

تحلیل حداکثر بارش محتمل در ایستگاه سینوپتیک کیش

محمدرضا دریائی آفتابی

دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی منابع طبیعی دانشکده مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان

Email: m.dariaee.stu@hormozgan.ac.ir

چکیده

هدف اصلی این تحقیق برآورد حداکثر بارش محتمل رخ داده در حوضه آبخیز شهری کیش است. در این تحقیق از داده‌های بارش بیشینه روزانه در ایستگاه کیش طی دوره آماری ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۹ استفاده گردید. بر این اساس از دو روش تحلیل فراوانی و حداکثر رگبار محتمل با استفاده از روش هرشفیلد استفاده شد. بر اساس نتایج مقدار حداکثر بارش روزانه مشاهده شده در ایستگاه سینوپتیک کیش ۱۰۶/۸ میلی متر بوده که بر اساس روش تحلیل فراوانی در نرم افزار ایزی فیت نتایج نشان داد که این مقدار بارش دارای دوره بازگشت بالغ بر ۲۰ سال بوده در حالیکه حداکثر بارش با دوره بازگشت ۱۰۰ ساله در این حوضه آبخیز شهری ۱۷۶ میلی‌متر برآورد گردید. با استفاده از روش هرشفیلد حداکثر بارش محتمل در منطقه ۷۵ میلی‌متر برآورد گردید که در مقایسه با مقدار بارش مشاهده شده در حوضه آبخیز، روش تحلیل فراوانی می‌تواند روش دقیق‌تری باشد. نتایج این تحقیق می‌تواند برای مدیریت هرزآب‌های شهری مفید واقع شود.

واژه‌های کلیدی: رگبار طرح، حداکثر بارش محتمل، تحلیل فراوانی، FBS و PMP، جزیره کیش

۱-مقدمه

از عوامل اصلی تغییرات اقلیمی می‌توان به وجود گازهای اشاره کرد که به طور طبیعی تولید شده و توسط فعالیت‌های انسانی منتشر می‌شود که این امر سبب افزایش دمای کره زمین می‌گردد [۱]. مطالعات اخیر ثابت کرده که به دلیل بخار آب جوی زیاد ممکن است حوادث بارانی شدید تری رخ دهد و این موضوع در نتیجه‌ی افزایش دمای اضافی ظرفیت نگهداری آب موجود در هوا است [۲]. تغییر اقلیم به تغییرات دمای کره زمین در دهه‌های گذشته گفته می‌شود که پارامترهای دیگری نیز در شناخت تغییرات اقلیمی نیز نقش دارند [۳]. بارش یکی از فرایندهای پیچیده‌ی اقلیمی در مکان و زمان است که بر روی رطوبت خاک، جریان‌های سطحی، تغییرات مخازن آب‌های زیر زمینی و ... تاثیرات قابل مشاهده‌ای را از خود نشان می‌دهد [۴]. مناطق مختلف جهان به ویژه مناطق خشک و نیمه خشک دچار کمبود آب هستند و تقاضا برای آب در همه‌ی بخش‌های خانگی، کشاورزی، صنعتی و ... در حال افزایش است و تامین آب در این مناطق با مشکلات جدی رو به رو شده است [۵]. یکی از ویژگی‌های خاص مناطق خشک و نیمه خشک عدم وجود روند مناسب برای ریزش‌های جوی است. به همین دلیل اقلیمی با شرایط خاص در منطقه به وجود آمده و هر ساله شاهد بارش‌های زیاد و سیلاب‌های عظیم در این مناطق هستیم [۶]. وقوع سیلاب‌های ناگهانی از ویژگی‌های اصلی این مناطق می‌باشد. کشور ایران نیز به خاطر واقع شدن در منطقه خشک و نیمه خشک جهان طی ۵۰ سال (۱۳۳۰-۱۳۸۰) تعداد ۳۷۰۰ مورد سیل حادثه خیز

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آب‌خیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

در آن به ثبت رسیده است [۷]. در مناطقی مثل هرمزگان که منطقه‌ای خشک با آب و هوای گرم و شرجی دارد این شرایط کمی بحرانی تر از سایر است. برای مثال بر اثر بارندگی ۲۰ اسفند ۱۳۹۴ در یک روز ۱۱۰ میلیمتر بارندگی در شهرستان میناب ثبت شده و دو هزار میلیارد ریال خسارت وارد کرده است. پیش آگاهی و پیش‌بینی بارش‌ها در مدیریت انسانی نقش بسزایی دارد به همین دلیل مطالعه رفتارهای بارشی در هر منطقه امری مهم و ضروری است. از مهم ترین آسیب‌های اجتماعی در دنیا و کشور ما سیل است که به دلیل شرایط اقلیمی منطقه مثل پستی بلندی‌ها و رژیم بارشی خاص آسیب‌های جانی و مالی زیادی را تجربه کرده است پیش‌نیاز مدیریت کردن و مهار سیل، شناخت پدیده‌ها و عوامل‌های تاثیر گذار بر روی آن است [۸]. در این میان سیل و زلزله بیشترین آمار خسارت‌های جانی و مالی را به خود اختصاص داده‌اند و ایران نیز جزء ۱۰ کشور اول حادثه خیز دنیا است. سیاستگذاری اقتصادی برای کاهش آثار منفی این حوادث امری ضروری تلقی می‌شود. زیرا تغییر متغیرهای اقتصادی بر میزان خسارت‌های جانی و مالی بر سیل و زلزله در ایران تاثیر می‌گذارد [۹]. رگبار طرح یکی از مهمترین پارامترهای مورد نیاز برای طراحی هیدرولیکی سازه‌های آبی می‌باشد که معمولاً از روی منحنی‌های (IDF) شدت-مدت - فراوانی به ازای دوره بازگشت و تداوم مورد نظر استخراج میگردد. یکی از ابزارهای هیدرولوژیکی جهت محاسبه‌ی سیلاب طرح و طراحی سازه‌های هیدرولیکی منحنی‌های شدت-مدت-فراوانی بارش می‌باشند [۱۰]. هدف از این پژوهش شناسایی بیشینه بارش و حداکثر سیلاب محتمل در منطقه است که طی دوره بازگشت‌های مختلف اتفاق خواهد افتاد و با استفاده از روش‌های موجود می‌توان آستانه تحمل سازه‌های حفاظتی در منطقه را بررسی کرد تا خسارت ناشی از سیلاب‌ها کمتر شده و مدیریت هرزآب‌ها نیز کنترل شود.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

نخستین گام در تحلیل و بررسی روش‌های برآورد رگبار طرح مشخص کردن منطقه مورد مطالعه است. منطقه‌ای که مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته جزیره کیش در جنوب ایران و دریای خلیج فارس با موقعیت جغرافیایی مشخص شده است (شکل ۱). کیش به دلیل وجود منطقه آزاد تجاری، مراکز تفریحی و تجاری و جاذبه‌های گردشگری یکی از مقاصد عمده گردشگری در ایران به شمار می‌رود. این جزیره دارای ۹۱٫۵ کیلومتر مربع مساحت است و از شمال به ایران، از شرق به تنگه هرمز، از جنوب به کشور امارات متحده عربی و از غرب به کشورهای بحرین، قطر و عربستان منتهی می‌شود. کیش دارای آب و هوای نیمه استوایی بسیار خشک است. در یک بازه زمانی ۸ ساله، میانگین بارندگی سالانه در کیش ۱۴۵ میلیمتر (۵۴٪ در زمستان، ۲۸٪ در پاییز، ۱۴٪ در تابستان و ۲٪ در بهار) بوده است و میانگین دمای سالانه آن ۲۶٫۶ درجه سلسیوس بوده است. رطوبت در اکثر فصول سال تقریباً ۶۰ درصد است. در ماه‌های مهر تا فروردین، آب و هوای کیش معتدل و از ۱۸ تا ۲۵ درجه سلسیوس متغیر است. جزیره کیش بیشترین ساعات آفتابی را در منطقه دارد که تقریباً ۳۱۰۰ ساعت در سال است. جمعیت جزیره حدود ۱۴۰۰۰۰ نفر است و سالانه حدود ۱۲ میلیون گردشگر از آن بازدید می‌کنند [۱۱].

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آب‌خیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲



شکل ۱- موقعیت مکانی جزیره کیش

۲-۲- روش پژوهش

رگبار طرح یک حوضه تخمینی از بزرگترین بارندگی است که با یک دوره بازگشت معین بر روی حوضه اتفاق افتاده است. هر رگبار طرح با سه ویژگی: عمق بارندگی - مدت رگبار - مساحت رگبار مشخص می‌شود [۱۲]. به طور کلی، سه نوع رگبار طرح برای تعیین سیلاب طرح مورد استفاده قرار می‌گیرد: FBS^1 ، PMP^2 ، PMS^3 و SPS^4 که در این گزارش از روش‌های PMP و FBS برای تعیین سیلاب طرح استفاده شده و حداکثر بارش محتمل در منطقه مورد مطالعه با روش‌های آماری برآورد شده است. این کار به منظور پیش‌بینی آستانه تحمل سازه‌های منطقه در برابر بارش‌های احتمالی با دوره بازگشت‌های مختلف انجام شده است. داده‌های بارش روزانه جزیره کیش با کد ایستگاه ۴۰۸۸۲ مورد بررسی قرار گرفت و اطلاعات مورد نیاز از داده‌های بارش روزانه در ایستگاه‌های هرمزگان استخراج شد. بررسی‌ها بر روی پارامتر بارش روزانه در طی سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۹ صورت گرفته. بررسی‌های بر روی پارامترهای: نام ایستگاه، سال، ماه، روز و بارش ۲۴ ساعته انجام شده و داده‌های مربوط به این پارامترها از هم تفکیک و مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس داده‌ها، اطلاعات موجود در جداول مربوط به بازه‌ی زمانی سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۹ موجود است اما بارش روزانه از سال ۱۳۵۵ تا سال ۱۳۷۱ در ایستگاه ثبت نشده و بررسی‌ها بر روی بازه‌ی زمانی سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۹ انجام شد.

^۱ رگبار استاندارد پروژه - Standard Project Storm

^۲ حداکثر رگبار محتمل - Probable Maximum Storm

^۳ حداکثر بارندگی محتمل - Probable Maximum Precipitation

^۴ رگبار مبتنی بر فراوانی - Frequency-based storm

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آب‌خیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

۲-۳- روش شناسی

۲-۳-۱ رگبار مبتنی بر فراوانی (FBS)

در روش رگبار مبتنی بر فراوانی باید داده‌های مورد نیاز از جداول مربوط به بارش‌های کل استان تفکیک شود. بارش‌ها طی بازه زمانی ثبت شده جمع‌آوری شده و همه آنها بر اساس بیشینه بارش اتفاق افتاده در هر سال جداسازی می‌شوند. در مرحله بعد داده‌های آماده شده به نرم افزار ایزی فیت منتقل شده و بهترین توابع توزیع را برای داده‌ها شناسایی و انتخاب شده است. بعد از شناخت پارامترهای مختلف و شناسایی بهترین تابع توزیع، داده‌های آماری را به نرم افزار مینی تب منتقل کرده تا با استفاده از نمودار CDF^5 بتوان دوره بازگشت‌های مختلف و احتمالاتی که در منطقه می‌توان مشاهده کرد را برآورد کرد.

۲-۳-۲ حداکثر بارش محتمل با استفاده از روش هرشفیلد (PMP)

در روش هرشفیلد هم مانند روش قبلی داده‌ها تفکیک شده و باید مقدار پارامترهای مورد نیاز از طریق فرمول‌های ارائه شده برآورد گردد. در این روش باید میانگین و انحراف معیار داده‌ها یکبار با در نظر گرفتن بارش بیشینه در منطقه و یکبار بدون در نظر گرفتن آن محاسبه شود. دو روش محاسبه برای روش هرشفیلد موجود است: ۱- روش سینوپتیکی، ۲- روش آماری؛ که در این تحقیق از روش آماری استفاده شده و در این روش هرشفیلد فرمول (۱) و (۲) را برای محاسبه PMP در حوضه‌های کوچک ارائه کرد.

$$K_m = \frac{X_1 - \bar{X}_{n-1}}{\sigma_{n-1}} \quad (1)$$

که در آن K_m فاکتور فراوانی؛ X_1 و $\bar{X}_n$ به ترتیب حداکثر، میانگین و انحراف معیار استاندارد سری زمانی حداکثر بارندگی سالانه به ازای یک تداوم معین به طول n می‌باشد.

$$X_{PMP} = \bar{X}_n + K_m \sigma_n \quad (2)$$

بعد از بدست آوردن K_m باید آن را در فرمول (۲) جای گذاری کنیم تا بتوانیم حداکثر بارش محتمل در منطقه را با استفاده از روش هرشفیلد بدست آوریم.

۳- نتایج

۳-۱- رگبار مبتنی بر فراوانی FBS

بر اساس روش شناسی در خصوص روش FBS مقادیر آماری برای داده‌ها در خصوص ایستگاه سینوپتیک کیش استخراج شد. نتایج نشان داد که حداقل مقدار بارش روزانه در داده‌های بیشینه در سال ۱۳۸۱ بوده و حداکثر بارش روزانه مشاهده شده در بیشینه‌ی بارش‌ها ۱۰۶/۸ میلی متر مربوط به سال ۱۳۷۱ بوده است. با توجه به نمودار و هیستوگرام‌های بارش می‌توان دریافت که بارشی به این مقدار در سال ۱۳۷۱ در جزیره کیش رخ داده که بعد از آن رژیم بارش منطقه مورد تغییر واقع شده و سال ۱۳۷۱ و ۱۳۷۲ بارش‌هایی شدید رخ داده اما بعد از آن بارندگی‌ها در جزیره کیش روند تقریباً کاهشی داشته تا سال ۱۳۹۴ که با مقدار بارش ۵/۸۹ میلی

^۵ تابع توزیع تجمعی: cumulative distribution function

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

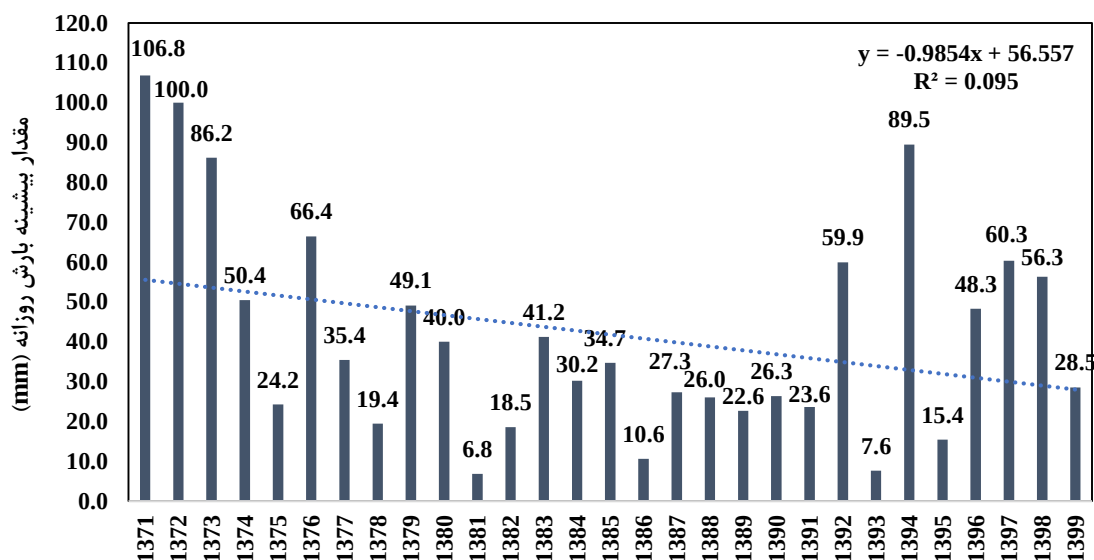
(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آب‌خیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

متر دوباره یک واقعه بارشی نسبتاً بزرگ دیده شده و بعد از آن روند کاهشی را تا سال ۱۳۹۹ می‌توان در داده‌های مشاهده کرد. شیب کاهشی حداکثر بارش روزانه در ایستگاه مورد مطالعه مشهود است اما بر اساس مقدار ضریب همبستگی داده شده این شیب معنی‌دار نیست (شکل ۱).



شکل ۲- بیشینه بارش رخ داده طی دوره آماری مورد مطالعه در ایستگاه سینوپتیک جزیره کیش

قبل از تحلیل فراوانی رگبار، برای تحلیل آستانه داده‌های بیشینه بارش ۲۴ ساعته از نرم افزار ایزی فیت استفاده گردید. بر اساس نتایج تعداد نمونه‌های آماری بیشینه بارش روزانه در جزیره کیش ۲۹ واقعه بارش بوده است که محدوده تغییرات آن ۱۰۰ میلی متر است و میانگین بارش روزانه ۴۱/۷۶۶ میلی متر و واریانس تغییرات آن ۷۴۰/۷ میلی متر است؛ و در نتیجه اختلاف زیاد میانگین و واریانس می‌توان دریافت که رژیم بارش در منطقه یک رژیم بارشی نامتعادل بوده است. بر اساس این آمار میزان صدک پنجم داده‌ها ۷/۲ میلی متر است یعنی ۹۵٪ از وقایع بیشینه بارش روزانه اتفاق افتاده از ۷/۲ میلی متر کمتر است و تنها ۵٪ از مقادیر بیشینه بارش روزانه ما بیشتر از ۱۰۳/۴ میلی متر و بیشینه بارش مشاهداتی بارش روزانه ۱۰۶/۸ میلی متر می‌باشد. جدول (۱)

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آبخیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

جدول ۱- مقادیر توصیفی بارش بیشینه ۲۴ ساعته

مقدار	نام آماره (میلی متر)
۲۹	تعداد داده
۱۰۰	محدوده
۴۱/۷۶۶	میانگین
۷۴۰/۷	واریانس
۲۷/۲۶۱	انحراف معیار
۰/۶۵۱۵	ضریب تغییرات
۵/۰۵۳۸	خطای استاندارد میانگین
۰/۹۷۳۳	چولگی
۰/۲۳۸۸	کشیدگی
۶/۸	کمینه
۷/۲	چندک ۵٪
۱۰/۶	چندک ۱۰٪
۲۳/۱	چندک (Q1) ۲۵٪
۳۴/۷	چندک (Median) ۵۰٪
۵۸/۱	چندک (Q۳) ۷۵٪
۸۹/۵	چندک ۹۰٪
۱۰۳/۴	چندک ۹۵٪
۱۰۶/۸	بیشینه

بیش از ۶۰ تابع توزیع بر مقادیر بارش‌های بیشینه بارش روزانه برازش شده و بهترین تابع توزیع برازش با استفاده از سه آماره Kolmogorov Smirnov، Anderson Darling و Chi-Squared مشخص گردید.

با استفاده از آزمون Kolmogorov Smirnov بهترین تابع‌های برازش شده بر مقادیر حداکثر بارش روزانه در جدول نمایش داده شده است. بر اساس نتایج تابع توزیع‌های Weibull، Log-Logistic، Gamma(۳p)، Gamma و Lognormal به عنوان بهترین توابع توزیع انتخاب گردید. به دلیل بزرگ بودن مقدار آماره Log-Logistic و نزدیک بودن آن به عدد یک نسبت به دیگر توابع توزیع می‌توان نتیجه گرفت که تابع توزیع Log-Logistic بهترین تابع برای برازش داده‌های موجود است. (جدول ۲)

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

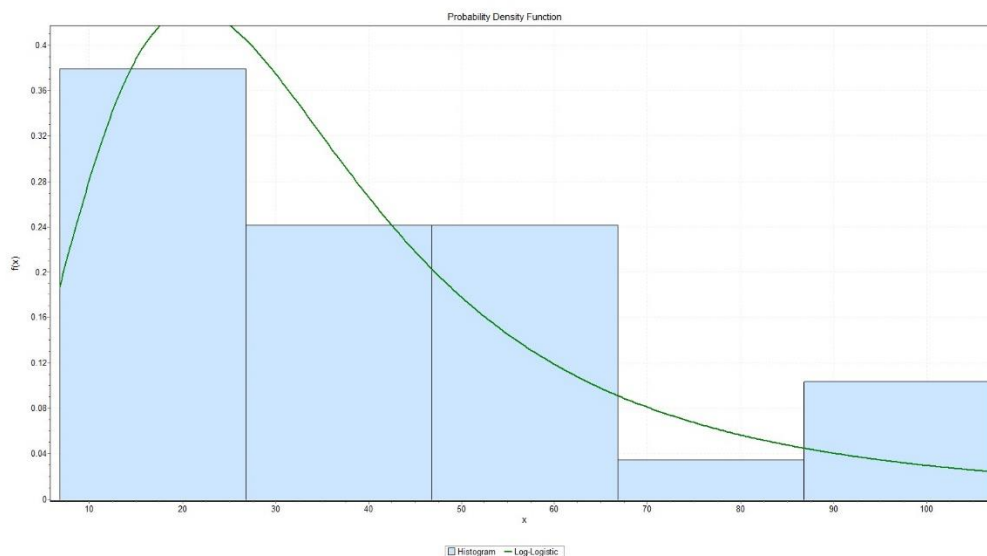
استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آب‌خیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

جدول (۲) - بهترین توابع انتخاب شده بر اساس آزمون کلموگروف - اسمیرنوف

توابع	پارامتر	آماره
Weibull	$a=1/616$ $b=44/741$	۰/۰۸۲۱۱
Log-Logistic	$a=2/2625$ $b=32/146$	۰/۱۰۳۷۴
Gamma (۳P)	$a=1/5422$ $b=23/627$ $g=5/3393$	۰/۰۸۷۲۲
Gamma	$a=2/3562$ $b=17/73$	۰/۰۸۰۸۷
Lognormal	$s=0/70105$ $m=3/5117$	۰/۰۸۰۲۹

تابع توزیع Log-Logistic بهترین تابع توزیع شناخته شد و شکل (۲) هیستوگرام داده‌ها و احتمال تابع توزیع Log-Logistic را بر مقادیر داده‌های واقعی نمایش می‌دهد و شکل (۳) و (۴) نمودار P-P Plot و Q-Q Plot مقایسه تابع توزیع منتخب را بر مقادیر داده‌های واقعی نشان می‌دهد.



شکل (۲) - هیستوگرام داده‌ها و منحنی احتمال وقوع تابع توزیع Log-Logistic (میلی متر)

بر اساس نتایج هر چه نقاط بر روی خطوط نیمساز نزدیک‌تر باشد نشان دهنده برازش مناسب توابع توزیع آماری بر داده‌ها است که این موضوع نشان دهنده‌ی این است که تابع توزیع Log-Logistic بهترین تابع توزیع برای داده‌های ما است. بر این اساس بعد از



انجمن علمی سیستم‌های
سطوح آبگیر باران ایران

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

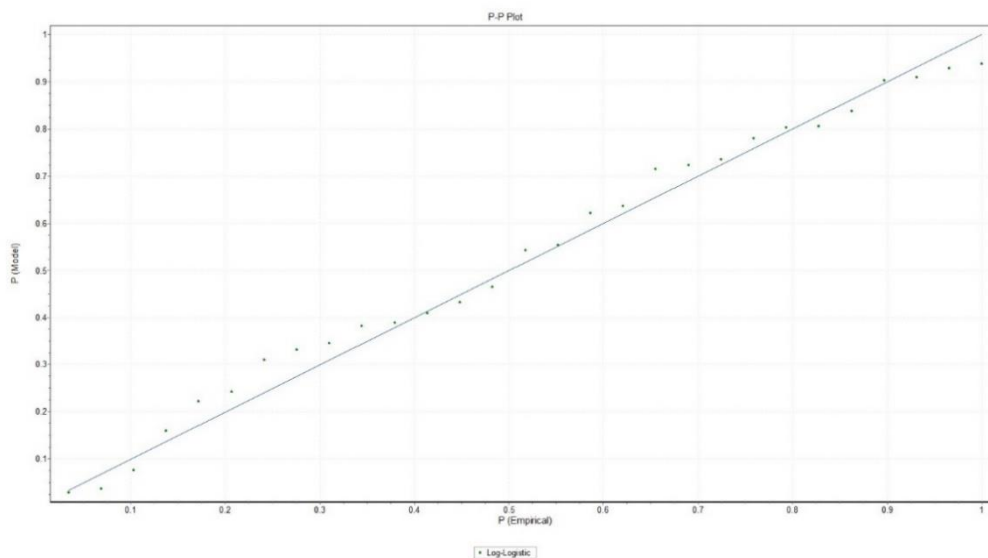
Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

دوازدهمین همایش ملی
سامانه‌های سطوح آبگیر باران

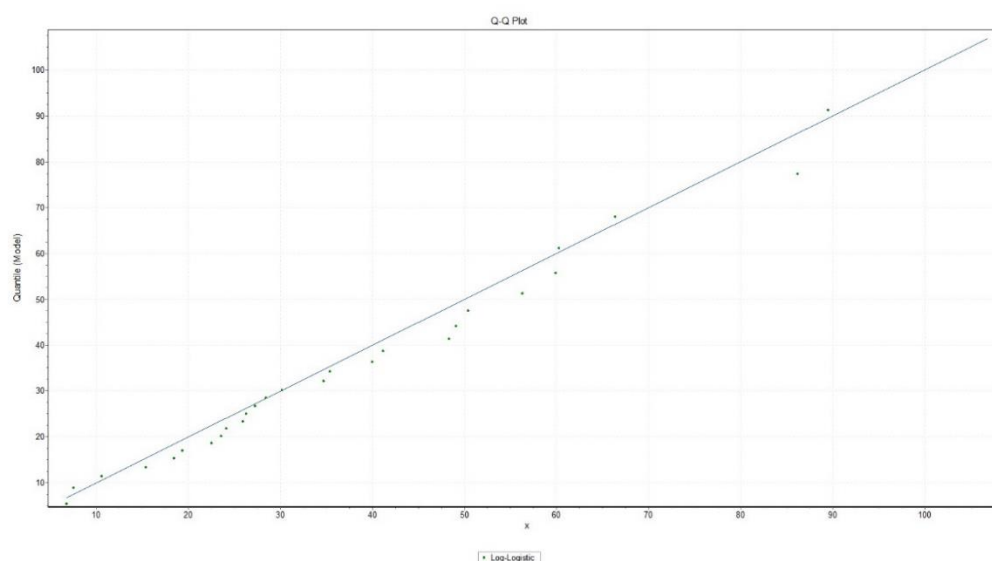
استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آب‌خیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

انتخاب بهترین تابع توزیع مقادیر بارش افتاده در داده‌های ایستگاه کیش در دوره‌های ۲ تا ۱۰۰ ساله بر آورد گردید.



شکل (۳) - نمودار P-P Plot تابع توزیع Log-Logistic (میلی متر)



شکل (۴) - نمودار Q-Q Plot تابع توزیع Log-Logistic (میلی متر)

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

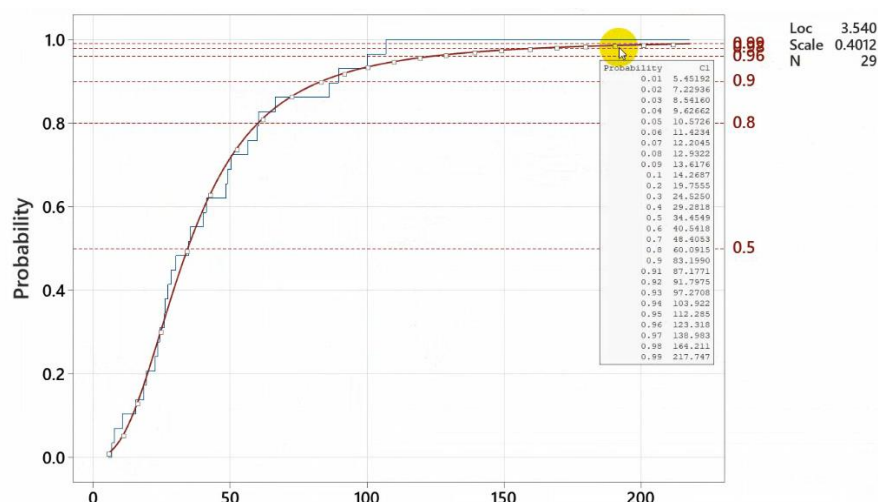
(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آبخیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

بر اساس نتایج دوره بازگشت، متوسط میزان بیشینه بارش در ایستگاه کیش ۳۴ میلی متر است یعنی این ایستگاه در هر سال بارش ۳۴ میلی متر را با احتمال وقوع ۵۰٪ مشاهده خواهد کرد. با افزایش دوره بازگشت یا کاهش احتمال وقوع، میزان بیشینه بارش روزانه افزایش پیدا کرده به طوری که در دوره بازگشت ۱۰۰ ساله این مقدار به عدد ۲۱۷ میلی متر می‌رسد شکل (۵).



شکل (۵) - نمودار CDF داده های بارش بیشینه برای تابع توزیع Log-Logistic

بر اساس نتایج بارش مشاهده شده طی دوره آماری مورد نظر در ایستگاه سینوپتیک جزیره کیش که ۱۰۶/۸ میلی متر ثبت شده دارای دوره بازگشت تقریبی ۲۰ ساله است؛ و تا به الان در طی بازه زمانی موجود بیشتر از دوره بازگشت ۲۰ ساله در این ایستگاه مشاهده نشده است جدول (۳).

جدول (۳) - احتمال وقوع بارش روزانه بر اساس تابع Log-Logistic

CDF	احتمال	دوره بازگشت (سال)	احتمال وقوع بارش روزانه
۰/۵	۰/۵	۲	۳۴
۰/۸	۰/۲	۵	۶۰
۰/۹	۰/۱	۱۰	۸۳
۰/۹۵	۰/۰۵	۲۰	۱۱۲
۰/۹۸	۰/۰۲	۵۰	۱۶۴
۰/۹۹	۰/۰۱	۱۰۰	۲۱۷

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آبخیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

۳-۲- حداکثر بارش محتمل PMP

بعد از آماده سازی داده های با استفاده از روش PMP حداکثر بارش محتمل بر اساس روش هرشفیلد برآورد گردید. بر اساس نتایج مقدار حداکثر بارش شناسایی شده $106/8$ میلی متر بود که بعد از انجام محاسبات همانطور که در روش شناسی توضیح داده شده یکبار میانگین و انحراف معیار با استفاده از همه داده ها و یکبار بدون استفاده از حداکثر بارش مشاهداتی برآورد می شود، جدول (۴) پارامترهای مورد استفاده در روش هرشفیلد را نشان می دهد. بر اساس نتایج مقدار میانگین بارش ها $41/8$ میلی متر و انحراف معیار $27/2$ میلی متر در صورتی که مقدار بیشینه بارش حذف نشده بود مشاهده شد؛ اما با حذف مقدار بیشینه بارش مقدار میانگین به $39/5$ میلی متر و انحراف معیار به $24/6$ میلی متر کاهش پیدا کرد. بر اساس نتایج بدست آمده از روش هرشفیلد مقدار PMP، $85/4$ میلی متر برآورد گردید.

جدول (۴) - پارامترهای مورد نیاز در روش هرشفیلد

مقدار	مقادیر پارامترها (میلی متر)
$106/8$	بیشینه بارش
$41/8$	میانگین (با بیشینه)
$27/2$	انحراف معیار (با بیشینه)
$39/5$	میانگین (بدون بیشینه)
$24/6$	انحراف معیار (بدون بیشینه)
$1/6$	فاکتور فراوانی
$85/4$	PMP حداکثر بارش محتمل

۴- نتیجه گیری

تحقیق فوق با هدف برآورد مقدار حداکثر بارش محتمل در ایستگاه کیش صورت گرفت. بر اساس روش شناسی ارائه شده از دو روش تحلیل فراوانی و روش حداکثر بارش محتمل بر اساس روش هرشفیلد به برآورد حداکثر بارش محتمل در منطقه پرداخته شد. بر اساس نتایج حداکثر بارش مشاهده شده در ایستگاه $106/8$ میلی متر برآورد گردید که بر اساس روش تحلیل فراوانی مشخص شد که این مقدار دارای دوره بازگشت بالغ بر ۲۰ سال است و نتایج تحلیل فراوانی نشان داد که مقدار بارش در دوره بازگشت ۱۰۰ ساله برابر با 176 میلی متر می باشد اما با استفاده از روش هرشفیلد مقدار آستانه بارش یا حداکثر بارش محتمل در منطقه $85/4$ میلی متر شناسایی شد. این تحقیق در طراحی سازه های جمع کننده هرزآب های شهری و مدیریت سیلاب های شهری می تواند مفید واقع شود و با شناسایی و برآورد بارش های بیشینه با دوره بازگشت های متفاوت در منطقه می تواند به ساخت و ساز و طراحی سازه ها با آستانه تحمل مناسب در منطقه مورد مطالعه منجر شود.

۵- مراجع

[1] Yousef LA, Taha BM. Adaptation of water resources management to changing climate: the role of Intensity-Duration-Frequency curves. International Journal of Environmental Science and Development. 2015 Jun 1;6(6):478.

[2] Agilan V, Umamahesh NV. Is the covariate based non-stationary rainfall IDF curve capable of encompassing future rainfall changes? Journal of Hydrology. 2016 Oct 1; 541:1441-55.

[۳] بختیاری، ب. پورموسوی، ش. و سیاری، ن: بررسی اثر تغییر اقلیم بر منحنی‌های شدت مدت فراوانی بارش ایستگاه بابلسر طی دوره زمانی ۲۰۰۳-۲۰۱۱ آبیاری و زهکشی ایران، ۱۳۹۳، شماره ۴، جلد ۸، صفحه ۷۰۴-۶۹۴.

[۴] لشنی زند، م: پهنه بندی خشکسالی‌های اقلیمی در استان لرستان با به کارگیری شاخص‌های آماری، مجموعه مقالات کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با بحران آب، دانشگاه زابل، ۱۳۸۰.

[۵] حجازی زاده، ز. فتاحی، ا. سلیقه، م. ارسلائی، ف: بررسی تأثیر سیگنال‌های اقلیمی بر بارش ناحیه مرکزی ایران با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۱۳۹۲، شماره بیست و نهم، صص، ۷۵-۸۹.

[۶] محمودآبادی، م، امیدوار، ک، مظفری، غ، مزیدی، ا: تحلیل اثرگذاری سیگنال‌های اقلیمی پیوند از دور سیل (مطالعه موردی استان سیستان)، فصلنامه جغرافیایی، ۱۳۹۸، شماره چهل و پنجم، صص ۱۵-۲۴.

[۷] محمودیان شوشتری، م مجدزاده طباطبایی، م، یوسفی ع. بررسی و کاربرد مدل HEC-HMS در مهندسی رودخانه، بررسی موردی: رودخانه های کر و سیوند استان فارس، ششمین سمینار بین‌المللی رودخانه، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۸۱، صص ۱۰۶۱ - ۱۰۶۸.

[۸] کاظمی، پرهمت، جهانگیر: تحلیل عامل‌های مؤثر بر شدت سیل خیزی در ایران. پژوهش‌های آبخیزداری، ۱۳۹۹، ۳۴(۱): ۵۹-۷۳.

[۹] عابدی، س. قاسمی، ع و مرتضوی ح. تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر میزان خسارت‌های مالی و جانی بلاهای طبیعی در ایران. اکوهیدرولوژی، ۱۳۹۹، دوره ۷ شماره ۴.

[10] Nhat LM, Tachikawa Y, Takara K. Establishment of intensity-duration-frequency curves for precipitation in the monsoon area of Vietnam. Annuals of Disas. Prev. Res. Inst. 2006;49(B):93-103.

[۱۱] وبگاه سازمان منطقه آزاد کیش، Kish.ir

[12] Collier CG. Hydrometeorology. John Wiley & Sons; 2016 Aug 8.

Analysis of Maximum Probable Precipitation in Kish Synoptic Station

Mohammad Reza Dariaee Aftabi

Master's student, Hormozgan University, Faculty of Agricultural Engineering and Natural Resources, Department of Natural Resources Engineering. Email: m.dariaee.stu@hormozgan.ac.ir

Abstract

One of the main challenges and goals of this research is the estimation of the maximum possible rainfall that occurred in the urban watershed. In this research, the maximum daily rainfall data in Kish station during



انجمن علمی سیستم‌های
سطوح آبگیر باران ایران

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

دوازدهمین همایش ملی
سامانه‌های سطوح آبگیر باران

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آب‌خیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

the statistical period of 1371 to 1399 was used. Based on this, two methods of analysis of frequency and maximum possible volley were used using the Hershfield method. Based on the results of the maximum daily rainfall observed at the Kish synoptic station, it was 106.8 mm, and based on the frequency analysis method in EasyFit software, the results showed that this amount of rainfall has a return period of more than 20 years, and the maximum rainfall with a return period of 100 years in This urban catchment area was estimated to be 176 mm. The results of this research can be useful for the management of urban wastewater

Key words: Storm Design, Maximum Probable Rainfall, Frequency Analysis, FBS and PMP, Kish Island