نشریه علمی- پژوهشی

علوم و مهندسی آبخیزداری ایران
Iran-Watershed Management Science & Engineering

سال دهم- شماره ۳۴-پاییز ۱۳۹۵ Vol. 10, No. 34, Fall 2016

گزارش فنی

بررسی مقایسه‌ای سری مقادیر حداکثر و جزئی در تحلیل فراوانی سیلاب (مطالعه‌ی موردی در حوزه‌های آبخیز طالار و بابلرود در استان مازندران)

سمیه کاظمی کیا[۱]، طاهره بشارتی[۲]، مریم ذوالفقاری[۳]، محمدرضا قنبرپور[٤]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۸/۰٤ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰٦/۰٦

چکیده

تحلیل فراوانی سیلاب به‌عنوان یکی از مهم‌ترین روشهای برآورد، پیش‌بینی و مدیریت سیلاب در حوزه‌های آبخیز به‌شمار می‌رود. در این مقاله روش سری مقادیر حداکثر و سری مقادیر جزئی به‌عنوان روش‌های مرسوم در تحلیل فراوانی سیلاب در تعدادی از ایستگاه‌های هیدرومتری حوزه‌های آبخیز طالار و بابلرود در استان مازندران مورد بررسی و مقایسه قرارگرفته است. این تحقیق نشان داده است که نتایج روشهای سری مقادیر حداکثر و جزئی در برآورد دبی حداکثر سیلاب به طول دوره آماری حساسیت بالایی داشته که به‌وجود و یا عدم وجود مقادیر بیش از حد در سری مشاهداتی بستگی دارد. نتایج نشان داده است که کاربرد سری مقادیر جزئی در شرایط فقدان طول دوره آماری مناسب و طولانی می‌تواند برآورد قابل مقایسه‌ای را نسبت به کاربرد روش سری مقادیر حداکثر با طول دوره آماری کافی داشته باشد. چنین نتیجه‌ای اهمیت و قابلیت روش سری مقادیر جزئی در برآورد دبی سیلاب در ایستگاههای هیدرومتری با طول دوره آماری اندک را نشان می‌دهد.

کلید واژه‌ها: *تحلیل فراوانی سیلاب، سری مقادیر حداکثر، سری مقادیر جزئی*

مقدمه

در طراحی سازه‌های آبی و اقدامات کنترل سیلاب عموما از روش‌های سری مقادیر حداکثر سالانه[۵] و سری مقادیر جزئی[٦] برای تحلیل فراوانی سیلاب استفاده می‌شود. در روش سری حداکثر در هر سال بیش‌ترین مقدار سیلاب انتخاب می‌شود در حالیکه در روش سری جزئی کلیه وقایع سیلاب بالاتر از یک حد آستانه در تجزیه و تحلیل سیلاب مورد استفاده قرار می‌گیرد. آنالیز حساسیت آستانه دبی در و بررسی اثر طول دوره آماری در برآورد سیلاب طرح، با استفاده از دو روش مذکور مورد ارزیابی قرار گرفته است. دو روش مذکور توسط برخی از محققین مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است. سولار و همکاران [١٤] با بررسی روابط مقدار و فراوانی برای وقایع بارندگی جریان رودخانه و بار رسوبی در منطقه والسیر اسپانیا مقدار و فراوانی هر یک از این متغیرها را با استفاده از سری‌های مختلف هیدرولوزیکی مقایسه نمودند. بگوریا [۳] عدم قطعیت در مدل‌سازی سری مقادیر جزئی را در انتخاب مقدار آستانه تشریح و بررسی نمود. امیدوار و همکاران [۱۲] به‌مقایسه سه سری از داده‌های هیدرولوزیکی شامل سری حداکثر سالیانه سری مقادیر جزئی و سری مقادیر حداکثر دوره‌ای در ایستگاه ریگ چشمه پرداخته و نتایج نشان داد که در مورد هر دو متغیرسری مقادیر حداکثر سالانه مناسب‌ترین سری برای آنالیز مقدار- فراوانی حوادث می‌باشد. با توجه به‌روش سولار [١٤] مقداری از هر متغیر که ۹۰ درصد داده‌ها از آن کوچک‌تر باشند به‌عنوان مقدار آستانه در نظر گرفته شده است. لنگ و همکاران [۸] آشکار و راسل [۱] روشی را به‌منظور انتخاب بهینه آستانه ارائه داده‌اند. در این روش نسبت واریانس به میانگین تعداد سالانه دبی‌های انتخابی تابعی از سطح بهینه آستانه در نظر گرفته شده است. این نسبت می‌بایست به‌طور تئوری برابر یک باشد. آشکار و همکاران [۲] نشان دادند که λ می‌تواند کمتر از ۱/٦۵ باشد که چنین نتیجه‌ای توسط راسموسن و همکاران [۱۳] نیز تایید گردید. بیریکانداوی و راسل [٦] با بررسی سری مقادیر جزئی سیلاب در ایالات اونتاریو و کبک کانادا آستانه مناسب را معادل ۱/۷ تشخیص دادند. مدسون و همکاران [۱۰] نیز آستانه را بین مقادیر ۰/٤ و ۱۵ استخراج نموده‌اند. که می‌توان اذعان نمود تعیین رقم مناسبی برای آستانه به تحقیقات بیش‌تر نیاز داشته و چنین نتیجه گرفت که آستانه در هر منطقه بر اساس ویژگی‌های سری داده‌ها می‌بایست به‌صورت منطقه‌ای مورد بررسی قرار گیرد. دومین

۱- نویسنده مسوؤل و دانشجوی دکتری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس. پست الکترونیک: s _kkia@yahoo.com
۲- کارشناسی ارشد آبخیزداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۳- عضو هیات علمی دانشگاه آزاداسلامی، واحدسنندج، گروه مرتع و آبخیزداری
٤- استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

5. Annual maximum series (AMS)
6. Partial duration series (PDS)

مرحله اساسی در تحلیل فراوانی سیلاب به‌روش سری مقادیر جزئیات انتخاب وقایع دبی سیلابی مستقل می‌باشد. معیارهای انتخاب دبی‌های مستقل سیلاب و کاربرد آن در روش مقادیر جزئی توسط محققین مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. لانگبین [۹] نشان داده که هر جفت سیلاب در یک سری جزئی می‌بایست با شاخه خشکیدگی مشخص و بارز از هم جدا شده باشند. مک کوئین [۱۱] بیان کرده است که دو واقعه زمانی می‌توان مستقل فرض کرد که دبی شاخه خشکیدگی بین دو سیلاب باید حداقل ۲۵ درصد دبی سیلاب قبلی باشد و از سوی دیگر فاصله زمانی بین دو واقعه سیلاب یک هفته و یا بیش‌تر باشد. بن زوی [٤] مناسب‌ترین توزیع در پیش‌بینی سیل با فواصل مشخص را انتخاب کرده‌اند و یازده واقعه بارش با فواصل زمانی ۵ تا ۲٤۰ دقیقه‌ای در٤ ایستگاه با تکرار و برازش توزیع‌های گمبل و لوگ نرمال و روش‌های سری مقادیر حداکثر و جزئی پرداخته و نتیجه گرفته‌اند که توزیع‌های گمبل و لوگ نرمال به خوبی با سری مقادیر حداکثر و به میزان کم‌تری با سری مقادیر جزئی تناسب داشته‌اند. طبق نتایج بونیا و همکاران [۵] اساس برآورد میزان دو واقعه سیل مقایسه سریهای مقادیر جزئی و حداکثر سالانه است. نتایج نشان داده که روش سری مقادیر حداکثر جزیی دروقایع با دوره بازگشت کمتر از ۵۰ سال جواب می‌دهد. گورو و جاب [۷] با مقایسه سری مقادیر حداکثر سالانه و سری آستانه اوج در تحلیل فراوانی سیل در حوضه تل در رودخانه ماهاندای هند و با انتخاب توزیع مناسب و آنالیز داده‌های سیل در بالادست وپایین دست حوضه تل، طی سالهای ۲۰۰۹- ۱۹۷۲ با چهارده واقعه سیل، سری مقادیر حداکثر را بررسی نمودند. نتایج به‌دست آمده با استفاده از توزیع GP[1] نتایج بهتری برای سری مقادیر حداکثر با برازشهای مناسب ارایه داده است.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق حوزه‌های آبخیز بابلرود و طالار در استان مازندران انتخاب و چهار ایستگاه هیدرومتری موجود در این دو حوضه که از طول دوره آماری مناسبی برخوردارند، مورد استفاده قرار گرفته است. روشهای سری مقادیر حداکثر سالانه و سری مقادیر جزئی مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است. با در نظرگرفتن طول دوره آماری متغیر در هر یک از روش‌های مذکور حساسیت آن‌ها به برآورد مقادیر سیلاب با دوره بازگشتهای مختلف مورد بررسی قرار گرفت. مراحل اساسی روش سری مقادیر جزئی برای تعیین دبی حداکثر سیلاب، شامل تشخیص و انتخاب دبی‌های سیلاب مستقل و نیز انتخاب بهینه آستانه می‌باشد. در این تحقیق ضمن بررسی نحوه تعیین آستانه در روش سری مقادیر جزئی، اثر آن در تعیین دبی سیلاب با دوره بازگشت‌های مختلف در مقایسه با روش سری مقادیر حداکثر مورد تحقیق قرار گرفته است. آنالیز حساسیت آستانه دبی در روش سری جزئی و تعیین بهینه آن و بررسی اثر طول دوره آماری در برآورد سیلاب طرح در دو روش مذکور مورد ارزیابی قرار گرفته است. کاربرد توزیع‌های آماری در روش سری مقادیر حداکثر برای برآورد سیلاب با دوره بازگشت‌های بیش از طول دوره مشاهدات آماری مورد استفاده قرار گرفته و در برآورد پارامترهای توزیع‌های آماری، روش‌های گشتاور و حداکثر درست نمائی به‌کار گرفته شده است. به‌منظور انتخاب مناسب‌ترین توزیع آماری برای برآورد دبی سیلاب حداکثر سالانه از معیار میانگین انحراف نسبی[2] استفاده شده و با درنظر گرفتن N واقعه سیلاب بیش‌تر از آستانه در طول M سال آماری، فراوانی وقوع سیلاب با تبعیت از توزیع پواسون در هر سال برآورد می‌گردد. و می‌توان دبی حداکثر سیلاب با دوره بازگشت‌های مختلف را به‌روش سری مقادیر جزئی محاسبه نمود. در روش سری مقادیر حداکثر سیلاب توزیع آماری به‌منظور استخراج دبی‌های سیلابی با دوره بازگشت‌های مختلف در ایستگاه‌های هیدرومتری و مقادیر سیلاب با دوره بازگشت‌های مختلف در حوضه‌های مورد مطالعه را در طول دوره آماری ٤۲ ساله از سال‌های آماری ۳٦-۱۳۳۵ تا ۷۷-۱۳۷٦ استفاده شده‌اند. در هر ایستگاه هیدرومتری مناسب‌ترین توزیع آماری به‌منظور برآورد دبی حداکثر سالانه سیلاب معیار میانگین انحراف نسبی به‌کار رفته و توزیع‌های آماری لوگ پیرسون نوع سوم و گامای دو پارامتره به‌ترتیب برای ایستگاه‌های شیرگاه – طالار و بابل – کشتارگاه و توزیع لوگ نرمال سه پارامتره نیز در ایستگاه‌های هیدرومتری کیاکلا و قران طالار به‌عنوان مناسب‌ترین توزیع آماری در حوزه آبخیز مورد بررسی انتخاب شده‌اند. در ایستگاه هیدرومتری شیرگاه – طالار در سال آبی ۵۸-۱۳۵۷، مقدار دبی حداکثر سالانه در حدود ۱۰۵ مترمکعب بر ثانیه در اردیبهشت ماه به‌وقوع پیوسته که در روش سری مقادیر حداکثر این واقعه انتخاب شده است. در حالیکه وقایع سیلاب در ابتدای فروردین، انتهای بهمن و مرداد ماه که به‌ترتیب از مقادیر سیلاب بالائی برخوردارند نیز می‌تواند در بسیاری از اقدامات طراحی حائز اهمیت باشند. در روش سری‌های جزئی مقداری از هر متغیر که ۹۰ درصد داده‌ها از آن کوچک‌تر باشند به‌عنوان مقدار آستانه در نظر گرفته و کلیه وقایع که از آستانه بالاتر باشند در تحلیل فراوانی سیلاب مورد استفاده قرار گرفته است. به‌منظور تحلیل حساسیت برآورد دبی حداکثر سیلاب به طول دوره آماری با دوره بازگشت‌های مختلف در روش سری مقادیر حداکثر سالانه، دوره‌های آماری ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و ٤۰ ساله را در هر یک از ایستگاه‌های هیدرومتری انتخاب و با استفاده از توزیع‌های آماری ذکر شده مقادیر حداکثر سیلاب مورد ارزیابی قرار گرفته است. حساسیت بالا در برآورد دبی حداکثر سیلاب در ایستگاه بدین معنی است که با اضافه شدن طول دوره آماری از ۲۰ به ۳۵ سال دبی حداکثر می‌تواند تا دو برابر بزرگ‌تر برآورد شود.

نتایج

نتایج این تحقیق نشان داد که در ایستگاه‌های هیدرومتری مورد

1. Generalized Pareto

2. Mean relative deviation

جدول ۱- مقایسه روش سری مقادیر جزئی در طول دوره آماری مختلف با روش سری مقادیر حداکثر سالانه با طول دوره آماری ۳۰ سال در ایستگاه هیدرومتری شیرگاه – طالار

Table1. Comparison of partial duration series in different statistical period and annual maximum duration series with 30-year period in Shirgah - Talar hydrometric station

روش تحلیل فراوانی Frequency Analysis Method		دوره بازگشت (سال) Return Period (years)						
		2	5	10	20	25	50	100
روش سری حداکثر با طول دوره آماری ۳۰ ساله maximum duration series with 30 year period		51/4	78/6	97/1	114/8	120/4	137/7	154/7
سری مقادیر جزیی با طول دوره آماری مختلف partial duration series in different statistical period	5	75/1	104/2	126/2	148/3	155/4	177/4	199/4
	10	73	100	120/5	140/9	147/5	167/9	188/3
	15	63	88/1	107	126	132	151	169/9
	20	60/4	84/6	102/9	121/2	127/1	145/5	163/8
	25	59/5	84/8	103/9	123/1	129/2	148/4	167/5

مطالعه بین ۱۷ تا بیش از ۱۰۰ درصد حساسیت برآورد دبی پیک سیلاب به‌روش سری مقادیر حداکثر وجود دارد و لزوم در نظر گرفتن ریسک برآورد دبی حداکثر سیلاب در ایستگاه‌های هیدرومتری با طول دوره آماری کوتاه مدت را نشان می‌دهد. به‌منظور انتخاب وقایع سیلاب حداکثر مستقل، وقایعی را که فاصله زمانی بین دبی پیک دو واقعه حداقل ۷ روز بوده و دبی شاخه خشکیدگی بین دو سیلاب حداقل ۲۵ درصد دبی سیلاب قبلی باشد به‌عنوان وقایع مستقل انتخاب گردید. در تعیین آستانه دبی‌های جزئی ابتدا مقادیر اولیه بر اساس حداقل دبی‌های حداکثر سالانه انتخاب و بر اساس آن سری مقادیر جزئی در کل طول دوره آماری استخراج گردید. به‌منظور انتخاب بهینه آستانه با تغییر مقدار اولیه دبی، تغییرات نسبت متوسط واریانس سیلاب‌ها در هر سال به میانگین آن مورد بررسی قرار گرفت. آستانه بهینه به‌نحوی انتخاب گردید که این نسبت برابر و یا نزدیک یک گردد. دبی بهینه آستانه در ایستگاه هیدرومتری شیرگاه- طالار معادل ۲۸/۰۵ مترمکعب بر ثانیه خواهد بود که در این حالت میانگین تعداد وقایع انتخابی در هر سال معادل ۱/۵٦ می‌باشد.بر این اساس دبی آستانه ایستگاه‌های هیدرومتری کیاکلا، قران طالار و بابل کشتارگاه نیز به‌ترتیب معادل ٤٨/٥، ٦٠ و ۹۱ مترمکعب بر ثانیه می‌باشد. با توجه به استخراج دبی آستانه بهینه در ایستگاه‌های هیدرومتری مذکور، تحلیل حساسیت روش سری مقادیر جزئی نسبت به طول دوره آماری انجام گردید. به‌منظور تحلیل حساسیت برآورد دبی حداکثر سیلاب به طول دوره آماری با دوره بازگشت‌های مختلف در روش سری مقادیر جزئی، دوره‌های آماری ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ ساله در هر یک از ایستگاه‌های هیدرومتری انتخاب و با استفاده از روش مذکور، مقادیر دبی حداکثر سیلاب تعیین و مورد ارزیابی قرار گرفت. با اضافه شدن طول دوره آماری از ۵ به ۲۵ سال دبی حداکثر می‌تواند تا بیست درصد کوچک‌تر برآورد شود. نتایج این تحقیق نشان داد که در ایستگاههای هیدرومتری مورد مطالعه بین ۱۷ تا بیش از ۱۰۰ درصد حساسیت برآورد دبی پیک به‌روش سری مقادیر حداکثر وجود دارد. به‌منظور مطالعه مقایسه‌ای با در نظر گرفتن طول دوره آماری مختلف شامل ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ سال کفایت و قابلیت روش سری مقادیر جزئی در مقایسه با سری مقادیر حداکثر در شرایطی که طول دوره آماری کوتاه باشد مورد بررسی قرار گرفت. به‌این منظور برآورد دبی حداکثر سیلاب با دوره بازگشت ۳۰ سال به‌روش سری مقادیر حداکثر به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد و مقادیر برآوردی سیلاب حداکثر به‌روش سری مقادیر جزئی در طول دوره آماری ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ سال مورد ارزیابی قرار گرفت.

بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله نشان داده شده است که در روش سری مقادیر حداکثر با اضافه شدن طول دوره آماری از ۲۰ به ۳۵ سال دبی حداکثر می‌تواند

تا دو برابر بزرگ‌تر شود که لزوم در نظر گرفتن ریسک برآورد دبی حداکثر سیلاب در ایستگاه‌های هیدرومتری با طول دوره آماری کوتاه مدت را نشان می‌دهد. از سوی دیگر در روش سری مقادیر جزئی با اضافه شدن طول دوره آماری از ۵ به ۲۵ سال دبی حداکثر می‌تواند تا بیست درصد کوچک‌تر برآورد شود. این تحقیق نشان داده است که نتایج روشهای سری مقادیر حداکثر و جزئی در برآورد دبی حداکثر سیلاب به طول دوره آماری حساسیت بالایی داشته که به‌وجود و یا عدم وجود مقادیر بیش از حد[1] در سری مشاهداتی بستگی دارد. روند افزایش و کاهش مقادیر دبی سیلاب با دوره بازگشتهای مختلف به‌علت نوع داده‌های موجود در سری زمانی در سال‌های آماری مختلف می‌باشد. بدین معنی که اگر مقادیر بیش از حد در ابتدای دوره آماری باشد با اضافه شدن طول دوره اماری روند کاهشی را در مقادیر برآورد شده سیلاب با دوره بازگشت‌های مختلف شاهد خواهیم بود. در حالی‌که اگر مقادیر بیش از حد در انتهای دوره آماری باشد امکان این وجود دارد که در ابتدا با طول دوره آماری اندک برآورد سیلاب با مقادیر کم‌تر و با افزایش طول دوره آماری و دخیل شدن مقادیر حداکثر در تحلیل فراوانی برآورد سیلاب بزرگتر ارائه شود. کاربرد سری مقادیر جزئی برای طول دوره آماری حدود ۲۰ سال می‌تواند برآورد قابل مقایسه‌ای با کاربرد روش سری مقادیر حداکثر با طول دوره آماری ۳۰ سال داشته باشد. چنین نتیجه‌ای اهمیت و قابلیت روش سری مقادیر جزئی در برآورد دبی سیلاب با طول دوره آماری اندک که در بسیاری از حوزه‌های آبخیز کشور با این مشکل مواجه هستیم را نشان می‌دهد. جدول (٤) نشان می‌دهد که روش سری مقادیر جزئی با طول دوره آماری اندک تا چه حدی و چند سال میتواند برآورد واقع بینانه‌ای از سری حد با طول دوره آماری معمول ۳۰ سال داشته باشد و مشاهده می‌شود طول دوره آماری ۲۰ سال با روش سری مقادیر جزئی می‌تواند از نتیجه نسبتا مشابه‌ای با روش سری مقادیر حداکثر با طول دوره آماری ۳۰ ساله داشته باشد.

بر این اساس در مواردی که طول دوره آماری کوتاه بوده و یا نواقص آماری امکان تحلیل فراوانی سیلاب را به‌روش حداکثر سالیانه فراهم نمی‌سازد کاربرد سری مقادیر جزئی مناسب‌تر بوده و استفاده از آن پیشنهاد می‌شود. با توجه به مراحل طولانی‌تر تحلیل فراوانی سیلاب به‌روش سری مقادیر جزئی و مشکلات و پیچیدگی آن در تعیین دبی آستانه و وقایع سیلاب مستقل و غیر مستقل و تعداد وقایع انتخابی در سال در مواردی که طول دوره آماری کافی در دسترس باشد کاربرد روش سری مقادیر حداکثر سالیانه مناسبتر به‌نظر می‌رسد. همچنین انتخاب مقدار آستانه می‌تواند نقش مهمی در برازش داده‌ها با توزیع داشته باشد. لذا توصیه می‌شود قبل از استفاده از سری مقادیر جزئی روشهای متفاوت انتخاب آستانه‌های توسط محققین مختلف پیشنهاد شده، مورد بررسی قرار گرفته و برای هر سری در هر منطقه آستانه‌ای انتخاب گردد که شروط کفایت و مستقل بودن داده‌ها را لحاظ نماید.

1. Extreme values

منابع

1. Ashkar, F. and Rousselle, J. 1983. Some remarks on the truncation used in partial flood series models. Jornal of Water Resources Research. 19(2), 477-480.

2. Ashkar, F. El-Jabi, N. and Bobee, B. 1987. On the chice between annual flood series and peaks over threshold series in flood frequency analysis, in Feldman, A.D. (ed.), Proc. Eng. Hydrol., Virginia, August 3-7, ASCE, New York, 276-280.

3. Begueria, S. 2005. Uncertainties in partial duration series modelling of extremes related to the choice of the threshold value. Journal of Hydrology 303, 215–230.

4. Ben-Zvi, A. 2009. Rainfall intensity–duration–frequency relationships derived from large partial duration series. Journal of Hydrology 367, 104–114.

5.Bhunya, P.K. Berndtsson, R. K. Jain, S. and. Kumar, R. 2013. Flood analysis using negative binomial and Generalized Pareto models in partial duration series (PDS). Journal of Hydrology 497, 121–132.

6. Birikundavyi, S. and Rousselle, J. 1997. A technique for selecting the threshold in applications of the poisson-exponential flood model. Canadian Journal of Civil Engineerin 24, 12-19.

7. Guru, N. Jhab, R. 2015. Flood Frequency Analysis of Tel Basin of Mahanadi River System, India using Annual Maximum and POT Flood Data. Journal of Aquatic Procedia 4, 427 – 434.

8. Lang, M. Ouarda, T.B.M.J. and Bobee, B. 1999. Towards operational guidelines for over-threshold modeling. Journal of Hydrology, 225: 103-117.

9. Langbein, W.B. 1949 Annual floods and the partial-duration flood series. Transavtions, AGU 30(6), 879-881.

10. Madsen, H. Rasmussen, P.R. and Rosbjerg, D. 1997. Comparison of annual maximum series and partial duration series methods for modeling extreme hydrologic events. 1. At-site modeling. Journal of Water Resources Research 33, 747-757.

11. McCuen, R.H. 1989 Hydrologic Analysis and Design. Prentice Hall, 867pp.

12. Omidvar, E. Mashari, S. Pirnia, A. and Soleymani, K. 2008. Nomination of more suitable Rainfall Data Series in Fitting by statistical Distribution. 5th National

Congress of Watershed Management Engineering of Iran, Agriculture & Natural Rresources University of Gorgan. (In persian)

13. Rasmussen, P.F. Ashkar, F. Rosbjerg, D. and Bobee, B. 1993. The POT method for flood estimation: a review, in Proceeding of Stochastic ans Statistical Methods in Hydrology and Environmental Engineering, Waterloo, June 21-23, University of Waterloo.

14. Sivakumar, B. 2005. Hydrologic modeling and forecasting: role of thresholds. Jornal of Environmental Modeling & Software 20, 515–519.

15. Solar, M. Regues, D. Latron, J. and Gallri, F. 2007. Ferequency-magnitude relationship for precipitation, stream flow and sediment load events in a small Mediterranean basin (Vallcebre basin, Eastern Pyrenees). Jornal of Catena 71,164-171.

نشریه علمی- پژوهشی
علوم و مهندسی آبخیزداری ایران
Iran-Watershed Management
Science & Engineering

Vol. 10, No. 34, Fall 2016
سال دهم- شماره ۳۴- پاییز ۱۳۹۵

Abstract (Technical Note)

Comparative Study of Maximum and Partial Duration Series in Flood Frequency Analysis (Case study in Talar and Babolrud watersheds in Mazandaran Province)

S. Kazemikia[1], T. Besharati[2], M. Zolfaghari[3] and M.R. Ghanbarpour[4]

Received: 2012/10/25 Accepted: 2016/08/27

Flood frequency analysis can be considered as one of the most important methods of flood estimation, forecasting and management in river basins. In this paper, maximum and partial duration series as two convenient flood frequency analysis methods were applied in a number of hydrometric stations in Talar and Babolrud basins. Regarding to the lack of the recorded flood data series or missing data in hydrometric stations and necessitate of application of more accurate methods. This research has shown that maximum and partial duration series are very sensitive to the length of the data series, which is depends on the existing of the extreme flood values in observation series. It can be concluded that application of partial duration series can have reasonable estimation in the case of not suitable and short period of data series, in comparison with application of maximum series with enough data series period. This result can show the capability and importance of partial duration series for flood frequency analysis in hydrometric station with short duration data series.

Keywords: Frequency analysis, Flood, Maximum series, Partial duration series

1. Phd Canditate, Department of Watershed Management Engineering, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Corresponding Author, Email: s_kkia@yahoo.com.
2. M.Sc. in Watershed Management, University of Agricultural Sciences and Natural Resources of Sari.
3. Academic Member, Islamic Azad University, Sanandaj Branch, Department of Range and Watershed management .
4. Associate Professor,College of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.