بررسی پارامترهای هیدرودینامیکی پتانسیل های آبی دشت ورامین با توجه به تغییرات گرادیان شوری

حمیدرضا مختاری[1] و دکترمحمدرضا اسپهبد[2]

چکیده

دشت ورامین در دامنه جنوبی سلسله جبال البرز و به فاصله تقریبی ٤٠ کیلومتری شرق تهران واقع شده و دارای وسعتی معادل ١٤٧٥ کیلومتر مربع می باشد.متوسط ارتفاع دشت از سطح دریا ٩٥٠ متر و متوسط بارندگی دشت ورامین ١٧١/٩ میلی متر و میزان تبخیر دشت حدود ٢٤٣٨/٥ میلی متر در سال است. آبخوان های ورامین شامل آبخوان اصلی و آبخوان معلق است. آبخوان معلق در بالای آبخوان اصلی قرار گرفته و ارتفاع آن ها در نقاط مختلف با یکدیگر متغیر بوده و رسوبات بستر یا نگه دارنده آبخوان معلق اغلب ریز دانه با نفوذ پذیری کم می باشد ولی سنگ کف آبخوان اصلی اغلب از نوع مارن میوسن است. تغییرات سطح آبخوان در قسمت شمال شرقی در اثر کاهش تغذیه آبخوان از مسیر رودخانه جاجرود و در قسمتهای غربی در نتیجه افزایش جریان های سطحی پایانه تهران و یا رود خانه شور می باشد. جهت تعیین ضرایب هیدرودینامیکی آبخوان از نتایج آزمون برگشت (با دبی متغیر) آزمایش های پمپاژ چاه های حفر شده در منطقه و همچنین از روابط تجربی رازک و هانتلی در خصوص ظرفیت ویژه (نسبت دبی به افت) و قابلیت انتقال استفاده شده است. این دشت با گستره بالا عموماً دارای خاک های زراعی مناسبی بوده که به علت حفاری تعداد کثیری چاه غیر مجاز و برداشت بی رویه از منابع آب زیرزمینی در چند ساله گذشته به تدریج باعث افت سطح پیزومتری آبخوان گردیده و موجبات تغییرات کمی و کیفی آب زیرزمینی این دشت را فراهم نموده است.

کلید واژه ها: ضرایب هیدرودینامیکی آبخوان، ظرفیت ویژه چاه، تغییرکیفیت آب زیرزمینی، گرادیان شوری، افت سطح آب، پمپاژ چاه.

The investigation of hydrodynamic parameters potentiality of the Varamin plain regarding the variation of salinity gradient

Hamid Reza Mokhtari and Dr. Mohammad Reza Espahbod

Abstract

The Varamin Plain is situated 40 kilometers East of Tehran on the southern slope of Alborz mountain ranges and Comprising an area of about 1475 square kilometers. The Average of rain fall and evaporation are 171.9 and 2438.5 mm/yr respectively. The average of

[1]- کارشناس ارشد زمین شناسی (آبشناسی)، شرکت آب منطقه ای تهران

[2]- دانشیار دانشکده علوم ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

Archive of SID

www.SID.ir

plain elevation is about 950 meters from sea level. Varamin aquifer included essential aquifer and perched aquifers. Perched aquifers settle over essential aquifer. Essential aquifer bed rock is Miocene Marl. Water table variations in Northern parts (around Jajrood River) are due to the decrease of aquifer feeding waters from Jajrood River and in the western parts in cases of increased surface flows with wastewater transport of southern part of Tehran city. In addition salt river existence can influence pollutant in Varamin aquifer. To determine hydrodynamics potential parameter in the Varamin plain, results were used from pumping wells in the recovery methods, also using experimental relations by Razack and Huntley. Razack and Huntley utilized a different approach in studying the relationship between (T) (Transmissivity) and specific capacity in an alluvial ground water. The yield of the well divided by the drawdown is called the specific capacity. This plain generally has extensive fertile soils. Years ago due to deviation of parts of Jajrod river path, and also pumping wells and withdrawing ground water resources, slowly caused the drawdown of water table level. The quantity and quality of ground water was provided by these changes.

Keywords: Aquifer Hydrodynamic parameters, Specific capacity well, Pumping wells, Drawdown of water table level, Salinity gradient.

مقدمه:

امروزه دربسیاری ازکشورهای جهان، به ویژه در مناطقی که با کمبود آبهای سطحی مواجهند، بهره برداری ازمنابع آب زیرزمینی بیش ازپیش مورد توجه قرارگرفته است. بهره برداری بی رویه ازمنابع آب زیرزمینی، بدون بهره گیری ازاین گونه مطالعات، می تواند مشکلات و پی آمدهای جبران ناپذیری به بار آورد. مدیریت صحیح بهره برداری ازمنابع آب زیرزمینی تنها با شناخت کامل این منابع و آگاهی از شرایط هیدرولیکی لایه های آبدار میسر خواهد بود.

تحلیل جریان آب درزیرزمین ،تهیه بیلان آب، مدل سازی منابع آب زیرزمینی، جلوگیری از افت های نامتناسب سطح آب زیرزمینی و علاج بخشی آن ازطریق روشهای تغذیه مصنوعی وسرانجام بهره برداری بهینه از منبع آب زیرزمینی، قبل ازهرچیز مستلزم دردست داشتن پارامترهای هیدرولیکی لایه های آبدار است .

ضریب قابلیت انتقال(T)، ضریب نفوذپذیری یا هدایت هیدرولیکی (k) و ضریب ذخیره (S) مشخص کننده خصوصیات هیدرولیکی لایه های آبدار است که ضرایب هیدرودینامیک نیز خوانده می شوند. روشهای مختلفی برای اندازه گیری و برآورد ضرایب هیدرودینامیک درآبرفت ها و سایر محیطهای متخلخل وجود دارد، ولی اساساً مهمترین روش تعیین ضرایب هیدرودینامیک درکارهای عملی، آزمایشهای پمپاژ است. نتایج حاصل ازآزمایش های پمپاژ، گذشته از آن که قابل اعتمادند، فقط نماینده یک نقطه نبوده و شامل خصوصیات هیدرولیکی منطقه وسیعتری می شوند.

در این تحقیق، پس از بررسی های اولیه و مقدماتی زمین شناسی، هیدرولوژی و هیدروژئولوژی دشت، مطالعه و تعیین ضرائب هیدرودینامیکی منابع آب زیرزمینی و همچنین گرادیان شوری آب از سمت رودخانه شور و غرب به سمت دشت مورد بررسی قرار گرفته است. لذا به منظور بررسی و محاسبه ضرائب هیدرودینامیک آبخوان با استفاده ازنتایج پمپاژ چاه های موجود و روش آزمون برگشت آب با دبی متغیرو همچنین از روابط تجربی رازک و هانتلی(Fetter, C.W., 2001) درخصوص ظرفیت ویژه (نسبت دبی به افت) چاه و قابلیت انتقال استفاده شده است.

خصوصیات منطقه

ورامین یکی از شهرستان های استان تهران است که از شمال به شهرستان های دماوند و شمیرانات، از باختر به شهر تهران و ری، از جنوب به شهرستان قم و از خاور به شهرستان گرمسار محدود می شود.

Archive of SID

www.SID.ir

محدوده مورد مطالعه در جنوب شرقی دشت تهران به فاصله تقریبی ٤٠ کیلومتر واقع شده است. این دشت از شمال به ادامه رشته کوه های البرز و ازجنوب به تپه ماهورهای جنوبی دشت و از غرب به رودخانه شور و از شرق به دشت ایوانکی منتهی می گردد. دشت ورامین بین طول های جغرافیایی۵۱ درجه و۳۱ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۵۵ دقیقه و عرض های جغرافیایی۳۵ درجه و ۲ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۳٦ دقیقه واقع گردیده است.

مساحت کل حوزه آبریز ورامین ۱۸۳۰ کیلومتر مربع است که از این میزان حدود ۱٤۷۵ کیلومتر مربع مربوط به دشت و حدود ۳۵۵ کیلومتر مربع مربوط به ارتفاعات منطقه می باشد. متوسط ارتفاع دشت از سطح دریای آزاد ۹۵۰ متر می باشد.

تنها رودخانه مهم و پر آبی که در شهرستان جریان دارد، جاجرود است که از ارتفاعات رشته کوه البرز مرکزی سرچشمه می گیرد پس از عبور از میان روستای بزرگ فشم، شعب دیگری نیز به آن می پیوندد. ازجمله مهمترین این شعب یکی آهار است که در روستای اوشان به آن می ریزد و دیگری رود دماوند است که در۱۰ کیلومتری شمال پارچین به آن متصل می شود .

دیگر رودخانه دشت ورامین، رودخانه شور است که از مجموع رودخانه هایی که از پایانه دشت تهران (ایستگاه جوانمرد قصاب) و پل سیمان عبور می کند، تشکیل شده و از ضلع شمال غربی وارد منطقه ورامین می گردد. این رودخانه ضمن آن که بخشی از دشت را تغذیه می نماید، به علت بالا بودن سطح آبخوان در قسمت هایی از دشت موجب زهکشی بخش دیگری از منطقه می گردد (شرکت آب منطقه ای تهران، معاونت مطالعات پایه منابع آب، ۱۳۷٦).

آب و هوای منطقه غالباً تحت تاثیر جبهه های مدیترانه ای از غرب و شمال غرب و جبهه های سیبری از شمال قرار دارد. رشته کوه های البرز در شمال این منطقه همانند سدی، مانع از عبور هوای مرطوب شمال کشور به این منطقه می باشد در نتیجه آب و هوای بیشتر این شهرستان خشک تا نیمه خشک است، اما هوای بخش جنوبی آن به علت واقع شدن در حاشیه کویر متمایل به گرم و خشک می باشد.

زمین شناسی منطقه

بر اساس مطالعات زمین شناسی، واحدهای سنگ شناسی دشت ورامین اغلب مربوط به دوران سوم بوده که در شمال و شمال شرقی منطقه اطراف رودخانه جاجرود و جنوب شرقی، بخش پیشوا گسترش دارند. و همچنین به صورت تپه ماهورهایی در حاشیه غربی دشت و در امتداد رودخانه شور بیرون زدگی داشته و ادامه آنها به طرف مرکز دشت سنگ کف مخزن آبدار را به وجود آورده است. سازند های منطقه اغلب رسوبی بوده و بخش کمی از آنها ولکانیکی می باشد.

منطقه از دو بخش هموار و کوه پدید آمده است. کوه ها در نتیجه فرآیندهای ساختاری به ویژه چین خوردگی رسوبات ترشیری به وجود آمده اند. محدوده مورد مطالعه از نظر تقسیمات ساختاری در پهنه ایران مرکزی قرارگرفته است (درویش زاده، ۱۳۷۰) .

واحدهای سنگی متشکل از گدازه ها و آذرآواری های ائوسن (شامل بازالت، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالت، مگاپورفیری ها وتوف برشهای اسیدی) – رسوبات آواری و مارنی و سنگ های آتشفشانی الیگوسن– سنگ آهک، مارن و گچ الیگومیوسن – مارن سنگ آهک، ماسه سنگ، کنگلومرا و گچ میوسن – کنگلومرا و مارن های پلیوسن است.

نهشته های پلیوسن و کواترنر در بخش های شمال و شمال خاوری شریف آباد، جنوب روستای شور قاضی و یوسف آباد، شمال شرق و جنوب جاده ورامین به ایوانکی دیده می شود که با توجه نقشه های مجاور و همسانی آنها، بیشتر شامل کنگلومرای معادل سازند هزاردره است. که اولین بار در تقسیم بندی رسوبات گستره تهران به آنها اشاره شده است. سازند هزار دره در تقسیم بندی آبرفت های تهران به سری A نیز نامگذاری شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

منشأ این رسوبات سیلابی بوده و در حال حاضر در اثر فرسایش مسیر رودخانه های اصلی ،تغذیه کننده دشت های حاشیه ارتفاعات مدفون گردیده اند. انباشته های کواترنر در منطقه شامل انباشته های آبرفتی کهن است که به صورت پادگانه های آبرفتی در کناره رودخانه ها و در پهنه دشت ها، گسترش یافته است. اینگونه آبرفت ها روی هم رفته درارتفاع بالاتر نسبت به آبرفت ها جوانتر پدیدار شده اند. پادگانه های آبرفتی جدید شامل انباشته های آواری سخت نشده به صورت قلوه سنگ، ماسه ورس تشکیل یافته است که از نهشت های آواری سخت نشده و دانه ریز همچون شن، ماسه، سیلت، و رس پدیدار شده اند و کار کشاورزی در بیشتر جاها بر روی نهشت های این واحد انجام می شود. این نهشت ها به طور عمده در مسیررود ها و آبراهه های اصلی جا گرفته اند و بیانگر بستر رودها، مسیل ها و آبراهه ها هستند (صادقی، فنودی، داوری، نوروزی، وکیلی و کیهانی، ۱۳۸۵) .

شناخت سازندهای محدوده مورد مطالعه به لحاظ لیتولوژی و خصوصیات هیدروژئولوژی آبرفت و سنگ ها از جمله خصوصیات نفوذپذیری، قابلیت انتقال آب، نوع مخزن آبدار، تکتونیک وارد شده بر منطقه و عوامل آب و هوایی برروی کیفیت شیمیایی آب های زیرزمینی بسیار دارای اهمیت می باشد.

به طور کلی سازند ولکانیکی ائوسن و سازند الیگومیوسن در منطقه به علت گستره کم در تغذیه آب زیرزمینی اهمیت چندانی نمی باشد و همچنین سازند میوسن در منطقه بعلت وجود لیتولوژی مارن، رسوبات تبخیری نظیر گچ ونمک و مادستون ، در مسیر جریان آب های سطحی موجب افزایش املاح آب و تخریب کیفیت سفره گردیده، ضمن اینکه در تغذیه آب زیرزمینی فاقد اهمیت می باشند. بنابراین سازند های حاشیه شمال و شمال شرقی منطقه اغلب مربوط به ولکانیک های ائوسن و مارن و سنگ های آهکی الیگومیوسن و همچنین شیل و سیلت همراه با رسوبات تبخیری میوسن می باشند.

از میوپلیوسن رسوبات نوع کنگلومرا و ماسه سنگ همراه با سیلت ورس باقی مانده و ادامه این رسوبات در پلیوستوسن سری آبرفت های تهران (سری A , B) هستند که اغلب درشمال و شمال شرق منطقه گسترش دارند این رسوبات با منشأ سیلابی در تغذیه آبخوان اهمّیت زیادی داشته و سیلابی که توسط جاجرود وارد دشت می گردیده، رسوبات زیادی را به صورت مخروط افکنه در پهنه وسیعی باقی گذاشته به طوری که در قسمت های مرکزی آن ضخامت رسوبات به حدود ۳۰۰ متر می رسد.

منطقه مورد مطالعه نیز تحت تأثیر حرکات تکتونیکی واقع شده و مرکز دشت در امتداد شمال غرب به جنوب شرقی در اثر یک رشته گسل بزرگ جابجایی زیادی در رسوبات ریز دانه قدیمی به وجود آورده است که آبخوان دشت در اطراف گسل تغییرات زیادی را به لحاظ سرعت جریان و ضخامت لایه آبدار پذیرفته است (مهندسی مشاور مهاب قدس ، ۱۳۷٦) .

مطالعات ژئوفیزیک

مطالعات ژئوفیزیک این ناحیه توسط شرکت فرانسوی .C.G.G در سال ۱۳٤۲ در مجموع با ۱۱۷ سوندژهای منطبق بر ۱۳ پروفیل با امتداد شمال شرق به جنوب غرب انجام گرفته است.

بیشترین مقاومت ظاهری مربوط به رسوبات مخروط افکنه جاجرود است که دانه درشت بوده و میزان رس و سیلت آن کم است و کمترین مقاومت ظاهری مربوط به حاشیه غربی دشت نزدیک به رودخانه شور و جنوب غربی منطقه می باشد. با توجه به نتایج فوق ، بیش ترین ضخامت آبرفت در ابتدای مخروط افکنه جاجرود در حد فاصل روستای عباس آباد تا سرگل حدود ۳۰۰ متر پیش بینی شده است. بر عکس حاشیه غربی دشت در امتداد رودخانه شور حد فاصل طالب آباد تا مهرآباد به حدود ۳۰ متر می رسد. باند جنوبی دشت دارای ضخامتی معادل ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر بوده و در غرب تاقدیس پیشوا حد فاصل

Archive of SID

www.SID.ir

حصار سرخ تا رستم آباد به حدود ۲۵۰ متر می رسد.

هیدروژئولوژی منطقه

نتایج حفاری های انجام یافته به خصوص حفاری چاه های پیزومتری نشان می دهد که دشت ورامین دارای یک آبخوان اصلی و چندین آبخوان فرعی از نوع معلق در قسمت های مرکزی و جنوبی دشت است. آبخوان های معلق دارای گسترش کم و به طور منقطع در مناطق مختلف و در بالای آبخوان اصلی قرار گرفته است. از نتایج حفاری های اکتشافی چنین حاصل می شود که سنگ کف آبخوان اصلی مارن میوسن و آبخوان های معلق رسوبات ریز دانه رس و سیلت با نفوذپذیری کم است. علل تشکیل آبخوان های معلق در سری آبرفت های تهران ، تغییرات شدید آب و هوایی ابتدای کواترنر بوده که فرسایش و رسوبگذاری در دامنه ارتفاعات رشته کوه البرز و دوره های متناوب سیلابی، رسوبات مختلفی را برجای گذاشته که امروز در مقاطع آنها تفاوت زیادی در دانه بندی رسوب دیده می شود. در این زمینه بررسی های ژئوفیزیک هم تغییرات رسوبگذاری وحتی جابجایی طبقات در اثر چین خوردگی وگسل را نشان داده است.

بنابراین مناطقی که بیش از یک آبخوان دارد، چاه های پیزومتر حفر شده بر اثر برخورد با لایه های متفاوت، سطوح مختلفی از آب را نشان می دهد. لازم به ذکر است که آبخوان های معلق دشت با آبخوان اصلی در ارتباط بوده و حفاری های انجام یافته در سال های اخیر برای افزایش بهره برداری از آب زیرزمینی ارتباط بین لایه ها را بیشتر نموده و تنها اختلاف در نفوذپذیری باعث کاهش سرعت نفوذ آب به هنگام عبور از بستر آبخوان های معلق، نسبت به آبخوان اصلی می باشد .

عمیق ترین ناحیه به لحاظ برخورد به آب زیرزمینی مربوط به شمال دشت یا ابتدای مخروط افکنه جاجرود دارای سطح آبی حدود ۱۶۳ و کم عمق ترین آن حاشیه غربی دشت حدود ۲ متر بوده است. در این ناحیه بخشی از پتانسیل آبخانه آب زیرزمینی به صورت تبخیر از عمق کمتر از ۳ متر از دسترس خارج می گردد . ضمن اینکه رودخانه شور نیز بخشی از پتانسل مخزن را به صورت زهکش از منطقه خارج می نماید. با نگرشی به دوره های آماری گذشته میزان تغییرات سطح آب در چاه های پیزومتر در مدت ۲۴سال (از سال ۶۲ لغایت ۸۶) نشان می دهد که بیشترین افت مربوط به ابتدای ورودی رودخانه جاجرود به دشت (حوالی کبودگنبد تا شمال غربی عباس آباد) است که تا حدود ۷۴/۵ متر می باشد و در حاشیه غربی دشت در برخی مناطق بالا آمدن سطح آب به میزان ۶+ متر است (شرکت آب منطقه ای تهران ، معاونت مطالعات پایه منابع آب ، ۱۳۸۰).

جهت جریان وگرادیان هیدرولیک

جهت عمومی آب زیرزمینی ازشمال وشمال شرق به طرف جنوب وجنوب شرقی دشت است. بیشترین ارتفاع مطلق سطح آب زیرزمینی مربوط به مناطق شمال غربی دشت (حدود۹۶۰ متر) و کمترین آن درناحیه خروجی دشت (حدود ۷۸۰ متر) می باشد.

گرادیان هیدرولیک یا شیب سطح آب زیرزمینی دراین ناحیه بعلت متغیر بودن دانه بندی آبرفت در نواحی مختلف و نیز بلحاظ نفوذ پذیری و قابلیت انتقال آب و بهره برداری از سفره آب زیرزمینی متغیر بوده و بیشترین گرادیان حدود ۱۰ در هزار است که مربوط به نواحی ورودی آب زیرزمینی به دشت در شمال منطقه و نیز درغرب پیشوا و اطراف شهرورامین است .قسمتهای مرکزی دشت حوالی روستای جمال آباد تا حیدرآباد و امامزاده کلینی گرادیان هیدرولیکی آبخوان فوق العاده کاهش یافته و به حدود ۱/۳ درهزار می رسد. علت این موضوع کاهش تغذیه آبخوان درسالهای اخیر و درشت دانه بودن آبرفت است .

ضرایب هیدرودینامیک آبخانه

روشهای مختلفی برای اندازه گیری و برآورد ضرایب هیدرودینامیک درآبرفت ها وجود دارد ولی اساساً

Archive of SID

www.SID.ir

مهمترین روش تعیین ضرایب هیدرودینامیک درکارهای عملی، آزمایشهای پمپاژ است. نتایج حاصل از آزمایش های پمپاژ، گذشته از آن که قابل اعتمادند، فقط نماینده یک نقطه نبوده و شامل خصوصیات هیدرولیکی منطقه

وسیعتری می شوند. در دشت مورد مطالعه در سالهای ۵۸-۵۷ بر اساس نتایج آزمایش های پمپاژی که توسط سازمان آب منطقه ای تهران برروی تعدادی چاههای بهره برداری ، انجام گرفته بود، نقشه قابلیت انتقال آب به کمک محاسبات لوله های جریان ، ترسیم گردیده است. در سال های اخیربه علت حفر بی رویه چاه های کشاورزی، اکثر نقاط دشت دچار افت بیش از حد سطح آب زیرزمینی و در نهایت کاهش میزان آبدهی و تغییر اساسی در وضعیت آبخوان شده که در حال حاضر نتایج آزمایش های قبلی فاقد اعتبار و دقت لازم بوده و مطابق با شرایط فعلی آبخوان نمی باشند.

بنابراین به منظور تعیین ضریب قابلیت انتقال دشت، از نتایج آزمایش های پمپاژ چاه های کشاورزی موجود، مربوط به سال های ۸٤ تا ۸٦ استفاده گردیده است. هرچند که چاه های مورد استفاده جزءچاه های ناقص (چاه هایی که تا سنگ کف حفاری نگردیده) بوده و همچنین هدف از آزمایشات پمپاژ چاه های خصوصی به منظور تعیین بازده چاه و برآورد آبدهی بحرانی، و انتخاب پمپ مناسب برای بهره برداری می باشد، لذا بدین جهت با کسب اطلاعات حاصله از پمپاژ چاه و تلفیق آن با اطلاعات بدست آمده از چاه های دیگر در منطقه و همچنین بررسی لوگ چاه های پیزومتری که در سال های ۸۵-۸٤ حفاری گردیده بود، در نهایت با محاسبات بعمل آمده و استفاده از روابط تجربی نقشه های T و S دشت ترسیم گردیده است.

روش های مورد استفاده جهت تحلیل نتایج آزمایشهای پمپاژ برای محاسبه قابلیت انتقال

۱- روش بازگشت سطح آب در چاه با در نظر گرفتن پمپاژ با دبی متغیر

ثبت و تحلیل داده های برگشت آب در هر آزمایش پمپاژ الزامی است. پمپاژ یک چاه، سطح پیزومتری اطراف چاه را پایین برده، باعث ایجاد افت می شود. پس از توقف پمپاژ، جریان آب ازآبخوان به داخل چاه، باعث بالا آمدن بار هیدرولیکی، یعنی برگشت افت می گردد. یکی از امتیازات روش برگشت آن است که، این روش را در مواردی که مقدار پمپاژ درخلال آزمایش ثابت نباشد، می توان بادقت کافی برای محاسبه پارامترهای آبخوان به کار برد. دبی پمپاژ ممکن است به دلایل مختلف تغییر کند، این تغییرات یاعمدی است (همچون تغییرات پمپاژ در آزمایش پله ای) یا سهوی، که نوع دوم بیشتر اتفاق می افتد. مشکلی که اغلب درخلال آزمایش پمپاژ در چاههای تازه احداث بروز می کند عمدتاً به علت ناکافی بودن و نامناسب بودن عملیات توسعه چاه است که منجر به نوسانات مقدار پمپاژ می شود. علت دیگر، کاهش مقدار پمپاژ به جهت پایین رفتن بار هیدرولیکی در چاه و درنتیجه کاهش ظرفیت پمپاژ می باشد.

مقدار پمپاژ واقعی متغیر بوده و با یک دبی معادل ثابت برای استفاده در محاسبات ، جایگزین می شود. این پمپاژ جدید، متوسط مقادیر ثبت شده پمپاژ نیست، بلکه مساوی با آخرین پمپاژ ثبت شده با دوره نسبتاً زیاد می باشد که بیشترین تاثیر را برگسترش مخروط افت در اطراف چاه پمپاژ دارد.

به عبارت دیگر، حجم آب خروجی واقعی باید با حجم آب خروجی این پمپاژ معادل، مساوی گردد. طول مدت پمپاژ با این دبی تعدیل شده، یعنی مبنای زمانی جدید t ، بافرمول زیربه دست می آید:

$$t = \frac{Q_1.t_1 + Q_2(t_2 - t_1) + ...Q_n(t_n - t_{n-1})}{Q_n}$$

که درآن t_1, t_2, t_n, t_{n-1} زمان های تغییر دبی، n Q_1, Q_2, Q میزان پمپاژهای ثبت شده و Q_n آخرین مقدار پمپاژ ثبت شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

همان طورکه دیده می شود، مبنای زمانی جدید طولانی تر از مدت زمان پمپاژ واقعی است وطول زمان جدید نسبت به زمان قطع پمپاژ به عقب برمی گردد. در واقع زمان قطع پمپاژ واقعی همان بوده و ثابت است. مجدداً یادآوری می شود که این دبی ثابت، برابر است با آخرین دبی پمپاژ ثبت شده ای که دوام قابل توجهی دارد.

قابلیت انتقال از رسم افت باقی مانده (s') درمقابل t/t' روی کاغذ نیمه لگاریتمی به دست می آید که زمان t اکنون تغییر میکند و عبارت است از مدت زمان سپری شده از مبدأ زمانی جدید می باشد.

زمان سپری شده ازتوقف پمپاژ (t') به همان صورت باقی می ماند و نیازی به اصلاح ندارد.

بنابراین قابلیت انتقال از معادله زیر محاسبه میگردد ، که در آن Q_{last} آخرین مقدار پمپاژ ثبت شده با دوره نسبتاً طولانی می باشد.(چیت سازان و کشکولی، ۱۳۸۱)

$$T = \frac{0.183Q_{last}}{\Delta s'}$$

۲- برآورد ضریب قابلیت انتقال آبخوان با استفاده از داده های ظرفیت ویژه چاه

دانستن ظرفیت ویژه یک چاه در برآورد ضریب انتقال اهمیت دارد. معمولاً در چاه های بهره برداری، آزمایش پمپاژ با هدف محاسبه ضرائب هیدرودینامیک انجام نمی گیرد. اما به هر حال با یک آزمایش چندساعته، آبدهی وحداکثر افت ایجاد شده قابل اندازه گیری است. حاصل تقسیم مقدار آبدهی برحداکثر افت ایجاد شده Q/S_w ظرفیت ویژه چاه نامیده می شود. با این وصف روش های تجربی مختلفی برای برآورد ضرائب هیدرودینامیک با استفاده از ظرفیت ویژه، ارائه شده که اساس محاسبات در تمامی آنها بر معادله تایس استوار است.

در سال ۱۹۹۱ رازک و هانتلی مطالعات مفصلی برای بدست آوردن روابط بین T و ظرفیت ویژه در یک آبخوان آبرفتی در مراکش انجام دادند.(Fetter, C.W., 2001) بدین منظور داده های ۲۱۵ حلقه چاه که در آن T و ظرفیت ویژه ، مستقلاً بدست آمده بود مورد استفاده قرار گرفت و در نهایت منجر به ارائه رابطه تجربی زیر گردید:

$$T = 15.3(\frac{Q}{S_w})^{0.67}$$

که در آن :

T ضریب قابلیت انتقال (متر مربع در روز)

Q آبدهی چاه (مترمکعب در روز)

S_w افت (متر)

به منظور به دست آوردن مقدارT از روی معادله فوق بدواً می بایست ، مقدار ظرفیت ویژه به دست آمده از نتایج پمپاژ چاه های ناقص در معادله موسکت قرار داده شود .که دراین معادله (موسکت، ۱۹٤٦) مقدار تقریبی بین ظرفیت ویژه یک چاه ناقص و چاه کامل به صورت زیر بیان شده است (Bouwer, H., 1978).

$$\frac{Q}{S_w} = \frac{(Q/s_w)_p}{(l/b)\left[1+7(\frac{r_w}{2l})^{0.5}\cos(\pi.l/2b)\right]}$$

پس از جای گذاری آن در معادله تجربی رازک و هانتلی مقدار ضریب قابلیت انتقال حقیقی آبخوان قابل محاسبه خواهد بود.

b ضخامت آبخوان

(Q/s_w) ظرفیت ویژه چاه کامل

$(Q/s_w)_p$ ظرفیت ویژه چاه ناقص

l ضخامت بخش اشباع شده چاه ناقص .

قابلیت انتقال آب دشت ورامین T

براساس آزمایشهای پمپاژ صورت گرفته در چاه های بهره برداری منطقه و انتخاب ۹۱ فقره از نتایج پمپاژ چاه های کشاورزی که اکثرا درسال های ۸٤ تا ۸٦ انجام گردیده بود، محاسبات فوق بعمل آمده و نقشه هم قابلیت انتقال آبخانه ورامین ترسیم گردید چنانچه ملاحظه می گردد درناحیه شمالی دشت که ضخامت آبرفت نسبت به سایر مناطق بیشتر و آبخوان از رسوبات مخروط افکنه جاجرود تشکیل شده، مقدار T بین ۲۰۰۰ تا۳۰۱۰ متر مربع در روز تعیین گردیده است. در اطراف شهر ورامین

Archive of SID

www.SID.ir

میزان قابلیت انتقال بین ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ مترمربع در روز و درقسمت جنوب غربی پیشوا درمحدوده نسبتاً وسیع که احتمالاً مربوط به رسوبات مسیلهای قدیمی می باشد بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ مترمربع در روز نشان داده شده است. همچنین در امتداد غربی دشت یا حاشیه رودخانه شور به علت دانه ریز بودن آبرفت تا حدود ۲۰۰ و حاشیه جنوبی دشت بعلت کاهش ضخامت آبرفت بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر مربع در روز محاسبه گردید.

ضریب ذخیره در لایه های آبدار S

آبی که لایه های آبدار آزاد در اختیار چاه می گذارد، حاصل زهکشی از منافذ سفره و بی آب شدن بخشی از سفره، در حین پائین رفتن سطح ایستابی است. بنابراین برداشت آب از یک سفره موجب کاهش حجم آب ذخیره شده می شود. اما در لایه های آبدار تحت فشار، بر خلاف لایه های آبدار آزاد، سطح ایستابی وجود ندارد و لایه آبدار پس از برداشت آب نیز اشباع باقی می ماند.

در لایه های آبدار آزاد ضریب ذخیره، همان آبدهی ویژه است که از چند درصد تا ۳۰ درصد تغییر می کند. در لایه های آبدار تحت فشار با توجه به مکانیسم های آزاد شدن آب مقدار ضریب ذخیره خیلی کمتر از سفره های آزاد است ومعمولاً بین ۰/۰۱ تا ۰/۰۰۰۰۵ تغییر می کند.

مقدار ضریب ذخیره را به راه های مختلف اندازه گیری می کنند که معمول ترین آنها استفاده از آزمون های پمپاژ چاه است (صداقت، ۱۳۷۲).

لذا با توجه به عدم حفر چاه های اکتشافی جدید در دشت ورامین، محاسبه ضریب ذخیره (S) و ضریب هدایت هیدرولیکی (K) از طریق آزمایشات دانه بندی نمونه های حفاری چاه ها (لوگ حفاری)، صورت گرفته است. با استفاده از این روش می توان مقادیر آبدهی ویژه را که در لایه های آبدار آزاد تقریباً معادل با ضریب ذخیره است ، محاسبه نمود.

برای این منظور نمونه های برداشت شده از چاه ، ابتدا در آزمایشگاه دانه بندی شده درصد دانه ها از نظر قطر و نوع آن ها مشخص می گردد سپس با استفاده از نتایج دانه بندی نمونه های مختلف و همچنین استفاده از جداول مربوط مقدار S لایه را برآورد نمود. چنانچه ضخامت لایه آبدار با جنس های متفاوت ، مختلف باشد در این صورت از فرمول زیر می توان مقدار متوسط ضریب ذخیره در لایه آبدار را محاسبه نمود.

$$S = \frac{\sum (b_i . s_i)}{H}$$

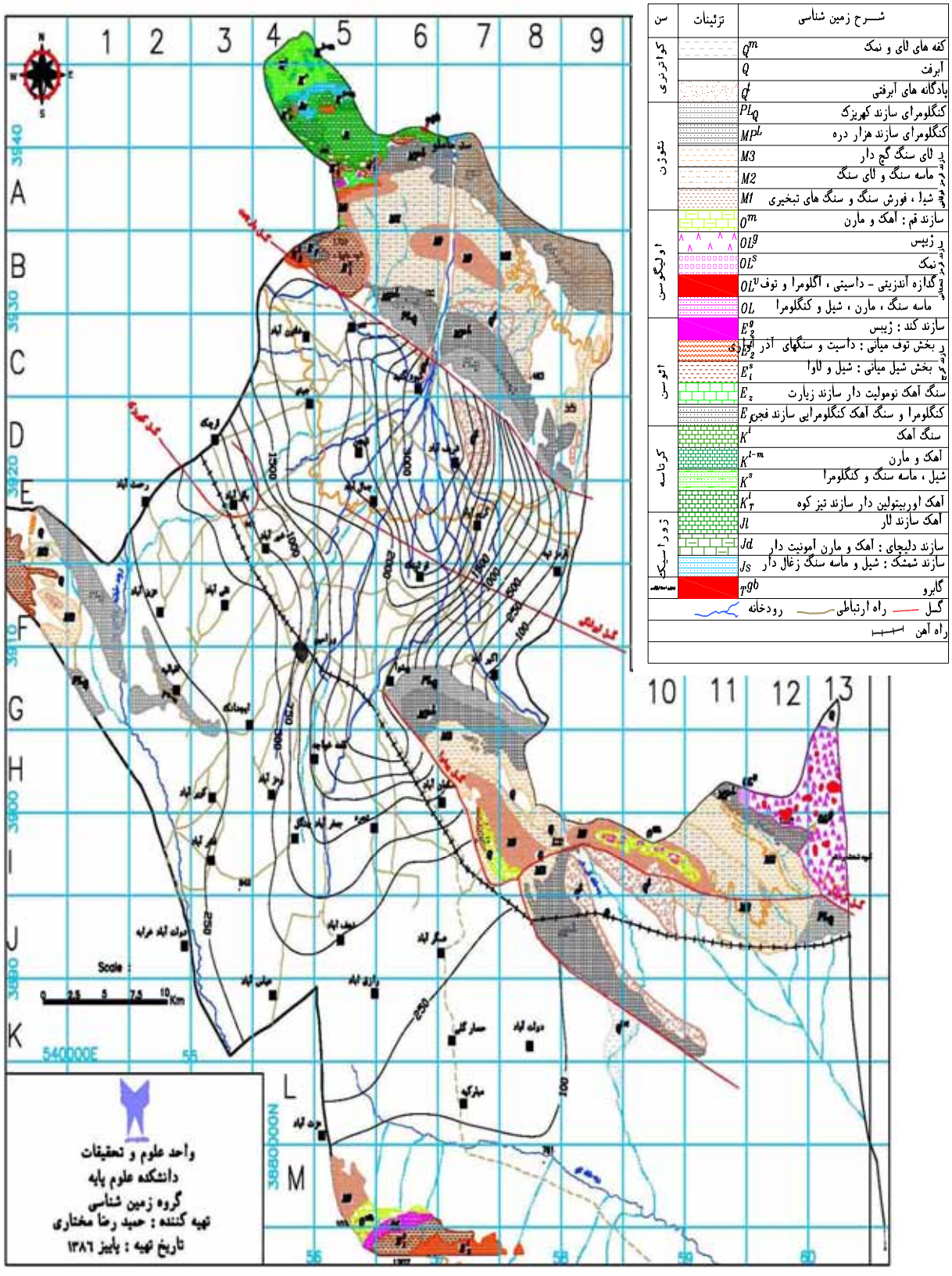
b_i ـ ضخامت هر طبقه، H – ضخامت کل لایه آبدار، s_i – مقدار ضریب ذخیره در هر طبقه

به منظور کنترل مقادیر ضریب ذخیره به دست آمده از روش دانه بندی، با استفاده از قابلیت انتقال T بدست آمده از پمپاژ چاه های بهره برداری و در نظر گرفتن ضخامت لایه اشباع، ابتدا مقدار هدایت هیدرولیکی محاسبه و بر اساس جدول رابطه آبدهی ویژه و ضریب هدایت هیدرولیکی آبرفت، مقادیر ضریب ذخیره (S) مجدداً محاسبه و مورد ارزیابی قرارگرفت (شمسایی، ۱۳۷۷) .

بر اساس نقشه ترسیم شده مربوط به ضریب ذخیره آبخانه ورامین مشاهده می شود که در ابتدای مخروط افکنه جاجرود که آبرفت دارای رسوبات دانه درشت بوده ، ضریب ذخیره حدود ۱۳تا ۱۵ درصد و در میانه دشت، اطراف شهر ورامین حدود ۱۰ درصد و در قسمت های جنوبی دشت حدود ۲ تا ۵ درصد می باشد .

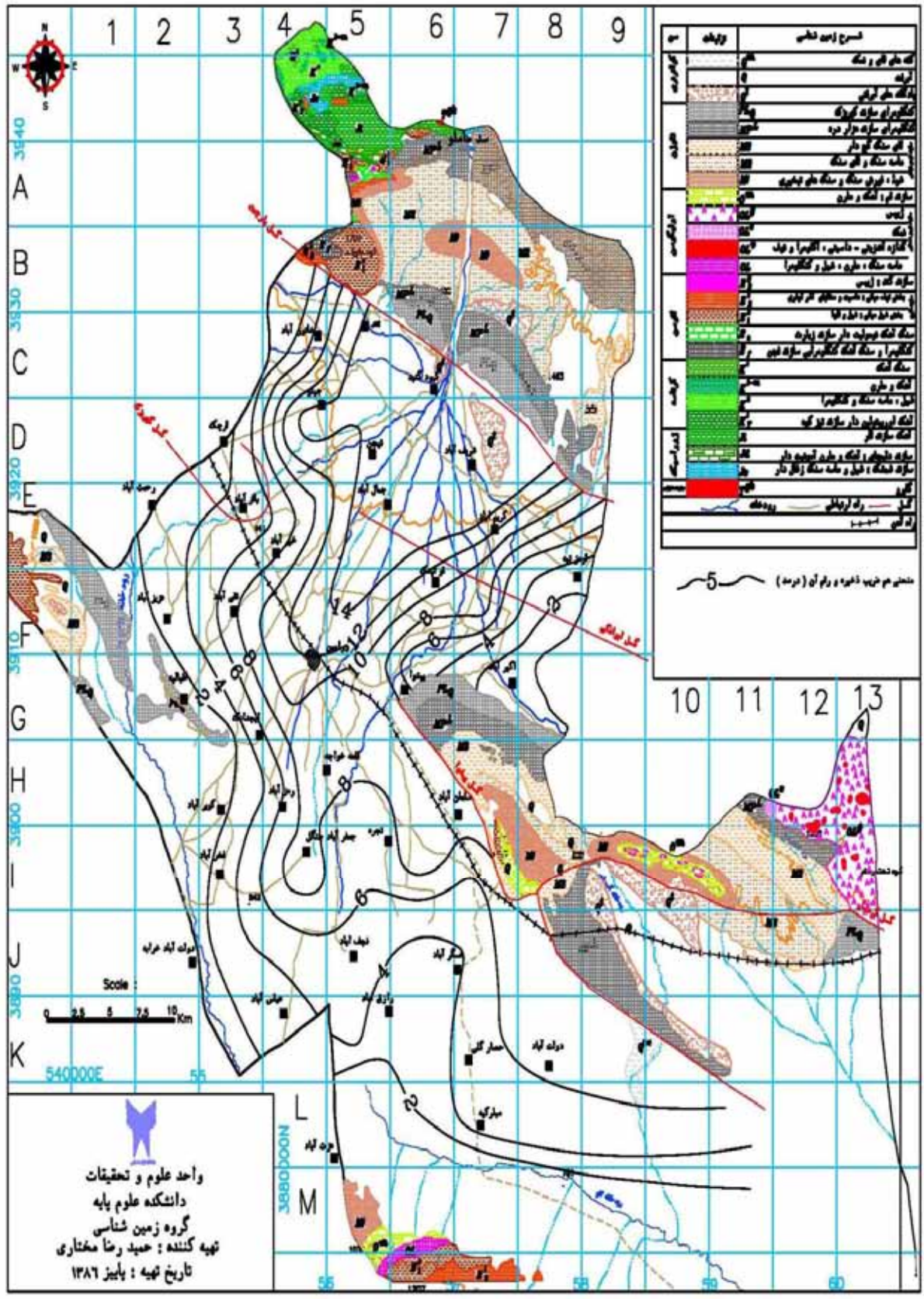
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- منحنی های قابلیت انتقال آبخوان دشت ورامین

www.SID.ir



شکل ۲- منحنی های ضریب ذخیره آبخوان دشت ورامین

www.SID.ir

جدول ۱- نسبت آبدهی ویژه و ضریب هدایت هیدرولیکی آبرفت ها

نام گروه	نوع رسوبات آبرفتی	آبدهی ویژه S درصد	ضریب هدایت هیدرولیکی (k) متر بر ثانیه
C	رس و رسوبات نرم مشابه همراه با سیلت	۳-۲	۰/۰۰۰۰۰۰۱
CG	رس ماسه دار- رس شن دار-رس ماسه وسیلت دار- کنگلومرا	۵	۰/۰۰۰۰۰۱-۰/۰۰۰۰۱
TS	ماسه رس دار - شن رس دار	۱۰	۰/۰۰۰۰۱- ۰/۰۰۰۱
GS	قلوه سنگ و شن وماسه - ماسه ریز و شن با مقداری سیلت کم	۱۵	۰/۰۰۰۱-۰/۰۰۱
SG	ماسه متوسط - شن ریز- ماسه درشت - شن درشت	۲۵- ۲۰	۰/۰۱

بهره برداری از منابع آب زیرزمینی

محدوده مورد مطالعه با وسعتی معادل ۱٤۷۵ کیلومتر مربع جمعاً دارای ۳۳۱۰ حلقه چاه (۱۹۸۹ حلقه چاه عمیق و ۱۳۲۱ حلقه چاه نیمه عمیق) با تخلیه حدود ٤۸۵ میلیون متر مکعب، ۱۲ رشته قنات با تخلیه ۵/۱ میلیون مترمکعب و ۵ دهنه چشمه با تخلیه ۱۵۰ هزار متر مکعب است. پراکندگی چاهها متفاوت بوده و قسمت هایی از دشت فاقد چاه می باشد و قنوات این منطقه اکثراً متروکه شده و از۲۷٤ رشته قنات حدود ۱۲ رشته آن باقی مانده است .

غالب نوع مصرف تخلیه آب زیرزمینی دشت ورامین کشاورزی است. از مقدار ٤۸٤/۸ میلیون متر مکعب تخلیه چاه های دشت، ۳۹۳ میلیون متر مکعب کشاورزی، ۷۰ میلیون مترمکعب شرب و ۲۱/۵ میلیون مترمکعب صنعت می باشد. با توجه به ارقام اعلام شده ۸۱ درصد مصارف کشاورزی، ۱٤/۵ درصد شرب و ٤/۵ درصد بقیه صنعت می باشد.

بر اساس محاسبات بیلان آب زیر زمینی و رسم هیدروگراف واحد دشت ورامین از مهر ماه سال ۷۱ لغایت مهر سال ۸٤ در مدت ۱۳ سال سطح آب زیرزمینی کل دشت حدود ۱۲/ ۱٦ متر افت نموده است. همچنین با توجه به بیلان سال آبی ۸٤-۸۳ کاهش حجم مخزن معادل ٦۵/٦٤ میلیون مترمکعب و کاهش سطح آب زیرزمینی به میزان ۱/۱۷ متر قابل اندازه گیری است.

جدول ۲- مقایسه تعداد وتخلیه منابع آب در سال های آماربرداری دشت ورامین

تاریخ آماربرداری	عداد چاه عمیق	تعدادچاه نیمه عمیق	تعداد کل چاه	تخلیه چاه MCM	تعداد قنوات	تخلیه قنوات MCM	تعداد چشمه ها	تخلیه چشمه MCM	تخلیه کل MCM
۱۳٤۱	*	*	۲۹۷	۹۸	۲۷٤	۱۰۷	*	*	۲۰۵
۱۳۵۱	٤۱۷	۱۳٤	۵۵۱	*	۵۲	۵۷	*	*	*
۱۳٦۱	۱۱۱۲	٤۰۰	۱۵۱۲	٤٤۵	۳۵	۱۵	*	*	٤٦۰
۱۳٦۷	۱۳۵۹	٤۰۰	۱۷۵۹	٤۷۱	۱٦	۱۲	*	*	٤۸۳
۱۳۷٤	۱۵۸۰	٦۲۰	۲۲۰۰	٤۲۱	۱٤	۱۳	*	*	٤۳٤
۱۳۸۰	۱۹۸۹	۱۳۲۱	۳۳۱۰	٤۸٤/۸۰	۱۲	۵/۱۰	۵	۰/۱۵	٤۹۰/۰۵

Archive of SID

www.SID.ir

هیدروژئوشیمی وکیفیت منابع آب دشت

طبق نظر آندرسون و همکاران خواص شیمیایی آب زیرزمینی در یک حوضه ناودیسی متاثر ازترکیب رسوبات نهشته شده، تبخیر وتعرق ، توپوگرافی منطقه، ترکیب آب تغذیه کننده و وضعیت خشکسالی و تر سالی می باشد. دشت ورامین نیز بعنوان یک حوضه ناودیسی دارای مشخصات فوق می باشد. با بررسی تغییرات مقادیرونوع املاح در مسیر جریان آب زیرزمینی، به میزان قابل توجهی می توان به تاثیر سازندهای اطراف دشت، سرعت، مسیر جریان، تغذیه و تخلیه، و بسیاری از عوامل هیدروژئولوژیکی منطقه پی برد.

هدایت الکتریکی: کمترین میزان هدایت الکتریکی آبخوان حدود ۵۰۰ میکرومهوس برسانتی متر است که از ورودی رودخانه جاجرود (شمال دشت) شروع و تا قسمت های مرکزی دشت ادامه یافته ومنحنی ۱۰۰۰ میکرومهوس بر سانتی متر به صورت یک باند وسیع تا جنوبی شرقی و جنوب دشت ادامه می یابد . این موضوع مؤید اثرات تغذیه آبخوان از رودخانه جاجرود بوده است. هدایت الکتریکی آبخوان به طرف حاشیه غربی دشت یا مسیر رودخانه شور به شدت افزایش می یابد و تا حدود۹۰۰۰ میکرومهوس بر سانتی متر اندازه گیری شده که افزایش املاح آب در بخشی از این نواحی به علت بالا بودن سطح آب زیرزمینی و تبخیر از سطح ایستابی منطقه می باشد و عامل اصلی کیفیت نامطلوب آب مربوط به رودخانه شور و فاضلاب پایانه تهران است.

یون کلر(شوری)

روند تغییرات کلر یا شوری آب نیز حدوداً شبیه به تغییرات هدایت الکتریکی آبخوان می باشد. تغییرات یون کلر به مقدار۵۰ میلی گرم در لیتر تا نزدیک شهر ورامین ادامه داشته و از مرکز دشت به طرف حاشیه غربی آن تا نزدیکی رودخانه شور، یون کلر به شدت افزایش یافته و به حدود ۱۵۰۰ میلی گرم در لیتر می رسد.

تیپ آب زیر زمینی از لحاظ املاح

آب های نفوذی در بدو ورود به دشت به علت دارا بودن گاز کربنیک محلول ، نواحی تغذیه را به طور معمول با تیپ کربنات یا بی کربنات مشخص می نماید.در مسیر جریان آب در آبخوان و تبادلات مواد یونی محلول با یون های دیگر نظیر سولفات یا کلر جایگزین شده و تیپ های سولفات و کلروره ظاهر می گردد. از بدو ورود رودخانه جاجرود به دشت و ادامه آن به سمت جنوب و جنوب شرق تیپ آب از نوع بی کربنات است.

درغرب دشت و مسیر رودخانهٔ شور (مسیر فاضلاب تهران) به علت افزایش یون های سولفات نسبت به سایر آنیون ها، تیپ آب از نوع سولفات گردیده است. در بین راه یک باند کوچکی از تیپ کلروره وجود دارد (حد فاصل تقی آباد تا جنوب دمزآباد) که در این قسمت به علت بالا بودن سطح آب زیرزمینی و پارامترهای تبخیر و زهکش نوع آب را کلروره نموده است (شرکت آب منطقه ای تهران ، امور مطالعات منابع آب ، ۱۳۷۲).

قابلیت مصرف شرب آب های زیرزمینی دشت ورامین

در این تحقیق جهت بررسی قابلیت شرب دشت از نمودار شولر استفاده شده است در نمودار شولر پارامترهای کیفی کلسیم، منیزیم، سدیم، کلر، سولفات و بی کربنات مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند.

ناحیه شمال و شمال شرق و جنوب دشت

این ناحیه مجاور رودخانه جاجرود بوده و طبق نتایج نمونه ها، مجموع املاح آب در این منطقه بین ۲۷۰ تا ۳۲۰ میلی گرم در لیتر، یون کلر بین ۲۷ تا ۳۵ میلی گرم در لیتر و یون سولفات هم بین ٤٨ تا ۹۳ میلی گرم در لیتر است. در مجموع نمونه آب های برداشت شده در حد آب های خوب قرار می گیرند .

Archive of SID

www.SID.ir

ناحیه شمال و شمال غربی دشت

نمونه آب های برداشت شده از این ناحیه به لحاظ شرب از حد قابل قبول تا به نوع نامناسب ختم می گردد. علت این موضوع اثرات نامطلوب آب های خروجی ناحیه پایانه تهران و رودخانه شور بر آبخوان دشت ورامین است. میزان املاح آب از حداقل۱۳۰۰ تا حداکثر ۵۱۰۰ میلی گرم در لیتر می رسد. میزان سختی این آب ها زیاد بوده، حداقل آن ٤۰۰ وحداکثر تا ۲٦۰۰ میلی گرم در لیتر بر پایه کربنات کلسیم اندازه گیری شده است. به لحاظ سختی از نوع نامناسب یا به طور موقت قابل شرب هستند.

ناحیه شرق دشت

آب های این ناحیه از نوع آب های خوب می باشد. مجموع املاح آن (T.D.S) کمتر از ۵۰۰ میلی گرم در لیتر، یون کلر یا شوری آب بین ۳٦ تا ۸۵ میلی گرم در لیتر و یون سولفات از ۷۵ تا ۱۵۰ میلی گرم در لیتر متغیر است. سایر پارامترهای آن نیز در حد خوب واقع شده و فاقد محدودیت می باشد.

ناحیه غرب دشت

این ناحیه به علت اثرات رودخانه شور و باز هم فاضلاب تهران درحد نامطلوب شرب بوده است . مجموع املاح ، یون های سولفات و کلر وحتی سختی آب در طبقات نامناسب شرب واقع شده و خارج از مسائل آلودگی ، این گونه آب ها را بدون تصفیه شیمیایی نمی توان مورد استفاده قرار داد .

ناحیه مرکزی دشت

آب های این ناحیه در حد خوب و قابل قبول شرب می باشد. به لحاظ یون کلر بین ۲۷ تا حداکثر ۹۰ میلی گرم در لیتر و به لحاظ مجموع املاح بین حداقل ۲۰۰ تا حداکثر ۷۵۰ میلی گرم در لیتر واز نظر یون سولفات بین ۵۰ تا ۱۸۰ میلی گرم در لیتر متغیر است . بنابراین آبها ی این منطقه به لحاظ شرب فاقد محدویت است.

قابلیت مصرف کشاورزی آب های زیرزمینی دشت ورامین

بمنظور ارزیابی کیفیت منابع آب از نظر کشاورزی از نمودار ویلکوکس (Wilcox) استفاده گردیده است. دراین طبقه بندی دو عامل هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم SAR در نظر گرفته می شود .میزان هدایت الکتریکی نشانگر خطر شوری و نسبت جذب سدیم بیانگر خطر سدیم می باشد.

با توجه به نمودار ویلکوکس در دشت ورامین درسال ۸٤ مشاهده می گردد که :

طبقه C3S1 : حدود ٤۰/٥٤ درصد از نمونه ها، دارای هدایت الکتریکی ۷۵۰ تا ۲۲۵۰ میکرومهوس بر سانتی متر بوده و همچنین نسبت قابلیت جذب سدیم از حدود ۱ تا ٦ درصد می رسد. این گونه آب ها از نظر S.A.R محدودیتی نداشته و به لحاظ آبیاری برای اکثر گیاهان مناسب می باشد. اکثر نواحی مرکزی دشت و بخشی از نواحی جنوب شرقی آن از این نوع آب می باشد.

طبقه C2S1 : حدود ۳۲/۳٤ درصد از نمونه ها با هدایت الکتریکی ۲۵۰ تا ۷۵۰ میکرو مهوس بر سانتی متر در این ردیف قرار می گیرد. نسبت جذب سدیم از مقدار ۰/۵ (ناچیز) تا حداکثر٤ درصد می رسد. بنابراین از نظر هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم جزء آب های بسیار خوب می باشد. و به لحاظ آبیاری محدودیتی نداشته و اغلب نواحی مرکزی را می پوشاند.

طبقه C4S2 : حدود ۲۲/ ۱٦ درصد نمونه ها در این طبقه قرار می گیرند و دارای هدایت الکتریکی زیاد بین ۲۲۵۰ تا ۹۰۰۰ میکرومهوس بر سانتی متر و مقدار S.A.R آن از ٦ تا ۸ درصد می باشد. با این گونه آب ها کشت گیاهانی که در مقابل شوری و نسبت جذب سدیم

Archive of SID

www.SID.ir

حساسیت دارند ، نتیجه مثبت نخواهد داشت . این آب ها در نواحی حاشیه غربی دشت وجود دارند.

طبقه C4S4,C4S3 : حدود ۱۰/۹ درصد نمونه ها در این طبقه قرار می گیرند. هدایت الکتریکی و املاح موجود در این آب ها مانند نمونه های C4S2 بوده و تنها میزان نسبت جذب سدیم آن از ۸ درصد شروع و تا مقدار ۲۵ تغییر می کند.گیاهانی را که به شوری آب و نسبت جذب سدیم حساسیت دارند ، با این گونه آب ها نمی توان کشت نمود مخصوصاً زمین هایی که نوع خاک آن ها دارای بافت سنگین بوده و خطر خفگی وجود داشته باشد . البته از طریق جایگزینی یون کلسیم با یون سدیم می توان بهبود خاک را فراهم کرد. این گونه آب ها در حاشیه غربی دشت در امتداد رودخانه شور واقع شده است .

بحث و نتیجه گیری

* عمق آب زیرزمینی در ابتدای مخروط افکنه جاجرود (شمال و شمال شرقی دشت) حدود ۱۷۰ متر، در حاشیه غربی منطقه کمتر از ۱۰ متر است . تغییرات سطح آبخوان نشان می دهد که از فاصله سال های ٦٢ تا ٨٦ شمال دشت در حاشیه رودخانه جاجرود (ابتدای مخروط افکنه) به طور متوسط حدود ۷۰ متر سطح آب افت نموده و نیز درحاشیه غربی دشت به طور متوسط تا ۵ متر افزایش ارتفاع داشته است . این تغییر در اثر کاهش تغذیه آبخوان در مسیر رودخانه جاجرود در قسمت شمال دشت و افزایش جریان های سطحی پایانه تهران و یا رودخانه شور در غرب منطقه است که مسلماً این رودخانه با توجه به افزایش آورد و آلودگی آب، می تواند در تغییر کیفیت آبخوان ورامین به مقدار زیادی موثر باشد.

* یکی از عوارض مهم بهره برداری بیش از اندازه و بی رویه از آب های زیرزمینی ، گذشته از نابودی ذخایر آبهای زیرزمینی ، پدیده نشست زمین و ایجاد شکاف در سطح زمین می باشد. از نظرعلمی علت اساسی نشست و جابجایی جانبی سطح زمین ، افزایش فشار بین ذره ای در مواد و رسوبات زیرزمینی است که نشست زمین با بهره برداری بیش از اندازه ازآبهای زیرزمینی ادامه می یابد و زمانی این نشست متوقف خواهد شد که ازپائین رفتن بیشتر سطح آب زیرزمینی بوسیله توقف یا کاهش بهره برداری جلوگیری شود. خسارت های ناشی از فرو نشست ها و شکافهای زمین ترمیم ناپذیر، پرهزینه و مخرب می باشند.

* تغذیه آبخوان در مناطق شمالی دشت نسبت به برداشت از منابع آب زیرزمینی کمتر بوده که این موضوع باعث افت شدید سطح ایستابی گردیده و می بایست مورد توجه بیشتری قرارگیرد. معمولاً سیلاب های جاجرود در محل حوضچه های تغذیه مصنوعی و یا شاخه های فرعی باعث تغذیه آبخوان می گردند.لذا با تغذیه مصنوعی سفره آب زیرزمینی می توان نسبت به جبران قسمتی از آب مازاد برداشتی ، اقدام نمود.

* با توجه به آنالیز نمونه های برداشت شده از چاه های منطقه ، قابلیت هدایت الکتریکی قسمت های شمالی دشت در ابتدای ورودی رودخانه جاجرود حدود ۵۰۰ میکرو مهوس بر سانتی متر که به صورت یک باند وسیع تا جنوب شرقی و جنوب ادامه می یابد و گسترش آب با کیفیت خوب را حدوداً تا پایانه دشت (جنوب شرق) نشان می دهد. در حاشیه غربی آن (مسیر رودخانه شور) قابلیت هدایت الکتریکی به شدت افزایش و به حدود ۹۰۰۰ میکرو مهوس بر سانتی متر می رسد.

* روند تغییرات کلر یا شوری آب حدوداً شبیه هدایت الکتریکی آبخوان است، کمترین میزان کلر مجاور رودخانه جاجرود به دشت میزان ۲۵/۲ میلی گرم بر لیتر ودر مرکز تا ۵۰ میلی گرم بر لیتر می باشد که از مرکز دشت به طرف حاشیه غربی تا نزدیکی رودخانه شور یون کلر به شدت افزایش یافته و به حدود ۱۵۰۰ میلی گرم بر لیتر و در جنوب غربی دشت میزان یون کلر تا حدود ۸۰۰ میلی گرم در لیتر می رسد.

* حاشیه غربی دشت که تحت تأثیررودخانه شور یا فاضلاب های تهران می باشد ، صرف نظر از آلودگی آب،

Archive of SID

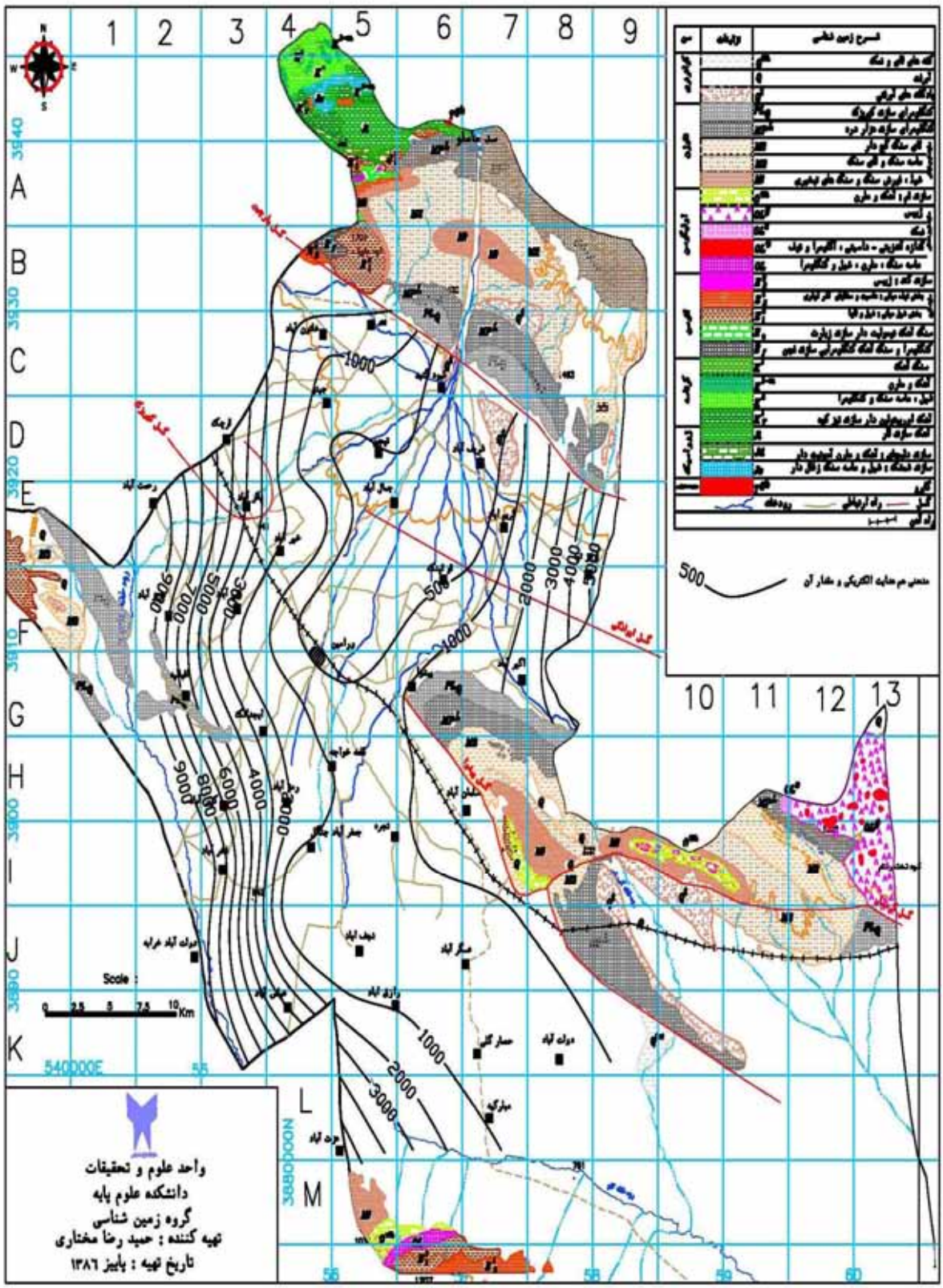
www.SID.ir

املاح بسیار زیادی را وارد آبخوان می نماید که در صورت امکان ، اگر قبل از ورود رودخانه های سرخه حصار و کانال فاضلاب تهران به دشت ورامین مورد تصفیه قرار گیرد و از طریق یک رشته کانال به حوضچه های تغذیه مصنوعی واقع در شمال دشت در مسیر رودخانه جاجرود انتقال یابد ، سبب جلوگیری از افت شدید سطح ایستابی دشت در قسمت های شمالی و مرکزی منطقه خواهد گردید.

* بهینه سازی مصرف آب در بخش کشاورزی، با توجه به اینکه اغلب آب اراضی زراعی از منابع زیرزمینی تامین می شوند با بهینه سازی مصرف، صرفه جویی قابل ملاحظه ای صورت خواهد گرفت و می توان با استفاده از سیستم های مدرن آبیاری، نسبت به افزایش راندمان اقدام نمود که به تبع آن ساعات پمپاژ مجاز چاه ها نیز کاهش خواهد یافت .

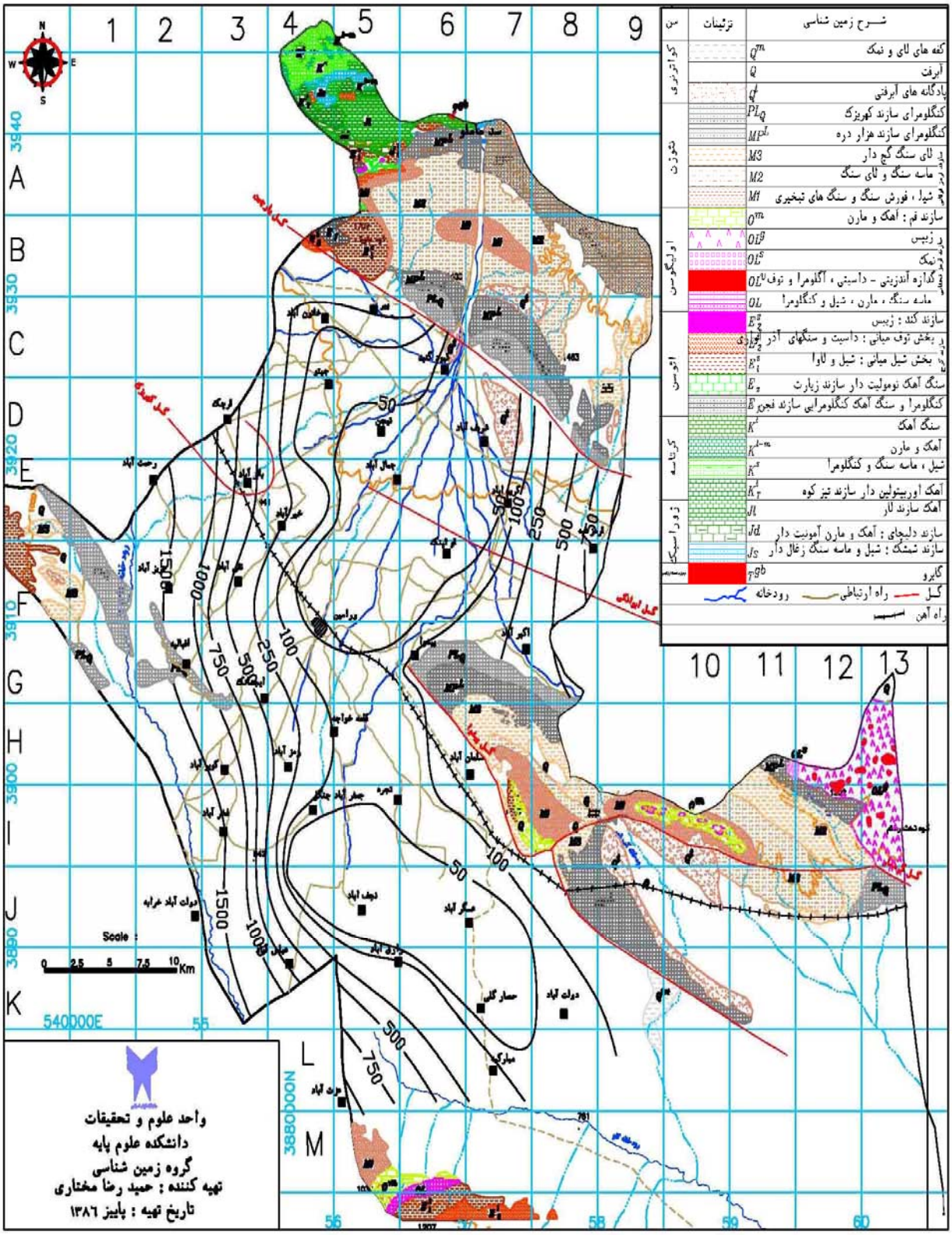
Archive of SID

www.SID.ir



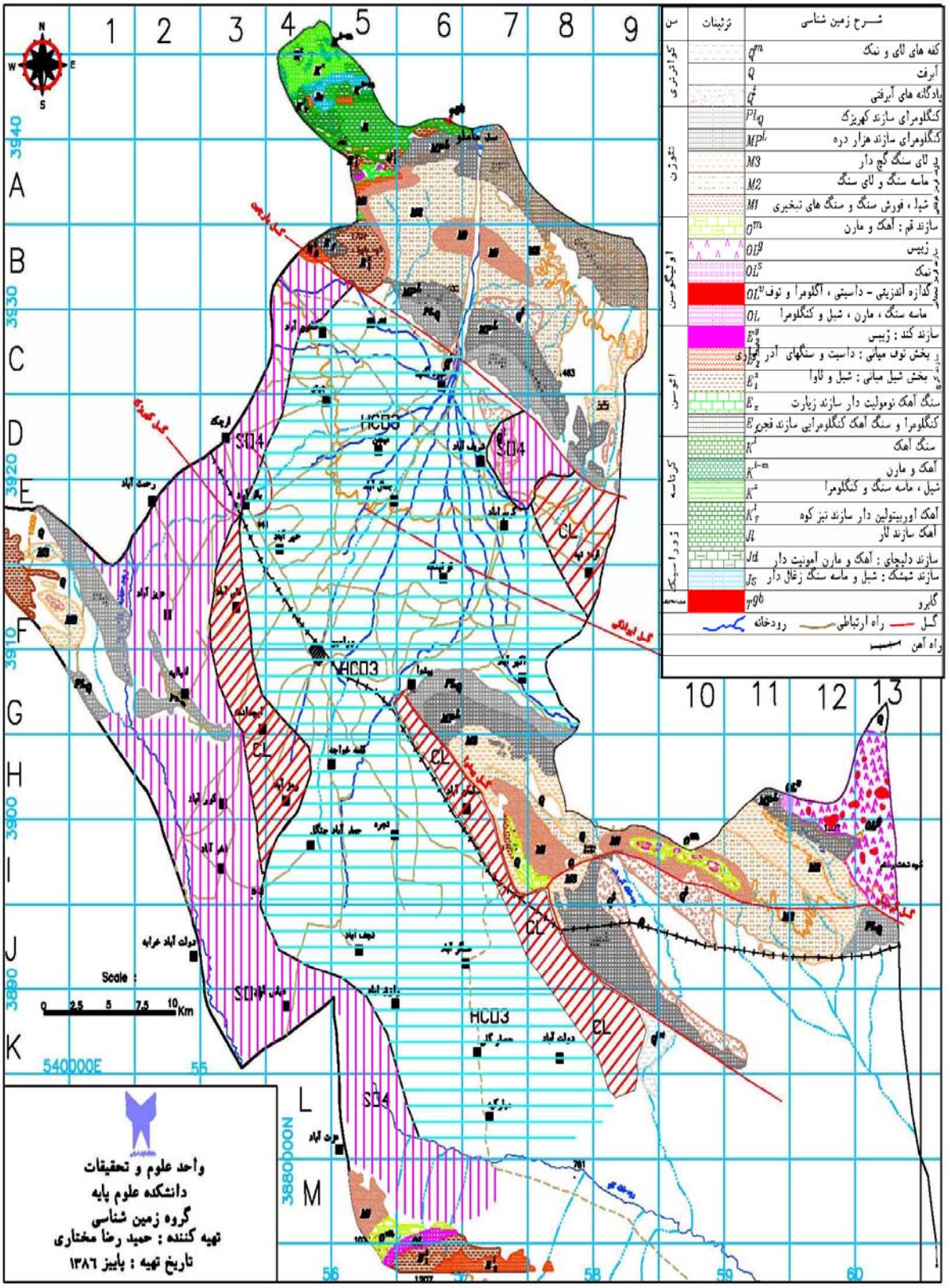
شکل ۳- منحنی هدایت الکتریکی آب زیرزمینی دشت ورامین

www.SID.ir



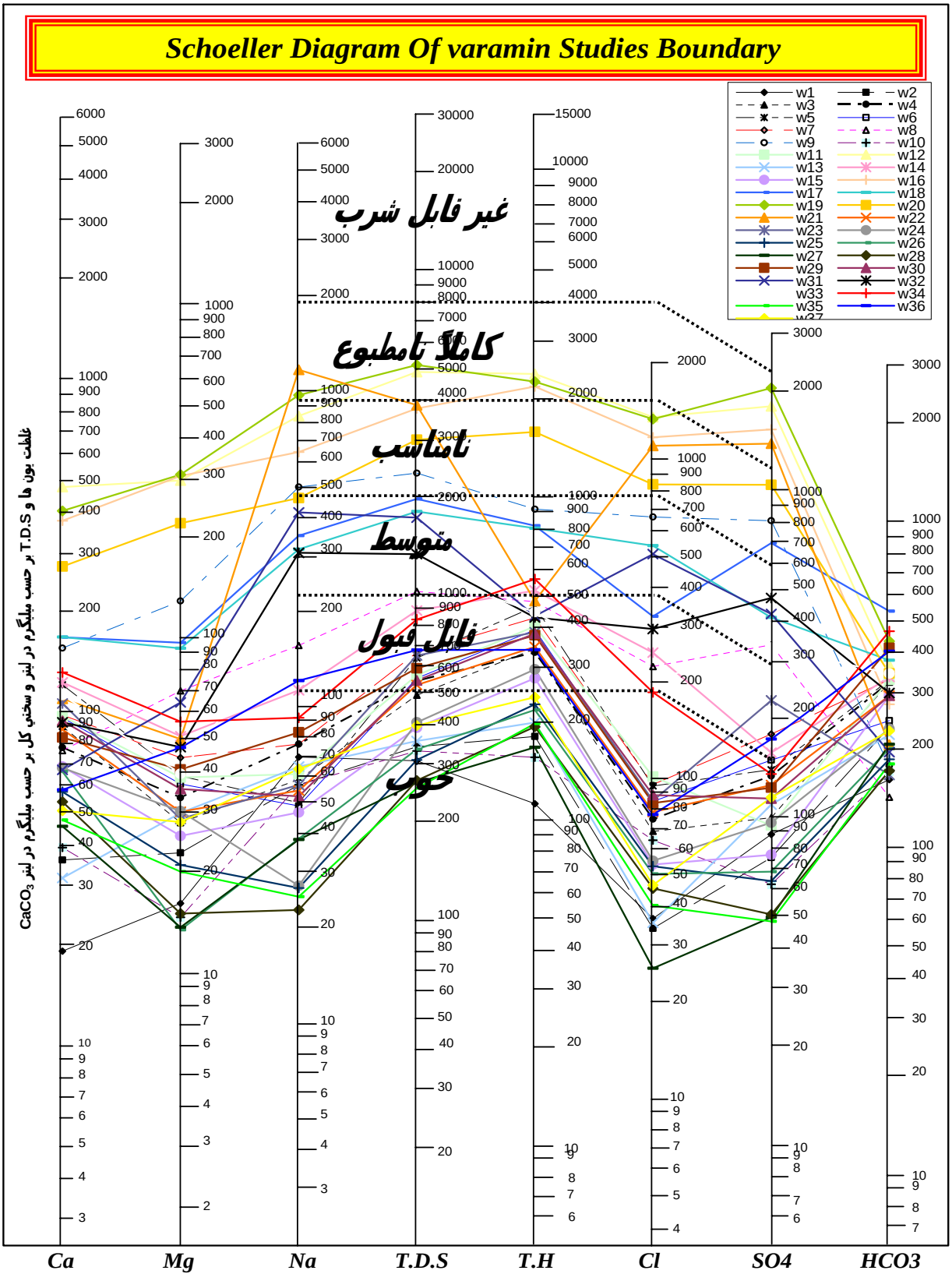
شکل ٤- منحنی شوری(کلر) آب زیرزمینی دشت ورامین

www.SID.ir



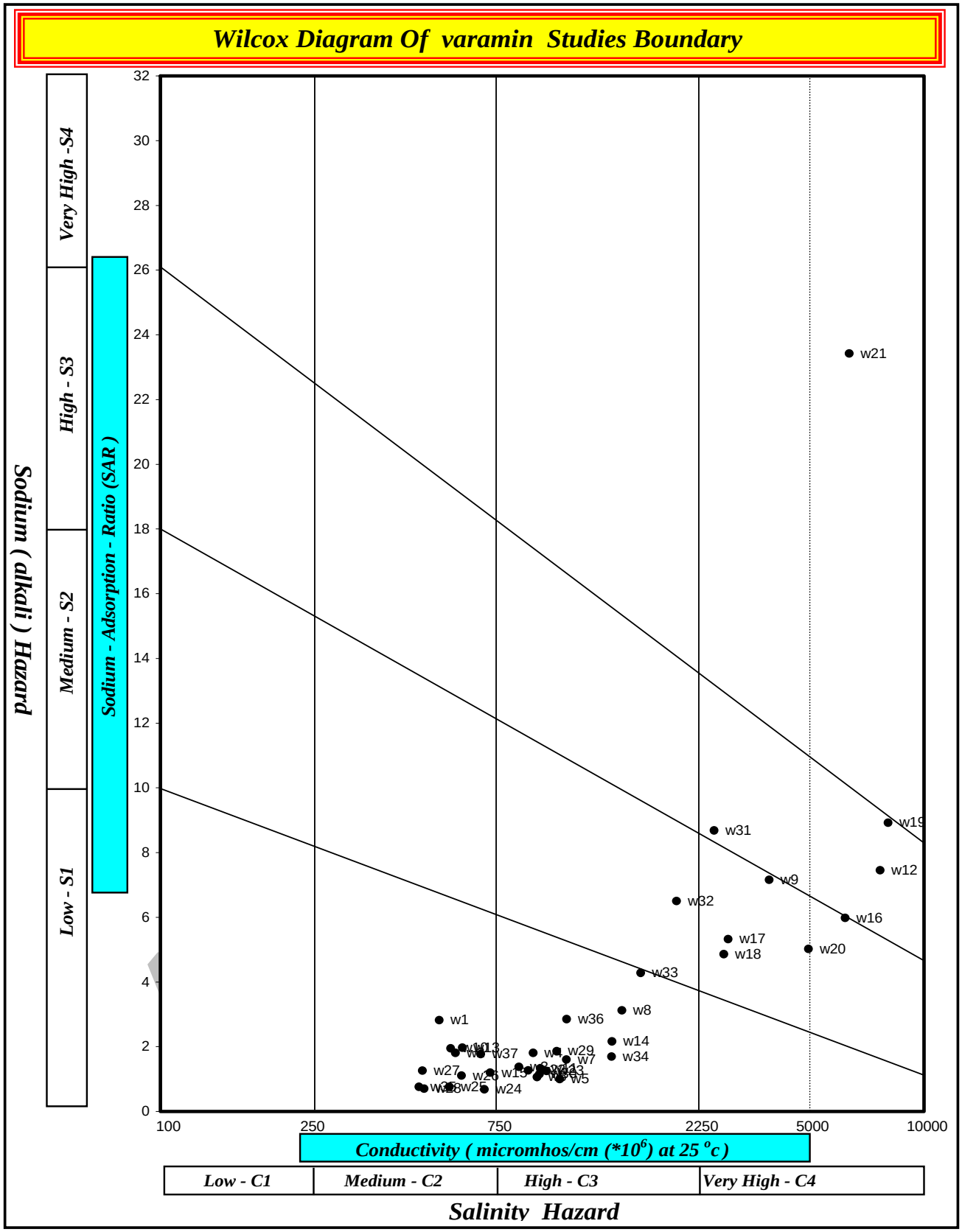
شکل ۵- تیپ آب زیرزمینی دشت ورامین

www.SID.ir



شکل ٦- دیاگرام شولر دشت ورامین براساس اطلاعات سال ٨٤

www.SID.ir



شکل ۷ – نمودار ویلکوکس دشت ورامین براساس اطلاعات سال ۸٤

www.SID.ir

منابع :

– چیت سازان، م. و کشکولی، ح.ع.، (۱۳۸۱) مدل سازی آب های زیرزمینی وحل مسائل هیدروژئولوژی، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.

– درویش زاده، ع.، (۱۳۷۰) زمین شناسی ایران، نشردانش امروز انتشارات امیرکبیر.

– صادقی، ا. ، فنودی، م. ، داوری ، م. ، نوروزی ، م. ، وکیلی، ف. و کیهانی، ا. ، (۱۳۸۵) نقشه یکصد هزارم زمین شناسی ورامین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور .

– شرکت آب منطقه ای تهران، معاونت مطالعات پایه منابع آب، (۱۳۸۰) آمار چاه های اکتشافی، پیزومتری و آمار تغییرات سطح آب چاه های مشاهده ای دشت ورامین.

– شرکت آب منطقه ای تهران، معاونت مطالعات پایه منابع آب، (۱۳۷٦) گزارش هواشناسی و هیدرولوژی حوزه آبریز دشت های تهران، ورامین، شهریار .

– شرکت آب منطقه ای تهران، امور مطالعات منابع آب ،(۱۳۷۲) بررسی اجمالی هیدروژئوشیمیایی آبخوان دشت ورامین .

– شمسایی، ا.، (۱۳۷۷) هیدرولیک جریان آب در محیط های متخلخل (جلد سوم)، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

– صداقت، م. ، (۱۳۸۲) زمین و منابع آب انتشارات دانشگاه پیام نور.

– مختاری ، ح. ر. ، (۱۳۸٦) بررسی پارامترهای هیدرودینامیکی پتانسیل های آبی دشت ورامین (فن ورامین) با توجه به تغییرات گرادیان شوری، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زمین شناسی، گرایش آبشناسی، گروه زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

– مهندسی مشاور مهاب قدس (۱۳۷٦) ، گزارش مطالعات آب های زیرزمینی دشت ورامین .

- Bouwer, H., 1978, Ground Water Hydrology, Mc Graw-hill Inc. NewYork, 480 p.

- Fetter, C. W., 2001, Applied Hydrogeology, Fourth Edition Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 598 P.

Archive of SID

www.SID.ir