



دانشگاه مازندران

دانشکده منابع طبیعی

موضوع:

پهنه بندی سیل با بکارگیری نرم افزار HEC - RAS

در دشت سیلابی سیلاخور بروجرد

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته: آبخیزداری

اساتید راهنما:

چکیده

سیل یکی از پدیده های پیچیده و مخرب طبیعی است که خسارات سالیانه قابل توجهی را بدنبال دارد. از طرفی، سیلابدشتها و مناطق مجاور رودخانه ها، دائما در معرض خطر سیل بوده و اکثر فعالیتهای اقتصادی و اجتماعی در اینگونه مناطق صورت می گیرد. لذا، ضروری است که در اینگونه مناطق، محللهای سیل گیر در دوره بازگشتهای مختلف مشخص گردد، عبارتی پهنه بندی سیل انجام گیرد. نقشه پهنه بندی سیل می تواند بعنوان ابزاری مناسب و قانونی جهت تعیین استراتژیهای توسعه، تلقی گردد. در این تحقیق، مناطق سیل گیر دشت سیلابی سیلاخور بروجرد در دوره بازگشتهای مختلف، تهیه گردیده است. برای تهیه نقشه پهنه های سیل گیر، به طریق زیر عمل گردید:

ابتدا آمار و اطلاعات هیدرولوژیکی (نظیر بارندگی، دبی و ...) از سازمانهای مختلف، جمع آوری گردید. سپس نسبت به تجزیه و تحلیل، بازسازی و تکمیل آنها. اقدام شد. همچنین هیدروگراف واحد طبیعی حوضه و زیرحوضه ها، تعیین گردید. علاوه براین، در فواصل مختلفی از رودخانه، مقطع برداری، صورت گرفت (جمعا ۲۶۲ مقضع عرضی). مشخصات رودخانه و دشت سیلابی (نظیر وضعیت بستر و کناره های رودخانه، وجود و یا عدم وجود پوشش گیاهی و ...)، مشخصات سازه های مختلف مسیر رودخانه نظیر پلها، یاد داشت گردید. در شاخه ها و بازه های مختلف رودخانه، روندیابی سیل به روش ماسکینگام- کانز صورت گرفت. در نهایت با بکارگیری نرم افزار HEC-RAS، نقشه پهنه های سیل گیر با مقیاس ۱:۵۰۴۰۰، پروفیل سطح آب و مشخصات جریان در بازه ها و دوره بازگشتهای مختلف، استخراج شد.

پس از تهیه نقشه پهنه های سیل گیر، در نقاط بحرانی و مشخصی و به روشهای مختلف، دقت و صحت این نقشه ها، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در صورت در نظر گرفتن محدودیتهای نرم افزار فوق و رفع محدودیتهای آن با روشهای مختلف، نقشه های حاصله از دقت و صحت بالایی برخوردار خواهند بود.

لغات کلیدی: پهنه بندی- سیل- سیلاخور بروجرد- HEC-RAS

فهرست مطالب

عناوین	شماره صفحه
فصل اول	مقدمه و هدف
۱-۱-۱- مقدمه	۱
۲-۱- اهمیت موضوع	۲
۳-۱- اهداف	۲
فصل دوم	مروری بر منابع و سوابق
۱-۱-۲- تعاریف و واژه ها	۳
۲-۱-۲- روشهای متداول در مهار سیلاب	۴
۳-۱-۲- هیدرولیک سیلاب	۶
۴-۱-۲- نیمرخ طولی سطح آب	۷
۵-۱-۲- روندیابی سیلاب	۷
۶-۱-۲- انواع آبراهه ها	۷
۷-۱-۲- شبیه سازی جریان در رودخانه ها	۸
۸-۱-۲- وضعیت جریان	۸
۹-۱-۲- قوانین حاکم بر جریان	۱۰
۲-۲- سابقه تحقیق	۱۱
۱-۲-۲- مطالعات و تحقیقات انجام گرفته در جهان	۱۱
۲-۲-۲- مطالعات انجام گرفته در داخل کشور	۱۴
فصل سوم	مواد و روشها
۱-۳- روش تحقیق	۱۵
۲-۳- مدل کامپیوتری HEC-RAS	۱۵
۳-۳- مبانی تئوری و محدودیتهای مدل یک بعدی	۱۶
۴-۳- معرفی اجمالی منطقه مورد مطالعه	۱۷
۱-۴-۳- موقعیت جغرافیایی منطقه	۱۷
۲-۴-۳- موقعیت طبیعی منطقه	۱۷
۳-۴-۳- وضعیت آب و هوایی منطقه	۱۷

- ۱۸-۴-۳-۴ وضعیت زمین شناسی و ژئومورفولوژی منطقه.....
- ۱۹-۴-۳-۵ وضعیت خاکشناسی منطقه.....
- ۲۰-۴-۳-۶ پوشش گیاهی.....
- ۲۰-۴-۳-۷ وضعیت اقتصادی - اجتماعی منطقه.....
- ۲۰-۳-۵ علت انتخاب منطقه.....
- ۲۱-۳-۶ وضعیت مورفولوژیکی حوضه رودخانه سیلاخور.....
- ۲۲-۳-۷ بررسی عوامل اقلیمی منطقه.....
- ۲۲-۳-۱-۷ خصوصیات بارندگی.....
- ۲۲-۳-۲-۷ شرایط باد در منطقه.....
- ۲۳-۳-۳-۷ درجه حرارت (دما).....
- ۲۳-۳-۸ مشخصات هیدرولوژیکی حوضه رودخانه سیلاخور- دورود.....
- ۲۳-۳-۱-۸ وضعیت آمار و اطلاعات.....
- ۲۵-۳-۲-۸ شرایط داده ها.....
- ۲۵-۳-۳-۸ کنترل و تصحیح داده ها.....
- ۲۵-۳-۴-۸ بازسازی و گسترش آمار.....
- ۲۷-۳-۹-۹ تهیه هیدروگراف واحد حوضه و زیرحوضه.....
- ۲۷-۳-۱-۹-۹ انتخاب بعضی از سیل های مهم منطقه.....
- ۲۸-۳-۲-۹-۹ تجزیه هیدروگراف واحد.....
- ۲۹-۳-۳-۹-۹ هیدرولوژی برف.....
- ۳۰-۳-۱-۳-۹-۹ روشهای برآورد ذوب برف.....
- ۳۳-۳-۴-۹-۹ تجزیه و تحلیل بارندگیهای همزمان سیلهای منتخب.....
- ۳۵-۳-۵-۹-۹ تعیین شاخص فی و پسوند زمانی هیدروگراف واحد.....
- ۳۶-۳-۶-۹-۹ هم از نمودن هیدروگرافهای واحد حاصله.....
- ۳۶-۳-۷-۹-۹ استخراج یک هیدروگراف واحد معرف با زمان بارش مؤثر مشخص.....
- ۳۶-۳-۸-۹-۹ آزمون هیدروگراف واحد معرف.....
- ۳۷-۳-۱۰-۹-۹ تهیه هیدروگراف برای زیرحوضه های بدون آمار.....
- ۳۷-۳-۱۱-۹-۹ مشخصات رودخانه سیلاخور در محدوده مطالعاتی.....

۳۷.....	۱-۱۱-۳- طول و شیب رودخانه اصلی و شاخه های فرعی
۳۸.....	۲-۱۱-۳- ضریب زبری مانینگ،
۳۹.....	۳-۱۱-۳- شرایط مرزی
۴۰.....	۱۲-۳- روندیابی سیل
فصل چهارم.....نتایج	
۴۴.....	۱-۴- نتایج مربوط به بازسازی، تکمیل و گسترش دبی های مربوط به ایستگاهها
۴۹.....	۲-۴- مشخصات آماری دبی های حداکثر لحظه ای
۵۲.....	۳-۴- نتایج مربوط به تجزیه و تحلیل بارندگی ها
۶۰.....	۴-۴- مقاطع عرضی
۶۰.....	۵-۴- ضرایب افت ناشی از تنگ و گشادشدگی مقاطع
۶۱.....	۶-۴- نتایج مربوط به ضریب زبری مانینگ
۶۲.....	۷-۴- ضرایب روندیابی
۶۳.....	۸-۴- نتیجه روندیابی
۶۹.....	۹-۴- استخراج مشخصات جریان
۶۹.....	۱۲-۴- بررسی صحت نقشه تهیه شده
فصل پنجم.....بحث، تفسیر نتایج و پیشنهادات	
۸۸.....	۱-۵- بحث و تفسیر نتایج
۹۲.....	۲-۵- پیشنهادات
۹۳.....	۲-۵- منابع
فصل ششم.....پیوست	
۹۸.....	الف - جداول مربوط به هیدروگرافهای واحد و روندیابی
۹۸.....	ب - محاسبات مربوط به پروفیل سطح آب و پهنه بندی سیل دشت سیلاخور
۱۳۶.....	چکیده انگلیسی

فهرست جداول

- عناوین شماره صفحه
- ۱- جدول ۱-۳- برخی پارامترهای فیزیکی حوضه سیلاخور و زیر حوضه های آن ۲۱
- ۲- جدول ۲-۳- میزان درجه حرارت اندازه گیری شده (از حداقل مطلق تا حداکثر مطلق بر حسب درجه سانتی گراد) در ایستگاه سینوپتیک بروجرد طی سالهای ۱۹۸۹ تا ۱۹۹۹ میلادی..... ۲۳
- ۳- جدول ۳-۳- تعداد و موقعیت ایستگاههای آبسنجی منطقه..... ۲۴
- ۴- جدول ۴-۳- سیل‌های ثبت شده و منتخب در ایستگاههای آبسنجی حوضه سیلاخور..... ۲۷
- ۵- جدول ۵-۳- ایستگاههای منتخب، ارتفاع آنها و متوسط درجه حرارت ماهانه ۲۵ ساله ۳۱
- ۶- جدول ۶-۳- رابطه بین ارتفاع ایستگاهها منطقه و درجه حرارت متوسط ماهانه..... ۳۱
- ۷- جدول ۷-۳- مقدار بارندگی تجمعی، تاریخ شروع و تاریخ خاتمه بعضی از بارندگی های ایجاد کننده سیل، ثبت شده در ایستگاههای حوضه سیلاخور-دورود..... ۳۴
- ۸- جدول ۸-۳- روابط بین بعضی از پارامترهای فیزیکی زیرحوضه ها (حوضه) با زمان پایه و دبی اوج با دوره بازگشت‌های مختلف..... ۳۷
- ۹- جدول ۹-۳- مقادیر B برای معادله شزی و مانینگ..... ۴۲
- ۱۰- جدول ۱۰-۴- نتایج و روابط رگرسونی استفاده شده در تکمیل و بازسازی دبی های حداکثر روزانه رودخانه تیره (سیلاخور دورود)..... ۴۴
- ۱۱- جدول ۱۱-۴- دبی حداکثر روزانه مشاهداتی، تصحیح شده و بازسازی شده مربوط به ایستگاههای آبسنجی موجود در حوضه آبخیز سیلاخور..... ۴۴
- ۱۲- جدول ۱۲-۴- نتایج و روابط رگرسونی استفاده شده در تکمیل و بازسازی دبی های حداکثر لحظه ای رودخانه تیره (سیلاخور دورود)..... ۴۶
- ۱۳- جدول ۱۳-۴- دبی حداکثر لحظه ای مشاهداتی، تصحیح شده و بازسازی شده مربوط به ایستگاههای آبسنجی موجود در حوضه آبخیز سیلاخور..... ۴۷
- ۱۴- جدول ۱۴-۴- دبی حداکثر لحظه ای ایستگاههای حوضه سیلاخور - دورود در دوره بازگشت‌های مختلف با استفاده از توزیع لوگ پیرسون تیپ ۳..... ۴۸

- ۱۵- جدول ۴-۶- بعضی پارامترهای آماری سری داده ها بعد از تصحیح، بازسازی و تطویل دبی های حداکثر لحظه ای سالانه در محل ایستگاههای موجود در حوضه رودخانه تیره..... ۴۹
- ۱۶- جدول ۴-۷- برآورد متوسط ارتفاع آب معادل ذوب برف کل زیرحوضه رحیم آباد با استفاده از روش روز- درجه، در روزهای سیلابی..... ۵۲
- ۱۷- جدول ۴-۸- بارندگی ایستگاهی و بارندگی متوسط زیرحوضه ها در تاریخ ۱۶/۰۰/۱۳۷۱..... ۷۱
- ۱۸- جدول ۴-۹- متوسط بارش هرکدام از زیر حوضه ها حوضه سیلاخور-دورود، استخراج شده از بارندگیهای ارائه شده در جدول (۳-۷) با استفاده از نقشه خطوط همباران..... ۵۴
- ۱۹- جدول ۴-۱۰- تهیه هیدروگراف واحد ۱ ساعته از هیدروگراف واحد ۲ ساعته بیاتون به روش منحنی S..... ۵۷
- ۲۰- جدول ۴-۱۱- زمان پایه و دبی اوج برآورد شده در دوره بازگشتهای مختلف برای دو زیرحوضه HZ1 و HZ5..... ۵۹
- ۲۱- جدول ۴-۱۲- ضریب زبری مانینگ در مقاطع مختلف و سیلابدشت سیلاخور..... ۶۱
- ۲۲- جدول ۴-۱۳- تعیین ضرایب مورد نیاز در روندیابی در بازه های مختلف به روش ماسکینگام- کانژ..... ۶۲
- ۲۳- جدول ۴-۱۴- روندیابی سیل با دوره بازگشت ۵۰ ساله از محل ایستگاه آبرده تا محل تلاقی با رودخانه اصلی..... ۶۳
- ۲۴- جدول ۴-۱۵- نتایج مربوط به روندیابی هیدروگرافهای شاخه اصلی و شاخه های فرعی رودخانه سیلاخور در دوره بازگشتهای مختلف به روش ماسکینگام- کانژ..... ۶۴

فهرست اشکال

- عناوین شماره صفحه
- ۱- شکل-۳-۱- حوضه رودخانه سیلاخور و شاخه های فرعی آن و موقعیت ایستگاههای آبسنجی، باران سنجی و باران نگار موجود در آن ۱۷ مکرر
- ۲- شکل-۴-۱- تجزیه هیدروگراف سیل تاریخ ۱۷/۱۲/۷۱ در زیر حوضه رحیم آباد..... ۵۰
- ۳- شکل-۴-۲- هیدروگراف واحد سیل تاریخ ۱۷/۱۲/۷۱ در زیر حوضه رحیم آباد..... ۵۰
- ۴- شکل-۴-۳- تجزیه هیدروگراف سیل رحیم آباد تاریخ ۹/۱۱/۷۷..... ۵۱
- ۵- شکل-۴-۴- هیدروگراف واحد سیل رحیم آباد تاریخ ۹/۱۱/۷۷..... ۵۱
- ۶- شکل-۴-۵- تجزیه هیدروگراف سیل آبرده تاریخ ۹/۱۱/۷۷ به روش نیمه لگاریتمی..... ۵۲
- ۷- شکل-۴-۶- نحوه شبیه سازی زمانی و مکانی بارندگیهای نقطه ای ایستگاههای دارای باران سنج ذخیره ای از روی گراف بارندگی ایستگاه سینوپتیک بروجرد..... ۵۳
- ۸- شکل-۴-۷- هیتوگرام بارندگی آبرده در تاریخ ۷/۱۱/۷۷ و تعیین شاخص فی (ف)..... ۵۴
- ۹- شکل-۴-۸- هیتوگرام بارندگی رحیم آباد تاریخ ۱۷/۱۲/۷۱ و تعیین شاخص فی (ف)..... ۵۴
- ۱۰- شکل-۴-۹- هیتوگرام بارندگی دورود تاریخ ۶/۱۱/۷۷ به بعد و تعیین شاخص فی (ف)..... ۵۵
- ۱۱- شکل-۴-۱۰- هیدروگراف واحد یک ساعته شاخص دورود ۵۶
- ۱۲- شکل-۴-۱۱- هیدروگراف واحد یک ساعته مرونگ..... ۵۶
- ۱۳- شکل-۴-۱۲- استخراج هیدروگراف واحد ۱ ساعته از ۲ ساعته بیاتون به روش منحنی S..... ۵۷
- ۱۴- شکل-۴-۱۳- استخراج هیدروگراف واحد یک ساعته شاخص رحیم آباد..... ۵۸
- ۱۵- شکل-۴-۱۴- هیدروگراف واحد یک ساعته شاخص آبرده..... ۵۸
- ۱۶- شکل-۴-۱۵- هیدروگراف واحد یک ساعته شاخص بیاتون..... ۵۹

- ۱۷- شکل- ۴-۱۶- روندیابی سیل ۵۰ ساله آبرده از محل ایستگاه آبنجی تا محل اتصال به رودخانه اصلی..... ۶۴
- ۱۸- شکل- ۴-۱۷* - تصاویر مربوط به سیل سیلاخور (در محل پل رحیم آباد) در سال ۱۳۷۹، استخراج شده از فیلم موجود در صدا و سیمای مرکز لرستان ۷۰
- ۱۹- شکل- ۴-۱۷- پروفیل سطح آب شاخه آبرده در دوره بازگشت‌های مختلف از محل ایستگاه آبنجی تا محل اتصال به رودخانه اصلی..... ۷۱
- ۲۰- شکل- ۴-۱۸- پروفیل سطح آب رودخانه اصلی در دوره بازگشت‌های مختلف از محل ایستگاه آبنجی رحیم آباد (پل) تا محل اتصال شاخه آبرده..... ۷۲
- ۲۱- شکل- ۴-۱۹- پروفیل سطح آب رودخانه اصلی در دوره بازگشت‌های مختلف از محل اتصال شاخه آبرده تا محل اتصال شاخه بیاتون..... ۷۳
- ۲۲- شکل- ۴-۲۰- پروفیل سطح آب شاخه بیاتون در دوره بازگشت‌های مختلف از محل ایستگاه آبنجی تا محل اتصال به رودخانه اصلی..... ۷۴
- ۲۳- شکل- ۴-۲۱- پروفیل سطح آب رودخانه اصلی در دوره بازگشت‌های مختلف از محل اتصال شاخه بیاتون تا محل اتصال شاخه مروئک..... ۷۵
- ۲۴- شکل- ۴-۲۲- پروفیل سطح آب شاخه مروئک در دوره بازگشت‌های مختلف از محل ایستگاه آبنجی تا محل اتصال به رودخانه اصلی..... ۷۶
- ۲۵- شکل- ۴-۲۳- پروفیل سطح آب رودخانه اصلی در دوره بازگشت‌های مختلف از محل اتصال شاخه مروئک تا ایستگاه آبنجی دورود..... ۷۷
- ۲۶- شکل- ۴-۲۴- پهنه های سیل گیر شاخه آبرده در دوره بازگشت‌های مختلف از محل ایستگاه آبنجی تا محل اتصال به رودخانه اصلی..... ۷۸
- ۲۷- شکل- ۴-۲۵- پهنه های سیل گیر رودخانه سیلاخور در دوره بازگشت‌های مختلف از محل ایستگاه آبنجی رحیم آباد تا محل اتصال به شاخه آبرده..... ۷۹
- ۲۸- شکل- ۴-۲۶- پهنه های سیل گیر رودخانه سیلاخور در دوره بازگشت‌های مختلف از محل اتصال آبرده تا محل اتصال HZ1..... ۷۲
- ۲۹- شکل- ۴-۲۷- پهنه های سیل گیر رودخانه سیلاخور در دوره بازگشت‌های مختلف از محل اتصال HZ1 تا روستای حیدرآباد..... ۷۳
- ۳۰- شکل- ۴-۲۸- پهنه های سیل گیر رودخانه سیلاخور در دوره بازگشت‌های مختلف از روستای حیدرآباد تا ۳۸۰ متر قبل از جاده سراسری جنوب..... ۸۲

- ۳۱- شکل ۴-۲۹- پهنه های سیل گیر رودخانه سیلاخور در دوره بازگشتهای مختلف از ۳۸۰ متر قبل از جاده سراسری جنوب تا محل اتصال به بیاتون..... ۸۳
- ۳۲- شکل ۴-۳۰- پهنه های سیل گیر رودخانه سیلاخور در دوره بازگشتهای مختلف از محل اتصال به بیاتون تا محل اتصال مروئک به رودخانه اصلی..... ۸۴
- ۳۳- شکل ۴-۳۱- پهنه های سیل گیر رودخانه سیلاخور در دوره بازگشتهای مختلف از محل اتصال مروئک به رودخانه اصلی تا ایستگاه آبنجی دورود..... ۸۵
- ۳۴- شکل ۴-۳۲- پهنه های سیل گیر رودخانه بیاتون از محل ایستگاه آبنجی تا محل اتصال به رودخانه اصلی..... ۸۶
- ۳۵- شکل ۴-۳۳- پهنه های سیل گیر رودخانه مروئک از ۸۵۰۰ متری بعد از ایستگاه آبنجی تا محل اتصال به رودخانه اصلی..... ۸۷

پیوست:

- ۱- جدول الف-۱- ابعاد هیدروگراف واحد شاخص یک ساعته رحیم آباد..... ۹۸
- ۲- جدول الف-۲- ابعاد هیدروگراف واحد شاخص یک ساعته آبرده..... ۹۹
- ۳- جدول الف-۳- ابعاد هیدروگراف واحد شاخص یک ساعته بیاتون..... ۹۹
- ۴- جدول الف-۴- ابعاد هیدروگراف واحد شاخص یک ساعته مروئک..... ۱۰۰
- ۵- جدول الف-۵- ابعاد هیدروگراف واحد شاخص یک ساعته دورود..... ۱۰۱
- ۶- جدول الف-۶- روندیابی سیل ۱۰۰ ساله آبرده از محل ایستگاه آبنجی تا محل اتصال به رودخانه اصلی به روش ماسکینگام- کانژ..... ۱۰۲
- ۷- جدول الف-۷- روندیابی سیل ۱۰۰ ساله بیاتون از محل ایستگاه آبنجی تا محل اتصال به رودخانه اصلی به روش ماسکینگام- کانژ..... ۱۰۲
- ۸- جدول الف-۸- روندیابی سیل ۱۰۰ ساله مروئک از محل ایستگاه آبنجی تا محل اتصال به رودخانه اصلی به روش ماسکینگام- کانژ..... ۱۰۳
- ۹- جدول الف-۹- روندیابی سیل ۱۰۰ ساله رحیم آباد از محل ایستگاه آبنجی تا محل اتصال به شاخه آبرده به روش ماسکینگام- کانژ..... ۱۰۴
- ۱۰- جدول ب- محاسبات مربوط به پروفیل سطح آب و پهنه بندی سیل سیلاخور در دوره بازگشتهای مختلف..... ۱۰۶

