



دستورالعمل چگونگی بررسی اثر فعالیتهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی



نشریه شماره ۱/۲۸۰ - الف

مرداد ماه ۱۳۸۶

دستورالعمل چگونگی بررسی اثر فعالیتهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی

مرداد ماه ۱۳۸۶

نشریه شماره ۱/۲۸۰ - الف

پیش‌گفتار

امروزه، نقش و اهمیت ضوابط، معیارها و استانداردها و آثار اقتصادی اجتماعی و زیست محیطی ناشی از به کارگیری مناسب و مستمر آنها، در پیشرفت جوامع، تهیه و کاربرد آنها را ضروری و اجتناب‌ناپذیر کرده است. با در نظر داشتن گستردنی 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 موارد بالا و با توجه به شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران، تهیه استاندارد در بخش آب، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و از این رو، امور آب وزارت نیرو با همکاری سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، به تهیه استانداردهای مهندسی آب اقدام کرده است.

استانداردهای مهندسی آب با در نظر داشتن موارد زیر تهیه و تدوین شده است :

- استفاده از تخصص و تجربه‌های کارشناسان و صاحب‌نظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی
- استفاده از منابع و مأخذ معتبر و استانداردهای بین‌المللی
- بهره گیری از تجربه‌های دستگاههای اجرایی، سازمانهای نهادهای واحدی صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت
- ایجاد هماهنگی در مراحل تهیه، اجرا، بهره برداری و ارزشیابی طرحها
- پرهیز از دوباره کاریها و اتلاف منابع مالی و غیرمالی کشور
- توجه به اصول و موازین مورد عمل مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سایر مؤسسات معتبر تهیه کننده استاندارد.

امید است، مجریان و دست اندر کاران بخش آب، با به کارگیری استانداردهای یاد شده، برای پیشرفت و خودکفایی این بخش از فعالیتهای کشور، تلاش نموده و صاحب‌نظران و متخصصان نیز با اظهار نظرهای سازنده، در تکامل این استانداردها همکاری کنند.

ترکیب اعضای تهیه‌کننده، کمیته و ناظران تخصصی

این پیش‌نویس استاندارد در امور پژوهش‌های کاربردی دانشگاه تهران توسط افراد زیر تهیه شده است. اسامی این افراد به ترتیب حروف الفبا به شرح زیر می‌باشد:

فوق‌لیسانس آب‌های زیرزمینی	کارشناس آزاد	آقای اسفندیار اصلاح‌پذیر
دکترای منابع آب	مجتمع ابوالیحان – دانشگاه تهران	آقای سید محمد رضا بهبهانی
دکترای آبیاری	مجتمع ابوالیحان – دانشگاه تهران	آقای سید جلال جبلی
دکترای آبیاری	دانشگاه تربیت مدرس	آقای کوروش محمدی

گروه نظارتی که مسئولیت نظارت تخصصی بر تدوین این پیش‌نویس استاندارد را بر عهده داشته‌اند به ترتیب حروف الفبا عبارتند از :

دکترا در منابع آب – محیط زیست	شرکت مهندسی مشاور یکم	آقای کریم شیعی
فوق‌لیسانس عمران – منابع آب	مؤسسه تحقیقات آب	آقای عبدالرحیم صلوی تبار

هماهنگی‌های لازم در زمینه نظارت توسط خانم مهندس مینا زمانی (دفتر استانداردها و معیارهای فنی) صورت گرفته است.
اسامی اعضای کمیته تخصصی محیط زیست دفتر استانداردها و معیارهای فنی که بررسی و تأیید پیش‌نویس حاضر را به عهده داشته‌اند به ترتیب حروف الفبا عبارتند از :

فوق‌لیسانس مهندسی محیط زیست	شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران	آقای امیرحسین ایزد دوستدار
دکترای مهندسی محیط زیست	دانشگاه تربیت مدرس	آقای احمد بادکوبی
دکترای اکولوژی آب‌های داخلی	دانشگاه شهید بهشتی	آقای بهروز دهزاد
دکترای محیط زیست	سازمان حفاظت محیط زیست	آقای داود رهبر
دکترای علوم محیط زیست	دانشگاه جامع علمی – کاربردی	آقای محمد محمدی
فوق‌لیسانس علوم محیط زیست	سازمان مدیریت منابع آب ایران	آقای علی نظری دوست
دانشکده محیط زیست – دانشگاه تهران	دانشگاه تهران – محیط زیست	آقای حسین هاشمی

مسئولیت دبیری این کمیته تخصصی به عهده خانم مهندس مهین کاظم‌زاده بوده است.

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	مقدمه
۲	-۱ هدف
۲	-۲ دامنه کار
۳	-۳ جمع‌آوری، مطالعه و به کارگیری قوانین و مقررات داخلی مرتبط با موضوع فعالیت طرح کشاورزی (توضیحات بیشتر در بندۀ ۱ و ۲ جلد دوم)
۴	-۴ جمع‌آوری، مطالعه و به کارگیری تعهدات بین المللی مرتبط با موضوع فعالیت طرح کشاورزی (توضیحات بیشتر در بند ۲ جلد دوم)
۵	-۵ تعیین محدوده و نوع تأثیرگذاری دوران ساخت و بهره‌برداری طرح کشاورزی (توضیحات بیشتر در بند ۳ جلد دوم)
۶	-۶ بررسی مشخصات نهادی و بنیادی طرح‌های کشاورزی (توضیحات بیشتر در بند ۵ جلد دوم)
۹	-۷ بررسی مشخصات آبخوان در محدوده طرح کشاورزی (توضیحات بیشتر در بند ۶ جلد دوم)
۱۱	-۸ تعیین اثرات فعالیتهای دوران ساخت و بهره‌برداری طرح کشاورزی (توضیحات بیشتر در بند ۸ جلد دوم)
۱۶	-۹ بررسی و تدوین راهکارها و روش‌های کاهش پیامدهای سوء در دوران ساخت و بهره‌برداری (توضیحات بیشتر در بند ۹ جلد دوم)
۱۷	-۱۰ تعیین و اجرای برنامه پایش در دوران ساخت و بهره‌برداری (توضیحات بیشتر در بند ۱۰ جلد دوم)
۱۷	۱-۱۰ تعیین شاخصها
۱۷	۱-۱-۱۰ در پس‌آب خروجی تصفیه‌خانه‌ها
۱۸	۲-۱-۱۰ در آبهای زیرزمینی و خاک
۱۹	۲-۱-۱۰ تعیین زمانبندی و طرح سنجشها (محل و تووتر)
۱۹	۱-۲-۱۰ فعالیتهای متمرکز کشاورزی
۲۳	۳-۱۰ تعیین شرایط پایه برای پایش
۲۳	۱-۳-۱۰ کلیات
۲۴	۱-۱-۳-۱۰ برای پس‌آب تصفیه‌خانه‌ها
۲۴	۲-۱-۳-۱۰ برای آبهای زیرزمینی (چاههای مشاهده ای یا رفتار سنجی)
۲۵	۳-۱-۳-۱۰ برای خاکها
۲۶	۲-۳-۱۰ نحوه نمونه‌برداریها و انتقال نمونه‌ها
۲۶	۱-۲-۳-۱۰ پس‌آب تصفیه‌خانه‌ها

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۲۷	آب زیرزمینی ۲-۲-۳-۱۰
۲۸	خاک ۳-۲-۳-۱۰
۲۸	روش جداسازی و اندازه‌گیریها ۳-۳-۱۰
۲۹	عناصر و پارامترهای آزمایش ۴-۳-۱۰
۲۹	آماده سازی نتایج آزمایشها ۵-۳-۱۰
۳۲	تعییر و تفسیر نتایج ۶-۳-۱۰
۳۲	پسآب تصفیه خانه‌ها ۱-۶-۳-۱۰
۳۳	آبهای زیرزمینی ۲-۶-۳-۱۰
۳۳	خاک ۳-۶-۳-۱۰
۳۴	گزارش‌های پایش ۷-۳-۱۰
۳۴	نقشه‌های مورد نیاز ۸-۳-۱۰
۳۵	۴-۱۰ تدوین برنامه مدیریت اجرایی برنامه پایش
۳۶	۱۱- اجرای برنامه کنترل و مدیریت راهکارها در دوران ساخت و بهره‌برداری (توضیحات بیشتر در بند ۱۱ جلد دوم)
۴۶	۱-۱۱ روش‌های مشارکت مردمی و تشکیلات غیر دولتی
۴۸	۲-۱۱ روش‌های ارتباطات بین بخشی
۴۸	۳-۱۱ روش‌های مدیریت کیفی و کمی
۴۸	۴-۱۱ روش‌های آموزش
۵۰	۱۲- تهییه و تدوین گزارش طرح کشاورزی برای طی مراحل بعدی (توضیحات بیشتر در بند ۱۲ جلد دوم)
۵۱	منابع و مأخذ

مقدمه

با افزایش روز افزون اهمیت و ضرورت حفظ محیط زیست، توجه بسیاری از سازمانهای ملی و بین‌المللی به اثرات سوء ناشی از توسعه فعالیتهای کشاورزی، شهری و صنعتی معطوف گردیده است. محیط زیست مجموعه‌ای بسیار عظیم و در هم پیچیده از عوامل گوناگونی است که بر اثر تکامل تدریجی موجودات زنده و اجزای سازنده سطح زمین به وجود آمده است. بدیهی است که این محیط پیچیده در فعالیتهای مختلف انسان (از جمله فعالیتهای کشاورزی) تأثیر گذارده و متناسبًا نیز از آن متأثر می‌گردد.

فعالیتهای کشاورزی عمدتاً در یازده رشته اصلی متمرکز می‌باشد. این فعالیتها بترتیب حروف الفبا آبخیزداری، آبیاری و زهکشی، اقتصاد کشاورزی، جنگل و مرتعداری، خاکشناسی و حاصلخیزی خاک، دامپروری و شیلات، زراعت و باگبانی، صنایع شیر پاستوریزه، صنایع کشاورزی، گیاه پزشکی و دفع آفات و سرانجام ماشین‌آلات کشاورزی را در بر می‌گیرد. فعالیتهای کشاورزی از حوضه آبریز تا دشت‌های مسطح و از مراکز تولید تا مراکز مصرف گسترشده می‌باشد. محیط زیست با دربرگرفتن چهار محیط فیزیکی^۱، محیط طبیعی^۲، محیط اقتصادی^۳ و محیط اجتماعی و فرهنگی^۴ با مجموعه فعالیت رشته‌های مختلف کشاورزی فصل مشترکهایی^۵ را دارا می‌باشد. وجود فضول مشترک بین فعالیتهای کشاورزی و محیط زیست موجب تأثیرات کمی و کیفی^۶ متقابل این دو بخش در یکدیگر می‌گردد. عوامل مختلف موجود در محیط‌های چهارگانه محیط زیست از پیچیدگیها و تعادلهای ظرفی برخوردارند و محققین محیط زیست تنها پس از انجام تحقیقات وسیع در دهه‌های اخیر به پاره‌ای از این تعادلهای و پیچیدگیها دست یافته‌اند. البته باید اذعان داشت بشر برای فهم کامل تعادلهای و روابط ظریف بین عناصر محیط‌های چهارگانه زیست محیطی و تأثیر سایر فعالیتها از جمله فعالیتهای کشاورزی بر این تعادلهای هنوز ناکافی بوده و نیازمند رشد و تکامل بیشتر می‌باشد.

سفره آبهای زیرزمینی (آبخوانها) به عنوان یکی از اجزاء مهم تشکیل دهنده محیط زیست فیزیکی محسوب گردیده که در تأمین آب مورد نیاز تداوم حیات و حرکت در محیط‌های چهار گانه فیزیکی، طبیعی، اقتصادی و اجتماعی نقش بسزایی دارد. یکی دیگر از اجزاء مهم محیط فیزیکی، لایه‌های خاک و سطح کره زمین می‌باشد. خاک از یک طرف با جای دادن سفره آبهای زیرزمینی (آبخوانها) در اعماق خود و از طرف دیگر با تبدیل سطح زمین به مکانی جهت اجرای فعالیت رشته‌های مختلف کشاورزی موجبات تأثیرات متقابل کمی و کیفی این فعالیتها در سفره آبهای زیرزمینی را فراهم آورده است. بدیهی است که کمیت و کیفیت آبهای زیرزمینی نباید با اجرای طرحهای کشاورزی در معرض خطر اضمحلال^۷ قرار گیرد. به همین دلیل لازم است با ابلاغ دستورالعملهای لازم از جمله این دستورالعمل به سایر سازمانها و مراکز مورد اشاره در فضول بعدی این دستورالعمل:

- در وهله اول فعالیتهای کشاورزی در دست مطالعه فعلی به نحوی طراحی گردند که پیش‌پیش توجه به ضرورت حفظ کمیت و کیفیت آبهای زیرزمینی در آنها ملحوظ گردد،
- و در وهله دوم کارشناسان و برنامه ریزان قادر باشند مبنای مناسبی برای بررسی و ارزیابی طرحهای آتی کشاورزی در اختیار داشته باشند.

1 - Physical Environment

2 - Natural Environment

3 - Economical Environment

4 - Social and Cultural Environment

5 - Interface

6 - Qualitative and Quantitative

7 - Degradation

بر همین اساس این دستورالعمل با اهداف زیر مطالعه و تنظیم یافته است :

۱ - هدف

هدف از تهیه این دستورالعمل تبیین معیارهای لازم برای حفاظت کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی از اثرات سوء احتمالی فعالیتهای کشاورزی می‌باشد. این دستورالعمل به نحوی تهیه گردیده تا بتواند با توجه به هدف فوق الذکر در کلیه مراحل چهارگانه مطالعاتی، اخذ مجوز، ساخت و بهره‌برداری طرحهای کشاورزی دستیابی به این هدف را به شرح زیر میسر سازد:

- این دستورالعمل باید بتواند به عنوان معیاری برای راهنمایی کارشناسان و برنامه ریزانی که در صدد شناسایی و رفع مشکلات اثرات سوء فعالیتهای کشاورزی برکیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی در طرحهای کشاورزی در دست بهره‌برداری فعلی هستند مورد استفاده قرار گیرد.
- این دستورالعمل باید بتواند به عنوان راهنمایی برای تصویب نظارت کنندگان بر طرحهای کشاورزی در حال ساخت مورد استفاده قرار گرفته تا با رعایت نکات مندرج در این دستورالعمل نشان داده شود که کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی در اثر اجرای فعالیتهای کشاورزی در معرض خطر قرار نخواهد گرفت.
- این دستورالعمل باید بتواند به عنوان راهنمایی برای تصویب کنندگان کلیه طرحهای کشاورزی در حال اخذ مجوز، قبل از شروع هرگونه فعالیت اجرایی مورد استفاده قرار گیرد، تا بدینوسیله از محفوظ ماندن کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی پس از احداث طرحها اطمینان حاصل گردد.
- این دستورالعمل باید بتواند به عنوان راهنمایی برای مهندسان مشاور و تنظیم کنندگان کلیه طرحهای کشاورزی در دست مطالعه آینده کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد تا با رعایت موارد مندرج در این دستورالعمل ضمن اطمینان دادن به دستگاههای صادر کننده مجوز، از محفوظ ماندن کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی در مراحل ساخت و بهره‌برداری طرحهای کشاورزی اطمینان حاصل و قبل از وقوع خسارات جبران ناپذیر راهکارهای پیشگیرانه یا تقلیل دهنده را در طرحها بکار گیرند.

۲ - دامنه کار

- دامنه کاربرد این دستورالعمل از نظر گستره مکانی و زمانی به شرح زیر می‌باشد:
- از نظر مکانی شامل اثر فعالیتهای کشاورزی در محیطهای چهارگانه فیزیکی، طبیعی، اقتصادی و اجتماعی است.
 - از نظر زمانی در برگیرنده کلیه فعالیتهایی است که در مراحل مطالعاتی نظیر شناخت، امکان یابی، طراحی و همچنین مراحل اجرا و بهره‌برداری طرحهای کشاورزی صورت می‌گیرد.

جمع‌آوری، مطالعه و به کارگیری قوانین و مقررات داخلی مرتبط با موضوع فعالیت طرحهای کشاورزی (توضیحات بیشتر در بندهای ۱و ۲ جلد دوم)

جمع‌آوری، مطالعه، اطلاع و بکارگیری قوانین و مقررات داخلی حفاظت از کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی سبب کاهش مشکلات ناشی از عدم تطابقها و تنافضهای احتمالی و بروز نابسامانیهای بعدی طرحهای کشاورزی در هنگام بهره‌برداری خواهد شد. در این بند از دستورالعمل تنها به رئوس مطالب اجرایی لازم اشاره شده است. اما ضروری است تهیه‌کنندگان طرحهای کشاورزی، متخصصان اخذ مجوز طرحهای کشاورزی، مسئولین طرحهای کشاورزی در حال ساخت و طرحهای کشاورزی در دست بهره‌برداری برای دریافت جزئیات بیشتر و اطلاع از نحوه دست یابی و شیوه بکارگیری قوانین و مقررات در طرحهای کشاورزی به مطالب مندرج در بندهای ۱و ۲ جلد دوم این دستورالعمل تحت عنوان "راهنمای چگونگی بررسی اثر فعالیتهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی" و منابع مورد اشاره مراجعه شود. ضمناً نتایج جمع‌آوری قوانین و مقررات باید در گزارش طرح کشاورزی جهت استفاده‌های بعدی به شرح فعالیتهای زیر درج گردد.

الف- جمع‌آوری، مطالعه، استخراج و به کارگیری قوانین و مقررات انتشار یافته وزارت نیرو مرتبط با:

- فعالیتهای سد سازی، آبیاری، زهکشی، کنترل سیلاب و کشاورزی
- کیفیت آبهای زیرزمینی
- کمیت آبهای زیرزمینی

ب- جمع‌آوری، مطالعه، استخراج و به کارگیری قوانین و مقررات انتشار یافته وزارت جهاد کشاورزی مرتبط با:

- فعالیتهای کشاورزی
- کیفیت آبهای زیرزمینی
- کمیت آبهای زیرزمینی

ج- جمع‌آوری، مطالعه، استخراج و به کارگیری قوانین و مقررات انتشار یافته سازمان حفاظت محیط زیست مرتبط با:

- فعالیتهای کشاورزی
- کیفیت آبهای زیرزمینی
- کمیت آبهای زیرزمینی

ضمناً درج قوانین و مقررات مربوط در گزارش‌های طرح کشاورزی به منظور اطلاع دیگران و استفاده‌های بعدی نیز توصیه می‌گردد.

۴- جمع‌آوری، مطالعه و به کار گیری تعهدات بین المللی مرتبط با موضوع فعالیت طرحهای کشاورزی (توضیحات بیشتر در بند ۲ جلد دوم)

جمع‌آوری، مطالعه، اطلاع و بکارگیری تعهدات بین المللی حفاظت از کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی ضمن تضمین اجرای تعهدات دولت در قبال جامعه بین المللی، از عدم تطابقها و تناقضهای احتمالی و بروز مشکلات بعدی طرحهای کشاورزی در هنگام بهره‌برداری خواهد کاست. در این بند از دستورالعمل تنها رئوس مطالب اجرایی لازم ارائه می‌گردد. اما برای جزئیات بیشتر و اطلاع از دامنه کار و نحوه دست یابی و شیوه بکارگیری تعهدات بین المللی در طرحها به ویژه در طرحهای در دست مطالعه کشاورزی توصیه می‌گردد به مطالب مندرج در بند ۲ جلد دوم این دستورالعمل تحت عنوان "راهنمای چگونگی بررسی اثر فعالیتهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی" و منابع مورد اشاره مراجعه شود. ضمناً نتایج جمع‌آوری تعهدات بین المللی باید در گزارش طرح کشاورزی جهت استفاده‌های بعدی درج گردد.

الف- جمع‌آوری، مطالعه، استخراج و به کار گیری تعهدات بین المللی انتشار یافته وزارت نیرو مرتبط با:

- فعالیتهای سد سازی، آبیاری، زهکشی، کنترل سیالاب و کشاورزی
- کیفیت آبهای زیرزمینی
- کمیت آبهای زیرزمینی

ب- جمع‌آوری، مطالعه، استخراج و به کار گیری تعهدات بین المللی انتشار یافته وزارت جهاد کشاورزی مرتبط با:

- فعالیتهای کشاورزی
- کیفیت آبهای زیرزمینی
- کمیت آبهای زیرزمینی

ج- جمع‌آوری، مطالعه، استخراج و به کار گیری تعهدات بین المللی انتشار یافته سازمان حفاظت محیط زیست مرتبط با:

- فعالیتهای کشاورزی
- کیفیت آبهای زیرزمینی
- کمیت آبهای زیرزمینی

د- جمع‌آوری، مطالعه، استخراج و به کار گیری تعهدات بین المللی سایر وزارت‌خانه‌ها بر حسب مورد مرتبط با:

- فعالیتهای کشاورزی
- کیفیت آبهای زیرزمینی
- کمیت آبهای زیرزمینی

ضمناً درج موارد تعهدات بین المللی مربوط در گزارش‌های طرح کشاورزی به منظور استفاده‌های بعدی نیز توصیه می‌گردد.

- ۵

تعیین محدوده و نوع تأثیرگذاری دوران ساخت و بهرهبرداری طرحهای کشاورزی

(توضیحات بیشتر در بند ۳ جلد دوم)

شناسنامه نوع و ماهیت تأثیرگذاری طرحهای کشاورزی در زمرة اطلاعات لازم برای تعیین راهکارهای حفاظت کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی بحساب آمده و باید از این اطلاعات در زمان مطالعه، ساخت و بهرهبرداری در تأمین کیفیت و کمیت مطلوب آبهای زیرزمینی و حفاظت از آسیبها احتمالی ناشی از طرحهای کشاورزی استفاده گردد. در این بند از دستورالعمل تنها فشرده ای از مطالب اجرایی لازم ارائه می‌گردد. برای توضیحات بیشتر و تعیین نوع و ماهیت تأثیرگذاری در طرحهای در دست ساخت، بهرهبرداری، اخذ مجوز و در حال مطالعه توصیه می‌شود به مطلب بند ۳ جلد دوم تحت عنوان "راهنمای چگونگی بررسی اثر فعالیتهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی" مراجعه شود. ضمناً نتایج کار می‌باشد در گزارش طرح کشاورزی جهت استفاده‌های بعدی درج گردد.

الف - بررسی و تعیین تأثیرات زمانی^۱ دوران ساخت و بهرهبرداری طرح به تفکیک چهار فصل سال برکیفیت و کمیت آبهای

زیرزمینی شامل:

الف-۱ تأثیرات مستقیم یا غیر مستقیم

الف-۲ کوتاه مدت یا دراز مدت

الف-۳ محلی یا منطقه‌ای

الف-۴ جبران پذیر یا جبران ناپذیر

ب - بررسی و تعیین تأثیرات مکانی^۲ دوران ساخت و بهرهبرداری طرح در سطح و عمق برکیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی

شامل:

ب-۱ تأثیرات مستقیم یا غیر مستقیم

ب-۲ کوتاه مدت یا دراز مدت

ب-۳ محلی یا منطقه‌ای

ب-۴ جبران پذیر یا جبران ناپذیر

1 - Temporal

2 - Spatial

۶- بررسی مشخصات نهادی و بنیادی طرحهای کشاورزی (توضیحات بیشتر در بند ۵ جلد دوم)

شناخت مشخصات نهادی و بنیادی طرحهای کشاورزی در تشخیص و تعیین اجزای و فرآیندهای ناسازگار و آسیب زننده به کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی و ارائه راهکارهای پیشگیرانه اطلاعات ارزشمندی بحساب می‌آید. بکار گیری این اطلاعات در زمان مطالعه، ساخت و بهره‌برداری کمک چشمگیری به تعیین راهکارها و حفاظت کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی از آسیبهای احتمالی طرحهای کشاورزی خواهد نمود. این بند از دستورالعمل تنها حاوی رئوس مطالب اجرایی لازم می‌باشد. برای اطلاع بیشتر از مشخصات نهادی و بنیادی طرحها در شاخه‌های یازده‌گانه کشاورزی توصیه می‌شود به مطالب مندرج در بند ۵ در جلد دوم این دستورالعمل تحت عنوان "راهنمای چگونگی بررسی اثر فعالیتهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی" و منابع مورد اشاره مراجعه شود. ضمناً نتایج بررسیهای این بند باید در گزارش طرح کشاورزی به شرح موارد زیر جهت استفاده‌های بعدی درج گردد.

الف- تهیه و ارائه لیست سازه‌های مهم طرح کشاورزی و نحوه کاربرداشتها در طول زمان ساخت و بهره‌برداری :

- سیلوها
- انبارها
- استخرهای پرورش آبزیان
- استخرهای تغذیه مصنوعی
- تصفیه‌خانه‌ها
- سدهای مخزنی، تنظیمی و انحرافی
- سیل بندها
- تلمبه خانه‌ها
- خطوط لوله
- چاهها
- شهرکهای بهره‌برداری و مسکونی
- آزمایشگاهها

ب- تهیه و ارائه لیست فرایندهای مهم فیزیکی و شیمیایی^۱ که در طول دوران ساخت و بهره‌برداری منجر به تولید:

- فضولات جامد^۲
- فضولات مایع^۳

می‌گردد و امکان آسیب به کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی را فراهم می‌نماید.

1 - Chemical and Physical Processes

2 - Solid Waste

3 - Liquid Waste

ج- تهیه و ارائه مشخصات فیزیکی و شیمیایی مواد اولیه طبیعی مانند زغال، زغال سنگ، مواد معدنی و غیره در طول دوران ساخت و بهره‌برداری شامل:

- لیست
- نوع
- حجم
- وزن
- ترکیب شیمیایی
- محل انبار کردن
- نحوه نگهداری
- نحوه کاربرد

د- تهیه و ارائه مشخصات فیزیکی و شیمیایی مواد شیمیایی شامل:

- لیست
- نوع
- حجم
- وزن
- غلظت
- ترکیب شیمیایی
- محل انبار کردن
- نحوه نگهداری
- نحوه کاربرد

ضمناً در کلیه فرایندها در طول دوران ساخت و بهره‌برداری به تفکیک مشخصات موارد زیر نیز تعیین گردد:

- مواد گندزا
- داروها
- کودهای شیمیایی
- سموم شیمیایی
- اسیدها
- بازها
- حلالها
- بنزین
- گازوئیل

• سفیدکننده‌ها و بیرنگ کننده‌ها

• تثبیت کننده‌ها

ه - تهیه و ارائه مکان دفن و مشخصات فیزیکی و شیمیایی فضولات جامد در طول دوران ساخت و بهره‌برداری از جمله مراکز دفن زباله^۱ شامل:

• لیست

• نوع

• حجم

• وزن

• نوع خاک محل دفن زباله

• ترکیب شیمیایی

• نحوه جمع‌آوری و دفن

و - تهیه و ارائه محل دفع و مشخصات فیزیکی و شیمیایی فاضلابها، شیرابه‌های سمی^۲ در طول دوران ساخت و بهره‌برداری شامل:

• لیست

• نوع

• حجم

• غلظت

• ترکیب شیمیایی

• نحوه جمع‌آوری و دفع

ضمناً روش تخلیه فاضلابها به تفکیک موارد زیر تعیین گردد:

• تخلیه به آبهای جاری

• تخلیه به چاههای جاذب بدون پیش تصفیه

• تخلیه به چاههای جاذب با سیستم پیش تصفیه

• تخلیه به آبهای جاری یا چاههای جاذب با سیستم تصفیه کامل

• استفاده مجدد بعد از تصفیه

1 - Landfill Sites

2 - Toxic Leachate

بررسی مشخصات آبخوان در محدوده طرح کشاورزی (توضیحات بیشتر در بند ۶)

(جلد دوم)

بررسی مشخصات آبخوان در شناخت نوع رفتار آبخوان در برابر فعالیتهای گوناگون کشاورزی اهمیت بسزایی دارد. در هنگام طراحی و بهره‌برداری طرحهای کشاورزی باید از نتیجه اطلاعات حاصل از این بررسیها استفاده گردد. نتیجه این بررسیها باید در طراحی نوع پایش و تعیین نوع راهکارهای مقابله با اثرات سوء احتمالی فعالیتهای کشاورزی درکیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی استفاده گردد. در این بند از دستورالعمل تنها به فشرده ای از مطالب اجرایی اشاره می‌گردد. برای جزئیات بیشتر و تعیین دامنه کار توصیه می‌شود به مطالب مندرج در بند ۶ جلد دوم این دستورالعمل تحت عنوان "راهنمای چگونگی بررسی اثر فعالیتهای کشاورزی برکیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی" و منابع مورد اشاره مراجعه شود. ضمناً نتایج کار باید در گزارش طرح کشاورزی به شرح موارد زیر برای استفاده‌های بعدی درج گردد.

الف - جمع‌آوری اطلاعات و تعیین نوع آبخوان به شرح موارد زیر در محدوده طرحهای مرکز و غیر مرکز کشاورزی باید براساس اطلاعات موجود در گزارش‌های مطالعات نیمه تفصیلی و تفصیلی منطقه یا انجام مطالعات جدید صورت گیرد. (بدلیل وسعت کار و نیاز به زمان فراوان موارد مطالعاتی ستاره دار (*)) در این دستورالعمل باید قبل انجام شده باشد و یا در قالب مطالعات جداگانه همزمان توسط مشاور یا سازمان دیگر صورت گیرد). در هر حال انتظار نمی‌رود که مطالعات فوق مخصوصاً زمانی که دامنه گستره فیزیکی طرح کشاورزی کوچک است (دامپوریها، گلخانه‌ها و صنایع کوچک کشاورزی) توسط مجریان طرحهای کشاورزی و هنگام مطالعات طرح کشاورزی انجام شود. ذکر ردیفهای این مطالعات در اینجا صرفاً بر اهمیت و ضرورت انجام آن دلالت دارد:

- تعیین آبخوانهای آزاد^۱
- تعیین آبخوانهای نیمه تحت فشار و تحت فشار^۲
- تعیین آبخوانهای معلق^۳

لازم به ذکر است که برای انجام مطالعات آبخوانها علاوه بر مراجعه به دستورالعمل‌های موجود از موارد زیر نیز می‌توان استفاده نمود:

- انتخاب یا حفر چاههای مشاهدهای مطابق پراکندگی پیشنهادی مندرج در شکلهای ۱-۱۰ یا ۲-۱۰
- انتخاب یا حفر پیزومتر به منظور تکمیل اطلاعات چاههای مشاهدهای در نقاط با احتمال آبخوان غیر آزاد
- قرائت سطح آب زیرزمینی و فشار پیزومتریک مطابق برنامه پیشنهادی مندرج در جداول ۳-۱۰ یا ۴-۱۰ به منظور ترسیم نقشه خطوط تراز آب زیرزمینی و تعیین نوع آبخوانها.

1 - Unconfined Aquifers

2 - Confined and Semiconfined Aquifers

3 - Suspended Aquifers

- ب- جمع‌آوری اطلاعات و تعیین دامنه گستره فیزیکی آبخوان در محدوده طرحهای متمرکز و غیر متمرکز کشاورزی براساس اطلاعات موجود در گزارش‌های مطالعات نیمه تفصیلی و تفصیلی منطقه یا انجام مطالعات جدید از طریق:
- انتخاب یا حفر چاههای مشاهده ای مطابق تراکم مندرج در شکلهای ۱-۱۰ یا ۲-۱۰
 - بررسی لایه بندی زمین جهت تهیه نقشه سنگ کف و گستره آبخوان بهمنظور ترسیم نقشه‌های لازم و تعیین دامنه گستره فیزیکی آبخوان.
- ج- جمع‌آوری اطلاعات و تعیین عمق سطح آب زیرزمینی در محدوده طرحهای متمرکز و غیر متمرکز کشاورزی براساس اطلاعات موجود در گزارش‌های مطالعات نیمه تفصیلی و تفصیلی منطقه یا انجام مطالعات جدید از طریق :
- انتخاب یا حفر چاههای مشاهده ای مطابق تراکم پیشنهادی مندرج در شکلهای ۱-۱۰ یا ۲-۱۰
 - قرائت سطح آب مطابق برنامه پیشنهادی مندرج در جداول ۳-۱۰ یا ۴-۱۰ بهمنظور ترسیم نقشه خطوط همتراز و هم عمق آب زیرزمینی
- د- جمع‌آوری اطلاعات و بررسی امکان نفوذ عمودی از سطح خاک (از چاههای جاذب) به لایه غیر اشباع^۱ و هدایت هیدرولیکی^۲ در محدوده طرحهای متمرکز و غیر متمرکز کشاورزی براساس اطلاعات موجود در گزارش‌های مطالعات نیمه تفصیلی و تفصیلی منطقه یا انجام مطالعات جدید از طریق :
- اندازه‌گیری نفوذ عمقی^۳ در خاکها مطابق پراکندگی پیشنهادی مندرج در شکلهای ۱-۱۰ یا ۲-۱۰ بهمنظور ترسیم خطوط هم نفوذ خاک و تعیین امکان بررسی نفوذ عمودی از سطح خاک به لایه غیر اشباع
 - اندازه‌گیری هدایت هیدرولیکی خاکها مطابق پراکندگی پیشنهادی مندرج در شکلهای ۱-۱۰ یا ۲-۱۰ بهمنظور ترسیم نقشه خطوط هم هدایت خاک و تعیین امکان بررسی نحوه انتقال آلاینده‌ها از سطح خاک به لایه اشباع^۴

1 - Vadose Zone

2 - Hydraulic Conductivity

3 - Infiltration

4 - Saturated Zone

-۸ تعیین اثرات فعالیتهای دوران ساخت و بهرهبرداری طرح کشاورزی (توضیحات بیشتر در بند ۸ جلد دوم)

برای تعیین اثرات طرحهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی باید عوامل آسیب‌پذیر و پارامترهای آسیب زننده مشخص و مورد توجه قرار گیرد. عوامل آسیب‌پذیر شامل کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی است که فعالیت شاخه‌های یازده‌گانه کشاورزی آن را متأثر خواهد نمود. فعالیتهای کشاورزی از طریق افزایش غلظت عناصر معدنی و آلی و همچنین تغییر بیلان آب، کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در این بند از دستورالعمل عناصر و پارامترهای مهم و تأثیرگذار مورد بررسی قرار گرفته و باید از نتیجه این بررسیها در طراحی نوع و برنامه پایش فعالیتهای کشاورزی استفاده بعمل آید. این بند از دستورالعمل تنها حاوی رئوس مطالب اجرایی لازم می‌باشد. برای تشریح دامنه کار و دریافت جزئیات بیشتر توصیه می‌گردد به مطالب مندرج بند ۸ جلد دوم این دستورالعمل تحت عنوان "راهنمای چگونگی بررسی اثر فعالیتهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی"^۱ و منابع مورد اشاره مراجعه شود. ضمناً نتایج کار باید در گزارش طرح کشاورزی به شرح موارد زیر برای استفاده‌های بعدی درج گردد.

الف- تعیین اثرات طرحهای متتمرکز و غیر متتمرکز کشاورزی^۲ بر کیفیت آبهای زیرزمینی شامل:

الف-۱ تعیین احتمال اثرات آلاینده‌های عمومی شامل:

حرارت، pH، EC، TDS، ناشی از نفوذ شیرابه فضولات جامد و فاضلابها از طریق:

- نمونه‌برداری و اندازه‌گیری مطابق برنامه پایش پیشنهادی مندرج در بند ۸ این دستورالعمل
- ترسیم نمودارها و نقشه‌های هم مقدار
- مقایسه نتایج با استانداردهای معتبر و نتیجه‌گیری

الف-۲ تعیین احتمال اثرات آلاینده‌های آلی شامل:

بقایای سموم، گازوئیل، بنزین یا هیدروکربنهاي معطر(PAH)^۳، فنلهای کلره (PCB)^۳، روغن صنعتی و مواد پاک‌کننده ناشی از نفوذ شیرابه فضولات جامد و فاضلابها از طریق:

- نمونه‌برداری و اندازه‌گیری مطابق برنامه پایش پیشنهادی مندرج در بند ۸ این دستورالعمل
- ترسیم نمودارها و نقشه‌های هم مقدار
- مقایسه نتایج با استانداردهای معتبر و نتیجه‌گیری

الف-۳ تعیین احتمال اثرات آلاینده‌های میکروبی شامل:

تخم انگلها، کلیفرمهای مدفعی (E.Coli) و کل کلیفرمهای (T.Coli) ناشی از نفوذ شیرابه فضولات جامد و فاضلابها از طریق :

- نمونه‌برداری و اندازه‌گیری مطابق برنامه پایش پیشنهادی مندرج در بند ۸ این دستورالعمل
- ترسیم نمودارها و نقشه‌های هم مقدار
- مقایسه نتایج با استانداردهای معتبر و نتیجه‌گیری

1 - Point and Non-point Source

2 - Polynuclear Aromatic Hydrocarbons, PAH

3 - Polychlorinated Biphenyls, PCB

- الف-۴** تعیین احتمال اثرات آلاینده‌های فلزات سنگین شامل:
جیوه (Hg)، سرب (Pb)، آرسنیک (As)، روی (Zn)، کادمیم (Cd) و کروم (Cr) ناشی از نفوذ شیرابه فضولات جامد و فاصلابها از طریق:
- نمونه‌برداری و اندازه‌گیری مطابق برنامه پایش پیشنهادی مندرج در بند ۸ این دستورالعمل
 - ترسیم نمودارها و نقشه‌های هم مقدار
 - مقایسه نتایج با استانداردهای معتبر و نتیجه‌گیری
- الف-۵** تعیین احتمال اثرات آلاینده‌های آنیونی شامل:
نیترات (NO_3^-)، فسفات (PO_4^{3-}), کلراید (Cl^-), کربنات (CO_3^{2-}) و سولفات (SO_4^{2-}) ناشی از نفوذ شیرابه فضولات جامد و فاصلابها از طریق :
- نمونه‌برداری و اندازه‌گیری مطابق برنامه پایش پیشنهادی مندرج در بند ۸ این دستورالعمل
 - ترسیم نمودارها و نقشه‌های هم مقدار
 - مقایسه نتایج با استانداردهای معتبر و نتیجه‌گیری
- الف-۶** تعیین احتمال اثرات آلاینده‌های کاتیونی شامل:
نیترات (NO_3^-), فسفات (PO_4^{3-}), کلراید (Cl^-), کربنات (CO_3^{2-}) و سولفات (SO_4^{2-}) ناشی از نفوذ شیرابه فضولات جامد و فاصلابها از طریق :
- نمونه‌برداری و اندازه‌گیری مطابق برنامه پایش پیشنهادی مندرج در بند ۸ این دستورالعمل
 - ترسیم نمودارها و نقشه‌های هم مقدار
 - مقایسه نتایج با استانداردهای معتبر و نتیجه‌گیری
- ب-** تعیین اثرات طرحهای مرکز کشاورزی^۱ بر کمیت آبهای زیرزمینی شامل:
جمع‌آوری اطلاعات موجود مطالعات نیمه تفصیلی یا تفصیلی آبهای زیرزمینی محدوده طرح یا انجام مطالعات جدید خواهد بود. (بدلیل وسعت کار و نیاز به زمان زیاد موارد مطالعاتی ستاره دار (*)) می‌باید قبل انجام شده باشد و یا در قالب مطالعات جداگانه همزمان توسط مشاور یا سازمان دیگر صورت گیرد. در هر حال انتظار نمی‌رود که این قبیل مطالعات ستاره دار مخصوصاً زمانی که دامنه گستره فیزیکی طرح کشاورزی کوچک است (دامپوریها، گلخانه‌ها و صنایع کوچک کشاورزی.....) توسط مجریان طرحهای کشاورزی و هنگام مطالعات طرح اصلی کشاورزی انجام شود. ذکر ردیفهای این مطالعات در اینجا صرفاً بر ضرورت انجام آن دلالت دارد. در هر حال تعیین اثرات کمی مثبت یا منفی (افت یا افزایش سطح آب) از طریق بررسی بیلان فصلی، نیم ساله یا سالیانه آبخوان شامل موارد زیر می‌باشد:
- ب-۱** بررسیهای توپوگرافی
- مشخص نمودن گستره طرح کشاورزی بر روی نقشه توپوگرافی (نقشه کاربری اراضی) با مقیاس ۱/۲۵۰,۰۰۰ یا ۱/۱۰۰,۰۰۰ یا ۱/۵۰,۰۰۰ یا ۱/۲۵,۰۰۰ بسته به وسعت طرح

- ترسیم خطوط تقسیم آب و تعیین محدوده حوضه آبریزی که طرح کشاورزی در آن واقع گردیده بر روی نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱/۲۵۰,۰۰۰ یا ۱/۱۰۰,۰۰۰ یا ۱/۵۰,۰۰۰ بسته به وسعت طرح
- تهیه یک نقشه مناسب توپوگرافی (DEM) مبنای (مثلاً ۱/۲۵,۰۰۰) از دشتی که طرح کشاورزی در آن واقع است به منظور انتقال کلیه اطلاعات کمی و کیفی بعدی بر روی آن
- تعیین محدوده دشت متناظر با گستره آبخوان که طرح کشاورزی نیز در آن واقع است بر روی نقشه توپوگرافی مبنای
- مطالعات هیدرولوژیکی *
- مشخص نمودن کلیه آبراهه‌ها، مسیلهای رودخانه‌ها در حوضه آبریز (با نامگذاری یا کد بندی)
- تعیین محل ایستگاههای اندازه‌گیری آبدهی (و کیفیت آب) در ورودی به دشت و خروج از آن برای کلیه آبراهه‌ها، مسیلهای رودخانه‌ها در حوضه آبریز
- جمع‌آوری اطلاعات موجود و در صورت نبود درخواست تهیه اطلاعات آبدهی روزانه (و کیفیت آب) در ایستگاههای تعیین شده از کلیه آبراهه‌ها، مسیلهای رودخانه‌ها در حوضه آبریز به منظور ترسیم نمودارهای آبدهی و تعیین متوسط ماهیانه میزان آب ورودی به محدوده دشت
- تعیین جریان پایه ناشی از آب زیرزمینی^۱ در جریانات آب سطحی (بر روی نمودار متوسط ماهیانه) از طریق تفکیک آبدهی سطحی و زیرزمینی به کمک نمودارهای آبدهی آبراهه‌ها، مسیلهای رودخانه‌ها یا به کمک هر روش علمی دیگر به منظور تفکیک و برآورد میزان تعذیه یا تخلیه ماهیانه جریان آب سطحی از طریق آبخوان
- مطالعات هیدرولوژیکی *
- تعیین موقعیت کلیه نقاط تخلیه آب زیرزمینی شامل چشمه‌ها، قنوات و چاههای برروی نقشه مبنای
- بازدید اولیه کلیه چشمه‌ها، قنوات و چاههای ضمن یک نوبت اندازه‌گیری آبدهی به همراه نمونه برداری برای انجام مطالعات کیفی
- انتخاب نقاط معرف از میان چشمه‌ها، قنوات و چاههای منطقه به نحوی که در قالب یکی از روش‌های شبکه بندی (شبکه بندی منظم، شبکه بندی تیسن، شبکه بندی اختیاری) قرار گرفته تا در صورت عدم امکان اندازه‌گیری در کلیه نقاط، حداقل اندازه‌گیری آبدهی ماهیانه و اخذ نمونه آب برای اندازه‌گیریهای کیفی بطور مرتب در این نقاط معرف ادامه یابد
- برقراری تناسب بین آبدهی چشمه‌ها، قنوات و چاههای معرف، چشمه‌ها و قنوات و چاههای باقی مانده برای استفاده در تخمین آبدهی سایر ماههای
- برآورد آبدهی برای نقاط معرف و برآورد میزان متوسط ماهیانه خروج آب از کل آبخوان از طریق استفاده از تناسب بین آبدهی ماهیانه نقاط معرف و آبدهی اولیه سایر نقاط (نقطه باقی مانده) و تعمیم آبدهی نقاط معرف به نقاط باقی مانده براساس این تناسب
- استفاده از نقشه خطوط هم پتانسیل تراز آب زیرزمینی جهت تعیین مسیرهای تقدیم طبیعی آبخوان از دامنه‌های دشت

- بررسی و گردآوری اطلاعات چاههای بهره‌برداری، اکتشافی و مشاهده ای شامل آبدھی، میزان افت سطح آب در زمان از چاههایی که واجد شرایط بوده (در لایه آبدار مورد نظر حفر شده، تا سنگ کف امتداد یافته، به درستی شن‌ریزی و توسعه یافته باشند) و در مسیرهای تعذیه آبخوان واقعند به منظور تعیین هدایت هیدرولیکی آبخوان و تخمین میزان تعذیه یا تخلیه
- در صورت نبود چاههای واجد شرایط، درخواست انجام مطالعات ژئوالتکنیک به منظور تعیین عمق سنگ کف و غیره
- در صورت نبود چاههای واجد شرایط، درخواست حفر چاههای اکتشافی با مشخصات لازم (چاه در لایه آبدار مورد نظر حفر گردد، تا سنگ کف امتداد یابد، بدروستی شن‌ریزی شود، مطابق راهنماییهای مندرج در بند ۱-۲-۳ نشریه شماره ۱۸۲ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور تحت عنوان «راهنمای حفاظت کمی و کیفی منابع آب زیرزمینی و تجهیزات بهره‌برداری از آنها» کاملاً توسعه یابد)، با پراکندگی متناسب و در نقاط منطبق بر مسیرهای تعذیه یا تخلیه آبخوان لازم خواهد بود.
- انجام آزمایش موسوم به آزمایش پمپاژ چاه برای گردآوری اطلاعات آبدھی چاه، افت سطح آب در زمان و بکار گیری روابط ریاضی مربوط (رابطه تئیس، رابطه والتون، رابطه بولتن، رابطه ژاکوب و غیره) جهت محاسبه (k) هدایت هیدرولیکی^۱ آبخوان
- محاسبه ضریب هیدرودینامیکی آبخوان شامل ضریب انتقال^۲ $T=k \cdot b$ و ضریب ذخیره^۳ (S) براساس نتایج آزمایشهای پمپاژ
- محاسبه متوسط حجم آب ماهیانه ورودی (تعذیه) از دامنه‌ها به آبخوان^۴ یا خروجی (تخلیه^۵) از دشتها با استفاده از (T)
- ضریب انتقال و طول مسیر پیرامون آبخوان در دامنه‌ها (جمع تعذیه کلیه مسیرهای دامنه پیرامون دشت) برآورد میزان تعذیه ماهیانه آب مازاد آبیاری به آبخوان در محدوده اراضی تحت کشت آبی با استفاده از نتایج اندازه‌گیری نفوذ عمقی^۶ و هدایت هیدرولیکی در خاکها (نقشه خطوط هم نفوذ و هم هدایت) و وسعت اراضی تحت کشت آبی
- برآورد میزان تعذیه ماهیانه آب مازاد باران به آبخوان (باران موثر) در محدوده اراضی بایر با استفاده از نتایج اندازه‌گیری نفوذ عمقی و هدایت هیدرولیکی در خاکها (نقشه خطوط هم نفوذ و هم هدایت) و وسعت اراضی بایر
- برآورد میزان تعذیه ماهیانه آب ناشی از طرحهای موجود تعذیه مصنوعی به آبخوان با استفاده از نتایج اندازه‌گیری نفوذ عمقی و هدایت هیدرولیکی در خاکها (نقشه خطوط هم نفوذ و هم هدایت) و وسعت طرح
- برآورد میزان تعذیه ماهیانه آب استخرهای موجود پرورش ماهی و سایر آبزیان به آبخوان با استفاده از نتایج اندازه‌گیری نفوذ عمقی و هدایت هیدرولیکی در خاکها (نقشه خطوط هم نفوذ و هم هدایت) و وسعت استخرها
- برآورد میزان تعذیه ماهیانه آب پشت مخازن طبیعی تنظیم کننده در طرحهای آبیاری به آبخوان با استفاده از نتایج اندازه‌گیری نفوذ عمقی و هدایت هیدرولیکی در خاکها (نقشه خطوط هم نفوذ و هم هدایت) و وسعت مخازن

1 - Hydraulic Conductivity

2 - Transmissivity

3 - Storage Coefficient

4 - Recharge

5 - Discharge

6 - Infiltration

- برآورد میزان تغذیه ماهیانه آب پشت مخازن سدهای مخزنی، تنظیمی و انحرافی در طرحهای آبخوان با استفاده از نتایج اندازه‌گیری نفوذ عمقی و هدایت هیدرولیکی در خاکها (نقشه خطوط هم نفوذ و هم هدایت) و وسعت مخازن
- محاسبه افت یا افزایش سطح آب*
- برآورد تغییرات ذخیره ($\pm \Delta S$) در بیلان فصلی، نیمساله و سالیانه آبخوان ($I + O = \pm \Delta S$) با استفاده از ارقام برآوردهای تغذیه و تخلیه ماهیانه^۱
- برآورد افت یا افزایش سطح آب با استفاده از ذخیره ($\pm \Delta S$) در بیلان فصلی، نیمساله و سالیانه آبخوان با تعمیم میزان تغییرات ذخیره در سطح آبخوان
- تهییه مدل ریاضی آبخوان برای پیش‌بینی اثرات در آینده*
- انتخاب مدل ریاضی مناسب بر حسب دقت مورد نیاز، اطلاعات ورودی و وسعت آبخوان
- تنظیم داده‌های مورد نیاز مدل به عنوان ورودی‌های مدل^۲
- بکار گیری مدل ریاضی و اخذ جوابها به عنوان خروجی مدل^۳
- بررسی و تطبیق مدل شامل انجام مراحل واسنجی، اعتبار سنجی و اصلاح^۴
- بکار گیری مدل تنظیم شده برای پیش‌بینی وضعیت بیلان آبخوان و سطح آب در سالهای آینده
- تعیین اثرات کمی منفی* شامل:
- بررسی و تهییه گزارش افت سطح آب در چاهها و قنوات و خشک شدن چشممه‌ها در صورت ملاحظه ذخیره منفی در بیلان^۵
- بررسی و تهییه گزارش نشست و شکاف در اراضی در صورت ملاحظه ذخیره منفی در بیلان
- بررسی و تهییه گزارش پیشروی آبهای شور و جایگزینی با آبهای شیرین در صورت ملاحظه ذخیره منفی در بیلان
- بررسی و تهییه گزارش اثرات زیست محیطی جنگلهای، مزارع، مهاجرت و... ناشی از افت سطح آب زیرزمینی در آبخوان
- تهییه برنامه فوریتها و حوادث برای مقابله با اثرات سوء در موقع بروز حوادث طبیعی شامل:
- دامنه اثرات و چگونگی مقابله با احتمال آسیب به اینیه مهم (سیلوهای، انبارهای، استخرهای پرورشی، تصفیه خانه‌ها، سدها)
- دامنه اثرات و چگونگی مقابله با احتمال انقطاع فرآیندهای شیمیایی در کارخانجات، انبارها و تاسیسات در هنگام قطع برق، زلزله، سیل، جنگ و سایر حوادث غیر مترقبه
- دامنه اثرات و چگونگی مقابله با احتمال بروز حادثه در انبار مواد طبیعی
- دامنه اثرات و چگونگی مقابله با احتمال بروز حادثه در انبار مواد شیمیایی خطرناک
- دامنه اثرات و چگونگی مقابله با احتمال بروز حادثه در انبار بنزین، گازوئیل و روغن

1 - Freeze and Cherry, 1979

2 - Model Inputs

3 - Model Outputs

4 - Calibration , Validation, Verification

-۹

بررسی و تدوین راهکارها و روش‌های کاهش پیامدهای سوء در دوران ساخت و بهره‌برداری (توضیحات بیشتر در بند ۹ جلد دوم)

تدوین راهکارها و روش‌های کاهش پیامدهای سوء دوران ساخت و بهره‌برداری طرح‌های کشاورزی در تضمین بهبود کیفیت آبهای زیرزمینی نقش تعیین کننده دارد. برای تدوین راهکارها و روش‌های مناسب، استفاده از اطلاعات حاصل از نتایج بررسی بندهای قبلی این دستورالعمل ضروری می‌باشد. برنامه کنترل و مدیریت اثرات سوء طرح‌های کشاورزی نیز بر نتایج همین برسیها استوار می‌باشد. بنابراین نتایج این بررسیها باید در ارائه برنامه کنترل و مدیریت اثرات سوء فعالیتهای کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. البته در اینجا تنها چکیده‌ای از مطالب اجرایی لازم ارائه گردیده است. برای جزئیات بیشتر و تعیین دامنه کار توصیه می‌گردد به مطالب مندرج بند ۹ جلد دوم این دستورالعمل تحت عنوان "راهنمای چگونگی بررسی اثر فعالیتهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی" و منابع مورد اشاره مراجعه شود. ضمناً نتایج کار باید در گزارش طرح کشاورزی به شرح فعالیتهای زیر برای استفاده‌های بعدی درج گردد.

الف- بررسی و تدوین راهکارها و روش‌های سازه ای مانند:

الف-۱ اصلاح، جابجایی یا حذف ابنيه (انبارها، سیلوها، مخازن مواد شیمیایی) ناسازگار با هدف حفاظت از کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی

الف-۲ اصلاح، جابجایی یا حذف فرآیندهای ناسازگار با هدف حفاظت از کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی در فعالیتهای مزرعه‌ای، کارخانه ای و آزمایشگاهی

الف-۳ جایگزینی یا حذف مواد شیمیایی ناسازگار با هدف حفاظت از کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی در فعالیتهای مزرعه ای، کارخانه‌ای و آزمایشگاهی (مواد ضد عفونی کننده، داروها، کودهای شیمیایی، سموم شیمیایی، اسیدها، بازها، حلالها، بنزین، گازوئیل، سفیدکننده‌ها)

الف-۴ ایجاد دفتر زیست محیطی به هزینه طرح برای ارتباط با مراکز زیست محیطی استانی و ملی برای نظارت مستمر کیفی بر اجزای طرح و فرآیندها

الف-۵ ایجاد واحد تحقیقات به هزینه طرح برای تضمین بهبود کیفیت کارها و دستیابی به یافته‌های جدید بررسی و تدوین راهکارها و روش‌های غیر سازه ای مانند:

ب-۱ اجرای دستورالعملهای مرتبط از طریق اعمال اهرم مقررات حفاظتی^۱ مندرج در بند ۹ این دستورالعمل

ب-۲ استفاده از سیستم مدیریت اطلاعات^۲

ب-۳ آموزش ادواری کارشناسان و کارکنان

ب-۴ بکارگیری مدل‌های ریاضی و غیر ریاضی (کامپیوتری) در شبیه‌سازیها، کنترلهای پیش‌بینیها و تصمیم‌گیریها

۱۰- تعیین و اجرای برنامه پایش در دوران ساخت و بهره‌برداری (توضیحات بیشتر در

بند ۱۰ جلد دوم)

بررسی اثر فعالیتهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی بدون پایش^۱ پارامترهای مضر طرحهای کشاورزی و عوامل آسیب‌پذیر آبخوانها امکان‌پذیر نمی‌باشد. تنظیم برنامه پایش خود باید با استفاده از نتایج مطالعات بندهای قبلی این دستورالعمل به نحوی طراحی و اجرا گردد تا پارامترهای مضر و عوامل آسیب‌پذیر بخوبی مشخص گردند. نتایج حاصل از اجرای برنامه پایش باید در تشخیص اجزای آسیب‌زننده طرحهای کشاورزی و تدوین راهکارها توسط مشاوران و مدیران طرحهای کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. بهمین دلیل طراحی صحیح برنامه پایش در دوران ساخت و بهره‌برداری از اهمیت زیادی برخوردار است. هر چند در این بخش تنها به چکیده‌ای از مطالب اجرایی لازم برای طراحی یک پایش مناسب با نیاز طرحهای کشاورزی اشاره می‌گردد، اما برای دریافت جزئیات بیشتر توصیه می‌گردد به مطالب مندرج در بند ۱۰ جلد دوم این دستورالعمل تحت عنوان "راهنمای چگونگی بررسی اثر فعالیتهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی" و منابع مورد اشاره نیز رجوع شود. ضمناً نتایج کار باید در گزارش طرح کشاورزی جهت استفاده‌های بعدی و رسیدگی سایرین درج گردد. در هر حال در طراحی برنامه پایش باید نکات زیر مورد توجه قرار گیرد [۲]:

- هدف از پایش در منطقه
- مشخصات هیدرولوژیکی و زمین‌شناسی سیستم آبخوان
- توزیع فعالیتهای موجود و آینده
- نوع اثرات احتمالی کیفی و کمی

۱-۱۰ تعیین شاخصها

اندازه‌گیری شاخصهای کیفی و کمی منتخب به شرح زیر در صحراء و آزمایشگاه می‌تواند به عنوان راهنمای بررسی اثرات احتمالی طرحهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی مورد استفاده قرار گیرد.

۱-۱-۱ در پساب خروجی تصفیه خانه‌ها

تعیین شاخصهای مورد نیاز پایش آلودگیها در طرحهای متمرکز^۲ و غیر متمرکز^۳ کشاورزی برای سنجش کیفیت و کمیت پساب تصفیه خانه‌ها قبل از تخلیه به آبهای جاری یا نفوذ به چاههای جاذب به شرح زیر و جدول ۱-۱۰ تعیین می‌گردد:

الف- عوامل عمومی : دما، آبدهی، کل املاح محلول (TDS)، غلظت یونهای هیدروژن (pH)، هدایت الکتریکی (EC)

1 - Monitoring

2 - Point Source

3 - Non-point Source

- ب- مواد آلی : (بقایای رایجترین سموم آلی به تفکیک، پاک کننده‌ها، بقایای روغن و هیدروکربنهای نفتی (PAH)، بقایای روغنهای صنعتی و فناهای کلره (PCB)
- ج- عوامل میکروبی : تخم انگلها، کلیفرمهای مدفعی (E.Coli) و کل کلیفرمهای (T.Coli)
- د- عوامل بیولوژیکی : اکسیژن محلول (DO)، اکسیژن خواهی شیمیایی (COD)، اکسیژن خواهی بیولوژیکی (BOD_5)
- ه- فلزات سنگین : جیوه (Hg)، سرب (Pb)، آرسنیک (As)، کادمیم (Cd)، کروم (Cr)، روی (Zn)، آهن (Fe)
- و- آئیونها : ارتو فسفات (PO_4^{3-}), نیترات (NO_4^-), سولفات (SO_4^{2-}), کربنات (CO_3^{2-}), کلراید (Cl^-)
- ز- کاتیونها : کلسیم (Ca^{++}), منیزیم (Mg^{++}), سدیم (Na^+), پتاسیم (K^+)

جدول ۱-۱۰-۱- اهم آزمایش‌های لازم بر روی نمونه‌های اخذ شده از پسابها و زهابها در طرحهای کشاورزی متمرکز و غیرمتمرکز در حال ساخت یا در دست بهره‌برداری قبل از تخلیه به آبهای جاری یا نفوذ به چاههای جاذب

عناصر و پارامترها	گروه
pH ، EC ، TDS	عوامل عمومی
بقایای رایجترین سموم آلی به تفکیک، بقایای روغن و فرآوردهای نفتی (PAH)، مواد پاک کننده، فلهای کلره (PCB)	مواد آلی
تخم انگلها، کلیفرمهای مدفعی (E.Coli) و کل کلیفرمهای (T.Coli)	عوامل میکروبی
DO ، BOD_5 ، COD	عوامل بیولوژیکی
Fe ، Zn ، Cr ، Cd ، As ، Pb ، Hg	فلزات سنگین
Cl^- ، CO_3^{2-} ، SO_4^{2-} ، NO_4^- ، PO_4^{3-}	آئیونها
K^+ ، Na^+ ، Mg^{++} ، Ca^{++}	کاتیونها

۲-۱-۱۰- در آبهای زیرزمینی و خاک

- پارامترها و شاخصهای عمده‌ای که باید در آبهای زیرزمینی و خاک برای نشان دادن اثرات احتمالی فعالیتهای کشاورزی سنجش شوند به شرح زیر مطابق جدول ۲-۱۰ طبقه‌بندی می‌گردند:
- الف- عوامل عمومی : دما، آبدھی، سطح تراز آب، درصد رطوبت، کل املاح محلول (TDS)، غلظت یونهای هیدروژن (pH)، هدایت الکتریکی (EC)

- ب- مواد آلی : بقایای رایجترین سموم آلی به تفکیک، پاک کننده‌ها، بقایای روغن و هیدروکربنهای نفتی (PAH)، بقایای روغنهای صنعتی و فناهای کلره (PCB)
- ج- عوامل میکروبی : تخم انگلها، کلیفرمهای مدفعی (E.Coli) و کل کلیفرمهای (TC)
- د- فلزات سنگین : جیوه (Hg)، سرب (Pb)، آرسنیک (As)، کادمیم (Cd)، کروم (Cr)، روی (Zn)، آهن (Fe)
- ه- آنیونها : ارتو فسفات (PO₄³⁻)، نیترات (NO₃⁻)، سولفات (SO₄²⁻)، کربنات (CO₃²⁻)، کلراید (Cl⁻)
- و- کاتیونها : کلسیم (Ca⁺⁺)، منیزیم (Mg⁺⁺)، سدیم، پتاسیم (K⁺)

جدول ۱۰-۲- اهم آزمایش‌های لازم بر روی نمونه‌های اخذ شده از چاههای مشاهده‌ای (رفتارسنگی)

در طرحهای متمرکز و غیر متمرکز در حال ساخت یا در دست بهره‌برداری

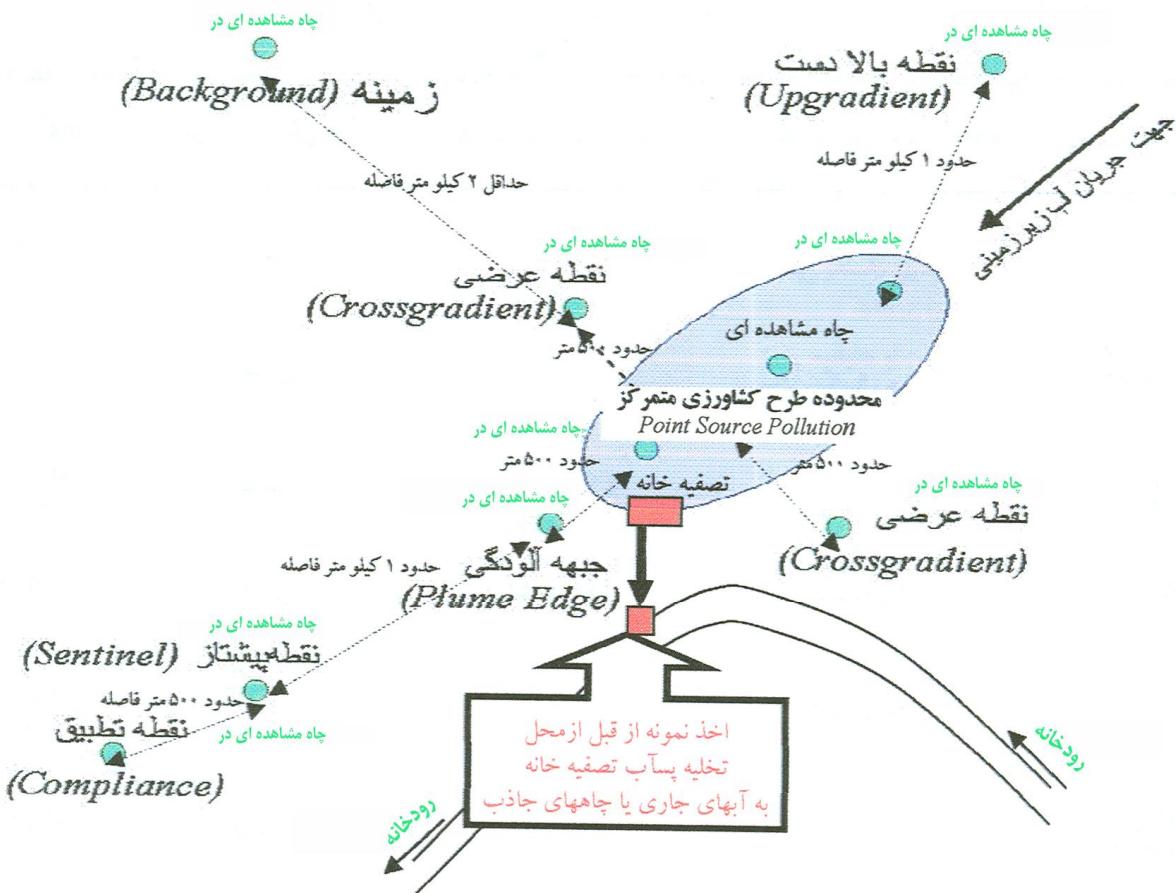
عناصر و پارامترها		گروه
خاک	آب زیرزمینی	
pH,EC	pH ، EC ، TDS	عوامل عمومی
بقایای رایجترین سموم آلی به تفکیک، بقایای روغن و هیدروکربنهای نفتی (PAH)، مواد پاک کننده، فناهای کلره (PCB)	دما، آبدی، تراز سطح آب، بقایای روغن و هیدروکربنهای نفتی (PAH)، مواد پاک کننده، فناهای کلره (PCB)	مواد آلی
----	تخم انگلها، کلیفرمهای مدفعی (E.Coli) و کل کلیفرمهای (T.Coli)	عوامل میکروبی
Fe ، Zn، Cr, Cd, As,Pb,Hg	----	فلزات سنگین
Cl ⁻ , CO ₃ ²⁻ , SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻	Cl ⁻ , CO ₃ ²⁻ , SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻	آنیونها
K ⁺ , Na ⁺ , Mg ⁺⁺ , Ca ⁺⁺	K ⁺ , Na ⁺ , Mg ⁺⁺ , Ca ⁺⁺	کاتیونها

۲-۱۰ تعیین زمانبندی و طرح سنجشها (محل و تواتر)

۱-۲-۱۰ فعالیتهای متمرکز کشاورزی

در برنامه‌ریزی پایشها تعیین محل مناسب نمونه‌برداریها از اهمیت زیادی برخوردار است. زیرا انجام آزمایش‌های بسیار دقیق بر روی نمونه‌هایی که از محلهای غیر لازم جمع‌آوری شده تنها اتلاف هزینه و زمان محسوب می‌گردد. در فعالیتهای متمرکز کشاورزی مهمترین نقاط برای اخذ نمونه و انجام سنجش‌های آلدگیها^۱ شامل:

- چاههای مشاهده‌ای (رفتارسنگی) با مشخصات خاص و توزیع مکانی در نقاط مهم [۲] مطابق شکل ۱-۱۰ برای پایش کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی می‌باشد. این قبیل چاهها برای منظورهای زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند:
 - نمونه‌برداریهای کیفی
 - اندازه‌گیری سطح تراز آب زیرزمینی یا سطح پیزومتریک
 - بررسیهای هیدروژئولوژیکی
- ایستگاه تخلیه پس‌آب تصفیه‌خانه‌ها قبل از ورود به آبهای جاری یا تخلیه به چاههای جاذب طبق شکل ۱-۱۰ (برای پایش کیفیت خروجی پس‌آب تصفیه‌خانه‌ها) خواهد بود. زمانبندی سنجشها برای چاههای مشاهده‌ای (رفتارسنگی) و پس‌آب تصفیه‌خانه‌ها باید بر طبق جدول ۳-۱۰ تعیین گردیده و روش نمونه‌برداریها بر طبق ردیفهای ۳-۱۰-۱ و ۳-۱۰-۲ صورت پذیرد.



شکل ۱-۱۰- آرایش شبکه نقاط پیشنهادی برای اخذ نمونه‌های آب از پس‌آب تصفیه خانه و چاههای مشاهده‌ای (رفتار سنگی) و خاک به منظور پایش اثر آلودگی طرحهای کشاورزی در حال ساخت یا دردست بهره‌برداری برآبهای زیرزمینی

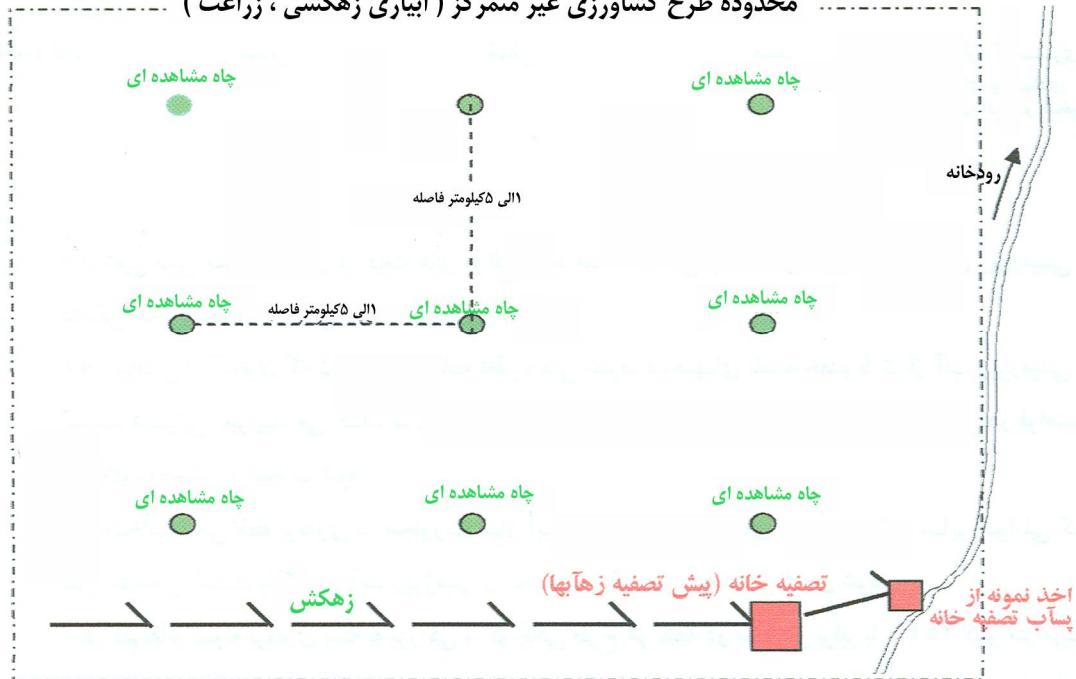
**جدول ۱۰-۳- برنامه و تواتر برداشت نمونه‌های آب از پسآب تصفیه‌خانه و چاههای مشاهده‌ای و خاک به منظور پایش اثر آلودگی طرحهای متمرکز کشاورزی در حال ساخت و در دست بهره‌برداری
بر آبهای زیرزمینی (منطبق با شکل ۱-۱۰)**

هدف	تواتر در سال سوم و به بعد	تواتر در سال دوم	تواتر در سال اول	نقاط نمونه برداری
به منظور پایش کمیت عناصر در حالت طبیعی	سالیانه یا هر دو سال یکبار	سالیانه	فصلی	زمینه (Background)
به منظور پایش و بررسی احتمال وجهت نفوذ آلودگی	سالیانه یا هر دو سال یکبار	سالیانه	فصلی	نقطه بالادست (Up gradient)
به منظور پایش و استفاده از نتایج در رفع آلودگی	ششماه یکبار	ششماه یکبار	فصلی	نقطه آلوده (In-plume)
به منظور پایش و استفاده از نتایج در نحوه گسترش آلودگی	ششماه یکبار	ششماه یکبار	فصلی	نقطه عرضی (Cross gradient)
به منظور پایش و استفاده از نتایج در نحوه حرکت آلودگی	ششماه یکبار	ششماه یکبار	فصلی	جبهه آلودگی (Plume edge)
به منظور پایش و استفاده از نتایج در ضرورت ادامه یا کفایت برنامه رفع آلودگیها	فصلی	فصلی	فصلی	نقطه پیشتاز (Sentinel)
به منظور پایش و استفاده از نتایج در ضرورت حفاظت سایر مناطق	ششماه یکبار	ششماه یکبار	فصلی	نقطه تطبیق (Compliance)
به منظور پایش و استفاده از نتایج در کنترل کمیت و کیفیت	فصلی	فصلی	فصلی	محل تخلیه پسآب تصفیه‌خانه‌ها به آبهای جاری یا چاههای جاذب

در فعالیتهای غیرمتمرکز کشاورزی مهمترین نقاط اخذ نمونه و سنجشها شامل:

- چاههای مشاهده‌ای (رفتارسنجی) با توزیع مناسب [۲] یا مطابق شکل ۱-۱۰ (برای پایش کیفیت و کمیت آب زیرزمینی)
- محل تخلیه پسآب تصفیه‌خانه به آبهای جاری طبق شکل ۲-۱۰ (برای پایش کیفیت پسآب خروجی تصفیه‌خانه‌ها) می‌باشد. زمانبندی سنجشها برای چاههای مشاهده‌ای و پسآب تصفیه‌خانه‌ها بر طبق جدول ۴-۱۰ تعیین گردیده و روش نمونه‌برداریها باید بر طبق ردیف ۳-۱۰-۳- ب- ۲- و ۳-۱۰- ب- ۳ صورت گیرد.

محدوده طرح کشاورزی غیر متمرکز (آبیاری زهکشی، زراعت)



شکل ۲-۱۰- آرایش شبکه نقاط پیشنهادی (Grid System) برای اخذ نمونه‌های آب و خاک به منظور پایش اثر زهابها و نفوذ عمقی ناشی از طرحهای غیر متمرکز کشاورزی در حال ساخت و در دست بهره برداری

جدول ۱۰-۴- برنامه و تواتر برداشت نمونه‌های آب و خاک به منظور پایش اثر زهابها و نفوذ عمقی ناشی از طرحهای غیر متمرکز کشاورزی در حال ساخت و در دست بهره برداری برآبهای زیرزمینی (منطبق با شکل ۲-۱۰)

هدف	تواتر در سال سوم و به بعد	تواتر در سال دوم	تواتر در سال اول	نقاط نمونه برداری
به منظور پایش شاخصهای پیشنهادی در جدول ۱-۱۰	فصلی	فصلی	فصلی	محل تخلیه پسآب تصفیه خانه ها به آبهای جاری
به منظور پایش شاخصهای پیشنهادی در جدول ۲-۱۰	فصلی	فصلی	فصلی	چاههای مشاهده ای

پایش فصلی (چهارنوبت نمونه برداری در سال - هر فصل یک نمونه) برای اکثر طرحهای کشاورزی برنامه قابل قبولی بشمار می آید. به ویژه آنکه پایش‌های کوتاه مدت تر با ازدیاد تعداد نمونه‌ها هزینه‌ها را نیز افزایش خواهد داد. یکی از دلایل انتخاب تواتر فصلی ضرورت بررسی اثر فصول چهارگانه سال از نظر اقلیمی و هیدرولوژیکی بر کمیت آبخوان و میزان تغییرات غلظت

آلیندها می‌باشد. حتی اگر اثرات فصول چهارگانه عامل مهمی برای مکان مورد مطالعه بشمار نیاید، ادامه پایش حداقل ضروری است. در صورت مشاهده موارد مشکوک، در مورد اینگونه مکانها باید پایش فصلی ادامه یابد. در غیر این صورت بطور معمول یک برنامه پایش فصلی و بدنبال آن پایش با فواصل طولانی تر (پایش حداقل) امکان دسترسی به اهداف طرح را میسر می‌نماید.

لازم به یادآوریست که زمان و سرعت عمل در تعبیر و تفسیر نتایج بسیار اهمیت دارد. به همین دلیل استفاده از کامپیوتر و نرم افزارهای روز برای تهیه نمودارها و اطلاع رسانی به مسئولین بسیار ضروری می‌باشد. در پارهای از موارد حساس، حتی سرعت بخشنیدن و به روز کردن به تنها بی کافی به نظر نمی‌رسد بلکه باید در مورد پارامترهای بسیار خطرناک (آلودگیهای میکروبی و سموم کشنده) از نتایج اندازه‌گیریها بالافصله نمودارهای لازم تهیه و قبل از بروز تراژدیهای بهداشتی و اجتماعی ضمن اطلاع رسانی به مسئولین در همان لحظه اقدام عاجل نیز بعمل آورد.

۳-۱۰ تعیین شرایط پایه برای پایش

۱-۳-۱ کلیات

برای تعیین محل نقاط پایش در طرحهای متمرکز و غیر متمرکز کشاورزی لازم است نکات زیر در نظر گرفته شود [۲]:

- بررسی و شناخت وضعیت هیدرولوژیکی^۱ و کاربری اراضی^۲ منطقه ببروی نقشه مناسب و در صورت لزوم به همراه بازدید از منطقه
- جمع‌آوری، بررسی و مطالعه سوابق نمونه‌برداری و آنالیزهای شیمیایی جدید تر از ۵ سال از آب زیرزمینی و خاک در منطقه
- تعیین و مشخص نمودن موقعیت ایستگاهها و نقاط نمونه‌برداری کیفی و کمی موجود (جدید تر از ۵ سال) بر روی نقشه مناسب به همراه مختصات برای بررسی امکان استفاده از آنها به منظور نمونه‌برداریهای آینده
- تعیین موقعیت و تعداد ایستگاهها و نقاط جدید مورد نیاز برای نمونه‌برداریهای آب زیرزمینی و خاک ضمن توجه و استفاده از نقاط و ایستگاههای نمونه‌برداری کیفی و کمی موجود (جدیدتر از ۵ سال)
- با توجه به اینکه در تعیین میانگین سطح آب و کیفیت شیمیایی آب زیرزمینی به طریق وزنی عمل می‌شود، لازم است نقاط نمونه‌برداری در مرکز ثقل تقسیمات مربعی یا چند ضلعی قرار گیرد به نحوی که معرف میزان متوسط کمیت و کیفیت مورد اندازه‌گیری باشد. بدیهی است در این طراحی از نقشه توپوگرافی و راهها نیز به منظور بررسی امکان دسترسی به محل نقاط نمونه‌برداری باید استفاده گردد.
- از تعیین محل نمونه‌برداری در دامنه‌های مرفوع، دره‌ها، حد فاصل تپه‌ها، در مسیر آبراهه‌های زیرزمینی و مناطقی که با آبخوان ارتباطی ندارند باید خودداری شود.

1 - Hydrological Pattern
2 - Land Use

- در مناطقی از آبخوان که توسط رودخانه تغذیه می‌شود، نقشه منحنیهای خطوط تراز آب زیرزمینی و کیفیت شیمیایی تغییر پیدا می‌کند، بنابراین ضروری است در این گونه موارد نقاط رفتار سنجی در فواصل نزدیک رودخانه نیز انتخاب گردند.
- از انتخاب محل نمونه برداری در مجاورت انهر آبیاری، استخرها، چاههای مورد پمپاژ و سایر عواملی که بطور موضعی کمیت یا کیفیت آب زیرزمینی را تحت تأثیر قرار می‌دهند خودداری شود.
- تراکم نقاط نمونه برداری بسته به بزرگی و کوچکی طرح در مساحتی برابر با ۱ تا ۲۵ کیلو متر مربع به ازای یک نقطه توصیه می‌شود. البته در نزدیکی جریانهای سطحی و زهکشی‌های طبیعی (تغذیه سفره) و مناطقی که سطح آب زیرزمینی تابع عوامل زمین‌شناسی و زمین ساختی است و یا بهره‌برداری از آب زیرزمینی سنگین است مقادیر کمتر این دامنه و در مناطق با بهره‌برداری کم و عمق سطح آب زیرزمینی پایین‌تر، بهتر است از دامنه بیشتر این مساحت استفاده گردد.
- ضمناً دستورالعمل تعیین موقعیت نقاط و ایستگاههای نمونه برداری برای هریک از محلهای تخلیه پسآب تصفیه‌خانه‌ها، آب زیرزمینی و خاک در طرحهای مرکز و غیر مرکز کشاورزی به شرح زیر توصیه می‌گردد:

۱۰-۳-۱-۱ برای پسآب تصفیه‌خانه‌ها

از محل خروجی پسآب کلیه تصفیه‌خانه‌های طرح قبل از تخلیه به آبهای جاری یا چاههای جاذب نمونه‌های لازم جهت تجزیه عناصر طبق جدول ۱۰-۱-۱ اخذ گردد.

۱۰-۳-۱-۲ برای آبهای زیرزمینی (چاههای مشاهده‌ای یا رفتار سنجی)

ضمن بررسی امکان استفاده از چشممه‌ها، قنوات، چاههای بهره‌برداری، چاههای اکتشافی، چاههای مشاهده‌ای موجود [۲]، محل ایستگاه جدید پیشنهادی جهت اندازه گیری‌های کمی و برداشت نمونه به منظور تجزیه عناصر طبق جدول ۲-۱۰ با توجه به موارد زیر از میان چشممه‌ها، قنوات و چاهها انتخاب گردد:

- انتخاب چشممه، قنات یا چاه در مناطق شهری و صنعتی با مصرف آب زیاد
- انتخاب چشممه، قنات یا چاه در مناطقی که در حال حاضر با آب زیرزمینی آبیاری می‌شوند
- انتخاب چشممه، قنات یا چاه در مناطقی که در آینده ممکن است با آب زیرزمینی آبیاری شود
- انتخاب تعداد چشممه، قنات یا چاه با فاصله کمتر در مناطق با سطح آب زیرزمینی کمتر از دو متر بدليل حساسیت بیشتر آلدگی آبهای زیرزمینی در این مناطق
- انتخاب چشممه، قنات یا چاه در مسیر جهت جریان آب زیرزمینی و سایر مسیرها طبق شکل ۱-۱۰
- انتخاب پیزومترهای لازم برای بررسی فشار هیدرواستاتیک آبخوانهای چند لایه

بطوریکه الگوی پیشنهادی در شکل ۱-۱۰ نشان می‌دهد ممکن است علاوه بر ضرورت پایش در محدوده آلدگه، برداشت نمونه‌هایی در نواحی مختلف محدوده مورد پایش نیز ضروری گردد. البته در صورتیکه ضرورت ایجاد نماید پایش در نقاط دور و بالا دست محل آلدگه را می‌توان با تواتر کم انجام داد (فاصله نمونه برداریها طولانی‌تر) در حالیکه در محدوده مرکزی، تواتر

نمونهبرداریها را میتوان زیادتر انتخاب نمود (فاصله نمونهبرداریها کوتاهتر). در هر حال مشخصات چاههای مشاهدهای (رفتارسنگی) به شرح زیر پیشنهاد میگردد [۲ و ۴]:

- قطر چاههای مشاهدهای (رفتار سنگی) باید بین ۲ تا ۸ اینچ و ترجیحاً ۶ اینچ باشد که توسط مته دستی^۱، دستگاه حفاری ضربهای یا روتاری حفر شده اند. قطر مناسب بستگی به عوامل متعدد محلی دارد. در چاههای کم عمق در صورت اندازه‌گیری فقط سطح آب، لوله گذاری ۲ اینچی از جنس PVC سخت کفایت می‌نماید. در صورت استفاده از چاه برای نمونه برداریها، قطر لوله باید حداقل ۴ اینچ باشد.
- عمق چاههای مشاهده ای برای بررسی کیفیت باید حداقل تا ۲ متر زیر سطح آب زیرزمینی و در مطالعات کمی تا سنگ کف ادامه یابد.
- داخل چاههای مشاهده ای با لوله‌های به قطر ۲ تا ۸ اینچ از جنس PVC (برای مقابله با خورندگی آبهای شور) لوله‌گذاری شده و لوله‌ها در زیر سطح آب باید سوراخدار باشند. حداقل قطر ۴ اینچ برای اندازه‌گیری سطح آب توسط عمق‌یاب^۲ و برداشت آب توسط پمپ یا آبکش^۳ برای آزمایش‌های کیفی لازم می‌باشد.
- لوله چاههای مشاهده ای به منظور ایمنی و قابل رویت بودن در صورت امکان حداقل ۵۰ سانتیمتر از سطح زمین بالاتر باشد.
- نقطه چاههای مشاهده ای باید در محل قابل رویت و به دور از آسیب‌های احتمالی ناشی از حرکت ماشین‌آلات و غیره انتخاب گردد.
- موقعیت چاههای مشاهده ای باید در هنگام تحویل، حد اکثر تا شعاع ۲۰۰ متری نقطه انتخابی بر روی نقشه و به دور از محدوده اثر کanal، رودخانه، زهکش و تخلیه چاههای دیگر ثبت گردد. مشخصات چاههای پیزومتر که در آبخوانهای چند لایه حفر می‌شوند، به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد [۲ و ۴]:
- پیزومترها از نظر حفر و تجهیز همانند چاههای مشاهدهای (رفتارسنگی) بوده ولی در نحوه نصب لوله مشبك با آنها متفاوت می‌باشند.
- لوله مورد استفاده در پیزومترها باید تنها بین ۴ تا ۴۰ اینچ انتهایی مشبك باشند و در سایر نقاط لوله بدون سوراخ می‌باشد.

۱۰-۳-۱-۳ برای خاکها

نقاط نمونهبرداریها موجود و پیشنهادی حتی المقدور باید در مجاورت همان چاهها، چشمه‌ها و قنوات منتخب برای نمونهبرداری آبهای زیرزمینی واقع باشند(حتی المقدور به شعاع ده متری اطراف چاههای نمونهبرداری آب زیرزمینی). این نمونهبرداری به شرح زیر می‌باشد:

1 - Auger
2 - Bipper
3 - Bailer

- پیاده نمودن محل چاههای مشاهده ای به عنوان ایستگاههای ثابت نمونهبرداری (آبهای زیرزمینی و خاک) بر روی نقشه مناسب و تهیه لیست مختصات آنها و پیاده نمودن و علامتگذاری این نقاط بر روی زمین برای انجام نمونهبرداری مستمر از آبهای زیرزمینی و خاک.
- در صورت لزوم اقدام به حفر چاههای مشاهدهای پیشنهادی و احتمالاً بررسی و استفاده از چاههایی که به طور اتفاقی در محل ایستگاههای نمونهبرداری شناسایی می‌گردند.
- نمونه‌گیری از آبهای زیرزمینی مطابق روش مندرج در بند ۱۰-۳-۲-۱ برای تواتر و مدت تعیین شده در جداول ۱۰-۳ و ۱۰-۴ (حداقل نمونهبرداریهای مورد نیاز : یکبار اواسط هر فصل به مدت یک سال).
- نمونه‌گیری از خاکها مطابق روش مندرج در بند ۱۰-۳-۲ برای تواتر و مدت تعیین شده در جداول ۱۰-۳ و ۱۰-۴ (حداقل نمونهبرداریهای مورد نیاز : یکبار اواسط هر فصل به مدت یک سال) مجدداً یادآوری می‌گردد جهت ایجاد امکان مقایسه نتایج آزمایشها کیفیت آبهای زیرزمینی و خاک موقعیت نقاط نمونهبرداری خاک حداکثر در شعاع ۱۰ متری از چاههای مشاهدهای انتخاب گردند و در هر نوبت نمونهبرداری کلیه نمونهبرداریها از نظر زمانی در یک روز و با اختلاف زمانی کوتاه صورت گیرد.

۱۰-۳-۲-۳ نحوه نمونهبرداریها و انتقال نمونه‌ها

۱۰-۳-۱ پسآب تصفیه خانه‌ها

برای نمونه‌گیری از پسآب تصفیه خانه‌ها قبل از تخلیه آنها به آبهای جاری یا چاههای جاذب در هر بار نمونهبرداری لازمست از هر ایستگاه ۴ نوع نمونه‌گیری از آخرین مجرای خروجی به شرح زیر بعمل آید :

- برای انجام آزمایشها عوامل عمومی، فلزات سنگین، آنیونها و کاتیونها طبق عناصر مندرج در جدول ۱۰-۱ پس از انجام آزمایشها در جا برای باقی آزمایشها جمعاً حدود ۱۰ لیتر آب در ظروف پلاستیکی پلی اتیلن ترجیحاً با پوشش تفلون تهیه و ضمن ثبت شماره و تاریخ و تثبیت توسط چند قطره اسید کلریدریک یا اسید سولفوریک یا هر تثبیت کننده دیگر در یخدانهای سیار در حرارت ۴ درجه سانتیگراد نگهداری تا دراولین فرصت در آزمایشگاه به یخچال منتقل گردد [۶]. تثبیت و انتقال نمونه‌ها باید بگونه ای صورت گیرد تا هیچگاه تغییرات زیر در نمونه‌ها صورت نگیرد [۲] :

- اکسیده شدن سولفیدها به سولفیت و سپس به سولفات
- اکسیده شدن یون آهن دو ظرفیتی به هیدروکسید آهن سه ظرفیتی و ترسیب آن
- اکسیده شدن یون آمونیم به نیتریت و سپس به نیترات (نیتریفیکاسیون)
- اکسیده شدن منگنز و رسوب دی اکسید منگنز یا اکسید آبدار

برای انجام آزمایشها مواد آلی مندرج در جدول ۱۰-۱ نظیر سموم نباتی، فللهای کلره و هیدروکربنها نفتی و برای استفاده از دستگاه کروماتو گراف گازی^۱، در ظرف یک لیتری شیشه‌ای تیره یا پلاستیکی غیرشفاف ترجیحاً تفلون دار

نمونهبرداری صورت پذیرفته و با افزودن ۱۰ میلی لیتر محلول دیکلرومتان^۱ یا محلول مناسب دیگر نمونه در محل ثبیت گردیده و ضمن ثبت شماره و تاریخ در یخدانهای سیار نگهداری تا در اولین فرصت بلافصله به آزمایشگاه منتقل و در یخچال نگهداری شود. ثبیت و انتقال نمونهها باید به گونهای صورت گیرد تا هیچگاه تعییرات زیر در آنها صورت نگیرد [۲]:

- اکسیده شدن مواد آلی
- فعالیت موجودات ذره بینی
- برای آزمایشها بیولوژیکی نظیر DO، COD₅ و BOD₅ (طبق جدول ۱-۱۰) در صورت عدم انجام آزمایش در محل، نمونهها در ظروف شیشهای یک لیتری تمیز و تیره جمع آوری و ضمن ثبت شماره و تاریخ در یخدانهای سیار در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری تا در اولین فرصت سریعاً به یخچال منتقل و مورد آزمایش قرار گیرند.
- برای آزمایشها میکروبی (کلیفرم) طبق جدول ۱-۱۰ در ظروف نیم لیتری استرلیزه شده نمونههای آب تهیه و ضمن ثبت شماره و تاریخ در یخدانهای سیار در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری تا در اولین فرصت سریعاً به یخچال منتقل گردد.

مجددأً تأکید می‌گردد کلیه نمونه‌ها باید در اسرع وقت به آزمایشگاه منتقل و بعد از ثبیت با مواد شیمیایی مناسب در یخچال نگهداری تا به مرور تحت آزمایش قرار گیرند.

۱۰-۳-۲ آب زیرزمینی

برای نمونه‌گیری از آبهای زیرزمینی که از چاههای مشاهدهای (رفتارستنجی) یا بهره‌برداری صورت می‌گیرد، در هر بار نمونه‌برداری لازمست پس از خارج کردن ۳ تا ۱۰ برابر حجم آب چاه، از هر چاه ۳ نوع نمونه آب به شرح زیر تهیه گردد:

- برای انجام آزمایشها عوامل عمومی، آنیونها و کاتیونها طبق عناصر مندرج در جدول ۲-۱۰، حدود ۳ لیتر آب در ظروف پلاستیکی پلی اتیلنی تمیز ترجیحاً با پوشش تفلون تهیه و ضمن ثبت شماره و تاریخ در یخدانهای سیار نگهداری تا در اولین فرصت در آزمایشگاه به یخچال منتقل گردد.
 - برای انجام آزمایشها مواد آلی مندرج در جدول ۲-۱۰ نظیر سموم نباتی با استفاده از دستگاه کرومانتو گراف گازی، در ظرف یک لیتری شیشهای یا پلاستیکی ترجیحاً تفلون دار تمیز نمونه‌برداری صورت پذیرفته و با افزودن ۱۰ میلی لیتر محلول دیکلرومتان یا حلal آلی مناسب دیگر نمونهها در محل ثبیت گردیده و ضمن ثبت شماره و تاریخ در یخدانهای سیار نگهداری تا بلافصله به آزمایشگاه منتقل و در یخچال نگهداری شوند.
 - برای آزمایشها میکروبی (کلیفرم) طبق جدول ۲-۱۰ در ظروف نیم لیتری استرلیزه شده در بسته نمونه‌های آب تهیه و ضمن ثبت شماره و تاریخ سریعاً به یخچال منتقل گردد.
- مجددأً تأکید می‌گردد کلیه نمونه‌ها در اسرع وقت به آزمایشگاه منتقل و بعد از ثبیت با مواد شیمیایی مناسب در یخچال نگهداری تا به مرور تحت آزمایش قرار گیرند.

نمونه‌گیری خاک از هر ایستگاه باید با رعایت نکات زیر باشد:

- در شعاع ۱۰ متری اطراف چاه مشاهده ای (رفتارسنگی) واقع باشد. ابتدا ضمن حذف قطعات و ذرات درشت از سطح خاک حدود ۲ کیلوگرم نمونه تا عمق حدود ۲۵ سانتی متری بصورت عمقی برداشته و در کیسه‌های پلاستیکی درب دار^۱ ضمن ثبت شماره و تاریخ ریخته شود تا طبق جدول ۱۰-۲ عناصر آن مورد آزمایش قرار گیرد.
- در صورت نیاز، هر ۲۵ سانتی متر به همین روش نمونه‌برداری در اعمق ادامه یابد. برداشت چهار نمونه عمقی به فاصله ۲۵ سانتی‌متر و تا یک متری عمق خاک، امکان مطالعه انتقال آلیندها در نیم‌رخ و ساختمان خاک را فراهم می‌نماید.
- برداشت نوبت بعدی نمونه خاک نباید بر نقطه قبل منطبق باشد بلکه باید حتی المقدور به فاصله کمی از آن و در دامنه شعاع ۱۰ متری اطراف چاه مشاهده‌ای (رفتارسنگی) واقع گردد.
- چنانچه نمونه‌های خاک در همان ساعت مورد آزمایش قرار نگیرند باید بالافاصله بعد از برداشت شماره‌گذاری گردیده و تا چند ساعت قبل از آزمایش بصورت منجمد در فریزر نگهداری گردد.

۱۰-۳-۳- روشن جدادسازی و اندازه‌گیریها

کلیه آزمایشها اعم از آب و خاک باید مطابق دستورالعملهای ASTM, USEPA و یا سایر روش‌های استاندارد معتبر انجام گیرد. خلاصه‌ای از روش یا روش‌های مورد استفاده باید در گزارش پایش منعکس گردد. آزمایشگاه کیفی آب و خاک باید مجهز به سیستم مکنده دود^۲، مکنده هوا^۳ و مخزن جمع کننده مواد سمی مایع و جامد باشد. ضمناً انتظار می‌رود از مدل‌های جدید دستگاه‌های زیر برای انجام آزمایش‌های زیر استفاده گردد:

- دستگاه‌های اندازه‌گیری پارامترهای عمومی: ترمو متر، pH متر، هدایت‌سنج، آون، عمق یاب
- دستگاه‌های اندازه‌گیری مواد آلی: دستگاه کروماتوگراف گازی^۴ و دستگاه‌های سنجش متفاوت برای مواد آلی مختلف. تغليظ‌کننده^۵، همزن مسطح^۶
- دستگاه‌های اندازه‌گیری پارامترهای میکروبی: وسایل و محیط‌های کشت، میکروسکوپ دقیق
- دستگاه‌های اندازه‌گیری پارامترهای بیولوژیکی: DO سنج، COD سنج، BOD سنج
- دستگاه‌های اندازه‌گیری پارامترهای فلزات سنگین: دستگاه جذب اتمی یا ICP
- دستگاه‌های اندازه‌گیری پارامترهای آئیونها: کروماتوگراف مایع^۷ با ستونها و دستگاه‌های سنجش مختلف برای مواد معدنی و آلی گوناگون، دستگاه طیف‌سنج نوری^۸، تجهیزات لازم برای عمل تیتراسیون ترکیبات^۹

1 - Zipp Lock

2 - Fume Hood

3 - Air Suction

4 - Gas Chromatograph

5 - Rotary Evaporator

6 - Shaker

7 - High Performance Liquid Chromatograph

8 - Spectro Photometer

9 - Titration

- دستگاههای اندازه‌گیری پارامترهای کاتیونها : دستگاه طیف سنج شعله‌ای^۱، تجهیزات لازم برای عمل تیتراسیون ترکیبات

۱۰-۳-۴ عناصر و پارامترهای آزمایش

عناصر و پارامترهای مورد نیاز سنجش در قالب هفت گروه مختلف به تفکیک پسآب تصفیه‌خانه‌ها، آبهای زیرزمینی و خاک به شرح مندرج در جداول ۱-۱۰ و ۲-۱۰ تعیین می‌گردد [۲].

۱۰-۳-۵ آماده سازی نتایج آزمایشها

نتایج آنالیزها و اندازه‌گیریها باید بصورت جداول ساده و نمودارهای زمانی^۳ و مکانی به تفکیک گروههای مختلف خواص آب و خاک مطابق توصیه‌های جداول ۱-۱۰، ۵-۱۰ و ۷-۱۰ تنظیم و به همراه دیسکت یا لوح فشرده کامپیوتربی^۴ در برنامه صفحات گسترده^۵ و فارسی ساز مناسب در محیط واژه پرداز^۶ ارائه گردد.

جدول ۱۰-۵-آب : نحوه تهیه نمودارهای زمانی بر اساس نتایج تجزیه شیمیایی حاصل از نمونه‌برداریها

۵ گروه	۴ گروه	۳ گروه	۲ گروه	۱ گروه
عوامل میکروبی	مواد آلی	آئیونها	کاتیونها	عوامل عمومی
تراز سطح آب یا آبدهی	تراز سطح آب یا آبدهی	تراز سطح آب یا آبدهی	تراز سطح آب یا آبدهی	تراز سطح آب یا آبدهی
کلیفرمهای مدفعی	رايجترین سموم نباتی به تفکیک	سولفات	منیزیم	دما
کل کلیفرمهای فرآوردهای نفتی (PAH)	بقایای روغن و فرآوردهای نفتی (PAH)	نیترات	آهن	EC
-	مواد پاک کننده	فسفات	کلسیم	pH
-	فلنهای کلره (PCB)	کربنات	سدیم	TDS
-	-	کلراید	-	-

* ممکن است اندازه‌گیری و تهیه نمودارهای فلزات سنگین نیز برای مطالعه کیفیت پسآبها بر حسب ضرورت به این گروه اضافه گردد.

در زیر یک نمونه از اطلاعات گروه ۱ نمایش داده شده است:

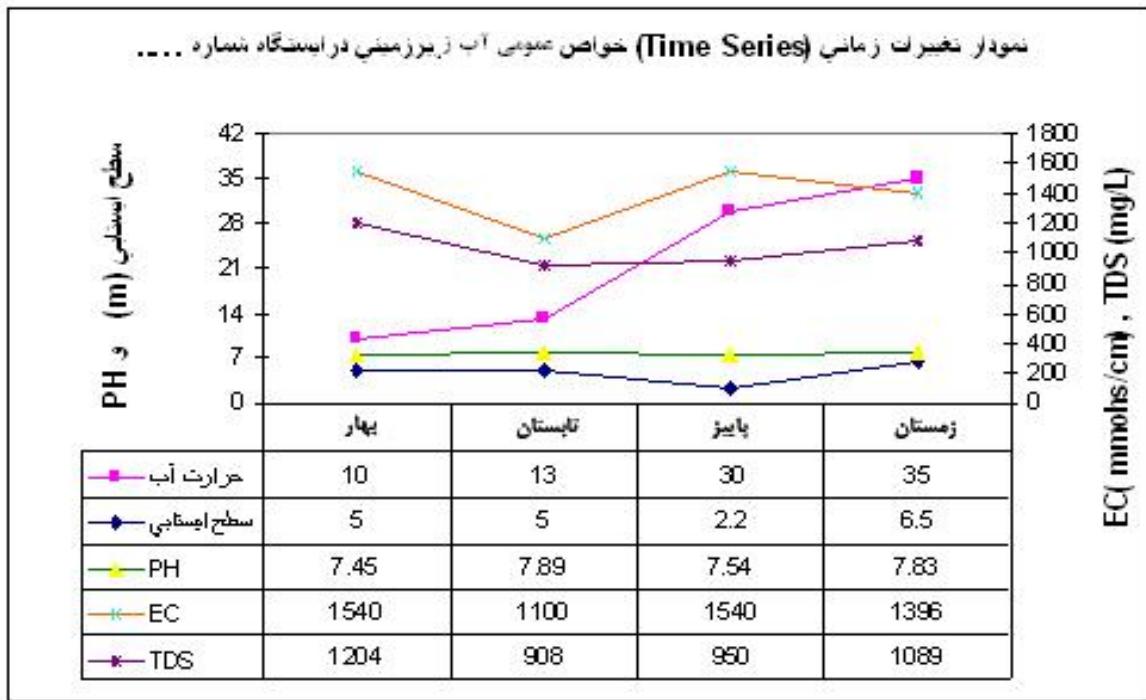
1 - Flame Photometer

2 - Time Series

3 - CD

4 - Excel

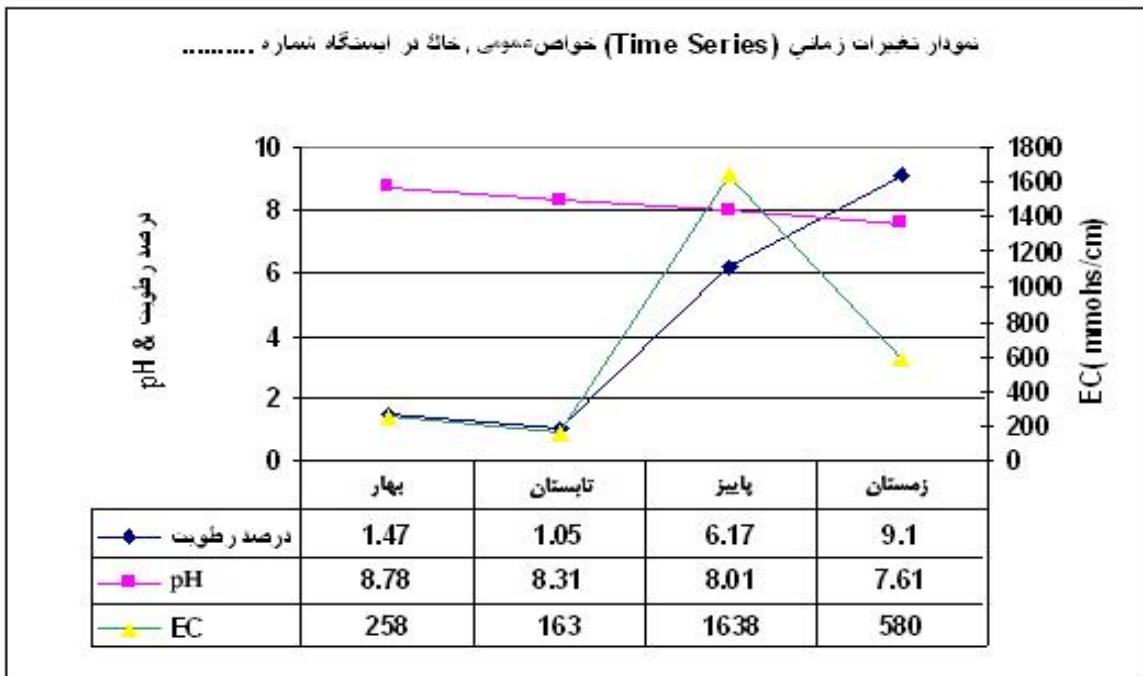
5 - Word



جدول ۱۰-۶- خاک : نحوه تهیه نمودارهای زمانی بر اساس نتایج تجزیه شیمیایی حاصل از نمونه برداریها

گروه ۵	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱
مواد آلی	فلزات سنگین	آنیونها	کاتیونها	عوامل عمومی
رايجترین سوموم نباتی به تفکیک	سرب	سولفات	منیزیم	EC
بقایای روغن و فرآوردهای نفتی (PAH)	ジوه	نیترات	آهن	pH
فنلهای کلره (PCB)	کروم	فسفات	کلسیم	در صد رطوبت
-	روی	کربنات	سدیم	-
-	کادمیم	کلراید	-	-
-	نیکل	-	-	-

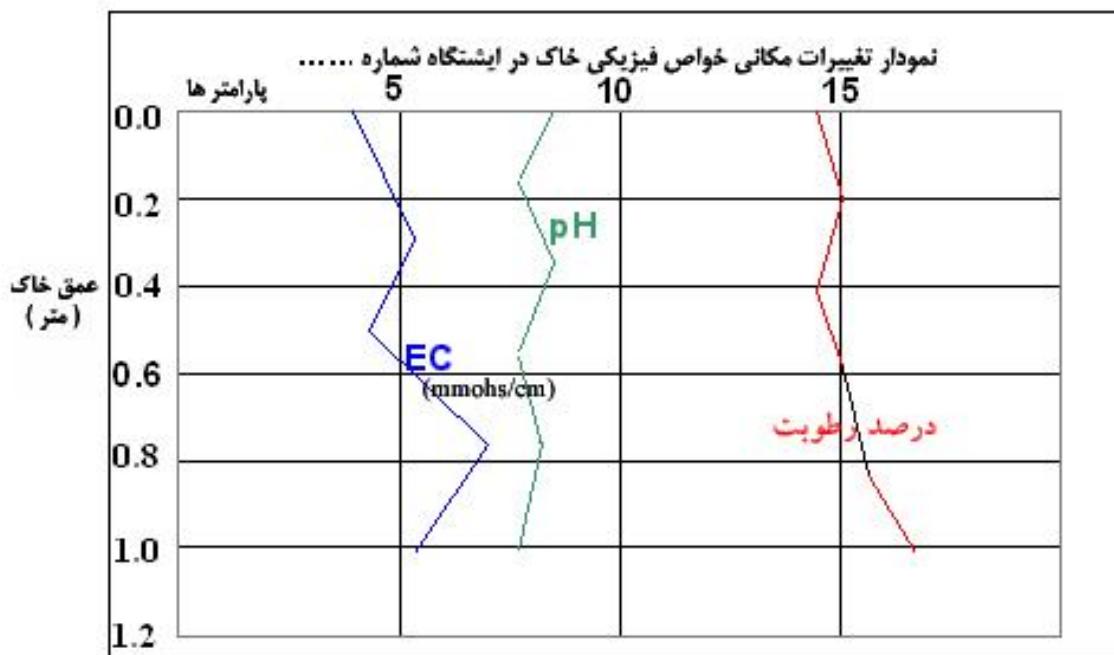
در زیر یک نمونه از اطلاعات گروه ۱ ارائه شده است.



جدول ۱۰-۷- خاک : نحوه تهیه نمودارهای مکانی بر اساس نتایج تجزیه شیمیابی حاصل از نمونه برداریها

گروه ۵	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱
مواد آلی	فلزات سنگین	آنیونها	کاتیونها	عوامل عمومی
رایجترین سوموم نباتی به تفکیک	سرب	سولفات	منیزیم	EC
بقایای روغن و فرآوردهای نفتی (PAH)	جیوه	نیترات	آهن	pH
فنلهای کلره (PCB)	کروم	فسفات	کلسیم	درصد رطوبت
-	روی	کربنات	سدیم	-
-	کادمیم	کلراید	-	-
-	نیکل	-	-	-

در زیر یک نمونه از اطلاعات گروه ۱ ارائه شده است:



۱۰-۳-۶-۱ تعبیر و تفسیر نتایج

تبیین و تفسیر نتایج باید مطابق روش پیشنهادی زیر صورت گرفته و شرح آن به همراه گزارش‌های پایش ارائه گردد.

۱۰-۳-۶-۱-۱ پسآب تصفیه‌خانه‌ها

- نمودارهای زمانی : نتیجه گیری از نمودارها با درج جملات و پاراگرافهای متناسب کوتاه درگزارش با چارچوب زیر توصیه می‌گردد:

- بررسی نحوه تغییر (افزایش یا کاهش) غلظت هر یک از عناصر با تغییرات آبدهی برای هر یک از گروههای هفتگانه مندرج در جدول ۱-۱۰ (بررسی اثر آبدهی)
- بررسی نحوه تغییر(افزایش یا کاهش) غلظت هر یک از عناصر در فصول سال برای هر یک از گروههای هفتگانه مندرج در جدول ۱-۱۰ (بررسی اثر زمان)
- بررسی نحوه تغییر(افزایش یا کاهش) غلظت هر یک از عناصر در ارتباط با تغییرات سایر پارامترها غیر از آبدهی برای هر یک از گروههای هفتگانه مندرج در جدول ۱-۱۰ (بررسی اثر سایر پارامترها بر یکدیگر)

۱۰-۳-۶-۲ آبهای زیرزمینی

- نمودارهای زمانی : نتیجه گیری از نمودارها با درج جملات و پاراگرافهای متناسب کوتاه در گزارش با چارچوب زیر توصیه می گردد:
 - بررسی نحوه تغییر (افزایش یا کاهش) غلظت هر یک از عناصر با تغییرات سطح آب برای هر یک از گروههای پنجگانه مندرج در جدول ۲-۱۰ (بررسی اثر سطح آب)
 - بررسی نحوه تغییر (افزایش یا کاهش) غلظت هر یک از عناصر در فصول سال برای هر یک از گروههای پنجگانه مندرج در جدول ۲-۱۰ (بررسی اثر زمان)
 - بررسی نحوه تغییر (افزایش یا کاهش) غلظت هر یک از عناصر در ارتباط با تغییرات سایر پارامترها غیر از سطح آب برای هر یک از گروههای پنجگانه مندرج در جدول ۲-۱۰ (بررسی اثر سایر پارامترها بر یکدیگر)

۱۰-۳-۶-۳ خاک

- نمودارهای زمانی: نتیجه گیری از نمودارها با درج جملات و پاراگرافهای متناسب کوتاه در گزارش به صورت زیر توصیه می گردد:
 - بررسی نحوه تغییر (افزایش یا کاهش) غلظت هر یک از عناصر در فصول سال برای هر یک از گروههای پنجگانه مندرج در جدول ۲-۱۰ (بررسی اثر زمان)
 - بررسی نحوه تغییر (افزایش یا کاهش) غلظت هر یک از عناصر در ارتباط با تغییرات سایر پارامترها برای هر یک از گروههای پنجگانه مندرج در جدول ۲-۱۰ (بررسی اثر سایر پارامترها بر یکدیگر)
- نمودارهای مکانی : نتیجه گیری از نمودارها با درج جملات و پاراگرافهای متناسب کوتاه در گزارش در قالب زیر توصیه می گردد:
 - بررسی نحوه تغییر (افزایش یا کاهش) غلظت هر یک از عناصر در عمق خاک برای هر یک از گروههای پنجگانه مندرج در جدول ۲-۱۰ (بررسی اثرات عمق خاک)
 - بررسی نحوه تغییر (افزایش یا کاهش) غلظت هر یک از عناصر در ارتباط با تغییرات سایر پارامترها برای هر یک از گروههای پنجگانه مندرج در جدول ۲-۱۰ (بررسی اثر سایر پارامترها بر یکدیگر)
 - بررسی و مقایسه تغییر (افزایش یا کاهش) غلظت هر یک از عناصر در فصول مختلف سال برای هر یک از گروههای پنجگانه مندرج در جدول ۲-۱۰ (بررسی اثر مکان و زمان)
- ضمناً گزارشها باید در برگیرنده اطلاعات و تاریخچه محل، جزئیات فعالیتهای پاییشی، معیار تصمیم گیری و ارزیابی دادهها مانند :

- ۱ - نمودارهای سریهای زمانی
- ۲ - تجزیه و تحلیل گرایشها^۱
- ۳ - نمودار هزینه‌ها

۴- جداول داده‌ها

۵- نقشه‌های سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی^۱

باشد. سامانه‌های اطلاعات جغرافیای می‌توانند بطور گستردگی کیفیت تفسیر و ارائه داده‌ها را بویژه برای مکانهای بزرگ افزایش دهند. این سیستم می‌تواند در تخمین محدوده‌های آلدگی، حرکت توده آلدگی و بهینه سازی برنامه پایش کمک نماید. استفاده از مدل‌های غربالی^۲ نظیر دراستیک^۳ نیز برای تعیین ریسک آلدگی آبهای زیرزمینی توصیه می‌شود [۸]. برنامه پایشی باید هرسال مورد تجدید نظر قرار گیرد. گزارش سالیانه و مرور آن باید فرستهایی برای بهینه سازی پایش ایجاد و مراحل ضروری برای اجرای این فرسته‌ها را معرفی نماید.

۶-۳- گزارش‌های پایش

گزارش‌ها شامل: گزارش پیشرفت ماهیانه و گزارش‌های میانی و نهایی می‌باشد که حتی المقدور به تناسب زمان گزارش (طرح در دست بهره‌برداری یا در حال ساخت) باید حاوی اطلاعاتی در موارد زیر باشد:

- موقعیت دقیق و نهایی محل نمونه‌برداریها و آزمایش بروی نقشه مناسب
- لیست مختصات نقاط نمونه‌برداری
- لیست عناصر مورد آزمایش
- نحوه نمونه‌برداریها
- روش ثبیت نمونه‌ها در محل و مواد شیمیایی مورد استفاده
- روش ذخیره و نگهداری نمونه‌ها
- روش و استانداردهای مورد استفاده در آزمایشها
- نوع دستگاه‌های مورد استفاده
- دقت دستگاه‌ها^۴
- عکس‌هایی از مراحل نمونه‌برداری و آزمایش
- جداول نتایج و بررسی و گزارش خطاهای احتمالی

۶-۳- ۱- نقشه‌های مورد نیاز

فهرست نقشه‌های مورد نیاز که باید به همراه گزارش‌های پایش ارائه گردد در جدول ۸-۱۰ آمده است. در نقشه‌های آب زیرزمینی و خاک باید غلظت کلیه عناصر بحرانی (یا شاخصهای منتخب از هر گروه که بالاتر از حد استانداردهای قابل قبول قرار دارند) برای محدوده‌های با عمق آب کمتر از ۲ متر به تفکیک فصول چهارگانه در محیط سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی ارائه شود.

1 - GIS

2 - Screening Models

3 - Drastic Model

4 - Detection limits & Recover rates

جدول ۱۰-۸- نقشه‌های مورد نیاز برای تفسیر نتایج کیفی آبهای زیرزمینی و خاک براساس اطلاعات پایش طرحهای کشاورزی در حال ساخت یا بهره‌برداری

نقشه‌های مورد نیاز	اطلاعات مورد نیاز	دامنه اطلاعات	
تهیه نقشه آلدگیهای معدنی و آلی آبهای زیرزمینی حتی المقدور به قطع A ^۳ به تفکیک عناصر یا شاخصهای هرگروه (به کمک حد بحرانی عناصر جدول ۲-۱۰ و عمق آب زیرزمینی کمتر از ۲ متر)	نتایج آنالیز شیمیایی کلیه نقاط پایشی	اطلاعات مورد نیاز در زمینه آلدگیهای کشاورزی شامل	آبهای زیرزمینی
	اطلاعات سطح آب زیرزمینی		
	استاندارد آلدگیهای آب زیرزمینی		
تهیه نقشه آلدگیهای معدنی و آلی خاک حتی المقدور به قطع A ^۳ به تفکیک عناصر یا شاخصهای هرگروه (به کمک حد بحرانی عناصر جدول ۲-۱۰ و عمق آب زیرزمینی کمتر از ۲ متر)	نتایج آنالیز شیمیایی کلیه نقاط پایشی	اطلاعات مورد نیاز در زمینه آلدگیهای کشاورزی شامل	خاک
	اطلاعات سطح آب زیرزمینی		
	استاندارد آلدگیهای خاک		

۱۰-۴ تدوین برنامه مدیریت اجرایی برنامه پایش

حتی اگر مجریان و بهره‌برداران طرحهای کشاورزی اعم از دولتی و بخش خصوصی به اهمیت پایش واقف باشند، بدليل هزینه ساز بودن پایش ممکن است اجرای آن در میان سایر کارهای اجرایی آنها از اولویت لازم بر خوردار نگردد. به همین دلیل لازم است در برنامه کنترل پایش ابتکار عمل در دست ترکیبی از مسئولین محلی نظری:

- سازمان حفاظت محیط زیست استان
- شرکت آب منطقه ای
- شرکت آب و فاضلاب استان
- سازمان جهاد کشاورزی استان
- شرکت آب و فاضلاب روستایی
- سازمان بهداشت و درمان استان

قرار گیرد. بر همین اساس لازمست نمایندگان این شش ارگان با اطلاع قبلی مدیر طرح کشاورزی هر شش ماه یکبار با حضور فیزیکی و انجام بازرگانی و سپس تنظیم گزارش مشترک از وضعیت پایش سالیانه طرح نسبت به تمدید مجوز ادامه فعالیت طرح که قبلاً در بدو احداث طرح صادر شده بود اقدام نمایند. لازم به یادآوریست که اصل برنامه پایش باید قبلاً به شرح برنامه مندرج در بندهای ۲-۸ و ۳-۸ توسط مشاور طرح یا متخصصین هر دفتر فنی ذیصلاح خصوصی یا دولتی توسط مجری طرح کشاورزی تهیه و در دست اجرا باشد. واضح است در صورت مشاهده موارد مشکوک، کنترل کنندگان می‌توانند با هماهنگی قبلی ترتیبی دهند که از بین هفت دسته پارامترهای مندرج در جداول ۱-۱۰ و ۲-۱۰ چند اندازه‌گیری کیفی و کمی حائز اهمیت بهداشتی و زیست محیطی تکرار گردیده و نتایج با اطلاعات مندرج در جدول ۹-۸ مقایسه شود. این انتخاب بستگی به شرایط منطقه، سابقه بروز بیماریهای واگیردار و شکایات احتمالی مصرف کنندگان خواهد داشت.

۱۱- اجرای برنامه کنترل و مدیریت راهکارها در دوران ساخت و بهرهبرداری (توضیحات بیشتر در بند ۱۱ جلد دوم)

بخشهایی از فعالیتهای کشاورزی که یا با دخل و تصرف در محیطهای فیزیکی و طبیعی و یا از طریق تولید و نفوذ زایدات جامد و مایع ناشی از فرآیندهای کشاورزی مقدمات آسیب پذیری آبهای زیرزمینی را فراهم می‌آورند، باید با نظارت دستگاههای مسئول دولتی یعنی وزارت نیرو، وزارت جهاد کشاورزی و سازمان حفاظت محیط زیست مطابق فهرست ردیفهای ارائه شده در این دستورالعمل و بدست صاحبان طرحهای در حال ساخت یا بهرهبرداری کنترل و مدیریت گردند. پس از دریافت نتایج پایش و تعیین پارامترهای آسیب زننده طرحهای کشاورزی و عوامل آسیب پذیر آبخوانها و با استفاده از نتایج مطالعات بندهای قبلی این دستورالعمل باید برنامه کنترل و مدیریت راهکارها برای زمان ساخت و بهرهبرداری توسط مسئولین طرحها تدوین و توسط دستگاههای مسئول دولتی نظارت گردد. هر چند در این بند تنها به فشرده ای از مطالب اجرایی اشاره می‌گردد، اما لازمست برای دریافت جزئیات بیشتر به مطالب مندرج در بند ۱۱ جلد دوم این دستورالعمل تحت عنوان "راهنمای چگونگی بررسی اثر فعالیتهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی" و منابع مورد اشاره رجوع شود. ضمناً نتایج کار باید در گزارش طرح کشاورزی جهت استفاده‌های بعدی درج گردد. در هر حال بسته به نوع فعالیتهای کشاورزی راهکارها و روش‌های کنترل و مدیریت بگونه‌ای که شکل ۱-۱۱ نشان می‌دهد باید در چهار محدوده^۱ :

- حوضه آبریز^۲
 - داخل مزارع (واحدهای تولیدی یا کشت و صنعتها)^۳
 - انتهای مزارع^۴
 - سفره آبهای زیرزمینی^۵
- بررسی و ارائه گردد. راهکارهای مورد بحث باید به سه منظور :
- پیشگیری^۶
 - کاهش اثرات^۷
 - علاج بخشی^۸
- مورد توجه و در گزارشها منعکس گردد.

1 - Zone

2 - Watershed

3 - Farm Level

4 - Farm End

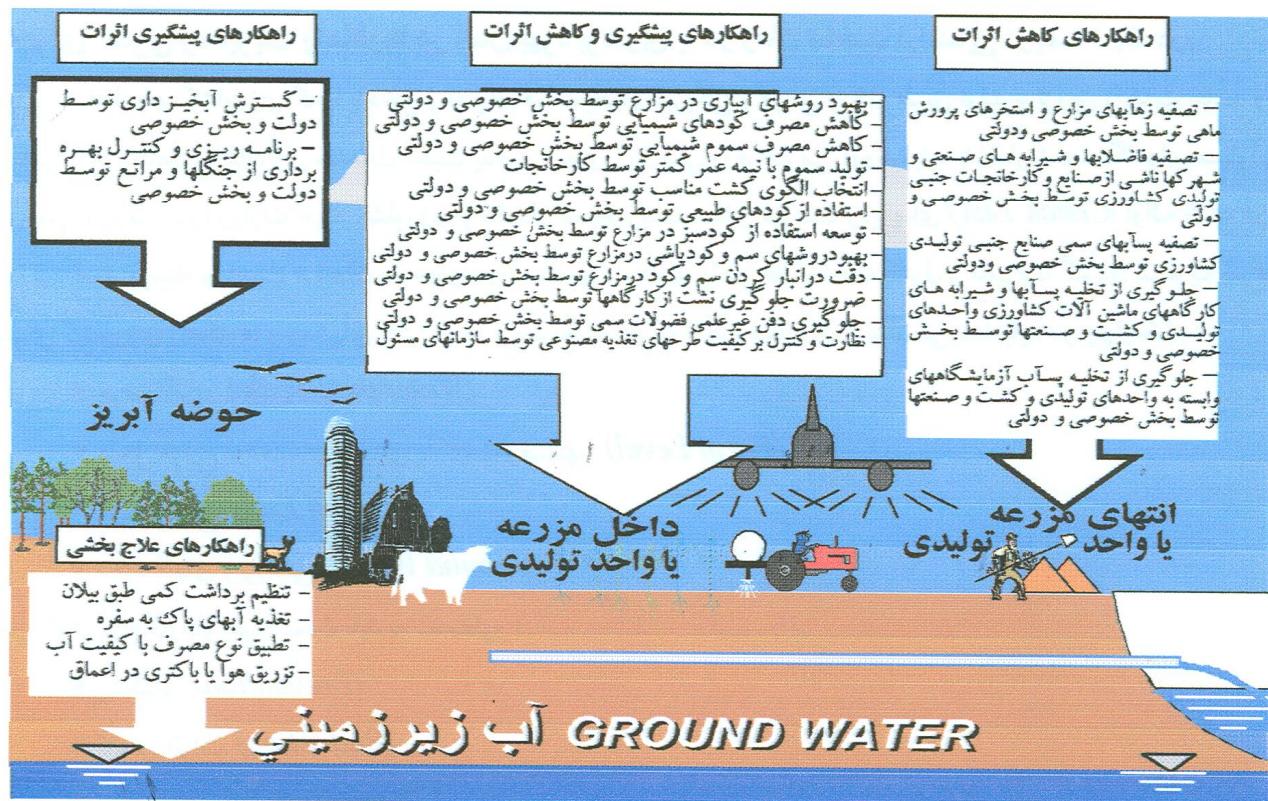
5 - Ground Water

6 - Prevention

7 - Reduction

8 - Remediation

طرحهای کشاورزی در دست بهره برداری یا ذر حال ساخت



شکل ۱۱-۱- رؤوس راهکارهای کنترل و مدیریت اثر فعالیتهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی برای استفاده در طرحهای کشاورزی

الف - حوضه آبریز

در مقطع حوضه آبریز راهکارهای کنترل و مدیریت اثرات فعالیتهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی باید شامل موارد زیر باشد :

- گسترش آبخیز داری و جلوگیری از فرسایش
- اجرای بهره برداری کنترل شده از جنگلهای و مراعت مطابق ظرفیت آنها (تعادل دام و مرتع)

به نحوی که اجرای این راهکارها سبب :

- جلوگیری از فرسایش دامنه ها و مخروط افکنه های تغذیه کننده سفره ها با آب پاک
- جلوگیری از وقوع سیلاب و شستگی آبرفت های آبدار
- اجرای برنامه افزایش پوشش سبز و افزایش نفوذ عمقی آب پاک در سطح حوضه به سفره آبهای زیرزمینی گردد.

ضمناً بکار گیری این راهکارها دارای اثرات:

- مثبت
- غیر مستقیم

- درازمدت
- منطقه‌ای

در بهبود کیفیت و کمیت سفره آبهای زیرزمینی بوده و بکار گیری این راهکارها باید با برنامه ریزی و اجرای بخش دولتی ذیربط یعنی سازمان جنگلها و مراتع وزارت جهاد کشاورزی و همکاری بخش خصوصی مثل مالکین و سازمانهای غیر دولتی^۱ از طریق مکانیزمهای مندرج در زیر همین بند صورت گیرد.

ب- داخل مزارع

واحدهای وابسته به مزارع نظیر دامداریها، استخرهای پرورش آبیان، کارخانجات وابسته، کشتارگاهها، کارگاههای تعمیراتی، دباغیها و غیره با مجموعه عملیات کاشت، داشت، برداشت و بعمل آوری محصولات که مستلزم استفاده از ترکیبات شیمیایی و تخلیه زایدات در محیط فیزیکی اطراف می‌باشد، بطور مستقیم و غیر مستقیم در کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی تأثیر می‌گذارند [۱۱]. راهکارهایی که در ضمن اجرایی بودن نیاز به تکنولوژی پیچیده نداشته و بتواند اثرات سوء عملیات داخل مزارع و واحدهای وابسته را کنترل و مدیریت نماید به شرح زیر قابل ذکر می‌باشند [۱]. البته راهکارهای زیر شامل کلیه راهکارهای ممکن نبوده بلکه در هر طرح بسته به شرایط آن ممکن است راهکارهای متناسب دیگر نیز پیشنهاد و اجرا گردد:

- بهبود روشهای آبیاری در مزارع و باغها به تشویق و ترغیب وزارت جهاد کشاورزی درمزارع دولتی و اراضی زارعین به کمک اهرمهای مندرج در ذیل همین بند
- کاهش مصرف کودهای شیمیایی در مزارع و باغها به تشویق و ترغیب وزارت جهاد کشاورزی درمزارع دولتی و اراضی زارعین به کمک اهرمهای مندرج در ذیل همین بند
- کاهش مصرف سوم شیمیایی در مزارع و باغها به تشویق و ترغیب وزارت جهاد کشاورزی درمزارع دولتی و اراضی زارعین به کمک اهرمهای مندرج در ذیل همین بند
- تولید سوم با نیمه عمر کمتر توسط کارخانجات سازنده یا واردکننده با ترغیب و نظارت وزارت جهاد کشاورزی و وزارت بازرگانی به کمک اهرمهای مندرج در ذیل همین بند
- انتخاب الگوی کشت مناسب در طرحهای جدید آبیاری و تغییر الگوی کشت در طرحهای قبلی و اراضی کشت سنتی بسمت گیاهان مقاوم به آفات و بیماریها با نیاز کمتر به مصرف سوم با تشویق و ترغیب وزارت جهاد کشاورزی درمزارع دولتی و اراضی زارعین به کمک اهرمهای مندرج در ذیل همین بند
- تشویق و ترغیب به استفاده از کودهای حیوانی بجای کودهای شیمیایی توسط وزارت جهاد کشاورزی درمزارع دولتی و اراضی زارعین به کمک اهرمهای مندرج در ذیل همین بند
- تشویق و ترغیب به گسترش استفاده از کودسبز در مزارع بجای کودهای شیمیایی توسط وزارت جهاد کشاورزی در مزارع دولتی و اراضی زارعین به کمک اهرمهای مندرج در ذیل همین بند
- تشویق و ترغیب به استفاده از دفع آفات بیولوژیکی به جای سوم دفع آفات

- بهبود روش‌های سم و کود پاشی درمزارع که منجر به جلوگیری از تلفات بیشتر و پخش بیهوده سموم گردد توسط وزارت جهاد کشاورزی درمزارع دولتی و اراضی زارعین به کمک اهرمهای مندرج در ذیل همین بند
- دقت در انبارکردن بسته‌های مایع و جامد سموم، کودها و سایر مواد سمی خطرناک درمزارع و واحدهای تولیدی کشاورزی با تشویق و نظارت وزارت جهاد کشاورزی و سازمان محیط زیست درمزارع دولتی و اراضی زارعین به کمک اهرمهای مندرج در ذیل همین بند
- جلوگیری از نشت شیرابه از کارگاههای تولیدی و بعمل آوری صنایع کشاورزی توسط وزارت جهاد کشاورزی و سازمان حفاظت محیط زیست در مزارع و کشت و صنعتهای دولتی و خصوصی به کمک اهرمهای مندرج در ذیل همین بند
- جلوگیری از ریخت و پاش سطحی و دفن غیرعلمی باقیمانده سموم، کودهای شیمیایی، کودهای حیوانی، روغنهای صنعتی مانند روغن موتور تراکتور، فرآوردهای نفتی مثل گازوئیل، بنزین، گریس، و سایر فضولات سمی در اطراف مزارع و کشت و صنعتهای دولتی و خصوصی توسط وزارت جهاد کشاورزی و سازمان محیط زیست به کمک اهرمهای مندرج در ذیل همین بند
- نظارت و کنترل بر کیفیت طرحهای تغذیه مصنوعی که ممکن است کمیت و کیفیت آبهای زیرزمینی را تحت تأثیر قرار دهند، توسط وزارت نیرو به کمک اهرمهای مندرج در ذیل همین بند

ج- انتهای مزارع

در محل تلاقی خروجیهای مزارع یا واحدهای تولیدی با منابع آب و خاک اطراف که زایدات مایع و جامد حاصل از فعالیتهای کشاورزی به آن تخلیه می‌گردد، بطور مستقیم و غیر مستقیم کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی تحت تأثیر قرار می‌گیرند. راهکارهایی که قادر است اثرات سوء خروجیهای مزارع و واحدهای وابسته به آن را کنترل و مدیریت نمایند به شرح زیر قابل ذکر اند. البته موارد ذیل ممکن است راهکارهای منطبق با شرایط کلیه طرحهای کشاورزی را شامل نگردد بلکه راهکارهای ارائه شده تنها جنبه راهنمایی داشته و در هر طرح کشاورزی بسته به شرایط ویژه آن طرح راهکارهای متناسب دیگر نیز قابل پیشنهاد و اجرا خواهد بود.

- جلوگیری از تخلیه مستقیم زهاب مزارع، استخراهای پرورش ماهی، کشتارگاهها، قبل از پیش تصفیه مناسب با نظارت سازمان حفاظت محیط زیست و همکاری وزارت نیرو، وزارت جهاد کشاورزی و وزارت صنایع درمزارع و واحدهای دولتی و بخش خصوصی به کمک اهرمهای مندرج در ذیل همین بند [۱۳].
- جلوگیری از تخلیه مستقیم فاضلابها و شیرابهای صنعتی وابسته و شهرکها ناشی از صنایع و کارخانجات جنبی تولیدی کشاورزی قبل از پیش تصفیه مناسب با نظارت سازمان حفاظت محیط زیست و همکاری وزارت نیرو، وزارت جهاد کشاورزی و وزارت صنایع درمزارع و واحدهای دولتی و بخش خصوصی به کمک اهرمهای مندرج در ذیل همین بند
- جلوگیری از تخلیه مستقیم پسا‌آبهای سمی صنایع جنبی تولیدی کشاورزی نظیر دباغیها، کارخانجات ابریشم کشی، چای‌خشک کنی، بعمل آوری چوب و غیره قبل از پیش تصفیه مناسب با نظارت سازمان حفاظت محیط زیست و

همکاری وزارت نیرو، وزارت جهاد کشاورزی و وزارت صنایع درمزارع و واحدهای دولتی و بخش خصوصی به کمک اهرمehا مدرج در ذیل همین بند

- جلوگیری از تخلیه مستقیم پسآپها و شیرابههای کارگاههای تعمیراتی ماشین‌آلات کشاورزی، واحدهای تولیدی و کشت و صنعتها قبل از پیش تصفیه مناسب با نظارت سازمان حفاظت محیط زیست و همکاری وزارت جهاد کشاورزی و وزارت صنایع درمزارع و واحدهای دولتی و بخش خصوصی به کمک اهرمehا مدرج در ذیل همین بند
- جلوگیری از تخلیه پسآب آزمایشگاههای وابسته به واحدهای تولیدی و کشت و صنعتها قبل از پیش تصفیه مناسب با نظارت سازمان حفاظت محیط زیست و همکاری وزارت جهاد کشاورزی و وزارت نیرو درمزارع و واحدهای دولتی و بخش خصوصی به کمک اهرمehا مدرج در ذیل همین بند
- نظارت بر دفن علمی و اصولی فضولات و زبالههای واحدهای تولیدی و کشت و صنعتها توسط سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری وزارت جهاد کشاورزی، وزارت نیرو و وزارت کشور درمزارع و واحدهای دولتی و بخش خصوصی به کمک اهرمehا مدرج در ذیل همین بند

د- آبهای زیرزمینی

ممکن است در اثر عدم رعایت تمهیدات لازم، کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی قبل از تأثیر فعالیتهای کشاورزی قرار گرفته باشد. گاهی نیز حتی علیرغم اعمال کلیه تمهیدات ممکن است هنوز زمان بروز آثار سوء در آبخوان فرا نرسیده باشد. اما در هر حال چنانچه اجرای برنامه پایش بروز آثار سوء ناشی از فعالیتهای کشاورزی را محرز نماید، در چنین مواردی تنها راهکار فوری، رفع علت ایجاد مشکل خواهد بود. در این حالت برداشتهای بی رویه از آبخوان و نفوذ زایدات مایع و جامد حاصل از فعالیتهای کشاورزی بطور مستقیم به کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی آسیب وارد نموده و راهکارهایی که قادر است اینگونه اثرات سوء را کنترل و مدیریت نمایند به شرح زیر قابل ذکر خواهند بود. لازم به یاد آوریست که راهکارهای ذیل کلیه گزینه‌های ممکن در آبخوانها را شامل نمی گردد، ممکن است در هر طرح کشاورزی بسته به نوع اثرات احتمالی راهکارهای متناسب دیگر نیز پیشنهاد و اجرا گردد.

- نظارت بر برداشت کمی از آبخوان طبق مجوزهای صادره و بیلان سفره توسط وزارت نیرو با کمک وزارت جهاد کشاورزی، کشاورزان بخشهای دولتی و خصوصی به کمک اهرمehا مدرج در ذیل همین بند
- نظارت بر چگونگی تغذیه آبخوان با آبهای پاک و فاضلابها توسط وزارت نیرو بر اساس اطلاعات ناشی از پایش کمی به کمک اهرمehا مدرج در ذیل همین بند
- تشویق و نظارت بر تطبیق نوع مصرف آب کشاورزی با کیفیت آبها توسط وزارت نیرو با کمک وزارت جهاد کشاورزی، کشاورزان بخشهای دولتی و خصوصی به کمک اهرمehا مدرج در ذیل همین بند

- تشویق سازمانها و موسسات و نظارت برچگونگی اجرای طرحهای پالایش کیفی آب از طریق تزریق هوا^۱، تزریق باکتری^۲، تزریق حلالها در اعمق خاک^۳ توسط وزارت نیرو با کمک سازمان حفاظت محیط زیست به کمک اهرمهای مناسب مندرج در ذیل همین بند [۱۲].

جدول ۱-۱۱ رئوس راهکارهای کنترل و مدیریت اثرات طرحهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی را نشان می‌دهد. مذکور می‌گردد برنامه ریزی و نظارت بر اجرای راهکارهای ذکر شده در طرحهای در حال ساخت یا در دست بهره‌برداری باید مطابق فهرست ردیفهای مندرج در این دستورالعمل توسط دستگاههای نظارتی مسئول یعنی وزارت نیرو، وزارت جهاد کشاورزی و سازمان حفاظت محیط زیست صورت گیرد، ولی در اجرای عملی راهکارها (انجام مطالعات، نمونه‌گیریهای لازم، ایجاد دفتر زیست محیطی، ایجاد واحد تحقیقات، اختصاص بودجه تحقیقات، تهیه مقدمات بازدیدها، تهیه گزارش) علاوه بر نظارت دستگاههای دولتی، باید نیروی انسانی و امکانات صاحبان طرحهای کشاورزی که مسببین این گونه اثرات هستند به کمک چهار اهرم زیر به بکار گرفته شوند [۵]، تا از بارهای اداری و مالی دولت کاسته شده و اجرای این راهکارها نیز با امکانات انسانی و مالی صاحبان طرحها تضمین گردد. در اینجا به منظور اطلاع و استفاده مجریان و نظارت کننده گان طرحهای در حال ساخت یا در دست بهره‌برداری اهرمهای چهار گانه مدیریتی معرفی می‌شوند و توصیه می‌گردد برای اطلاع بیشتر به جلد دوم این دستور العمل مراجعه شود.

الف - اهرم اعمال مقررات حفاظتی^۴

ب - اهرم اعمال مشوقهای مالی^۵

ج - اهرم اخطار و اخذ جرایم^۶

د - اهرم تعطیلی فعالیت^۷

الف - اهرم مقررات حفاظتی

برای اعمال راهکارهای کنترل یکی از راههای موثر استفاده از مقررات حفاظتی می‌باشد. مقررات حفاظتی برای حفاظت کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی شامل سری استانداردهایی است که قبلاً توسط مراجع ذیصلاح تهیه شده و به عنوان ابزار کنترل و مدیریت از طریق دفتر زیست محیطی مستقر در طرح کشاورزی در طول مدت ساخت و بهره‌برداری در عمل مورد استفاده قرار گرفته و نتایج کار در گزارش‌های ادواری طرح درج می‌گردد.

- استانداردهای کیفیت آبهای زیرزمینی^۸: که میزان غلظت قابل قبول عناصر مجاز داخل آب را بسته به نوع مصرف (نه منبع تخلیه کننده) تعیین می‌نماید.

1 - Air Injection

2 - Bacterial Injection

3 - Acid Washing

4 - Regulatory Instrument

5 - Economic Instrument

6 - Enforcement Incentives

7 - Closure Incentives

8 - Ambient Ground – Water Quality Standards

- استانداردهای تخلیه^۱: میزان غلظت قابل قبول عناصر مجاز را از منابع تخلیه کننده مختلف به آبهای زیرزمینی تعیین می‌نماید.
- استانداردهای فنی^۲: ضوابط کلیه مراحل طراحی، ساخت، نصب، بهره‌برداری و حتی تعطیلی منابع خسارت زننده نظیر چاههای تزریقی، مخازن، مراکز دفن زباله، مخازن تغذیه مصنوعی و انبارهای مواد سمی را به منظور کنترل و مدیریت هرگونه اثرات سوء احتمالی تعیین و تعریف می‌نماید.
- بهینه کردن عملیات کشاورزی^۳: با تنظیم دستورالعملهای موثر نحوه استفاده بهینه از بسیاری از عملیات کاشت، داشت، برداشت و عملآوری فرآوردها در داخل مزارع و واحدهای تولیدی وابسته را تعریف و توصیه می‌نماید. بهینه کردن عملیات کشاورزی شامل انتخاب بهینه روشهای آبیاری، مصرف بهینه کود و سم، انتخاب بهینه الگوی کشت، انتخاب گزینه‌های سبز بجای مصرف مواد شیمیایی و مصنوعی می‌باشد که بطور مستقیم و غیر مستقیم بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی اثر می‌گذاردند.
- استانداردهای تولیدات^۴: سازندگان و تولیدکنندگان مواد و تجهیرات کشاورزی را به رعایت استانداردهایی که کار برد آنها در طرحها آسیب کمتری به کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی وارد می‌نماید، وادار خواهد ساخت. وجود و اعمال این قبیل استانداردها نظری ثبت کیفیت سموم و کودها قبل از اجازه مصرف، ثبت محلولها و مواد شیمیایی قبل از مصرف در کارگاهها و آزمایشگاهها، تایید تجهیزات شخم یا بعملآوری خاک قبل از تولید انبوه و غیره می‌تواند در کنترل و مدیریت عوامل مخرب کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی نقش مهمی داشته باشد.
- حق صدور مجوز^۵: یکی دیگر از روشهای موثر برای اعمال راهکارهای کنترل و مدیریت به حساب می‌آید. در این روش مشخصات فنی طرح آن‌طور که در گزارشها منعکس شده قبل از صدور مجوز مورد بررسی قرار گرفته و در صورت رعایت نکات حفاظتی و پیشگیرانه و همچنین اطمینان از کاربرد مواد و تجهیزات مورد تایید مثلاً سیستم پایش مناسب، پیش‌بینیهای لازم در مراکز دفن زباله و امثال آن مجوز اجرا و فعالیت طرح صادر یا تمدید می‌گردد. در این حالت همانگونه که قبلاً ذکر گردید باید با پایش و نظارت‌های بعدی از ادامه اعمال استانداردهای لازم اطمینان حاصل گردد.
- کنترل بکاربری اراضی^۶: روش موثری است که فعالیت طرحهای کشاورزی را که ممکن است به کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی آسیب برساند، محدود می‌نماید. در این روش در هنگام بررسی طرح و قبل از صدور مجوز با توصیه رعایت حداقل فاصله حائل^۷، توصیه برای تغییر ابعاد طرحها در نقاط حساس و نفوذ پذیر، توصیه برای کاهش تراکم بخشهای مشکل زا و غیره سعی در حفاظت از آبهای زیرزمینی می‌گردد. سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری وزارت جهاد کشاورزی و وزارت نیرو برای حفاظت کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی باید با تنظیم یک مکانیزم اجرایی ترتیبی دهند

1 - Effluent Standards

2 - Technical Standards

3 - Best Management Practices

4 - Product Standards

5 - Review and Permit

6 - Land Use Control

7 - Buffering Zone

که طرحهای قبلی و طرحهای جدید کشاورزی قبل از اخذ مجوز ناگزیر به ارائه مشخصات طرح به مسئولین مربوط برای اعمال نکات حفاظتی گردند.

- کنترل برداشت کمی از سفره^۱: به منظور حفاظت کمی از آبهای زیرزمینی صورت می‌گیرد. ضرورت صدور مجوز حفر چاه و برداشت آب از آن، یکی از روشهایی است که از سالهای قبل مورد استفاده بوده و هنوز هم یکی از روشهای موثر برای اعمال کنترل و مدیریت کمی سفره‌های آب زیرزمینی بحساب می‌آید.

جدول ۱۱-۱- رئوس راهکارهای کنترل و مدیریت اثرات طرحهای کشاورزی بر کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی

(Remediating Measures) علاج بخشی				(Reducing Measures) کاهش				(Preventive Measures) پیشگیری				محدها
مجری	نحوه اثر	نوع اثر	راهکار	مجری	نحوه اثر	نوع اثر	راهکار	مجری	نحوه اثر	نوع اثر	راهکار	
-	-	-	-	-	-	-	-	سازمان جنگلها و مراتع	جلوگیری از فرسایش رسوب	غیر مستقیم- دراز مدت- منطقه‌ای	گسترش آبخیز داری	۱۰۰
-	-	-	-	-	-	-	-	سازمان جنگلها و مراتع	حذف فراسایش پایداری کوپسیسم	غیر مستقیم- دراز مدت- منطقه‌ای	برنامه‌بازی و کنترل پهنه‌برداری از جنگلها و مرتع	۹۹
-	-	-	-	وزارت جهاد کشاورزی	کاهش نفوذ الودگی به سفره	مستقیم- کوتاه مدت- منطقه‌ای	بهبود روشهای آبیاری در مزارع	-	-	-	-	۹۸
-	-	-	-	وزارت جهاد کشاورزی	کاهش بار آبودگی سفره	مستقیم- کوتاه مدت- منطقه‌ای	کاهش صرف کودهای شیمیایی در مزارع	-	-	-	-	۹۷
-	-	-	-	وزارت جهاد کشاورزی	کاهش بار آبودگی سفره	مستقیم- کوتاه مدت- منطقه‌ای	کاهش صرف سوموم شیمیایی در مزارع	-	-	-	-	۹۶
-	-	-	-	وزارت جهاد کشاورزی	کاهش مصرف مواد شیمیایی	غیرمستقیم- دراز مدت- منطقه‌ای	بهبود روشهای سرم و کود پاشی در مزارع	-	-	-	-	۹۵
-	-	-	-	-	-	-	-	کاهش بار الودگی سفره	کاهش بار الودگی سفره	مستقیم- کوتاه مدت- منطقه‌ای	تولید سوموم با نیمه عمر کمتر	۹۴
-	-	-	-	-	-	-	-	وزارت جهاد کشاورزی	کاهش مصرف کود و سوموم	غیرمستقیم- دراز مدت- محلی	انتخاب الگوی کشت مناسب در مزارع	۹۳
-	-	-	-	-	-	-	-	وزارت جهاد کشاورزی	کاهش مصرف کود شیمیایی	غیرمستقیم- دراز مدت- منطقه‌ای	توسعه استفاده از کود سبز	۹۲
-	-	-	-	-	-	-	-	وزارت جهاد کشاورزی	کاهش مصرف کود شیمیایی	غیرمستقیم- دراز مدت- منطقه‌ای	توسعه استفاده از کودهای طبیعی	۹۱
-	-	-	-	-	-	-	-	وزارت جهاد کشاورزی	کاهش بار الودگی سفره	مستقیم- کوتاه مدت- محلی	دقت در انتشار کردن سم و کود و مواد شیمیایی	۹۰
-	-	-	-	-	-	-	-	کاهش بار الودگی سفره	کاهش بار الودگی سفره	مستقیم- کوتاه مدت- منطقه‌ای	جلوگیری نشت از کارگاههای کشاورزی	۸۹
-	-	-	-	-	-	-	-	کاهش بار الودگی سفره	کاهش بار الودگی سفره	مستقیم- کوتاه مدت- محلی	جلوگیری از دفن غیر علمی قصبات سمی	۸۸
-	-	-	-	-	-	-	-	کاهش بار الودگی سفره	وزارت نیرو	مستقیم- کوتاه مدت- محلی	ناظارت و کنترل تعذری مخصوصی	۸۷
-	-	-	-	وزارت جهاد کشاورزی	کاهش بار آبودگی سفره	غیرمستقیم- دراز مدت- منطقه‌ای	تصفیه زهابهای مزارع و استخراه‌های پرورش ابری	-	-	-	-	۸۶
-	-	-	-	سازمان حفاظت محیط زیست	کاهش بار آبودگی سفره	غیرمستقیم- دراز مدت- منطقه‌ای	تصفیه فاضلابها و شربهای صنعتی و شهری	-	-	-	-	۸۵
-	-	-	-	سازمان حفاظت محیط زیست	کاهش بار آبودگی سفره	غیرمستقیم- دراز مدت- منطقه‌ای	تصفیه سایهای سیم صنایع جنبی و مانیفاکتها	-	-	-	-	۸۴
-	-	-	-	سازمان حفاظت محیط زیست	کاهش بار آبودگی سفره	غیرمستقیم- دراز مدت- منطقه‌ای	جلوگیری از تخلیه پسابها و شیرابه و نشت و منتشره	-	-	-	-	۸۳
-	-	-	-	سازمان حفاظت محیط زیست	کاهش بار آبودگی سفره	غیرمستقیم- دراز مدت- منطقه‌ای	جلوگیری از تخلیه پساب از ماسه‌ساختهای واسنے	-	-	-	-	۸۲
وزارت نیرو	حفظ کمیت سفره	تنظیم بیان اینچوan مستقیم- کوتاه مدت- منطقه‌ای	تنظیم بیان اینچوan مستقیم- کمی طبق اب	-	-	-	-	-	-	-	-	۸۱
وزارت نیرو	حفظ کمیت سفره	مستقیم- کوتاه مدت- منطقه‌ای	تغذیه آبهاها با ک به اینچوan	-	-	-	-	-	-	-	-	۸۰
وزارت نیرو	خطف کمیت و کیفیت اینچوan	غیرمستقیم- دراز مدت- محلی	تبلیغ نوع مصرف با کیفیت اب	-	-	-	-	-	-	-	-	۷۹
وزارت نیرو	احیاء کمیت سفره	مستقیم- کوتاه مدت- محلی	(Bioremediation)	-	-	-	-	-	-	-	-	۷۸

ب - اهرم مشوقهای مالی

استفاده از مشوقهای مالی بصورت کمکهای بلاعوض (سوپسید)، معافیت از مالیات، خرید گرانتر فرآوردها یا وام به اجراکننده گان طرحهایی که به توصیه‌ها و راهکارهای مدیریتی مسئولین توجه نموده و مثلاً از کاربرد مواد مضر، تجهیزات غیر استاندارد، تغییر در بخشهایی از طرح وغیره برای حفاظت از آبهای زیرزمینی تعیت می‌نمایند، اعطاء می‌گردد. تا آنها را برای اجرای پارهای تمهیدات حفاظتی تشویق نمایند [۱۴]. بکارگیری این راهکار باید توسط سازمان حفاظت محیط زیست و وزارتخانه‌های نیرو و جهاد کشاورزی برنامه ریزی و طی مکانیزم عملی مورد قبول طرفین به اجرا در آید.

ج - اهرم اخطار و اخذ جرایم

تدوین استانداردها از یک طرف ابزار لازم را برای اعمال کنترل و مدیریت فراهم می‌آورد و استفاده از مشوقهای مالی نیز امکان مشارکت دولت را در تقبل بخشی از هزینه‌ها مهیا می‌سازد. اما مجریان و بهره‌برداران طرحهای کشاورزی ممکن است بدليل کسب درآمدهای بیشتر به مسامحه در رعایت ضوابط و استانداردها تشویق گردد. در این حالت اعمال جرایم^۱ ابزار موثر و هدایت کننده تلقی می‌گردد. سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری وزارتخانه‌های نیرو و جهاد کشاورزی باید طی یک مکانیزم تعریف شده و به روز که مورد قبول طرفین باشد پیگیری برای اجرای این ابزار مهم را به منظور حفاظت از آبهای زیرزمینی بعمل آورند.

د - اهرم تعطیلی فعالیت

در صورت عدم توجه کافی مسئولین طرح و ادامه خسارت‌های کمی و کیفی، دستور تعطیلی موقت و یا دائمی طرح آخرین ابزار موثر باقی مانده خواهد بود. هر چند باید تلاش شود که ابتدا سه اهرم اولیه بصورت نافذ و کارا اجرا گردد و استفاده از اهرم تعطیلی فعالیت که معمولاً دارای تبعات اجتماعی و اقتصادی است واقعاً بصورت آخرین راهکار مورد استفاده قرار گیرد. سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری وزارتخانه‌های نیرو، جهاد کشاورزی و دستگاه قضایی باید طی یک مکانیزم تعریف شده و به روز که مورد قبول طرفین باشد پیگیری برای اجرای این ابزار مهم را به منظور حفاظت از کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی مورد توجه قرار دهن. البته بطورکلی در میان چهار گزینه مورد اشاره اهرم مشوقهای مالی بر سایر مکانیزمها ارجحیت داشته و دارای مزایای زیر می‌باشد:

- موجب تدوین روشهای اقتصادی برای حفاظت از آبهای زیرزمینی خواهد شد.
- موجب تعدد متخصصین و توسعه تکنولوژیهای تازه برای حفاظت از آبهای زیرزمینی در بخش خصوصی خواهد شد.
- در پاره‌ای موارد منجر به کسب درآمد برای دولت جهت ادامه برنامه‌های حفاظت از آبهای زیرزمینی خواهد گردید.
- بار دولت را در ضرورت تنظیم برنامه‌های سنگین و صرف هزینه‌های زیاد برای حفاظت از آبهای زیرزمینی کاهش می‌دهد.

نمودار ۲-۱۱ چگونگی استفاده از اهرمهای ذکر شده را برای شاخه‌های فعال کشاورزی نشان میدهد. برای دستیابی به نتایج بهتر از روشاهای زیر نیز باید در کنار اهرمهای ذکر شده استفاده نمود:

- روشاهای مشارکتهای مردمی و تشکیلات غیر دولتی
- روشاهای ارتباطات بین بخشی
- روشاهای مدیریت کیفی و کمی
- روشاهای آموزش

۱-۱۱ روشاهای مشارکت مردمی و تشکیلات غیر دولتی

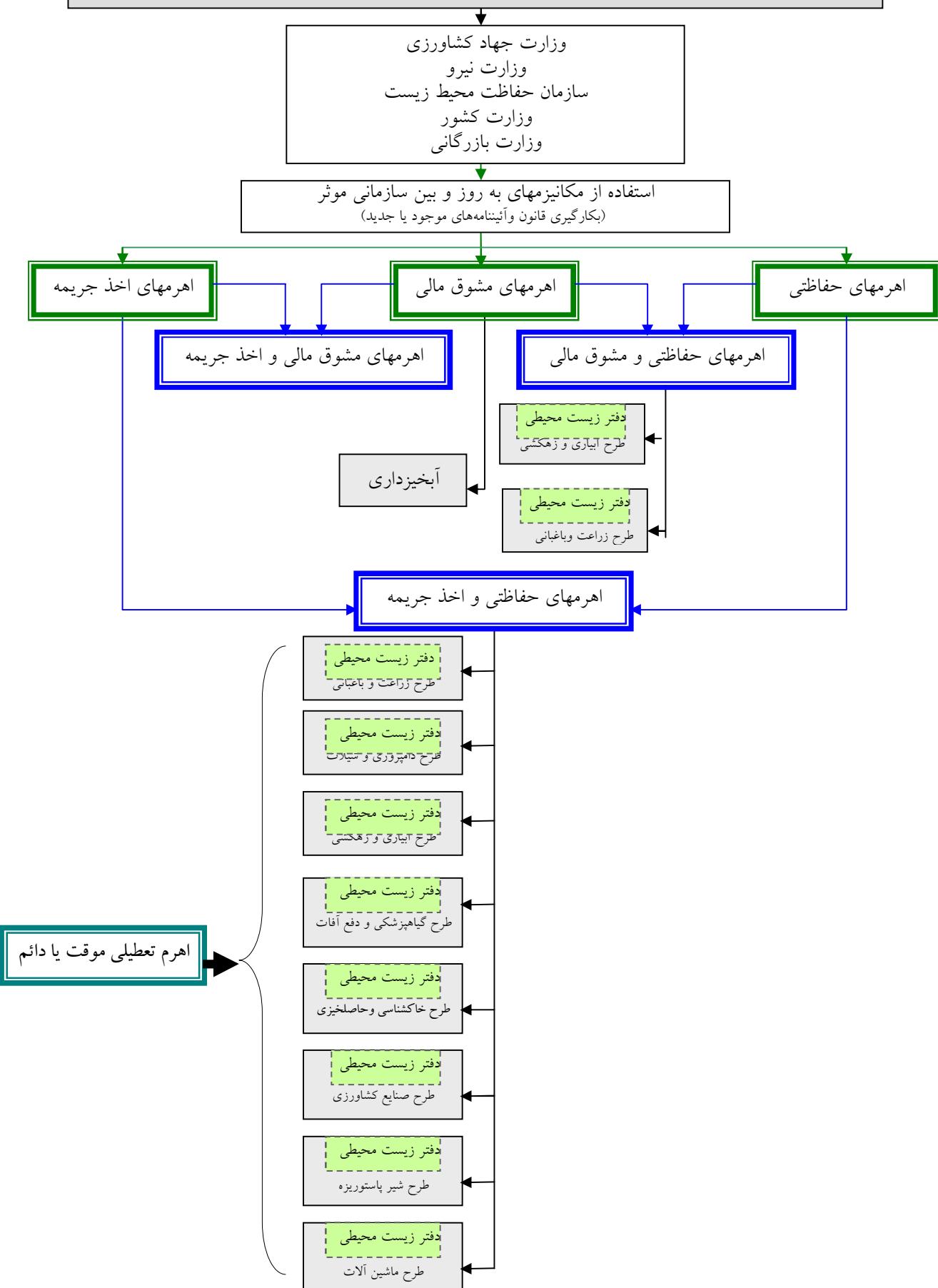
در اجرای طرحهای کشاورزی جلب مشارکتهای مردمی نقش بسیار مهمی دارد. جهت بهبود شرایط و استفاده هر چه بیشتر از مشارکت مردم باید در تمامی مراحل طرحهای کشاورزی مثل برنامه ریزی، تصمیم گیری، طراحی، ساخت و بهره‌برداری، با مکانیزمها و روشاهای عملی از نظرات و آرای مردم استفاده نمود. مشارکت مردمی در کلیه موارد آثار مثبت زیادی دارد که می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- تقویت روح همکاری در مردم
- انطباق بیشتر طرح با نیازها و خواسته‌های مردم
- منظور نمودن ارزش‌های جامعه در طرح
- افزایش سطح آگاهی، نگرش و عملکرد عموم مردم
- تسهیل در اجرای طرح
- صرفه جویی در هزینه‌های ساختمانی و بهره‌برداری طرح
- بهره‌برداری بهتر از طرح

جهت دستیابی به بهترین و مناسب ترین نتایج به جلب مشارکت عمومی نیاز خواهد بود. مشارکت عموم مردم در فرآیند برنامه ریزی، اجرا و نگهداری طرح موجبات تسهیل، تسریع و دستیابی به بهترین گزینه‌ها را فراهم می‌نماید. در راستای انتقال بخشی از وظایف دستگاههای دولتی به تشکیلات مردمی ضروریست در مطالعات طرحهای کشاورزی موارد زیر مدنظر قرار گیرد:

- بررسی و طبقه‌بندی اطلاعات جمع آوری شده در بخش جمیعت شناسی این دستورالعمل به منظور تعیین نیروی انسانی قابل استفاده به ویژه جمیعت شناسی، سیمای اجتماعی- اقتصادی، ویژگیهای فرهنگی سیاسی صورت گیرد.
- بررسیهایی از گروههای مختلف سنی و امکان و نحوه استفاده از آنها در محدوده طرح و محدوده تحت نفوذ طرح و با توجه به اطلاعات جمع آوری شده و بازدیدهای صحرایی بعمل آید.
- شناسایی و طبقه‌بندی از تواناییها و نحوه استفاده احتمالی انجمنهای غیردولتی طرفدار محیط زیست، سازمانهای مردمی عام المنفعه ، شرکت‌های خصوصی منابع آب، انجمنهای مذهبی و هیئت‌های دینی با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده بعمل آید.

حفظه از کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی ناشی از فعالیت طرحهای کشاورزی



نمودار ۱۱-۲-۱۱- اهرمهای مدیریت کنترل اثرات سوء شاخه های مختلف کشاورزی بر آبهای زیرزمینی

۲-۱۱ روش‌های ارتباطات بین بخشی

در کنترل و مدیریت اثرات فعالیتهای کشاورزی بر آبهای زیرزمینی ایجاد ارتباط بین بخش‌های مختلف تخصص دولتی و خصوصی از اهمیت زیادی برخوردار است. ارتباطات بین بخشی به معنی ایجاد رابطه کاری نزدیک بین سازمان مجری طرح با ادارات و سازمانهای ملی و منطقه‌ای می‌باشد. ارتباط با این ارگانها از جنبه‌های ذیل سبب تسهیل در دریافت اطلاعات و دستیابی سریعتر به اهداف طرح می‌باشد:

- استفاده از تواناییهای سایر دستگاهها در جهت حفاظت از کیفیت و کمیت آبهای زیرزمینی
- دستیابی به اطلاعات وسیع‌تر برای تصمیم گیریها
- تسهیل در اجرا و بهره‌برداری طرحها که می‌تواند در جهت کاهش اثرات سوء آنها هدایت شود
- استفاده از امکانات تجهیزات سازمانها در صورت بروز حوادث و فوریتها
- جلب مشارکت بیشتر مردمی در طرحها در جهت رسیدن به اهداف طرح
- تسريع در عملیات اجرایی به دلیل آگاه شدن ارگانها و تهییم اهداف طرح

۳-۱۱ روش‌های مدیریت کیفی و کمی

بر اساس نوع اثرات ناشی از طرحهای کشاورزی، سازمانهای مسئول طبق جدول ۱-۱۱ وظیفه مدیریت کیفی و کمی را بهمده خواهند داشت. روش‌های مدیریتی برای سه وضعیت پیشگیری، کاهش و علاج بخشی در چهار مقطع حوضه آبریز، داخل مزارع، انتهای مزارع و در آبخوان قابل اجرا می‌باشد. برای اعمال روش‌های مورد نظر لازم است وزارت‌خانه‌ها و سازمانهای مورد اشاره با توجه به آئیننامه‌ها و بخشنامه‌های داخلی طی تنظیم مکانیزم‌های اجرایی و بین سازمانی نسبت به اجرای روشها و راهکارهای ارائه شده اقدام نمایند [۱].

۴-۱۱ روش‌های آموزش

لازم‌ست آموزش نیروی انسانی در کلیه سطوح توسط افراد تعلیم دیده و یا موسسات خصوصی یا دولتی ذیصلاح ابتدا در بدو شروع بهره‌برداری طرح و سپس بطور سالیانه یا چند سال یکبار انجام گیرد. آموزش نیروی انسانی از یک سو باید متناسب با وظیفه اجرایی هر پرسنل و از سوی دیگر متناسب با دانش عمومی او صورت گیرد. برنامه انجام این آموزشها باید برای کلیه طرحهای کشاورزی به تفکیک شاخه‌های یازده‌گانه مندرج در بند ۵ جلد دوم و تنظیم گردیده و مدیران اجرایی طرحهای خصوصی و دولتی از سوی سازمان حفاظت محیط زیست موظف به اجرای آن گردند تا بدینوسیله ایجاد رشد و نوآوری در طرحها میسر گردد. آموزشها بسته به امکانات طرحها می‌توانند با همکاری بخش آموزش سازمانهای محلی که بنا بر وظیفه قبل‌اً در منطقه تجهیز شده اند نظیر بخش آموزش و ترویج سازمان جهاد کشاورزی استان، بخش آموزش سازمان آب منطقه‌ای و بخش آموزش سازمان حفاظت محیط زیست استان بصورت پخش بروشور، نمایش فیلم‌های مستند، برگزاری کلاس‌های کوتاه

مدت و بازدید از سایر مراکز انجام شود. نمونههایی از موضوعاتی که بطور مستقیم و غیرمستقیم در آلوده نمودن آبهای زیرزمینی نقش داشته و می‌تواند به عنوان موضوع آموزش در برنامه‌های آموزشی گنجانده شود به شرح زیر ارائه می‌گردد:

- روش‌های آلوده شدن و جلوگیری از آلودگی آبهای زیرزمینی
- روش‌های صحیح مصرف مواد شیمیایی کشاورزی
- روش‌های جلوگیری از مصرف بی‌رویه آبهای زیرزمینی
- روش‌های عملی مصرف صحیح منابع طبیعی و جلوگیری از تخریب مراتع و قطع بی‌رویه درختان
- رعایت اصول دفع هر نوع مواد سمی
- نحوه صحیح جلوگیری از ریخت و پاش رنگ و مواد شیمیایی مضر در منابع آب و خاک و نحوه صحیح تخلیه آنها
- نحوه به کارگیری صحیح ادوات و تجهیزات کشاورزی
- نحوه صحیح دفع و استفاده مجدد زباله و مواد زائد کارگاه‌های ساختمانی
- آموزش نحوه گندزدایی آبریزگاهها و سایر اماكن عمومی

- ۱۲ - تهییه و تدوین گزارش طرح کشاورزی برای طی مراحل بعدی (توضیحات بیشتر در بند ۱۲ جلد دوم)

الف- رعایت ساختار گزارش شامل:

الف-۱- روی جلد

الف-۲- خلاصه گزارش غیر فنی

الف-۳- پیشگفتار

الف-۴- تهییه کننده گان

الف-۵- فهرست مطالب

الف-۶- مقدمه

الف-۷- فهرست اشکال

الف-۸- فهرست جداول

الف-۹- اهداف

الف-۱۰- دامنه کار

ب- گزارشی کامل از بخش‌های مهم طرح شامل:

ب-۱- قوانین و مقررات مرتبط داخلی

ب-۲- تعهدات بین المللی مرتبط

ب-۳- محدوده تأثیر گذاری طرح در حین ساخت و بهره‌برداری

ب-۴- مشخصات نهادی و بنیادی طرح در دوران ساخت و بهره‌برداری

ب-۵- مشخصات آبخوان در محدوده طرح

ب-۶- تعیین اثرات فعالیتهای کشاورزی در دوران ساخت و بهره‌برداری

ب-۷- بررسی راهکارهای کاهش پیامدهای سوء در دوران ساخت و بهره‌برداری

ج- برنامه پایش و نتایج پایش‌های انجام شده تا کنون (کیفی، کمی)

د- برنامه اجرایی مدیریت راهکارها برای کاهش پیامدهای سوء در دوران ساخت و بهره‌برداری طرح (در حوضه آبریز، در داخل مزارع، در انتهای مزرعه و در آبخوان)

ه- فهرست منابع

و- ضمایم

منابع و مأخذ

- ۱ توصیه‌هایی در مدیریت منابع آبهای زیرزمینی. ۱۳۷۲. نشریه شماره ۸۲. انتشارات وزارت نیرو. ۱۹ صفحه.
- ۲ دستورالعمل رفتارسنجی کیفی آبهای زیرزمینی. ۱۳۷۸. نشریه شماره ۱۸۷. انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی. ۴۸ صفحه.
- ۳ راهنمای حفاظت کمی و کیفی منابع آب زیرزمینی و تجهیزات بهره‌برداری از آنها. ۱۳۷۹. نشریه شماره ۱۸۲. انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی. ۳۸ صفحه.
- 4- Anonymous. 2000. Surface/groundwater monitoring program Dasht-e-Behbahan. Irrigation improvement project. Central consultant, NESPAK and LAR. Ministry of Energy. Pp.15-21.
- 5- Bernstein, J. D. 1993. Alternative approach to pollution control and waste management. The World Bank. Washington, D. C. 20433, USA. Pp. 37-40.
- 6- Boulding, R. 1995. Soil, Vadose Zone and Ground-Water Contamination. Lewis Publishers Compan, Boston, Tokyo. Pp. 123-280
- 7- Cookson, J.T. 1995. Bioremediation Engineering. McGraw-Hill. Pp. 9-25.
- 8- Fletcher, S. W., S. Evers, R. S. Ward & R. C. Harris. 2002. Defining land zones for minimizing nitrate leaching to groundwater using a combined spatial data and risk based approach In: Agricultural effects on ground and surface waters. Edited by: Steenvoorden,J., F. Claessen and J. Willems. Proceedings of a symposium held at Wageningen, The Netherland (October 2000). IAHS Publ. no. 273. pp. 157-162.
- 9- Freeze, A. and J A.Cherry, 1979. Groundwater. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J. 07632. pp. 604.
- 10- Haan,C.T. D.E.Storm.1996. Non point source pollution modeling (With GIS). Geographical Information Systems In Hydrology. V.P. Singh. Kluwer Academic Publishers. P. O. Box 17, 3300 AA Dordrecht, The Netherland. Pp. 323 – 338.
- 11- Jones, R. L. 1994. Advances in managing agricultural chemicals in ground water at the farm level. In: Mechanisms of pesticide movement into ground water. Ed: R. C. Honeycutt and D.J. Schabacker. Lewis Publishers. London. Pp. 125-135.
- 12- McCarty, P. L. 2002. Strategies for in situ bioremediation of chlorinated solvent contaminated groundwater. In: Groundwater quality: Natural and enhanced restoration of groundwater pollution. Edited by: Steven F. Thornton and Sascha E. Oswald. IAHS Publ. no. 275, Wageningen, The Netherland. pp. 319-324.
- 13- Van Beek, C. L. , M. Heinen, J. G. Conijn, O. Oenema. 2002. Nitrogen losses to surface waters from intensively managed grassland on sandy soils: the impact of bufferstrips. In: Agricultural effects on ground and surface waters. Edited by: Steenvoorden,J., F. Claessen and J. Willems. Proceedings of a symposium held at Wageningen, The Netherland (October 2000). IAHS Publ. no. 273. pp. 71-76.
- 14- Menden R. and C. Schöpfer. 2002. Long-term effects on groundwater quality through agricultural land use and remediation strategies. In: Agricultural effects on ground and surface waters. Edited by: Steenvoorden,J., F. Claessen and J. Willems. Proceedings of a symposium held at Wageningen, The Netherland (October 2000). IAHS Publ. no. 273. pp. 189-194.