

مطالعه روند پیشروی شوری آب در آبخوان دشت کهورستان (استان هرمزگان)

گاگیک بدلیانس قلی کندی

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعت آب و برق، g.badalians@yahoo.com

نازنین هم‌نبرد

کارشناس پژوهشی مرکز تحقیقات آب و فاضلاب موسسه تحقیقات آب، وزارت نیرو، nhamnabard@yahoo.com

نسرین افندی

کارشناس شرکت آب و فاضلاب هرمزگان

چکیده:

دشت کهورستان یکی از مناطق مهم و کم آب استان هرمزگان می باشد که در 100 کیلومتری شهر بندر عباس واقع شده است. این دشت که دارای محدودیت منابع آب کشاورزی و شرب است مورد تهاجم آبهای لب شور نیز قرار گرفته است. در سه دهه اخیر با توجه به افزایش جمعیت منطقه، گسترش اراضی زیر کشت و بکارگیری سامانه های پمپاژ، برداشت آب از منابع محدود آب شیرین به گونه ای است که حلقه محاصره آب شیرین در آبخوان دشت را تنگ تر نموده است بدیهی است که تداوم چنین روندی منجر به شور شدن کامل آبخوان دشت و بروز مشکلات جدی اقتصادی - اجتماعی در منطقه خواهد گردید. از این رو مدیریت استراتژیک روند تغییرات کیفی آب در دشت کهورستان بر مبنای نتایج مطالعات مربوطه از اهمیت بسزایی برخوردار است. در این مقاله ضمن بررسی پیشرفت شوری آب در آبخوان دشت کهورستان، راهکارهای بهینه مقابله با آن ارائه می گردد. نتایج مطالعات هیدروژئوشیمیایی نشان می دهند که سفره آب زیر زیرزمینی است مذکور از سه جهت شمال، شرق و جنوب مورد هجوم جریانهای شور بوده و تنها از سمت غرب به میزان محدودی با آب شیرین تغذیه می شود.

بررسی آماری و اطلاعات مربوط به وضعیت کیفی آب و ترسیم نقشه های منحنی های هم EC و Cl نشان می دهد که مقدار EC بخش شرقی آن از مرز 10000 میکرومhos بر سانتی متر گذشته و همچنین غلظت Cl در این بخش از دشت کهورستان بیش از 3000 میلیگرم در لیتر می باشد، نقشه های مذکور بیانگر پیشروی آب شور از بخش شرقی به سمت غرب می باشد. همچنین تجزیه تحلیل نتایج آزمایشات مربوط به و پارامترهای شیمیایی نظیر TDS، سختی، pH و غلظت عناصری همچون کلسیم، منیزیم و سدیم و رسم نمودارهای ویلوکس و شولر جهت طبقه بندی آب از نظر کشاورزی و شرب نیز انجام پذیرفت. در نهایت راهکارهای ممکن حفاظت از آب شیرین موجود و جلوگیری از هجوم آب شور به آبخوان پیشنهاد می گردد.

کلمات کلیدی: آب زیرزمینی، مطالعات کیفی، شوری، دشت کهورستان

1- مقدمه:

1-1- اوضاع کلی جغرافیایی:

دشت کهورستان یکی از دشتهای مهم استان هرمزگان است که در فاصله حدود 110 کیلومتری غرب بندرعباس و در مختصات جغرافیایی $27^{\circ}, 07'$ تا $27^{\circ}, 16'$ عرض شمالی و $55^{\circ}, 25'$ تا $55^{\circ}, 45'$ طول شرقی قرار گرفته است. هوای گرم، بالا بودن رطوبت نسبی هوا، کم بودن میزان بارندگی سالانه و پایین پتانسیل تبخیر زیاد، از ویژگیهای کلی اقلیمی منطقه کهورستان می باشد.

اقلیم منطقه کهورستان از نظر جغرافیایی از نوع خشک می باشد که متوسط بارندگی سالانه آن بر اساس امار ایستگاههای دژگان و رویدر در مناطق مرتفع و دشت منطقه به ترتیب $250/4$ و $199/5$ میلیمتر است.

متوسط دمای سالانه منطقه بر اساس ایستگاه های دژگان و رویدر در مناطق مرتفع $26/2$ و در مناطق دشتی کهورستان $27/4$ درجه سانتیگراد می باشد. تبخیر متوسط سالانه منطقه کهورستان به کمک آمار و اطلاعات تبخیر تشتک کلاس A به میزان $2811/5$ میلیمتر در مناطق مرتفع و $3697/7$ میلیمتر در مناطق دشت می باشد.

متوسط رطوبت نسبی منطقه با استفاده از امار ایستگاههای دژگان و رویدر در مناطق مرتفع $56/2$ درصد و در مناطق دشت $79/2$ درصد می باشد که نشاندهنده بالا بودن میزان رطوبت نسبی هوا در تمامی طول سال در منطقه کهورستان است که این مشخصه به علت نزدیکی این منطقه به دریا است.

با بررسی آمار و اطلاعات باد سنجی روزانه ایستگاه سینوپتیک بندرعباس، شدیدترین سرعت وزش باد در مقیاس سالانه 108 کیلومتر بر ساعت در 10 متری سطح زمین و متوسط سرعت سرعت باد 11 کیلومتر بر ساعت گزارش شده است و جهت جریان باد غالب در منطقه جنوبی می باشد.

1-2- منابع آب دشت کهورستان:

وسعت حوضه آبریز مستقل دشت نزدیک به 753 کیلومتر مربع است، اما در واقع دو رودخانه بزرگ رسول و حرا با حوزه های آبریزی به وسعت 4950 و 1016 کیلومتر مربع نیز منابع آب سطحی خود را به دشت کهورستان وارد و حوزه آبریز دشت کهورستان را به حدود 6720 کیلومتر مربع ارتقاء می دهد.

الف) منابع ابهای سطحی

1- رودخانه کل

این رودخانه از ارتفاعات شمال شهر ستان داراب منشا می گیرد، از منتهی الیه بخش شمالی شرقی دشت کهورستان در راستائی شمال به جنوب جریان داشته و از جنوب شرقی دشت از منطقه خارج و به خلیج فارس می ریزد. این رودخانه از لحاظ کمیت منابع آب، پر آب ترین رودخانه هرمزگان محسوب می شود، لیکن به دلیل وجود گنبدهای نمکی متعدد در حوزه آبریز خود از کیفیت شیمیایی بسار شوری برخوردار است. بطوریکه هدایت الکتریکی آب جریان این رودخانه در نمونه های آزمایش شده نزدیک به 51000 میکرومhos بر سانتیمتر و کلر موجود در آن نزدیک به 500 میلی اکیوالانت در لیتر است. این رودخانه یکی از منابع تغذیه کننده ابخوان دشت کهورستان در بخش شرقی می باشد. تاثیر مخربی بر منابع آب زیرزمینی دارد.

2- رودخانه رسول

از ارتفاعات شمال غرب بستک منشا می گیرد، و از جنوب غرب به دشت کهورستان وارد و از منتهی الیه جنوب شرقی دشت کهورستان به رودخانه کل متصل می شود. این رودخانه در بدو تشکیل به رودخانه گوده، و در بخشهای میانی به رودخانه شور مشهور است و از جریان دائمی و پایه برخوردار است. هدایت الکتریکی آب این رودخانه تا حدود 15000 میکرومhos بر سانتیمتر متغیر بوده و کلر موجود در آن نزدیک 500 میلی اکیوالانت در لیتر است. این رودخانه حجم قابل ملاحظه ای از آب شور را بخصوص در بخشهای جنوبی و مرکزی دشت به کهورستان تزریق می نماید.

این رودخانه از بخش شمالی به دشت کهورستان وارد شده و در حوالی مرکز دشت به رودخانه رسول می پیوندد. توپوگرافی مسیر بستر رودخانه حرا در دشت کهورستان به صورتی است که این رودخانه به آبراههای متعددی تقسیم می گردد و این امر سبب می شود که در تغذیه بخش شمالی دشت کهورستان نقش قابل ملاحظه ای داشته باشد. بر اساس نتایج آزمایشگاهی، هدایت الکتریکی جریان پایه 28200 میکرومhos بر سانتیمتر است ارقام هدایت الکتریکی آب با افزایش دبی عوری به تدریج کاهش یافته بطوریکه با جریان حدود 0/5 مترمکعب در ثانیه، هدایت الکتریکی به 14650 و با جریان حدود 1 مترمکعب ثانیه به 9052 میکرومhos بر سانتیمتر کاهش می یابد.

در دشت کهورستان آبراهه ها، مسیلها و رودخانه های فصلی متعددی وجود دارد که مهمترین آنها رودخانه شیب روان می باشد. این رودخانه از غرب وارد دشت کهورستان می شود و از آنجا که جریانهای سطحی ناشی از بارندگی در حوزه آبریز این رودخانه در تماس با تشکیلات زمین شناسی شور قرار نمی گیرد، کیفیت شیمیایی آب آن برای مصارف شرب و کشاورزی فاقد هر گونه محدودیت می باشد. هدایت الکتریکی آن از 450 تا 600 میکرومhos بر سانتیمتر و میزان کلر را بین 1 تا 2 میلی اکوی والانت در لیتر می باشد لذا این رودخانه یکی از مهمترین عوامل تغذیه کننده آبخوان آب شیرین دشت کهورستان است.

1-3- زمین شناسی:

تشکیلات هرمز که از قدیمیترین رسوبات رخنمون یافته در منطقه هستند، در بخش جنوب شرقی دشت کهورستان بیرون زدگی داشته و مهمترین عامل افزایش املاح به منابع آب و خاک این بخش از دشت می باشد. سازندهای آهکی آسماری که در قسمت زیرین تشکیلات منطقه را تشکیل می دهند در منتهی الیه شمال شرقی و همچنین قله ارتفاعات شمالی دشت کهورستان رخنمون داشته و در تغییر کیفیت شیمیایی منابع آب در تماس با خود، تاثیر قابل ملاحظه ای ندارند همچنین سازندهای گروه فارس که بیشترین گسترش و رخنمون را در سرتاسر ارتفاعات شمالی و جنوبی دارا می باشد و تشکیلاتی تبخیری بشمار می آیند، حاوی مقداری زیادی املاح قابل حل در آب می باشد بنابراین تاثیر قابل ملاحظه ای در تخریب کیفیت شیمیایی منابع آب در تماس با خود دارند.

از دیگر تشکیلات منطقه که از مارن و ماسه تشکیل شده اند و سرتاسر حاشیه ارتفاعات بخش شمالی، غربی و جنوبی دشت کهورستان را به خود اختصاص داده اند، سازندهای کنگومرائی می باشد که به دلیل وجود خمیره آهکی آن غیر قابل نفوذ است و عملا به عنوان سنگ کف مطرح می باشد. این تشکیلات فاقد املاح در آب بوده و بنابراین هیچ تاثیر سویی بر کیفیت شیمیایی آب در تماس با خود ندارد. رسوبات عصر حاضر که تمامی سطح دشت را پوشانده و توده نفوذ پذیر را تشکیل می دهند، به دلیل موقعیت مکانی آنها (نزدیکی به اراضی پست سواحلی) و آب و هوای گرم، مقادیر متناهی نمک را در خود ذخیره کرده است و شوره زارهای وسیعی را تشکیل دهند.

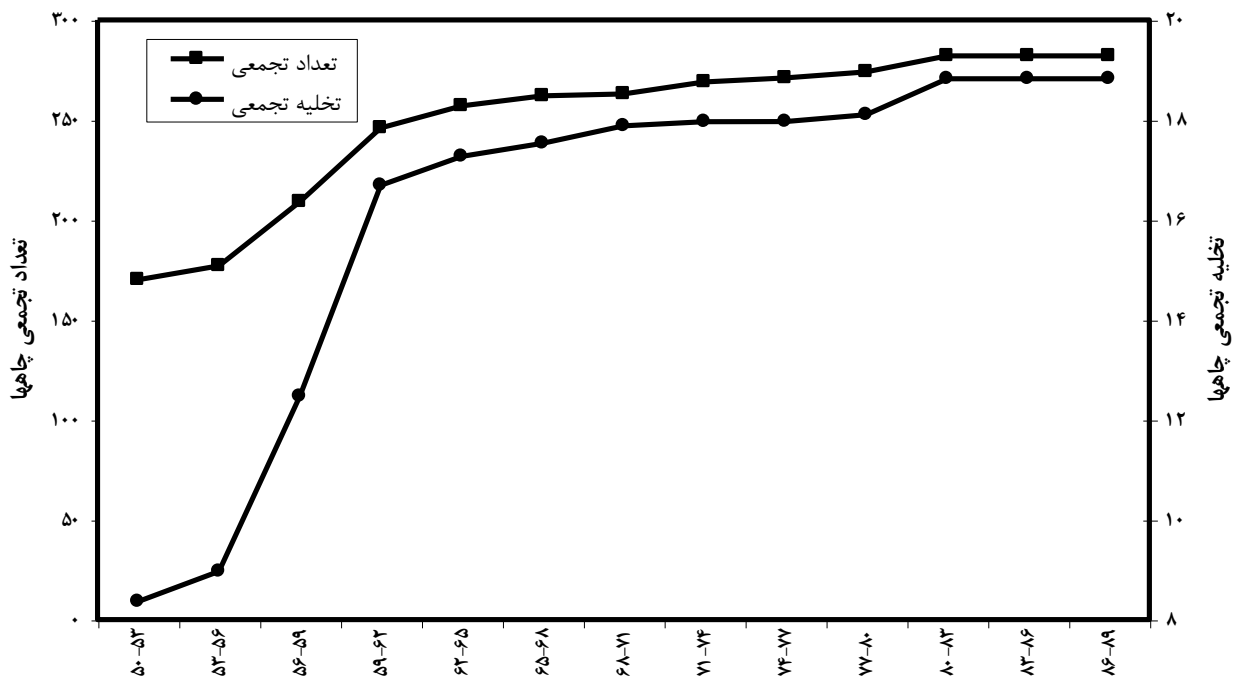
2- مواد و روشها:

در این مقاله بازدید میدانی، جمع آوری امار و اطلاعات از سازمانهای ذیربط و همچنین نتایج آزمایشات فیزیکوشیمیایی، مورد استفاده و تجزیه و تحلیل قرار گرفته و با استفاده از سامانه اطلاعات مکانی GIS نقشه های EC و کلر منطقه تهیه گردید و همچنین با استفاده از نرم افزار Demo of the GWW software نمودارهای شولر و ویلکوکس نیز رسم شد.

3- نتایج:

3-1- روند حفاری و بهره برداری از منابع آبهای زیرزمینی:

بهره برداری از منابع آب زیرزمینی جهت مصارف شرب و کشاورزی و صنعت از طریق چاههای نیمه عمیق و عمیق صورت می گیرد که با توجه به آمار بدست آمده سال حفر بیش از 90 درصد چاهها مروط به سالهای قبل از 70 بوده و در سالهای بعد افزایش چندانی در تعداد چاه و برداشت از منابع آب زیرزمینی مشاهده نمی گردد و بخش اعظم آن در سالهای بعد 70 مربوط به مصارف شرب و صنعت بوده است. در نمودار شماره 1 روند افزایش تعداد چاه و تخلیه از منابع آبهای زیرزمینی ارائه گردیده است.



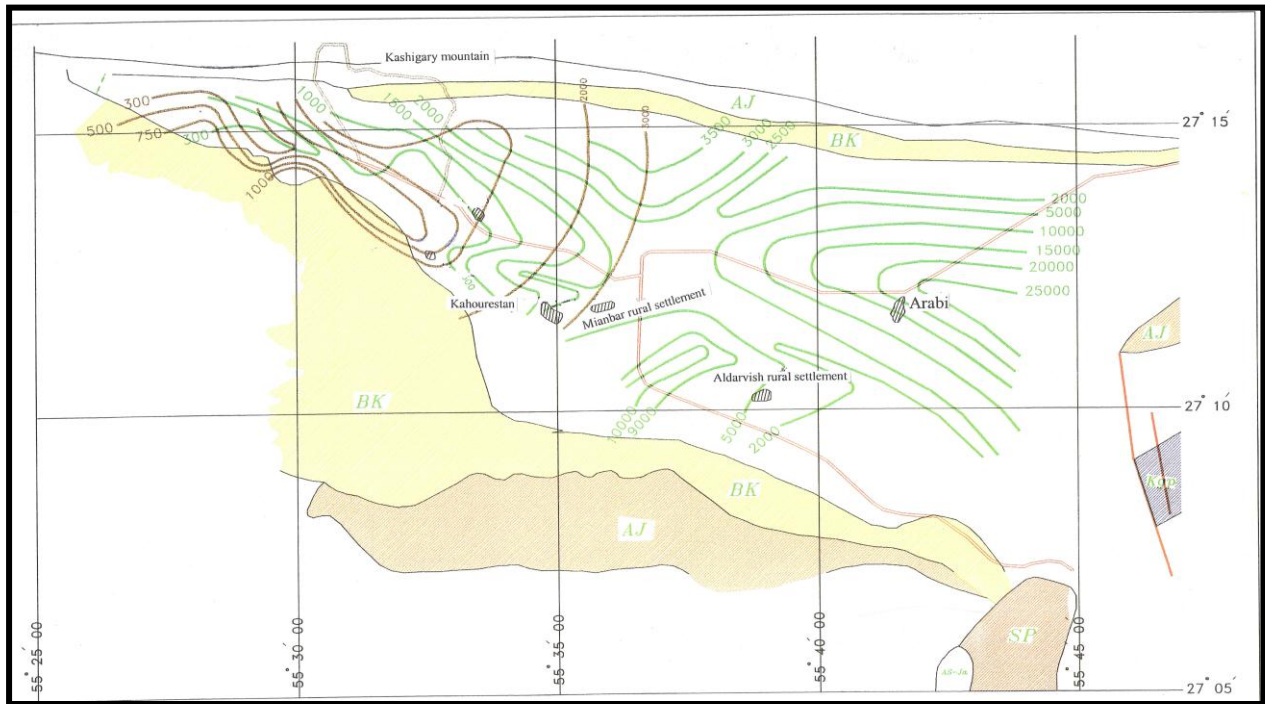
شکل (1): تعداد چاههای حفر شده و تخلیه در دشت کهورستان در رابطه با

نمودار 1 نشان می دهد که از سال 62 به بعد تعداد چاههای حفر شده با نمودار تخلیه سالیانه همخوانی دارد و لی قبل از این سال میزان تخلیه چاههای دشت سیر صعودی داشته است و از روند همخوانی برداشت با روند تعداد چاهها حفر شده خارج شده است.

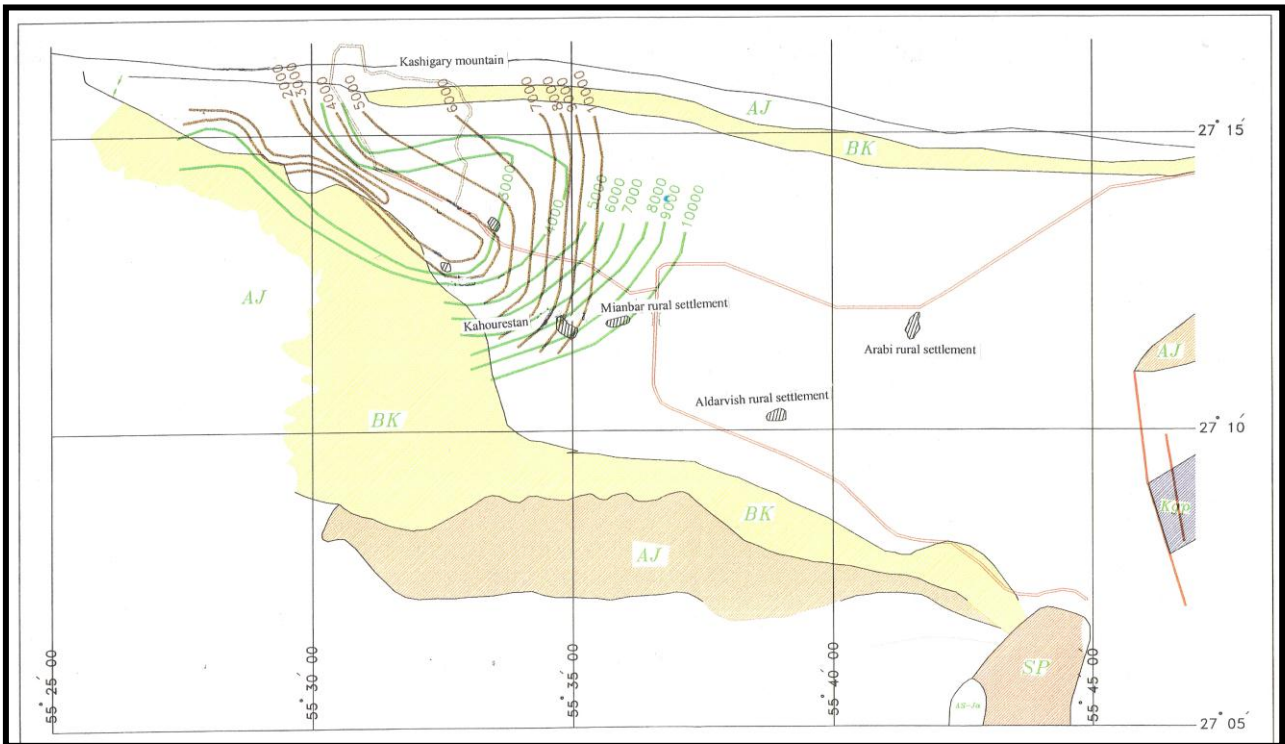
3-2- هیدروشیمی آبخوان:

جهت بررسی کیفی سفره آب زیرزمینی دشت کهورستان و نیز تاثیر سازندهای زمین شناسی موجود بر سفره آب زیرزمینی اقدام به برداشت از نمونه های آب از منابع انتخابی و تهیه نقشه های هیدروژئوشیمیایی منطقه گردید و نیز دیاگرامهای آب از نظر شرب (دیاگرام شولر) و از نظر کشاورزی (دیاگرام ویلوکس) نیز مورد بررسی قرار گرفت.

با توجه به نقشه هدایت الکتریکی و کلر شکل (2) و شکل (3) بهترین ناحیه از لحاظ کیفیت آب زیرزمینی در بخش شمالغربی دشت واقع شده است و با مقدار هدایت الکتریکی و کلر به ترتیب برابر 2250 میکرو مهوس بر سانتیمتر و 250 میلیگرم بر لیتر مشخص گردیده و تقریباً منطبق بر جهت حرکت مسیل شیب روان می باشد. این مسیل که از شمال غرب به این دشت وارد شده می گردد فاقد دبی پایه بوده است و از کیفیت مطلوبی برخوردار است و در نتیجه منابع زیرزمینی واقع در ابتدای مسیر رودخانه مطلوبترین بخش آبخوان را تشکیل می دهد. همچنین جریانات پایه دو رودخانه حرا و رسول که از عوامل اصلی آلوده سازی کیفیت شیمیایی منابع آب زیرزمینی دشت بحساب می آید باعث افزایش مقادیر منحنی های هدایت الکتریکی و کلر به سمت شرق و به ترتیب با رقوم منحنی 1000 میکرومهوس بر سانتیمتر و 4000 میلیگرم بر لیتر می گردند از طرفی در اثر افزایش بهره برداری سالانه مقدار هدایت الکتریکی و کلر آن افزایش یافته که در نقشه شماره و شماره کاملاً مشهود می باشد. این تغییرات بانگر پیشروی جبهه آب شور به طرف آب شیرین می باشد که قطعاً نتیجه اضافه برداشت از آبخوان می باشد.

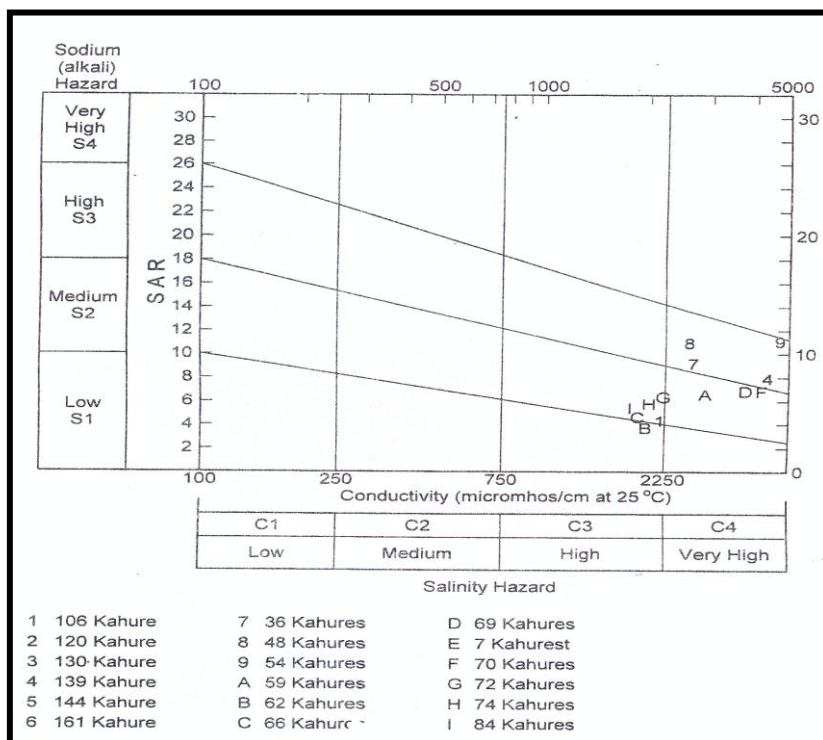


شکل (2) : نقشه روند تغییرات کلر آب زیرزمینی در دشت کهورستان



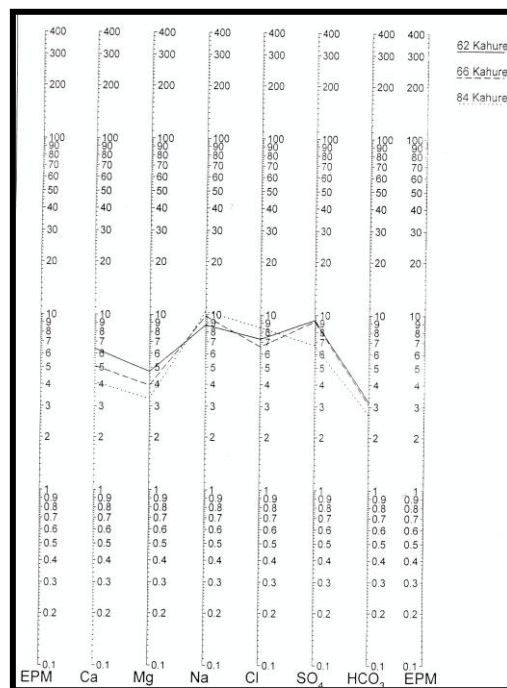
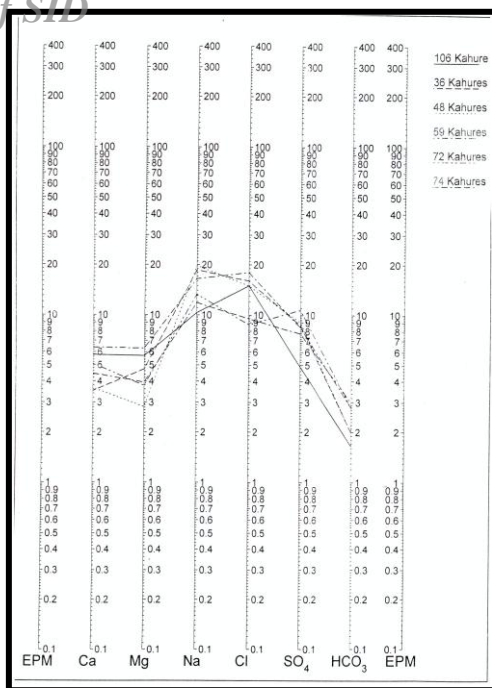
نمودار (3) : نقشه روند تغییرات هدایت الکتریکی آب زیرزمینی در دشت کهورستان

نظر به اینکه در امر کشاورزی دو فاکتور هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم (S.A.R) حائز اهمیت بوده، بررسی کیفیت شیمیایی آبها با استفاده از دیاگرام ولکوکس صورت گرفت. (شکل 4)



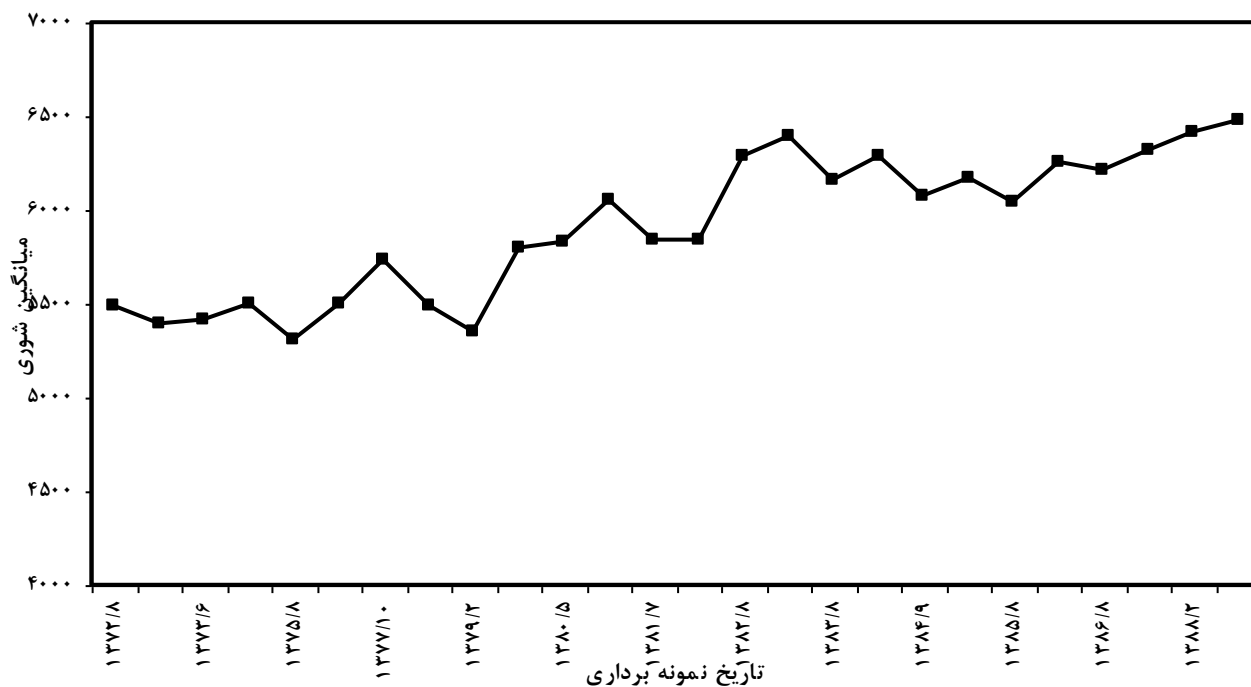
شکل (4) : نمودار ویلکوکس

در این دشت با توجه به شکل 4 آبهای دارای شوری کم و نیز متوسط با خطر سدیم کم تا خیلی زیاد منطبق بر گزارش نگردیده است (نواحی C_1-S_{1-4} و C_2-S_{1-4}) ولیکن در نواحی شمال غربی و منتهی الیه غربی دشت بدلیل تاثیر مطلوب فصلی شیب روان آبهای با شوری زیاد و خطر سدیم کم تا متوسط مشاهده می شود. (نواحی C_3-S_{1-2}) در نواحی جنوبی و جنوب غربی دشت بدلیل تاثیر رودخانه شور آبهای با شوری خیلی زیاد و خطر سدیم متوسط تا زیاد دیده می شود. (نواحی C_4-S_{2-3}) با توجه به دیاگرامهای طبقه بندی آب از نظر قابلیت شرب آبهای زیرزمینی دشت به سه دسته تقسیم می شود. آبهای ناحیه شمال و غربی دشت از نظر شرب قبل قبول تا نامناسب دیگر قرار دارد از طرفی آبهای ناحیه شمالی و مرکزی به دلیل اثرات سوء رودخانه شور و رودخانه حرا در منطقه بد و همچنین آبهای زیرزمینی شرقی دشت نیز غیر قابل شرب در دیاگرام شولر قرار داده می شود.



شکل (5) و (6)

در نمودار 10 روند پیشرفت شوری آب طی نمونه برداری از سال 77 لغایت 88 ارائه شده است. بطریقه ملاحظه می شود در این نمودار روند پیشرفت آب شور در دشت مذکور روند افزایشی داشته است و میزان شوری در سال 88 نسبت به سال 72 قابل ملاحظه و تامل است. این افزایش به علت برداشت بیش از حد، مکش از لایه های شور و خشکسالیهای اخیر صورت گرفته است.



شکل (10): کموگراف معرف کیفی آبخوان دشت کهورستان

4- نتیجه گیری

آبخوان آب شیرین دشت کهورستان به شدت مورد بهره برداری قرار می گیرد و ساختار زمینی شناسی و موقعیت این دشت به گونه ایست که مورد هجوم به شدت شور شمالی، شرقی و جنوبی بوده و تنها از غرب دشت به میزان محدودی توسط آب شیرین تغذیه می شود.

با توجه به وضعیت دشت کهورستان و اهمیتی که این منطقه دارد حراست و ارائه راهکارهای بلند مدت می تواند جهت جلوگیری از پیشروی آب شور به منطقه آب شیرین آبخوان دشت کهورستان مفید واقع شود. از راهکارهای مهم می توان مطالعه و اجرای طرحهای جلوگیری از ورود جریانهای شور به منطقه آب شیرین آبخوان دشت کهورستان، جلوگیری از تغذیه توسط جریانهای پایه شور رودخانه حرا، جلوگیری از تغذیه آبخوان توسط جریانهای پایه شور رودخانه رسول و انتقال آب شیرین از حوزه های مجاور به دشت را نام برد.

5- منابع:

1- بدلیانس قلی کندی، گ.، افندی،ن.، 1380. پایان نامه کارشناسی ارشد بررسی روند پیشروی آب شور در آبخوان دشت کهورستان و توصیه راههای عملی جلوگیری از آن، دانشگاه صنعت آب و برق

2- شرکت آب و فاضلاب منطقه ای هرمزگان، گزارش مطالعات سالانه منابع آب های زیرزمینی و سطحی، 1388

3- حسیپور،علی.، بررسی امکان مدیریت منابع زیست محیطی سطحی جهت بهره برداری پایدار از آبهای زیرزمینی، فصلنامه آب و محیط زیست شماره 67

4- Haw,M., Cocklin,C., Mercer,D., "A inch of salt: landowner perception and adjustment to the salinity hazard in Victoria, Australia." Journal of Rural studies, 2000(16), 155-169