دانشکده مهندسی علوم آب

گروه آبیاری و زهکشی

پایان‌نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی

عنوان پایان‌نامه:

ایجاد سامانه مدیریت شبکه آبیاری و زهکشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

(مطالعه موردی : دشت مغان)

نگارنده:

حسین محمدزاده حاجی‌خانلو

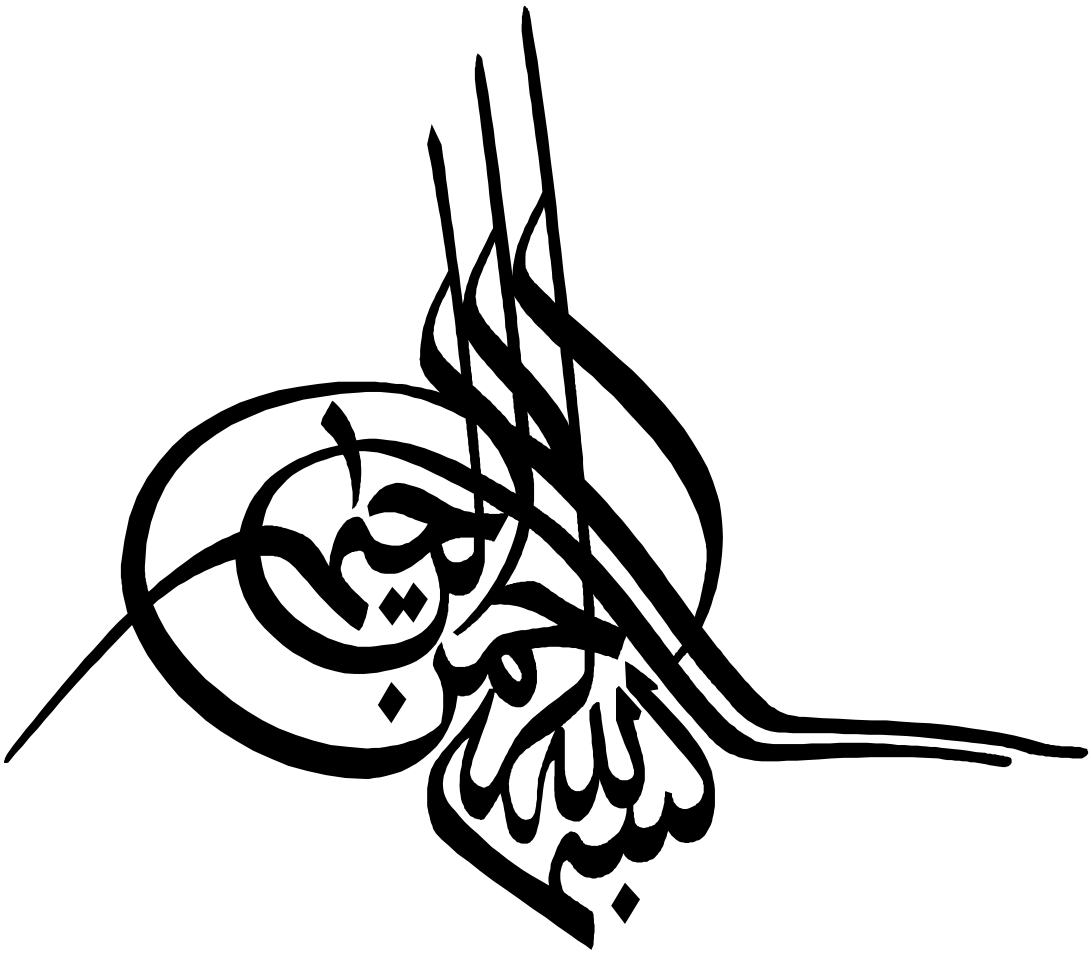
استاد راهنما:

دکتر عبدالرحیم هوشمند

استاد مشاور:

مهندس محسن حسینعلیزاده

مهر ۱۳۸۹


بسم الله الرحمن الرحيم

تقدیم به:

پدر فداکار

و

مادر مهربانم

سپاسگزاری:

من لم یشکر المخلوق، لم یشکر الخالق

باحمد و سپاس پروردگار متعال که قطره‌ای از علم بیکران خویش را به من ارزانی داشت، همان گونه که زبانم در بجای آوردن حق شکرانه الطاف الهی قاصر است من نیز در ادای مراتب تقدیر و سپاسم از همه کسانی که به نحوی از انحاء در طی این مسیر پر فراز و نشیب یاورم بوده اند عاجزم.

از پدر و مادر عزیزم که تمام داشته‌های امروزم، مدیون ایثار، فداکاری و دعاهای این عزیزان می باشد و نیز برادرم مهندس حسن محمدزاده و خواهرم که مشوق و حامیان من در مشکلات بوده اند سپاسگزارم.

آنچه که برای همیشه چون چراغی فراروی مسیر آینده‌ام است چیزی نخواهد بود جزء، راهنمایی‌های علمی و اخلاقی و هم فکری‌های راهگشای اساتید گرامی و ارجمندم جناب آقای دکتر عبدالرحیم هوشمند و جناب آقای مهندس محسن حسینعلیزاده که در این جا کمال تقدیر و تشکر را از آنها دارم و از خداوند متعال سعادت و توفیق روز افزون برای این عزیزان و خانواده محترم شان مسئلت می نمایم.

از اساتید محترم گروه آبیاری و زهکشی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران آقایان، دکتر ناصری، دکتر بهزاد، دکتر برومند نسب و دکتر معاضد به خاطر تمام زحماتی که برای اینجانب کشیدند سپاسگزاری نموده و توفیق روز افزون و خیر و سعادت را برای آنها از خداوند متعال خواستارم.

از همه دوستان گرامی و محترم آقایان مهندس وطن آرا، نحوی نیا، رمضانی، مرادزاده، نصرالهی، پناهی، عباسی، صفایی، طاهری، برادران، اردشیری، محمدی، سالم و خانمها مهندس دیوبند، حیدری نیا، عقیلی و تنگسیر، که در طول دوره تحصیلی و انجام این تحقیق مرا یاری کردند تقدیر و تشکر می شود.

از کلیه کارکنان گروه آبیاری و زهکشی به خاطر تمام زحماتی که در انجام این پایان نامه و دوران تحصیلی ام متحمل شدند سپاسگزارم.

در پایان نیز از کارکنان و مدیریت محترم سازمان آب منطقه ای اردبیل و سازمان امور آب مغان به ویژه آقایان مهندس، گل مغانی، نجفی، شهبازی و واحد فنی مهندسی و مهندسی زراعی شرکت کشت و صنعت مغان به ویژه جناب آقای مهندس آزادمرد به خاطر همکاری های صمیمانه در انجام این تحقیق تقدیر و تشکر می نمایم.

فهرست مطالب

عنوان **شماره صفحه**

فصل اول: مقدمه و اهداف

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- اهداف تحقیق ۴

فصل دوم: کلیات و مروری بر منابع

۲-۱- کلیات ۷

۲-۲- لایه های اطلاعاتی مورد نیاز ۸

۲-۳- ایجاد لایه های موردنیاز درArcGIS ۸

۲-۴- استفاده از بانک اطلاعات GIS دربرآورد میزان آب مورد نیاز و مدیریت شبکه آبیاری..... ۸

۲-۵- پیشینه تحقیق ۹

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳-۱- آشنایی با ARC GIS..... ۲۲

۳-۱-۱- توانایی علم GIS ۲۲

۳-۱-۲- کاربردهای ArcGIS ۲۴

۳-۱-۳- مشخصات کلیدی..... ۲۵

۳-۱-۴- تجسم اطلاعات..... ۲۶

۳-۲- مزیت GIS برسیستم های مشابه..... ۲۶

۳-۳- مولفه های یک پروژه GIS..... ۲۶

۳-۳-۱- انواع داده ها در GIS : ۲۷

۳-۳-۲- ساختار و نمایش داده های مکانی در GIS : ۲۷
۳-۳-۲-۱- *ساختار داده های رستری* ۲۷
۳-۳-۲-۲- ساختار داده های برداری ۲۸
۳-۳-۳- مقایسه داده های برداری و رستری ۲۹
۳-۳-۳-۱- مزایای رستری : ۲۹
۳-۳-۳-۲- مزایای برداری ۲۹
۳-۳-۳-۳- معایب رستری ۲۹
۳-۳-۳-۴- معایب برداری ۲۹
۳-۳-۴- مولفه هایGIS ۲۹
۳-۳-۴-۱- ورودی داده ها ۳۰
۳-۳-۴-۲- مدیریت داده ها ۳۰
۳-۳-۴-۳- تحلیل داده ها ۳۰
۳-۳-۵- مثالهایی از انواع عملیاتهای تحلیلی موجود در *GIS* ۳۱
۳-۳-۵-۱- پرس و جو ۳۱
۳-۳-۵-۲- تابع حریم ۳۱
۳-۳-۵-۳- آنالیزهای همسایگی ۳۲
۳-۳-۵-۴- تحلیل شبکه ها ۳۲
۳-۳-۵-۵- پیش بینی بار شبکه ۳۳
۳-۳-۵-۶- بهینه کردن مسیرها ۳۳
۳-۳-۵-۷- اختصاص منابع ۳۳
۳-۳-۵-۸- اندازه گیری ۳۳
۳-۳-۶- خروجی ۳۳
۳-۳-۷- انواع خروجی در GIS : ۳۳
۳-۳-۸- منابع خطا در GIS ۳۴

۳-۴- مشخصات منطقه مورد مطالعه (دشت مغان) ۳۵

۳-۴-۱- رودخانه ارس (آراز) ۳۶
۳-۴-۲- مشخصات سد انحرافی میل و مغان: ۳۷
۳-۴-۳- آب و هوا ۳۸
۳-۴-۳-۱- درجه حرارت: ۳۸
۳-۴-۳-۲- تبخیر، باد: ۳۸
۳-۴-۴- مشخصات شبکه آبیاری و زهکشی مغان: ۳۹

۳-۴-۴-۱- تاریخچه احداث و توسعه شبکه آبیاری و زهکشی مغان : ۳۹
۳-۴-۴-۲- اراضی تحت پوشش شبکه : ۴۰
۳-۴-۴-۳- ایستگاه های پمپاژ ۴۱
۳-۴-۴-۴- وضعیت مشترکین ۴۱
۳-۴-۴-۵- فعالیت امور مشترکین ۴۲
۳-۴-۴-۵-۱- روش اجرا قرارداد آب: ۴۲
۳-۴-۴-۶- توزیع و تحویل آب به زارعین: ۴۳

۳-۵- برآورد نیازآبی ۴۶
۳-۵-۱- روش مستقیم در برآورد تبخیر و تعرق پتانسیل ۴۷
۳-۵-۲- روش غیر مستقیم برآورد تبخیر و تعرق پتانسیل ۴۷
۳-۵-۲-۱- تشت تبخیر ۴۷
۳-۵-۲-۲- روش پنمن مانتیس ۴۸
۳-۵-۲-۳- روش بلانی کریدل ۴۹
۳-۵-۲-۴- روش جنسن - هیز ۵۰
۳-۵-۲-۵- روش هارگریوز- سامانی ۵۰
۳-۵-۳- ضریب گیاهی k_c ۵۱
۳-۵-۴- باران مؤثر ۵۲

۳-۶- مراحل تحقیق ۵۴
۳-۶-۱- مصاحبه با مدیران و بهره برداران شبکه ها ۵۴
۳-۶-۲- جمع آوری داده ها ۵۵
۳-۶-۳- بررسی صحت داده های جمع آوری شده ۵۵
۳-۶-۴- رقومی کردن نقشه ها و تصحیح داده های رقومی موجود ۵۶
۳-۶-۵- آماده سازی و پردازش اولیه داده ها ۵۶
۳-۶-۶- پردازش نهایی لایه ها ۵۷

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴-۱- لایه های GIS شبکه آبیاری و زهکشی مغان ۵۹
۴-۱-۱- شبکه کانال ها ۵۹
۴-۱-۲- رودخانه ها و آبراهه ها ۶۲
۴-۱-۳- مرز منطقه ۶۳

۴-۱-۴- شبکه راه ها ۶۴
۴-۱-۵- خطوط انتقال برق ۶۵
۴-۱-۶- توزیع سطح آب زیر زمینی ۶۶
۴-۱-۷- خطوط تراز آب زیرزمینی ۶۶
۴-۱-۸- مزارع ۶۶
۴-۱-۹- خاکشناسی ۶۹
۴-۱-۱۰- مناطق خاص ۷۱

۴-۲- محصولات کشت شده و نیاز آبی آنها ۷۲
۴-۲-۱- چهارچوب تصویری برآورد تبخیر و تعرق ۷۲
۴-۲-۲- نحوه طراحی ۷۳
۴-۲-۳- آماده سازی داده های ورودی ۷۳
۴-۲-۴- محاسبه ET مرجع ۷۴
۴-۲-۵- ایجاد نقشه ضریب گیاهی ۷۶

۴-۳- محاسبه نیاز آبی گیاه ۷۷
۴-۳-۱- انتخاب روش مورد استفاده برای برآورد نیاز آبی ۷۷
۴-۳-۲- محاسبه آب مورد نیاز آبیاری ۷۸
۴-۳-۲-۱- مقایسه نتایج نرم افزار با مقادیر واقعی آب توزیع شده ۷۹
۴-۳-۳- بررسی خطر زهکشی ۸۱
۴-۳-۴- ایجاد ارتباط منطقی بین کانال های آبرسان و مزارع ۸۱

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۵-۱- نتیجه گیری ۸۴

۵-۲- پیشنهادات ۸۵

فهرست منابع ۹۴

پیوست :جداول داده‌های هواشناسی ۱۰۰

چکیده انگلیسی ۱۱۱

فهرست اشکال

عنوان **شماره صفحه**

شکل ۲-۱- اجزای یک سامانه اطلاعات جغرافیایی ۸
شکل۳-۱- اجرای نرم‌افزارArcMap از زیرمجموعه نرم‌افزارArcGIS ۲۳
شکل۳-۲- نمای کلی ازمحیط نرم‌افزارArcMap..... ۲۳
شکل۳-۳- مولفه‌های یک پروژه در سیستم اطلاعات جغرافیایی..... ۲۶
شکل ۳-۴- انواع ساختار داده‌ها در سیستم اطلاعات جغرافیایی..... ۲۷
شکل- ۳-۵- ساختار رستر..... ۲۸
شکل ۳-۶- ساختار داده برداری..... ۲۸
شکل ۳-۷- اجزای داده‌های برداری..... ۲۸
شکل۳- ۸- اجرای تابع حریم(بافر) ۳۲
شکل۳- ۹- انواع خروجی‌ها در سیستم اطلاعات جغرافیایی..... ۳۴
شکل ۳- ۱۰- موقعیت منطقعه مورد مطالعه..... ۳۵
شکل ۳-۱۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه. ۳۶
شکل ۴-۱-جانمایی دقیق طرح در منطقه مغان..... ۶۰
شکل ۴-۲- نقشه کانال‌های منطقه مورد مطالعه..... ۶۱
شکل ۴-۳- رودخانه‌ها و آبراهه‌های منطقه مورد مطالعه..... ۶۲
شکل ۴-۴- نقشه مرز منطقه مورد مطالعه..... ۶۳
شکل۴-۵- نقشه راه‌های منطقه مغان..... ۶۴
شکل۴-۶- نقشه روشنایی و تامین نیروی برق طرح..... ۶۵
شکل۴-۷- نقشه خطوط هم عمق آب زیرزمینی..... ۶۷
شکل ۴-۸- مرزبندی مزارع در محدوده مورد مطالعه..... ۶۸
شکل ۴-۹- نقشه محل‌های نمونه‌برداری خاک..... ۶۹
شکل۴-۱۰- کلاس‌بندی بافت خاک در منطقه مورد مطالعه..... ۷۰
شکل ۴-۱۱- مناطق خاص در منطقه مورد مطالعه..... ۷۱
شکل ۴-۱۲- چهارچوب تصویری برآورد تبخیر و تعرق درGIS ۷۳

شکل ۴-۱۳- رسترهای تبخیر و تعرق منطقه مورد مطالعه.....۷۵
شکل۴-۱۴- نقشه ضرایب گیاهی منطقه مورد مطالعه (برای ماه ژولای).....۷۶
شکل ۴-۱۵- نمودار مقادیر تبخیر و تعرق پتانسیل با روش‌های مختلف توسط نرم‌افزار GIS.....۷۷
شکل ۴-۱۶-نمایش مقدار آب محاسبه شده برای یک مزره در دوره ده روزه.....۷۸
شکل ۴-۱۷- کانالM3R-D1L و اراضی پایین دست آن.....۷۹
شکل ۴-۱۸-گزارش نرم افزار درباره نیاز آبی اراضی پایین دست کانال درجه دو M3R-D1L.....۸۰
شکل ۴-۱۹- پهنه بندی بروز خطر زهکشی در منطقه مورد مطالعه.....۸۲
شکل ۴-۲۰- نمایش ارتباط بین کانال آبرسان و مزارع تحت پوشش آن.....۸۲

فهرست جداول

شماره جدول　　شماره صفحه

جدول ۳-۱-کاربردهایGIS در زمینه‌های مختلف مهندسی.....۲۴
جدول۳-۲- مشخصات سد انحرافی میل مغان.....۳۷
جدول۳-۳- خلاصه مقادیر بارندگی در منطقه مغان.....۳۸
جدول ۳-۴- مشخصات مناطق آبیاری و طول کانال‌ها در منطقه مورد مطالعه.....۴۰
جدول۳-۵- اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری و زهکشی مغان.....۴۰
جدول۳-۶- مشخصات ایستگاه‌های پمپاژ در منطقه مورد مطالعه.....۴۱
جدول۳-۷- وضعیت مشترکین شبکه آبیاری و زهکشی مغان.....۴۱
جدول۳- ۸- مشخصات کانال اصلی از دریاچه رسوب‌گیر شهرک تا ایستگاه پمپاژ ۸ .....۴۵
جدول۳-۹- ضرایب گیاهی (K_C) برای گیاهان مختلف.....۵۳
جدول۴-۱- مقدار مصرف آب در پایین دست کانال M3R-D1L در خرداد ۱۳۸۸.....۷۹

نام خانوادگی:محمدزاده حاجی خانلو	**نام**: حسین
عنوان پایان‌نامه: ایجاد سامانه مدیریت شبکه آبیاری و زهکشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، (مطالعه موردی : دشت مغان)	
استاد راهنما: دکتر عبدالرحیم هوشمند	**اساتید مشاور**: مهندس محسن حسینعلیزاده و دکتر کلاهچی
درجه تحصیلی: کارشناسی ارشد	**گرایش**: آبیاری و زهکشی
محل تحصیل: دانشگاه شهید چمران اهواز	**دانشکده**: مهندسی علوم آب
تاریخ فارغ‌التحصیلی: ۱۳۸۹/۷/۱۹	**تعداد صفحات:** ۱۱۶
واژه‌های کلیدی: شبکه آبیاری و زهکشی مغان، مدیریت، سیستم اطلاعات جغرافیایی، نیاز آبی	

چکیده

محدودیت منابع آب موجود و مصرف عمده آن در کشاورزی با راندمان پایین، مدیریت شبکه‌های آبیاری را در راستای توسعه پایدار به چالش کشانیده است. این مدیریت بر پایه اطلاعات متنوعی است که به اشکال مختلف از منابع گوناگون و در بازه‌های زمانی متفاوت جمع‌آوری می‌شوند، بنابراین لازم است در یک بانک اطلاعاتی به صورت منسجم و یک‌پارچه درآمده و با بهنگام سازی، تحلیل و پردازش آن‌ها در فرایند تصمیم-گیری استفاده شوند. سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) محیطی موثر در پردازش فرایند مذکور بوده و در این تحقیق، کاربرد آن در مورد شبکه آبیاری و زهکشی مغان بررسی شده است. در این مطالعه علاوه بر تهیه بانک اطلاعاتی مدیریت شبکه با استفاده از لایه‌های اطلاعاتی از قبیل کانال‌ها، مزارع، خاکشناسی، الگوی کشت، آب-های زیرزمینی و...، چهارچوبی براساس محیط GIS به منظور تخمین و توزیع آب مورد نیاز در شبکه آبیاری ارائه شده است. با توجه به توزیع مکانی و رفتار متغیر پارامترهایی از قبیل بافت خاک و الگوی کشت در سطح شبکه، برآورد نیاز آبی با کمک GIS انجام شده و نتایج حاصل از روش‌های مختلف ارزیابی شده‌اند. با مشخص شدن این موضوع که کدام مزارع به ترتیب از کدام کانال آب دریافت می‌کنند با استفاده از توانایی‌های GIS (کلاس رابطه) این امکان وجود دارد که بتوان بین مزارع و کانال‌های آبرسان مزارع یک ارتباط منطقی را تعریف کرد. تحلیل چنین شبکه‌هایی در بسیاری از موارد می‌تواند کمک موثری در مدیریت یک شبکه آبیاری و زهکشی باشد. مثلا اگر در قسمتی از شبکه به دلیل خرابی یا تعمیرات و ... کانال آبرسان به صورت موقت مسدود شود مزارع به خطر افتاده به راحتی مشخص می‌شوند تا در صورت نیاز اقدامات لازم جهت مقابله با مشکل بی‌آبی در مزارع مربوطه صورت گیرد. این کلاس رابطه برای شبکه کانال‌ها و مزارع موجود در منطقه مورد مطالعه تعریف شد. همچنین پهنه بندی بروز خطر زهکشی در اثر بالا آمدن سطح ایستابی برای منطقه مورد مطالعه انجام و ارایه شده است.

فصل اول:

مقدمه و اهداف

۱-۱- مقدمه

افزایش رشد سریع جمعیت و نیاز روزافزون به تولیدات غذایی مهمترین مساله انسان‌ها می‌باشد. محدودیت منابع آب در دسترس، آب را به عنوان یک کالای اقتصادی و باارزش و مایه حیات بخش عالم هستی مطرح نموده‌است. بدیهی است جهت تامین هر چه بیشتر آب، علاوه بر ذخیره و مهار جریان آب‌های سطحی، با برنامه‌ریزی در منابع آب می‌توان در این راستا گام‌های موفقیت‌آمیزی را طی نمود. در برنامه‌ریزی و مدیریت منابع آب بهره‌گیری از فن‌آوری‌های جدید نظیر تهیه و پردازش اطلاعات از طریق ماهواره، استفاده از نرم‌افزارها، سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، نقش بسزایی را می‌توانند عهده‌دار باشند. سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و داده‌های سنجش از دور ماهواره‌ای با توجه به خصوصیات ویژه آنها مانند دید وسیع و یکپارچه، استفاده از قسمت‌های مختلف طیف الکترومغناطیس برای ثبت خصوصیات پدیده‌ها، پوشش‌های تکراری، سرعت انتقال و تنوع اشکال داده‌ها، امکان بکارگیری سخت افزارها و نرم‌افزارهای ویژه کامپیوتری در سطح دنیا با استقبال زیادی روبه‌رو شده اند و به عنوان ابزاری مناسب در ارزیابی، اکتشاف، نظارت، کنترل و مدیریت منابع آب و خاک، جنگل و مرتع، کشاورزی روزبه‌روز بر دامنه وسعت کاربری آن نیز افزوده گردیده است.

مدیریت بهینه آبیاری در چند دهه گذشته موضوع بحث بسیاری از محفل تخصصی آب بوده‌است. در همه این محافل همواره تاکید بر این نکته بوده است که پایش و ارزیابی، کلید موفقیت در این امر می‌باشد. به‌طوری که مهمترین علت عدم موفقیت در مدیریت شبکه‌ها، فراهم نبودن ابزار مناسب برای استفاده مدیران آب بوده است. این ابزارها امروزه شامل مدل‌های کامپیوتری هستند که جهت استفاده عملی مدیران پروژه‌های آبیاری و زهکشی تهیه می شوند. مدیریت اراضی، تامین آب مورد نیاز مزارع در طول فصل زراعی، تحویل آب در میزان و زمان مناسب و هماهنگ با تقاضای کشاورزان اساس مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی می‌باشد. بنابراین منابع آب، کیفیت اراضی، الگوی کشت زراعی، نظام بهره‌برداری از زمین، مدول آبیاری، ساختار فیزیکی شبکه، سازه‌های کنترل و توزیع آب، تاسیسات آبیاری، سازه‌های اندازه‌گیری جریان، مدیریت تحویل آب، مدیریت تخصیص آب، مدیریت اراضی، مسائل سیاسی، اجتماعی، فرهنگی منطقه و میزان مشارکت کشاورزان در مدیریت بهره‌برداری از عوامل موثر در مدیریت

تحویل آب محسوب گردند. همچنین وجود فن‌آوری‌های جدید همچون سنجش ازدور، سیستم اطلاعات جغرافیایی، سیستم‌های خبره و... می‌تواند کمک موثری در استفاده بهینه از آب آبیاری باشد(۵۴).

بسیاری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی ساخته شده بر اساس مدیریت عرضه عمل کرده و معمولا بدون در نظر گرفتن نیاز آبی گیاه، آب را در زمان نامناسب و با مقدار ناصحیح تحویل می نماید. بنابراین تنها مسئله ای که در این بین مورد توجه قرار نگرفته است، نیاز آبی گیاه است که همین منجر به کاهش تولید محصولات کشاورزی و پایین آمدن راندمان مصرف آب شده است.

تحویل آب به مزارع در شبکه‌های آبیاری به طرق مختلفی صورت می‌پذیرد. در بسیاری از موارد آب به طور دائم جریان دارد یا چند روز زودتر درخواست می‌شود و یا آب بر اساس دور آبیاری تحویل زارع داده می‌شود. مدیریت آبیاری در مزارع می‌تواند بر اساس نیاز آبی گیاه باشد و لذا واضح است که برنامه‌ریزی صحیح در آبیاری باعث افزایش راندمان مصرف آب در کشاورزی می‌شود. می‌دانیم‌که نیاز آبی گیاه تحت تاثیر آب و هوا، وضعیت خاک، نوع گیاه، مرحله رشد گیاه و روش آبیاری، میزان بارش و ... قرار دارد. برای برنامه‌ریزی مناسب، باید نیاز آبی گیاه به طور متناوب برآورد شود. آگاهی از شرایط جوی و وضعیت بارش در آینده کوتاه مدت، آگاهی از وضعیت و شرایط موجودی آب، آگاهی از شرایط محیط و پایش دائم وضعیت گیاه، لازم است. برای دستیابی به اطلاعات فوق، می‌توان از فناوری‌های جدید استفاده شود، مانند:

- استفاده از ایستگاه‌های اتوماتیک هواشناسی برای آگاهی از وضعیت نیاز آبی گیاه
- استفاده از عکس‌های ماهواره‌ای برای شناخت وضعیت منطقه، مرحله رشد گیاه و نوع آن
- استفاده از پیش‌بینی‌های کوتاه مدت سازمان‌های هواشناسی (۳ تا ۱۰ روزه)
- برنامه‌های پشتیبانی در تصمیم‌گیری و سیستم‌های خبره جهت مدیریت اطلاعات و کار-کردن با ابزارهای مختلف.

در واقع اساس کاربرد GIS در آبیاری و زهکشی، ماهیت داده‌ها و پارامترهای موجود در شبکه‌های آبیاری و زهکشی است که به واسطه وجود جنبه‌های مختلف فنی، مدیریتی، اجتماعی و اقتصادی از گستردگی بسیار زیادی برخوردار هستند. GIS قادر است کلیه داده‌ها و اطلاعات مکانی و توصیفی شبکه‌های آبیاری و زهکشی را در یک محیط کامپیوتری، یکپارچه نموده و به صورت آسان در اختیار کاربران قرار دهد. در محیط‌های نرم‌افزاری GIS امکان ایجاد لایه‌های

مختلف اطلاعاتی شامل تصاویر، اعداد و ارقام و متن فراهم می‌باشد و می‌توان بعد از ورود اطلاعات بر حسب نیاز، بخشی از اطلاعات را فرا خواند. از جمله لایه‌های اطلاعاتی که می‌توان در نرم‌افزار-های GIS قرار داد تصاویر یا طرح‌های گرافیکی از شبکه‌های آبیاری و زهکشی است که عمدتا شامل نقشه‌ها و موقعیت‌های شماتیکی است که از آن جمله می‌توان به مواردی همچون نقشه کانال‌ها، زهکش‌ها، نقشه شماتیکی مزارع، نوع و عملکرد محصولات کشت شده، خطرات شوری، نقشه طبقه‌بندی اراضی، راندمان آبیاری، وضعیت آبگیرها، منابع آب سطحی و زیرزمینی، بررسی آلودگی آب، مدیریت مزرعه، کنترل فرسایش و کویرزدایی، تعیین بافت خاک، تعیین سطح زیرکشت اراضی آبیاری شده، برنامه‌ریزی مدیریت منابع آب و... اشاره کرد. کاربر می‌تواند بر حسب نیاز خود اطلاعات یک لایه یا اطلاعات لایه‌های مختلف را به طور هم‌زمان مورد استفاده و یا نقد و بررسی قرار دهد. اساس استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در فعالیت‌های آبیاری و زهکشی در سطوح وسیع، شناسایی نوع و عملکرد محصولات اراضی، تهیه نقشه مزارع و مرز واحدها می‌باشد لازم است تصاویر با دقت بالا تهیه شوند تا شناسایی عوارض زمینی کوچک نیز امکان‌پذیر باشد(۹).

۱-۲- اهداف تحقیق

حجم بالای اطلاعات مربوط به شبکه‌های آبیاری و زهکشی و بخصوص این موضوع که در طراحی‌های جدید همه اطلاعات به صورت رقومی درآمده‌اند، طراحان و مدیران بهره‌برداری را با انبوهی از اطلاعات طبقه بندی نشده و نامنظم در داخل کامپیوتر روبه‌رو ساخته است. در این میان یک سیستم اطلاعات جغرافیایی قادر است که کلیه داده‌ها و اطلاعات مکانی و توصیفی یک شبکه را در یک محیط یکپارچه در اختیار طراحان و مدیران قرار داده و در زمانی اندک هر فرد اطلاعات مورد نیاز خود را استخراج نماید. استفاده ازسیستم‌های اطلاعات جغرافیایی درزمینه‌های مختلف منابع آب بطور موفقیت‌آمیزی به کار رفته است، ولی در خصوص شبکه‌های آبیاری و زهکشی به خصوص در ایران کاربرد کمی داشته و هنوز بطور عملی استفاده نشده است. با توجه به تعدد پروژه‌های شبکه‌های آبیاری و زهکشی در سطح کشور،که توسعه و بهره‌برداری بهینه از آنها مستلزم مدیریت و تجزیه و تحلیل حجم وسیعی از اطلاعات توصیفی و مکانی می‌باشد، استفاده ازتکنولوژی نوین سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی محرز می‌باشد. لذا هدف این تحقیق تهیه و

طراحی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی است که بتواند در خدمت مدیریت بهینه شبکه آبیاری و زهکشی قرار گیرد و در این مورد تاکید بیشتری بر روی برآورد نیاز آبی و در نتیجه بهینه سازی مصرف آب در شبکه شده است. رقومی‌سازی و ذخیره‌سازی مناسب اطلاعات توصیفی مربوط به شبکه به‌طوری که مدیریت را قادر سازد در هر لحظه از وضعیت هر نقطه در شبکه اطلاع کسب نماید، هدف دیگر این تحقیق می‌باشد. در پایان، این طراحی بگونه در نظر گرفته خواهد شد که GIS بعنوان محیط اصلی انجام کلیه آنالیزها و محل ارتباط اجزا مختلف سیستم طراحی شده باشد.

با توجه به مطالعه و طراحی شبکه‌های گسترده آبیاری و زهکشی در منطقه مغان که در پایین دست سد میل و مغان و سد خدا آفرین قرار دارد، منطقه مطالعاتی این تحقیق، قسمتی از شبکه آبیاری و زهکشی کشت و صنعت مغان در نظر گرفته شده است. دیگر دلایل این انتخاب عبارتند از:

- ✓ داشتن متولی مشخص و معتبر و در نتیجه دستیابی سریعتر به اطلاعات مورد نیاز
- ✓ موجود بودن بیشترین مقدار اطلاعات مورد نیاز برای منطقه مورد نظر در رابطه با اهداف تحقیق

فصل دوم:

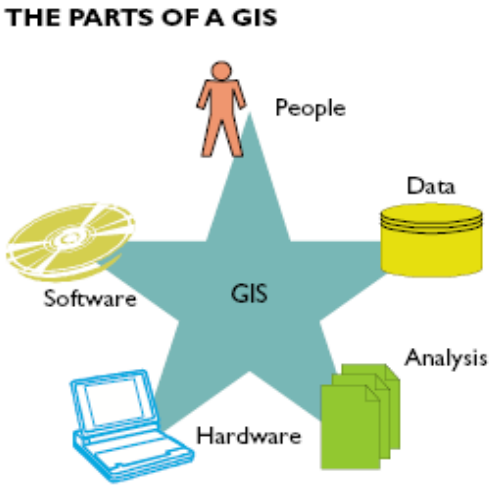
کلیات و مروری بر منابع

۲-۱- کلیات

بررسی‌های انجام شده در زمینه سرانه منابع آب تجدیدشونده در جهان نشان می‌دهد که در سال ۱۹۵۰ ایران جزء مناطقی با سرانه آب تجدیدشونده‌ای بین ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ متر مکعب بوده است. در حالی که پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۲۵ سرانه منابع آب تجدید شونده در ایران کمتر از ۱۰۰۰ متر مکعب باشد. از این رو برنامه‌ریزی و بهره‌برداری صحیح و بهینه از منابع آب در جهت توسعه پایدار الزامی‌ست. با توجه به مصرف حدود ۹۰% منابع آب موجود در بخش کشاورزی اهمیت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری در راستای استفاده بهینه از آب آبیاری مشخص شده و ضرورت برنامه‌ریزی دقیق آبیاری و اعمال مدیریت قوی در این زمینه نمایان می‌گردد(۳). اعمال مدیریت با استفاده از تغییر نحوه توزیع آب در شبکه‌های آبیاری، بازسازی و مرمت شبکه های موجود، نظارت دقیق بخش بهره‌برداری و استفاده از ابزارهای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری امکان‌پذیر می‌باشد. تلفیق روش‌های مختلف مدیریتی چون مدیریت زمان، مدیریت بحران، مدیریت ریسک با ابزارهای موجود مانند ، ماهواره، نرم افزارها و مدل‌های کامپیوتری می‌تواند نتایج مثبتی در علوم مختلف، خاصه علوم آب که در ارتباط با کالای ارزشمندی چون آب است، داشته باشد. حجم زیاد اطلاعات موجود در شبکه‌ها، گستردگی آنها، و مشکلات عمده اجتماعی موجود در محدوده آنها از جمله عواملی است که استفاده از ابزاری قوی و جامع همچون GIS را در بهره‌برداری از شبکه‌ها الزامی می‌کند. با استفاده از این ابزار می‌توان کلیه اطلاعات جمع‌آوری شده شبکه را مدیریت نموده و تحلیل‌های پیچیده و حجیم را در فرصتی کوتاه انجام داد.

سه جزء اصلی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی شامل ؛ نیروی متخصص، کامپیوتر و داده‌ها می باشند(۲۰).

GIS متشکل از سامانه بانک اطلاعاتی داده‌های مکانی و غیرمکانی و مجموعه عملیات کار با این داده‌ها می باشد. در شکل(۱-۱) اجزا این سامانه به طور شماتیک نشان داده شده است. قابلیت‌هایی که این سامانه اطلاعاتی باید دارا باشد عبارتند از جمع‌آوری اطلاعات، پیش پردازش، مدیریت اطلاعات، تجزیه و تحلیل پردازش نهایی و تولید محصول خروجی. در ایجاد بانک اطلاعاتی همانند هر کار دیگری اولین گام طراحی آن می‌باشد.



شکل ۲-۱- اجزای یک سامانه اطلاعات جغرافیایی

۲-۲- لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز

الف - لایه‌های اطلاعاتی اجزا شبکه شامل کانال‌ها، زهکش‌ها، ابنیه فنی، پیزومترها و کاربری اراضی

ب -لایه‌های اطلاعاتی عمومی شامل پارامتر های اقلیمی و هواشناسی، راه‌های دسترسی، جاده‌ها، روستاها، رودخانه‌ها و عوارض دیگری که در منطقه موجود بوده و در بهره‌برداری و نگهداری شبکه ممکن است مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۳-ایجاد لایه‌های موردنیاز درArcGIS

در این مرحله لایه‌های هریک از عوامل موثر استخراج می‌شود و عملیات مربوط به آماده سازی داده ها برای ورود به سیستم GIS انجام می‌گیرد. همچنین با توجه به نیازهای این تحقیق برای هر لایه اطلاعاتی جدول توصیفی آن نیز طراحی و در نهایت این لایه‌های اطلاعاتی به عنوان کلاس‌های عارضه در فرمت Personal Geodatabase نرم افزار ArcGIS9 ایجاد می‌گردند.

۲-٤- استفاده از بانک اطلاعات GIS دربرآورد میزان آب مورد نیاز و مدیریت شبکه آبیاری

اطلاعات مربوط به آرایش شبکه آبیاری و مشخصات و اجزاء و کانال‌های شبکه، که از بالادست به پایین دست شبکه صورت گرفته و به عنوان پارامترهای ثابت وارد سیستم شده و به