|  |
| --- |
| **پروژه نهایی هیدرولوژی مهندسی**  **عنوان پروژه: تحلیل اثرات تغییر برخی از مشخصات فیزیوگرافی حوضه آبریز و بارش بر هیدروگراف رواناب مستقیم با استفاده از مدل‌سازی در نرم‌افزار HEC-HMS**  **موعد تحویل: 13/04/1404** |

# **هدف**

هدف از این پروژه، تحلیل اثرات تغییر مساحت زهکشی، شرایط پیشین رطوبت خاک، شدت و تداوم دوره بارندگی بر هیدروگراف رواناب مستقیم منطقه مورد مطالعه در دو حالت قبل و پس از توسعه شهری، 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**

فرضیات زیر برای تمام سناریوهای مدل‌سازی قبل و پس از توسعه شهری در نظر گرفته شود. ابتدا منطقه مورد مطالعه را در دو حالت قبل و پس از توسعه شهری با در نظر گرفتن فرضیات زیر مدل‌سازی کنید.

همچنین، هیدروگراف رواناب مستقیم منطقه مورد مطالعه را در هر سناریو برای هر دو حالت قبل و پس از توسعه شهری مدل‌سازی کنید.

* مساحت زهکشی حوضه آبریز برابر 20 کیلومترمربع در نظر گرفته شود.
* شبیه­سازی تلفات ناشی از نفوذ، تبدیل بارش به رواناب، و روندیابی جریان به ترتیب با استفاده از روشSCS-curve number، SCS Unit Hydrograph و Lag انجام شود.
* شرایط رطوبت پیشین خاک در همه سناریوها به جز سناریوی دوم، از نوع دو در نظر گرفته شود.
* از جریان پایه صرف نظر شود.
* درصد نفوذناپذیری منطقه مورد مطالعه قبل از توسعه برابر 15 و پس از توسعه برابر 75 است.
* مقادیر بارندگی در همه سناریوها به جز سناریوی سوم را با توجه به بازه تعیین شده وارد کنید.

# **سناریوها**

# **1- تأثیر تغییر مساحت زهکشی**

* مساحت زهکشی 150 درصد از مساحت زهکشی موجود بیشتر شود.
* مساحت زهکشی 50 درصد از مساحت زهکشی موجود کمتر شود.

# **2- تأثیر شرایط پیشین رطوبت خاک**

* شرایط رطوبت پیشین خاک از نوع اول باشد.
* شرایط رطوبت پیشین خاک از نوع سوم باشد.

# **3- تأثیر شدت بارندگی**

* بارش به صورت Hypothetical Storm و روش SCS Type 2 انتخاب شود.
* ارتفاع بارش با توجه به دوره بازگشت و تداوم تعیین شده در نظر گرفته شود.

# **4- تأثیر دوره تداوم بارندگی**

* فرض کنید بارش با ارتفاع برابر با دو رقم آخر شماره دانشجویی شما برحسب میلی‌متر در بازه زمانی تعیین شده، در منطقه مورد مطالعه رخ دهد.

# **5- نتایج**

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

* جدول مشخصات زیرحوضه‌‍‌ها و آبراهه‌ها 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 دو حالت قبل و پس از توسعه شهری 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 اولیه، مقایسه و تحلیل و در نهایت نتیجه‌گیری کلی از تمام قسمت‌ها نیز گزارش شود.

*فایل اکسل بازه‌های زمانی شروع و پایان بارش، دوره بازگشت و تداوم در دو حالت، داده‌های بارش با بازه‌های زمانی 15 دقیقه، نقشه رقوم ارتفاعی[[1]](#footnote-1) و شیپ‌ فایل ایستگاه هیدرومتری واقع در نقطه خروجی منطقه مورد مطالعه از طریق سامانه* cw *قابل دسترسی است. جدول کاربری اراضی و گروه هیدرولوژیکی خاک و دوره تداوم و بازگشت حداکثر بارش منطقه موردمطالعه در پیوست صورت پروژه ضمیمه شده است.*

*موفق باشید.*

# **پیوست**

جدول 1. کاربری زمین و گروه هیدرولوژیکی خاک منطقه موردمطالعه قبل و پس از توسعه شهری

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **قبل از توسعه شهری** | | |
| **کاربری زمین** | **طبقه‌بندی هیدرولوژیکی خاک (%)** | |
| **گروه C** | **گروه D** |
| 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 2. حداکثر شدت بارش 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 |

1. Digital Elevation Model (DEM) [↑](#footnote-ref-1)