DOI: http://dx.doi.org/10.22092/ijwmse.2017.108820

Journal of Watershed Engineering and Management
Volume 9, Issue 1, 2017, Pages 108-115

نشریه علمی-پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز
جلد ۹، شماره ۱، ۱۳۹۶، صفحات ۱۰۸-۱۱۵

گزارش فنی

تعیین نقش طول دوره آمار هیدرولوژیکی در پیش‌بینی سیلاب در حوزه آبخیز سفیدرود

سامان جوانرودی*[۱]، محمد مهدوی[۲] و بهارک معتمدوزیری[۳]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، [۲] استاد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران و [۳] استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۶/۱۴

چکیده

به‌منظور تعیین نقش طول دوره آمار هیدرولوژیکی در پیش‌بینی سیلاب در حوزه آبخیز سفیدرود، اقدام به جمع‌آوری آمار و اطلاعات دبی بیشینه روزانه ایستگاه‌های هیدرومتری این حوزه آبخیز شد و ۱۷ ایستگاه هیدرومتری دارای آمار مناسب و طولانی‌مدت‌تر را انتخاب نموده و با در نظر گرفتن پایه زمانی مشترک، داده‌هایی که در بعضی سال‌های آماری موجود نبود، بازسازی شد. سپس آمار و اطلاعات به سری‌های آماری با طول دوره ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و بالاتر از ۳۰ ساله تقسیم شد. بعد از این کار با استفاده از نرم‌افزار Smada، در سری‌های آماری در نظر گرفته شده، اقدام به تعیین برازش توزیع‌های آماری نرمال، لوگ نرمال دو پارامتره، لوگ نرمال سه پارامتره، پیرسون نوع ۳، لوگ پیرسون نوع ۳ و گمبل شد و نیز سیلاب‌های با دوره بازگشت دو، سه، پنج، ۱۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ ساله محاسبه شد. به‌وسیله نرم‌افزارهای SPSS و Excel و از طریق روش RMSE (کمینه مربعات خطا)، بهترین توزیع‌های آماری برای همه ایستگاه‌های هیدرومتری در سری‌های آماری مختلف تعیین شد. با در نظر گرفتن خطای صفر درصد برای سیلاب‌های پیش‌بینی شده با استفاده از سری‌های با طول دوره آماری بلندمدت (بالاتر از ۳۰ ساله) در دوره بازگشت‌های مورد نظر در این تحقیق (به صورت فرضی برای مقایسه سری‌های کوتاه‌مدت‌تر)، و مقایسه آن با سیلاب‌های پیش‌بینی شده با سری‌های با طول دوره آماری کوتاه مدت‌تر، خطای برآورد سیلاب برای همه ایستگاه‌های هیدرومتری حوزه‌آبخیز سفیدرود محاسبه شد. به‌طور کلی می‌توان گفت که با افزایش طول دوره آماری، دقت پیش‌بینی‌ها در بیشتر ایستگاه های هیدرومتری مختلف در حوزه‌آبخیز سفیدرود، افزایش می‌یابد و استفاده از آمار کوتاه‌مدت مخصوصاً برای پیش‌بینی سیلاب‌های با دوره بازگشت بالا، امکان خطاهای بالایی را به دنبال دارد.

واژه‌های کلیدی: توزیع‌های آماری، خطای برآورد سیلاب، دبی بیشینه روزانه، روش RMSE، نرم‌افزار Smada

مقدمه

سیلاب یکی از پدیده‌های موجود در طبیعت بوده که از دیرباز، بشر شاهد وقوع آن می‌باشد. در ایران نیز به دلیل وسعت زیاد، اقالیم متعدد و تراکم زمانی و مکانی بارش‌ها در بیشتر حوزه‌های آبخیز، همه ساله سیلاب‌های عظیمی در بیشتر مناطق کشور اتفاق می‌افتد که بسیاری از آن‌ها خسارات جانی و مالی فراوانی را به بار می‌آورند (Mahdavi، ۱۹۹۷). برای

* مسئول مکاتبات: saman.javanroodi@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

پیشگیری خسارات ناشی از وقوع سیلاب، می‌بایست احتمال وقوع و بزرگی سیلاب‌های مهم را برآورد نمود و با به‌کارگیری روش‌های مناسب و تأسیسات خاص، اثرات سیلاب را کنترل کرد (Mahdavi، ۲۰۰۲). تحلیل فراوانی مقادیر حد بارندگی و سیلاب‌ها، بزرگی این پدیده‌ها و همچنین فراوانی آن‌ها اطلاعات مناسبی برای تحلیل‌های مختلف نظیر تعیین معیارهای ریسک و اطمینان‌پذیری در طراحی سازه‌ها به‌دست می‌دهد (Karamooz و Araghinejad، ۲۰۰۵).

پیش‌بینی سیلاب با استفاده از آمار کوتاه مدت، به‌خصوص در سیلاب‌های با دوره بازگشت بالا، ممکن است خطای بسیار بالایی را به دنبال داشته باشد و نیز بهترین توزیع آماری برای هر ایستگاه با تغییر طول دوره آماری، تغییر می‌کند. Victoruev (۱۹۷۱) با استفاده از آمار ۶۸ ساله ایستگاه مانکاتو در رودخانه مینه‌سوتا در ایالات متحده تأثیر طول آمار را در پیش بینی سیلاب بررسی نمود، او نوع توزیع را برای تمام سری های آماری خود ثابت در نظر گرفته، از توزیع لوگ پیرسون تیپ ۳ استفاده نمود و به این نتیجه رسید که استفاده از آمار کوتاه مدت ۳۰، ۲۰، ۱۰ و حتی ۴۰ سال برای محاسبه وقوع سیلاب ممکن است منجر به خطای زیادی شود و احتمال اینکه جواب صحیح از طریق آمار کوتاه مدت حاصل شود ضعیف می‌باشد. Domokos و Kovacs (۱۹۸۴) سری‌های زمانی بلند مدت دبی به‌وسیله رگرسیون را در مورد دبی رودخانه زالا در مجارستان ارائه دادند.

آن‌ها با اعمال روش رگرسیون چند متغیره روی آمار ۲۵ ساله این رودخانه، مشاهده کردند که داده-های برآورد شده بلندمدت دارای اختلاف کمی با داده‌های واقعی هستند.

همچنین، Mahdavi و همکاران (۲۰۱۰) برای تعیین توزیع آماری مناسب برای برآورد متوسط بارش سالانه و ارزیابی اثرات طول دوره آماری در انتخاب توزیع آماری مناسب، اقدام به بررسی ۶۵ ایستگاه در مازندران و گلستان نمودند و به این نتیجه رسیدند که کم شدن طول دوره آماری، برازش داده‌ها با توزیع‌های نرمال و پیرسون کاهش یافته و با توزیع گمبل برازش بیشتری را نشان می‌دهند.

آن‌ها همچنین، دریافتند که توزیع پیرسون با سری آماری ۱۵ ساله و توزیع لوگ پیرسون با سری-های آماری ۲۰، ۲۵ و ۳۰ ساله، بیشترین برازش را دارند. Dastorani (۱۳۷۵) تاثیر طول آمار هیدرولوژیکی در پیش بینی سیلاب در حوزه‌های آبخیز را بررسی کرد و با در نظر گرفتن چند ایستگاه هیدرومتری در سطح کشور به این نتیجه رسید که با افزایش طول دوره آماری، دقت پیش‌بینی‌ها در ایستگاه‌ها و اقالیم مختلف با روند خاصی رو به افزایش بوده، استفاده از آمار کوتاه‌مدت به‌خصوص برای پیش بینی سیلاب‌های با دوره بازگشت بالا امکان خطای بسیار بالایی را به دنبال دارد و این مسئله با خشک‌تر شدن شرایط اقلیمی شدت بیشتری می‌یابد. Jalilian و همکاران (۱۳۸۵) تاثیر طول دوره آماری بر نتایج روش‌های مختلف بازسازی آمار دبی متوسط ماهانه در حوزه آبخیز سفیدرود را بررسی کردند و در آن از چهار روش رگرسیون تک متغیره، رگرسیون دو متغیره، روش لانگبین و روش توماس فیرینگ برای بازسازی دبی ماهانه بهره گرفته‌اند و نتایج به‌دست آمده نشان داد که با کاهش تعداد سال‌های آماری مقادیر اشتباه استاندارد و میانگین خطای انحراف افزایش می‌یابد و این افزایش در مورد کاهش ۱۰ سال آمار بیشتر است.

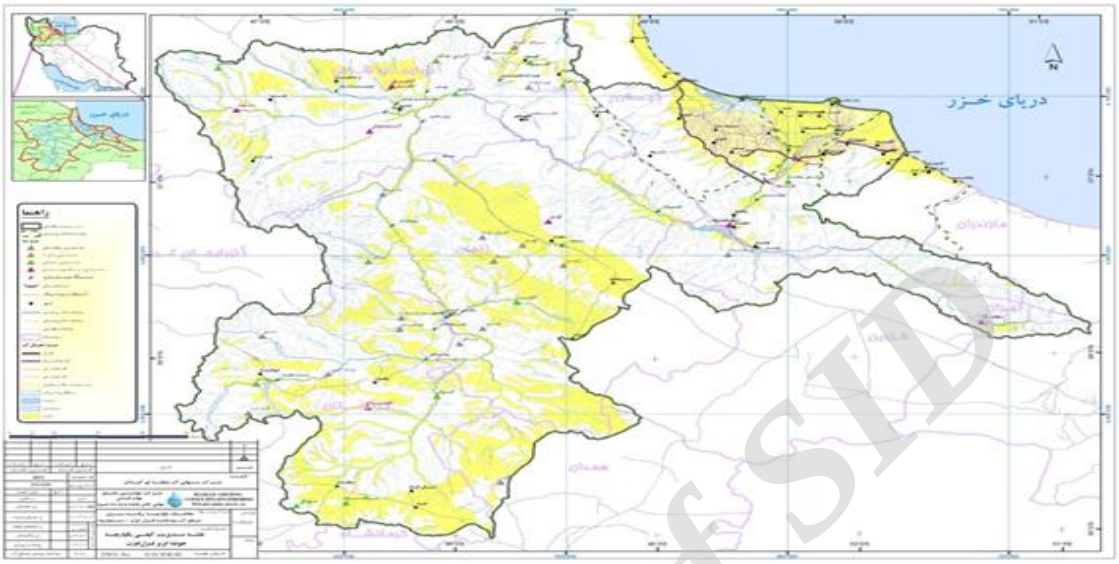
با توجه به خطرات جانی و مالی فراوان ناشی از وقوع سیلاب، و با در نظر گرفتن دخالت‌های بی‌رویه انسان (مانند ساختمان‌سازی در دشت‌های سیلابی که موجب کاهش ظرفیت طبیعی رودخانه می‌شود)، که احتمال وقوع سیلاب را افزایش داده است، بررسی و توجه به پیش‌بینی سیلاب و تجزیه و تحلیل آمارهای هیدرولوژیکی و تعیین اثر طول دوره آماری در دقت برآورد سیلاب‌های با دوره بازگشت مختلف و تناسب نوع توزیع آماری بر مبنای طول دوره آماری در تحلیل فراوانی سیلاب، برای اتخاذ تصمیم درست و نیز کاهش خسارات ناشی از وقوع سیلاب، امری ضروری می‌نماید. با توجه به موارد فوق، به‌دلیل وسعت بالای حوزه‌آبخیز سفیدرود (مساحت حدود ۵۹۴۰۰ کیلومتر مربع و واقع شدن آن در محدوده هشت استان کشور)، این تحقیق می‌تواند مقدمه‌ای برای تحقیقات بیشتر در زمینه‌های مرتبط باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

منطقه مورد پژوهش: منطقه مورد بررسی ایستگاه‌های هیدرومتری شاخص حوزه آبخیز سفیدرود می‌باشد که در بین مختصات جغرافیایی ´۳۷ °۴۶ تا ´۱۱ °۵۱ طول شرقی و ´۵۰ °۳۴ دقیقه تا ´۵۵ °۴۶ عرض شمالی واقع شده است. مشخصات و موقعیت ایستگاه‌های هیدرومتری مورد مطالعه در شکل ۱ مشخص شده است.



شکل ۱- محدوده حوزه آبخیز سفیدرود (شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس)

روش پژوهش: در این پژوهش ابتدا آمار و اطلاعات دبی بیشینه روزانه جمع‌آوری شد و با توجه به نواقص زیاد داده‌های موجود، یک دوره آماری مشترک ۳۸ ساله انتخاب شد و تعدادی از ایستگاه‌های حوزه آبخیز سفیدرود به‌دلیل نقص بالای اطلاعات در دوره شاخص آماری حذف و نهایتاً تعداد ۱۷ ایستگاه باقی‌مانده برای بررسی انتخاب شد. سپس در همه ایستگاه‌های مورد بررسی، سری‌های با طول دوره ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و بالاتر از ۳۰ سال (۳۸ سال) جدا شد و با استفاده از نرم-افزار Smada اقدام به انجام برازش توزیع‌های آماری با آمار دبی بیشینه روزانه و پیش‌بینی سیلاب برای دوره بازگشت‌های (دو، سه، پنج، ۱۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ ساله) به‌طور جداگانه و برای سری‌های مختلف آماری شد و با استفاده از روش RMSE (کمینه مربعات خطا) که از معادله (۱) به‌دست می‌آید، اقدام به انتخاب بهترین توزیع آماری برای همه سری‌های آماری شد:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(Q_0 - Q_i)^2}{n}} \qquad (۱)$$

که در آن، Q_O مقدار دبی مشاهده شده، Q_i مقدار دبی برآورد شده، n تعداد نمونه‌ها می‌باشد.

بعد از این مراحل، برای محاسبه خطای برآورد سیلاب و یافتن یک معیار مقایسه، فرض شد که سیلاب‌های با دوره بازگشت‌های دو، سه، پنج، ۱۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ ساله که با استفاده از بیشینه طول آماری هر ایستگاه به‌دست آمده‌اند، دارای خطای صفر می‌باشند. به این صورت کلیه سیلاب‌های با دوره بازگشت مختلف که به‌وسیله دوره‌های آماری مختلف کوتاه مدت (سری‌های تقسیم شده) برآورد شده‌اند نسبت به برآورد حاصل از آمار بلند مدت آن طبق رابطه (۲) محاسبه شد:

$$P.E = \frac{Q_r - Q_a}{Q_a} \times 100 \qquad (۲)$$

که در آن، $P.E$ درصد خطای سیلاب برآورد شده با طول دوره آماری، r نسبت به سیلاب برآورد شده با طول دوره آماری کامل ایستگاه، Q_r دبی سیلاب برآورد شده با طول دوره آماری r، Q_a دبی سیلاب

Archive of SID

www.SID.ir

برآورد شده با طول دوره آماری a (بیشینه طول دوره آماری موجود ایستگاه هیدرومتری) است.

در پایان با توجه به نتایج به‌دست آمده، اقدام به تجزیه و تحلیل نتایج نموده و نتیجه‌گیری انجام شد.

نتایج و بحث

همان‌گونه که در جدول ۱ آورده شده است، با تغییر طول دوره آماری، درصد نوع بهترین توزیع آماری برای آن طول دوره، تغییر می‌کند، البته چندین نوسان نیز در طول دوره‌های آماری مختلف قابل مشاهده است ولی همان‌طور که در ادامه پژوهش نیز آمده است اگر به‌دلیل خطای برآورد کمتر طول دوره آماری بالاتر از ۳۰ سال، آن را ملاک کار قرار دهیم به‌طورکلی می‌توان گفت که:

- با افزایش طول دوره آماری، درصد برازش توزیع گمبل کاهش یافته است با این توضیح که روند کاملاً نزولی نداشته، مثلاً در سری با طول دوره آماری ۱۰ ساله ۱۷/۶۵ درصد و در سری با طول دوره آماری ۱۵ ساله ۴۱/۱۸ درصد و یا در سری با طول دوره آماری ۲۰ ساله ۲۹/۴۱ درصد برازش توزیع‌های آماری را به خود اختصاص داده ولی در سری با طول دوره آماری بالاتر از ۳۰ سال به عدد ۵/۸۸ درصد می‌رسد. به‌طور کلی می‌توان از این مطالب نتیجه گرفت که توزیع گمبل با سری‌های با طول دوره آماری کوتاه مدت‌تر برازش بیشتری دارد.
- در توزیع لوگ پیرسون نوع ۳، به جز سری با طول دوره آماری ۱۰ ساله که درصد برازش ۷۶/۴۷ را نشان می‌دهد با افزایش طول دوره آماری با یک روند تقریباً صعودی، درصد برازش بالای خود را حفظ کرده و در سری با طول دوره آماری بالاتر از ۳۰ ساله، به عدد ۷۰/۵۹ درصد رسیده است.
- توزیع پیرسون نوع سه، با افزایش طول دوره آماری، درصد برازش بالاتری را به خود اختصاص می‌دهد و در دوره آماری بالاتر از ۳۰ ساله، به عدد ۱۷/۶۵ درصد می‌رسد.
- توزیع‌های لوگ نرمال دو پارامتره و لوگ نرمال سه پارامتره، درصد برازش کمتری را با سری‌های آماری با طول دوره آماری مختلف دارند و بالاترین درصدی که به خود اختصاص داده‌اند ۱۱/۷۶ درصد می‌باشد. در مورد توزیع لوگ نرمال سه پارامتره، به عدد ۱۷/۶۵ درصد می‌رسد. در ضمن توزیع نرمال، با هیچ کدام از سری‌های آماری برازش ندارد.

جدول ۱- درصد برازش توزیع‌های آماری با سری‌های با طول دوره آماری مختلف برای دبی بیشینه روزانه

	نرمال	لوگ نرمال دو پارامتره	لوگ نرمال سه پارامتره	پیرسون نوع سه	لوگ پیرسون نوع سه	گمبل
۱۰ ساله	۰	۰	۰	۵/۸۸	۷۶/۴۷	۱۷/۶۵
۱۵ ساله	۰	۰	۱۱/۷۶	۰	۴۷/۰۶	۴۱/۱۸
۲۰ ساله	۰	۵/۸۸	۵/۸۸	۰	۵۸/۸۲	۲۹/۴۱
۲۵ ساله	۰	۱۱/۷۶	۰	۵/۸۸	۵۸/۸۲	۲۳/۵۳
۳۰ ساله	۰	۵/۸۸	۱۷/۶۵	۱۱/۷۶	۴۷/۰۶	۱۷/۶۵
بیش از ۳۰ ساله	۰	۰	۵/۸۸	۱۷/۶۵	۷۰/۵۹	۵/۸۸

بهترین توزیع آماری بر هر کدام از ایستگاه‌های هیدرومتری حوزه آبخیز سفیدرود بدون در نظر گرفتن سری‌های با طول دوره آماری مختلف: با در نظر گرفتن بیشترین طول دوره آماری دبی بیشینه روزانه موجود در منطقه (پایه زمانی مشترک ۳۸ سال) بهترین توزیع‌های آماری برای هر کدام از ایستگاه‌های هیدرومتری حوزه آبخیز سفیدرود تعیین شد (جدول ۲) که امید است به‌وسیله آن، پیش‌بینی صحیح‌تر سیلاب‌ها در این حوزه آبخیز انجام گرفته و به‌وسیله آن طراحی‌های هیدرولوژیکی مطمئن‌تری صورت پذیرد.

نتایج محاسبه خطای برآورد سیلاب و چگونگی تغییرات آن: خطای برآورد سیلاب برای همه سری‌های آماری محاسبه شد و نتایج آن در شکل‌های ۲ تا ۱۸ نشان داده شده است. آنچه در این نمودارها مشخص است، وضعیت متفاوت نمودارها نسبت به هم

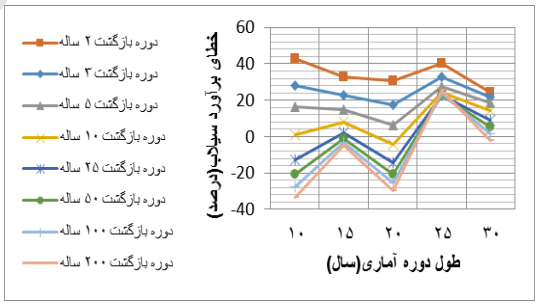
Archive of SID

www.SID.ir

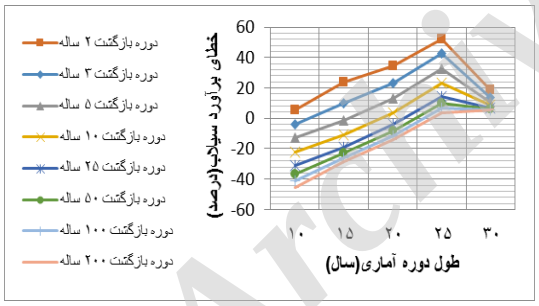
است و این امری کاملاً طبیعی می‌باشد، زیرا وضعیت اقلیمی، توپوگرافی و ... حوزه‌های آبخیز آن‌ها متفاوت بوده و در نتیجه عکس‌العمل‌های هیدرولوژیکی آن‌ها نیز متفاوت می‌باشد و همچنین، جامعه داده‌های آماری مربوط به سیلاب در آن‌ها با هم متفاوت بوده و وضعیت برازش آن‌ها با توزیع‌های مختلف آماری یکسان نمی‌باشد. در مورد این نمودارها می‌شود دید که دامنه خطای برآورد سیلاب‌های با دوره بازگشت بالاتر بیشتر است. این مسأله با افزایش طول دوره آماری مورد استفاده در هر ایستگاه عینیت بیشتری به خود می‌گیرد و منحنی‌ها منظم‌تر می‌شوند، در حالی که در مقادیر مربوط به دوره‌های آماری کوتاه مدت‌تر، گاهی مشاهده می‌شود که مقدار خطای پیش‌بینی یک سیلاب دو ساله بیشتر از یک سیلاب ۲۰۰ ساله است، ولی با افزایش طول دوره آماری (به سمت راست ستون افقی نمودارها) معمولاً این مسأله برطرف شده و با افزایش دوره بازگشت سیلاب‌ها، دامنه خطای آن افزایش می‌یابد.

جدول ۲- بهترین توزیع آماری بر هر کدام از ایستگاه‌های هیدرومتری

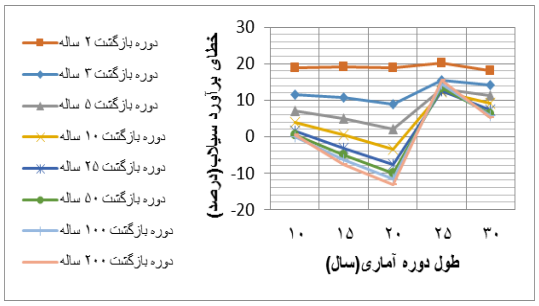
نام ایستگاه هیدرومتری	بهترین توزیع آماری	نام ایستگاه هیدرومتری	بهترین توزیع آماری
بیانلو-یساول	لوگ پیرسون ۳	میانه (قرنقو)	لوگ پیرسون ۳
سلامت‌آباد-مهرآباد	لوگ پیرسون ۳	کوهسالار-میانه	لوگ پیرسون ۳
هشتاد جفت	لوگ پیرسون ۳	استور	گمبل
قره گونی	لوگ پیرسون ۳	گیلوان	لوگ پیرسون ۳
ینگی کند	لوگ پیرسون ۳	دهگلان	پیرسون ۳
لیلان	لوگ پیرسون ۳	میانه	پیرسون ۳
سرچم	لوگ پیرسون ۳	شادی‌آباد	لوگ نرمال ۳ پارامتره
پلدختر	لوگ پیرسون ۳	حسن‌خان	لوگ پیرسون ۳
موتورخانه	پیرسون ۳	-	-



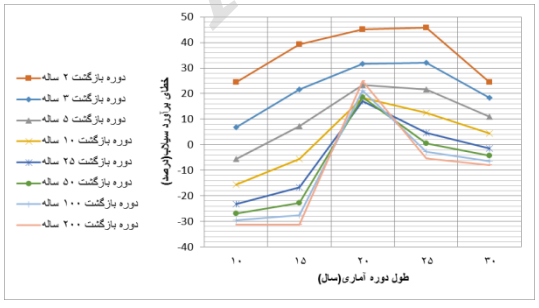
شکل ۲- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه هشتاد جفت



شکل ۴- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه دهگلان

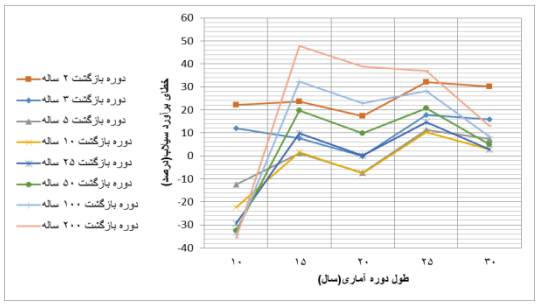


شکل ۳- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه استور

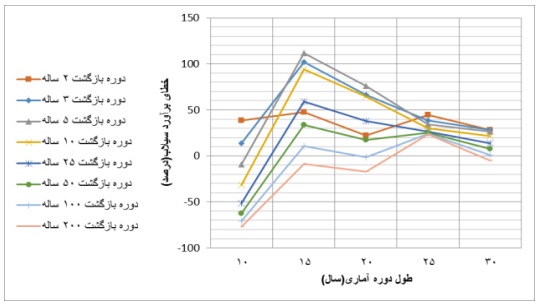


شکل ۵- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه قرنقو (میانه)

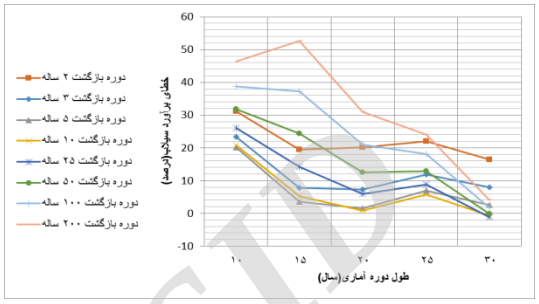
Archive of SID
www.SID.ir



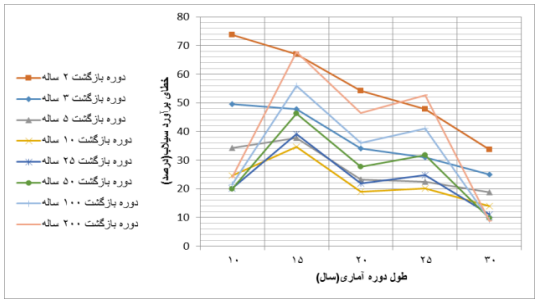
شکل ۶- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه قره‌گونی



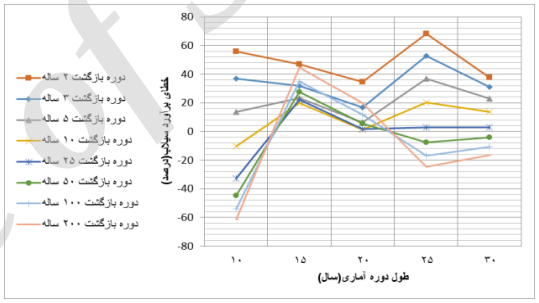
شکل ۱۱- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه مهرآباد



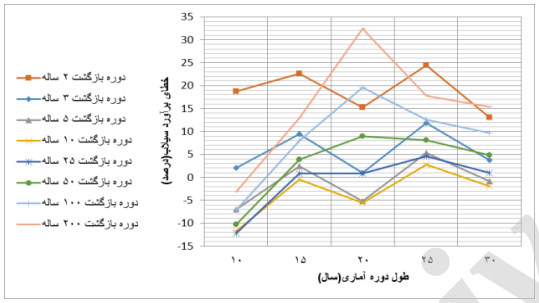
شکل ۷- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه گیلوان



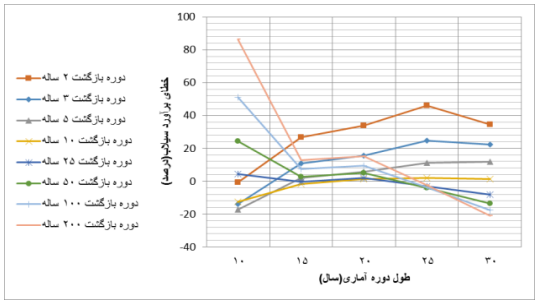
شکل ۱۲- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه موتورخانه



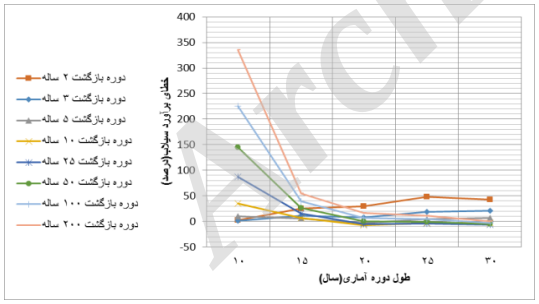
شکل ۸- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه حسن‌خان



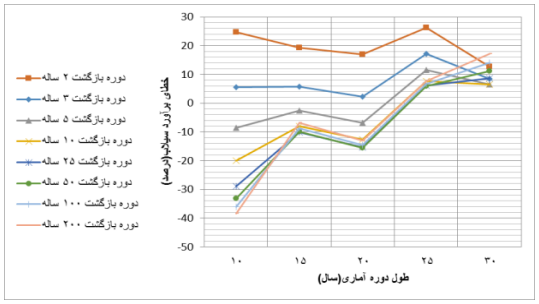
شکل ۱۳- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه پلدختر



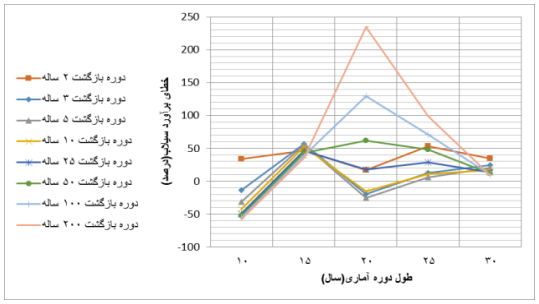
شکل ۹- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه کوهسالار



شکل ۱۴- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه سرچم



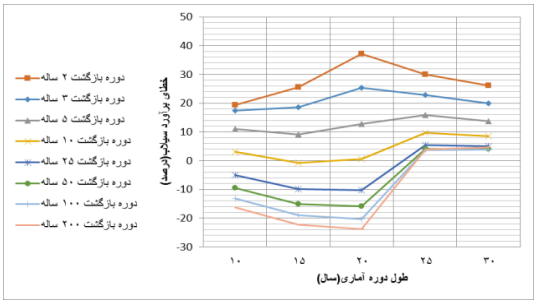
شکل ۱۰- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه لیلان



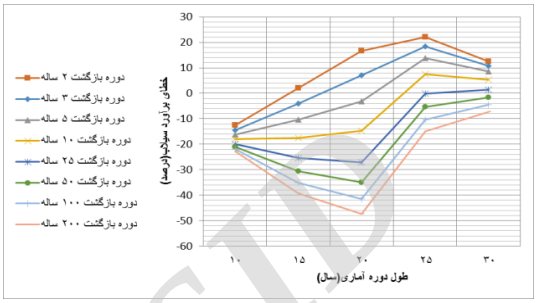
شکل ۱۵- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه شادی‌آباد

Archive of SID

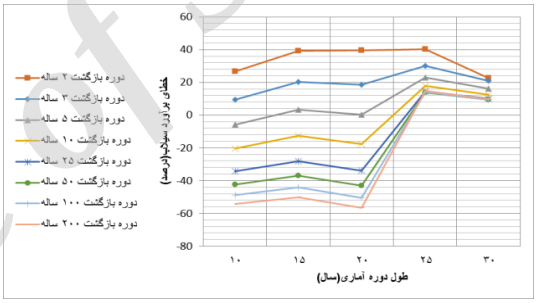
www.SID.ir



شکل ۱۶- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه شاری‌چای (میانه)



شکل ۱۷- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه یانلو (یساول)



شکل ۱۸- خطای برآورد سیلاب-ایستگاه ینگی کند

نتیجه‌گیری

با تغییر جزئی در آمار موجود در حوزه آبخیز معمولاً نوع بهترین توزیع آماری نیز تغییر می‌کند. انتخاب نامناسب توزیع‌های آماری برای هر سری‌های آماری برای پیش‌بینی سیلاب، موجب می‌شود که نتایج حاصله بسیار دورتر از واقعیت بوده و طراحی-هایی که بر این اساس انجام پذیرد ممکن است دارای خطر شکست بالایی باشد و یا برعکس هزینه بسیار بالایی را به دنبال داشته باشد، پس دقت در انتخاب بهترین توزیع آماری بسیار با اهمیت می‌باشد. برای ایستگاه‌های هیدرومتری مورد بررسی در این تحقیق، توزیع گمبل بیشتر با سری‌های کوتاه مدت برازش داشته است، Dastorani (۱۹۹۶) نیز با بررسی دبی بیشینه روزانه به همین نتیجه رسید. روند تغییر درصد برازش توزیع لوگ پیرسون نوع ۳، با تغییر طول دوره آماری به گونه‌ای است که با سری‌های با طول دوره آماری بلندمدت (بالاتر از ۳۰ سال) و سری‌های با طول دوره آماری کوتاه‌مدت (۱۰ ساله)، بیشترین برازش را داشته است اما Dastorani (۱۹۹۶) به این نتیجه رسید که توزیع لوگ پیرسون نوع ۳، با سری-های با طول دوره آماری بالاتر از ۳۰ سال، بیشترین برازش را دارد. در ایستگاه‌های هیدرومتری مورد بررسی در این تحقیق، توزیع پیرسون نوع ۳، با افزایش طول دوره آماری، درصد برازش بالاتری را به خود اختصاص داده و در سری با طول دوره آماری بالاتر از ۳۰ سال بیشترین برازش را دارد، در صورتی که Dastorani (۱۹۹۶) به این نتیجه رسید که توزیع پیرسون نوع ۳ با سری‌های با طول دوره آماری کوتاه‌مدت (۱۰ ساله) و نیز با سری‌های با طول دوره آماری بلندمدت (۳۰ سال به بالا) کمتر از سری‌های با طول دوره آماری متوسط (۱۵ تا ۲۵ سال) برازش دارد.

گرچه روند تغییر درصد برازش توزیع‌های لوگ نرمال دو پارامتره و لوگ نرمال سه پارامتره، با افزایش طول دوره آماری برای آمار دبی بیشینه روزانه، صعودی می‌باشد ولی در سری‌های آماری مورد بررسی در این تحقیق، این توزیع‌ها برازش بسیار بالایی را با داده‌ها نشان نداده‌اند که این نتایج با نتایج Dastorani (۱۹۹۶) هم‌خوانی دارد. توزیع نرمال، با هیچکدام از سری‌های آماری دبی بیشینه روزانه، برازش نداشت که این امر، عدم برازش این توزیع با پارامترهای مرتبط با سیلاب را نشان می‌دهد، در حالی که دستورانی به این نتیجه رسید که در سری‌های با طول دوره آماری ۱۰ ساله (۲/۱۴ درصد) و در سری‌های با طول دوره آماری ۱۵ ساله (۰/۵۶۳ درصد) به میزان کمی برازش با توزیع نرمال وجود دارد. یکی از فرضیه‌های تحقیق این بود که توزیع گمبل با سری‌های کوتاه مدت و توزیع لوگ پیرسون نوع ۳ با سری‌های بلندمدت بیشترین برازش را دارد که طبق موارد فوق‌الذکر این فرضیه تائید می‌شود. پیش‌بینی سیلاب با استفاده از آمار کوتاه‌مدت دبی بیشینه روزانه، مخصوصاً در مورد سیلاب‌های با دوره بازگشت بالا می‌تواند خطای بالایی را به دنبال داشته باشد، و این مورد هم فرضیه دیگر این تحقیق را تائید می‌کند. تحقیقات مشابه این

Archive of SID
www.SID.ir

تحقیق اگر در ایستگاه‌های هیدرومتری دارای طول دوره آماری بالاتر انجام پذیرد نتایج بهتری حاصل خواهد شد، در آن صورت برآورد سیلاب برای طراحی-های هیدرولوژیکی با حدود اطمینان بیشتری انجام خواهد گرفت.

منابع مورد استفاده

1. Dastorani, M.T. 1996. Effect of duration of hydrological data in flood forecasting in Catchments. MSc Thesis,Tarbiat Modares University, 135 pages (in Persian).
2. Jafari, M. and A. Tavili. 2010. Reclamation of arid land. University of Tehran Press, 396 pages (in Persian).
3. Jalilian, H., M. Ozhan and G. Rostamizad. 2006. Considering of effect of data period on results of different methods of mean monthly discharge data reconstructing in Sefidrood basin. Conference on Watershed Management Science and Engineerin, Gorgan, Iran (in Persian).
4. Karamooz, M. and S. Araghinejad. 2005. Advanced hydrology. Amirkabir University press, 480 pages (in Persian).
5. Domokos, M. and S.G. Kovac. 1984. Extension of stream flow time series by Regression. Deutsche Gewasser kundliche mittellungen, 28(3): 85-89.
6. Mahdavi, M. 1997. Economic and social effects of flood damage. Iranian Hydraulic Association, 123 pages (in Persian).
7. Mahdavi, M. 2002. Applied hydrology. University of Tehran Press, 342 pages (in Persian).
8. Mahdavi, M., Kh. Osati, S.A.N. Sadeghi, B. Karimi and J. Mobaraki. 2010. Determining suitable probability distribution models for annual precipitation data, a case study of Mazandaran and Golestan Provinces. Journal of Sustainable Development, 3(1): 12-24 (in Persian).
9. Victoruev, P. The effect of records of period in flood prediction.1971. Journal of the Hydraulics Division Proceeding of American Society of Civil Engineers, 5(3): 25-35.

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir