بررسی کیفیت آبهای زیرزمینی منطقه لنجانات اصفهان

دکترحسین پورمقدس[۱]

چکیده :

آبهای زیر زمینی از منابع ارزشمند تهیه آب برای شرب ، کشاورزی و صنعت می باشد. با توجه به تغییرات کیفی آبهای زیر زمینی که می تواند در اثر فعالیتهای انسان صورت گیرد بررسی و مطالعه این منابع به منظور حفظ کیفیت آنها ضروری است . اگر چه شهرستان لنجان اصفهان صنعتی وکشاورزی است لیکن بررسی آبهای زیر زمینی این منطقه تاکنون انجام نشده است .

آبهای زیر زمینی شهرستان لنجان اصفهان از نظر پارامترهای شیمیا ئی از جمله آنیونها، کاتیونها وفلزات سنگین در چهار فصل در نمونه آب شانزده حلقه چاه بررسی شد، میانگین سالانه آنها محاسبه ونتایج حاصل مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفت. به طور کلی نتایج حاصل از انجام این پروژه نشان می دهد که آبهای زیر زمینی شهرستان لنجان جزء آبهای سخت محسوب می گردند. آب چاههای‌شماره ۱ ، ۲، ۳، ۱۴ از نظر اکثر پارامترهای شیمیایی مورد مطالعه از جمله BOD' COD' TDS' EC و SO_4 دارای آلودگی بسیار زیاد می باشند. به نظر می رسد که آب این چاهها مخصوصاً چاه شماره ۳ شدیداً تحت تاثیر لاگونهای دفع فاضلاب ذوب آهن و همچنین زهکش زرین شهر باشد، آب چاههای شماره ۴ و ۵ که در پایین دست صنایع دفاع قرار گرفته اند دارای COD نسبتاً زیاد می باشند. باتوجه به شیب سطح زمین که از طرف صنایع دفاع به طرف چاههای فوق می باشد ممکن است آب این چاهها از طریق فاضلاب صنایع دفاع آلوده شده باشد. به طور کلی می توان نتیجه گیری نمود که آلودگی شدید آبهای زیر زمینی در اطراف صنایع وجود دارد و انجام مطالعات و سیعتر برای تعیین نوع ترکیبات آلی و معدنی و منشا دقیق این آلودگیها در آب چاههای فوق الذکر ضروری به نظر می رسد.

واژگان کلیدی : *آلودگی آبهای زیرزمینی ، کیفیت آبهای زیر زمینی لنجان*

[۱] گروه بهداشت محیط ، دانشکده بهداشت ، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-24]

مقدمه :

شهرستان لنجان با مساحت ۱۰۹۳ کیلومتر مربع یکی از شهرستانهای استان اصفهان است که در جنوب غربی این استان و در دره زاینده رود واقع شده است . این شهرستان از شمال به شهرستان نجف آباد و از طرف جنوب وغرب به استان چهار محال و بختیاری واز سمت شرق به شهرستانهای مبارکه و فلاورجان محدود می گردد. این شهرستان در ۳۵ کیلومتری شهر اصفهان در جلگه زاینده رود ودر منطقه ای که به لنجان علیا موسوم است واقع شده است (سازمان برنامه و بودجه ۱۳۷۵) .

شهرستان لنجان در حد فاصل ناحیه نیمه خشک استان اصفهان ونیمه مرطوب استان چهار محال و بختیاری قرار گرفته است و به علت بارندگی بسیار کم ، از پوشش گیاهی کمی برخوردار است . میانگین درجه حرارت سالانه شهرستان حدود ۱۳ درجه سانتی گراد ومیانگین حداکثر وحداقل دمای هوای آن به ترتیب حدود ۲۱ و۴ درجه سانتی گراد است . متوسط سالانه بارندگی شهرستان لنجان حدود ۱۴۰ میلی متر است. ارتفاع روستاهای منطقه از سطح دریا متغیر و بین ۱۷۰۰ تا ۱۹۰۰ متر می باشد. زاینده رود که با جهت غربی – شرقی از منطقه لنجان می گذرد نقش بسیار مهمی در تعدیل آب وهوای منطقه دارد (سازمان برنامه وبودجه ۱۳۷۵) .

شهرستان لنجان دارای هفت شهر به نامهای باغ بهادران، چرمهین ،چمگردان ، زرین شهر ، سده لنجان، ورنامخواست و فولاد شهر است . مصرف متوسط سرانه آب درشهرهای این شهرستان در سال ۱۳۷۴ برابر ۱۷۵ لیتر در شبانه روز بوده است . آب آشامیدنی شهرهای این شهرستان از طریق آب چاههای عمیق و نیمه عمیق و قسمتی توسط آب تصفیه شده رودخانه تامین می شود.یکی از مشکلات شهرهای این شهرستان ،آلودگی آبهای زیرزمینی وعدم کارآیی چاههای جاذب فاضلاب در بعضی مناطق است (پورمقدس ۱۳۷۷).

از سال ۱۹۷۰ میلادی شناسایی آبهای زیر زمینی که به وسیله مواد آلی آلوده شده اند، به طور قابل ملاحظه ای افزایش یافته است. حلالها مثل ترای کلرواتیلن ، علف کشها، ضد عفونی کننده های خاک مثل دای بروموکلروپنتین و حشره کشها مثل لیندین و دیلدرین در آبهای زیرزمینی به طور منظم دیده می شوند (Tchobanoglous G.1985).

موقعی که یک آلاینده به محیط زیر زمین راه می یابد ، سرنوشت وغلظت آن از طریق فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و بیوشیمیایی بین آن آلاینده و ساختمان محیط زیرزمین کنترل می شود (Liu .D.H.and Liptak B.G. 2000). وجود آلاینده ها در آبهای زیر زمینی از طریق فعالیتهای انسان حاصل می گردد که می توانند برا ی انسان و محیط زیست بسیار خطرناک باشند. برای تصفیه آبهای آلوده زیر زمینی روشهای زیادی ارائه گردیده است. از جمله این روشها می توان جدا سازی غشایی، خنثی سازی ، لجن فعال، برکه های تثبیت ،جذب (تریس ها)، اکسیداسیون و احیای شیمیایی ، استخراج با حلال و سوزانیدن ، تقطیر، تبخیر، فیلتراسیون را نام برد(Tchboanoglous G.1985). برای انجام هریک از این روشها معمولاً نیاز به پمپاژ آب به سطح زمین واجرای فرایند تصفیه وسپس تزریق آن به آبهای زیر زمینی است که مستلزم مخارج بسیار زیاد وداشتن تکنولوژی پیچیده است و در اکثر موارد هرگز نمی توان آلودگی را به طور کامل از آبهای زیرزمینی حذف نمود. لذا پایش آبهای زیر زمینی وجلوگیری از آلودگی این منابع بسیار ارزشمند و حیاتی، ضروری بنظر می رسد. در این پروژه تحقیقاتی ، تعیین مقدار پارامترهای شیمیایی شاخص آلودگی به منظور جلوگیری از آلودگی آبهای زیر زمینی منطقه لنجانات اصفهان انجام گرفته است .

روش کار:

به منظور کنترل آلودگی آبهای زیرزمینی، تعیین پارامترهای شیمیایی نمونه های آب لازم است؛ چون منطقه لنجانات صنعتی است وصنایعی از جمله صنعت ذوب آهن ، صنایع دفاع در این منطقه واقع شده است لذا آبهای زیرزمینی این منطقه برای مطالعه انتخاب شد. برای این

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-24]

منظور شانزده حلقه چاه در منطقه مطالعاتی شهرستان لنجان مشخص گردید. شکل ۱ موقعیت ایستگاههای انتخابی را نشان می دهد. نمونه برداری از آب شانزده حلقه چاه در شهرستان لنجان به روش تصادفی برای مدت یکسال (۱۳۷۷) ودر هر فصل یک مرتبه در ظروف دولیتری پلاستیکی انجام شد . ایستگاههای نمونه برداری به فاصله هایی دور از یکدیگر انتخاب شدند، مگر در مناطق صنعتی که امکان آلودگی بیشتر وجود داشته است . نمونه ها به آزمایشگاه حفاظت محیط زیست انتقال ودر یخچال نگهداری وآزمایشات مورد نظر بر روی آنها انجام گردید. ضمناً درجه حرارت آب در محل تعیین و اکسیژن محلول نمونه ها درمحل تثبیت و در آزمایشگاه تعیین مقدار شدند.

کلسیم ومنیزیم به روش تیتراسیون با EDTA و محاسبه سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتری ،کلر به روش نیترات نقره، سولفات به روش تربودیمتری ، بی کربنات به روش تیتراسیون با اسید کلریدریک ، فسفر به روش آمونیوم فسفومولیبدات واسپکتروفتومتری ، نیترات با استفاده از دستگاه Hach مدل DR-2010 وعناصر سنگین شامل کادمیوم، روی، مس وآهن به روش اتمیک ابزوربشن (جذب اتمی)، BOD با استفاده از دستگاه BOD متر مدل DO, Aqua Lytic به روش یدومتری،EC با استفاده از دستگاه هدایت الکتریکی و TDS از طریق تبخیر تعیین شده است (APHA, AWWA, WPCF 1985)

نمونه برداری درهر فصل یک مرتبه انجام شد وهر مرتبه نمونه برداری ۲ الی ۳ روز به طول انجامید میانگین سالانه هر پارامتر شیمیایی نمونه ها ی آب چاه نیز تعیین گردیده است.

نتیجه گیری و بحث :

تجزیه شیمیایی آب شانزده حلقه چاه نمونه برداری در شهرستان لنجان در چهار فصل سال انجام گردید و میانگین چهار فصل (سالانه) پارامترهای شیمیایی محاسبه ودر جدول شماره ۱ نشان داده شده است .

اکسیژن مورد نیا ز شیمیایی (COD): چاههای شماره ۱ ، ۲ ،۳ و ۱۴ به علت نزدیکی به لاگون های دفع فاضلاب ذوب آهن وزهکش دفع آبهای سطحی دارای COD بسیار زیاد می باشد. میانگین سالانه این چاهها از ۳۰/۹ تا ۱۱۴/۲ میلی گرم در لیتر متغیر است که آلودگی شدید را نشان می دهد.

بالاترین مقدار COD در آب چاههای مورد مطالعه ۱۱۴/۲ میلی گرم در لیتر است که مربوط به چاه شماره ۳ می باشد. این چاه در فاصله حدود ۵۰۰ متری لاگون های ذوب آهن و حدود ۳۰۰ متری زهکش دفع آبهای سطحی منطقه ذوب آهن واقع شده است . باتوجه به این که COD مقدار مواد آلی را به طور کلی نشان می دهد، لازم است نوع ترکیب آلی آب این چاه ها در مطالعات سالهای آینده نیز مشخص گردد. با توجه به شیب زمین های اطراف این چاه ها (۱و ۲و۳و۱۴) که به طرف رودخانه زاینده رود می باشد، وفاصله آنها از رودخانه ، به نظر نمی رسد که در وضعیت عادی آب چاه ها از رودخانه تغذیه شوند. مقدار میانگین سالانه COD چاه ها ی شماره ۴، ۵ و۱۶ از ۲۱/۷ تا ۳۸ میلی گرم در لیتر تغییر می کند. باتوجه به این که این چاه ها درپایین دست صنایع دفاع واقع شده اند و دارای COD زیاد می باشند به نظر می رسد که مطالعات بیشتری لازم است انجام گیرد تا چنانچه ارتباطی وجود دارد تعیین گردد. تغییرات آب چاه ها ی دیگر از نظر COD شبیه یکدیگر است ونامطلوب به نظر نمی رسند.

اکسیژن مورد نیاز بیو شیمیایی(BOD): مقدار BOD در آب چاه ها ی مورد مطالعه از ۱/۵ تا ۲۰ میلی گرم در لیتر تغییر می کند. مقدار ۲۰ میلی گرم در لیتر مربوط به چاه شماره ۳ می باشد که در فاصله حدود ۵۰۰ متری لاگونهای ذوب آهن و حدود۳۰۰ متری زهکش دفع آبهای سطحی منطقه ذوب آهن واقع شده است. آب این چاه از نظر BOD وCOD به شدت آلوده است . آب چاه های شماره ۱، ۲ و ۱۴ دارای مقدار BOD زیاد است وبایستی تحت تاثیر لاگون های ذوب آهن قرار گرفته باشند. BOD آب چاه های شماره ۴ و ۵ برابر ۹ میلی گرم درلیتر می باشد. ممکن است آب چاه ها تحت تاثیر فاضلاب صنایع دفاع قرار

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-24]

گرفته باشد. آب سایر چاه ها از نظر BOD در حد طبیعی است .

اکسیژن محلول **DO:** مقدار اکسیژن محلول آب که از شاخصهای آلودگی است در نمونه آب چاه های مورد مطالعه متغییر است ومیانگین سالانه آن از ۴/۳ تا ۷/۶ میلی گرم درلیتر تغییر می کند. مقدار اکسیژن محلول در چاه های شماره ۳ ، ۵ ، ۶ در فصل بهار به ترتیب ۲/۳ ، ۳/۲ و ۳ میلی گرم در لیتر و در چاه شماره۸ در فصل تابستان ۳/۱ میلی گرم در لیتر است که نشان دهنده آلودگی آب به مواد آلی بیش از حد استاندارد است (استاندارد ۸-۴ میلی گرم در لیتر است) . باتوجه به این که آب چاه ممکن است برای مدتی مورد استفاده قرار نگرفته باشد وچاه سرباز بوده وآب آن برا ی مدتی راکد مانده باشد، برای اطمینان از آلودگی آب چاه ها از نظر مواد آلی قابل تجزیه بایستی مطالعات بیشتری صورت گیرد. علت تغییرات اکسیژن محلول در آب چاه های مورد مطالعه را می توان نحوه و زمان برداشت آب، درجه حرارت آب، مواد الی قابل تجزیه و میکروارگانیسمهای آب (آلودگی آب) وهم چنین مقدار املاح محلول نام برد.

کل مواد جامد محلول **(TDS):** براساس استاندارد های مصرف آب شرب ، آبی که دارای TDS بیشتر از ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر باشد برای شرب مناسب نمی باشد که جزء آب های شور مزه طبقه بندی می شود (WHO,Geneva. 1993) وموجب شکایت مصرف کننده می گردد. صنایع ، معمولاً آب با TDS کمتر از ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر نیاز دارند (Montgomery J.M.1985) طیف تغییرات TDS آب چاه ها از حداکثر ۹۹۵۵ میلی گرم در لیتر در چاه شماره ۳ تا حداقل ۷۰۰ میلی گرم در لیتر در چاه شماره ۹ است .

براساس استاندارد های فوق الذکر آب چاه های شماره ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳و ۱۵ برای شرب واستفاده در صنایع قابل قبول است وآب سایر چاه ها برای شرب واستفاده در صنعت نامناسب تشخیص داده می شوند. آب چاه های ۱ ، ۲، ۳، ۴ ، ۵ و ۱۴ برای مصارف کشاورزی نیز مناسب نمی باشد. به نظر می رسد که آب چاه های ۱، ۲، ۳، و ۱۴ تحت تاثیر آلودگیهای ناشی از لاگون های ذوب آهن وزهکش آبهای سطحی منطقه ذوب آهن باشد وآب چاه های شماره ۴ و۵ و تا حدودی شماره ۶ و۱۶ ممکن است با توجه به شیب زمین ونزدیکی تحت تاثیر فاضلاب صنایع دفاع قرا رگرفته باشند.

اسیدیته، بی کربنات و کربنات : مقدار PH نمونه آب چاه های مورد مطالعه از میانگین سالانه ۷/۲ تا ۸/۴ تغییر می کند. مقدار حداقل PH برابر ۷ در فصل زمستان در چاه شماره ۹ و حداکثر آن در فصل زمستان در چاه شماره ۳ و برابر ۸/۸ می باشد که کمی از حد طبیعی بیشتر است . چاه شماره ۳ در فاصله حدود ۵۰۰ متری لاگون های ذوب آهن وحدود ۳۰۰ متری زهکش دفع آبهای سطحی منطقه ذوب آهن واقع شده است.

مقدار PH آب سایر ایستگاههای نمونه برداری در حدطبیعی ومحدودیتی را از نظر مصارف مختلف ایجاد نمی کند. میانگین سالانه مقدار یون بی کربنات در نمونه آب چاه های مورد مطالعه از ۹۱ تا ۲۷۴ میلی گرم در لیتر متغییر است.یون کربنات در هیچکدام از نمونه های آب چاه ها (میانگین سالانه) مشاهده نگردید.

کلرور Cl^-: میانگین سالانه مقدار کلرور در آب چاههای مورد مطالعه از ۲۸ تا ۳۶۶۶ میلی گرم در لیتر برحسب Cl^- تغییر می کند. مقدار بسیار زیاد کلرور مربوط به چاه شماره ۳ می باشد که به نظر می رسد شدیداً تحت تاثیر لاگونهای دفع فاضلاب ذوب آهن و زهکش آبهای کشاورزی باشد.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-24]

آب چاه های دیگر که در نزدیکی لاگون ها و زهکش فوق می باشد (چاههای شماره ۱ ، ۲ ، ۳ و ۱۴) دارای کلرور زیاد می باشند (جدول شماره ۱). مقدار کلرور این چاهها از سایر چاههای مورد مطالعه بیشتر است. حداکثر مجاز کلرور در آب آشامیدنی ۲۵۰ میلی گرم درلیتر برحسب یون کلرور است (APHA, AWWA, WPCF 1985) . زیادبودن کلرور در آب می تواند شوری آب را باعث شده و برای مصارف مختلف محدودیت ایجاد نماید.

سولفات و نیترات (NO^-_3, $SO^=_4$): میانگین سالانه مقدار سولفات در نمونه آب چاه های منطقه مورد مطالعه از ۶۲ تا ۱۵۶۶ میلی گرم در لیتر برحسب یون $SO^=_4$ متغیر است. همانند کلرور آب چاه های مجاور لاگون ها و زهکش زرین شهر دارای سولفات زیاد می باشد (چاه های شماره ۱، ۲، ۳ ، ۱۴) که به نظر می رسد تحت تاثیر این منابع آلوده کننده باشند. حداکثر مقدار سولفات در آب آشامیدنی طبق استاندارد WHO برابر ۲۵۰ میلی گرم در لیتر برحسب یون سولفات می باشد (Canten L.W. et al. 1987; Montgomery J.M. 1985) . مقدار زیاد سولفات در آب محدودیت در مصارف مختلف ایجاد می کند.

میانگین سالانه مقدار نیترات در نمونه آب چاه های مورد مطالعه از ۳/۲ تا ۱۶ میلی گرم در لیتر تغییر می کند. باتوجه به این که طبق استاندارد WHO حداکثرمجاز نیترات در آب آشامیدنی ۴۵ میلی گرم در لیتر برحسب NO^-_3 است (سازمان برنامه و بودجه ۱۳۷۵). لذا از نظر نیترات آب چاه ها کمتر از حد مجاز است و مشکلی را از نظر مصارف مختلف ایجاد نمی کند.

کلسیم و منیزیم : باتوجه به این که کلسیم و منیزیم عوامل اصلی سختی آب محسوب می شوند. مقدار زیاد این عناصر در آب موجب افزایش سختی آب شده و در نتیجه محدودیت مصارف مختلف آب را موجب می شوند. حداکثر مقدار کلسیم و منیزیم در آب چاه شماره ۳ مشاهده گردید (جدول شماره ۱). چاه های دیگر اطراف لاگون های ذوب آهن و زهکش زرین شهر (چاه های شماره ۱ و ۲) دارای سختی زیادتر از چاه های مورد مطالعه در منطقه اند. آبهای منطقه از نظر مقدار سختی جزء آبهای بسیار سخت محسوب می گردند و محدودیت در مصارف مختلف ایجاد می کنند (جدول شماره ۱). حداقل سختی مربوط به چاه شماره ۱۰ و حداکثر آن مربوط به چاه شماره ۳ که به ترتیب دارای سختی ۳۵۳ و ۲۸۳۴ میلی گرم در لیتر برحسب $CaCo_3$می باشد.

فلزات سنگین : مقدار فلزات سنگین روی، مس، آهن و کادمیوم در شانزده نمونه آب چاه های شهرستان لنجان در چهارفصل تعیین گردید. دامنه تغییرات این عناصر در ایستگاههای مورد مطالعه به شرح زیر است :

Zn و Cu: میانگین سالانه حداکثر مقدار روی ۰/۰۱ و مس ۰/۱ میلی گرم در لیتر است. باتوجه به حداکثر مجاز روی و مس در آب آشامیدنی که به ترتیب ۵ و ۰/۱ میلی گرم در لیتر است (Montgomery J.M. 1985) . لذا آب چاه های مورد مطالعه محدودیتی را از نظر مصارف مختلف ایجاد نمی کند.

Fe: دامنه تغییرات مقدار آهن از میانگین سالانه ۰/۳ میلی گرم در لیتر در آب چاه شماره ۱۶ تا ۱/۹ میلی گرم در لیتر در آب چاه شماره ۳ متغیر است. حداکثر مجاز مقدار آهن در آب آشامیدنی یک میلی گرم در لیتر است (Montgomery J.M. 1985).

Cd: دامنه تغییرات کادمیوم ۰/۰۱ میلی گرم در لیتر تا مقدار ۰/۰۴ میلی گرم در لیتر متغیر است. باتوجه به این که حداکثر

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-24]

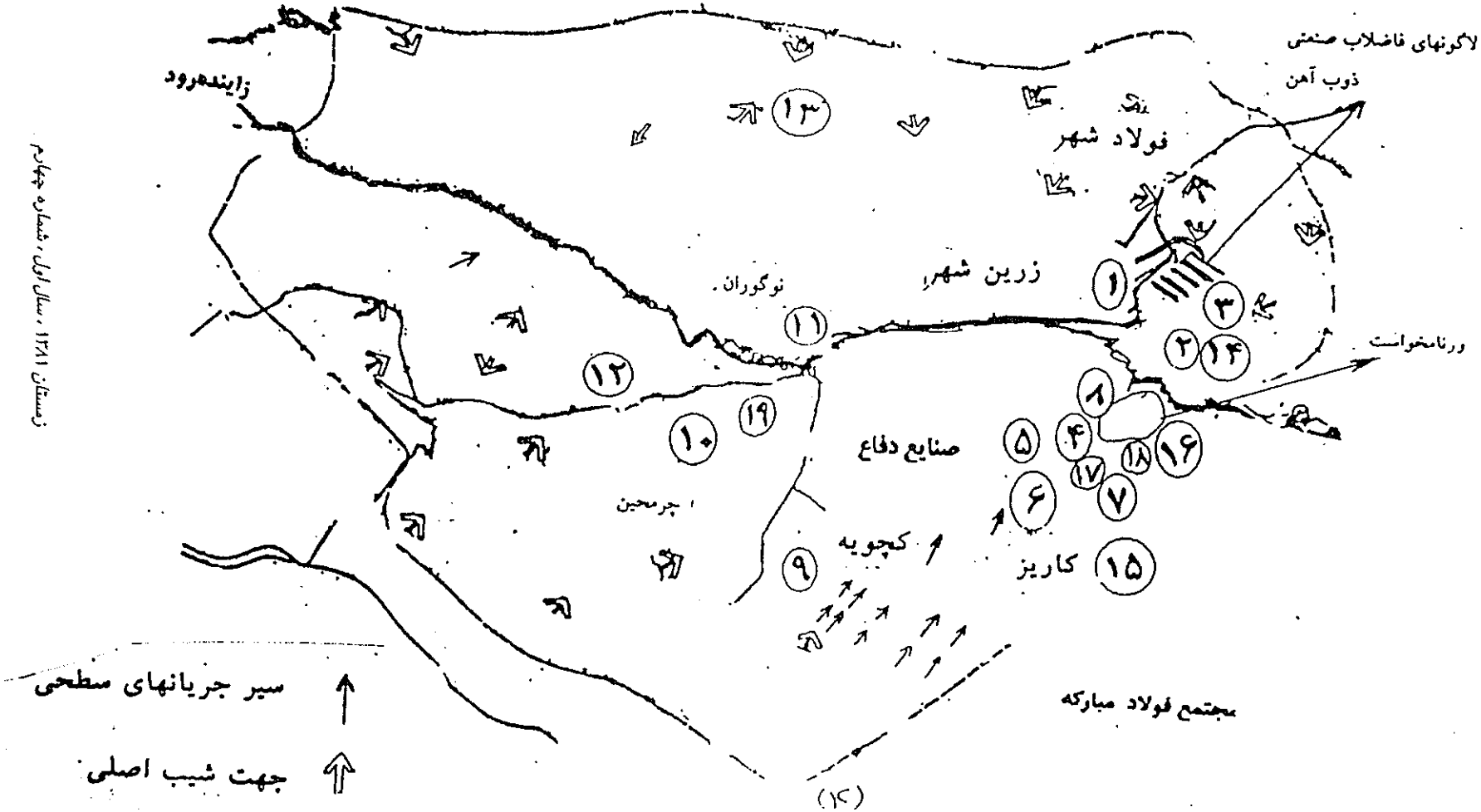
مجاز مقدار کادمیوم در آب آشامیدنی ۰/۰۱ میلی گرم در لیتر است(Zuane J.D. 1997; Montgomery J.M. 1985). مطالعات بیشتری در مورد آب چاه های مشکوک ضروری است. ممکن است آب چاه های مشکوک تحت تاثیر فاضلابهای کشاورزی باشد که حاوی سموم دفع آفات نباتی و کودهای کشاورزی باشند. یادآور می گردد که سموم دفع آفات نباتی و کودهای شیمیایی ممکن است مقداری کادمیوم به صورت ناخالصی داشته باشند.

خلاصه نتایج حاصل از آنالیز شیمیایی و پیشنهادات :

بطورکلی آبهای زیر زمینی شهرستان لنجان جزء آبهای بسیار سخت محسوب می گردند. آب چاه های شماره ۱، ۲، ۳ و ۱۴ از نظر اکثر پارامترهای شیمیایی از جمله EC, TDS, COD, BOD و $SO_4^{=}$ .... مورد مطالعه دارای آلودگی بیش از حد طبیعی و مجاز می باشند. به نظر می رسد که آب این چاه ها مخصوصاً چاه شماره ۳ شدیداً تحت تاثیر لاگونهای دفع فاضلاب ذوب آهن و همچنین زهکش زرین شهر می باشد. آب چاه های شماره ۴ و ۵ که در پایین دست صنایع دفاع قرار گرفته اند دارای COD نسبتاً زیاد می باشند، باتوجه به شیب سطح زمین که از طرف صنایع دفاع به طرف چاه های فوق می باشد ممکن است آب این چاه ها از طریق فاضلاب صنایع دفاع آلوده شده باشد. لذا انجام مطالعات وسیع تر در مورد پارامترهای شیمیایی معدنی و تعیین نوع ترکیبات آلی آلوده کننده و منشاء دقیق این آلودگیها در آب چاه های فوق الذکر ضروری به نظر می رسد. ضمناً کنترل کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات نباتی مصرفی از نظر درصد ناخالصی ها به منظور حفظ منابع آب های زیرزمینی ضروری است.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-24]

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-24]



شکل ۱ – موقعیت ایستگاههای نمونه برداری آبهای زیرزمینی

جدول ۱- میانگین چهارفصل غلظت پارامترهای شیمیایی در آب چاههای شهرستان لنجان

ایستگاه / پارامتر	ایثارگران ۱	کوهستانی ۲	چاه امام ۳	ملکی ۴	مهدیان ۵	مؤذنی ۶	الله آباد ۷	ورنامخواست ۸	کچویه ۹	چرمهین ۱۰	نوگوران ۱۱	صفری ۱۲	نیروگاه ۱۳	طالبی ۱۴	فرهمند ۱۵	سلیمی ۱۶
COD mg/l	۳۱	۳۱	۱۱۴	۳۸	۳۴	۱۱	۷	۴	۵	۱۰	۹	۱۳	۱۹	۷۰	۹	۲۲
BOD mg/l	۱۴/۲	۱۲	۳۱	۹	۹	۴/۵	۷/۶	۱/۳	۱/۵	۷	۴/۳	۵/۵	۷/۳	۱۸/۳	۴/۶	۵/۷
DO mg/l	۶/۴	۵/۵	۴/۷	۵/۴	۴/۶	۴/۸	۷/۴	۵/۴	۶/۱	۶/۳	۶/۱	۵/۶	۴/۳	۶/۱	۷/۶	۵
TDS mg/l	۵۳۶۸	۴۹۴۳	۹۹۵۵	۴۱۷۵	۳۲۷۱	۱۹۵۶	۱۰۴۵	۱۳۴۸	۷۰۰	۷۸۶	۱۰۳۶	۶۹۲	۸۳۷	۵۴۷۱	۷۷۳	۲۱۷۸
pH	۷/۶	۸	۸/۵	۷/۵	۷/۴	۷/۴	۷/۶	۷/۴	۷/۲	۷/۵	۷/۲	۷/۳	۷/۵	۷/۷	۷/۶	۷/۴
EC ds/m	۱۵/۵	۸/۷	۲۸	۱۲/۶	۵/۷	۴/۲	۲/۶	۱/۸	۲/۱	۲/۱	۱/۵	۵/۵	۲/۱	۱۶	۲	۶/۲
K^+ mg/l	۱۵/۵	۷/۷۵	۹	۶/۱	۴	۷/۵	۲/۹	۲/۷	۱/۵	۱/۱	۵	۱/۵	۲	۵/۷	۱/۳	۵/۵
Ca mg/l	۳۰۳	۳۳۴	۶۶۷	۳۹۹	۱۹۶/۷	۸۷	۱۲۱	۱۲۳	۱۵۴	۱۰۰	۱۳۶	۱۰۶	۱۴۶	۵۱۲	۱۱۷	۲۳۳
Mg mg/l	۸۵	۸۴	۲۸۱	۹۹/۵	۶۹	۴۱	۴۵	۲۴	۳۳	۲۵	۳۲	۵۲	–	۱۷۸	۳۹	۱۰۷
Cl^- mg/l	۱۲۲۸	۸۸۴	۴۰۴۱	۱۰۸۱	۳۵۴۸	۱۰۹	۱۰۴	۱۳۱	۷۷	۲۸	۲۹	۳۶	–	۱۲۶۶	۷۲	۸۱۱
HCO_3 mg/l	۱۷۵	۱۱۹	۹۲	۱۹۸	۲۳۲	۱۶۴	۲۰۰	۲۵۶	۲۷۴	۱۹۱	۲۶۲	۱۸۷	۲۱۳	۲۳۲	۱۹۲	۱۷۲
SO_4 mg/l	۱۱۶۷	۳۹۹	۱۵۶۶	۳۱۲	۳۹۸	۲۴۴	۱۸۵	۱۱۷	۱۶۰	۲۱۷	۶۲	۱۵۸	۱۷۸	۸۱۷	۱۹۱	۲۸۵
NO_3 mg/l	۱۲	۸	۱۶	۱۱	۶	۳/۴	۶	۳/۲	۱۴	–	۲/۴	۱۶	۵/۴	–	۶/۵	۴/۱
P mg/l	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱۵	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۲۱	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۳
Fe mg/l	۱/۱۴	۱/۳	۱/۹	۱/۵	۱/۱	۰/۸۲	۰/۸	۰/۶۵	۰/۷۳	۱/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹۵	۱/۶	۱/۶۸	۰/۳
Cu mg/l	۰/۰۴	۰/۰۴۵	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۱	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۴
Zn mg/l	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	–	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
Cd mg/l	۰/۰۲	۰/۰۱۵	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-24]

منابع :

پورمقدس ، حسین. ۱۳۷۷. بررسی و مدیریت زیست محیطی منابع آب، گزارش نهایی پروژه ، اداره کل حفاظت محیط زیست اصفهان.

سازمان برنامه و بودجه ۱۳۷۵. نگاهی به شهرستان لنجان.

APHA, AWWA, WPCF (1985) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Canter L.W., Knox R.C. and Fair Child D.M. (1987) Ground Water Quality and Protection, *Lewis Pub. Chelsa, MI.*

Liu D.H. and Liptak B.G. (2000) Ground water and Surface. *Water Pollution.* PP: 52 CRC Press LLC.

Montgomery J.M. (1985) Water Treatment, Principale and design, *John Wiley and Sons, Inc.*

Tchobanoglous G. (1985) Water Quality, *Addision Wesley Publishing Company.*

WHO, Geneva (1993) Guidelines for Drinking Water Quality, Vol. 1.

Zuane J.D. (1997) Hanbook of Drinking Water Quality, 2nd Ed, *An International Thomson Publishing Company (ITP).*

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-24]

A STUDY OF GROUND WATER QUALITY IN LENJAN TOWNSHIP OF ISFAHAN PROVINCE

Pour Moghadas H., Ph.D[1]

Ground water is considered as a valuable resource for drinking, agricultural, and industrial uses. As human activities are known to affect water quality, studies of this source are necessary to maintain quality standards. Despite heavy agricultural and industrial activity in the Lenjanat region (Isfahan), there has been no evaluation of ground water quality in this area.

In this research project, chemical parameters such as anions, cations and heavy metals were determined in 16 wells over four seasons. The yearly averages of the parameters calculated and displayed by the graphs.

The results showed that "Lenjanat" ground water qualifies as very hard water. Most chemical parameters such as BOD, Cod, TDS, EC, SO4 of wells number 1,2,3 and 14 exceed drinking water standards. The wastewater lagoons of the Isfahan Steel Mill may be polluting well No. 3 and the other three wells. Wells No.4 and 5, located in the lower areas of Munitions Factories, showed a very high COD.

Due to the west-to-east direction of surface slopes (from munitions factories towards the above-mentioned wells) the water could be polluted by waste material from the industry. It seems that severe pollution of ground water exists around these factories and extensive studies are required to determine the type of organic and inorganic waste and the exact source of pollution in order to control groundwater quality.

Kew words: *Lenjan township water , Quality Ground water pollation*

[1] Department of Environmenatl Health, School of Public Health Esfahan University of Medical Sciences.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-24]