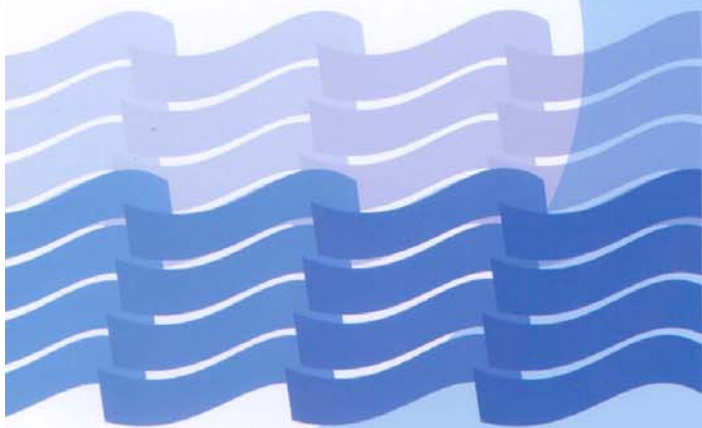


# فهرست خدمات بررسی های هیدروژئوشیمیایی پروژه های منابع آب



استاندارد

فهرست خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیایی  
پروژه‌های منابع آب

شماره استاندارد مهندسی آب کشور ۱۲۳-الف  
شهریورماه ۱۳۷۴

## 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 اجتناب ناپذیر کرده است. نظر به گستردگی 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، آب وزارت نیرو با همکاری سازمان برنامه و بودجه اقدام به تهیه استانداردهای مهندسی آب کرده است.

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

- استفاده از تخصصها و تجربه‌های کارشناسان و صاحب‌نظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی
- استفاده از منابع و مآخذ معتبر و استانداردهای بین‌المللی
- بهره‌گیری از تجارب دستگاههای اجرایی، سازمانها، نهادها، واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت
- ایجاد هماهنگی در مراحل تهیه، اجرا، بهره‌برداری و ارزشیابی طرحها
- پرهیز از دوباره‌کاریها و اتلاف منابع مالی و غیر مالی کشور
- توجه به اصول و موازین مورد عمل مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سایر مؤسسات معتبر تهیه‌کننده استاندارد

امید است، مجریان و دست‌اندرکاران 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 اظهارنظرهای سازنده، در تکامل این استانداردها همکاری کنند.

## ترکیب اعضای کمیته

اعضای شاخه هیدروژئوشیمی گروه تخصصی کیفیت آب کمیته فنی هیدروژئولوژی (شماره ۱۲) طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور که در تهیه و تدوین این استاندارد مشارکت داشته‌اند به شرح زیر هستند:

کارشناس زمین‌شناسی	خانم فیروزه امامی
کارشناس آبیاری و آبادانی	خانم زهرا ایزدپناه
کارشناس زمین‌شناسی و آب‌شناسی	آقای رحمتعلی براتعلی
کارشناس شیمی و مهندسی بهداشت	آقای علی اکبر علوی
کارشناس زمین‌شناسی و آب‌شناسی	خانم فاطمه فروغی زاده
کارشناس آبهای زیرزمینی	آقای بیژن مهرسا
کارشناس زمین‌شناسی و آب‌شناسی	آقای مهدی هاشمی

## فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۱	مقدمه
۲	۱- فهرست خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیایی در مطالعات شناسایی آبهای زیرزمینی
۴	۲- فهرست خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیایی در پروژه‌های مطالعات نیمه تفصیلی آبهای زیرزمینی
۹	۳- فهرست خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیایی آبهای سطحی
۱۱	۴- فهرست خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیایی پروژه‌های تلفیق مطالعات منابع آب و تهیه اطلس
۱۳	۵- فهرست خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیایی مطالعات سازندهای سخت
۱۷	۶- فهرست خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیایی در طرحهای آبخیزداری و ساماندهی آبخیزها
۱۹	۷- مطالعات ویژه
۲۷	جدول شماره ۱- برنامه‌های استاندارد مطالعات هیدروژئوشیمیایی: پروژه‌های مطالعات شناسایی آبهای زیرزمینی
۲۹	جدول شماره ۲- برنامه‌های استاندارد بررسیهای هیدروژئوشیمیایی: پروژه‌های مطالعات نیمه تفصیلی آبهای زیرزمینی

امروزه اهمیت و لزوم استفاده از برنامه‌ریزی، مدیریت و هدایت عملیات با کنترل الگوریتمی خدمات به جهت بهره‌وری و بازدهی در پروژه‌های صنعت آب کشور کاملاً آشکار شده است.

اعمال مدیریت پروژه‌های فنی مطالعاتی منابع آب که آخرین مرحله اجرایی برنامه‌های عمرانی کشور می‌باشد چنانچه از سیستم‌های پیش ساخته مطابق با شرایط محیطی استفاده کرد با موفقیت فرین خواهد بود در فرایند عملیاتی پروژه‌های بررسی منابع آب بکارگیری دانش فنی و گزینه روشهای نوین برای دستیابی به اهداف موردنظر در زمان کوتاه با تنظیم فهرست خدمات میسر می‌باشد. فهرست خدمات فنی پیشرفته که سپس، به شکل شرح خدمات بین کارفرما و پیمانکار خواهد بود در مورد موافقت قرار خواهد گرفت.

بخش عمده از کشور ایران با میانگین ۲۴۰ میلیمتر بارندگی جزء سرزمینهای خشک و نیمه خشک جهان محسوب می‌گردد در این مناطق بعلت گرمای هوا و ظرفیت بالقوه منابع آبهای سطحی، بیشترین بهره‌برداری از منابع آبهای زیرزمینی صورت می‌پذیرد. این محدودیت با افزایش جمعیت شهرنشین و برون‌نشین و توسعه صنایع و پیدایش مشکلات تبعی دیگر لزوم حفاظت کمی و کیفی منابع آبی ضرورت پیدا می‌نماید که حفاظت آبخیزها با ساماندهی آنها و بکارگیری پروژه‌های کیفی منابع قابل بررسی و کنترل می‌باشد.

فهرست خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیایی، پروژه‌های منابع که بصورت این استاندارد ارائه شده است بخشی از فهرست خدمات مطالعات منابع آب می‌باشد ولی در طرحهای حفاظت و بررسی کیفی منابع آب، منحصرأ بکار برده می‌شود و در عملیات آبیاری، آبشویی، زهکشی و استفاده مجدد از آبهای استحصالی، بسیاری از خدمات و پارامترهای در نظر گرفته از ابزارهای کنترل کمک منابع آبهای زیرزمینی بوده که در سرزمینهای کم‌باران از عوامل بسیار مهم مطالعاتی بشمار می‌رود.

این مجموعه حاوی فهرستهای خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیایی استاندارد پروژه‌های مطالعاتی آبهای زیرزمینی، آبهای سطحی، تلفیق مطالعات منابع آب و تهیه اطلس، چند پروژه مطالعاتی و تخصصی بهمراه برنامه‌های مطالعاتی هریک از آنها می‌باشد.

# ۱- فهرست خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیائی در مطالعات شناسائی آبهای زیرزمینی

## هدف

مطالعات کیفی آبخوانها در مرحله شناسائی

### ۱-۱ نمونه برداری و اندازه گیری پارامترهای هیدروژئوشیمیائی

- برداشت نمونه از منابع آب موجود با تراکم مناسب یکبار در طول مطالعات و اندازه گیری پارامترهای هیدروژئوشیمیائی شامل دما، کلراید و هدایت الکتریکی
- برداشت ۱ تا ۵ نمونه از منابع آب در هر شبکه 25km<sup>2</sup> یکبار در طول مطالعات با توجه به نیاز مطالعاتی و اندازه گیری پارامترهای هیدروژئوشیمیائی متغیرهای کاتیونی و آنیونی شامل: کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم، بیکربنات، کربنات، کلراید و سولفات و نیز پارامترهای باقیمانده خشک (T.D.S)، هدایت الکتریکی، PH، سختی کلی، درصد سدیم و نسبت جذب سدیم.
- نمونه برداری و آنالیز شیمیائی از کلیه چشمه های معدنی موجود در محدوده مطالعات

### ۲-۱ گردآوری نقشه زمین شناسی آب (هیدروژئولوژی) که مختصات منابع آب روی آن مشخص

شده باشد با مقیاس پایه 1:50000 یا شبکه بندی 25km<sup>2</sup> یا U.T.M

### ۳-۱ تهیه جداول نتایج آنالیز شیمیائی شماره ۱ و ۲ و ۳ و ۴: مطابق ضوابط پیوست

### ۴-۱ تهیه دیاگرامها

- ترسیم دیاگرامهای نیمه لگاریتمی شولر
- تعیین گروههای مختلف آبی از نظر کشاورزی براساس دیاگرام ویلکوکس

### ۵-۱ تهیه نقشه های هیدروژئوشیمیائی

با توجه به دستورالعمل تهیه نقشه ها در استاندارد شماره ۱۰۷ طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور

- هدایت الکتریکی آبهای زیرزمینی (ک - ۱) (QW-1)
- کلراید آبهای زیرزمینی (ک - ۲) (QW-2)
- درجه حرارت آبهای زیرزمینی (ک - ۳) (QW-3)
- تیپ آب آبهای زیرزمینی (ک - ۹) (QW-9)

۶-۱ تعبیر و تفسیر دیاگرامها و نقشه‌ها

۷-۱ پیشنهادات

۸-۱ تهیه گزارش



## ۲- فهرست خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیائی در پروژه‌های مطالعات نیمه تفصیلی آبهای زیرزمینی

### هدف

- بررسی کیفی آبخوانها در مطالعات نیمه تفصیلی
  - بررسی آبخوانها از نظر هیدروژئوشیمیائی، اثر سازندهای زمین شناسی بر کیفیت منابع آب، تعیین جهت جریان
- آب زیرزمینی و جبهه‌های ورودی و خروجی، تعبیر و تفسیر نقشه‌ها و نمودارهای کیفیت منابع آب و پاسخ‌گویی به پاره‌ای از مسائل هیدروژئولوژی حوزه آبریز که خدمات زیر را در برمی‌گیرد.

### ۱-۲ آماربرداری و اندازه‌گیری پارامترهای هیدروژئوشیمیائی

- ۱-۱-۲ برداشت نمونه از کلیه منابع آب یکبار در طول مطالعات و اندازه‌گیری پارامترهای کلراید و هدایت الکتریکی و دما
- ۲-۱-۲ برداشت ۱ تا ۵ نمونه از منابع آبهای زیرزمینی در هر شبکه 25km<sup>2</sup> بصورت ماهانه برای اندازه‌گیری کلراید و هدایت الکتریکی و فصلی برای آنالیز کامل شیمیایی با توجه به نیاز مطالعاتی
- ۳-۱-۲ برداشت نمونه از منابع آب محدوده‌های شهری بازا هر ۱۰۰۰۰۰ نفر یک نمونه جهت تعیین میکروارگانیزمهای بیماری‌زا یکبار در طول مطالعات
- ۴-۱-۲ برداشت نمونه آب از چاههای اکتشافی به هنگام حفاری هر ۵ متر یک نمونه جهت اندازه‌گیریهای پارامترهای کلراید و هدایت الکتریکی و در صورت مشاهده تغییرات کیفی آنالیز کامل و کلا" دو نمونه آنالیز کامل بهنگام شروع و خاتمه حفاری
- ۵-۱-۲ برداشت نمونه و آنالیز کامل شیمیائی از آب چاههای در حال پمپاژ با هر تغییر دور موتور و یا تغییر پله
- ۶-۱-۲ بمنظور مطالعات آبهای زیرزمینی از نظر خوردگی، تغییرات دما در اعماق مختلف، تعیین میکروارگانیزمهای بیماری‌زا، تعیین تیپ آبهای بی‌کربناته سیلیسی و تعیین آبخوانهای موجود در سازندهای سخت، بررسی چشمه‌های کارستی، چشمه‌های معدنی، علاوه بر نمونه‌برداری و اندازه‌گیری پارامترهای شیمیائی زیر:

T.D.S -

هدایت الکتریکی -

pH -

- بی کربناتها
- کربناتها
- سولفاتها
- کلرایدها
- کلسیم
- منیزیم
- سدیم
- پتاسیم
- درصد سدیم
- سختی کل
- نسبت جذب سدیم

نسبت به اندازه گیری پارامترهای زیر نیز اقدام شود :

- گازهای محلول
- پتانسیل ردُکس
- سیلیس
- مواد معلق
- شاخص رایزنار
- اشباع کربنات کلسیم
- اشباع سولفات کلسیم
- نترات
- اندازه گیری دما در ساعات ۱۹-۱۳-۷-۱ و عمق‌های 25-50-100-150-200-250-300-400 در چهار نقطه آبخوان بهنگام حفاری در چاههای اکتشافی و یا بهره برداری در صورت امکان
- اندازه گیری سیلیس بمنظور تعیین تیپ آبهای بیکربناته سیلیسی و تعیین معبرآبهای زیرزمینی در سازندهای مختلف مانند آذرین، دگرگونی و غیره، یک نمونه در هر شبکه و یکبار در طول مطالعات
- اندازه گیری اکسیژن محلول
- CO<sub>2</sub>
- فلوراید
- B.O.D<sub>5</sub> اکسیژن مورد نیاز واکنشهای بیولوژیکی
- C.O.D اکسیژن مورد نیاز واکنشهای شیمیائی
- نترات

- نیتريت
- ۷-۱-۲ نمونه برداری جهت شناخت کیفی چشمه های معدنی و سازند سخت کارستی هنگام ماکزیمم و مینیمم  
آبدهی با اندازه گیری پارامترهای :
- سیلیس
- فلوراید
- کل گازهای محلول
- آهن
- منگنز
- آلومینیوم
- عناصر نادر، عناصر رادیواکتیو
- دما در مظهر چشمه ها و COD

## ۲-۲ پردازش داده ها

### ۱-۲-۲ تهیه دیاگرامهای هیدروژئوشیمیایی

- تهیه دیاگرامهای شولر ، کالینز و استیف ، رابطه رگرسیون<sup>۱</sup> ( همبستگی ) بین باقیمانده خشک در 180° درجه سانتیگراد و هدایت الکتریکی
- طبقه بندی آبهای زیرزمینی دشت از نظر آبیاری براساس هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم
- تهیه دیاگرامهای شولر از نظر شرب انسانی
- تهیه پروفیل طولی چاه از نظر تغییرات درجه حرارت عمقی سفره آب زیرزمینی
- نمایش تغییرات کیفی آب بوسیله ترسیم هیدروگراف معرف کیفی آب

### ۲-۲-۲ تهیه نقشه های هیدروژئوشیمیایی

- با توجه به دستورالعمل های موجود در استاندارد شماره ۱۰۷
- نقشه پایه : نقشه زمین شناسی آب (هیدروژئولوژی) که موقعیت منابع آب روی آن مشخص شده باشد .
- تهیه نقشه هدایت الکتریکی آبهای زیرزمینی به شماره (ک - ۱) و یا (QW-1)

- تهیه نقشه کلراید آبهای زیرزمینی به شماره (ک - ۲) و یا (QW-2)
- تهیه نقشه درجه حرارت آبهای زیرزمینی به شماره (ک - ۳) و یا (QW-3)
- تهیه نقشه T.D.S آبهای زیرزمینی به شماره (ک - ۴) و یا (QW-4)
- تهیه نقشه سختی کل T.H آبهای زیرزمینی به شماره (ک - ۵) و یا (QW-5)
- تهیه نقشه S.A.R آبهای زیرزمینی به شماره (ک - ۶) و یا (QW-6)
- تهیه نقشه گروه بندی آبهای زیرزمینی از نظر شرب به شماره (ک - ۸) و یا (QW-8)
- تهیه نقشه نسبت  $rSO_4/rCl$  آبهای زیرزمینی به شماره (ک - ۱۳) و یا (QW-13)
- تهیه نقشه نسبت  $rMg/rCa$  آبهای زیرزمینی به شماره (ک - ۱۴) و یا (QW-14)
- تهیه نقشه عدم تعادل کلر و الکان آبهای زیرزمینی به شماره (ک - ۱۵) و یا (QW-15)
- تهیه نقشه آبهای زیرزمینی از نظر آلودگی به میکروارگانیسمهای بیماری زا به شماره (ک - ۲۰) و یا (QW-20)
- تهیه نقشه آبهای زیرزمینی از نظر آلودگی نترات آبهای زیرزمینی به شماره (ک - ۲۱) و یا (QW-21)
- تعیین محدوده های آبهای زیرزمینی منطقه از نظر خوردگی و تاثیر آنها بر تجهیزات چاهها و رسوب گذاری و جرم گرفتگی .

## ۳-۲ تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات

- کنترل کیفی آبخوان
- تعبیر و تفسیر نقشه های هیدروژئوشیمیائی ، پاسخ به پاره ای از مسائل هیدروژئولوژیکی
- تعیین وضعیت کیفی آبهای زیرزمینی و گروه بندی از نظر کشاورزی ، شرب ، صنعت و نیز باندهای آب شیرین
- تعیین جهت جریان آب زیرزمینی و علت شورشدگی و چگونگی آن
- پیشروی آبهای شور در آبخوانهای شیرین و تعیین حد و کنترل آن
- چگونگی تاثیر عوامل زمین شناسی و لیتولوژی سازندهای حاشیه ای بر آب زیرزمینی
- اثرات مثبت و منفی سفره آبهای زیرزمینی و سازندهای دشت
- تعیین جبهه های ورودی و خروجی و پایانه های خروجی
- تعیین محل و چگونگی تغذیه و زهکش
- تعیین dx
- مطالعه علل آلودگی آبها و روش های حفاظت کیفی آبخوانها
- بررسی آبهای زیرزمینی از نظر میکروارگانیسم های بیماری زا در محدوده های شهری
- تعیین پایداری آبخوانها و پیش بینی های لازم از نظر خوردگی، جرم گرفتگی و جلوگیری از خسارات اقتصادی مربوطه و افت آبدی در چاههای بهره برداری

- بررسی چگونگی کیفی آب در اعماق سفره آب زیرزمینی (در جاهای اکتشافی) در لایه‌های نزدیک سنگ کف و تعیین وضعیت لایه‌های آبدار در ورود و خروج آب بصورت کف جوش و یا فاضلاب و شکستگی سنگ کف و تعیین رژیم‌های باز و بسته و مختلط
- بررسی سیلیس آبهای زیرزمینی در سازندهای سخت و نرم
- بررسی چشمه‌های کارستیک از نظر رژیمهای هیدروژئولوژیکی و تعیین کیفیت آب از نظر شرب، کشاورزی، صنعت و آلودگی در چارچوب پروژه‌های نیمه تفصیلی
- بررسی کیفی انواع چشمه‌های معدنی از نظر درجه حرارت، pH، گازهای موجود، عناصر کمیاب، مواد رادیواکتیویته، استفاده در موارد شرب، هیدروتراپی، توریستی و استحصال انرژی مواد معدنی
- بررسی اثرات و چگونگی بهره‌برداری از منابع آب منطقه بر روی کیفیت آبهای زیرزمینی و تعیین محدوده‌های قابل کشت، قابل شرب و پاک از نظر بهره‌برداری.
- محاسبه و ارزیابی بیلان نمک و ترکیبات شیمیائی آبخوان مورد مطالعه و پیش‌بینی اجرای طرحهای زهکشی، آبشویی و آبخیزداری بمنظور تغذیه آبخوان
- تهیه مدل کیفی کامپیوتری آبخوان با برنامه‌ریزی و مدیریت لازم و استفاده در برنامه‌های آتی

## ۴-۲ نتیجه‌گیری و پیشنهادات

## ۵-۲ تهیه گزارش

### ۳- فهرست خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیائی آبهای سطحی

#### هدف

بررسی کیفی آب رودخانه‌ها از سرچشمه تا انتهای دشت، شاخه‌های فرعی ورودی، تأثیر سازندهای حاشیه‌ای و نیز بسترهای عبوری برکیفیت آب رودخانه، جابجائی مواد معلق رسوبی و کنترل آن بویژه در محل‌های ورودی پشت سدها، تعیین محل‌های ورودی فاضلاب‌های شهری و صنعتی در طول مسیر و چگونگی تغییر کیفیت آب آنها

### ۳-۱ آماربرداری و اندازه‌گیری پارامترهای هیدروژئوشیمیائی آبهای سطحی

#### ۳-۱-۱ نمونه برداری از نظر مواد معلق

- آماربرداری از کلیه شاخه‌های ورودی در طول مسیر و نمونه‌برداری آب در محل ورودی‌ها
- ۳-۱-۱-۱ آماربرداری از ورودی و خروجی شهرها و شهرک‌ها از نظر آلودگی و ورودی پسابهای کشاورزی و نمونه‌برداری از آنها
- ۳-۱-۱-۲ نمونه‌برداری و اندازه‌گیری مواد معلق رسوبی در کلیه ایستگاههای درجه یک (۱) و درجه دو (۲) در مقطع رودخانه‌ها بطور سه نقطه‌ای و چهارنقطه‌ای. در رودخانه‌های باعرض زیاد با استفاده از قایق هر ده متر ۲ نمونه از سطح و عمق آب بصورت ماهیانه برداشت شود (در حوزه‌های معرف اندازه‌گیری این پارامتر بعمل آید).
- بهنگام بارندگی و سیلاب و جاری شدن سیلابها از ابتدا تا خاتمه، هر ساعت نمونه‌برداری شود. جهت اینگونه نمونه‌برداریها باید از شیشه‌های استاندارد، دهان‌گشاد و شفاف استفاده شود.
- ۳-۱-۲ نمونه‌برداری جهت آنالیز کامل شیمیائی:
  - از کلیه ایستگاههای تعیین شده درجه یک (۱) و درجه دو (۲) یک نمونه بصورت ماهیانه
  - بهنگام بارندگی و جاری شدن سیلاب‌ها دو نمونه در شروع و خاتمه بارندگی و نیز در بارندگیهای شدید و طولانی هر ساعت یک نمونه
- اندازه‌گیری پارامترهای آلوده‌کننده در کلیه نقاط ورودی شهری، صنعتی و کشاورزی و نیز کلیه مواردی که بنظر مهندسین مشکوک می‌باشند.

- بررسی تغییرات کیفی آبهای سطحی با استفاده از دیاگرامهای شولر بهنگام دبی ماکزیمم و می نیمم و متوسط و تعیین تیپ آب
- کنترل و دنبال نمودن غلظت کلر از سرچشمه تا انتها
- تعیین کیفیت آبهای سطحی برای مصارف کشاورزی با استفاده از دیاگرام ویلکوکس بهنگام دبی ماکزیمم و می نیمم و متوسط
- گروه بندی آبهای سطحی از نظر شرب با استفاده از دیاگرامهای شولر
- تعیین کیفیت آبهای سطحی برای مصارف صنعتی، صنایع غذایی، صنایع ساختمانی و غیره ... با استفاده از دیاگرامهای استاندارد شده
- تعیین مقدار رسوب، دبی رسوبی و تهیه منحنی آن و نیز برآورد بار رسوبی و بیلان رسوب و تعیین جابجائی مواد رسوبی
- تهیه نقشه موقعیت رودخانه‌ها و ایستگاههای اندازه گیری با اسکل 1:250,000 و 1:500,000 و 1:1,000,000
- تعیین کیفیت آب رودخانه‌ها با استفاده از علائم رنگی ( استاندارد شماره ۸۳)
- تهیه دیاگرام تغییرات کلراید در دبی‌های مختلف رودخانه‌ها
- تهیه دیاگرام هدایت الکتریکی در دبی‌های مختلف رودخانه‌ها بطور همزمان
- نمایش شماتیک کلراید و هدایت الکتریکی در متوسط دوساله
- تعیین همبستگی بین غلظت C و آبدهی لحظه ای (Q)

### ۳-۳ ارزش یابی و تهیه گزارش

### ۴-۳ پیشنهادات

## ۴- فهرست خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیائی پروژههای تلفیق مطالعات منابع آب و تهیه اطلس

### هدف

بررسی و تجزیه و تحلیل آمار کیفیت منابع آب و تلفیق اطلاعات و آمار و مطالعات موجود در سطح حوزه آبریز و تهیه و انتشار اطلسهای هیدروژئوشیمیائی به منظور تامین اطلاعات مورد نیاز طرحهای عمرانی در سطح کشور

### ۱-۴ گردآوری و تهیه آمار اطلاعات

- آمار و اطلاعات کیفی و نقشه‌های هیدروژئوشیمیائی آبهای زیرزمینی
- آمار و اطلاعات کیفی و نقشه‌های هیدروژئوشیمیائی آبهای سطحی و نقشه‌های هواشناسی
- اطلاعات و نقشه‌های زمین‌شناسی
- سایر اطلاعات و آمار، نقشه‌ها و نشریات مورد لزوم کیفی
- ایجاد، بانک اطلاعاتی

### ۲-۴ مطالعات و بررسیهای اولیه

- بررسی و تجزیه و تحلیل نقشه‌ها و اطلاعات زمین‌شناسی و اثرات سازندهای مختلف در کیفیت منابع آب
- بررسی و تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات کیفی آبهای زیرزمینی
- بررسی و تکمیل نقشه‌های هیدروژئوشیمیائی
- بررسی و تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات آبهای سطحی
- بررسی آمار کیفی آب رودخانه‌ها و رسم نمودارهای مورد نیاز
- تهیه نقشه شماتیک رودخانه‌ها براساس میزان کلر

### ۳-۴ انجام برنامه‌های تکمیلی

- تدوین برنامه‌های تکمیلی آمار و اطلاعات هیدروژئوشیمیائی آبهای زیرزمینی و آبهای سطحی براساس نتایج حاصله از آنالیز آمار
- تکمیل شبکه‌های نمونه برداری و انجام اندازه‌گیری‌های مورد نیاز



- ادامه اندازه‌گیری و نمونه‌برداری از آب چاهها چشمه‌ها و قنوت
- بازدید چشمه‌های معدنی و کارستی و نمونه‌برداری و انجام اندازه‌گیریهای مورد نیاز
- بررسی اثر سازندهای زمین‌شناسی در کیفیت منابع آب جهت کنترل نقاط مشکوک از طریق بازدیدهای صحرائی

#### ۴-۴ بررسیهای نهائی

الف - تجزیه و تحلیل نهائی آبهای زیرزمینی

- تهیه نقشه‌های هیدروژئوشیمیائی مطابق دستورالعمل استاندارد شماره ۱۰۷
- گروه‌بندی آبها از نظر شرب، کشاورزی و صنعت و تهیه دیاگرام‌های لازم
- محاسبه بیلان نمک

ب - تجزیه و تحلیل نهائی آبهای سطحی :

- بررسی کیفیت املاح آب رودخانه‌ها و تغییرات زمانی و مکانی آنها
- بررسی غلظت مواد معلق در آب رودخانه‌ها و تغییرات زمانی و مکانی آنها
- تهیه نقشه‌های کیفیت منابع آب
- تهیه نمودارهای موردنیاز

#### ۵-۴ تلفیق و بررسیهای هیدروژئوشیمیائی آبهای سطحی و زیرزمینی

#### ۶-۴ تهیه نقشه‌های اطلس هیدروژئوشیمیائی حوزه‌های آبریز :

- نقشه درجه حرارت آبهای زیرزمینی
- نقشه کلراید آب زیرزمینی سفره آزاد و عمیق
- نقشه هدایت الکتریکی
- نقشه تیپ آب
- نقشه چشمه‌های معدنی و کارستی
- نقشه آلودگی منابع آب از نظر باکتریولوژی، فلزات سنگین، مواد رادیو اکتیو و غیره
- نقشه‌های هیدروژئوشیمیائی ویژه با توجه به مطالعات موردی انجام شده

#### ۷-۴ تهیه اطلس هیدروژئوشیمیائی حوزه‌های آبریز

## ۵- فهرست خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیائی مطالعات سازندهای سخت

### هدف

هدف از بررسیهای هیدروژئوشیمیائی پردازش دادههای کیفیت آب زیرزمینی و تعیین تغییرات جهت سطحی و عمقی در حالت طبیعی و پس از بهره‌برداری می‌باشد. همچنین این بررسیها شامل اثر سازندهای زمین‌شناسی بر کیفیت منابع آب، تعیین جبهه‌های ورودی و خروجی، مسیر جریان آب، تعبیر و تفسیر نقشه‌ها و دیاگرامهای مربوط به کیفیت منابع آب و در موارد خاص تعیین حدانتر فاز آبهای شور و شیرین و پاسخگویی به پاره‌ای از مسائل هیدرولوژی حوزه آبریز خواهد بود که خدمات زیر را در برمی‌گیرد.

### ۱-۵ آماربرداری و اندازه‌گیری پارامترهای هیدروژئوشیمیائی

این آماربرداریها براساس دستورالعملهای استاندارد موجود انجام خواهد شد.

### ۲-۵ نمونه‌برداری و اندازه‌گیری پارامترهای هیدروژئوشیمیائی

۱-۲-۵ برداشت نمونه آب از کلیه منابع آب یکبار در طول مطالعات به منظور اندازه‌گیری پارامترهای هدایت الکتریکی و دما در محل نمونه‌برداری

۲-۲-۵ برداشت ۲ تا ۵ نمونه آب از منابع انتخابی در هر سازند به طور ماهانه به منظور اندازه‌گیری پارامترهای کلراید و هدایت الکتریکی و به طور فصلی به منظور آنالیز کامل شیمیائی

۳-۲-۵ برداشت نمونه آب از چاههای اکتشافی و پیژومتر در حین حفاری، هر ۵ متر یک نمونه جهت اندازه‌گیری پارامترهای کلراید و هدایت الکتریکی و در صورت مشاهده تغییرات کیفی آنالیز کامل، علاوه بر نمونه‌برداریهای فوق یک نمونه در هنگام برخورد به آب و یک نمونه در خاتمه حفاری جهت آنالیز کامل برداشت شود. ضمناً پیشنهاد می‌شود اندازه‌گیری دما در تعدادی از چاههای اکتشافی مورد نظر در ساعات ۱ و ۷ و ۱۳ و ۱۹ در عمقهای ۲۵، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ متر نیز صورت گیرد.

۴-۲-۵ برداشت یک نمونه جهت آنالیز کامل شیمیائی از چاههای اکتشافی در حال پمپاژ با هر تغییر دور موتور و یا تغییر پله

۵-۲-۵ به منظور بررسیهای هیدروژئوشیمیائی در سازند سخت از نظر تغییرات دما در اعماق مختلف و در مظهر چشمه‌ها، تعیین میکروارگانیسیمهای بیماری‌زا، تعیین تیپ آبها، تعیین میزان خوردگی و رسوب‌زایی و بررسی چشمه‌های کارستی، آذرین، دگرگونی و چشمه‌های معدنی در طول مطالعات از هر سازند موجود

دو نمونه در دبی های ماکزیمم و می نیمم برداشت شده و علاوه بر اندازه گیریهای پارامترهای شیمیائی T.D.S و هدایت الکتریکی، pH، بی کربنات ها ، سولفات ها ، کلرایدها ، کلسیم ، منیزیم ، سدیم ، پتاسیم، درصد سدیم، سختی کل و نسبت جذب سدیم نسبت به تعیین و اندازه گیری پارامترهای زیر نیز اقدام شود:

کل گازهای محلول ، پتانسیل ردکس ، سیلیس ، مواد معلق ، شاخص رایزنار ، اشباع کربنات کلسیم، اشباع دولومیت، اشباع ژپس ، سولفات کلسیم ، نترات ، منگنز ، مس ، روی (Zn)، آهن (Fe)، استرانسیم (Sr)، آلومینیوم (Al) ، فلوراید، اکسیژن مورد نیاز واکنشهای بیولوژیکی (B.O.D)، اکسیژن مورد نیاز واکنشهای شیمیائی (C.O.D)

۶-۲-۵ اندازه گیری مواد رادیواکتیو آب و کربن  $^{14}\text{C}$  برای تعیین سن آب و سازند

### ۳-۵ پردازش داده ها

۱-۳-۵ تهیه دیاگرامهای شولر ، کالینز و یا استیف ، تعیین نسبت بین باقیمانده خشک در 180 درجه سانتیگراد و هدایت الکتریکی

۲-۳-۵ گروه بندی آبهای زیرزمینی سازندهای سخت از نظر آبیاری براساس هدایت الکتریکی و S.A.R (دیاگرام ویلکوکس)

۳-۳-۵ ترسیم دیاگرامهای شولر از نظر شرب

۴-۳-۵ انتقال کلیه داده ها به ترمینالهای ورودی کامپیوتری و پردازش آنها

۵-۳-۵ تهیه پروفیل چاهها از نظر درجه حرارت عمقی سفره آب زیرزمینی

۶-۳-۵ تهیه نمودارهای هیدروژئوشیمیایی

۷-۳-۵ نمایش تغییرات کیفی آب بوسیله ترسیم هیدروگراف کیفی آب<sup>۱</sup>

۸-۳-۵ بررسی سیلیس آبهای زیرزمینی در هریک از سازندها

۹-۳-۵ بررسی تغییرات کیفی چشمه های کارستی بمنظور تعیین مشخصات سنگ مخزن و تعیین کیفیت آب از نظر شرب، کشاورزی، صنعت و آلودگی در چارچوب پروژه های نیمه تفصیلی

۱۰-۳-۵ بررسی کیفی انواع چشمه های معدنی از نظر درجه حرارت، pH، گازهای موجود، عناصر کمیاب، مواد رادیواکتیویته و استفاده در موارد شرب

## ۴-۵ تهیه نقشه‌های هیدروژئوشیمیائی

نقشه پایه : نقشه زمین شناسی آب ( هیدروژئولوژی) که موقعیت منابع آب روی آن مشخص شده باشد.

- ۱-۴-۵ تهیه نقشه هدایت الکتریکی آبهای زیرزمینی مراجعه به شماره (ک - ۱) و یا (QW-1)
- ۲-۴-۵ تهیه نقشه کلراید آبهای زیرزمینی مراجعه به شماره (ک - ۲) و یا (QW-2)
- ۳-۴-۵ تهیه نقشه درجه حرارت آبهای زیرزمینی مراجعه به شماره (ک - ۳) و یا (QW-3)
- ۴-۴-۵ تهیه نقشه T.D.S (باقیمانده خشک) مراجعه به شماره (ک - ۴) و یا (QW-4)
- ۵-۴-۵ تهیه نقشه سختی کل T.H آبهای زیرزمینی مراجعه به شماره (ک - ۵) و یا (QW-5)
- ۶-۴-۵ تهیه نقشه S.A.R آبهای زیرزمینی مراجعه به شماره (ک - ۶) و یا (QW-6)
- ۷-۴-۵ تهیه نقشه گروه بندی آبهای زیرزمینی از نظر شرب مراجعه به شماره (ک - ۸) و یا (QW-8)
- ۸-۴-۵ تهیه نقشه نسبت های آبهای زیرزمینی
- ۹-۴-۵ تهیه نقشه آبهای زیرزمینی از نظر آلودگی میکربی مراجعه به شماره (ک - ۲۰) و یا (QW-20)
- ۱۰-۴-۵ تهیه نقشه آبهای زیرزمینی از نظر آلودگی نیتراتی مراجعه به شماره (ک - ۲۱) و یا (QW-21)
- ۱۱-۴-۵ تعیین محدوده های آبهای زیرزمینی منطقه از نظر قابلیت خوردگی و تاثیر آنها بر تجهیزات چاهها

## ۵-۵ تجزیه و تحلیل

- ۱-۵-۵ کنترل کیفی آبخوانها
- ۲-۵-۵ تعبیر و تفسیر نقشه های هیدروژئوشیمیائی ، پاسخ به پاره ای از مسائل هیدروژئولوژیکی
- ۳-۵-۵ تعیین وضعیت کیفی آبها در سازندهای سخت و گروه بندی از نظر کشاورزی ، شرب ، صنعت
- ۴-۵-۵ تعیین علل افزایش شوری در جهت جریان آب زیرزمینی
- ۵-۵-۵ بررسی کیفیت آبهای زیرزمینی در سازندهای سخت و مقایسه آن با منابع آبرفتی مجاور
- ۶-۵-۵ چگونگی تاثیر عوامل زمین شناسی و لیتولوژی سازندها بر کیفیت آب
- ۷-۵-۵ تعیین جبهه های ورودی و خروجی و پایانه ها
- ۸-۵-۵ تعیین محل و بررسی کیفی مقاطع قابل تغذیه و زهکشی
- ۹-۵-۵ مطالعه علل آلودگی آبها و روش های حفاظت کیفی مخازن آب
- ۱۰-۵-۵ تعیین پایداری آبها و پیش بینی تجهیزات و نوع آلیاژ مناسب جهت چاهها و تعیین روش مدیریتهای لازم در جهت پیش گیری های لازم از نظر خوردگی، جرم گرفتگی و جلوگیری از زیانهای اقتصادی مربوطه و کاهش آبدهی در چاههای بهره برداری

۱۱-۵-۵ بررسی اثرات و چگونگی بهره‌برداری از منابع آب بر روی کیفیت مخازن آب و تعیین مناطق قابل کشت و قابل شرب و پاک از نظر بهره‌برداری

۱۲-۵-۵ محاسبه و ارزیابی بیلان نمک و ترکیبات شیمیائی مخازن آب مورد مطالعه و پیش‌بینی اجرای طرح‌های آبشویی و آبخیزداری بمنظور تغذیه مخزن

۱۳-۵-۵ تهیه مدل کیفی مخزن آب

۶-۵ نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۷-۵ تهیه گزارش

## ۶- فهرست خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیایی در طرحهای آبخیزداری و ساماندهی آبخیزها

بررسیهای هیدروژئوشیمیایی مرحله شناسائی طرحهای آبخیزداری یا طرحهای ساماندهی حوزههای آبخیز<sup>۱</sup> مدت اجرای طرح دوسال بازا هزار کیلومتر مربع

### هدف

بهبود کیفی منابع آب حوزههای آبخیز و کاهش شستشوی خاک، تعدیل عوامل فرساینده خاک، تخفیف اثرات منفی آنها و انتقال مواد معلق رسوبی به رودخانه و حفظ پوشش خاکی حوزه و حفاظت آبهای زیرزمینی از آلودگیهای گوناگون و کنترل شوری ناشی از پیشروی آب دریا و کویر و توسعه مراتع با بکارگیری پیشرفتهترین ابزارهای مدیریتی مهندسی آب و خاک مانند جنگلکاری، مالچپاشی، کاهش شیب با ساخت شیب شکنهای مناسب، تاسیس بندهای خاکی و سدهای کوتاه و دیوارههای فشار و غیره. اهداف بالا معمولاً کل حوزه آبخیزها را در برمیگیرد ولی بر حسب موارد مطالعاتی ممکن است در مورد حوزه آبخیز یک رودخانه، در نواحی بالادست سدهای در دست ساخت، کنترل حد پیشروی کویر و دریا و سایر موارد بر حسب نیاز در مراحل مختلف انجام گیرد.

## ۶-۱ فهرست خدمات بررسی هیدروژئوشیمیائی آبهای سطحی طرحهای آبخیزداری حوزههای آبخیز

- بررسی نقشههای زمین شناسی، هیدرولوژی، زمین شناسی آب، خاکشناسی و باران منطقه مورد مطالعه
- گردآوری اطلاعات بنیادی در مورد کیفیت و رفتار مکانی و زمانی مولفه های جریانات سطحی حوزه مطالعاتی با نگرش ویژه در عوامل فرسایشی و نحوه کنترل آن
- شناخت وضعیت کیفی موجود و آگاهیهای لازم شامل گردآوری و جمع بندی کلیه گزارشها و مدارک مهم منتشر شده
- بررسی و تجزیه فیزیکی آب رودخانهها و همچنین آبهای ورودی در طول مسیر (درجه حرارت، رنگ، بو و کدورت)
- بررسی و تجزیه شیمیایی آبهای مسیر رودخانهها (S.A.R,Na%,Mg,Ca,SO<sub>4</sub>,Cl,HCO<sub>3</sub>,CO<sub>3</sub>,T.D.S,EC,pH) و گازهای محلول)

## ۶-۲ فهرست خدمات بررسیهای هیدروژئوشیمیائی آبهای زیرزمینی حوزه آبخیز

- بررسی اجمالی نقشه‌های زمین‌شناسی و زمین‌شناسی آب منطقه مورد مطالعه
- بررسی مطالعات انجام شده منابع آبهای زیرزمینی منطقه مورد مطالعه
- بررسی لایه‌های آبدار و تغییر کیفیت آنها در رابطه با تغذیه رودخانه و تاثیر سازندهای زمین‌شناسی
- بررسی شیمیائی آبهای زیرزمینی حوزه مورد مطالعه و تجزیه پارامترهای S.A.R، K، Na، Mg، Ca، SO<sub>4</sub>، Cl، HCO<sub>3</sub>، CO<sub>3</sub>، T.D.S، EC، pH و گازهای محلول
- بررسی فیزیکی آبهای زیرزمینی حوزه مورد مطالعه (رنگ، بو، درجه حرارت و کدورت)
- ترسیم گرافهای شولر و ویلکوکس آبهای زیرزمینی در جهت تغذیه تا تخلیه
- بررسی و تجزیه آبهای زیرزمینی از نظر آلودگی به میکروارگانیسیمهای بیماری‌زا، مواد پرتوزا، آلودگیهای صنعتی و تعیین منابع آلوده‌کننده
- تعیین مناسب بودن کیفیت آبهای زیرزمینی جهت مصارف کشاورزی، شرب و صنعت طبق استانداردهای جهانی ارائه شده
- تهیه نقشه‌های هیدروژئوشیمیائی شامل نقشه تیپ آبهای زیرزمینی، کلراید، T.D.S، درجه حرارت و  $\frac{rSO_4}{rCl}$ ،  $\frac{rMg}{rCa}$ ، SO<sub>4</sub>، T.H، pH
- بررسی تعیین رابطه دقیق کیفی بین آبهای سطحی و آبهای زیرزمینی
- تعیین بیلان نمک آبهای زیرزمینی حوزه آبریز منطقه مورد مطالعه
- بررسی علل ویرانی مراتع و جنگلها در رابطه با استفاده از آبهای زیرزمینی در گذشته و تعیین بیلان کیفی در رژیم آبهای زیرزمینی
- ارائه مدل کیفی ریاضی مناسب آبهای زیرزمینی و پیش‌بینی عوامل کیفی مناسب و نامناسب تاثیرگذارنده بر آبهای زیرزمینی و چگونگی کنترل آنها

## ۷- مطالعات ویژه

### ۱-۷ فهرست خدمات بررسی هیدروژئوشیمیائی در چاههای در دست حفاری

۱-۱-۷ چاههای اکتشافی<sup>۱</sup>

#### هدف

هدف از حفر این چاهها مطالعه دقیق چگونگی و شرایط ژئوشیمیایی آبهای زیرزمینی منطقه همراه با تعیین نوع سازندها و وضعیت ضرایب هیدرودینامیکی آبخوانها و نیز تاثیر سنگ کف بر لایه‌های آبدار اشباع می‌باشد که ممکن است در غالب پروژه‌های مختلف آبی انجام پذیرد.

چاههای اکتشافی که به دو صورت دهانه گشاد و یا با قطر کم حفاری می‌شوند، نقشه‌های هیدروژئولوژی و هیدرودینامیکی و عملیات سونداژ و کاروتاژها و نقشه‌های ژئوفیزیک تهیه شده حوزه آبریز را از نظر تکمیل بررسیها مورد مطالعه و کنترل قرار می‌دهند.

۱-۱-۱-۷ گردآوری نقشه‌های لازم شامل :

۱-۱-۱-۱-۷ عکسهای هوایی حوزه آبریز

۲-۱-۱-۱-۷ تصاویر ماهواره‌ای

۳-۱-۱-۱-۷ نقشه‌های زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه و برشهای مربوطه

۴-۱-۱-۱-۷ نقشه‌های هیدروژئولوژی حوزه آبریز

۵-۱-۱-۱-۷ نقشه‌های توپوگرافی حوزه آبریز

۶-۱-۱-۱-۷ نقشه‌های ضرائب هیدرودینامیکی

۷-۱-۱-۱-۷ نقشه‌های هیدروژئوشیمیائی

۸-۱-۱-۱-۷ نقشه‌های ژئوفیزیک

۲-۱-۱-۷ جمع‌آوری گزارشات شامل :

۱-۲-۱-۱-۷ گزارشات منابع آبی موجود حوزه آبریز

۲-۲-۱-۱-۷ گزارشات بهره‌برداری از منابع آبی حوزه مورد مطالعه



۳-۱-۱-۷ کنترل و نظارت فنی بر حفاری چاههای اکتشافی از نظر هیدروژئوشیمی

۱-۳-۱-۱-۷ نظارت و همکاری بر تعیین منصوبات و تجهیزات لازم چاه

۲-۳-۱-۱-۷ بررسی مغزه‌ها و نمونه‌های برداشت شده از سازندهای محل مورد حفاری

۳-۳-۱-۱-۷ تعیین گازهای H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub> و نیز pH و هدایت الکتریکی، کلراید و درجه حرارت لایه‌های اشباع بهنگام برخورد به آب

۴-۳-۱-۱-۷ تعیین T.D.S.D.O، هدایت الکتریکی، سیلیس محلول، آهن، کربناتها، بی‌کربناتها، کلرایدها، سولفاتها، نیترات، نیتريت، آمونیاک، کلسیم، منیزیم سدیم، پتاسیم، سرب، C.O.D در تغییر کیفی آب در حین حفاری

۵-۳-۱-۱-۷ تعیین درجه اشباع کربنات کلسیم، کلسیم سولفات و شاخص اشباع و شاخص رایزنار در تغییرات کیفی آب چاهها

۶-۳-۱-۱-۷ تعیین حد آبخوانهای شور و شیرین و آبهای زیرزمینی آهن‌دار

۷-۳-۱-۱-۷ تعیین آلودگی آبخوانها و شعاع تاثیر آنها

۸-۳-۱-۱-۷ تاثیرات سوء شیمیایی آب چاه بر لوله جدار و منصوبات و ابزارهای حفاری

۲-۱-۷ چاههای پیزومتریک

## هدف

هدف از حفر این چاهها کنترل سطح ایستابی آبهای زیرزمینی می‌باشد. در مرحله بعدی تغییرات کیفی آبخوان در نقطه موردنظر و نیز آلودگیها بررسی می‌شود.

بررسی کیفی در این چاهها با برداشت نمونه در اولین برخورد به سطح آب و در خاتمه حفاری جهت آنالیز کامل شیمیایی و اندازه‌گیری پارامترهای pH, EC, Cl, T.D.S, CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, Ca, Mg, Na و K و نمونه‌برداری و اندازه‌گیری پارامترهای Cl و EC، در هر ۵ متر یک نمونه جهت تعیین تغییرات کیفی در طول حفاری و عمق آبخوان.

۳-۱-۷ چاههای بهره‌برداری

## هدف

هدف از حفر چاههای بهره‌برداری برداشت حجم معینی از آبهای زیرزمینی می‌باشد که می‌باید کلیه مسائل حقوقی و

حریمهای مربوطه در نظر گرفته شود. بهره‌برداری از این چاهها ممکن است به منظور تامین آب شرب، کشاورزی و یا موارد مختلف صنعتی باشد که در این صورت بررسیهای دقیق هیدروژئوشیمیائی سبب می‌شود تا از بروز خسارات و مسائل آلودگی شیمیائی و بیوشیمیائی و نیز بهداشتی در رابطه با مصرف شرب انسانی، کشاورزی و صنعت جلوگیری بعمل آید.

#### ۱-۳-۱-۷ گردآوری اطلاعات و آمار شامل

- عکسهای هوائی و تصاویر ماهواره‌ای
- نقشه‌های هیدروژئولوژی منطقه
- نقشه‌های زمین‌شناسی و ژئوفیزیک و توپوگرافی موجود ناحیه
- مدارک و اطلاعات کیفی و هیدروژئوشیمیائی موجود ناحیه
- نقشه گروه‌بندی آبهای زیرزمینی ناحیه از نظر شرب و کشاورزی
- نقشه گروه‌بندی آبهای زیرزمینی از نظر آلودگیهای مختلف ناحیه
- گزارش هیدروژئوشیمیائی و آماری ناحیه

#### ۲-۳-۱-۷ بررسی و پردازش شامل

- عکسهای هوائی و نقشه‌های توپوگرافی موجود ناحیه
- نقشه‌های زمین‌شناسی و هیدروژئولوژی و ژئوفیزیک موجود ناحیه
- منابع آلاینده لایه‌های آبدار ناحیه
- سیستمهای تصفیه فاضلاب ناحیه
- کارخانجات صنعتی ناحیه و وجود یا فقدان سیستمهای تصفیه پسابها
- چگونگی دفع فاضلاب شهری و صنعتی
- مردابها و گندابها و نقاط گاززای موجود در منطقه
- رگه آبهای معدنی، رگه‌های زغال‌سنگ، گازهای فنلیک
- گازرادون در مناطق آلفازا ( $\alpha$ ) و مواد پرتوزا در امتداد گسلهای فعال
- نشأت مواد پتروشیمی اطراف پالایشگاهها و پمپهای بنزین
- وجود فلزات سنگین و حد واسط در منابع آبی ناحیه
- کانسارهای فلزی موجود ناحیه

#### ۳-۳-۱-۷ کنترل و نظارت فنی بر پیشرفت کار حفاری از نظر هیدروژئوشیمی

- بررسی وضعیت توپوگرافی محل حفاری و نقاط مصرف به جهت هدایت ثقلی آب

- جمع‌آوری نمونه خاک در هر سه متر حفاری و تهیه لوگ زمین‌شناسی چاه
- تعیین درجه حرارت، PH، هدایت الکتریکی، کلرایدها، گازهای CO<sub>2</sub> و H<sub>2</sub>S در هر ۵ متر عمق آبی
- تعیین PH، T.D.S، T.H و اندازه‌گیری غلظت کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم، کلراید، سولفات، کربنات و بیکربنات در هر تغییر کیفی آب در سازندهای مختلف
- تهیه گراف نیمه لگاریتمی شولر از نظر شرب، ویلکوس از نظر کشاورزی و بررسی شایستگی آب چاه در هر تغییر کیفی و نیز شاخص اشباع لانزلیه
- در برخورد به هر لایه آبی اندازه‌گیری یون آهن، منگنز، تعیین Eh, pH و غلظت آهن، تعیین گونه‌های مربوطه و حوزه پایداری
- بررسی آب چاه از نظر وجود گاز رادون Radon و مواد پرتوزا، فلزات سنگین، حد واسط، دترجنت‌ها، کل نیتروژن، مواد حشره‌کش و آفت‌کش و دستور توقف کار تا بررسیهای دقیق‌تر و تصمیم‌گیری‌های بعدی

#### ۴-۱-۷ چاههای در حال پمپاژ

##### هدف

هدف از بررسی سیستمهای ژئوشیمیایی آبهای زیرزمینی در مراحل مختلف پمپاژ تعیین کیفیت و ماسه‌دهی لایه‌های آبدار، تعیین ضرائب هیدرودینامیکی آبخوانها، شعاع تاثیر کیفی و تعیین عمق پمپ و چگونگی استفاده از آب چاه به منظور بهینه‌سازی کیفی آب چاه و به حداقل رساندن پارامترهای نامطلوب آبهای زیرزمینی است.

#### ۱-۴-۱-۷ گردآوری اطلاعات و آمار شامل

- مشخصات فنی حفاری چاه
- چگونگی روش حفاری بوسیله ابزار حفاری استاندارد
- لوگ چاه مورد پمپاژ
- داده‌های غلظتی پارامترهای هیدروژئوشیمیایی چاه در حین حفاری

#### ۲-۴-۱-۷ کنترل و نظارت هیدروژئوشیمیایی بر مراحل مختلف پمپاژ

- کنترل و نظارت و همکاری در تعیین مشخصات فنی تجهیزات پمپاژ

- کنترل و نظارت و همکاری بر چگونگی و تعیین روش پمپاژ مورد نظر
- کنترل و نظارت و همکاری در تعیین مدت پمپاژ با توجه به لایه‌های مختلف آبی
- کنترل و تعیین K,Na,Mg,Ca,SO4,Cl,HCO3,CO3,pH,E.C,T.D.S در هر تغییر دور نیروی محرکه موتور و یا تغییر هر پله
- تعیین شعاع تاثیر کیفی و آلودگی آب چاه نسبت به مدت زمان پمپاژ
- تعیین فلزات سنگین ، فلزات حدواسط، مواد رادیواکتیو، کل نیتروژن، دترجنتها و T.O.C در مراحل مختلف پمپاژ
- تعیین شاخص اشباع لانتزلیه و رایزنار در انتخاب نوع آلیاژ فلزات و تجهیزات و منصوبات و آبکشی
- تعیین غلظت آهن و pH آب و نیز محاسبه Eh لایه‌های آبدار آهن دار با در نظر گرفتن روابط ترمودینامیکی و تهیه دیاگرامهای Eh,pH و آشکار نمودن گونه‌های آهنی موجود

## ۲-۷ فهرست خدمات بررسی سیستمهای هیدروژئوشیمیائی آبها و چشمه‌های معدنی

### هدف

منظور از مطالعات ژئوشیمیائی آبها و چشمه‌های معدنی ، شناسائی و اکتشاف دقیق و جداسازی این دسته از آبها و چشمه‌های آب معدنی از سایر چشمه‌ها و گروه‌بندی آنها بر حسب ویژگیهای فیزیکی و ترکیب شیمیائی و نیز تاثیر کیفی و کمی آنها بر منابع آبی می‌باشد. با تهیه نقشه آبهای معدنی کشور تعداد مناطق آب معدنی مشخص و نیز با ارائه طرحها و پیشنهادات چگونگی استحصال انرژی و استفاده‌های توریستی - درمانی و استخراج مواد و نهشته‌های معدنی مشخص می‌شود.

### تعریف

آبهای معدنی یا آبهای کانی نتیجه نفوذ آبهای جوی در سازندهای عمیق زمین بوده که پس از حرکت صعودی و قطع لایه‌های لیتوسفر به سمت زمین جریان می‌یابند و چنانچه این رگه‌های آب معدنی (فیلون) در سطح زمین ظاهر گردند چشمه معدنی خوانده می‌شوند، این چشمه‌ها که بعضاً جهنده بوده هیچگونه هماهنگی از نظر زمین‌شناسی با چینه‌شناسی محل ظهور ندارد و از نظر کیفی با چشمه‌های اطراف خود نیز بسیار متفاوت هستند.

آبها و چشمه‌های معدنی با ویژگیهای ظاهری خود بگونه یک الکترولیت واقعی بوده و عموماً حاوی عناصر نادر هستند ولی غالباً اینگونه آبها فاقد ترکیبات نیتروژن دار می‌باشند. درجه حرارت و میزان معدنی شدن آنها از کم تا

بسیار زیاد در تغییر می باشد .

جمع آوری آمار و اطلاعات شامل	۱-۲-۷
تصاویر ماهواره‌ای هیدروژنوشیمیایی مادون قرمز و گرمایی	۱-۱-۲-۷
عکسهای هوایی منطقه مورد مطالعه	۲-۱-۲-۷
نقشه‌های زمین شناسی ناحیه به همراه بررسیهای موردنظر	۳-۱-۲-۷
نقشه‌های توپوگرافی ناحیه مورد مطالعه	۴-۱-۲-۷
پردازش داده‌ها	
تهیه آمار هیدروژنوشیمیایی چشمه‌های معدنی به همراه کروکی محل چشمه ها	۱-۲-۲-۷
پیاده کردن محل چشمه‌های معدنی شناسائی شده بر روی نقشه های توپوگرافی	۲-۲-۲-۷
مشخص نمودن مناطق آب معدنی به روی نقشه با بکار بردن علائم استاندارد	۳-۲-۲-۷
گروه بندی چشمه آبهای معدنی و مشخص نمودن آنها روی نقشه با بکار بردن علائم استاندارد ۷۵-۲-۲-۵ تعیین گاز رادون و مواد رادیواکتیویته چشمه‌های آب معدنی و مشخص نمودن آنها با علائم استاندارد	۴-۲-۲-۷
تعیین نوع چشمه‌های معدنی بر حسب دارا بودن گازهای $CO_2$ و $H_2S$ و مشخص نمودن آنها با علائم استاندارد	۶-۲-۲-۷
تعیین کل مواد محلول و نیز آنیونها و کاتیونها و عناصر کمیاب ، مشخص نمودن ترکیب شیمیایی آب چشمه‌های معدنی و انتقال یافته ها بر روی نقشه و مشخص نمودن آنها با علائم استاندارد و تعیین ناحیه‌های مختلف آبهای معدنی	۷-۲-۲-۷
تعیین حاصل ضرب حلالیت و حد اشباع کلسیم کربنات و کلسیم سولفات	۸-۲-۲-۷
تجزیه و تحلیل	
بررسی سیستم های ژئوشیمیایی رگه‌های آب معدنی و چشمه‌های معدنی	۱-۳-۲-۷
بررسی زمین شناسی ناحیه و شناسائی و اکتشاف آبهای معدنی و تعیین نسبت های $^3H/H$ و $^{18}O/^{16}O$	۲-۳-۲-۷
بررسی نهشته های ترکیبات شیمیایی اشباع شده آب چشمه‌های معدنی در اطراف دهانه چشمه های معدنی و سایر ترکیبات فلزی مانند سیدریت ها ، هماتیت ها و غیره	۳-۳-۲-۷
ارائه طرحهای بهره‌برداری از نهشته های معدنی اطراف چشمه	۴-۳-۲-۷
ارائه طرحهای بهره‌برداری از ترکیبات معدنی کمیاب مانند ترکیبات طلا و نقره	۵-۴-۲-۷
ارائه طرحهای بهره‌برداری توریستی و جهانگردی	۶-۳-۲-۷

- ۷-۳-۲-۷ ارائه چگونگی استحصال انرژی از چشمه های آب معدنی گرم در تاسیسات الکتریکی و غیره
- ۸-۳-۲-۷ ارائه طرحهای لوله کشی و بهره برداری و دادن انشعاب آب گرم خانگی به نواحی اطراف چشمه های نیمه گرم
- ۹-۳-۲-۷ تعیین محل حفاری چاله های ژئوشیمیایی
- ۴-۲-۷ نتیجه گیری و پیشنهادات
- ۵-۲-۷ تهیه گزارش

جدول شماره ۱

برنامه استاندارد مطالعات هیدروژئوشیمیایی :  
 پروژه‌های مطالعات شناسایی آبهای زیرزمینی

اشل نقشه پایه 1:50000 با شبکه‌های U.T.M, 25km<sup>2</sup>

شماره	پاراسترهای هیدروژئوشیمیایی	تعداد نمونه برداری	دوره نمونه برداری	پروازش داده‌های هیدروژئوشیمیایی	توپه نقشه‌های هیدروژئوشیمیایی	هدف مطالعاتی	ملاحظات
۱	هدایت الکتریکی، کلراید، دما T.D.S هدایت الکتریکی PH یکریبتانها کریبتانها کلرایدها سولفاتها کلسیم منیزیم سدیم پتاسیم سختی کل درصد سدیم نسبت جذب سدیم	از منابع آب موجود ۲ تا ۵ نمونه با توجه به نیاز مطالعاتی در هر شبکه 25km <sup>2</sup>	یکبار در طول مطالعات	ترسیم دیاگرامهای نیمه لگاریتمی شولر . تعیین گروههای آبی از نظر آبیاری براساس هدایت الکتریکی SAR تعیین گروه بندی آبخوانها از نظر شرب براساس دیاگرام شرب شولر	- ترسیم نقشه‌های EC x10 <sup>5</sup> هدایت الکتریکی و کلراید تیپ آب	توپه آمار هیدروژئوشیمیایی و ارزیابی کیفی منابع آب مطالعه آبهای زیرزمینی و تغییر و تفسیر نقشه‌های هیدروژئوشیمیایی "گروه بندی آنها از نظر شرب، کشاورزی و صنعت" - بررسی تاثیر سازندها بر کیفیت آبخوانها - تعیین حدشوری و شیرینی آبخوانها - تعیین سنگ کف - تعیین مناطق تغذیه و تخلیه آبهای زیرزمینی	چشمه‌های مدنی مشخص و نمونه برداری شود . ارزیابی، نتیجه گیری، توپه گوازش و ارائه پیشنهادات

جدول شماره ۲

برنامه‌های استاندارد بررسی‌های هیدروژنوشیمیایی :  
 پروژوهای مطالعات نیمه تفصیلی آبهای زیرزمینی

شماره ردیف	پارامترهای هیدروژنوشیمیایی مورد اندازه‌گیری	تعداد نمونه برداری	دوره نمونه برداری	پردازش داده‌های هیدروژنوشیمیایی	تپه نقشه‌های هیدروژنوشیمیایی	اهداف و جهت گیریها
۱	دما - کلرید و هدایت الکتریکی - دما - T.D.S - قابلیت هدایت الکتریکی - یکریزیناتها - کریزیناتها - کلرایدها - سولفاتها - کلسیم - منیزیم - سدیم - پتاسیم - درصد سدیم - سختی کل - نسبت جذب سدیم	از کلیه منابع آب ۵ تا ۲ نمونه از منابع آبهای زیرزمینی در هر شبهه 25km <sup>2</sup> با توجه به نیاز مطالعاتی	یکبار در طول مطالعات نمونه برداری دورهای و یا پربود یک تعدادی (با توجه به تراکم منابع آب و مصارف مختلف) برای ماهیانه تعدادی بصورت فصلی	ترسیم گرافهای شولر کالینز و یا استیف، رگرسیون (همبستگی خطی) ECx10 <sup>6</sup> و آماد کردن T.D.S بین پردازش گروه بندی آبهای زیرزمینی دشت از نظر آبیاری براساس هدایت الکتریکی و SAR	ترسیم نقشه‌های : CI ECx10 <sup>6</sup> T.D.S تیپ آب و نسبتهای PH-T.H rsO4/rcI, mg/rca rcI-Na+K/rcI نقشه ایرو ترمال گروه بندی آبهای زیرزمینی از و ترسیم نقشه S.A.R	تعمیر و تفسیر نقشه‌های هیدروژنوشیمیایی - پاسخ به پارهای از مسائل هیدروژنولوژیکی - تسمین وضعیت کیفی آبهای زیرزمینی و گروه بندی‌های مربوطه و نیز باندهای آب شیرین - جهت آب زیرزمینی، جهت شورشنگی و چگونگی آن - چگونگی تاثیر عوامل زمین شناسی ایتولوژی و جوی بر آب زیرزمینی - اثرات مثبت و منفی سفره آب زیرزمینی بر سازندهای حوزه - تسمین محل و چگونگی تغذیه و زهمکش - تسمین ناصله طی شده آب زیرزمینی dx تسمین آبهای زیرزمینی منطقه از نظر آبیاری در پهنه دشت
۳	نترات	۵ تا ۲ نمونه از منابع آبهای زیرزمینی در هر شبهه 25km <sup>2</sup> با توجه به نیاز مطالعاتی	یکبار در طول مطالعات		ترسیم نقشه NO3	چگونگی کاربرد کودهای نیترا نه و تاثیر آنها بر آبهای زیرزمینی در صورت نیاز





جدول شماره ۲

برنامه‌های استاندارد بررسی‌های هیدروژئوشیمیایی :

پروژه‌های مطالعات نیمه تفصیلی آبهای زیرزمینی

شماره ردیف	پارامترهای هیدروژئوشیمیایی مورد اندازه‌گیری	تعداد نمونه برداری	دوره نمونه برداری	پردازش داده‌های هیدروژئوشیمیایی	تهیه نقشه‌های هیدروژئوشیمیایی	اهداف و جهت گیریها
۸	مشابه ردیف 1,2	هر ۵ مترآبی یک نمونه	بهنگام حفاری	تهیه جداول و لوگهای مربوطه به انضمام لوگ گرانولومتری		بررسی چگونگی تغییرات کیفی آب در عمق سفره آب زیرزمینی اندازه‌گیری کلر و کنداکتیویته و آنالیز کامل در شروع و خاتمه حفاری در چاههای اکتشافی
۹	سیلیس - آلومینیم	مشابه ردیف 2 در سفره آبهای سازندهای سخت	یکبار در طول مطالعات	جمع‌آوری اطلاعات و انتقال به فرمهای کامپیوتری	تعیین حدود آبهای زیرزمینی سیلیسی >15mg/l	تعیین تیپ آبهای بیکربناته سیلیسی و نیز آبهای زیرزمینی در سازندهای مختلف مانند آذرین دگرگونی پلوتونیک و غیره
۱۰	کلر - نسبت آبشویی	چاههای فصل مشترک آبهای شور و شیرین	کنترل برنامه‌ای			کنترل و جلوگیری از شور شدن سفره آبهای شیرین و چگونگی تاثیر آب دریا، آبهای فسیل - کویری بر آبهای شیرین
۱۱	دما - قابلیت هدایت الکتریکی PH-T.D.S - کربناتها - سولفاتها - کلسیم - منیزیم - سدیم - پتاسیم - اکسیژن محلول CO <sub>2</sub> سیلیس - فلوراید، C.O.D و B.O.D-5 نترات، نیتريت	یک نمونه از مظهر چشمه‌های کارستی	به هنگام ماکزیمم و می نیمم آبدهی	ترسیم دیاگرامهای کالینز	نمایش چشمه‌ها بر روی نقشه از لژاندهای مربوطه چشمه‌های کارستی	بررسی چشمه‌های کارستیکی از نظر رژیم هیدروژئولوژیکی و تعیین کیفیت آب از نظر شرب، کشاورزی، صنعت و آلودگی

جدول شماره ۲

برنامه‌های استاندارد بررسی‌های هیدروژئوشیمیایی :  
 پروژه‌های مطالعات نیمه تفصیلی آبهای زیرزمینی

شماره ردیف	پارامترهای هیدروژئوشیمیایی مورد اندازه‌گیری	تعداد نمونه برداری	دوره نمونه برداری	پردازش داده‌های هیدروژئوشیمیایی	تهیه نقشه‌های هیدروژئوشیمیایی	اهداف و جهت‌گیریها
۱۲	کلیه عناصر REE <sup>۱</sup> بر حسب مورد و اندازه‌گیری عناصر رادیواکتیویته بر حسب مورد، (دما) اندازه‌گیری در مظهر چشمه - هدایت الکتریکی PH-T.D.S- کربناتها - کلرایدها - سولفاتها- سدیم - منیزیم - پتاسیم سیلیس - فلوراید گازهای محلول - آهن - منگنز - بیکربناتها	یک نمونه از مظهر چشمه‌های معدنی	به هنگام ماکزیمم و می‌نیمم آبدهی	ترسیم دیاگرامهای کالینز و لگاریتمی	نمایش چشمه‌ها بر روی نقشه با استفاده از لژاندهای مربوطه بر حسب نوع چشمه معدنی	بررسی کیفی چشمه‌ها و تعیین نوع چشمه معدنی از نظر درجه حرارت PH گازهای موجود عناصر کمیاب مواد رادیواکتیویته . استفاده در موارد شرب، هیدروتراپی، توریستی استحصال مواد معدنی و انرژی
۱۳	بیلان نمک SALT BALANCE					ارزیابی بیلان نمک سفره آب زیرزمینی و پیش‌بینی و اجرای طرحها و محاسبه زهکشی - آبشویی آبخیزداری بمنظور تغذیه آبخوان