پروژه نهایی هیدرولوژی مهندسی

عنوان پروژه: تحلیل اثرات تغییر کاربری اراضی، توزیع زمانی بارش و نفوذ بر هیدروگراف رواناب مستقیم با استفاده از مدل‌سازی در نرم‌افزار HEC-HMS

موعد تحویل: ۱۴۰۵/۰۵/۰۹

هدف

هدف از این پروژه، تحلیل اثرات تغییر کاربری اراضی، نحوه توزیع زمانی بارندگی در طول مدت تداوم رگبار و روش شبیه‌سازی تلفات نفوذ بر هیدروگراف رواناب مستقیم منطقه مورد مطالعه با استفاده از مدل‌سازی در نرم‌افزار HEC-HMS است..

نرم‌افزار مورد استفاده

به منظور مدل‌سازی هیدروگراف رواناب مستقیم ناشی از بارندگی در منطقه مورد مطالعه از نرم‌افزار HEC-HMS و برای پردازش‌های پس از تحلیل نتایج نیز می‌توانید از نرم‌افزار Excel یا هر نرم‌افزار دیگری استفاده کنید.

خواسته‌ها

ابتدا مدل پایه حوضه با فرضیات زیر در HEC-HMS ساخته شود. سپس برای هر سناریو، فقط پارامتر مربوط به همان سناریو تغییر داده شود و نتایج خروجی با مدل پایه مقایسه و تحلیل شود.

- مساحت زهکشی حوضه آبریز برابر ۲۰ کیلومترمربع در نظر گرفته شود.
- شبیه‌سازی تلفات ناشی از نفوذ، تبدیل بارندگی به رواناب، و روندیابی جریان به ترتیب با استفاده از روش SCS-curve number، SCS Unit Hydrograph و Lag انجام شود.
- شرایط رطوبت پیشین خاک از نوع دو در نظر گرفته شود.
- از جریان پایه صرف نظر شود.
- بارندگی به طور یکنواخت بر روی حوضه آبریز رخ دهد.
- مقادیر بارندگی در همه سناریوها را با توجه به بازه تعیین شده وارد کنید.

سناریوها

۱- تأثیر تغییر کاربری اراضی

- درصد نفوذناپذیری منطقه موردمطالعه قبل از توسعه شهری برابر $x + 20$ در نظر گرفته شود.
- درصد نفوذناپذیری منطقه موردمطالعه پس از توسعه شهری برابر $x + 80$ در نظر گرفته شود.

(x، رقم آخر شماره دانشجویی است.)

۲- تأثیر توزیع زمانی بارندگی

- ۷۰ درصد کل بارندگی در نیمه اول دوره تداوم و ۳۰ درصد باقیمانده در نیمه دوم دوره تداوم رخ دهد.
- بارندگی با مقدار ثابت در طول دوره تداوم رخ دهد.
- ۳۰ درصد کل بارندگی در نیمه اول دوره تداوم و ۷۰ درصد باقیمانده در نیمه دوم دوره تداوم رخ دهد.

۳- تأثیر روش شبیه‌سازی تلفات ناشی از نفوذ

- شبیه‌سازی تلفات ناشی از نفوذ در تمام زیرحوضه‌ها با استفاده از روش Green-Ampt انجام شود. خاک منطقه موردنظر را لوم شنی در نظر بگیرید.

۴- تأثیر تغییرات همزمان سناریوها

- در این بخش، تغییرات ناشی از سناریوهای اشاره‌شده را به صورت همزمان اعمال کرده و نتایج آن را مورد بررسی قرار دهید. برای دریافت شماره سناریوی خود به آدرس danesh@sharif.edu ایمیل بزنید.

شماره سناریو	ترکیب سناریوها
۱	بخش ۱ سناریوی ۱ + بخش ۱ سناریوی ۲ + سناریوی ۳
۲	بخش ۱ سناریوی ۱ + بخش ۲ سناریوی ۲ + سناریوی ۳
۳	بخش ۱ سناریوی ۱ + بخش ۳ سناریوی ۲ + سناریوی ۳
۴	بخش ۲ سناریوی ۱ + بخش ۱ سناریوی ۲ + سناریوی ۳
۵	بخش ۲ سناریوی ۱ + بخش ۲ سناریوی ۲ + سناریوی ۳
۶	بخش ۲ سناریوی ۱ + بخش ۳ سناریوی ۲ + سناریوی ۳
۷	بخش ۱ سناریوی ۲ و سناریوی ۳
۸	بخش ۲ سناریوی ۲ و سناریوی ۳
۹	بخش ۳ سناریوی ۲ و سناریوی ۳
۱۰	بخش ۱ سناریوی ۱ و سناریوی ۳
۱۱	بخش ۲ سناریوی ۱ و سناریوی ۳
۱۲	بخش ۱ سناریوی ۱ + بخش ۱ سناریوی ۲
۱۳	بخش ۱ سناریوی ۱ + بخش ۲ سناریوی ۲
۱۴	بخش ۱ سناریوی ۱ + بخش ۳ سناریوی ۲
۱۵	بخش ۲ سناریوی ۱ + بخش ۱ سناریوی ۲
۱۶	بخش ۲ سناریوی ۱ + بخش ۲ سناریوی ۲
۱۷	بخش ۲ سناریوی ۱ + بخش ۳ سناریوی ۲

۴- نتایج

در قسمت نتایج، موارد زیر به تفکیک هر سناریو تحلیل و گزارش شود.

جدول مشخصات زیرحوضه‌ها و آبراهه‌ها مانند شامل نام زیرحوضه، مساحت، نوع کاربری اراضی، گروه هیدرولوژیکی خاک، CN مرکب، درصد نفوذناپذیری، روش تلفات، مقدار Lag Time و روش تبدیل بارش به رواناب ارائه شود.

- هیدروگراف رواناب محاسباتی در نقطه خروجی حوضه آبریز رسم شود.
- نتایج محاسبات برای هر قسمت به تفکیک زیرحوضه به صورت جدول نمایش داده شود.
- اثر هر یک از عوامل بر دبی اوج و حجم رواناب در نقطه خروجی حوضه بررسی شود. در منطقه مورد مطالعه، بحث شود که کدام یک از عوامل بررسی شده بیشترین تأثیر بر حجم رواناب را دارند.
- نتایج به دست آمده در هر قسمت با یکدیگر و با مدل‌سازی پایه، مقایسه و تحلیل و در نهایت نتیجه‌گیری کلی از تمام قسمت‌ها نیز گزارش شود.

داده‌ها

فایل اکسل بازه‌های زمانی شروع و پایان بارندگی، دوره بازگشت و تداوم در دو حالت، داده‌های بارندگی با بازه‌های زمانی ۱۵ دقیقه، نقشه رقوم ارتفاعی[1] و شیپ فایل ایستگاه هیدرومتری واقع در نقطه خروجی منطقه مورد مطالعه از طریق سامانه cw قابل دسترسی است. شیپ‌فایل یا Shapefile یک فرمت داده مکانی است که معمولاً شامل چند فایل با پسوندهای مختلف است، مانند:

- shp برای هندسه
- shx برای ایندکس
- dbf برای جدول اطلاعات توصیفی
- prj برای سیستم مختصات

شیپ‌فایل به طور مستقیم توسط مدل خوانده می‌شود. در این پروژه، شیپ‌فایل ایستگاه هیدرومتری برای مشخص کردن موقعیت نقطه خروجی حوضه استفاده می‌شود. جدول کاربری اراضی و گروه هیدرولوژیکی خاک و دوره تداوم و بازگشت حداکثر بارندگی منطقه موردمطالعه در پیوست صورت پروژه ضمیمه شده است.

موفق باشید.

[1] Digital Elevation Model (DEM)

پیوست

جدول ۱. کاربری زمین و گروه هیدرولوژیکی خاک منطقه موردمطالعه قبل و پس از توسعه شهری

کاربری زمین	طبقه‌بندی هیدرولوژیکی خاک (%)	
	گروه C	گروه D
قبل از توسعه شهری		
اراضی کشاورزی زیرکشت گیاهان ردیفی	20	8
باغ میوه (زمین با پوشش گیاهی)	15	2
مراتع طبیعی با پوشش متوسط	21	4
جنگل متراکم	4	0
مناطق مسکونی	17	3
جاده‌های خاکی	5	1
پس از توسعه شهری		
زمین با پوشش گیاهی	25	10
مناطق تجاری	9	3
مناطق صنعتی	11	2
مناطق مسکونی	23	7
جاده‌های آسفالتی	7	3

جدول ۲. حداکثر شدت بارندگی برای دوره تداوم و دوره بازگشت‌های متفاوت

PDS-based precipitation frequency estimates with 90% confidence intervals (in millimeters/hour)										
duration	Average recurrence interval									
	1	**2**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**200**	**500**	**1000**
5-min:	138	161	199	230	274	310	344	377	419	448
10-min:	110	129	159	184	220	249	276	301	331	352
15-min:	93	108	131	151	180	204	228	249	276	294
30-min:	65	76	92	106	125	141	157	172	192	206
60-min:	42	49	60	70	84	94	105	116	130	141
2-hr:	25	30	38	45	55	62	70	79	91	101
3-hr:	18	22	28	34	42	48	55	63	73	82
6-hr:	10	13	17	20	26	30	35	40	48	54
12-hr:	6	7	9	12	15	17	20	24	29	34
24-hr:	3	4	5	7	8	10	12	14	17	20
2-day:	2	2	3	4	5	6	7	8	10	12
3-day:	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
4-day:	1	1	2	2	3	3	4	5	6	6
7-day:	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4
10-day:	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3
20-day:	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
30-day:	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
45-day:	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
60-day:	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1