

شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان غربی

کمیته تحقیقات

گزارش خلاصه پروژه تحقیقاتی

پیش‌بینی جریان رودخانه و خشکسالی در

مقیاس‌های زمانی مختلف (رودخانه‌های

غرب دریاچه ارومیه)

کد طرح: AGR-89025

سازمان مجری: دانشگاه ارومیه

محقق: دکتر کیوان خلیلی

همکاران طرح: سینا بشارت، هیراد عبقری، فرشاد

احمدی و محمد ناظری تهرودی

دی ماه ۱۳۹۳

چکیده

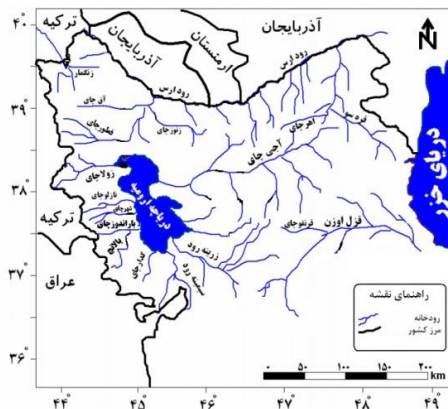
دقت تحلیل فراوانی سیلاب یا تحلیل خشکی و دوره بازگشت خشکی‌ها، بستگی به انتخاب نوع توزیع احتمالاتی و روش تخمین پارامترهای آن دارد. در این مطالعه با استفاده از داده‌های دبی روزانه رودخانه‌های نازلوچای، باراندوزچای و شهرچای در دوره آماری تاریخی و پیش‌بینی شده، سری زمانی حجم خشکی رودخانه‌های ذکر شده در دوره آماری تاریخی و دوره آماری به روز شده با استفاده از داده‌های پیش‌بینی، استخراج و تا مدت دوام ۶۰ روزه تصحیح و تکمیل شد. سپس با استفاده از تابع لاگ پیرسون نوع سه، هر دو سری زمانی تاریخی و به روز شده، برازش یافت و حجم خشکی رودخانه‌های منطقه مورد مطالعه با دوره بازگشت یک تا ۱۰۰۰۰ سال استخراج شد. نتایج حاصل از نمودارهای به روز رسانی نشان از کاهش حجم خشکی رودخانه‌های نازلوچای و باراندوزچای و افزایش حجم خشکی رودخانه شهرچای در دوره آماری به روز شده بود. به طوری که در نمودارهای به روز رسانی شده و در مدت دوام مشترک ۶۰ روزه با دوره بازگشت ۱۰۰۰۰ سال، حجم آورد خشکی در رودخانه‌های باراندوزچای و نازلوچای، به ترتیب حدود ۲۹ و ۶۲ میلیون مترمکعب کاهش و در رودخانه شهرچای حدود هفت میلیون مترمکعب افزایش خواهد داشت.

کلیدواژه‌ها: آرما، شدت - مدت - فراوانی، لاگ

پیرسون نوع سه، پیش‌بینی، دوره بازگشت.

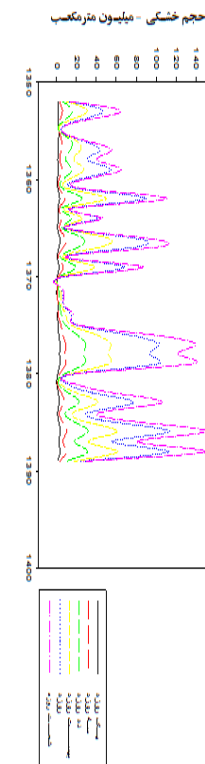
مقدمه

سری زمانی اولین بار در هیدرولوژی از اوایل دهه ۱۹۶۰ توسط توماس، فیرینگ، و یوجوچ آغاز گردید و در دهه ۱۹۷۰ توسط باکس و جنکین توسعه یافت. ساده-ترین نوع مدل‌های سری زمانی از نوع خودهمبسته می-باشند که براساس زنجیره مارکوف بنا نهاده شده‌اند. یک سری زمانی وقتی از زنجیره مارکوف تبعیت می‌کند که هر رخدادی در زمان t با زمان‌های قبل و بعد از خود مرتبط باشد. از دیگر مدل‌های سری زمانی می‌توان به مدل‌های خود همبسته با میانگین متحرک (آرما)، آرما و پریودیک آرما اشاره نمود. هدف از این مطالعه، پیش‌بینی جریان رودخانه و بررسی دوره بازگشت حجم رودخانه در طول دو دوره آماری تاریخی و پیش‌بینی شده در سطح رودخانه‌های غرب دریاچه ارومیه است.



موقعیت رودخانه‌های نازلوچای، شهرچای و باراندوزچای

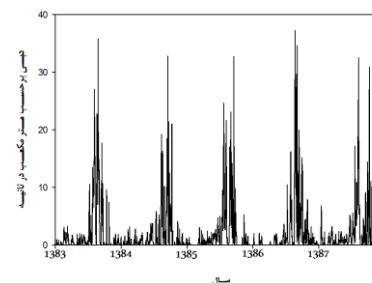
نتایج حاصل از محاسبه حجم خشکی‌های جریان رودخانه‌های غرب دریاچه ارومیه در مدت دوام‌های مختلف استخراج و تا مدت دوام ۶۰ روزه، تصحیح و تکمیل شد. به عنوان نمونه، نمودار حجم خشکی استخراج شده رودخانه نازلوچای ارومیه به صورت شکل زیر ارائه شد. بر اساس نتایج حاصله می‌توان توزیع آماری حداکثر حجم را در مدت دوام‌های مختلف برازش داد.



داده‌های استخراج شده حجم خشکی رودخانه‌های منطقه مورد مطالعه، قبل از برازش با توابع توزیع برازش، مورد ارزیابی اولیه قرار گرفتند و نتایج آزمون‌های همگنی، استقلال و روند داده‌های حجم خشکی رودخانه‌های مورد نظر در سطح اعتماد پنج و یک درصد مورد قبول واقع شد.

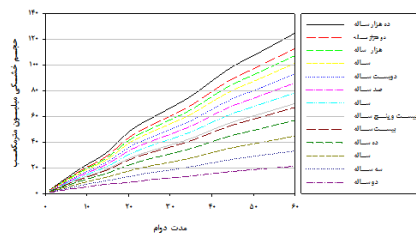
نتایج برازش مدل‌ها

بدین منظور دو مدل خودهمبسته و خودهمبسته با میانگین متحرک بر روی سری‌های سالانه جریان برازش داده شد. با توجه به این نتایج مشاهده می‌گردد که مدل $AR(1)$ با داشتن کمترین مقدار معیار آکایکه، مدل منتخب هر سه رودخانه می‌باشد. قبل از استفاده از مدل $AR(1)$ برای برازش و پیش‌بینی جریان سالانه رودخانه‌های باراندوزچای، شهرچای و نازلوچای آزمون نکویی برازش انجام شد. نتایج حاصل از این روش صحت و کفایت مدل برازشی $AR(1)$ را برای هر سه رودخانه تایید کرد. در این مطالعه داده‌های مربوط به سال‌های آبی ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۲ برای رودخانه شهرچای و سال‌های آبی ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ برای رودخانه‌های باراندوزچای و نازلوچای (به مدت پنج سال) برای پیش‌بینی و ارزیابی مدل انتخاب شد.



مقادیر پیش‌بینی شده جریان روزانه رودخانه شهرچای

حجم خشکی با دوام‌های مختلف براساس میانگین دراز مدت جریان محاسبه گردید. داده‌های حجم خشکی استخراج شده با استفاده از توابع توزیع آماری رایج هیدرولوژی برازش داده شد و تابع لاگ پیرسون نوع سه با توجه به آزمون کلموگروف اسمیرنوف و همبستگی بیشتر بین داده‌های برازش داده شده و داده‌های تاریخی، توزیع برتر شناخته شد. بعد از انتخاب تابع توزیع برازش متناسب با داده‌ها و برازش داده‌های حجم خشکی رودخانه با استفاده از توزیع غالب، نمودار شدت، مدت و فراوانی رودخانه‌های مورد مطالعه، با مدت دوام‌های یک تا ۱۰۰۰۰ سال استخراج گردید.



شکل ۱۴- منحنی‌های شدت - مدت و فرکانس خشکی رودخانه شهرچای

نتایج حاصل از نمودارهای به روز رسانی شده نشان از کاهش حجم خشکی رودخانه‌های نازلوچای و باراندوزچای و افزایش حجم خشکی رودخانه شهرچای بود. به طور مثال در نمودارهای به روزرسانی شده و در مدت دوام مشترک ۶۰ روزه با دوره بازگشت ۱۰۰۰۰ سال، حجم آورد خشکی در رودخانه‌های باراندوزچای و نازلوچای، به ترتیب حدود ۲۹ و ۶۲ میلیون مترمکعب کاهش و در رودخانه شهرچای حدود هفت میلیون مترمکعب افزایش خواهد داشت.

