براورد ضرایب آب پویایی دشت همدان– بهار با استفاده از روش تراز جزء به جزء

پگاه رئوفی منش*[۱]، نجم الدین واصلی[۲]، محمودرضا شقاقیان[۳]

تاریخ دریافت: ۹۳/۹/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۴/۳/۲۴

چکیده

ضرایب ذخیره و انتقال آب از نظر مطالعه‌ی آبخوانها برای تعیین بهترین نقاط حفر چاه و بهره برداری از آبهای زیرزمینی اهمیت زیادی دارند. براورد این ضرایب معمولا با استفاده از آزمون آبکشی چاه صورت می گیرد، ولی غالبا چاههایی که برای آزمونهای آبکشی مناسب باشند به شمار کافی وجود ندارند یا انجام آزمونهای آبکشی در تمام چاهها عملی نیستند. در محدوده‌ی مطالعاتی دشت همدان- بهار به علت محدود بودن تعداد چاه اکتشافی وکمبود انجام آزمایشهای آبکشی و پائین بودن دقت این آزمایشها، اطلاعات دقیقی در مورد ضرایب آب پویایی گزارش نشده است. منابع آبهای سطحی از لحاظ کمی و کیفی دارای وضعیت مناسبی نبوده وآب زیرزمینی، مهمترین منبع تأمین آب مورد نیاز منطقه می باشد، به همین دلیل، باعث وارد آمدن فشار مضاعف بر سفره ها و زیانهای جبران ناپذیری شده است؛ بنابراین، بررسی خصوصیات آبخوان این دشت از اهمیت ویژه ای برخوردار است. هدف این تحقیق محاسبه‌ی ضریب ذخیره آبخوان دشت بهار با استفاده از روش تراز جزء به جزء می باشد. در این روش، با معلوم بودن یکی از ضرایب آب پویایی، ضریب دیگر محاسبه می شود.البته، در بسیاری از موارد، با محاسبه‌ی ضریب قابلیت انتقال، ضریب ذخیره به دست می آید. شرط عمده‌ی کار وجود دو نقشه‌ی صحیح ترازآب زیرزمینی است که یکی مربوط به زمان حداقل تراز(زمانt) که تبادلات آبی از طریق سطح سفره ناچیز است و دیگری با اختلاف زمانیΔt باشد(زمان($\Delta t+ t$)). برای دشت بهار از نقشه‌های هم‌تراز آب زیرزمینی تیر و شهریور سال ۱۳۹۱استفاده شده و با کاربرد روش مذکور مقدار متوسط ضریب ذخیره‌ی آبخوان درحدود۱/۵ درصد براورد گردید، که مقدار قابل قبولی به نظر می رسد.

واژه‌های کلیدی : تراز جزء به جزء، ضرایب آب پویایی، دشت بهار

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد عمران آب،دانشگاه علوم و تحقیقات فارس، گروه آب، فارس، ایران
[۲] استادیار گروه آب، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، ایران
[۳] استادیار گروه آب دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مرودشت، ایران
*- نویسنده مسوول مقاله: P.raoufimanesh@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

ضریب قابلیت انتقال[1] (T) و ضریب ذخیره[2] (S) مشخص کننده خصوصیات هیدرولیکی آبخوانها است. این ضرایب که ضرایب آب پویایی نیز خوانده می شوند، نشان می دهند که آب در محیطهای متخلخل با چه سرعتی داخل شده، در منافذ آنها حرکت کرده و از آن خارج می شود و همچنین مشخص می کنند که چگونه سطح ایستابی یا فشاری تغییر می کند. براورد فراسنجهای تراز منابع آب، توان آب زیرزمینی و امکان توسعه بهره برداری و مدیریت مخازن ثابت و دینامیکی آب زیرزمینی قبل از هر چیز بستگی به آن دارد که تا چه حد فراسنجهای آب پویایی یک آبخوان دقیق براورد شده است. مهم ترین راه محاسبه ضرایب فوق برای هر آبخوان، استفاده از داده های آزمایش آبکشی می باشد که برای سفره های آزاد، تحت فشار و نشتی روش های متفاوت محاسباتی وجود دارد. ولی با توجه به وضعیت آماری منابع آبی کشور و به لحاظ نبود اطلاعات کافی به ویژه در مورد وضعیت آبخوان دشت های مختلف کشور و محدود بودن تعداد چاه های اکتشافی جهت آزمایش آبکشی در قسمت های مختلف یک دشت و پرهزینه بودن عملیات حفاری و آبکشی چاه های اکتشافی، استفاده از روش آبکشی روش مناسب، کارآمد و مقرون به صرفه به نظر نمی رسد.

یکی از روش های ابتدایی برای محاسبه ضرایب آب پویایی آبخوآنها،روش تک چاهی است که نخعی وافشاری (۱۳۷۴) به ارزیابی روش تک چاهی جهت تعیین ضرایب آب پویایی آبخوان پرداختند. ولی غالبا چاه هایی که برای آزمو نهای آبکشی مناسب باشند به قدر کافی وجود ندارد. یا انجام آزمون های آبکشی در تمام چاه ها عملی نیستند. یا در صورت انجام بسیار پرهزینه می‌باشد از طرف دیگر در اکثر مناطق به سبب افزایش عمق حفاری با محدودیتهای زیادی مواجه است (نخعی و افشار،۱۳۷۴). لذا، محققانی چون دئوتی و بابو (۱۹۶۴) و مونخ (۱۹۸۷) به تحلیل دادههای آزمون آبکشی و انتخاب روش حل مناسب برای تخمین دقیق و صحیح ضرایب آب پویایی آبخوانها پرداختند (مونخ ، ۱۳۷۶)(دئوتی و بابو ، ۱۳۶۳).

یکی دیگر از روشهای کاربردی و اقتصادی در براورد ضریب ذخیره یک آبخوان،تراز جزء به جزء می باشد که ناصری و کوهستان نجفی(۱۳۷۹) به کاربرد تراز جزء به جزء در واسنجی شبیه ریاضی و براورد ضریب ذخیره آبخوان دشت زنجان پرداختند که در نتیجه‌ی این روش مزبور را راهی مناسب در جهت کمک به بهینه سازی وضعیت فراسنجهای آبخوان زیرزمینی در کنار سایر روشهای دیگر می دانند. و نیز طهماسبی نژاد و علاف نجیب (۱۳۸۹) به براورد متوسط ضریب ذخیره آبخوان منطقه قوریگل به کمک تراز جزء به جزء پرداختند که با توجه به ناکافی بودن آمار مربوط به ضریب ذخیره در بیشتر دشتهای ایران، استفاده از این روش را روشی مناسب و کار آمد در تهیه ضریب ذخیره می دانند.

اصغری مقدم و همکاران (۱۳۸۷) به براورد ضریب ذخیره آبخوان دشت بیلوردی با ترازجزء به جزء پرداخته و آن را، روشی مطلوبی در براورد ضریب ذخیره می دانند. یکی از روشهای کاربردی استفاده از الگوریتم ژنتیک است، که پس بهینه سازی مورد استفاده قرار می گیرد که این راهکار غیرخطی و پیچیده مهندسی از لحاظ کاربرد و نتایج، عملکرد مناسبی نسبت به سایر الگوریتمها نشان داده است. اکبرپور و بهرامی(۱۳۸۷)یک برنامه رایانه ای را در حالت کلی تحت عنوان شبیه ریاضی ST برای بهینه-سازی ضرایب آب پویایی ارائه کردند. قدرتی و همکاران (۱۳۸۸) به براورد و بهینه سازی هدایت آبی آبخوان با کمک الگوریتم ژنتیک پرداختند که نتایج تقریبا منطبق با واقعیت است و از نتایج این شبیه می توان برای اعمال سیاستهای مدیریتی و بهره برداری بهینه از منابع آب زیرزمینی استفاده کرد. دهقان منشادی و همکاران (۱۳۹۲)به کمک الگوریتم ژنتیک به بهینه سازی تخصیص آب با تابع هدف بیشینه کردن سود خالص پرداختند که در نهایت به جواب نهایی بسیار نزدیک است. تاکنون تحقیق در خصوص محاسبه‌ی ضرایب آب پویایی آبخوانهای دشت همدان- بهار صورت نگرفته است و در این تحقیق محاسبه ضرایب آب پویایی آبخوانهای دشت همدان- بهار با استفاده از روش تراز جزء به جزء مدنظر است.

[1] Transmissivity coefficient
[2] Storage coefficient

Archive of SID

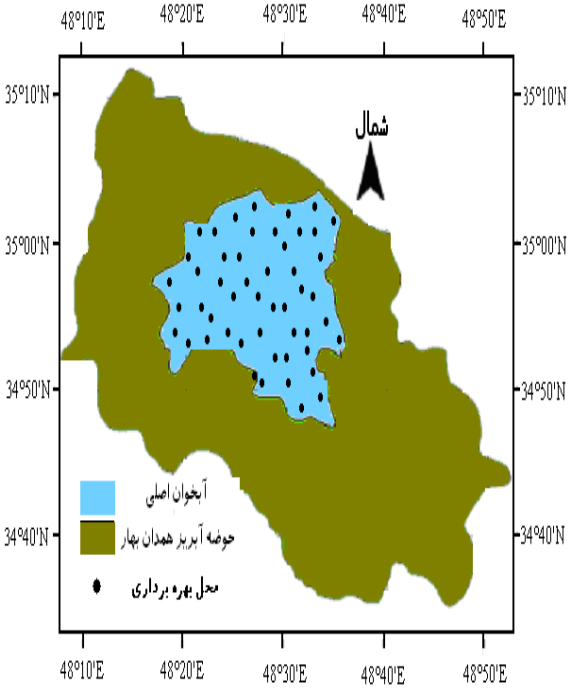
www.SID.ir

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

حوزه آبریز دشت همدان- بهار که به سیمینه رود نیز مرسوم است با وسعت ۲۴۵۹ کیلومترمربع در دامنه شمالی ارتفاعات الوند واقع است. دشت در محدوده طول شرقی ۱۷ ، ۴۸° تا ۳۳ ، ۴۸° و عرض شمالی ۴۹، ۳۴° تا ۲، ۳۵° قرار دارد. متوسط آمار بارندگی سالانه در دوره آماری ۳۰ ساله ۳۳۰ میلیمتر بوده و مجموع متوسط تبخیر سالانه (دوره آماری ۳۰ ساله) حدود ۱۸۵۸/۵ میلیمتر بوده و متوسط درجه حرارت دوره آماری ایستگاه-های دشت ۱۱/۲ درجه سانتیگراد می باشد. بر اساس اقلیم نمای آمبرژه اقلیم منطقه مورد نظر از نوع نیمه خشک سرد و دارای آب و هوای سرد کوهستانی می باشد.

نقش بسزای دشت همدان- بهار در تامین آب شرب استان همدان و آب کشاورزی شهرستان بهار، نیز وجود روند آب نگار مصرف آب زیرزمینی دشت بصورت نزولی و نشانگر بروز افتی مداوم همراه با کاهش ذخایر آب زیرزمینی که این مسئله حاکی از تغییرات نگران کننده‌ای در کاهش ذخایر آب زیرزمینی منطقه دارد، لذا لزوم محاسبه‌ی ضرایب آب پویایی آبخوانهای این دشت را جهت مدیریت و برنامه ریزی منابع آبهای زیرزمینی آن و جلوگیری از برداشت بیش از حد مجاز و بروز افتی مداوم از آبهای زیرزمینی منطقه خصوصا به وسیله‌ی چاههای کشاورزی را چندین برابر می کند (سعید فتحی،۱۳۹۱).



شکل۱-محدوده حوزه آبریز دشت بهار.

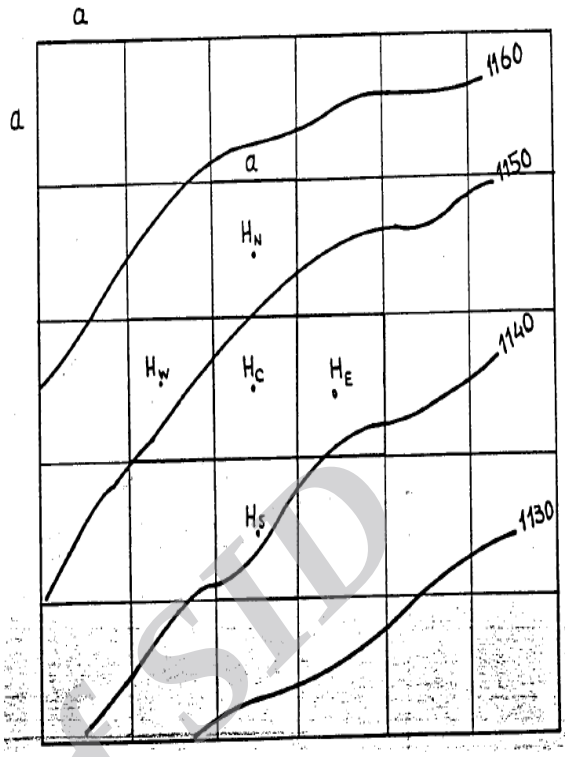
تراز جزء به جزء

در این روش با معلوم بودن ضریب قابلیت انتقال، ضریب ذخیره‌سازی سفره محاسبه می‌گردد. شرط عمده کار وجود دو نقشه هم‌تراز آب زیرزمینی با اختلاف زمانی Δt، می‌باشد. که باید یکی مربوط به زمان حداقل(زمان t) که تقریباً تبادلات آبی از طریق سطح سفره ناچیز است، باشد. برای این کار لازم است که نقشه هم‌تراز را به شبکه‌های مربعی شکل به ابعاد a تقسیم نموده و برای مراکز شبکه‌ها، مقدار ارتفاع پیزومتری در زمان t و Δt، را تعیین نمود و با معلوم بودن ضریب قابلیت انتقال با استفاده از معادله ساده شده هیدروژئولوژی، مقدار S هر شبکه محاسبه می‌گردد.

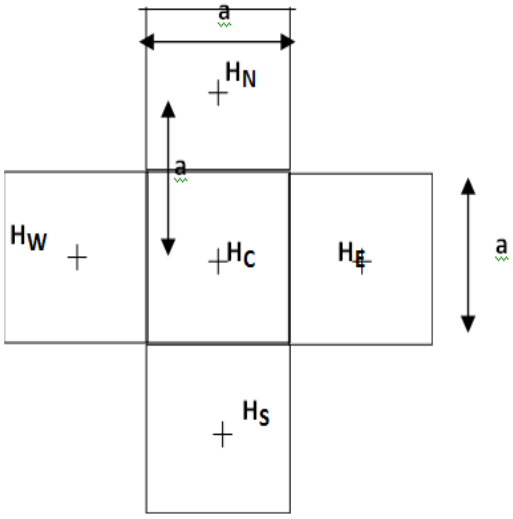
(مهندسین مشاور تماب, ۱۳۷۸) (شمسائی ، ۱۳۷۷).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲-نقشه تراز آبی شبکه بندی شده.



شکل ۳- موقعیت مرکز شبکه ها.

برای توضیح بیشتر یک شبکه در روی نقشه به نام شبکه c (شبکه مرکزی) با ارتفاع پیزومتری H_c در نظر گرفته این شبکه با چهار شبکه مجاورش در جهتهای شمال (N)، شرق (E)، جنوب (S) و غرب (W) که به ترتیب ارتفاع پیزومتری آنها در زمان t برابر $H_E\ H_N$, $H_W\ H_S$, است دارای تبادلات آبی می باشد.

در این روش برای تک‌تک شبکه‌ها، معادله‌تراز با توجه به شبکه‌های مجاور آن بسته می‌شود و طبق معادله‌های (۱،۲،۳،۴) رابطه دارسی به صورت زیر است:

چون عرض مقطع (ابعاد شبکه‌ها) با فاصله مراکز شبکه ها برابر و مساوی a است ،a در رابطه حذف می‌شود.

(۱)

$$Q_N = T_N \times \frac{H_N - H_C}{a} \times a \quad \Rightarrow \quad Q_N = T_N(H_N - H_C)$$

(۲)

$$Q_E = T_E \times \frac{H_E - H_C}{a} \times a \quad \Rightarrow \quad Q_E = T_E(H_E - H_C)$$

(۳)

$$Q_S = T_S \times \frac{H_S - H_C}{a} \times a \quad \Rightarrow \quad Q_S = T_S(H_S - H_C)$$

(۴)

$$Q_W = T_W \times \frac{H_W - H_C}{a} \times a \quad \Rightarrow \quad Q_W = T_W(H_W - H_C)$$

حال جمع جبری این چهار معادله با مجموع تبادلات آبی شبکه مرکزی (C) و چهار شبکه مجاورش در رژیم پایدار (Steady) که عامل تغییر زمان وجود ندارد، معادل صفر می‌شود (معادله ۵).

(۵)

$$T_N(H_N - H_C) + T_E(H_E - H_C) + T_S(H_S - H_C) + T_W(H_W - H_C) = 0$$

ولی در رژیم غیرپایدار (Unsteady) مجموع تبادلات آبی بین شبکه مرکزی (C) و چهار شبکه مجاور آن، برابر تغییر حجم ذخیره (ΔV) در شبکه مرکزی می‌شود (معادله ۶). اگر ارتفاع پیزومتری در زمان t برابر H_C باشد پس از تغییر زمان Δt یعنی در زمان $t + \Delta t$ به اندازه ΔH_C تغییر می نماید، پس تغییر حجم ذخیره شبکه c برابر با :

$$\Delta V = a^2 \times S \times \Delta H_C \qquad (۶)$$

Archive of SID

www.SID.ir

که a^2 سطح شبکه c ، ΔH_C تغییر سطح آب در زمان Δt و S ضریب ذخیره آن شبکه است.

(۷)

$$[T_N(H_N-H_C)+T_E(H_E-H_C)+T_S(H_S-H_C)+T_W(H_W-H_C)]\Delta t = a^2 \times S \times |\Delta H_C|$$

در صورت برابربودن T در چهار جهت شبکه، مقدار ضریب ذخیره را می توان از معادله ۸ محاسبه نمود.

(۸)

$$S=\frac{H_N+H_E+H_S+H_W-4H_C}{a^2}\left(\frac{T\times\Delta t}{|\Delta H_C|}\right)$$

در این معادلات H_C,H_N,H_E,H_S,H_W با استفاده از نقشه هم‌تراز آب در زمان t بر حسب متر H_C Δ با استفاده از تفاضل ارتفاع پیزومتر H_C در زمان t و H_C در زمان $t+\Delta t$ a۲ مساحت شبکه ها، Δ t تغییرات زمان، T قابلیت انتقال، ضریب ذخیره می باشد (مهندسین مشاور تماب, ۱۳۷۸).

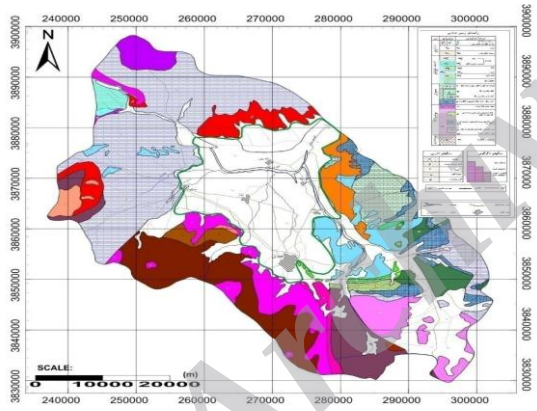
نتایج و بحث

براورد ضریب ذخیره برای سال ۱۳۹۱

برای دشت بهار از نقشه‌های هم‌تراز آب زیرزمینی تیر و شهریور ماه سال ۱۳۹۱ و هم قابلیت انتقال سال ۱۳۹۱ استفاده شده (اشکال۱۰و۱۱و۱۲) (سازمان آب منطقه ای استان همدان،۱۳۸۱) و با استفاده از روش مذکور و رابطه شماره ۷، مقدار متوسط ضریب ذخیره آبخوان دشت محاسبه شده است. ،شکل شماره ۱۳ ضریب ذخیره آب زیرزمینی آبخوان دشت بهار برای سال ۱۳۹۱ نشان می دهد.

اعداد منفی و صفر که در محاسبات ضریب ذخیره به دست آمده ، غیرقابل قبول می باشد. با توجه به نتایج حاصل از اندازه گیری ماهانه تراز آب زبرزمینی در چاه های مشاهداتی موجود در محدوده آبخوان بهار ، حداقل تراز متوسط آبخوان در سال آبی ۹۰-۹۱ مربوط به تیر ماه بوده و آبخوان مورد نظر دربازه‌ی زمانی تیر تا شهریور ماه کمترین تبادلات آبی را با محیط خارج داشته است. محدوده آبخوان به سلولهایی با ابعاد ۴ در ۴ کیلومتر شبکه بندی گردید و مقادیر تراز آب زیرزمینی در ماههای تیر و شهریور ۱۳۹۱ و همچنین قابلیت انتقال آبخوان در هر کدام از مراکز شبکه‌ها تعیین شد. با استفاده از معادله ساده هیدروژئولوژی که از ترازجزء به جزء به دست آمد مقدار متوسط ضریب ذخیره آبخوان بهار ۱.۵ درصد براورد شد.

نتیجه به دست آمده در مقایسه با ضریب ذخیره منطقه قوریگل که به وسیله‌ی طهماسبی نژاد و همکاران (۱۳۸۳)، ۵ درصد و همچنین در مقایسه با ضریب ذخیره دشت بیلوردی به وسیله‌ی اصغری مقدم، علاف نجیب و همکاران (۱۳۸۷) که ۲.۵ درصد محاسبه گردیده است و با توجه به اینکه انتظار می رود ضریب ذخیره در بازه‌ی ۰.۰۰۱ (۰.۱ ٪)– ۰.۳ (۳۰٪) باشد، مقدار قابل قبولی به نظر می رسد (نخعی، ۱۳۹۱).



شکل ۴-زمین شناسی دشت بهار.

ضریب قابلیت انتقال که از چاههای اکتشافی با استفاده از آزمایش آبکشی به دست آمده، فقط مربوط به ۳ چاه می باشد (حسام آباد، دهپیاز، بهرام آباد امزاجرد). برای به دست آوردن ضریب قابلیت انتقال باقی چاهها از معادله زیر استفاده می‌شود:

$$T = B.K \qquad (۹)$$

که در این فرمول:

B: ضخامت اشباع

K: نفوذپذیری (ضریب آبگذری)

ضریب قابلیت انتقال محاسبه شده در جدول ۱ آمده است.

Archive of SID

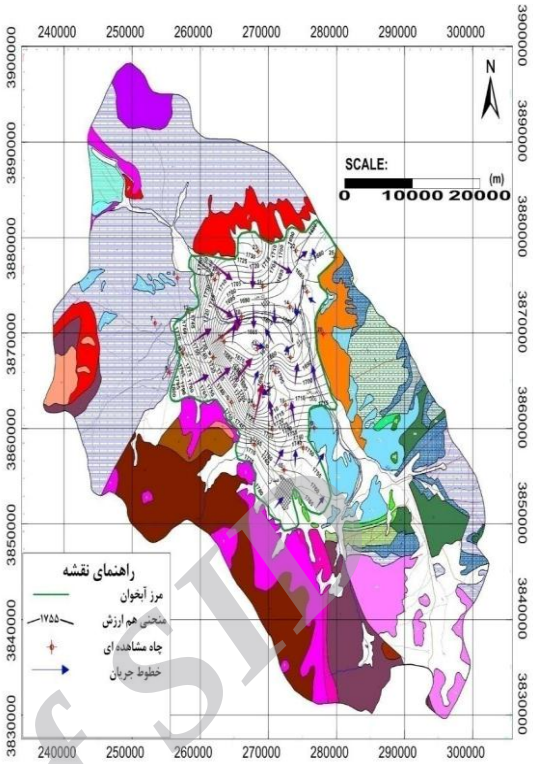
www.SID.ir

جدول ۱- محاسبه ضریب قابلیت انتقال.

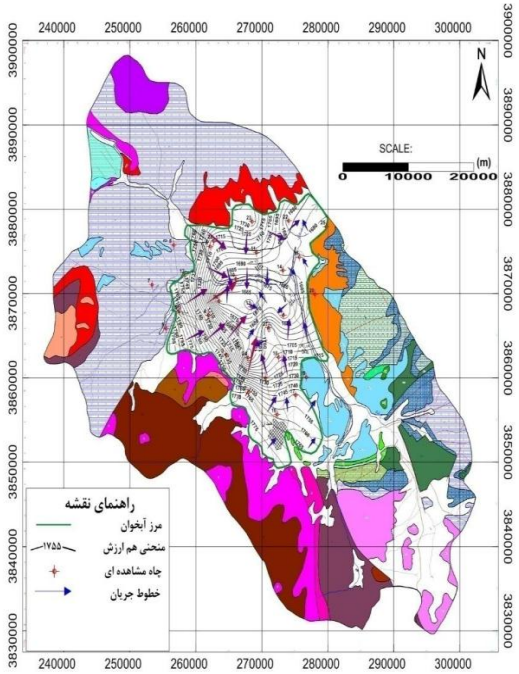
شماره	نام محل	x	y	h نشانه	تراز شهریور ۹۱	عمق	سنگ کف	ایستابی	T	سنگ کف اصلی	T اصلی
۱	ینگجه	۲۷۰۵۶۹	۳۸۵۹۹۵۱	۱۷۴۲.۵۴	۱۷۲۰.۱۴۲	۳۶.۵	<۳۶/۵	۷		۶۵	۱۳۰۰
۲	مربانج	۲۶۷۹۷۱	۳۸۵۸۲۹۶	۱۷۷۸.۵	۱۷۶۶.۰۰۲					۲۵	۵۰۰
۳	جاده کرمانشاه	۲۶۴۵۵۵	۳۸۶۲۷۴۵	۱۷۵۹.۰۵	۱۷۳۸.۹۰۴	۳۰	۱۵	<۳۰		۱۵	۳۰۰
۴	صالح آباد بهار	۲۶۱۸۷۵	۳۸۶۷۴۲۸	۱۷۴۹.۴۹	۱۷۲۶.۳۳۹	۴۸	۴۶	۱۸		۴۶	۹۲۰
۵	آبرومند	۲۵۵۵۱۶	۳۸۶۵۸۴۲	۱۸۰۷.۸۴	۱۸۰۳.۲۵۷					۰	۰
۶	صالح آباد	۲۵۷۴۴۷	۳۸۶۷۹۲۶	۱۷۸۶.۳۲	۱۷۷۴.۷۲۲					۵	۱۰۰
۹	هارون آباد	۲۶۲۱۲۰	۳۸۷۵۵۹۰	۱۷۷۴.۴۱	۱۷۱۳.۰۶۴	۷۸	۷۶	۶۰		۷۶	۱۵۲۰
۱۰	حسام آباد	۲۶۶۰۴۰	۳۸۷۱۷۳۷	۱۷۲۸.۶۴	۱۶۷۷.۳۶	۹۰	۸۶	۱۴	۱۷۵۰	۸۶	۱۷۲۰
۱۱	لاله جین	۲۶۹۲۱۰	۳۸۷۴۸۷۹	۱۷۲۴.۹۷	۱۷۰۱.۳۷	۶۵	۶۰	۲۰		۶۰	۱۲۰۰
۱۲	کریم آباد	۲۵۸۴۰۵	۳۸۷۲۱۸۵	۱۷۶۶.۳	۱۷۴۷.۵۷۴					۵	۱۰۰
۱۳	گنج تپه	۲۶۸۴۳۹	۳۸۶۸۴۱۸	۱۷۱۸.۰۸	۱۶۵۶.۶۸	۸۰	<۸۰			۹۳	۱۸۶۰
۱۴	دهنگرد	۲۷۳۱۷۰	۳۸۷۲۷۲۲	۱۷۰۳.۶۹	۱۶۸۷.۶۹۴					۷۱	۱۴۲۰
۱۵	لتگاه	۲۷۵۶۹۹	۳۸۷۴۳۰۵	۱۶۹۵.۹۸	۱۶۸۵.۶۸۵					۵۰	۱۰۰۰
۱۶	حصارامام	۲۷۲۳۱۶	۳۸۵۵۶۶۵	۱۷۷۲.۰۹	۱۷۵۷.۵۹۱					۲۰	۴۰۰
۱۷	حسن آباد قاسم آباد	۲۷۵۱۳۶	۳۸۵۷۹۳۶	۱۷۶۲.۸۴	۱۷۵۲.۱۸۴	۶۲	۱۰	۱		۲۰	۴۰۰
۱۸	دهپیاز	۲۷۲۵۲۰	۳۸۶۲۴۴۱	۱۷۲۹.۳۴	۱۷۱۲.۷۴۵	۱۰۰	۹۰	۲	۱۰۰۰	۹۰	۱۰۰۰
۱۹	جورقان	۲۷۶۷۴۶	۳۸۶۰۰۷۲	۱۷۳۵.۶۶	۱۷۳۰.۳۰۶	۱۵۰	۰			۰	۰
۲۱	بهرام آباد امزاجرد	۲۷۳۲۵۵	۳۸۶۷۴۴۲	۱۷۱۴.۱	۱۶۶۹.۱۰۳	۸۰	۷۰	۲۱	۱۲۰۰	۷۰	۱۲۰۰
۲۲	دستجرد	۲۷۴۰۵۶	۳۸۷۸۶۲۸	۱۷۰۳.۵۳	۱۶۷۵.۵۲۹					۴۰	۸۰۰
۲۳	لاله جین جمشید آباد	۲۶۸۵۲۸	۳۸۷۸۵۲۳	۱۷۲۴.۹۷	۱۷۳۵.۸۱۲					۲۰	۴۰۰
۲۴	یکن آباد	۲۶۷۸۷۳	۳۸۶۲۴۰۰	۱۷۳۲.۷۲	۱۶۸۱.۷۲	۴۸	<۴۸	۱۸		۶۴	۱۲۸۰
۲۵	حسین آباد	۲۷۹۷۴۸	۳۸۷۷۹۳۷	۱۶۸۸.۲۶	۱۶۸۳.۵۶۳					۵	۱۰۰
۲۶	بند ۳ بهار	۲۶۳۴۹۳	۳۸۶۹۱۲۱	۱۷۳۷.۵۴	۱۶۶۰.۷۰۴					۷۱	۱۴۲۰
۲۷	آب شرب	۲۷۱۰۰۵	۳۸۶۵۹۴۵	۱۷۱۸.۷۱	۱۷۰۷.۵۴	۱۰۲	۱۰۰	۴۹		۱۰۰	۲۰۰۰
۲۸	تغذیه هارون آباد	۲۶۲۶۷۴	۳۸۷۶۲۵۶	۱۷۶۶.۸۹	۱۷۱۱.۲۴۴					۵۵	۱۱۰۰

Archive of SID

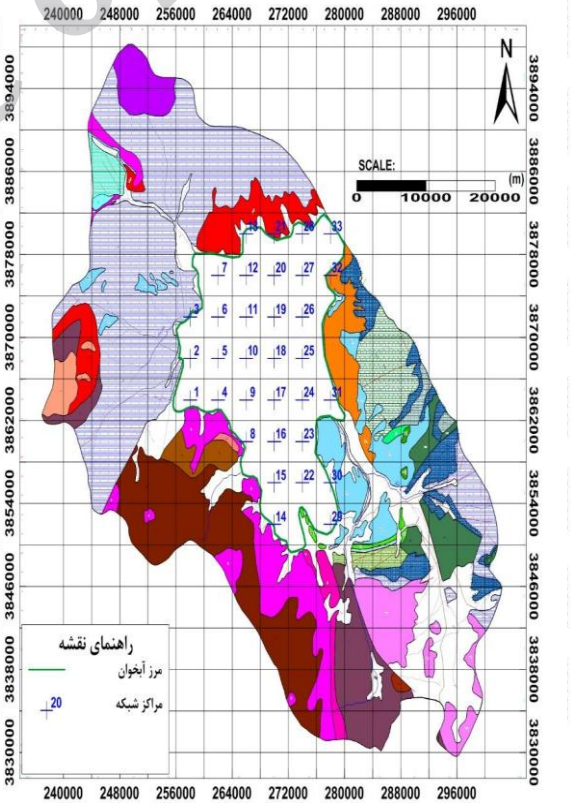
www.SID.ir



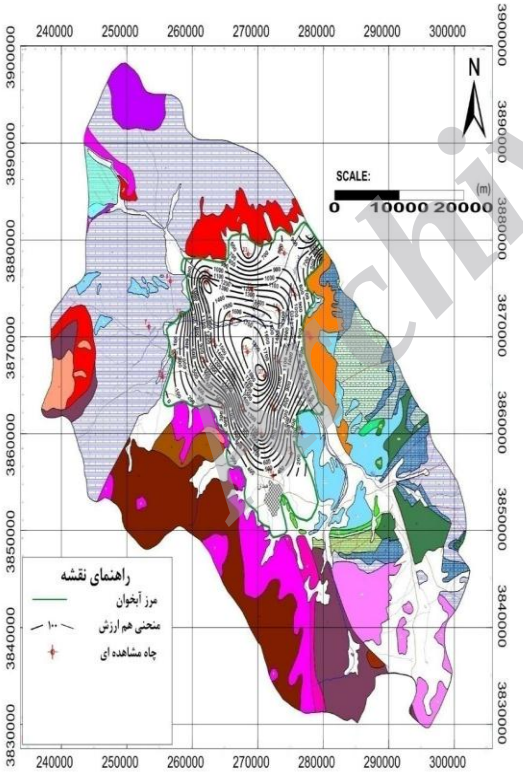
شکل۵– تراز آب در تیر ۱۳۹۱.



شکل ۶- تراز آب در شهریور ۱۳۹۱.



شکل ۷- مقادیر قابلیت انتقال آب زیرزمینی آبخوان دشت بهار در سال۱۳۹۱.



شکل ۸- موقعیت مراکز شبکه

Archive of SID

www.SID.ir

	13	21	28	33
7	12	20	27	32
3	6	11	19	26
2	5	10	18	25
1	4	9	17	24	31
	8	16	23	
		15	22	30
		14		29

شکل۹- شبکه بندی آبخوان دشت بهار.

	1736/41	1720/66	1685/43	1677/56
1723/95	1711/55	1705/76	1686/42	1683/83
1755/41	1705/1	1679/64	1678/72	1683/76	
1769/11	1716/94	1669/05	1674/86	1675/84	
1786/6	1750/83	1705/64	1699/2	1705/16	1708/21
		1749/25	1724/96	1731/65	
			1767/07	1757/99	1752/02
			1779/84		1762/03

شکل۱۱- مقادیر تراز آب زیرزمینی در آبخوان دشت بهار در تیرماه ۱۳۹۱.

	1735/13	1719/878	1682/48	1676/93
1717/703	1709/309	1705/421	1685/162	1682/078
1750/185	1700/173	1678/727	1679/395	1684/118	
1767/816	1713/801	1666/718	1673/331	1673/458	
1785/667	1750/244	1703/983	1695/924	1704/246	1707/583
		1746/808	1722/587	1731/956	
			1764/632	1756/667	1751/226
			1777/122		1761/016

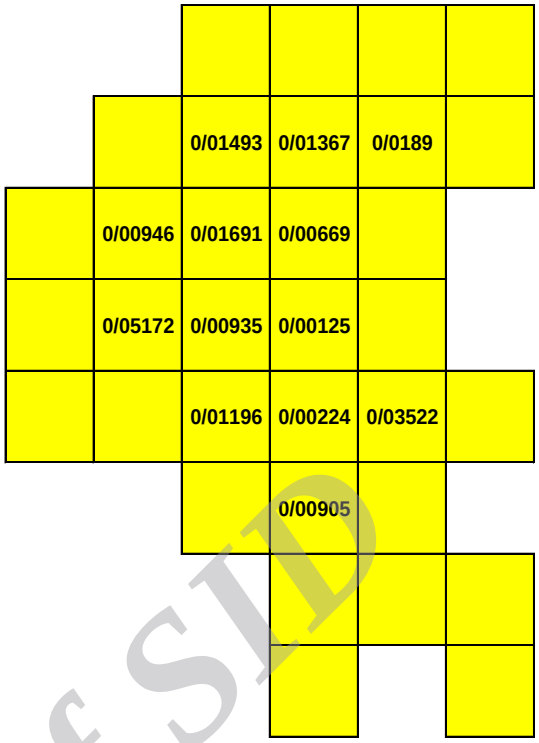
شکل۱۰- مقادیر تراز آب زیرزمینی آبخوان د شت بهار در شهریور ماه ۱۳۹۱.

	593/6	537/6	819/8	1065
1365	1097	1001	986/3	540/9
105/3	1165	1698	1595	1309	
198/6	979/5	1604	1850	1139	
103/7	399/5	957/8	1605	936/1	358
		490/1	1197	625/9	
			447/9	355/9	62/81

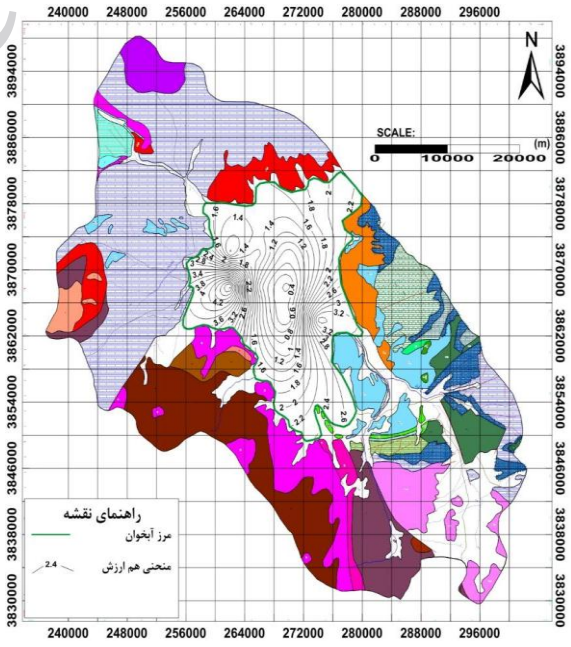
شکل ۱۲- مقادیر قابلیت انتقال آب زیرزمینی آبخوان دشت بهاردر سال۱۳۹۱.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱۳- ضریب ذخیره آبخوان دشت بهار در سال ۱۳۹۱.



شکل ۱۴- ضریب ذخیره آبخوان دشت بهار در سال۱۳۹۱

نتیجه گیری

در این تحقیق بطور موفقیت آمیزی از روش تراز جزء به جزء در محاسبه ضرایب ذخیره استفاده شد. روش تراز جزء به جزء، با توجه به عدم نیاز به انجام آزمایشهای آبکشی که در بیشتر مواقع نتایج به دست آمده از اعتبار و اعتماد کافی برخوردار نمی باشند و در بعضی مناطق نیاز به حفاری با عمق بالا را دارد که بسیار هزینه بر است، استفاده از تراز جزء به جزء روشی مناسب و کارآمد دربراورد ضریب ذخیره به نظر می رسد.

با توجه به ناچیز بودن تبادلات آبی از سطح سفره در ماههای تیر و شهریور ماه ۱۳۹۱ و با استفاده از دو نقشه سطح تراز آب زیرزمینی این دو ماه در روش تراز جزء به جزء ، ضریب ذخیره آبخوان دشت بهار ۱.۵ درصد محاسبه گردید. که می توان از این نتایج برای اعمال سیاستهای مدیریتی و بهره برداری بهینه از منابع آب زیرزمینی استفاده کرد.

همانطور که در شکل ۱۳ دیده می شود بعضی از ضرایب ذخیره دارای علامت منفی هستند (که آنها حذف شده اند) که در ارتباط با کمتر بودن میزان ورودی نسبت به خروجی است و دلیل آن، کمتر در نظر گرفتن مقدار قابلیت انتقال می باشد.

از آنجا که دشت همدان- بهار دارای حساسیت خاصی در امر تغذیه، تخلیه و همچنین تأمین آب شرب استان همدان را دارد و نظر به اینکه روند کلی هیدروگراف مصرف آب زیرزمینی دشت نزولی و نشانگر بروز افتی مداوم همراه با کاهش ذخایر آب مخزن زیرزمینی می باشد. که این مسئله حاکی از تغییرات نگران‌کننده‌ای در کاهش ذخایر آب زیرزمینی منطقه است و مهمترین دلیل آن برداشت بیش از حد مجاز از آبهای زیرزمینی منطقه مخصوصا به وسیله‌ی چاههای کشاورزی می‌باشد. مدیریت این منطقه حائز اهمیت می باشد.

به دست آوردن ضریب ذخیره که میزان آبدهی مجاز یا برداشت قابل اطمینان را می دهد (میزان برداشت که اثر نامطلوب بر آبخوان نداشته باشد) کمک می کند همان مقدار آبی برداشت شود که از منابع مختلف به سفره تغذیه خواهد شد.

Archive of SID

www.SID.ir

پیشنهادات

با توجه به مطالعات انجام شده در سطح کشور و بررسی بحران آب مصرفی (شرب و کشاورزی) در شهرهای بزرگ از جمله تهران، اصفهان، مشهد و غیره لزوم مطالعات و پژوهش در خصوص مدیریت منابع آبی این مناطق را دو چندان می نماید.

در سالهای اخیر به علت رشد صعودی تقاضای آب، استفاده بیش از پیش از منابع محدود آب، اعم از سطحی و زیرزمینی، و در برخی مناطق توامان از این منابع، افزایش یافته است. (فلاح مهدی پور و همکاران، ۱۳۹۲)

منابع آب زیرزمینی نه تنها از نظر تامین آب شرب انسان مهم است، بلکه برای حفاظت و حمایت زیستگاههای حیات وحش، و نیز برای حفظ نگه داری جریان پایه رودها ضروری می باشند. (پیری و بامری، ۱۳۹۳)

از طرفی به نظر می رسد روشهای معمول در برنامه-ریزی و کنترل مصرف آب با توجه به پیچیدگی پیک مصرف روزانه یا سالیانه چنین استانهایی و از طرف دیگر گسترده بودن منطقه مورد مطالعه جوابگو نمی باشد. لذا بایستی از روشهای مدرن از جمله روش تراز جزء به جزء و الگوریتم ژنتیک جهت مدیریت بحران استفاده کرد اما استفاده از روشهای مدرن مستلزم پژوهشها و تحلیلهای دقیق از ویژگیها و شرایط موجود منابع آبهای زیرزمینی این مناطق و برداشت درست و صحیح اطلاعات آبخوان می باشد.

آمار و دادههای دقیق می تواند در محاسبه‌ی ضرایب آب پویایی آبخوان که مهمترین فراسنج در مدیریت آب زیرزمینی است بسیار حائز اهمیت باشد.

و در پایان امید است با استفاده از محاسبه دقیق ضرایب آب پویایی آبخوانهای هر منطقه و مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح و کار آمد در مصرف منابع آبهای زیرزمینی از بروز افت سطح آب و غیرقابل استفاده شدن آبخوانها و در نتیجه کمبود آب و خشکسالی در مراکز جمعیتی جلوگیری کرد.

منابع

۱. اصغری مقدم،علاف نجیب،علیزاده.۱۳۸۷. براورد ضریب ذخیره آبخوان دشت بیلوردی با ترازجزء به جزء.سومین کنفرانس منابع آب،دانشگاه تبریز،آذربایجان شرقی،ایران.

۲. اکبرپور ، ا.، بهرامی، ر. ۱۳۷۸.شبیه ریاضی ST. مجله آبانگان، شماره شانزدهم.

۳. پیری ، بامری . ۱۳۹۳. براورد نسبت جذبی سدیم در آب های زیرزمینی با استفاده از وایازی خطی چند متغیره شبکه عصبی مصنوعی (مطالعه موردی دشت بجستان). مجله مهندسی منایع آب،دوره ۷ ، شماره ۲۱.

۴. دهقان منشادی،نیک سخن ، اردستانی. ۱۳۹۲ . براورد آب مجازی حوضه آبخیز و نقش آن در سامانه های انتقال آب بین حوضه ای. مجله مهندسی منابع آب،دوره ۶ ، شماره ۱۹.

۵. سازمان آب منطقه ای استان همدان . ۱۳۸۱. آمار دشت بهار-همدان.

۶. سازمان مدیریت منابع آب ایران (تماب)،۱۳۸۷. دستورالعمل تهیه تراز آب .

۷. سعید فتحی . ۱۳۹۱.شبیه سازی سیستم جریان آب زیرزمینی دشت همدان - بهار با استفاده از GMS . شانزدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران .

۸. شمسائی، الف .۱۳۷۷، هیدرولیک جریان آب در محیطهای متخلخل جلد سو م، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۹. طهماسبی نژاد ،علاف نجیب.۱۳۸۹. براورد متوسط ضریب ذخیره آبخوان منطقه قوریگل به کمک ترازجزء به جزء. نخستین کنفرانس ملی پژوهش های کاربردی منابع آب ایران. دانشگاه آزاد بهبهان، فارس، ایران.

۱۰. فلاح مهدی پور و همکاران .۱۳۹۲. بهره وری بهینه از سامانه تلفیقی آبخوان- سد: رویکرد برنامه ژنتیکی. مجله مهندسی منابع آب، دوره ۷، شماره ۲۱.

۱۱. قدرتی، نوجوان، اکبرپور. ۱۳۸۸. براورد و بهینه سازی هدایت هیدرولیکی آبخوان به کمک الگوریتم ژنتیک.نخستین کنفرانس سراسری آب های زیرزمینی،دانشگاه آزاد بهبهان،فارس،ایران.

Archive of SID

www.SID.ir

۱۲. ناصری، ح. کوهستان نجفی، ح. ۱۳۷۹. کـابردترازجزء به جزء در کالیبراسیونشبیه ریاضـی و بـراورد ضـریب ذخیره دشت زنجان.
۱۳. نخعـی. ۱۳۹۱. آب هـای زیـر زمینـی. انتشـارات آراد کتاب.
۱۴. نخعی،افشاری.۱۳۷۴. ارزیابی روش تک چاهی جهت تعیـین ضـرایب آب پویـایی آبخوآنهـا.انجمن زمـین شناسی ایران،دانشگاه تربیت معلم تهران،تهران،ایران.
15. Dougherly, D.E,Babu. D.K., 1363. Flow to a partially penetrating well in a double-porosity reservoir. Tfliter Resources Research, vol. 20 (8). 1116-1122.
16. Moench. AF. 1376. Flow to a well of finite diameter in a homogeneous, anisotropic water-table aquifer. Water Resources Reseairh. vol. 33. no. 6. 1397-1407.

Archive of SID

www.SID.ir