

بررسی تاثیر داده های اقلیمی در میزان ذخایر آبی بر نوسانات سطح آب زیرزمینی ماهیدشت به کمک GIS

مریم ولد خان^۱، فریده عظیمی^۲، اردوان بهزاد^۳

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

^۲ عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

^۳ عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

چکیده:

در تحقیق حاضر به بررسی تاثیر داده های اقلیمی در میزان ذخایر آبی بر نوسانات سطح آب زیرزمینی دشت ماهیدشت واقع در استان کرمانشاه با استفاده از روش GIS پرداخته شده است. در این پژوهش از تجزیه و تحلیل داده ها و تهیه جداول آماری، تهیه نقشه های مورد نظر منطقه با استفاده از روش GIS شامل نقشه های شیب، جهت شیب، جهت جریان آب زیرزمینی و نقشه های پهنه بندی سطح آب پیژومترها به منظور بررسی تغییرات سطح آب در دوره های ترسالی و خشکسالی استفاده شده است و تاثیر عناصر اقلیمی بر نوسانات تراز سطح آب زیرزمینی از طریق ایجاد همبستگی بین متغیرها و انجام رگرسیون مورد بررسی قرار گرفت و روند افزایش یا کاهش داده های اقلیمی بر روند کاهش یا افزایش سطح آب زیرزمینی دشت ماهیدشت تاثیر مثبتی نداشته است و رابطه بین داده های اقلیمی و افزایش سطح آب زیرزمینی بی معنی می باشد، همچنین باتوجه به نقشه های تهیه شده شیب و جهت جریان آب مشخص شد که جریان آب زیرزمینی از شیب دشت تبعیت می کند و از شمال غرب به سمت جنوب شرق در حرکت می باشد.

واژه های کلیدی: داده های اقلیمی، سطح آب زیرزمینی، دشت ماهیدشت، GIS.

۱. مقدمه

شرایط آب و هوایی حاکم بر کشور ایران و محدودیت های آبی موجود در منابع آبهای سطحی و زیرزمینی اعمال مدیریت صحیح بر منابع آب را غیر قابل انکار می گرداند، بدین لحاظ اطلاع از ذخایر آبی هر منطقه در اولویت برنامه ریزی ها جهت استفاده بهینه از منابع آبی خصوصا در بخش آبهای سطحی و زیرزمینی است. آب زیرزمینی از یکسو به دلیل شیرین بودن ترکیبات ثابت شیمیایی، دمای ثابت، ضریب آلودگی کمتر و سطح اطمینان بیشتر یک منبع قابل اتکاء بویژه در مناطق خشک و نیمه خشک محسوب شده و از سوی دیگر با تاثیر بر توان اکولوژیک سرزمین یک پدیده مهم و موثر در توسعه اقتصادی، تنوع اکولوژیکی و سلامت جامعه به حساب می آید. بخش ماهیدشت از طرف شمال و شرق به حومه کرمانشاه و بخش مرکزی، از جنوب به بخش سرفیروزآباد و از غرب به شهرستان اسلام آباد محدود می گردد.

هدف کلی از این تحقیق بررسی تاثیر عوامل و عناصر اقلیمی بر نوسانات سطح آب زیرزمینی دشت ماهیدشت می باشد. ایران از جمله کشورهایی است که به سبب قرار گرفتن در عرض ۳۰ درجه جغرافیایی و حاکمیت کمربند پرفشار جنب حاره دچار خشکی می باشد و میانگین بارش آن کمتر از ۲۰۰ میلی متر می باشد (عیزی و همکاران، ۱۳۸۶). حاکمیت رژیم مدیترانه ای و توزیع نامناسب بارش برای گستره وسیعی از کشور و همچنین مقدار کم بارش، برتری میزان تبخیر به بارش لزوم بکارگیری روشهای نوین را در منابع آبی کشور حیاتی می سازد (گزارش سازمان ملل متحد، ۲۰۰۹). پدیده های اقلیمی نقش موثری را در میزان ذخایر آبی دارا هستند

۲. مواد و روش کار

این تحقیق برپایه شاخص های علمی و طبق مراحل ذیل صورت گرفته است. با توجه به انتخاب محدوده مورد مطالعه دشت ماهیدشت و بررسی تاثیرات عوامل و عناصر اقلیمی بر میزان ذخایر آبی منطقه مورد نظر مستلزم بررسی مشخصه های اقلیمی آن محل شامل بارندگی، تبخیر و وضعیت توپوگرافی و زمین شناسی منطقه می باشد. جهت دسترسی به آمار و داده های مورد نظر با مراجعه به سازمان آب و برق استان کرمانشاه اطلاعات مورد نیاز گردآوری و تهیه گردید و تنظیم این داده ها در قالب جدول و نمودار بوده است. برای بررسی پیژومترها استفاده از اطلاعات لیتولوژیکی، توپوگرافی و هیدروژئولوژیکی واحدهای آب چینه و شواهد هیدرولیکی آبخوانها مورد نیاز است. در این پژوهش با استفاده از روشهای رایانه ای ۲۰۱۰ ورد، ۲۰۱۰ اکسل و با استفاده از نرم افزارهای ArcGIS، Surfer10 و SPI (جهت بررسی دوره های ترسالی و خشکسالی) به منظور تهیه جداول داده های آماری، رسم نمودارهای اقلیمی و هیدرومتری منطقه، رسم نمودارهای رگرسیون بین متغیرهای اقلیمی و هیدرومتری، تهیه نقشه های پهنه بندی آب زیرزمینی دشت ماهیدشت و در نهایت تجزیه و تحلیل داده ها در ارتباط با پارامترهای اقلیمی و هیدروژئولوژی پرداخته شد.

پس از اخذ داده ها و اطلاعات مورد نیاز از ایستگاه هیدرومتری منطقه و آمار سطح آب زیرزمینی پیژومترهای دشت ماهیدشت، ابتدا داده های اخذ شده بصورت ماهانه و سالانه در محیط Exce محاسبه و مرتب گردیدند و سپس اطلاعات مورد نظر توسط نرم افزارهای arcmap 10 و surfer 10 مورد پردازش قرار گرفتند که نتیجه آنها رسم نقشه های مختلف (نقشه جهت جریان آب، نقشه شیب، نقشه جهت شیب، نقشه های پهنه بندی و...) بود. بعد از این مرحله داده های آماری با استفاده از روشهای آماری تجزیه و تحلیل شد. ایجاد روابط همبستگی و رگرسیون بین متغیرها جهت بررسی ارتباط بین عناصر اقلیمی و میزان تغییرات سطح آبهای زیرزمینی در محدوده مورد مطالعه صورت گرفت. در این تحقیق انتخاب دوره های آماری جهت بررسی و استخراج داده ها، تنظیم جداول، تجزیه و تحلیل بین پارامترهای اقلیمی و نوسانات سطح آب زیرزمینی پیژومترهای دشت طی یک دوره آماری ۱۷ ساله بین سالهای (۱۳۷۳-۱۳۹۰) بوده است، علت ۱۷ ساله بودن دوره آماری، نبود آمار مربوط به داده های سطح آب پیژومترهای دشت قبل از سال ۱۳۷۳ می باشد، در همین راستا به دلیل داشتن دوره آماری مشترک بین داده های اقلیمی و داده های سطح آب پیژومترها، طول دوره آماری ۱۷ ساله در نظر گرفته شد. دوره آماری مربوط به دبی آب سطحی محدوده مورد مطالعه شامل دوره ۲۰ ساله (۱۳۷۲-۹۲) میباشد. ذکر این نکته حائز اهمیت است که پیژومترهای

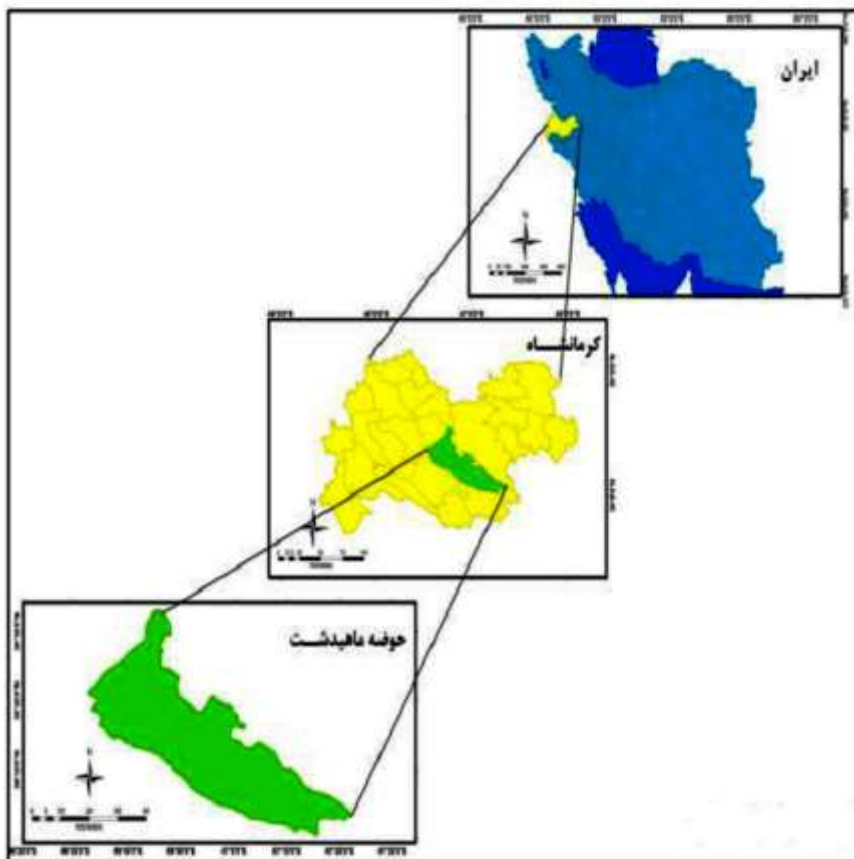
دشت در سال آبی ۷۶-۱۳۷۵ فاقد آمار و اطلاعات میباشند. جداول و نمودارهای اقلیمی و هیدرولوژی در ایستگاه محدوده مطالعاتی بر اساس داده ها و ارقام آماری تنظیم شده اند

۱-۲. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

استان کرمانشاه با مساحت ۲۴۳۶۱ کیلومتر مربع تقریباً ۱/۵ درصد از کل مساحت ایران را به خود اختصاص داده و بین ۳۶ و ۳۳ درجه تا ۱۵ و ۳۵ درجه عرض شمالی و ۲۴ و ۴۵ درجه تا ۳۰ و ۴۸ درجه طول شرقی نصف النهار گرینویچ قرار دارد. این استان از شمال با کردستان، از مشرق با همدان، از جنوب شرقی با لرستان، از جنوب با ایلام و در غرب نیز با کشور عراق همجوار است (جغرافیای استان کرمانشاه: ۲۰).

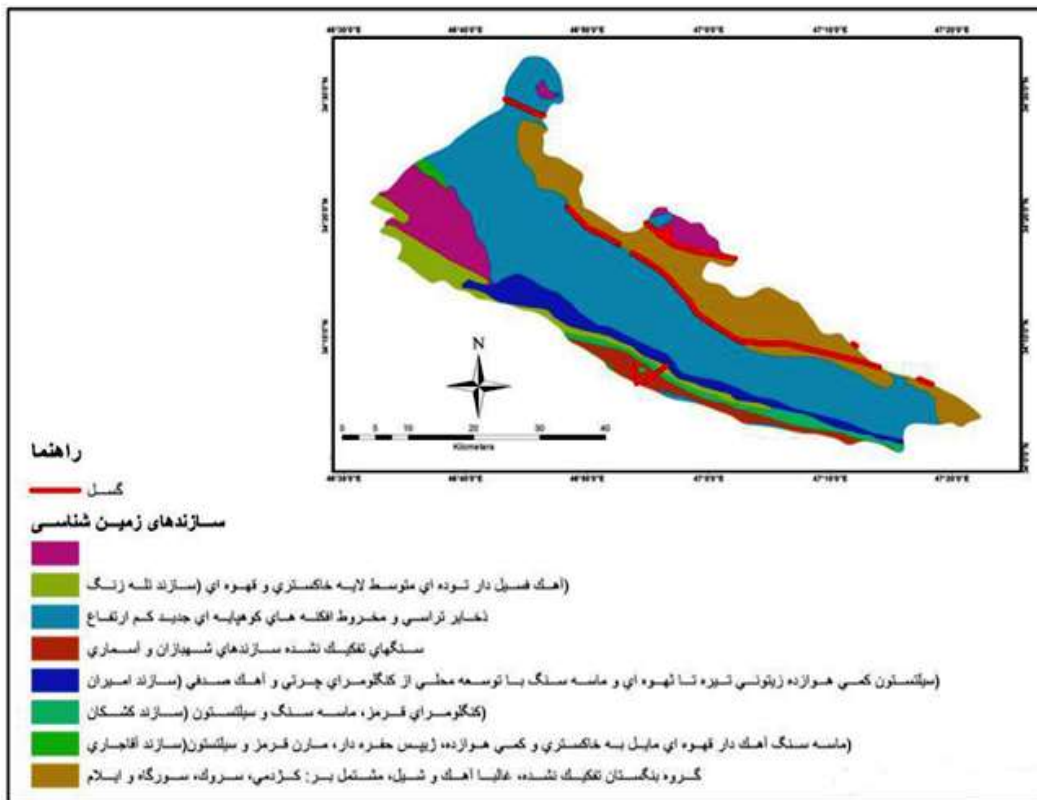
جدول ۱: جمعیت و مساحت بخش ماهیدشت و دهستانهای تابعه

بخش	دهستان	مرکز دهستان	جمعیت	مساحت کیلومتر مربع
ماهیدشت	ماهیدشت	رباط	۱۳۱۰۷	۴۵۹
	چقانرگس	چقانرگس	۷۳۲۸	۲۲۶



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (ترسیم نگارنده)

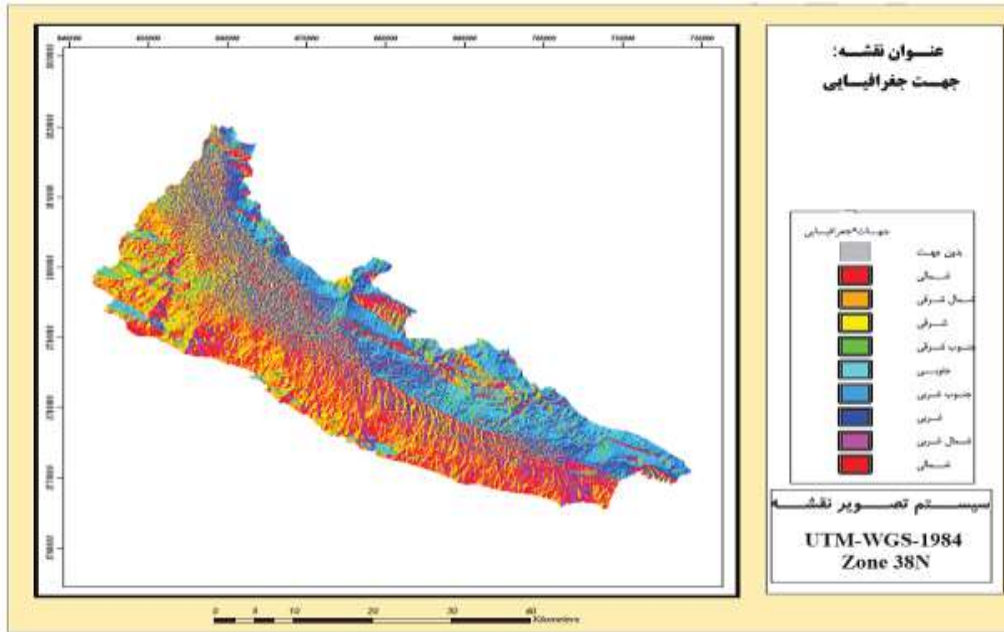
نگاهی کلی به وضعیت زمین شناسی دشت ماهیدشت گویای آن است که بخش اعظم مساحت آن توسط نهشته های آبرفتی پوشیده شده است؛ که اکثر این نهشته ها نیز جدید و به سن کواترنری هستند. علاوه بر این دیده می شود که حاشیه اغلب این نهشته های کواترنری گسلی است که نشان از فعالیت گسل های این دشت دارد.



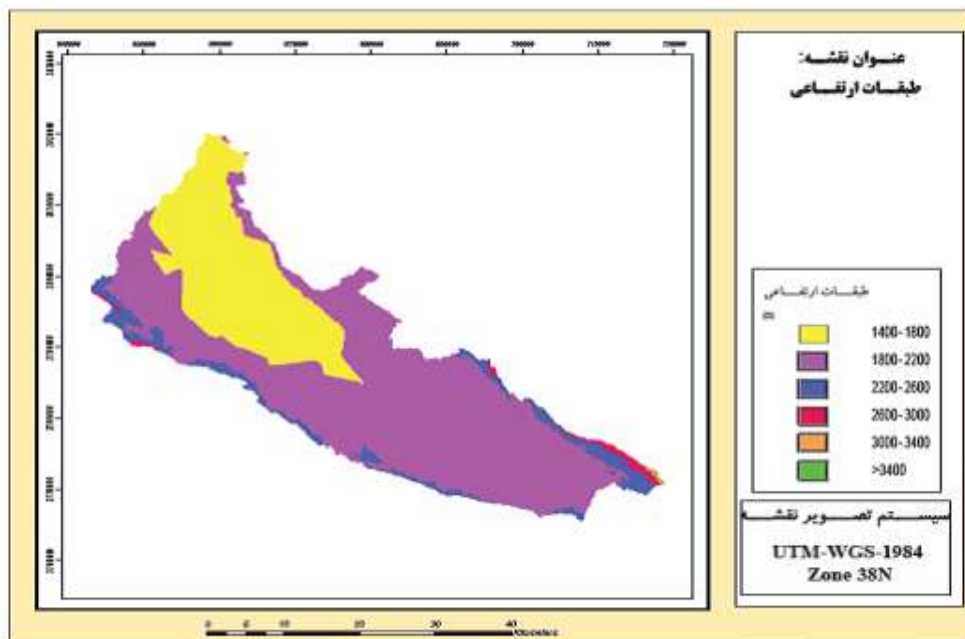
شکل ۲: وضعیت زمین شناسی منطقه (ترسیم نگارنده)

۲-۲. تهیه نقشه های طبقات ارتفاعی، شیب و جهت

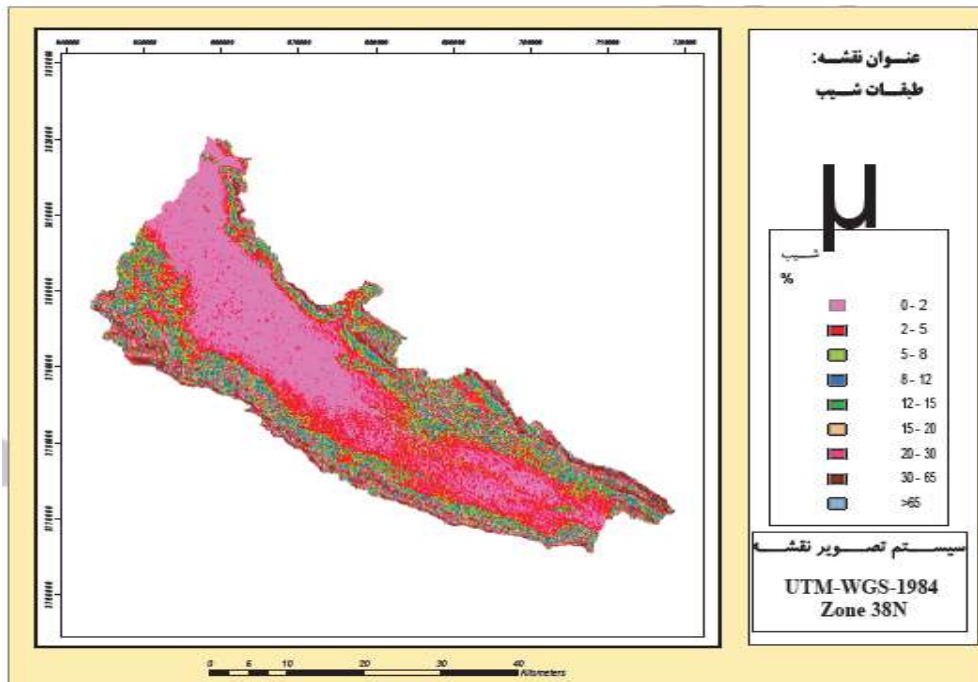
بر مبنای مدل رقومی زمین نقشه جهت های جغرافیایی با نه طبقه (شکل شماره ۳)، نقشه طبقات ارتفاعی با ۸ طبقه (شکل شماره ۴)، و نقشه شیب با تعداد ۹ طبقه (شکل شماره ۵) پیشنهادی مخدوم تهیه گردید.



شکل ۳: نقشه جهت منطقه مطالعاتی
ماخذ: پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور



شکل ۴: نقشه طبقات ارتفاعی منطقه مطالعاتی
ماخذ: پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور



شکل ۵: نقشه شیب منطقه مطالعاتی

ماخذ: پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور

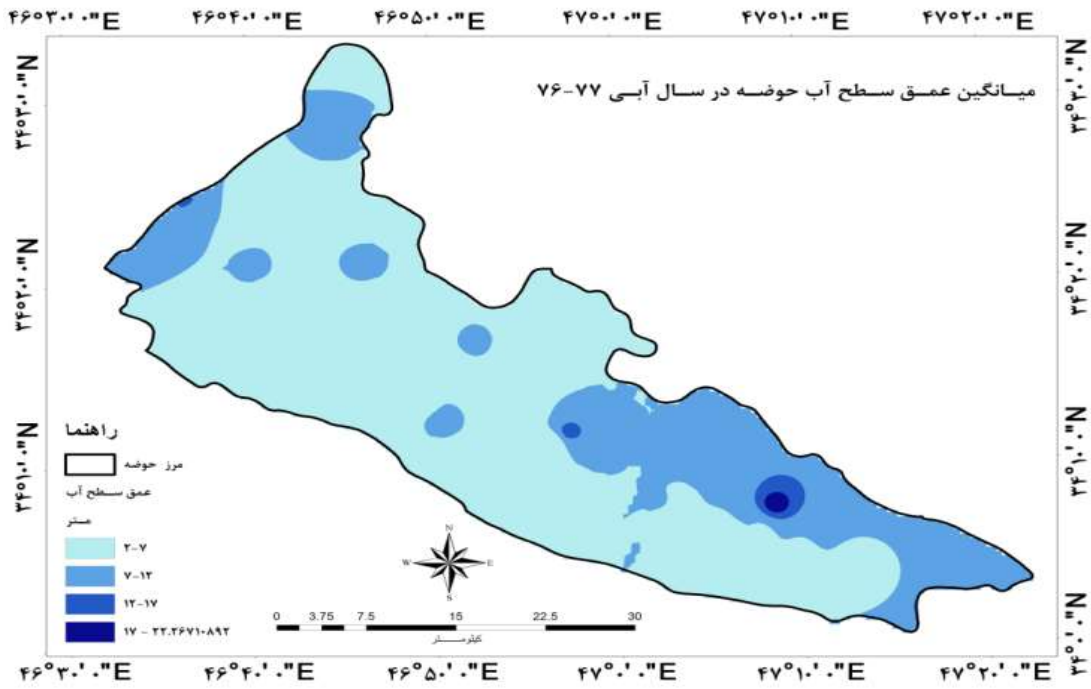
۲-۳. نوسانات سطح آب زیرزمینی دشت ماهیدشت

از جمله وسیع ترین دشت های استان کرمانشاه می باشد. این منطقه با داشتن خاک حاصلخیز و مرغوب و به علت وجود منابع آبی چون رودها، چشمه ها و منابع آب زیرزمینی غنی یکی از مهم ترین مناطق کشاورزی در غرب کشور محسوب می شود (فعالیت کشاورزی شامل زراعت، باغداری و دامداری است) و از این نظر دارای موقعیت ممتازی در منطقه است. فعالیت های زراعی در منطقه به دو صورت آبی و دیم انجام می گیرد و بیشتر غلات است. وجود منابع آب در منطقه از دیرباز مورد توجه بوده است و باعث ایجاد زمینه استقرار گروه های انسانی در مجاورت رودها و چشمه ها شده است. از طرفی تنوع پوشش گیاهی و فراهم آوردن زمینه مناسب برای فعالیت کشاورزی و صنعتی و... که تأثیر مهمی بر اشتغال در منطقه داشته است.

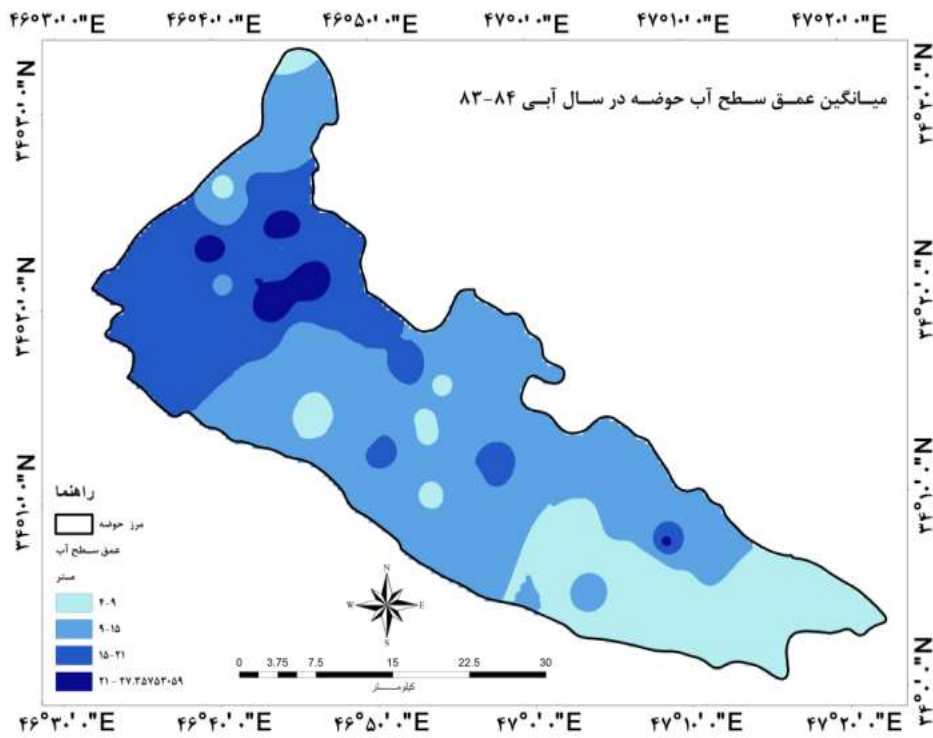
جدول ۲: تعداد چاهها ومیانگین عمق آب آنها

ردیف	سالهای آبی	تعداد چاهها	m میانگین عمق سطح آب زیرزمینی	mm بارندگی
۱	۷۶-۷۷	۴۶	۶/۶۷	۵۱۸/۶
۲	۸۳-۸۴	۴۷	۱۳/۶۶	۴۷۱/۱
۳	۸۹-۹۰	۵۰	۲۱/۰۲	۲۴۵

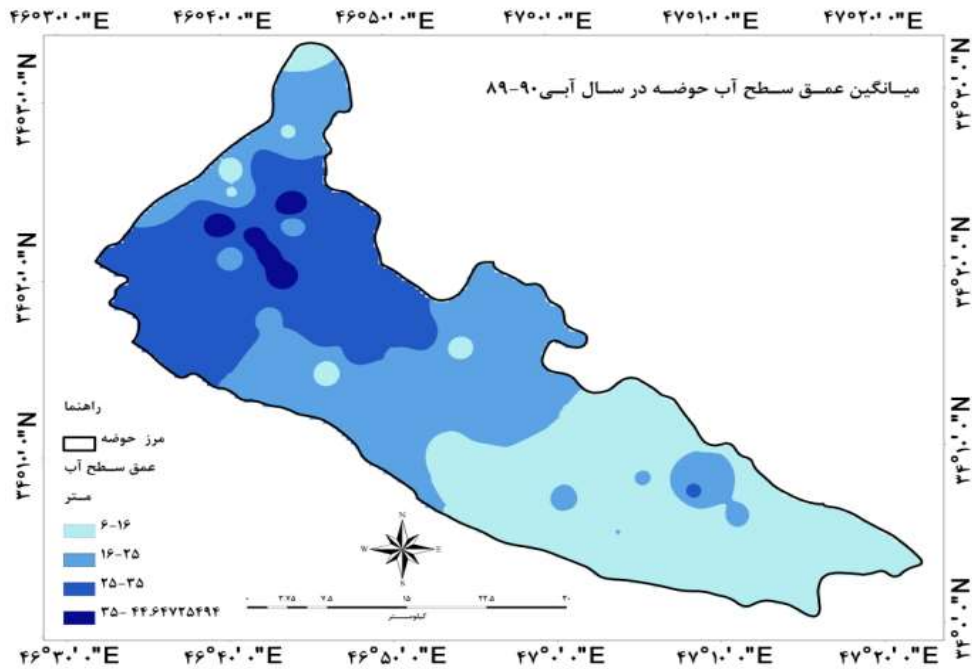
با توجه به اعداد جدول بالا پهنه بندی نقاط هم عمق سطح آب زیرزمینی برای هر ۳ سال آبی در محیط نرم افزار Arc Gis به صورت نقشه های زیر (شکل های ۶ تا ۸) ترسیم شد.



شکل ۶: نقشه هم عمق سطح آب زیرزمینی در سال آماری اول



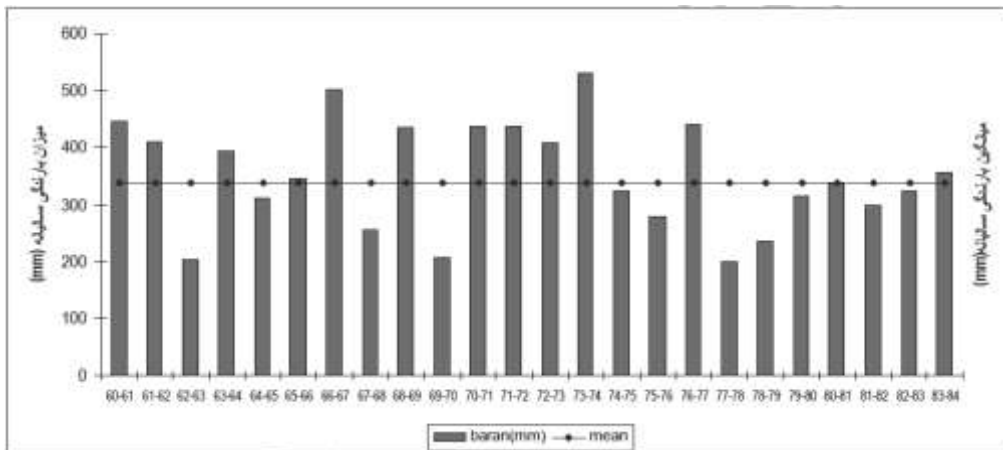
شکل ۷: نقشه هم عمق سطح آب زیرزمینی در سال آماری میانی



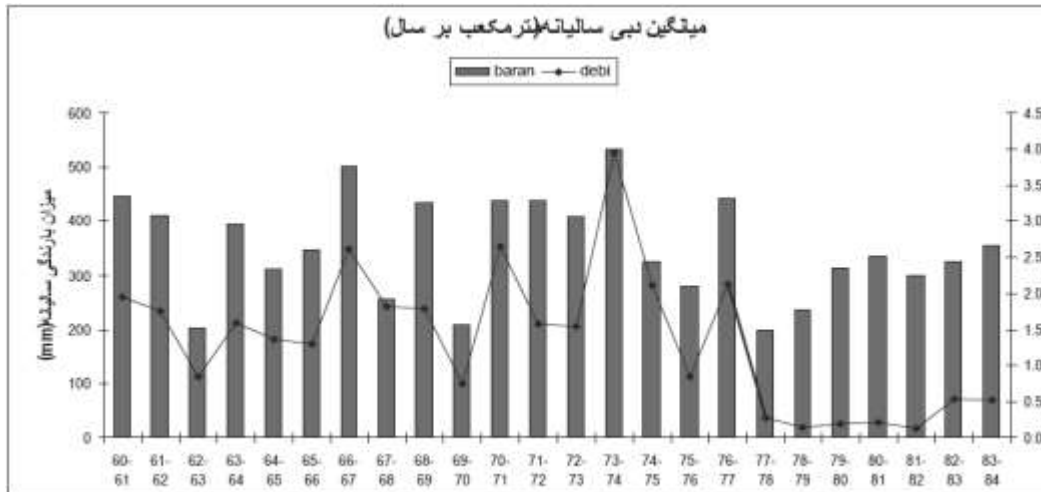
شکل ۸: نقشه هم عمق سطح آب زیرزمینی در سال آماری آخر

۴-۲. مطالعات اقلیم در حوضه ماهیدشت

در این بخش آمار ایستگاه های هواشناسی ماهیدشت جمع آوری شده است و سپس میزان بارندگی (نمودار میزان بارندگی سالیانه با میانگین آن در شکل ۹ و ۱۰) حوضه و میزان دبی خروجی حوضه به صورت سالیانه محاسبه شده است. میزان بارندگی متحرک نمودار میانگین دبی سالیانه با بارندگی سالیانه متناظر آن ترسیم شده است.



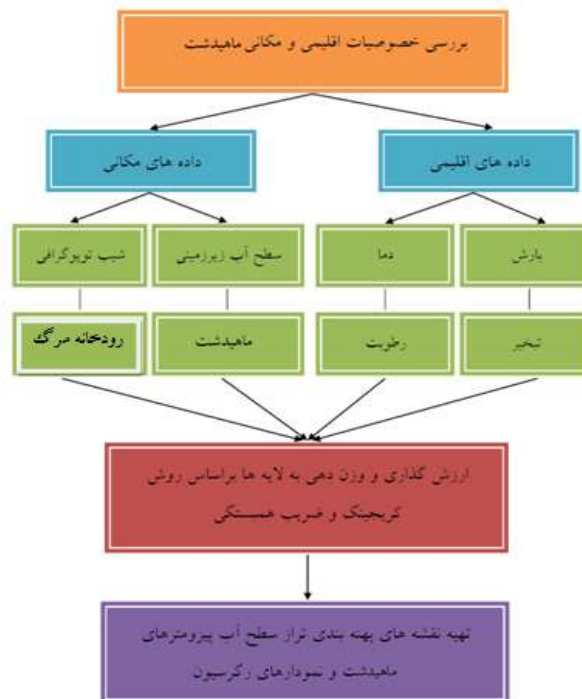
شکل ۹: دبی خروجی سالیانه حوضه با میزان بارندگی سالیانه



شکل ۱۰: مقایسه میزان بارندگی با میانگین سالیانه بارندگی

۳. روش تحقیق

برای تهیه نقشه های پهنه بندی ابتدا تراز سطح آب چاهها را محاسبه نموده و در نرم افزار Excel مرتب کرده و پس از ساخت فایل Geo Data Base آنها نقشه های پهنه بندی در نرم افزار ArcGIS با استفاده از روش درون یابی کریجینگ تهیه شد.



شکل ۱۱: نمودار روش کار

۳-۱. شاخص بارش استاندارد (SPI)^۱

این شاخص در سال ۱۹۹۵ توسط مک کی و همکارانش ارائه شد. این شاخص براساس تفاوت بارش از میانگین برای یک مقیاس زمانی مشخص و سپس تقسیم آن بر انحراف معیار بدست می‌آید و تنها فاکتور موثر در محاسبه این شاخص عنصر بارندگی می‌باشد. این شاخص را میتوان در مقیاس های زمانی ۳،۶۲، ۱۲۴ و ۴۸ ماهه محاسبه کرد (هایز، ۲۰۰۶). این شاخص به دلیل سادگی در محاسبات، استفاده از داده های قابل دسترس بارندگی، قابلیت محاسبه برای هر مقیاس زمانی و هر نوع شرایط اقلیمی، چند کاره بودن جهت پایش شرایط خشکسالی از نظر هواشناسی، کشاورزی و هیدرولوژیکی، توزیع نرمال آن و عدم وابستگی به رطوبت خاک و امکان استفاده از آن در تمامی سال به عنوان مناسب ترین شاخص شناخته می شود (امیدوار، ۱۳۹۰).

به منظور تفسیر و بررسی نتایج حاصل از این محاسبه جدولی ارائه گردیده و شدت خشکسالی را به روش SPI نشان می‌دهد. در جدول (شماره ۵) مقادیر مثبت بیانگر بارندگی بالای از میانه ر مقادیر منفی بیانگر پایین تر از میانه است. جهت بررسی سالهای خشک و مرطوب در این روش از رابطه زیر استفاده شده است:

$$SPI = \frac{P_i - \bar{P}}{SD}$$

Pi: مقدار بارندگی سالانه

P: میانگین بارندگی در طول دوره آماری

SD: انحراف معیار مقادیر

جدول ۳: نمایه SPI برای پایش خشکسالی (کمالی و همکاران، ۱۳۸۸)

وضعیت	شاخص SPI
ترسالی بسیار شدید	+۲ و بیشتر
ترسالی شدید	۱.۵ تا ۱.۹۹
ترسالی متوسط	۱ تا ۱.۴۹
نزدیک به نرمال	-۰.۹۹ تا ۰.۹۹
خشکسالی متوسط	-۱ تا -۱.۴۹
خشکسالی شدید	-۱.۵ تا -۱.۹۹
خشکسالی بسیار شدید	-۲ و کمتر

جدول ۴: وضعیت شدت خشکسالی در منطقه مطالعاتی با استفاده از روش SPI

وضعیت بر اساس شاخص SPI	شاخص SPI	بارندگی	سال آبی
خشک ملایم	-۱.۰۳	۱۷۶.۷	۱۳۷۲-۱۳۷۳
تقریبا نرمال	۰.۶۱	۳۲۶.۶	۱۳۷۳-۷۴
مرطوب ملایم	۱.۱	۳۸۳.۷	۱۳۷۴-۷۵
تقریبا نرمال	-۰.۱۷	۲۴۷.۳	۱۳۷۵-۷۶
خیلی مرطوب	۱.۶۹	۴۶۰.۲	۱۳۷۶-۷۷
تقریبا نرمال	۰.۰۵	۲۶۸	۱۳۷۷-۷۸

¹ - Standard Precipitation Index

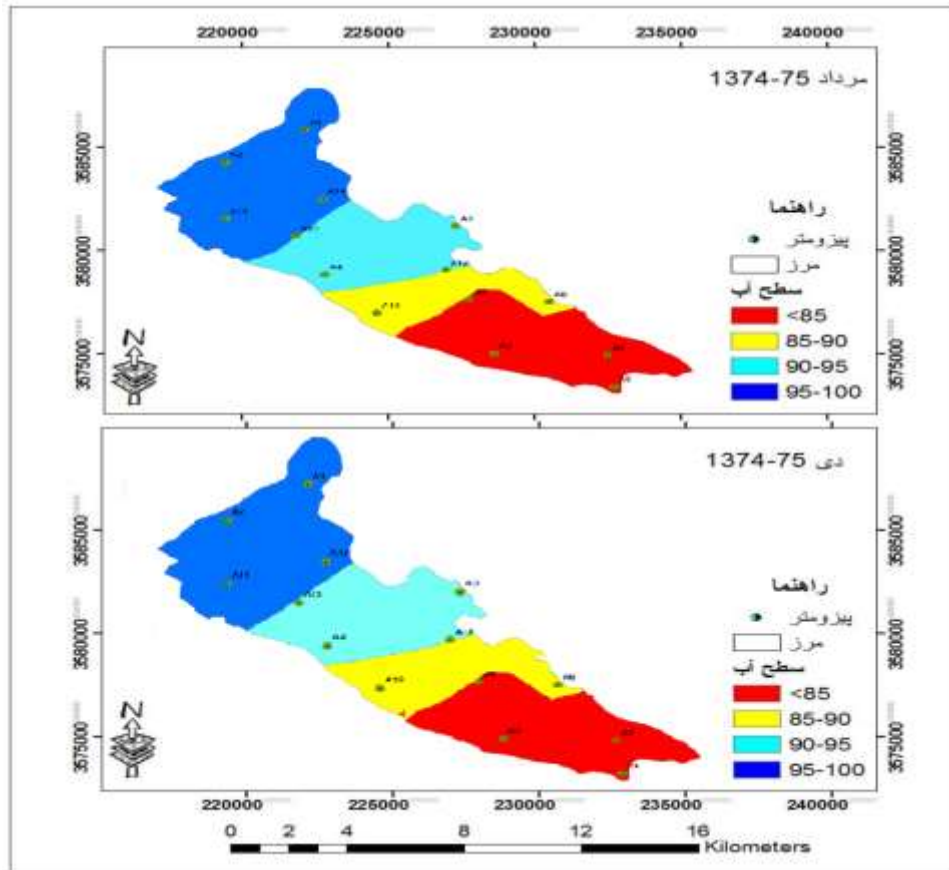
۷۹-۱۳۷۸	۱۹۰.۵	-۰.۸۵	تقریباً نرمال
۸۰-۱۳۷۹	۳۳۲.۴	۰.۶۶	تقریباً نرمال
۸۱-۱۳۸۰	۳۷۳.۳	۱.۰۱	مرطوب ملایم
۸۲-۱۳۸۱	۱۸۲.۱	-۰.۹۶	تقریباً نرمال
۸۳-۱۳۸۲	۳۴۹.۲	۰.۸۱	تقریباً نرمال
۸۴-۱۳۸۳	۳۲۱.۵	۰.۵۶	تقریباً نرمال
۸۵-۱۳۸۴	۳۴۸.۴	۰.۸	تقریباً نرمال
۸۶-۱۳۸۵	۳۰۹.۲	۰.۴۵	تقریباً نرمال
۸۷-۱۳۸۶	۱۲۷.۵	-۱.۷۸	خیلی خشک
۸۸-۱۳۸۷	۱۵۶	-۱.۳۳	خشک ملایم
۸۹-۱۳۸۸	۳۴۴.۳	۰.۷۷	تقریباً نرمال
۹۰-۱۳۸۹	۱۸۷	-۰.۸۹	تقریباً نرمال
۹۱-۱۳۹۰	۱۴۵.۱	-۱.۴۹	خشک ملایم

بطور کلی سالهای آبی ۷۴-۱۳۷۳، ۷۶-۱۳۷۵، سال آبی ۷۸-۱۳۷۷ تا ۸۰-۱۳۷۹، سال آبی ۸۲-۱۳۸۱ تا ۸۶-۱۳۸۵ و مجدداً سال آبی ۸۹-۱۳۸۸ تا ۹۰-۱۳۸۹ سالهای تقریباً نرمال هستند، سالهای آبی با-۱۳۷۲، ۸۸-۱۳۸۷ و ۹۱-۱۳۹۰ سالهای خشک ملایم و سالهای ۷۵-۱۳۷۴ و ۸۱-۱۳۸۰ مرطوب ملایم به شمار میروند. سالهای ۷۷-۱۳۷۶ و ۸۷-۱۳۸۶ به ترتیب سالهای خیلی مرطوب و خیلی خشک میباشند.

برای مطالعه چگونگی حرکت آب در زیر زمین و کسب اطلاعات مفید دیگر در مورد لایه های آبدار، نقشه های تراز سطح آب زیرزمینی تهیه می شود، در ترسیم اینگونه نقشه ها و کاربرد آنها در عمل، این فرض نهفته است که جریان در یک لایه آبدار اساساً در جهت افقی است. برای تهیه نقشه تراز آب زیرزمینی تعدادی چاه مشاهده ای یا پیزرمتری در منطقه مورد مطالعه تا سطح لایه آبدار مورد نظر مثلاً تا سطح ایستابی حفر می شود، البته هرچه یک چاه تا عمق کمتری در زیر سطح ایستابی نفوذ کند تراز آب درون چاه بهتر می تواند نمایاگر ارتفاع واقعی سطح ایستابی باشد ولی به علت نوسانات سطح ایستابی معمولاً چاههای مشاهده ای تا چند متری زیر سطح ایستابی حفر می شوند (صداقت، ۱۳۷۲، ص ۹۲).

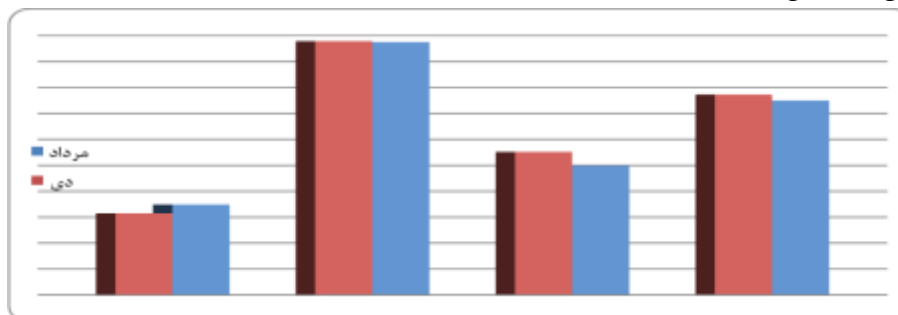
در منطقه مورد مطالعه از ۱۳ پیزر متر فعال در ماهیدشت که برداشت نوسانات سطح آب آنها بصورت ماهانه توسط متصدی اندازه گیری و ثبت شده بود استفاده گردید. نقشه های تهیه شده شامل نقشه های پهنه بندی ۱۷ سال آبی دشت به همراه نقشه های پهنه بندی سالهای ترو خشک می باشند که با توجه به نقشه های پهنه بندی آب زیرزمینی میتوان نتیجه گرفت که در کدام سالها نوسانات تراز آب در چه مساحتی از دشت بیشترین رخنمون را داشته است تا بتوان چگونگی نوسانات بارش را در منابع زیرزمینی بررسی کرد.

در شکل ۱۱ نقشه های پهنه بندی تراز آب زیرزمینی ماهیدشت در دو ماه ترو و خشک (دی و مرداد) سال آبی ۷۵-۱۳۷۴ با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به چهار کلاس طبقه بندی شده است که روند تبدیل رنگ قرمز به آبی بیانگر پایین ترین تراز سطح آب و برعکس بالاترین تراز سطح آب می باشد.

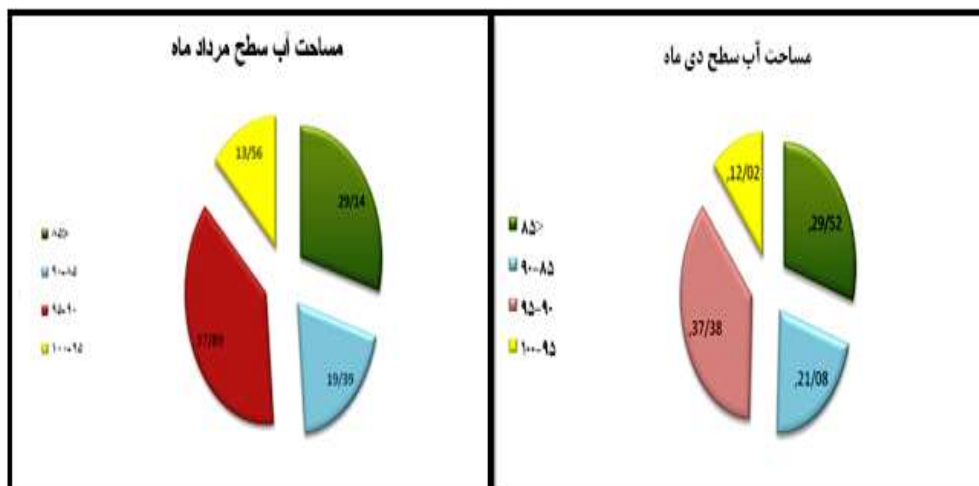


شکل ۱۱: نقشه های پهنه بندی تراز آب زیرزمینی ماهیدشت در دو ماه تر و خشک سال آبی ۱۳۷۴-۷۵

میزان مساحت این سطوح در شکل ۱۲ مشخص شده است و نشان می‌دهد که در مرداد ماه بالاترین مساحت تراز آب در طبقات ۲۸۵ متر بوده و کمترین تراز سطح آب در طبقات تراز ۹۵-۱۰۰ متر می‌باشد، در دی ماه بالاترین تراز سطح آب مربوط به طبقات >۸۵ متر بوده و کمترین تراز سطح آب مربوط به طبقات ۹۵-۱۰۰ متر است. این مسئله نشان می‌دهد که در طبقات تراز >۸۵ مساحت تراز سطح آب زیرزمینی دی ماه با اندکی تفاوت بالاتر از مساحت تراز آب زیرزمینی مرداد ماه می‌باشد و در طبقات تراز ۹۵-۱۰۰ مساحت تراز سطح آب زیرزمینی مرداد ماه بالاتر از تراز سطح آب زیرزمینی دی ماه می‌باشد. مقایسه تراز سطح آب در سال آبی ۱۳۷۴-۷۵ برحسب درصد در شکل ۱۳ و مساحت طبقات تراز سطح آب دی ماه و مرداد ماه در جدول (۷) نشان داده شده است.



شکل ۱۲: نمودار ستونی مقایسه بین سطح طبقات آب زیرزمینی مرداد و دی ماه سال آبی ۱۳۷۴-۷۵



شکل ۱۳: نمودار مقایسه بین سطح آب دشت ماهیدشت مرداب و دی ماه سال آبی ۱۳۷۴-۷۵

جدول ۵: مساحت طبقات تراز سطح آب مرداب و دی ماه دشت ماهیدشت در سال آبی ۱۳۷۴-۱۳۷۵

ردیف	نام طبقات	مساحت تراز مرداب (هکتار)	مساحت تراز دی (هکتار)
۱	<۸۵	۳۷۴۹.۵	۳۸۶۵.۱
۲	۸۵-۹۰	۲۴۹۵.۲	۲۷۵۹.۵
۳	۹۰-۹۵	۴۸۷۵.۳	۴۸۹۴.۳
۴	۹۵-۱۰۰	۱۷۴۵.۸	۱۵۷۴.۴

جدول ۶: مساحت طبقات تراز سطح آب مرداب و دی ماه دشت ماهیدشت در سال آبی ۱۳۸۷-۱۳۸۸

ردیف	نام طبقات	مساحت تراز مرداب (هکتار)	مساحت تراز دی (هکتار)
۱	<۸۵	۲۸۴۶.۲	۱۴۴۵.۵
۲	۸۵-۹۰	۳۵۱۸.۲	۳۵۴۸.۴
۳	۹۰-۹۵	۳۸۵۴.۴	۳۷۸۴.۶
۴	۹۵-۱۰۰	۲۵۹۵.۳	۲۸۹۶.۴
۵	۱۰۰-۱۰۵	۱۴۸۶.۵۴	۱۸۷۵.۹
۶	۱۰۵-۱۱۰	۱۴۸.۷۸	۴۵۸.۳

به منظور بررسی روند تغییرات تراز سطح آب زیرزمینی ماهیدشت، پس از محاسبه سطح تراز آب زیرزمینی پیژومترهای فعال و مرتب سازی آنها در طول دوره آماری ۱۷ سال آبی (۱۳۷۳-۱۳۹۱) در محیط Excel، ابتدا در محیط GIS و با استفاده از ArcMap به تهیه نقشه های پهنه بندی تراز سطح آب هر سال آبی بصورت جداگانه بر طبق جدول (۸) که در قسمت پیوست نشان داده شده است پرداخته شد، سپس در محیط GIS مساحت طبقات تراز آب محاسبه گردید و در نهایت نمودار طبقه بندی تراز سطح آب مرتبط با سال آبی مورد نظر ترسیم شد. نقشه ها ر نمودارهای تهیه شده نشان دهنده روند افزایشی تراز آب زیرزمینی ماهیدشت بعد از احداث سد مخزنی ماهیدشت می باشد. براساس نقشه های تهیه شده مشخص گردید که در طول دوره آماری تراز آب زیرزمینی به تدریج از مناطق شمال و شمال غرب دشت به طرف مناطق مرکزی کاهش یافته و در نواحی جنوب و جنوب شرقی دشت حداقل تراز آب زیرزمینی وجود دارد.

جدول ۷: میانگین دبی دشت ماهیدشت و بارندگی سالانه

ردیف	سال آبی	باران ایستگاه ماهیدشت	میانگین دبی ایستگاه ماهیدشت
۱	۱۳۷۲-۱۳۷۳	۱۸۵.۳	۱۹۸.۵
۲	۱۳۷۳-۱۳۷۴	۳۴۷.۶	۳۶۸.۴
۳	۱۳۷۴-۱۳۷۵	۳۷۲.۸	۳۱۴.۷
۴	۱۳۷۵-۱۳۷۶	۲۱۳.۵	۱۹۸.۴
۵	۱۳۷۶-۱۳۷۷	۴۱۳.۷	۲۸۳.۴
۶	۱۳۷۷-۱۳۷۸	۲۴۵	۱۰۵.۸
۷	۱۳۷۸-۱۳۷۹	۱۸۵.۷	۸۲.۴
۸	۱۳۷۹-۱۳۸۰	۳۴۱.۸	۱۷۴.۵
۹	۱۳۸۰-۱۳۸۱	۳۷۴.۴	۲۱۹.۵
۱۰	۱۳۸۱-۱۳۸۲	۱۵۴.۴	۸۵.۴
۱۱	۱۳۸۲-۱۳۸۳	۳۱۵.۲	۱۷۵.۵
۱۲	۱۳۸۳-۱۳۸۴	۲۴۷.۴	۱۵۲۰.۱
۱۳	۱۳۸۴-۱۳۸۵	۲۸۷.۴	۱۷۸.۵
۱۴	۱۳۸۵-۱۳۸۶	۳۰۵.۴	۱۵۷.۶
۱۵	۱۳۸۶-۱۳۸۷	۱۲۴.۷	۹۵.۴
۱۶	۱۳۸۷-۱۳۸۸	۱۶۵	۵۷.۲
۱۷	۱۳۸۸-۱۳۸۹	۳۲۴.۸	۴۵.۵
۱۸	۱۳۸۹-۱۳۹۰	۱۴۵	۴۷.۵
۱۹	۱۳۹۰-۱۳۹۱	۱۷۶.۵	۷۵

۳-۲. تاثیر عناصر اقلیمی بر نوسانات سطح آب زیرزمینی

جهت بررسی اثرگذاری عناصر اقلیمی بر سطح آب زیرزمینی ماهیدشت، پس از محاسبه بالاترین، پایین ترین و میانگین سطح آب پیژومترهای انتخابی (A۲، A۶ و A۱۱)، بین بالاترین سطح آب پیژومترها و عناصر اقلیمی (بارش، درجه حرارت، تبخیر و رطوبت) و همچنین دبی رودخانه مرگ با استفاده از ضریب پیرسون رابطه برقرار کرده و نمودارهای رگرسیون آنها ترسیم شد. باتوجه به ضریب پیرسون و نمودارهای مربوطه مشخص شد که عناصر اقلیمی تاثیر چندانی بر نوسانات سطح آب پیژومترهای انتخابی در دوره زمانی ۱۴ ساله (۱۳۷۳-۱۳۹۰) نداشته اند، باتوجه به نبود آمار مرتبط با سالهای آبی ۱۳۷۶-۱۳۷۵ الی ۱۳۷۸-۱۳۷۹، این سالها در بررسی ها لحاظ نشدند. در پیژومتر A۲ بیشترین اثر را پارامتر تبخیر بر عهده داشته است، پیژومتر A۶ بیشترین تاثیر را در بین پارامترهای اقلیمی از رطوبت دریافت کرده است، این در حالی است که دبی آب سطحی بر نوسانات این پیژومتر نیز نقش داشته است و در نهایت پارامتر دما موثرترین پارامتر در نوسانات پیژومتر A۱۱ بوده است.

جدول ۸: ضرایب همبستگی بین عناصر اقلیمی و پیژومترهای انتخابی دشت ماهیدشت

عناصر اقلیمی	ضریب پیرسون بالاترین سطح آب A2	ضریب پیرسون ترین سطح آب A2	ضریب پیرسون بالاترین سطح آب A6	ضریب پیرسون ترین سطح آب A6	ضریب پیرسون بالاترین سطح آب A11	ضریب پیرسون بالاترین سطح آب A11
مجموع بارش	-۰.۱۳	-۰.۱۷	-۰.۱۴	-۰.۷۳	-۰.۳۳	-۰.۳۸
میانگین دبی	-۰.۱۴	-۰.۲۳	۰.۵۴	-۰.۱۷	-۰.۴۸	-۰.۷۴
میانگین رطوبت روزانه	-۰.۴۲	-۰.۵۴	-۰.۲۱	-۰.۲	-۰.۵۴	-۰.۴۱
متوسط درجه حرارت	-۰.۱۷	-۰.۴۱	-۰.۳۲	۰.۲۲	۰.۳۴	۰.۳۷
میانگین تبخیر	۰.۲۴	۰.۰۱۵	-۰.۰۸	-۰.۴۱	-۰.۲۳	-۰.۱۸

هیدروگراف ها و نمودارهای رگرسیون پیژومترهای منتخب بین عناصر اقلیمی و سطح تراز آب پیژومترها، بیان کننده حدود طبیعی اثرگذاری عناصر اقلیمی در میزان ذخایر آبی در دوره زمانی خاص هستند تا امکان ارزیابی آنها را در مقیاس های مختلف زمانی و مکانی ممکن سازد. به دلیل بررسی تاثیر عناصر اقلیمی بر روی تغییرات سطح آب زیرزمینی ماهیدشت با ایجاد همبستگی بین متغیرهای اقلیمی و سطح تراز پیژومترها با رسم نمودار رگرسیون، تنظیم جدول داده های اقلیمی و منابع آبی بر اساس بدست آوردن مقدار عددی ضریب همبستگی رگرسیون و نوع همبستگی و ایجاد نقشه های پهنه بندی در محیط GIS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. شیب توپوگرافی یک عامل مهم کنترل کننده سیستم جریان آب زیرزمینی است. جهت تعیین جهت جریان آب زیرزمینی علاقه بر نقشه جهت جریان، از نقشه شیب نیز استفاده شد. وضعیت توپوگرافی و ژئومورفولوژی منطقه متاثر از حرکات تکتونیکی است که موجب تکوین فرافتادگی ماهیدشت شده است. ماهیدشت در واقع بخشی از ناودیس بزرگ دشت کرمانشاه می باشد که از توپوگرافی نسبتاً ملایمی برخوردار است. جهت جریان آب زیرزمینی از شیب توپوگرافی تبعیت کرده و در کل دشت از شمال غرب جنوب شرق و رودخانه مرگ توپوگرافی و اثر می باشد. در بخش های شرقی دشت و در مجاور رودخانه مرگ با توجه به شیب تغذیه کنندگی رودخانه مرگ بر آبخوان آبرفتی، جهت جریان از شمال به سمت جنوب می باشد. آبخوان آزاد ماهیدشت یکی از مخازن زیرزمینی قابل اطمینان در شمال غرب استان کرمانشاه است که با احداث سد مخزنی ماهیدشت و گسترش شبکه آبیاری تزریق آب به درون آبخوان به دلیل نفوذپذیری قابل توجه به بخش غیراشباع، افزایش یافته است. به منظور بررسی تاثیر سد مخزنی ماهیدشت در افزایش سطح آب زیرزمینی ماهیدشت هیدروگراف های پیژومترهای نمونه (A2، A6، و A11) در دوره های آماری قبل از احداث سد، بعد از احداث سد و کل دوره آماری همچنین هیدروگراف واحدهماهیدشت برای سالهای ۹۰-۱۳۷۳ ترسیم گردید و بر مبنای این هیدروگراف ها و نقشه های پهنه بندی تهیه شده از سال آبی ۷۴-۱۳۷۳ الی ۹۱-۱۳۹۰ ماهیدشت مشخص شد که از سال ۱۳۷۹ به بعد با شروع آبیاری مخزن سد ماهیدشت، با بالآمدگی سطح آب زیرزمینی مواجه بوده است. دلیل بالآمدگی سطح آب زیرزمینی، نفوذ آب سد مخزنی ماهیدشت و بهره برداری از شبکه آبیاری ماهیدشت در اثر افزایش نفوذ پساب بخش کشاورزی به آبخوان دشت می باشد.

۴. نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان دهنده تاثیرگذاری مثبت سد مخزنی ماهیدشت در افزایش سطح آب زیرزمینی ماهیدشت بوده است. با توجه به نتایج به دست آمده از هیدروگراف پیزومترهای نمونه، هیدروگراف واحد دشت و نقشه های تراز آب مشخص گردید که احداث سد مخزنی ماهیدشت باعث افزایش تراز آب زیرزمینی از طریق نفوذ آب دریاچه سد و توسعه شبکه آبیاری در ماهیدشت شده است. آنچه مسلم است تاثیر مثبت احداث سد مخزنی ماهیدشت در افزایش سطح آب زیرزمینی ماهیدشت می باشد. براساس بررسی های انجام شده نقش شیب توپوگرافی ماهیدشت در جهت جریان آب زیرزمینی موثر بوده و جهت جریان آب بر طبق شیب دشت از شمال غرب به سمت جنوب شرق می باشد. در خصوص اثرگذاری پارامترهای اقلیمی بر نوسانات سطح آب پیزومترها، باتوجه به نمودارهای رگرسیون و ضریب همبستگی بین و سطح آب پیزومترهای نمونه نتیجه ای که حاصل شد حاکی از کم رنگ بودن نقش پارامترهای اقلیمی و این نتیجه به دلیل دوره آماری کوتاه و نبود داده های اقلیمی بر نوسانات سطح آب زیرزمینی بوده است اطلاعات طولانی مدت سطح آب پیزومترها حاصل شد.

منابع

۱. حقیقی، مهدی سیاووش؛ زارع، محمد ولشکری پور، غلامرضا (۱۳۸۵)، بررسی راهبردهای مختلف جلوگیری از افزایش افت سطح آب زیر زمینی در دشت نمونه فیروز آباد، دهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، دانشگاه تربیت مدرس.
۲. سالاری، م (۱۳۸۶)، بررسی اثرات احداث سد دورود بر روی آبخوان دشت لادیز و مدیریت آبخوان توسط مدل ریاضی آبهای زیرزمینی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان.
۳. سامانی، سعیده (۱۳۸۶)، بیان نامه کارشناسی ارشد، تاثیر کمی و کیفی سد کرخه بر آبخوان دشت اوان، دانشگاه شهید چمران اهواز.
۴. سامانی، سعیده (۱۳۸۹)، بررسی شواهد کیفی تاثیر سد کرخه بر آبخوان دشت اوان، نخستین کنفرانس پژوهشهای کاربردی منابع آب ایران.
۵. صداقت، محمود (۱۳۷۲)، زمین و منابع آب، انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ چهارم.
۶. عزیزی، قاسم و یار احمدی، داریوش (۱۳۸۶)، تحلیل چند متغیره ارتباط میزان بارش فصلی ایران و شاخصهای اقلیمی، پژوهشهای جغرافیایی شماره ۶۲، موسسه جغرافیایی دانشگاه تهران، از صفحات ۱۶۱ تا صفحه ۱۷۴.
۷. قادری، گل گل؛ کلاتتری، نصر ا...، میرزایی ارجنگی، سید یحیی؛ اورنگ، مریم و سهرابی کورت آباد، نسیم (۱۳۸۷)، بررسی تاثیر خشکسالی اخیر بر منابع آب دشت اوان، دوازدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران.
۸. مهدوی، محمد (۱۳۸۱)، هیدرولوژی کاربردی، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران.
۹. نادری، مجتبی و نادری محمد رضا (۲۰۰۴)، بررسی اثرات زیست محیطی سدها، یازدهمین کنفرانس دانشجویان عمران سراسر کشور.
۱۰. نادریان فر، م؛ انصاری، ح؛ ضیایی، ع، ن و داوری، ک (۱۳۹۰)، بررسی روند تغییرات نوسانات سطح آب زیر زمینی در حوضه آبریز نیشابور تحت شرایط اقلیمی مختلف، فصلنامه علمی و پژوهشی مهندسی آبیاری و آب.

11. Winter, T.C, Mallory S.E, Allen T. R, Rosenberry D.O (2111). The use of principal component analysis for interpreting groundwater hydrographs, Groundwater 39: 234-246.

Investigating the effect of climate data in the water supplies on fluctuations of groundwater level of Mahidash using GIS

Maryam Valad Khan ¹, Faride Azimi ², Ardovan Behzad ³

1. Graduate Master of Islamic Azad University, Central Tehran Branch

2. Faculty member of Islamic Azad University, Central Tehran Branch

3. Faculty member of Islamic Azad University, Central Tehran Branch

Abstract

In the present study, the effect of climate data in the water supplies on fluctuations of groundwater level of Mahidasht plain in Kermanshah province using GIS is investigated. In this study, data analysis and preparation of statistical tables, preparing maps of the area using GIS including maps of slope, direction of slope, and direction of groundwater flow and zoning maps of water level of piezometers is used to investigate the water level changes in wet and dry periods and the effect of climate on the fluctuations of groundwater level by establishing correlations between variables and doing regression was assessed and the increase or decrease of climate data not had a positive effect on the process of reducing or increasing the groundwater level of Mahidasht plain and the relationship between climate data and increasing groundwater level is meaningless, also considering the prepared maps of slope and water flow, it was specified that groundwater flow subordinates the plain slope and moves from west north to east south.

Keywords: climate data, groundwater level, Mahidasht plain, GIS
