فصلنامه علمی پژوهشی زمین شناسی محیط زیست
سال دوازدهم، شماره ۴۳، تابستان۹۷

مدلسازی کیفی تغییرات متغیرهای فیزیکی و شیمیایی چاه های آب شرب بااستفاده از سامانه اطلاعات جغرافیاییGIS (مطالعه موردی : جنوب شهرستان ری)

فایزه فرج اله یی [۱]، امیرحسام حسنی*[۲]، علی ترابیان [۳]

۱- دانشجوی گروه تخصصی مهندسی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

۲- استاد تمام و عضو هیئت علمی، گروه تخصصی مهندسی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران ahhassani@srbiau.ac.ir

۳- استاد تمام و عضو هیئت علمی، گروه تخصصی مهندسی عمران، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۳/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۷/۶/۱۹

چکیده

توسعه انسانی و رشد فزاینده صنعت و کشاورزی و به تبع آن افزایش روز افزون نیاز به آب و از طرفی برداشت مضاعف و بی رویه از منابع آب و عدم اجرای اقدامات کنترلی وحفاظتی کافی در خصوص اینگونه منابع، موجب تأثیرات متفاوت و زیادی بر روی کیفیت و کمیت منابع آبی به ویژه منابع آب زیر زمینی و دسترسی به آنها شده است. با توجه به اهمیت این منابع و اقلیم کشور و از جمله استان تهران و شهرستان های توابع آن که در زمره مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می شوند ، بررسی و تحقیق بر روی کیفیت منابع آب و آلودگی های آنها و نیز مدلسازی در محیط های نرم افزاری مانند GIS بستر مناسبی را برای تأمین آب شرب سالم و بهداشتی از دیدگاه کیفی و پیشگیری از آلودگی های احتمالی آنها فراهم خواهد آورد و از سویی نیز موجب صرفه جویی در هزینه های اجرایی حفر چاه های جدید قبل از هر گونه عملیات و شناسایی مناطق مستعد برای احداث چاه های آب شرب می شود.

واژه‌گان کلیدی: منابع آب زیرزمینی، آب آشامیدنی، چاه های آب، مدل سازی کیفی، **GIS**.

مقدمه

توسعه انسانی و رشد فزاینده صنعت و کشاورزی در دهه های اخیر از یک سو موجب افزایش نیاز به آب و از سوی دیگر جوامع مختلف انسانی را با چالش جدی نقصان منابع آبی حائز کیفیت مواجه ساخته است. فعالیتهای مختلف و متنوع صنعتی ، کشاورزی و اجتماعی و افزایش روز افزون نیازهای گوناگون آبی علاوه بر ایجاد مسایل و مشکلات زیست محیطی موجب تأثیرات متفاوت و زیادی بر روی کیفیت و کمیت منابع آبی به ویژه منابع آب زیر زمینی و دسترسی به آنها شده است. پمپاژ و بهره برداری بیش از حد از منابع موجود، سبب کاهش ذخایر سفره های آب زیرزمینی، افت کیفیت و افزایش هزینه استحصال آب شده است، این مسئله در بیشتر کشورهای دنیا از جمله ایتالیا، ژاپن، انگلستان، چین، تایلند، تایوان، مکزیک، آمریکا، هند ،ازبکستان و آذربایجان نیز گزارش شده است. (شاهی دشت و همکاران،۱۳۸۹). آلودگی آبهای زیرزمینی از پیامدهای زیانبار رشد و توسعه صنعتی ، کشاورزی وخدمات است که در اثر دفع غیراصولی انواع فاضلابهای صنعتی و شهری حاوی آلاینده های مختلف بدون در نظر گرفتن مسایل و ملاحظات زیست محیطی بوجود آمده است . اکنون این اثرات بطور جدی در تقابل بین آب و

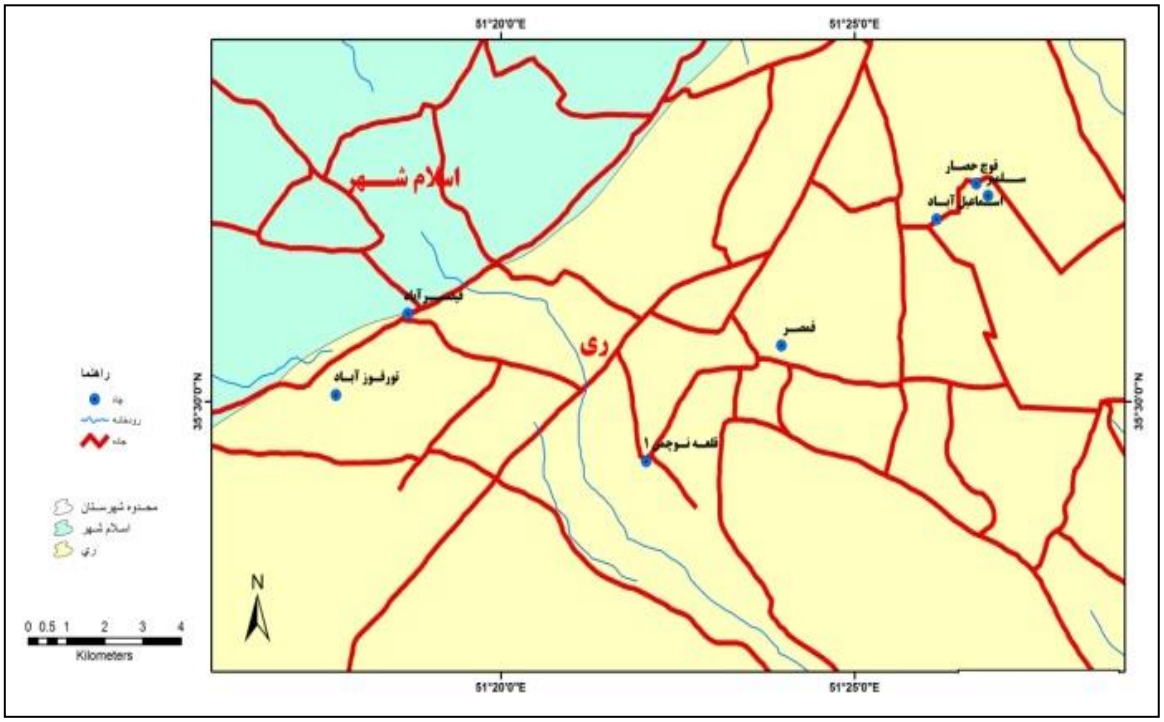
سلامت انسان احساس می شوند. آبهای زیرزمینی به عنوان دومین منبع آب شیرین دنیا همواره از دیرباز تا کنون به عنوان منبع سالم و قابل اعتماد برای تأمین آب شرب بسیاری از جوامع و مناطق مختلف دنیا مطرح بوده است. این آبها حدود۴٪ از مجموعه آب هایی را که سالانه در چرخه آب شناختی دخالت دارند تشکیل می دهند و این در حالی است که حدود ۵۰٪ جمعیت جهان برای تامین آب شرب مورد نیاز خود از آبهای زیرزمینی استفاده می کنند (کرامتی و همکاران ، ۱۳۹۲)؛ بنابراین با توجه به اهمیت این منابع و اقلیم کشور که در زمره مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می شود ، بررسی و تحقیق بر روی کیفیت منابع آب و آلودگیهای آنها و نیز مدلسازی در محیطهای نرم افزاری مانند GIS بستر مناسبی را برای تأمین آب شرب سالم و بهداشتی از دیدگاه کیفی و پیشگیری از آلودگیهای احتمالی آنها فراهم خواهد آورد و از سویی نیز موجب صرفه جویی در هزینه های اجرایی حفر چاههای جدید قبل از هر گونه عملیات و شناسایی مناطق مستعد برای احداث چاههای آب شرب می شود. هدف از انجام این پژوهش ، تهیه نقشه پهنه بندی کیفی وتعیین میزان آسیب پذیری منابع آب زیرزمینی محدوده جنوبی شهرستان ری با توجه به متغیرهای مختلف انسانی و طبیعی بوده است تا از این طریق دستیابی به اهداف و نیازهای فوق تا حد ممکن فراهم شود. امید است نتایج این پژوهش مفید واقع شده و گامی مؤثر در راستای بهبود و اعتلای سطح کیفی آب شرب منطقه باشد.

مواد و روش ها

ری یکی از شهرستان های استان تهران می باشد که از شمال به شهرستان تهران، از جنوب به شهرستان قم، از مشرق به شهرستان‌های پاکدشت و ورامین واز مغرب به شهرستان های اسلامشهر،رباط کریم، زرندیه محدود می شود. وسعت آن بالغ بر ۲۲۹۳ کیلومتر مربع است. مساحت بخش‌های سه‌گانه شهرستان ری نیز شامل بخش مرکزی ۱۷۴؛ بخش کهریزک ۵۴۳، و فشاپویه ۱۶۴۵ کیلومتر مربع است. شهری مرکز شهرستان ری است که بین مختصات جغرافیایی طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۶ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۳۶ دقیقه واقع شده است. ارتفاع این شهر از سطح دریا ۱۰۶۲ متر است. شهرری در جنوب شرقی تهران و متصل به این شهر است به طوری که منطقه ۲۰ شهرداری تهران کاملاً در محدوده شهری قرار گرفته و مهم ترین بخش شهرری را شامل می شود. فاصله ری تا مرکز شهر تهران حدود ۱۴ کیلومتر است.مختصات جغرافیایی شهر ری در حرم حضرت عبدالعظیم(ع) ۳۵ درجه و ۳۵ دقیقه و ۴۵ ثانیه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۲۶ دقیقه و ۱۵ ثانیه طول شرقی است. آب وهوای شهر ری معتدل و خشک است .حداکثر درجه حرارت در تابستان‌ها به ۴۲ درجه بالای صفر وحداقل آن در زمستان به ۴ درجه زیر صفر می‌رسد. میزان باران سالیانه شهرری به طور متوسط ۲۰۰ میلیمتر است.

در این تحقیق اطلاعات و آمار مربوط به تجزیه و تحلیل کیفی آب ۷ چاه جنوب شهرستان ری طی دو دوره متوالی خشکسالی و ترسالی سالهای۱۳۹۵و ۱۳۹۶ مورد بررسی و مدلسازی کیفی آبهای زیر زمینی قرار گرفت. در این رابطه ابتدا اقدام به جمع آوری و تهیه نقشه ها و اطلاعات پایه موردنیاز، برداشت مختصات GPS چاههای آب شرب مورد نظر، انجام آنالیز و تعیین مقادیر متغیرهای فیزیکی و شیمیایی چاهها شد و در نهایت با ورود و ثبت داده ها در محیط GIS و انتقال و پیاده سازی نقشه های زمین شناسی ، توپوگرافی ونیز مختصات GPS چاهها و غیره ، به روش درون یابی نقشه های خطوط هم پتانسیل و پهنه بندی پراکنش غلظت متغیرهای کیفی معمول آب زیر زمینی تهیه گردید. همچنین به منظور بررسی تغییرات و مقایسه متغیرها، نمودارهای مختلف مقایسه ای در محیط Excel ترسیم شد و در ادامه با استفاده از نقشه های مدل پراکنش غلظت هر یک از متغیرها ودیگر نتایج حاصل، تحلیل کلی روند تغییرات کیفی فیزیکی و شیمیایی و شناسایی مناطق آلوده و سالم ودر نهایت پیشنهاد نواحی بهبنه و مناسب جهت حفر چاه در آینده صورت گرفت . کلیه نمونه برداری ها با هماهنگی شرکت آب و فاضلاب روستایی استان تهران و شهرستان ری انجام و آزمایشات تعیین مقادیر متغیرهای فیزیکی و شیمیایی نمونه

های آب در آزمایشگاه آن شرکت انجام پذیرفت. لازم به ذکر است اصولاً نمونه برداری به دو روش کلی نمونه برداری دستی و نمونه برداری اتوماتیک انجام می شود. که در این تحقیق کلیه نمونه برداری ها به روش دستی انجام شده است.



شکل ۱- نقشه جغرافیایی محدوده مورد مطالعه روستاهای شهرستان ری در سال ۹۶

در روش آنالیز نمونه ها نیز تمامی آنالیزها و آزمایشات انجام شده برروی نمونه ها بر اساس کتاب Standard method for the examination of water and wastewater, 1998 می باشد.

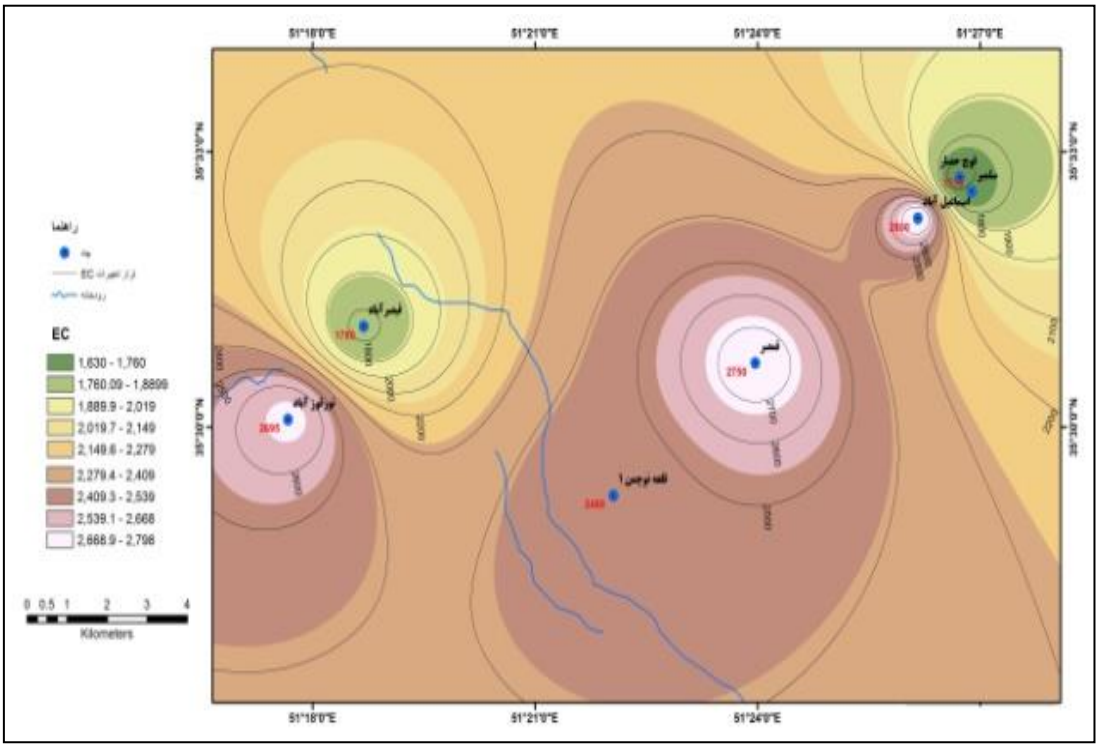
بحث و نتایج

نتایج حاصل از بررسی و مطالعات میدانی و گردآوری اطلاعات و مشخصات مربوط به نحوهٔ تأمین آب شرب در منطقه جنـوبی شهرستان ری (فشافویه) به شرح زیرمی باشد.

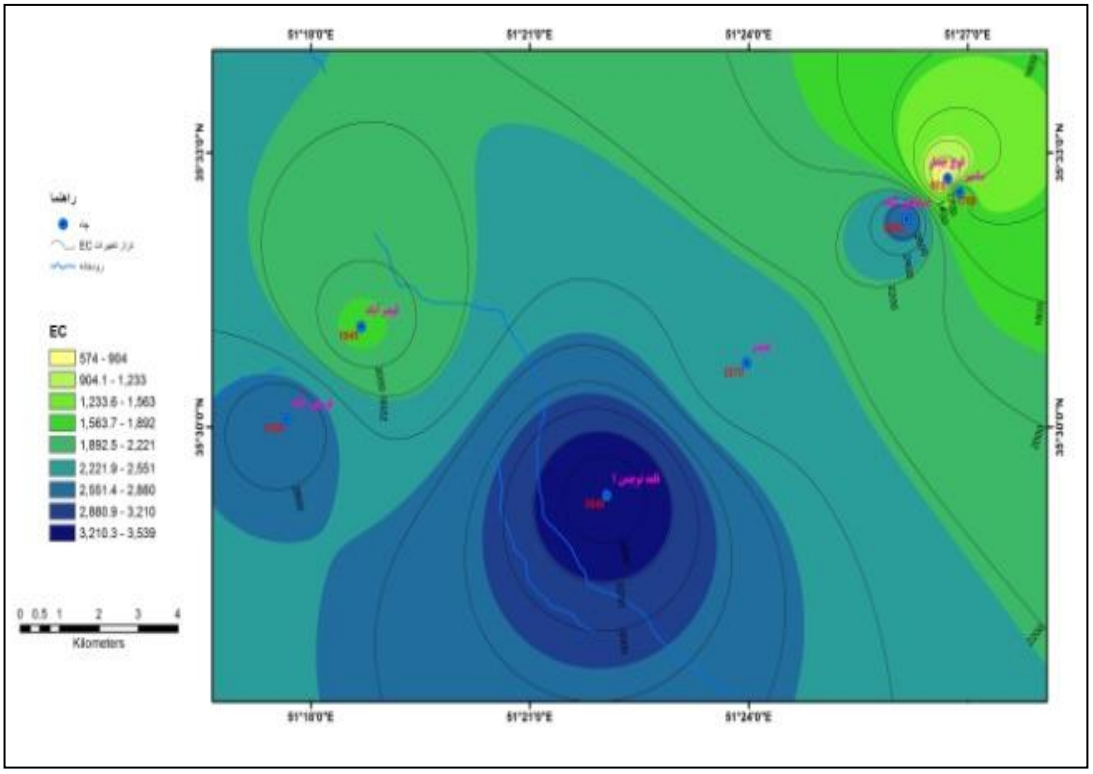
کلسیم و سولفات

باتوجه به شکل ۶ و ۷ روند افزایشی غلظت یون کلسیم ازمحدوده روستای قلعه نو چمن به سمت روستاهای قمصر و اسماعیل آباد مشهود می باشد و بر اساس شکل۸ و۹ روند تغییرات سولفات نیز همانند کلسیم روند افزایشی به سمت روستاهای قمصر و اسماعیل آباد را از خود نشان می دهد.

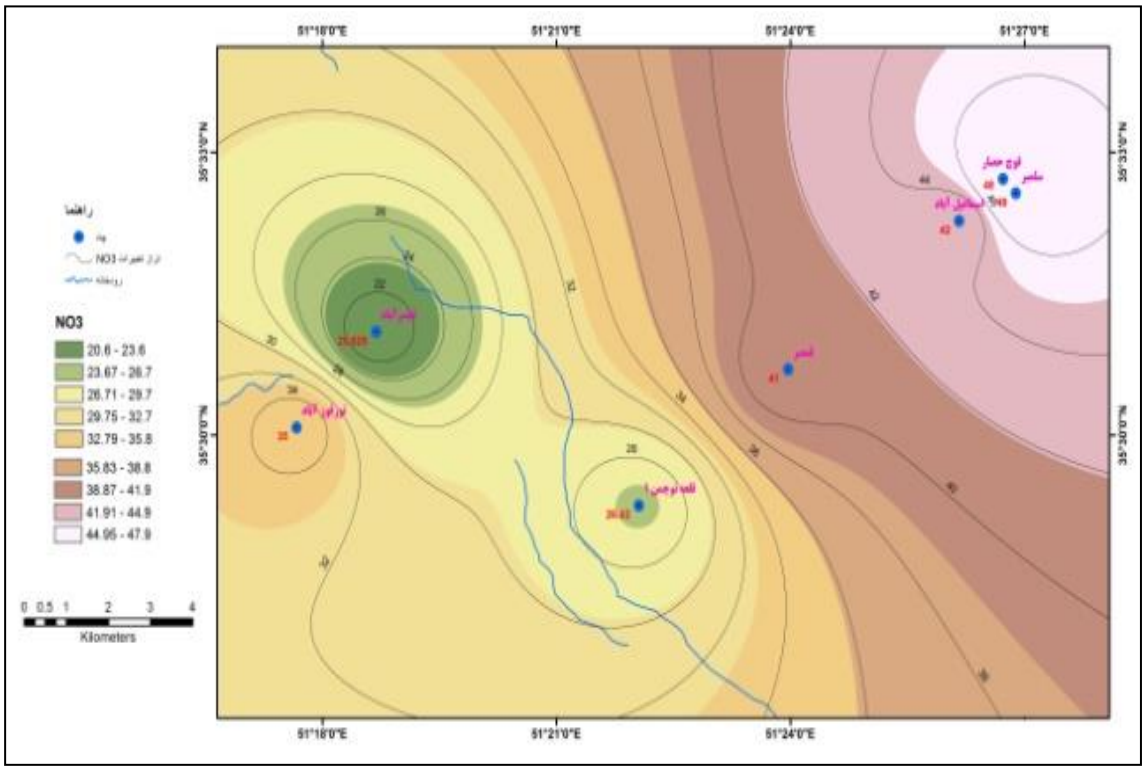
افزایش همزمان این دو متغیر به سمت روستاهای قمصر و اسماعیل آباد و رابطه معنادار آنها می تواند حاکی از آن باشد که عامل و منشاء افزایش این دو متغیر کاتیونی و آنیونی به صورت هم سوء از منشاء یکسان برخوردار می باشند. . محدوده روستای مذکور شرایط برای افزایش یون کلسیم و سولفات در اثر رخ داد یونیزاسیون سولفات کلسیم در مواجهه با شرایط انحلالی سفره آب زیرزمینی مهیا شده و با آزاد سازی کلسیم و سولفات و ورود آن به درون سفره افزایش غلظت این دو یون را به همراه دارد. با توجه به اینکه عامل تغییر دهنده متغیرهای کیفی آب را می توان در دو گروه مهم عوامل انسانی و دست ساز و در گروه دوم عوامل طبیعی و زمین شناسی و هیدرئولوژی نسبت داد، میتوان چنین اظهار نمود که گستره تغییرات کیفی متغیرهای فیزیکی EC، TDS و TH به سمت محدوده قمصر و اسماعیل آباد کاملاً از روند سازگار و یکسانی برخوردار بوده و آنرا میتوان به شرایط تحت الارضی حاکم بر لایه های زمین شناسی با حاکمیت رسوبات گچ مارنی با ترکیبات سولفات کلسیم نسبت داد.



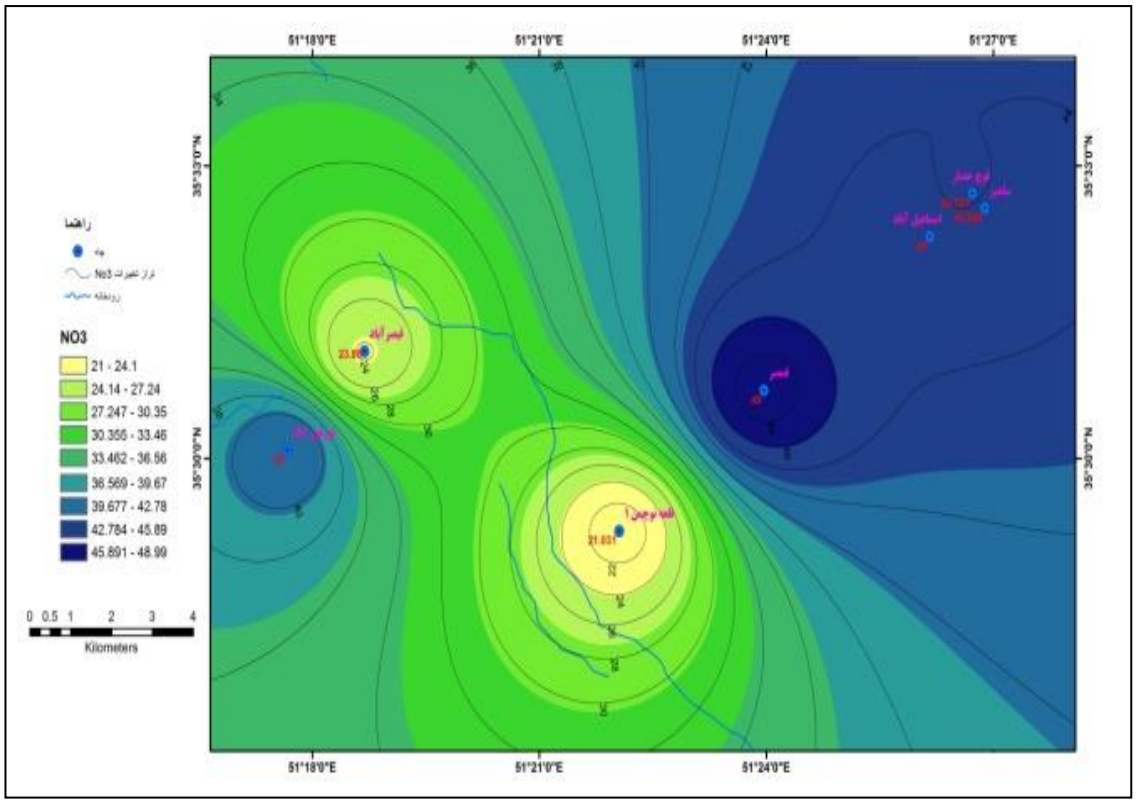
شکل ۲- نقشه تغییرات هدایت الکتریکی در خشکسالی ۹۵



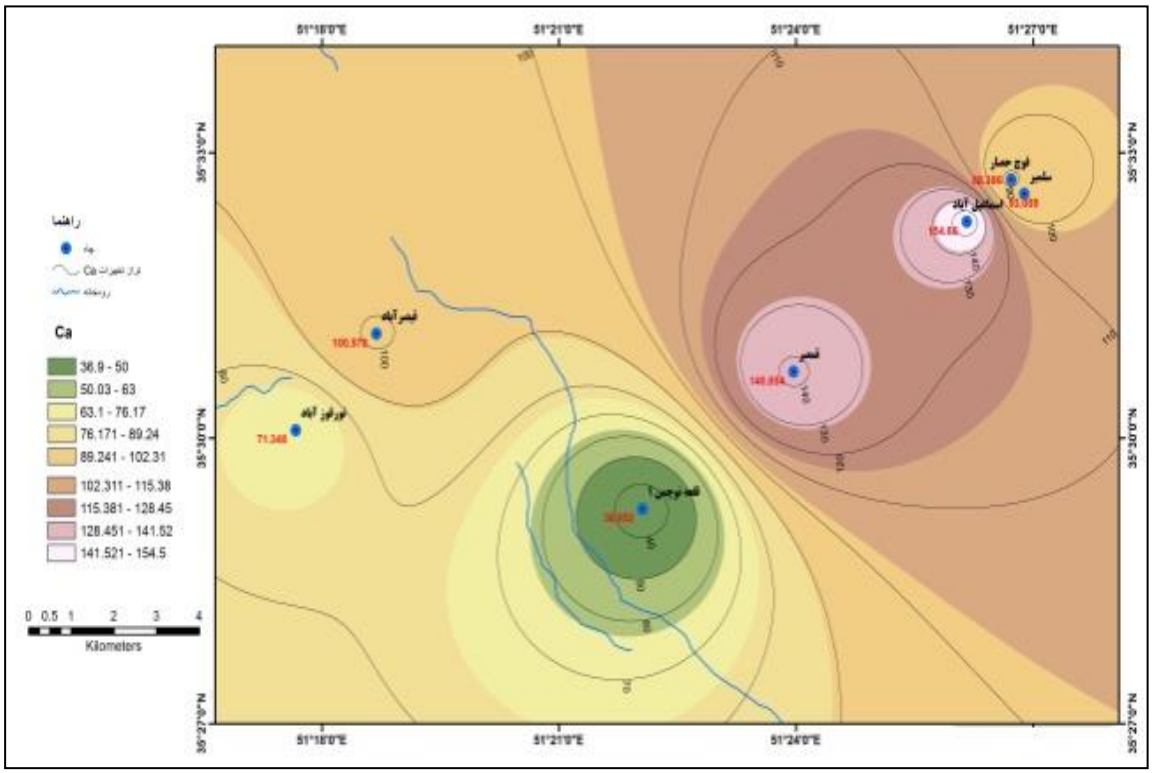
شکل ۳- نقشه تغییرات هدایت الکتریکی در ترسالی۹۶



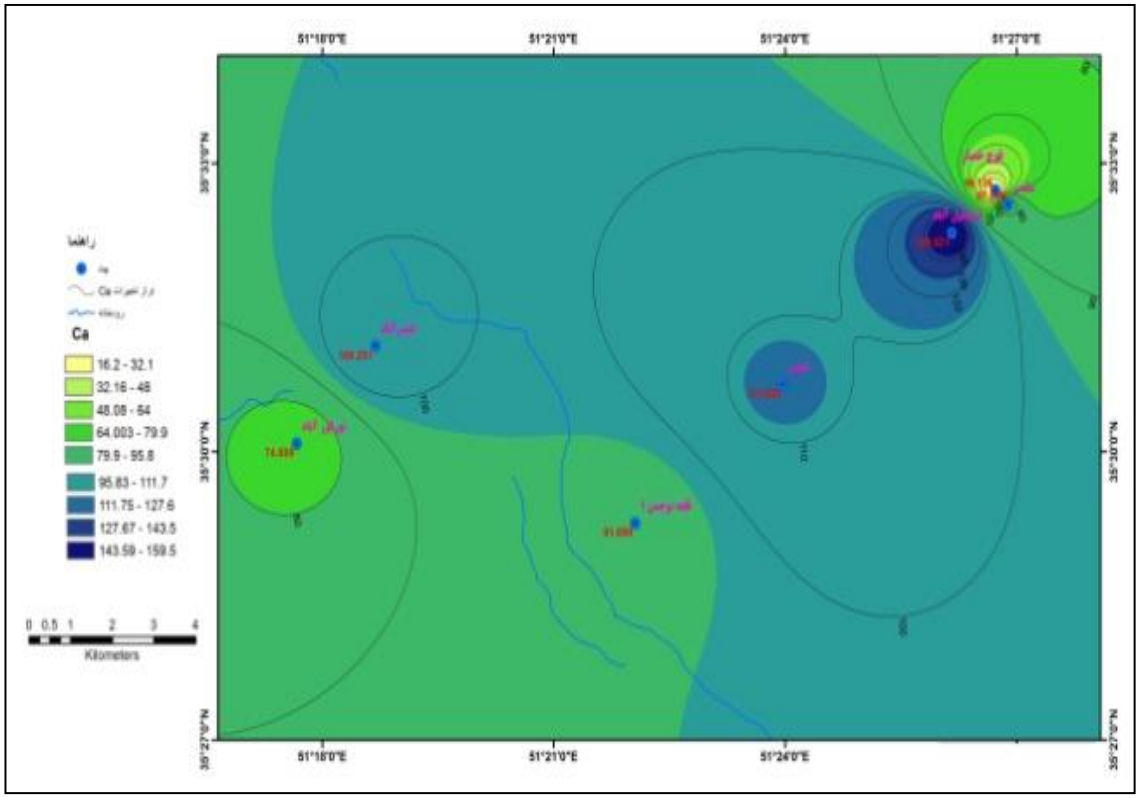
شکل ۴- نقشه تغییرات نیترات در خشکسالی۹۵



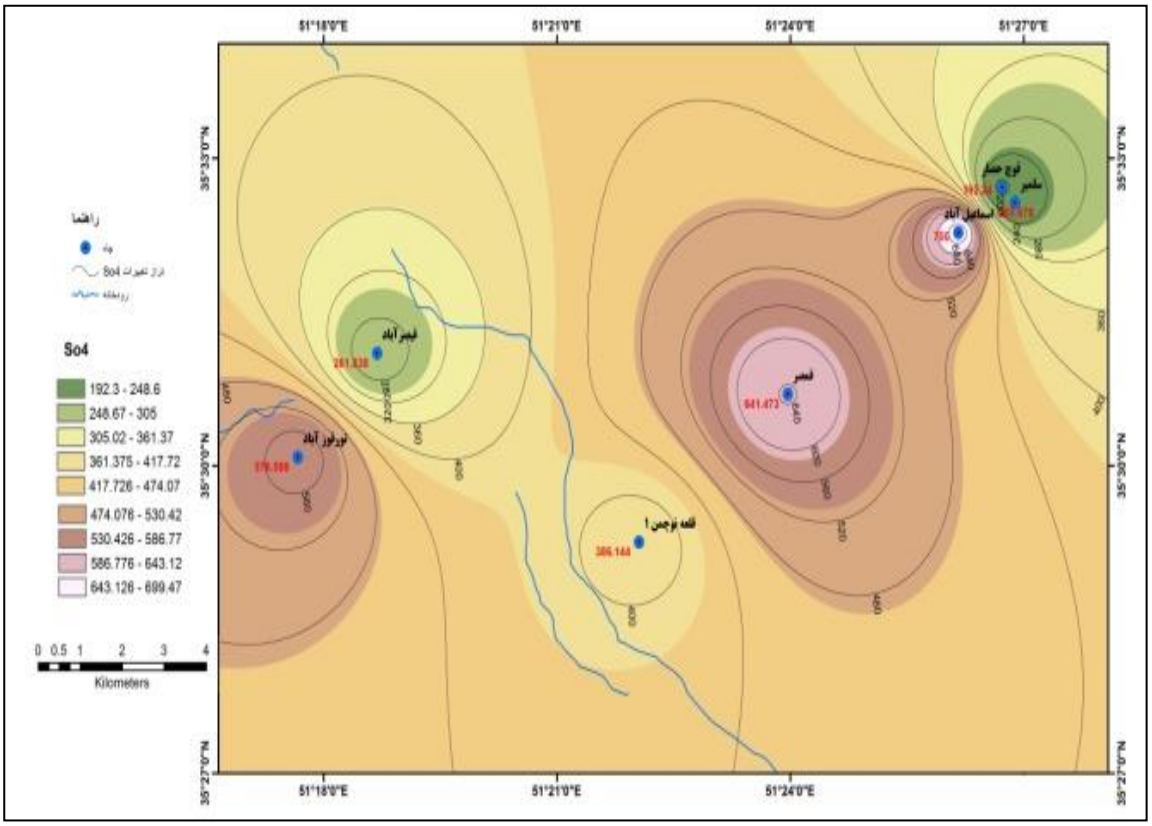
شکل ۵- نقشه تغییرات نیترات در ترسالی۹۶



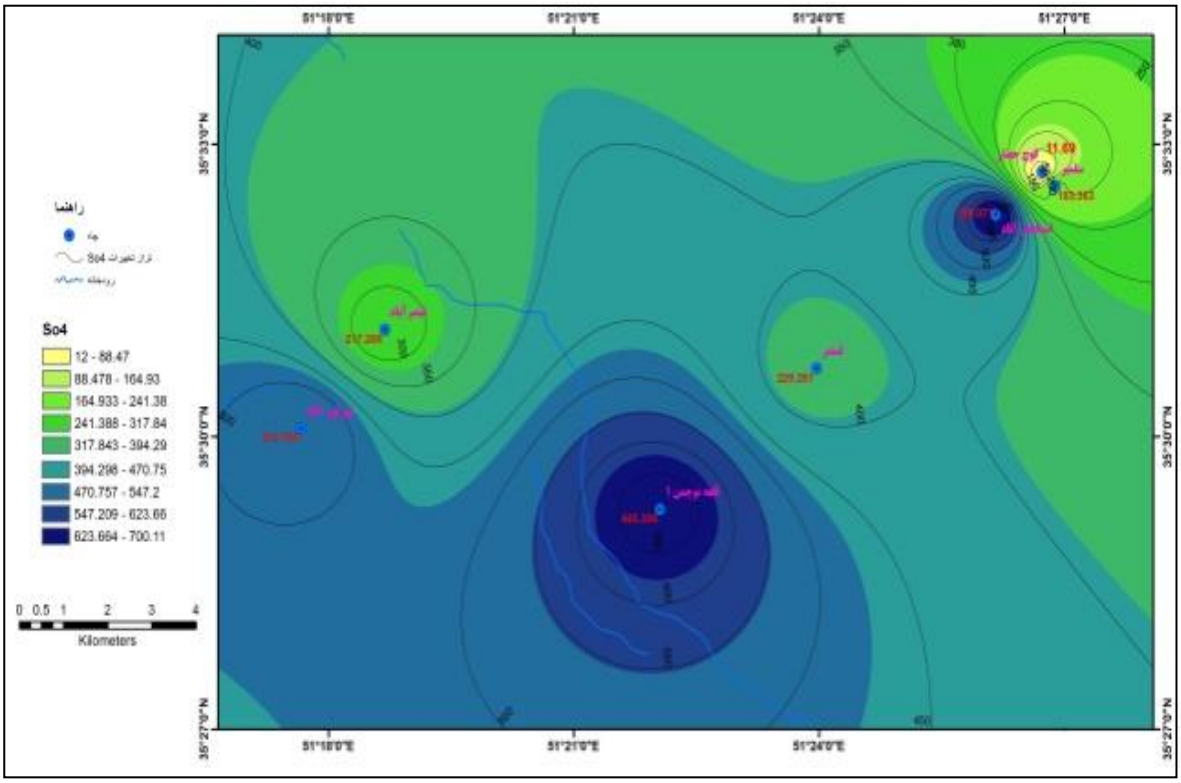
شکل ۶- نقشه تغییرات کلسیم در خشکسالی۹۵



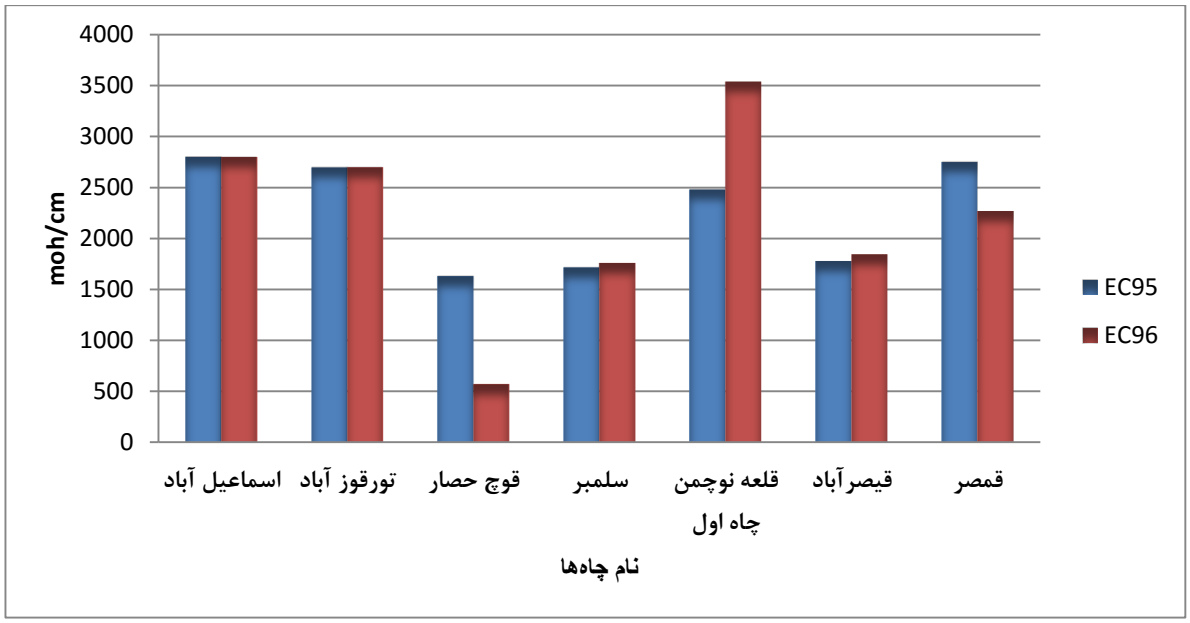
شکل ۷- نقشه تغییرات کلسیم در ترسالی ۹۶



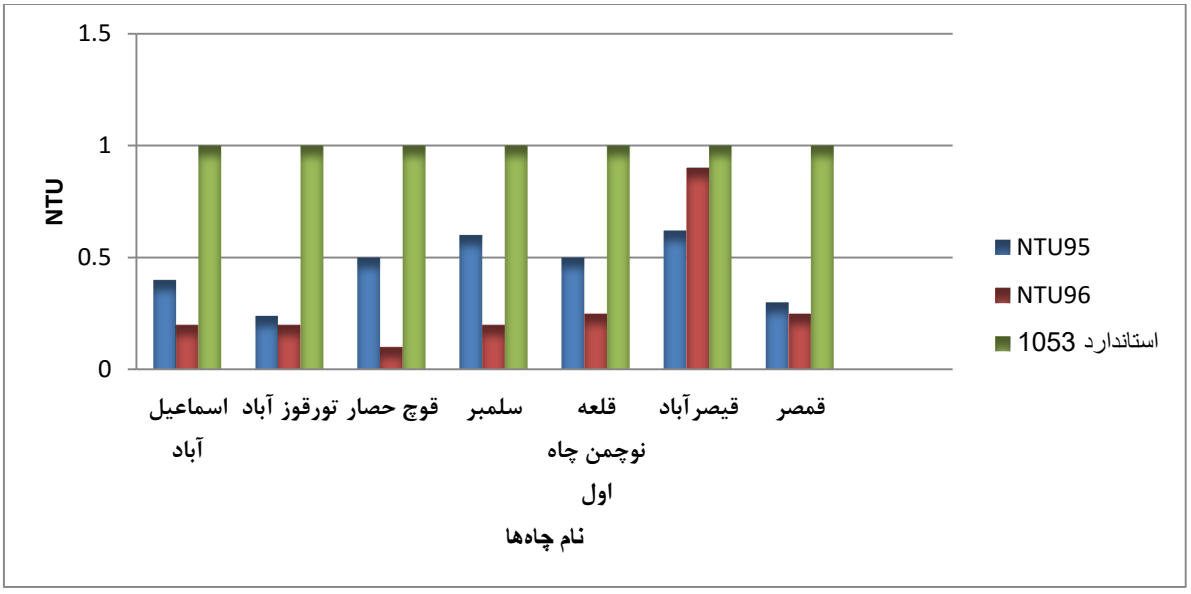
شکل ۸- نقشه تغییرات سولفات در خشکسالی۹۵



شکل ۹- نقشه تغییرات سولفات در ترسالی۹۶



شکل ۱۰- نمودار مقایسه میزان هدایت الکتریکی چاههای مورد مطالعه در دوره های خشکسالی۹۵ و ترسالی ۹۶



شکل ۱۱- نمودار مقایسه میزان کدورت چاههای مورد مطالعه در دوره های خشکسالی ۹۵ و ترسالی ۹۶

سدیم و کلرور

بررسی های روند تغییرات سدیم و کلرور در گستره پهنه مطالعاتی (شکل۱) و افزایش غلظت آن در محدوده روستاهای قلعه نوچمن حاکی از آن است که این دو متغیر کاملاً با هم سازگار و همبستگی داشته و از روند تغییرات یکسانی برخوردار می باشند. چه آنکه وجود لایه های نمک به صورت ترکیبات هالیت (NaCl) بصورت میان لایه های نازک لایه درون ستون چاه محفوره و شرایط انحلالی آنها و فرصت تشکیل یون سدیم و کلرور بر اثر یونیزاسیون غلظت این متغیرها افزایش یافته است.

البته شواهد دیگری نظیر وجود معادن نمک و شرایط اقلیمی و قرار گرفتن روستاهای قلعه نوچمن و در بخش انتهایی حوزه رسوب گذاری دشت تهران و تجمع

آوردهای رسوبی در این بخش و مهم تر از همه شرایط پلایایی و حوزه بسته رسوب گذاری که سبب می شود به علت شرایط اشباعی از یک سو و شرایط آبشویی های سطحی و ورود ترکیبات تبخیری گچ نمک به درون سفره از سوی دیگر، میزان غلظت ترکیبات نمکی را در محدوده قلعه نوچمن بصورت فزاینده ای افزایش دهد که در نهایت این پهنه یا محدوده از کیفیت آب برخوردارنبوده و به سمت شوری تمایل می نماید.

فلوئور

علت افزایش نسبی فلوئور در منطقه قلعه نوچمن را می توان به وجود برخی سازندهای ولکانیکی (آذرینی زمین شناسی) با ویژگی توف سبز مرتبط دانست که در اثر هوازدگی و آزاد سازی فلوئور در خاک ، از طریق روان آبهای سطحی و تحت تأثیر شیب توپوگرافی منطقه (از شمال به جنوب) وارد آبهای سطحی و در نهایت سفره های آب زیر زمینی شده و در نتیجه موجب افزایش فلوئور در چاه های محدوده قلعه نوچمن می شود .

نیترات

در خصوص متغیر نیترات می توان چنین اظهار نظر نمود که همجواری چاههای منطقه مطالعاتی با مناطق مسکونی ، اراضی کشاورزی و به ویژه نهر فاضلاب به عنوان شاخص ترین عوامل مؤثر در افزایش نسبی نیترات به شمار می روند ، البته ورود این حجم از آلاینده های کانون دار و نزدیکی آنها به محل چاههای محفوره به عنوان یک عامل بسیار اساسی و مؤثر در افزایش غلظت یون نیترات منابع آب زیر زمینی را نباید از نظر دور داشت . مسلماً مقادیر نیتراتی که در منابع تغذیه ای کانون دار محدوده در فصول ترسالی وارد مسیل های مشرف می شوند، به علت طی مسافت پیمایشی قابل توجه (بیش از ۱۰ تا ۱۵ کیلومتر) تا رسیدن به محدوده پایین دست، تحت تأثیر خود پالایی طبیعی از غلظت نیترات آنها کاسته شده و با غلظت کمتری وارد سفره های آب زیر زمینی می شوند ،به همین دلیل در چاههای منطقه مرکزی نظیر قیصرآباد و قلعه نوچمن شاهد غلظت کمتری از نیترات با توجه به شکل-۲ هستیم. از این منظر مسلماً چون در دوره خشکسالی اصولاً عامل انتقال از طریق مسیل یعنی آبهای جاری وجود ندارد که بتوانند حامل نیترات باشد، بنابراین در این دوره نیز غلظت نیترات در محدوده مرکزی کمتر از شمال شرق خواهد بود. که این امر با کمک مدل های کیفی GIS کاملاً مشهود است.

هدایت الکتریکی

در خصوص تغییرات EC در فصول خشکسالی ۹۵ و ترسالی ۹۶می توان به کاهش سطح ایستایی و برداشتهای بیش از حد از سفره ها و با در نظر گرفتن اینکه این منطقه از نظر سفره های آب زیر زمینی فاقد سفره های پایدار و مطمئن می باشد و در نهایت انتظار آن است که در فصول خشکسالی که سطح تراز آب زیر زمینی به شدت در روستای قوچ حصار افت شدیدی داشته و با کاهش دبی همراه می باشد، غلظت املاح محلول و EC از فراوانی بیشتری برخوردار می باشد.

کدورت

بنابراین با توجه به اینکه عاملیت و منشاء رخداد کدورت که وجود لایه های ریزدانه رس سیلتی (با توجه به اینکه سازند حاکم بر پهنه مطالعاتی کهریزک رسوبات رسی سیلتی موسوم به سازند کهریزک می باشد) قرار دارد. لذا انتظار آنست که با تغییرات سطح ایستابی و بیرون آمدگی این لایه های ریز دانه از بخشی و اینکه سفره شرایط برای خشکیدگی و در نتیجه ریزش این لایه ها به درون سطح ایستابی فراهم آید.چه آنکه عوامل ثانویه نظیر تغییرات دیماند برق و برداشت های بیش از حد از سفره و نوسانات سطح ایستابی با سطح دینامیک و مهم تر عملکرد نامناسب فیلتر شنی (گراول پکینگ چاه) می تواند در تشدید چنین رخدادی کارساز باشد که انتظار آنست که در پهنه اسماعیل آباد، قمصر و قوچ حصار علت افزایش کدورت را طبق شرایط فوق الذکر تفسیر و توجیه نماید. از سوی دیگر نزدیکی چاه محفوره قلعه نوچمن و و قیصرآباد

به مسیل های فصلی شرایط و فرصت نفوذ بار کل آلودگی و کدورت به درون چاه های محفوره (با توجه به عدم رعایت حریم بهداشتی و کیفی نسبت به رودخانه از یک سو و عملکرد نامناسب فیلترهای شنی از سوی دیگر) را فراهم آورده است.

نتیجه گیری

براساس تجزیه و تحلیل حاصل از نقشه های GIS نقش کاربری اراضی تحت الارضی به ویژه اثات لایه های زمین شناختی در محدوده روستاهای قمصر و اسماعیل آباد که با افزایش TDS و EC و در محدوده قلعه نوچمن که با افزایش NaCl همراه می باشد، حکایت از نقش ویژگی های زمین شناختی می باشد. (لایه های تبخیری سطحی و عمقی تحت الارضی) در محدوده روستاهای قمصر، قوچ حصار و سلمبر به علت نقش اثر کاربری های انسان ساز نظیر کاربری های مسکونی و کشاورزی سبب شده است که غلظت نیترات بالاتر از سایر نواحی بوده، اما خوشبختانه به لحاظ مدیریت صحیح شرکت آب و فاضلاب روستایی تهران که بصورت حفاظت های فیزیکی و بهسازی های دهانه چاه صورت پذیرفته، غلظت نیترات از محدوده استاندارد تجاوز نگردیده است. در محدوده روستاهای قلعه نوچمن و قیصرآباد به علت نزدیکی چاه به موقعیت مکانی مسیل های فصلی شرایط افزایش بار کدورت به ویژه در فصول بارشی (بهار و پاییز) صورت می پذیرد. و بدلیل نقش کاربری های مسیل های فصلی در محدوده روستاهای قلعه نوچمن و قیصرآباد سبب شده است که در دوره های سیلابی این چاه ها با افزایش کدورت همراه باشد.

در نهایت پیشنهاد می شود که با توجه اهمیت موضوع نیترات چنانچه بحث در توسعه آتی تامین آب برای روستاهای این مجموعه باشد حتی الامکان در خارج از محدوده این روستاها نسبت به مکان یابی و حفر چاه های جدید اقدام و بررسی صورت پذیرد. در صورت تاکید بر تامین در محدوده کهریزک با رعایت و ملاحظات کیفی استانداردهای ۱۰۵۳ و بهره گیری از برخی فناوری های نوین نظیر استفاده از سختی گیرها و آب شیرین کن ها و یا روش های اختلاط و با انجام مطالعات دقیق زمین شناسی و ژئوفیزیک در محدوده قلعه نوچمن و تورقوز آباد نسبت به آینده نگری حفر چاهها اقدام نمایند.

پیشنهادات

با توجه به نتایج پژوهش حتی الامکان از حفر چاه در روستاهای این محدوده اجتناب شود.

در صورت شرایط اضطرار نسبت به حفر چاه در محدوده قلعه نوچمن و تورقوزآباد اقدام شود.

انجام مطالعات ژئوفیزیک و زمین شناسی جهت مکان یابی حفر چاه های مناسب از حیث متغیرهای کمی و کیفی در پهنه ای خارج از منطقه کهریزک صورت پذیرد.

با توجه به وجود کدورت در محدوده مسیل روستای کهریزک نسبت به رعایت حریم بهداشتی چاه از یک سو و انجام فیلتراسیون شنی مناسب (گراول پکینگ چاه ها) اقدام لازم صورت پذیرد.

با توجه به بالا بودن غلظت نیترات در برخی از چاه ها بعلت اثربخشی کاربری های با بار آلایندگی نظیر نیترات حتی الامکان نسبت به رعایت حریم کیفی چاه ها اقدامات اجرایی لازم انجام پذیرد.

با توجه به استفاده های نامناسب و غیر استاندارد از کودهای شیمیایی، ضمن هماهنگی با جهاد کشاورزی نسبت به استاندارد سازی این کودها و استفاده بهینه و مناسب طبق ضوابط ترویج و آموزش های کشاورزی صورت پذیرد.

با توجه به اثرات فاضلاب های روستایی در بار آلایندگی برخی روستاها نسبت به اجرای دفع بهداشتی فاضلاب روستایی واحداث تصفیه خانه به ویژه در روستای قوچ حصار تاکید می گردد.

با توجه به بالا بودن سختی و هدایت الکتریکی در روستای قلعه نوچمن پیشنهاد می شود که نسبت به نصب دستگاه های سختی گیر اقدام لازم صورت پذیرد.

منابع

-**اصغری مقدم و همکاران، (۱۳۹۵)،**" ارزیابی کیفیت منابع آب زیر زمینی دشت مهربان"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست- آب و فاضلاب، دانشکده مهندسی محیط زیست، دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران، تهران، ایران.

-**اندیشکده تدبیر آب ایران،(۱۳۹۶)** ، آشنایی با منابع آب زیر زمینی"،جلد اول، تهران، ص ۱۲-۱۵۹.

-**حسنی، ا.ح؛ (۱۳۹۵)**، جزوه تصفیه آب دوره کارشناسی ارشد ؛ دانشگاه آزاد (واحد علوم و تحقیقات تهران).

-**خانی،م.ر؛ (۱۳۸۷)**، "مدل کیفی آبهای زیرزمینی ری"، گزارش پروژه شرکت آب و فاضلاب روستایی استان تهران،ص ۱۲-۱۰۷.

-**شاهی دشت، ع؛ عباس نژاد،ا؛ (۱۳۸۹)**،" مدیریت منابع آبی، چالش ها و راهکارها(مطالعه موردی : استان کرمان)" . مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین المللی جهان اسلام ،ایران-زاهدان

-**شرکت آب وفاضلاب روستایی استان تهران،(۱۳۹۷)**، اطلاعات و آمار کتبی وشفاهی.

-شری**عت پناهی، م؛ (۱۳۷۷)**،" اصول کیفیت و تصفیه آب و فاضلاب" ، چاپ پنجم،ا نتشارات دانشگاه تهران.

-**عزیزی، ف؛ محمدزاده، ح؛ (۱۳۹۲)**، "پهنه بندی آسیب پذیری و ارزیابی تغییرات مکانی کیفیت آبخوان دشت امامزاده جعفر گچساران با استفاده از شبیه DRASTIC و شاخص کیفی GWQI "، مجله مهندسی منابع آب، سال ۵ ،شماره ۱۳ ، تابستان ۹۱ ،ص ۱-۱۴ .

-**فاضلی، م و همکاران؛ (۱۳۹۰)**، " بررسی توزیع زمانی و مکانی آلودگی منابع آب زیرزمینی دشت زیدون به نیترات" . مجله مهندسی منابع آب، سال چهارم، ص۴۵ـ ۵۱.

-**کرامتی، ح؛ محوی، ا. ح؛ عبدل نژاد، ل؛ (۱۳۸۶)**،" بررسی کیفیت فیزیکی و شیمیای آب شرب شهر گناباد در فصول بهار و تابستان"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست- آب و فاضلاب، دانشکده مهندسی محیط زیست، دانشگاه علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

-**کرامتی،م؛ حسنی، ا.ح؛ برقعی، م؛ صیادی،م؛ (۱۳۹۲)**، "بررسی کیفی چاه های آب شرب روستاهای شهرستان ورامین و ارائه مدل کیفی در محیط GIS"، شانزدهمین همایش ملی بهداشت محیط، تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشکده بهداشت، ص ۱۶-۲۱۲.

-**معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، (۱۳۸۸)**، "دستورالعمل پایش کیفیت آبهای سطحی" ، نشریه شماره ۵۲۲، ص ۸-۲۱ .

-**معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور ، (۱۳۹۲)** ،" دستورالعمل پایش کیفیت آبهای زیر زمینی"، نشریه شماره ۶۲۰،ص۱۳-۲۴ .

-**ناصری، ح.ر و همکاران؛ (۱۳۹۰)** ،" آلودگی آبهای زیرزمینی ناشی از آلایندههای نفتی مطالعه موردی :منطقه صنعتی ری"، مجله علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی، سال ۲۱ ، شماره ۸۱ ، ص۱۱-۲۲.

-**نبی زاده نودهی،ر؛ فائزی رازی، د؛ (۱۳۷۵)** ،" رهنمود کیفیت آب آشامیدنی"، سازمان بهداشت جهانی، چاپ اول، تهران ،انتشارات نص،ص ۱۰۶-۲۱۸.

-**نخعی، م؛ (۱۳۸۸)**، "مقدمه ای بر آبهای زیر زمینی" ، انتشارات آرادکتاب،ص ۲۸-۱۹۷ .

-**نیک عمل لاریجانی، ن و همکاران؛ (۱۳۹۰)**،" تعیین میزان انتقال نیترات در دو بافت خاک در نتیجه کاربرد کودهای آلی (مرغی، گاوی و لجن فاضلاب)". نشریه آب و خاک ،علوم و صنایع کشاورزی، جلد۲۵ ، شماره۴، ص ۷۰۸-۷۱۷.

-**Fernando, T., David ،N., 2005**. Non-agricultural sources of groundwater nitrate: a review and case study, Water Research, Vol 39، pp. 3-16.

-**Jonathan, W., Chrystina, D., 2008**. Nitrate attenuation in groundwater: A review of biogeochemical controlling processes ،water research ،Vol.42, pp . 4215–4232.

-**Kraft, G. J. and W. Stites. 2003**. Nitrate impacts on groundwater from irrigated-vegetable systems in a humid north-central US sand plain. Agriculture Ecosystems and Environment, 100 (1): 63-74.

-**Linsley , R . K., and J.B.Franini, 1989**. Water – Resources Engineering , 3d ed., McGraw Hill , New York

Quality modeling of Changes in Physical and Chemical Parameters of Water Wells in South Ray City Using GIS

Faezeh Farajolahi[1], Amir Hessam Hassani[2]*,Ali Torabiyan[3]

1- Student of Environmental Protection Department, Faculty of Natural and Environmental Sciences, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.

2-Full Professor and Faculty Member, Department of Environmental Engineering, Faculty of Natural and Environmental Sciences, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.

3-Full Professor and Faculty Member, Civil Engineering Department, Faculty of Environment, Tehran University, Tehran, Iran.

Abstract

Surely, knowledge of the status of drinking water quality along with its changes in different seasons (wet and drought) as well as trends from one source to another can be used to optimize providing the proper conduct of the areas of drinking water on the one hand and the prevention of the unsafe and unsanitary resources on the other hand, along with planning for engineering projects to reduce the pollutant load implied to the water sources (collection and disposal and wastewater treatment plant) and sanitary limits & qualitative privacy legal far groundwater is important. Although source identification of pollutions and investigating of feasibility to determine quality limits and pollution concentration reduction strategies without understanding its possible standard deviations (who -1053) is not possible and the associated high costs and sometimes waste time, money and even non-transactional tasks in industrial aspects. Considering the limitations of water supply (quantity and quality) due to recurrent drought in recent years requires the efficient and proper management of water resources in a comprehensive map of the area were provided quality in GIS geographic system that can provide a solid base for decision-making on sustainable development based on quality and quantity of water supply and environmental principles. Therefore, with respect to the total pollution affecting groundwater resources of the Ray area, such as domestic sewage and industrial wastewater and conditions of recreational of the region, particularly the location of some small areas of water wells in the establishment of some wells of Rivers or in areas of lower topography and effectiveness of contaminant transport in the direction of the gradient Hydraulic and surface water caused the measuring and monitoring of chemical and physical parameters of resources and quality map as a must be manifested. Investigations on obtained results showed that the physico-chemical qualityof underground water in this region from east north toward west south accompanying with increasing the amounts of Cations and Anions as a results of coming up the bed rock, decreasing the height of water column and geologic range of wells of this region. Meanwhile the amounts of Nitrate concentration in wells of west north range caused by increasing human factors which was near to permitted level of standard.

Key words: Underground water resources, potable water, well, water wells, Quality modeling, GIS.