بررسی سطح افت و جهت آب زیرزمینی آبخوان دشت مهران در محیط GIS

علی عباسی‌نیا[۱] ، جعفر مرشدی [۲*]، منیژه ظهوریان[۲] و جبرائیل قربانیان [۲]

۱) دانش آموخته دکتری آب و هواشناسی گروه جغرافیا، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

۲) گروه جغرافیا، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

***نویسنده مسئول: jafarmorshedi@gmail.com**

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۲۰ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۰۷**

چکیده

با توجه به اهمیت عناصر اقلیمی، به ویژه بارندگی و تأثیر آن بر منابع آب، این تحقیق با هدف بررسی خشک‌سالی هواشناسی و تأثیر آن بر منبع آب زیرزمینی دشت مهران و نوسانات فصلی و سالیانه آن طی دوره زمانی ۲۳ ساله (۱۳۷۴-۱۳۹۶) مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا بعد از گردآوری داده‌ها و اطلاعات حاصل از چاه‌های نمونه برداری، چاه‌های بهره‌برداری و چاه‌های اکتشافی و تهیه نقشه زمین‌شناسی منطقه، نقشه‌های هم تراز و تغییرات سطح آبخوان آبرفتی مهران در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی ترسیم گردید. به منظور بررسی نوسانات سطح آب زیرزمینی آبخوان، هیدروگراف واحد دوره ترسیم شد. مقادیر بارش استاندارد در ایستگاه باران‌سنجی مهران و شاخص آب زیرزمینی دشت، در مقیاس زمانی چندگانه به دست آمد. نتایج تحقیق نشان داد که میزان افت تراز آب زیرزمینی در این دوره ۲۳ ساله حدود ۱/۹۹ متر بود. بیشترین میزان افت در سال ۸۷-۱۳۸۶ و ۱۳۹۱-۱۳۹۰ به میزان ۶۵ /۰ در سال مشاهده شد؛ که دلیل اصلی آن، بهره‌برداری بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی همراه با کاهش شدید بارندگی و خشکسالی بود. به تبع آن کیفیت آب زیرزمینی هم تغییر کرده است. نتایج این پژوهش نشان داد که افت سطح آب زیر زمینی موجب تغییر جهت آن در دشت مهران شده است. این تغییر جهت در گذر زمان برای سه دهه متوالی مشهود است. مثلا در دهه‌های ۷۰ و ۸۰ شمسی، جهت آب شمالی – جنوبی بوده که در سال‌های اخیر به شمال شرقی –جنوب غربی تغییر یافته است. هر چند این تغییر در بعضی سال‌ها جزئی است، اما در گذر زمان این تغییرات ناشی از افت آب زیرزمینی، حائز اهمیت است.

واژگان کلیدی: آب زیرزمینی، دشت مهران، خشک‌سالی، هیدروگراف.

مقدمه

در کشوری با شرایط آب و هوایی نیمه‌خشک همچون ایران، استفاده بهینه و مفید از ذخایر آب زیرزمینی که در بسیاری از نقاط مهم‌ترین و بعضاً تنها منبع تأمین نیازهای آبی است از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. منابع آب یک کشور ثروتی ملی است و کمتر فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی را می‌توان در نظر گرفت که به نحوی با این منابع ارزشمند ارتباط نداشته باشد. یکی از عوامل اصلی توسعه اقتصادی ـاجتماعی هر کشور ذخائر پر اهمیت آبی و شناخت جامع آن است که پایه کلیه اقدامات اساسی در سازندگی محسوب می‌شود. رشد جمعیت و متناسب با آن افزایش نیازهای جامعه به فرآورده‌های صنعتی و کشاورزی با توجه به تشدید روزافزون محدودیت منابع آبی با کیفیت مناسب و عدم تکافوی منابع تغذیه‌کننده به علت کمبود بارندگی با توجه به موقعیت خاص جغرافیایی و توپوگرافی کشور، برنامه‌ریزی مناسبی جهت شناخت و استفاده بهینه از این منابع محدود را ضروری می‌سازد. آب یک رکن اصلی در توسعه پایدار می‌باشد. رشد جمعیت و افزایش روز افزون نیاز آبی در بخش‌های مختلف شرب، کشاورزی و صنعت و ایجاد پتانسیل‌های آلودگی سبب وارد آمدن فشار زیادی بر منابع آب شده است. با توجه به ثابت بودن ارقام منابع تجدید شونده آب در هر اقلیم، بایستی سیاست‌ها و روش‌هایی برای حفظ و مصرف بهینه از این منابع اتخاذ شود. همچنین به منظور آگاهی از شرایط بهره‌برداری بهینه و پایدار از این منابع انجام پایش مستمر و کسب اطلاعات از وضعیت کمّی و کیفی آنها لازم و ضروری می‌باشد (حجازی جهرمی و شمس‌نیا ۱۳۸۹). یکی از مهمترین عوامل بیابان‌زایی در سطح کشور، مشکلات مربوط به بهره‌برداری از منابع پایه به طور اعم و منابع آب به طور اخص می‌باشد. می‌توان گفت عوارض زیان‌بار افت سطح آبخوان‌ها طی سال‌های گذشته در حال توسعه بوده و امروز در اغلب آبخوان‌های مهم کشور تسری پیدا کرده است. نگاه یک‌جانبه به توسعه کشاورزی و عدم رعایت الگوی مصرف از جانب متولیان امر کشاورزی از عوامل اصلی بروز پدیده نامطلوب افت ادامه‌دار در سطح آبخوان‌های کشور محسوب می‌شود. میزان مصرف کشاورزی به شکل لجام گسیخته‌ای در ۳۴ سال گذشته افزایش یافته است، به خصوص در سال‌های اول انقلاب که نظارت مناسبی روی استفاده منابع وجود نداشته است، از این رو است که حدود ۹۰ درصد از منابع آب در بخش کشاورزی مصرف می‌شود (محمدجانی و یزدانیان، ۱۳۹۳). خشکسالی تقریباً بر کلیه جنبه‌های زندگی و بخش‌های جامعه به طور مستقیم یا غیرمستقیم تأثیر می‌گذارد، علی‌الخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک به علت وجود نوسانات شدید در بارش‌های این مناطق و آسیب‌پذیری بیشتر محیط در مقابل این پدیده وقوع خشک‌سالی با درجات متفاوت اثر زیان‌باری بر بخش‌های کشاورزی، صنعت، آب و غیره دارد. جلوگیری کامل از کمبود آب ممکن نیست، لیکن با تحلیل سوابق تاریخی پدیده خشک‌سالی و با تکیه بر آمار و اطلاعات موجود می‌توان دوره بازگشت خشک‌سالی را برای مناطق مختلف برآورد نمود و با ایجاد طرح‌های استقبال از خشک‌سالی می‌توان مشکلات ناشی از آن را تا حد زیادی کاهش داد، همچنین هزینه‌های انجام شده برای جبران خسارت‌های خشک‌سالی (مدیریت بحران) به مراتب بیش از هزینه این نوع مطالعات در تعیین راهکارهای مقابله مناسب قبل از وقوع خشک‌سالی (مدیریت ریسک) است. از طرف دیگر

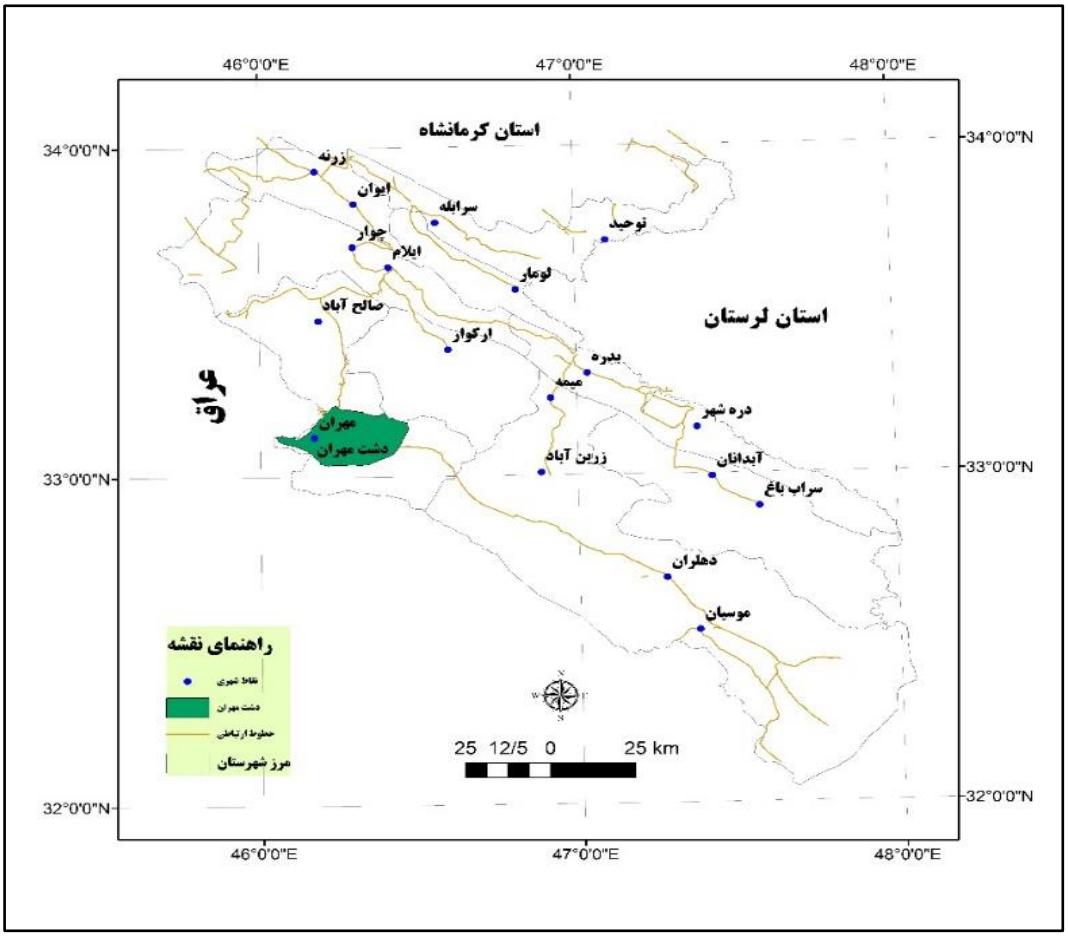
فقدان منابع آبی سطحی دائمی در بسیاری از حوزه‌های آبریز و نیز هزینه نسبتاً بالای تصفیه آن برای مصارف شرب، استفاده از منابع آب زیرزمینی را به صورت امری اجتناب ناپذیر در آورده است. این منابع بدلیل برداشت بیش از اندازه و غیراصولی به منابع جبران ناپذیر تبدیل شده و در برخی از مناطق وضعیت نگران کننده‌ای پیدا کرده اند، لذا بررسی همه جانبه منابع آب و آسیب‌پذیری این منابع نسبت به پدیده خشک‌سالی به منظور ارائه راهکارهای کاهش اثرات این پدیده ضروری می‌باشد. طی چند سال اخیر استان ایلام و به خصوص دشت مهران تحت تأثیرات منفی پدیده خشک‌سالی قرار گرفته و این استان بی‌سابقه‌ترین خشکسالی در طول ۴۰ سال گذشته را در سال آبی۸۷-۱۳۸۶تجربه نموده است (علیمرادی و یارمحمدی، ۱۳۸۹). در این تحقیق سعی شده تا وضعیت سفره آب زیرزمینی و نوسانات فصلی و سالانه آن به منظور آگاهی دقیق از منابع آب زیرزمینی دشت مهران مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

دشت مهران با عرض‌های جغرافیایی ´۰۳ °۳۳ تا ´۱۳ °۳۳ شرقی و طول‌های جغرافیایی ´۰۵ °۴۶ تا ´۱۵ °۴۶ شمالی، در غرب استان ایلام و جنوب غرب ایران واقع شده است (شکل۱). مرز مناطق شرقی این دشت کشور عراق می‌باشد و کلیه منابع آب سطحی و زیرزمینی این دشت در نهایت به کشور عراق تخلیه می‌گردد. متوسط بارندگی و دمای سالانهٔ دشت مهران به ترتیب حدود۲۷۰میلی‌متر و۲۴/۵ درجهٔ سانتی‌گراد می‌باشد، دشت مهران براساس تقسیم‌بندی واحدهای ساختمانی ایران جزو زاگرس چین‌خورده محسوب می‌شود. این واحد ساختمانی در جنوب غربی ایران واقع شده است و پهنای آن حدود۲۵۰ -۱۵۰ کیلومتر تخمین زده می‌شود و احتمالاً در برخی نواحی به زیر زاگرس رورانده کشیده می‌شود. روند عمومی این منطقه تقریباً شمال غربی_جنوب شرقی است که در آن رسوبات پالئوزوئیک، مروزوئیک و ترسیر به طور هم شیب روی هم قرار دارند.

این رسوبات پوشش‌های حاشیهٔ قاره‌ای مشرق پلاتفرم عربستان را تشکیل می‌داده‌اند که در پلیوسن تغییرشکل یافته و چین خورده‌اند. چین‌های موجود در منطقه مورد مطالعه شامل تاقدیس اناران در مناطق شمالی و تاقدیس چنگوله در جنوب و جنوب غرب می‌باشند. لذا دشت مهران به صورت یک ناودیس است که بین تاقدیس‌های اناران در شمال و تاقدیس چنگوله در جنوب قرار دارد و توسط رسوبات ناشی از فرسایش سازندهای اطراف پوشیده شده است. قدیمی‌ترین سازندی که در مهران رخنمون دارد، سازند سروک است که در تاقدیس اناران دیده می‌شود. جدیدترین سازند منطقه سازند بختیاری است که در مناطق جنوبی منطقه دیده می‌شود. سازندهای منطقه به ترتیب از قدیم به جدید عبارتند از : سروک، سورگاه، ایلام، گورپی، آسماری، گچساران، آغاجاری، بختیاری و آبرفت‌های کواترنری.

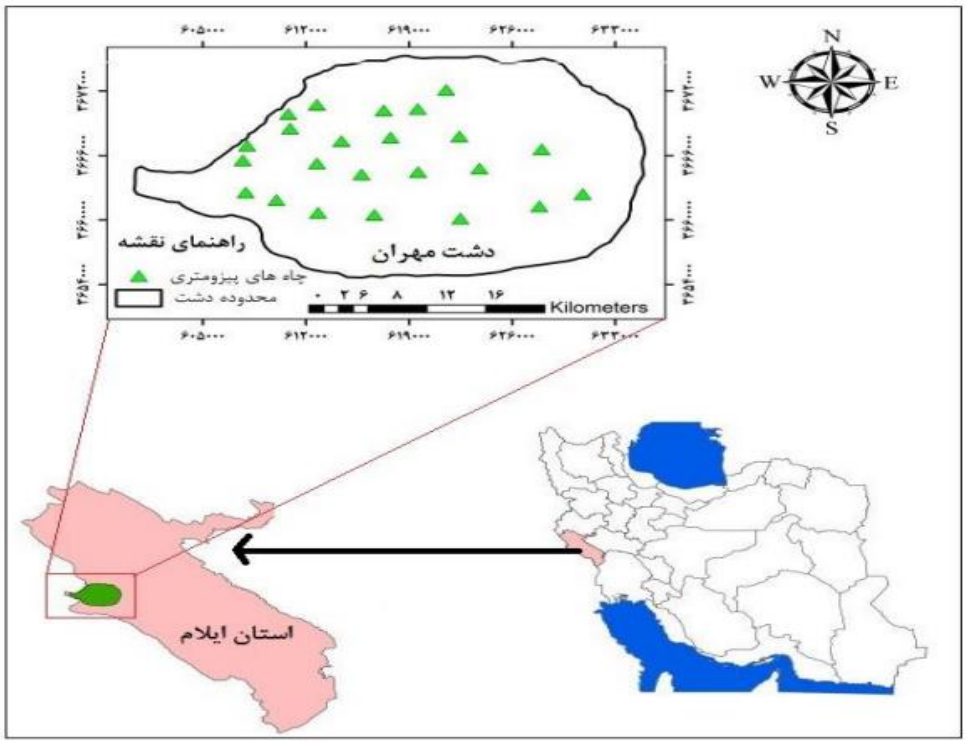


شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

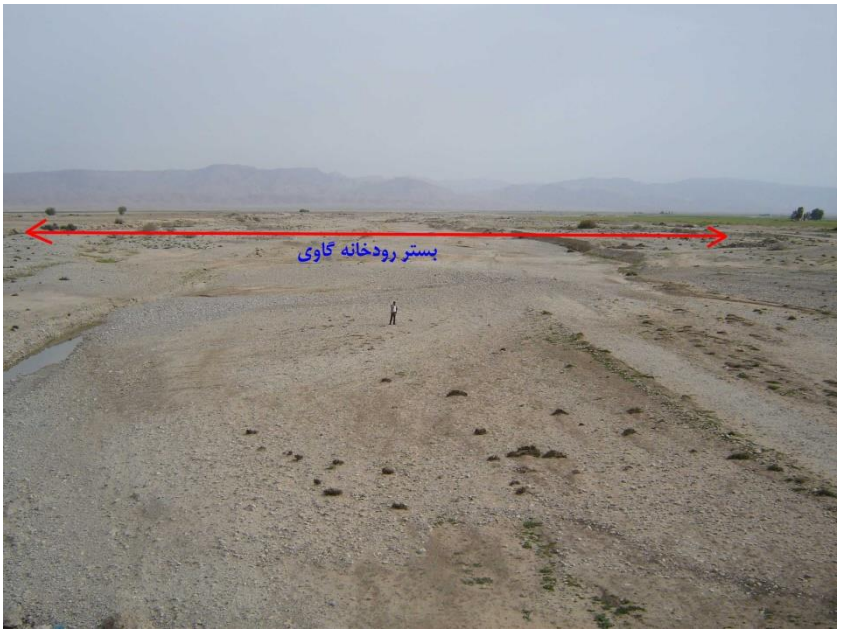
به منظور بررسی وضعیت خشک‌سالی و ترسالی‌های دشت مهران بر اساس داده‌های درازمدت ایستگاه باران‌سنجی مهران تغییرات ماهانه و سالانه میزان بارش در این دشت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (شکل ۲). سپس جهت بررسی اثرات خشک‌سالی‌ها بر میزان آبدهی رودخانه‌های گاوی و کنجانچم، با استفاده از داده‌های ایستگاه‌های هیدرومتری موجود تغییرات میزان آبدهی این رودخانه‌ها بررسی شد. در نهایت به منظور بررسی اثرات خشک‌سالی بر آبخوان دشت مهران، تغییرات تراز آب زیرزمینی دشت مهران بر اساس داده‌های سطح آب تعداد ۲۶ حلقه چاه مشاهده‌ای مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و هیدروگراف واحد دشت و نقشه‌های تغییرات تراز آب زیرزمینی ترسیم گردید. همچنین جهت بررسی اثر چاه‌های بهره‌برداری بر آبخوان دشت مهران افزایش سالانه تعداد چاه‌های دشت مهران مورد توجه قرار گرفت و تعداد تجمعی چاه‌ها طی سال‌های مختلف به هیدروگراف واحد دشت افزوده گردید.

منابع آبی دشـــت مهران رودخلنه‌های گاوی و کنجاچم و آبخوان آبرفتی مهران می‌باشـــند. رودخلنه گاوی از ارتفاعات کبیرکوه در فاصله حدود ۶۰ کیلومتری دشت مهران سرچشمه می‌گیرد. این رودخانه پس از ورود به دشت مهران در سرتاسر مناطق میانی این دشت عبور کرده و سپس در مناطق غربی دشت تغییر جهت داده و پس الحاق به رودخانه کنجانچم به کشور عراق تخلیه می‌گردد. رودخانه گاوی تا محل ورود به دشت مهران دارای آبدهی دائم بوده، لیکن پس از آن به دلیل بستر عریض

و وجود مصالح رودخانه‌ای دانه درشت (شکل۳)، در بیشتر ایام سال به دلیل نفوذ شدید ناپدید می‌گردد و در دشت مهران فقط در مواقع سیلابی دارای آبدهی می‌باشد. در مناطق غربی و خروجی دشت مهران با توجه به اینکه تراز آب زیرزمینی بالاتر از سطح آب رودخانه بوده، لذا رودخانه آبخوان آبرفتی را زهکشی می‌نماید. میانگین آبدهی درازمدت رودخانه گاوی در ورودی دشت مهران حدود ۱/۷۳ مترمکعب بر ثانیه می‌باشد که در سال‌های اخیر کاهش یافته است.



شکل ۲: موقعیت چاه‌های پیزومتری منطقه مورد مطالعه

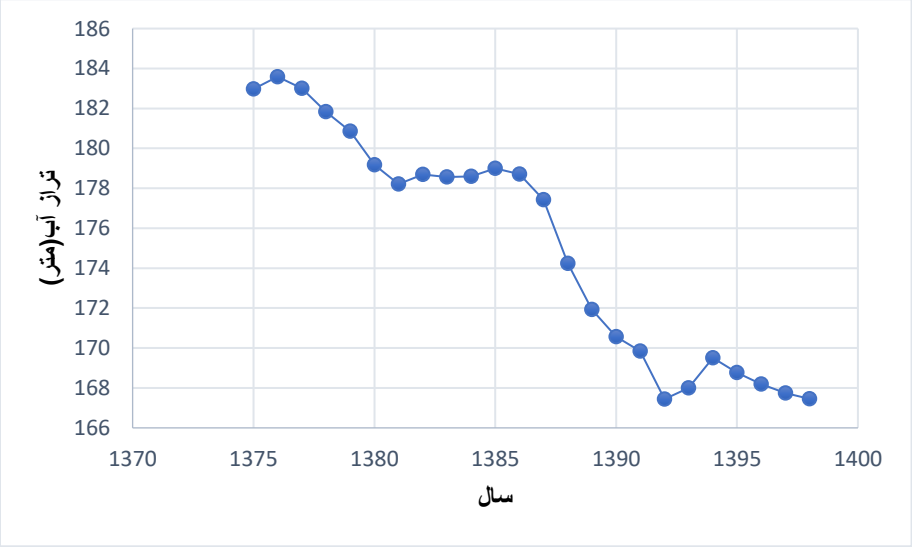


شکل ۳: تصویری از بستر رودخانه گاوی در مناطق میانی دشت مهران (دید به سمت شمال)

رودخانه کنجاچم در غرب دشت مهران واقع شده و مرز بین المللی مابین ایران و عراق را تشکیل می‌دهد. این رودخانه نیز از ارتفاعات کبیرکوه و ارتفاعات شمال شرقی ایلام سرچشمه می‌گیرد. میانگین آبدهی درازمدت این رودخانه در ورودی دشت مهران حدود ۵/۶ مترمکعب بر ثانیه می‌باشد. آبدهی رودخانه کنجاچم نیز طی سال‌های اخیر به دلیل پدیده خشک‌سالی به شدت کاهش یافته است. به منظور استفاده بهینه از آب این رودخانه شبکه آبیاری کنجانچم در سال ۱۳۵۲ احداث شده است.

نتایج وبحث

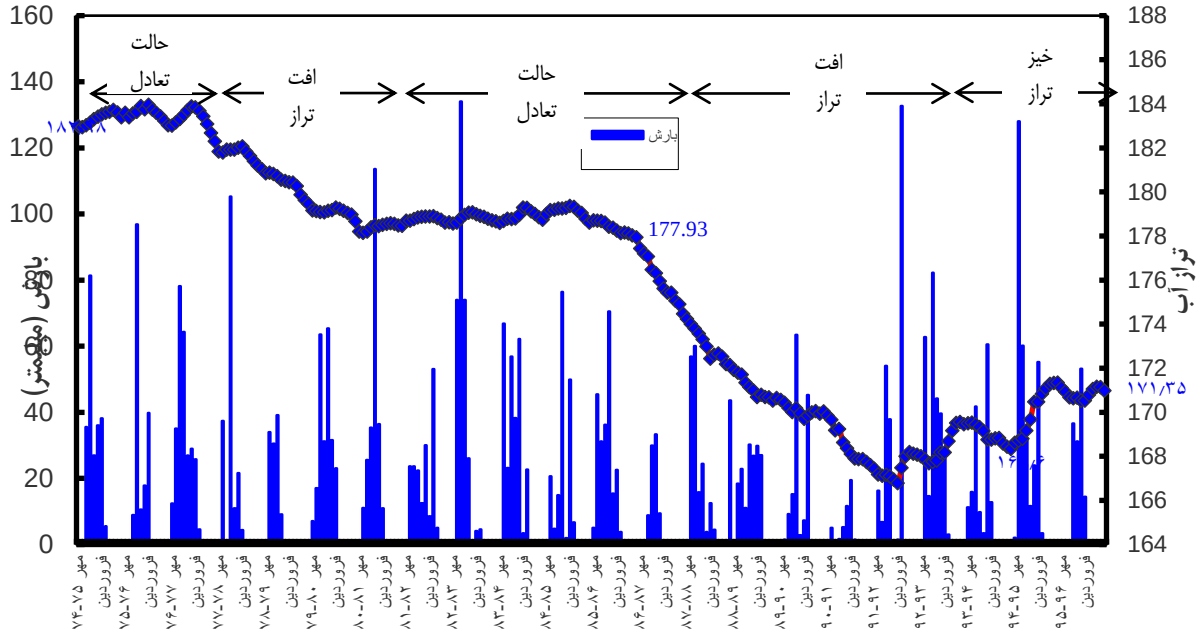
دشت مهران دارای آبخوان غنی و با پتانسیل بالا بوده به طوری که حدود۲۱۰حلقه چاه بهره‌برداری در این دشت حفاری شده که از این تعداد حدود ۱۸۵حلقه فعال بوده و میزان متوسط برداشت سالانه این چاه‌ها حدود۵۰ میلیون متر مکعب می‌باشد. بهره‌برداری بی‌رویه از آبخوان دشت مهران باعث افت تراز آب زیرزمینی شده، لذا به منظور جلوگیری ازتسریع روند افت از سال آبی۸۷-۸۶ به عنوان دشت ممنوعه توسعه بهره‌برداری اعلام گردیده است (علیمرادی و نوروزی، ۱۳۸۶).



شکل۴: نمودار تغییرات تراز آب زیر زمینی در دوره مورد مطالعه

با توجه به شکل(۴) درسال اول دهه ۱۳۷۰ شمسی، تراز آب افزایش نسبی داشته و بعد از آن تا پایان دهه هفتاد دارای شیب نزولی می‌باشد، در ادامه تا اوسط دهه ۸۰ تراز آب تقریباً ثابت است و بعد از آن تا سال‌های اولیه دهه ۹۰ روند نزولی داشته و از سال ۱۳۹۲ تا پایان دوره مورد مطالعه تراز آب زیرزمینی تقریباً ثابت مانده که احتمالاً ناشی از اعمال مدیریت صحیح در بهره‌برداری و استفاده از آب زیرزمینی در دشت مهران بوده است.

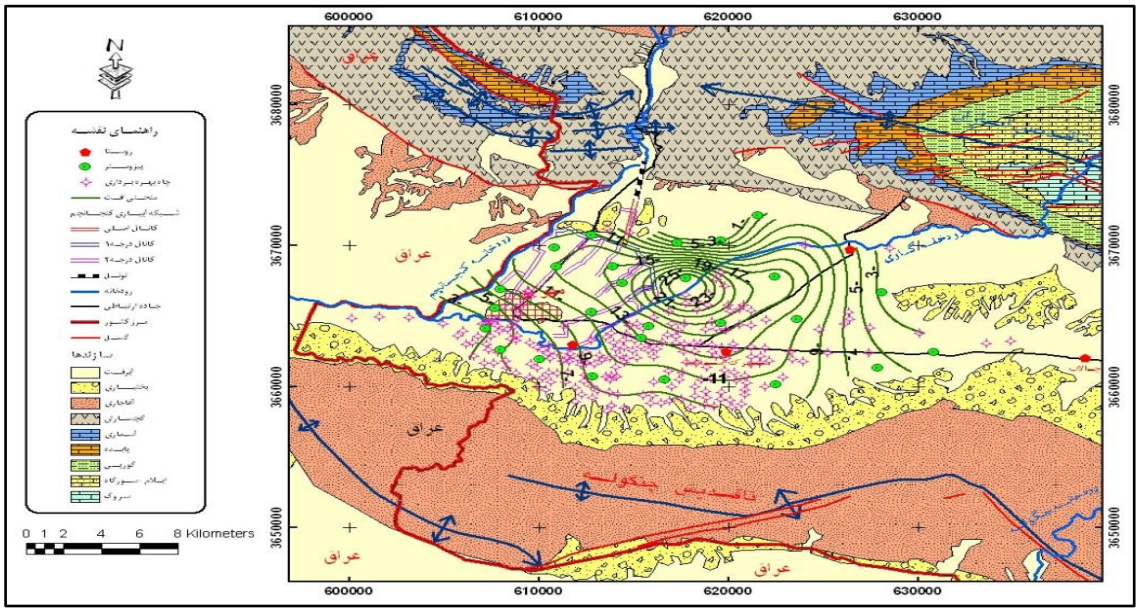
به منظور بررسی نوسانات تراز آب زیرزمینی دشت مهران بر اساس داده‌های سطح آب تعداد ۲۶ حلقه چاه مشاهده‌ای موجود، هیدروگراف واحد برای سال‌های آبی ۷۵-۱۳۷۴تا ۹۶-۱۳۹۵ ترسیم گردید (شکل۵). با توجه به هیدروگراف واحد دشت مهران، تراز آب زیرزمینی طی دوره آماری مذکور حدود ۱۱/۹۹- متر افت داشته است؛ به عبارت دیگر افت متوسط سالانه دشت حدود ۰/۵۴۵ متر می‌باشد.



شکل ۵: هیدروگراف واحد دراز مدت آبخوان دشت مهران (سال‌های آبی ۷۵-۷۴ تا۹۶-۹۵)

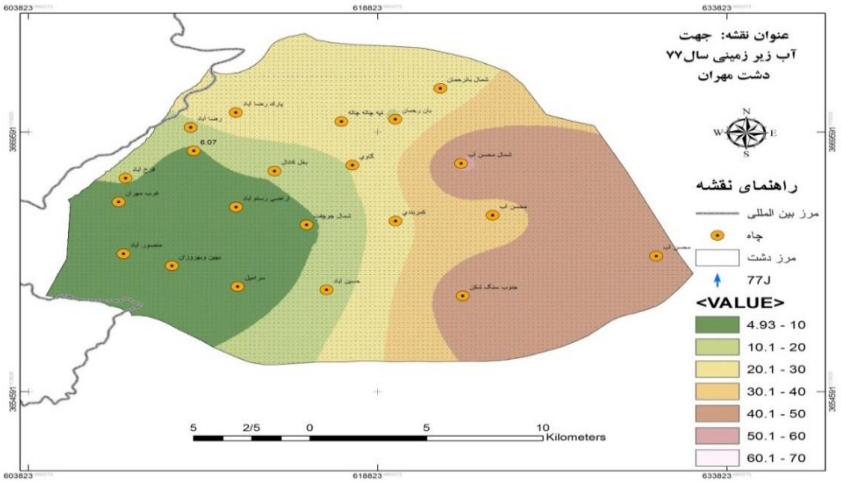
نتایج ارائه شده در شکل (۵) نشان داد که از مهر ماه سال ۸۷-۸۶ افت تراز آبخوان دچار شیب نزولی جدی شده است؛ به طوری که در فروردین ۹۲-۱۳۹۱ به پایین‌ترین سطح و تراز خود رسیده است. این نشان دهنده فشار مضاعف بر این آبخوان بوده است. از طرفی دیگر وضعیت بارش در این دوره یا دهه‌های اخیر در سطح آبخون با شرایط کاهشی مواجه بوده است. هر زمانی که مقدار بارش افزایش پیدا کرده وضعیت تراز موقتاً بالاتر رفته است. به بیانی دیگر در دهه‌های ابتدایی دوره مطالعاتی یعنی در دهه ۷۰ شمسی در سال‌های ۷۵-۱۳۷۴ تا ۷۸-۱۳۷۷ وضعیت تراز آب زیر زمینی آبخوان مهران در بالاترین سطح خود قرار داشته است. به طور کلی وضعیت هیدروگراف واحد در دهه‌های ۸۰ به سمت ۹۰ شمسی از روند بارش تبعیت نکرده و دچار افت جدی شده است. این یعنی اینکه آبخوان تهی شده و میزان خروجی بیش از ورودی است و تعادل و بیلان آب زیرزمینی حفظ نشده است. همان‌طور که در شکل (۵) نیز مشخص شده؛ در سال‌های ۹۳-۱۳۹۲ به بعد تا سال ۱۳۹۶-۹۷ در زمان نزدیک به حال حاضر افزایش خیلی جزئی در وضعیت تراز آب زیر زمینی مبنی بر نوسان افزایشی دیده شده، که این می‌تواند نشان از اعمال برنامه‌های مدیریتی در سطح منابع آبی و کشاورزی دشت بوده است. از طرفی دیگر شواهد این هیدورگراف واحد نشان می‌دهد که در کنار فشار عوامل انسانی بر وضعیت خروجی آبخوان، وضعیت تغییر آب و هواها و افزایش

خشک‌سالی و نوسان و کاهش بارش در سطح منطقه جدی است. این شرایط می‌تواند زنگ هشدار جدی برای دشت مهران و آبخوان مهران باشد. این شیب نزولی از هیدروگراف واحد از وضعیت تراز آب‌های زیرزمینی و از طرفی کاهش جدی در میزان ورودی به آبخوان از طریق بارش باران و برف به شدت جدی می‌باشد. با این شرایط لزوم توجه به مدیریت جدی کشاورزی دشت مهران و همچنین مدیریت جامع آبخیز برای این آبخوان و دشت مهران حائز اهمیت می‌باشد. هر چند در چند سال اخیر فعالیت‌ها و برنامه‌هایی در جهت مدیریت آبخوان مهران انجام شده است، اما در سایه وجود پدیده تغییر اقلیم و گرمایش جهانی از یک طرف و فشاری که از طریق چاه‌های عمیق بر این آبخوان وارد شده، حفظ تراز و تعادل این آبخوان نیاز به زمان بیشتری دارد. یکی از مهم‌ترین موارد در آبخوان‌ها، جهت آب زیرزمینی است. در تحقیق حاضر از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۷ وضعیت جهت آب زیر زمینی در دشت مهران مشخص شده است (شکل ۶).

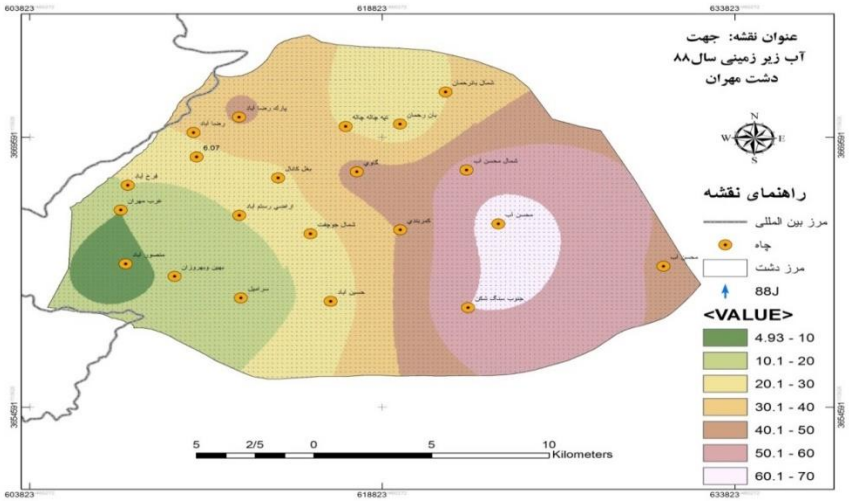


شکل۶: نقشه هم افت درازمدت دشت مهران

پهنه بندی جهت آب زیر زمینی از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۷ در شکل‌های (۷) الی (۹) نشان داده شده است. نتایج نشان داد که در سال۱۳۷۷جهت آب از ۴/۹۳ تا ۷۰ در نوسان است. رنگ سبز که نشان‌دهنده کمترین تغییرات جهت است عمدتاً در نیمه غربی قرار دارد که بتدریج در سال‌های نزدیک به دوره حاضر از مقدار این پهنه کاسته می‌شود. همان‌طور که در سه تصویر شاخص از سال‌های مختلف دهه ۷۰، ۸۰ و ۹۰ شمسی مشخص شده؛ جهت آب بتدریج از دهه ۷۰ به سمت نیمه جنوب غربی تغییر یافته است. بنابراین تغییر متوالی جهت آب به سمت نیمه جنوب غربی در نقشه‌ها مشهود است.

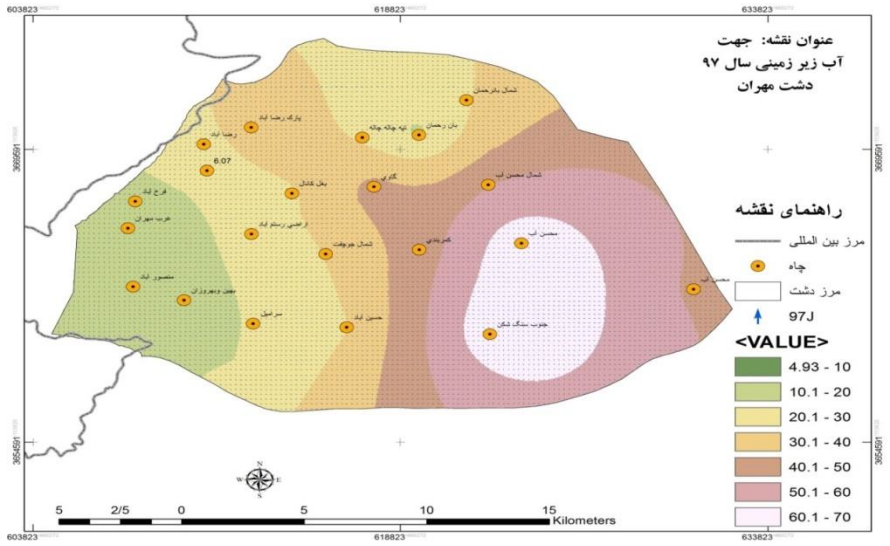


شکل۷: تغییرات جهت آب زیرزمینی در سال ۱۳۷۷ دشت مهران (دهه ۷۰)



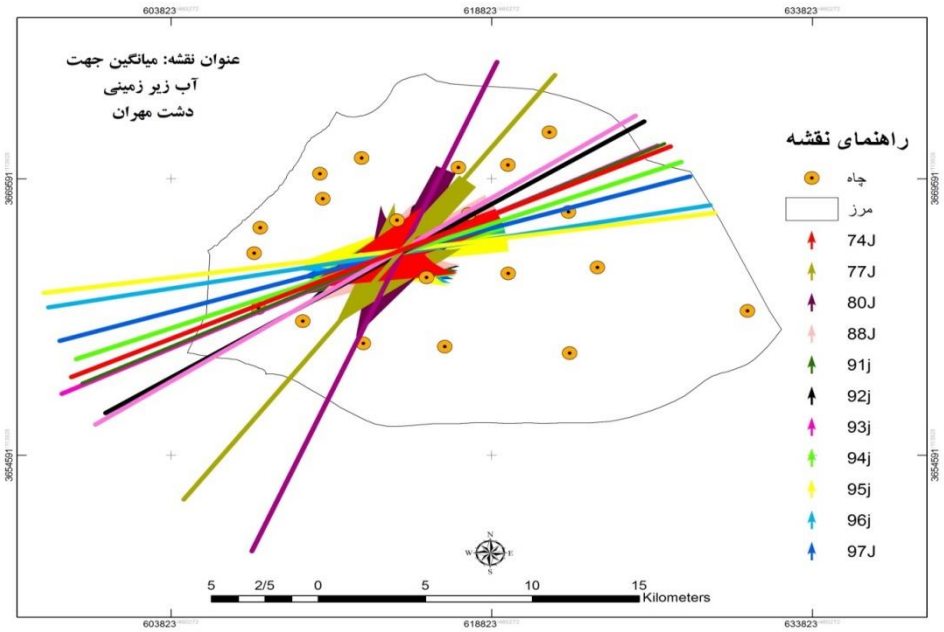
شکل۸: تغییرات جهت آب زیرزمینی در سال ۱۳۸۸ دشت مهران (دهه ۸۰)

در سال‌های نزدیک به دوره حاضر (دهه ۹۰) که تغییرات سال ۱۳۹۷ به عنوان شاخص در شکل (۹) آورده شده است، تغییرات جهت آب زیر زمینی در دشت مهران مشهود است. همان‌طور که مشخص شده طیف رنگ سبز در سال‌های قبل محو شده و طیف رنگ‌های روشن دال بر روند متوالی تغییر جهت آب زیر زمینی آشکار شده است. بنابراین از دهه‌های ۷۰ شمسی به سمت دهه ۹۰ شمسی؛ آب زیرزمینی جهت شمالی شرقی به جنوب غربی پیدا کرده است.



شکل ۹: نقشه تغییرات تراز آب زیرزمینی در سال ۱۳۹۷ دشت مهران (دهه ۹۰)

شکل (۱۰) میانگین جهت آب زیر زمینی برای سال‌های مورد مطالعه مشخص شده است. همان‌طور که مشخص شده است، جهات سال ۸۰ و ۷۷ شمسی تقریباً شمالی – جنوبی بوده که در دیگر سال‌ها عمدتاً شمال شرقی – جنوب غربی تغییر یافته است.



شکل (۱۰): نقشه جهت آب زیر زمینی در دشت مهران در دوره بلند مدت (در سه دهه ۷۰ ، ۸۰ و ۹۰) شمسی

نتیجه‌گیری

خشک‌سالی تقریباً بر کلیه جنبه‌های زندگی و بخش‌های جامعه به طور مستقیم یا غیرمستقیم تأثیر می‌گذارد، علی‌الخصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک به علت وجود نوسانات شدید در بارش‌های این مناطق و آسیب‌پذیری بیشتر

محیط در مقابل این پدیده، وقوع خشک‌سالی با درجات متفاوت، اثر زیان‌باری بر بخش‌های کشاورزی، صنعت، آب و غیره دارد. بنابراین به منظور بررسی نوسانات تراز آب زیرزمینی دشت مهران بر اساس داده‌های سطح آب تعداد۲۶ حلقه چاه مشاهده‌ای موجود، هیدروگراف واحد برای سال‌های آبی ۷۵-۱۳۷۴تا ۹۶-۱۳۹۵ترسیم گردیده است. با توجه به هیدروگراف واحد دشت مهران، تراز آب زیرزمینی طی دوره آماری مذکور حدود ۱۱/۹۹- متر افت داشته به عبارت دیگر افت متوسط سالانه دشت حدود ۰/۵۴۵ متر می‌باشد. نتایج نشان داد که از مهر ماه سال ۸۷-۱۳۸۶ افت تراز آبخوان دچار شیب نزولی جدی شده است؛ به طوری که در فروردین ۹۲-۱۳۹۱ به پایین‌ترین سطح و تراز خود رسیده است. این نشان دهنده فشار مضاعف بر این آبخوان بوده است. هر زمانی که مقدار بارش افزایش پیدا کرده وضعیت تراز موقتاً بالاتر رفته است. به بیانی دیگر در دهه‌های ابتدایی دوره مطالعاتی یعنی در دهه ۷۰ شمسی در سال‌های ۷۵-۱۳۷۴ تا ۷۸-۱۳۷۷ وضعیت تراز آب زیرزمینی آبخوان مهران در بالاترین سطح خود قرار داشته است. به طور کلی وضعیت هیدروگراف واحد در دهه‌های ۸۰ به سمت ۹۰ شمسی از روند بارش تبعیت نکرده و دچار افت جدی شده است. این یعنی اینکه آبخوان تهی شده و میزان خروجی بیش از ورودی است و تعادل و بیلان آب زیرزمینی حفظ نشده است. همان‌طور که در شکل (۵) نیز مشخص شده است، در سال‌های ۹۳-۱۳۹۲ به بعد تا سال ۹۷-۱۳۹۶ در زمان نزدیک به حال حاضر افزایش خیلی جزئی در وضعیت تراز آب زیرزمینی دیده شده است، که این می‌تواند نشان از اعمال برنامه‌های مدیریتی در سطح منابع آبی و کشاورزی دشت باشد.

همچنین یکی از مهم‌ترین موارد در آبخوان‌ها، جهت آب زیرزمینی است. در تحقیق حاضر از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۷ وضعیت جهت آب زیرزمینی در دشت مهران مشخص شده است. پهنه‌بندی جهت آب زیرزمینی از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۷ در شکل‌های ۷ ، ۸ و ۹ مشخص شده است. نتایج نشان داد که در سال۱۳۷۷ تراز آب زیرزمینی از ۴/۹۳ تا ۷۰ در نوسان است. رنگ سبز که نشان‌دهنده کمترین تغییرات جهت است عمدتاً در نیمه غربی قرار دارد که به تدریج در سال‌های نزدیک به دوره حاضر از مقدار این پهنه کاسته می‌شود. همان‌طور که در سه تصویر شاخص از سال‌های مختلف دهه ۷۰ ، ۸۰ و ۹۰شمسی مشخص شده؛ جهت آب به تدریج از دهه ۷۰ به سمت نیمه جنوب _غربی تغییر یافته است. بنابراین تغییر متوالی جهت آب به سمت نیمه جنوب _غربی در نقشه‌ها مشهود است. در سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۷، در سال‌های نزدیک به دوره حاضر (دهه ۹۰) که تغییرات سال ۱۳۹۷ به عنوان شاخص در شکل (۹) آورده شده است، تغییرات جهت آب زیرزمینی در دشت مهران مشهود است. همان‌طور که مشخص شد طیف رنگ سبز در سال‌های قبل محو شده و طیف رنگ‌های روشن دال بر روند متوالی تغییر جهت آب زیرزمینی آشکار شده است. بنابراین از دهه‌های ۷۰ شمسی به سمت دهه ۹۰ شمسی، آب زیرزمینی جهت شمالی شرقی به جنوب غربی پیدا کرده است. نتایج این تحقیق با تحقیقات صورت گرفته توسط طالبی و همکاران (۱۳۹۰)، عظیمی و همکاران (۱۳۹۶)، روشان و همکاران (۱۳۹۸) که عامل اصلی افت آب زیرزمینی را در درجه اول بهره‌برداری غیر اصولی از منابع آب زیرزمینی ذکر کردند مطابقت دارد. به نظر می‌رسد روند رو به رشد تعداد چاه‌های بهره‌برداری و به دنبال آن افزایش

برداشت و تخلیه از سفره آب زیرزمینی از یک سو و وجود خشک‌سالی‌های پیاپی از سوی دیگر سبب افت مستمر سطح آب زیرزمینی دشت مهران شده است. تغذیه مصنوعی می‌تواند در بهبود وضعیت ذخایر آب زیرزمینی نقش چشمگیری داشته باشد. احداث آب‌بندهای جدید خصوصاً در نقاط شمالی و شرقی دشت، کنترل و مهار جریانات سطحی و به کارگیری فرآیندهای آبخیزداری، توسعه و ترمیم پوشش گیاهی که این علاوه بر کنترل فرسایش امکان نفوذ آب به اعماق زیرین خاک را فراهم می‌سازد.

منابع

احمدی آ.، نوحه گر، م.، سلیمانی مطلق، ا. و طایی سمیرمی، م. (۱۳۹۴). بررسی خشک‌سالی آب زیرزمینی با استفاده از شاخص‌های SWI و GRI در آبخوان محدوده مطالعاتی مرودشت خرامه استان فارس. نشریه مهندسی آبیاری و آب ایران، دوره ۲۰، شماره ۲۱، ص ۱۱۸-۱۰۵.

اکرامی، م.، ملکی نژاد، ح. و اختصاصی، م. (۱۳۹۰). بررسی تأثیر خشک‌سالی اقلیمی بر آبدهی برخی از قنوات دشت یزد اردکان. همایش بین المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب. مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی. ۲ اسفند ۱۳۹۰، یزد، ایران.

بختیاری عنایت، ب.، ملکیان، آ. و سلاجقه، ع. (۱۳۹۴). آنالیز همبستگی پایه زمانی و تأخیر زمانی بین خشک‌سالی اقلیمی و خشک‌سالی آبشناختی دشت هشتگرد. نشریه تحقیقات آب و خاک ایران، دورهٔ ۴۶، شمارهٔ ۴، ص: ۶۱۶-۶۰۹.

حجازی جهرمی، ک. و شمس‌نیا، س. ا. (۱۳۸۹). بررسی تاثیر خشک‌سالی و افت سطح آب بر روند تغییرات کیفی آب زیرزمینی جهت مصارف کشاورزی (مطالعه موردی: دشت مرودشت، استان فارس). چهارمین همایش مهندسی محیط زیست. دانشگاه تهران. ۱۰ ابان ۱۳۸۹، تهران، ایران.

خسروی دهکردی، ا.، میرعباسی نجف آبادی، ر.، صمدی بروجنی، ح. و قاسمی دستگردی، ا. (۱۳۹۸). پایش و پیش‌بینی خشک‌سالی‌های آب زیرزمینی دشت شهرکرد با استفاده از شاخص GRI و مدل زنجیره مارکف. نشریه هیدروژئولوژی، دوره ۴، شماره ۱، ص۱۲۵-۱۱۱.

روشان، س.ح، حبیب نژاد، ر، کاکا شاهدی، م. (۱۳۹۸). بررسی روند تغییرات تراز آب زیرزمینی و شاخص های خشکسالی GRI و SWI در دشت ساری. نشریه فضای جغرافیایی، دوره ۱۹، شماره ۶۷، ص ۱۴۶-۱۳۱.

صیف، م.، مساعدی، ا. و محمدزاده، ح. (۱۳۹۰). بررسی خشک‌سالی هیدروژئولوژیکی آبخوان دشت فسا با استفاده از شاخص منبع آب زیرزمینی (GRI). پانزدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران. دانشگاه خوارزمی تهران. ۲۳ آذر ۱۳۹۰، تهران، ایران.

طالبی، ع.، ایمانی، م. و دستورانی، م. ت. (۱۳۹۰). بررسی اثر خشک‌سالی بر کاهش سطح آب‌های زیرزمینی و آبدهی قنوات در دشت بهاباد یزد. همایش بین المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب. مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی. ۲ اسفند ۱۳۹۰، یزد، ایران.

عظیمی، س.، اژدری مقدم، م. و هاشمی منفرد، س، آ. (۱۳۹۶). ارزیابی پراکنش مکانی و ارتباط وقوع خشک‌سالی با کاهش کیفیت آب‌های زیرزمینی برپایه شاخص‌های GRI در محیط (GIS) مطالعه موردی: ۶۰۹ دشت ایران. نشریه پژوهش‌های اقلیم شناسی، دوره ۸، شماره ۳۰، ص ۸۹-۷۳.

علیمرادی، ص. و یارمحمدی، ا. (۱۳۸۹). بررسی تاثیرات خشک‌سالی بر آبخوان دشت مهران درسیستم اطلاعات جغرافیایی. نخستین کنفرانس پژوهش‌های کاربردی منابع آب ایران. دانشگاه صنعتی کرمانشاه. ۲۱ اردیبهشت ۱۳۸۹، کرمانشاه، ایران.

محمدجانی، ا. و یزدانیان، ن. (۱۳۹۳). تحلیل وضعیت بحران آب در کشور و الزامات مدیریت آن. فصلنامه روند، دوره ۲۱، شماره‌های ۶۵ و ۶۶، ص ۱۴۴-۱۱۷.

محمدی، ص.، ناصری، ف. و نظری‌پور، ح. (۱۳۹۷). بررسی تغییرات زمانی و اثر خشک‌سالی هواشناسی بر منابع آب زیرزمینی دشت کرمان با استفاده از شاخص‌های بارش استاندارد (SPI) و منابع آب زیرزمینی (GRI). نشریه اکوهیدرولوژی، دوره ۵، شماره ۱، ص ۲۲-۱۱.

مرتضایی فریزهندی، ق.، لطفی مغانجوقی، ج.، خلیقی سیگارودی، ش.، محسنی ساروی، م. و نظری سامانی، ع. ا. (۱۳۹۹). تحلیل و بررسی شاخص‌های خشک‌سالی هیدرولوژیکی استان کردستان. نشریه مهندسی و مدیریت آبخیز، جلد ۱۲، شماره ۲، ص ۴۵۳-۴۴۲.

مصباح زاده، ط. و فرشاد سلیمانی، س، (۱۳۹۷). بررسی روند زمانی خشک‌سالی هیدرولوژیک و هواشناسی در حوزه آبخیز کرخه. نشریه علمی پژوهشی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، سال ۱۲، شماره ۴۰، ص ۱۱۵-۱۰۵.

مقصود، ف.، یزدانی، م.، رحیمی، م.، ملکیان، آ. و ذوالفقاری، ع. ا. (۱۳۹۵). مقایسه کارایی مدل شبکه عصبی مصنوعی، سری زمانی و مدل ترکیبی ANN-ARIMA در مدل‌سازی و پیش‌بینی شاخص منبع آب زیرزمینی (GRI) (مطالعه موردی: جنوب استان قزوین). مجله علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، دوره ۱۰، شماره ۳۳، ص۵۷-۴۷.

ملکی نژاد، ح. و پورشرعیاتی، ر. (۱۳۹۰). بررسی روند خشک‌سالی در دشت مروست با استفاده از شاخص منبع آب زیرزمینی GRI. چهارمین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران. دانشگاه صنعتی امیرکبیر. ۱۳اردیبهشت ۱۳۹۰، تهران، ایران.

میراکبری، م.، مرتضایی فریزهندی، ق. و محسنی ساروی، م. (۱۳۹۷). بررسی تأثیر خشک‌سالی هواشناسی بر منابع آب سطحی و زیرزمینی توسط شاخص‌های SDI ، SPEI، SPI و GRI. نشریه علمی- پژوهشی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، دوره۱۲، شماره ۴۲، ص: ۸۱-۷۰.

نجفی توبورآباد، س. و جلیلی، ل. (۱۳۹۰). بررسی روند خشک‌سالی دشت اردبیل براساس شاخص منبع آب زیرزمینی (GRI) با استفاده از GIS. اولین کنگره ملی علوم و فناوری های نوین کشاورزی. دانشگاه زنجان. ۱۹ شهریور ۱۳۹۰، زنجان، ایران.

Abhishek, A., Channaveerappa, P. and Dodamani. B.M. (2016). Comparison of two hydrological drought indices. Perspectives in Science, 8(2016), pp: 626-628.

Mendicino, G., Senatore, A. and Versace, P. (2008). A groundwater resource index (GRI) for drought monitoring and forecasting in a Mediterranean climate. Journal of Hydrology, 357(3-4), pp: 282-302.

Nico, W., Van Lanen, A.J. and Loon, A.F. (2010). Indicators for drought characterization on a global scale. Wageningen, Netherlands, Water and Global Change, 24, pp: 80-93.

Investigating of the amount and direction of Mehran plain Groundwater drop in GIS

Ali Abbasinya[1], Jafar Morshedi[2*], Manije Zohourian[2] and Gabrail Ghorbanian[2]

1) PhD Student. Department of Geography, Ahvaz Brench, Islamic Azad university, Ahvaz, Iran.

2) Department of Geography, Ahvaz Brench, Islamic Azad university, Ahvaz, Iran

***Correspondence author**: jafarmorshedi@gmail.com

Received Data: 2022. 01. 10 **Accepted Data: 2022. 02.26**

Abstract

Due to the importance of climatic parameters, especially rainfall and its effect on water resources, in this study meteorological drought and its effect on groundwater source in Mehran plain and its seasonal and annual fluctuations over a period of 23 years (1995-2017) was invistigated. At the first, after collecting data and information from sampling wells, exploitation wells and exploration wells and preparing the geological map of the region, level maps and changes in the alluvial aquifer of Mehran in the information system environment was drawn geographically. In order to investigate the fluctuations of the groundwater level of the aquifer, a hydrograph of the period unit was drawn. Standard precipitation values in Mehran rain gauge station and plain groundwater index were obtained in multiple time scales The results showed that the rate of groundwater level drop in this 23-year period was about 1.99 meters. The highest rate of decline was observed in 2007-2008 and 2011-2012 at the rate of 0.65 per year, the main reason for which was the groundwater abstraction with a sharp decrease in rainfall and drought. As a result, groundwater quality has changed. The results of this study showed that the decrease in groundwater level has changed its direction in Mehran plain. This change of direction is evident over time for three consecutive decades. For example, in the 70s and 80s, it was north-south; Fog has shifted north-southwest in recent years, although this change is minor in some years, but over time these changes due to groundwater decline are significant.

Keywords: Groundwater, Mehran plain, dry season, hydrograph.