

# مدل‌بندی ریاضی هیدرولوژیکی حوضه‌های آبخیز در پروژه‌های راهسازی (مطالعه موردی مسیر حسین آباد آبشور-گرینوئیه)

ابوالفضل سلواتی‌زاده<sup>۱</sup>، کارشناس مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان  
E-mail: a.salavatizadeh@gmail.com

محمد جواد خانجانی<sup>۲</sup>، استاد بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان  
E-mail: khangani@yahoo.com

۱- چکیده:

حفظ ابنیه و سازه‌های راهسازی از خطرات سیلاب از اهمیت خاصی برخوردار است. مطالعات هیدرولوژی مهندسی راه شامل شناسایی اقلیم، برآورد دبی ماکزیمم رواناب سطحی حوضه‌های آبریز و کنترل آن‌ها توسط پل‌های آبرو با تعداد و ابعاد مناسب می‌شود. جهت طراحی ابنیه فنی و تسهیلات متداول برای عبور آب‌های سطحی نظیر پل‌های آبرو که نقش هدایت آب از بالادست جاده به پایین دست راه را دارند، می‌بایست ماکزیمم دبی رواناب سطحی حوضه آبخیز را تخمین زد. بر این اساس در این تحقیق با توجه به روابط ریاضی، مدلی جهت برآورد ماکزیمم دبی رواناب سطحی حوضه آبریز ارائه شده است که حوضه‌های آبریز با مشخصات فیزیکی مختلف را در برمی‌گیرد. در این مدل‌سازی با توجه به پارامترهای متکی به آمار، معیارهای فنی، مسائل ایمنی و اقتصادی ابتدا مدل ریاضی تعریف و سپس روش محاسبه‌ی کاربردی تشریح گردیده است. مقایسه نتایج با سایر روش‌ها، به خوبی اولویت روش ارائه شده را نشان می‌دهد.

۲- کلمات کلیدی:

هیدرولوژی، هیدرولیکی، حوضه آبریز، جاده و مدل ریاضی

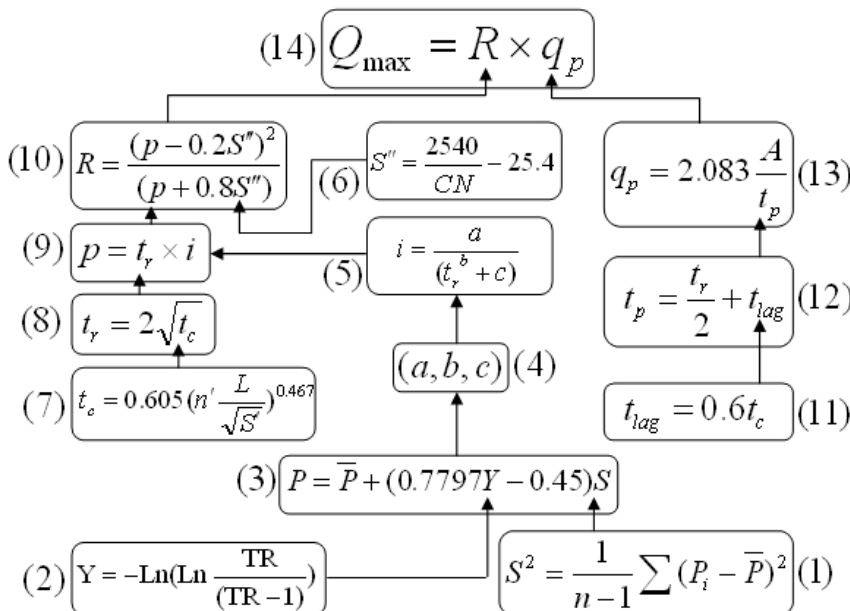
<sup>۱</sup>تلفن‌های تماس: ۰۹۱۳۲۴۲۹۹۲۹ - ۰۹۳۶۷۹۵۳۲۶۷ - ۰۳۴۱۲۴۴۸۲۵۷  
<sup>۲</sup>تلفن‌های تماس: ۰۹۱۳۱۴۱۳۰۲۸ - ۰۳۴۱۳۲۲۰۰۵۴

مسیر حسین آباد آبشور- گرینوئیه در شهرستان بافت در استان کرمان واقع شده است. شهرستان بافت با مسافتی حدود ۱۳۱۶۲ کیلومتر مربع وسعت، در ارتفاع ۲۲۵۰ متری از سطح دریا و در ۲۹°۱۷' عرض شمالی و ۵۶°۳۶' طول شرقی در ۱۵۶ کیلومتری جنوب غربی استان کرمان واقع شده است.

طول مسیر حسین آباد آبشور - گرینوئیه ۶۳/۵ کیلومتر می باشد که ۱۶/۵ کیلومتر از این مسیر در دشت، ۴۱ کیلومتر در تپه ماهور و ۶ کیلومتر در کوهستان واقع شده است. در این مسیر ۱۲ حوضه آبخیز شناسایی شده که ما در این مقاله به بررسی اولین حوضه آبخیز که بین کیلومتر ۰+۰۰۰ تا ۵+۴۰۰ مسیر می باشد، می پردازیم. مساحت حوضه ۱۴/۹۳۲۶ کیلومتر مربع، طول حوضه ۱۴/۱۷۲ کیلومتر و شیب حوضه ۵/۱ در صد محاسبه شده است.

برای برآورد و تخمین میزان بارندگی سالیانه از آمارهای هواشناسی ایستگاه هواشناسی شهرستان بافت و در یک دوره ۲۰ ساله (سال ۱۳۶۶ الی ۱۳۸۵) استفاده شده است.

۴- روش محاسباتی و مدل سازی :



P(mm)	a	b	c
۱۵	۹۰۰	۱	۶/۰۵
۲۰	۹۵۰	۰/۹۰	۶/۱۰
۲۵	۱۲۰۰	۰/۸۹	۶/۱۵
۳۰	۱۳۰۰	۰/۸۸	۶/۲۰
۳۵	۱۴۶۰	۰/۸۷	۶/۲۵
۴۰	۱۶۰۰	۰/۸۶	۶/۳۰
۴۵	۱۷۵۰	۰/۸۵	۶/۳۵
۵۰	۱۸۸۰	۰/۸۴	۶/۴۰
۵۵	۲۰۰۰	۰/۸۳	۶/۴۵
۶۰	۲۱۰۰	۰/۸۲	۰/۵۵

شکل ۱: فلوچارت محاسباتی دبی ماکزیمم آبگذر جاده

جدول ۱: ضرایب تجربی a,b,c

۵- آشنایی با پارامترهای فلوچارت :

$$\begin{array}{ll}
 P_i = \text{میانگین بارش در هر سال آماری} & n' = \text{ضریب هات - وی} \\
 n = \text{تعداد سال های آماری} & t_c = \text{زمان تمرکز یا زمان جمع شدن} \\
 \bar{P} = \text{متوسط عددی کلیه بارش ها در طول سال های آماری} & P = \text{میزان بارش در زمان تداوم بارندگی} \\
 S = \text{انحراف معیار بارندگی در طول سال های آماری} & CN = \text{شماره منحنی خاک که بر حسب نفوذ پذیری طبقه بندی شده} \\
 TR = \text{دوره بازگشت سیلاب} & S'' = \text{عامل مربوط به نگهداشت آب در سطح زمین} \\
 a, b, c = \text{ضرایب تجربی محاسبه شدت بارندگی} & R = \text{مقدار بارش مؤثر یا ارتفاع رواناب} \\
 t_r = \text{زمان تداوم بارش} & t_{lag} = \text{زمان تاخیر} \\
 i = \text{شدت بارش یک ساعته در حوضه آبریز} & t_p = \text{زمان رسیدن به نقطه اوج هیدروگراف و ماکزیمم دبی} \\
 L = \text{طول حوضه آبریز} & q_p = \text{دبی بارش واحد (یک سانتیمتر) در حوضه آبریز} \\
 S' = \text{شیب حوضه آبریز} & Q_{max} = \text{ماکزیمم دبی حوضه آبریز}
 \end{array}$$

۶- مراحل گام به گام محاسبه دبی ماکزیمم فلوچارت :

- ۱) محاسبه انحراف معیار بارندگی در طول سال های آماری (۱۴/۴۱۷ میلیمتر)
- ۲) محاسبه ضریب تابع توزیع حد نهایی (گامبل) تیپ ۱ (۳/۹) ، (دوره بازگشت سیلاب ۵۰ سال)
- ۳) تابع توزیع حد نهایی (گامبل) تیپ ۱ جهت تخمین میزان بارندگی
- ۴) محاسبه ضرایب تجربی با استفاده از حداکثر بارش یک ساعته ( حداکثر بارش یک ساعته ۱۷/۳ میلیمتر)
- ۵) محاسبه شدت بارندگی ( ۱۹/۳۶ میلیمتر در ساعت )
- ۶) محاسبه عامل مربوط به نگهداشت آب در سطح زمین (۱۱/۴۱ سانتیمتر)
- ۷) رابطه هات - وی جهت محاسبه زمان تمرکز ( ۰/۱۷۹ ساعت )
- ۸) محاسبه زمان تداوم بارش ( ۰/۸۴۶ ساعت )
- ۹) محاسبه ارتفاع بارندگی ( ۱/۶۴ سانتیمتر )
- ۱۰) محاسبه ارتفاع رواناب ( ۰/۰۳۹ سانتیمتر )
- ۱۱) محاسبه زمان تاخیر ( ۰/۱۰۷ ساعت )

۱۲) محاسبه زمان رسیدن به نقطه اوج هیدروگراف و ماکزیمم دبی حوضه آبخیز (۵۳۰/۰ ساعت)

۱۳) محاسبه دبی بارش واحد (یک سانتیمتر) (۵۸/۶۴ متر مکعب بر ثانیه بر سانتیمتر)

۱۴) مدل ریاضی محاسبه ماکزیمم دبی حوضه آبخیز (۲/۲۸۷ متر مکعب بر ثانیه)

۷- نتیجه گیری :

در این مقاله مطالعه مدل ریاضی مناسب برای محاسبه دبی ماکزیمم سیلاب معرفی گردیده و محاسبات خاص برای مسیر حسین آباد آبشور-گرینوئیته انجام و ارائه گردیده است. با توجه به اطلاعات موجود این نتایج محاسبه قابل پذیرش است.

۸- مراجع :

۱- علیزاده، امین، "اصول هیدرولوژی کاربردی"، چاپ بیست و یکم، انتشارات آستان قدس رضوی ۱۳۸۶

۲- نجمایی، محمد، "هیدرولوژی مهندسی"، چاپ اول، انتشارات سارا ۱۳۶۸

۳- بهبهانی، سید محمود رضا، "هیدرولوژی آب های سطحی"، چاپ اول، انتشارات و چاپ دانشگاه تهران ۱۳۸۰

۴- مهدوی، محمد، "هیدرولوژی کاربردی"، چاپ پنجم، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران ۱۳۸۴

۵- سیمافر، شجاع الدین، "هیدرولوژی مهندسی"، چاپ دوم، انتشارات مهین (دانشگاه صنعتی سهند) ۱۳۷۳

۶- افشار، عباس، "هیدرولوژی مهندسی"، چاپ اول، مرکز نشر دانشگاهی ۱۳۶۴

۷- آیین نامه طرح هندسی راه ها، نشریه شماره ۱۶۱، مرکز تحقیقات وزارت راه و ترابری

۸- وب سایت سازمان هواشناسی کشور، [www.weather.ir](http://www.weather.ir)

9- Ven Te Chow, David R. Maidment, Larry W. Mays, "Applied Hydrology" New York (1988)

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.