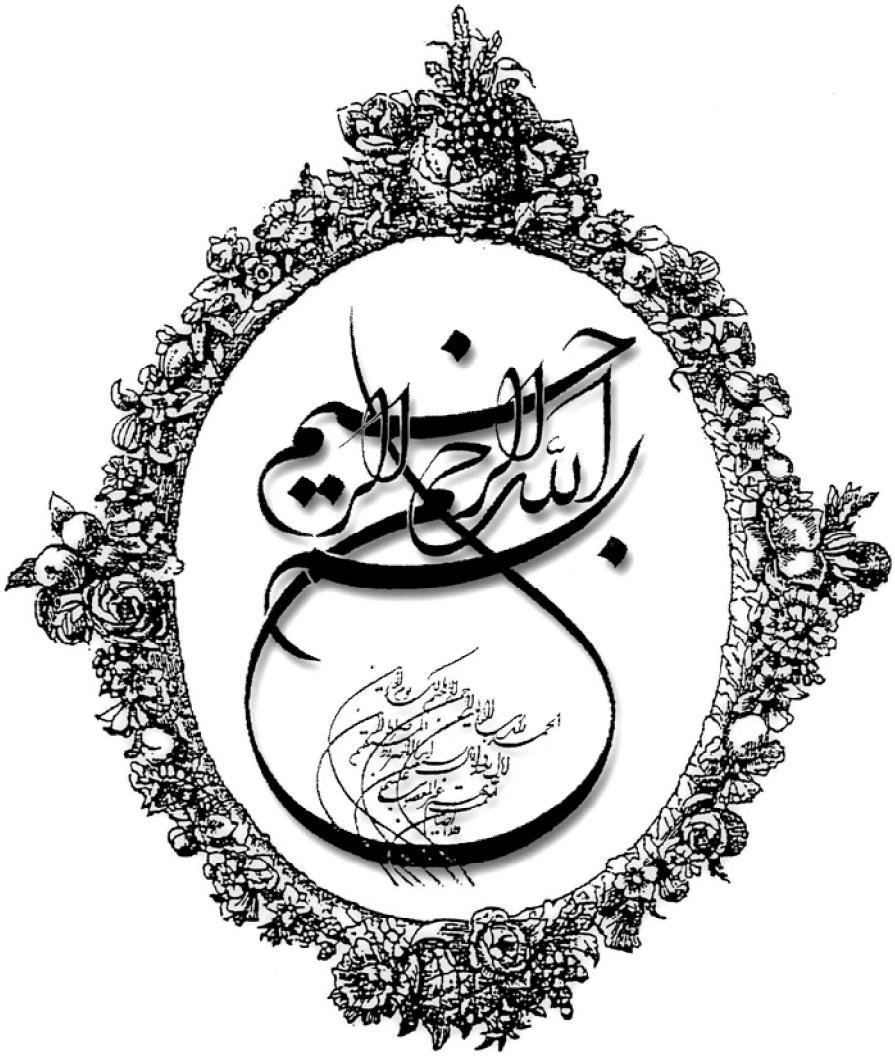
بسم الله الرحمن الرحیم

مدیریت تحصیلات تکمیلی

دانشکده آب و خاک

گروه مهندسی آب

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی منابع آب

تأثیر سدهای انحرافی سیستان و زهک بر پهنه‌بندی سیلاب رودخانه سیستان با استفاده از HEC- RAS و GIS

اساتید راهنما

دکتر فرزاد حسن‌پور

دکتر پرویز حقیقت‌جو

استاد مشاور

مهندس فرشاد سلیمانی ساردو

تهیه و تدوین

میثم امیری

دی ماه ۱۳۹۱

بأسمه تعالی

دانشگاه زابل

مدیریت تحصیلات تکمیلی

صفحه الف

این پایان نامه با عنوان: « **تأثیر سدهای انحرافی سیستان و زهک بر پهنه‌بندی سیلاب رودخانه سیستان با استفاده از HEC- RAS و GIS**» قسمتی از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد **مهندسی منابع آب** توسط دانشجو **میثم امیری** تحت راهنمایی اساتید پایان نامه **آقای دکتر فرزاد حسن پور و دکتر پرویز حقیقت جو** تهیه شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه زابل مجاز می باشد.

امضا دانشجو

این پایان نامه ٦ واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ **۱۳۹۱/۱۰/۵** توسط هیئت داوران بررسی و نمره ..۱۹/۷۵.. و درجه ..عالی.. به آن تعلق گرفت.

نام و نام خانوادگی	امضاء	تاریخ
۱- استاد راهنمای اول : دکتر فرزاد حسن پور		..۹۱/۱۰/۵..
۲- استاد راهنمای دوم: دکتر پرویز حقیقت جو		..۹۱/۱۰/۵..
۳- استاد مشاور : مهندس فرشاد سلیمانی ساردو		..۹۱/۱۰/۵..
۴- استاد داور: دکتر معصومه دلبری		..۹۱/۱۰/۵..
۵- نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر سید محمود طباطبایی		..۹۱/۱۰/۵..
۶- مدیر گروه: (مهر و امضاء): دکتر فرزاد حسن پور	دانشگاه زابل دانشکده آب و خاک گروه مهندسی آب	..۹۱/۱۰/۵..

تقدیم به

پیشگاه قطب عالم امکان، دادگستر جهان، منجی مستضعفان، مهدی موعود،

صاحب الزمان (عج)

تقدیم به کوه صبر و استقامت

پدر زحمتکش و مهربانم که در تمامی لحظات زندگی و تحصیل راهنما و مشوق من بوده و تمامی موفقیت هایی که تا به اکنون کسب کرده ام مدیون زحمات بی شائبه ایشان است

تقدیم به مادر مهربانم

آن عاشق بی ریا که با مهر و لطف، پرستار وجودم گشت

بر نگاهم لبخند زد صحنه خالی روحم را با مهر و عشق آشنا نمود.

مادر صبورم که شبی آسوده خاطر از فردای فرزندانش نخفت.

تقدیم به همسر مهربانم که عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودش در این سردترین روزگاران، بهترین پشتیبانم بود.

تقدیم به خواهر و برادران عزیزم که از هیچ تلاشی در یاری رساندن به من فروگذاری نکردند...

به نام آنکه آدمی را با گل خویش سرشت

سپاس نامه

حمد و سپاس خداوندی را که برایش آغازی نیست، پروردگاری که بقایش را پایانی نیست

سپاس بی نهایت خدای را که دریای بی منتهای بخشش است و بال فضل، بر کائنات گشوده و سایه لطف بر بندگان گسترده و با منت خود، مرا به زینت ایمان آراسته و در خیمه لطف منزل داده است. چگونه شکر او را گویم که منت را بر من تمام کرده و از سر رحمت خود، مرا در زمره جویندگان علم و دانش قرار داده است. من چگونه نوای لک الحمد سر دهم که این نوای ارادت، خود از بیشمار نعمت های اوست و محتاج لک الحمدی دیگر. تمام مباهات سن در طول تحصیل، نه دست یازیدن به درجه ای از دانش، بلکه فراسوی آن تلمذ در نزد استادانی بوده است که خود دریایی از معرفت بودند و سهم من پرتوی از تشعشع معرفت ایشان بر اندیشه بوده است.

بر خود لازم می دانم از تمام اساتیدی که راه علم آموزی را در مکتبشان هرچند با قدم های کوچک، آموختم کمال سپاسگزاری و قدردانی را بجا آورم.

از زحمات عالمانه اساتید راهنمای گرانقدرم در این پژوهش آقایان **دکتر فرزاد حسن پور** و **دکتر پرویز حقیقت جو** همچنین جناب آقای **مهندس فرشاد سلیمانی ساردو** استاد مشاور این پایان نامه تشکر و قدردانی کنم.

همچنین از استاد گرانقدرم سرکار خانم **دکتر معصومه دلبری** که زحمت داوری این پایان نامه را بر عهده گرفتند سپاسگزاری می نمایم.

میثم امیری

دی ماه یکهزار و سیصد و نود و یک

چکیده:

دشت‌های سیلابی رودخانه‌ها، اراضی حاصلخیزی هستند که انسان همواره خواستار توسعه این مناطق بوده‌است. از این روی حفاظت و مدیریت دشت‌های سیلابی امری ضروری است. اطلاعات پهنه-بندی سیلاب در مطالعات مدیریت سیلاب‌دشت کاربرد وسیعی دارد. رودخانه‌ی سیستان اصلی‌ترین منبع تأمین آب کشاورزی واقع در شمال استان سیستان و بلوچستان بوده که به دلیل جاری شدن در دشت مسطح سیستان همواره در معرض طغیان سیلاب می‌باشد. در این تحقیق به منظور بررسی تأثیر سازه سدهای انحرافی زهک و سیستان بر پهنه بندی سیلاب رودخانه سیستان از نرم افزار HEC-RAS که از قابلیت‌های بسیار خوبی در شبیه‌سازی رفتار رودخانه و محاسبه پروفیل سطح آب برخوردار است، استفاده شد. در این راستا ابتدا پلان و مقاطع عرضی رودخانه سیستان از نرم افزار HEC-GeoRAS در محیط GIS به نرم افزار HEC-RAS جهت انجام محاسبات هیدرولیکی انتقال داده و سپس اطلاعات هندسی سازه‌های هیدرولیکی نظیر سد سیستان و سد زهک به مدل اضافه شد. بعد از کالیبراسیون مدل، شبیه‌سازی جریان متغیر تدریجی در شرایط دائمی با استفاده از روش گام استاندارد انجام پذیرفت. در نهایت به منظور بررسی پهنه سیلاب دشت، خروجی مدل HEC-RAS به HEC-GeoRAS انتقال داده‌شد. نتایج این تحقیق نشان داد که ماکزیمم جریان رودخانه سیستان در شرایط عدم وجود سدهای انحرافی زهک و سیستان ۵۰۰ متر مکعب بر ثانیه بوده که در شرایط کنترل سیلاب پایین دست رودخانه توسط سد زهک و انحراف بیشتر سیلاب توسط سیل بر زهک نیاتک، ماکزیمم جریان رودخانه به دبی ۸۱۰ متر مکعب بر ثانیه افزایش می‌یابد. بر اساس نتایج این تحقیق علی‌رغم تأثیر مثبت سیل بر زهک نیاتک در جریان‌های سیلابی اما این سازه دارای عملکرد نامناسب در تأمین ارتفاع سطح آب مورد نیاز کانال‌های طاهری و شهر در دبی میانگین رودخانه سیستان (۸۱/۸۱ متر مکعب بر ثانیه) می‌باشد. بنابراین شبیه‌سازی نحوه بهره‌برداری از سدهای انحرافی زهک و سیستان می‌تواند نقش بسیار موثری در کنترل سیلاب و تخصیص مناسب جریان داشته باشد.

واژه های کلیدی: پهنه‌بندی سیلاب، سد سیستان، سد زهک، رودخانه سیستان، HEC-RAS، GIS.

فهرست

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات ۱

۱-۱-مقدمه ۱

۱-۲-ضرورت انجام تحقیق ۳

۱-۳-اهداف تحقیق ۴

۱-۴-نحوه تدوین تحقیق ۵

فصل دوم: مروری بر تحقیقات انجام شده ۷

۲-۱-مقدمه ۸

۲-۲-کاربرد نقشه های پهنه بندی در مدیریت سیلاب ۹

۲-۲-۱-تعیین حریم و بستر رودخانه‌ها ۹

۲-۲-۲-مطالعه و توجیه اقتصادی طرح‌های عمرانی ۹

۲-۲-۳-پیش بینی و هشدار و عملیات امداد و نجات ۹

۲-۲-۴-بیمه سیل ۱۰

۲-۳-روش‌های متداول در تهیه نقشه های پهنه بندی سیل ۱۰

۲-۳-۱-روش مشاهده ای و استفاده از داغاب سیلاب ۱۱

۲-۳-۲-مقایسه عکس‌های هوایی منطقه ۱۲

۲-۳-۳-محاسبه دستی ۱۲

۲-۳-۴-استفاده از مدل‌های ریاضی ۱۲

۲-۴-مدل HEC-RAS در پهنه بندی سیلاب ۱۴

۲-۵-نرم افزار ArcGIS در پهنه بندی سیلاب ۱۶

۲-۵-۱-سهولت اعمال تغییرات و اصلاحات مورد نیاز با تغییر طول دوره آماری ۱۷

۲-۵-۲-در نظر گرفتن تغییرات عوارض جغرافیایی و توپوگرافی سیلاب‌دشت ۱۷

۲-۵-۳-امکان نمایش و مقایسه سطوح غرقاب توسط سیلاب دوره بازگشت‌های مختلف ۱۸

۲-۵-۴-نمایش اطلاعات عمق آبگرفتگی در هر نقطه سیلاب دشت ۱۸

فهرست

۵-۵-۲-تعیین دقیق مناطق سیل‌گر ۱۸

۶-۵-۲-انجام اصلاحات و آرشیو و انتشار ساده‌تر ۱۸

۷-۵-۲-مزایا استفاده از سامانه های اطلاعات جغرافیایی در تهیه نقشه های پهنه بندی سیل ۱۹

۶-۲-سوابق بروز سیلاب در دشت سیستان ۱۹

۷-۲-تحقیقات انجام شده در زمینه پهنه بندی سیلاب در خارج کشور ۲۲

۸-۲-تحقیقات انجام شده در زمینه پهنه بندی سیلاب در داخل کشور ۲۴

۹-۲-نتیجه گیری ۲۹

فصل سوم: مواد و روشها ۳۱

۱-۳-مقدمه ۳۲

۲-۳-معرفی منطقه مورد مطالعه ۳۲

۱-۲-۳-موقعیت جغرافیایی دشت سیستان ۳۲

۲-۲-۳-منابع آب سطحی دشت سیستان ۳۴

۳-۲-۳-شبکه هیدروگرافی رودخانه سیستان ۳۶

۳-۳-آبگیرها و سازه های هیدرولیکی رودخانه سیستان ۳۸

۱-۳-۳-سد انحرافی کهک ۳۸

۲-۳-۳-کانال ورودی چاه نیمه (فیدرکانال) ۴۰

۳-۳-۳-کانال خروجی مخازن چاه‌نیمه (هدریس) ۴۱

۴-۳-۳-سد انحرافی زهک ۴۱

۵-۳-۳-کانال شهر ۴۲

۶-۳-۳-کانال طاهری ۴۲

۷-۳-۳-سد انحرافی سیستان ۴۲

۸-۳-۳-کانال اصلی پشت‌آب ۴۴

۹-۳-۳-کانال اصلی شیب‌آب ۴۴

۴-۳-معرفی مدل HEC-RAS ۴۵

۱-۴-۳-معادلات حاکم بر جریان ماندگار در مدل HEC-RAS ۴۷

فهرست

۲-۴-۳-نحوه محاسبات روش گام به گام استاندارد در تعیین عمق آب رودخانه ۵۰

۵-۳-معرفی نرم افزار ArcGIS ۵۰

۱-۵-۳-زیر برنامه ArcMap ۵۲

۲-۵-۳-زیر برنامه ArcCatalog ۵۲

۳-۵-۳-زیر برنامه ArcScene و ArcGlobe ۵۳

۴-۵-۳-نحوه‌ی ساخت TIN ۵۳

۶-۳-معرفی نرم افزار HEC-GeoRAS ۵۵

۱-۶-۳-تهیه خط مرکزی جریان ۵۶

۳-۶-۳-خطوط سواحل ۵۷

۴-۶-۳-مسیر جریان ۵۸

۵-۶-۳-مقاطع عرضی ۵۸

۶-۶-۳-وارد کردن سازه‌های موجود در رودخانه ۶۳

۷-۶-۳-انتقال لایه‌ها به مدل HEC-RAS ۶۴

۷-۳-تهیه فایل پروژه در HEC-RAS ۶۵

۱-۷-۳-نحوه وارد کردن داده های مقاطع عرضی ۶۷

۲-۷-۳-نحوه وارد کردن داده های انشعاب ۶۸

۳-۷-۳- نحوه وارد کردن داده های سدهای انحرافی ۶۹

۴-۷-۳-نحوه وارد کردن داده های پل‌ها ۷۲

۵-۷-۳-نحوه وارد کردن داده های روریز جانبی و سرریز دریچه دار ۷۵

۸-۳-وارد کردن داده های جریان و شرایط مرزی در مدل HEC-RAS ۷۷

۹-۳-روش اجرای مدل HEC-RASو انواع خروجی‌های مدل ۷۸

۱۰-۳-تعیین دوره بازگشت سیلاب طراحی در رودخانه ۷۹

۱-۱۰-۳-تعیین دوره بازگشت سیلاب طرح بر اساس تحلیل اقتصادی ۸۰

۲-۱۰-۳-تعیین دوره برگشت سیلاب طرح بر اساس تحلیل خطرپذیری ۸۲

۳-۱۰-۳-تعیین دوره برگشت سیلاب طرح بر اساس ملاحظات اجتماعی ۸۳

فهرست

۴-۱۰-۳-تعیین دوره برگشت سیلاب بر اساس آیین نامه‌ها ۸۸

۳-۱۱-برآورد دبی سیلاب ۸۹

۳-۱۲-واسنجی مدل ۹۰

۳-۱۳-ارزیابی مدل ۹۱

۳-۱۴-تحلیل پخش سیلاب در پهنه سیلابگیر ۹۲

فصل چهارم: نتایج و بحث ۹۵

۴-۱-مقدمه ۹۶

۴-۲-برآورد دوره برگشت سیلاب طراحی برای بازه های مختلف رودخانه سیستان ۹۶

۴-۲-۱-برآورد دوره برگشت سیلاب طراحی رودخانه سیستان بر اساس ملاحظات اجتماعی ۹۶

۴-۲-۱-۱- محدوده شهرها و روستاها ۹۷

۴-۲-۱-۲-اراضی کشاورزی حاشیه رودخانه ۹۷

۴-۳-برآورد دوره برگشت سیلاب طراحی رودخانه سیستان بر اساس آیین نامه های سایر کشورها ۹۸

۴-۴-برآورد دبی سیلاب با دوره بازگشت مختلف رودخانه سیستان ۹۹

۴-۵-نتایج صحت سنجی مدل HEC-RAS رودخانه سیستان ۱۰۱

۴-۶-بررسی عملکرد رودخانه سیستان در دبی با دوره بازگشت ۱۰۰ ساله ۱۰۳

۴-۷-سناریوی اول: تعیین ماکزیمم جریان رودخانه سیستان در شرایط عدم وجود سدهای انحرافی زهک و سیستان ۱۰۸

۴-۸-سناریوی دوم: تعیین ماکزیمم جریان رودخانه سیستان در شرایط حداکثر توان عبوری سدهای انحرافی زهک و سیستان ۱۱۴

۴-۹-سناریوی سوم: تعیین ماکزیمم جریان رودخانه سیستان در شرایط تأمین آب مورد نیاز آبگیرهای جانبی با سدهای انحرافی زهک و سیستان ۱۲۰

۴-۱۰-سناریوی چهارم: تعیین پروفیل سطح آب در شرایط میانگین جریان و تأمین آب مورد نیاز آبگیرهای جانبی با سدهای انحرافی زهک و سیستان ۱۲۵

۴-۱۱-نتیجه گیری و پیشنهادت ۱۳۲

۴-۱۱-۱-نتیجه گیری ۱۳۲

۲-۱۱-۴-پیشنهادات..... ۱۳۳

فهرست منابع ۱۳۴

فهرست

فهرست شکل‌ها

شکل ۱-۳: منطقه مورد مطالعه ۳۳

شکل ۲-۳: شبکه هیدروگرافی محدوده سیستان (آبساران، ۱۳۸۷) ۳۶

شکل ۳-۳: موقعیت چاه نیمه ها و بازه های رودخانه سیستان ۳۸

شکل ۴-۳: نمایی از سد انحرافی کهک ۴۰

شکل ۵-۳: نمایی از سد انحرافی زهک ۴۲

شکل ۶-۳: نمایی از سد انحرافی سیستان ۴۳

شکل ۷-۳: شکل شماتیک پروفیل سطح آب ۴۷

شکل ۸-۳: نقشه ساخت TIN از تصاویر DGN ۵۳

شکل ۹-۳: ویرایشگر ساخت TIN در GIS ۵۴

شکل ۱۰-۳: تولید ساخته شده منطقه مورد مطالعه ۵۴

شکل ۱۱-۳: ویرایشگر HEC-GeoRAS ۵۶

شکل ۱۲-۳: ویرایشگر ArcCatalog ۵۷

شکل ۱۳-۳: مقاطع عرضی بازه مورد بکار رفته در مدل HEC-RAS ۶۰

شکل ۱۴-۳: جدول توصیفی اطلاعات وردی به HEC-GeoRAS در GIS ۶۰

شکل ۱۵-۳: ویرایشگر Assign UniqueID در HEC-GeoRAS ۶۱

شکل ۱۶-۳: شماتیکی از فاصله بین دو مقطع عرضی در HEC-RAS ۶۳

شکل ۱۷-۳: ویرایشگر ساخت لایه های مورد نیاز در HEC-GeoRAS ۶۴

شکل ۱۸-۳: ویرایشگر خروجی از HEC-GeoRAS به HEC-RAS ۶۴

شکل ۱۹-۳: فراخوانی ویرایشگر هندسی در HEC-RAS ۶۵

شکل ۲۰-۳: ویرایشگر داده‌های هندسی در HEC-RAS ۶۶

شکل ۲۱-۳: فایل ژئومتریک رودخانه سیستان در HEC-RAS ۶۷

شکل ۲۲-۳: ویرایشگر داده‌های مقطع عرضی در HEC-RAS ۶۸

شکل ۲۳-۳: ویرایشگر انشعابات در HEC-RAS ۶۹

شکل ۲۴-۳: ویرایشگر مربوط به سد انحرافی کهک ۷۰

شکل ۲۵-۳: ویرایشگر مربوط به خاکریز سد انحرافی کهک ۷۱

فهرست

شکل ۲۶-۳: ویرایشگر مربوط به دریچه های سد انحرافی کهک ۷۱

شکل ۲۷-۳: ویرایشگر مربوط به سد انحرافی زهک ۷۲

شکل ۲۸-۳: ویرایشگر مربوط به سد انحرافی سیستان ۷۲

شکل ۲۹-۳: ویرایشگر مربوط به پل نهرآب در HEC-RAS ۷۳

شکل ۳۰-۳: ویرایشگر مربوط به پایه های پل نهرآب در HEC-RAS ۷۴

شکل ۳۱-۳: ویرایشگر مربوط به خاکریز پل نهرآب در HEC-RAS ۷۴

شکل ۳۲-۳: ویرایشگر داده های روریز جانبی کانال طاهری در HEC-RAS ۷۵

شکل ۳۳-۳: ویرایشگر داده های خاکریز جانبی کانال طاهری در HEC-RAS ۷۶

شکل ۳۴-۳: ویرایشگر داده های دریچه کانال طاهری در HEC-RAS ۷۶

شکل ۳۵-۳: ویرایشگر داده های جریان ماندگار در HEC-RAS ۷۸

شکل ۳۶-۳: ویرایشگر اجرای مدل HEC-RAS ۷۸

شکل ۳۷-۳: نمایی از پل تلفریک کهک (محل کالیبراسیون) ۹۱

شکل ۳۸-۳ : نمایش لایه ها در ArcGIS ۹۳

شکل ۳۹-۳: پنجره وارد کردن داده ها از HEC-RAS ۹۴

شکل ۴۰-۳: انتخاب پروفیل برای پهنه سیلاب ۹۴

شکل ۱-۴: نمودار دوره بازگشت –دبی رودخانه سیستان ۱۰۰

شکل ۲-۴: رگرسیون دبی- اشل ۱۰۲

شکل ۳-۴: پروفیل سطح آب در دبی با دوره بازگشت ۱۰۰ ساله در شرایط وجود سد انحرافی سیستان و زهک ۱۰۷

شکل ۴-۴: محاسبه پهنه سیلاب در دبی ۱۶۷۷ متر مکعب بر ثانیه ۱۰۸

شکل ۵-۴: خروجی HEC-RAS در دبی ۵۰۰ متر مکعب بر ثانیه در پل نهرآب ۱۱۳

شکل ۶-۴: پروفیل سطح آب در دبی ۵۰۰ متر مکعب بر ثانیه در شرایط عدم وجود سد انحرافی سیستان و زهک ۱۱۴

شکل ۷-۴: پروفیل سطح آب با دبی ۸۱۰ متر مکعب بر ثانیه در آبگیرهای جانبی در شرایط وجود سد سیستان و زهک ۱۱۹

شکل ۸-۴: پروفیل سطح آب با دبی ۴۵۰ متر مکعب بر ثانیه ۱۲۵

شکل ۹-۴: پروفیل سطح آب با دبی ۸۱/۸۱ متر مکعب بر ثانیه..... ۱۲۹
شکل ۱۰-۴: پروفیل سطح آب با دبی ۸۱/۸۱ متر مکعب بر ثانیه در شرایط وجود سیل بر نیاتک..... ۱۳۱

فهرست

فهرست جدول‌ها

جدول ۱-۳: مشخصات عمده سد انحرافی کهک ۴۰

جدول ۲-۳: مشخصات عمده سد انحرافی زهک ۴۱

جدول ۳-۳: مشخصات عمده سد انحرافی سیستان ۴۳

جدول ۴-۳: مقدار c_e برای محاسبه افت موضوعی ۴۹

جدول ۵-۳: امتیازات شاخص‌های مختلف برای مناطق غیر کشاورزی ۸۵

جدول ۶-۳ : دوره بازگشت سیلاب طراحی برای اراضی غیر کشاورزی ۸۶

جدول ۷-۳: دوره بازگشت سیلاب طراحی برای اراضی کشاورزی ۸۷

جدول ۸-۳: حدود دوره بازگشت سیلاب طراحی در کشورهای مختلف بر اساس کاربری اراضی ۸۸

جدول ۱-۴: امتیاز شاخص‌های تعیین سیلاب طراحی در محدوده شهرها و روستاهای حاشیه رودخانه سیستان ۹۷

جدول ۳-۴: دبی حداکثر لحظه‌ای در سالهای آماری ۱۳۳۷-۱۳۹۰ ..... ۹۹

جدول ۴-۴: حداکثر دبی رودخانه سیستان در دوره بازگشت‌های مختلف ۱۰۱

جدول ۶-۴: صحت سنجی مدل ۱۰۲

جدول ۷-۴: خروجی HEC-RAS در دبی با دوره با ۱۰۰ ساله با وجود سازه های سد انحرافی زهک و سیستان ۱۰۳

جدول ۸-۴: خروجی HEC-RAS در دبی با دوره بازگشت ۱۰۰ ساله برای سازه‌ها ۱۰۶

جدول ۹-۴: خروجی HEC-RAS در دبی با دوره بازگشت ۱۰۰ ساله برای آبگیرهای جانبی ۱۰۶

جدول ۱۰-۴: مساحت تجاوز سیلاب در دوره بازگشتهای مختلف ۱۰۸

جدول ۱۱-۴: خروجی HEC-RAS در دبی ۵۰۰ متر مکعب بر ثانیه در شرایط عدم وجود سدهای انحرافی زهک و سیستان ۱۰۹

جدول ۱۲-۴: خروجی HEC-RAS در دبی ۵۰۰ متر مکعب بر ثانیه در آبگیرهای جانبی در شرایط عدم وجود سد سیستان و زهک ۱۱۲

جدول ۱۳-۴: خروجی HEC-RAS در دبی ۸۱۰ متر مکعب بر ثانیه در شرایط حداکثر توان عبوری سد انحرافی سیستان و زهک ۱۱۵

جدول ۱۴-۴: خروجی HEC-RAS در دبی ۸۱۰ متر مکعب بر ثانیه در سازه‌ها در شرایط وجود سدهای انحرافی سیستان و زهک ۱۱۸

فهرست

جدول ۱۵-۴: خروجی HEC-RAS در دبی ۸۱۰ متر مکعب بر ثانیه در آبگیرهای جانبی در شرایط وجود سد سیستان و زهک..... ۱۱۸

جدول ۱۶-۴: خروجی HEC-RAS در دبی ۴۵۰ متر مکعب بر ثانیه در شرایط تأمین آب مورد نیاز آبگیرهای جانبی با سدهای انحرافی زهک و سیستان..... ۱۲۰

جدول ۱۷-۴: خروجی HEC-RAS در دبی ۴۵۰ متر مکعب بر ثانیه در سازه‌ها رودخانه سیستان..... ۱۲۴

جدول ۱۸-۴: خروجی HEC-RAS در دبی ۴۵۰ متر مکعب بر ثانیه توسط آبگیرهای جانبی..... ۱۲۴

جدول ۱۹-۴: خروجی HEC-RAS در دبی ۸۱/۸۱ متر مکعب بر ثانیه..... ۱۲۵

جدول ۲۰-۴: خروجی HEC-RAS در دبی ۸۱/۸۱ متر مکعب بر ثانیه در سازه‌ها..... ۱۲۸

جدول ۲۱-۴: خروجی HEC-RAS در دبی ۸۱/۸۱ متر مکعب بر ثانیه در آبگیرها..... ۱۲۹

جدول ۲۲-۴: خروجی HEC-RAS در دبی ۸۱/۸۱ متر مکعب بر ثانیه در شرایط وجود سیل بر نیاتک برای آبگیرهای جانبی..... ۱۳۰

جدول ۲۳-۴: خروجی HEC-RAS در دبی ۸۱/۸۱ متر مکعب بر ثانیه در شرایط وجود سیل بر نیاتک برای سازه‌ها..... ۱۳۰

فصل اول

کلیات

۱-۱-مقدمه

با توجه به قرار گرفتن ایران در نواحی خشک و نیمه خشک، مقدار بارندگی و حجم آب‌های ایران به اندازه کافی نیست و ریزش‌های جوی در همه جا به یک اندازه فرو نمی‌ریزد. مشکل آب در کشور ما علاوه بر کمبود ریزش‌های جوی، بالا بودن میزان تبخیر است .یعنی بخش اعظم آب‌های ناشی از بارندگی طی فرآیند تبخیر، بخار شده و از دسترس خارج می‌شود که آن را تبخیر واقعی می‌نامند. علاوه بر تبخیر واقعی باید به تبخیر بالقوه توجه کرد. یعنی مقدار آبی که از دسترس باشد به وسیله خورشید تبخیر می‌گردد. میزان تبخیر بالقوه بیشتر از تبخیر واقعی است زیرا معمولاً آبی که برای تبخیر در محیط وجود دارد، کمتر از توانایی آن محیط برای تبخیر می‌باشد (علیزاده، ۱۳۷۴).

کشور ایران، با اینکه ۱/۱ درصد از مساحت خشکی‌های جهان را به خود اختصاص داده، فقط ۳۴ صدم درصد از آب‌های موجود در خشکی‌های جهان را در اختیار دارد. از سوی دیگر در اغلب مناطق ایران، ریزش‌های جوی اکثراً در فصل بهاری صورت می‌گیرد که نیاز چندانی به آب برای فعالیت‌های کشاورزی نیست همچنین، ریزش‌های جوی به طور یکسان در کشور فرو نمی‌بارند و برخی مکان‌ها بارندگی بیشتر و برخی بارندگی کمتر دریافت می‌کنند. محدودیت منابع آب و توزیع فصلی نامناسب بارندگی نشان می دهد که ابتدا باید ظرفیت منابع آب‌های موجود سطحی و زیرزمینی کشور را به خوبی شناسایی و مطالعه کرد تا برنامه ریزی جامع ای برای بهره برداری صحیح از آن‌ها صورت گیرد (علیزاده، ۱۳۷۴).

در سال‌های اخیر، رشد شهرهایی که در حاشیه رودخانه‌ها واقع شده یا بستر عبور رودخانه‌ها تلقی می‌گردند باعث شده تا ساکنین و دارایی‌های موجود در این مناطق در معرض خطر سیلاب قرار گیرند. از دیدگاه هیدرولوژی، سیلاب جزیی از سیکل هیدرولوژی است و به زبان ریاضی تابع خروجی ناشی از تحریک سامانه عامل به وسیله یک تابع ورودی، در یک فاصله زمانی معمولاً

پیوسته می‌باشد (Singh, V.P. 1992). سیلاب در حوزه های آبخیز شهری[1] در سطوح صاف و غیر قابل نفوذ که با سامانه زهکشی مصنوعی توسط بشر ساخته شده است، با سرعت بالا اتفاق می‌افتد. با توجه به این عامل، حالت شهری یافتن مناطق طبیعی باعث ازدیاد حجم و شدت روانآب و وقوع سیلاب در مناطق پایین دست می‌شود (برومند نسب، ۱۳۸۲). دشت‌های سیلابی بدلیل وجود منابع مختلف در آن‌ها از اهمیت فوق‌العاده ای برخوردارند. بنابراین اعمال مدیریت در چنین مناطقی کار پیچیده ای است و اجرای یک برنامه جامع در چنین مناطق بحرانی به آسانی قابل انجام نیست چرا که برنامه ریزان دشت‌های سیلابی عموماً از تمام توابع موجود در آن آگاهی کامل نداشته یا اینکه برای رسیدن به اهداف مورد نظر جهت بهبود رویه حاکم بر دشت سیلابی، بخش‌ها و ارگانهای مختلف اعمال نظر می‌کنند که هماهنگی بین این بخش‌ها همیشه آسان نیست.

با تصویب قانون آب و چگونگی ملی شدن آن در تاریخ ۱۳۴۷/۴/۲۷ وظیفه تعیین حد بستر رودخانه‌ها و نهرهای طبیعی و حفاظت آن‌ها از دخل و تصرف غیرمجاز، به عهده وزارت نیرو قرار گرفت (بی نام، ۱۳۷۵).

رودخانه‌ها شریان‌های اصلی حیات کلیه سازه های آبی محسوب می‌شوند و حفاظت و بهره برداری بهینه از آن‌ها و همچنین حراست از بستر و حریم از مهم‌ترین مسئولیت‌های وزارت نیرو می‌باشد (بی نام، ۱۳۷۵).

افزایش جمعیت و پیشرفت تکنولوژی از یک طرف و خطرات رو به افزایش سیلاب در مناطق شهری از طرف دیگر باعث شده که محققان مهندسی رودخانه و هیدرولوژیست‌ها به طور جدی رفتارهای هیدرولیکی رودخانه‌های طغیانی در این مناطق را مورد بررسی قرار دهند. پهنه‌بندی

[1] Urban Watershed

سیلاب[1] به عنوان یکی از روش‌های مدیریتی مواجهه با سیلاب در حال حاضر از کاربرد فراوانی برخوردار می‌باشد. از این رو دستیابی به روش‌ها و ابزاری مناسب جهت بالا بردن دقت و افزایش سرعت پهنه‌بندی سیل حائز اهمیت می‌باشد.

۲-۱-ضرورت انجام تحقیق

یکی از بلایای طبیعی عمده و مهم که پیوسته دامن‌گیر جامعه‌ی انسانی بوده، سیل و تبعات منفی آن است که ناشی از کم توجهی بشر به اقدامات مهار سیلاب و یا کاهش خسارات آن می‌باشد و در این راستا عدم آگاهی به نقش مهندسی رودخانه نیز سهم بسزایی دارد. در کشور ایران، ردیف‌های اعتبارات مربوط به حوادث غیرمترقبه طبیعی یعنی: سیل، زلزله، خشکسالی، پیشروی آب دریا، طوفان و ...، همیشه بیشترین سهم از اعتبارات به موضوع سیل و جبران خسارات ناشی از آن را اختصاص داده‌اند. به عبارت دیگر از لحاظ مالی بیشترین خسارات بلایای طبیعی در ایران از سیل ناشی می‌گردد. طغیان رودخانه‌ها هر چند سال یک بار در سطح بسیار وسیعی اراضی کشاورزی، مناطق مسکونی، جاده‌ها، پل‌ها، تأسیسات عمومی و زیربنایی و دیگر منابع و ثروت‌های ملی ما را تهدید می‌کند و این موضوع باعث می‌شود که رودخانه‌ها به موازات ایفای نقش حیاتی‌شان به عنوان یکی از منابع عمده‌ی تأمین آب، به عنوان یکی از عوامل طبیعی مخرب و خسارت آفرین برای بشر نیز محسوب شوند.

با نگاهی به تاریخچه سیلاب‌های و میزان دبی عبوری دشت سیستان در سال‌های اخیر اهمیت موضوع ساماندهی و کنترل سیلاب این رودخانه را بیشتر مشخص خواهد نمود.

---

[1] Flood Zoning