

«وجعلنا من الماء كل شيء حي»

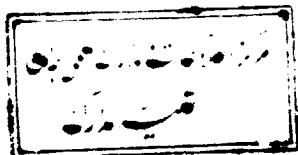
(سوره مبارکه انبياء - آيه ٣٠)

٢٤٣٥

بسمه تعالی

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم زمین



پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته
زمین شناسی - آب شناسی (هیدروژئولوژی)

عنوان

بررسی آبهای زیر زمینی دشت

تربت حیدریه و ارائه مدل ریاضی آن

استاد راهنما

دکتر عبدالوحید آغاسی

اساتید مشاور

دکتر حمیدرضا ناصری

دکتر مجید احتشامی

نگارش

بهروز اعتباری

1317/2

پائیز ۱۳۷۷

۲۴۳:۵

« تاییدیه دفاع از پایان نامه »

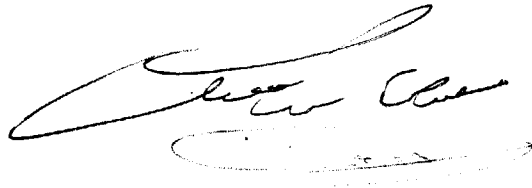
این پایان نامه توسط آقای بهروز اعتباری دانشجوی دوره کارشناسی ارشد
رشته زمین شناسی شاخه آب شناسی (هیدروژئولوژی) در تاریخ ۱۳۸۴/۱۰/۱۷
مورد دفاع قرار گرفت و براساس رأی هیأت داوران با نمره ۷۵ و درجه عالی
پذیرفته شد.

استاد راهنما: دکتر عبدالوحید آغاسی

استاد مشاور: دکتر حمید رضا ناصری

دکتر مجید احتشامی

هیأت ژوری:



تقدیم به پدر و مادر عزیزم
به پاس قدردانی از محبت‌ها و
زحمات بی‌شمار آن بزرگواران

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از زحمات بی شائبه اساتید گرامی و دوستان عزیز که در مراحل مختلف گردآوری و نگارش این رساله، نهایت همکاری صمیمانه را با اینجانب داشته‌اند، سپاسگزاری می‌نمایم.

از استاد راهنمای پایان نامه جناب آقای دکتر عبدالوحید آغاسی و اساتید مشاور آقایان دکتر حمیدرضا ناصری و دکتر مجید احتشامی که در طی مراحل مختلف تحلیل داده‌ها و نگارش رساله، روشنگر این مرحله از زندگی من بوده‌اند، نهایت تشکر و سپاسگزاری را دارم.

از آقایان دکتر احمد شمیرانی، دکتر رضا حقیقت، دکتر محسن پورکرمانی و دکتر ایرج رسا در معرفی اینجانب به سازمانهای ذیربط جهت دریافت اطلاعات و آمار تشکر می‌نمایم.

از جناب آقای مهندس محمد ناسوتی، آقای اکبر جهانبانی در مهندسین مشاور جاماب به خاطر همکاری و در اختیار قرار دادن کامپیوتر و از بخش کامپیوتر و مرکز اسناد جاماب نیز نهایت سپاسگزاری را دارم.

از جناب آقای مهندس فهیمی و مهندس مهاجر در سازمان تحقیقات منابع آب (تماب) جهت همکاری با اینجانب و همچنین مرکز اسناد، کتابخانه و بخش کامپیوتر تماب کمال تشکر را دارم.

از آقایان مهندس چرگزی، مهندس حسین زاده و آقای صلاح منش در سازمان آب منطقه‌ای مشهد جهت دادن اطلاعات و بازدید صحرایی از منطقه سپاسگزاری می‌نمایم.

از جناب آقای دکتر مجید احتشامی جهت تهیه نرم افزار PMWIN و راهنمای MODFLOW و از آقای مهندس بهروز آریافر جهت ترسیم بلوک دیاگرام شکل ۳-۱-۳ قدردانی می‌نمایم.

از جناب آقای دکتر مجید خلقی و مهندسین گرامی آقایان حسام الدین
محمودی، سینا نصوحی، محمدرضا سجادیان، مجتبی سہیلی و دیگر
دوستانی که نامشان ذکر نشده و اینجانب را یاری نموده‌اند، قدردانی می‌نمایم.
در پایان لازم می‌دانم از خانواده‌ام تشکر نمایم و امیدوارم که توانسته
باشم با انجام این پایان‌نامه جبران زحمات پیدریغ و همراهی‌شان را نموده
باشم.

-مقدمه

از سال ۱۹۵۰ به بعد روشهای تئوری در هیدرولوژی بسیار معمول گردیده است. اکثر فرمولها و روشهای تجربی در قالب ریاضی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند. وجود رایانه‌ها باعث شده است که بتوان سایر پارامترهای متعدد را در پدیده‌های هیدرولوژی بررسی کرده به دلیل وجود این تئوری‌ها و رایانه‌ها دانشمندان قادر گردیدند تئوری‌های هیدرولوژی را به کار برند و یا آن که از اصول تحقیق در عملیات سود جسته و سیستم‌های منابع آب را بررسی نمایند [۶].

نقش علم ریاضی و مدل‌های کامپیوتری و مفاهیم تئوری باعث شده است که هیدرولوژی در مسیری که با گذشته کاملاً متفاوت است گام بردارد. امروزه جرأت می‌توان گفت که هیدرولوژی در چهار واژه خلاصه می‌شود: انسان، مدل، روش و ماشین. وجود رایانه‌ها این امکان را فراهم می‌سازد تا داده‌های حجیم مسائل هیدرولیکی را به سادگی مورد تجزیه و تحلیل قرار داد، و به نتایج مستدلی دست یافت [۶].

اگر چه در تجزیه و تحلیل‌ها، مفروضات مختلفی وارد می‌شوند که ممکن نتایج بدست آمده صددرصد با واقعیت منطبق نباشند، لذا هیدرولوژی یک علم دقیق نیست و فقط تخمینی از واقعیت را به دست می‌دهد [۶]. ولی همین تخمین از واقعیت خیلی بهتر از عدم مطالعه است و این کار راهگشای بسیاری از مسائل منابع آب خواهد بود.

- چکیده

در این پایان نامه ضمن مطالعه کمی منابع آب زیرزمینی دشت تربت حیدریه، مدل ریاضی آبخوان نیز تهیه شده و در نهایت پتانسیل آبهای زیرزمینی منطقه با یکسری پیش‌بینی‌هایی با نرخ‌های مختلف تغذیه مورد مطالعه قرار گرفته و پیشنهاداتی با توجه به وضع موجود و آتی آبهای زیرزمینی ارائه گردیده است. نظر به اینکه مدل تفهیمی (Conceptual Model) و تجزیه و تحلیل سیستم آبخوان خیلی به تهیه مدل عددی کمک می‌نماید، لذا سیستم آبخوان از لحاظ فیزیکی و هیدروژئولوژیکی بررسی شد و مراحل کالیبراسیون و اعتبار آن نیز ارائه گردید. در این تحقیق پتانسیل نشست زمین با استفاده از روش عددی محاسبه و نتایج آن ارائه شده است. نتایج حاصله نشان می‌دهند که آبخوان با کسری ذخیره مخزن مواجه شده است و این روند در آینده نیز ادامه خواهد داشت.

واژگان کلیدی

Ground Water Modelling

مدلسازی آب زیرزمینی

Calibration

کالیبراسیون

Conceptual Model

مدل تفهیمی

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: کلیات	۱
۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه	۲
۲-۱- هیدروکلیماتولوژی	۴
۳-۱- اهداف مطالعه (Study Objectives)	۹
۴-۱- مروری بر ادبیات فنی (Literature Review)	۱۰
فصل دوم: زمین شناسی منطقه (Geological Setting)	۱۴
۱-۲- سازندها	۱۵
۲-۲- تکتونیک و زمین ساخت	۲۴
فصل سوم: مدل تفهیمی و هیدروژئولوژی آبخوان	۲۸
۱-۳- مدل تفهیمی (Conceptual Model)	۲۹
۱-۱-۳- توپوگرافی	۳۱
۲-۱-۳- نوع آبخوان	۳۴
۳-۱-۳- ضخامت آبخوان و گسترش جانبی آن	۳۴
۴-۱-۳- مرزهای آبخوان	۳۵
۵-۱-۳- هیدرواستراتیگرافی و تغییرات لیتولوژیکی درون آبخوان	۳۶
۶-۱-۳- خصوصیات هیدرودینامیکی آبخوان	۳۷
۲-۳- هیدروژئولوژی آبخوان	۴۱
۱-۲-۳- ارتفاع سطح آب زیرزمینی	۴۲
۲ ۲ ۳ انواع تغذیه و میزان آن	۴۵
۳-۲-۳- نرخ نفوذ	۵۱

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵۱	۳-۲-۴- انواع تخلیه و میزان آن.....
۵۳	۳-۲-۵- نرخ تخلیه.....
۵۳	۳-۲-۶- بیلان آب.....
۵۴	۳-۲-۷- سیستم جریان.....
۵۷	فصل چهارم: مدل ریاضی.....
۵۸	۴-۱- معادله حاکمه (Governing Equation).....
۵۸	۴-۲- مراحل مدل ریاضی.....
۶۳	۴-۳- کد یا برنامه کامپیوتری.....
۶۳	۴-۳-۱- انتخاب برنامه کامپیوتری (Code Selection).....
۶۴	۴-۳-۲- توصیف برنامه کامپیوتری (Code Description).....
۷۷	۴-۴- ساختن مدل جریان آب زیرزمینی.....
۷۷	۴-۴-۱- شبکه مدل و تفکیک مکانی و زمانی.....
۷۹	۴-۴-۲- پارامترهای هیدرودینامیکی.....
۸۱	۴-۴-۳- شرایط مرزی و شرایط اولیه.....
۸۵	۴-۵- واسنجی (Calibration).....
۸۵	۴-۵-۱- کالیبراسیون به روش مستقیم.....
۸۷	۴-۵-۲- آنالیز باقی مانده ها (Residual Analysis).....
۹۳	۴-۵-۳- سطح کالیبراسیون و توزیع خطا.....
۹۷	فصل پنجم: پیش بینی.....
۹۸	۵-۱- مدت زمان پیش بینی ها.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۹۹	۲-۵- درصد اطمینان از پیش‌بینی‌ها.....
۱۰۱	فصل ششم: نتایج.....
۱۰۲	۱-۶- نتایج مدل‌سازی.....
۱۱۴	۲-۶- نتایج پیش‌بینی‌ها.....
۱۲۴	۳-۶- نتایج نشست زمین.....
۱۲۷	۴-۶- فرضیات و محدودیت‌های مدل.....
۱۲۷	۵-۶- نظرات و پیشنهادات.....
۱۳۰	فصل هفتم: بازرسی بعدی.....
۱۴۲	مأخذ فارسی.....
۱۴۳	مأخذ انگلیسی.....
۱۴۸	ضمائم.....

فصل اول

کلیات

۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

حوضه آبریز تربت حیدریه - زاویه بین 20° و 57° تا 58° و 58° و 59° طول شرقی و 3° و 35° تا 30° و 31° و 35° عرض شمالی در شمال شرق ایران، در استان خراسان واقع شده و زیر حوضه‌ای از حوزه کویر نمک می‌باشد.

مساحت این حوضه آبریز معادل 2560 کیلومتر مربع بوده که 1274 کیلومتر مربع آن را دشت تربت حیدریه - زاویه شامل می‌شود. از کل مساحت حوضه بالغ بر $49/8$ درصد آن را دشت شامل می‌شود و مساحت ارتفاعات حوضه 1286 کیلومتر مربع و معادل $50/2$ درصد کل حوضه است که با استفاده از نقشه توپوگرافی $1/250000$ (شکل ۲-۳) محاسبه شده است.

این حوضه از طرف شمال به حوضه آبریز کال شور سبزواری (دشت رخ)، از جنوب به حوضه آبریز رشتخوار، از غرب به حوضه آبریز ازغند و از شرق به حوضه‌های تربت جام و باخزر محدود می‌گردد. شکل ۱-۱ موقعیت این حوضه را در استان خراسان نشان می‌دهد.

منطقه مورد مطالعه که محدوده بیلان را تشکیل می‌دهد، 421 کیلومتر مربع وسعت دارد. این محدوده تنها به آن بخش از دشت که آبخوان را تشکیل می‌دهد و اطلاعات آن موجود است، منحصر می‌شود.

از مناطق پرجمعیت دشت تربت حیدریه - زاوه می توان به دولت آباد، زاوه، صفی آباد و کاریزک اشاره کرد. این محدوده تقریباً مستطیلی شکل بوده و امتداد شرقی - غربی دارد.

شهرستان تربت حیدریه در فاصله ۱۳۵ کیلومتری از مشهد، ۳۴۵ کیلومتری از بیرجند و ۱۸۰ کیلومتری نیشابور واقع شده است، تربت حیدریه در غرب محدوده واقع شده است و زاوه در مرکز محدوده قرار گرفته است.

۱-۲- هیدروکلیماتولوژی

ارتفاعات حوضه آبریز از نقطه نظر کلیماتولوژی، در اقلیم نمای آمبرژه نیمه خشک سرد و در اقلیم نمای دومارتن نیمه خشک می باشد. همچنین اقلیم دشت آن در اقلیم نمای آمبرژه خشک و سرد و در اقلیم نمای دومارتن نیمه خشک است [۱]. از لحاظ کلیماتولوژی نقشه های هم باران (ضمیمه شماره ۴) نشان می دهند که میزان متوسط بارندگی سالانه از شمال به جنوب و از غرب به شرق محدوده کاهش داشته و مقدار سالانه آن در ارتفاعات شمالی محدوده بیش از ۴۰۰ میلی متر و حداکثر ۴۷۵ میلی متر است. این مقدار بارندگی برای قسمت های میانی محدوده و دشت آن به کمتر از ۳۰۰ میلی متر و حداقل ۱۱۵ میلی متر می رسد. براساس گرادیان و منحنی های هم باران موجود و با استفاده از ارتفاع متوسط مناطق در ارتفاعات شمالی و جنوبی و دشت محدوده تربت حیدریه - زاوه میزان متوسط بارندگی ۲۳ ساله (۵۱-۷۴) به صورت زیر است [۱۰]:

- متوسط بارندگی سالانه ناحیه کوهستانی شمالی محدوده (رودخانه های کال