

بررسی عوامل زمین شناسی تاثیر گذار بر کیفیت منابع آب زیر زمینی دشت جیرفت

حمیدرضا جعفری*^۱، سید صدرالدین علمداری^۲، الهه زاینده رودی^۳

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت

۲- مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت

۳- کارشناس ارشد سازمان آب منطقه ای استان کرمان

(*عهده دار مکاتبات- Jafari_hr@yahoo.com)

چکیده

آب مهمترین عامل پیشرفت و توسعه در آینده است. بهره‌برداری از آبخوان‌ها برای مصارف مختلف و مدیریت صحیح و اصولی مصرف آب زیرزمینی، نیاز به اطلاعات دقیق در مورد کمیت و کیفیت آب دارد. آبخوان دشت جیرفت سیستمی متشکل از لایه‌های آبدار، تراوا و ناتراوا است که درون یک گود افتادگی ناودیسسی به وجود آمده است. در شمال و شمال شرقی این دشت سلسله جبال بارز قرار گرفته که قسمتی از زون ارومیه دختر است و در قسمت غربی دشت، مجموعه‌های دگرگونی زون سندج - سیرجان قرار دارند. همچنین تکتونیک فعال کواترنر در این دشت و عملکرد گسل سبزواران تاثیر مستقیم بر کیفیت و کمیت منابع آب زیرزمینی در دشت داشته است. در این مطالعه ضمن بررسی‌های هیدروژئولوژی، بر پایه نتایج آنالیز شیمیایی ۴۰ نمونه آب زیرزمینی به بررسی هیدروشیمی آبخوان دشت جیرفت پرداخته شد و پارامترهای شوری (EC)، اسیدیته (PH)، مقدار کل املاح محلول در آب (TDS)، دمای آب، مقدار کاتیون‌ها و آنیون‌های موجود در آب بر مبنای اکی والان گرم اندازه‌گیری شد و نقشه‌های هیدروشیمی نظیر کلر و هدایت الکتریکی ترسیم شد. در این پژوهش آب‌های زیرزمینی دشت جیرفت از نظر مصارف شرب با استفاده از دیاگرام‌های شولر پهنه‌بندی شد و جهت تقسیم بندی آب‌های این دشت از نظر مصارف کشاورزی از نمودارهای ویل کاکس (Wilcox) استفاده شد.

واژگان کلیدی: آب زیر زمینی، زمین شناسی، دشت جیرفت.

۱- مقدمه

یکی از موضوعات مهم در هیدرولوژی کیفیت آب است زیرا عمده فعالیت‌های آبشناسی در جمعیت تامین آب برای مصارف کشاورزی، شرب و یا صنعت می‌باشد که هر کدام به لحاظ کیفی می‌بایست دارای ویژگی‌های کیفی و معیاری مشخص باشند. امروزه بررسی‌های کیفی آب موضوع آلودگی نه تنها در کشورهای صنعتی بلکه در کشورهای کشاورزی و در حال توسعه نیز مطرح می‌باشد روند افزایش جمعیت و گسترش منابع و نیاز آب برای تأمین غذای بشری سبب شده است که آب به عنوان یک عامل حیاتی و به وجود آورنده بحران تلقی شود. برای حل این بحران با مصرف مناسب و برنامه ریزی دقیق در مصرف می‌شود از این بحران خلاصی یافت. بر اساس بررسی‌های به عمل آمده میانگین آب مصرفی سرانه جهان (صنعتی، کشاورزی و آشامیدنی) در حدود ۵۸۰ متر مکعب برای هر نفر در سال است. متأسفانه این رقم در ایران با کمبود منابع آب، ۱۳۰۰ متر مکعب در سال است. این امر بیانگر اتلاف منابع آب و اسراف بیش از حد منابع حیاتی است.

بر این اساس با توجه به این که دشت جیرفت از دشت‌های حاصلخیز کشور می‌باشد و با توجه به خشکسالی‌های اخیر در این منطقه شاهد کاهش منابع آب زیر زمینی بوده و تاثیر مستقیم بر کیفیت و کمیت آب در این منطقه

داشته در این مقاله به بررسی وضعیت هیدروژئولوژی دشت مذکور پرداخته شد که مطالعه آب‌های زیرزمینی منطقه با تاکید ویژه بر شیمی و بررسی کیفیت آب از نظر مصارف مختلف بیشتر مورد توجه قرار گرفت.

۲- موقعیت جغرافیایی، راه‌های دسترسی و مورفولوژی منطقه

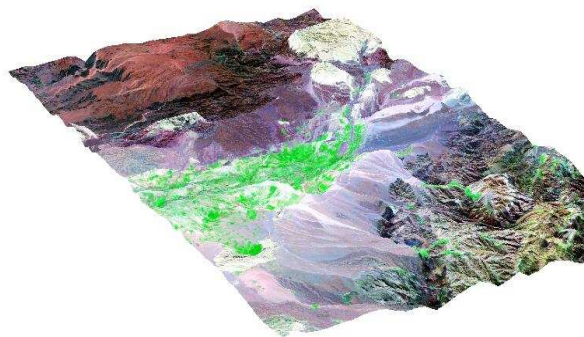
محدوده مطالعاتی جیرفت بخشی از حوضه غربی جازموریان می‌باشد که بین طول‌های جغرافیایی 15° و 57° و 17° و 58° شرقی و عرض‌های جغرافیایی 12° و 28° و 13° و 29° شمالی و در جنوب شرق ایران قرار گرفته است. وسعت دشت ۲۲۴۷ کیلومتر مربع و ارتفاع آن از سطح دریا بین ۵۰۰-۸۰۰ متر متغیر است از راه‌های ارتباطی مهم می‌توان به راه‌های اصلی زیر اشاره نمود:

راه اصلی آسفالت جیرفت - کرمان که در حوالی روستای ده بکری از آن راه اصلی و آسفالت به سمت بم جدا می‌شود، راه جیرفت - کهنوج که در نهایت به بندر عباس منتهی می‌شود و راه آسفالت جیرفت - دلفارد - بافت (شکل ۱). منطقه جیرفت از لحاظ مورفولوژی منطقه‌ای فروافتاده است که از شمال، غرب و شرق توسط ارتفاعات در برگرفته شده که در این منطقه سه واحد از لحاظ ریخت شناسی می‌توان تشخیص داد.

الف) مناطق مرتفع: رشته جبال بارز که به عنوان بخشی از زون ارومیه دختر با قله‌ای به ارتفاع ۳۴۸۶ متر از سطح دریا و امتداد شمال غرب - جنوب شرق، ارتفاعات شمال شرقی و شمالی شهر جیرفت را تشکیل می‌دهد

ب) مخروط‌های آبرفتی: در دامنه ارتفاعات فوق به طرف دشت نهشته‌های قدیمی و یا جوان قرار گرفته‌اند با شیبی در حدود ۱۰ درجه به سمت بخش مرکزی دشت گسترش دارند حداکثر عرض مخروط افکنه‌ها به حدود ۲۰ کیلومتر می‌رسد رسوبات آبرفتی و تراس‌های قدیمی و مرتفع اطراف رودخانه هلیل از دیدگاه زمین‌شناسی دوران چهارم حایز اهمیت بوده که متأسفانه توجه اندکی تا به حال بدان معطوف گردیده.

ج) دشت جیرفت: منطقه‌ای هموار که حدود ۶۰ کیلومتر طول و بین ۱۰ تا ۱۵ کیلومتر عرض دارد، رودخانه هلیل در وسط آن جاری است. تمام آبراه‌ها از ارتفاعات مجاور سر چشمه گرفته و پس از خروج از کوهستان و گذر از مخروط افکنه‌ها به هلیل رود ملحق می‌شوند و بیشتر باغ‌ها، مزارع و مناطق مسکونی در این دشت ایجاد شده‌اند (شکل ۲).



شکل ۲: عکس ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه که در آن موقعیت شهر جیرفت و وضعیت مورفولوژیکی دشت جیرفت که در بین کوه‌های اطراف محصور گشته، مشخص شده است



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰۰ (اطلس راه‌های ایران ۱۳۸۰)

۳- مطالعات زمین شناسی و زمین ساخت منطقه

منطقه جیرفت از لحاظ زمین شناسی در نقشه های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰۰ سبزواران قرار گرفته است. با توجه به نقشه زمین شناسی تهیه شده محدوده دشت جیرفت (نقشه ۱) نوع رخنمون و تشکیلات اطراف دشت جیرفت به شرح زیر است:

الف) سلسله جبال بارز

این رشته کوه در شمال و شمال شرقی دشت جیرفت قرار گرفته و قسمتی از زون ارومیه - دختر است که عمدتاً از کمپلکس های رسوبی - ولکانیکی ائوسن شامل مجموعه های آتشفشانی اسیدی - متوسط و کمی بازیک تشکیل شده است، دایک های ترکیب متوسط تا اسیدی با سن ائوسن فوقانی و احتمالاً جوانتر کل مجموعه فوق را قطع کرده اند. در ناحیه جنوب و جنوب غربی سلسله جبال بارز، سازند قم شامل سنگ آهک، مارن، ماسه سنگ و کنگلومرا مستقیماً روی تشکیلات ائوسن قرار گرفته اند.

ب) ضلع غربی دشت جیرفت

در این قسمت مجموعه های دگرگونی زون سنندج - سیرجان که عمدتاً شامل تشکیلات پالئوزوئیک تا اوایل مزوزوئیک است و از سنگ های مختلف دگرگونی از قبیل سرسیت شیسیت، میکا شیسیت، آمفیبولیت شیسیت، مرمر، متا بازالت، متا دیا باز، دولومیت تشکیل یافته اند. سن این مجموعه از اردوویسین بالایی تا تریاس پائینی تخمین زده شده که تحت تأثیر حوادث کوهزایی معادل کیمبرین آغازی دچار چین خوردگی و دگرگونی شده است. رسوبات تریاس بالا و تشکیلات فلیشی ژوراسیک پایین با دگر شیبی زاویه ای بر روی مجموعه یاد شده قرار گرفته اند، کل تشکیلات پالئوزوئیک و فلیش های ژوراسیک مورد هجوم توده های گرانیتی و گابروبی قرار گرفته اند به ویژه در فلیش های ژوراسیک که در جنوب غرب جیرفت گسترش دارند ولکانیزم و دایک های دیا باز حضور بیشتری دارند.

ج) دشت جیرفت

دشت جیرفت به صورت یک حوضه وسیع رسوبات دوران چهارم با توجه به زمین شناسی عمومی منطقه بیشتر یک حوضه تکتونیک فعال به نظر می رسد. مورفولوژی این دشت همان گونه که ذکر شد تحت تأثیر کنترل فعالیت های گسل جوان و اصلی جیرفت و سایر گسل های جوان وهمین طور به میزان زیادی رودخانه هلیل رود است. تنوع و گسترش تراس های عظیم این رودخانه به ویژه در مناطق شمالی دشت حاصل فاکتورهای عمده ای از جمله تغییرات آب و هوایی و عملکرد گسل های جوان ناحیه است به ویژه آن که مسیر رودخانه در مقطعی تحت تأثیر و کنترل گسل های یاد شده است. در حوالی رودخانه هلیل تشکیلات الیگوسن شامل کنگلومرا با قلوه های آهکی، ماسه سنگ، مارن و در نهایت آهک های ریفی تیپ آسماری به ویژه در ۲۰ کیلومتری شمال غرب جیرفت رخنمون دارند. تشکیلات الیگوسن خود بر روی رسوبات آواری ائوسن قرار دارند و تشکیلات ژوراسیک شامل توف، شیل و گدازه های بازیک با کنتاکت دگر شیب در زیر رسوبات ائوسن با گسترش زیاد دیده می شوند.

د) تکتونیک کواترنر دشت جیرفت

نهشته های دوره کواترنر که به طور دگر شیب روی تمام سازندهای کهنسال تر را می پوشاند از یک بخش قدیمی (Q1) شامل آواری های نسبتاً سخت شده با جورشدگی ضعیف و در بخش جوانتر (Q2) با رخساره های گوناگونی بستر شنی رودخانه ها (QaL)، تراس های رودخانه ای (Qt)، نهشته های بادی و دشت سیلابی و مخروط افکنه ها دیده می شود.

۴ - هیدروژئولوژی و وضعیت آبخوان دشت جیرفت

آبخوان دشت جیرفت سیستمی متشکل از لایه‌های آبدار، تراوا و ناتراوا است که درون یک گود افتادگی ناودیسسی به وجود آمده است. سنگ کف این سیستم به احتمال قوی از کنگلومرای نفوژن سیمانته شده، تشکیل یافته است که به سبب عملکرد گسل‌ها نظم توپوگرافیکی آن در هم ریخته است.

ضخامت آبخوان از شمال به جنوب کاهش می‌یابد. بخش میانی دشت یک لایه ضخیم ناتراوا به ضخامت ۳ تا ۶ متر وجود دارد که موجب تشکیل آبخوان‌های نیمه تحت فشار، تحت فشار و آرتزین در بخش زیرین آن شده است. فشار یا بار هیدرواستاتیک این بخش از آبخوان طی سال‌های ۶۷-۶۴ حدود یک تا هفت اتمسفر بوده، لیکن در شرایط حاضر به دلیل وجود حفاری‌های بسیار زیاد و ناموزون چاه‌های بهره‌برداری در آبخوان‌های سطحی و عمقی، فشار آرتزین کاهش بسیار زیادی یافته، به طوری که تخلیه سالانه چاه‌های آرتزین به نزدیک صفر تقلیل یافته و امکان جداسازی آن‌ها بر اساس نقشه‌های عمق و تراز آب زیرزمینی در نواحی دشت میسر نبوده است.

حداکثر عمق سطح ایستایی چاه‌های مشاهده‌ای شبکه پیرومتری آبخوان دشت طی سال‌های قبل برابر ۷۰ متر و در سال ۸۹ برابر ۸۵ متر بوده است. با توجه به آمار ماهانه سطح آب چاه‌های مشاهده‌ای نقشه‌های هم عمق و تراز آب زیرزمینی تهیه شده است (نقشه ۲).

منحنی تغییرات نقشه عمق سطح آب زیرزمینی نشان می‌دهد که عمق آب از حواشی دشت به سمت بخش میانی دشت و خروجی دشت به تدریج کاهش می‌یابد.

همچنین با توجه به آمار دو فصل نمونه برداری سطح آب چاه‌های مشاهده‌ای مربوط به اسفند ماه ۸۸ مبادرت به تهیه نقشه تراز آب زیرزمینی دشت جیرفت گردیده که تراز آب زیرزمینی در ناحیه شمالی دشت از حواشی یا جبهه‌های تغذیه به سمت بخش میانی و خروجی این ناحیه به تدریج کاهش می‌یابد و تغییرات آن برابر ۷۵۰ تا ۵۵۰ متر از سطح دریا است. یکی از پدیده‌های تلفات آب آبخوان دشت‌ها وجود و گسترش زون‌های تبخیری است. گسترش لایه رسی در عمق ۵ الی ۶ متری در بخش میانی دشت و عدم وجود شرایط لازم و کافی برای سیستم‌های زهکشی آب زیرزمینی حاصل از آب برگشتی مصارف آبیاری در آبخوان دشت، موجب تشکیل زون‌های تبخیری می‌شود که خود عامل اصلی افزایش املاح شیمیایی است و نهایتاً شوری و غیر قابل مصرف بودن آب‌ها را فراهم می‌سازد. با توجه به اندازه‌گیری‌های انجام شده افت سطح آب زیر زمینی در چاه‌های منطقه در طول یک سال اندازه‌گیری و بیشترین و کمترین افت مشخص شد. که در نمودار ۱ هیدروگراف افت آب زیر زمینی دشت جیرفت آورده شده است.

۵ - بررسی کیفیت شیمیایی آب دشت جیرفت

بررسی هیدروشیمی آبخوان دشت جیرفت بر پایه نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های آب زیرزمینی انجام یافته و برای تهیه نقشه‌های هیدروشیمی نظیر کلر و هدایت الکتریکی از نتایج ۴۰ نمونه آب زیرزمینی که در اوایل بهار و اواخر تابستان سال ۸۹ نمونه برداری و آنالیز شده‌اند، استفاده شد. نمونه‌ها از چاه‌ها برداشته شد و نمونه‌گیری زمانی انجام شد که پمپ حداقل نیم ساعت یا بیشتر کار کرده بود تا کیفیت آب وضعیت عادی به خود گرفته باشد. همچنین دو مرحله نمونه‌برداری در دو فصل مختلف به این علت انجام شد که سطح آب زیر زمینی در بهار بیشتر و کیفیت آب نیز بهتر است اما در فصل تابستان غلظت املاح در آن زیاد و از کیفیت پائین تری برخوردار است. نمونه‌ها مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفتند و پارامترهای شوری (EC)، اسیدیته (PH)، مقدار کل املاح محلول در آب (TDS)، دمای آب، مقدار کاتیون‌های موجود در آب مانند کلسیم، منیزیم سدیم و پتاسیم و همچنین مقدار آنیون‌های موجود در آب مانند بی‌کربنات، کربنات، کلر و سولفات بر مبنای اکی والان گرم اندازه‌گیری شد تا بتوان تفسیر جامعی از وضعیت کیفیت آب جیرفت داشته باشیم.

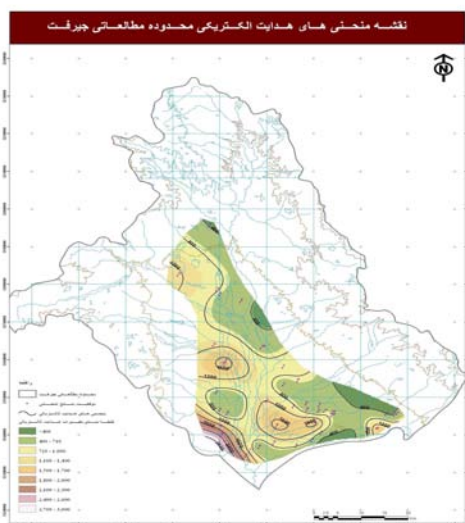
JIROFT UNIT HYDROGRAPH



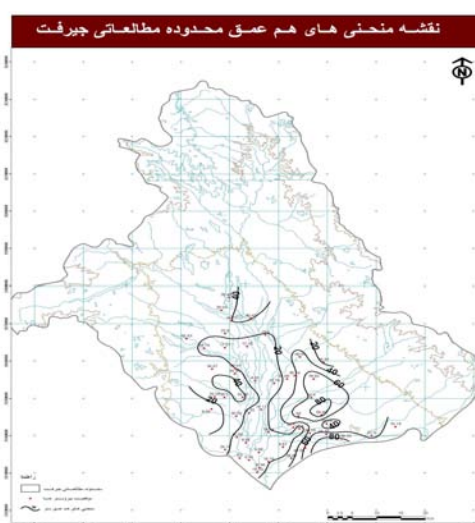
نمودار ۱: هیدروگراف افت آب زیر زمینی دشت جیرفت بر اساس اطلاعات سازمان آب منطقه ای کرمان از سال ۱۳۶۵ تا سال ۱۳۸۹

۵-۱- تغییرات هدایت الکتریکی و یون کلر

جهت اندازه‌گیری هدایت هیدالکتریکی در مرحله اول به وسیله دستگاه EC سنج هدایت هیدرولیکی در محل چاه‌های نمونه‌برداری اندازه‌گیری و همچنین برای اطمینان از صحت اندازه‌گیری در آنالیز شیمیایی نمونه‌ها نیز پارامتر EC اندازه‌گیری شد که بر این اساس حداقل هدایت الکتریکی ۴۰۵ میکروموس بر سانتی‌متر (قنات باغ علی شیر در شمال دشت به مختصات ۳۱۹۵۴۰۰ - ۵۶۷۶۰۰) و حداکثر آن برابر ۳۵۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر (چاه عمیق سنگ سفید در قسمت‌های جنوبی دشت به مختصات ۳۱۲۹۷۲۶ - ۵۸۴۱۹۷) و متوسط آن برابر ۱۰۶۱ میکروموس بر سانتی‌متر بود که نشان می‌دهد از شمال به سمت جنوب دشت هدایت الکتریک و شوری افزایش می‌یابد. بر مبنای نقشه منحنی‌های هم ارزش هدایت الکتریکی (نقشه ۳) با مقادیر ۴۰۰ تا ۳۵۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر تغییرات فوق از جبهه‌های تغذیه (حاشیه دشت)، نواحی جریان‌های آب زیرزمینی در کل دشت و نهایتاً در ناحیه خروجی از دشت مشخص گردیده است.



نقشه ۳: منحنی‌های هم ارزش هدایت الکتریکی دشت جیرفت



نقشه ۲: نقشه منحنی‌های هم عمق محدوده مطالعه

همچنین یون کلر مشابه هدایت الکتریکی معیار سنجش فراوانی املاح نمک و نهایتاً شوری در آبخوان دشت است، حداقل مقدار یون کلر برابر ۱۷/۵ میلی گرم در لیتر (قنات باغ علی شیر به مختصات ۳۱۹۵۴۰۰ - ۵۶۷۶۰۰) و حداکثر آن برابر ۴۶۱/۵ میلی گرم در لیتر (چاه عمیق سنگ سفید به مختصات ۳۱۲۹۷۲۶ - ۵۸۴۱۹۷) و متوسط آن برابر ۱۱۵ میلی گرم در لیتر در تابستان ۸۹ است.

۵-۲- طبقه بندی آب های زیرزمینی دشت جیرفت از نظر مصارف شرب

یکی از معیارهای طبقه بندی آب زیرزمینی از نظر آشامیدنی (شرب) بهره گیری از دیاگرام های شولر است. در نمودار شولر برای هر یک از مقادیر کاتیون ها (Na, k, Mg, Ca) و آنیون ها (HCO₃, SO₄, Cl) و نیز سختی آب (TH) محور جداگانه ای در نظر گرفته می شود که با تعیین مقدار هر یک از یون ها که توسط آنالیزهای شیمیایی صورت گرفته روی نمونه های آب انجام شده و اتصال نقاط متناظر شان روی این محورها می توان به درجه تناسب آب برای شرب پی برد.

طبق دیاگرام های شولر آب ها به شش گروه تقسیم می شوند و عبارتند از آب های خوب، قابل قبول، متوسط، نامناسب، کاملاً نامطبوع و غیر قابل شرب که محدوده هر یک از این آب ها بر اساس آنالیزهای موجود برای دشت جیرفت ترسیم شده است که در نمودار ۲ تمامی نمونه ها بر روی نمودار شولر قرار گرفته اند و محدوده های کیفی آب دشت جیرفت را مشخص می سازد.

بر این اساس در صورتی که مقدار سدیم کمتر از ۲۰۰، مقدار مواد خشک یا TDS کمتر از ۵۰۰، مقدار کلر کمتر از ۱۰۰ و مقدار سولفات کمتر از ۱۱۵۰ کی والان گرم باشد میتوان آب را جزء آب با کیفیت خوب در دشت جیرفت معرفی کرد.

اگر مقدار سدیم ۲۰۰، مقدار مواد خشک یا TDS ۱۰۰۰، مقدار کلر ۴۰۰ و مقدار سولفات ۳۰۰ کی والان گرم باشد آب را جزء آب با کیفیت قابل قبول در دشت جیرفت معرفی کرد.

اگر املاح زیاد شود به طوری که مقدار سدیم ۳۰۰، مقدار مواد خشک یا TDS ۲۰۰۰، مقدار کلر ۸۰۰ و مقدار سولفات ۶۰۰ کی والان گرم باشد آب را جزء آب با کیفیت متوسط در دشت جیرفت طبقه بندی می شود و املاح بیشتر از این مقدار جزء آب های نامطلوب و غیر قابل شرب معرفی می شوند.

به طور کلی بعد از پردازش داده ها و تحلیل آنالیزهای شیمیایی نمونه ها مشخص شد که در دشت جیرفت ۵۳ درصد از نمونه ها در ردیف آب های خوب، ۲۵/۵ درصد در ردیف آب های قابل قبول، ۱۹/۵ درصد از نمونه ها در ردیف آب های متوسط و ۲ درصد از نمونه های آب در ردیف آب های نامناسب واقع می شوند.

لذا شناسایی تیپ آب های زیرزمینی دشت جیرفت که بر پایه بهره گیری از دیاگرام های شولر صورت گرفت به شرح زیر می باشد.

- در ناحیه شمالی دشت آب ها عمدتاً بی کربنات سدیک و کلسیک است.
- در ناحیه میانی و جنوبی دشت آب ها عمدتاً سولفات سدیک و کلسیک و یا کلرور سدیک و کلسیک هستند.
- در ناحیه جبهه های تغذیه یا حواشی دشت نمونه های آب زیرزمینی عمدتاً بیکربنات و منیزیک و کم و بیش سولفات کلسیک است. دلیل آن تغذیه آبخوان از جبهه های زیرزمینی آب شیرین و در برخی از نواحی تأثیر سازندهای زمین شناسی است.

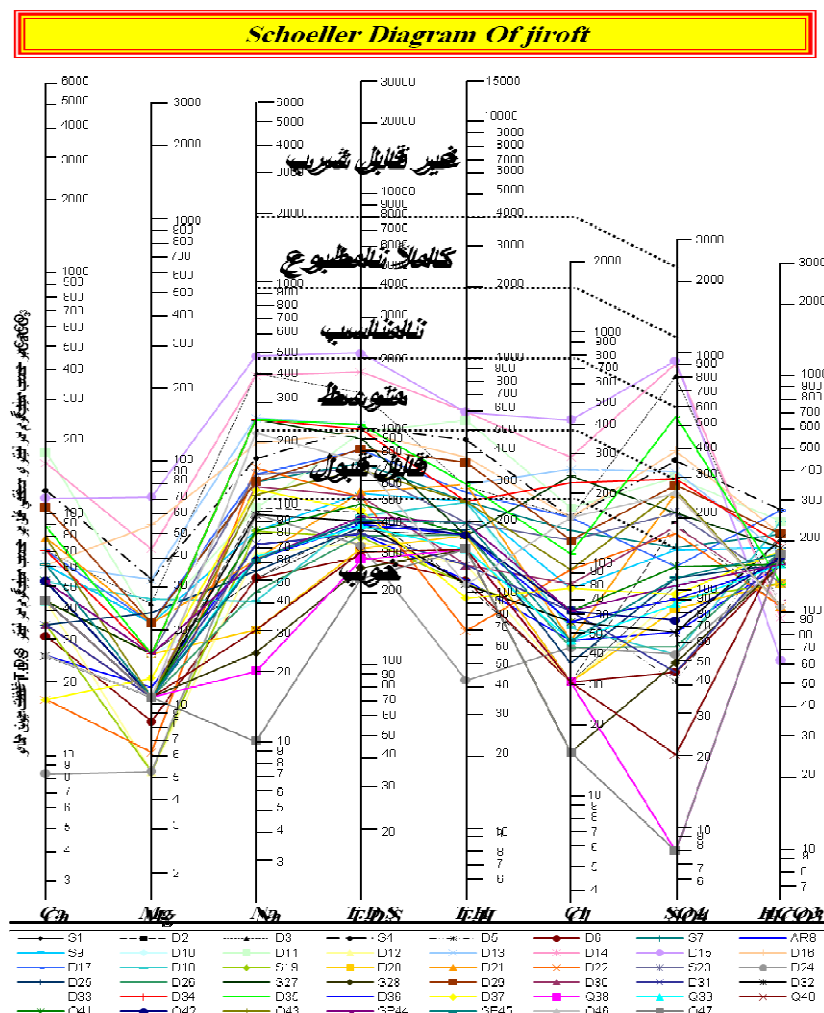
۵-۳- طبقه بندی آب زیرزمینی دشت جیرفت از نظر مصارف کشاورزی

روش طبقه بندی ویل کاکس (Wilcox) و استفاده از نمودار آن کاربردی ترین روش برای طبقه بندی آب از نظر کشاورزی در مطالعات هیدرولوژی است در نمودار ویل کاکس محوری افقی شوری آب است بر حسب میکرو موس بر سانتی متر و محور عمودی به نسبت جذبی سدیم (SAR) اختصاص دارد.

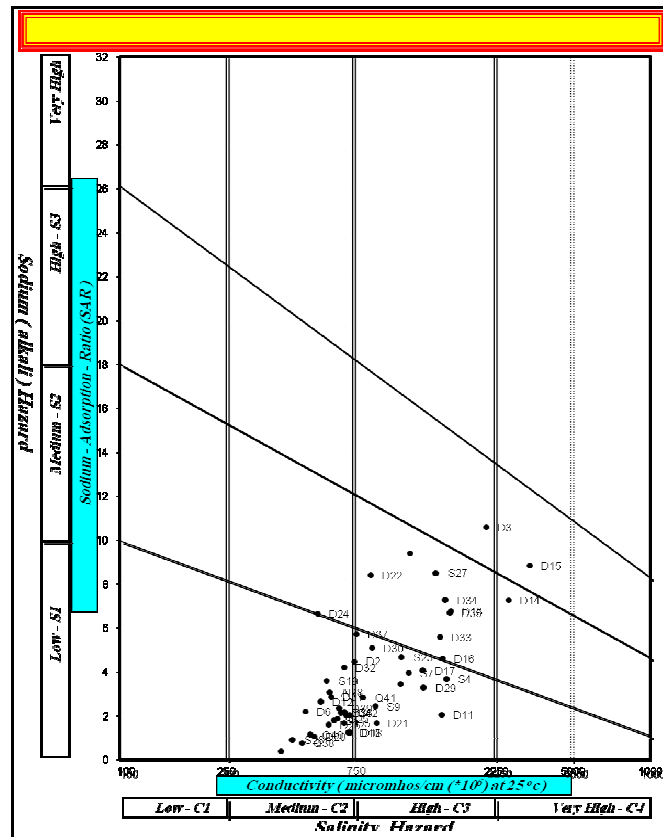
مختصات مربوط به هر آب در منطقه ای قرار می گیرد که با حروف C از نظر شوری و S از نظر سدیم مشخص می گردد و مقادیر ۱ و ۲ و ۳ و ۴ به ترتیب نشان دهنده کم، متوسط، زیاد، و خیلی زیاد می باشد.

بر اساس طبقه بندی ویل کاکس آب های خیلی خوب همگی دارای EC کمتر از ۲۵۰ میکروموس بر سانتی متر بوده و در گروه $S_1 C_1$ قرار می گیرند.

نمونه آب های زیرزمینی در کل دشت جیرفت طبق نمودار ۳ عمدتاً در کلاس های آبیاری $S_1 C_2$ و $S_1 C_3$ و $S_2 C_3$ و ندرتاً در کلاس های $S_2 C_4$ و $S_3 C_4$ قرار می گیرند که می توان گفت اکثر نمونه ها دارای کیفیت نسبتاً مطلوبی است و در مجموع آب های زیرزمینی دشت جیرفت از کیفیت خوبی جهت کشاورزی برخوردار است.



نمودار ۲: طبقه بندی آب های دشت جیرفت بر اساس نمودار شولر



نمودار ۳: طبقه‌بندی آب‌های زیرزمینی دشت جیرفت بر اساس نمودار ویل کاکس

۶- نتیجه گیری

با توجه به زمین شناسی عمومی منطقه، دشت جیرفت به صورت یک حوضه وسیع شامل رسوبات دوران چهارم است که بیشتر یک حوضه تکتونیکی فعال به نظر می‌رسد. در شمال و شمال شرقی دشت جیرفت کوه‌های جبال بارز قرار دارند که قسمتی از زون ارومیه - دختر است که عمدتاً از کمپلکس‌های رسوبی - ولکانیکی ائوسن شامل مجموعه‌های آتشفشانی اسیدی - متوسط و کمی بازیک تشکیل شده است و این سازندها تاثیر مستقیم بر آب‌های زیر زمینی دشت جیرفت خصوصاً در قسمت‌های شمالی دشت داشته.

گسل‌های اصلی و عمده دشت عبارتند از گسل سبزواران، گسل جیرفت که از دیدگاه هیدروژئولوژیکی، گسل‌های مذکور در هدایت جریان‌های آب زیرزمینی از بخش کوهستانی به دشت و افزایش تراوانی در یک پهلو و گسل آبرفتی نقش بسیار ارزنده و مؤثری دارند. هیچگاه در دو طرف گسل آبرفتی از یک طرف به دلیل خوردشدگی و از طرف دیگر به دلیل پودرشدگی دارای تراوانی یکسان نمی‌باشد. که در مطالعات صحرایی انجام شده و اندازه‌گیری دبی آب چاه‌های دو طرف گسل سبزواران، مشخص شد که چاه‌های که در سمت چپ گسل قرار می‌گرفتند (چاه‌های به سمت دشت) از دبی بیشتری برخوردار بودند. همچنین سمت چپ گسل ضخامت آب زیاد، دبی زیاد و کیفیت آب بالاتر است و با اندازه گیری درجه حرارت آب مشخص شد آب چاه‌هایی که به گسل نزدیک تراندگرمتر واز درجه حرارت بالاتری برخوردارند. با توجه به بیلان محاسبه شده در این پژوهش نشان می‌دهد که تغییرات حجم آب زیر زمینی دشت جیرفت رو به کاهش است و از نظر کیفی نیز دارای نوسانات زیادی است به طوری که با اندازه گیری تغییرات هدایت الکتریکی مشخص شد که حداقل هدایت الکتریکی ۴۰۵ میکروموس بر سانتیمتر (قنات باغ علی شیر در شمال دشت به مختصات ۳۱۹۵۴۰۰ - ۵۶۷۶۰۰) و حداکثر آن برابر ۳۵۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر (چاه عمیق سنگ سفید در

قسمت‌های جنوبی دشت به مختصات $3129726 - 584197$ و متوسط آن برابر 1061 میکروموس بر سانتی متر بود که نشان می‌دهد از شمال به سمت جنوب دشت هدایت الکتریک و شوری افزایش می‌یابد.

آب‌های زیرمینی دشت جیرفت با استفاده از نمودار شولر از نظر شرب طبقه‌بندی شدند و محدوده‌های کیفی آب دشت جیرفت مشخص شد. به طور کلی بعد از پردازش داده‌ها و تحلیل آنالیزهای شیمیایی نمونه‌ها مشخص شد که در دشت جیرفت 53 درصد از نمونه‌ها در ردیف آب‌های خوب، $25/5$ درصد در ردیف آب‌های قابل قبول، $19/5$ درصد از نمونه‌ها در ردیف آب‌های متوسط و 2 درصد از نمونه‌های آب در ردیف آب‌های نامناسب واقع می‌شوند. کیفیت آب در حاشیه شمالی دشت جیرفت عالی اما در بخش‌های جنوبی خروجی به دلیل جنس رسوبات و سفره آبدار غلظت املاح آب زیر زمینی افزایش می‌یابد.

لذا شناسایی تیپ آب‌های زیرزمینی دشت جیرفت که بر پایه بهره‌گیری از دیاگرام‌های شولر صورت گرفت که به شرح زیر می‌باشد.

- در ناحیه شمالی دشت آب‌ها عمدتاً بی‌کربنات سدیک و کلسیک است.
- در ناحیه میانی و جنوبی دشت آب‌ها عمدتاً سولفات سدیک و کلسیک و یا کلرور سدیک و کلسیک هستند.
- در ناحیه جبهه‌های تغذیه یا حواشی دشت نمونه‌های آب زیرزمینی عمدتاً بیکربنات و منیزیک و کم و بیش سولفات کلسیک است. دلیل آن تغذیه آبخوان از جبهه‌های زیرزمینی آب شیرین و در برخی از نواحی تأثیر سازندهای زمین شناسی است.

با استفاده از نمودار ویل کاکس آب‌های دشت جیرفت از نظر کشاورزی طبقه‌بندی شدند که نمونه آب‌های زیرزمینی در کل دشت جیرفت طبق این نمودار عمدتاً در کلاس‌های آبیاری $C_2 - S_1$ و $C_3 - S_1$ و $C_3 - S_2$ و ندرتاً در کلاس‌های $C_4 - S_2$ و $C_4 - S_3$ قرار می‌گیرند که می‌توان گفت اکثر نمونه‌ها دارای کیفیت نسبتاً مطلوبی است و در مجموع آب‌های زیرزمینی دشت جیرفت از کیفیت خوبی جهت کشاورزی برخوردار است.

منابع

۱. جعفری، ح. ر.، ۱۳۸۵. بررسی زمین شناسی و زمین ساختاری گسل سبزواران و تحلیلی بر خطر لرزه خیزی شهر جیرفت، طرح پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت.
۲. مهرنیا، ب.، ۱۳۷۰. نشریه آموزشی یونسکو در زمینه منابع آب بخش کیفیت آب، معاونت امور بهره برداری و مدیریت منابع آب وزارت نیرو
۳. علیزاده، ا.، ۱۳۸۷. اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه امام رضا، فصول اول و بیست و یکم.
۴. نگارستانی، ا.، ۱۳۸۵. گزارش مطالعات آب محدوده جیرفت، شرکت سهامی آب منطقه‌ای کرمان.
5. Fetter, C.W., 1984. Applied hydrology, Merrill pub. co London.
6. Geological survey of iran. 1972 Gology map of Sabzevaran Scale 1: 100000.
7. Tood, D., 1995. Ground Water Hydrology, john wiley and sons, New York.
8. Ward, A.D. and Elliot, W.J., 1995. Environmental Hydrology, Lewis. Publ.newyork.
9. Wilson, E., 1984. Engineering Hydrology. Mac Millan pub.co. london.