

تأثیر ویژگی‌های ژئومورفولوژی و تغییرات بارش بر آب‌های زیرزمینی دشت گزیر مورد مطالعه: شهرستان بندرلنگه

حمید رضا آدینه*

کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی، گروه جغرافیا، دانشگاه لارستان

مجتبی یمانی

دانشیار دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

احمد انصاری لاری

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان

چکیده

توسعه کشاورزی در چند دهه اخیر سبب افزایش بهره برداری از منابع آب‌های زیر زمینی دشت گزیر واقع در شهرستان بندر لنگه شده است. در نتیجه برداشت زیاد و عدم تغذیه آبخوان‌ها، افت زیادی در سطح آب زیرزمینی به وجود آمده است. این مسئله همچنین موجب کاهش کیفیت آب این منطقه و افزایش شوری آن نیز شده است. هدف این تحقیق، بررسی علل افت سطح آب‌های زیرزمینی این دشت می‌باشد. برای دستیابی به این هدف از روش تجربی و تحلیلی استفاده شده است. شکل‌های مختلف، تصاویر و نرم افزارها ابزارهای اصلی پژوهش را تشکیل داده‌اند. همچنین از کارهای میدانی گسترده و پرسش‌نامه هم زمان با بررسی مطالعات پیشین در مرحله گرد آوری اطلاعات استفاده شده است. تکنیک کار تحقیق بررسی ارتباط تغییرات بارش و تغییرات سطح آب زیر زمینی این دشت از طریق اندازه گیری سطح آب چاه‌ها و نیز تغییرات دوره‌ای آن‌ها از طریق داده‌های آماری سطوح پیژومتری چاه‌های مذکور بوده است. همچنین تاثیر واحدهای ژئومورفولوژی بر وضعیت آب زیر زمینی منطقه نیز مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که بالاترین رقوم افت سطح آب زیرزمینی مربوط به نواحی شرقی دشت است و از این بخش به سمت غرب از میزان افت سطح آب زیرزمینی کاسته می‌شود. این روند ارتباط مستقیمی را با فراوانی چاه‌های حفر شده و ویژگی‌های آن‌ها نشان می‌دهد. علاوه بر این خشکسالی‌های چند سال اخیر نیز مزید بر علت شده و موجب خارج شدن آبخوان از حالت تعادل و کسری حجم مخزن آب زیر زمینی این دشت شده است.

واژگان کلیدی: بندرلنگه، دشت گزیر، آب‌های زیرزمینی، منابع آب، ژئومورفولوژی.

مقدمه

باید قبول کرد که دوران جدید استفاده صحیح از آب شروع شده به طوری که استفاده بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی، مشکلات سیاسی، اقتصادی و اجتماعی زیادی ایجاد کرده است. زمان آن فرا رسیده است که دیدگاه‌ها و ارتباط خود را با زمین و محیط تغییر اساسی دهیم. این تغییر اساسی با دیدگاه جامع مدیریت حوضه آبخیز ایجاد می‌گردد که با پیوند انسان و طبیعت برقرار خواهد شد.

در چند دهه اخیر به علت تخریب کمی و کیفی منابع آب بالاخص سفره آب‌های زیرزمینی در محدوده مورد تحقیق در زمینه علل و عوامل و راه‌های مقابله با آن‌ها مطالعات و تحقیقاتی صورت گرفته از جمله در خصوص بررسی ژئومورفولوژی دشت گزیر و اثر آن بر فرسایش خاک بوده است (شکل ۱)، که نتایج حاصله از این تحقیق با شناسایی رخساره‌ها و حساسیت بالای خاک منطقه به فرسایش خندقی و آن هم به دلیل وجود ایلیت در خاک که پتاسیم آن به دلیل هوازگی از بین رفته و به دلیل وجود نمک و گچ باعث انحلال پذیری بالای خاک در این دشت شده است (پرورش، الیاس، ۱۳۷۱).

و در سنوات قبل سازمان آب منطقه‌ای استان هرمزگان بر روی مطالعات منابع آب و انجام تغذیه مصنوعی دشت گزیر مطالعات صورت گرفته است و همچنین مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان هم در مورد بررسی ویژگی‌های مورفوکلیماتیک آبکنده‌های استان هرمزگان (صوفی، مجید و همکاران، ۱۳۸۴) مطالعات انجام داده است که کافی نمی‌باشد. وقوع خشکسالی‌های پیاپی در استان هرمزگان خصوصاً در دشت مورد مطالعه، از زمستان ۱۳۷۶ مشکلات فراوانی را برای منابع آب به دنبال داشته به طوری که علاوه بر کاهش حجم آبخوان‌ها و افت شدید سطح آب در آن‌ها تخریب کیفی منابع آب بالاخص برای سفره آب‌های زیرزمینی را به دنبال داشته است (وزارت نیرو، ۱۳۸۷، ۴).

مطالعه، بررسی و طبقه‌بندی عوارض زمین اغلب به طور کامل برای ارزیابی شرایط محیط مورد نیاز است و بررسی‌های ژئومورفولوژی اساس کار را تشکیل می‌دهند. عوامل ژئومورفولوژیک در بررسی‌های خاک، زمین، سنگ، ساختار زمین، سفره‌های آب زیرزمینی و بسیاری موارد دیگر که به هیدرولوژی مربوط هستند نقش اساسی را دارند (خلیلی زاده و همکاران، فصل نامه جغرافیای طبیعی، ۱۳۸۷، ۱۰۲).



تصویر ۱. فرسایش خندقی در دشت گزیر

در همین راستا در جهت جلوگیری از تخریب کیفی و نابع و اعمال مدیریت صحیح و موثر بر منابع آب محدوده مطالعاتی، این تحقیق با هدف بررسی ژئومورفولوژی دشت گزیر (بندر لنگه) و بررسی عواملی چون تأثیر سازندهای موجود، تغییرات آب و هوایی، برداشت بیش از حد از سفره آب زیرزمینی و پیشروی آب شور به طرف منابع آب شیرین و تأثیرات آن بر آب زیرزمینی انجام شد. در حال حاضر در اغلب حوضه ها به دلیل چرای بی‌رویه، قطع درختان جنگلی، بوته کنی و تبدیل اراضی جنگلی و مرتعی به اراضی کشاورزی باعث تخریب خاک این ماده حیاتی شده است و به علت عدم نفوذ پذیری و افزایش حجم هرز آب تعادل هیدرولوژیک در حوضه به هم خورده و در نهایت این مسئله و نیز خشکسالی‌های چند ساله اخیر موجب خارج شدن آبخوان از حالت تعادل و کسری حجم مخزن و همچنین از نظر کیفی از کیفیت مطلوبی برخوردار نمی‌باشد. همچنین به دلیل طبیعت خشک و کم باران از یک طرف و بارندگی‌های اغلب شدید از طرف دیگر، مختصر جریان سطحی در رودخانه‌ها و مسیل‌ها نیز به صورت سیل از دسترس خارج می‌شود (وزارت نیرو جلد ۱، مطالعات منابع آب و تغذیه مصنوعی، ۱۳۷۶، ۴۳)، همچنین در اثر برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی دشت گزیر به مدت چهل سال برای تامین آب شهر بندرلنگه و بندرکنگ همچنین توسعه اراضی کشاورزی، حفر چاه‌های غیر مجاز و رعایت نشدن حریم قانونی چاه‌ها همه موجب پایین رفتن سطح آب زیرزمینی از ۳۰ متر تا ۸۰/۲ متر به طور متوسط گردیده است.

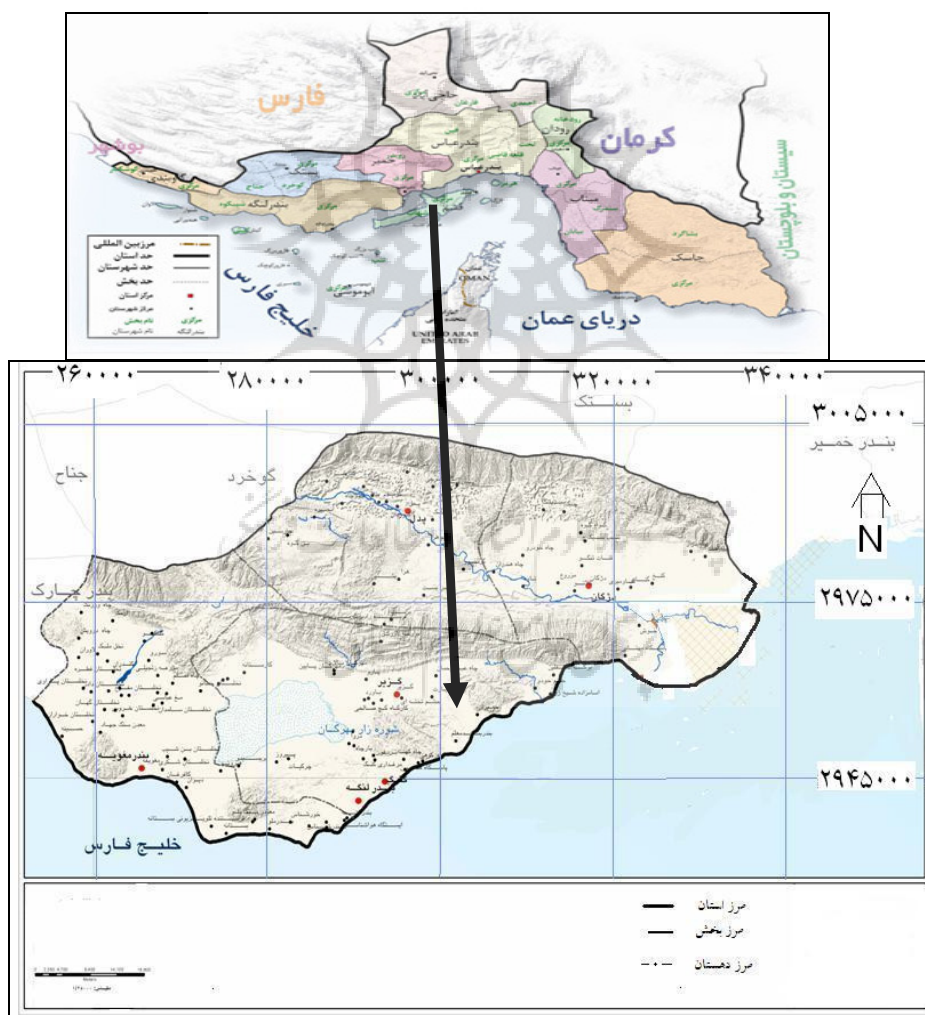
موقعیت جغرافیایی دشت گزیر

دشت گزیر از توابع شهرستان بندرلنگه و جزء زیر حوضه آبخیز رودخانه مهران می‌باشد. این منطقه بین طول‌های جغرافیایی ۵۳° و ۵۵°۰۷' شرقی و عرض‌های جغرافیایی ۴۰° ۴۶' و ۵۰° ۲۶' شمالی و در فاصله ۳۵ کیلومتری شمال شرقی بندرلنگه قرار دارد (شکل ۱). وسعت حوضه آبریز این دشت ۲۲۵ کیلومتر مربع که ۹۹/۹ کیلومتر مربع آن را دشت و مابقی آن را (۱۲۵/۱ کیلومتر مربع) ارتفاعات تشکیل می‌دهد (وزارت نیرو، ۱۳۸۷، ۵).

مواد و روش‌ها

کلیه مطالعات انجام شده در مورد حوضه مورد مطالعه از جمله کارهای انجام شده توسط سازمان آب جهاد کشاورزی و منابع طبیعی و آبخیزداری و گزارش‌های موجود و همچنین جستجو در اینترنت گردآوری شده است. علاوه بر این طی کارهای میدانی گسترده که طی سه مرحله صورت گرفته است ضمن مصاحبه با اهالی منطقه، داده‌های تغییرات سطح آب چاه‌ها جمع‌آوری و موقعیت آن‌ها با دستگاه GPS بر روی شکل ثبت شده است. در مراحل بعد نتایج بدست آمده کنترل و سپس شکل‌های تهیه شده با ویژگی‌های زمین تطبیق داده شده است. همچنین نواقص و کمبودها رفع و داده‌های تکمیلی گردآوری شده و با سطح حوضه مقایسه و با واقعیت‌های موجود تطبیق داده شده است. آمارهای مربوط به آب نیز از شرکت سهامی آب منطقه‌ای هرمزگان

تهیه گردیده است ابزارهای مورد استفاده را عمدتاً شامل انواع نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی، تصاویر ماهواره‌ای لندست، تصویرهای هوایی و ابزارهای آزمایشگاهی تشکیل داده‌اند. این داده‌ها در نرم افزارهای GIS تجزیه و تحلیل گردیده‌اند. همچنین از نرم افزار Excel: جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات هواشناسی و پیرومتری و رسم جداول و نمودارها استفاده شده است. از نرم افزارهای گرافیکی نیز برای ترسیم و تکمیل شکل‌ها استفاده شده است. روش تجزیه و تحلیل نیز ابتدا بر مبنای تقسیم واحدهای ژئومورفولوژی، زمین‌شناسی، خاک، پوشش گیاهی، توپوگرافی استوار شده و سپس با استناد به آمار و اطلاعات طولانی مدت موجود در خصوص بیلان آبی محدوده مطالعاتی، تغییرات زمانی و مکانی آن مورد مقایسه قرار گرفته است (نمودار ۱). از آنجا که حوضه آبریز دشت گزیر فاقد ایستگاه هیدرومتری است بنابراین به منظور برآورد جریان‌های حاصل از بارندگی بر سطح حوضه از روش تجربی استفاده شده است.

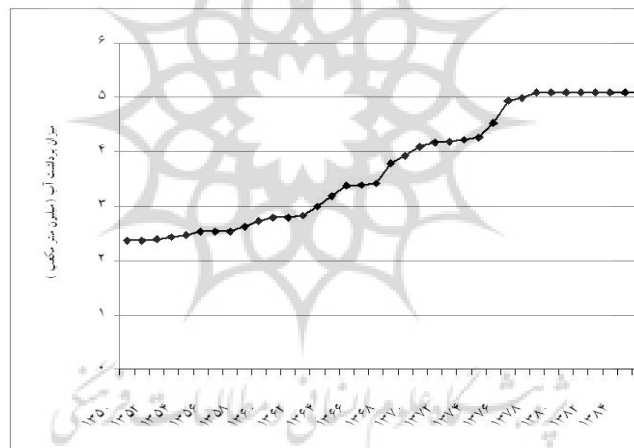


شکل ۱. نقشه موقعیت دشت گزیر در شکل ۱:۲۵۰۰۰۰ شهرستان بندر لنگه (سازمان شکل برداری کشور)

افتیله و بحث

براساس آخرین آماربرداری از چاه‌های بهره برداری دشت گزیر که در اواخر سال ۱۳۸۲ انجام شده مجموعاً ۲۱۵ حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق در منطقه وجود داشته که از این تعداد ۱۲ حلقه را چاه عمیق (چاه فاری با دستگاه) و ۲۰۳ حلقه را چاه‌های نیمه عمیق (دستی) تشکیل می‌دهند.

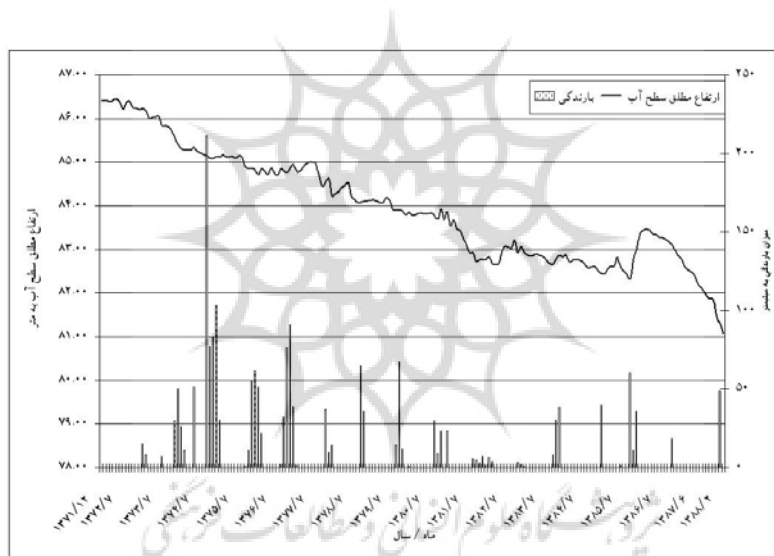
با جمع آوری آمار پیزومترها و تجزیه و تحلیل آن‌ها مشخص شد که در طی سال‌های آبی ۸۷-۸۲ تراز آب زیرزمینی به میزان ۰/۳۵۴ متر در محدوده مطالعاتی افت داشته است (شکل ۴). البته این کاهش افت در بخش مرکز حوضه به علت بهره برداری زیاد بیشتر است. کیفیت آب نیز از جنوب به شمال افزایش یافته و هر چه به گنبد نمکی جنوب حوضه نزدیک می‌شویم کیفیت آب بدتر می‌شود. بر اساس میزان Cl و Ec چاه‌های پیزومتری تیپ غالب آب شور و لب شور بوده و از نظر آشامیدن غیر قابل شرب بوده و از نظر کشاورزی فقط برای گیاهان مقاوم به شوری آب مناسب است. پس بایستی با توجه به شرایط آب و هوایی گرم و خشک و وجود خشکسالی‌های اخیر با مدیریت صحیح و ادامه ممنوعیت برداشت از سفره مانع افت بیشتر سطح آب زیر زمینی و بدتر شدن شدید کیفیت آن شد.



نمودار ۱. تغییرات سطح آب‌های زیر زمینی در طی ۳۵ سال در دشت گزیر (آمار سازمان آب منطقه‌ای استان هرمزگان سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۵۰)

ارزیابی هیدروژئولوژیک (hydrologic) آبخوان آبرفتی در دشت‌های مطالعه شده، این واقعیت را روشن ساخته که با روند فعلی بهره برداری عمر منابع آب زیرزمینی به شدت کوتاه شده و اغلب آن‌ها با کسری مخزن بیش از اندازه و افت زیاد و مستمر سطح آب زیرزمینی همراه است. شبکه پیزومتری این دشت از فرورین ماه سال ۷۲ تکمیل و ترسیم هیدروگراف معرف دشت امکان پذیر گردیده است. تعداد چاه‌های مشاهده‌ای دشت ۸ حلقه و وسعت شبکه تیسن ۷۰/۸۹ کیلومتر می‌باشد. سطح آب زیرزمینی دشت گزیر طی دوره اندازه گیری

علیرغم وجود ریه‌های جوی در بعضی از ماه‌ها، سیر نزولی داشته به طوری که سطح آب زیرزمینی از رقم ۸۶/۳۷ متر در فروردین ۷۱ به رقم ۸۴/۵۷ متر در آبان‌ماه ۷۶ تنزل کرده و باعث ۱/۸ متر افت در ارتفاع مخزن آب زیرزمینی دشت شده است. از آبان ماه ۷۶ تحت تأثیر بارش‌های زمستانه (به میزان بیش از ۲۰۰ میلی‌متر) ارتفاع سطح آب زیرزمینی افزایش داشته و رقم ۸۴/۹۹ متر در مرداد ماه ۷۷ صعود نموده است (۰/۴۲ متر بالا آمدگی) ولی این بالا آمدگی در حدی نبوده که افت حاصله در مخزن را جبران نماید. از مردادماه ۷۷ سطح آب زیرزمینی مجدداً سیر نزولی خود را ادامه داده و این روند تا اسفند ماه ۸۱ نیز ادامه داشته و حتی در سال ۸۱ به مراتب این افت تشدید شده است. رقم سطح آب از ۸۴/۹۹ متر در مرداد ماه ۷۷ به رقم ۸۲/۶۶ متر در خرداد ماه ۸۲ تنزل یافته و به تبع آن ۲/۳۳ متر افت در مخزن آب زیرزمینی ایجاد گردیده است. در نیمه اول سال سطح آب زیرزمینی بالا آمدگی موضعی داشته و مجدداً سیر نزولی خود را تا اسفند ماه ۸۲ ادامه داده است به طوری که سطح آب به رقم ۸۲/۳۴ متر تنزل یافته است (مراجعه شود به نمودار ۲).

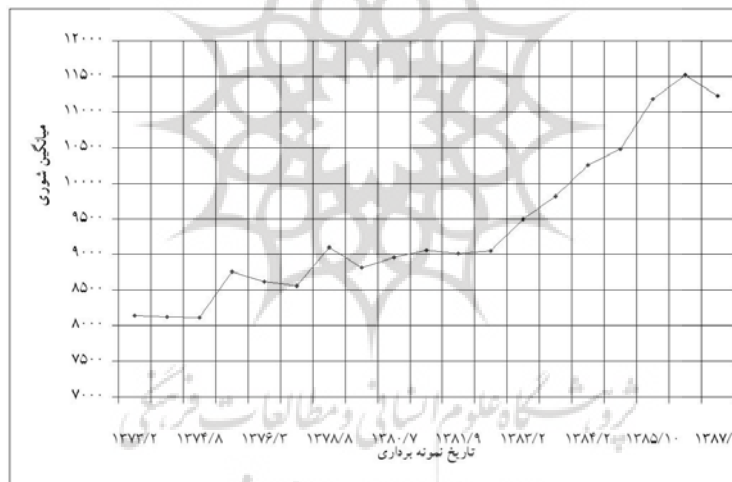


منبع: آمار سازمان آب منطقه‌ای استان هرمزگان

نمودار ۲. هیدروگراف دشت گزیر از سال ۱۳۷۱-۱۳۸۸

از دی ماه سال ۱۳۸۵ سطح آب زیرزمینی دشت گزیر تحت تأثیر بارش‌های زمستانه بالا آمده و به رقم ۸۳/۴۸ متر در اردیبهشت ماه ۸۶ رسیده است ولی مجدداً سیر نزولی خود را تا پایان دوره ادامه داده است. به طور کلی سطح آب زیرزمینی دشت گزیر در آذر ماه ۸۷ نسبت به ۱ واکین ماه اندازه‌گیری (اسفند ۷۱) و آذر ماه سال ۱۳۷۲ به ترتیب به میزان ۴/۷۵ متر و ۴/۷۳ متر افت کرده است. متوسط افت سالیانه سطح آب زیرزمینی دشت گزیر در طی دوره ۱۵ ساله (آذر ماه ۷۲ لغایت آذر ماه ۸۷) به میزان ۰/۳۲ متر می‌باشد (نمودار ۲). با توجه به روند نزولی سطح آب زیرزمینی دشت گزیر بندرلنگه، بدلیل عدم وجود ریزش‌های جوی مناسب در طی دوره و

برداشت‌های بیش از حد از ظرفیت مجاز سفره آب زیرزمینی، ضرورت کنترل و جلوگیری از بهره برداری جدید دشت را پیشنهاد می‌نماید از نظر مطالعه آب‌های سطحی و استفاده از سیلاب‌ها، یا به عبارت دیگر در طرح‌های پخش سیلاب با توجه به کمبود آب در این نواحی، شناخت آن‌ها ضروری به نظر می‌رسد (احمدی، ۱۳۷۸، ۳۱). شبکه سنجش کیفی آب‌های زیرزمینی دشت گزیر از سال ۱۳۷۳ تأسیس شده است، همان طور که از کموگراف دشت پیداست تغییرات میانگین شوری دشت سیر صعودی داشته و این روند طی سال‌های اخیر به دلیل تداوم پدیده خشکسالی تشدید یافته و میزان میانگین شوری دشت افزایش یافته و از مرز ۸۱۴۸ میلی موس بر سانتی متر در سال ۱۳۷۳ به مرز ۱۱۲۲۳ میلی موس بر سانتی متر در سال ۱۳۸۷ رسیده است (نمودار ۳). ایستگاه سینوپتیک بندرلنگه با دوره آماری ۲۴ ساله نزدیکترین ایستگاه هواشناسی با این منطقه می‌باشد طبق اطلاعات این ایستگاه میانگین بارندگی سالانه ۱۶۵ میلی متر که حدود ۵۰ درصد آن در فصل زمستان می‌بارد و دمای متوسط سالانه ۲۶٫۲ درجه سانتی‌گراد و میانگین حداقل ۲۱٫۶ و میانگین حداکثر ۳۰٫۸ است (صوفی و همکاران، ۱۳۸۴، ۲۰).



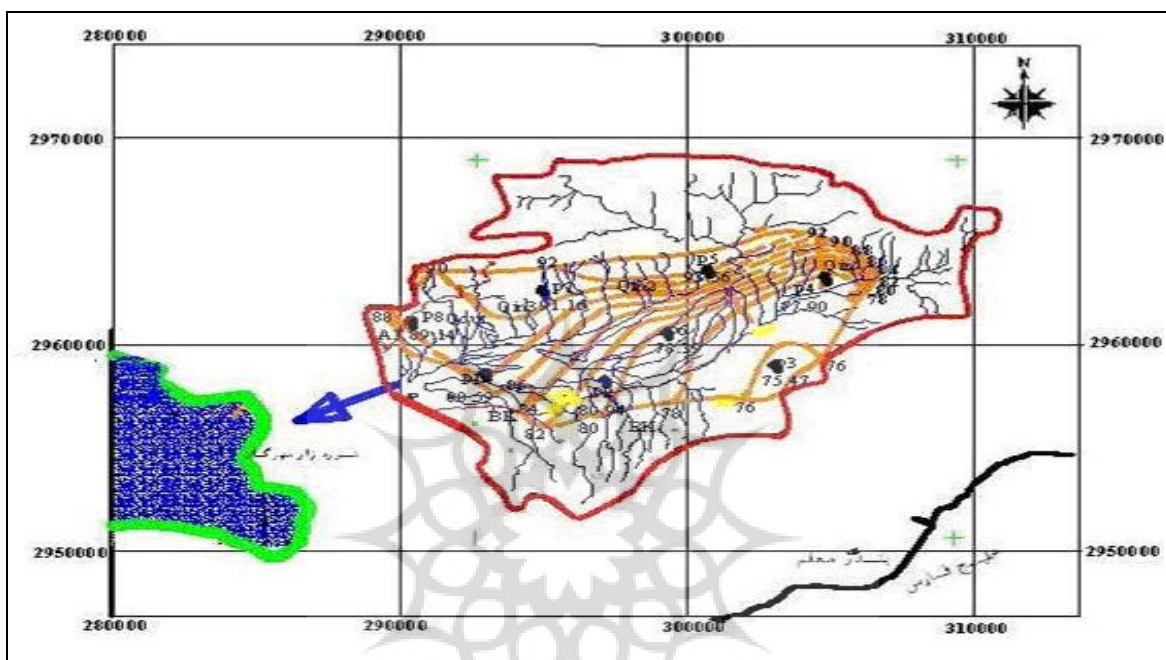
منبع: آمار سازمان آب منطقه‌ای استان هرمزگان

نمودار ۳. کموگراف معرف کیفی آبخوان دشت گزیر

جریان آب زیر زمینی

براساس اندازه گیری‌های انجام شده در چاه‌های مشاهده‌ای، شکل‌های هم تراز متوسط در ماه‌های آذر (حداقل) و فروردین (حداکثر) ترسیم شده است. بدین جهت به شکل‌های تراز آب زیرزمینی تهیه شده جهت حرکت آب‌های زیرزمینی از ناحیه شمالی به سمت ناحیه جنوب و جنوب شرقی دشت می‌باشد. این وضع بواقعیت آبخوان، هم خوانی نداشته و مربوط به تجمع چاه‌های بهره برداری در ناحیه جنوبی بالاخص جنوب شرق می‌باشد. به

طورکلین دشت گزیر حداکثر رقوم منحنی‌های تراز آب زیرزمینی برابر ۹۲ متر در ناحیه شمالی بوده که با راستای تقریبی شرقی - غربی تا منتهی الیه غربی دشت ادامه دارد. سایر منحنی‌های تراز به موازات منحنی حداکثر و به سمت جنوب دشت با کاهش تدریجی رقوم پس از چرخش به سمت جنوب شرق ادامه یافته و نهایتاً به منحنی ۷۶ متر ختم می‌شوند (شکل ۲).

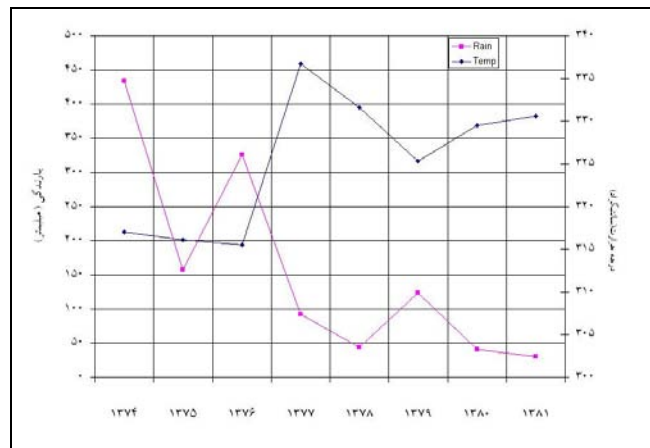


شکل ۲. نقشه تراز آب دشت گزیر (آمار سازمان آب منطقه‌ای هرمزگان سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۷۱)

شیب هیدرولیک آب‌های زیرزمینی در معابر بر ورودی و خروجی آبخوان براساس شکل‌های تراز آب متوسط ماه‌های حداقل و حداکثر محاسبه و در جداول مربوطه درج گردیده است. به طوری که محاسبات ارقام گرادپان هیدرولیک نشان می‌دهد، شیب هیدرولیک آب‌های زیرزمینی در ناحیه غربی و شمال‌شرقی و شمالی بیشتر از سایر نواحی و حدود ۶/۰۵ در هزار و در بخش‌های شرقی حدود ۰/۹۵ در هزار می‌باشد.

ارتباط تغییرات سطح آب زیر زمینی و برداشت

همان‌طور که شکل ۲ نشان می‌دهد، از سال ۱۳۷۷ میزان بارندگی سیر نزولی داشته و در طی ماه‌های سال نیز از آبان به بعد بارندگی سیر صعودی داشته که تا پایان سال ادامه دارد و بالطبع میزان سطح آب‌های زیر زمینی هم از آن تبعیت کرده به طوری که در ماه‌های آخر سال از آبان به بعد آب زیر زمینی بالا می‌آید.



نمودار ۴. مقایسه میانگین بارندگی با سطح آب‌های زیر زمینی در طول ماه‌های سال از سال ۱۳۸۷-۱۳۷۲

(اداره کل هواشناسی و سازمان آب منطقه ای استان هرمزگان)

بارندگی در مناطق کم ارتفاع و نیمه عمیق پراکنش بیشتری داشته و مصرف زیاد آب زیرزمینی باعث شده است که در بسیاری از نقاط جهان، از آن جمله در کشور ما، سطح آب زیرزمینی به شدت پایین برود، بسیاری از قنات‌ها و دیگر منابع آبی خشک بشود، آب شور در سفره‌های آب زیرزمینی شیرین پیشروی کند و به غیر از این‌ها، از طرف دیگر مصرف زیاد در مراکز جمعیتی و صنعتی قسمت قابل توجهی از آب زیرزمینی آلوده شود و این آلودگی یعنی غیر قابل استفاده شدن آب‌های زیرزمینی، با افزایش جمعیت، پیشرفت تکنولوژی روز به روز بیشتر و گسترده می‌شود. بنابراین خطر بزرگی آب‌های زیرزمینی را تهدید می‌کند:

- استخراج و مصرف بیش از حد، به دلیل دستیابی سهل و آسان به آن، آلودگی شدید در نتیجه توسعه شهرها و مراکز جمعیتی (دکتر کردوانی، ۱۳۸۵، صفحه پیشگفتار)

بررسی‌های ژئوفیزیکی و حفاری شبکه پیزومتری - اکتشافی در سطح دشت گزیر گویای این مطلب است که نهشته‌های تخریبی انباشته شده در بخش شمال شرقی دشت (شمال روستای چاه عبدالرحمان) از کیفیت مناسب تری نسبت به نهشته‌های سایر نقاط برخوردار می‌باشند. مضافاً این که با افزایش عمق، درصد مواد دانه ریز و املاح در مجموعه رسوبی افزایش پیدا می‌کند خاک‌های مختلفی داشته و خصوصیات آن در هر نقطه با نقطه دیگر تحت عوامل مختلف متفاوت است. مهمترین عواملی که در خاکسازي موثر هستند عبارتند از:

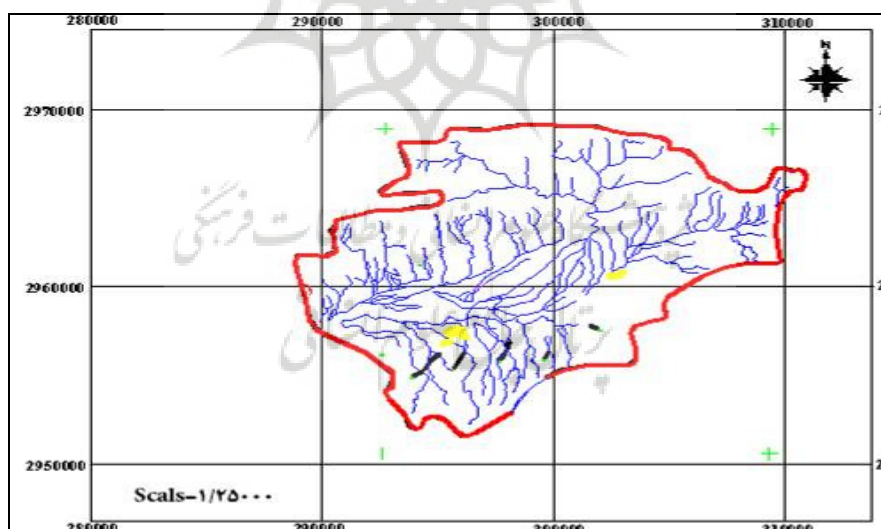
- آب و هوا، سنگ مادر، پستی و بلندی، هیدرولوژی، پوشش گیاهی، جانوران خاکزی، زمان و آدمی.

عوامل فوق به تنهایی عمل نکرده بلکه شدیداً به یکدیگر وابسته هستند (نشریه فنی شماره ۱۷، یونسکو، ۱۳۷۲، ۲) در قسمت وسیعی از نواحی غربی و شمال غربی دشت رسوبات آبرفتی را عمدتاً مواد دانه ریز و حاوی املاح فراوان تشکیل که از نظر خصوصیات هیدروژئولوژیکی فاقد ارزش است. از نظر ضخامت آبرفت، بیشترین میزان نهشته‌های تخریبی نیز در بخش شمال شرقی دشت بوده که بیش از صد متر عمق داشته از سمت شمال شرقی دشت به تدریج به سمت حواشی از عمق آبرفت کاسته شده به طوری که در کناره‌های دشت به

کمتر از ۰ هتر می‌رسد، برای مشاهده کامل ساختار آبرفت‌ها از بریدگی کنار رودخانه استفاده می‌کنیم، مسیل‌های بزرگ نقش کلیدی و اصلی برای بررسی دشت‌ها دارند (ثروتی، جزوه درسی، ۱۳۸۷).

از نظر خصوصیات هیدروژئولوژیک نیز نهشته‌های تخریبی انباشته شده در بخش شمالی آبادی چاه عبدالرحمان واجد ویژگی‌های مناسب تری نسبت به سایر نقاط بوده و به تدریج به سمت حاشیه جنوبی و نواحی غربی دشت با کم شدن ضخامت و نیز کوچکتر شدن دانه بندی رسوبات و افزایش میزان املاح از اهمیت کمتری برخوردار می‌باشند پهنه نسبتاً وسیعی از نواحی غربی دشت از رسوبات دانه ریز با املاح فراوان تشکیل می‌دهند و فاقد خصوصیات هیدروژئولوژیک مناسب می‌باشد).

با توجه به نمودار هم عمق تهیه شده (شکل ۳) که براساس متوسط سطح آب زیرزمینی در ماه‌های حداقل و حداکثر طی دوره ترسیم شده، عمق سطح آب زیرزمینی دشت گزیر در بخش شرقی در سال ۱۳۸۷ بیشتر از چاه‌های دیگر بوده که با منحنی ۵۵ متر مشخص می‌باشد، در راستای جنوب و غرب دشت گزیر ژرفای آب زیرزمینی کاهش یافته و به کمتر از ۱۵ متر می‌رسد. به عبارت دیگر عمق برخورد به آب زیرزمینی در دشت گزیر از شرق به غرب کاهش می‌یابد که از این روند از وضعیت توپوگرافی منطقه یا به عبارتی روند کاهش رقوم ارتفاعی سطح زمین از شرق به غرب نیز تبعیت می‌نماید. حداکثر عمق برخورد به آب زیرزمینی در ناحیه شرقی دشت در حوالی روستای چاه عبدالرحمان در چاه شماره P₄ حدود ۵۷ متر، حداقل آن در ناحیه غربی دشت و در شمال روستای باورد در چاه شماره P₈ حدود ۱۱ متر می‌باشد.



شکل ۳. نقشه نقاط هم عمق حوضه مورد مطالعه

وضعیت تراز آب زیرزمینی آبخوان گزیر

براساس اندازه گیری‌های انجام شده در چاه‌های مشاهده‌ای، شکل‌های هم تراز متوسط در ماه‌های آذر (حداقل) و فروردین (حداکثر) ترسیم گردیده (شکل ۲) که باتوجه به شکل‌های تراز آب زیرزمینی تهیه شده جهت حرکت

آب‌های زیرزمینی از ناحیه شمالی به سمت ناحیه جنوب و جنوب شرقی دشت می‌باشد که این وضع با واقعیت آبخوان، هم‌خوانی نداشته و مربوط به تجمع چاه‌های بهره‌بردار در ناحیه جنوبی بالاخص جنوب شرق می‌باشد. به طور کلی در دشت گزیر حداکثر رقوم منحنی‌های تراز آب زیرزمینی برابر ۹۲ متر در ناحیه شمالی بوده که با راستای تقریبی شرقی - غربی تا منتهی‌الیه غربی دشت ادامه دارد. سایر منحنی‌های تراز به موازات منحنی حداکثر، به سمت جنوب دشت با کاهش تدریجی رقوم پس از چرخش به سمت جنوب شرق ادامه یافته و نهایتاً به منحنی ۷۶ متر ختم می‌شوند.

شیب هیدرولیک آب‌های زیرزمینی در معابر ورودی و خروجی آبخوان براساس شکل‌های تراز آب متوسط ماه‌های حداقل و حداکثر محاسبه، در جداول مربوطه درج شده است. به طوری که محاسبات ارقام گرادیان هیدرولیک نشان می‌دهد، شیب هیدرولیک آب‌های زیرزمینی در ناحیه غربی، شمال شرقی، شمالی بیشتر از سایر نواحی حدود ۶/۰۹ در هزار و در بخش‌های شرقی حدود ۰/۹۵ در هزار می‌باشد.

شکل ۸ براساس اختلاف سطح آب زیرزمینی در چاه‌های پیژومتری موجود بین دو ماه متناظر آذر ماه سال‌های ۷۲ و ۸۲ تهیه و ترسیم گردیده و تغییرات سطح آب زیرزمینی در نواحی مختلف آبخوان طی دوره مذکور را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در شکل مذکور مشخص است بیشترین میزان افت سطح آب زیرزمینی در طول دوره آماری مربوط به نواحی شرقی دشت بوده که با ۱۲- متر نشان داده شده است که به طرف نواحی غربی دشت میزان افت سطح آب زیرزمینی به حداقل به ۱- متر می‌رسد.

در واقع شکل هم‌تغییرات سطح آب زیرزمینی دشت گزیر بیانگر این است که بالاترین رقوم افت سطح آب زیرزمینی مربوط به نواحی ورودی شرقی دشت بوده، از این نواحی به سمت غرب از میزان افت سطح آب زیرزمینی کاسته می‌شود که دلیل این امر نیز وجود چاه‌های عمیق با موتور پمپ‌های قدیمی و آب‌کش زیاد در ناحیه شرقی و در شمال روستای عبدالرحمان بوده که جهت مصارف بهداشتی مردم بندر لنگه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مسئله و نیز خشکسالی‌های چند ساله اخیر موجب خارج شدن آبخوان از حالت تعادل و کسری حجم مخزن شده است.

✓ تعداد چاه و حجم تخلیه منابع آب در دوره‌های مختلف آمار برداری

افزایش حفر چاه‌های بهره‌بردار و به تبعیت آن افزایش میزان بهره‌برداری در طی دوره آماری باعث شده که تعداد چاه‌ها از مرز ۱۰۸ حلقه با تخلیه سالانه ۹/۷۳ میلیون متر مکعب در سال ۱۳۶۲ به تعداد ۱۲۵ حلقه با تخلیه سالانه ۱۱/۲۱۵ میلیون متر مکعب در سال ۱۳۷۲ ارتقاء یابد و این روند افزایش نیز در سال‌های بعدی هم‌چنان ادامه داشته به طوری که در پایان سال ۱۳۸۲ تعداد چاه‌ها به ۲۱۵ حلقه ارتقاء یافته است. با توجه به آخرین آماربرداری از چاه‌های دشت گزیر که در انتهای سال ۱۳۸۲ توسط شرکت مهندسین مشاور انجام گرفته تعداد

چاه‌های دشت بالغ بر ۲۰۰ حلقه می‌باشد ولی تخلیه سالانه آن‌ها به دلیل پدیده خشکسالی‌های اخیر کاهش چشم‌گیری داشته و به رقم ۵/۰۹۶ میلیون متر مکعب در سال رسیده است (جدول ۱، ۲ و ۳). جدول زیر بیانگر افزایش حفر چاه‌های بهره برداری در طی زمان‌های آمار برداری مختلف می‌باشند.

جدول ۱. تعداد چاه‌های موجود و فعال در دشت مورد مطالعه

ردیف	سال آمار برداری	تعداد کل چاه‌ها	تعداد چاه فعال	تخلیه (میلیون متر مکعب)
۱	۱۳۶۲	۱۰۸	۱۰۳	۹/۷۳
۲	۱۳۷۲	۱۲۵	۱۱۷	۱۱/۲۱۵
۳	۱۳۸۲	۲۱۵	۱۲۰	۵/۰۹۶

بررسی وضعیت مخازن آب زیر زمینی دشت گزیر

همان‌گونه که از کموگراف معرف دشت پیدا است (نمودار ۳) تغییرات میانگین شوری دشت سیر صعودی داشته و این روند طی سال‌های اخیر به دلیل تداوم پدیده خشکسالی تشدید یافته و میزان میانگین شوری دشت افزایش یافته و از مرز ۸۱۴۸ میکروموس بر سانتیمتر در سال ۷۳ به مرز ۱۱۲۲۳ میکروموس بر سانتی‌متر در سال ۱۳۸۷ رسیده است که ناشی از برداشت‌های بی‌رویه مخزن و عدم جایگزینی به وسیله نزولات جوی به دلیل وقوع پدیده خشکسالی در منطقه بوده است.

متوسط افت سالانه سطح آب زیرزمینی دشت گزیر در طی دوره ۱۵ ساله (از آذر ماه ۷۲ لغایت آذر ماه ۸۷) به میزان ۰/۳۲ متر برابر نمودار هیدروگراف نمودار ۲ می‌باشد و بارش از شروع سال پایه ۱۳۷۱ به بعد سیر نزولی داشته چنان که بارش از میزان ۲۵۰ میلی متر به زیر ۱۰۰ میلی متر در سال ۱۳۸۸ سوق پیدا کرده که فشار مضاعفی را بر کمیت آب‌های زیر زمینی به دلیل عدم جایگزینی وارد نموده است. به طور کلی سطح آب زیر زمینی دشت گزیر در آذر ماه ۱۳۸۷ نسبت به اولین ماه اندازه‌گیری (اسفند ماه ۱۳۷۱) و آذر ماه سال ۱۳۷۲ به ترتیب به میزان ۴/۷۵ متر و ۴/۷۳ متر افت کرده است

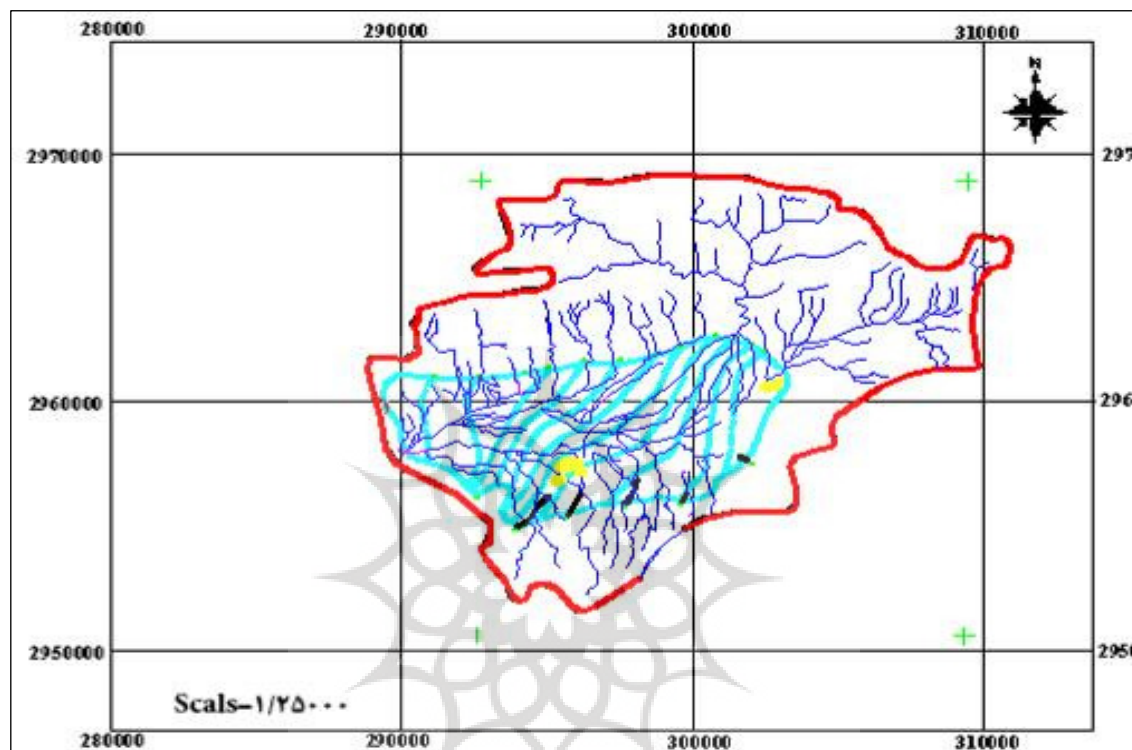
جدول ۲. گروه بندی چاه‌های بهره برداری دشت گزیر بر اساس نوع چاه و نوع مصرف (بر اساس آمار سال ۱۳۸۲)

نوع چاه	تعداد کل	تعداد چاه فعال	تخلیه چاه‌ها (میلیون متر مکعب)	مصارف کشاورزی		مصارف بهداشتی (خارج از منطقه)		مصارف صنعتی	
				تعداد چاه‌های	تخلیه (میلیون متر مکعب)	تعداد چاه‌های	تخلیه (میلیون متر مکعب)	تعداد چاه‌های	تخلیه (میلیون متر مکعب)
عمیق	۱۲	۵	۱,۳۴	۰	۰	۵	۱,۳۴	۰	۰
نیمه عمیق	۲۰۳	۱۱۵	۳,۷۵۶	۱۱۴	۳,۷۱۵	۰	۰	۱	۰,۰۴۱
جمع	۲۱۵	۱۲۰	۵,۰۹۶	۱۱۴	۳,۷۱۵	۵	۱,۳۴	۱	۰,۰۴۱

جدول ۱. تعداد و تخلیه چاه‌های بهره برداری دشت گزیر بندر لنگه بر حسب نوع مصرف (آمار برداری سال ۱۳۸۲)

نوع مصرف						تخلیه تجمعی (میلیون متر مکعب)	تعداد تجمعی	سال حفاری
صنعت		بهداشت (خارج از منطقه)		کشاورزی				
تخلیه تجمعی (میلیون متر مکعب)	تعداد تجمعی	تخلیه تجمعی (میلیون متر مکعب)	تعداد تجمعی	تخلیه تجمعی (میلیون متر مکعب)	تعداد تجمعی			
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۱,۵۲۶	۸۷	۲,۳۶۵	۱۰۸	قدیمی
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۱,۵۲۶	۸۸	۲,۳۶۵	۱۰۹	۱۳۵۰
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۱,۵۲۶	۸۸	۲,۳۶۵	۱۰۹	۱۳۵۱
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۱,۵۵۶	۸۹	۲,۳۹۶	۱۱۰	۱۳۵۲
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۱,۵۹۶	۹۴	۲,۴۳۵	۱۱۵	۱۳۵۳
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۱,۶۳۲	۹۸	۲,۴۷۱	۱۱۹	۱۳۵۴
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۱,۶۶۷	۱۰۰	۲,۵۰۷	۱۲۱	۱۳۵۵
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۱,۶۹۹	۱۰۴	۲,۵۳۹	۱۲۵	۱۳۵۶
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۱,۶۹۹	۱۰۵	۲,۵۳۹	۱۲۶	۱۳۵۷
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۱,۷۸۶	۱۱۴	۲,۶۲۴	۱۳۵	۱۳۵۸
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۱,۸۸۵	۱۱۹	۲,۷۲۴	۱۴۰	۱۳۵۹
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۱,۹۴۵	۱۲۴	۲,۷۸۵	۱۴۵	۱۳۶۰
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۱,۹۴۵	۱۲۸	۲,۷۸۵	۱۴۹	۱۳۶۱
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۱,۹۸۶	۱۳۲	۲,۸۲۵	۱۵۳	۱۳۶۲
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۲,۱۶	۱۳۸	۳,۰۰	۱۵۹	۱۳۶۳
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۲,۳۴۱	۱۴۶	۳,۱۸	۱۶۷	۱۳۶۴
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۲,۵۵۳	۱۵۰	۳,۳۷۲	۱۷۱	۱۳۶۵
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۲,۵۵۶	۱۵۳	۳,۳۹۵	۱۷۴	۱۳۶۶
۰	۰	۰,۸۳۹	۲۱	۲,۵۸	۱۵۴	۳,۴۱۹	۱۷۵	۱۳۶۷
۰	۰	۱,۱۴	۲۲	۲,۶۴۵	۱۵۷	۳,۷۸۵	۱۷۹	۱۳۶۸
۰	۰	۱,۱۴	۲۲	۲,۶۹۱	۱۶۳	۳,۹۳۱	۱۸۵	۱۳۶۹
۰	۰	۱,۱۴	۲۲	۲,۹۴۸	۱۶۶	۴,۰۸۸	۱۸۸	۱۳۷۰
۰	۰	۱,۱۴	۲۲	۳,۰۲	۱۶۸	۴,۱۶۸	۱۹۰	۱۳۷۱
۰	۰	۱,۱۴	۲۲	۳,۰۴۵	۱۷۰	۴,۱۸۵	۱۹۲	۱۳۷۲
۰	۰	۱,۱۴	۲۲	۳,۰۷۶	۱۷۲	۴,۲۱۶	۱۹۴	۱۳۷۳
۰,۰۰۰	۰	۱,۱۴	۲۲	۳,۱۱۶	۱۷۳	۴,۲۵۶	۱۹۵	۱۳۷۴
۰,۰۰۰	۰	۱,۱۴	۲۲	۳,۳۸۴	۱۸۱	۴,۵۲۴	۲۰۳	۱۳۷۵
۰,۰۰۰	۰	۱,۳۴	۲۳	۳,۵۹۸	۱۸۸	۴,۹۳۸	۲۱۱	۱۳۷۶
۰,۰۰۰	۰	۱,۳۴	۲۳	۳,۶۴۳	۱۸۹	۴,۹۸۳	۲۱۲	۱۳۷۷
۰,۰۴۱	۱	۱,۳۴۰	۲۳	۳,۷۱۵	۱۹۱	۵,۰۹۶	۲۱۵	۱۳۷۸
۰,۰۴۱	۱	۱,۳۴۰	۲۳	۳,۷۱۵	۱۹۱	۵,۰۹۶	۲۱۵	۱۳۷۹
۰,۰۴۱	۱	۱,۳۴۰	۲۳	۳,۷۱۵	۱۹۱	۵,۰۹۶	۲۱۵	۱۳۸۰
۰,۰۴۱	۱	۱,۳۴۰	۲۳	۳,۷۱۵	۱۹۱	۵,۰۹۶	۲۱۵	۱۳۸۱
۰,۰۴۱	۱	۱,۳۴۰	۲۳	۳,۷۱۵	۱۹۱	۵,۰۹۶	۲۱۵	۱۳۸۲
۰,۰۴۱	۱	۱,۳۴۰	۲۳	۳,۷۱۵	۱۹۱	۵,۰۹۶	۲۱۵	۱۳۸۳
۰,۰۴۱	۱	۱,۳۴۰	۲۳	۳,۷۱۵	۱۹۱	۵,۰۹۶	۲۱۵	۱۳۸۴
۰,۰۴۱	۱	۱,۳۴۰	۲۳	۳,۷۱۵	۱۹۱	۵,۰۹۶	۲۱۵	۱۳۸۵

بناً بر وجه به روند نزولی سطح آب زیرزمینی دشت گزیر بندر لنگه، به دلیل عدم وجود ریزش‌های جدی مناسب در طی دوره و برداشت‌های بیش از حد از ظرفیت مجاز سفره آب زیرزمینی، ضرورت کنترل و جلوگیری از بهره برداری جدید دشت را توجیه می‌نماید.



شکل ۴. نقشه هم‌افت حوضه مورد مطالعه

به طور کلی بررسی شکل هم‌افت (شکل ۴) نشان می‌دهد که غیر از نواحی شمال شرقی و جنوبی دشت، به طرف نواحی غربی و حاشیه ارتفاعات شمالی به علت افزایش میزان املاح و کوچکتر شدن دانه بندی آبرفت از برآیند مقاومت ظاهری نهشته‌ها کاسته می‌شود.

در شکل هم‌عمق تغییرات سطح آب زیرزمینی دشت گزیر (شکل ۶) بیانگر این است که بالاترین رقم افت سطح آب زیرزمینی مربوط به نواحی ورودی شرقی دشت بوده، از این نواحی به سمت غرب از میزان افت سطح آب زیرزمینی کاسته می‌شود.

سطح آب زیرزمینی دشت گزیر طی دوره اندازه‌گیری علی‌رغم وجود ریزش‌های جدی در بعضی از ماه‌ها، سیر نزولی داشته به طوری که سطح آب زیرزمینی از رقم ۸۶/۳۷ متر در فروردین ۷۱ به رقم ۸۴/۵۷ متر در آبان‌ماه ۷۶ نزول کرده و باعث ۱/۸ متر افت در ارتفاع مخزن آب زیرزمینی دشت شده است. از آبان‌ماه ۷۶ تحت

باتأشیر های زمستانه (به میزان بیش از ۲۰۰ میلی‌متر) ارتفاع سطح آب زیرزمینی افزایش داشته و رقم ۸۴/۹۹ متر در مردادماه ۷۷ صعود نموده است (۰/۴۲ متر بالا آمدگی). ولی این بالا آمدگی آب درحدمی نبوده که افت حاصله در مخزن را جبران نماید. از مرداد ماه ۷۷ سطح آب زیرزمینی مجدد آسیر نزولی خود را ادامه داده و این روند تا اسفند ماه ۸۱ نیز ادامه داشته و حتی در سال ۸۱ به مراتب این افت تشدید شده است. رقم سطح آب از ۸۴/۹۹ متر در مرداد ماه ۷۷ به رقم ۸۲/۶۶ متر در خرداد ماه ۸۲ تنزل یافته و به تبع آن ۲/۳۳ متر افت در مخزن آب زیرزمینی ایجاد گردیده است در نیمه اول سال سطح آب زیرزمینی بالا آمدگی موضعی داشته و مجدد آسیر نزولی خود را تا اسفند ماه ۸۲ ادامه داده است به طوری که سطح آب به رقم ۸۲/۳۴ متر تنزل یافته است. از دی ماه ۸۵ سطح آب زیرزمینی دشت گزیر تحت تأثیر بارش‌های زمستانه بالا آمده و به رقم ۸۳/۴۸ متر در اردیبهشت ماه ۸۶ رسیده است ولی مجدد آسیر نزولی خود را تا پایان دوره ادامه داده است. به طور کلی سطح آب زیرزمینی دشت گزیر در آذرماه ۸۷ نسبت به اولین ماه اندازه گیری (اسفند ۷۱) و آذر ماه سال ۱۳۷۲ به ترتیب به میزان ۴/۷۵ متر و ۴/۷۳ متر افت نموده است. متوسط افت سالانه سطح آب زیرزمینی دشت گزیر در طی دوره ۱۵ ساله (آذر ماه ۷۲ لغایت آذر ماه ۸۷) به میزان ۰/۳۲ متر می‌باشد. بآنچه به روند نزولی سطح آب زیرزمینی دشت گزیر بندرلنگه، به دلیل عدم وجود ریزش‌های جوی مناسب در طی دوره و برداشت‌های بیش از حد از ظرفیت مجاز سفره آب زیرزمینی، ضرورت کنترل و جلوگیری از بهره برداری جدید دشت را پیشنهاد می‌نماید.

نتیجه گیری

در دو دهه اخیر از یک طرف وقوع خشکسالی‌های پیاپی در حوضه مورد مطالعه و از طرف دیگر وضعیت توپوگرافی منطقه (ارتفاعات بلند حوضه و مسیل‌های متعدد و مجزا) که سریعاً در صورت بارندگی با زمان کوتاه ولی با شدت زیاد و رگباری آب جریان یافته و پس از الحاق به یکدیگر در نهایت از غرب حوضه خارج و وارد شوره زار مهرگان می‌شود. روی هم رفته مشکلات فراوانی را برای منابع آب به دنبال داشته به طوری که علاوه بر کاهش حجم آبخوان و افت شدید سطح آب در آنها تخریب کیفی منابع آب بالاخص برای سفره آب‌های زیرزمینی را به دنبال داشته است.

در قسمت وسیعی از نواحی غربی و شمال غربی دشت رسوبات آبرفتی را عمدتاً مواد دانه ریز و حاوی املاح فراوان تشکیل می‌دهد که از نظر آبدهی فاقد ارزش می‌باشند. در ناحیه جنوب غربی دشت به واسطه مجاورت آبرفت‌های منطقه با گنبد نمکی میزان هدایت الکتریکی افزایش یافته است. کمترین مقادیر هدایت الکتریکی در جنوب غربی روستای چاه عبدالرحمن به میزان ۸۱۹۳ میکروموس بر سانتی‌متر اندازه گیری شده است. ارتفاعات شمالی دشت گزیر را عمدتاً سازند گچساران تشکیل می‌دهد که سهم عملی در تخریب کیفیت منابع آب زیرزمینی دشت دارد. بخش اصلی از ارتفاعات جنوبی دشت گزیر را یک گنبد نمکی تشکیل می‌دهد.

بخش‌های رسی و دانه ریز دارای نفوذ پذیری ناچیزی بوده و بخش‌های گچی و نمکی و انیدریتی براساس انحلال پذیری بالانفوذ پذیری بالایی دارند ولی از دیدگاه کیفیت منابع آب زیرزمینی بسیار مخرب و آلوده کننده می‌باشند.

آمار برداری از چاه‌های دشت گزیر که در انتهای سال ۱۳۸۲ توسط شرکت مهندسین مشاور انجام گرفته تعداد چاه‌های دشت بالغ بر ۲۰۰ حلقه می‌باشد ولی تخلیه سالیانه آن‌ها به دلیل پدیده خشکسالی‌های اخیر کاهش چشم‌گیری داشته و به رقم ۵/۰۹۶ میلیون متر مکعب در سال رسیده است.

عمق برخورد به آب زیرزمینی در دشت گزیر از شرق به غرب کاهش می‌یابد که از این روند از وضعیت توپوگرافی منطقه و یا به عبارتی روند کاهش رقوم ارتفاعی سطح زمین از شرق به غرب نیز تبعیت می‌نماید.

با توجه به شکل‌های تراز آب زیرزمینی تهیه شده جهت حرکت آب‌های زیرزمینی از ناحیه شمالی به سمت ناحیه جنوب و جنوب شرقی دشت می‌باشد که این وضع با واقعیت آبخوان، همخوانی نداشته و مربوط به تجمع چاه‌های بهره برداری در ناحیه جنوبی بالانفوذ جنوب شرق می‌باشد. بیشترین میزان افت سطح آب زیرزمینی در طول دوره آماری مربوط به نواحی شرقی دشت بوده که با ۱۲- متر نشان داده شده است که به طرف نواحی غربی دشت میزان افت سطح آب زیرزمینی به حداقل و به ۱- متر می‌رسد. تغییرات میانگین شوری دشت سیر صعودی داشته و این روند طی سال‌های اخیر به دلیل تداوم پدیده خشکسالی تشدید یافته و میزان میانگین شوری دشت افزایش یافته و از مرز ۸۱۴۸ میکروموس بر سانتی‌متر در سال ۷۳ به مرز ۱۱۲۲۳ میکروموس بر سانتی‌متر در سال ۱۳۸۷ رسیده است.

با توجه به هیدروگراف معرف منطقه در طی دوره بیلان و احتساب تغییرات سطح آب بین آذرماه سال‌های ۷۲ و ماه مشابه آن در سال ۸۵ سطح آب سفره به میزان ۴/۰۱ متر کاهش نشان می‌دهد که با لحاظ کردن متوسط ضریب ذخیره مخزن که معادل ۲ درصد محاسبه شده و نیز وسعت منطقه بیلان ۵۷/۴۳ کیلومتر مربع کاهش حجم مخزن معادل ۴/۶۰۶ میلیون متر مکعب در طول دوره بیلان و یا به عبارتی برابر با ۰/۳۵۴ میلیون متر مکعب در سال کاهش نشان می‌دهد. با جمع آوری آمار پیزومترها و تجزیه و تحلیل آن‌ها مشخص شد که در طی سال‌های آبی ۸۷-۸۲ تراز آب زیرزمینی به میزان ۰/۳۵۴ متر در محدوده مطالعاتی افت داشته است.

ارزیابی هیدروژئولوژیکی آبخوان‌های آبرفتی در دشت مطالعه شده، این واقعیت را روشن ساخته که با روند فعلی بهره برداری از عمر منابع آب زیرزمینی به شدت کاسته شده و اغلب آن‌ها با کسری مخزن بیش از اندازه و افت زیاد و مستمر سطح آب زیرزمینی همراه است.

منابع

- ۱- احمدی، حسن (۱۳۸۷): ژئومورفولوژی کاربردی جلد ۲ (بیابان، فرسایش بادی)، دانشگاه تهران، چاپ سوم.
- ۲- آدینه، حمید رضا و همکاران، (۱۳۸۹): طرح مطالعاتی بوستان روستایی دیوان، صفحه ۱۲.
- ۳- اسدپور، رحمان، (۱۳۸۸): گزارش نهایی طرح شناخت مناطق اکولوژیک کشور، منطقه بندرلنگه (محدوده شکل‌های چهارگوش بندرلنگه NG 40-V انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع استان هرمزگان.
- ۴- اصغری مقدم، اصغر، (۱۳۷۷): هیدرولوژی صحرائی، انتشارات دانشگاه تبریز.
- ۵- پرورش، الیاس، (۱۳۷۱): ژئومورفولوژی دشت گزیر و اثر آن بر فرسایش، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۶- ثروتی، محمد رضا، (۱۳۸۷): کاربردهای عملی در ژئومورفولوژی، جزوه درسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان.
- ۷- خلیلی زاده و همکاران، (۱۳۸۷): فصل‌نامه جغرافیای طبیعی سال ۱۰ شماره ۱، صفحه ۱۰۲.
- ۸- صوفی، مجید و همکاران، (۱۳۸۴): گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی ویژگی‌های مورفوکلیماتیک آبکندهای استان هرمزگان، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری پاییز.
- ۹- علیزاده، امین، (۱۳۸۶): اصول هیدرولوژی کاربردی، دانشگاه امام رضا (ع)، چاپ بیست و یکم.
- ۱۰- علیزاده، امین، (۱۳۶۸): فرسایش و حفاظت خاک، انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۱۱- کردوانی، پرویز، (۱۳۸۵): ژئوهیدرولوژی، دانشگاه تهران، چاپ سوم.
- ۱۲- وزارت جهاد سازندگی، (۱۳۷۲): نشریه شماره ۱۷، یونسکو.
- ۱۳- وزارت نیرو، (۱۳۷۶): مطالعات منابع آب و انجام تغذیه مصنوعی منطقه گزیر بندر لنگه، شرکت سهامی آب منطقه‌ای هرمزگان. جلد اول (مطالعات هواشناسی و هیدرولوژی).
- ۱۴- وزارت نیرو (۱۳۷۶): مطالعات منابع آب و انجام تغذیه مصنوعی منطقه گزیر بندر لنگه، شرکت سهامی آب منطقه‌ای هرمزگان. جلد دوم، مطالعات زمین شناسی و آب‌های زیر زمینی.
- ۱۵- وزارت نیرو (۱۳۷۶): مطالعات منابع آب و انجام تغذیه مصنوعی منطقه گزیر بندر لنگه، شرکت سهامی آب منطقه‌ای هرمزگان. جلد سوم (طرح تغذیه مصنوعی گزیر).
- ۱۶- وزارت نیرو، (۱۳۸۷): وزارت نیرو بندر لنگه، شرکت سهامی آب منطقه‌ای هرمزگان.
- ۱۷- وزارت نیرو، (۱۳۸۶): بررسی روند تغییرات کیفی آب زیر زمینی و تحقیق برای علت افت سطح آب زیر زمینی در محدوده مطالعاتی بجزستان یونسی، شرکت سهامی مدیریت منابع آب ایران (آب منطقه‌ای خراسان).
- ۱۸- یمانی، مجتبی، (۱۳۸۵): روش‌ها و تکنیک‌های مطالعه ژئومورفولوژی، جزوه درسی، دانشگاه تهران.

19- Triska, F. J., V. C. Kennedy, R. J. Avanzino, G. W. Zellweger and K. E. Bencala, (1989): Retention and Transport of Nutrients in Third order Stream in Northwestern California : Hyporheic Processes, Ecology, 70, 1893-1905.

20- El Fadel, M., Zeinati, M., Jamali, D. (2001): Water Resources Management in Lebanon: Institutional Capacity and Policy Option. Water Policy 3, 425-448.

21- Haddad, M., Mizyed, N. (1996): Water Resources in The Middle East: Conflict and Solutions. Water Peace and The Middle East: Negotiating Resources of Jordan River Basin .In Tony Allan(ed), Library of Modern Middle East, New York, USA: Tauris Academic Studies.