هیدروژئومورفولوژی، شماره‌ی ۱۳، زمستان ۱۳۹۶، صص ۴۱-۲۱

وصول مقاله: ۱۳۹۴/۰۸/۱۹ تأیید نهایی مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۰۴

تأثیر عوامل ژئومورفولوژی بر تغذیه‌ی منابع آب زیرزمینی دشت میاندره کرمانشاه

محمود علایی طالقانی[۱]

نجمه شفیعی[*۲]

مرضیه رجبی[۳]

چکیده

بررسی وضعیت منابع آب زیرزمینی و تعیین عوامل اثرگذار بر روی آن‌ها از اهمیت شایانی برخوردار است. فرم‌ها و فرآیندهای ژئومورفولوژیک از جمله عواملی هستند که می‌توانند بر میزان ذخیره، جهت جریان و کمیت آب زیرزمینی اثر بگذارند. در این پژوهش به منظور استفاده‌ی صحیح از منابع زیرزمینی اقدام به مطالعه‌ی پدیده‌های ژئومورفولوژیکی موجود در دشت و تاثیر این پدیده‌ها بر روی منابع آب زیرزمینی دشت میاندره از جمله دشت‌های ناودیسی در بخش شمالی استان کرمانشاه شده است. در این پژوهش از روش استنباطی و تحلیلی وزنی- تجربی استفاده شده است. در روش استنباطی، با استفاده از داده‌های چاه‌های پیزومتری، تغییرات سطح آب زیرزمینی دشت میاندره با عناصر ژئومورفولوژیکی دشت، ارزیابی مقایسه‌ای شده است. در روش دوم با تلفیق نه متغیر: شیب، زمین‌شناسی، گسل، ژئومورفولوژی، هیپسومتری، کاربری اراضی، فاصله از آبراهه،تراکم زهکشی و خاک در محیط GIS به پهنه‌بندی حوضه به واحدهای هیدروژئومورفولوژی مبادرت گردید.

۱- استادیار دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه

۲-کارشناس ارشدهیدروژئومورفولوژی،دانشگاه سیستان و بلوچستان (نویسنده مسئول)

E-mail:n.shafiei6085@gmail.com

۳-کارشناسی ارشد هیدروژئومورفولوژی دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه

نتایج حاصل از هر دو روش، بیانگر رابطه‌ی معنادار بین عناصر ژئومورفولوژی و منابع آب زیرزمینی در دشت میاندره بوده در واقع دشت سیلابی و مخروطه افکنه‌ها بیشترین نقش را در تغذیه‌ی منابع آب زیرزمینی دشت دارد. در مرحله‌ی دوم، رسوبات دامنه‌ای و مرحله‌ی سوم ارتفاعات در ذخیره‌ی منابع آب زیرزمینی نقش دارد و کمترین اهمیت مربوط به اراضی بدلندی می‌باشد؛ زیرا این اراضی منابع آب را در سطح جاری می‌سازد و از نفوذ به درون زمین جلوگیری می‌کند.

کلمات کلیدی: هیدروژئومورفولوژی، آب زیرزمینی، دشت میاندره.

مقدمه

منابع آب زیرزمینی از یک سو به دلیل شیرین بودن، ترکیبات شیمیایی، دمای ثابت، ضریب آلودگی کمتر و سطح اطمینان بالاتر در تأمین منابع آب، به عنوان یک منبع قابل اتکا، به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک محسوب شده و از سوی دیگر با تأثیر بر توان اکولوژیکی منطقه، یک پدیده مهم و موثر در توسعه‌ی اقتصادی، تنوع اکولوژیکی و سلامت جامعه به حساب می‌آیند (طاهری تیزرو، ۱۳۸۸: ۳). اتکا به منابع آب زیرزمینی، به ویژه در سرزمین‌های خشک و نیمه خشک موجب شده است تا محققان زیادی درخصوص چگونگی تشکیل و یا دستیابی به این منبع حیاتی به مطالعه بپردازند. از جمله اهداف این تحقیق بررسی نقش مؤثر عوامل ژئومورفولوژیک بر پتانسیل‌یابی منابع آب زیرزمینی منطقه، اشراف بیشتر بر مسائل آب زیرزمینی و امکان مدیریت صحیح در جهت استفاده از منابع آب در حوضه‌ی مورد مطالعه می‌باشد. لذا مطالعه و شناسایی هیدروژئومورفولوژی منطقه و عوامل مؤثر بر سفره‌های آب‌های زیرزمینی از لحاظ کمی، ضروری و

اساسی به نظر می‌رسد. به عقیده ورسپاین[1] (۱۹۹۸)، مهم‌ترین نقش ژئومورفولوژی در ارزیابی منابع آب زیرزمینی تقسیم یک ناحیه به واحدهای هیدرومورفولوژیک است. به عقیده راوو[2] (۲۰۰۲) در بخشی از مراکز و سواحل شرقی هندوستان به بررسی کاربرد سنجش از دور در مطالعه پدیده‌های ژئومورفولوژی تأکید می‌کند. به عقیده میشرا[3] و همکاران (۲۰۱۰) با استفاده از داده‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، لایه‌های زمین‌شناسی، کاربری اراضی و مشخصات ژئومورفولوژیک، پتانسیل منابع آب در حوضه باهاما را تعیین نمودند. به عقیده وارن[4] (۲۰۱۰)، به مطالعه‌ی تأثیر منابع آب زیرزمینی بر روی پدیده‌های زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی و پالئوکلیمای دشت‌های مرتفع جنوب ایالات متحده پرداخت و نتایج حاصل از این مطالعه، بیانگر تأثیر متقابل همه‌ی فرآیندهای زمین‌شناسی و منابع آب زیرزمینی بر روی ذخیره و توزیع آب در محیط می‌باشد. به عقیده‌ی مانیکاندان[5] و همکاران (۲۰۱۴)، به بررسی مناطق بالقوه‌ی آب‌های زیرزمینی در منطقه‌ی کریشناگری، با استفاده از تکنیک MIF پرداختند و به این نتیجه رسیدند که آبخوان آبرفتی در نتیجه می‌تواند ذخیره‌ی مقدار قابل توجهی از آب پتانسیل را داشته باشد. دومینیگوس[6] و همکاران (۲۰۱۵)، به بررسی پتانسیل‌یابی آب زیرزمینی حوضه‌ی کومور با استفاده از GIS، سنجش از دور و تحلیل سلسله‌مراتبی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که دشت‌های آبرفتی در شمال‌غرب امتداد رودخانه‌ی کومورو، بیشترین میزان پتانسیل منابع آب زیرزمینی را دارد. زمین پوشیده از تپه، واقع در

1- Verstappn
2- RAO
3- Mishra
4- Warren
5- Mankandnn et al.,
6- Domingos et al.,

بخش‌های جنوبی و مرکزی منطقه‌ی مورد مطالعه از لحاظ منابع به علت شیب بیشتر و نفوذپذیری کمتر، آب زیرزمینی فقیر می‌باشد.

نوری و همکاران (۱۳۸۲) به بررسی تعیین مناطق مناسب برای تغذیه‌ی مصنوعی آب‌های زیرزمینی به روش حوضچه‌های تغذیه با استفاده از GIS، پرداختند و به این نتیجه رسیدند که مناطق مناسب برای تغذیه‌ی مصنوعی، بیشتر در واحدهای مخروط افکنه‌ها و دشت سرها قرار دارند. صفری (۱۳۸۴)، دشت‌های ناودیسی انباشته از آبرفت‌های کواترنری را به عنوان پهنه‌های دارای آب در زاگرس معرفی کرده است کاظمی و همکاران (۱۳۸۵ : ۱۰۱-۸۱). نیز از طریق داده‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی نشان داده‌اند که ارتباط نزدیکی بین خطواره‌ها، عناصر تکتونیکی، شبکه هیدروگرافی و شیب توپوگرافی با فراوانی منابع آب کارست در دشت لار وجود دارد. موسوی و همکاران (۱۳۸۷: ۹-۱) با استفاده از روش‌های سنجش از دور و GIS، به مطالعه‌ی مناطق مناسب جهت تغذیه‌ی آب زیرزمینی در جنوب دشت ایذه واقع در جنوب غرب ایران پرداختند و نتایج آن‌ها نشان داد که مناطق دارای شکستگی در آهک‌ها دارای بیشترین پتانسیل و سازندها متشکل از مواد دانه ریز و دارای نفوذپذیری کم و نیز مناطق فاقد شکستگی دارای کمترین پتانسیل تغذیه هستند. جوانی و جباری(۱۳۸۸ : ۷۱-۵۱)، با مطالعه‌ی شاخص‌های زمین ریخت‌شناسی در شناسایی منابع آب زیرزمینی به این نتیجه رسیدند که دشت‌های سیلابی در امتداد رودخانه‌ی اهر چای از نظر منابع آب زیرزمینی غنی هستند. (سیف و کارگر، ۱۳۹۰: ۹۰-۷۵) به بررسی پتانسیل‌یابی منابع آب زیرزمینی با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی و سیستم اطلاعات جـغرافیایی حوضه‌ی سیرجان پرداختند. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که رسوبات آبرفتی دوران چهارم و مخروطه‌افکنه‌ها بیشترین میزان پتانسیل را دارا

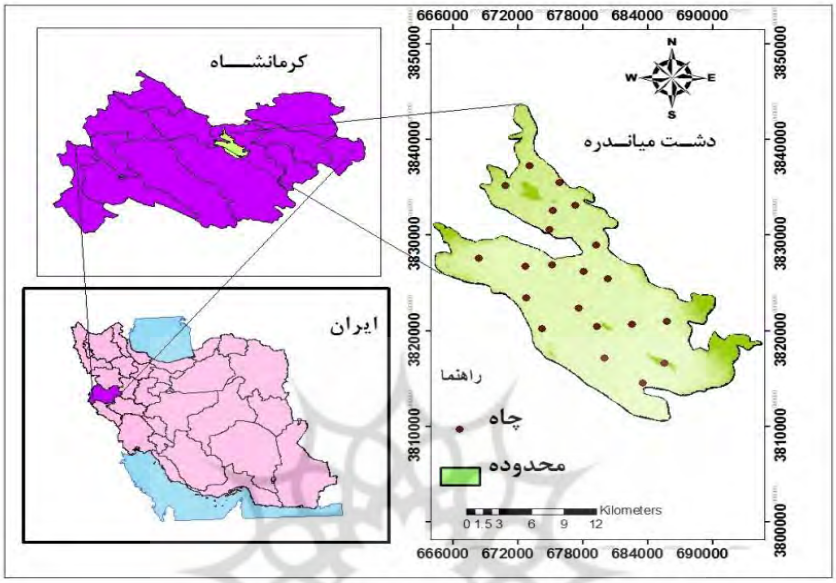
می‌باشند. بابامحمدی (۱۳۹۲: ۶-۱)، به بررسی رابطه‌ی بین اشکال ژئومورفولوژی و شناسایی منابع آب زیرزمینی با استفاده از GIS به این نتیجه رسید که بین عوامل زمین ریخت‌شناسی، شیب، شکل دامنه و طول دامنه‌ها تأثیر زیادی در تشکیل مخازن آب زیرزمینی داشته‌اند.

مواد و روش‌ها

محدوده‌ی مورد مطالعه

منطقه‌ی مورد مطالعه در محدوده‌ی جغرافیایی غرب کشور در دامنه‌های شمال شرقی سلسله جبال زاگرس مرتفع قرار دارد. محدوده‌ی میاندره با وسعت ۳۲۹ کیلومتر مربع و موقعیت جغرافیایی ۱۴ ′۲۵ °۳۴ تا ۱۴ ′۴۳ °۳۴ شمالی و ۳۵ ′۴۷ °۴۶ تا ۱۶ ′۷۲ °۴۷ شرقی در بخش شمالی استان کرمانشاه واقع شده است. حداکثر ارتفاع ۱۷۵۰متر در بخش شمالی محدوده و حداقل ارتفاع ۱۱۶۱ متر در بخش مرکزی و غرب دشت قرار دارد. محدوده‌ی مورد مطالعه از شرق به دشت بیلوار و از غرب به دشت روانسر و از جنوب به دشت کرمانشاه و از شمال با محدوده‌ی پاوه ارتباط دارد و تنها رودخانه‌ی اصلی دشت، رودخانه‌ی قره‌سو است که نقش زهکشی دشت را بر عهده دارد شکل (۱) موقعیت محدوده‌ی مورد مطالعه را در استان و ایران نمایش می‌دهد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل (۱) موقعیت محدوده‌ی مورد مطالعه

روش تحقیق

روش کار در این تحقیق به دو صورت استنباطی -تحلیلی و وزنی- تجربی بوده که در دو مرحله‌ی جداگانه به انجام رسیده است: در مرحله‌ی اول، از روش استنباطی برای مشخص کردن جهت و میزان جریان آب زیرزمینی و نقش تغذیه‌کنندگی پدیده‌های مختلف ژئومورفولوژی موجود در دشت، موقعیت چاه‌های پیزومتر و نقشه‌ی تراز سطح آب زیرزمینی برای دشت تهیه گردید. در حدود ۱۸ حلقه چاه پیزومتر در دشت و محدوده‌ی آن حفر شده که با استفاده از این آمار، به روش درون‌یابی در محیط GIS نقشه‌های هم‌عمق، سطح آب زیرزمینی دوره‌های حداقل و حداکثر تهیه شده است. در مرحله‌ی دوم روش وزن‌دهی در پتانسیل‌یابی منابع آب زیرزمینی از روش‌های گوناگونی مانند ژئوفیزیک سطحی، ژئوالکتریک حفاری‌های

اکتشافی، چاه‌نگاری و متکی بر تحلیل‌های زمین G.I.S تکنیک‌های ریخت‌شناسی، هیدرولوژیکی، اقلیمی و توپوگرافی انجام می‌پذیرد. به منظور کار در چارچوب مهندسی ارزش مبتنی بر روش دلفی در سه مرحله‌ی انتخاب گروه مرجع و خبره، تکمیل اولیه‌ی پرسشنامه و امتیازدهی و انتخاب موثرترین عوامل بر آب‌های زیرزمینی انجام گردید. در ابتدا خبرگان فعال در مباحث منابع آب زیرزمینی شامل گروه کارشناسی آب‌های زیر زمینی در شرکت آب منطقه‌ای استان اساتید صاحب نظر و متخصصان روش مهندسی ارزش در یک گروه۲۰ نفره انتخاب گردید. در مرحله‌ی دوم ضمن ارتباط روردررو با خبرگان پرسشنامه‌ها تهیه و به صورت اولیه تکمیل گردید. در مرحله‌ی سوم ضمن اصلاح پرسشنامه پرسشنامه‌های جدید تهیه و تکمیل گردید و در پایان بر اساس نظرات اخذ شده جامعه‌ی آماری لایه‌ها امتیازبندی نقشه‌ی پهنه‌بندی مناطق هم ارزش مشخص می‌گردد. به این منظور در ابتدا نقشه‌ی رقومی زمین‌شناسی، لیتولوژی، توپوگرافی، آب‌نگاری، پراکنش فضایی چاه‌ها تهیه گردید. سپس با استفاده از نقشه‌های پایه تهیه شده نقشه‌های لیتولوژی، فاصله از آبراهه، فاصله از گسل، شیب، طبقات ارتفاعی، کاربری اراضی و خاک تولید و در انتها با استفاده از شاخص وزن‌دهی بر اساس نظر کارشناس خبره و متخصص روش دلفی- تکمیل پرسشنامه لایه‌های مختلف وزن‌دهی شده و سپس به کمک تکنیک همپوشانی زوجی (روش مخدوم) نرم‌افزاری G.I.S پتانسیل‌یابی دشت و مناطق مساعد آن بررسی گردید رحیمی (۱۳۹۰). که بـه هر یک از طبـقات در هر لایه ارزشـی داده می‌شود که این ارزش‌گذاری براساس داده‌های آماری نمی‌باشد؛ بلکه از روی تجربیات صورت می‌گیرد (جدول ۱).

جدول (۱) ارزش‌گذاری متغیرهای موثر در تغذیه‌ی آبخوان دشت میاندره

متغیر	طبقات (کلاس)	ارزش
شیب به درصد	۰-۲	۹
	۲-۵	۸
	۵-۱۰	۶
	۱۰-۳۰	۴
	۳۰-۴۵	۲
ارتفاع (m)	۱۲۰۰-۱۳۰۰	۹
	۱۳۰۰-۱۴۰۰	۷
	۱۴۰۰-۱۵۰۰	۵
	۱۵۰۰-۱۶۰۰	۴
	۱۶۰۰-۱۸۰۰	۳
ژئومورفولوژی	دشت سیلابی	۹
	دشت آبرفتی	۸
	مخروطه افکنه	۸
	دشت فرسایشی	۵
	بدلند	۳
زمین شناسی	رسوبات آبرفتی	۹
	آهک	۸
	شیل	۳
	مارن	۱
فاصله از گسل (m)	۰-۳	۹
	۳-۶	۸
	۶-۱۰	۵
	۱۰-۱۳	۳
	۱۳-۱۶	۱

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

ادامه جدول (۱)

متغیر	کلاس	ارزش
فاصله از آبراهه (m)	۰-۲۴	۹
	۲۴-۴۹	۷
	۴۹-۷۴	۵
	۷۴-۹۹	۳
	۹۹-۱۲۰	۱
کاربری اراضی	پوشش جنگلی	۹
	اراضی آبی	۹
	اراضی دیم	۵
	اراضی بدون پوشش	۱
خاک	خرده سنگ های هوازده غنی	۹
	خاک مینرال مملواز کلسیم	۵
	خاک با باروری بالا معمولا	۷
	خاک مینرال و بارور مملواز	۳
	خاک غنی از آهک	۵

- تهیه‌ی لایه‌های طبقات ارتفاعی، شیب از مدل رقومی ارتفاعی (Dem) منطقه در محیط GIS.

- تهیه‌ی لایه‌های اطلاعاتی زمین‌شناسی(فاصله از گسل و لایه زمین‌شناسی) از نقشه‌ی زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ محدوده‌ی دشت در محیط GIS.

- تهیه‌ی لایه‌های اطلاعاتی فاصله از آبراهه، از نقشه‌ی توپوگرافی و (Dem) در محیط GIS.

- تهیه‌ی لایه‌ی اطلاعاتی کاربری اراضی از لایه‌ی کاربری اراضی ۱:۱۰۰۰۰۰ ایران.

- تهیه‌ی لایه خاک از لایه‌ی خاک کل ایران و تهیه‌ی لایه‌ی ژئومورفولوژی از نقشه‌ی توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰۰ محدوده‌ی مورد مطالعه.

بعد از تهیه‌ی کلیه‌ی لایه‌هایی که در پتانسیل‌یابی منابع آب زیرزمینی مؤثر بودند، با توجه به درجه‌ی اهمیت و مقدار تأثیر هریک از عناصر، آن‌ها را به روش هم پوشانی وزن‌دهی کردیم انجام دادیم. در آخر نقشه‌ی پتانسیل آب‌های زیرزمینی تولید شد.

جدول (۱) ارزش‌گذاری متغیرهای موثر در تغذیه آبخوان دشت میاندره را نشان می‌دهد.

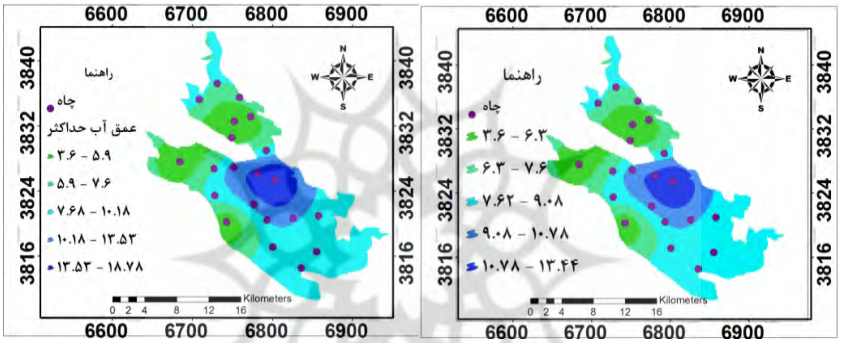
بحث و نتایج

دقت در نقشه‌های تراز سطح آب زیرزمینی دشت، بیانگر این موضوع است که حداکثر سطح ایستابی سفره در حاشیه‌ی ارتفاعات شرقی منطقه در ابتدای مخروطه افکنه که حدود ۲۵ متر است؛ در حالی که در محدوده‌ی حاشیه‌ی رودخانه‌ی قره‌سو و دشت سیلابی سطح ایستابی به حدود ۳ متر می‌رسد؛ بدین ترتیب حرکت آب زیرزمینی از بخش شمالی و شرقی به سمت مرکز و خروجی حوضه جریان دارد. هرچه از ارتفاعات دورتر می‌شویم ضخامت آن‌ها کاهش می‌یابد و در نتیجه سطح ایستابی بالا می‌آید. بنابرین رودخانه‌ی قرسو در خط‌القعر دشت واقع شده است و نقش زهکش دشت و آب خروجی مسیل‌های بالا دست را ایفا می‌کند. شکل (۲) دو سال آبی ۱۳۸۲ به عنوان سالی که دشت کمترین سطح ایستابی با عمق ۳تا ۱۶ متر و سال ۱۳۸۸ ۳/۷ تا ۲۵ متر که بیشترین سطح ایستابی را نمایش می‌دهد که میزان آب زیرزمینی از سال ۸۸ نسبت به ۸۲ به علت برداشت افت پیدا کرده است.

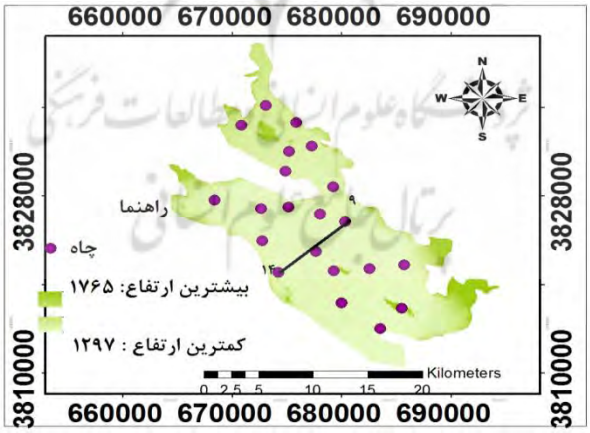
به منظور دستیابی به نقش عناصر ژئومورفولوژی در تغذیه‌ی آبخوان دشت میاندره نتیجه‌ی آزمایش دو چاه پیزومتر در اینجا تحلیل می‌شوند: چاه شماره‌ی (۹) در بخش شرقی و در حاشیه‌ی غربی دشت چاه شماره‌ی ۱۴ در شکل (۳) موقعیت این چاه‌ها نشان داده شده است.

با توجه به شکل (۴) سطح ایستابی در چاه شماره‌ی ۹ در اردیبهشت به حداکثر میزان خود ۲۵متر و در همین ماه به پایین‌ترین سطح یعنی ۲۰ متر می‌رسد زیرا سطح آب در چاه شماره‌ی ۹ حدود ۴/۷متر افت داشته است. در حالی که افت سطح آب به مدت مشابه در چاه شماره‌ی ۱۴ حدود ۱۵متر بوده است که این مقایسه نشان می‌دهد که بازدهی آب در چاه شماره‌ی ۹ بیشتر از چاه شماره‌ی ۱۴ می‌باشد. در واقع آب پمپاژ شده در چاه ۹ به سرعت جایگزین می‌شود؛ ولی فرآیند جایگزینی در چاه ۱۴خیلی کند بوده است. ضریب انتقال آب در بخش مرکزی و شرقی دشت به علت وجود مخروطه افکنه و دشت سیلابی که حاصل رسوبات درشت دانه و آبرفتی می باشد نسبت به دیگر بخش‌های دشت بیشتر است. بنابراین رودخانه اصلی در دشت در همان ابتدای ورود به دشت در سطح مخروطه افکنه نفوذ می‌کند و مانع از افت چاه ۹ به هنگام پمپاژ می‌شود. ولی در چاه ۱۴ به علت وجود رسوبات سیلتی مقدار آب کمتری جذب می‌شود. با توجه به رفتار و جهت جریان آب زیرزمینی و آب سطحی نشان می‌دهد که این دو منبع نقش بسیار مهمی در تغذی منابع آب زیرزمینی دشت میاندره دارد. مقایسه این گراف‌ها نشان می‌دهد که سطح آب در بخش شرقی از بخش غربی بیشتر است. مقایسه‌ی این نمودار نشان می‌دهد که نوسان سطح آب زیرزمینی در حاشیه شرقی دشت بیشتر از حاشیه غرب این دشت است. علت آن را باید در مراکز نفوذ و جهت جریان آب در زیر زمین جستجو کرد از این رو جهت جریان آب زیرزمینی در دشت به تبعیت از شیب توپوگرافی از مشرق به مغرب است. بنابراین، به هنگام قطع بارندگی فصلی

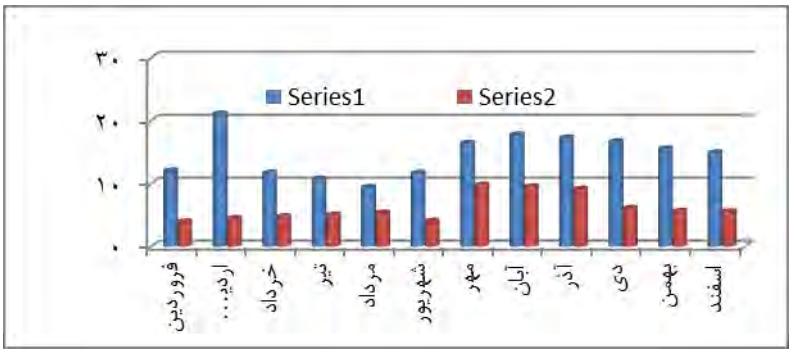
(فصل گرم)، تخلیه‌ی آب از چاه‌های حاشیه غربی دشت، با جریان آب در زیر زمین از حاشیه‌ی شرقی به حاشیه غربی دشت به تبعیت از شیب هیدرولیکی جبران می‌شود، اما در حاشیه‌ی شرقی چون سفره‌ی آب از نفوذ جریان‌های سطحی روی رسوبات سیلتی رسی تغذیه می‌شود و در فصل خشک نیز این جریان ها به حداقل می‌رسد، فرایند جایگزینی محدود می‌گردد و در نتیجه برداشت آب باعث افت سطح سفره می‌شود.



شکل (۲) الف سطح آب زیرزمینی دوره‌ی حداکثر (ب) سطح آب زیرزمینی دوره‌ی حداقل



شکل (۳) موقعیت چاه‌های پیزومتر دشت میاندره



شکل(۴) نمودار مقایسه‌ی چاه‌های پیزومتر ۹ و ۱۴

عامل ارتفاع و شیب

ارتفاع طبقات ، شیب و جهت شیب از فاکتورهای مؤثر در پتانسیل‌یابی منابع آب زیرزمینی هستند که نقش مهمی در ضریب رواناب و نفوذپذیری دارند. این فاکتورهای در گردایان هیدرولیکی، جهت حرکت آب زیرزمینی و محل تشکیل آبخوان نقش مؤثر دارند. البته با توجه به انطباق تقریبی طبقات ارتفاعی و شیب با یکدیگر، سیستم جریان آب زیرزمینی در اغلب موارد متأثر از شیب سطح زمین است. بنابراین، با استفاده از DEM ، نقشه‌های طبقات ارتفاعی و شیب ایجاد گردید. شکل (۵) عامل شیب و ارتفاع دشت را نشان می‌دهد. زمانی که شیب در سطح کاهش می‌یابد و ارتفاع هم کاهش می‌یابد شرایط جهت نفوذ آب در سطح زمین فراهم می‌شود و زمینه جهت تغذیه‌ی آب زیرزمینی افزایش می‌یابد.

عامل لیتولوژی و عامل ژئومورفولوژی

لایه‌ی زمین‌شناسی به دلیل تأثیر سازندهای زمین‌شناسی، لیتولوژی، بافت و درجه‌ی خلوص سنگ‌ها در تخلخل، نفوذپذیری اولیه و تمرکز جریان‌های آب زیرزمینی در داخل سنگ‌ها مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. رسوبات آبرفتی با مساحت

۲۰۰ کیلومتر بیشترین سطح را به خود اختصاص داده‌اند. که نقش مؤثری در تغذیه‌ی منابع آب زیرزمینی دشت دارد که تقریباً همه چاه‌های عمیق و نیمه عمیق دشت نیز در آن و همچنین رسوبات آهکی در محدوده‌ی در ذخیره‌ی آبخوان نقش بسزایی را ایفا می‌کند شکل (۶-الف). دشت سیلابی که معمولاً به دلیل واقع شدن در مسیر سیلاب‌های فصلی، کمتر مورد استفاده‌ی کشاورزی قرار می‌گیرد؛ در حالی که اراضی حاشیه این مناطق معمولاً علاوه بر اینکه دارای خاک حاصل‌خیز برای کشاورزی است به دلیل نزدیکی به مسیر عبور جریانات زیرزمینی مکان‌های مناسبی برای حفر چاه می‌باشد. این اراضی قابلیت نفوذ بسیار دارد؛ زیرا فضای خالی بین مواد تشکیل‌دهنده آن بزرگ‌تر است. مخروطه افکنه‌ها هم به علت حاصلخیزی و امکان دسترسی به منابع آب زیرزمینی و سطحی از جنبه‌های کشاورزی و سکونتگاهی مورد توجه می‌باشد. منبع مناسبی برای ذخیره یا تغذیه‌ی آب زیرزمینی دشت می‌باشد و کمترین اهمیت مربوط به بدلندها هست که به دلیل وجود رسوبات مارنی شیلی از نفوذ آب به درون زمین جلوگیری و به صورت رواناب در سطح زمین جاری می‌شود و سبب افزایش فرسایش در سطح حوضه می‌شود. شکل (۶-ب) عوارض ژئومورفولوژی موجود در دشت و میزان ارزش آن‌ها را نشان می‌دهد.

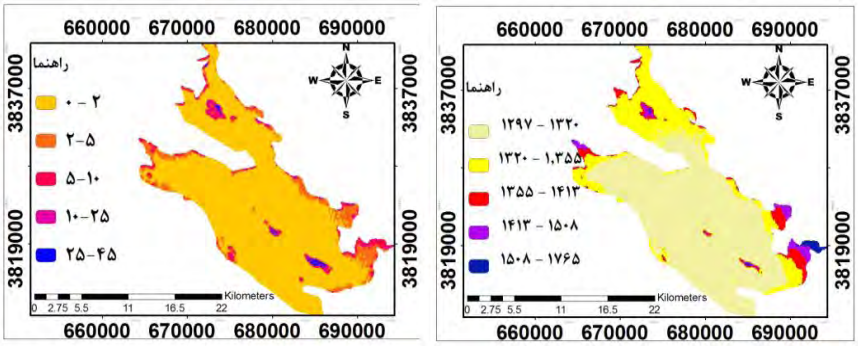
عامل آبراهه عامل فاصله از گسل

برای تهیه‌ی لایه‌ی هیدرولوژیکی و ژئوهیدرولوژیکی آبخوان مورد بحث، از طریق لایه‌ی Dem لایه‌ی شبکه‌ی آبراهه با استفاده از روش شبیه‌سازی آبراهه از طریق رابطه‌ی استرالر رده‌بندی شد از میان رتبه‌ی آبراهه‌ها، رتبه‌های بیشتر میزان نفوذپذیری بیشتری دارد. با انطباق این لایه با لایه‌ی پراکنش فضایی چاه‌ها نقش شبکه‌ی آبراهه در توانمندی آب‌های زیرزمینی تأیید گردید. شکل (۷-الف) لایه‌های شبکه‌ی آبراهه‌ی چاه‌ها، را نشان می‌دهند. منابع تخلیه‌کننده، شامل چشمه‌ی

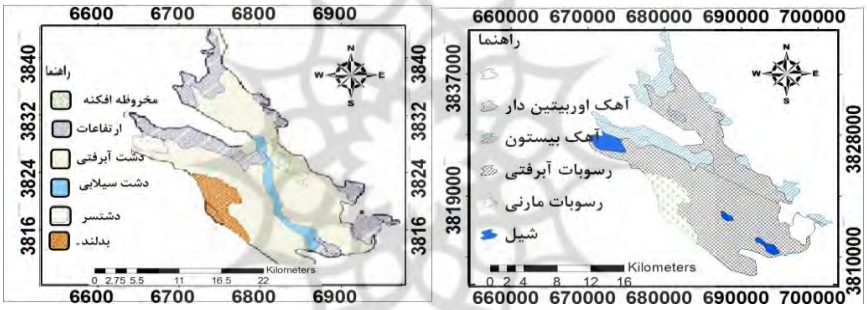
قنوات چاه‌ها می‌باشد. با توجه به سازندهای زمین‌شناسی، پراکنش و نوع این منابع در نقاط مختلف متفاوت است. چشمه‌ها غالباً در نقاط مرتفع و چاه‌ها و قنوات در محدوده‌ی پست دشت واقع شده است. به طور کلی در دشت میاندره تا سال ۱۳۸۸، ۹۰ حلقه چاه به صورت قانونی ثبت شده است. سطوح شکستگی‌ها به شکل گسل و یا درزه‌های بزرگ، مکان‌های مناسبی برای نفوذ آب‌های جاری به درون زمین می‌باشد. به دلیل ایجاد فضاهایی در سازندها و واحدهای زمین‌شناسی جهت عبور آب و حرکت آن به نقاط پایین‌تر درون زمین نقاط ضعفی در نظر گرفته می‌شوند که اهمیت آن‌ها در سازندهای سخت و آهکی بیشتر است. بنابراین به عنوان پارامتر مثبتی جهت پتانسیل‌یابی آب زیرزمینی در نظر گرفته می‌شود.

عامل کاربری اراضی عامل خاک

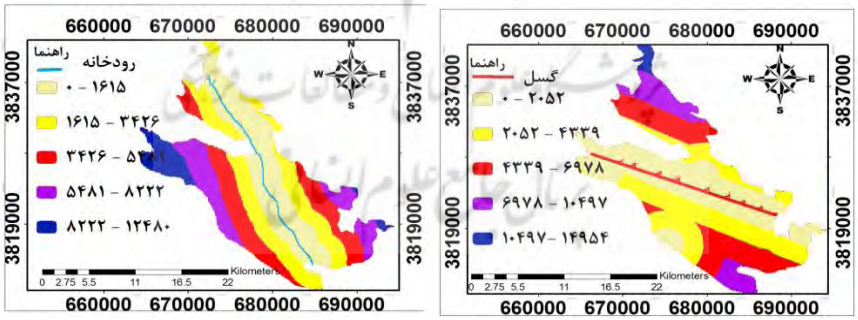
از آنجایی که با مشاهده پدیده‌های سطحی و تا حدودی تأثیرگذاری انسان بر روی پدیده‌های طبیعی مانند نفوذ آب به درون زمین از طریق کشاورزی و آبیاری زمین، می‌توان به شرایط زیرسطحی مانند وجود آب در لایه‌های زیرین سطح زمین پی برد. بنابراین، با بررسی و مقایسه‌ی نحوه و شرایط مختلف استفاده از زمین، پارامتری دیگر جهت دستیابی به نقاط دارای پتانسیل ذخیره آب زیرزمینی به دست می‌آید. با توجه به شکل (۸-الف)، بیشترین میزان پتانسیل مربوط به زراعت آبی و کمترین میزان زمین‌های بدون پوشش است. مناسب‌ترین خاک برای تغذیه‌ی خاکی است که دارائی تخلخل زیاد نفوذپذیری بالا و کم عمق باشد. در محدوده‌ی مورد نظر از ۵ نوع خاک متفاوت تشکیل شده است. که شرح آن در جدول زیر آورده شده است مناسب‌ترین خاک منطقه لیتوسول است خاکی است کم عمق متشکل خرده سنگ هوازده که در قسمت‌هایی مرکزی دشت واقع شده است. مکان خوبی برای نفوذ آب به نظر می‌رسد. نامناسب‌ترین خاک منطقه را ریگوسل، مینرال تشکیل داده است شکل (۸-ب).



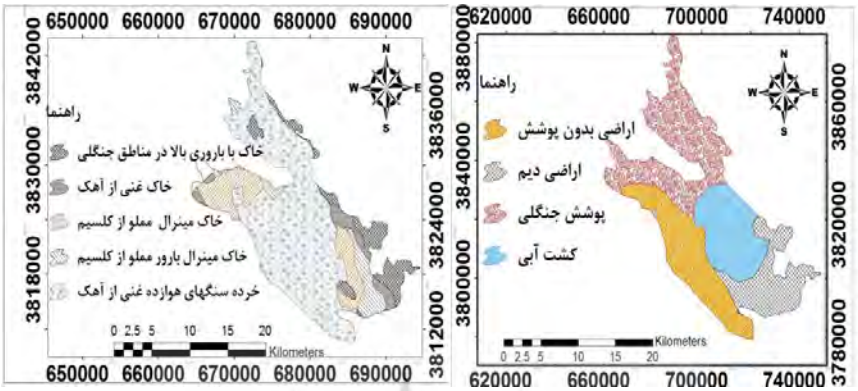
شکل (۵) الف: نقشه‌ی عامل شیب دشت میاندره ب) نقشه‌ی عامل ارتفاع



شکل(۶) الف) نقشه‌ی عامل زمین‌شناسی دشت میاندره ب) نقشه‌ی عامل ژئومورفولوژی



شکل (۷-الف): نقشه‌ی عامل فاصله از آبراهه و ب) نقشه‌ی عامل فاصله از گسل دشت میاندره

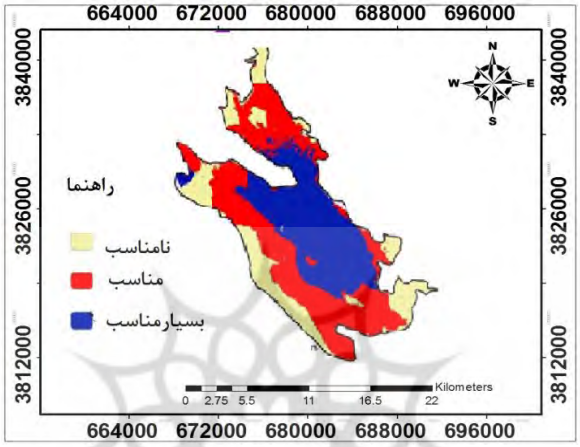


شکل (۸- الف) نقشه‌ی عامل کاربری اراضی دشت میاندره ب) لایه‌ی خاک دشت میاندره

ترکیب لایه‌ها و رتبه‌بندی دشت

براساس نظرات ارائه شده و استخراج نتایج پرسشنامه های تکمیلی در متد دلفی و منطبق با اصول مهندسی ارزش لایه‌های مختلف امتیازبندی و نقشه‌های ارائه شده در صفحات قبل با روش‌های زیر ترکیب و نقشه‌های مربوطه استخراج گردیده. بدین ترتیب نقشه‌ی به دست آمده گویای اهمیت یا وزن هر پهنه در پتانسیل آب زیرزمینی است. نقشه‌ی نهایی در سه طبقه با پتانسیل بسیار مناسب، مناسب، نامناسب تقسیم می‌شود. با توجه به نتایج حاصله و وضعیت آبدهی در محدوده‌ی دشت میاندره مناطق با پتانسیل بالا در شکل (۱۳) دارای ریسک کمتری برای حفر چاه و همچنین دارای شرایط مناسبی برای تغذیه‌ی مصنوعی آب‌های زیرزمینی است. از نتایج دیگر وجود شرایط مناسب برای انجام عملیات آبخیزداری از قبیل اصلاح آبراهه، احداث سدهای خاکی و بندهای سنگی ملاتی در محدوده می‌باشد. به دلیل تمرکز جمعیت و افزایش نیاز آبی، رخداد خشکسالی‌های شدید به ویژه در طی دهه اخیر و تأمین آب بخش صنعت و کشاورزی به شدت تحت فشار قرار دارد و ادامه‌ی روند موجود علاوه برتشدید تنگناهای در تأمین آب

بخش‌های اقتصادی و جمعیتی باعث قرار گرفتن آن در محدوده دشت‌های ممنوع توام با افت کیفیت آب خواهد شد.



شکل (۹) نقشه‌ی پهنه‌بندی دشت میاندره از نظر میزان نفوذ

نتیجه‌گیری

به طور کلی آبخوان دشت به عنوان محدوده‌ی عامل جذب رطوبت و بارندگی و تأمین آب مورد نیاز دشت میاندره است. هوازدگی فیزیکی سنگ‌ها و از طرفی پوشش مرتعی مناسب، باعث ایجاد درز و شکاف فراوان و در نتیجه افزایش تغذیه آب زیرزمینی در این محدوده شده است. به نظر می‌رسد یکی از علل مهم هدایت آب در محور دشت ساختمان ناودیس و جهت شیب‌های پهلوهای چین است که آب‌های سطحی و نفوذی و زیر زمینی را به این محور زهکش می‌کند. با این حال، حجم آب زیرزمینی دشت تنها تابع این متغیر نیست نتیجه بررسی دشت سیلابی و محدوده‌ی مخروط افکنه‌ها معمولاً قابلیت نفوذ زیادی داشته و به علت حاصل‌خیزی و امکان دسترسی به منابع آب سطحی و زیرزمینی، شاهد استقرار مراکز جمعیتی و

اراضی کشاورزی در محدوده‌ی آن‌ها هستیم سطح قابل توجهی از اراضی دشت را دشت سیلابی در برگرفته که نقش بسیار مهمی در تغذیه‌ی منابع آب زیرزمینی دشت دارد. با توجه به نقشه‌های هم عمق سطح آب زیرزمینی جهت جریان اصلی آب زیرزمینی در دشت از شمال به سمت جنوب می باشد که بیانگر این نکته است که رودخانه‌ی اصلی دشت در این منطقه نقش زهکش اصلی در دشت را ایفا می‌کند و آب زیرزمینی را از منطقه تخلیه می‌کند. دشت رسوبی با زیرساخت ناودیسی و پوشش آبرفتی جوان مناسب‌ترین پهنه، جهت پتانسیل منابع آب دشت میاندره می‌باشد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

- بابامحمدی، مرجان (۱۳۹۲)، **بررسی رابطه‌ی بین اشکال ژئومورفولوژی و شناسایی منابع آب زیرزمینی با استفاده از GIS مطالعه‌ی موردی حوضه‌ی نمین چای)**، اولین کنفرانس ملی مهندسی اکتشاف منابع زیرزمینی، صص۶-۱.

- خلفی، جعفر و فریده اسدیان (۱۳۸۹)، **پدیده‌های ژئومورفولوژی بر منابع آب زیرزمینی دشت سهرین**، فصلنامه‌ی جغرافیا، شماره‌ی ۱۵، صص۶-۱.

- سیف، عبدالله و ابوذر کارگر (۱۳۹۰)، **پتانسیل یابی منابع آب زیرزمینی با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی و سیستم اطلاعات جغرافیایی حوضه‌ی سیرجان**، فصلنامه‌ی جغرافیا طبیعی، شماره‌ی ۱۲، صص ۹۰-۷۵.

- علایی طالقانی، محمود و منصور سعیدی‌کیا (۱۳۹۳)، **نقش مؤلفه‌های ژئومورفولوژی در تشکیل و تغذیه‌ی سفره‌ی آب زیرزمینی (مطالعه‌ی موردی: دشت ذهاب)**، فصلنامه‌ی تحقیقات جغرافیایی، شماره‌ی ۹، صص۱۸۶-۱۷۱.

- صداقت، محمود (۱۳۸۷)، **زمین و منبع آب**، انتشارات پیام نور، تهران.

- موسوی، فاطمه؛ چیت‌سازان، منوچهر؛ میرزایی، یحیی؛ شبان، مجتبی؛ مجتبی محمدی و حمیدرضا بهزاد (۱۳۸۸)، **تلفیق سنجش از دور و به منظور پتانسیل‌یابی مناطق مناسب جهت تغذیه‌ی آبزیرزمینی، مورد مطالعه: محدوده‌ی تاقدیس کمستان**، دوازدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی، صص ۹-۱.

- یوسفی‌زاده، رحیم؛ ملکی، حمیدرضا و فضل‌الله اسمعیلی (۱۳۸۹)، **نقش ژئومورفولوژی کویر حاج علیقلی در ذخیره‌ی منابع آب جهت توسعه‌ی پایدار مراکز سکونتگاهی منطقه**، سومین همایش جغرافیا و رویکرد علمی توسعه‌ی پایدار، صص۱۵ -۱.

-Manikandan. J, Kiruthika. A.M, S. Sureshbabu (2014), **Evaluation of groundwater potential zones in Krishnagiri District, Tamil Nadu**

using MIF Technique, International Journal of Innovative Research in Science, PP.10524-10534.

-Mishra, R.C.; Biju Chandrasekhar; Naik, R.D., (2010), **Remote Sensing and GIS for Groundwater Mapping and Identification of Artificial Recharge Sites, Geoenvironmental Engineering and Geotechnics: Progress in Modeling and Applications**, Proceedings of Sessions of GeoShanghai, China, PP. 216-223.

-RAO D.P, (2002), **Remote sensing application in geomorphology. Tropical Ecology**, International Society for TropicaEcology, PP.49-59.

-Verstappn, H.Th (1998), **Applied geomorphology**, Elsevier.

-Domingos Pinto,Sangam Shrestha Mukand S. Babel Sarawut Ninsawat (2015), **Delineation of groundwater potential zones in the Comoro watershed, Timor Leste using GIS, remote sensing and analytic hierarchy process (AHP) technique,** Vol. 7, PP. 503–519.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی