پایش کیفی آبهای زیرزمینی دشت رامهرمز

پیوند پاپن*[1]،منا گلابی[2]، ،اشرف مکوندی[3]

[1] کارشناس ارشد خاکشناسی ، سازمان آب و برق خوزستان Payvand_p2006@yahoo.com

۲استادیار گروه مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز mona_golabi@yahoo.com

۴کارشناس ارشد زمین شناسی مدیریت منابع آب ایران Ashraf_makvandi@yahoo.com

چکیده

طی سالیان اخیر در کشورهای صنعتی ، بیشترین تأکید در مطالعات آبهای زیر زمینی به جای مسایل اکتشاف منابع جدید آب بر روی کیفیت آب های زیر زمینی صورت گرفته است . با این حال ، در کشورهای در حال توسعه هنوز مبحث مطالعات کیفی آب زیر زمینی و به ویژه مطالعات آلودگی ، به دلایلی همچون هزینه بر بودن مطالعات و وجود پیچیدگیهای علمی در این گونه تحقیقات به طور جدی مورد پیگیری قرار نگرفته است . در بسیاری از نقاط کشور آب زیر زمینی بـه مقـدار کـافی وجـود دارد ولی وجود کیفیت نامطلوب ، استفاده از آنها را غیر ممکن ساخته است .همچنین در بسیاری مناطق دیگـر بـه علـل طبیعـی و مصنوعی کیفیت آب در معرض نامطلوب شدن قرار گرفته است . منظور از جنبه کیفی آب زیرزمینی غلظت عناصـر و یونهـای مختلف موجود در آب میباشد. آب زیر زمینی عمدتا برای اهداف شـرب ، کشـاورزی و صـنعت مـورد اسـتفاده قـرار میگیـرد . بنابراین معیارهای کیفی به مورد استفاده بودن آب برای یک مقصود معین بستگی دارند و استانداردهای کیفـی اسـتفاده از آب ها را برای موارد استفاده مختلف جهت اجتناب از اثرات زیان آور محدود مینماید . در این تحقیـق کیفیـت آب زیـر زمینـی و سطحی منطقه رامهرمز بر اساس نتایج حاصل از بررسی های اکتشافی (لوگ چاهها ، پروفیل های موجـود و...) را نشـان داده، همچنین از نظر شرب ، کشاورزی و صنعتی مورد ارزیابی قرار گرفته است .

واژگان کلیدی : پایش ،کیفی، رامهرمز

مقدمه

منابع آب زیرزمینی به دلیل هزینه پائین استحصال ، پراکندگی مناسب ، در دسترس بودن ، کیفیت مناسب ، عدم وجود محدودیت بهربرداری در مقایسه با آب تنظیمی سدها ، همواره مورد توجه بهره برداران قراردارد.آلودگی های گسترده آبهای زیر زمینی در دهه های اخیر و رشد آگاهی های فکری جوامع بشری در مورد اهمیت این منابع آسیب پذیر ، منجر به تلاشهای وسیعی جهت محافظت آب های زیر زمینی پاک و احیاء آبخوان های آلوده شده است . مهمترین منابع آبهای سطحی دشت رامهرمز شامل رودخانه اعلاء ؛ راموز؛ کوپال و کندک می شوند . متوسط آبدهی سالانه ایستگاه در سال ۸۳-۸۲ ،۱۷/۱ مترمکعب در ثانیه (ایستگاه اندازه گیری مقدار دبی بر روی رودخانه اعلا ء قبل از ورود به محدوده رامهرمز) می باشد که سالانه حدود ۵۳۹/۲ میلیون متر مکعب آب وارد محدوده رامهرمز می کند. میزان کل خروجی آبهای سطحی از محدوده رامهرمز براساس مطالعات بیلان ۳۹۳/۹ میلیون مترمکعب تخمین زده شده است.

پایش کیفی آب زیرزمینی

تقریبا" در تمام جایگاههایی که پایش آب زیرزمینی صورت می گیرد ، مهم آن است که قبل از آنکه طرح انتزاعی مطالعات آب زیرزمینی شروع گردد نمونه برداریها اولیه کافی فراهم شده باشد.بدون وجود داده های اولیه کیفی آب زیرزمینی ، بررسی و ارزیابی اثرات توسعه های جدید غیرممکن خواهد بود. همچنین بایستی به خاطر آورد که آب زیرزمینی می تواند دستخوش تغییرات هیدرولوژیکی بشود ، به طوری که هر نوع تغییرات ظاهری و آشکار با در نظر گرفتن این مساله بایستی تفسیر و گزارش گردد. بنابراین در تمان طول سال به طور روزمره پایش کامل ضروری است.

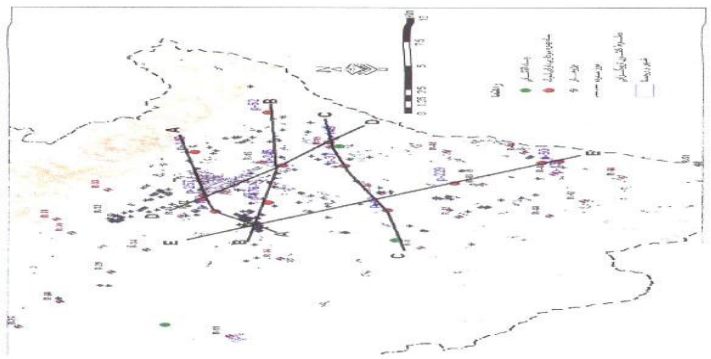
مراحل پایش کیفی آب زیرزمینی

طرح یایش کیفی آب و روشهای ساختمان آن بایستی در ارتباط به زمین شناسی محل صورت گیرد. عمق و قطر چاه بایستی تا اندازه ممکن کوچک باشد بطوری که هزینه ها کاهش یابد. البته هنگامی که کیفیت آب مورد توجه می باشد اقدامات اضافی برای ساختمان چاه باید انجام گیرد تا با آب زیرزمینی واکنش ننماید . مهمترین موضوعاتی که در برنامه پایش در نظر گرفته می شود عبارتند از :

- تعیین وسعت ، ماهیت و درجه آلاینده ها
- تعیین مکانیسم گسترش و پارامترهای هیدرولوژیکی
- ردیابی آلاینده و اعلام خطر حرکت آلودگی به داخل نواحی بحرانی
- ارزیابی اثرات متقابل که برای تعدیل اثرات آلاینده ها انجام گرفته است.

کیفیت آبهای زیرزمینی

کیفیت آب به علت عواملی مانند آبیاری غیر اصولی ، نبودن زهکشی مناسب بالاخص در مناطق پست دشت و نیز آلودگی هایی که از طریق تخلیه زباله و فاضلاب شهری و پساب های صنعتی و کشاورزی که از طریق آب برگشتی به منابع آب زیرزمینی وارد می شود کاهش می یابد.بررسی اکتشافی (لوگ چاهها ، مطالعات ژئوفیزیک و پروفیل های موجود) نشان می دهند که به دلیل عملکرد رودخانه و تشکیل مخروطه افکنه در بستر این رودخانه وته نشینی رسوبات از نوع مخروط افکنه ای ، دانه بندی آبرفتها در قسمتهای شرقی و شمال شرقی دشت از نوع درشت دانه و گراول و شن می باشد که در اکثر مناطق این محدوده کل ضخامت آبرفت را این رسوبات تشکیل داده است.بیش از دوسوم دشت از رسوبات دانه ریز سیلت و رس تشکیل شده که از نظر هیدروژئولوژی کمی وکیفی اهمیت چندانی ندارد. بررسی های اکتشافی نشان می دهد که به جز در شمال شرق محدوده ودر امتداد سازند بختیاری تقریبا تمام محدوده از رسوبات دانه ریز سیلتی رسی تشکیل شده است . به همین دلیل کیفیت آب زیرزمینی در محدوده رامهرمز بسیار پایین است. آبخوانهای محبوس که از رسوبات نسبتا" دانه درشت تر تشکیل شده اند کیفیت بهتری دارند. شکل (۱).



شکل (۱) -موقعیت مقاطع عرضی ترسیم شده از لوگ های حفاری موجود در دشت رامهرمز

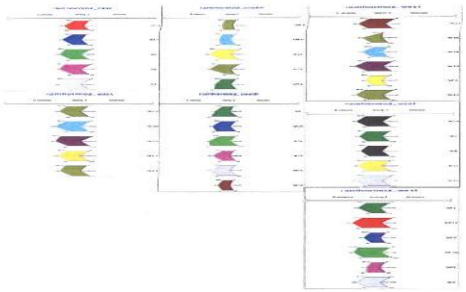
هیدروژئو شیمی :

هیدروژئوشیمی آبهای زیر زمینی ، مولفه اصلی ارزیابی سیستم های منطقه غیر اشباع و آبخوان میباشد . هیدروژئوشیمی ، واکنشهائی را که بین آب ، جامدات و گازها در زیر زمین رخ میدهند را مورد بررسی قرار میدهد. با شناخت فرآیندهای ژئو شیمیائی ، بینشی در مورد تغییرات غلظت متشکله های آب زیر زمینی در طول مسیرهای جریان به دست خواهد آمد و روند تغییرات زمانی و مکانی داده ها را بهتر میتوان توصیف کرد . آلودگی های گسترده آبهای زیر زمینی در دهه های اخیر و رشد

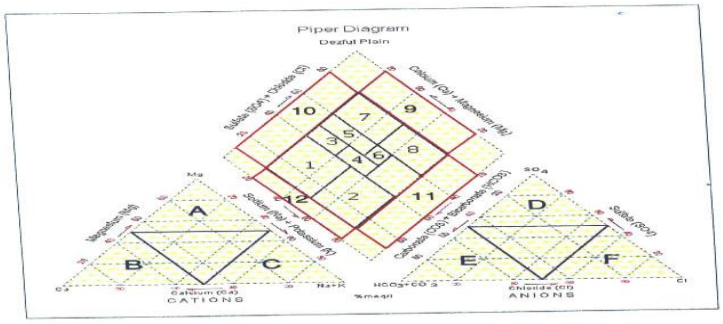
آگاهی های فکری جوامع بشری در مورد اهمیت این منابع آسیب پذیر ، منجر به تلاشهای وسیعی جهت محافظت آب های زیر زمینی پاک و احیاء آبخوان های آلوده شده است . آب زیر زمینی حلالی است که در تماس با مواد مختلف میباشد در نتیجه آب زیر زمینی ماهیتا محتوی کاتیونها و آنیون های محلول میباشد . متشکله های یونی عمده آب های زیر طبیعی شامل کلسیم ، سدیم ، منیزیم ، پتاسیم ، کلراید ، سولفات و بی کربنات و کربنات میباشند . در منطقه مطالعاتی رامهرمز تمامی نمونه های موجود در دشت رامهرمز از تیپ آبهای کلروره- سولفاته می باشند که در مجموع آب نواحی مختلف دشت رامهرمز در دسته آبهای شور و سولفاته قرار میگیرد. آبهای زیرزمینی در این منطقه نسبت به کانیهای ژیپس ، کلسیت و دولومیت تحت اشباع بوده و تمایل به انحلال بیشتری از این کانیها در آبهای منطقه وجود دارد بعبارت دیکر آب زیرزمینی دارای خاصیت خورندگی نسبت به این کانیها ست.

رخساره های هیدروشیمیائی :

کیفیت آب و میزان املاح آن نقش بسزایی در قابلیت آن برای مصارف شرب و کشاورزی دارد.بر اساس رده بندی شولر چنانچه میزان باقی مانده خشک (TDS) آب بیش از ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر باشد برای شرب مناسب نیست و این در حالی است که بسیاری از آب ها از شرایط مذکور برخوردار نیستند.از طرف دیگر برمبنای طبقه بندی ویلکوکس آبی که مقدار(TDS)آن بیشتر از ۱۵۰۰ باشد جز در شرایط ویژه زهکشی کافی برای آبیاری مناسب نیست. رخساره های هیدروشیمیائی جهت توصیف تفاوت ها در ترکیب شیمیائی آب زیر زمینی مورد استفاده واقع میگردند (Fetter,1980) . رخساره ای هیدروشیمیائی تابع سنگ شناسی ، پویائی محلول ها (Solution Kinetics) و الگوهای جریان آبخوان میباشند . رخساره های هیدروشیمیائی میتوانند به عنوان ابزاری ساده و سریع جهت تشخیص تفاوت ها در آب های یک یا چند موقعیت ، مورد استفاده واقع شوند (Tedaldi and loehr,1992) . با استفاده از نمودارهای پایپر و استیف اقدام به تعیین رخساره های هیدروشیمیائی آبخوان منطقه مطالعاتی رامهرمز شده است . پس از بررسی شکل (۲) نمودار استیف مشاهده شد که از نظر کیفی اکثر نواحی دشت رامهرمز دارای آب نامطلوبی می باشد و TDSو EC بالا به دلیل وجود یونهای SO4 و CL سبب تنزیل کیفی آب در بیشتر نواحی شده است. اما در این میان در برخی قسمتها می توان به آب با کیفیت مناسب تر دست یافت . از نظر کیفی بهترین منطقه برای برداشت آب شرب در درجه اول ناحیه جنوب و جنوب غربی دشت در حوالی عین کره و دیمه شرکلار و در درجه دوم ساحل راست رودخانه در حوالی تل برمی می باشد. شکل (۳) نمودار پاپیر نشان می دهد که کاتیون غالب در این ناحیه CA و آنیون غالب CLو SO4 می باشد . HCO3 و CO3 نقش مهمی در ترکیب شیمیایی این آبها ندارد. نمونه های موجود همگی در ناحیه شور و بسیار شور قرار گرفته اند.



شکل (۲)- مقایسه نمودار استیف در نقاط مختلف دشت رامهرمز



شکل ۳- رخساره های هیدروشیمیایی در نمودار پایپر

طبقه بندی آب زیر زمینی از نظر شرب

آب های زیر زمینی ، منبع مهم آب برای شرب و دیگر اهداف خانگی میباشد . در حالت کلی آب زیـر زمینـی بـرای مصـرف از نقطه نظر الودگی باکتریایی مطمئن تر از آب سطحی میباشد . استانداردهای تعیین شـده آب شـرب در کشـورهای مختلـف ، بسته به شرایط اقتصادی ، اقلیمی ، غذائی و مکان جغرافیائی با هم متفاوت میباشند . معیارهای کیفـی آب شـرب معمـولا بـر اساس مصرف آب ۲ لیتر در روز برای هر نفر استوار میباشند. غلظت مطلوب بهینه متشکله های مختلف به سن ، رفتار غذائی و آب و هوا بستگی دارند . بنابراین ، استانداردهای آب شرب را نمی توان بطور دقیق برای تمام افراد تعیین نمود .

- قابل شرب بودن آب بر حسب کل جامدات محلول به صورت زیر میباشد (جدول ۱)

مقدار TDS	رده آب
<300 mg/L	عالی
۳۰۰-۶۰۰mg/L	خوب
۶۰۰-۹۰۰mg/L	مناسب
۹۰۰-۱۲۰۰ mg/L	ضعیف
>1200 mg/L	غیر قابل قبول

بر اساس طبقه بندی فوق و نتایج آنالیز شیمیائی ، آب زیر زمینی منطقه مطالعـاتی رامهرمـز نشـان مـی دهـد کـه آبخوانهـای مختلف در دشت رامهرمز کیفیت متفاوتی دارند .رودخانه اعلا با آبخوان آزاد سطحی در ارتباط است و تغذیه کننده آبخوان می باشد.آب رودخانه از EC بالایی برخوردار است و آبخوان آزاد سطحی علاوه بر دانـه بنـدی رسـوبات (کـه عمـدتا" از رسـوبات ریزدانه حاوی گچ و نمک) تحت تاثیر آب رودخانه قرار گرفته و کیفیت مناسبی ندارد. آبخوانهای محبوس که از رسوبات نسـبتا دانه درشت تر تشکیل شده اند کیفیت بهتری دارند.

کیفیت آب جهت مصرف شرب

هدایت الکتریکی در آب های زیرمینی تابعی از مقدار مواد جامد حل شده (TDS) و درجه حرارت آن اسـت و بـا افـزایش ایـن پارامترها مقدار هدایت الکتریکی در آب های زیرزمینی بسیار متغیر است و از ده ها میکروموس برسانتی متر در آب زیرزمینـی تقریبا" خالص تا صدها هزار میکروموس برسانتی متر در آب شور حوضـه هـای رسـوبی عمیـق تغییـر مـی یابد.اسـتانداردهای مصرف شرب در نقاط مختلف دنیا بر حسب شرایط اقتصادی ، اقلیمی ، غذایی و جغرافیا یی متفاوت است ولی در کلیه معیارها

و استانداردها مقادیر ذکر شده بر اساس مصرف روزانه دولیتر آب برای هر نفر استوار شده است.که فاکتورهای متعددی در نظر گرفته شده و مقادیر آنها برای هر نمونه آب اندازه گیری می شود. از جمله این فاکتورها می توان به کل مواد محلول در آب (TDS) سختی و درصد عناصری مثل NA ، CL ، SO4 اشاره کرد.استاندارد سختی برای آب شرب بالاتر ازMg/L Ca CO3 ۷۵ وکمتر از Mg/L Ca CO3 ۵۰۰ است. مقادیر کمتر از ۷۵ ممکن است سبب ایجاد خطر بیماری تصلب شرائین گردد. آب سخت نیز میتواند با آبهای آلوده وارد تبادل شده و کلسیم و منیزیم خود را با سدیم و پتاسیم آب آلوده تبادل کند وسبب آلودگی آب شود.مقادیر بالای TDS نیز نشانگر حضور یونهای بیشتر در آب و در نتیجه شوری آب است. استانداردهای مصرف اغلب بصورت منطقه ای و محلی تعیین می شوند .مثلا" برای منطقه ای که با کمبود آب شرب مناسب روبرو است نمی توان از استانداردهای سختگیرانه متداول که در مناطق پرآب برای کیفیت آب شرب در نظر گرفته می شود استفاده کرد . با توجه به محدودیتهای موجود در دشت رامهرمز از لحاظ تامین آب شرب مناسب لازم است حد بالایی استاندارد مصرف در این منطقه با اغماض کمی بیشتر در نظر گرفته شود.به همین دلیل آبهای دارای CL ، SO4 تا میزان ۳۵۰میلی گرم برلیتر نیز در محدوده آبهای شرب در نظر گرفته شده اند.

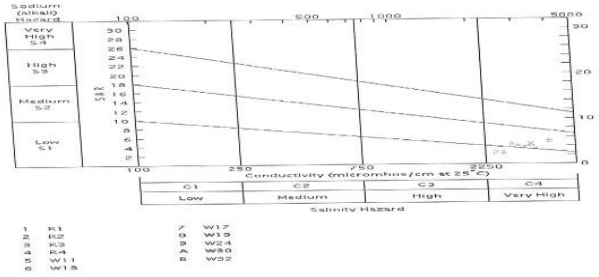
کیفیت آب از لحاظ مصرف کشاورزی

به طور کلی افزایش EC در دشت های حوضه ناشی از تغذیه از رودخانه های شور بالا دست ، تماس با رسوبات گچی و نمکی ، مجاورت با رس و سیلت و همچنین وجود زمین های کشاورزی و کشت و صنعت ها می باشد.نمودار ویلکوس شکل (۴) بیشترین استفاده را برای تشخیص کیفیت آب جهت مصرف کشاورزی داشته و از روی مقادیر متفاوت EC و SAR قادر به طبقه بندی آب در کلاسهای متفاوت است. در زیر ۱۴ کلاس مختلف برای آب از نظر کیفی تعیین مشود که این ۱۴ کلاس در چهار گروه تفکیک میشوند.

کلاس	کیفیت آب برای کشاورزی
C1S1	شیرین – برای کشاورزی کاملا" بی اثر
C1S2-C2S2-C2S1	کمی شور – برای کشاورزی تقریبا" مناسب
C1S3- C2S3-C3S1-C3S2-C3S3	شور- برای کشاورزی با اعمال تمهیدات لازم مناسب
C4S4-C4S1-C1S4-C2S4-C3S4-C4S4-C4S3	خیلی شور- مضر برای کشاورزی

نمونه هایی که در رده C3S1 قرار گرفته اند بهترین آبهای منطقه رامهرمز برای کشاورزی است.نمونه هایی که در رده S1C4 قرار میگیرند آب این منابع با انجام تمهیدات لازم ودر نظر گرفتن برخی محدودیتها جهت مصرف کشاورزی قابل استفاده

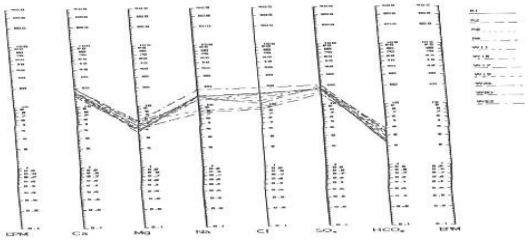
است. نمونه های دیگر همگی در رده C4S2 قرار می گیرند وبعلت برحـورداری از EC و SAR بـالااز لحـاظ کشـاورزی قابـل استفاده نمی باشد



شکل (۴)- نمودار ویلککس دشت رامهرمز

نمودار شولر :

این نمودار شکل (۵) که بر اساس استانداردهای پیشنهادی آب شرب طراحی شده است میتوانـد بـرای تعیـین قابلیـت شـرب نمونه های آب بر اساس غلظت یون های عمده به کار رود . در اروپا نمودار نیمه لگـاریتمی شـولر بـه طـور گسـترده ای بـرای مقایسه سنجش های آب مورد استفاده قرار گرفته است . در این نمودار ، غلظت های یونهای اصلی که بـر حسـب میلـی اکـی والان بر لیتر بیان شده اند ، بر روی محور لگاریتمی با مقیاس یکسان مشخص میگردند . سپس نقـاط مشـخص شـده بوسـیله خطوط مستقیمی به یکدیگر وصل میگردند . این نوع نمودار نه فقـط مقـادیر مطلـق هـر یـون را نشـان میدهـد بلکـه تفـاوت غلظتهای سنجش های آب زیر زمینی مختلف را نیز ارائه مینماید (Todd, 1986) . نمـودار شـولر آب زیـر زمینـی منطقـه مطالعاتی رامهرمز در کل منطقه تنها چشمه های مربوط به ناحیه عین کرهو دیمه شرکلار و نمونه های مربوط به نواحی عـین حداد، تل گستر و قلعه کهنه و نیز نمونه های مجاورت هنرستان رجایی و در ناحیه هزارمنی علیا از لحاظ شرب قابل اطمینـان می باشد.



شکل (۵) - دیاگرام شولر مربوط بهدشت رامهرمز

نتیجه گیری و پیشنهادات

بطور کلی منابع آبهای زیرزمینی شامل آبخوانهای کارستی و آبرفتی می باشند که بیشترین مناطق کشور بخصوص مناطقی که فاقد دریاچه های آب شیرین و یا رودخانه های دایمی و پر آب می باشند ، بعنوان تنها منبع مطمئن جهت مصارف شرب ، کشاورزی و صنعت مورد استفاده قرار می گیرند.کیفیت آب زیرزمینی عمده ترین عامل محدودکننده توسعه بهره برداری از آب زیرزمینی است .با توجه به بررسی های هیدروژئولوژیکی و هیدروشیمی دو منطقه (تل برمی و ساحل غربی و شرقی رودخانه اعلاء با کمیت وکیفیت نسبتا" مناسب و دیگری چشمه های موجود در روستای عین کره و دیمه شرکلار که بهترین کیفیت آب زیرزمینی را دارند و ازسازند بختیاری سرچشمه می گیرند)در دشت رامهرمز به عنوان مناطق امیدبخش جهت توسعه آب زیرزمینی و بویژه رفع مشکل کمبود آب شرب شهرستان رامهرمز معرف می کردد.

- بدلیل عمق کم آب زیرزمینی مطالعات ویژه در خصوص آلودگی آبهای زیرزمینی ناشی از کودهای کشاورزی و سموم دفع آفات نیاز می باشد.
- تهیه نقشه پهنه بندی آسیب پذیری آبخوان در مقابل آلودگی برای محدوده مطالعاتی با مقیاس مناسب جهت مدیریت کاربری اراضی و جلوگیری از آلودگی آتی.
- با توجه به اینکه این چشمه ها بهترین کیفیت را در بین منابع آب رامهرمز دارند پیشنهاد می گردد برای بررسی بیشتر عملیات اکتشافی (ژئوفیزیک و چاه اکتشافی) در آن منطقه صورت پذیرد.
- با توجه به اینکه بررسی کیفی آبخوانهای با کیفیت مختلف را در دشت نشان می دهد بررسی های بیشتر اکتشافی ، و استفاده از ایزوتوپهای طبیعی برای شناسایی منشاء و کیفیت و کمیت منابع آب زیرزمینی پیشنهاد می گردد.

منابع

الف--استاندار ویژگی آب آشامیدنی (شماره ۱۰۵۳) ، ۱۳۷۴، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی

ب--گزارش شناخت منابع آب موجود در محدوده رامهرمز– شرکت کمیاب گستر جنوب ، زمستان ۸۵..

پ--وزارت نیرو ، ۱۳۷۴، شرکت استاندار مهندسی آب ، استاندار دستورالعمل تهیه نقشه های هیدروشیمیائی .

ت-آ مار موجود در دفتر مطالعات آبهای زیرزمینی(اداره کل امور آب استان اهواز)

ث- هیدرولوژی کاربردی جلد دوم (دکتر محمد مهدوی، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۱).

A-Alley, W. M. 1993. Regional Ground- water Quality. Van Nostrand Reinhold, New York.

B- Appelo, C. A. J., and D. Postma. 1993. Geochemistry, Groundwater and Pollution. Brookfield, Vermont: Balkema.

C-Bouwer, H. 1978. Groundwater Hedrologe. McGraw-Hill, Inc.

D - Todd, D. K. 1980. Ground water Hydrogeology. 2d. ed., John Wiley, New York.

.