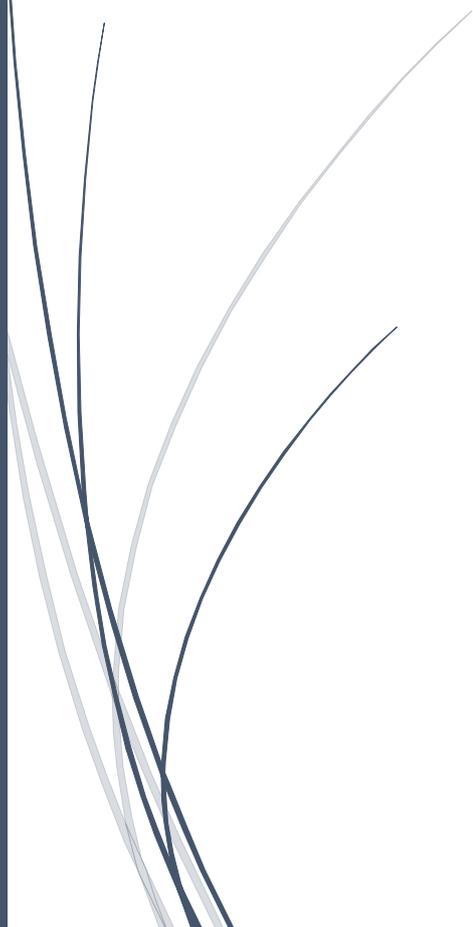


HEC-HMS

پروژه پایان ترم

...



✓ موضوع تحقیق:

Validation و Calibration مدل بارش-رواناب در یک حوضه آبریز و تحلیل
شرایط مختلف رخداد بارش در نرم افزار HEC-HMS

✓ نویسنده:

...

✓ استاد محترم:

...

فهرست عناوین

۱. مقدمه	۶
۲.۱. معرفی HEC-HMS	۶
۲.۱. مدل‌های یکپارچه در مقابل مدل‌های توزیعی	۶
۳.۱. مدل‌های تک رخداد در مقابل مدل‌های فرآیند پیوسته	۷
۴.۱. معیارهای انتخاب شبیه ساز	۷
۵.۱. معرفی مدل HEC-HMS	۸
۶.۱. مدل مفهومی	۹
۶.۱.۱. داده‌های ابتدایی	۱۰
۶.۱.۲. ضرائب ماسکینگام	۱۱
۶.۱.۳. پردازش داده‌های وقایع بارش	۱۲
۶.۱.۴. اطلاعات ایستگاه‌های هیدرومتری	۱۳
۷.۱. نتایج اجرای مدل اول	۱۵
۸.۱. واسنجی	۱۸
۸.۱.۱. مرحله ۱ واسنجی با تابع Percent Error Peak	۱۸
۸.۱.۲. ارزیابی مرحله اول واسنجی	۲۴
۸.۱.۳. مرحله ۲ واسنجی با تابع Percent Error Volume	۲۷
۸.۱.۴. ارزیابی مرحله دوم واسنجی	۳۲
۸.۱.۵. مرحله ۳ واسنجی با تابع Nash Sutcliffe	۳۴
۸.۱.۶. ارزیابی مرحله سوم واسنجی	۴۰
۹.۱. بررسی حالات مختلف سیلاب محتمل	۴۳
۹.۱.۱. ایجاد مدل مفهومی مخزن	۴۴
۹.۱.۲. فرم اول	۴۵
۹.۱.۳. فرم دوم	۴۷
۹.۱.۴. حالت سوم	۵۰
۹.۱.۵. محاسبه ضریب رواناب	۵۲
۹.۱.۶. تحلیل حساسیت ضرایب روندیابی سیلاب	۵۴

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱ طرح شماتیک از مدل مفهومی بارش-رواناب منطقه هدف. ۹
- شکل ۲ مساحت‌های وارد شده به مدل بس از تبدیل واحد. ۱۱
- شکل ۳ زمان تمرکز و ضریب ذخیره وارد شده در فیلد مرتبط مدل HMS پس از تغییر واحد. ۱۱
- شکل ۴ هیدروگراف دبی مشاهداتی در ایستگاه هیدرومتری نقطه اتصال سوم. ۱۴
- شکل ۵ هیدروگراف دبی مشاهداتی در ایستگاه هیدرومتری نقطه اتصال ششم. ۱۴
- شکل ۶ مقدار خطا شبیه سازی در مقابل اعداد مشاهداتی نقطه اتصال سوم - مدل اولیه پیشرو. ۱۵
- شکل ۷ مقدار خطا شبیه سازی در مقابل اعداد مشاهداتی نقطه اتصال ششم - مدل اولیه پیشرو. ۱۵
- شکل ۸ مقایسه هیدروگراف محاسباتی و مشاهداتی در نقطه اتصال سوم - مدل اولیه پیشرو. ۱۶
- شکل ۹ مقایسه هیدروگراف محاسباتی و مشاهداتی در نقطه اتصال ششم - مدل اولیه پیشرو. ۱۶
- شکل ۱۰ خطای RESIDUAL در نقطه اتصال سوم - مدل اولیه پیشرو. ۱۷
- شکل ۱۱ خطای RESIDUAL در نقطه اتصال ششم - مدل اولیه پیشرو. ۱۷
- شکل ۱۲ حجم جریان محاسباتی در تمامی المان‌های مدل مفهومی منطقه هدف - مدل اولیه پیشرو. ۱۸
- شکل ۱۳ کاهش خطای لحظه اوج و افزایش خطا حجم جریان در بخش اول مدل واسنجی اول. ۱۹
- شکل ۱۴ کاهش خطا نکویی برازش تابع هدف در بخش اول مدل واسنجی اول. ۱۹
- شکل ۱۵ کاهش خطای لحظه اوج و افزایش خطا حجم جریان در بخش دوم مدل واسنجی اول - نقطه اتصال سوم. ۲۰
- شکل ۱۶ کاهش خطای لحظه اوج و افزایش خطا حجم جریان در بخش دوم مدل واسنجی اول - نقطه اتصال ششم. ۲۰
- شکل ۱۷ مقایسه جریان محاسباتی و مشاهداتی در مدل واسنجی اول. ۲۱
- شکل ۱۸ کاهش خطای کل واسنجی لحظه دبی اوج مرحله اول در بخش دوم و افزایش خطا در حجم جریان. ۲۱
- شکل ۱۹ برازش نزدیکتر لحظه دبی اوج در هیدروگراف محاسباتی و مشاهداتی نقطه اتصال سوم - واسنجی مرحله اول. ۲۲
- شکل ۲۰ برازش نزدیکتر لحظه دبی اوج در هیدروگراف محاسباتی و مشاهداتی نقطه اتصال ششم - واسنجی مرحله اول. ۲۲
- شکل ۲۱ کاهش خطای نکویی برازش تابع هدف در بخش دوم واسنجی مرحله اول. ۲۳
- شکل ۲۲ خطای RESIDUAL در بخش دوم واسنجی مرحله اول. ۲۳
- شکل ۲۳ نمایش خطای قابل قبول ارزیابی مرحله اول واسنجی در نقطه اتصال سوم. ۲۵
- شکل ۲۴ مقدار قابل قبول خطای حجم جریان در ارزیابی مدل واسنجی مرحله اول - نقطه اتصال سوم. ۲۶
- شکل ۲۵ نمایش خطای قابل قبول ارزیابی مرحله اول واسنجی در نقطه اتصال ششم. ۲۶
- شکل ۲۶ مقدار قابل قبول خطای حجم جریان در ارزیابی مدل واسنجی مرحله اول - نقطه اتصال ششم. ۲۷
- شکل ۲۷ کاهش خطای حجم جریان و افزایش خطای لحظه اوج در بخش اول مدل واسنجی دوم. ۲۷
- شکل ۲۸ کاهش خطا برازش نکویی تابع هدف در بخش اول مدل واسنجی دوم. ۲۸
- شکل ۲۹ افزایش خطای لحظه اوج و کاهش خطا حجم جریان در بخش دوم مدل واسنجی دوم - نقطه اتصال سوم. ۲۸
- شکل ۳۰ افزایش خطای لحظه اوج و کاهش خطا حجم جریان در بخش دوم مدل واسنجی دوم - نقطه اتصال ششم. ۲۹
- شکل ۳۱ مقایسه جریان محاسباتی و مشاهداتی در مدل واسنجی دوم. ۲۹
- شکل ۳۲ افزایش خطای کل واسنجی لحظه دبی اوج مرحله دوم در بخش دوم و کاهش خطا در حجم جریان. ۳۰
- شکل ۳۳ برازش نزدیکتر حجم جریان هیدروگراف محاسباتی و مشاهداتی نقطه اتصال سوم - واسنجی مرحله دوم. ۳۰
- شکل ۳۴ برازش نزدیکتر حجم جریان هیدروگراف محاسباتی و مشاهداتی نقطه اتصال ششم - واسنجی مرحله دوم. ۳۱
- شکل ۳۵ کاهش خطای نکویی برازش تابع هدف در بخش دوم واسنجی مرحله دوم. ۳۱
- شکل ۳۶ خطای RESIDUAL در واسنجی مرحله دوم - بخش دوم. ۳۲

- شکل ۳۷ نمایش خطای نسبی بالاتر ارزیابی مرحله دوم واسنجی در نقطه اتصال سوم در مقابل روش اول. ۳۳
- شکل ۳۸ مقدار مقدار بالاتر خطای حجم جریان در ارزیابی مدل واسنجی مرحله دوم در نقطه اتصال سوم در مقابل روش اول. ۳۳
- شکل ۳۹ نمایش خطای بالاتر ارزیابی مرحله دوم واسنجی در نقطه اتصال ششم در مقابل روش اول. ۳۴
- شکل ۴۰ مقدار بالاتر خطای حجم جریان در ارزیابی مدل واسنجی مرحله دوم - نقطه اتصال ششم در مقابل روش اول. ۳۴
- شکل ۴۱ مقدار خطا در بخش اول مرحله سوم واسنجی. ۳۵
- شکل ۴۲ کاهش خطای نکویی برازش تابع هدف در بخش اول مرحله سوم واسنجی. ۳۵
- شکل ۴۳ مقدار خطا در حجم و لحظه دبی اوج نقطه سوم اتصال در مرحله سوم واسنجی. ۳۶
- شکل ۴۴ مقدار خطا در حجم و لحظه دبی اوج نقطه ششم اتصال در مرحله سوم واسنجی. ۳۶
- شکل ۴۵ تطبیق نسبی جریان در بخش دوم مرحله سوم واسنجی. ۳۷
- شکل ۴۶ مقدار خطا در بخش دوم مرحله سوم واسنجی. ۳۷
- شکل ۴۷ تطبیق مناسب هیدروگراف محاسباتی و مشاهداتی نقطه اتصال سوم در بخش دوم مرحله سوم واسنجی. ۳۸
- شکل ۴۸ تطبیق مناسب هیدروگراف محاسباتی و مشاهداتی نقطه اتصال ششم در بخش دوم مرحله سوم واسنجی. ۳۸
- شکل ۴۹ کاهش خطای نکویی برازش تابع هدف در بخش دوم مرحله سوم واسنجی. ۳۹
- شکل ۵۰ نمایش خطای RESIDUAL در مرحله سوم واسنجی. ۳۹
- شکل ۵۱ برازش با خطای بالاتر هیدروگراف محاسباتی و مشاهداتی نقطه اتصال سوم در مرحله ارزیابی واسنجی سوم. ۴۰
- شکل ۵۲ وجود خطای بیشتر در حجم و لحظه اوج نقطه اتصال سوم مرحله ارزیابی واسنجی سوم در مقابل روش اول. ۴۱
- شکل ۵۳ برازش با خطای بالاتر هیدروگراف محاسباتی و مشاهداتی نقطه اتصال ششم در مرحله ارزیابی واسنجی سوم. ۴۱
- شکل ۵۴ وجود خطای بیشتر در حجم و لحظه اوج نقطه اتصال ششم مرحله ارزیابی واسنجی سوم در مقابل روش اول. ۴۲
- شکل ۶۳ نمودار رابطه مقادیر ذخیره-دبی در مخزن نقطه اتصال پنجم. ۴۴
- شکل ۶۴ نمودار رابطه مقادیر ارتفاع-ذخیره در مخزن نقطه اتصال پنجم. ۴۴
- شکل ۶۵ تنظیم پارامترهای ورودی قالب مدل مخزن. ۴۵
- شکل ۶۶ نمودار ذخیره، ارتفاع و نمودار ورودی، خروجی به مخزن در اعمال سناریو اول - PMP با توزیع ۱. ۴۵
- شکل ۶۷ جدول آماری ذخیره، ارتفاع و نمودار ورودی، خروجی به مخزن در اعمال سناریو اول - PMP با توزیع ۱. ۴۶
- شکل ۶۸ نمودار ذخیره، ارتفاع و نمودار ورودی، خروجی به مخزن در اعمال سناریو اول - PMP با توزیع ۲. ۴۶
- شکل ۶۹ جدول آماری ذخیره، ارتفاع و نمودار ورودی، خروجی به مخزن در اعمال سناریو اول - PMP با توزیع ۲. ۴۷
- شکل ۷۰ نمودار و خط برازش شده در تبدیل حالت رطوبتی خشک به مرطوب. ۴۸
- شکل ۷۱ نمودار و خط برازش شده در تبدیل حالت رطوبتی خشک به متوسط. ۴۸
- شکل ۷۲ نمودار ذخیره، ارتفاع و نمودار ورودی، خروجی به مخزن در اعمال سناریو دوم - PMP با CN II. ۴۹
- شکل ۷۳ جدول آماری ذخیره، ارتفاع و نمودار ورودی، خروجی به مخزن در اعمال سناریو دوم - PMP با CN II. ۴۹
- شکل ۷۴ نمودار ذخیره، ارتفاع و نمودار ورودی، خروجی به مخزن در اعمال سناریو دوم - PMP با CN III. ۵۰
- شکل ۷۵ جدول آماری ذخیره، ارتفاع و نمودار ورودی، خروجی به مخزن در اعمال سناریو دوم - PMP با CN III. ۵۰
- شکل ۷۶ نمودار ذخیره، ارتفاع و نمودار ورودی، خروجی به مخزن در اعمال سناریو سوم - PMP با ۳۰٪ کاهش TOC. ۵۱
- شکل ۷۷ جدول آماری ذخیره، ارتفاع و نمودار ورودی، خروجی به مخزن در اعمال سناریو سوم - PMP با ۳۰٪ کاهش TOC. ۵۱
- شکل ۷۸ نمودار تحلیل حساسیت مدل به افزایش ۴۰٪ از ارزش ضرائب ماسکینگام در PMP ورودی. ۵۴
- شکل ۷۹ جدول تحلیل حساسیت مدل به افزایش ۴۰٪ از ارزش ضرائب ماسکینگام در PMP ورودی. ۵۴
- شکل ۸۰ نمودار تحلیل حساسیت مدل به کاهش ۴۰٪ از ارزش ضرائب ماسکینگام در PMP ورودی. ۵۵
- شکل ۸۱ جدول تحلیل حساسیت مدل به کاهش ۴۰٪ از ارزش ضرائب ماسکینگام در PMP ورودی. ۵۵

فهرست جدول‌ها

جدول ۱	اطلاعات پایه هیدرولوژی منطقه هدف.	۱۰
جدول ۲	ضرائب پیش فرض روندیابی ماسکینگام در منطقه هدف.	۱۲
جدول ۳	توزیع زمانی بی بعد وقایع طوفان اول و دوم ۲۴ ساعته.	۱۲
جدول ۴	اعمال توزیع زمانی و مکانی بارش دوم و تفکیک مقادیر در ۱۰ زیرحوضه منطقه مطالعاتی.	۱۳
جدول ۵	مقدار بهینه پارامتر CN در واسنجی مرحله اول.	۲۴
جدول ۶	اعمال توزیع زمانی و مکانی بارش اول و تفکیک مقادیر در ۱۰ زیرحوضه منطقه مطالعاتی.	۲۴
جدول ۷	مقدار بهینه پارامتر CN در واسنجی مرحله دوم.	۳۲
جدول ۸	مقادیر بهینه پارامتر CN در مرحله سوم واسنجی.	۴۰
جدول ۹	روابط ذخیره-دبی و ارتفاع-ذخیره در مخزن فرضی اتصال پنجم.	۴۳
جدول ۱۰	اعداد متناظر شماره منحنی رواناب در سه حالت رطوبتی خاک.	۴۷
جدول ۱۱	اجواب نهایی تبدیل پارامتر CN در حالات مختلف رطوبتی خاک.	۴۹
جدول ۱۲	محاسبه ضریب رواناب در سناریو سناریو اول - PMP با توزیع ۱.	۵۲
جدول ۱۳	محاسبه ضریب رواناب در سناریو سناریو اول - PMP با توزیع ۲.	۵۲
جدول ۱۴	محاسبه ضریب رواناب در سناریو سناریو دوم - PMP با CN II.	۵۳
جدول ۱۵	محاسبه ضریب رواناب در سناریو سناریو دوم - PMP با CN III.	۵۳
جدول ۱۶	محاسبه ضریب رواناب در سناریو سناریو سوم - PMP با ۳۰٪ کاهش TOC.	۵۳