	1	-	-
21	تایباد	-	0/01	-	-	-	1
22	فریمان	-	0/02	-	-	-	1

جدول پ.1-38- آمار خسارات سیل در استان خوزستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
عادی						
1	آبادان	1	10/32	-	2	1
2	اهواز	13	61/64	3	-	2
3	شادگان	6	19/07	1	2	3
4	اندیمشک	12	11/83	1	-	1
5	شوش	1	12/81	1	-	1
6	دشت آزادگان	6	35/82	2	-	2
7	شوشتر	6	17/49	1	3	-
8	دزفول	18	16/08	1	3	1
9	ماهشهر	5	23/55	3	1	2
10	رامهرمز	17	13/55	3	-	2
11	مسجد سلیمان	13	10/17	1	3	1
12	ایزه	11	6/78	-	3	1
13	امیدیه	-	2/26	-	1	-
14	بهبهان	10	8/72	-	2	1
15	خرمشهر	-	3/66	-	2	-
16	باغ ملک	-	2/97	-	1	-

جدول پ.1-39- آمار خسارات سیل در استان زنجان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
عادی						
1	زنجان	8	0/08	-	1	-
2	خدابنده	-	0/14	-	-	-
3	ابهر	-	0/01	-	-	-
4	طارم	-	0/01	-	-	-

جدول پ.1-40- آمار خسارات سیل در استان سمنان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
عادی						
1	شاهرود	-	0/58	-	-	1
2	دامغان	5	17/50	1	2	-
3	سمنان	28	0/17	1	-	-
4	گرمسار	-	0/07	-	-	-

جدول پ.1-41- آمار خسارات سیل در استان سیستان و بلوچستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
عادی						
1	زاهدان	22	22/90	2	2	3
2	ایرانشهر	24	11/49	1	2	4
3	خاش	10	15/36	1	3	2
4	زابل	3	83/79	5	1	2
5	چابهار	1	4/41	-	1	4
6	نیک شهر	1	5/54	-	1	2
7	سراوان	-	3/22	-	2	4

جدول پ.1-42- آمار خسارات سیل در استان فارس به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	لامرد	-	25/28	2	-	1	1
2	آبادیه	2	0/06	-	-	1	2
3	شیراز	135	5/34	1	1	1	7
4	ممسنی	6	20/83	2	2	1	1
5	ارسنجان	-	27/31	1	-	1	1
6	فیروزآباد	4	107/94	2	1	1	4
7	فسا	-	4/00	-	1	-	2
8	مرودشت	-	42/26	2	-	1	2
9	کازرون	-	0/22	-	-	-	2
10	اقلید	3	12/70	1	-	1	-
11	لار	2	95/81	1	-	1	2
12	چهرم	-	0/07	-	-	-	5
13	داراب	20	0/32	1	-	-	2
14	نیریز	-	0/01	-	-	-	1

جدول پ.1-43- آمار خسارات سیل در استان قزوین به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	قزوین	-	0/055	-	-	-	3
2	تاکستان	-	0/539	-	1	-	2
3	بوئین زهرا	-	0/018	-	-	-	2

جدول پ.1-44- آمار خسارات سیل در استان قم به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	قم	-	0/04	-	-	-	2

جدول پ.1-45- آمار خسارات سیل در استان کردستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	مریوان	-	0/024	-	-	-	1
2	دیواندره	1	0/013	-	-	1	-
3	بیجار	-	0/079	-	-	-	2
4	سقز	3	0/016	-	-	1	-
5	سنندج	-	0/789	-	-	1	-

جدول پ.1-46- آمار خسارات سیل در استان کرمان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	جیرفت	5	16/94	1	1	2
2	بم	-	24/27	2	-	2
3	کهنوج	3	16/74	2	-	1
4	بافت	8	11/11	1	-	6
5	شهربابک	-	1/34	-	1	-
6	رفسنجان	12	2/24	1	-	2
7	زرند	-	1/06	-	-	1
8	سیرجان	-	12/59	1	1	-
9	راور	-	0/30	-	-	2
10	بردسیر	-	7/91	-	2	-
11	کرمان	-	15/59	1	-	1

جدول پ.1-47- آمار خسارات سیل در استان کرمانشاه به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	اسلام آباد	-	0/53	-	-	1
2	صحنه	-	0/11	-	-	-
3	کرمانشاه	-	0/18	-	-	-
4	پاوه	-	0/08	-	-	-
5	جوانرود	-	0/04	-	-	-
6	هرسین	-	1/45	-	1	-

جدول پ.1-48- آمار خسارات سیل در استان کهگیلویه و بویراحمد به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	بویراحمد	-	1/19	-	-	1
2	کهگیلویه	1	12/73	2	-	1
3	گچساران	5	4/49	1	1	-

جدول پ.1-49- آمار خسارات سیل در استان گلستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
1	گرجان	-	15/17	1	-	1
2	مینودشت	2	10/75	1	-	2
3	گنبد	1	17/21	1	1	-
4	کردکوی	1	3/96	-	1	-
5	بندرگز	-	0/03	-	-	-
6	علی آباد	-	0/13	-	-	1
7	ترکمن	-	0/22	-	-	-

جدول پ.1-50- آمار خسارات سیل در استان گیلان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
عادی						
1	شفث	-	32/1	-	1	-
2	فومن	-	38/2	-	1	1
3	رودسر	2	61/8	1	2	-
4	املش	-	03/0	-	-	-
5	لاهیجان	-	74/4	-	1	-
6	لنگرود	-	53/1	-	-	2
7	آستارا	2	2/74	-	1	2
8	آستانه اشرفیه	-	0/18	-	-	1
9	طوالش	-	0/06	-	-	-
10	رودبار	-	0/30	-	-	1
11	صومعه سرا	-	1/64	-	1	-
12	رشت	-	0/45	-	-	2
13	بندر انزلی	-	5/85	-	-	1
14	رضوان شهر	-	0/02	1	-	-

جدول پ.1-51- آمار خسارات سیل در استان لرستان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
عادی						
1	بروجرد	13	15/39	2	2	-
2	خرم آباد	14	13/98	1	2	3
3	پل دختر	-	0/54	-	-	1
4	الیگودرز	10	6/07	1	1	1
5	درود	-	0/03	-	-	-
6	دلفان	-	0/01	-	-	-
7	کوهدشت	-	0/01	-	-	-
8	سلسله	20	7/63	1	-	-
9	ازنا	-	1/59	-	1	-

جدول پ.1-52- آمار خسارات سیل در استان مازندران به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده		
				خیلی مهم	مهم	متوسط
عادی						
1	نوشهر	4	30/20	2	-	2
2	نور	-	1/33	-	1	-
3	تنکابن	13	4/14	1	1	1
4	رامسر	-	0/48	-	-	1
5	بابلسر	-	0/26	-	-	1
6	چالوس	10	1/52	-	1	2
7	آمل	-	0/08	-	-	-
8	قائم شهر	-	0/01	-	-	-
9	بابلسر	-	0/03	-	-	-
10	سوادکوه	-	0/04	-	-	-

جدول پ.1-53- آمار خسارات سیل در استان مرکزی به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	اراک	5	2/33	-	1	1	2
2	محلات	-	3/73	-	1	1	-
3	آشتیان	-	0/66	-	-	1	1
4	ساوه	10	5/28	1	1	2	1
5	تفرش	-	1/47	-	-	2	1
6	خمین	-	3/01	-	2	-	-
7	سربند	-	13/16	1	1	-	-

جدول پ.1-54- آمار خسارات سیل در استان هرمزگان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	میناب	-	82/12	1	1	-	2
2	بندرلنگه	-	81/62	1	1	-	2
3	جاسک	6	81/69	1	2	1	2
4	رودان	-	50/84	1	1	-	-
5	بندرعباس	-	52/67	1	-	-	3

جدول پ.1-55- آمار خسارات سیل در استان همدان به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	رزن	-	56/66	3	1	1	2
2	کبودرآهنگ	2	63/69	3	2	1	1
3	ملایر	4	6/20	-	1	2	3
4	بهار	-	0/01	-	-	-	1
5	همدان	-	0/07	-	-	-	3
6	نهادوند	14	0/55	1	-	-	2

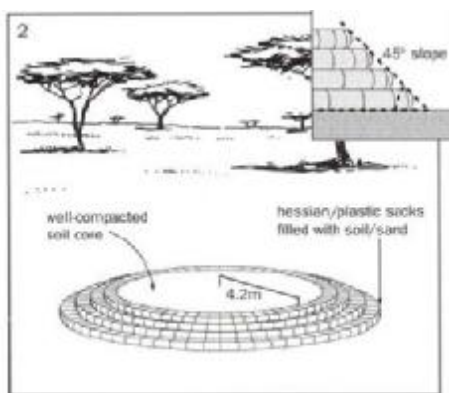
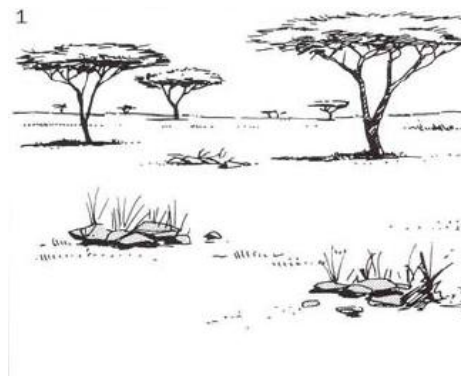
جدول پ.1-56- آمار خسارات سیل در استان یزد به تفکیک شهرستان در سال‌های 1351 تا 1375

ردیف	نام شهرستان	جمع تلفات جانی	خسارت مالی بر مبنای ارزش پول سال 1375 (میلیون دلار)	تعداد سیل‌های رخ داده شده			
				خیلی مهم	مهم	متوسط	عادی
1	تفت	-	55/0	-	-	2	2
2	یزد	-	07/0	-	-	1	2
3	مهریز	5	47/15	2	-	1	-
4	ابركوه	-	03/1	-	-	1	2
5	اردكان	-	24/0	-	-	1	3
6	بافق	-	29/0	-	-	1	6
7	میبد	-	01/0	-	-	-	1
8	صدوق	-	01/0	-	-	-	1

پیوست 2

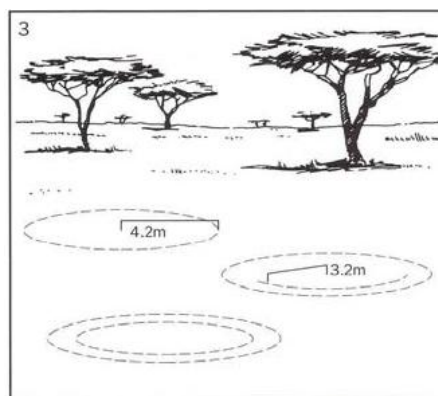
روش نصب مخازن موقت سخت

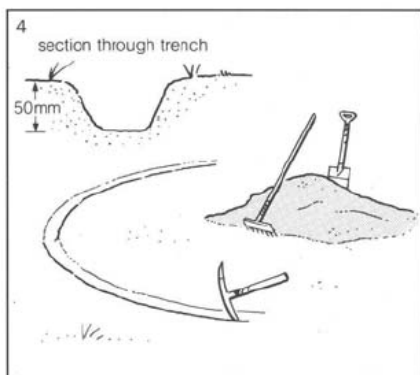
1- موقعیت سایت را برای نصب مخزن اضطراری انتخاب کنید. زمین این محل باید برای نصب یک مخزن کامل از استحکام برخوردار باشد. نظر به اینکه پس از نصب مخزن اضطراری، آب با حداکثر ظرفیت در مخزن پر خواهد شد، لذا استحکام زمین ضروری است. موقعیت سایت باید به نحوی باشد که عاری از درخت و پوشش گیاهی فراوان باشد، زیرا ریشه درختان، شاخه‌های بریده شده و ریزش برگ ممکن است موجب گردد که به مخزن آسیب وارد آید. در صورت امکان باید تلاش نمود تا مخزن بر روی بلندی ساخته شده یا با سکو سازی بلندی لازم برای مخزن تهیه گردد.



2- برای سکوسازی، نیاز به تسطیح زمین بوده و پس از آن با استفاده از چند ردیف آجر یا بتن، کف‌سازی برای مخزن توصیه می‌شود. کل این محدوده می‌بایست با استفاده از یک کفی پلاستیکی غیر قابل نفوذ پوشیده شده باشد. توصیه می‌شود که دیوارهای جانبی با استفاده از بتن یا آجر با شیب کمتر از 45 درجه ساخته شده و عرض این کف چینی از دیواره مخزن تا انتهای کف چینی، حدود یک متر باشد.

3- برای ساخت و نصب مخزن، باید دایره‌ای به شعاع 4/2 متر بر روی زمین صاف و هموار و بدون پوشش گیاهی و سنگلاخ و ریشه درختان رسم کرد. همچنین دایره دیگری به شعاع 3/2 متر در داخل دایره اول رسم نموده تا پس از سکوسازی به صورت محیط مخزن در نظر گرفته شود. این دایره‌ها باید به صورت یک ناودان 5 سانتی متری روی زمین باشد. چنانچه زمین نرم باشد، عمق ناودان باید 20 سانتی متر در نظر گرفته شود.

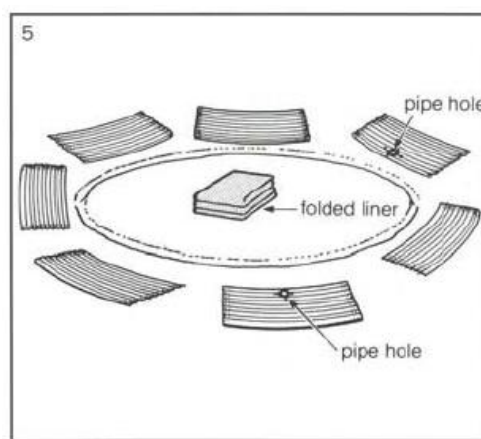




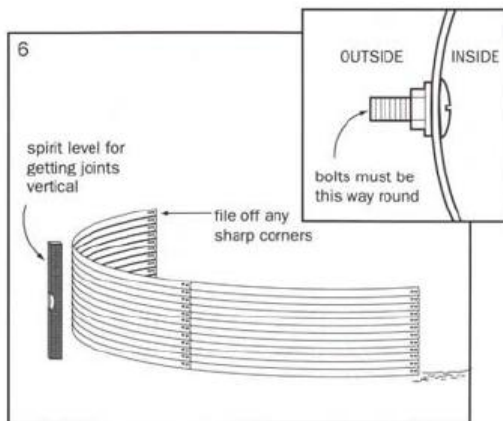
4- چنانچه به شن دسترسی داشتید، یک لایه شن به قطر 5 سانتی متر بر روی زمین قرار داده تا زمین زیر مخزن نرم باشد.

5- پس از کف سازی، یک کفی غیر قابل نفوذ را روی دایره داخلی پهن نمایید. این کفی نباید آغشته به نفت یا مواد نفتی باشد زیرا در غیر این صورت احتمال آلودگی آب به این مواد وجود دارد.

سپس جهت اتصالات مخزن را مشخص نموده و خروجی‌ها و ورودی‌های مخزن را با دقت مشخص نمایید. در ادامه صفحات دیواره مخزن را در بیرون محیط دایره قرار دهید، محل خروجی آب مخزن باید به زمین نزدیک باشد.

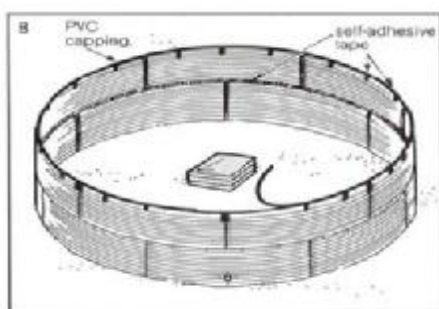
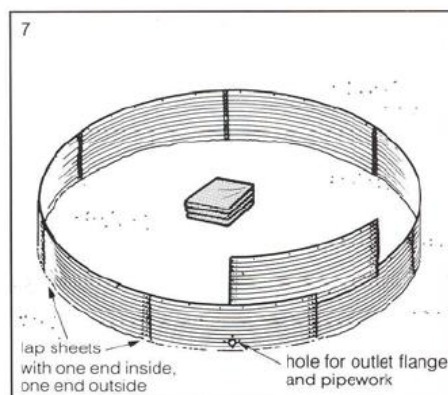


6- برای نصب دیواره‌ها، حداقل باید از دو نفر استفاده نمود. یک نفر در داخل و یک نفر باید در خارج از دیواره کار کند. صفحه اول را در ناودان کنده شده در روی زمین قرار داده و صفحات بعدی را به آن پیچ یا پرچ می‌کنیم. لبه‌های صفحات باید روی یکدیگر همپوشانی داشته باشند. پیچ‌ها باید به سمت خارج (مطابق شکل) بسته شوند. در این مرحله نباید پیچ‌ها کاملاً سفت باشد. پس از اتمام صفحات ردیف اول به صورت یک دایره، صفحه گذاری دایره دوم را شروع کنید.



7- پس از تکمیل دایره اول، برپا کردن دایره دوم را آغاز کنید. هرگز رج نزنید. در این مرحله مطمئن شوید که مسیر خروجی‌های مخزن صحیح است. حال پیچ‌های صفحات دایره اول را سفت کنید. در این مرحله همچنین کل صفحات دایره را واریسی کرده و در صورت وجود هر گونه زائده تیز و برنده و برآمدگی صفحات، آن‌ها را صاف کرده و آسیب‌های موجود را اصلاح کنید. این زوائد موجب خواهند شد تا بعداً به جدار پلاستیکی داخلی آسیب برسد.

کار صفحه‌گذاری و تشکیل دایره را تا رسیدن به ارتفاع مورد نظر ادامه دهید.

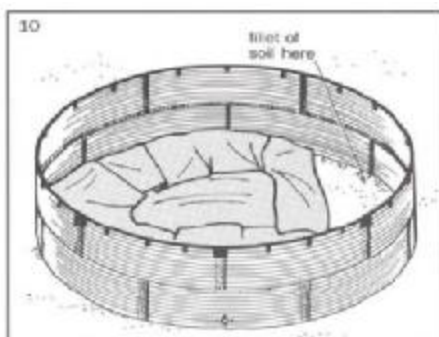
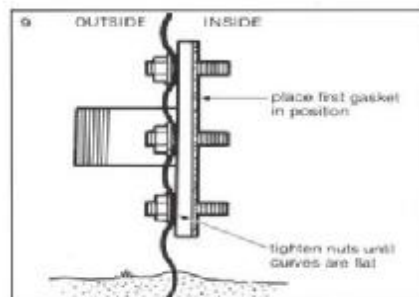


8- با استفاده از نوار غیر قابل نفوذ محافظ، فاصله بین دایره‌ها را پر کرده و آن‌ها را تثبیت کنید.

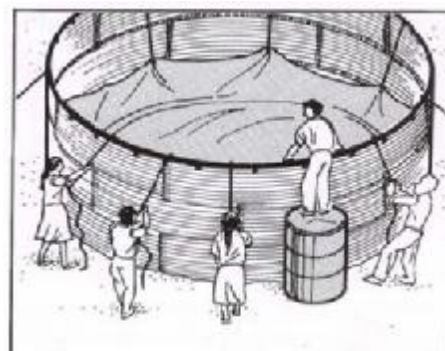


شکل پ. 2-1- نمونه‌ای از نصب مخزن اضطراری آب توسط فدراسیون بین المللی جمعیت‌های صلیب سرخ و هلال احمر در آفریقا

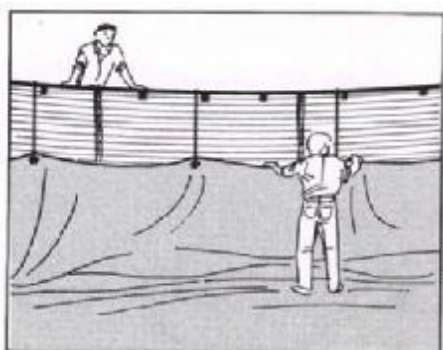
9- برای تثبیت و پایدار سازی از بست‌های پیچ و مهره‌ای مطابق شکل استفاده می‌شود.



10- کف مخزن آب را با استفاده از کفی غیر قابل نفوذ مخزن بپوشانید و لبه‌های کفی را به داخل تا نمایید.

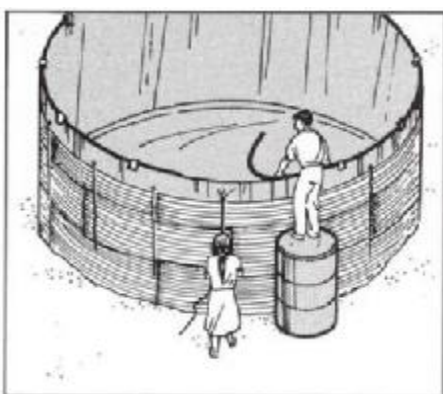
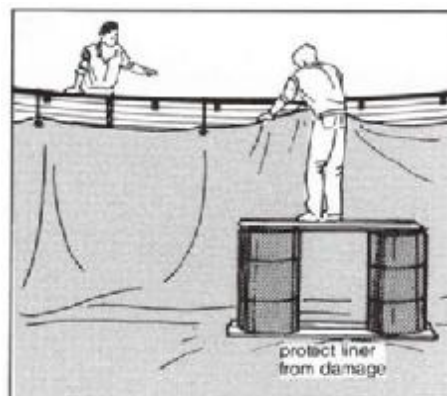


11- لبه‌های کفی را روی دیواره محکم و ثابت نمایید.



12- لبه‌های کفی را به روی دیواره مخزن ثابت کرده و آن را بالا بکشید.

13- در حین بالا کشیدن لبه های کفی مراقب آسیب دیدن کفی باشید.

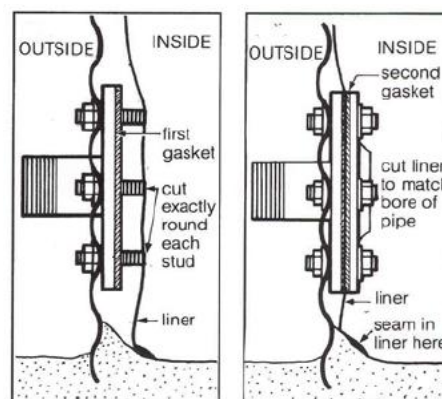
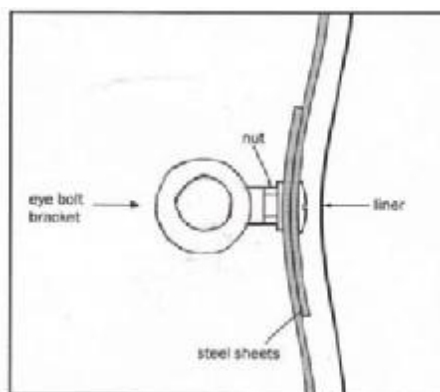
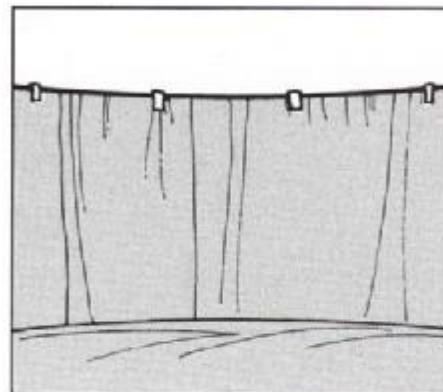


14- کفی داخلی مخزن را بر بالای مخزن ثابت و محکم کنید.

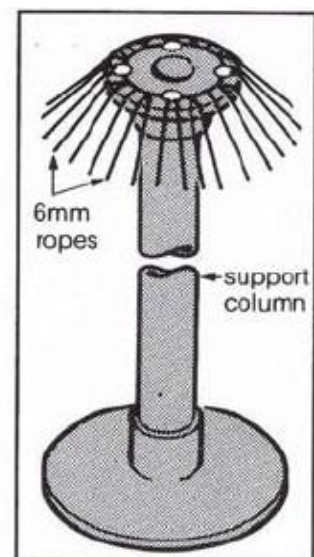


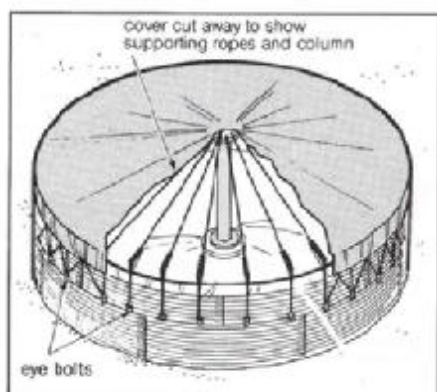
شکل پ.2-2- نمونه ای از نصب روکش داخلی مخزن اضطراری آب

15- کفی داخلی را بر بالای مخزن با استفاده از گیره‌های فلزی ثابت کنید.



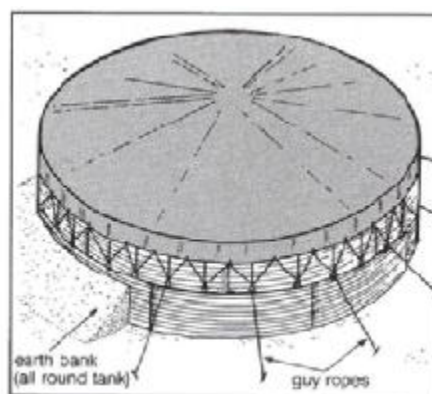
16- روش ثابت کردن کفی و بستن تیرک اصلی در وسط مخزن





17- پس از نصب تیرک اصلی مخزن، طناب‌های نگهدارنده ستون و تیرک را به لبه مخزن ثابت کرده و پوشش سقف مخزن را بر روی بولت‌های کناره مخزن محکم نمائید.

18- طناب‌های مهار که ثابت کننده مخزن هستند را به صورت 45 درجه به میخ‌های کوبیده شده در زمین گره بزنید.



پیوست 3

طرح عملیاتی سیلاب در شهر

Lake County ایالات متحده

آمریکا

پ.3-1- کلیات

به منظور ارائه مثالی از چارچوب برنامه مقابله اضطراری EAP، در این پیوست یک نمونه‌ی واقعی ارائه می‌گردد.

پ.3-2- تیم مقابله

تیم مقابله متشکل است از اعضای کمیسیون مدیریت سیلاب که وظایف خاصی را قبل، حین و پس از وقوع یک سیل مهم انجام می‌دهند (شکل پ.3-1).

مسئولین مهم تیم مقابله عبارتند از:

- مدیر سیلاب (FM)¹
- مدیر عملیات (OM)²
- سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس (LCEMA)³
- کارشناس اطلاع‌رسانی عمومی
- کارشناس فنی
- کارشناس تکنولوژی اطلاعات (IT)⁴
- کارشناسان ستاد
- کارشناس خسارات

پ.3-2-1- مسؤول پذیرش

برای هر کدام از مسؤولیت‌های فوق یک هماهنگ‌کننده و حداقل یک پرسنل جایگزین وجود دارد و در مواقعی که هماهنگ‌کننده به هر دلیلی در دسترس نیست فرد جایگزین مسؤولیت‌های وی را بر عهده می‌گیرد. درجایی که بیش از یک کارشناس برای یک وظیفه خاص نیاز باشد، هماهنگ‌کننده مربوطه، مسؤول هدایت امور است.

پ.3-3- برنامه مقابله⁵

رئوس مطالبی که به وسیله تیم مقابله در وضعیت‌های تهدید مختلف انجام می‌شود به شرح زیر است:

1- Flood Management
 2- Operation Management
 3- Lawrence County Emergency Management Agency
 4- Information Technology
 5- Response Plan

- سبز: خطر سیل وجود دارد

در وضعیت سبز کارهای زیر انجام می‌شود:

- مدیر و کارشناس عملیات، وضعیت حوضه، گزارش‌های هواشناسی و سایت‌های آب و هوا را از طریق اینترنت پایش می‌کنند.
- مدیر عملیات احتمال وقوع سیلاب را ارزیابی می‌کند.
- کارشناس اطلاع‌رسانی، لیست تماس مراجع سطح تهدید با درجه سبز را به اجرا می‌گذارد.
- ملاحظات بعد از ساعات کاری مرور می‌شود. (پیوست ب)

- زرد: سیل ممکن است رخ دهد

در وضعیت زرد کارهای زیر انجام می‌شود:

- اعضای تیم به حالت آماده‌باش در می‌آیند و هر عضو باید مراقب تغییرات تهدیدآمیز باشد. در این چارچوب پرسنل باید در حداقل زمان ممکن در اداره حضور یابند.
- مدیر سیلاب افراد جایگزین را برای هر پست تعیین می‌کند.
- افراد اجرایی، اتاق کنفرانس اصلی را چک می‌کنند و کارکنان مرکز مدیریت خدمات (SMC)¹ را در صورت لغوشدن جلسه آگاه می‌کنند.
- کارشناس اطلاع‌رسانی لیست تماس سطح تهدید زرد را به اجرا می‌گذارد. (پیوست ب)

- نارنجی: سیل احتمال وقوع دارد یا سیلاب ملایمی در حال وقوع است

در وضعیت نارنجی کارهای زیر انجام می‌شود:

- گروه کارکنان برنامه اتاق کنفرانس اصلی را مشخص نموده و پرسنل مرکز مدیریت خدمات را در مورد امکان انجام نشدن جلسه برنامه‌ریزی شده آگاه می‌کنند.
- فراخوانی اعضای فعال تیم.
- مدیر عملیات با مدیر سیلاب برای گشایش مرکز فرماندهی مرکز مدیریت خدمات مذاکره و همفکری می‌کند.
- اگر سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس، مرکز عملیات اضطراری Lake County را فعال کند، ارتباطات کارکنان مرکز مدیریت خدمات از طریق مدیر سیلاب ادامه پیدا خواهد کرد.

- قرمز: سیل مهمی در حال رخ دادن است

در وضعیت قرمز کارهای زیر انجام می‌شود:

- مدیر سیلاب یک حادثه سیلاب را مشخص می‌کند.
- پرسنل اجرایی، برنامه را در اتاق کنفرانس اصلی توضیح داده و همه کارکنان مرکز مدیریت خدمات را از مشکلات آینده آگاه می‌کنند.
- اتاق کنفرانس اصلی، مرکز فرماندهی مدیریت خدمات خواهد شد.
- همه کارشناس‌ها در صورت نیاز به مرکز فرماندهی منتقل خواهند شد.
- کارشناس IT، اتاق کنفرانس اصلی را به‌عنوان مرکز اصلی فرماندهی آماده می‌نماید. کامپیوترها، پروژکتورها و... را نصب می‌کند.
- کارشناس اطلاع‌رسانی اولین اطلاعیه را منتشر می‌سازد.
- مدیر پرسنل اجرایی، کارشناسان ستاد را به مرکز فرماندهی فرا می‌خواند.

پ.3-4- مسوولیت‌های اعضای تیم مقابله

پ.3-4-1- وظایف مدیر عملیاتی

مدیر عملیات مسوول پاسخ‌گویی به سیلاب است و همچنین به‌عنوان مرکز تماس اصلی انجام وظیفه می‌کند. وی سطح خطر را تعیین می‌نماید و بر فعالیت‌های هماهنگ‌کننده‌ها نظارت می‌کند. وی هدایت عملیات واکنش به سیلاب و تصمیم‌گیری اولیه در مدت عملیات واکنش به سیلاب را بر عهده دارد. (جدول پ.3-1)

جدول پ.3-1- سطوح تهدید و عملیات مربوطه که مدیر عملیات در سطوح مختلف تهدید انجام می‌دهد

منابع	نوع عملیات	سطح تهدید
اینترنت، کارکنان	- حفظ هشیاری در مورد شرایط حوضه و روند آب و هوایی - ارزیابی پتانسیل سیل‌خیزی حوزه‌های خاص	سبز
اینترنت، تلفن و کارکنان	- انتخاب افراد جایگزین برای کارشناس‌ها در سطوح مربوطه - به‌روزر کردن اطلاعات مدیر سیلاب (رابطین) ستاد و دیگر مشاهدات شرایط سیل از طریق Email و تلفن	زرد
اینترنت، تلفن و کارکنان	- ملاقات با مدیر سیلاب در مورد گشایش مرکز فرماندهی - فعال نمودن مناسب اعضای تیم	نارنجی
	- مراحل مدیریت شرایط اضطراری در مرکز فرماندهی - تشخیص وقوع یک حادثه سیلاب - تهیه نمای کلی	قرمز

پ.3-4-2- وظایف مدیر کارگروه سیل و رابط سازمان مدیریت اضطراری شهر لاورنس

وظایف مدیر کارگروه سیل عبارتند از:

- نظارت بر عملیات واکنش به سیلاب مرکز مدیریت خدمات
- همکاری نزدیک با مدیر عملیات و دریافت مرتب گزارش‌ها و پیشنهادات و نیز هدایت فعالیت‌ها در هر مکان و زمانی که لازم باشد.

- همچنین وظایف رابط سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس (مدیر سیلاب) عبارتند از:
- هماهنگی اطلاعات فراسازمانی بین مرکز مدیریت خدمات و سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس در زمان وقوع یک سیل مهم.
- رابط سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس نقش مهمی در ارتباط با وضعیت سیلاب و عملیات مقابله در سراسر شهر دارد (جدول پ.3-2).

جدول پ.3-2- وظایف مدیر سیل و رابط سازمان مدیریت شرایط اضطراری

منابع	نوع عملیات	سطح تهدید
	- دریافت گزارش وضعیت‌ها از مدیر عملیات و کارمند اطلاع‌رسانی - هماهنگی اطلاعات فراسازمانی - ارسال اطلاعات مشاهده‌ای به سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس - مرور و تصویب اطلاعات دریافتی	سبز
کارکنان	- دریافت گزارش وضعیت‌ها از مدیر عملیات و کارمند اطلاع‌رسانی هماهنگی با مدیر عملیات برای گشایش مرکز فرماندهی - مرور/ تصویب همه اطلاعات توزیع شده به رابطین اصلی - آگاه نمودن فعال شدن سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس و مرکز مدیریت خدمات	زرد
کارکنان	- انجام مراحل مربوط به شرایط اضطراری سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس	نارنجی
تلفن، کامپیوتر و کارکنان	- برقراری ارتباطات کلیدی برای آژانس - ارتباط جهت عکس‌برداری هوایی - دریافت منظم وضعیت‌ها/ عملیات از مدیر عملیات - هماهنگی با کارشناس اطلاع‌رسانی برای مصاحبه و پاسخ‌گویی به رسانه‌ها	قرمز

پ.3-4-3- وظایف کارشناس اطلاع‌رسانی

- تهیه و انتشار اطلاعات به رسانه‌ها (رادیو، تلویزیون و دیگر رسانه‌ها) و دیگر ارگان‌ها
- ثبت وقایع و عملیات
- پاسخ‌گویی
- تهیه اطلاعات قبل، حین و بعد از وقوع سیل برای سطوح تهدید سبز و زرد (جدول پ.3-3)

جدول پ.3-3- وظایف کارشناس اطلاع‌رسانی

منابع	نوع عملیات	سطح تهدید
تلفن، کامپیوتر، اینترنت و کارکنان	- پایش رسانه‌ها	سبز
تلفن، کامپیوتر، اینترنت و کارکنان	- پایش رسانه‌ها - ارزیابی پیش‌نویس‌ها یا مشاهدات جمع‌آوری شده از منطقه/ یا دیگر مشاهدات برای توزیع به سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس - ثبت وقایع فرماندهی - تهیه برنامه عملیاتی حادثه برای عملیات 24 ساعته	زرد
تلفن، کامپیوتر، اینترنت و کارکنان	- آغاز فعالیت‌های مرکز ارتباطات و...	نارنجی
تلفن، کامپیوتر، اینترنت و کارکنان	- انجام وظایف مرکز فرماندهی - ارتباطات رسانه‌ای و دیگر اطلاعات مورد نیاز سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس - در ارتباط با دیگر مراکز اطلاعاتی را هماهنگ می‌نماید	قرمز

پ.3-4-4- وظایف کارشناس فن آوری اطلاعات

- ایجاد و نگهداری مرکز عملیات سیل در دفتر مرکز مدیریت خدمات برای عملیات مقابله با سیل
- همکاری نزدیک با دیگر کارشناس‌ها برای تهیه اطلاعات الکترونیکی مورد نیاز در طول عملیات مقابله با سیلاب (مثل وبسایت) و تهیه نقشه‌های مربوطه
- تهیه پشتیبان (back-up) از داده‌های کامپیوتری در صورت نیاز (جدول پ.3-4)

پ.3-4-4-1- وظایف قبل از وقوع سیل

کارشناس IT به صورت تصادفی برای اطمینان از آمادگی تجهیزات اقدام به آزمایش آن‌ها می‌کند.

جدول پ.3-4- نوع عملیات و منابع مرتبط با سطح تهدید برای کارشناس اطلاعات

سطح تهدید	نوع عملیات	منابع
سبز	- نگهداری لیست/ مکان تجهیزات - اطمینان از عملکرد صحیح تجهیزات و امکانات	- لپ‌تاپ و دسترسی شبکه - پروژکتورها، باتری ذخیره و طناب
زرد	- تامین تجهیزات برای استفاده در دفتر - فراهم‌نمودن سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس با نقشه‌های سیل برای رودخانه‌های اصلی یا مناطق در خطر سیل‌گرفتگی	- لپ‌تاپ و دسترسی شبکه - پروژکتورها، باتری ذخیره و طناب
نارنجی	- تامین تجهیزات کنترل و مهار برای حالت آماده‌باش - مراقبت‌کردن از شبکه/ اینترنت	- لپ‌تاپ و دسترسی شبکه - پروژکتورها، باتری ذخیره و طناب
قرمز	- نگهداری نیازهای تجهیزات - فراهم‌نمودن کامپیوتر/ داده	- لپ‌تاپ و دسترسی شبکه - پروژکتورها، باتری ذخیره و طناب

پ.3-4-4-2- وظایف پس از وقوع سیل

کارشناس IT¹ یا تحلیل گر GIS، داده‌ها را جمع‌آوری می‌کند. کارشناس IT مسوول راه‌اندازی و نگهداری مرکز عملیات در مرکز مدیریت خدمات است. در زمان مقابله، کارشناس تکنولوژی اطلاعات با دیگر کارشناسان برای تهیه اطلاعات الکترونیکی مورد نیاز (مثل داده‌های سایت) و تهیه نقشه‌ها، همکاری نزدیکی دارد. همچنین در صورت نیاز، کارشناس تکنولوژی اطلاعات پشتیبانی کامپیوتری را به عهده می‌گیرد.

پ.3-4-5- وظایف کارشناس فنی (TC)²

کارشناس فنی، مسوول اطلاعات فنی در رابطه با سیل است که شامل جمع‌آوری داده‌های اندازه‌گیری بارش NWS³، اندازه‌گیری جریان و بارندگی و ثبت داده‌های جمع‌آوری شده منطقه است.

1- Information Techniques

2- Technical Coordinator

3- National Weather Service(NWS)

تهیه و نگهداری رکوردهای رسمی در هر عملیات مقابله با سیل (به‌صورت هارد دیسک و داده‌های الکترونیکی) به عهده کارشناس فنی است.

همکاری نزدیک با کارشناس اطلاع‌رسانی برای ثبت وقایع، جمع‌آوری و مستندسازی داده‌های حادثه (جدول پ.3-5)

جدول پ.3-5- وظایف کارشناس فنی

منابع	نوع عملیات	سطح تهدید
کامپیوتر	- مراقبت از شرایط	سبز
کامپیوتر، اینترنت و کارکنان	- آغاز جمع‌آوری داده‌ها	زرد
کامپیوتر، اینترنت، کارکنان و ثبت وقایع قبل	- هماهنگ‌نمودن داده‌ها و وضعیت آن‌ها با کارشناس منطقه، مدیر عملیات و کارشناس اطلاع‌رسانی - مانیتور نمودن سطوح اندازه‌گیری پیش‌بینی شده و موجود - تحلیل اطلاعات به‌طوری‌که در دسترس باشند. - شناسایی پتانسیل مکان‌های بحرانی سیل	نارنجی
کامپیوتر، اینترنت، کارکنان و تلفن	- آگاه نمودن کارشناس خسارات برای تهیه گزارش برای مدیر عملیات - انجام وظایف سطح تهدید نارنجی	قرمز

پ.3-4-6- وظایف کارشناس فنی پس از وقوع سیلاب

- بررسی داده‌های جمع‌آوری شده از سیل
- هماهنگی با کارشناس IT برای تولید نقشه‌ها و ارقامی که بزرگی و گسترش سیل را نشان دهند.
- تحلیل داده‌ها برای تعیین دوره بازگشت سیل
- هماهنگی با کارشناس خسارات
- شناسایی کاستی‌ها در فرآیندهای مدیریت سیل به‌منظور استفاده در وقوع سیل‌های آینده
- شناسایی نیازهای قبل از وقوع سیل

پ.3-4-7- وظایف کارشناس ستاد (منطقه)

- هدایت و مسیریابی مجموعه داده‌های منطقه و حفظ ارتباط منطقه بین اشخاص ستاد و مدیر عملیات سیلاب
- دریافت خواسته‌ها در وضعیت نارنجی
- ثبت اطلاعات GIS
- مستندکردن شرایط منطقه
- اطمینان از اینکه افراد ستاد منابع لازم را برای انجام وظایف خود دارند
- آماده نمودن و نگهداری از وسایل کار (جدول پ.3-6)

جدول پ.3-6- وظایف کارشناس ستاد پس از وقوع سیلاب

منابع	نوع عملیات	سطح تهدید
اسباب کار سیل	- آماده نمودن/ حفظ وسایل کار - حفظ لیست وسایل قابل استفاده	سبز
تلفن و لپ تاپ	- کنترل مرکز عملیات به همراه اعضا تیم های ستاد - هماهنگی محل استقرار پرسنل در مرکز عملیات	زرد
تلفن و لپ تاپ	- دریافت و ارسال درخواستها - دریافت نظرات رابط برای وضعیت کارکنان ستاد - حفظ نقشه مکانی	نارنجی
تلفن و لپ تاپ	- دریافت درخواستها - هدایت کارکنان ستاد - گردآوری/ ثبت داده های کارکنان ستاد	قرمز

پ.3-4-8- وظایف کارشناس خسارات¹

- رابط تیم های ارزیابی خسارت
 - عضویت در تیم ارزیابی خسارت
 - خزانه دار داخلی
 - ارزیابی خسارت برای استفاده در تخصیص منابع برای پروژه های مدیریت سیلاب
- کمک به سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس برای استاندارد نمودن فرآیند ارزیابی خسارت که شامل ملزومات خسارات مادی سیل برای FEMA² و زمان بندی توزیع اطلاعات خسارات مادی مرکز مدیریت خدمات به شهرداری های مربوطه است (جدول پ.3-7).

جدول پ.3-7- وظایف کارشناس خسارات

منابع	نوع عملیات	سطح تهدید
		سبز
	- آماده باش، پایش شرایط	زرد
کامپیوتر	- جمع آوری و تنظیم فرم های ارزیابی خسارت - اطمینان از اینکه اطلاعات خسارات مادی از قبل آماده است.	نارنجی
تلفن، کامپیوتر، کارکنان و نرم افزارهای تعیین خسارت	- کمک به سازمان مدیریت شرایط اضطراری شهر لاورنس در فرآیند ارزیابی خسارت - انجام هماهنگی لازم قبل از انتشار اطلاعات خسارات مادی - اخذ نظرات رابط در مورد خسارات مادی - انجام هماهنگی های مربوط به فرآیند خسارات مادی	قرمز

1- Damaged Property Coordinator

2- Federal Emergency Management Agency

پ.3-4-8-1- وظایف پس از وقوع سیلاب

- پیگیری‌های لازم برای اطمینان از آماده شدن گزارش خسارات
- ارسال گزارش‌ها و تحلیل‌های خسارت به FEMA¹ و LEMA¹ در مورد سوانح اعلام شده در سطح ایالت یا فدرال

پ.3-4-9- وظایف کارشناسان ستاد

- کارشناسان ستاد، نمایندگان مرکز مدیریت خدمات در هنگام وقوع سیل هستند.
- جمع‌آوری و ثبت داده‌های منطقه
- بازدید از مکان‌های خسارت‌دیده
- عکس‌برداری یا نشانه‌گذاری سطوح سیلاب
- همکاری نزدیک با کارشناسان دیگر برای اطمینان از تحت پوشش قرارگرفتن تمامی مشکلات و حفظ ارتباط در شرایط اضطراری (جدول پ.3-8)

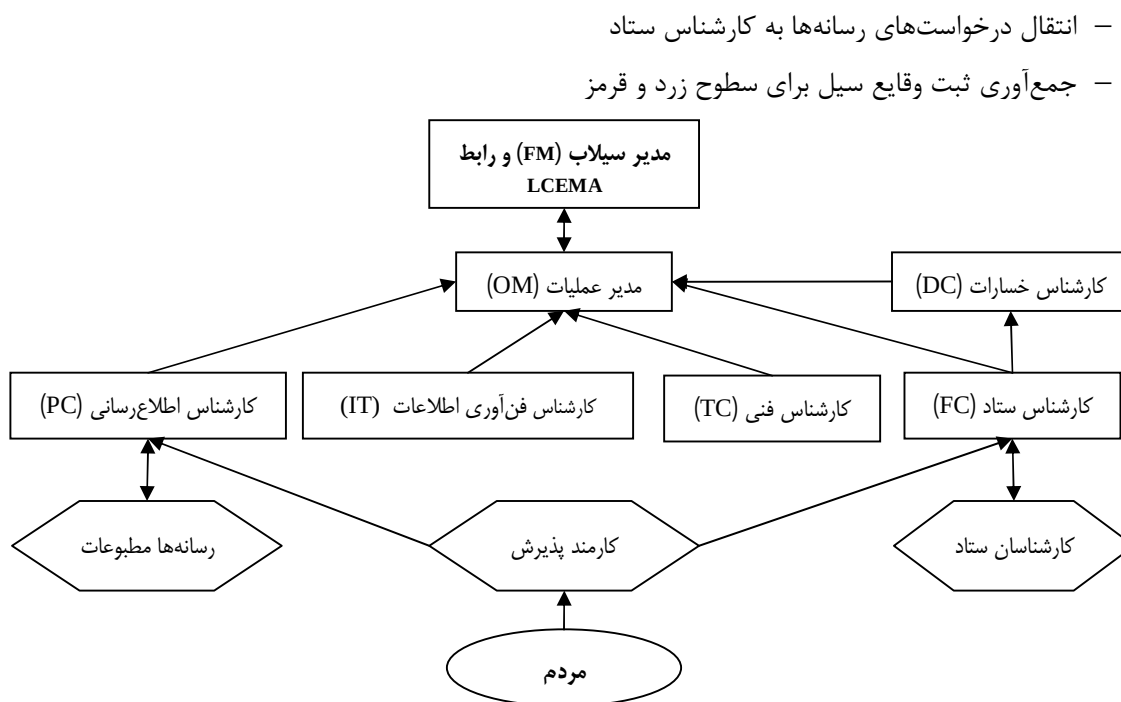
جدول پ.3-8- وظایف پس از وقوع سیلاب

سطح تهدید	نوع عملیات	منابع
سبز	- کنترل شرایط به همراه کارشناس ستاد - شناسایی مناطق در معرض خطر سیل به صورت پیوسته	تلفن بی‌سیم، وسیله نقلیه و لپ‌تاپ
زرد	- کنترل شرایط به همراه کارشناس ستاد - استقرار در مکان‌های کارشناس ستاد - جمع‌آوری داده‌های منطقه	تلفن بی‌سیم، وسیله نقلیه و لپ‌تاپ
نارنجی	- کنترل شرایط به همراه کارشناس ستاد - استقرار در مکان‌های کارشناس ستاد - جمع‌آوری داده‌های منطقه	تلفن بی‌سیم، وسیله نقلیه، لپ‌تاپ و تجهیزات اندازه‌گیری سیل
قرمز	- کنترل نمودن شرایط به همراه کارشناس ستاد - استقرار در مکان‌های کارشناس ستاد - جمع‌آوری داده‌های منطقه	تلفن بی‌سیم، وسیله نقلیه، لپ‌تاپ و تجهیزات اندازه‌گیری سیل

پ.3-4-10- وظایف کارکنان پذیرش

- دریافت درخواست مردم قبل، حین و بلافاصله بعد از سیل از طریق تلفن
- هماهنگ‌سازی برای دریافت سوالات ساکنین
- انتقال درخواست‌های ستاد به کارشناس ستاد

1- Lawrence Emergency Management Agency



شکل پ.3-1- نمودار سازمانی تیم مقابله با سیل مرکز مدیریت خدمات

پ.3-5- پیوست‌ها

پیوست الف - سمت‌های موقت تیم مقابله با سیل

جدول پ.3-9- سمت‌های موقت تیم مقابله با سیل

مدیرعامل، کارشناس ستاد	رابط FM/LCEMA
مهندس ارشد، کارشناس ستاد	مدیر عملیات
کارشناس اطلاع‌رسانی، برنامه‌ریز حوزه آبریز	کارشناس اطلاع‌رسانی
مهندس دارای صلاحیت، مهندس آب‌خیزداری	کارشناس فنی
متخصص GIS، مهندس حرفه‌ای	کارشناس ستاد
برنامه‌ریز حوزه آبریز	کارشناس خسارات مالی
دستیار اجرایی، مدیر اداره	کارشناسان جایگزین
بازرس ستاد، مهندس آب‌خیزداری، مهندس حرفه‌ای	کارشناسان ستاد

پیوست ب - اوقات کار در زمان سیلاب

مدیر عملیات مسوول تعیین سطح خطر و تعیین اعضای تیم مقابله است.

- در موقع کار

کارکنان تیم مقابله باید شرایط آب و هوایی را زیر نظر داشته و به پیام‌های الکترونیکی ارسالی توسط مدیر عملیات در ساعات کار توجه نمایند. روزهایی که مدیر عملیات سطح خطر سبز را اعلام می‌کند، کارشناسان باید آگاه باشند که ممکن است تا ساعاتی دیگر سطح خطر بالاتر برود. کارکنان باید در هر روز قبل از ترک محل کار خود سطح خطر را چک نمایند. کارکنان باید طبق برنامه کاری معمول خود برای سطح تهدید سبز و زرد به کار خود ادامه دهند.

- ساعات غیرکاری

اعضای تیم مقابله باید شرایط سیل پس از انجام کار در طول هفته و تعطیلات آخر هفته را شناسایی کنند. پس از ساعات کار، مدیر عملیات مسوول پایش گزارشات سازمان ملی هواشناسی، سیل و هشدارها و در نهایت تعیین سطح خطر است. مدیر عملیات به صورت زیر کارکنان مرکز مدیریت خدمات را فراخوانی می‌کند.

- در سطح تهدید سبز

مدیر عملیات به مدیرعامل مرکز مدیریت خدمات، کارشناس فنی، کارشناس خسارات، کارشناس اطلاع‌رسانی و کارشناس ستاد تلفن نموده و آن‌ها را از وضعیت سبز آگاه می‌کند.

- در وضعیت زرد

مدیر عملیات سیلاب به مدیرعامل مرکز مدیریت خدمات، کارشناس فنی، کارشناس خسارات، کارشناس اطلاع‌رسانی و کارشناس ستاد و سایر اعضا اطلاع می‌دهد تا آماده فراخوانی باشند. در وضعیت زرد، اعضا وظایف خود را جهت در اختیار داشتن وقت بیش‌تر کاهش می‌دهند یا یک فرد جایگزین برای خود تعیین می‌کنند.

- در وضعیت نارنجی

مدیر عملیات به مدیرعامل مرکز مدیریت خدمات، کارشناس فنی، کارشناس خسارات مالی، کارشناس اطلاع‌رسانی و هماهنگ‌کننده ستاد و ... تلفن می‌کند تا فوراً در اداره حاضر شوند. به محض اینکه اخطار داده شد، اعضای این تیم‌ها به صورت آماده‌باش درآمده و این افراد از انجام وظایف دیگر آزاد شده و فرد جایگزینی را معرفی می‌نمایند. مدیر عملیات، هماهنگ‌کننده و پرسنل فنی، اطلاع‌رسانی و ستاد تا زمانی که مدیر عملیات تشخیص نماید در مرکز مدیریت خدمات باقی می‌مانند. غذا و دیگر ملزومات به وسیله مدیر اداره تهیه خواهد شد.

- در وضعیت قرمز

مدیر عملیات به مدیر مرکز مدیریت خدمات، کارشناس فنی، کارشناس خسارات، کارشناس اطلاع‌رسانی، کارشناس ستاد و همه کارکنان تلفن نموده تا در اداره حاضر شوند. ورود پرسنل به اداره به اطلاع کلیه پرسنل حاضر می‌رسد. همه کارکنان تا زمانی که مدیر عملیات تشخیص بدهد در مرکز مدیریت خدمات باقی می‌مانند. مدیر عملیات برای کارکنان به‌صورت چرخشی 12 ساعت کار در نظر می‌گیرد. غذا و دیگر ملزومات توسط مدیر اداره تامین خواهد شد.

پیوست ج - اجاره یا خریداری تجهیزات و لوازم مورد نیاز برای عملیات.

پیوست د - اقلام زیر پس از درخواست، برای LCEMA تهیه خواهند شد:

- وسایل نقلیه امن
- لپ‌تاپ و پرینتر متصل به شبکه شهر
- لپ‌تاپ متصل به شبکه کامپیوتری بین مرکز و شهر
- واحد تلفن بی‌سیم
- تجهیزات ماهواره‌های قابل حمل
- خروجی‌های GIS (مثل نقشه گسترش سیلاب، نقشه‌های سیل و...)

پیوست ه - ملاحظات ایمنی در منطقه

اولین اولویت ایمنی مربوط به کارکنانی است که ثبت و علامت‌گذاری سطح آب، عکس‌برداری و بررسی وضعیت سیل و ... را انجام می‌دهند. کارکنان ستاد موظف هستند به‌طور منظم موقعیت خود و مشاهداتشان را از وضعیت سیل گزارش نمایند.

کارشناس خسارات از طریق کارشناس ستاد در فعالیت‌های سطح زرد با LCEMA، در فعالیت‌های وضعیت نارنجی با LCEOD¹ و در وضعیت‌های بالاتر با کارکنان مستقر تماس برقرار خواهد کرد. نکته مهم: به هیچ وجه در جریان‌های سیلابی حتی با عمق کم رانندگی نکنید. همه کارکنان ستاد موظف هستند که سالانه سیستم‌های ایمنی خود که شامل موارد زیر است را کنترل نمایند:

- 1- کارت شناسایی
- 2- چراغ قوه/ به همراه باتری‌های قابل شارژ و باتری ذخیره
- 3- کلاه ایمنی
- 4- جلیقه ایمنی

1- Lawrence County Emergency Operation Department

- 5- جعبه کمک‌های اولیه
- 6- چکمه
- 7- لوازم مورد نیاز در باران
- 8- عینک ایمنی
- 9- دستکش کار
- 10- چکمه مناسب، ترجیحا ضدآب
- 11- تلفن بی‌سیم، با باتری ذخیره
- 12- بیل
- 13- شاخص اندازه‌گیری
- 14- اسپری رنگ
- 15- نوار نارنجی، میخ و...

پیوست و - تدابیر لازم برای علامت‌گذاری تراز آب عبارتند از:

قبل از انجام فعالیت در وضعیت نارنجی:

کیف ایمنی و وسیله نقلیه را چک نمایید.

در زمان انجام فعالیت در وضعیت نارنجی:

- فقط به مناطقی که توسط کارشناس ستاد تعیین شده بروید. اگر شما در حال گسترش منطقه مورد بررسی خود هستید موضوع را با کارشناس ستاد مطرح نمایید.
- کنترل علایم ارتفاعی موجود در اولویت است. یک نقشه از علایمی که ارتفاع آب را نشان می‌دهد باید به همراه داشته باشید.
- اگر در زمان عکس‌برداری در همه سطوح ارتفاعی آب وجود دارد آن را مستند کنید.
- عمل پایش و علامت‌گذاری سطح آب باید هر 4 ساعت یک بار ادامه پیدا کند تا خطر رفع شود.
- در حالتی که نیاز به همکاری بخش‌های دیگر هست با کارشناس ستاد ارتباط برقرار کنید. اگر متوجه خرابی یک پل یا مشکل در یک زیرساخت شدید از طریق کارشناس ستاد با مسوول محلی تماس برقرار کنید.

پس از اوج سیل:

- به‌منظور گزارش گرفتن از مشاهدات، نیازها و روش‌ها با دیگر کارکنان ستاد ملاقات نمایید.
- همه اطلاعات ثبت ارتفاع آب را گردآوری کنید.

- نقشه ارتفاعی سطح آب را به روز نمایید.
- بسته‌های ایمنی را کنترل و تکمیل کنید و وسایل نقلیه را برای پس از حادثه چک نمایید.

پیوست ز- لیست تماس‌ها در وضعیت سبز

- مدیر آژانس مدیریت اضطراری Lake County
- پرسنل مرکز مدیریت خدمات
- مراکز اداری شهر

در وضعیت زرد

- مدیر آژانس مدیریت اضطراری Lake County
- پرسنل مرکز مدیریت خدمات
- سازمان‌های غیردولتی
- مراکز اداری شهر
- مسوولین شهر MC Henry
- رابط سد

در وضعیت نارنجی

- مدیر آژانس مدیریت اضطراری Lake County
- پرسنل مرکز مدیریت خدمات
- سرویس هواشناسی ملی
- سازمان‌های غیردولتی
- رابطین ایالتی/استانی/محلی

در وضعیت قرمز

در این سطح فرض می‌شود که مرکز عملیات اضطراری ایالتی فعال خواهد شد و به‌طور کامل کلیه ارتباطات نشأت گرفته از مرکز مدیریت خدمات باید از مراکز اطلاعاتی LCEOC¹ عبور نماید.

لیست تماس سازمان‌های مرتبط:

- Fax Water Way

1- Lawrence Center Emergency Operation Center

- IDNR/OWR
- USACE
- MWRD
- NWS
- SEWROC
- USGS
- ...

پیوست ذ - فرآیند گزارش‌گیری پس از سیلاب

مدیریت ستاد یک گزارش داخلی پس از واقعه را تنظیم می‌کند تا مطمئن شود که:

- ثبت مرحله به مرحله واقعه انجام گرفته و همه اطلاعات، عکس‌ها، فیلم‌های ویدیویی و نقشه‌ها جمع‌آوری و ارزیابی خسارت اولیه در یک سند گردآوری شده‌اند. الگوی ثبت مرحله به مرحله وقوع سیل به همین منظور استفاده خواهد شد. این سند با آژانس مدیریت اضطراری Lake County به اشتراک گذاشته می‌شود.
- روش‌های مربوطه کارآ و موثر بوده‌اند یا نیاز به به‌روز شدن دارند.
- آیا وظایف تعیین شده نیاز به تغییر دارند یا خیر
- کارشناسان کلیدی در آژانس مدیریت اضطراری Lake County و دیگر جلسات گزارش‌گیری مشارکت دارند یا خیر

پیوست 4

بررسی سیلاب‌های استان گلستان

استان گلستان در محدوده جغرافیایی $53^{\circ} 57'$ تا $56^{\circ} 22'$ طول شرقی و $36^{\circ} 30'$ تا $38^{\circ} 08'$ عرض شمالی در شمالی ترین بخش ایران قرار دارد. کشور ترکمنستان در شمال، استان سمنان در جنوب، استان خراسان شمالی در شرق و دریا و استان مازندران در غرب، این استان را احاطه کرده‌اند. گلستان دارای 23 شهر، 11 شهرستان، 21 بخش، 50 دهستان و 1064 روستا می‌باشد. سطح کل این استان 20478 کیلومترمربع با تراکم جمعیت 81 نفر در هر کیلومترمربع است. گلستان از این نظر که هم از طریق دریا و هم از طریق خشکی به آسیای میانه متصل است یکی از استراتژیک‌ترین و مهم‌ترین استان‌های ایران است.

طبق گزارش سال 1384 سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان گلستان، جمعیت گلستان در حدود $1/7$ میلیون نفر بوده و در حدود $0/8$ میلیون نفر در مناطق شهری و $0/9$ میلیون نفر در مناطق روستایی زندگی می‌کرده‌اند. کشاورزی فعالیت اصلی اقتصادی در این استان است و بیش از 92 نوع محصول زراعی و باغی در این استان تولید می‌شود. بارندگی سالیانه استان از 200 تا 700 میلی‌متر بسته به شرایط توپوگرافی و مکانی متفاوت است. همچنین پارک ملی گلستان اولین پارک ثبت شده ایران در یونسکو است [37].

گلستان دارای دو عارضه مشخص کوه و دشت است. مهم‌ترین کوه استان گلستان، ابرکوه نام دارد که ارتفاع آن 3945 متر است. این استان به لحاظ شرایط فیزیولوژیکی و اقلیمی دارای پتانسیل سیل‌خیزی و سیل‌گیری بالایی می‌باشد. حوضه‌های آبریز استان از دو بخش سیل‌خیز (شامل مناطق کوهستانی و مرتفع) و سیل‌گیر (مناطق دشتی، نواحی مجاور دامنه کوه‌ها و اراضی واقع شده در داخل دره‌ها و مسیل‌های طبیعی) تشکیل شده است. مساحت مناطق سیل‌خیز استان 95000 هکتار و سطح مناطق سیل‌گیر 680000 هکتار می‌باشد [6].

اطلاعات ارائه شده در این بخش حاصل بررسی گزارش‌های موجود در کتابخانه شرکت آب منطقه‌ای و اداره کل جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری استان بوده که شامل گزارش‌های زیر می‌باشد [7 تا 9]:

- مشخصات سیلاب‌های عمده گلستان از سال 71 تا 85
- گزارش تحلیلی سیل استان گلستان از مورخه 30/11/71 الی 1385/1/12
- مطالعات طرح جامع سیل خیزی گلستان (در سیزده جلد، مهندسين مشاور لار)
- گزارش وضعیت سیل مردادماه 80، 81 و 84
- گزارش تحلیلی سیلاب‌های 80 تا 84
- گزارش‌های اجمالی سیل فروردین و خردادماه 86 در حوضه‌های آبریز گرگان رود و اترک
- گزارش سیل 13 و 14 مرداد 86 در رودخانه‌های خرماو شهرستان آزادشهر، چهل‌چای شهرستان مینودشت و زرین‌گل شهرستان علی‌آباد

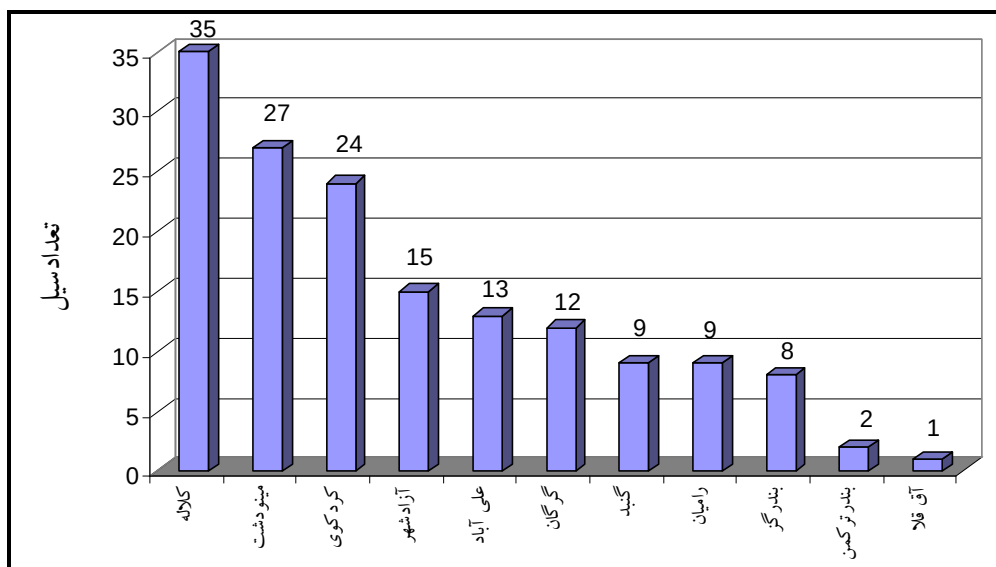
پ.4-1- نقاط سیل خیز استان

با توجه به وضعیت آماری خسارات سیل در استان گلستان در بین سال‌های 1370 تا 1385، عمده سیلاب‌ها مربوط به حوضه‌های آبریز گرگان‌رود، قره‌سو و ترک هستند، همچنین در مورد حوضه آبریز قره‌سو نیز می‌توان گفت غرب این حوضه بیش‌تر در معرض سیل بوده است.

با عنایت به اهمیت حوضه آبریز گرگان‌رود به لحاظ حجم خسارات در سیلاب‌های اخیر، در ادامه مختصراً در مورد این حوضه توضیحاتی آورده شده است.

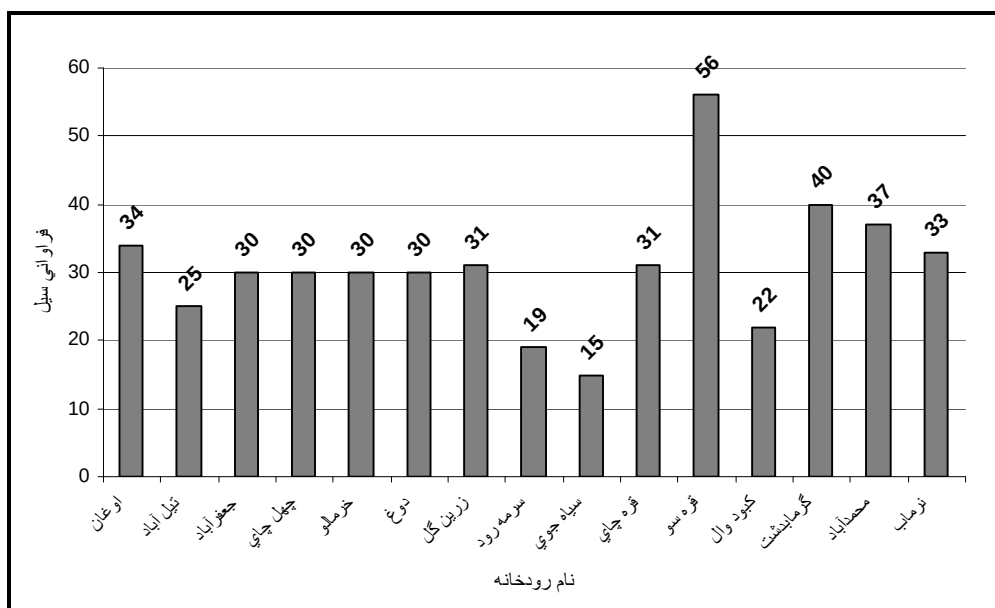
طول کل رودخانه‌های حوضه گرگان‌رود در مجموع در حدود 800 کیلومتر برآورد شده و مساحت حوضه آبریز تا سد وشمگیر 7200 کیلومتر مربع می‌باشد. رودخانه اصلی حوضه، گرگان‌رود می‌باشد که از بهم پیوستن رودخانه‌های زاو و قرناوه شکل می‌گیرد. در ادامه مسیر رودخانه آجی‌قوشان و سپس رودخانه‌های دوغ و اوغان به آن می‌پیوندند و پس از عبور از شهر گنبد و درخروجی شهر رودخانه‌های نرماب - خرمالو - چلی‌چای به آن وارد می‌شوند. سد گلستان-1 بر روی این رودخانه در سال 80 به بهره‌برداری رسیده است. این سد در محل اتصال اوغان به گرگان‌رود ساخته شده و رودخانه اوغان نیز به دریاچه آن هدایت شده است. سد گلستان-2 بر روی گرگان‌رود در بالادست گلستان-1 ساخته شده و در سال 83 افتتاح گردیده است که شاخه‌های زاو و قرناوه به دریاچه آن می‌ریزد. دیگر سد بزرگ در حوضه، سد نرماب می‌باشد که مطالعات مرحله دوم آن در حال انجام است و اجرای آن در سال‌های آتی آغاز خواهد شد. این سد چنانکه از نام آن پیداست بر روی شاخه نرماب ساخته خواهد شد و درصدی از آب رودخانه‌های چلی‌چای و خرمالو نیز به کمک بند انحرافی و تونل به آن خواهد رسید [9].

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد در سال‌های 1370 تا 1385 شهر کلاله در مجاورت رودخانه دوغ بیش‌ترین تعداد سیل (35 مورد) را داشته است. همچنین در حاشیه رودخانه نرماب، شهرهای مینودشت و کردکوی به ترتیب هر کدام با 27 و 24 مورد نسبت به شهرهای دیگر استان بیش‌تر با خطر سیل مواجه شدند. از این نظر شهرهای آق قلا و بندرترکمن از ایمن‌ترین شهرهای استان هستند. در تمام این سال‌ها آق قلا تنها یک مورد و بندرترکمن دو مورد سیل داشته‌اند (شکل پ.4-1).



شکل پ. 4-1- نمودار فراوانی وقوع سیل در شهرستان‌های استان گلستان (85-1370) [8]

بررسی آمار سیلاب‌ها در حوضه رودخانه گرگان‌رود در یک دوره مشترک آماری بین ایستگاه‌های موجود در حوضه از سال 1354 تا 1382 نشان می‌دهد که تعداد 200 واقعه سیل در رودخانه گرگان‌رود اتفاق افتاده است. فراوانی وقایع سیل در هر یک از سرشاخه‌های این رودخانه نیز در دوره 28 ساله ذکر شده محاسبه گردیده و در شکل (پ. 4-2) نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در هر یک از شاخه‌های اوغان، زرین‌گل، قره‌چای، قره‌سو، گرمابدشت، محمدآباد و نرماب بیش از 30 واقعه سیل رخ داده است.



شکل پ. 4-2- نمودار فراوانی وقوع سیل در سرشاخه‌های گرگان‌رود

پ.4-2- عوامل وقوع سیل و ایجاد خسارت

با توجه به مطالعات و بررسی‌های صورت گرفته در خصوص علل وقوع سیل و افزایش خسارت در استان در سال‌های 1370 تا 1385، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد [8]:

- 1- شدت و مدت قابل توجه بارندگی (عامل اقلیمی)
 - 2- شیب زیاد زمین در مناطق قابل توجهی از حوضه (عامل توپوگرافی)
 - 3- عدم نفوذپذیری بالای آب در خاک به لحاظ بافت سیلتی و رسی اراضی شمال شرقی استان (عامل لیتولوژی و خاک)
 - 4- تخریب جنگل‌ها و مراتع و تبدیل آن‌ها به اراضی جنگلی تنک و مراتع ضعیف و مخروبه در پاره‌ای از نقاط استان
 - 5- عدم رعایت حریم رودخانه‌ها و بی‌توجهی به خطر سیل‌گیری اراضی (عدم آگاهی خریداران)
 - 6- عدم رعایت اصول صحیح کشاورزی نظیر شخم در دامنه‌ها و در جهت شیب دامنه‌ها
 - 7- تغییر مسیر طبیعی آبراهه‌ها و رودخانه‌ها از مسیر بستر طبیعی خود و کشت و زرع در این مسیرها
 - 8- عدم رعایت معیارهای هیدرولیک جریان رودخانه‌ها در احداث پل‌ها ارتباطی
- به‌طور کلی توسعه فعالیت‌های انسانی در سرشاخه‌ها با از بین بردن مراتع و جنگل‌ها، همچنین رشد سرمایه‌گذاری و تجاوز به حریم و بستر رودخانه‌ها بدون توجه به خطر سیل‌گیری آن‌ها را می‌توان از عوامل عمده ایجاد خسارات به حساب آورد. در برخی مناطق کشور (نظیر استان کهگیلویه و بویراحمد، حوضه سد زاینده‌رود و یا قمرود)، تعداد واحدهای دامی موجود، بیش از 4 برابر ظرفیت مراتع آن بوده حال آنکه مراتع آن به طور عمده از نوع ضعیف و خیلی ضعیف و یا متوسط است. نتیجه چنین امری از بین رفتن پوشش گیاهی مرتع می‌باشد به طوری که در حال حاضر درصد پوشش گیاهی در اکثر حوضه‌های کشور کم‌تر از 40 درصد است که از نظر طبقه‌بندی بین‌المللی، جزو مراتع فقیر (کم‌تر از 50 درصد) محسوب می‌گردد.
- به عنوان مثالی از خسارات و عوامل افزایش آن، در این بخش اطلاعات مربوط به سیلاب‌های اخیر استان گلستان ذکر می‌گردد. امید است با به‌کارگیری تجارب به‌دست آمده، خسارات سیل کاهش یافته و شاهد تکرار چنین فجایعی در کشور نباشیم.

پ.4-3- سیلاب‌های مردادماه 80 و 81

بارش‌های شدید در تابستان سال‌های 1380 و 1381 در منطقه شرق گلستان منجر به جاری‌شدن سیلاب در رودخانه‌های منطقه همراه با خسارات جانی و مالی بسیار شد. شدت خسارات و تخریب‌ها به حدی بود که در ابتدا

سیلاب‌های جاری شده را با طوفان نوح مقایسه کردند و آن را در حد حداکثر سیلاب محتمل (PMF)¹ دانستند. بررسی‌های اولیه نشان داد که اگرچه باران‌های حادث شده قابل توجه بوده اما عوامل غیرطبیعی نیز در افزایش خسارات نقش قابل ملاحظه‌ای داشته‌اند. در جدول‌های (پ.4-1) و (پ.4-2) مشخصات این سیلاب‌ها آورده شده است.

جدول پ.4-1- مشخصات کلی سیلاب‌های مرداد 80 و 81 [7]

تاریخ	حداکثر بارندگی اتفاق افتاده (mm)	حداکثر شدت بارندگی 1 ساعته (mm/h)	مدت بارندگی (h)	حداکثر بده لحظه‌ای ایجاد شده در محل سد گلستان (cms)	خسارات جانی (نفر)	خسارات مالی (میلیارد ریال به قیمت سال وقوع سیل)
19 مرداد 80	450	40	12	3017	240	600
21 مرداد 81	108	30	6	600	46	280

جدول پ.4-2- بده حداکثر لحظه‌ای سیل‌های 80 و 81 گرگان‌رود در ایستگاه‌های واقع بر شاخه اصلی (متر مکعب بر ثانیه) [7]

ایستگاه	سال 80	سال 81	ملاحظات
تنگراه	1650	644	
محل سد گلستان 2	336	200	
محل سد گلستان 1	3017	600	
گنبد	150	50	شهر گنبد زیر دست سد گلستان 1 می باشد
قزاقلی	129	40	ورودی سدوشمگیر
محل سد وشمگیر	40	0	شهرهای آق قلا و گمیشان زیر دست سد وشمگیر می باشند
آق قلا	20	5	
بصیرآباد(دریا)	10	3	

در ادامه توضیحاتی در مورد سیلاب‌های متوالی 80 و 81 و نکات قابل توجه آن به صورت جداگانه ارائه می‌شود. سیلاب سال 1380: به دنبال بارش شدید و بی‌سابقه مورخ نوزدهم و بیستم مرداد در حوضه گرگان‌رود در شرق استان گلستان در ارتفاعات جنگل گلستان، ارتفاعات زیر حوضه‌های رودخانه‌های دوغ و اوغان در حوضه آبریز سد گلستان-1 و رودخانه‌های نوده و رامیان، سیلاب مخربی به وقوع پیوست که موجب از دست رفتن جان حدود 240 نفر و ایجاد خسارات مالی زیاد به زیر بناهای اقتصادی و اراضی کشاورزی در روستاهای مسیر گردید. سیل در حوضه گرگان‌رود و در شرق گلستان در زیر حوضه‌های نوده، اوغان، دوغ، آق‌سو و شاخه‌های اصلی گرگان‌رود (نمر، آجی‌سو و زاو) به وقوع پیوست. رودخانه‌های دوغ، اوغان، آق‌سو و شاخه‌های اصلی گرگان‌رود در حوضه سد گلستان-1 می باشند. رودخانه نوده در منطقه آزادشهر وارد دشت شده و پس از عبور از منطقه گنبد در پایین دست سد گلستان به رودخانه گرگان رود می ریزد. شدیدترین سیلاب مربوط به رودخانه دوغ بوده و عمده خسارت نیز در حوضه این رودخانه وارد شده است. روستای آسیب‌دیده دشت در حوزه سیاسی استان خراسان در سرشاخه‌های این حوضه واقع است. همچنین روستاهای لوه،

1- Probable Maximum Flood

بش‌اویلی، صادق‌آباد، ترجنلی، تنگراه و پارک ملی گلستان در مسیر جاده گرگان - مشهد در حوضه این رودخانه قرار دارند که بیش‌ترین خسارت و آسیب را متحمل شده‌اند.

آب‌نگار سیلاب در ورودی سد گلستان-1 دبی حداکثر 3017 مترمکعب در ثانیه را نشان داده است. براساس مشاهدات صحرایی و داده‌های ثبت شده در ایستگاه‌ها و اخذ اطلاعات از افراد محلی به نظر می‌رسد عامل اصلی وقوع سیلاب بارش بسیار شدید و بی سابقه و متعاقب آن جریان زیاد در رودخانه‌های شرق گلستان می‌باشد. این شدت بارش به حدی بوده که در ایستگاه پارک گلستان در ظرف 12 ساعت معادل 450 میلی‌متر باران ثبت شده و سد گلستان تقریباً خالی نیز، ظرف 10 ساعت سرریز نموده است. همچنین بند خاکی قیز قلعه در بالا دست روستای دشت، علیرغم ظرفیت سرریز حدود 150 متر مکعب در ثانیه (براساس گزارش مطالعات سد، منابع طبیعی گلستان) آب از تاج بند خاکی عبور نموده و بدین ترتیب باعث تخریب بند شده است. تخریب این بند، خود موجب وارد آمدن خسارات فراوانی به روستاهای پایین دست شد. (حجم بند در رقوم سرریز 200000 متر مکعب بوده و سطح دریاچه بند در این رقوم 6/3 هکتار و ارتفاع تاج از کف مخزن 11/5 متر بوده است.) در این حوضه در دو ایستگاه باران سنجی دشت شاد به ترتیب بارانی معادل 150 و 190 میلی‌متر ثبت شده است که حدوداً برابر مقدار بارش سالانه این مناطق است. نتایج حاصل از مدل سازی شکست بند خاکی قیز قلعه به صورت زیر می باشد: [7]

- حداکثر بده رها شده ناشی از شکست سد در محل بند خاکی: 790 مترمکعب در ثانیه
- حداکثر بده موج سیلاب ناشی از شکست سد در محل دشت کالپوش: 307 مترمکعب در ثانیه
- حداکثر بده موج سیلاب ناشی از شکست سد در محل روستای تنگراه (در فاصله 32 کیلومتری): 260 مترمکعب در ثانیه

- مدت زمانی که طول کشید تا موج سیلاب ناشی از شکست سد به روستای دشت برسد: 32 دقیقه
 - مدت زمانی که طول کشید تا موج سیلاب ناشی از شکست سد به روستای تنگراه برسد: 115 دقیقه
 - سرعت متوسط و تقریبی موج سیلاب: 16 کیلومتر بر ساعت
- در مجموع با توجه به نتایج حاصله از برآوردهای مختلف چنین استنباط می‌شود که شکست بند خاکی قیز قلعه باعث رها شدن شدت جریانی به میزان 600 تا 800 مترمکعب بر ثانیه شده است. با توجه به حرکت موج سیلاب به سمت پایین دست و اثرات روند رودخانه‌ای (flood routing) از شدت حداکثر موج سیلاب کاسته شده، به گونه‌ای که با طی مسیر 32 کیلومتر به سمت پایین دست، در محل روستای تنگراه، دبی اوج سیلاب به 260 مترمکعب بر ثانیه کاهش یافته است. علاوه بر این نقش عوامل فرعی دیگر نظیر مسدود شدن دهنه پل‌ها بوسیله مواد جامد و تنه درختان حمل شده، کم‌توجهی به حریم رودخانه‌ها و انبار کردن شاخه‌های بریده شده در دشت سیلابی، ساخت و ساز در حاشیه رودخانه، وقوع سیل در شب هنگام و کاهش رطوبت پیشین خاک به دلیل خشکسالی را نیز به عنوان عوامل تشدید سیل بایستی در نظر گرفت. البته علت اصلی افزایش تلفات جانی، توقف مسافری در پارک جنگلی گلستان (مسیر جاده گرگان - مشهد) به دلیل بارش زیاد و عدم توجه بعضی از ساکنین روستاها و مسافرین به هشدارهای مأمورین بوده است.

خسارات عمده ناشی از این سیل عبارتند از:

- 1- خسارت جانی بالغ بر 240 نفر کشته و تعدادی مفقودالثر
- 2- تخریب بندهای انحرافی و سازه‌های آبی کوچک تامین آب و خسارت ناشی از ورود رسوبات به سد گلستان- 1 (هزینه تخلیه رسوبات بیش از پنج میلیارد ریال توسط اداره کل آب استان گلستان برآورد شده است)
- 3- تخریب ایستگاه‌های آب‌سنجی (هیدرومتری) اداره کل آب استان گلستان (حدود یک میلیارد ریال)
- 4- تخریب بیش از 20 کیلومتر جاده آسفalte گرگان - مشهد و راه‌های روستایی به همراه تخریب چندین دهانه پل
- 5- تخریب تعدادی دکل برق، تاسیسات آبرسانی و گازرسانی
- 6- تخریب ساختمان‌های مسکونی در روستای لوه، بش‌اولی، ترجلی، صادق آباد، دشت و غیره و همچنین ساختمان‌های دولتی مانند مدارس، پاسگاه‌ها و تفرجگاه مسیر جاده گرگان - مشهد
- 7- تخریب جنگل و از بین رفتن درختان زیاد در مسیر سیلاب، ناپدید شدن تعداد زیادی از وحوش در پارک ملی گلستان
- 8- از بین رفتن بیش از دو هزار راس دام

سیلاب سال 1381: در پی بارش‌های شدید 21 و 22 مردادماه در ارتفاعات حوضه گرگان‌رود در محدوده حوضه سد گلستان-1 در شرق استان گلستان سیلاب شدیدی به وقوع پیوست که باعث خسارات سنگینی به بخش‌های اقتصادی نظیر راه‌ها، پل‌ها، مزارع، باغات کشاورزی، تاسیسات آبی و از دست رفتن جان تعدادی از هم‌وطنان شد. مقدار بارش در مناطق مختلف متفاوت بوده و حداکثر آن معادل 108 میلی‌متر در طی 2 تا 3 ساعت در ارتفاعات دشت شاد در حد فاصل زیر حوضه‌های اوغان و دوغ اتفاق افتاده است. مرکز رگبار بر خلاف سیلاب سال 80 که در جنگل گلستان بوده، در دشت شاد، ارتفاعات مشرف بر جنگل گلستان بوده است. برآورد حجم سیلاب در حوضه سد گلستان معادل 30 میلیون مترمکعب بوده که در سد گلستان ذخیره شده است. حداکثر جریان ورودی به سد گلستان نیز 600 مترمکعب برثانیه بوده و با وجود سد گلستان، با آرام گرفتن موج سیل در مخزن سد، هیچ گونه خسارتی را در پایین دست سد در محدوده شهر گنبد و اراضی مسیر وارد نساخته است.

علت اصلی وقوع سیل در سال 81 مشابه سال 80، بارش نسبتاً زیاد در مدت زمان اندک و در نتیجه شدت بارندگی قابل توجه بوده است. عدم انطباق مسیر و مقدار جریان رودخانه در راستا و ابعاد مقاطع پل‌ها باعث خروج رودخانه‌ها از مسیر اصلی خود و تخریب اراضی و یا جاده‌ها در مسیر شده است. ظرفیت طبیعی محدود رودخانه و عدم انطباق آن با بده بالای سیل نیز عامل مهمی در آب‌گرفتگی اراضی اطراف بوده است. همچنین نقش عواملی نظیر شخم در جهت شیب، پوشش گیاهی ضعیف به علت وقوع خشکسالی‌های پیاپی چند سال قبل از آن و عدم اجرای عملیات آب‌خیزداری در حوضه سد گلستان-1 را نیز نمی‌توان در تشدید سیلاب و رواناب نادیده گرفت.

- بدین ترتیب عوامل وقوع سیل را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:
- شدت و مدت بارش: در گالیکش 109 میلی‌متر در مدت کم‌تر از 2 ساعت، در تنگراه 56/5 میلی‌متر، در مینودشت 74 میلی‌متر، در پارک گلستان 45/5 میلی‌متر
 - بده مهم سیلابی: بده اوج سیلاب در تنگراه 700 مترمکعب بر ثانیه و در اوغان 600 مترمکعب بر ثانیه
 - شکل خاص حوضه: با ضریب شکل 1/97، حداقل ارتفاع 457 متر و حداکثر 2490 متر و شیب قابل توجه مناطق زیادی از حوضه و کوتاه بودن زمان تمرکز
 - ضعیف بودن پوشش گیاهی در ارضی بالا دست حوضه
 - تغییر کاربری اراضی و کشاورزی غیر اصولی، عدم رعایت حریم و بستر رود
 - عدم طراحی مناسب پل‌ها و سایر سازه‌های مسیر رودخانه (مسدود شدن پل‌ها در هنگام وقوع سیلاب بوسیله چند سنگ و چند تنه درخت)
 - عدم رعایت مکان یابی صحیح برای توسعه سکونتگاه‌ها، عدم توجه برخی از آسیب دیدگان به هشدارهای سازمان هوا شناسی، نیروی انتظامی، پلیس راه و ماموران محیط زیست
- بدین ترتیب فاجعه وقوع این دو سیل علاوه بر تلفات جانی و وارد آوردن خسارات مستقیم به مناطق مسکونی (روستایی و شهری)، تاسیسات صنعتی و تجاری، اراضی کشاورزی، منابع طبیعی (جنگل‌ها و مراتع) و دام‌ها شامل خسارات غیرمستقیم و نامحسوس مانند بیکاری، مهاجرت، بی‌سرپرستی خانواده‌ها، اضطراب و نگرانی و نارضایتی عمومی نیز می‌باشد [10].
- یکی از نکات قابل تأمل در سیلاب‌های متوالی سال‌های 80 و 81 استان گلستان، تلفات جانی قابل توجه در آن است. برخی گزارشات در ادامه آورده شده است:
- در سیل 80 و 81 به ترتیب بیش از 70 و 80 درصد تلفات جانی مربوط به بازدیدکنندگان و توریست‌های پارک ملی گلستان بوده اند. در یک نقطه با افزایش سطح آب در رودخانه‌ای باریک با عرض 60 تا 100 متر در محدوده پارک ملی گلستان و هجوم جریان سیل به محدوده پارک، گردشگران حاشیه رودخانه انتخابی جز افتادن در جریان سیل نداشتند [37].
 - محل کمپ‌ها در پارک ملی گلستان، در مسیر عبور جریان‌های واریزه‌ای، در منطقه‌ای هموار قرار داشته است. بنابراین جریان واریزه‌ای ناگهانی از آبراهه‌های کوهستانی منتهی به این منطقه توریست‌ها را با خود حمل نموده است. بیش‌تر مراکز اردوگاهی پارک به علت توپوگرافی منطقه در مسیر جریان واریزه‌ای پیشین قرار داشتند و معمولاً بازدیدکنندگان و کسانی که به گردش رفته بودند از طبیعت زیبای این منطقه که در طول 15 کیلو متر در کناره رودخانه گسترده شده است، استفاده می‌کردند.

- 26 روستایی در روستای دشت توسط تراکتور جابجا می‌شدند که در داخل رودخانه اصلی در میان سیل خروشان گرفتار آمدند. اطلاعات مناسبی در خصوص اقدامات ضروری، راه‌های مناسب برای فرار و مناطق امن به روستاییان داده نشده است.
 - در روستای ترجلی دو بچه برای فرار از درخت حاشیه رودخانه بالا رفتند و سپس مادرشان به دنبال آنان رفته و در نهایت هر سه نفر به همراه درخت داخل جریان سیل افتادند و غرق شدند.
 - در روستای لوه سیل باعث تخریب دیواره کنار رودخانه در محل مسکونی شده و روستاییانی که سالم مانده بودند به همراه خانه‌شان داخل سیلاب افتاده و جان‌شان را از دست داده‌اند.
 - چند نفر از کشاورزان و چوپان‌ها برای مشاهده جریان سیل به نزدیکی رودخانه رفته و به طور ناگهانی به داخل سیلاب خروشان افتاده و غرق شدند.
- هرچند متن این گزارش‌ها ساده به نظر می‌رسند اما حاوی نکات بسیار مهمی هستند که بایستی برای عدم تکرار این گونه وقایع به آن‌ها توجه کافی شود.

منابع و مراجع

- 1- «راهنمای پهنه‌بندی سیل و تعیین حد بستر و حریم رودخانه‌ها». نشریه شماره 307، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، (1384).
- 2- مشایخی، تقی، «بررسی سیل‌های تاریخی کشور». نشریه شماره 38، وزارت نیرو، کمیته ملی سدهای بزرگ ایران-کمیته فنی سد و طغیان، (1380).
- 3- بانک اطلاعاتی خسارات سیل، شرکت جاماب، (1381).
- 4- موسیوند، علی‌اکبر و علی میرزایی شمیم، بانک اطلاعات سیل کشور از سال 1330 لغایت 1383. سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، دفتر مهندسی و ارزیابی آبخیزها، گروه مطالعه و ارزیابی سیل، (1385).
- 5- مهدوی، محمد، «مدیریت سیل، مطالعات مرحله اول». دفتر مطالعات و هماهنگی امور ایمنی و بازسازی، برنامه عمران ملل متحد (UNDP)، طرح ملی آمادگی و کنترل سوانح طبیعی، وزارت کشور، (1378).
- 6- آرخی، جلیل، «مطالعه و بررسی علل وقوع سیل در استان گلستان». پایان نامه کارشناسی ارشد اقلیم‌شناسی، دانشگاه تهران، (1382).
- 7- «گزارش سیلاب‌های استان»، شرکت آب منطقه‌ای گلستان.
- 8- اداره کل منابع طبیعی استان گلستان. گزارش تحلیلی سیل استان گلستان از 70/1/1 تا 85/12/1، (1386).
- 9- «مطالعات طرح جامع سیل‌خیزی استان گلستان»، مهندسین مشاور لار، شرکت سهامی آب منطقه‌ای گلستان، (1385).
- 10- کردوانی، پرویز، «جنگل که رفت، سیل آمد»، گزارش بررسی علل وقوع سیل گلستان، وزارت جهاد کشاورزی، (1384).
- 11- مرکز مطالعات بحران‌های طبیعی در صنعت، دانشگاه صنعت آب و برق. طرح مرکز منطقه‌ای مدیریت بلایای طبیعی متکی بر فناوری اطلاعات، ارتباطات و فضا در آسیا و اقیانوسیه، (1386).
- 12- بهادری، هادی و خورشید، کامبیز و ابراهیم‌نیا، محمد، «نگاهی به مدیریت بحران در ایالات متحده آمریکا»، (1386).
- 13- ایدمان، اطلاع رسانی مدیریت بحران ایران (Iran Disaster Management News).
<http://www.idman.ir/>
- 14- پایگاه ملی داده‌های علوم زمین (National Geoscience Database of Iran)
<http://www.ngdir.ir/>
- 15- خسروشاهی، محمد. «گزارش طرح ملی بررسی علل افزایش و تشدید سیل در ایران با تاکید بر نقش پوشش گیاهی»، (1385).

- 16- بهزادفر، مرتضی، «راهکارهای کاهش خسارات سیلاب، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران»، مجموعه مقالات کارگاه فنی همزیستی با سیلاب، (1385).
- 17- غواصیه، احمدرضا، «تدوین روش‌های مهار سیلاب»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی آب، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران)، (1376).
- 18- «طرح جامع امداد و نجات کشور»، جمعیت هلال‌احمر جمهوری اسلامی ایران، مصوبه هیات وزیران بر اساس ماده 44 قانون برنامه سوم توسعه، مصوب 1379، (1382).
- 19- «نظامنامه مدیریت بحران و راهنمای طرح‌های پیشگیری و مقابله با صدمات حوادث غیرمترقبه»، وزارت نیرو، (1374).
- 20- پژوهشکده سوانح طبیعی ایران (Natural Disaster Research Institute of Iran)
<http://www.ndrii.com/far/>
- 21- نوروزی، امیر و احمد رضا غواصیه و جلال عطاری، «سیستم هشدار سیل: ارائه و کاربرد مدلی برای طراحی و ارزیابی قابلیت اطمینان»، مجله تحقیقات منابع آب ایران، انجمن علوم و مهندسی منابع آب، (1388).
- 22- «اصول و مبانی تهیه و کاربرد نقشه‌های خطر سیلاب در ژاپن»، کارگروه تخصصی پیشگیری از سیل و طغیان رودخانه‌ها، شرکت مدیریت منابع آب ایران و مهندسین مشاور سبزآب اروند، (1385).
- 23- وزارت نیرو، سایت دفتر حفاظت و بهره‌برداری از رودخانه‌ها و سواحل ایران:
<http://www.iranrivers.ir/>
- 24- «راهنمای طراحی، ساخت و نگهداری گوره‌ها»، نشریه شماره 214 سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، (1380).
- 25- «راهنمای مهار سیلاب رودخانه (روش‌های سازه‌ای)»، نشریه شماره 242 سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، (1380).
- 26- «آمادگی در برابر سیلاب»، دفتر حفاظت و بهره‌برداری از رودخانه‌ها و سواحل و کنترل سیلاب، کمیته ملی کاهش اثرات بلایای طبیعی، کمیته فرعی تخصصی پیشگیری از سیل و نوسانات آب دریا و طغیان رودخانه‌ها، (1383).
- 27- «تدوین دستورالعمل مدیریت بحران برای شرکت‌های آب و فاضلاب استانی»، مرکز مطالعات بحران‌های طبیعی در صنعت، دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور)، شرکت آب و فاضلاب استان کرمان، (1386).
- 28- «تجزیه و تحلیل و ارزیابی آموزش‌های صنعت آب وزارت نیرو و تدوین نظام جامع آن برای دهه آینده»، دانشگاه صنعت آب و برق، (1386).
- 29- «طرح جامع ارتباطات مردمی و مشارکت عمومی در کاهش خطرات ناشی از اثر زلزله بر سیستم گازرسانی در شهر اردبیل»، مرکز مطالعات بحران‌های طبیعی، (1386).

- 30- «طرح جامع ایمنی در مناطق شهری استان اردبیل»، مهندسین مشاور شاخص سازان، (1388).
- 31- امامی، کامران، «روش‌های غیرسازه‌ای مدیریت سیلاب»، کارگاه فنی روش‌های غیرسازه‌ای سیلاب
- 32- «ارزیابی مدیریت بحران در سطح محلی و ارائه راهکارهای اجرایی، بررسی اثربخشی نظام مدیریت بحران در زلزله‌های منجیل، آوج، بم و سیلاخور»، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، (1388).
- 33- پروژه ارتباطات مردمی گاز استان اردبیل
- 34- علمداری، شهرام، «جامعه آماده (1)- اصول آماده‌سازی سازمان‌ها و جوامع برای رویارویی با شرایط اضطراری» (1384)
- 35- International Centre for Water Hazard and Risk Management, (2004). A discussion on flood hazard warning and preparedness-Experiences in Japan. Public Works Research Institute (PWRI).
- 36- USDA - Natural Resources conservation Service, (2001). Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices. The federal interagency stream restoration working group, 637p.
- 37- Mays, L. W. (1996). Water Resources Handbook. Arizona State University, McGraw-Hill, 1568 p.
- 38- Chow, V. T., Maidment, D.R., Mays, L. W., (1988). "Applied Hydrology", McGraw-Hill.
- 39- UN, the Secretary-General (2006). Global Survey of Early Warning Systems. Third International Conference on Early Warning, Bonn, 27-29 March.
- 40- EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database.
- 41- JICA, (2006). The study on flood and debris flow in the caspian coastal area focusing on the flood-hit region in golesan province in the islamic republic of iran. Final report, october 2006.
- 42- Mohaghegh, Mostafa, (2006). Disaster Risk Reduction, A National and Global Priority. Regional Advisor, West Asia and North Africa, UN International Strategy For Disaster Reduction, First Conference on Disaster Risk reduction, Tehran, I.R. Iran, 26-27 December.
- 43- Federal Emergency Management Agency, <http://www.fema.gov/plan/prevent/floodplain/publications.shtm>
- 44- <http://www.wikipedia.org>
- 45- <http://www.census.gov>, November 25, 2007.
- 46- Asian Disaster Reduction Center:
http://www.adrc.or.jp/countryreport/JPN/2002/CR_JPN2002.htm
- 47- Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan, (2003). Associated Programme on Flood Management (APFM). River Bureau, Cited in WMO/GWP News - No. 4, November.
- 48- Pakistan Government, Cabinet Division, (2006). Strengthening National Capacities for Multi Hazard Early Warning and Response System, Phase: I. National Plan, May.
- 49- Alejandro, B.R., (2002). Flood Forecasting and Early Warning Disaster Management in the Philippines. Civil Defense Officer, Department of National Defense (OCD-DND), the Philippines, Regional Workshop on Total Disaster Risk Management, August.
- 50- Agrawal, Y. C.(2001). "Emergency Preparedness for Matrikundia Dam", 3rd International Conference "Dam Safety Evaluation", Panaji (Goa), India, Dec.,
- 51- Dam Safety Emergency Preparedness Plan, Chalillo Hydroelectric Project, Macal River, Cayo District, Belize Central America.

- 52- Dam Safety, Emergency Action Plan, Australia, Victoria State.
- 53- Emergency Action Plan (EAP) Guidelines, Interagency Committee on Dam Safety (ICODS-2006) Format.
- 54- Emergency Action Plan, Dam of the, Kyrkösjärvi Reservoir, Seinäjoki, Finland, 2001.
- 55- Emergency Action Plan (EAP) Requirements (2005). Arizona Department of Water Resources Office of Dam Safety and Flood Mitigation, Dam safety section, Revised July.
- 56- Emergency Preparedness Plan (2005). British Colombia, Canada.
- 57- Federal Guidelines for Dam Safety (2004). , Emergency Action Planning for Dam Owners, April.
- 58- Guidelines for developing an Emergency Action Plan (2005). New Jersey Department of Environmental Protection, Dam Safety, Trenton, NJ 08625, May, 1996, Rev. Oct.
- 59- Guidelines for developing an Emergency Action Plan for hazard potential category 1 & 2 dams, Commonwealth of Pennsylvania, Edward G. Rendell, Governor, July, 2005.
- 60- Indiana Dam Safety Inspection Manual (2003). Department of Natural Resources, Division of Water, Indianapolis, Indiana, Chapter 6.0, Emergency Preparedness, Aug.
- 61- Queensland Dam Safety Management Guidelines (2002). Queensland Government, Natural Resources and Mines, Feb.
- 62- Sample Written Program for Emergency Action Plan (2006), Occupational Safety and Health Consultation Program, Texas Department of Insurance, Division of Workers' Compensation, Rev. Jan.
- 63- UTAH State Dam Safety Guide to Emergency Action Plans Development and Implementation (2003), Jerry D. Olds, P.E., State Engineer, Richard B. Hall, P.E., Assistant State Engineer - Dam Safety.
- 64- Washington state Department of Ecology Dam Safety Office (2006). Simplified Emergency Action Plan Form, Rev. March, 2006.
- 65- McKinney, D.C. (1995). "Hydrologic Design Manual", CE 374 k, FEMA.
- 66- Sene, K. (2008). "Flood Warning, Forecasting and Emergency Response". Springer, 304p.
- 67- Sharif, F., and Heydarian, S.A., (1999). On the Land and Water Resources Management (LWR) Strategies in Iran. The Regional Workshop on Traditional Water Harvesting Systems, UNESCO, MJS, Tehran.
- 68- Johannes van Duivendijk (1999). Assessment of Flood Management Options. Independent Expert, Netherlands.
- 69- Ministry of Public Safety and Solicitor General, (2004). Hazard, Risk and Vulnerability Analysis Tool Kit. British Columbia State.
- 70- Word Meteorological Organization, (2008), "Urban Flood Risk Management, A Tool for Integrated Flood Management", Associated programme on flood management.
- 71- Mae Kuang Dam Monitoring System, 2008, (<http://www.maekuang.net>)
- 72- The Sphere Project, Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response, 2004