

## ارزیابی تغییرات مکانی کیفیت آب زیرزمینی آبخوان دشت امامزاده جعفر گچساران با استفاده از شاخص کیفی GWQI WFP-C1-AZIZ980

فرحناز عزیزی<sup>۱</sup>، حسین محمدزاده<sup>۲</sup>، مهدی عبدالهی منصورخانی<sup>۳</sup>

### چکیده

امروزه در نتیجه فعالیت های انسانی منابع آب های زیرزمینی در معرض خطر آلودگی قرار گرفته و حفاظت کیفی این منابع ملی از اهمیت زیادی برخوردار می باشد. یکی از راه های مناسب برای جلوگیری از آلودگی آب های زیرزمینی، بررسی تغییرات مکانی کیفیت آب های زیرزمینی و مدیریت بهره برداری از منابع آب و کاربری اراضی است. در این مقاله تغییرات مکانی کیفیت آب زیرزمینی آبخوان دشت امامزاده جعفر گچساران، واقع در ناحیه گرمسیری و خشک جنوب استان کهگیلویه و بویراحمد از نظر شرب به کمک شاخص کیفی GWQI مورد ارزیابی قرار گرفته است. نقشه پهنه بندی تغییرات مکانی کیفیت آب زیرزمینی بکمک این شاخص از تلفیق ۱۰ پارامتر ( $Ca^{2+}$ ،  $Na^+$ ،  $Mg^{2+}$ ،  $Cl^-$ ،  $NO_3^-$ ،  $SO_4^{2-}$ ، pH، EC، TDS، TH) موثر بر کیفیت آب زیرزمینی تهیه شده است و با روش دیاگرام شولر مقایسه گردیده است. نقشه پهنه بندی کیفی دشت امامزاده جعفر بر اساس شاخص GWQI گویای این است که حدود ۱/۶، ۸۳/۴ و ۱۲/۱ درصد از سفره آب زیرزمینی مورد مطالعه بترتیب دارای کیفیتی عالی، خوب و بد می باشد. بطور کلی کیفیت آب زیرزمینی در اکثر نقاط دشت خوب و در بخش های شمال غربی دشت به دلیل بالا بودن غلظت پارامترهای TDS و EC، بد تا خیلی بد می باشد. در رده بندی نمونه ها به روش شولر، نمونه ها در رده های نامناسب تا خوب قرار می گیرند. بطور کلی، بمنظور حفاظت کیفی منابع آب زیرزمینی، پیشنهاد می گردد که ضمن جلوگیری از فعالیت های صنعتی و کشاورزی آلوده کننده، الگوی مدیریتی مناسبی در راستای بهره برداری بهینه از منابع آب زیرزمینی و کاربری اراضی منطقه اتخاذ گردد.

### کلید واژه ها

آبخوان - شاخص GWQI - WHO - دشت امامزاده جعفر گچساران

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد هیدروژئولوژی، fazizi90@yahoo.com

۲- استادیار، mohammadzadeh@um.ac.ir

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد هیدروژئولوژی، mehdiab63@yahoo.com

## ۱- مقدمه

در مناطقی که از آب زیرزمینی برای مصارف شرب استفاده می گردد ارزیابی کیفیت این آب ها بسیار حائز اهمیت بوده و از اینرو شاخص های کیفی متعددی (مثل GWQI<sup>1</sup>) که پارامترهای مختلف را با یکدیگر تلفیق و با استانداردهای جهانی مقایسه می کنند، در بررسی تغییرات مکانی کیفیت آب زیرزمینی از نظر شرب بکار گرفته می شوند.

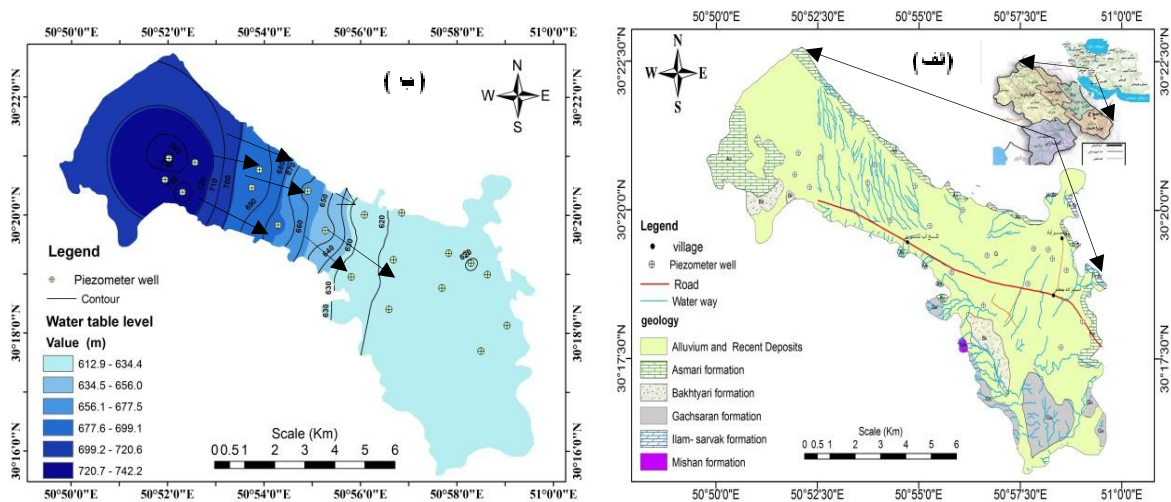
ارزیابی کیفیت آب زیرزمینی بکمک شاخص کیفی GWQI توسط بابیکر و همکاران (Babiker et al., 2007) ارائه شده که بکمک این شاخص پارامترهای TDS، Cl<sup>-</sup>، SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>، Ca<sup>2+</sup>، Mg<sup>2+</sup> و Na<sup>+</sup> با هم تلفیق و تغییرات مکانی کیفیت آب زیرزمینی بررسی می شود. شاخص کیفی WQI توسط رضا و سینگ (Reza & Singh, 2010) برای ارزیابی کیفیت آبخوان اورپسا در هند بکار برده شده است، بکمک این شاخص پارامترهای TDS، Fe<sup>2+</sup>، Ca<sup>2+</sup>، Mg<sup>2+</sup>، F<sup>-</sup>، Cl<sup>-</sup> و NO<sub>3</sub><sup>-</sup> بر کیفیت آب منطقه مورد مطالعه موثر و با هم تلفیق شده اند. این شاخص به عنوان ابزاری کاربردی در بررسی کیفیت آب جهت مصارف شرب شناخته شده است و در موارد متعددی تغییرات مکانی کیفیت آب بکمک این شاخص بررسی شده است تایواری و میشرا، میترا، بوردالو، میشرا و پاتل، Tiwari & Mishra, 1985; Mitra, 1998; Bordalo et al., 2001; Mishra & Patel, (2001). شاخص کیفی GWQI توسط شارما و پاتل (Sharma & Patel, 2010) برای بررسی کیفیت آب زیرزمینی آبخوان سورات سیتی در هند بکار گرفته شده است، ایشان ۵ پارامتر TDS، pH، EC، TH و Cl<sup>-</sup> را بر کیفیت آب زیرزمینی آبخوان مذکور موثر و بیان می کنند که پارامترهای مختلفی در سایر مناطق دیگر می توانند در ارزیابی کیفیت آب زیرزمینی مؤثر در نظر گرفته شوند.

تغییرات مکانی کیفیت آب زیرزمینی دشت امامزاده جعفر واقع در شمال شرق شهر گچساران به دلیل اهمیت آن در تامین آب مورد نیاز صنعت، شرب و کشاورزی شهرستان نفت خیز گچساران بکمک شاخص GWQI و دیاگرام شولر مورد بررسی قرار گرفته است.

## ۲- موقعیت جغرافیایی، زمین شناسی و هیدرولوژی منطقه مورد مطالعه

دشت امامزاده جعفر در فاصله ۵ کیلومتری شمال شرق شهر گچساران و در ناحیه گرمسیری و خشک جنوب استان کهگیلویه و بویراحمد، بین عرض ۱۶°، ۳۰' تا ۲۸°، ۳۰' شمالی و طول جغرافیایی ۵۲°، ۵۰' تا ۵۱°، ۲' شرقی واقع شده است (شکل ۱-الف). حوزه آبریز این دشت از زیر مجموعه حوزه آبریز رودخانه زهره به وسعت ۲۲۰ کیلومتر مربع بوده که حدود ۱۶۰ کیلومتر مربع آن کوهستانی و بقیه دشت نسبتاً مسطح و متوسط ارتفاع آن از سطح دریا ۷۲۰ متر می باشد. متوسط دما و بارش سالانه در دشت بترتیب ۳۹۴/۵ میلیمتر و ۲۳ درجه سانتیگراد می باشد، اقلیم منطقه نیمه خشک با تابستانهای خیلی گرم و زمستان معتدل است.

از دیدگاه زمین شناسی دشت امامزاده جعفر با امتداد شمال غربی - جنوب شرقی در زون زاگرس چین خورده واقع شده است. تشکیلات زمین شناسی مختلفی از رسوبات متعلق به دوره ژوراسیک تا کواترنری در محدوده مورد مطالعه رخنمون دارند. ضخامت آبرفت های دشت از صفردر دامنه ارتفاعات تا حدود ۱۳۲ متر در مرکز متغیر است، در نواحی شمالی مواد آبرفتی و واریزه ای در امتداد مخروط افکنه ها غالباً درشت از نوع قلوه سنگ، گراول، ماسه و رس، در نواحی مرکزی با دانه بندی متوسط و در نواحی خروجی دشت، مواد ریزدانه از جنس سیلت، رس و لیمون می باشد. جهت جریان آب های زیرزمینی در دشت از شمال غرب به جنوب شرق بوده (شکل ۱-ب)، متوسط ضخامت آبخوان حدود ۷۹ متر و حداکثر عمق آب زیرزمینی بترتیب حدود ۹۰ متر (در نواحی شمالی) و حدود ۲۰ متر (در نواحی جنوبی دشت) می باشد.



شکل ۱: الف) موقعیت جغرافیایی و نقشه زمین شناسی و ب) نقشه تراز سطح ایستابی دشت امامزاده جعفر گجساران

### ۳- مواد و روش ها

شاخص GWQI یکی از کاربردی ترین شاخص ها در بررسی تغییرات مکانی کیفیت آب زیرزمینی از نظر آشامیدنی است که پارامترهای مختلف را با یکدیگر تلفیق و با استانداردهای جهانی مثل استاندارد سازمان بهداشت جهانی (WHO)<sup>۱</sup> و Indian Standard Drinking Water Specification (IS 10500) ارتباط می دهد. برای محاسبه شاخص GWQI به هر یک از پارامترهای مؤثر بر کیفیت آب زیرزمینی با توجه به نقش و درجه اهمیت تاثیر، فاکتور وزنی ( $W_i$ ) بین ۱-۵ اختصاص داده می شود (سینگ، ۱۹۹۲) و سپس مطابق رابطه (۱) وزن نسبی ( $W_{ri}$ ) برای هر پارامتر محاسبه می گردد.

$$(1) \quad W_{ri} = \frac{W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

با تقسیم غلظت هر پارامتر ( $C_i$ ) بر میزان غلظت استاندارد ارائه شده ( $C_{si}$ ) مطابق جدول (۲) و رابطه (۲) رتبه کیفی<sup>۳</sup> برای هر کدام از پارامترها ( $q_i$ ) محاسبه می گردد.

$$(2) \quad (q_i) = \left( \frac{C_i}{C_{si}} \right) \times 100$$

و در نهایت شاخص GWQI مطابق رابطه (۳) محاسبه می شود. بطور کلی کیفیت آبهای زیرزمینی بر اساس شاخص GWQI به ۵ گروه عالی، خوب، بد، خیلی بد و نا مناسب برای شرب (جدول ۱) تقسیم بندی می گردد.

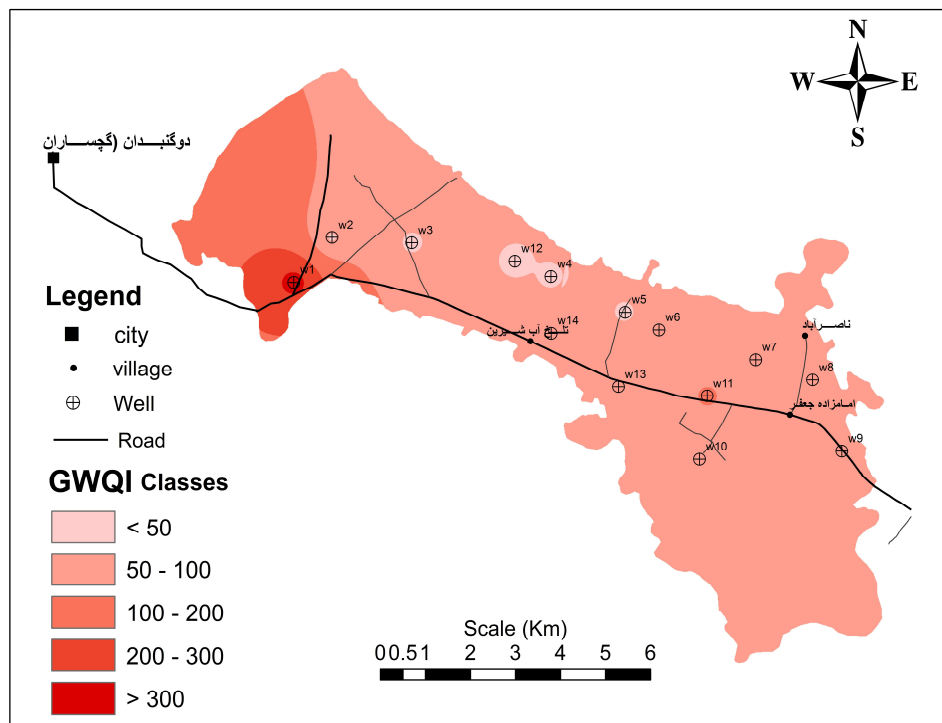
$$(3) \quad GWQI = \sum_{i=1}^n (W_{ri} \times q_i)$$

### ۳-۱- ارزیابی کیفیت آب زیرزمینی برای شرب بکمک شاخص GWQI

بمنظور ارزیابی و بررسی تغییرات مکانی کیفیت آب زیرزمینی آبخوان دشت امامزاده جعفر، برای شرب، شاخص GWQI بر اساس نتایج آنالیز شیمیایی ۱۴ چاه عمیق (شکل ۲) مربوط به تابستان ۱۳۸۹ محاسبه شده است. با استفاده از ده

<sup>1</sup> - World Health Organization  
<sup>2</sup> - Relative Weight  
<sup>3</sup> - Quality Rating

پارامتر کیفی آب ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , pH, EC, TDS و TH) و ابزار آنالیز مکانی<sup>۱</sup> نرم افزار Arc GIS 9.3، ابتدا نقشه های رستری هر یک از پارامترها ( $C_i$ ) رسم و سپس با مقایسه غلظت ها با استانداردهای ارائه شده هر یک از پارامترها، رتبه کیفی هر پارامتر ( $Q_i$ ) محاسبه و در نهایت با بکارگیری رابطه (۳) مقادیر GWQI محاسبه (جدول ۲) و نقشه پهنه بندی کیفی آبخوان از نظر شرب تهیه گردیده است (شکل ۲). همانگونه که شکل (۲) نشان می دهد میزان شاخص GWQI آبخوان دشت بین ۳۷ تا ۳۵۷ تغییر می کند که بر اساس جدول (۱) نوع کیفیت آب از نظر شرب در محدوده عالی، خوب، بد و خیلی بد قرار می گیرد. بیشتر قسمت های آبخوان دارای کیفیت آب خوب می باشد و فقط بخش جنوب غربی بالا دست دشت کیفیت آب از نظر شرب به دلیل بالا بودن میزان TDS، EC و EC نامناسب و بد می باشد. با توجه به بررسی های ژئوفیزیک، چینه شناسی منطقه و بررسی داده ها در طول دوره آماری، کیفیت بد و نامناسب آب در این بخش آبخوان، در اثر تماس آب با لایه های انیدریتی و رسی- ماری سازند تبخیری گچساران می باشد.



شکل ۲: موقعیت چاههای نمونه برداری و نقشه پهنه بندی کیفی دشت امامزاده جعفر از نظر شرب بر حسب شاخص GWQI

جدول ۱: رده بندی کیفیت آب زیرزمینی برای شرب بر اساس شاخص GWQI

نامناسب برای مصارف شرب	خیلی بد	بد	خوب	عالی	کیفیت آب زیرزمینی
> ۳۰۰	۲۰۰ - ۳۰۰	۱۰۰ - ۲۰۰	۵۰ - ۱۰۰	< ۵۰	شاخص GWQI
۰/۳	۲/۷	۱۲	۸۲/۴	۱/۶	مساحت دشت (%)

<sup>۱</sup> - Spatial Analyst Extensions

همایش ملی جریان و آلودگی آب  
دانشگاه تهران، ۳-۴ خرداد ۱۳۹۱

National Conference on Water Flow and Pollution

University of Tehran, 23 ~ 24 May 2012

صفحه ۵



جدول ۴-۴: پارامترهای کیفی مورد استفاده برای محاسبه شاخص GWQI. کلیه غلظت‌ها بر حسب (mg/l) و EC بر حسب (µmhos/cm) می‌باشد.

	pH	TDS	EC	TH	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	طبقه بندی کیفی آب شرب		X	Y
											شور	GWQI		
W <sub>1</sub>	۷/۱	۲۹۱۰	۳۵۵۹	۲۱۰۰	۳۸۱/۵	۲۷۴/۵	۱۴۸۱/۲	۱۲۰	۶۴۰	۱۱۱/۵	۳۵۶/۵	نامناسب	۴۸۶۲۹۰	۳۳۵۶۰۳۰
W <sub>۲</sub>	۷/۸	۳۰۶	۴۲۰	۲۲۵	۱۲/۴	۱۹۵/۲	۵۵/۲	۲۴	۵۰	۵/۷	۴۰/۶	خوب	۴۸۷۱۴۰	۳۳۵۷۰۳۰
W <sub>۳</sub>	۷/۴	۴۷۰	۴۰۳	۱۹۷	۱۵/۹	۲۳۱/۸	۱/۴	۴/۸	۷۱	۵/۷	۴۰/۳	خوب	۴۸۸۹۱۰	۳۳۵۶۹۱۰
W <sub>۴</sub>	۷/۳	۳۱۸	۴۰۰	۲۲۰	۱۹/۵	۲۲۵/۷	۳۰/۲	۹/۶	۷۲	۱۱/۵	۴۰/۱	خوب	۴۹۲۰۰۰	۳۳۵۶۱۶۰
W <sub>۵</sub>	۷/۶	۲۹۰	۴۱۰	۲۰۰	۱۹/۵	۲۱۰/۴	۲۳/۱	۱۵/۶	۵۴	۱۱/۵	۳۸/۲	خوب	۴۹۳۶۵۰	۳۳۵۵۳۷۰
W <sub>۶</sub>	۷/۲	۷۶۰	۱۱۸۰	۳۶۵	۲۰۴/۲	۲۶۲/۳	۹۱/۶	۳۳/۶	۹۰	۱۰۶/۲	۹۳/۴	قابل قبول	۴۹۴۴۰۰	۳۳۵۴۹۸۰
W <sub>۷</sub>	۷/۰	۶۹۵	۱۰۲۴	۵۲۵	۱۵/۹	۲۵۹/۲	۲۸۷/۵	۴۲	۱۴۰	۵/۱	۸۵/۳	قابل قبول	۴۹۶۵۵۰	۳۳۵۴۳۲۰
W <sub>۸</sub>	۶/۴	۷۲۰	۱۰۲۴	۵۵۰	۱۲/۴	۲۷۴/۵	۳۰۳/۳	۵۴	۱۳۰	۵/۷	۸۷/۸	قابل قبول	۴۹۷۸۱۰	۳۳۵۳۸۷۰
W <sub>۹</sub>	۶/۹	۸۰۰	۱۲۲۱	۵۲۵	۴۴/۳	۲۸۹/۷	۳۱۱/۱	۵۷/۶	۱۱۴	۴۶/۰	۹۷/۸	قابل قبول	۴۹۸۴۶۰	۳۳۵۲۲۸۰
W <sub>۱۰</sub>	۷/۳	۷۷۰	۱۱۰۲	۵۶۰	۴۰/۸	۲۳۷/۹	۳۳۲/۱	۴۸	۱۴۴	۲۰/۱	۹۵/۷	قابل قبول	۴۹۵۳۰۰	۳۳۵۲۱۰۰
W <sub>۱۱</sub>	۷/۰	۸۶۴	۱۲۵۲	۶۵۰	۴۴/۳	۲۳۴/۸	۳۹۲/۶	۷۸	۱۳۰	۱۷/۷	۱۰۷/۹	متوسط	۴۹۵۴۷۲	۳۳۵۳۵۰۵
W <sub>۱۲</sub>	۷/۵	۲۹۰	۴۱۴	۲۰۰	۱۷/۷	۲۲۲/۶	۱۱/۵	۳/۶	۷۴	۹/۶	۳۷/۰	خوب	۴۹۱۲۰۰	۳۳۵۶۵۰۰
W <sub>۱۳</sub>	۷/۴	۶۹۰	۹۶۱	۵۰۰	۲۶/۶	۱۸۳/۰	۳۲۹/۷	۳۶	۱۴۰	۱۴/۹	۸۶/۹	قابل قبول	۴۹۳۵۰۱	۳۳۵۳۷۱۳
W <sub>۱۴</sub>	۷/۶	۶۲۴	۹۴۵	۳۲۵	۱۱۸/۹	۲۷۴/۰	۱۰۵/۶	۲۴	۹۰	۷۱/۳	۷۹/۶	قابل قبول	۴۹۲۰۰۶	۳۳۵۴۹۰۶
*C <sub>si</sub>	۷/۵	۵۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰	۲۵۰	۴۵	۲۵۰	۳۰	۷۵	۲۰۰	-	-	-	-
W <sub>i</sub>	۲	۵	۵	۳	۵	۵	۴	۲	۳	۴	-	-	-	-
W <sub>r</sub>	۰/۰۵	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۱۰	-	-	-	-

\*C<sub>si</sub>: میزان غلظت استاندارد برای هر یون بر اساس استاندارد سازمان بهداشت جهانی و Indian Standard Drinking Water

Specification (IS 10500), W<sub>i</sub>: فاکتور وزنی و W<sub>r</sub>: وزن نسبی هر پارامتر در شاخص GWQI

برای صحت سنجی نتایج بدست آمده از روش GWQI، نمونه های آب زیرزمینی این محدوده (۱۴ نمونه آب) با استفاده از دیاگرام شولر نیز طبقه بندی شده است. رده بندی کیفیت آب ها به روش شولر در جدول ۳ و نتایج هر دو روش در جدول ۲ مقایسه شده است که نشان دهنده تطابق در هر دوروش می باشد، اما از آنجایی که دیاگرام شولر آب ها را با در نظر گرفتن پارامترهای شیمیایی به صورت منفرد و در یک نقطه آبخوان فراهم می کند، بررسی بکمک شاخص های کیفی مطالعه تغییرات مکانی کیفیت در سراسر آبخوان را فراهم می کند و لذا ارجعیت دارد.

جدول ۳: رده بندی کیفیت آب به روش شولر

طبقه بندی کیفیت آب شرب	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	TH	TDS
خوب	<۱۴۴	<۱۷۷/۵	<۱۱۵	<۲۵۰	<۵۰۰
قابل قبول	۱۴۴-۲۸۸	۱۷۷/۵-۳۵۰	۱۵۵-۲۳۰	۲۵۰-۵۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰
متوسط	۲۸۸-۵۷۶	۳۵۰-۷۱۰	۲۳۰-۴۶۰	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰
نامناسب	۵۷۶-۱۱۵۲	۷۱۰-۱۴۲۰	۴۶۰-۹۲۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۴۰۰۰
کاملاً نامطبوع	۱۱۵۲-۲۳۴۰	۱۴۲۰-۲۸۴۰	۹۲۰-۱۸۴۰	۲۰۰۰-۴۰۰۰	۴۰۰۰-۸۰۰۰
غیر قابل شرب	>۲۳۴۰	>۲۸۴۰	>۱۸۴۰	>۴۰۰۰	>۸۰۰۰

#### ۴- نتیجه گیری

نقشه پهنه بندی شاخص GWQI (حاصل تلفیق پارامترهای Ca<sup>2+</sup>، Na<sup>+</sup>، Mg<sup>2+</sup>، Cl<sup>-</sup>، NO<sub>3</sub><sup>-</sup>، SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>، pH، EC، TDS و TH) نشان می دهد که حدود ۸۳/۴ درصد از آبخوان دشت امامزاده جعفر دارای کیفیت خوب از نظر شرب بوده و فقط بخش های شمال غربی دشت دارای آب شرب بد تا خیلی بد می باشد و در رده بندی شولر نمونه ها اغلب در رده های نامناسب تا خوب قرار می گیرند.

روش شولر با این که روشی سنتی است، پارامترها را بصورت جداگانه بررسی می کند و کیفیت نهایی بر اساس بدترین کیفیت موجود تعیین می شود. از سوی دیگر تعداد و نوع پارامترها در روش GWQI کاملاً اختیاری بوده و این امکان را به محقق می دهد که تغییرات کیفی را متناسب با نیازها و مشکلات هر منطقه بررسی نماید، در حالی که پارامترهای مورد بررسی در روش شولر همواره ثابت می باشد. البته نباید فراموش کرد که روش شولر محدودیت تعداد پارامتر را دارد و پارامترهای مهمی مانند نیترات و... در رده بندی آن لحاظ نشده است. بنابراین با توجه به نوع و هدف تحقیق می توان هر یک از این دو روش را بکار برد. با توجه به تاثیر زیانبار آلودگی بر کیفیت آب های زیرزمینی و بمنظور حفاظت کیفی منابع آب زیرزمینی پیشنهاد می گردد ضمن عدم استفاده از کودهای شیمیایی در فعالیت های کشاورزی از ایجاد واحدهای صنعتی مولد آلودگی در مناطق دارای کیفیت بد جلوگیری شود.

#### مراجع

- Babiker. I. S., Mohamed. M. A.A., and Hiyama. T, (2007), "Assessing ground water quality using GIS", water Resources management, No 11, pp 669 – 715.
- Bordalo. A.A., Nilsumranchit. W., and Chalermwat. K. (2001), "Water quality and uses of the Bangpakongriver (Eastern Thailand)" Water Res. Vol 15, No 35, PP 3642- 3635.
- Indian Standard (IS: 10500), (1992), "Drinking Water Specification", (Reaffirmed 1993).



- Mishra. P.C., and R.K., Patel, (2001), "Study of the pollution load in the drinkingwater of Rairangpur, a small tribal dominatedtown of North Orissa", Indian J. Environment andEcoplanning. Vol 5, No 2, pp 293-298.
- Mitra. B.K., (1998), "Spatial and Temporal Variation ofGround Water Quality in Sand Dune Area of AomoriPrefecture in Japan".
- Reza. R., and Singh. G., (2010), "Assessment of ground water quality status by using Water Quality Index Method in Orissa, India", world Applied sciences journal, Vol 9, No 12, pp 1392 – 1397.
- Rosen. L., (1994), "A study of the DRASTIC methodology with emphasis on Swedish conditions. GroundWater", Vol 32, No 2, pp 278–85.
- Sharma. N. D., and Patel. J. N., (2010), "Evaluation of Groundwater Quality Index of the Urban Segments of Surat City, India", International Journal of geology, Issue1.vol 4.
- Singh. D. F., (1992), "Studies on the water quality index of some major rivers of Pune, Maharashtra", Proceedings of the Academy of Environmental Biology. No 1, pp 61–66.
- Tiwari. T.N., and Mishra. M.A., (1985), "A preliminaryassignment of water quality index of major Indianrivers", Indian J. Environmental Protection, No 5, pp 276-279.
- WHO, (1993), "Guidelines for drinking water quality (2nd ed., Vol. 1, pp: 188)" Recommendations, Geneva: World Health Organization, No 9, pp 21-29.



## Evaluation of groundwater quality spatial variations in Ghachsaran Emamzadeh Jaafar plain using GWQI index

Farahnaz Azizi<sup>1</sup>, Hossien mohammadzadeh<sup>2</sup>, Mehdi Abdolahi mansorkhani<sup>3</sup>

### Abstract

Nowadays due to human activities the groundwater resources exposure to anthropogenic pollution threat. Therefore, the quality protecting of groundwater resources is very important. One of the best ways to prevent groundwater contamination is monitoring of spatial quality changes and then managing the water resources exploitations and the land uses.

In this paper, the groundwater quality variations through, Gachsaran Emamzadeh Jaafar aquifer, located in South of Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad province, is evaluated using GWQI index. The spatial quality variations zoning map of Emamzadeh Jaafar aquifer is prepared using GWQI index by combination of 10 most important parameters ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , pH, EC, TDS and TH) on groundwater quality and the result is compared with the Scholler diagram.

The GWQI map of ground water in Emamzadeh Jaafar aquifer shows that 1.6, 83.4 and 12.1 percentage of ground water resources in this area are in excellent, good and bad category. The quality of ground water is good except in North West part of the basin. However, in Sholler method, samples are categorized as Inappropriate to good. In general, in order to protect the ground water quality, in addition of banding polluted industrial and agricultural activities, an appropriate management pattern in groundwater / land usages, must be applied.

### Keywords:

Aquifer - GWQI Index - WHO - Emamzadeh Jaafar-ghachsaran plain

<sup>1</sup> 1. Master student of hydrogeology, fazizi90@yahoo.com

<sup>2</sup> 2. The assistant Doctor, mohammadzadeh@um.ac.ir

<sup>3</sup> 3. Master student of hydrogeology, mehdiab63@yahoo.com