

علل ماسه دهی در چاه های آب آشامیدنی شهرستان اسلامشهر

محمود سالاری^۱، مجتبی صیادی^۲

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پرند، Salaridr@yahoo.com

۲- رئیس گروه تحقیقات آبفایر استان تهران

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۱۲/۲۵ تاریخ تصویب: ۹۲/۱۰/۱۸

چکیده

ماسه دهی پدیده ای است که به خروج مقادیری از رسوبات دانه ریز ماسه ای و سیلتی به هنگام حفاری و بهره برداری از چاه ها اطلاق می شود. از سویی رخدادهای آن در پهنه های مختلف کشور منجر به مشکلاتی به لحاظ کمی، کیفی، مهندسی و زیست محیطی شده است. روستاهای شهرستان اسلامشهر از جمله مناطقی در کشور هستند که طی سنوات گذشته با این معضل مواجه بوده اند. هدف از این پژوهش معرفی موضوع و بررسی علل و میزان ماسه دهی بر روی ۱۰ حلقه چاه نمونه آب شرب در روستاهای شهرستان اسلامشهر می باشد. بر این اساس ضمن اندازه گیری هایی که طی دور های متوالی پمپاژ در پنج مرحله از شبانه روز (شروع، یک، چهار، هشت و دوازده ساعت) با لوازم سرچاهی از اول بهمن سال ۱۳۸۹ تا آبان ۱۳۹۰ صورت پذیرفت، نشان داد که روستاهای حسن آباد خالصه، ملک آباد و شاطره واقع در جنوب شهرستان که از نظر بافت رسوبی به صورت دانه ریز بوده با شروع پمپاژ و گذشت چهار ساعت، از میزان ماسه دهی کم شده ولی پس از طی دوازده ساعت از زمان شروع، میزان ماسه دهی افزایش می یابد. در حالیکه در نواحی روستاهای شمال و شمال غرب شهرستان اسلامشهر (نظیر احمد آباد مستوفی، فیروز بهرام، گلدسته و ...) که دارای بافت رسوبی درشت دانه می باشند در ابتدای پمپاژ و تا ۴ ساعت پس از آن ماسه دهی زیاد بوده ولیکن با گذشت ۱۲ ساعت کار پمپ از مقدار آن نسبت به شروع کاسته می شود. لذا پیشنهاد می گردد با انجام توسعه طبیعی چاه ها مبتنی بر شستشوی مناسب و آزمایش پمپاژ با کنترل دور موتور و توسعه مصنوعی که شامل استفاده از گراول پک ماسه ای و گراول پک مضاعف همراه با دو جداره نمودن چاه ها و استفاده از لوله های پلیمری و غربال فیلتر میباشد نسبت به ایجاد تمهیدات لازم جهت کاهش ماسه دهی اقدام شود.

واژگان کلیدی: ماسه دهی، پمپاژ، اسلامشهر، بافت رسوبی و دانه ریز

مقدمه

نباشد در این میان سازندهای ماسه ای ریز دانه (fine grain) از جمله آبخوان هایی هستند که در بسیاری از نقاط دنیا با حفر چاههای عمیق و نیمه عمیق نسبت به استحصال آب از آنها اقدام شده است بهره برداری از این سفره ها اغلب با ماسه دهی همراه

وجود شرایط خاص زمین شناسی با برخی شاخص های رسوب شناسی از یکسو همراه با وضعیت های هیدروژئولوژیکی از سوی دیگر سبب شده است حفاری و استحصال آب از سفره های آب زیرزمینی در همه نقاط از شرایط یکسانی برخوردار

ترتیب و توالی لایه های زمین شناسی و چینه بندی گردیده و بدین ترتیب شرایط را برای ورود ماسه های ریز دانه به داخل چاه فراهم می آورد [۱۹].

در این راستا این مقاله سعی بر این دارد تا به بررسی موضوع ماسه دهی و شرایط حاکم بر این رویداد در برخی از روستاهای شهرستان اسلامشهر پردازد و در این راستا راهکارهای مناسبی را پیشنهاد نماید .

با توجه به اینکه ماسه دهی درچاه های محفوره تابعی از بافت دانه ریز در سازندهای مختلف زمین شناختی می باشد [۲۰].

این موضوع در تمامی چاه های حفر شده با هر عمق و هر روش حفاری دیده می شود.

به لحاظ اینکه آب از سفره های مختلف نفوذپذیر خاک استحصال می گردد. گاهی در حین آبدهی ، ورود ماسه های ریز دانه به درون چاه امری اجتناب ناپذیر می باشد.

از سویی میزان ماسه دهی به بافت سفره و لایه های غیر قابل نفوذ، شیب هیدرولیکی، ساختمان چاه، نحوه لوله گذاری، جنس لوله های مشبک، مقدار برداشت ، نوع و قدرت پمپ، زمان بهره برداری و استحصال آب از چاه بستگی دارد [۱۵].

در هر حال ماسه دهی به عنوان یک پارامتر کیفی تابعی از جنس سنگ ها و سازند های زمین شناسی در مسیر جریانات آبخوان ها می باشد [۵].

ماسه دهی درچاه ها یک امر عادی بوده بطوریکه کارشناس می تواند با دقت به این موضوع ، وضعیت آبدهی و طول عمر چاه را تخمین بزند. همچنین این رخداد به ساختمان چاه و سفره های آب زیرزمینی و لوله های جدار و تجهیزات استحصال آب (پمپ ها)

است این پدیده از جنبه های مختلف قابل بررسی و پژوهش می باشد [۱۳].

۱- شرایط زمین شناسی و هیدرولوژیکی حاکم.

۲ - شرایط اصلی (کمی و کیفی) و جنبی (زیست محیطی و مهندسی).

۳ - راهکارهای نظری و فنی اجرایی جهت کاهش ماسه دهی چاه ها.

ماسه دهی اغلب باعث افزایش فرسایش پمپ ها ، کاهش ظرفیت انتقال خطوط لوله و کانال، سایش و انسداد روزنه های مشبک های لوله های جدار و تجمع ماسه در کف چاه و بالطبع کاهش راندمان چاه و افزایش سرعت آب ورودی به لوله مشبک و نشست زمین همراه است [۱۳].

مشکل ماسه دهی ممکن است به علل مختلفی از قبیل سوراخ شدن لوله جدار ، خوردگی ، تخریب اسکرین و ... ایجاد شود .

ماسه دهی چاهها در مناطق مختلف کشور ما نظیر ساحل دریای خزر ، استان های مازندران ، گلستان ، کرمان ، خراسان و تهران باعث بروز مشکلاتی برای بهره برداران شده است [۴].

البته تا کنون علاوه بر ایران در بسیاری از کشورها نظیر ژاپن، هلند و آمریکا پدیده مذکور مشاهده شده است [۱۸].

به طور نمونه می توان به چاه هایی که در منطقه دره می سی سی پی و شمال غرب امریکا حفر شده است اشاره نمود که در اثر مکش پمپ آب ، افق های ماسه ای و سیلتی به دلیل ناپایداری دیواره چاه در حین بهره برداری و پمپاژ سبب ایجاد حفرات و فضاهای خالی نسبتاً وسیعی در اطراف لوله های جدار چاهی گردیده که این امر موجب بهم خوردگی

جنوبی البرز مرکزی واقع شده است. این شهرستان از شمال به قسمتهایی از شهرستان ری و تهران بزرگ از شرق به شهرستان ری و شهرستان تازه تأسیس بهارستان و از طرف غرب به شهرستان های شهریار و بهارستان محدود می گردد و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۱۶۵ متر می باشد [۲].

بررسی وضعیت رسوب شناختی و هیدروژئولوژیکی منطقه

بررسی های رسوب شناسی بیانگر آن است که بنا به استقرار منطقه اسلامشهر در بخش انتهایی حوزه رسوب گذاری و ریز دانگی بافت رسوبی در این منطقه ویژگی های هیدروژئولوژیکی چون سطح ایستابی، سطح دینامیک، شعاع تأثیر، مخروط افت، نفوذ پذیری و توان بازیابی سفره متفاوت می باشد. بطوریکه در مناطق روستاهای شمالی و شمال شرقی شهرستان اسلامشهر بدلیل دانه درشت بودن بافت زمین و توان بازیابی همراه با رودخانه فصلی بخش کن، سبب شده رودخانه از ابتدای ورود به دشت در شمال غرب روستای کن تا انتهای جنوب غربی بخش چهاردانگه، توان تغذیه سفره ها را بالا برده و رودخانه مذکور مستقیماً در بهبود وضعیت آبی سفره ها و آبخوان محدوده شمال و شمال شرقی منطقه تأثیر بسزایی داشته باشد که می توان در این خصوص به آبدهی مناسب چاه های روستاهای نوروزآباد، احمدآباد مستوفی، فیروز بهرام و گلدسته اشاره کرد [۱۷].

از سویی بررسی های هیدروژئولوژیکی نشان می دهد که شعاع تأثیر مخروط چاه های آب

خسارت های جبران ناپذیری وارد می سازد [۸]. از سویی در سفره های ریزدانه اگر برداشت آب غیر فنی و غیر اصولی باشد و بیلان آبی یک منطقه منفی گردد و نیز آبخوان نتواند توسط نفوذ پذیری شرایط بازیابی را پدید آورد.

این امر سبب خالی شدن اطراف شن و ماسه سفره در اثر برداشت زیاد می شود و در اثر این فرآیند تراکم روی داده و سفره خاصیت و توان خود را برای بازیابی مجدد و تغذیه و نگهداری آب را از دست می دهد درحقیقت سفره دیگر تخلخلی نخواهد داشت تا بتواند آب را درخود نگهدارد و به اصطلاح سفره توان بازیابی ندارد [۱۲].

متراکم شدن تخلخل بین دانه ای در اثر برداشت بی رویه آب از سفره از یک طرف و ارتفاع فشار ستون زمین روی این سفره از طرف دیگر باعث تراکم شدن و کاسته شدن حجم سفره می گردد و در طول زمان برداشت و آبدهی چاه کم شده و موجب نشست زمین در محدوده آبخوان خواهد شد [۱۱].

بررسی کلی موضوع ماسه دهی در منطقه

معرفی جغرافیایی منطقه

شهرستان اسلامشهر یکی از شهرستانهای استان تهران با پتانسیل مهاجر پذیری بالا در نزدیکی پایتخت قطب صنعتی کشور (۳۰ کیلومتری) می باشد.

این شهرستان درحوالی میانی شمال غرب فلات مرکزی و در موقعیت جغرافیایی بین ۵۰ درجه و ۹ دقیقه تا ۵۳ درجه و ۹ دقیقه طول شرقی و بین ۳۴ درجه و ۵۳ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۲۱ دقیقه عرض شمالی بر روی آبرفت های سیلابی و مخروط افکنه

بوجود می آید. که این موضوع نشان دهنده افت شدید شیب مخروط در داخل چاه می باشد که در نتیجه پس از شروع پمپاژ چاه و برداشت زیاد سبب کشیده شدن ماسه ها به داخل چاه و پمپ که همان رویداد ماسه دهی است می گردد. این موضوع در مناطق شمال غربی، نواحی غرب، جنوب شرقی، جنوب و جنوب غربی شهرستان دیده می شود که شامل روستاهای حسن آباد خالصه، حاشیه غربی احمد آباد مستوفی، ملک آباد، شاطره، ده عباس و علی آباد طیانچه می باشد در این مناطق به علت وجود رسوبات ریزدانه و کاهش شدید نفوذپذیری زمین امکان گسترش دامنه مکش پمپ وجود دارد. در نتیجه شعاع تأثیر چاه های روستاهای مذکور کوچک می باشد و شیب مخروط افت بیشتر می شود در این شرایط سرعت آب ورودی به داخل چاه زیاد می شود بطوریکه همراه خود رسوبات دانه ریز رابه داخل چاه منتقل می نماید. [۱۴]

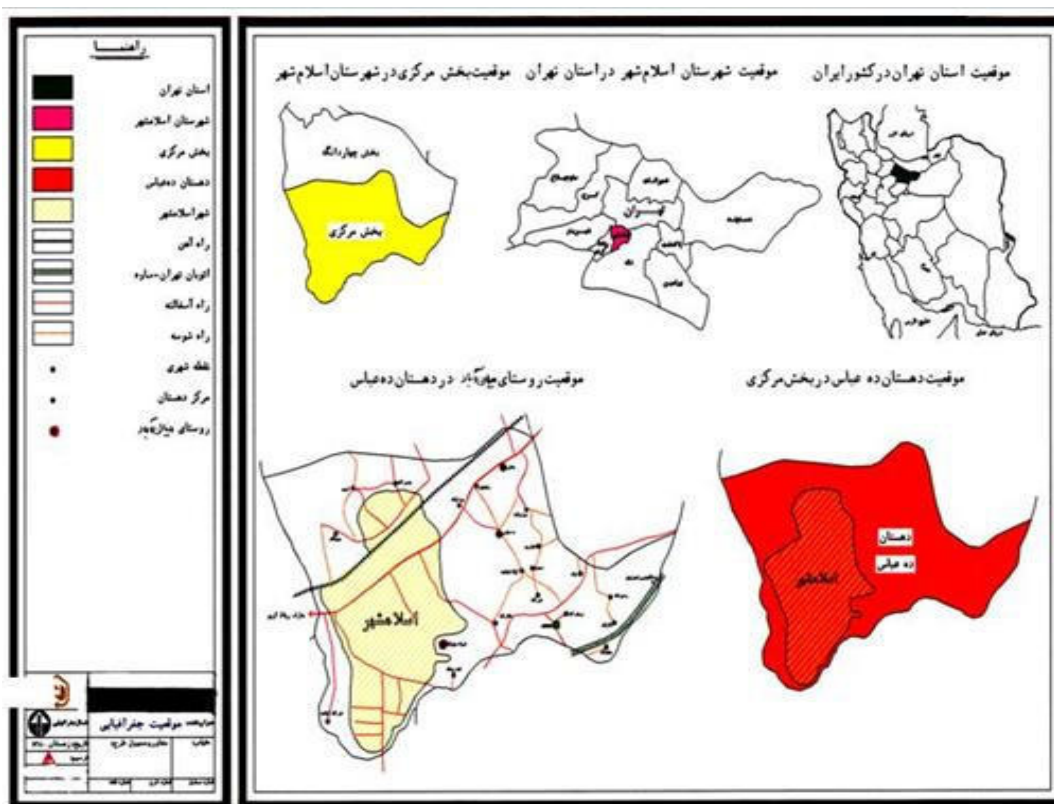
بدین ترتیب چنانچه اصول فنی شامل: حفر، تکمیل، تجهیز و توسعه چاه ها به نحو مناسبی انجام نشود رسوبات دانه ریز با حجم زیادی به داخل چاه منتقل می شود. [۶] عدم محاسبه و اجرای مناسب عملیات توسعه چاه هر چند ممکن است در آبخوان های آبرفتی با قطر موثر $> 0/25 \text{ mm}$ و برخی سازندهای کارستیک بی تأثیر باشد ولی در رسوبات ریز دانه نظیر چاه های آب شرب روستاهای فوق الذکر موجب ماسه دهی می گردد. [۱۱].

بنابراین باتوجه به اینکه در نواحی که میزان برداشت از سفره های آب زیرزمینی بیش از میزان برداشت مجاز است (بنا به شرایط بیلان منفی) این عمل سبب می شود که سرعت جریان در اطراف چاه ها

شرب محدوده مورد مطالعه در قسمت شمال و شمال شرقی شهرستان اسلامشهر شامل روستاهای نورزوآباد، احمد آباد مستوفی، فیروز بهرام و گلدسته بصورت شعاع بلند و با ارتفاع مخروط افت کوچکتر از سایر نقاط می باشد. [۳] که آنهم بدلیل دانه بندی درشت بافت زمین شناسی محدوده مذکور و تغذیه و نفوذ مناسب و قابل قبول و نیز برداشت کمتر از مجوز بهره برداری در روستاهای مذکور می باشد. این موضوع بر کیفیت و کمیت آب مناطق مذکور تأثیر گذاشته و آب استحصالی از چاه های آب شرب این مناطق از کیفیت و کمیت بهتری برخوردار است. [۹] ماسه دهی بر اساس شرایط لیتولوژیکی سفره ها (رسوبات دانه ریز سیلتی و ماسه ای) امکان حرکت این مواد را در امتداد گرا دیان فراهم می آورد که این خود شرایط ماسه دهی چاه را سبب می گردد. در هر حال می توان چنین اظهار نمود که در رسوبات آبرفتی ریز دانه شامل مناطق جنوب شرقی، جنوب، جنوب غربی و حاشیه نوار غربی شهرستان اسلامشهر، شامل روستاهای ملک آباد، شاطره، ده عباس، حسن آباد خالصه و علی آباد طیانچه اختلاف فاز تغذیه و تخلیه سبب تغییرات و نقصان در سطح ایستایی و سطح دینامیک چاه های آب شرب مناطق مذکور شده است. بهره برداری از چاه های ریز دانه مناطق مطالعاتی روستاهای شهرستان اسلامشهر نسبت به نواحی شمالی تر موجب افت بیشتر در سطح آب می شود. در این مناطق بدلیل اختلاف زیاد بین فاز تغذیه با تخلیه ویژگی های چون افت شدید و ارتفاع زیاد مخروط افت را پدید می آورد. در اثر برداشت زیاد و ناهمگونی با تغذیه موجب کاهش شعاع و افزایش فاصله قاعده مخروط با رأس آن

سایر شرایط حاکم بر تغذیه سفره ها دقیقاً مورد محاسبه قرار گرفته و در مقابل شرایط تخلیه ناشی از خشکسالی وافت سفره های آب زیرزمینی، استحصال و حفر چاه های جدید و در نهایت عدم توازن میان تخلیه و تغذیه در سفره های آب زیر زمینی مورد ارزیابی و بررسی قرارگیرد.

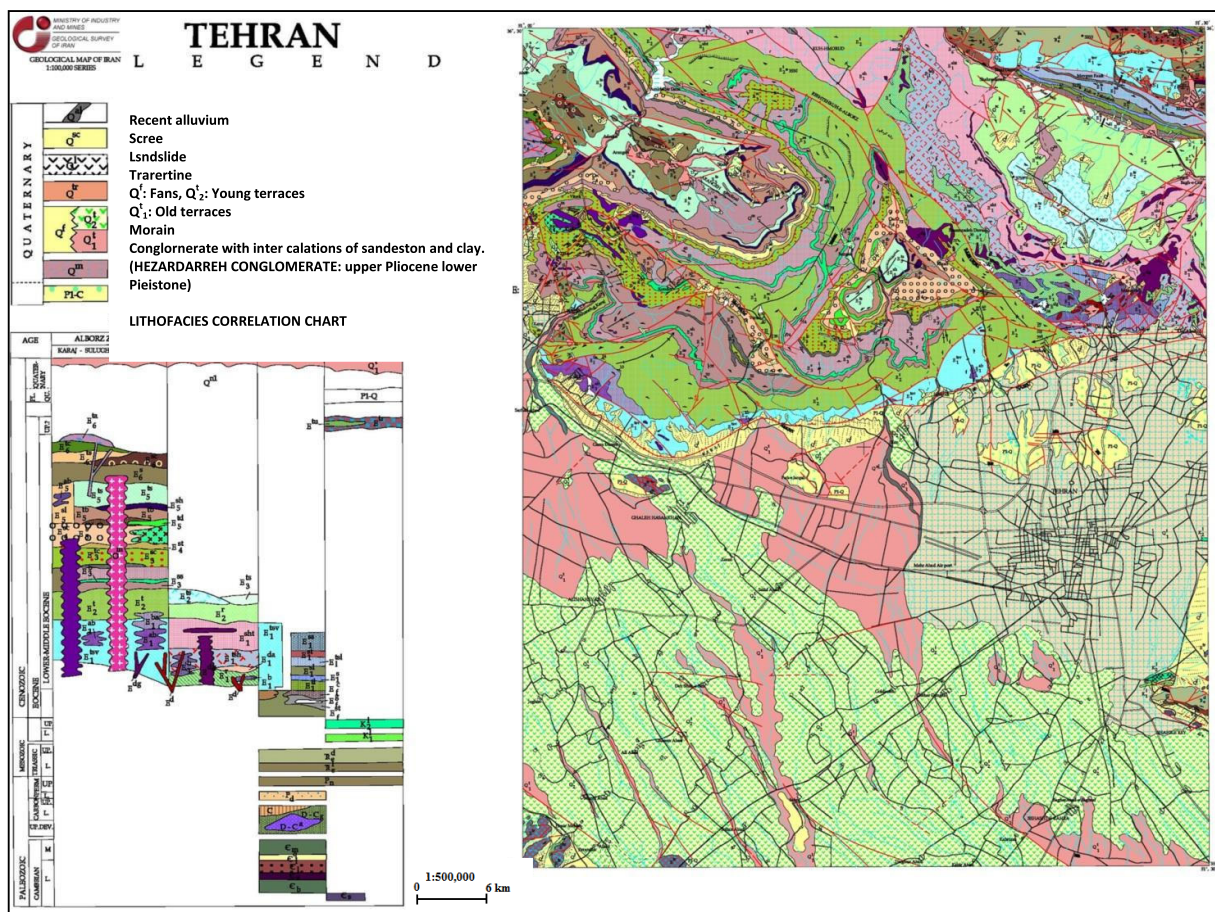
ازسرعت بحرانی بیشتر شود که این مورد در چاههای آب شرب محدوده مورد مطالعه شهرستان اسلامشهر واقع در قسمت شرق، جنوب شرقی و جنوب غربی شامل روستاهای ملک آباد، ده عباس، شاطره و علی آباد طیانچه مشاهده می گردد که لازم است در حفر چاه های جدید، توسعه، تجهیز و استحصال آب بر اساس شرایطی نظیر بارش، نفوذ پذیری، تغذیه و



تقسیم بندی چاه ها براساس موقعیت حفر چاه و ماسه دهی

بررسی های اکتشافی نشانگر آنست که وضعیت چاهها به لحاظ ماسه دهی بطور عمده در ارتباط با وضعیت رسوبی رسوبی آبخوان ها می باشد. عمدتاً در پهنه هایی که خروج ذرات ریزدانه در حین بهره برداری دارای کمترین معضل می باشد مربوط به بخش فراز مخروط افکنه بوده که به لحاظ رسوب شناختی از آن به عنوان ابتدای حوزه رسوب گذاری یاد می شود. [۱۰]

به گونه ای که با دقت در موقعیت چاه ها هر چه به سمت نواحی شمالی تر، محدوده اسلامشهر نظیر: احمد آباد مستوفی، نوروز آباد، حسن آباد خالصه حرکت می نمایم چنین شرایطی از نظر ماسه دهی وجود ندارد. مطابق بررسی های به عمل آمده و نتایج حاصله از دبی سنجی چاه های شرب روستاهای محدود مطالعاتی شهرستان اسلامشهر و اندازه گیری میزان ماسه دهی آنها مشخص گردید که نمی توان ارتباط منطقی بین ماسه دهی چاه ها با عمق حفر آنها وجود داشته باشد. (جدول ۱ تا ۴)



شکل ۲- موقعیت چاه ها در نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه (چاه های هدف با دایر قرمز رنگ نشان داده شده است)

روش تحقیق

ب) مرحله دوم خرداد ۱۳۹۰

ج) مرحله سوم شهریورماه ۱۳۹۰

د) مرحله چهارم آبان ماه ۱۳۹۰

در این مراحل اندازه گیری و سنجش مقدار ماسه ها نسبت به حجم برداشت شده محاسبه و هر مرحله از آزمایش و نمونه گیری شامل پنج زیر مرحله شامل: شروع اولیه پمپاژ

بعد از یک ساعت پمپاژ

بعد از چهار ساعت پمپاژ

بعد از ۸ ساعت پمپاژ

بعد از ۱۲ ساعت پمپاژ

انجام گردید که در همه موارد نمونه گیری مشخص شد که چاهها پس از یک استراحت و در موقع استارت و شروع کار پمپ یک مقدار ماسه دهی اولیه داشته و پس از کار و بعد از گذشت زمان ماسه دهی اولیه کاهش پیدامی کند. در مناطق که دانه بندی بافت زمین از نوع ریزدانه بوده و تغذیه با تخلیه هم خوانی ندارد و افت مخروط با شیب و سرعت زیاد انجام می شود ماسه دهی زیاد ودانه های ماسه ها از نوع دانه ریز سیلتی می باشد که در مناطق شمال غربی، شرق، جنوب شرقی شامل روستاهای حسن آباد خالصه، ملک آباد، ده عباس و شاطره کاملاً مشهود است. در این مناطق باگذشت زمان پمپاژ ماسه دهی کاهش پیدا کرده به حداقل خود در زمان (بعد از ۴ ساعت پمپاژ) می رسد و بعد از گذشت این مدت بر میزان ماسه دهی چاهها افزوده شده بطوریکه در زمان

روش انجام این پژوهش مبتنی بر عملیات بازدید میدانی و اندازه گیری سر چاهی می باشد به گونه ای که اندازه گیری میزان ماسه دهی چاههای آب شرب روستاها محدوده مطالعاتی شهرستان اسلامشهر بصورت مستقیم در سر تک تک چاهها و در اولین خروجی سر چاهی انجام گرفته است. به این صورت که توسط لوله ای با قطر ۱۶۰ mm و از جنس پلی اتیلن با قدرت تحمل ۱۰ اتمسفر که توسط نگارنده گان طراحی و ساخته شده است. (شکل ۳) یک طرف این وسیله فلنج دار بوده و به وسیله این فلنج به قسمت خروجی چاه وصل می گردد و در طرف دیگر لوله ای که بصورت باز و در ارتفاع واقع شده (بدلیل اینکه ارتفاع دهانه خروجی اکثر چاه های آب شرب محدوده مطالعاتی روستاهای شهرستان اسلامشهر کم بود و قابل برداشت آب با حجم بزرگ امکان پذیر نمی باشد) که در زیر این قسمت یک مخزن به حجم ۵۰۰ لیتر از جنس پی اتیلن، سفید رنگ (دارای شیر تخلیه آب در فاصله از کف و شیر خروجی در پایین ترین قسمت کف مخزن برای برداشت ماسه و آب باقیمانده) جهت انجام آزمایش و اندازه گیری ماسه ها تعبیه شده، قرار می گیرد.

طی زمان تحقیق در چهار مرحله مراتب برداشت نمونه با لوازم سر چاهی صورت پذیرفت که عبارت است از:

الف) مرحله اول بهمن ماه ۱۳۸۹

کمتر از زمان شروع پمپاژ خواهد بود. این موضوع در روستاهای نوروزآباد، احمدآباد مستوفی، فیروزبهرام، گلدسته، بهمن آباد و علی آباد طیانچه قابل مشاهده می باشد. البته میزان ماسه دهی در فصول مختلف سال متفاوت بوده و تابعی از تغذیه سفره ها توسط بارش می باشد. بطوریکه ماسه دهی در فصول بارندگی کمتر بوده و در فصول کم آبی و خشکسالی افزایش پیدا می کند (مطابق جدول ۱ تا ۴).

(۱۲ ساعت بعد از کار پمپ) میزان ماسه دهی نسبت به زمان شروع پمپاژ افزایش می یابد. در چاه های روستاهای واقع در شمال، غرب، مرکز و جنوب غربی محدوده مطالعاتی که بافت رسوبی زمین دانه درشت بوده و به همین دلیل میزان ماسه دهی کم می باشد. در اندازه گیری انجام شده مطابق جداول (۴-۱) مقدار ماسه دهی در زمان اولیه (زمان شروع پمپاژ) بیشتر بوده و پس از گذشت زمان میزان ماسه دهی کمتر می گردد و این فرایند (۴ ساعت بعد از کار پمپ) به حداقل خود می رسد تا اینکه با گذشت



شکل ۳- A: تجهیزات سر چاهی برای اندازه گیری ماسه دهی B: مخزن ۵۰۰ لیتری برداشت آب سر چاهی C: تعیین میزان ماسه دهی در دبی خروجی چاهها

بررسی اثرات روش کنترل دور موتور پمپ در کاهش ماسه دهی

با توجه به عوامل موثر در رخداد ماسه دهی نقش کنترل دور موتور پمپ یکی از عوامل موثر در کاهش مقادیر تخلیه رسوبات چاهها محسوب می شود. جهت تحقق این موضوع سؤالات ذیل مطرح است.

الف- آیا بهره برداری از یک چاه با اعمال شیوه کنترل دور موتور بر کاهش ماسه دهی تأثیر دارد؟

در گام اول می توان بادوتیپ از نقطه نظر دانه بندی و عمق مراتب را مورد بررسی قرار داد .

الف) چاه هایی با عمق بیش از ۱۵۰ متر بادانه بندی ماسه های ریز دانه وسیلتی شامل چاههای آب شرب روستاهای مناطق جنوب شرقی، جنوب، جنوب غرب و غربی شهرستان اسلامشهر مانند روستاهای (ملک آباد، شاطره، ده عباس، حسن آباد خالصه و علی آباد طپانچه).

ب) چاه هایی با عمق بیش از ۱۵۰ متر بادانه بندی ماسه های دانه درشت و شن . شامل روستاهای نواحی شمال و شمال شرقی

شهرستان اسلامشهر مانند روستاهای (نوروزآباد، احمد آباد مستوفی، فیروز بهرام، گلدسته).

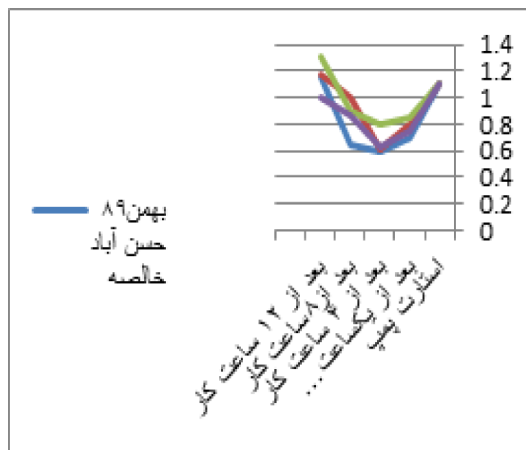
ج) چاه هایی با عمق کمتر از ۱۵۰ متر با دانه بندی ماسه های ریز دانه (سیلتی و ماسه های ریزدانه) که روستاهای واقع در شرق، جنوب شرقی و جنوب غربی که (روستاهای ملک آباد، ده عباس، شاطره و علی آباد طپانچه) را شامل می شود.

د) چاه های با عمق کمتر از ۱۵۰ متر با دانه بندی درشت دانه (ماسه های دانه درشت) مشتمل بر روستاهای واقع در شمال و مرکز محدوده مطالعاتی شامل حسن آباد خالصه و فیروز بهرام می باشد.

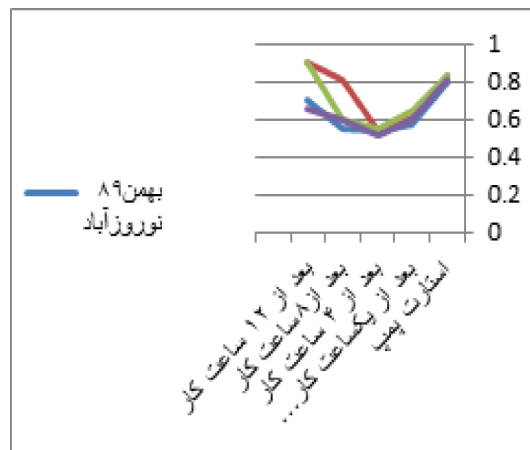
دوم : تخلیه چاه ها را به لحاظ مقادیر آبدهی مجاز در قبال آزمایش پمپاژ با حداقل دور موتور (۹۰۰ دور در دقیقه) و حداکثر دور (۱۴۰۰ دور دقیقه) طی مدت زمان ۶۰۰ دقیقه مورد بررسی قرار گرفته و مقادیر تخلیه رسوب در قبال هر تغییر در اعمال شده بر روی موتور پمپ اندازه گیری و ثبت گردید. همچنین تغییرات احتمالی در سطح دینامیک چاه مورد ارزیابی قرار گرفت . از سویی بر اساس نتایج اندازه گیری سطح ایستایی و دینامیک چاه های آب شرب روستاهای محدوده مطالعاتی شهرستان اسلامشهر (جدول ۱ تا ۴) مشخص گردید چاه های روستاهای واقع در قسمت شمال، حاشیه شمال غربی، مرکز و غرب که شامل روستاهای نوروزآباد، احمدآباد مستوفی، حسن آباد خالصه، فیروز بهرام، گلدسته، بهمن آباد بدلیل دانه درشت بودن بافت زمین شناسی از شعاع تأثیر زیادی برخوردار می باشند ولی روستاهای واقع در قسمت شرق و جنوب شرقی که شامل روستاهای ملک آباد، شاطره و ده عباس است بدلیل دانه بندی ریز بافت زمین شناسی دارای شعاع تأثیر کوچکی می باشند . [۱۴]. همچنین بررسی نتایج حاصل از اندازه گیری سطح ایستایی و سطح دینامیک چاه های آب شرب روستاهای محدوده مطالعاتی شهرستان اسلامشهر (جدول ۱ تا ۴) مشخص گردید که چاه های آب شرب روستاهای واقع در قسمت شمال، حاشیه شمال غربی، مرکز و

ولی چاه های آب شرب روستاهای واقع در شرق، جنوب شرقی که شامل تغذیه با تخلیه، ارتفاع افت مخروط زیاد بوده و شیب افت افزایش می یابد که سبب کم آبی چاه ها در حین استحصال خواهد شد.

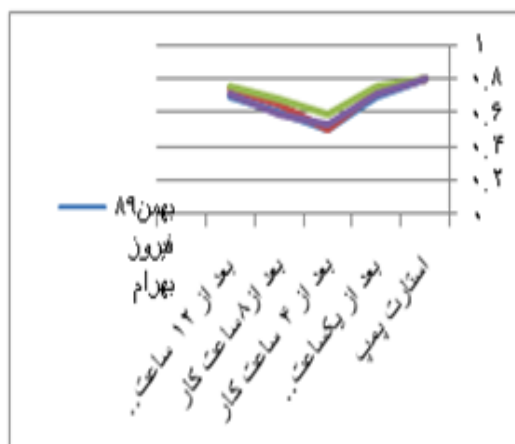
غرب شهرستان اسلامشهر شامل روستاهای نوروزآباد، احمد آباد مستوفی، حسن آباد خالصه، فیروز بهرام، گلدسته، بهمن آباد بدلیل دانه درشت بودن بافت زمین شناسی و تغذیه مطلوب و هم شیب افت کاهش می یابد.



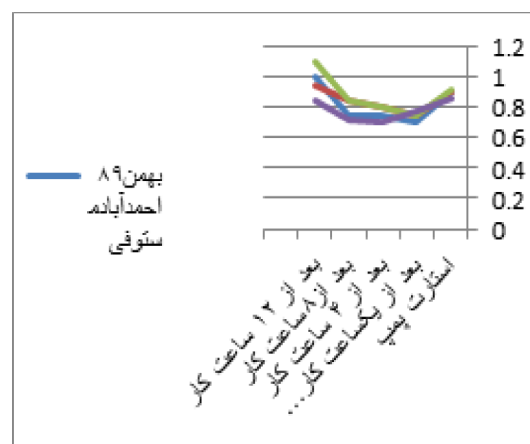
شکل ۶- نمودار مربوط به مقایسه مقدار ماسه دهی چاه روستای حسن آباد در سال های ۱۳۸۹، ۱۳۹۰



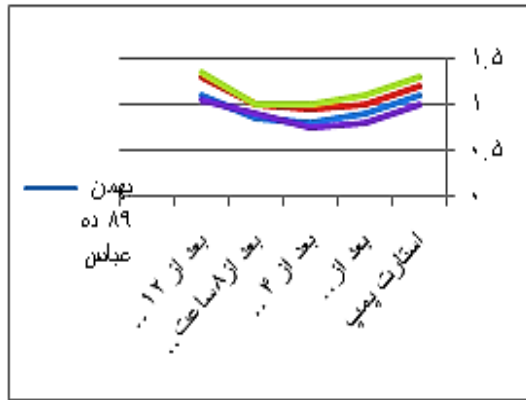
شکل ۴- نمودار مربوط به مقایسه مقدار ماسه دهی چاه روستای نوروزآباد در سال های ۱۳۸۹، ۱۳۹۰.



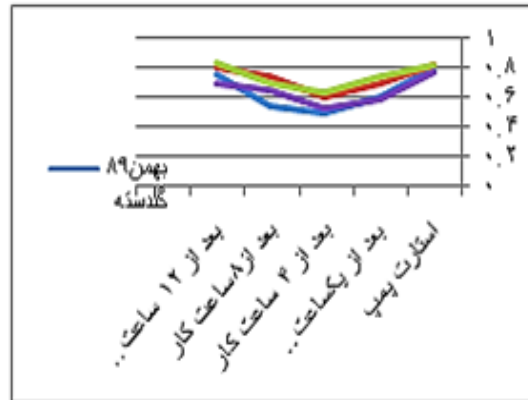
شکل ۷- نمودار مربوط به مقایسه مقدار ماسه دهی چاه روستای فیروز بهرام در سال های ۱۳۸۹، ۱۳۹۰



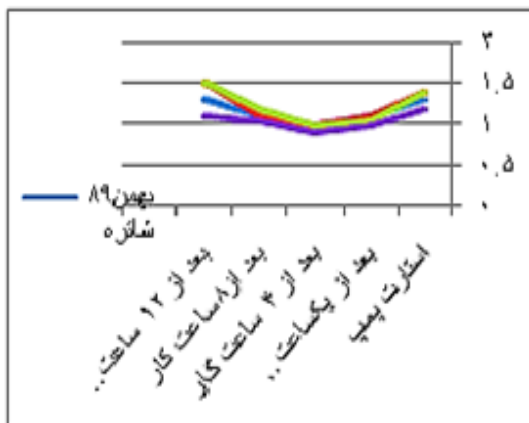
شکل ۵- نمودار مربوط به مقایسه مقدار ماسه دهی چاه روستای احمدآباد مستوفی در سال های ۱۳۸۹، ۱۳۹۰



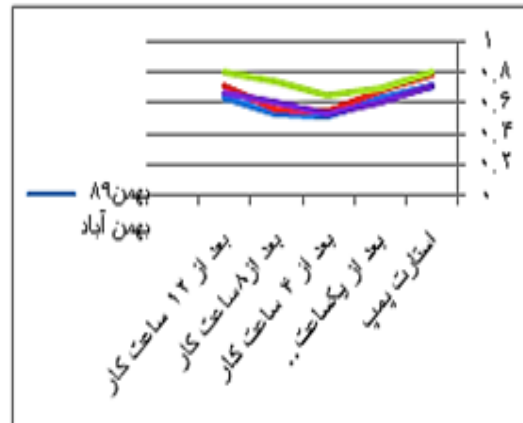
شکل ۱۱- نمودار مربوط به مقایسه مقدار ماسه دهی چاه روستای ده عباس در سال های ۱۳۸۹، ۱۳۹۰



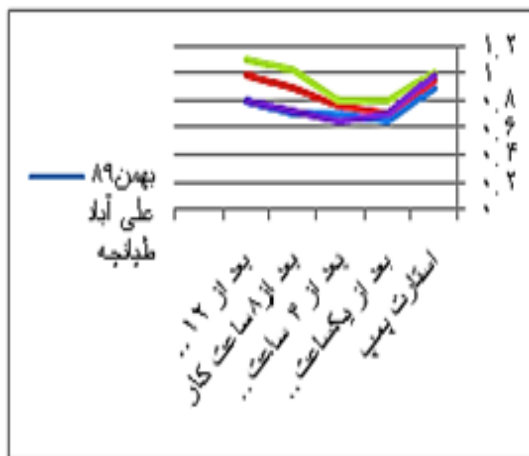
شکل ۸- نمودار مربوط به مقایسه مقدار ماسه دهی چاه روستای گلدسته در سال های ۱۳۸۹، ۱۳۹۰.



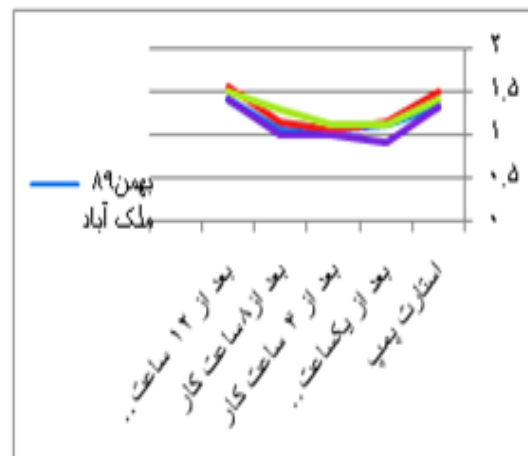
شکل ۱۲- نمودار مربوط به مقایسه مقدار ماسه دهی چاه روستای شاطره در سال های ۱۳۸۹، ۱۳۹۰



شکل ۹- نمودار مربوط به مقایسه مقدار ماسه دهی چاه روستای بهمن آباد در سال های ۱۳۸۹، ۱۳۹۰



شکل ۱۳- نمودار مربوط به مقایسه مقدار ماسه دهی چاه روستای علی آباد طلنچه در سال های ۱۳۸۹، ۱۳۹۰



شکل ۱۰- نمودار مربوط به مقایسه مقدار ماسه دهی چاه روستای ملک آباد در سالهای ۱۳۸۹، ۱۳۹۰

جدول ۱- مربوط به اندازه گیری وزنی نمونه های ماسه دهی چاه های نمونه

ردیف	نام روستا	ماسه دهی بهمن ماه ۱۳۸۹					دبی برداشت L/s	دبی همپاز L/s	افت چاه
		ماسه دهی (آب) (gr/m ³)							
		ماسه دهی بهمن ماه ۱۳۸۹							
		شروع یکار همپ	بعد از یکساعت کار همپ	بعد از ۸ ساعت کار	بعد از ۱۲ ساعت کار	بعد از ۱۷ ساعت کار			
۱	نوروزآباد	۰/۸	۰/۵۸	۰/۵۴	۰/۵۵	۰/۷	۴۴	۱۳/۹	
۲	احمدآباد مستوفی	۰/۹	۰/۷	۰/۷۴	۰/۷۵	۱	۵۰	۷/۶۷	
۳	حسن آباد خالصه	۱/۱	۰/۷	۰/۶	۰/۶۵	۱/۱۵	۲۵	۳۲/۷	
۴	فیروز بهرام	۰/۸	۰/۷	۰/۵	۰/۶	۰/۷	۵۶	۱۱	
۵	گلدسته	۰/۸	۰/۶	۰/۵	۰/۵۵	۰/۷۵	۳۰	۲۳/۳	
۶	بهمن آباد	۰/۷	۰/۶۳	۰/۵۱	۰/۵۳	۰/۶۲	۴۰	۱۰/۴۸	
۷	ملک آباد	۱/۳	۱/۱	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۴	۶	۷۰/۶۷	
۸	ده عباس	۱/۱	۰/۹	۰/۸	۰/۸۵	۱/۱	۱۵	۵۱	
۹	شاطره	۱/۳	۱/۱	۱	۱/۱	۱/۳	۱۷	۸۲/۴۳	
۱۰	علی آباد طیانچه	۰/۹	۰/۶۵	۰/۷	۰/۷	۰/۸	۲۶	۱۵/۰۷	

جدول ۲- مربوط به اندازه گیری وزنی نمونه های ماسه دهی چاه های نمونه

ردیف	نام روستا	ماسه دهی ۱۳۹۰ خرداد ماه					دبی برداشت L/s	دبی همپاز L/s	افت چاه (m)
		ماسه دهی (آب) (gr/m ³)							
		استارت همپ	بعد از یک ساعت کار همپ	بعد از ۸ ساعت کار	بعد از ۱۲ ساعت کار	بعد از ۱۷ ساعت کار			
۱	نوروزآباد	۰/۸۳	۰/۶۱	۰/۵۴	۰/۸۱	۰/۹	۴۴	۱۳/۹	
۲	احمدآباد مستوفی	۰/۹	۰/۷۵	۰/۸	۰/۸۵	۰/۹۵	۵۰	۷/۶۷	
۳	حسن آباد خالصه	۱/۱	۰/۷۹	۰/۶۱	۱	۱/۱۸	۲۵	۳۲/۷	
۴	فیروز بهرام	۰/۸	۰/۷۲	۰/۵	۰/۶۵	۰/۷۴	۵۶	۱۱	
۵	گلدسته	۰/۸۲	۰/۷	۰/۶	۰/۷۴	۰/۸	۳۰	۲۳/۳	
۶	بهمن آباد	۰/۷۸	۰/۶۸	۰/۵۴	۰/۵۶	۰/۷	۴۰	۱۰/۴۸	
۷	ملک آباد	۱/۵	۱/۱۵	۱/۰۵	۱/۱۵	۱/۵۵	۶	۷۰/۶۷	
۸	ده عباس	۱/۲	۱	۰/۹۵	۱	۱/۳	۱۵	۵۱	
۹	شاطره	۱/۴	۱/۱	۱	۱/۱	۱/۵	۱۷	۸۲/۴۳	
۱۰	علی آباد طیانچه	۰/۹۵	۰/۷	۰/۷۶	۰/۹	۱	۲۶	۱۵/۰۷	

جدول ۳- مربوط به اندازه گیری وزنی نمونه های ماسه دهی چاه های نمونه

ردیف	نام روستا	ماسه دهی شهردور ماه ۱۳۹۰							
		ماسه دهی (آب) (gr/m ³)							
		بعد از ۱۲ ساعت کار	بعد از ۸ ساعت کار	بعد از ۴ ساعت کار	بعد از یک ساعت کار	شروع بکار پمپ	شروع بکار پمپ		
دبی برداشت L/s	دبی همیاز L/s	افت چاه (m)							
۱	نوروزآباد	۰/۸۳	۰/۶۴	۰/۵۵	۰/۶	۰/۹	۱۳/۹	۴۴	۵
۲	احمدآباد مستوفی	۰/۹۲	۰/۷۵	۰/۸۱	۰/۸۵	۱/۱	۷/۶۷	۵۰	۱۵
۳	حسن آباد خالصه	۱/۱	۰/۸۵	۰/۸	۰/۹	۱/۳	۳۲/۷	۲۵	۸
۴	فیروز بهرام	۰/۸	۰/۷۵	۰/۶	۰/۶۸	۰/۷۵	۱۱	۵۶	۱۲
۵	گلدسته	۰/۸۳	۰/۷۵	۰/۶۴	۰/۷	۰/۸۴	۲۳/۳	۳۰	۱۵
۶	بهمن آباد	۰/۸	۰/۷	۰/۶۵	۰/۷۴	۰/۸	۱۰/۴۸	۴۰	۵
۷	ملک آباد	۱/۴	۱/۱	۱/۱	۱/۳	۱/۵	۷۰/۶۷	۶	۵
۸	ده عباس	۱/۳	۱/۱	۱	۱	۱/۳۴	۵۱	۱۵	۱۰
۹	شاطره	۱/۴	۱/۰۵	۱	۱/۲	۱/۵	۸۲/۴۳	۱۷	۱۵
۱۰	علی آباد طپانچه	۱	۰/۸	۰/۸	۱/۰۲	۱/۱	۱۵/۰۷	۲۶	۱۰

جدول ۴- مربوط به اندازه گیری وزنی نمونه های ماسه دهی چاه های نمونه

ردیف	نام روستا	ماسه دهی آبان ماه ۱۳۹۰							
		ماسه دهی (آب) (gr/m ³)							
		بعد از ۱۲ ساعت کار	بعد از ۸ ساعت کار	بعد از ۴ ساعت کار	بعد از یک ساعت کار	شروع بکار پمپ	شروع بکار پمپ		
دبی برداشت L/s	دبی همیاز L/s	افت چاه (m)							
۱	نوروزآباد	۰/۸۱	۰/۶	۰/۵۲	۰/۶	۰/۶۶	۱۳/۹	۴۴	۵
۲	احمدآباد مستوفی	۰/۸۶	۰/۷۷	۰/۷	۰/۷۲	۰/۸۵	۷/۶۷	۵۰	۱۵
۳	حسن آباد خالصه	۱/۱	۰/۷۵	۰/۶۲	۰/۸۷	۱	۳۲/۷	۲۵	۸
۴	فیروز بهرام	۰/۸	۰/۷۲	۰/۵۴	۰/۶	۰/۷۲	۱۱	۵۶	۱۲
۵	گلدسته	۰/۷۸	۰/۶	۰/۵۳	۰/۶۵	۰/۷	۲۳/۳	۳۰	۱۵
۶	بهمن آباد	۰/۷	۰/۶	۰/۵۲	۰/۶	۰/۶۶	۱۰/۴۸	۴۰	۵
۷	ملک آباد	۱/۳	۰/۹	۱	۱	۱/۴	۷۰/۶۷	۶	۵
۸	ده عباس	۱	۰/۸	۰/۷۵	۰/۸۹	۱/۰۵	۵۱	۱۵	۱۰
۹	شاطره	۱/۲	۱	۰/۹	۱/۰۵	۱/۱	۸۲/۴۳	۱۷	۱۵
۱۰	علی آباد طپانچه	۱	۰/۷	۰/۶۵	۰/۷۳	۰/۸	۱۵/۰۷	۲۶	۱۰

نتیجه گیری

این فرایند موجب عوارض جنبی و مهندسی (نظیر بالا آمدگی لوله های جدار چاهی و نشست زمین) و اثرات زیست محیطی و اقتصادی برای بهره برداران را به دنبال دارد (شکل ۴). همان طور که در این تحقیق بدان پرداخته شده می بایست دست اندرکاران امر، متخصصان تأمین آب در ابعاد مطالعاتی و مشاوره ای ضمن اطلاع از سازکار و اثرات این رخداد در بخش های دولتی و خصوصی با دانش فنی و به کارگیری راهکارهای مناسب نظیر روش کنترل دور الکتروموتور و یا استفاده از مواد ژئوتکستال ضمن افزایش راندمان چاه، اثرات این رخداد را تا حد زیادی کاهش دهند. در نهایت با گزینش بهترین روش، بازدهی در راندمان این چاه ها را افزایش داده و از هدر رفت سرمایه جلوگیری شود. [۷]



شکل ۱۴- بالا آمدگی لوله های جدار چاهی در روستای

گلدسته شهرستان اسلامشهر

در بررسی های به عمل آمده در نمودار های (۱) تا (۱۰) نشانگر آنست که ماسه دهی چاههای واقع در نواحی شمال، شمال شرق و مناطق مرکزی کم بوده و اندازه ذرات درشت می باشد. به گونه ای که در زمان شروع پمپاژ ماسه دهی زیاد بوده و پس از گذشت مدت زمان پمپاژ ماسه دهی چاه کمتر می شود و تا ۴ ساعت بعد از کار پمپ ماسه دهی چاه کاهش می یابد و پس از آن روند افزایش آن قابل توجه نمی باشد.

در بررسیهای به عمل آمده در نمودارهای (۱) تا (۱۰) ماسه دهی چاههای واقع در نواحی شمال غرب، جنوب شرقی و جنوب غربی محدوده مطالعاتی چاه های آب شرب روستاهای شهرستان اسلامشهر بیشتر بود و اندازه دانه ها ریزتر و سیلیتی می باشد که در زمان شروع پمپاژ میزان ماسه دهی آنها زیاد بوده و پس از گذشت زمان برداشت تا ۴ ساعت بعد از شروع به کار پمپ میزان ماسه دهی کم شده و بعد از این زمان، با افزایش زمان برداشت آب میزان ماسه دهی چاه نیز افزایش پیدا می کند بطوریکه بعد از گذشت ۱۲ ساعت از کار پمپ میزان ماسه دهی چاه بیشتر از زمان اولیه پمپاژ می باشد.

رخداد ماسه دهی به عنوان یک ریسک مخاطره آمیز در حفر چاه ها و تأمین آب شرب در پهنه هایی که از نظر شرایط زمین شناسی و بافت رسوبی به صورت ریز دانه می باشد حائز اهمیت است و این پتانسیل خطر می تواند به صورت کمی و کیفی استحصال آب را در این مناطق با چالش مواجه سازد [۱۶]. از سویی

با توجه به اینکه در اکثر چاه های مورد آزمایشی ماسه دهی ، در مرحله شروع به کار زیاد بوده و بعد از گذشت حدود چهار ساعت ماسه دهی کمتر می شود و در فاصله ۴ تا ۸ ساعت کار پمپ، ماسه دهی چاه ها در اکثر روستاهای هدف، کمی افزایش پیدا می کند به گونه ای که پس از گذشت این مدت دوباره ماسه دهی چاه ها افزایش می یابد لذا پیشنهاد می گردد که مدت زمان بهره برداری از این چاه ها طی یک فرآیند دقیق در دوره های زمانی ۸ ساعته کار و استراحت صورت پذیرد .

با توجه به ریزدانه بودن مناطق نوارمرزی شمال غربی و جنوب شرقی، جنوب و جنوب غربی شهرستان اسلامشهر و آبدهی کم چاه های موجود در این نواحی شامل روستاهای حسن آباد خالصه، ده عباس، شاطره، علی آباد طیانچه و به ویژه ملک آباد پیشنهاد می گردد زمان و مقدار برداشت به حداقل خود برسد و در صورت نیاز به بهره برداری طولانی با دبی زیاد ، چاه هایی به عنوان جانشین حفر و تجهیز گردد که در مواقع نیاز به صورت کمکی مورد استفاده قرار گیرد .

پیشنهاد می گردد در حفاری چاه ها از دستگاه های حفاری روتاری استفاده شود و در حین حفاری کنترل مناسب روی نمونه ها بر اساس خواص فیزیکی و شیمیایی صورت پذیرد.

پیشنهاد می گردد قطر برقیوی چاه ها افزایش داده شود تا بر این اساس بطور مناسب سمانتاسیون و گراول پکینگ بصورت صحیح انجام شود.

انجام عملیات توسعه طبیعی چاه مبتنی بر شستشوی مناسب و آزمایش پمپاز با کنترل دقیق دور موتور صورت پذیرد .

انجام عملیات توسعه مصنوعی چاه بایستی با دقت و کنترل انجام شود که شامل گراول پکینگ ریزی مناسب، دو جداره نمودن چاه، انجام گراول پکینگ مضاعف، استفاده از لوله های U.P.V.C، استفاده peripack، استفاده از ژئوتکتستال یا الیاف مصنوعی می باشد .

پیشنهاد می گردد جهت تعیین روند تغییرات ماسه دهی در روستاهای شهرستان اسلامشهر نقشه پهنه بندی در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) تهیه شود.

منابع

- ۱- امامی ، م ، (۱۳۷۱)، نقشه زمین شناسی چهار گوش تهران ، ۱:۱۰۰۰۰۰، سازمان زمین شناسی کشور
- ۲- خانی، م ، (۱۳۸۳)، گزارش مطالعات تعیین حریم بهداشتی چاههای استان تهران، فاز اول، جلد ۱ ، شرکت آب و فاضلاب روستایی استان تهران ، ۱۳۰ص .
- ۳- خستو ،ح ، (۱۳۸۵) ، مدل کیفی آب های زیر زمینی روستاهای شهرستان اسلامشهر در محیط GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات ، ۱۵۰ص
- ۴- خسروی ،م ، (۱۳۸۴)، گزارش بررسی اثر بکار گیری روش کنترل دور الکتروموتور و کاهش ماسه دهی ، شرکت آب و فاضلاب روستایی استان گلستان، ۱۰۲ص.
- ۵- خمیس آبادی ، (س)، منشوری ، م ، صیادی ، م ، سالاری ، م ، (۱۳۹۱) ، ارزیابی کیفی آب زیر زمینی و نقش آن در ایجاد رسوبگذاری و خوردگی تأسیسات آب شرب روستای گوی بلاغ شهرستان ملارد و فصلنامه زمین شناسی محیط زیست ، شماره ۲۱، سال ششم، ص ۹۵-۷۷
- ۶- سازمان برنامه و بودجه ، نشریه ۱۸۱، دستورالعمل حفاری چاه ها ، ۱۳۰ص.

- 19- Harvay,j.2002 oregon department of environmental quality . orgran , U.S.A. 105-50 PP.
- 20 - Wang,H.F,Anderson,M.P., (1992) .Introduction to groundwater modeling An Faransisco. 519-52 PP.
- 21 - Weise ,J.2002 ,Drinking water program ,Alaska department of environmental Conserration.Alaska U.S.A 65-20 PP.
- ۷- ساکت ، ع ، (۱۳۸۵) ، ارزیابی ژئوتکستال در افزایش راندمان و جلوگیری از ماسه دهی چاه های آب ، ۱۰۰ص.
- ۸- سمیعی ، ع ، (۱۳۹۱) ، گزارش نجات چاه های کشور از تخریب و ناپایداری، جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر ، ۳۰ص.
- ۹- شرکت آب وفاضلاب روستایی استان تهران ، (۱۳۸۵) ، آزمون فیزیکی و شیمیایی چاه های آب شرب روستاهای شهرستان اسلامشهر ، ۱۰ص.
- ۱۰- شرکت مهندسیین صحراکاو، (۱۳۸۴)، مطالعات تأمین آب روستاهای بهرام آباد و رضی آباد اسلامشهر ، ۱۵ ص .
- ۱۱- شمشکی ، ا، بلورچی ، م ج ، (۱۳۸۲) ، بررسی علل ماسه دهی و شکست لوله های جدار چاه های آب در محدوده شهرستان نظر آباد ، ۱۰ص.
- ۱۳- صداقت ، م ، (۱۳۸۲) ، (زمین و منابع آب) ، انتشارات دانشگاه پیام نور ، ۳۶۸ ص.
- ۱۴- صیادی ، م ، (۱۳۸۶) ، گزارش بررسی علل ماسه دهی چاههای شرب در روستاهای استان تهران، ۹۵ص.
- ۱۵- عبدی ، ت ، (۱۳۹۱) ، نظام بهره برداری بهینه از چاه های شرب روستاهای شهرستان اسلامشهر، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات، ۱۸۰ص.
- ۱۶- علیزاده ، ا، (۱۳۸۳) ، اصول هیدرولوژی کاربردی ، انتشارات دانشگاه امام رضا (ع) ، ۸۰۷ص .
- ۱۷- قدرتی، ف، منشوری ، م، صیادی ، م ، سالاری ، م ، (۱۳۹۱) ، تغییرات کیفی سفره آب زیر زمینی سه روستای سربندان ، جابان و آیینه ورزان شهرستان دماوند، فصلنامه زمین شناسی محیط زیست ، شماره ۲۰ ، سال ششم ، ۱۰۳-۸۷ص.
- ۱۸- واحد اداره مطالعات شرکت آب و فاضلاب روستایی استان تهران ، (۱۳۸۲) ، گزارش تأمین آب شرب روستاهای استان تهران ، شماره ۱۰۰-۸۲ ، ۲۰ص.