

مقدمه

کشور ایران در منطقه خشک و نیمه خشک قرار گرفته است لذا باید خشکی و خشکسالی را به عنوان پدیده‌های طبیعی پذیرفته و از منابع موجود بر حسب شرایط زمان و مکان بیشترین بهره‌رسانی را برد. این موضوع سبب گردیده است تا مردم بومی و دولتمردان به فکر چاره‌جویی و ارائه راه‌حلی برای کاهش اثر زیانبار آن‌ها باشند که بهره‌گیری از سیلاب‌ها جهت تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها، راهبردی برای تقویت و توسعه منابع آبی است که از دیر باز مورد توجه کارشناسان و روستائیان مناطق مختلف ایران بوده است به طوری که پیشینه تغذیه مصنوعی در ایران به ۳۰۰۰ سال پیش باز می‌گردد [۷]. نگهداری و بهره‌برداری از آب‌های سطحی در مناطق خشک، با روش‌های مختلف از قبیل طرح‌های آبخوانداری، احداث بندها و غیره صورت می‌پذیرد که بی‌شک بر کمیت و کیفیت منابع آب زیرزمینی تأثیرگذار بوده و در توسعه پایدار منابع آب زیرزمینی منطقه طرح مفید می‌باشد [۹]. در حال حاضر برای استحصال آب با اهداف مورد نظر در ایران، از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. یکی از روش‌ها، بهره‌برداری از سیلاب‌ها با استفاده از روش پخش سیلاب بر آبخوان‌هاست که پایش عملکردهای آن در زمینه‌های مختلف در دست انجام می‌باشد [۱۲]. ترتیب خاصی در نوع پارامترهای مورد اندازه‌گیری در هر یک از مواردی که تغییر کیفیت آب زیرزمینی مورد انتظار است، وجود دارد. به عنوان مثال، در جایی که طرح تغذیه مصنوعی در محدوده اراضی آبیاری شده، انجام شده و به‌ویژه اگر قرار باشد، آب برای اهداف خانگی نیز مورد مصرف قرار گیرد، مهم‌ترین عامل مورد اندازه‌گیری غلظت نیترات است، اگر آب زیرزمینی برای آبیاری به مصرف می‌رسد، هدایت الکتریکی مهم‌ترین عامل مورد اندازه‌گیری می‌باشد. در مناطقی که مسایل مربوط به انباشتگی تدریجی نمک در برخی از پروژه‌های تغذیه مصنوعی مورد توجه مدیریت منابع آب قرار گیرد، اندازه‌گیری پارامترهای کلی نظیر TDS و یا هدایت الکتریکی می‌تواند برای مقاصد کنترل حجم نمک‌ها کافی باشد [۶]. به‌طور کلی برای تضمین موفقیت یک طرح تازه نمی‌توان تنها به تجربه کشورهای دیگر بسنده کرد، بلکه پس از اجرای چند طرح لازم است در مورد عملکرد و مشکلات دوره بهره‌برداری، کمبودهای این طرح‌ها، اطلاعات و آمار جمع‌آوری کرده و در اجرای طرح‌های جدید از آنها استفاده کرد. لذا جهت بررسی و ارزیابی چگونگی این تأثیرگذاری نیاز به مطالعه دقیق و

تأثیر پخش سیلاب بر شوری آب زیرزمینی (مورد مطالعه: پخش سیلاب دهندر، هشتمندی - استان هرمزگان)

حمید مسلمی^۱، سعید چوپانی^۲، علیجان آبکار^۳
تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۲/۲۰

چکیده

طرح پخش سیلاب دهندر هشتمندی مساحتی حدود ۴۵۰ هکتار دارد و در جنوب شرقی هرمزگان واقع شده است. یکی از مهم‌ترین شاخص‌های تعیین اثرات طرح‌های تغذیه مصنوعی اندازه‌گیری قابلیت هدایت الکتریکی در چاه‌های تحت تأثیر است. بدین منظور اقدام به تهیه نقشه‌های هم‌هدایت الکتریکی با استفاده از نرم‌افزار Surfer تهیه گردید. برای این‌که نقش پخش سیلاب بر کاهش شوری آبخوان مشخص شود، چاه‌های که در محدوده‌ی پخش سیلاب بود با چاه‌های که در فاصله دورتر نسبت به پخش سیلاب قرار داشتند (چاه‌های شاهد) مقایسه شدند. مقایسه قابلیت هدایت الکتریکی چاه‌ها نشان داد که هدایت الکتریکی کل سفره رو به افزایش است ولی مقدار آن در محدوده‌ی متأثر از پخش سیلاب به مراتب کمتر از نقاط دیگر است. به طوری که مقدار هدایت الکتریکی در چاه شماره ۵ که در نزدیکی عرصه پخش سیلاب قرار دارد از ۸۰۰ میکروزیمنس بر سانتی متر قبل از احداث پخش سیلاب به ۷۱۰ میکروزیمنس بر سانتی متر بعد از احداث پخش سیلاب کاهش یافته است. اما در چاه شماره ۱۱ که در انتهای دشت و در فاصله دورتر نسبت به سیستم پخش سیلاب قرار دارد، مقدار هدایت الکتریکی از ۷۱۰ به ۷۸۶ میکروزیمنس افزایش یافته است.

کلید واژه‌ها: پخش سیلاب، چاه کشاورزی، دشت هشتمندی، کاهش شوری.

۱- نویسنده مسئول مقاله و کارشناس ارشد مهندسی منابع طبیعی - آبخیزداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات سیرجان، پست الکترونیک: Hamidmoslemi65@gmail.com

۲- مربی بخش حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی بندرعباس، ایران

۳- استادیار، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان.

تحقیق در مورد اثرات کمی و کیفی آن بر منابع آب منطقه می‌باشد. نتیجه این کار با دستیابی به اثرات مثبت یا منفی کمی طرح بر منابع آب منطقه می‌تواند جهت مدیریت و برنامه‌ریزی اینگونه طرح‌ها و مکان‌یابی مناسب آنها مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

معرفی پخش سیلاب و منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز دهندر، در جنوب شرقی ایران و در محدوده‌ی بین عرض‌های جغرافیایی $27^{\circ}14'8''$ تا $27^{\circ}15'58''$ شمالی و طول‌های جغرافیایی $57^{\circ}32'33''$ تا $57^{\circ}44'45''$ شرقی، در شرق شهر هشتبندی و در فاصله ۷ کیلومتری آن قرار دارد. این دشت دارای وسعتی بیش از 564 کیلومتر مربع با طول متوسط 30 کیلومتر و با عرض متوسط 18 کیلومتر، طول آبراهه اصلی 28 کیلومتر، شیب آبراهه اصلی $13/5$ درصد، ارتفاع متوسط 711 متر، شیب متوسط وزنی 13 درصد و محیط حوزه 119 کیلومتر و زمان تمرکز به‌روش کریپچ $2/54$ ساعت برآورد گردیده است. از نظر خاک‌شناسی خاک‌های منطقه عمدتاً جزء رده‌های آنتی سول و اریدی سول بوده و رژیم رطوبتی آنها توریک و رژیم حرارتی هایپرترمیک می‌باشد. این دشت از دیدگاه زمین‌شناسی بین زون‌های مکران و سنندج - سیرجان قرار دارد. سیستم پخش سیلاب از نوع گسترشی است که در دو فاز و در سطح 219 هکتار در سال 1384 اجرا گردیده که شامل بند انحرافی، کالورت آب‌گیری، کانال آبرسان، عرصه‌های پخش و کانال برگشت می‌باشد. همچنین یک دستگاه سد خاکی به ارتفاع $5/5$ متر در خروجی سیستم احداث گردید. سیستم در دشت سرآپانداز قرار دارد و آبرفت پخش سیلاب از جنس کنگلومرای میوسن با عمق 50 متر و نفوذپذیری آبرفت بسیار بالا، بدون میان‌لایه‌های مارن در

ارتفاعات و قله‌هاست که در بستر است که خود موجب عدم شوری و تقویت املاح و تصفیه طبیعی آب می‌شود. ضریب گل‌آلودگی آب سطحی حدود 35 درصد و درجه شفافیت آب زیرزمینی خوب می‌باشد. اولین سیلاب در آبان ماه 1385 وارد سیستم شد. بیش‌ترین سیلاب در دی ماه 1388 وارد سیستم گردیده است.

وضعیت اقلیمی منطقه مورد مطالعه

براساس تحلیل و آمار اطلاعات ایستگاه‌های باران‌سنجی مجاورحوزه (چراغ‌آباد) از سال $1392-1384$ متوسط بارندگی سالانه دشت 146 میلی‌متر در سال برآورد گردیده که تغییرات بارندگی در طول سال‌های مختلف نسبتاً زیاد می‌باشد. تعداد ماه‌های خشک در سال 9 ماه و تعداد ماه‌های مرطوب 3 ماه در سال می‌باشد. میزان رطوبت نسبی متوسط سالانه 54 درصد و میزان متوسط درجه حرارت سالیانه در حوزه $26/7$ برآورد گردیده است. دمای حداکثر مطلق برابر $49/5$ درجه سانتی‌گراد در تیرماه و حداقل مطلق به 1 درجه سانتی‌گراد در ماه دی و بهمن و آذر می‌رسد. میزان تبخیر پتانسیل متوسط سالیانه به 3130 میلی‌متر در سال برآورد گردیده است. این حوزه از نظر طبقه‌بندی اقلیمی جز اقلیم خشک قرار می‌گیرد.

روش پژوهش

ابتدا اطلاعات موجود که شامل نقشه موقعیت مکانی (چاه‌های کشاورزی) و نیز سیستم پخش سیلاب دهندر و همچنین داده‌های شوری چاه‌ها جمع‌آوری شد. به منظور بررسی تاثیر پخش سیلاب بر شوری آب زیرزمینی منطقه، ابتدا آمارهای کیفی چاه‌های انتخابی بهره‌برداري محدوده دشت به وسعت $58/8$ کیلومترمربع از شرکت



نصویر ۱- نماهایی از عرصه پخش سیلاب دهندر

Image 1. Shots of Dehandar floodwater spreading

آخرین اطلاعات شرکت آب منطقه‌ای هرمزگان در سال ۱۳۹۳ بالغ بر ۴۰ میلیون مترمکعب در سال برآورد شده است. انتخاب محدوده بیان آب زیرزمینی بر اساس مواردی نظیر جانمایی چاه‌های مشاهده‌ای، محل‌های تجمع چاه‌های بهره‌برداری، زمین‌شناسی محدوده مطالعاتی و خطوط هم‌تراز آب زیرزمینی صورت گرفته است. شکل شماره قسمتی از نقشه زمین‌شناسی که در محدوده مورد مطالعه قرار گرفته را نشان می‌دهد.

متوسط عمق و آبدهی چاه‌ها

عمق متوسط سطح آب چاه‌های منطقه در سال ۸۴ و ۹۳ به ترتیب برابر ۳۳/۰۵ و ۳۸/۴۲ متر می‌باشد. به‌طور کلی چاه‌های موجود از سمت شرق به سمت غرب از عمق آن‌ها کاسته می‌گردد و بیش‌ترین این چاه‌ها در فاصله سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۰ در منطقه حفاری گردیده‌اند. البته از سال‌های ۱۳۸۰ به بعد نیز تعدادی چاه در منطقه حفاری شده است. متوسط آبدهی چاه‌ها در منطقه برابر ۱۵ لیتر بر ثانیه بوده و حداکثر و حداقل آبدهی به ترتیب ۱ و ۷۵/۶ لیتر بر ثانیه می‌باشد.

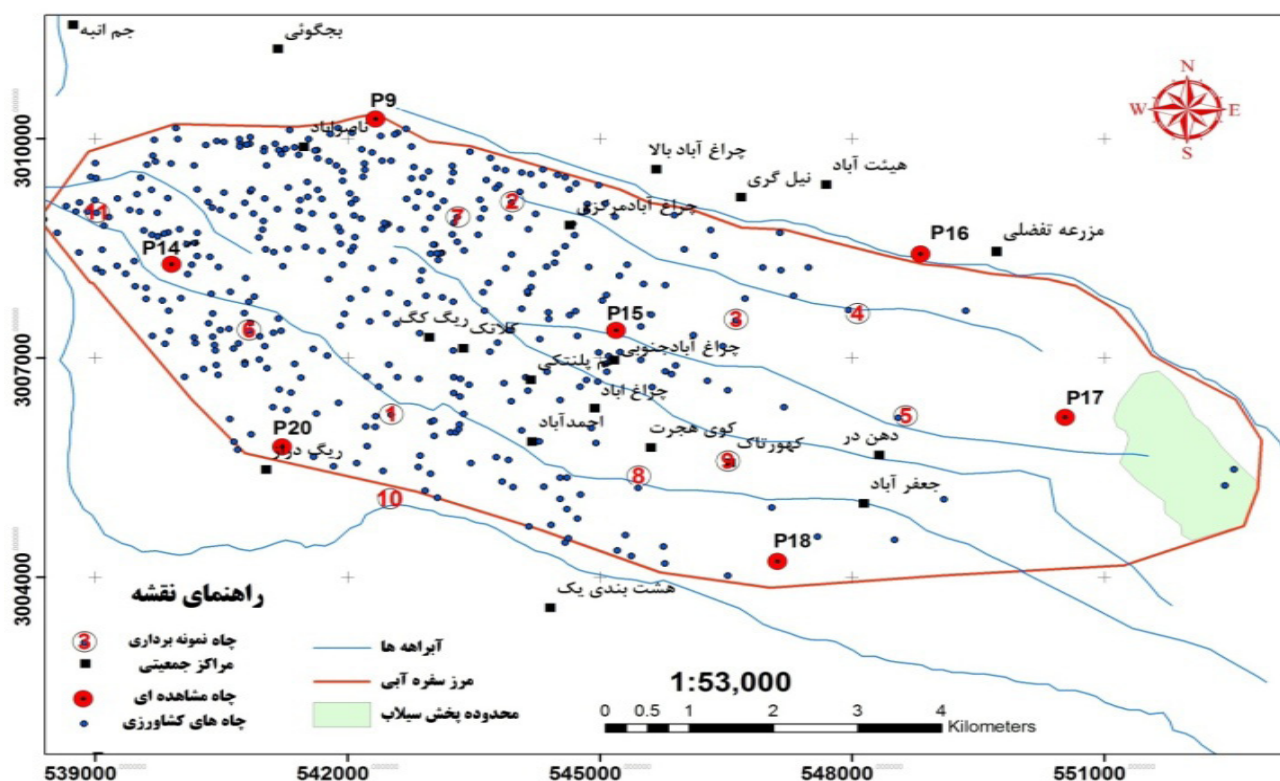
سطح زیرکشت و تعداد چاه‌های بهره‌برداری قبل و بعد از اجرای پخش سیلاب
سطح اراضی کشاورزی پایین دست به‌استناد مطالعات اولیه برای

آب منطقه‌ای در طی سال‌های ۸۴ الی ۹۲ جمع‌آوری شد، پس از آن تعداد ۱۱ چاه بهره‌برداری از روی نقشه و نیز بازدید میدانی به‌صورت شبکه‌ای جهت پایش داده‌های کیفی انتخاب شدند. (برای ارزیابی شوری آب زیرزمینی دشت هشتبندی از ۱۱ حلقه چاه بهره‌برداری عمیق در دو دوره که به ترتیب منطبق با انتهای فصل مرطوب و انتهای فصل خشک منطقه می‌باشد، صورت گرفت). سپس کموگراف آبخوان آبرفتی منطقه، نقشه تیسن چاه‌های بهره‌برداری و نقشه هدایت الکتریکی آب تهیه و ارائه گردید. لازم به‌ذکر است که جهت مقایسه میزان تاثیر پخش سیلاب، میزان هدایت الکتریکی، قبل از احداث پخش سیلاب یعنی آبان ماه ۱۳۸۴ و بعد از احداث پخش سیلاب با هم مقایسه شد.

نتایج

چگونگی بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی

مهم‌ترین عامل تخلیه کننده سفره آب زیرزمینی در منطقه مورد مطالعه چاه‌های کشاورزی می‌باشند. در محدوده مورد مطالعه بالغ بر ۴۲۱ حلقه چاه وجود دارد (شکل ۲) که از این تعداد، ۲۵۶ حلقه چاه دارای داده آماری و ۱۶۵ حلقه چاه بدون داده آماری و غیر فعال می‌باشند. از چاه‌های فعال تعداد ۵ حلقه چاه عمیق و ۲۵۱ حلقه چاه نیمه عمیق است. آب کلیه چاه‌ها به مصرف آبیاری مزارع و باغات می‌رسد و حجم تخلیه سالیانه در محدوده مورد مطالعه بر اساس



شکل ۲- موقعیت پخش سیلاب، چاه‌های بهره‌برداری و پیزومتری پایین دست

Figure 2. Floodwater spreading position, Utilization wells and piezometric downstream

جدول ۱- وضعیت تخلیه سالانه چاه‌های بهره‌برداری دشت در طول دوره بیلان

Table 1. Status of annual discharge of wells in the plain exploitation during during the balance

جمع تخلیه (میلیون مترمکعب) Total discharge (million /m ³)	جمع تخلیه (مترمکعب) Total discharge (m ³)	تخلیه بر حسب مصرف (مترمکعب) Drain according to consumption (m ³)			تعداد چاه No wells	سال آبی Blue year
		کشاورزی	صنعت	شرب		
38.24	38240204.3	37562204.3	0	678000	385	84-85
39.23	39232845.97	38537845.97	0	695000	395	85-86
40.04	40043359.3	39318359.3	0	725000	403	86-87
41.15	41154065.14	40391565.14	0	762500	414	87-88
41.17	41170065.14	40391565.14	0	778500	414	88-89
41.30	41299129.31	40489129.31	0	810000	415	89-90
41.43	41431693.47	40586693.47	0	845000	416	90-91
41.55	41549257.64	40684257.64	0	865000	417	91-92
41.97	41966514.31	41074514.31	0	892000	421	92-93
40.68	40676348.28	39892903.84		783444.4		متوسط سالانه
366.09	366087134.6	359036134.6	0	7051000	421	جمع دوره بیلان

۲۲۱/۸۱ به ۲۱۸/۱۳ کاهش یافته است. یعنی در طول دوره هفت ساله ۳/۶۸ متر افت در سطح سفره را نشان می‌دهد و به عبارتی دیگر سالیانه به طور متوسط ۰/۴۶ متر از ارتفاع مخزن آب زیرزمینی کاسته شده است. یا به عبارت دیگر، با احتساب تغییرات سطح آب محدوده دشت طی آذر ماه سال آبی ۸۵-۸۴ (۲۲۱/۸۱) و آذر ماه سال آبی ۹۳-۹۲ (۲۱۸/۱۳) که برابر ۳/۶۸- متر بوده و اعمال ضریب آبخوان (S) برابر ۴ درصد و مساحت محدوده‌ی بیلان برابر ۵۸/۸ کیلومتر مربع، از رابطه $\Delta V = A.S. \Delta h$ ، تغییرات حجم ذخیره دینامیک آبخوان طی دوره ۸ ساله بیلان معادل منفی ۸/۶۵ میلیون مترمکعب بوده و یا سالیانه به طور متوسط ۱/۰۸ میلیون مترمکعب کاهش نشان می‌دهد که افت متوسط سالیانه برابر ۰/۴۶ متر در سطح سفره آب زیرزمینی را به همراه دارد.

بررسی اثر پخش سیلاب بر شوری آب زیرزمینی

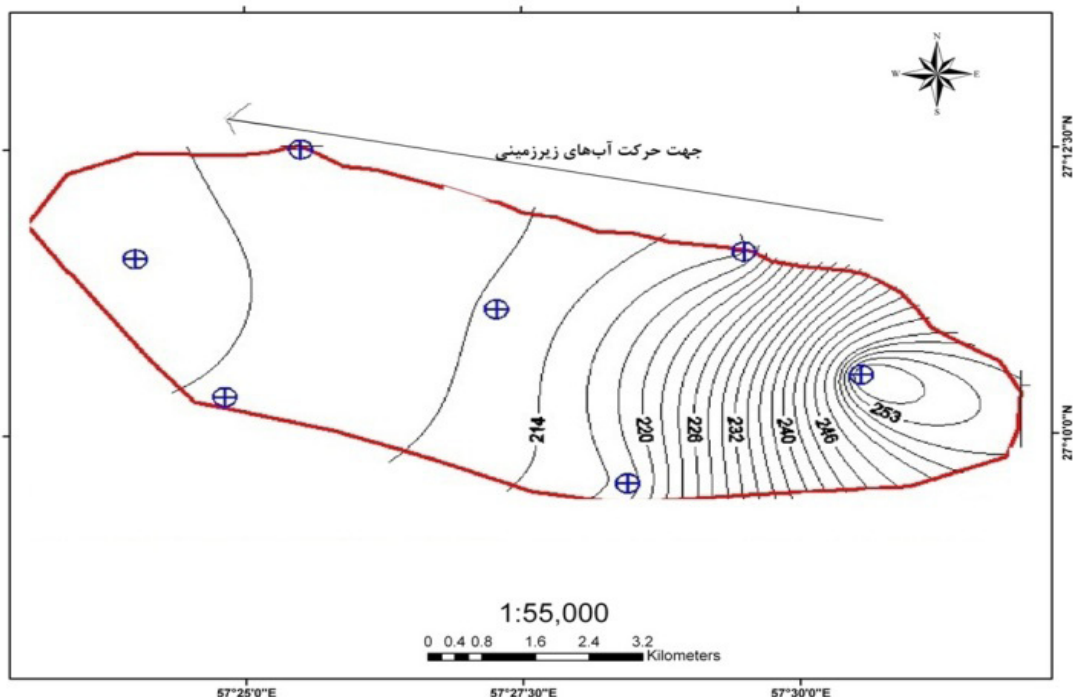
به طور معمول بررسی و تجزیه و تحلیل شوری آب‌های زیرزمینی بر اساس نتایج آنالیز نمونه‌های برداشت شده، فاقد نواقص آماری از چاه‌های انتخابی و بهره‌برداری موجود در گستره دشت صورت می‌گیرد. به همین منظور ایجاد شبکه نمونه‌برداری کیفی مطابق با شرایط هیدرولیکی و هیدروژئولوژیکی و شرایط زمین شناسی آبخوان ضروری است. یکی از مهم‌ترین شاخص‌های تعیین اثرات تغذیه مصنوعی اندازه‌گیری قابلیت هدایت الکتریکی در چاه‌های تحت تاثیر آن است که اقدام به تهیه نقشه‌های هم‌هدایت الکتریکی، با استفاده از نرم‌افزار سرفر شد. جهت بررسی، چاه‌های کشاورزی

اجرای پخش سیلاب در سال ۱۳۸۴ برابر ۴۸۰۰ هکتار گزارش شده است. بر اساس آمار و اطلاعات بخش طرح و برنامه سازمان جهاد کشاورزی استان هرمزگان در سال ۱۳۹۳ زمین‌های کشاورزی مورد استفاده ۶۵۰۰ هکتار گزارش شده است. تعداد چاه‌ها در قبل از اجرای پخش سیلاب و در سال ۱۳۸۴، ۳۸۵ حلقه بوده که در سال ۱۳۹۳ این تعداد به ۴۰۸ مورد افزایش یافته است (جدول ۱).

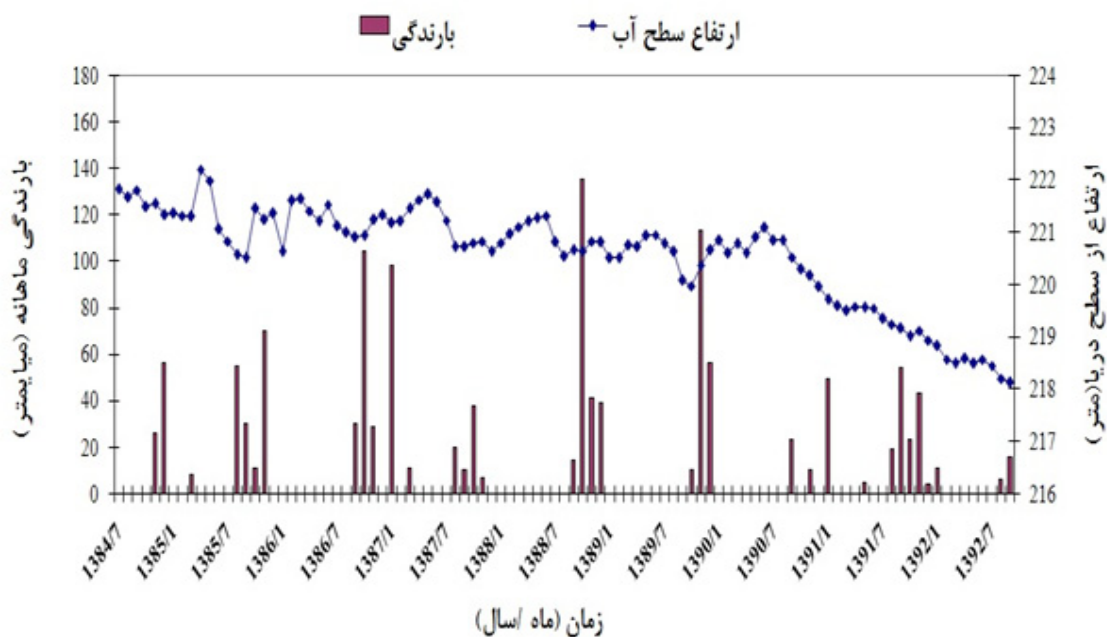
هیدروژئولوژی

جهت جریان‌های آب زیرزمینی این دشت از شیب عمومی زمین (رژیم حرکت آب‌های سطحی) پیروی می‌کند، به طوری که آب‌های زیرزمینی بخش شرقی به طرف غرب و مرکز دشت جریان دارند (شکل ۳). سفره آب زیرزمینی دشت تنها از یک سفره و از نوع آزاد می‌باشد. به طور کلی متوسط ضخامت رسوبات آبرفتی دشت برابر ۵۲ متر و حداکثر ضخامت لایه آبرفت برابر ۱۲۵ متر محاسبه شده است. ضرائب ذخیره محاسبه شده ناشی از عملیات پمپاژ رقم ۴ درصد، به عنوان متوسط ذخیره دشت در نظر گرفته شده است. متوسط وزنی ارتفاع دشت، ۲۵۶/۸۷ متر می‌باشد. رسوبات آبرفتی مربوط به دوران چهارم زمین شناسی (کواترن) می‌باشد و بافت رسوبات دشت عمدتاً شن، ماسه و رس تشکیل می‌دهد. ضریب ذخیره سفره ۴ درصد و ضریب نفوذ سیلابی به آبخوان از طریق رودخانه ۲۰ درصد بدست آمده است.

نتایج حاصل از بررسی هیدروگراف واحد (شکل ۴) دشت نشان می‌دهد که از آذر ماه ۱۳۸۴ تا پایان آذر ۱۳۹۲ رقم سطح آب از



شکل ۳- جهت حرکت آب‌های زیرزمینی در محدوده مورد مطالعه
Figure 3. Direction the movement of groundwater in the study area



شکل ۴- هیدروگراف واحد دشت طی دوره مورد مطالعه
Figure 4. Unit hydrograph of plain during the period

موجود در سال ۱۳۹۲ بیش‌تر آب‌های زیرزمینی این ناحیه در محدوده گروه‌های (CIS3·CIS1·CIS2) قرار می‌گیرند که این آب‌ها برای کشاورزی بسیار مناسب هستند. داده‌های کیفی به‌دست آمده به‌شکل‌های زیر تحلیل می‌شوند:

۱- هدایت الکتریکی چاه‌های انتخابی (برحسب میکروزیمنس بر سانتی متر) از آذر ماه ۸۴ الی آذر ماه ۹۲ (جدول ۲)

محدوده دشت را به‌صورت شبکه‌بندی تبدیل و تعداد ۱۱ حلقه چاه انتخاب و اقدام به تهیه نقشه‌های هدایت الکتریکی و نقشه تیسین گردید. انتخاب از منابع آب با توجه به تراکم پراکنش چاه‌ها در منطقه زیردست تعیین گردید. چون آب زیرزمینی برای آبیاری کشاورزی به‌مصرف می‌رسد، هدایت الکتریکی (EC) مهم‌ترین عامل مورد اندازه‌گیری می‌باشد. بر اساس آمار و اطلاعات و گزارشات

۲- نمایش نقشه خطوط هم‌ارزش هدایت الکتریکی (شکل‌های

۵ الی ۷)

۳- ترسیم نمودار کموگراف معرف محدوده‌ی دشت (شکل ۹)

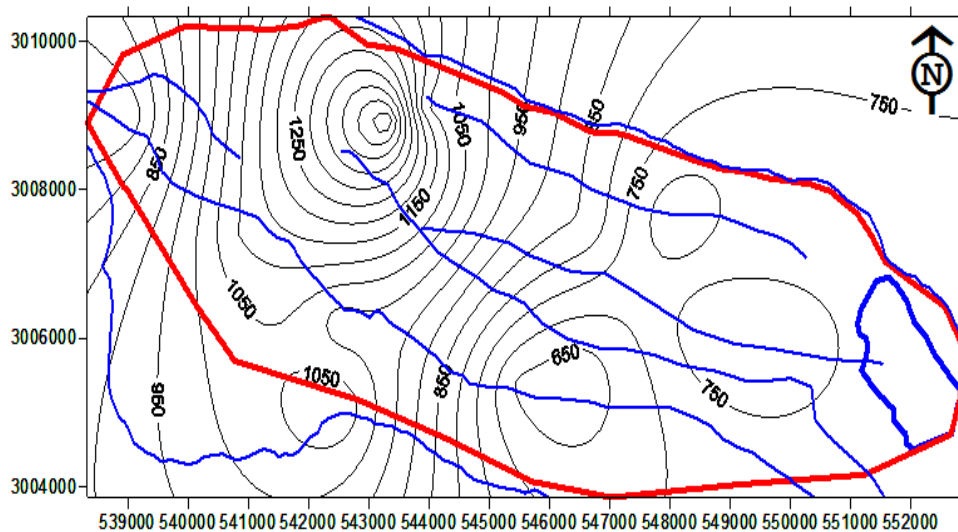
۴- سری زمانی داده‌ها

جدول شماره ۲ نشان می‌دهد که تمامی چاه‌های کشاورزی، نسبت به قبل از احداث پخش سیلاب، EC آن‌ها افزایش پیدا کرده است، به‌استثنای چاهی که در نزدیکی پخش سیلاب و در ۲ کیلومتری آن واقع شده که شوری آن کاهش پیدا کرده است (چاه شماره ۵).

جدول ۲- هدایت الکتریکی چاه‌های انتخابی از آبان ۸۴ (یکسال قبل از اجرای پخش سیلاب) الی آذر ۱۳۹۲ (چند سال بعد از اجرای طرح)

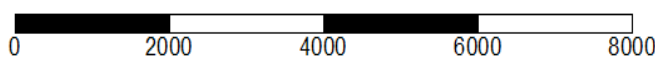
Table 2. Electrical conductivity of selected wells from November 2006 (before running Floodwater spreading) to November 2013 (after the Floodwater spreading)

آذر ماه ۹۲	بهمن ماه ۹۱	شهریور ماه ۹۱	بهمن ماه ۹۰	خرداد ماه ۹۰	آذر ماه ۸۹	تیر ماه ۸۹	آذرماه ۸۸	خرداد ماه ۸۸	آبان ماه ۸۷	آذر ماه ۸۴	وسعت پلیگون (km ²)	Y	X	Number wells
1180	1127	1026	1046	1130	1157	1050	1047	982	1102	975	5	3006223	542516	1
1182	1211	1402	1470	1500	1522	1483	1273	1330	1261	1105	3.6	3009133	543955	2
978	980	984	990	985	997	991	873	868	852	845	5.2	3007523	546618	3
786	791	641	700	700	711	749	633	700	667	652	3.8	3007602	548062	4
710	720	650	690	664	700	650	700	672	782	800	12.57	3006205	548631	5
1382	1340	1357	1298	1095	1095	1178	1036	1050	975	1123	5.9	3007380	540828	6
1595	1610	1630	1640	1650	1660	1656	1450	1549	1571	1553	5.35	3008926	543309	7
700	721	720	740	750	756	758	699	657	672	641	5	3005380	545461	8
736	710	740	750	765	781	734	680	692	660	625	7.13	3005584	546521	9
1131	1000	1028	1150	1200	1211	1435	1194	1397	1206	1108	0.97	3005066	542504	10
786	825	826	754	800	819	875	881	833	774	716	4.2	3008987	539021	11
962.01	968.12	954.13	961.63	961.66	973.71	963.59	895.13	899.21	909.66	901.07	58.8			میانگین به روش تیسن



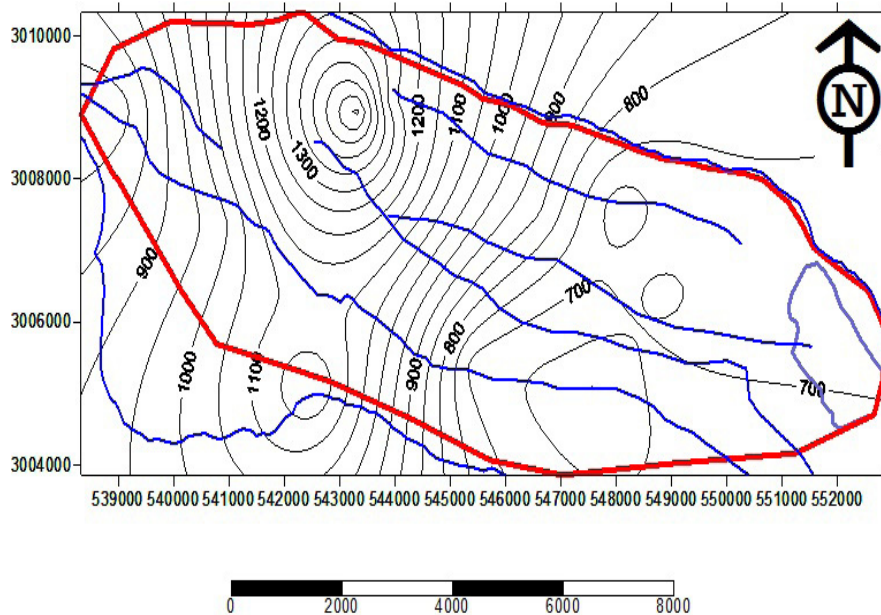
Legend

- River
- marz aqui
- flood spreading



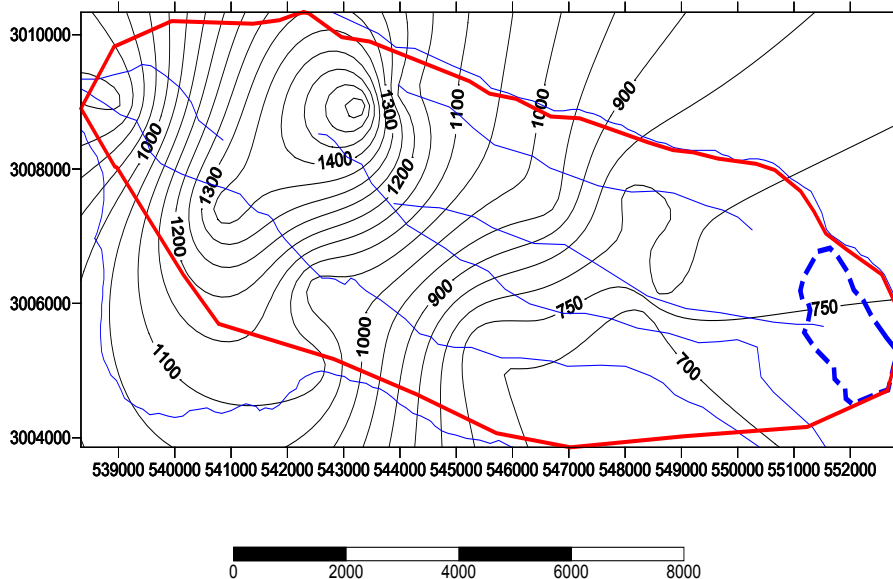
شکل ۵- پراکنش هدایت الکتریکی در آذر ماه ۸۴ (یک سال قبل از اولین آبیگری پخش سیلاب)

Figure 5. Electrical conductivity distribution in wells from December 2006 (one year before the first dewatering of the Floodwater spreading)



شکل ۶- پراکنش هدایت الکتریکی در آذر ماه ۸۷

Figure 6. Electrical conductivity distribution in wells from November 2009



شکل ۷- نقشه پراکنش هدایت الکتریکی در آذر ۹۲

Figure 7. Electrical conductivity distribution in wells from November 2013

از مقایسه نقشه‌های شوری چاه‌های کشاورزی از سال ۸۴ تا ۱۳۹۲ چنین بر می‌آید که علی‌رغم گذشت زمان و برداشت زیاد آب در قسمت مرکزی و انتهایی دشت و نیز افزایش سطح زیرکشت پایین‌دست نسبت به قبل از احداث پخش سیلاب، باعث افزایش شوری چاه‌های کشاورزی شده است، نتایج نشان داد مقدار هدایت الکتریکی (EC) در تمام چاه‌ها در طول دوره مطالعه افزایش یافته است، اما افزایش هدایت الکتریکی در نزدیکی پخش سیلاب به طور قابل توجهی کمتر مهم بود.

همان‌گونه که از نقشه‌های هدایت الکتریکی (اشکال ۵ الی ۷) بر می‌آید در مناطقی که تحت تاثیر پخش سیلاب قرار دارند هدایت الکتریکی به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش را نشان می‌دهد. بر اساس نقشه‌های تهیه شده روند کلی افزایش میزان هدایت الکتریکی هماهنگ با جریان‌ات سطحی از منتهی‌الیه شمال شرقی به سمت مرکز دشت و نهایتاً جنوب غربی می‌باشد. آب‌های زیرزمینی شرقی دارای کم‌ترین مقادیر درجه شوری و جنوب‌غربی دارای بیش‌ترین مقادیر می‌باشند. میزان دامنه تغییرات EC در دشت بین ۶۳۵-۱۶۶۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر است.

بررسی کموگراف معرف دشت

با توجه به این که ترسیم این نمودار نیاز به شبکه تیسن دارد، ابتدا موقعیت ۱۱ چاه کشاورزی که دارای طول داده مناسبی می باشند وارد نرم افزار Arc GIS شد. سپس با استفاده از ابزار Create Thiessen Polygons این نرم افزار پلیگون های تیسن برای هر یک از این چاه های کشاورزی ترسیم و مساحت مربوط به هر پلیگون محاسبه گردید (شکل ۸).

با توجه به کموگراف معرف دشت (شکل ۹) در طی سال های ۹۲-۱۳۸۴ چنین بر می آید که روند کلی افت کیفیت را نسبت به قبل از احداث پخش سیلاب نشان می دهد، ولی بعد از آبیگری های سال ۸۷، ۸۹، ۸۸ با یک تاخیر ۸ ماهه تا آب به سفره نفوذ کند بهبود کیفیت مشاهده می شود

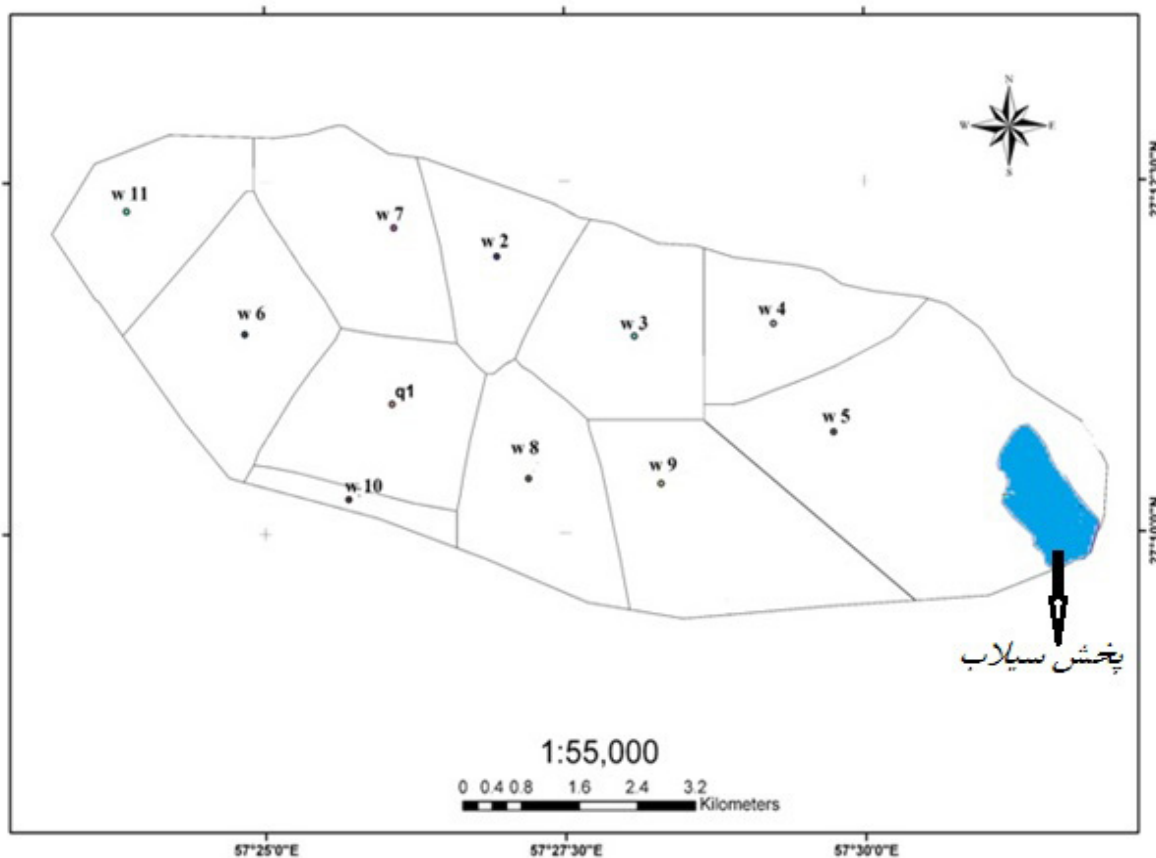
نتیجه گیری

کموگراف معرف دشت، به رغم عملکرد پخش سیلاب، حالت صعودی را نشان می دهد، تحلیل نتایج کیفی حاکی از تاثیرگذاری مثبت پخش سیلاب در بهبود کیفیت آب زیرزمینی در محدوده نسبتاً کمی در پایین دست پخش سیلاب است. به طوری که میزان هدایت الکتریکی در چاه شماره ۵ که در فاصله کمتری نسبت به عرصه

پخش سیلاب قرار دارد از ۸۰۰ میکروزیمنس بر سانتی متر قبل از احداث پخش سیلاب به ۷۱۰ میکروزیمنس بر سانتی متر بعد از احداث پخش سیلاب کاهش یافته است، اما در چاه شماره ۱۱ که در انتهای دشت و در فاصله دورتر نسبت به سیستم پخش سیلاب قرار دارد، هدایت الکتریکی از ۷۱۰ به ۷۸۶ میکروزیمنس افزایش یافته است. در حالی که سطح زیرکشت هر کدام از این دو چاه ۱۶ هکتار و روش آبیاری هر کدام از چاه ها به صورت قطره ای و تخلیه سالانه چاه ها به ترتیب برابر ۲۲۲۶۰۵، ۲۲۲۵۸۸ متر مکعب می باشد. (به عبارت دیگر، هدایت الکتریکی چاه ها نشان داد که هدایت الکتریکی کل سفره رو به افزایش است ولی میزان آن در محدوده ی متاثر از پخش سیلاب به مراتب کمتر از نقاط دیگر است). نتایج این پژوهش با نتایج تحقیق کلانتری و همکاران [۵]، جعفری و همکاران [۱]، شمشیری [۱۱]، مقدس [۱۰] و قضاوی و همکاران [۲] مطابقت دارد که همگی به این مطلب اشاره داشتند که، کیفیت آب زیرزمینی در محدوده پایین دست طرح در مقایسه با مناطق مجاور بهتر می باشد.

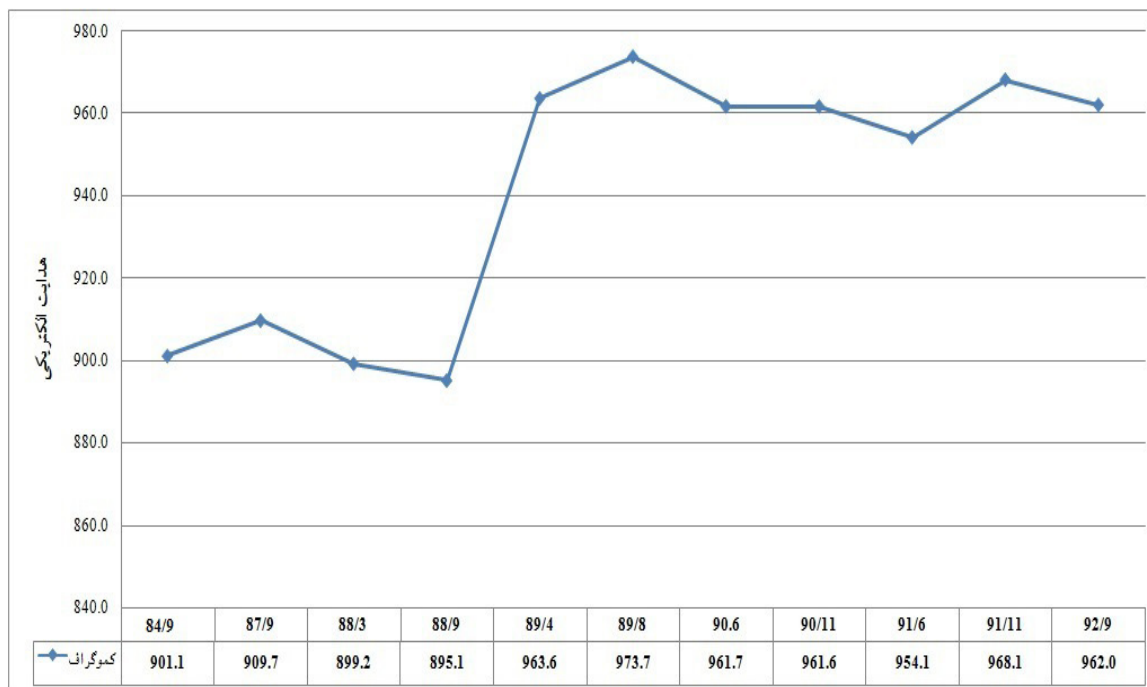
تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد است



شکل ۸- نقشه شبکه تیسن چاه های کشاورزی انتخابی

Figure 8. Network Map Thiessen Agriculture wells



زمان (ماه/سال)

شکل ۹ - کموگراف معرف دشت در طی سال‌های ۹۲-۸۴

2013-Figure 9. Comograph represents plain in years 2006

University Journal of Science, 8, Spring, pp. 29-44. (in Persian)

6. Kamali, K. Eslami, A.R. Jalali, N. Mostafaei, A. Jalalediny, S.M.S. Ghiasi, N. Seyedi, E. (2013). principals of floodwater spreading on Aquifer. Soil Conservation and Watershed Management Research Institute Publication. 236 p (In Persian).

7. Kowsar, S.A. (1996). An Introduction to Flood Mitigation and Optimization of Floodwater Utilization. Research Institute of Forests and Rangelands press, 522 p. (In Persian).

8. Moslemi, H. (2015). Effect of Floodwater spreading underground water resources Hashtbandi plain in Hormozgan province. (M.Sc) Thesis Watershed Management, Islamic Azad University Sirjan, Iran. 99 pages. (In Persian).

9. Moslemi, H. Abkar, A. choopani, S. (2017). Assessment the effects of dehender floodwater spreading on groundwater resources in Hashtbandi Plain, Hormozgan province. Journal of Watershed Engineering and Management, Volume 8, Issue 4, 2017, Pages 377-388 (In Persian).

10. Moqadas, H. (2008). The effect of Artificial Recharge of Groundwater Quantity and Quality of Sabzevar Plain. Master thesis Geology, Faculty of Earth Sciences, University

که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات سیرجان انجام گرفته است.

منابع

1. Jaafari, A. Khosravanian, H. Roohanian, M. H. (2003). Investigation the effects of flood water spreading to quantity and Quality changes of groundwater area of Mahmood ahmadi, tangestan area, boushehr province, 3st conference of Aquifer management, Iran. (In Persian).

2. Ghazavi, R. Vali, A.B and Eslamian, S. (2012). Impact of Flood Spreading on Groundwater Level Variation and Groundwater Quality in an Arid Environment. Water Resources Management, April 2012, Volume 26, Issue 6, pp 1651-1663.

3. Hormozgan Natural resources and watershed management. (2006). Report of watershed management activities in the Hastbandi plain (In Persian).

4. Hormozgan Water Organization . (2014). groundwater level datas and data of agriculture wells. (In Persian).

5. Kalantari, N. Zargar Shoshtari, M. and Yaghoobi, B. 2002. The effect of artificial recharge on groundwater quality and permeability coefficient of change in floodwater spreading Tasran Kabudrahang area. Shahid Chamran

12. Telvari, A. Jabari, A. Haghhighil, A. Danesh Kararasth , P. Fatehi, A. Mostafaei, A. Qyomyan, J. Nikokar, M. (2014). Assessing the Effects of Guide artificial recharge projects on the aquifer. Publication No 156-N. (in Persian)

shahrod. (in Persian)

11. Shamshiri, S. (2003). Effects of Floodwater spreading and artificial recharge on groundwater quantity and quality of Taghroud Qom area. Watershed Master's thesis, Tehran University, 113 pp. (in Persian)

Abstract

Impact of Floodwater Spreading on Salinity Groundwater (Case Study: Dhenedar Floodwater Spreading - Hormozgan Province)

H. Moslemi¹, S. Chooapani² and A. Abkar³

Received:2016/02/08 Accepted : 2017/05/10

Dhenedar, Floodwater Spreading plan of about 450 hectares is located in the southeast of Hormozgan. Measuring the electrical conductivity of the affected wells is one of the most important indicators of the effect of artificial recharge schemes. The maps of the electrical conductivity were prepared using the Surfer software. To determine the effect of Floodwater spreading of Aquifer, wells that were near floodwater spreading with potholes farther away than were floodwater spreading (control wells) were compared. Comparing the electrical conductivity of the wells showed that the total electrical conductivity increased, but the rate of floodwater spreading area by far less than other locations. Therefore, the electrical conductivity dropped in the well No. 5, which is located near the flood spreading area from 800 to 716 $\mu\text{m}/\text{cm}$, respectively before and after the construction of flood spreading system. But that is well No. 11 at the end of the plain and farther distance than floodwater spreading systems, electrical conductivity increased from 710 to 786 micromhos per centimeter.

Keywords: *Floodwater spreading, Agricultural wells, Hashtbandi plain, Salinity reduction*

1.MSc of Watershed Management, Faculty of Natural of Resources Engineering, Sijan Unit, Islamic Azad University, Corresponding author
Email: hamidmoslemi65@gmail.com

2. Scientific Board, Soil Conservation and Watershed Management Research Department, Hormozgan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, bandarabas.

3. Assistant Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Department, Kerman Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Kerman.