



کد ارتفاعی؛ زیرساخت داده محور برای کاهش خسارت سیلاب در صنعت بیمه ایران

مدرس:
دکتر فاطمه فلاحتی





اطلاعات مدرس و همکاران

عضو هیأت علمی و مدیر گروه پژوهشی مخاطرات آب و هواشناختی
مؤسسه پژوهشی سوانح طبیعی

E-Mail: falahati@ndri.ac.ir

Falahati1fpm@gmail.com

Homepage: <https://ndri.ac.ir/fatemeh-falahati>

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/fatemeh-falahati-37398220a>

چرا این کارگاه ضروری است؟

چالش بنیادین صنعت بیمه در مواجهه با مخاطرات طبیعی

ایران با مخاطرات پرتکرار مواجه است، اما صنعت بیمه هنوز داده‌محور نیست. این یعنی:

- ریسک‌ها دقیق اندازه‌گیری نمی‌شوند.
- حق بیمه‌ها منصفانه نیستند.
- خسارت‌ها غیرمنتظره‌اند.
- تصمیم‌گیری‌ها واکنشی است، نه پیش‌بینی‌محور.
- مدل‌های ریسک به داده‌های معتبر متصل نیستند.

مسئله اصلی:

سه شکاف بزرگ باعث شده حتی مخاطرات متوسط، خسارت‌های بزرگ ایجاد کنند:

- شکاف داده: نبود داده مکانی-ارتفاعی استاندارد
- شکاف مدل: نبود مدل‌های یکپارچه در تصمیم‌سازی بیمه‌ای (درخصوص سیلاب به عنوان نمونه: مدل‌های یکپارچه هیدرولوژیک-هیدرولیک)
- شکاف تصمیم: عدم اتصال داده و مدل به قیمت‌گذاری، خسارت و طراحی محصول

شکاف ساختاری:

چرا این کارگاه ضروری است؟

بنابراین، این کارگاه طراحی شده تا:

- داده را وارد تصمیم‌سازی بیمه‌ای کند.
- مدل‌سازی را وارد قیمت‌گذاری کند.
- داده ارتفاعی را وارد مدیریت خسارت کند.
- خروجی مدل‌ها را وارد طراحی محصول کند.
- و در نهایت، بیمه را از حدس، به تحلیل منتقل کند.

داده محوری؛ ستون فقرات مدیریت ریسک در صنعت بیمه

چرا بیمه بدون داده نمی تواند ریسک مخاطرات از جمله سیلاب را مدیریت کند؟

داده محوری، زبان
مشترک بین مهندسی
سیلاب و صنعت بیمه.

- سیلاب یک مخاطره مکانی - زمانی است.
- بیمه یک صنعت مبتنی بر عدد، مدل و داده است.
- ریسک سیلاب بدون داده مکانی قابل قیمت گذاری نیست.
- خسارت سیلاب بدون داده قابل مدیریت نیست.
- محصول بیمه ای بدون داده قابل طراحی نیست.

بدون داده، بیمه فقط «حدس» می زند؛
با داده، «تحلیل» می کند.

داده معتبر

- پایه ارزیابی ریسک
- پایه قیمت گذاری
- پایه مدیریت خسارت
- پایه طراحی محصول
- پایه تصمیم سازی

چرا ما هنوز داده محور نیستیم؟

اختلال در پایش و ارزیابی :

- شدت خطر
- مواجهه
- آسیب پذیری
- احتمال
- خسارت مورد انتظار

▪ داده های پراکنده

▪ نبود استاندارد داده

▪ نبود مرکز ملی داده ریسک

▪ نبود اتصال داده - تصمیم - اقدام

بدون داده مکانی - ارتفاعی،
ارزیابی ریسک مخاطرات
غیرممکن است.

در کشور بیش از مشکل مخاطره
(که البته کم نیست!)،
مشکل داده داریم.

داده محوری در قیمت گذاری بیمه‌ای و مدیریت خسارت

قیمت گذاری ریسک محور بدون داده ممکن نیست.

- حق بیمه تابع داده است.
- تفاوت حق بیمه تابع داده مکانی - ارتفاعی است.
- تفاوت در داده ارتفاعی - مکانی، تفاوت در خسارت مورد انتظار را در پی دارد.

داده، مدیریت خسارت را از «واکنش» به «پیش بینی» تبدیل می کند.

- پیش بینی خسارت
- تعیین شدت خسارت
- تعیین محدوده خسارت
- تعیین اولویت جبران خسارت
- تعیین الگوی خسارت تجمیعی

داده محوری در طراحی محصولات بیمه‌ای

- بیمه پارامتریک
- بیمه خرد
- بیمه اتکایی
- بیمه ریسک محور
- بیمه مبتنی بر شاخص

محصول بیمه‌ای بدون داده، محصول نیست؛ «حدس» است.

- داده
- مدل
- تصمیم
- ساخت و ساز
- بیمه

زنجیره داده محور بیمه

اسناد جهانی درباره داده محوری

پیام کلیدی	دلالت برای ایران	منبع
داده دقیق پایه مدیریت ریسک است.	ایران باید داده ارتفاعی استاندارد داشته باشد.	Sendai
بارش‌های حدی افزایش یافته است.	داده بارش باید دقیق باشد.	IPCC
بیمه باید ریسک محور باشد.	داده مکانی - هیدرولوژیک لازم است.	OECD
هشدار بدون داده بی‌اثر است.	داده باید وارد هشدار شود.	WMO



ارائه کد ارتفاعی ساخت و ساز با ارائه جزئیات نقشه های اجرایی کرسی چینی و ارائه دستورالعمل پی سازی در روستاهای در معرض خطر سیلاب:

گردآوری و
تجزیه و
تحلیل
اطلاعات مورد
نیاز

- اخذ طرح های هادی مصوب و موجود روستا به منظور استفاده از نقشه های پایه و مورد نیاز از جمله توپوگرافی، کاربری اراضی، حد بستر و حریم رودخانه ها
- اخذ اطلاعات هواشناسی، استخراج و بررسی نزدیک ترین ایستگاه های هواشناسی و آنالیز آن با نرم افزار EasyFit و تعیین دوره بازگشت های طراحی و استخراج بارش های متناظر از منحنی های IDF مربوطه
- بررسی آبراهه های موجود در محدوده روستا و اطراف آن و تعیین دقیق محدوده زیر حوضه و یا حوضه های آبخیز مشرف به هر روستا

مطالعات پایه

- تعیین ضرایب مورد نیاز برای مدلسازی هیدرولوژیکی اعم از CN, lagtime و ...
- مدلسازی رواناب برای دوره بازگشت های مختلف با استفاده از مدل HEC-HMS
- استخراج هیدروگراف های دبی برای تمامی مسیل های منتهی به روستا
- استخراج هیدروگراف بارش

مطالعات
تخصصی

- مدلسازی هیدرولیکی برای تمامی مسیل ها و رودخانه های منتهی به روستا با استفاده از نرم افزار HEC-RAS، پیاده سازی اطلاعات ژئومتری و هندسی در مدل شامل پلان رودخانه، مقاطع عرضی و سازه های احتمالی روی آن، پیاده سازی ضریب مانینگ در مقاطع عرضی رودخانه، تعیین مدل حل جریان به صورت Steady state
- مدل سازی هیدرولیکی جریان رودخانه براساس وضع موجود (باوجود کلیه تاسیسات و سازه های موجود و سایر دخل و تصرفات در بستر و حریم)
- اجرای مدل مناسب برای سیلابها با دوره بازگشت های حداقل ۱۰۰ ساله و ۵۰۰ ساله (در صورت ضرورت) مطابق ضوابط سازمان برنامه و بودجه
- تهیه نقشه پهنه بندی سیلاب و عمق جریان و تعیین رقوم ارتفاعی سیل در محدود روستا
- تعیین حد بستر، حریم رودخانه و مسیل، پهنه سیلراه و سیل گیر براساس مطالعات انجام گرفته پس از تایید شرکت آب منطقه ای استان
- استخراج شاخص های هیدرولوژی سکونتگاهها شامل: آبگرفتگی روستاها و میزان آبگرفتگی برای تعیین الگوی مداخله

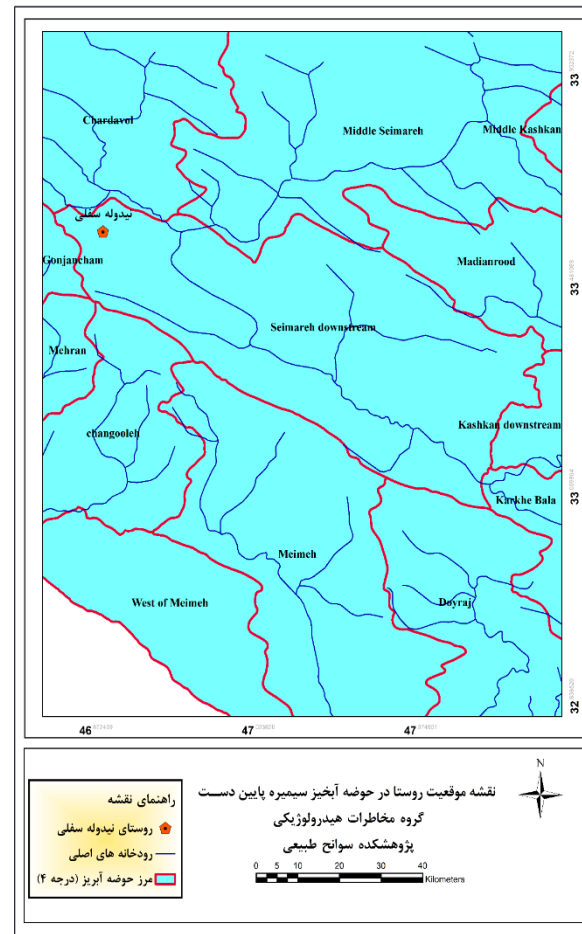
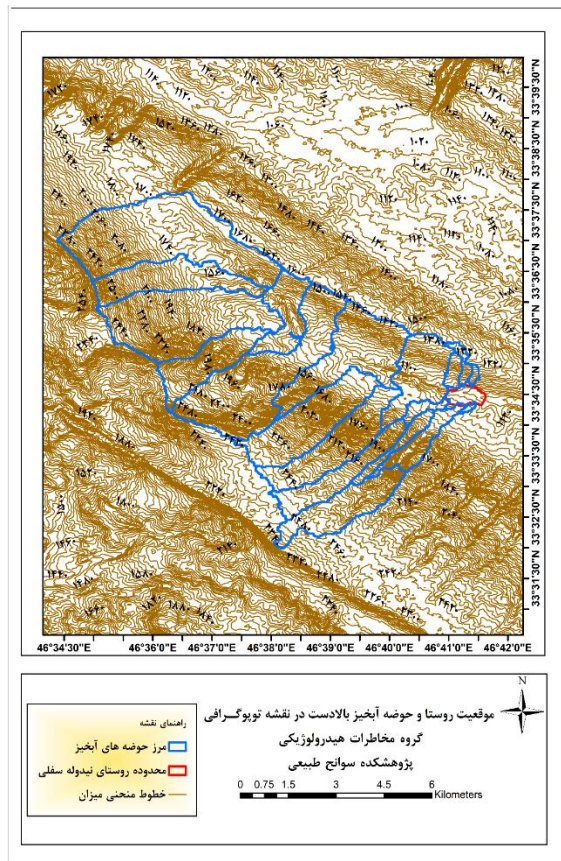
ارائه کد
ارتفاعی
ساخت و ساز

- ارائه رقوم مناسب ساخت و ساز براساس آنالیز نتایج خروجی مدل مهندسی رودخانه و صدور دستورالعمل اجرایی کدهای ارتفاعی ساخت و ساز در روستاهای موضوع قرارداد
- ارائه دستورالعمل پی سازی در روستاهای در معرض خطر سیل
- ارائه جزئیات نقشه های اجرایی کرسی چینی در ۲ تیپ متفاوت در روستاهای در معرض خطر سیل
- متره و برآورد نقشه های فنی و اجرایی برای هر ۲ تیپ و تمامی ارتفاع های ارائه شده.
- آموزش آنالین کارشناسان بنیاد مسکن استان ها جهت پیاده سازی کد ارتفاعی

شناخت وضع موجود و مطالعات پایه - گیساران



حوضه آبخیز مشرف بالادست روستای
نیدوله سفلی



از توابع بخش زاگرس شهرستان
سیروان در استان ایلام، در طول جغرافیایی
۴۶ درجه و ۲۶ دقیقه شرقی و عرض
جغرافیایی ۳۳ درجه و ۳۳ دقیقه شمالی

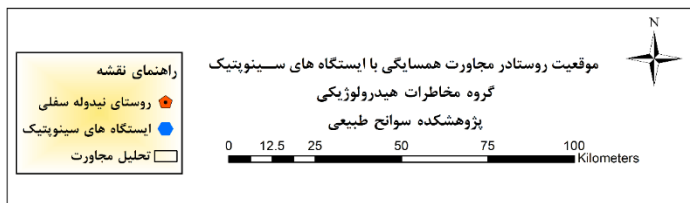
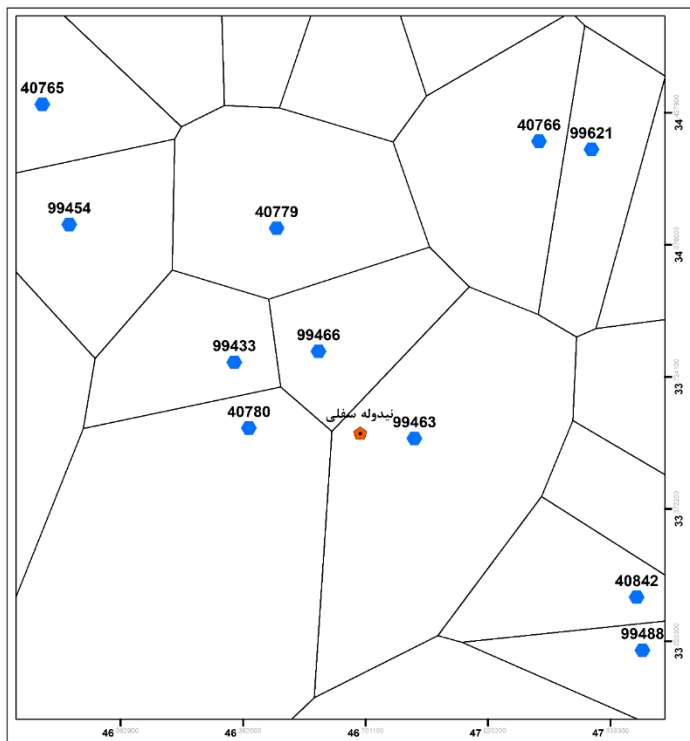
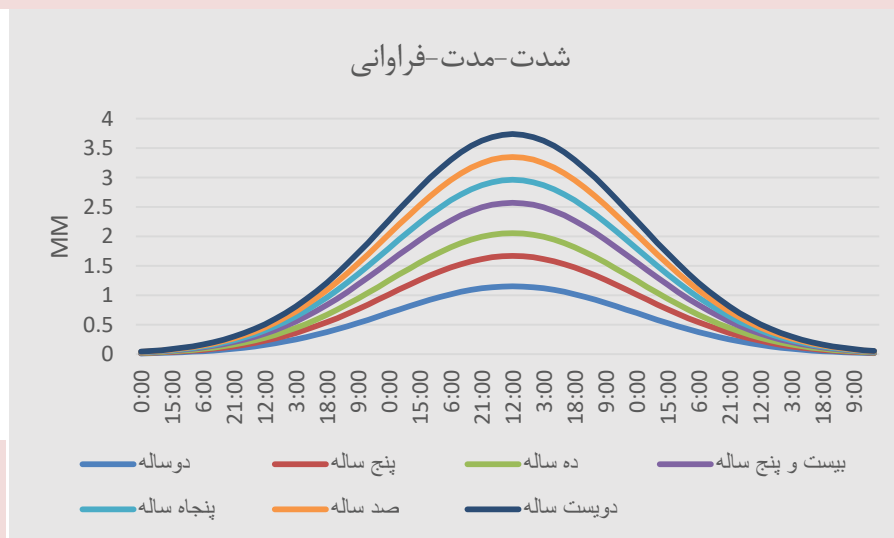
موقعیت روستای نیدوله سفلی در حوضه آبخیز
سیمره پایین

شناخت وضع موجود و مطالعات پایه - گیساران

بعد از آماده سازی اولیه داده های بارش ایستگاه ۹۹۴۶۳ با استفاده از نرم افزار آماری ایزی فیت انواع توابع توزیع متداول روی داده ها برازش شدند

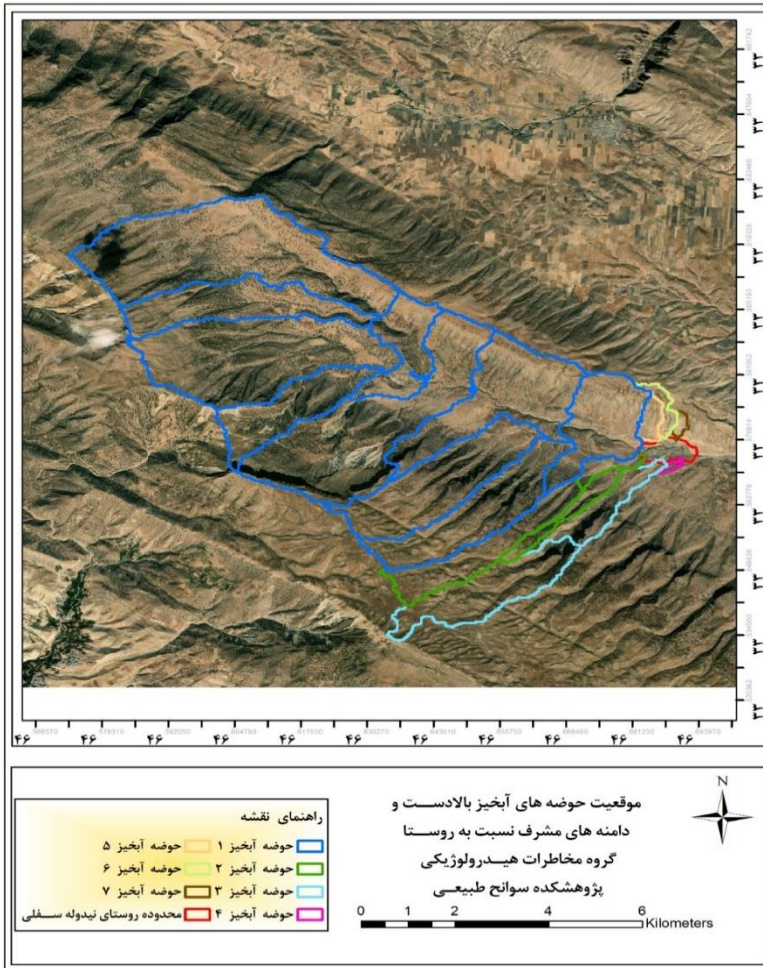
توابع توزیع	پارامترهای توابع توزیع	آزمون آماری K-S Test Stat
Expon	۲۲.۹۱/۱۶.۸۳	۰.۱۳۸۳۶۷۰۱
Genextreme	-۰.۱۱/۳۲.۶۵/۱۰.۱۵	۰.۱۴۳۶۸۶۲۸۹
Gumbel_r	۳۳.۳۲/۱۰.۷۵	۰.۱۴۹۴۹۴۵۱۶
Norm	۳۹.۷۴/۱۳.۵۲	۰.۱۵۱۹۰۸۱۵۸
Beta	۰.۴۵/۰.۶۴/۲۲.۹۱	۰.۱۶۱۹۱۳۳۸۸
Weibull_Min	۰.۸۹/۲۲.۹۱/۱۷.۶۳	۰.۱۶۵۹۸۴۵۳۱
Gamma	۰.۸۹/۲۲.۹۱/۱۷.۶۳	۰.۱۷۰۴۹۶۶۸۴
Lognorm	۹.۲۶/۲۲.۹۱/۰.۹۱	۰.۴۳۶۱۶۹۷۷۶

نمودار شدت - مدت در دوره برگشت های ۲ تا ۲۰۰ ساله ایستگاه سینوپتیک ۹۹۴۶۳

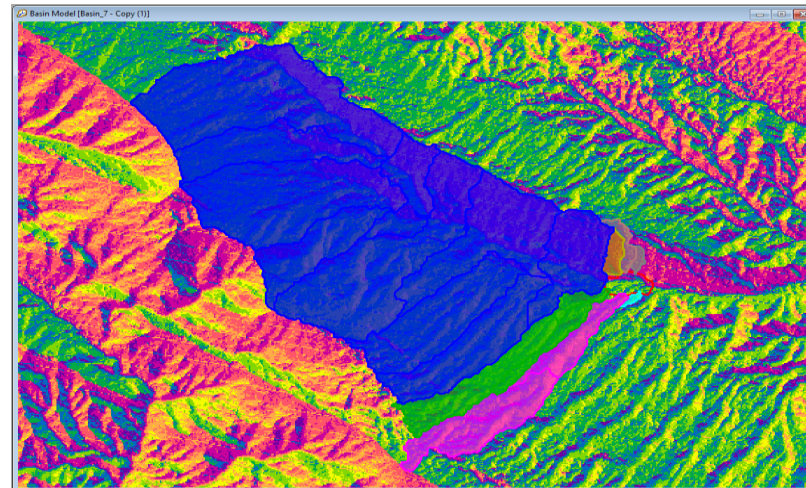


موقعیت مکانی روستای نیدوله سفلی نسبت به ایستگاه های سینوپتیک

مطالعات هیدرولوژی - با استفاده از نرم افزار HEC-HMS



موقعیت حوضه آبخیز اصلی در بالادست و دامنه های مشرف به روستای نیدوله سفلی بر روی تصویر برگرفته از گوگل ارث



لایه جهت جریان در حوضه های مورد مطالعه



لایه جهت جریان تجمعی در حوضه های مورد مطالعه



مطالعات هیدرولوژی - با استفاده از نرم افزار HEC-HMS

پارامتر / نام حوضه	حوضه آبخیز ۱ زیر حوضه ۱	حوضه آبخیز ۱ زیر حوضه ۲	حوضه آبخیز ۱ زیر حوضه ۳	حوضه آبخیز ۱ زیر حوضه ۴	حوضه آبخیز ۱ زیر حوضه ۵	حوضه آبخیز ۱ زیر حوضه ۶
مساحت سطح حوضه (km^2)	۸.۷۵۱۰۱۵	۳.۳۳۱۴۹۷	۶.۸۵۴۶۷۵	۲.۶۵۸۱۵۳	۷.۳۴۷۸۰۵	۳.۶۳۳۷۶۴
محیط حوضه (km)	۲۰.۳۷۸۰۴۸	۱۴.۶۵۳۸۷۷	۱۵.۸۵۵۹۵۳	۱۱.۸۴۹۰۳۴	۲۱.۸۰۹۰۹۱	۱۴.۵۹۶۶۳۶
طول حوضه (km)	۷.۶۸۴۰۶	۵.۷۳۲۵۸	۵.۹۳۵۸۱	۴.۸۳۷۰۳	۵.۵۰۱۴۱	۵.۱۳۷۳۰
ضریب گراویلیوس	۱.۹۲۸۹۳۰۵۲۵	۲.۲۴۸۴۷۷۰۳۶	۱.۶۹۶۳۰۹۵۰۴	۲.۰۳۸۰۶۵۰۴۳	۲.۲۵۰۹۰۲۵۲۷	۲.۱۴۵۱۴۹۱۶۶
فاکتور شکل (مستطیل معادل)	۰.۹۴۲۵۲۷۴۷۲	۰.۴۸۴۶۷۱۰۰۹	۰.۹۸۲۴۸۸۹۶۵	۰.۴۸۵۳۲۳۵۵۵	۰.۷۱۸۶۷۵۸۶۵	۰.۵۳۴۴۸۰۹۳۸
نسبت کشیدگی	۰.۴۳۴۴۸۸۶۶۵	۰.۳۵۹۲۸۳۴۱	۰.۴۹۷۶۵۷۴	۰.۳۷۹۸۴۷۵۴۸	۰.۵۵۵۸۲۶۴۲۴	۰.۴۱۸۵۸۴۸۹۹
شیب حوضه ($\frac{m}{m}$)	۰.۲۸۹۹۷	۰.۳۳۲۴۰	۰.۳۸۳۳۴	۰.۴۴۶۸۱	۰.۴۵۲۷۲	۰.۴۱۸۷۸
پستی و بلندی حوضه (m)	۱۰۴۹	۱۱۵۷	۱۲۴۰	۱۱۵۶	۱۳۳۸	۱۳۱۲

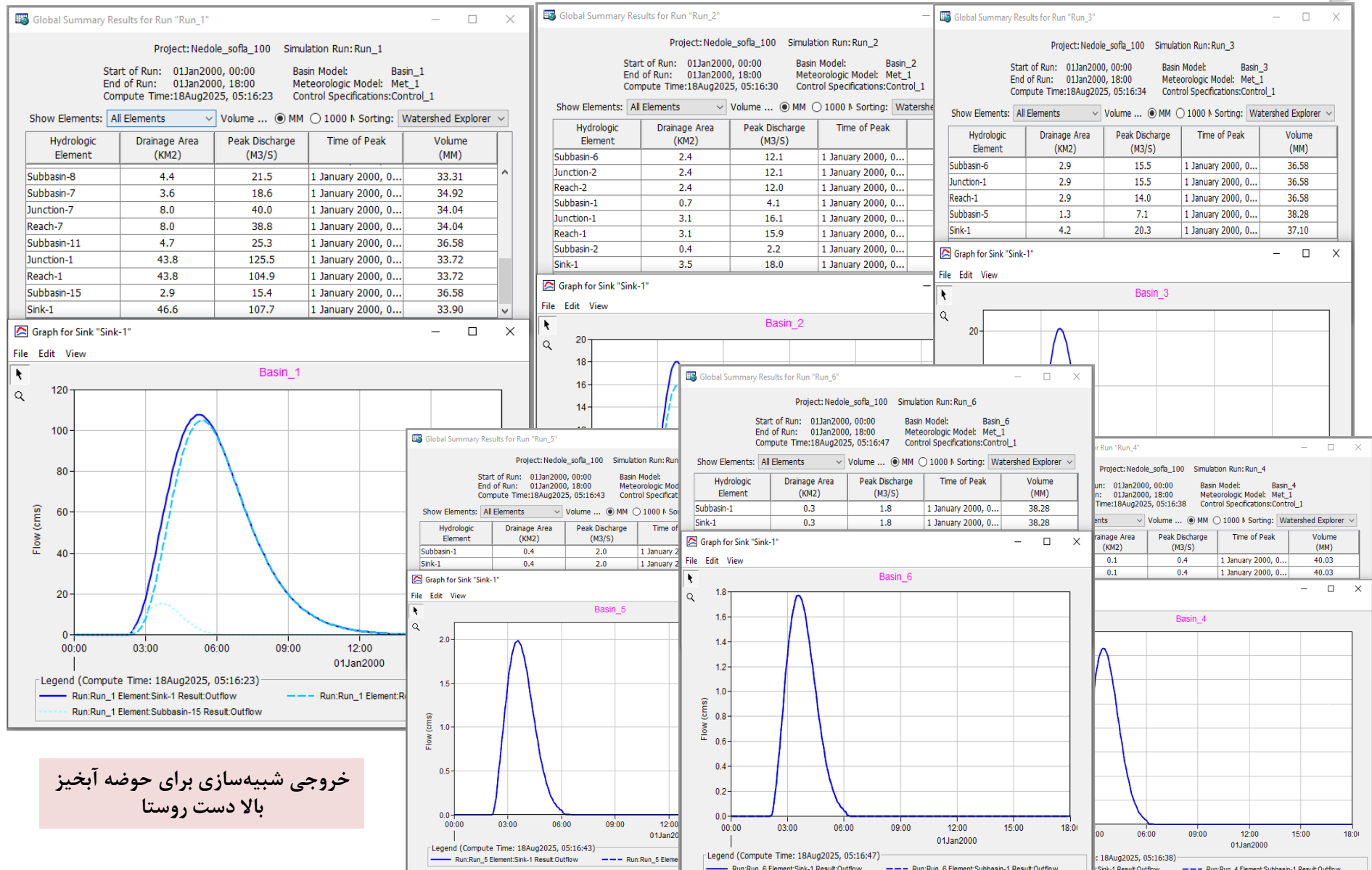
نام حوضه آبخیز	گروه هیدرولوژیکی خاک	شماره منحنی	زمان تمرکز	زمان تأخیر
حوضه آبخیز ۱، زیر حوضه ۱	C	۷۴	۳۵.۵۴	۲۵.۳۹
حوضه آبخیز ۱، زیر حوضه ۲	C	۷۴	۲۳.۷۸	۱۶.۹۹
حوضه آبخیز ۱، زیر حوضه ۳	C	۷۳	۲۴.۱۳	۱۷.۲۴
حوضه آبخیز ۱، زیر حوضه ۴	C	۷۳	۱۹.۵۳	۱۳.۹۵
حوضه آبخیز ۱، زیر حوضه ۵	C	۷۵	۲۱.۵۳	۱۵.۳۸
حوضه آبخیز ۱، زیر حوضه ۶	C	۷۵	۱۹.۹۳	۱۴.۲۴
حوضه آبخیز ۱، زیر حوضه ۷	C	۷۴	۲۲.۱۰	۱۵.۷۹
حوضه آبخیز ۱، زیر حوضه ۸	C	۷۶	۱۷.۲۷	۱۲.۳۴
حوضه آبخیز ۱، زیر حوضه ۹	C	۷۶	۱۵.۰۵	۱۰.۷۵
حوضه آبخیز ۱، زیر حوضه ۱۰	C	۷۴	۱۵.۷۵	۱۱.۲۵
حوضه آبخیز ۲، زیر حوضه ۱	C	۷۷	۱۳.۴۵	۹.۶۱
حوضه آبخیز ۲، زیر حوضه ۲	C	۷۷	۹.۸۷	۷.۰۵
حوضه آبخیز ۲، زیر حوضه ۳	C	۷۵	۱۹.۲۹	۱۳.۷۸
حوضه آبخیز ۳، زیر حوضه ۱	C	۷۷	۱۵.۲۷	۱۰.۹۱
حوضه آبخیز ۳، زیر حوضه ۱	C	۷۶	۲۱.۱۸	۱۵.۱۳
حوضه آبخیز ۴	C	۷۸	۵.۹۵	۴.۲۵
حوضه آبخیز ۵	C	۷۶	۶.۸۰	۴.۸۶
حوضه آبخیز ۶	C	۷۷	۹.۸۴	۷.۰۳
حوضه آبخیز ۷	C	۷۷	۴.۱۱	۲.۹۶

مشخصات فیزیوگرافی زیر حوضه ها به تفکیک

شماره منحنی، زمان تمرکز و زمان تأخیر در
زیر حوضه های بالادست و مشرف به روستا

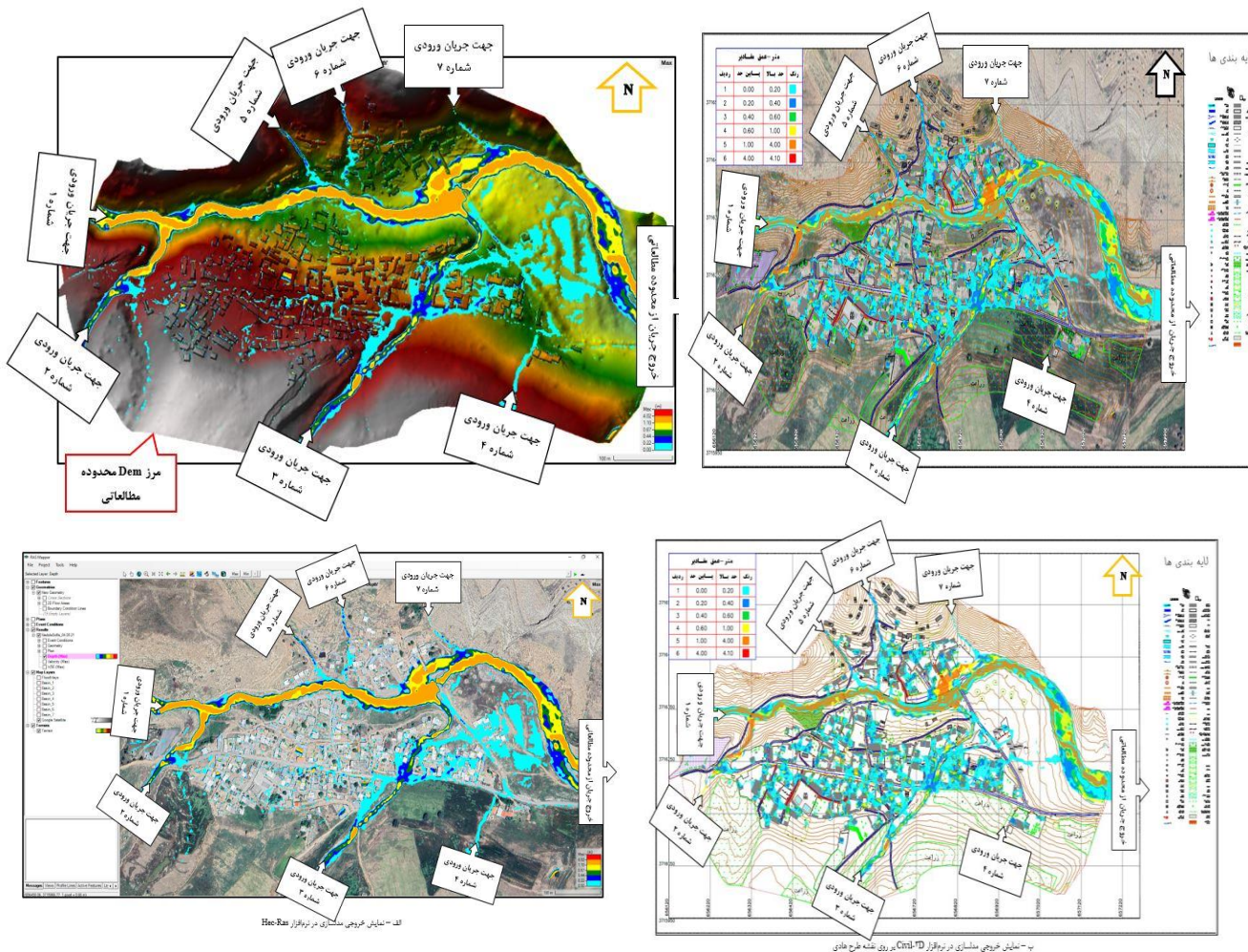


مطالعات هیدرولوژی - با استفاده از نرم افزار HEC-HMS



خروجی شبیه‌سازی برای حوضه آبخیز
بالا دست روستا

مطالعات هیدرولیک – با استفاده از نرم افزار HEC-RAS

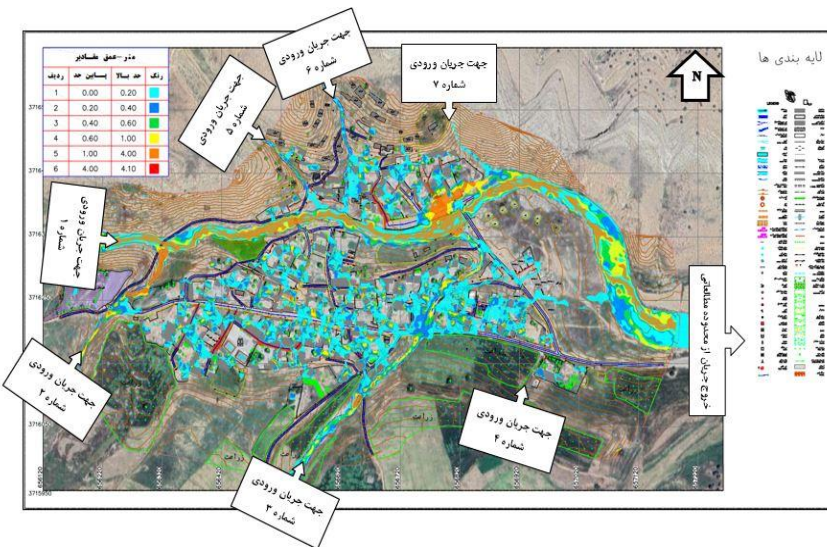


مراحل ساخت یک پروژه

- تعیین ناحیه روستا
- اضافه کردن dem
- ساخت ژئومتری
- اعمال شرایط مرزی
- اعمال ضریب مانینگ مناسب
- ساخت لایه cn برای مدلسازی بارش
- افزودن مقادیر هیدروگراف ها
- تنظیمات گام های زمانی محاسبه
- تحلیل غیر دائم جریان
- تحلیل بارش

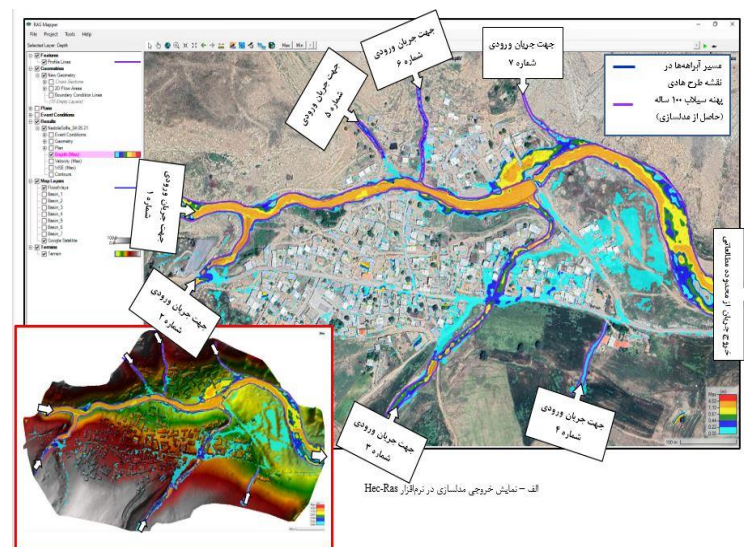
مطالعات هیدرولیک – با استفاده از نرم افزار HEC-RAS

پهنه سیلابی به همراه عمق جریان



- عدم ساخت و ساز در پهنه خطر سیلاب ۱۰۰ ساله
- لایروبی مسیر رودخانه و اصلاح مقطع رودخانه‌های اصلی و فرعی در مجاورت بافت روستا به منظور جلوگیری از ورود سیلاب به معابر روستا و انحراف آن
- انطباق خروجی مدل‌سازی با بررسی میدانی و مذاکره با افراد محلی

ارتفاع رواناب مدل‌سازی (متر)	رودخانه و مسیل
۳.۳	شماره ۱
۳	شماره ۲
۲.۷	شماره ۳
۰.۱۶	شماره ۴
۱.۱	شماره ۵
۱	شماره ۶
۰.۵۵	شماره ۷

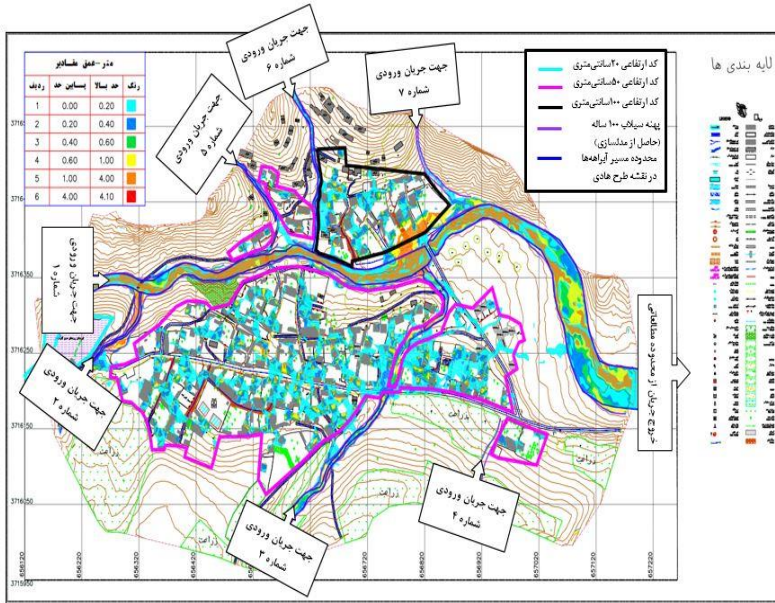


حریم وزارت نیرو و حریم پیشنهادی بر روی نقشه پهنه سیلابی

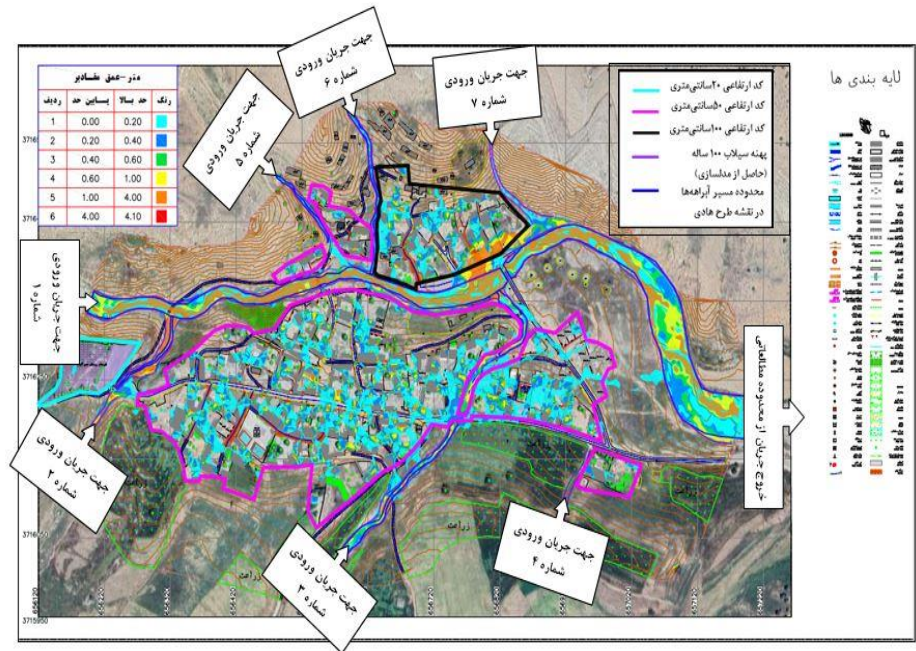
ناحیه‌بندی با توجه به عمق جریان، تخصیص ارتفاع کرسی چینی به هر ناحیه و ارائه کد ارتفاعی

روستا دارای سه تپ کد ارتفاعی ساخت‌وساز :

- کد ارتفاعی حداقل (۲۰ سانتی‌متر) برای محدوده آبی رنگ
- کد ارتفاعی ۵۰ سانتی‌متر برای محدوده بنفش رنگ
- کد ارتفاعی ۱۰۰ سانتی‌متر برای محدوده مشکی رنگ



ناحیه بندی جهت تخصیص کد ارتفاعی
ساخت‌وساز داخل بافت روستا

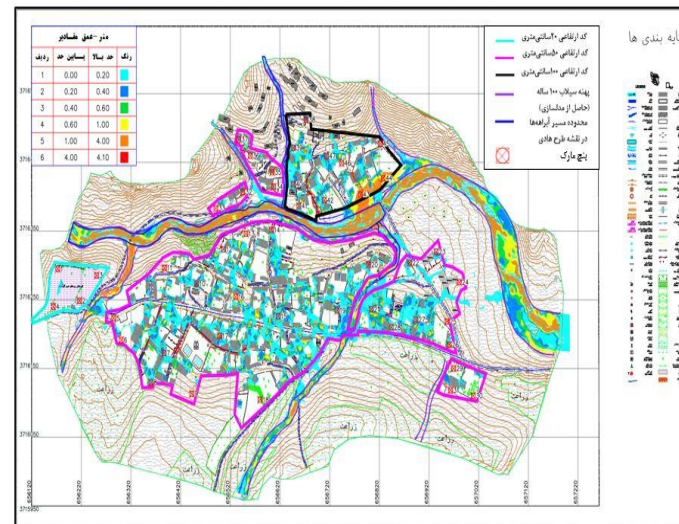




ناحیه‌بندی با توجه به عمق جریان، تخصیص ارتفاع کرسی چینی به هر ناحیه و ارائه کد ارتفاعی

شماره	Northing (m)	Easting (m)	Elevation (m)	کد ارتفاعی پیشنهادی (cm)	رقوم جدید (m)	نوع کاربری	مساحت محدوده دربرگیرنده (m2) بنچمارک
1	3716295.11	656172.60	1075.96	20	1076.16	قیرستان	6762.16
2	3716248.68	656216.22	1076.91	20	1077.11		6762.16
3	3716285.64	656250.83	1075.52	20	1075.72		6762.16
4	3716240.15	656163.60	1081.08	20	1081.28		6762.16
5	3716223.45	656285.16	1075.43	50	1075.93		116195.32
6	3716191.54	656300.39	1083.00	50	1083.50		116195.32
7	3716172.39	656386.36	1080.72	50	1081.22		116195.32
8	3716129.67	656360.33	1093.98	50	1094.48		116195.32
9	3716113.47	656442.37	1084.97	50	1085.47		116195.32
10	3716273.54	656452.20	1073.52	50	1074.02		116195.32
11	3716296.62	656387.35	1068.78	50	1069.28	ساختمان مسکونی (وجود و در حال ساخت)، آموزشی، بهداشتی - درمانی و...	116195.32
12	3716323.62	656506.24	1053.03	50	1053.53		116195.32
13	3716346.21	656551.44	1046.33	50	1046.83		116195.32
14	3716351.61	656602.53	1043.45	50	1043.95		116195.32
15	3716225.91	656616.29	1061.74	50	1062.24		116195.32
16	3716254.39	656530.80	1062.83	50	1063.33		116195.32
17	3716197.43	656498.38	1074.33	50	1074.83		116195.32
18	3716104.63	656579.93	1081.34	50	1081.84		116195.32
19	3716234.27	656734.89	1057.54	50	1058.04		116195.32
20	3716301.05	656798.26	1058.01	50	1058.51		116195.32
21	3716236.23	656803.67	1060.28	50	1060.78		116195.32
22	3716303.97	656881.11	1044.94	50	1045.44		116195.32
23	3716319.97	656934.40	1040.01	50	1040.51		116195.32
24	3716275.64	656980.91	1036.30	50	1036.80		116195.32
25	3716218.39	656956.26	1042.79	50	1043.29		116195.32
26	3716184.83	656960.88	1047.18	50	1047.68		116195.32
27	3716221.16	656893.43	1051.03	50	1051.53		116195.32
28	3716210.08	656844.15	1054.77	50	1055.27		116195.32
29	3716150.19	656969.33	1045.92	50	1046.42		3836.17
30	3716110.44	657009.10	1052.26	50	1052.76		3836.17
31	3716118.39	656963.36	1054.91	50	1055.41		3836.17
32	3716407.12	656544.96	1053.00	50	1053.50		1594.51
33	3716383.37	656490.88	1051.70	50	1052.20		1594.51
34	3716414.73	656607.17	1046.78	50	1047.28		4205.74
35	3716435.66	656604.05	1058.14	50	1058.64		4205.74
36	3716459.72	656559.97	1058.10	50	1058.60		4205.74
37	3716483.46	656536.83	1067.73	50	1068.23		4205.74
38	3716512.18	656672.30	1073.65	100	1074.65	ساختمان مسکونی و خرابه	23224.88
39	3716471.28	656646.92	1061.97	100	1062.97		23224.88
40	3716418.32	656646.60	1047.40	100	1048.40		23224.88
41	3716386.60	656658.02	1046.97	100	1047.97		23224.88
42	3716394.85	656709.11	1041.59	100	1042.59		23224.88
43	3716403.41	656781.77	1037.47	100	1038.47		23224.88
44	3716427.20	656827.46	1035.67	100	1036.67		23224.88
45	3716477.30	656821.75	1044.16	100	1045.16		23224.88
46	3716449.08	656744.01	1045.95	100	1046.95		23224.88
47	3716459.22	656713.55	1056.53	100	1057.53		23224.88

مرجع ارتفاعی جهت اجرای کرسی چینی
باتوجه به نقاط ارتفاعی نقشه برداری شده
با سیستم تصویر UTM موجود در طرح
هادی می‌باشد



نمایش بنچمارک‌های منتخب بر روی نقشه طرح
هادی - روستای نیدوله سفلی

مختصات و ارتفاع نقاط بنچمارک در محدوده
کد ارتفاعی‌های مختلف - روستای گیساران

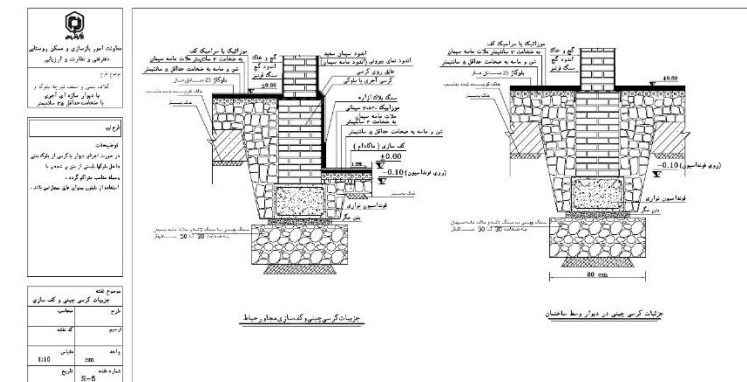
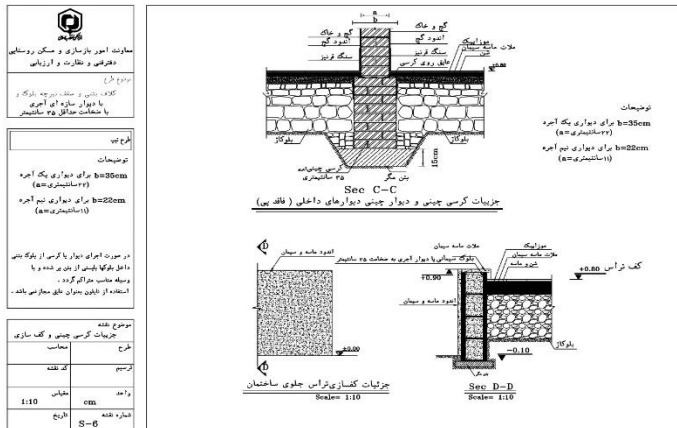
ارائه نقشه اجرایی تپ ۱ و ۲ کرسی چینی

تپ ۱ کرسی چینی

نقشه‌های اجرایی برای ساختمان‌های بنایی بدون در نظر گرفتن فونداسیون

تپ ۲ کرسی چینی

نقشه‌های اجرایی برای ساختمان‌هایی که فونداسیون دارند



نقشه اجرایی تپ ۱ برای ارتفاع کرسی چینی ۰.۸، ۱، ۱.۲ و ۱.۴ متر

نقشه اجرایی تپ ۲ برای ارتفاع کرسی چینی ۰.۸، ۱، ۱.۲ و ۱.۴ متر

تپ ۱ مناسب ساختمان‌هایی بدون فونداسیون و به صورت بنایی با کلاف است و نقشه تپ ۲ مناسب برای ساختمان‌هایی با فونداسیون نواری طراحی شده است تا با توجه به نیاز هر دو نقشه در دسترس باشد.

متره و برآورد

متره و برآورد پروژه

کرسی چینی تیپ ۱ برای دیوارهای داخلی به عرض ۳۵ سانتیمتر به ارتفاع ۰.۸ متر

مشاور: پژوهشکده سوانح طبیعی

کارفرما: بنیاد مسکن

پروژه: ارائه کد ارتفاعی ساخت و ساز برای روستاهای در معرض خطر سیلاب

ردیف	شماره فهرست بها	شرح عملیات	تعداد مشابه	طول (متر)	عرض (متر)	ارتفاع (متر)	واحد	مقدار	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل (ریال)
۱	۴۰۱۰۳	سنگریزی پشت دیوار و پی با سنگ قلوه.	۱	۱	۱	۰.۵	مترمکعب	۰.۵	۳,۶۴۵,۰۰۰	۱,۸۲۲,۵۰۰
۲	۴۰۵۰۴	تهیه، حمل و ریختن شن طبیعی در داخل کانالها، اطراف پیها و لولهها، کف ساختمانها، معابر، محوطهها یا هر محل دیگری که لازم باشد، به انضمام پخش و تسطیح آنها در ضخامتهای لازم.	۱	۱	۱	۰.۱	مترمکعب	۰.۱	۴,۳۰۶,۰۰۰	۴۳۰,۶۰۰
۳	۸۰۳۰۴	اضافه بها به ردیفهای بتنریزی، هرگاه ضخامت بتن برابر ۱۵ سانتی متر یا کمتر باشد.	۱	۱	۰.۵	۰.۱۵	مترمکعب	۰.۰۷۵	۱۶۹,۵۰۰	۱۲,۷۱۳
۴	۱۱۰۲۰۱	اجرکاری به ضخامت یک و نیم آجر و بیشتر با آجر فشاری و ملات ماسه سیمان ۱:۵.	۱	۱	۰.۳۵	۰.۸	مترمکعب	۰.۲۸	۱۳,۴۸۱,۰۰۰	۳,۷۷۴,۶۸۰
۵	۱۳۰۳۰۳	عایق کاری رطوبتی، با عایق پیش ساخته درجه یک متشکل از قیر پلاستیکی، الیاف پلی استر نوع نوافته و تیشو به ضخامت ۳.۵ تا ۴ میلی متر به انضمام قشر آستر برای سطوح حمامها، توالت ها، روی پیها و مانند آن.					متر مربع	۰.۷۵	۸۸۲,۰۰۰	۶۶۱,۵۰۰
۶	۱۸۰۳۰۴	اندود سیمانی به ضخامت تا ۲ سانتی متری، روی سطوح قائم، با ملات ماسه سیمان ۱:۴.	۲	۱	۱	۰.۲	متر مربع	۰.۴	۶۲۵,۰۰۰	۲۵۰,۰۰۰
۷	۱۸۰۳۰۸	اندود سیمانی به ضخامت تا ۲ سانتی متر، روی سطوح افقی، با ملات ماسه سیمان ۱:۴.	۱	۱	۰.۳۵	۱	متر مربع	۰.۳۵	۴۹۷,۵۰۰	۱۷۴,۱۲۵
۸	۱۸۰۳۲۵	اضافه بها به ردیفهای بتنریزی، هرگاه ضخامت بتن برابر ۱۵ سانتی متر یا کمتر باشد.	۱	۱			متر مربع	۰.۷۵	۶۶,۴۰۰	۴۹,۸۰۰
۹	۲۱۰۵۱۱	فرش کف با موزاییک ماشینی پرسی دو لایه با سطح صاف با ملات ماسه سیمان ۱:۵.	۱	۱	۱	۰.۰۵	متر مربع	۰.۰۵	۱,۷۰۶,۰۰۰	۸۵,۳۰۰
جمع کل برای یک متر مربع (ریال)										۷,۲۶۱,۳۱۸

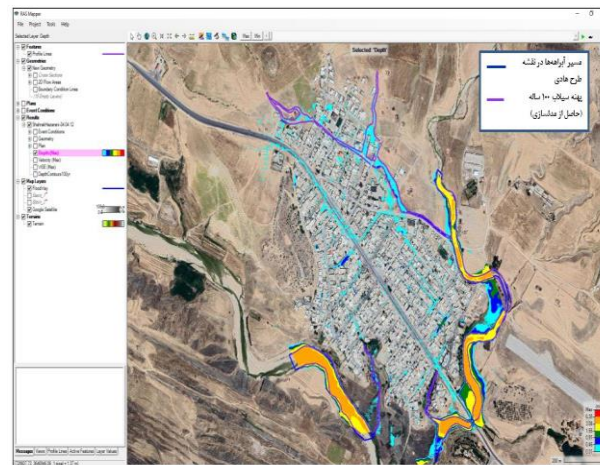
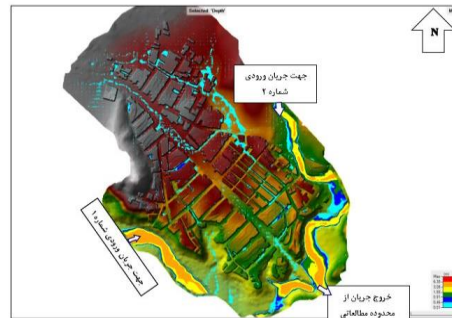
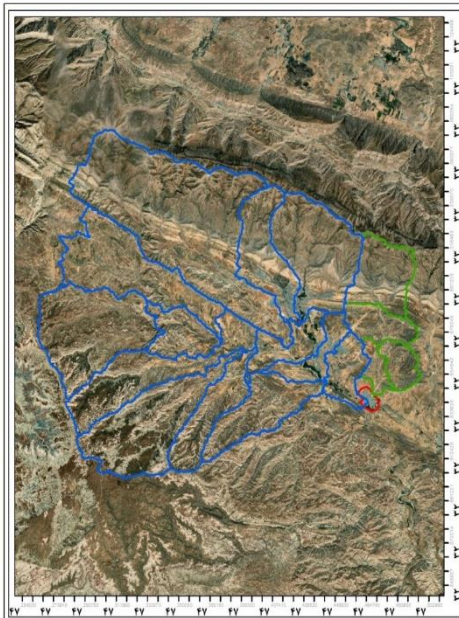
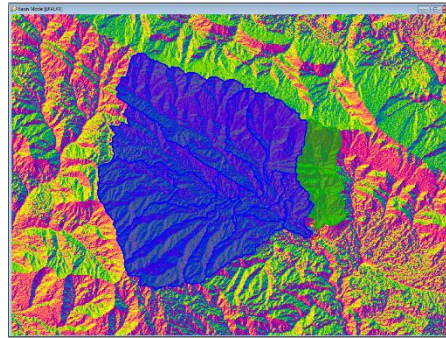
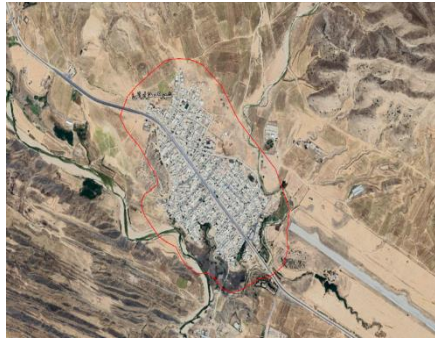
محاسبات متره و برآورد برای یک مترمربع اجرای کرسی چینی

با در نظر گرفتن شاخصهایی از قبیل:

- ارتفاع
- تیپ کرسی چینی
- توجه به دیوار داخلی یا خارجی بودن
- بر اساس فهرستبهای ابنیه و سازه سال ۱۴۰۲

- متره برآورد تیپ ۱ برای دیوارهای داخلی به عرض ۳۵ سانتی متر و ارتفاع کرسی چینی ۰.۸، ۱.۲ و ۱.۴ متر
- متره برآورد تیپ ۱ برای دیوارهای داخلی به عرض ۲۲ سانتی متر و ارتفاع کرسی چینی ۰.۸، ۱.۲ و ۱.۴ متر
- متره برآورد تیپ ۲ برای دیوارهای خارجی به عرض ۳۵ سانتی متر و ارتفاع کرسی چینی ۰.۸، ۱.۲ و ۱.۴ متر
- متره برآورد تیپ ۲ برای دیوارهای خارجی به عرض ۲۲ سانتی متر و ارتفاع کرسی چینی ۰.۸، ۱.۲ و ۱.۴ متر

روستای شهرک هزارانی

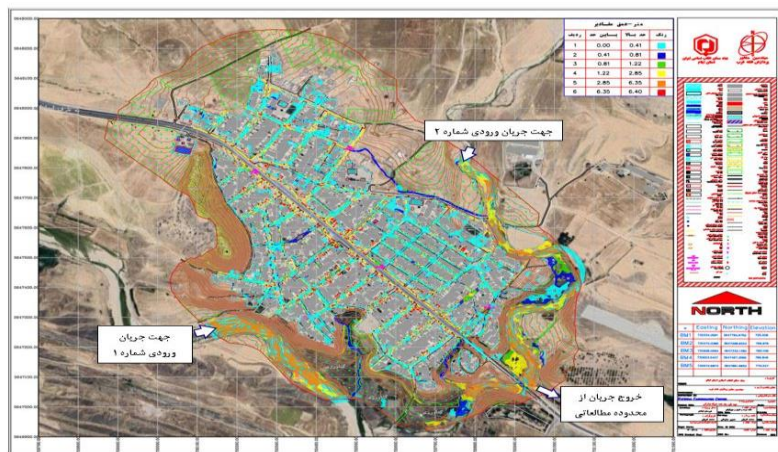


از توابع بخش مرکزی شهرستان
آبدانان در استان ایلام، در طول
جغرافیایی ۴۷ درجه و ۲۷ دقیقه شرقی
و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۵۶
دقیقه شمالی

در ۲۵ آبان ماه ۱۴۰۴: ۵۰ متر
بارندگی
۳۰ خانوار دچار خسارت و
آبگرفتگی

ناحیه‌بندی جهت تخصیص کد ارتفاعی
ساخت‌وساز داخل بافت روستای
شهرک هزارانی

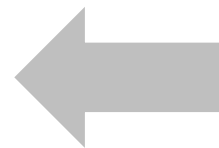
روستای شهرک هزارانی



چگونه خروجی‌های مدل‌سازی وارد مدیریت خسارت می‌شوند؟

- ارتفاع رواناب
- عمق سیلاب ۱۰۰ ساله
- پهنه سیل‌گیر و سیل‌راه
- مسیر ورود سیلاب به روستا
- حد بستر و حریم واقعی
- سرعت جریان زمان اوج سیلاب
- میزان آبگرفتگی سکونتگاه‌ها

خروجی‌های طرح
کد ارتفاعی شامل:



این‌ها داده خام مهندسی هستند.

چگونه خروجی‌های مدل‌سازی وارد مدیریت خسارت می‌شوند؟

- عمق سیلاب = میزان خسارت سازه‌ای
- سرعت جریان = احتمال تخریب کامل
- پهنه سیل‌گیر = تعداد واحدهای خسارت‌دیده
- مسیر ورود سیلاب = الگوی خسارت تجمیعی
- ارتفاع رواناب = خسارت محتویات

داده مدل‌سازی چه چیزی
را پیش‌بینی می‌کند؟

۱. پیش‌بینی خسارت قبل از حادثه

- تعیین مناطق پرخطر
- تعیین تعداد واحدهای آسیب‌پذیر

۲. اولویت‌بندی جبران خسارت

- واحدهای در پهنه سیل‌گیر
- واحدهای با عمق سیلاب بالا

۳. مدیریت خسارت تجمیع

- جلوگیری از شوک خسارت
- مدیریت پورتفوی

بیمه چگونه از این داده‌ها
استفاده می‌کند؟

ترجمه داده‌های سیلاب به زبان ریسک بیمه‌ای

۱. شدت خطر **Hazard Severity**

- عمق سیلاب = شدت خسارت سازه‌ای
- سرعت جریان = احتمال تخریب کامل
- ارتفاع رواناب = احتمال ورود آب به ساختمان

۲. مواجهه **Exposure**

- پهنه سیل‌گیر = تعداد واحدهای در معرض خطر
- مسیر ورود سیلاب = احتمال آسیب هم‌زمان

۳. آسیب‌پذیری **Vulnerability**

- ارتفاع ساخت‌وساز = مقاومت ساختمان
- رعایت کد ارتفاعی = کاهش شدت خسارت

۴. احتمال **Probability**

- دوره بازگشت ۱۰۰ ساله = احتمال وقوع
- هیدروگراف = شدت بارش‌های حدی

۵. خسارت مورد انتظار **Expected Loss**

- ترکیب عمق + مواجهه + آسیب‌پذیری

بیمه این داده‌ها را به
پنج شاخص ریسک
تبدیل می‌کند:

چگونه خروجی‌های مدل‌سازی وارد قیمت‌گذاری بیمه‌ای می‌شوند؟

۱. احتمال وقوع سیلاب

- دوره بازگشت
- شدت بارش
- هیدروگراف

۲. شدت خسارت

- عمق سیلاب
- ارتفاع ساخت‌وساز
- رعایت کد ارتفاعی
- پهنه سیل‌گیر

حق بیمه تابع دو چیز است:

- اگر عمق سیلاب ۳ متر باشد، حق بیمه بالا
- اگر عمق سیلاب ۰,۵ متر باشد، حق بیمه پایین
- اگر ساختمان در پهنه سیل‌گیر باشد، حق بیمه بالا
- اگر ساختمان کد ارتفاعی را رعایت کرده باشد، حق بیمه پایین

پس:

چگونه خروجی‌های مدل‌سازی وارد طراحی محصولات بیمه‌ای می‌شوند؟

محصولات بیمه‌ای داده‌محور

بیمه پارامتریک

پرداخت خسارت بر اساس عمق سیلاب:

- اگر عمق < 1 متر $\rightarrow$ پرداخت X
- اگر عمق < 2 متر $\rightarrow$ پرداخت Y
- این عمق از مدل هیدرولیک می‌آید.

حق بیمه کم بر اساس:

- ارتفاع ساخت‌وساز
- رعایت کد ارتفاعی
- پهنه خطر

داده‌های مدل‌سازی به اتکایی‌ها نشان می‌دهد:

- ریسک تجمیع چقدر است
- کدام مناطق شوک خسارت دارند
- کدام مناطق قابل پوشش هستند

بیمه اتکایی

داده، ستون فقرات تاب آوری است.

زمانی که داده وارد مدل می شود، از سطح «اطلاعات پراکنده» به سطح «دانش قابل تصمیم گیری» می رسیم. و این زمانی است که:

- بیمه از حدس جدا می شود و به تحلیل می رسد.
- از واکنش جدا می شود و به پیش بینی می رسد.
- از تجربه گذشته جدا می شود و به آینده قابل اندازه گیری می رسد.

این یعنی: اتصال کامل مهندسی مخاطرات و صنعت بیمه.

با سپاسی از شما