



وزارت نیرو
شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان
کمیته تحقیقات

گزارش پایانی

بررسی میزان خطر پذیری محدوده‌ی سیلاب‌های درون شهری شهر قیدار

(پژوهش موردی: مسیل‌های شهر قیدار)

مشاور:



دانشگاه زنجان

تابستان ۱۴۰۳

فهرست مطالب

۱	مقدمه
۲	۱- فصل اول : سیمای طرح
۲	۱-۱- منطقه مورد مطالعه
۴	۱-۲- جمع‌آوری اطلاعات و بازدید
۴	۱-۲-۱- مسیل غربی
۱۵	۱-۲-۲- مسیل کوهساران
۲۷	۱-۳- هدف مطالعات
۲۸	۲- فصل دوم : مطالعات هواشناسی
۳۰	۱-۱- جایگاه آب و هوایی منطقه و توده‌های هوای مؤثر بر آن
۳۱	۱-۲- شبکه ایستگاه‌های هواشناسی
۳۶	۱-۳- بارندگی
۳۶	۱-۳-۱- بارندگی‌های سالانه
۴۴	۱-۳-۲- مقادیر بارندگی متوسط سالانه در ایستگاه‌های مورد مطالعه
۴۵	۱-۳-۳- بررسی تغییرات بارندگی با ارتفاع و تهیه نقشه همباران
۴۶	۱-۳-۴- بررسی توزیع بارندگی ماهانه و فصلی منطقه مورد مطالعه
۴۷	۱-۳-۵- تعیین دوره‌های خشک و مرطوب در منطقه
۴۹	۱-۳-۶- روش شاخص بارندگی استاندارد Standard Precipitation Index (SPI)
۵۰	۱-۳-۷- برآورد احتمالاتی بارندگی سالانه
۵۴	۱-۳-۸- تحلیل فراوانی بارندگی حداکثر ۲۴ ساعته در منطقه و حوضه آبخیز
۵۸	۱-۳-۹- شدت بارندگی‌های کوتاه مدت
۵۹	۱-۴- دما
۵۹	۱-۴-۱- فرایند سنجش داده‌های درجه حرارت
۶۲	۱-۴-۲- گرادیان دما
۶۵	۱-۵- ساعت آفتابی
۶۶	۱-۶- ایام یخبندان
۶۶	۱-۷- ریزش برف و ضریب برف‌گیری

۶۸.....	رطوبت نسبی (Relative Humidity).....	۸-۱-
۷۰.....	اقلیم‌شناسی منطقه.....	۹-1-
۷۱.....	روش آمبرژه.....	۱-۹-۱-
۷۱.....	روش دومارتن اصلاح شده.....	۲-۹-1-
۷۳.....	فصل سوم: مطالعات فیزیوگرافی و هیدرولوژی.....	۳-
۷۳.....	فیزیوگرافی حوضه.....	۱-۳-
۷۳.....	مساحت و محیط حوضه آبریز.....	۱-۱-۳-
۷۳.....	شیب متوسط حوضه.....	۲-۱-۳-
۷۴.....	شکل و ضرایب فیزیوگرافی حوضه.....	۳-۱-۳-
۷۴.....	مستطیل معادل.....	۴-۱-۳-
۷۵.....	شیب متوسط رودخانه.....	۵-۱-۳-
۷۶.....	مشخصات حوضه آبریز.....	۶-۱-۳-
۷۸.....	محاسبه زمان تمرکز حوضه آبریز.....	۲-۳-
۸۲.....	محاسبه رواناب حوضه‌های بالادست.....	۳-۳-
۸۲.....	روابط تحلیلی سیلاب.....	۴-۳-
۸۲.....	روش سازمان حفاظت خاک (SCS) برای تعیین هیدروگراف سیل حوضه آبریز.....	۱-4-3-
۸۸.....	برآورد سیلاب.....	۲-۴-۳-
۹۳.....	تعیین دور بازگشت سیلاب طرح.....	۵-۳-
۹۳.....	روش‌های مختلف تعیین دوره بازگشت سیلاب طراحی.....	۱-5-3-
۹۹.....	روش تعیین دوره بازگشت سیلاب طراحی براساس ملاحظات اجتماعی.....	۲-5-3-
۱۰۱.....	فصل چهارم: هیدرولیک جریان.....	۴-
۱۰۱.....	انواع جریان و روابط حاکم بر آن.....	۱-۴-
۱۰۱.....	معرفی انواع جریان.....	۱-۱-۴-
۱۰۳.....	روابط حاکم بر جریان.....	۲-۱-۴-
۱۰۴.....	معیارهای طراحی هیدرولیکی سازه‌ها.....	۲-۴-
۱۰۴.....	روابط هیدرولیکی.....	۱-۲-۴-
۱۰۴.....	معادله مانینگ "Manning equation".....	۲-۲-۴-

۱۰۵.....	ضریب زبری جدار.....	۴-۲-۳-
۱۰۷.....	روش‌های تجربی تعیین ضریب زبری.....	۴-۲-۳-۱-
۱۰۸.....	روش کوان برای تعیین ضریب زبری.....	۴-۲-۳-۱-۴-
۱۰۹.....	افت انرژی در کانال‌ها.....	۴-۲-۴-
۱۱۰.....	حداکثر و حداقل سرعت جریان در کانال پوشش شده.....	۴-۲-۵-
۱۱۱.....	ارتفاع آزاد.....	۴-۲-۶-
۱۱۲.....	شیب طولی در مسیل.....	۴-۲-۷-
۱۱۲.....	انواع مقاطع کانال‌ها.....	۴-۲-۸-
۱۱۳.....	جریان فوق بحرانی و زیر بحرانی در کانال‌ها.....	۴-۲-۹-
۱۱۴.....	تحلیل جریان در کانال.....	۴-۲-۱۰-
۱۱۷.....	زیرگذر.....	۴-۲-۱۱-
۱۱۹.....	معرفی نرم افزار HEC-RAS.....	۴-۳-
۱۱۹.....	شبیه سازی هیدرولیک سازه‌های تقاطعی در مدل HEC-RAS.....	۴-۳-۱-
۱۴۳.....	فصل پنجم: مطالعات خطرپذیری سیلاب.....	۵-
۱۴۳.....	تعاریف و مفاهیم.....	۵-۱-
۱۴۴.....	نقشه‌های خطر سیلاب.....	۵-۲-
۱۴۵.....	نقشه تغییرات عمق سیلاب.....	۵-۲-۱-
۱۴۵.....	نقشه‌های سرعت جریان.....	۵-۲-۲-
۱۴۵.....	نقشه‌های سرعت پخش سیلاب.....	۵-۲-۳-
۱۴۶.....	نقشه‌های ناحیه‌بندی خطر سیلاب.....	۵-۲-۴-
۱۴۶.....	نقشه سیلاب‌های گذشته.....	۵-۲-۵-
۱۴۷.....	تهیه نقشه‌های خطر سیل.....	۵-۳-
۱۴۷.....	نقشه‌های پهنه‌بندی سیل.....	۵-۳-۱-
۱۴۸.....	نقشه‌های تغییرات عمق سیلاب.....	۵-۳-۲-
۱۵۱.....	نقشه تغییرات سرعت جریان.....	۵-۳-۳-
۱۵۴.....	انتخاب روش ناحیه بندی خطر سیل برای کشور ایران.....	5-3-4-
۱۶۱.....	فصل ششم: نتیجه‌گیری.....	۶-

- ۱-۶- مسیل غربی ۱۶۱
- ۲-۶- مسیل کوهساران ۱۶۵

فهرست جداول

- جدول ۱-۲: مشخصات ایستگاه‌های برگزیده ۳۳
- جدول ۲-۲: داده‌های خام بارندگی‌های سالانه ایستگاه‌های برگزیده در دوره آماری انتخابی بر حسب میلیمتر ۳۷
- جدول ۳-۲: تعداد دنباله‌های مجاز در روش آزمون توالی (ران تست) ۳۹
- جدول ۴-۲: تعداد دنباله‌های مجاز در روش آزمون توالی (ران تست) ۴۱
- جدول ۵-۲: نتایج بررسی همگنی آمار بارندگی متوسط سالانه در ایستگاه‌های مورد مطالعه به روش ران تست ۴۲
- جدول ۶-۲: مقدار بارندگی متوسط سالانه و برخی پارامترهای آماری آن در ایستگاه‌های منتخب ۴۴
- جدول ۷-۲: توزیع بارندگی ماهانه و فصلی ایستگاه خداپنده ۴۶
- جدول ۸-۲: تغییرات بارندگی سالانه میانگین‌های متحرک ۳، ۵ و ۷ ساله ایستگاه خداپنده ۴۸
- جدول ۹-۲: طبقه‌بندی شاخص بارندگی استاندارد SPI ۴۹
- جدول ۱۰-۲: تغییرات شاخص بارندگی استاندارد (SPI) در ایستگاه خداپنده ۵۱
- جدول ۱۱-۲: تواتر بارندگی سالیانه ایستگاه‌های مورد مطالعه با دوره بازگشت‌های مختلف بر اساس توزیع‌های مختلف ۵۲
- جدول ۱۲-۲: معادلات گرادیان تواتر بارندگی در دوره بازگشت‌های مختلف ۵۴
- جدول ۱۳-۲: بارندگی حداکثر ۲۴ ساعته ایستگاه‌های مورد نظر ۵۶
- جدول ۱۴-۲: تواتر بارندگی حداکثر ۲۴ ساعته با دوره بازگشت‌های مختلف در ایستگاه‌های منطقه مورد مطالعه ۵۷
- جدول ۱۵-۲: معادلات گرادیان تواتر بارندگی حداکثر ۲۴ ساعته در دوره بازگشت‌های مختلف ۵۷
- جدول ۱۶-۲: شدت بارندگی‌های کوتاه‌مدت ایستگاه خداپنده ۵۸
- جدول ۱۷-۲: متوسط درجه حرارت ماهانه ایستگاه‌های منطقه ۶۰
- جدول ۱۸-۲: متوسط درجه حرارت حداقل ماهانه ایستگاه‌های منطقه ۶۱
- جدول ۱۹-۲: متوسط درجه حرارت حداکثر ماهانه ایستگاه‌های منطقه ۶۱
- جدول ۲۰-۲: درجه حرارت حداکثر مطلق ایستگاه‌های منطقه ۶۱

جدول ۲-۲۱: متوسط درجه حرارت حداقل مطلق ایستگاه‌های منطقه.....	۶۲
جدول ۲-۲۲: گرادیان‌های دمای متوسط ماهانه و سالانه در منطقه مورد مطالعه.....	۶۳
جدول ۲-۲۳: گرادیان‌های دمای متوسط حداکثر ماهانه و سالانه در منطقه مورد مطالعه.....	۶۴
جدول ۲-۲۴: گرادیان‌های دمای متوسط حداقل ماهانه و سالانه در منطقه مورد مطالعه.....	۶۴
جدول ۲-۲۵: تغییرات دمایی در ترازهای ارتفاعی مختلف حوضه.....	۶۵
جدول ۲-۲۶: متوسط مقادیر ساعات آفتابی ماهانه ایستگاه سینوپتیک خدابنده (سال‌های آماری ۲۰۱۸-۱۹۹۵)	۶۵

جدول ۲-۲۷: تعداد روزهای یخبندان در ایستگاه سینوپتیک خدابنده.....	۶۶
جدول ۲-۲۸: متوسط تغییرات رطوبت نسبی ماهانه و سالانه ایستگاه‌های موجود در منطقه مورد مطالعه.....	۶۹
جدول ۲-۲۹: نوع اقلیم در طبقات ارتفاعی محدوده مطالعاتی.....	۷۱
جدول ۲-۳۰: تقسیم بندی اقلیم به روش دومارتن.....	۷۲
جدول ۲-۳۱: اقلیم طبقات ارتفاعی حوضه مطالعاتی به روش دومارتن.....	۷۲
جدول ۳-۱: مشخصات فیزیوگرافی حوضه.....	۷۶
جدول ۳-۲: جدول محاسبات زمان تمرکز برای حوضه بالادست.....	۸۱
جدول ۳-۳: توزیع بارندگی در طول تداوم‌های مختلف.....	۸۳
جدول ۳-۴: مقدار بارندگی در طول تداوم‌های مختلف.....	۸۴
جدول ۳-۵: شرایط رطوبتی خاک.....	۸۵
جدول ۳-۶: گروه هیدرولوژیک خاک.....	۸۵
جدول ۳-۷: جدول شماره منحنی SCS.....	۸۶
جدول ۳-۸: هیدروگراف سیل با دور بازگشت‌های مختلف حوضه ۱ کوهساران.....	۸۸
جدول ۳-۹: دبی سیلاب حداکثر حوضه ۱ کوهساران (متر مکعب بر ثانیه).....	۸۹
جدول ۳-۱۰: هیدروگراف سیل با دور بازگشت‌های مختلف حوضه ۲ کوهساران.....	۸۹
جدول ۳-۱۱: دبی سیلاب حداکثر حوضه ۲ کوهساران (متر مکعب بر ثانیه).....	۹۰
جدول ۳-۱۲: هیدروگراف سیل با دور بازگشت‌های مختلف حوضه ۱ غربی.....	۹۰
جدول ۳-۱۳: دبی سیلاب حداکثر حوضه ۱ غربی (متر مکعب بر ثانیه).....	۹۱
جدول ۳-۱۴: هیدروگراف سیل با دور بازگشت‌های مختلف حوضه ۲ غربی.....	۹۱
جدول ۳-۱۵: دبی سیلاب حداکثر حوضه ۲ غربی (متر مکعب بر ثانیه).....	۹۲
جدول ۳-۱۶: امتیازات شاخص‌های مختلف اجتماعی برای تعیین دوره بازگشت.....	۹۸