



پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد در رشته آب‌شناسی

رویکرد هیدرولوژیکی حفاظت از تالاب ارژن (استان فارس)

به وسیله‌ی
مسلم صادقی

استاد راهنما
دکتر عزت الله رئیسی اردکانی

اسفند ماه ۱۳۹۰

رسالة محمد

به نام خدا

اظہارنامہ

اینجانب مسلم صادقی (۸۸۰۴۳۰) دانشجوی کارشناسی ارشد رشته زمین شناسی گرایش آبشناسی دانشکده علوم اظہار می‌نمایم کہ این پایان‌نامہ حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی کہ از منابع دیگران استفادہ کرده‌ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن‌ها را نوشته‌ام. همچنین اظہار می‌نمایم کہ تحقیق و موضوع پایان‌نامہ ام تکراری نیست و متعهد می‌شوم کہ بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیہ حقوق این اثر مطابق با آئین نامہ مالکیت فکری و معنوی متعلق بہ دانشگاه شیراز است.

نام و نام خانوادگی: مسلم صادقی

تاریخ و امضاء: ۱۳۹۱/۲/۳

به نام خدا

رویکرد هیدرولوژیکی حفاظت از تالاب ارژن

به وسیله‌ی

مسلم صادقی

پایان‌نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز به عنوان بخشی
از فعالیت‌های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته

زمین‌شناسی (گرایش آبشناسی)

از دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان‌نامه با درجه: عالی

دکتر عزت الله رئیس اردکانی، استاد بخش علوم زمین (استاد راهنما).....

دکتر نوذر سامانی، استاد بخش علوم زمین (استاد مشاور).....

دکتر مهدی زارعی، استادیار بخش علوم زمین (استاد مشاور).....

پهمن ماه ۱۳۹۰

تقدیم به:

پدر بزرگوارم و مادر مهربانم، که نمونه‌های انسانیت، مهربانی،
صبر، گذشت و فداکاری، مستند و وجودشان تکیه‌گاه زندگیم و خشنودی‌شان
انگیزه اصلی من در این راه بوده است.

خواهران مهربان و برادران عزیزم که همواره دوست و مشوق من
در کلیه مراحل زندگی و تحصیل بوده‌اند و همیشه از کمک‌های بی‌دریغشان
بهره‌برده‌ام.

سپاسگزاری

بی‌مزد بود و منت هر خدمتی که کردم
یار بباد کس را نمودم بی‌عنایت

حافظ شیرازی

سپاس ایزد منان را که توفیق دانش‌اندوزی و کسب معرفت را به اینجانب عطا فرمود. به مصداق "من لم یشکر المخلوق من لم یشکر الخالق"، اکنون که این رساله به پایان رسیده است بر خود واجب می‌دانم از عزیزانی که در انجام این تحقیق مرا یاری نمودند، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم. در ابتدا از جناب آقای دکتر عزت اله رئیسی اردکانی، استاد راهنمای این پایان‌نامه بخاطر همراهی صمیمانه و راهنمایی‌های درایت‌مندانه بینهایت سپاسگزارم. همچنین از اساتید مشاور پایان‌نامه آقایان دکتر نوذر سامانی و دکتر مهدی زارعی که مشاوره این رساله را پذیرفتند کمال تشکر را دارم.

از اداره نقلیه دانشکده علوم و تمامی مسئولین و رانندگان عزیزی که در انجام عملیات‌های صحرائی به من کمک کردند کمال تشکر را دارم. از اداره کل حفاظت محیط زیست استان فارس بالاخص محیط‌بانان دشت ارژن که امکانات لازم را فراهم نمودند سپاسگزارم. از سازمان آب منطقه‌ای فارس بخاطر همکاری صمیمانه و در اختیار گذاشتن گزارشات و داده‌های موجود، صمیمانه سپاسگزارم. از همکلاسی‌ها و دوستان عزیزم آقایان، مسلم عدالت معظم، حبیب‌الله مهدوی کیا، اصغر پورمراد، مهدی همت پناه، عبدالصباح شجاعی و علیرضا نسیمی و سرکار خانم‌ها عاطفه اژدری، ستاره ناقلی، فوزیه سدهی و ته‌مینة مصدق صمیمانه قدردانم.

اینجانب کلیه موفقیت‌های خود را مدیون دعای خیر پدر و مادرم می‌دانم و بر خود واجب می‌دانم که از پدر، مادر، خواهران و برادران گرامی‌ام که همواره مشوق اصلی من برای ادامه تحصیل بوده‌اند، صمیمانه تشکر نمایم.

چکیده

رویکرد هیدرولوژیکی حفاظت از تالاب ارژن (استان فارس)

به کوشش

مسلم صادقی

تالاب ارژن، دریاچه‌ای نسبتاً کم عمق، دارای آب شیرین با مساحت ۲۱ کیلومتر در جنوب غربی ایران (استان فارس) واقع شده است. این دریاچه بخشی از منطقه حفاظت شده ارژن و پریشان است، که از اطراف توسط ارتفاعات آهکی محصور شده است و تشکیل یک حوضه بسته را می‌دهد. در چند سال اخیر به علت خشک‌سالی این دریاچه خشک شده است. هدف کلی از این مطالعه، ارائه راهکار هیدرولوژیکی مناسب به منظور حفاظت از این دریاچه می‌باشد.

در این تحقیق مدل بیلان دریاچه تهیه شد. کد این مدل بر اساس معادله بیلان آب دریاچه و در غالب یک مدل ریاضی Blackbox با استفاده از نرم افزار MATLAB نوشته شد. پارامترهای ورودی مدل شامل بارندگی، تبخیر، نفوذ از کف تالاب، خروجی از طریق پونر و آب ورودی به دریاچه از چشمه‌های اطراف تالاب به صورت ماهانه جمع آوری و مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت. رواناب ماهانه حاصل از بارندگی با استفاده از روش SCS در یک دوره ۱۱ ساله محاسبه شد. مدل مساحت، حجم و اشل تالاب را به صورت ماهانه شبیه‌سازی می‌کند. سپس با استفاده از مساحت تالاب در زمان‌های مختلف که از داده‌های ماهواره‌ای استخراج شده‌اند، مدل کالیبره شد. در نهایت به منظور ارائه رویکرد مناسب برای کاهش خشک شدن تالاب، از بین گزینه‌های مختلف، احداث یک بند خاکی در اطراف پونر پیشنهاد شد. سپس مدل با فرض وجود یک بند با ارتفاع‌های مختلف به عنوان سناریوهای مختلف اجرائی، مساحت، حجم و اشل تالاب را به صورت ماهانه در این دوره ۱۱ ساله شبیه‌سازی می‌کند. در انتها با مقایسه سناریوهای مختلف، سناریو ۳ به عنوان ارتفاع بند پیشنهاد گردید.

کلمات کلیدی: تالاب ارژن، روش SCS، مدل بیلان هیدرولوژیکی، مدل Black box، تصاویر ماهواره‌ای، بند خاکی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: مقدمه
..... ۲	۱-۱- کلیات و اهداف
..... ۳	۲-۱- اهداف مطالعه
..... ۳	۳-۱- دریاچه ها
..... ۳	۱-۳-۱- تعریف دریاچه و تالاب
..... ۵	۲-۳-۱- طبقه بندی دریاچه ها
..... ۶	۱-۲-۳-۱- طبقه بندی دریاچه ها بر اساس خصوصیات زهکشی
..... ۶	۲-۲-۳-۱- طبقه بندی دریاچه ها بر اساس بیلان آب
..... ۷	۳-۲-۳-۱- تقسیم بندی دریاچه ها بر اساس برهم کنش آب زیرزمینی و آب دریاچه
..... ۹	۳-۳-۱- پولیه (Polje)
..... ۱۱	۴-۳-۱- دریاچه های دارای مشکلات خشک سالی و زیست محیطی در ایران و جهان
..... ۱۵	۴-۱- توازن هیدرولوژیکی (Water Balance)
..... ۱۵	۱-۴-۱- تعریف بیلان
..... ۱۵	۲-۴-۱- محدوده بیلان
..... ۱۵	۳-۴-۱- دوره بیلان
..... ۱۵	۴-۴-۱- معادله عمومی بیلان آب
..... ۱۷	۵-۴-۱- آمار و اطلاعات پایه مورد نیاز بیلان
..... ۱۷	۶-۴-۱- بررسی صحت داده ها
..... ۱۸	۱-۶-۴-۱- روش نموداری جرم مضاعف (Double Mass)

..... ۱۸	۱-۴-۶-۲- روش غیر نموداری
..... ۲۰	۱-۵-۵- محاسبه بارش
..... ۲۰	۱-۵-۱- تخمین بارندگی متوسط در سطح حوضه
..... ۲۲	۱-۵-۲- تخمین بارش مستقیم روی سطح دریاچه
..... ۲۲	۱-۶-۶- محاسبه جریان های آب سطحی
..... ۲۲	۱-۶-۱- روش (SCS (Soil Conservation Service Method)
..... ۲۷	۱-۶-۲- مدل های تجربی مورد استفاده در برآورد رواناب سالانه
..... ۲۹	۱-۷-۷- محاسبه تبخیر از سطح آب
..... ۳۱	۱-۸-۸- محاسبه تغییرات ذخیره دریاچه
..... ۳۱	۱-۸-۱- محاسبه حجم دریاچه
..... ۳۲	۱-۸-۲- محاسبه تغییرات سطح دریاچه بوسیله تفسیر اطلاعات ماهواره‌های
..... ۳۴	۱-۸-۲-۱- روش Normalized Difference Water Index (NDWI)
..... ۳۵	۱-۸-۲-۲- استفاده از آستانه ارزشهای طیفی (Thresholding)
..... ۳۵	۱-۸-۲-۳- شاخص (Optimum Index Factor) OIF
..... ۳۵	۱-۹-۹- مروری بر تحقیقات گذشته
..... ۳۵	۱-۹-۱- پیشینه تحقیقات
..... ۴۱	۱-۹-۲- مطالعات انجام شده در منطقه مورد مطالعه
فصل دوم: موقعیت جغرافیایی، زمینشناسی و هیدروژئولوژی دشت ارژن	
..... ۴۳	۱-۲- منطقه مورد مطالعه
..... ۴۸	۲-۲- مورفولوژی حوضه آبریز دریاچه ارژن
..... ۴۹	۲-۳- زمین شناسی
..... ۴۹	۲-۳-۱- گروه بنگستان
..... ۴۹	۲-۳-۱-۱- سازند سروک
..... ۵۰	۲-۳-۲- سازندهای گورپی وپابده
..... ۵۱	۲-۳-۳- سازند آسماری

عنوان

صفحه

..... ۵۱	۴-۳-۲- سازند گچساران
..... ۵۲	۵-۳-۲- سازند میشان
..... ۵۳	۶-۳-۲- سازند آغاچاری
..... ۵۳	۷-۳-۲- سازند بختیاری
..... ۵۳	۸-۳-۲- رسوبات دوران چهارم
..... ۵۴	۴-۲- تکتونیک منطقه مورد مطالعه
..... ۵۷	۵-۲- ژئوفیزیک دشت ارژن
..... ۶۰	۶-۲- آب و هواشناسی منطقه مورد مطالعه
..... ۶۰	۱-۶-۲- اقلیم
..... ۶۰	۲-۶-۲- بارش
..... ۶۴	۳-۶-۲- تبخیر
..... ۶۴	۴-۶-۲- دما
..... ۶۴	۵-۶-۲- رطوبت نسبی
..... ۶۴	۶-۶-۲- فصول خشک و مرطوب
..... ۶۸	۷-۲- هیدروژئولوژی منطقه مورد مطالعه
..... ۶۸	۱-۷-۲- جهت جریان آب زیرزمینی
..... ۷۰	۲-۷-۲- منابع آب موجود در دشت ارژن
..... ۷۰	۱-۲-۷-۲- بررسی چشمه های اطراف تالاب ارژن
..... ۷۷	۲-۲-۹-۲- چاه های عمیق و نیمه عمیق و قنات ها
..... ۷۷	۳-۹-۲- پدیده های کارستیک (Karstic Phenomena) در دشت ارژن

فصل سوم: بیلان

..... ۸۲	۱-۳- فرمول بیلان آب تالاب ارژن
..... ۸۲	۲-۳- دوره بیلان
..... ۸۷	۱-۴-۳- محاسبه حجم ماهانه آب ورودی از چشمه دشت ارژن (سادات)

عنوان

صفحه

..... ۸۹	۲-۴-۳- رواناب ماهانه ورودی به تالاب ارژن
..... ۱۰۰	۳-۴-۳- بارش مستقیم ماهانه بر روی سطح تالاب
..... ۱۰۰	۳-۴-۴- محاسبه تبخیر از سطح تالاب
..... ۱۰۲	۳-۴-۵- محاسبه نفوذ از خاک کف تالاب ارژن
..... ۱۱۶	۳-۴-۶- محاسبه بده خروجی از پونر
..... ۱۲۲	۳-۵- مدل بیلان تالاب ارژن
..... ۱۵۶	فصل چهارم: نتیجه گیری و پیشنهادات
..... ۱۶۳	فهرست منابع و ماخذ

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان
۶	جدول ۱-۱- ویژگی های دریاچه های زهکش و نشتی
۸	جدول ۲-۱- طبقه بندی دریاچه ها بر اساس همبستگی پارامترهای بیلان آب دریاچه
۱۹	جدول ۳-۱- حدود مجاز U
۲۴	جدول ۴-۱- حداقل شدت نفوذپذیری گروه هیدرولوژیکی خاکها
۲۴	جدول ۵-۱- شماره منحنی (CN) برای اراضی جنگلی
۲۵	جدول ۶-۱- وضعیت هیدرولوژیکی بر اساس تراکم و وزن مواد خشک تولیدی برای تعیین CN
۲۵	جدول ۷-۱- طبقه بندی وضعیت رطوبت اولیه (AMC) در روش SCS
۲۶	جدول ۸-۱- مقادیر CN برای مجموعه هیدرولوژیکی خاک و پوشش گیاهی برای شرایط AMC II
۳۰	جدول ۱۰-۱- ضریب تشنگ کلاس A آمریکایی در برآورد تبخیر از سطح آب آزاد
۳۳	جدول ۱۱-۱- خصوصیات ماهواره Landsat، مربوط به سنجنده ETM+
۴۸	جدول ۱-۲- دریاچه های موجود در لیست جهانی یونسکو
۵۳	جدول ۲-۲- مساحت سازندهای زمین شناسی در حوضه آبریز دشت ارژن

جدول ۲-۳- آمار بارندگی ماهانه دوره آماری ۳۴ ساله ایستگاه هواشناسی دشت ارژن (سازمان آب منطقه ای فارس)	۴۱
جدول ۲-۴- آمار جمع تبخیر ماهانه و سالانه تشتک تبخیر کلاس A ایستگاه هواشناسی دشت ارژن (سازمان آب منطقه ای فارس)	۴۶
جدول ۲-۳- اطلاعات مربوط به آبشارهای موقت دشت ارژن	۷۳
جدول ۳-۱- مشخصات نقاط شاخص (Bench Mark) موقت در اطراف تالاب ارژن	۸۳
جدول ۳-۲- آبدهی ماهانه چشمه دشت ارژن در دوره ۱۱ ساله	۸۸
جدول ۳-۳- آزمون همگنی (Rust Test) داده های بارش	۹۴
جدول ۳-۴- میانگین بارش ۱۱ ساله (دوره بیلان) و ارتفاع هر ایستگاه	۹۵
جدول ۳-۵- نتایج بررسی CN حوضه آبریز دشت ارژن	۹۸
جدول ۳-۶- عمق ماهانه رواناب حاصل بارش بر حسب میلی متر با استفاده از روش SCS	۹۹
جدول ۳-۷- تبخیر ماهانه از سطح آب تالاب ارژن در دوره ۱۱ ساله بر اساس داده های تشتک تبخیر ایستگاه دشت ارژن (بر حسب میلیمتر)	۱۰۱
جدول ۳-۸- نرخ نفوذ نهایی محاسبه شده در نقاط مختلف محدوده تالاب ارژن	۱۰۸

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۹.....	شکل ۱-۱- انواع دریاچه ها براساس برهم کنش با آب زیر زمینی
۱۳.....	شکل ۲-۱- تقسیم بندی انواع پولیه
۴۵.....	شکل ۱-۲- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه
۴۶.....	شکل ۲-۲- تالاب ارژن
۴۷.....	شکل ۳-۲- محدوده جنوبی تالاب ارژن (کانال انتهایی تالاب ارژن)
۵۴.....	شکل ۴-۲- نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه
۵۵.....	شکل ۵-۲- نقشه زمین شناسی حوضه آب ریز دشت ارژن
۶۳.....	شکل ۷-۲- نمودار تغییرات بارش سالانه و منحنی میانگین متحرک ۳ و ۵ ساله
۶۵.....	شکل ۸-۲- تغییرات میانگین دمای سالانه ایستگاه هوا شناسی دشت ارژن
۶۵.....	شکل ۹-۲- تغییرات میانگین دمای ماهانه ایستگاه هوا شناسی دشت ارژن
۶۷.....	شکل ۱۰-۲- نمودار تغییرات ماهانه رطوبت نسبی دشت ارژن
۶۷.....	شکل ۱۱-۲- نمودار آمبرمتریک ایستگاه هوا شناسی دشت ارژن
۶۹.....	شکل ۱۲-۲- نقشه ایزوپتانسیل آب زیر زمینی اطراف تالاب ارژن (اردیبهشت ۱۳۹۰)
۷۱.....	شکل ۱۳-۲- نقشه منابع آب حوضه آبریز دشت ارژن
۷۲.....	شکل ۱۴-۲- نمایی از یکی از محل های خروج چشمه سادات از آهک آسماری
۷۴.....	شکل ۱۵-۲- بده سالانه چشمه سادات
۷۶.....	شکل ۱۶-۲- نمودار دبی-زمان چشمه سادات (براساس اندازه گیری مستقیم توسط مولینه)
۷۷.....	شکل ۱۷-۲- نمایی از یکی از آبشارهای موقت دشت ارژن
۷۹.....	شکل ۱۸-۲- پولیه دشت ارژن
۸۰.....	شکل ۱۹-۲- نمایی از پونر دشت ارژن در فصل خشک

.....۸۰.....	شکل ۲-۲۰- نمایی از پونر دشت ارژن در فصل تر
.....۸۴.....	شکل ۳-۱- نقشه توپوگرافی کف تالاب ارژن
.....۸۶.....	شکل ۳-۳- رابطه عمق با حجم تالاب ارژن
.....۸۸.....	شکل ۳-۴- تغییرات فصلی آب دهی چشمه دشت ارژن
.....۹۱.....	شکل ۳-۵- نقشه رقومی- ارتفاعی حوضه آب ریز دشت ارژن
.....۹۲.....	شکل ۳-۶- رابطه ارتفاع-مساحت حوضه آب ریز دشت ارژن
.....۹۲.....	شکل ۳-۷- موقعیت ایستگاه های هوا شناسی مجاور حوضه آب ریز دشت ارژن
.....۹۳.....	شکل ۳-۸- آزمون همگنی داده های بارش ایستگاه دشت ارژن به روش جرم مضاعف
.....۹۳.....	شکل ۳-۹- آزمون همگنی داده های بارش ایستگاه بنرود به روش جرم مضاعف
.....۹۴.....	شکل ۳-۱۰- آزمون همگنی داده های بارش ایستگاه خانه زنیان به روش جرم مضاعف
.....۹۵.....	شکل ۳-۱۱- منحنی و معادله گرادیان بارش حوضه ارژن برای دوره بیلان ۱۱ ساله
.....۹۷.....	شکل ۳-۱۲- نقشه خطوط هم باران حوضه آب ریز دشت ارژن برای دوره بیلان ۱۲ ساله
.....۱۰۴.....	شکل ۳-۱۳- موقعیت نقاط انجام آزمایش استوانه مضاعف
.....۱۰۵.....	شکل ۳-۱۴- آزمایش استوانه مضاعف در کف تالاب (درحالت خشک تالاب)
.....۱۰۵.....	شکل ۳-۱۵- آزمایش استوانه مضاعف در کف تالاب (درحالت وجود آب در تالاب)
.....۱۰۶.....	شکل ۳-۱۶- نمودار لگاریتمی نفوذ تجمعی با زمان برای آزمایش شماره ۱ (DR.۱)
.....۱۰۶.....	شکل ۳-۱۷- نمودار لگاریتمی نفوذ تجمعی با زمان برای آزمایش شماره ۲ (DR.۲)
.....۱۰۷.....	شکل ۳-۱۸- نمودار شدت نفوذ با زمان برای آزمایش شماره ۳ (DR.۳)
.....۱۰۷.....	شکل ۳-۱۹- نمودار لگاریتمی نفوذ تجمعی با زمان برای آزمایش شماره ۱ (DR.۱)
.....۱۰۸.....	شکل ۳-۲۰- نمودار لگاریتمی نفوذ تجمعی با زمان برای آزمایش شماره ۱ (DR.۱)
.....۱۰۹.....	شکل ۳-۲۱- اندازه گیری دبی کانال ورودی به تالاب ارژن بوسیله مولینه
.....۱۱۱.....	شکل ۳-۲۲- محدوده آبگیر تالاب ارژن در شروع دوره های بیلان A,B,C,D و انتهای D
.....۱۱۷.....	شکل ۳-۲۳- تالاب ارژن درحالت کانال کنترل
.....۱۱۸.....	شکل ۳-۲۴- تالاب در شرایط کانال کنترل
.....۱۱۸.....	شکل ۳-۲۵- اندازه گیری بده در کانال منتهی به پونر بامولینه
.....۱۱۹.....	شکل ۳-۲۶- رابطه آب ورودی به پونر با ارتفاع آب از کف پونر (H) درحالت کانال کنترل
.....۱۱۹.....	شکل ۳-۲۷- تصویر ماهواره ای از تالاب ارژن درحالت کانال کنترل

.....۱.۲۰.....	شکل ۳-۲۸- نمایشی ارتالاب ارژن در زمان آبگیری
.....۱.۲۱.....	شکل ۳-۲۹- رابطه آب ورودی به پونر با ارتفاع آب از کف پونر
.....۱.۲۳.....	شکل ۳-۳۰- شبیه سازی اولیه تالاب با استفاده ازمدل بیلان
.....۱.۲۴.....	شکل ۳-۳۱- تصاویر ماهواره ای از تالاب ارژن درسال های مختلف دوره بیلان
.....۱.۲۶.....	شکل ۳-۳۲- تصویر ماهواره ای از تالاب ارژن پس از تصحیح هندسی
.....۱۲۷.....	شکل ۳-۳۳- مساحت تالاب ارژن در زمان های مختلف دوره بیلان
.....۱.۲۹.....	شکل ۳-۳۵- آب فروچاله های کوچک ایجادشده در نزدیکی پونر
.....۱۳۱.....	شکل ۳-۳۶- محدوده دارای پتانسیل ایجاد آب فروچاله جدید
.....۱.۳۳.....	شکل ۳-۳۷- شبیه سازی تالاب با سناریو اول
.....۱.۳۴.....	شکل ۳-۳۸- شبیه سازی تالاب با سناریو اول
.....۱.۳۸.....	شکل ۳-۳۹- شبیه سازی تالاب با سناریو دوم
.....۱.۳۹.....	شکل ۳-۴۰- شبیه سازی تالاب با سناریو سوم
.....۱.۴۱.....	شکل ۳-۴۱- شبیه سازی تالاب با سناریو چهارم
.....۱.۴۲.....	شکل ۳-۴۲- شبیه سازی تالاب با سناریو پنجم
.....۱.۴۳.....	شکل ۳-۴۳- شبیه سازی تالاب با سناریو ششم
.....۱.۴۴.....	شکل ۳-۴۴- شبیه سازی تالاب با سناریو هفتم
.....۱۴۵.....	شکل (۳-۴۳)- مساحت شبیه سازی شده ماهانه تالاب ارژن با سناریو سوم، سال آبی ۷۸-۷۹ تا ۸۸-۸۹
.....۱۴۶.....	شکل (۳-۴۴)- حجم شبیه سازی شده ماهانه تالاب ارژن با سناریو سوم، سال آبی ۷۸-۷۹ تا ۸۸-۸۹
.....۱۴۷.....	شکل (۳-۴۵)- مساحت شبیه سازی شده ماهانه تالاب ارژن با سناریو چهارم، سال آبی ۷۸-۷۹ تا ۸۸-۸۹
.....۱۴۸.....	شکل (۳-۴۶)- حجم شبیه سازی شده ماهانه تالاب ارژن با سناریو چهارم، سال آبی ۷۸-۷۹ تا ۸۸-۸۹
.....۱۴۹.....	شکل (۳-۴۷)- مساحت شبیه سازی شده ماهانه تالاب ارژن با سناریو پنجم، سال آبی ۷۸-۷۹ تا ۸۸-۸۹

شکل (۳-۴۸) - حجم شبیه سازی شده ماهانه تالاب ارژن با سناریو پنجم، سال آبی ۷۹-۷۸ تا ۸۹-۸۸	۱۵۰
شکل (۳-۴۹) - مساحت شبیه سازی شده ماهانه تالاب ارژن با سناریو ششم، سال آبی ۷۹-۷۸ تا ۸۹-۸۸	۱۵۱
شکل (۳-۵۰) - حجم شبیه سازی شده ماهانه تالاب ارژن با سناریو ششم، سال آبی ۷۹-۷۸ تا ۸۹-۸۸	۱۵۲
شکل (۳-۵۱) - مساحت شبیه سازی شده ماهانه تالاب ارژن با سناریو هفتم، سال آبی ۷۹-۷۸ تا ۸۹-۸۸	۱۵۳
شکل (۳-۵۲) - حجم شبیه سازی شده ماهانه تالاب ارژن با سناریو هفتم، سال آبی ۷۹-۷۸ تا ۸۹-۸۸	۱۵۴
شکل (۴-۱) - مساحت شبیه سازی شده ماهانه تالاب ارژن با سناریوهای ۱، ۲ و ۳ در دوره ۱۱ ساله (۱۳۷۸-۱۳۸۹)	۱۵۹
شکل (۴-۲) - مساحت شبیه سازی شده ماهانه تالاب ارژن با سناریوهای ۴، ۵، ۶ و ۷ در دوره ۱۱ ساله (۱۳۷۸-۱۳۸۹)	۱۶۰

فصل اول

مقدمه

۱-۱- کلیات و اهداف

پدیده‌ها در سطح زمین همواره به علت گذشت زمان، در حال تغییر هستند. دریاچه‌ها هم به عنوان یکی از این پدیده‌ها از این قضیه مستثنی نمی‌باشند. به علت تغییرات اقلیمی مانند کاهش بارندگی، افزایش دما و بهره‌برداری مدیریت نشده از منابع آب سطحی و زیرزمینی در حوضه‌های آبرگیر، حیات اکثر تالاب‌ها و دریاچه‌ها مخصوصاً در ایران به خطر افتاده است. به همین دلیل پایش دائمی تغییرات دریاچه به منظور اهداف مدیریت منابع آب بیش از پیش لازم می‌باشد.

منابع آب تجدیدشونده ایران حدود ۱۳۰ میلیارد مترمکعب است که با رشد فزاینده جمعیت و به تبع آن افزایش روزافزون مصارف، سهم سرانه آب پیوسته کاهش می‌یابد و همچنین الگوی استقرار جمعیت (به‌ویژه در سه دهه اخیر)، سازگاری خود را با توزیع زمانی و مکانی منابع آب در مناطق مختلف کشور از دست داده است. ایران با متوسط نزولات جوی ۲۶۰ میلی‌متر در سال از کشورهای خشک جهان محسوب شده و دارای منابع آب محدود است. عواملی همچون رشد جمعیت، نیاز به غذای بیشتر، ضرورت ارتقای سطح بهداشت و رفاه اجتماعی، توسعه صنعتی و حفاظت اکوسیستم‌ها، تقاضای آب را روز به روز افزایش می‌دهد. با توجه به مطالب مذکور، انتخاب رویکرد مناسب، تاثیرگذار و در عین حال کارشناسانه در جهت حل مشکلات و معضلات پیش‌روی آب کشور، ضرورت پیدا کرده است و اتخاذ نگرشی واحد با عنوان "مدیریت جامع منابع آب" می‌تواند در این زمینه مفید باشد. از جمله بوم‌سازگان‌های (Ecosystem) شکننده می‌توان دریاچه‌ها و تالاب‌ها را نام برد که با توجه به رشد جمعیت و استفاده بیش از حد از این منابع، دچار مشکلات زیست‌محیطی زیادی شده‌اند. سالیانه بین ۴۸۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰ هکتار تالاب در آمریکا در معرض تخریب و نابودی است و در زلاندنو و استرالیا نیز ۹۰ درصد تالاب‌ها نیاز به نوسازی دارند (چراس، ترجمه داهی، ۱۳۸۲). در ایران نیز مانند سایر نقاط جهان تالاب‌های زیادی با خطر خشک شدن و نابودی مواجه هستند، ولی متأسفانه به جز در چند مورد مطالعات منسجمی انجام نشده است.