

گزارش فنی

Technical Report

Efficiency of Clark Instantaneous Unit Hydrograph in Flood Unit Hydrograph Regeneration

S.H.R. Sadeghi¹
M. Dehghani²

Abstract

The present study has been conducted to evaluate the efficiency of Clark Instantaneous Unit Hydrograph Model in regenerating flood unit hydrograph in Bazoft watershed in Chaharmahal and Bakhtiari Province. The comparative evaluation is conducted between the 2h-Unit hydrographs simulated using Clark model and the one obtained from averaging the observed ones. This comparison is made with the help of statistical criteria viz. relative error, root mean square of error, coefficient of efficiency and bias. It verified high level of compatibility between two unit hydrographs using the Clark model and the hydrograph obtained by averaging the observed data.

کارایی آبنمود واحد لحظه‌ای Clark در بازسازی آبنمود واحد سیل

سید حمیدرضا صادقی^۱
مرتضی دهقانی^۲

چکیده

تحقیق حاضر به منظور تعیین میزان کارایی آبنمود واحد بدست آمده براساس روش Clark در بازسازی آبنمود واحد مشاهده‌ای ایستگاه مرغک واقع در خروجی حوزه آبخیز بازفت در استان چهار محال و بختیاری انجام گردید. نتایج ارزیابی مقایسه‌ای آبنمود واحد ۲ ساعته متوسط حوزه با آبنمود واحد ۲ ساعته بدست آمده از روش Clark با کمک آماره‌های خطای نسبی، مجذور میانگین مربعات خطا، ضریب کارایی و میزان انحراف دلالت بر دقت مناسب روش مذکور در تخمین دبی سیلابی در حوزه آبخیز مورد مطالعه دارد.

کلمات کلیدی: آبنمود واحد، آبنمود واحد لحظه‌ای، حوزه آبریز

1 - Head and Assistant Professor, Dept. of Watershed Management Engineering, College of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares Univ., Noor, Mazandaran, Iran, E-mail: sadeghi@modares.ac.ir
2 - M.S. Dept. of Watershed Management Engineering

۱- استادیار و مدیر گروه مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، مازندران، E-mail: sadeghi@modares.ac.ir
۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی آبخیزداری

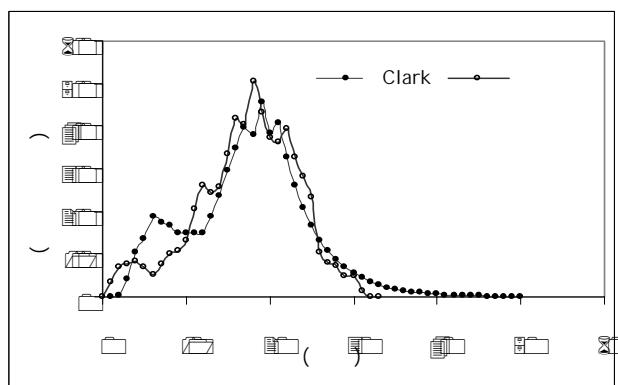
Keywords: Unit Hydrograph, Instantaneous Unit Hydrograph, Watershed.

۱- مقدمه

با ابعاد ۳۰ متر تهیه گردید. سپس نقشه همزمان تمرکز یک ساعته حوزه با توجه به نقشه تهیه شده و فرمول کالیفرنیا بدست آمد. حوزه آبخیز مورد مطالعه به ۱۸ منطقه با فاصله زمانی یک ساعت تقسیم و نمودار زمان-مساحت آن تهیه شد. متوسط تلفات بارش با استفاده از شاخص فی و تجزیه و تحلیل باران نگارها و لیمونوگراف‌های ۴ رگبار انتخابی تعیین و آبنمودهای واحد مربوطه تهیه گردید. آبنمودهای بدست آمده با توجه زمان تاخیر حوزه به آبنمود واحد ۲ ساعته تبدیل، سپس آبنمود واحد ۲ ساعته متوسط بدست آمد (Subramanya, 2000). آبنمود واحد لحظه ای روش Clark نیز با توجه به ضریب معادله Muskingum با استفاده از روش ترسیمی (Linsley, 1988) بدست آمده و آبنمود واحد ۲ ساعته آن نیز تهیه و با آبنمود مشاهده ای حوزه بر اساس شاخصهای آماری خطای نسبی، مجذور میانگین مربعات خطا، ضریب کارایی و میزان انحراف مقایسه گردید.

۳- نتایج

آبنمود واحد متوسط ۲ ساعته حوزه مورد مطالعه، مستخرج از آبنمودهای مشاهداتی ایستگاه مرغک به همراه آبنمود بازسازی شده توسط روش Clark و همچنین نتایج کمی مقایسه آبنمودهای مذکور با استفاده از آماره های مختلف به ترتیب در شکل ۱ و جدول ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- آبنمود واحد مشاهداتی و تخمینی ۲ ساعته Clark در حوزه بازفت

۲- مواد و روش ها

تحقیق حاضر در حوزه آبخیز بازفت به عنوان یکی از زیر حوزه‌های کارون با مساحت ۲۱۷۱ کیلومترمربع، محیط ۳۶۷ کیلومتر، حداکثر و حداقل ارتفاع ۴۰۱۸ و ۱۷۵۰ متر، طول رودخانه اصلی ۱۶۲/۲۵ کیلومتر، فاصله خروجی تا مرکز ثقل ۷۹/۷۵ کیلومتر و شیب متوسط ۰/۹۵٪ واقع در استان چهار محال و بختیاری انجام پذیرفته است. برای انجام تحقیق از داده‌های هیدرومتری ایستگاه مرغک و باران نگاری چلگرد به ترتیب واقع در خروجی و نزدیکی مرکز ثقل حوزه آبخیز استفاده شد. در راستای انجام تحقیق ابتدا نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ منطقه، با استفاده از محیط نرم افزار R2V رقومی و سپس با استفاده از نرم افزار ILWIS، سامانه جغرافیایی UTM و نقشه زمین مرجع، نقشه مدل رقومی ارتفاع با شبکه‌هایی

جدول ۱- ارزیابی کمی آبنمود واحد ۲ ساعته مشاهده ای و بازسازی شده با استفاده از آماره های مختلف

شاخص آماری	خطای نسبی (%)			ضریب کارایی	مجزور میانگین مربعات خطا	انحراف دبی اوج
	دبی اوج	زمان تا اوج	حجم سیلاب			
مدل Clark	۲۱/۲۲	۰/۰۰	۴۸/۴۸	۱/۶۳	۵۰/۷۴	۱/۲۷

۴- بحث و نتیجه گیری

در یک مقایسه کیفی از نتایج بدست آمده در شکل ۱ می توان دریافت که مدل Clark دبی اوج کمتری را نسبت به آبنمود مشاهده‌ای نشان داده است. همچنین بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۱ می توان استنباط نمود که زمان رسیدن تا اوج بازسازی شده با مقدار مشاهده‌ای مطابقت کامل دارد. حداقل و حداکثر خطای تخمین به ترتیب مربوط به حجم سیلاب و زمان پایه مربوط بوده که با ایده‌های Jain et al. (2000) مطابقت داشته و دلیل این امر را همانگونه که Snell (1995) اظهار می دارد می توان به فرض خطی عمل کردن سامانه حوزه آبخیز در تولید رواناب نسبت داد. در یک جمع بندی کلی می توان اذعان نمود که مدل Clark قابلیت لازم در خصوص بازسازی آبنمود واحد در حوزه آبخیز مورد مطالعه را داشته که با نظر Sabol (1988) موافقت دارد لکن مقایسه کارایی روشهای مختلف تخمین پارامترهای مدل مذکور در سایر تحقیقات و سایر حوزه‌های آبخیز توصیه می گردد.

پی نوشتها :

- 1- Instantaneous Unit Hydrograph, IUH
- 2- Lag and Route Technique

۵- مراجع

علیزاده، ا. (۱۳۸۰). هیدرولوژی کاربردی. انتشارات دانشگاه امام رضا، ۵۷۰ ص

Clark, C. O. (1945), "Storage and unit hydrograph", Trans., *ASAE*, 110:1419-1446

Jain, S. K., Singh, R.D., and Set, S.M. (2000), "Design flood estimation using GIS supported GIUH approach", *Water Resources Management*, 14, pp. 369-376

Linsley, R. (1988), *Hydrology for Engineers*, McGraw Hill, 492p.

Ramírez, J. A. (2000), "Prediction and modeling of flood hydrology and hydraulics", Chapter 11 of *Inland Flood Hazards: Human, Riparian and Aquatic Communities* Eds. Ellen Wohl, Cambridge University Press.

Sabol, G.V. (1988), "Clark Unit Hydrograph and R-Parameter Estimation", *Journal of Hydraulic Engineering*, 114(1), pp.103-111

Snell, J. (1995), "A physically based representation of channel network response", Ph.D. thesis, University of Western Australia

Subramanya, K. (2000), *Engineering hydrology*, McGraw-Hill, India, 391pp.

تاریخ دریافت گزارش فنی: ۴ خرداد ۱۳۸۳

تاریخ پذیرش گزارش فنی: ۲۷ مرداد ۱۳۸۳