



پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)  
در رشته جغرافیای طبیعی (هیدروژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی)

### عنوان:

**پهنه بندی خطر سیلاب حوضه آبریز کرگانرود با استفاده از مدل CN**

استاد راهنما:

دکتر فریبا اسفندیاری درآباد

استاد مشاور:

دکتر عطا غفاری گیلانده

پژوهشگر:

مژده اسماعیلی شکردشت

دانشگاه محقق اردبیلی

زمستان 1393

نام خانوادگی دانشجو: اسماعیلی شکردهشت	نام: مؤده
عنوان پایان نامه: پهنه بندی خطر سیلاب حوضه آبریز کرگانرود با استفاده از مدل CN	
اساتید راهنما: دکتر فریبا اسفندیاری درآباد استاد مشاور: دکتر عطاغفاری گیلانده	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: جغرافیای طبیعی
گرایش: هیدروژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی	دانشگاه: محقق اردبیلی
دانشکده: علوم انسانی	تاریخ دفاع: 93/11/13
تعداد صفحات: 161	
چکیده: <p>خسارات گسترده ناشی از طغیان رودخانه‌ها در چند سال اخیر در مناطق مختلف کشور ایجاب می‌نماید برنامه‌ای جامع در زمینه برنامه‌ریزی جهت بهره‌برداری بهینه و کنترل پدیده طبیعی سیل تهیه و تدوین گردد. لذا به منظور پیش‌بینی خسارات ناشی از سیل در شرایط مختلف و توجیه اقتصادی و اجتماعی برنامه‌های کنترل و مهار سیل، پهنه‌بندی خطر سیل برای دوره بازگشت‌های مختلف ضروری است. پیش‌بینی رفتار هیدرولیکی رودخانه در مقابل سیلاب‌های احتمالی جهت کاهش خسارت وارده به مزارع و شهرها یا تأسیسات در حال ساخت در اطراف رودخانه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. سرویس حفاظت خاک آمریکا (SCS)، روشی را برای محاسبه رواناب حاصل از بارش پیشنهاد نموده است که بر اساس تعیین شماره منحنی (CN) و نگهداشت سطحی (S) قرار دارد. در این پژوهش برای بکارگیری مدل فوق در حوضه آبریز کرگانرود تالش، از آمار و اطلاعات هیدرولوژیکی نظیر دبی و بارندگی و همچنین عوامل مؤثر در تولید رواناب از جمله؛ خصوصیات هندسی، خاک، زمین‌شناسی، پوشش گیاهی، عوامل اقلیمی و انسانی برای تخمین دقیق تر رواناب حاصل از بارندگی حوضه استفاده شد و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) نقشه پهنه‌بندی سیلاب حوضه کرگانرود به روش CN تهیه گردید که نتایج نقاط سیل خیز را در حوضه کرگانرود نشان داد و مشخص شد که حوضه کرگانرود به لحاظ دارا بودن پوشش گیاهی مناسب از پتانسیل سیل‌خیزی متوسط تا پائینی برخوردار است.</p>	
کلید واژه‌ها: پهنه‌بندی، سیلاب، حوضه کرگانرود، روش CN	

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
------	-------

### فصل اول: کلیات تحقیق

10	مقدمه
12	1-1- بیان مسأله
14	2-1- سؤالات اصلی پژوهش
14	3-1- فرضیات پژوهش
14	4-1- هدف (اهداف) پژوهش
14	5-1- ضرورت و اهمیت پژوهش
15	6-1- پیشینه ی پژوهش
Error! Bookmark not defined.	7-1- مواد و روش شناسی پژوهش
Error! Bookmark not defined.	1-7-1- روش گردآوری داده‌ها و اطلاعات
Error! Bookmark not defined.	2-7-1- روش تهیه لایه‌های اطلاعاتی
Error! Bookmark not defined.	3-7-1- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها
Error! Bookmark not defined.	4-7-1- وسایل و ابزار مورد نیاز برای انجام پژوهش

### فصل دوم: مبانی نظری

Error! Bookmark not defined.	1-2- مقدمه
Error! Bookmark not defined.	2-2- مبانی تشکیل و منشأ جریان‌های سطحی
Error! Bookmark not defined.	3-2- مفهوم مخاطرات طبیعی و طبقه‌بندی آن
Error! Bookmark not defined.	4-2- جریان آبراهه‌ای
Error! Bookmark not defined.	5-2- ماهیت و تعریف سیل
Error! Bookmark not defined.	6-2- سیلاب‌های پایین و بالادست رودخانه
Error! Bookmark not defined.	7-2- طبقه‌بندی سیل و سیلاب
Error! Bookmark not defined.	8-2- علل جاری شدن سیل
Error! Bookmark not defined.	9-2- عوامل مؤثر بر وقوع سیلاب
Error! Bookmark not defined.	1-9-2- عوامل اقلیمی (مدت، شدت و مقدار بارندگی، نوع و جنس خاک و سازند آن)
Error! Bookmark not defined.	2-9-2- عوامل حوضه‌ای
Error! Bookmark not defined.	3-9-2- عوامل انسانی
Error! Bookmark not defined.	10-2- بررسی انواع خسارت‌های سیل
Error! Bookmark not defined.	1-10-2- خسارت‌های مستقیم
Error! Bookmark not defined.	2-10-2- خسارت‌های غیرمستقیم
Error! Bookmark not defined.	3-10-2- خسارت‌های غیر محسوس
Error! Bookmark not defined.	11-2- آسیب‌پذیرترین مکان‌ها برای ایجاد سیل و رواناب
Error! Bookmark not defined.	12-2- حوادث ناشی از آب جاری (سیلاب)

- Error! Bookmark not defined. .... 13-2- تعریف په‌نه‌بندی
- Error! Bookmark not defined. .... 14-2- روش‌های په‌نه‌بندی سیل
- Error! Bookmark not defined. .... 15-2- روش‌های محاسبه‌ی سیل

### فصل سوم: ویژگی‌های طبیعی و اقلیمی حوضه

- Error! Bookmark not defined. .... 1-3- موقعیت حوضه
- Error! Bookmark not defined. .... 2-3- وجه‌تسمیه حوضه‌ی کرگانرود
- Error! Bookmark not defined. .... 3-3- وضعیت توپوگرافی حوضه
- Error! Bookmark not defined. .... 4-3- شیب و جهات شیب حوضه
- Error! Bookmark not defined. .... 5-3- زمین‌شناسی حوضه
- Error! Bookmark not defined. .... 6-3- چینه‌شناسی
- Error! Bookmark not defined. .... 7-3- زمین‌ساخت حوضه
- Error! Bookmark not defined. .... 8-3- بررسی وضعیت لیتولوژی حوضه
- Error! Bookmark not defined. .... 9-3- تجزیه‌وتحلیل پارامترهای اقلیمی حوضه‌ی با استفاده از داده‌های آماری
- Error! Bookmark not defined. .... 1-9-3- تجزیه‌وتحلیل بارندگی
- Error! Bookmark not defined. .... 2-9-3- تجزیه‌وتحلیل درجه حرارت
- Error! Bookmark not defined. .... 3-9-3- تعداد روزهای یخبندان و تجزیه‌وتحلیل آن
- Error! Bookmark not defined. .... 4-9-3- تعیین اقلیم حوضه
- Error! Bookmark not defined. .... 1-4-9-3- ضریب اقلیمی دومارتن
- Error! Bookmark not defined. .... 2-4-9-3- سیستم طبقه‌بندی سلیمانینوف
- Error! Bookmark not defined. .... 3-4-9-3- طبقه‌بندی اقلیمی کوپن
- Error! Bookmark not defined. .... 10-3- خصوصیات هندسی یا ژئومتری حوضه
- Error! Bookmark not defined. .... 1-10-3- مساحت و محیط حوضه
- Error! Bookmark not defined. .... 2-10-3- طول آبراهه‌ی اصلی
- Error! Bookmark not defined. .... 3-10-3- شکل حوضه
- Error! Bookmark not defined. .... 1-3-10-3- ضریب فرم حوضه
- Error! Bookmark not defined. .... 4-10-3- توزیع ارتفاعات حوضه
- Error! Bookmark not defined. .... 5-10-3- ارتفاع متوسط حوضه
- Error! Bookmark not defined. .... 6-10-3- شیب متوسط حوضه
- Error! Bookmark not defined. .... 7-10-3- شیب آبراهه‌ی اصلی
- Error! Bookmark not defined. .... 8-10-3- پروفیل طولی آبراهه‌ی اصلی
- Error! Bookmark not defined. .... 11-3- شبکه‌ی رودخانه‌های حوضه
- Error! Bookmark not defined. .... 1-11-3- تراکم زهکشی
- Error! Bookmark not defined. .... 2-11-3- رده‌بندی آبراهه‌ها
- Error! Bookmark not defined. .... 3-11-3- نسبت انشعاب
- Error! Bookmark not defined. .... 12-3- زیر حوضه‌ها
- Error! Bookmark not defined. .... 1-12-3- سراگاه

Error! Bookmark not defined.	..... رزه	2-12-3
Error! Bookmark not defined.	..... آق اولر	3-12-3
Error! Bookmark not defined.	..... وزنه سر	4-12-3
Error! Bookmark not defined.	..... هشتپر	5-12-3
Error! Bookmark not defined.	..... زمان تمرکز	13-3
Error! Bookmark not defined.	..... هیدرولوژی کمی حوضه	14-3
Error! Bookmark not defined.	..... پوشش گیاهی و نقش آن در تعدیل سیستم‌های مورفوژنز حوضه	15-3
Error! Bookmark not defined.	..... اراضی جنگلی	1-15-3
Error! Bookmark not defined.	..... اراضی مرتعی و بوته‌زار	2-15-3
Error! Bookmark not defined.	..... شالیزار و اراضی زراعی	3-15-3
Error! Bookmark not defined.	..... مناطق مسکونی و نقاط خالی	4-15-3
Error! Bookmark not defined.	..... خاکشناسی حوضه	16-3
Error! Bookmark not defined.	..... جزء واحد اراضی 1	1-16-3
Error! Bookmark not defined.	..... جزء واحد اراضی 2	2-16-3
Error! Bookmark not defined.	..... جزء واحد اراضی 3	3-16-3
Error! Bookmark not defined.	..... جزء واحد اراضی 4	4-16-3
Error! Bookmark not defined.	..... جزء واحد اراضی 5	5-16-3
Error! Bookmark not defined.	..... جزء واحد اراضی 6	6-16-3
Error! Bookmark not defined.	..... جزء واحد اراضی 7	7-16-3
Error! Bookmark not defined.	..... جزء واحد اراضی 8	8-16-3
Error! Bookmark not defined.	..... جزء واحد اراضی R.S	9-16-3
Error! Bookmark not defined.	..... عوامل عمده ایجاد سیل در حوضه	17-3
Error! Bookmark not defined.	..... عوامل اقلیمی	1-17-3
Error! Bookmark not defined.	..... عوامل مربوط به خصوصیات حوضه‌ی آبخیز	2-17-3
Error! Bookmark not defined.	..... فیزیوگرافی حوضه	1-2-17-3
Error! Bookmark not defined.	..... شیب حوضه	2-2-17-3
Error! Bookmark not defined.	..... زمین‌شناسی	3-2-17-3
Error! Bookmark not defined.	..... پوشش گیاهی	4-2-17-3
Error! Bookmark not defined.	..... کنترل سیلاب	18-3
Error! Bookmark not defined.	..... روش‌های کنترل سیلاب	1-18-3
Error! Bookmark not defined.	..... بررسی عوامل مؤثر در ظهور سیلاب حوضه	19-3
Error! Bookmark not defined.	..... بررسی خسارت وارده از سیل‌هایی که به وقوع پیوسته	20-3

#### فصل چهارم: یافته‌های تحقیق

Error! Bookmark not defined.	..... ارزش‌گذاری و استانداردسازی نقشه‌های معیار	1-4
Error! Bookmark not defined.	..... معرفی داده‌های مورد استفاده	2-4
Error! Bookmark not defined.	..... شیب	1-2-4

Error! Bookmark not defined. ....	2-2-4	تراکم شبکه آبراهه.
Error! Bookmark not defined. ....	3-2-4	ارتفاع حوضه.
Error! Bookmark not defined. ....	4-2-4	لیتولوژی حوضه.
Error! Bookmark not defined. ....	5-2-4	کاربری اراضی.
Error! Bookmark not defined. ....	6-2-4	بارش.
Error! Bookmark not defined. ....	7-2-4	گروه‌های هیدرولوژیکی خاک.
Error! Bookmark not defined. ....	8-2-4	پوشش گیاهی.
Error! Bookmark not defined. ....	9-2-4	شماره منحنی.
Error! Bookmark not defined. ....	10-2-4	نگهداشت سطحی خاک.
Error! Bookmark not defined. ....	11-2-4	ارتفاع رواناب.
3-4		پهنه‌بندی لایه‌های اطلاعاتی مؤثر در سیلاب حوضه‌ی کرگانرود و تهیه نقشه پهنه‌بندی سیلاب حوضه‌ی کرگانرود
Error! Bookmark not defined. ....		
Error! Bookmark not defined. ....	4-4	یافته‌های حاصل از پهنه‌بندی خطر وقوع سیلاب.
Error! Bookmark not defined. ....	5-4	پهنه‌بندی سیلاب با دوره بازگشت های مختلف در حوضه‌ی کرگانرود.

### فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری

Error! Bookmark not defined. ....	1-5	نتیجه‌گیری.
Error! Bookmark not defined. ....	2-5	آزمون فرضیات.
Error! Bookmark not defined. ....	3-5	پیشنهادات.
Error! Bookmark not defined. ....	4-5	پیوست.
Error! Bookmark not defined. ....		منابع و مأخذ.

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول 1-1: طبقه‌بندی خاک‌های حوضه‌ی بر حسب نفوذپذیری .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 1-2: روش‌های مناسب محاسبه سیلاب بر اساس داده‌های قابل دسترسی .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 2-2: دقت روش‌های مختلف محاسبه‌ی سیلاب .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 1-3: طبقات شیب حوضه‌ی آبریز کرگانرود .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 2-3: درصد گسترش سازندهای لیتولوژی در حوضه‌ی و تراکم و طول گسل‌ها و آبراهه‌ها در آن .....	Error!
	Bookmark not defined.
جدول 3-3: مشخصات ایستگاه‌های هواشناسی منتخب .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 3-4: مجموع بارندگی ماهانه ایستگاه‌ها به میلی‌متر در طول دوره آماری .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 3-5: توزیع متوسط بارش فصلی حوضه‌ی مورد مطالعه .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 3-6: میانگین ماهانه‌ی دما بر حسب درجه سانتی‌گراد در طول دوره‌ی آماری .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 3-7: تعداد روزهای یخبندان ایستگاه‌ها در طول دوره‌ی آماری .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 3-8: نتایج تعیین اقلیم حوضه .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 3-9: پارامترهای مربوط به نمودار آلتیمتری .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 3-10: خصوصیات هندسی حوضه .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 3-11: جدول مربوط به انشعابات حوضه .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 3-12: برخی مشخصات و ویژگی‌های فیزیکی زیرحوضه‌ها .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 3-13: مشخصات ایستگاه‌های هیدرومتری .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 3-14: میانگین 45 ساله‌ی دبی ماهانه و سالانه‌ی رودخانه‌ی کرگانرود طی دوره‌ی آماری (1390-1345) .....	Error!
	Bookmark not defined.
جدول 3-15: نوع و میزان خسارت وارده در طول دوره آماری .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 4-1: تعیین شماره منحنی (CN) برای مجموعه هیدرولوژیکی خاک-پوشش (حالت II رطوبت پیشین) .....	Error!
	Bookmark not defined.
جدول 2-4: ارزش‌گذاری زیر معیارهای سیلاب حوضه‌ی کرگانرود .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 3-4: دوره بازگشت سیل در حوضه‌ی کرگانرود، طبق فرمول گامبل تیپ 1 .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 4-4: مشخصات ایستگاه‌های باران‌سنجی حوضه .....	Error! Bookmark not defined.
جدول 4-5: ضریب k محاسبه‌شده با استفاده از روش درون‌یابی برای 41 سال آماری .....	Error! Bookmark not defined.
	defined.

## فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل 2-1: فلوجارت رابطه‌ی بارش و جریان آبراهه‌ای.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-1: موقعیت حوضه‌ی کرگانرود.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-2: نقشه‌ی توپوگرافی حوضه‌ی و مقطع نیمرخ‌ها.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-3: نقشه‌ی طبقات ارتفاعی حوضه‌ی کرگانرود.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-4: نیمرخ توپوگرافی از مقطع CD.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-5: نیمرخ توپوگرافی از مقطع AB.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-6: نیمرخ‌های عرضی از مقاطع AA', BB', CC' و DD'.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-7: نقشه شیب حوضه‌ی کرگانرود.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-8: نقشه جهت شیب حوضه‌ی کرگانرود.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-9: نقشه زمین‌شناسی حوضه‌ی کرگانرود.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-10: نقشه‌ی لیتولوژی حوضه‌ی کرگانرود.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-10: نقشه‌ی پهنه‌بندی بارش حوضه‌ی کرگانرود.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-11: نمودار توزیع فصلی بارندگی ایستگاه‌های منتخب طی دوره‌ی آماری.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-12: نقشه‌ی پهنه‌بندی دمای حوضه‌ی کرگانرود.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-13: نمودار میانگین ماهانه دمای ایستگاه‌های منطقه‌ی مورد مطالعه.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-14: نمودار تعداد روزهای یخبندان حوضه‌ی کرگانرود.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-15: نمودار آلتی متری حوضه.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-16: پروفیل طولی آبراهه‌ی اصلی حوضه‌ی کرگانرود.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-17: نقشه‌ی هیدروگرافی و موقعیت زیرحوضه‌ها.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-18: نمودار توزیع دبی ماهانه و سالانه‌ی رودخانه‌ی کرگانرود.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-19: نقشه‌ی پوشش گیاهی حوضه‌ی کرگانرود.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-20: تبدیل اراضی جنگلی به اراضی زراعی توسط روستائیان حوضه. خرداد 1393.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-21: اراضی زراعی و شالیزارهای حاشیه رودخانه کرگانرود، مهر 1393.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-22: ساختمان‌سازی (ویلا) بی‌رویه در بیلاق مریان (مهر 1393).....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-23: سیل آبان ماه 1392 (رودخانه‌ی کرگانرود، پل 33 لوله تالش).....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-24: پل 33 لوله تالش (رودخانه کرگانرود) زمان سیلابی شدن.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-25: پل 33 لوله تالش (رودخانه کرگانرود) زمان سیلابی شدن. آبان 1392.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-26: پل 33 لوله تالش، 11 مهر 1387.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-27: پل 33 لوله تالش در زمان سیلاب (آبان 1390).....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-28: پل 33 لوله تالش در زمان کم آبی (تابستان 1393).....	Error! Bookmark not defined.
شکل 3-29: رودخانه کرگانرود در زمان کم آبی (پل اصلی) تابستان 1393.....	Error! Bookmark not defined.
شکل 4-1: نمودار کلاس‌بندی داده‌های مورد استفاده.....	Error! Bookmark not defined.



شکل 4-2: نقشه فازی شده لایه شیب زمین..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-3: نقشه تراکم شبکه آبراهه حوضه‌ی کرگانرود..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-4: نقشه فازی شده لایه تراکم شبکه آبراهه..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-5: نقشه فازی شده لایه ارتفاع حوضه‌ی کرگانرود..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-6: نقشه فازی شده لیتولوژی حوضه‌ی کرگانرود..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-7: نقشه فازی شده لایه کاربری اراضی حوضه‌ی کرگانرود..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-8: نقشه بارش حوضه‌ی کرگانرود..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-9: نقشه گروه‌های هیدرولوژیکی خاک حوضه‌ی کرگانرود..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-10: نقشه تراکم پوشش گیاهی حوضه‌ی کرگانرود..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-11: نقشه فازی شده لایه تراکم پوشش گیاهی حوضه‌ی کرگانرود..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-12: نقشه شماره منحنی (CN) حوضه‌ی کرگانرود..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-13: نقشه نگهداشت سطحی خاک (S) حوضه‌ی کرگانرود..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-14: نقشه رواناب تولیدی با دوره بازگشت 5 ساله حوضه‌ی کرگانرود..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-15: نقشه رواناب تولیدی با دوره بازگشت 15 ساله حوضه‌ی کرگانرود..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-16: نقشه رواناب تولیدی با دوره بازگشت 25 ساله حوضه‌ی کرگانرود..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-17: نقشه رواناب تولیدی با دوره بازگشت 50 ساله حوضه‌ی کرگانرود..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-18: نقشه فازی رواناب حوضه با دوره بازگشت 5 ساله..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-19: نقشه فازی رواناب حوضه با دوره بازگشت 15 ساله..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-20: نقشه فازی رواناب حوضه با دوره بازگشت 25 ساله..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-21: نقشه فازی رواناب حوضه با دوره بازگشت 50 ساله..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-23: نقشه پهنه‌بندی پتانسیل سیل خیزی با دوره بازگشت 5 ساله..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-24: نقشه پهنه‌بندی پتانسیل سیل خیزی با دوره بازگشت 15 ساله..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-25: نقشه پهنه‌بندی پتانسیل سیل خیزی با دوره بازگشت 25 ساله..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-26: نقشه پهنه‌بندی پتانسیل سیل خیزی با دوره بازگشت 50 ساله..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-27: نقشه پهنه‌بندی سیلاب بر اساس بارش با دوره بازگشت 5 ساله..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-28: نقشه پهنه‌بندی سیلاب بر اساس بارش با دوره بازگشت 15 ساله..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-29: نقشه پهنه‌بندی سیلاب بر اساس بارش با دوره بازگشت 25 ساله..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-30: نقشه پهنه‌بندی سیلاب بر اساس بارش با دوره بازگشت 50 ساله..... Error! Bookmark not defined.

شکل 4-31: نقشه کاربری اراضی حوضه‌ی کرگانرود..... Error! Bookmark not defined.

شکل 5-1: روستای رزه و نمایش تغییر کاربری اراضی و تشدید پتانسیل سیل خیزی (تابستان 1393)..... Error! Bookmark not defined.

شکل 5-2: دخالت انسان در طبیعت با احداث جاده (روستای کیش دیبی) مهر 1393..... Error! Bookmark not defined.

شکل 5-3: اجرای عملیات جلوگیری از روند تخریب و حرکات توده‌ای، مهر 1393..... Error! Bookmark not defined.

شکل 5-4: عدم رعایت حریم رودخانه توسط مسئولین و دستگاه‌های دولتی (صندوق مهر امام رضا). تابستان 1393..... Error! Bookmark not defined.

شکل 5-5: عدم رعایت حریم رودخانه توسط حاشیه‌نشینان رودخانه کرگانرود مهر 1393..... Error! Bookmark not defined.

شکل 5-6: پل اصلی کرگانرود (پل بزرگ) تالش، تابستان 1393 و نمایش اختلاف ظرفیت آبگذری با پل 33 لوله  
Bookmark not defined.

شکل 5-7: پل 33 لوله تالش، تابستان 1393 و نمایش اختلاف ظرفیت آبگذری با پل اصلی شهر .  
Error! Bookmark not defined.

شکل 5-8: فرسایش کناری (رودخانه‌ای)، تابستان 1393 .....  
Error! Bookmark not defined.

شکل 5-9: برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه کرگانرود.....  
Error! Bookmark not defined.

شکل 5-10: برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه کرگانرود. مهر 1393.....  
Error! Bookmark not defined.

شکل 5-11: کارخانه شن و ماسه در حوضه‌ی کرگانرود. مهر 1393 .....  
Error! Bookmark not defined.

شکل 5-12: تغییر کاربری اراضی و تخریب جنگل توسط اهالی روستایی حوضه.....  
Error! Bookmark not defined.

شکل 5-13: پیوستن آبراهه فرعی به شاخه‌های اصلی رودخانه کرگانرود (روستای کیش دیبی)  
Error! Bookmark not defined.

شکل 5-14: فرسایش شیبی در حوضه .....  
Error! Bookmark not defined.

شکل 5-15: رودخانه کرگانرود در روستای ماشین‌خانه.....  
Error! Bookmark not defined.

فصل اول :

کلیات تحقیق

## مقدمه

منابع طبیعی به مجموعه‌ای از نعمت‌های الهی اطلاق می‌شود که در طبیعت موجود است و برای حفظ و افزایش سطح زندگی بشر مورد استفاده قرار می‌گیرد. آب در میان منابع طبیعی جایگاه ویژه‌ای دارد چون نه تخریب‌پذیر است و نه تجدیدپذیر، کل آب موجود در زمین به‌طور ثابت باقی می‌ماند و در زنجیره‌ی مصرف، به‌استثنای یک مورد، مولکول آن نمی‌شکند و در این حالت ویژه نیز، مولکول شکسته نشده در مرحله‌ی بعدی بار دیگر بازسازی می‌شود. به‌این ترتیب مصرف آب متفاوت از منابع طبیعی دیگر است و موضوع اصلی عبارت از جریان دادن مقداری ویژه در زمانی معین و در مکانی معین خواهد بود. (موحد دانش، 1382: 29)

تداوم حیات و بقای بشر و سایر موجودات در کره‌ی زمین در درجه‌ی اول در گرو آب و خاک است و از آنجائی که اساس و شالوده‌ی کشاورزی نیز این دو عنصر حیات‌بخش می‌باشد، پس ضامن استقلال اقتصادی و سیاسی هر کشور نیز همان آب و خاک می‌باشد. با مطالعه‌ی تاریخ درمی‌یابیم که در ادوار گذشته تمدن‌های بزرگ در نقاطی از دنیا به وجود آمده‌اند که دارای آب کافی و خاک حاصلخیز بوده است. با از دست رفتن خاک (فرسایش خاک) این تمدن‌ها نیز از بین رفته و ما امروز شاهد قحطی و فقر در بسیاری از ممالک هستیم که اغلب این ممالک در گذشته دارای آب کافی و خاک مستعد بوده است. بر اثر بهره‌برداری‌های غیرمنطقی از آب و خاک و منابع طبیعی تجدیدشونده این منابع عظیم و حیاتی در معرض نابودی قرار گرفته‌اند و اکنون آب، این عنصر حیات‌بخش به‌جای آنکه موجب آبادانی و شکوفایی کشاورزی باشد به‌صورت سیل‌های مخرب و ویرانگر جلوه نموده است و هر ساله خسارت مالی و جانی جبران‌ناپذیری بر سرمایه‌های ملی وارد می‌آورد. بهره‌برداری غیرمنطقی از منابع طبیعی دارای عکس‌العمل‌هایی است که علائم و اثرات سوء آن در درازمدت مشهود بوده و در بسیاری موارد جبران آن امکان‌ناپذیر خواهد بود. سیر تخریب و قهقراپی منابع طبیعی آنجا اهمیت پیدا می‌کند که پوشش گیاهی خاک از بین رفته و در نتیجه خاک در معرض مستقیم ضربات باران قرار می‌گیرد و از هم متلاشی شده و به‌صورت رسوب وارد جریان رودخانه‌ها شده و قدرت تخریبی سیل را افزایش می‌دهد. بهره‌برداری غیراصولی از منابع طبیعی علاوه بر فرسایش خاک این بستر با ارزش حیات تعادل هیدرولوژیکی رودخانه نیز به‌هم‌خورده باعث طغیان ناگهانی آب و به وجود آمدن سیلاب‌های مخرب می‌گردد. (سازمان جهاد سازندگی استان گیلان، 1374: 10).

این حقیقت است که بخش وسیعی از کشور ما را مناطق خشک و نیمه‌خشک تشکیل می‌دهد. استفاده‌ی منطقی و بهینه از منابع آبی کشور، کلید کلیه‌ی طرح‌های توسعه‌ی صنعتی و کشاورزی و عمرانی کشور است. بخش‌های صنعتی و شهری، مصرف‌کننده‌های عمده‌ی منابع آب هستند ولی در مقایسه با نیازهای بخش کشاورزی، درصد کمی را به خود اختصاص می‌دهند. نیاز شدید برای افزایش تولیدات کشاورزی جهت تأمین غذای جمعیت روبه‌افزایش کشور از یک طرف و محدود بودن منابع آب موجود و قابل‌دسترس در کشور از سوی دیگر، دو عامل مهمی است که افزایش استفاده از منابع آب و صرفه‌جویی در مصرف آن را ایجاب می‌کند. (موحد دانش، 1382: 357).

وقوع سیل بستگی به رابطه‌ی بین بارش و رواناب دارد و توسعه‌های شهری موجب تغییراتی در این رابطه می‌شود. بر اساس مطالعات انجام شده در یک منطقه ایجاد رواناب‌های شهری در اثر بارش‌های ناگهانی بسیار بیشتر از زمان قبل از توسعه و شهرسازی است. افزایش رواناب در اثر شهرسازی به این دلیل رخ می‌دهد که با افزایش مناطق غیرقابل نفوذ آب کمتری به داخل زمین نفوذ می‌کند. (غضبان، 1385: 159).

علل و منشأ پدیده‌ی سیل را می‌توان در دو عامل طبیعی و مصنوعی خلاصه کرد: عوامل طبیعی از قبیل تغییرات ناگهانی آب و هوایی و عوامل مصنوعی از قبیل عواملی که ارتباط مستقیم با فعالیت‌های بشر در عرصه‌های منابع طبیعی دارد. انسان با بهره‌برداری‌های بی‌رویه از منابع طبیعی تجدیدشونده، دخل و تصرف‌های غیرمنطقی از آب و خاک، احداث جاده‌های ارتباطی غیراصولی موجب برهم زدن تعادل و خدشه وارد کردن بر ارتباط صحیح بین اجزاء آبخیز شده که این عمل موجب افزایش ضریب هرزاب در حوضه‌های آبخیز و در نتیجه جاری شدن سیلاب می‌گردد. (سازمان جهادسازندگی استان گیلان، 1374: 15)

در حوضه‌ی آبریز کرگانرود با توجه شرایط اقلیمی و موقعیت جغرافیایی، با وجود اینکه قسمت اعظم اراضی حوضه‌ی دارای پوشش جنگلی انبوه و نیمه‌انبوه می‌باشد، ولی از عوامل مهم و مؤثر در ظهور سیلاب حوضه‌ی، تخریب پوشش گیاهی خصوصاً بهره‌برداری بی‌رویه از مراتع و زراعت در اراضی شیب‌دار و شخم در جهت شیب و تخریب جنگل توسط جنگل‌نشینان و روستائینان حاشیه جنگل می‌باشد. لذا ما باید بیشتر به اهمیت منابع طبیعی واقف شده و از این ثروت خدادادی به نحو احسن نگهداری کرده و با اعمال برنامه‌های صحیح و منطقی و به‌کارگیری اصول مدیریت آبخیزداری از فرسایش و هدر رفتن خاک و بوجود آمدن سیل‌های مخرب و نیز خشک‌سالی‌ها جلوگیری نماییم و در راه حفظ و توسعه‌ی منابع طبیعی قدم برداشته و این سرمایه‌ی ملی گران‌قدر را برای نسل‌های آینده حفظ و حراست نماییم.

## 1-1- بیان مسأله

از بین خطرات طبیعی که زندگی انسان‌ها را تهدید می‌کند، سیل یکی از مهم‌ترین و مخرب‌ترین آن‌ها محسوب می‌شود (پاسیون، 1999. به نقل از مقیمی و همکاران، 1388: 1).

سیلاب یکی از پدیده‌های پیچیده و مخرب طبیعی است که هر ساله خسارت‌های فراوانی را به دنبال دارد. کشور ایران نیز از این امر مستثنی نیست. با کاهش نفوذ باران به زمین بخش بزرگ‌تری از آن به‌صورت رواناب جاری می‌شود. از 450 میلیارد مترمکعب حجم نزولات سالانه در ایران، 71 میلیارد مترمکعب آن به‌صورت جریان‌های سیلابی و مخرب به‌طور مستقیم به دریاها و اراضی خارج از کشور جاری شده و یا اینکه در آبگیرها یا شوره‌زارهای داخلی انباشته شده و در واقع با شور شدن و تبخیر شدن از دست می‌رود. (اهلرز، 1980: 148 به نقل از رهبر و همکاران، بی‌تا).

حوضه‌ی آبریز کرگانرود به‌عنوان یکی از زیرسیستم‌های ژئومورفولوژیکی ارتفاعات باغروداغ در محدوده‌ی استان گیلان می‌باشد که از نظر دینامیکی بسیار فعال و پویاست. پدیده‌های زمین‌لغزش به‌ویژه لغزش‌های محلی، سیلاب، فرسایش خاک، تجزیه‌ی شیمیایی و غیره نتیجه‌ی پویایی حوضه محسوب می‌شوند و سیستم فرسایش رودخانه‌ای سیستم فعال در این حوضه می‌باشد. چنانچه انسان بدون توجه به ظرفیت و حساسیت محیط، تعادل آن را بر هم زند در آن صورت چنین محیط‌های پویایی تهدید بالقوه‌ای برای جوامع انسانی خواهند بود و پدیده‌های طبیعی به‌صورت فجایع عظیمی رخ خواهد داد (طاحونی، 1383: 5). به‌دلیل استعدادهای طبیعی بسیار بالا مانند رشد گیاهان بخصوص درختان جنگلی و ظرفیت‌های بالقوه‌ی موجود در حوضه‌ی آبریز کرگانرود، از جمله وجود مراتع غنی و به دنبال آن دخالت انسان در طبیعت (استفاده بی‌رویه از مراتع و درختان جنگلی) عناصر طبیعی به‌وسیله‌ی انسان از بین رفته است که این خود عامل فرسایش و تغییر سیمای طبیعی حوضه را سبب شده است. یکی از مهم‌ترین عاملی که در حال حاضر باعث تخریب و از بین رفتن پدیده‌های طبیعی منطقه شده است، هجوم بیش‌ازحد شهرنشینان با ساخت و سازهای مدرن می‌باشد که خسارات جبران‌ناپذیری را بر طبیعت منطقه وارد کرده‌اند. (گودرزی و مقیمی، 1382. به نقل از فتحی، 1390: 2)

از جمله خسارت‌های سیل می‌توان به خسارت مالی (تخریب مزارع کشاورزی و از بین بردن احشام و گاهی تخریب خانه‌های مسکونی)، و خسارت جانی (به دامداران و کشاورزان منطقه و بعضاً مسافران و رهگذران) اشاره کرد. با توجه به اینکه شهرستان تالش و حوضه‌ی آبریز کرگانرود در منطقه‌ای با آب و هوای مرطوب و پر باران واقع شده است و حوضه‌ی موردنظر دارای پوشش گیاهی متفاوت از جمله جنگلی و مرتعی می‌باشد، لذا وجود پوشش گیاهی مناسب موجب افزایش نفوذ آب در خاک و حفاظت

خاک به ویژه در سطوح شیب دار می شود و به تبع آن مانع از حرکت سریع آب و تشکیل رواناب و به نوبه ی خود جاری شدن سیلاب می شود.

ولی در صورتی که استفاده ی درست از اراضی و مراتع به عمل نیاید باعث از بین رفتن نفوذپذیری خاک و به تبع آن افزایش رواناب و سیلاب می شود که این خود در گرو عوامل متعددی از جمله: اقلیم منطقه، جنس خاک، نوع پوشش گیاهی و شیب دامنه ها می باشد. لذا با تعیین نفوذپذیری خاک در نقاط مختلف حوضه و پهنه بندی از نظر خطر سیلاب می توان به ارائه راهکارهای مناسب جهت کاهش خطر سیلاب پرداخت. در عین حال بهره برداری مستمر دامداران از مراتع و چرای بیش از حد و رعایت نکردن زمان و ظرفیت چرا این مراتع را به سوی فرسایش سوق می دهد. (شکوری، 1377: 3).

### 1-2- سؤالات اصلی پژوهش

در راستای مسائلی که گفته شد سؤال مطرح شده به شکل زیر می باشد:

کدام یک از عوامل طبیعی و انسانی در ایجاد سیلاب در حوضه ی کرگانرود نقش مؤثرتری دارد؟

### 1-3- فرضیات پژوهش

به نظر می رسد عوامل انسانی نسبت به عوامل طبیعی نقش مؤثرتری در ایجاد سیلاب های مخرب در حوضه ی کرگانرود ایفا می کند.

### 1-4- هدف (اهداف) پژوهش

الف: هدف اصلی: پهنه بندی خطر سیلاب حوضه ی آبریز کرگانرود با استفاده از مدل CN

ب: اهداف فرعی:

1- ارزیابی مدل CN در پهنه بندی خطر سیلاب.

2- تعیین مهم ترین فاکتور در ایجاد سیلاب و رواناب.

3- ارائه ی نقشه پهنه بندی خطر سیلاب منطقه ی مورد مطالعه بعد از انجام مطالعات.

4- ارائه ی راهکارهای مناسب جهت جلوگیری از ایجاد سیلاب در منطقه مورد مطالعه.

### 1-5- ضرورت و اهمیت پژوهش



از بین خطرات طبیعی که زندگی انسان‌ها را تهدید می‌کند، سیل یکی از مهم‌ترین و مخرب‌ترین آن‌ها محسوب می‌شود. با توجه به اینکه منطقه تالش به‌ویژه حوضه‌ی کرگانرود در نوار ساحلی شمال کشور واقع شده، وجود دریای خزر و رطوبت حاصل از بخار آب آن از یک‌طرف و وجود ارتفاعات تالش از طرف دیگر موجب شده تا ریزش‌های جوی در این حوضه نسبت به سایر مناطق کشور که دارای آب‌وهوای خشک و نیمه‌خشک می‌باشند بیشتر باشد و در نتیجه رواناب حاصل از این بارش‌ها نیز به تناسب افزایش می‌یابد. به طوری که از آمارهای موجود برآورد می‌شود میانگین بارش سالانه مابین 1600-1800 میلی‌متر می‌باشد، لذا در صورتی که منطقه از لحاظ پوشش گیاهی و سایر عواملی که باعث افزایش نفوذ و کاهش رواناب می‌شوند نامساعد باشد و عوامل انسانی مانند استفاده‌ی نادرست از مراتع و قطع درختان و از بین بردن پوشش گیاهی و نیز ساخت‌وسازهای بی‌رویه و عدم رعایت حریم رودخانه موجب مستعد شدن منطقه به لحاظ سیل‌خیزی و تشکیل سیلاب‌های مخرب در دوره‌های زمانی مختلف از جمله فصول بهار و تابستان و پاییز می‌شود. بنابراین به دلیل سیل‌خیز بودن منطقه و سوابق مخاطرات زیاد آن تحقیق در این موضوع با مدل‌های متفاوت به‌ویژه CN که نمایه خصوصیات حوضه از نظر نفوذپذیری می‌باشد بسیار ضروری به نظر می‌رسد.

## 1-6- پیشینه‌ی پژوهش

در خصوص بلایای طبیعی به خصوص مخاطرات اقلیمی و در رأس آن سیلاب و رواناب مطالعات زیادی انجام شده است، اما در مورد مدل CN و خصوصاً حوضه‌ی کرگانرود، مطالعات اندکی وجود دارد. مطالعات انجام شده به دو بخش منابع داخلی و خارجی تقسیم می‌شود که می‌توان موارد زیر را به‌عنوان نمونه مطرح کرد:

حسینی و همکاران (1381) در کاربرد شبکه‌ی عصبی مصنوعی در روندیابی متمرکز سیلاب، پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات متفاوت و متعدد دریافتند که شبکه‌ی عصبی پرسپترون سه لایه با دو سلول در لایه‌ی پنهان و تابع فعالیت سیگموئید می‌تواند به نتایج خوبی در زمینه روندیابی سیلاب منجر گردید. همچنین دریافتند که با مقایسه نتایج حاصل از ساختار پیشنهادی با نتایج حاصل از روش ماسکینگام خطی، علیرغم ضعف روش شبکه عصبی در تضمین بقای جرم، در رابطه با سایر خطاها، نظیر مجموع مربعات خطا و یا پیش‌بینی دبی و زمان اوج هیدروگراف خروجی، شبکه عصبی مصنوعی با ساختار

پیشنهادی می‌تواند بهتر عمل کند. خلیلی زاده (1382) در ارزیابی خطر و مدیریت سیل در شهر گرگان با استفاده از نرم‌افزارهای ArcView-GIS اقدام به پهنه‌بندی خطر سیل در طول 10/5 کیلومتر از مسیر رودخانه زیارت کرد و علاوه بر ترسیم نقشه پهنه‌های خطر سیل، مقدار خسارت ناشی از سیل را نیز برآورد کرد. مرید و ریاضتی (1382). در مقایسه مدل‌های تحلیل منطقه‌ای سیلاب و بارش-رواناب در شرق استان هرمزگان که از مدل‌های هیدرولوژیکی شامل سیل شاخص (بر اساس توزیع‌های گامبل و لوگ نرمال)، روش منطقه‌ای توزیع GEV (مدل‌های آماری) و تشابه‌سازی بارش-رواناب با استفاده از مدل HEC-1 (مدل‌های تفهیمی) برای رودخانه‌های شرق استان مورد استفاده قرار گرفته و سپس نتایج حاصل با تحلیل فراوانی سیلاب در ایستگاه‌های شاخص منطقه مقایسه شده و درعین حال معایب و مزایای هر کدام از روش‌ها بررسی و بحث شده است. شامحمدی حیدری و بهنیا (1384) تعیین مدل منطقه‌ای برآورد سیلاب حداکثر در حوضه‌های فاقد آمار شرق و جنوب شرق جلگه خوزستان کار کردند. از روش آنالیز منطقه‌ای که در حوضه‌های فاقد آمار از آن استفاده می‌شود 11 ایستگاه هیدرومتری انتخاب و آمار آنها بازسازی و تکمیل گردیده و سپس با استفاده از روابط همبستگی بین مساحت و سیلاب دریافتند که برای محاسبه دبی حداکثر سیلاب در منطقه مورد مطالعه با سطح اعتماد 0/99 برای حوضه‌های تا 10000 کیلومتر مربع قابل استفاده است.

رستمی قراگزلو و همکاران (1384) ارائه روشی مناسب در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) به منظور بهبود پهنه‌بندی سیلاب رودخانه‌ها، به این نتیجه رسیدند که تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی سیلاب یکی از روش‌های کاهش خسارات سیل محسوب می‌گردد. در سال‌های اخیر به دلیل توسعه اهداف مطالعات مهندسی رودخانه، تهیه نقشه‌های توپوگرافی بزرگ‌مقیاس به‌جای مقاطع عرضی رودخانه‌ها به‌طور قابل توجهی گسترش یافته تا ضمن تهیه مقاطع عرضی از این نقشه‌ها، بتوان پهنه سیلاب و بستر رودخانه‌ها را بر روی آنها مشخص نمود. به منظور استخراج اطلاعات مقاطع عرضی از روی نقشه‌های توپوگرافی برای مدل HEC-RAS، الحاقیه‌ای بنام HEC-GeoRAS در محیط ArcView تهیه شده است که به‌واسطه آن اطلاعات مذکور از مدل رقومی زمین استخراج می‌گردند. شکل پیچان رودی رودخانه‌ها و یکپارچه مدل نمودن رودخانه‌های چند شاخه‌ای از جمله مواردی هستند که در صورت تهیه غیراصولی مدل رقومی زمین آنها، خطای قابل محسوسی در تعیین پهنه سیلاب حاصل می‌گردد. لذا در این مقاله

Surname: Esmaeili Shekardasht	Name: Mojdeh
Title of Thesis: Zonation of flood hazard in the watershed karganruod using by CN model	
Supervisors: Fariba Esfandyari dorabadi(Ph.D) Advisor: Ata Ghaffari Gilandeh (Ph. D)	
Graduate Degree M.Sc. Major: Geography                      Specialty: Hydrogeomorphology in the enviromental Program University: Mohaghegh Ardabili                      Faculty: Humanities Graduation date: Jan - 2014                      Number of pages: 161	
Abstract: Extensive damage caused by rivers flooding in different areas in the country in recent years has made requirement for codification of universal plan in optimal operation and controlling the natural flood phenomenon. Meantime, because of prediction of damages caused by flooding in different situation and economic and social justification of control programs and flood control, it is necessary to flood hazard zonation in different return periods. It is considerable to predict river hydraulics behavior against possible floods for decreasing damages to farms and cities or under construction facilities around the river. The soil conservation service in united state (SCS) recommends the way of calculating the runoff caused by rainfall, based on determination of curve number (CN) and surface maintenance(S). In this research in order to above model in Carganrood catchment of Talesh, statistic and hydrological information like dobey and rainfall as well as key factors to cause a runoff such as geometrical attributes, soil, geology, vegetation, climatic and human factors for precise estimate of runoff caused by catchment rainfall has been used. By using geographic information system (GIS) zonation map for Carganrood catchment has been obtained by (CN) method. In addition, because of having suitable vegetation and result of flood-prone in Carganrood catchment, it became clear that Carganrood catchment have a medium to low flooding potential.	
Keywords: Zonation, Flooding, Carganrood catchment, CN method	



**University of Mohaghegh Ardabili**

**Faculty of Humanities**

**Department of Geography**

**Thesis for receiving M.Sc degree in:**

**Natural geography**

Title:

**Zonation of flood hazard in the watershed karganruod using by CN model**

Supervisor:

**Fariba Esfandyari darabad (Ph.D)**

Advisor:

**Ata Ghaffari Gilandeh (Ph.D)**

By:

**Mojdeh Esmaili Shekardasht**

Jan - 2014