

برنامه مدیریت ریسک خشکسالی حوضه آبخیز دریاچه ارومیه

بررسی روند متغیرهای هواشناسی
و هیدرولوژیکی در حوضه
«جلد سوم»



کارگروه مدیریت پایدار منابع آب و کشاورزی
شورای منطقه‌ای مدیریت حوضه آبخیز دریاچه ارومیه
آذر ۱۳۹۱

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

برنامه مدیریت ریسک خشکسالی حوضه آبخیز
دریاچه ارومیه

بررسی روند متغیرهای هواشناسی و
هیدرولوژیکی در حوضه
«جلد سوم»

کارگروه مدیریت پایدار منابع آب و کشاورزی
شورای منطقه‌ای حوضه آبخیز دریاچه ارومیه
آذر ۱۳۹۱

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول کلیات	۱
۱-۱- مقدمه	۲
۲-۱- هدف گزارش	۲
۳-۱- فصل بندی گزارش	۳
فصل دوم سابقه تحقیق	۴
۱-۲- مقدمه	۵
۲-۲- مطالعات انجام شده در جهان	۵
۳-۲- مطالعات انجام شده در ایران	۷
۴-۲- جمع بندی	۸
فصل سوم مواد و روش ها	۱۱
۱-۳- مقدمه	۱۲
۲-۳- روش های پارامتری	۱۲
۱-۲-۳- مدل رگرسیون خطی	۱۲
۳-۳- روش های غیر پارامتری	۱۲
۱-۳-۳- آزمون روند من-کندال (Mann-Kendall Test)	۱۲
۲-۳-۳- آزمون Seasonal Kendall	۱۴
۳-۳-۳- آزمون Sen's T	۱۴
۴-۳-۳- آزمون Thiel-Sen	۱۵
۵-۳-۳- آزمون روند اسپیرمن (Spearman Rho Test)	۱۷
۴-۳- حذف روند (DETRENDING)	۱۸
فصل چهارم منطقه مطالعاتی و تشریح داده ها	۲۰
۱-۴- مقدمه	۲۱
۲-۴- آب و هوا و اقلیم حوضه دریاچه ارومیه	۲۳

۳-۴- رودخانه‌ها..... ۲۳

۴-۴- داده‌ها و پیش پردازش داده‌ها..... ۲۴

فصل پنجم بررسی روند در متغیرهای دما، بارندگی و دبی جریان..... ۳۰

۱-۵- مقدمه..... ۳۱

۲-۵- نتایج آنالیز روند با روش من-کندال..... ۳۲

۳-۵- نتایج آنالیز روند با روش تایل-سن..... ۳۹

۴-۵- نتایج آنالیز روند با روش اسپیرمن..... ۴۴

۵-۵- نتایج آنالیز روند با روش سنس تی..... ۴۹

۶-۵- نقش مقیاس ماهیانه و سالیانه در نتایج روند..... ۵۴

۷-۵- روند زدایی از داده های جریان..... ۵۵

۵- ۸- دریاچه وان و مقایسه روند تغییرات تراز آن با دریاچه ارومیه..... ۵۷

فصل ششم نتایج و جمع بندی از تحلیل روند..... ۵۹

۱-۶- مقدمه..... ۶۰

۲-۶- نتایج..... ۶۰

منابع و مآخذ..... ۶۶

پیوست ها..... ۶۹

پیوست ۱..... ۷۰

پیوست ۲..... ۷۵

پیوست ۳ (لوح فشرده گزارش)..... ۸۳

صفحه	عنوان
۱۹	شکل (۱-۳)- سری های زمانی آبدهی سالانه رونددار و طبیعی شده به منظور مدیریت بالادست و پایین دست ایستگاه تازه کند
۲۲	شکل (۱-۴)- نقشه موقعیت حوضه آبریز ارومیه در کشور
۲۲	شکل (۲-۴)- تغییرات تراز دریاچه ارومیه طی سال های ۱۳۷۵ لغایت ۱۳۸۹
۲۴	شکل (۴-۴)- موقعیت ایستگاه های باران سنجی
۲۶	شکل (۵-۴)- موقعیت ایستگاه های دما سنجی وزارت نیرو
۲۸	شکل (۶-۴)- موقعیت ایستگاه های آب سنجی وزارت نیرو
۵۷	شکل (۱-۵)- موقعیت دریاچه وان و حوضه آبریز آن نسبت به دریاچه ارومیه (جلیلی، ۱۳۸۹)
۵۸	شکل (۲-۵)- نمودار تراز دریاچه ارومیه و وان ترکیه از اکتبر ۱۹۴۳ تا دسامبر ۲۰۰۹
۶۲	شکل (۱-۶)- موقعیت ایستگاه ها و نتایج تحلیل روند دما، بارندگی و دبی
۷۰	شکل (پ-۱)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی ایستگاه سرانسر، رودخانه آجی
۷۰	شکل (پ-۲)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی ایستگاه ونیار، رودخانه آجی چای
۷۱	شکل (پ-۳)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی ایستگاه چکان، رودخانه چکان چای
۷۱	شکل (پ-۴)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی ایستگاه قبقلو، رودخانه سقز چای
۷۱	شکل (پ-۵)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی ایستگاه میرآباد، رودخانه شهر چای
۷۱	شکل (پ-۶)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی ایستگاه تپیک، رودخانه نازلو چای
۷۲	شکل (پ-۷)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی ایستگاه کلهور، رودخانه روضه چای
۷۲	شکل (پ-۸)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی ایستگاه نظرآباد، رودخانه دریک چای
۷۲	شکل (پ-۹)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دما ایستگاه تازه کند، رودخانه سیمینه رود
۷۲	شکل (پ-۱۰)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دما ایستگاه پی قلعه، رودخانه گادار چای
۷۳	شکل (پ-۱۱)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دما ایستگاه قاسملو، رودخانه بالانچ چای
۷۳	شکل (پ-۱۲)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دما ایستگاه میرآباد، رودخانه شهر چای
۷۳	شکل (پ-۱۳)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دما ایستگاه آبالوسفلی، رودخانه نازلو چای
۷۳	شکل (پ-۱۴)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دبی ایستگاه قشلاق امیر، رودخانه مردوق چای
۷۴	شکل (پ-۱۵)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دبی ایستگاه تازه کند، رودخانه سیمینه رود
۷۴	شکل (پ-۱۶)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دبی ایستگاه نظرآباد، رودخانه دریک چای
۷۴	شکل (پ-۱۷)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دبی ایستگاه تمر، رودخانه خرخره چای
۷۴	شکل (پ-۱۸)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دبی ایستگاه یالقوز آغاج، رودخانه زولا چای

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول (۱-۲) روش های مورد استفاده در بررسی روند متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژی	۹
جدول (۲-۲) روند متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژیکی در تحقیقات مختلف	۱۰
جدول (۱-۴) درصد بارندگی فصلی در حوضه آبریز	۲۳
جدول (۲-۴) موقعیت ایستگاه های منتخب بارانسنجی	۲۵
جدول (۳-۴) موقعیت ایستگاه های منتخب دماسنجی وزارت نیرو	۲۷
جدول (۴-۴) موقعیت ایستگاه های منتخب آب سنجی وزارت نیرو	۲۸
جدول (۱-۵) مقادیر آماره آزمون من-کندال دما	۳۳
جدول (۲-۵) مقادیر آماره آزمون من-کندال بارندگی	۳۵
جدول (۳-۵) مقادیر آماره آزمون من-کندال دبی	۳۷
جدول (۴-۵) مقادیر شیب تایل-سن دما	۴۰
جدول (۵-۵) مقادیر شیب تایل-سن بارندگی	۴۰
جدول (۶-۵) مقادیر شیب تایل-سن دبی	۴۲
جدول (۷-۵) مقادیر P-value آماره اسپیرمن دما	۴۵
جدول (۸-۵) مقادیر P-value آماره اسپیرمن بارندگی	۵۴
جدول (۹-۵) مقادیر P-value آماره اسپیرمن دبی	۴۷
جدول (۱۰-۵) مقادیر آماره آزمون Sen's T دما	۵۰
جدول (۱۱-۵) مقادیر آماره آزمون Sen's T بارندگی	۵۰
جدول (۱۲-۵) مقادیر آماره آزمون Sen's T دبی	۵۲
جدول (۱۳-۵) مقایسه تعداد ایستگاه های اعلام شده دارای روند در روش من کندال و سنس تی	۵۴
جدول (۱۴-۵) تغییرات میانگین های بلند مدت جریان روند دبی قبل از روندزایی و بعد از آن (متر مکعب بر ثانیه)	۵۵
جدول (۱-۶) مقایسه روند در سری زمانی دبی رودخانه های در موقعیت ایستگاه های بالا دست و پائین دست	۶۴
جدول (پ-۱) مقادیر آماره آزمون من-کندال خشکسالی	۷۵
جدول (پ-۲) مقادیر آماره آزمون تایل-سن خشکسالی	۷۷
جدول (پ-۳) مقادیر آماره آزمون اسپیرمن خشکسالی	۷۹
جدول (پ-۴) مقادیر آماره آزمون سنس تی خشکسالی	۸۱

فصل اول

کلیات

در سال‌های اخیر روند نزولی تراز دریاچه ارومیه نگران کننده و مشکل ساز شده است. از آنجائیکه که حجم و تراز پیکره‌های آبی تابع عوامل بیلان و متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژیکی موثر بر آن است، تحلیل روند سری زمانی این متغیرها در بررسی علل افت تراز پیکره‌ها ضرورت دارد. از طرفی در تدوین هر گونه برنامه ریزی در مدیریت منابع آب، فرض بر این است که داده‌های اقلیمی و هیدرولوژیکی ایستا می‌باشند، بدین معنا که مشخصه‌های آماری سری زمانی تغییر نکرده است. اگر این فرض معتبر نباشد و در مرحله محاسبات مد نظر قرار نگیرد، طراحی‌های مربوط نیز به درستی انجام نخواهد شد (Kahya & Kalayci, 2004).

روند، یکی از اصلی‌ترین عوامل غیرایستایی است که تاثیر آن، تغییر تدریجی در سری زمانی می‌باشد و عوامل مختلفی از درون و خارج سیستم می‌تواند آن را سبب گردد. به عنوان مثال توسعه اراضی کشاورزی و برداشت‌های بیشتر، کاهش جریان رودخانه در پائین دست را به همراه دارد (عامل داخلی). همچنین تغییرات دراز مدت اقلیمی (مانند گرم شدن هوا) به عنوان عاملی خارج از سیستم، می‌تواند تبعات مشابهی را بوجود آورد. البته اثبات وجود روند معنی‌دار در سری‌های زمانی هیدرومتئورولوژیکی به تنهایی نمی‌تواند دلیلی قاطع بر وقوع تغییر اقلیم در یک منطقه باشد، بلکه تنها فرض رخداد آن را تقویت می‌نماید. دلیل این عدم قطعیت ناشی از تعدد عوامل تاثیر گذار بر سامانه‌های اقلیمی می‌باشد (Serrano et al., 1999).

۱-۲- هدف گزارش

با توجه به مقدمه بالا هدف از این گزارش: بررسی، ارزیابی و مقایسه روش‌های تشخیص روند در سری‌های زمانی متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژی حوضه دریاچه ارومیه شامل بارندگی، دما، شاخص خشکسالی و دبی می‌باشد که بدین منظور تعدادی از ایستگاه‌های شاخص حوضه، مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین نظر به اهمیت سری زمانی رودخانه‌ها و نقش آنها در برنامه‌ریزی برای حفظ دریاچه ارومیه، تحلیل روند در ایستگاه‌های بالا دست (که کمتر در معرض توسعه بوده‌اند) و پائین دست همزمان انجام می‌شود. در

نهایت سری‌های هیدرولوژیکی که در آنها روند ملاحظه شده، روند زدایی و مقادیر قبل و بعد از آنها مقایسه خواهند شد.

۱-۳- فصل بندی گزارش

این گزارش در ۶ فصل تهیه شده است. پس از این فصل، مختصری از سوابق تحقیقاتی پیرامون روند در متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژیکی که برای این گزارش بررسی شده بود، ارائه خواهد شد. فصل ۳ به مبانی روش‌های منتخب اشاره می‌دارد و فصل ۴ منطقه مطالعاتی و داده‌های مورد استفاده را تشریح می‌کند. نتایج روش‌ها و تکنیک‌های مورد استفاده با جزئیات کافی در فصل ۵ آمده و نهایتاً در فصل ۶ نتایج نهایی گزارش به شکلی عملیاتی و مختصر ارائه شده است.

یک لوح فشرده نیز در پیوست گزارش نیز قرار داده شده است که داده‌های مورد استفاده و بخشی از خروجی‌ها را شامل می‌گردد.

فصل دوم

سابقه تحقیق

۲-۱- مقدمه

بررسی سوابق مطالعاتی گذشته نشان می‌دهد که برای تشخیص و ارزیابی وجود روند در سری زمانی متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژی روش‌های پارامتری و غیر پارامتری هر دو مورد توجه بوده‌اند. اما، در بیشتر مطالعات روش‌های غیر پارامتری مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این رویکردها ضمن دارا بودن روش‌های متنوع‌تر، از پیچیدگی‌های بیشتری نیز برخوردار هستند که در این فصل به سوابقی از آنها اشاره می‌گردد.

۲-۲- مطالعات انجام شده در جهان

دما به عنوان اصلی‌ترین محرک در فرآیندهای مربوط به سیستم‌های منابع آب از دیرباز مدنظر محققین برای بررسی روند بوده و اکثر آنها نیز به افزایش دما اشاره داشته‌اند. Maugeri و Nanni (۱۹۹۸) در بررسی تغییرات دمای ایتالیا، روند افزایشی دمای سالانه و فصلی را طی ۲۰ سال گذشته گزارش کردند. این نتیجه با مطالعات Brunetti و همکاران (۲۰۰۰) مبنی بر روند افزایشی دمای حداقل و حداکثر روزانه ایتالیا مطابقت داشت. Stafford و همکاران (۲۰۰۰) نیز در بررسی روند دما در ۵۰ ساله‌ی آلاسکا نشان دادند که بالاترین مقدار افزایش دما در قسمت‌های داخلی آلاسکا ۲/۲ درجه بوده است. مطالعه تغییرات روند دما در کشور کره نیز نشان داد که متوسط دمای این کشور از سال ۱۹۷۴ تا ۱۹۹۷، ۰/۹۶ درجه سانتی گراد افزایش داشته است (Chung & Yoon, 2000). در تحقیق دیگری Yue و Hashino (۲۰۰۳) به بررسی روند بلند مدت دمای سالیانه، فصلی و ماهانه‌ی ژاپن پرداختند. نتایج کار آنها نشان داد که دمای این کشور از سال ۱۹۰۰ تا ۱۹۹۶ بین ۰/۵۱ تا ۲/۷۷ درجه سانتیگراد افزایش نشان می‌دهد. Turkes و Sumer (۲۰۰۴) در بررسی روند دمای ترکیه نشان دادند که دماهای شبانه در اکثر مناطق شهری ترکیه افزایش یافته است.

مطالعه‌ی روند در بارندگی‌ها، بویژه از دهه ۱۹۸۰ به بعد، بنحو گسترده‌ای مورد توجه بوده است. Zhang و همکاران (۲۰۰۰) روند بارش‌های کانادا را در طول قرن بیستم بررسی کردند. نتایج روند افزایشی در بارش سالانه را نشان داد، هرچند که این روند در زمستان کاهش بود. Wang و Zhou (۲۰۰۵) نشان دادند که

بارش متوسط سالانه چین در جنوب غرب، شمال غرب و شرق روند افزایشی و در مرکز، شمال و شمال شرق روند کاهشی داشته است. Partal و Kucuk (۲۰۰۶-a) به بررسی روند بلند مدت بارندگی سالانه ترکیه پرداختند. نتایج نشان داد که یک روند کاهشی بارش در اکثر ایستگاه‌ها وجود دارد. همچنین Partal و Kahya (۲۰۰۶-b) در تحقیق دیگری روند بارش را بطور ماهیانه و سالانه با استفاده از من-کندال و Sen's T در ۹۶ ایستگاه بارش در سرتاسر ترکیه بصورت ماهانه مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که تعدادی روند معنی‌دار در ماه‌های ژانویه، فوریه و سپتامبر و بارش متوسط سالانه ایستگاه‌ها وجود دارد. در تحقیق دیگری نیز بررسی روند بارش فصلی در هند با استفاده از تکنیک‌های آماری پارامتری و غیر پارامتری توسط Pal و Al-Tabbaa (۲۰۱۱) به انجام رسید. نتایج نشان داد که بارش، روند کاهشی در فصل‌های بهار و تابستان و روند افزایشی در پاییز و زمستان داشته است. همچنین Fan و Wang (۲۰۱۱) به بررسی روند تغییر دمای هوا و بارش استان Shanxi کشور چین پرداختند. نتایج نشان داد که دمای هوای متوسط سالانه و فصل‌های زمستان، بهار و پاییز در طول ۵۰ سال گذشته روند افزایشی و بارش متوسط سالانه و ماه‌های ژوئن، سپتامبر، اکتبر و نوامبر روند کاهشی نشان داده است.

از تبعات تغییر در عوامل فوق، دگرگونی در جریان آبراهه‌ها است که بطور گسترده مورد توجه بوده است. در تحقیقی Lettenmaier و همکاران (۱۹۹۴) روند بارش، دما و جریان آبراهه‌ها را در تعدادی از ایالت‌های آمریکا بررسی و اعلام نمودند که روند آبراهه‌ها بطور کامل همسو با تغییرات بارش و دما نمی باشد. در حالیکه Burn و Elnur (۲۰۰۲) خلاف آن را برای نقاطی از کانادا ابراز داشتند. Yue و Pilon (۲۰۰۲) بررسی روند داده‌های دبی حداکثر روزانه در ۲۰ حوضه ایالت اونتاریو کانادا را مورد توجه قرار دادند. نتایج کار آنها نشان داد که در تعداد زیادی از حوضه‌ها روند کاهشی دبی قابل ملاحظه بوده است. Kahya و Kalayci (۲۰۰۴) روند جریان ماهانه آبراهه‌های ۲۶ حوضه ترکیه بررسی و گزارش کردند که حوضه‌های غرب ترکیه روند کاهشی دبی و حوضه‌های شرق، فاقد روند بوده‌اند. بررسی جریان آبراهه‌ها در ۳۱ ایستگاه اندازه‌گیری دبی (۵۰ سال داده) در

هند توسط Kumar و Merwade (۲۰۰۹) در جریان‌های متوسط و کم روند افزایشی را گزارش نمودند. Zhao و همکاران (۲۰۱۰) نیز نتایج مشابهی را در حوضه دریاچه پویانگ چین مشاهده کردند.

۲-۳- مطالعات انجام شده در ایران

در ایران نیز مطالعات متنوعی برای بررسی روند بر سری زمانی متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژیکی مانند دما، بارندگی، شدت خشکسالی انجام شده، هرچند دبی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. محمدی و تقوی (۱۳۸۴) به بررسی روند در سری‌های زمانی روزانه دما و بارش ایستگاه تهران در دوره آماری ۱۹۵۱ تا ۲۰۰۳ پرداختند. نتایج نشان داد که دمای حداقل و متوسط روزانه، روندی کاملاً افزایشی و دمای حداکثر نیز با شیب کمتری افزایشی بوده است. مسعودیان (۱۳۸۳) روند پارامترهای دمای ایران را در ۵ دهه گذشته مطالعه نمود. نتایج نشان داد که دمای شبانه، روزانه و شبانه‌روزی ایران به ترتیب با آهنگ حدود سه، یک و دو درجه سانتیگراد در هر صد سال افزایش داشته است. همچنین مرادی و همکاران (۱۳۸۶) به بررسی روند و خصوصیات مکانی شدت خشکسالی استان فارس پرداختند. نتایج نشان داد که شدت خشکسالی‌ها در نواحی مرکزی استان نسبت به سایر مناطق آن بیشتر می‌باشد. خلیلی و بذرافشان (۱۳۸۳) به تحلیل روند تغییرات بارندگی‌های سالانه، فصلی و ماهانه پنج ایستگاه دراز مدت ایران پرداختند. نتایج نشان داد که در مقیاس ماهانه حالاتی که بتواند وجود روند و یا تغییر اقلیم در بارندگی را مستند سازد، بسیار محدود و برای نتیجه‌گیری ناکافی است و در مقیاس سالانه آزمون‌های انجام شده هیچگونه مولفه تغییر اقلیم در روند زمانی بارندگی را تایید نمی‌نمایند. کاویانی و عساکره (۱۳۸۴) روند بلند مدت بارش سالانه‌ی اصفهان را بررسی کردند. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که بارندگی اصفهان طی ۱۰۳ سال گذشته حاوی رفتاری پایدار بوده و روند معنی‌داری نشان نداده است.

بارندگی نیز از موارد مورد توجه در مطالعات کشور از منظر روند بوده است. کتیرایی بروجردی و همکاران (۱۳۸۴) روند تغییرات روزانه بارندگی ۳۸ ایستگاه ایران طی دوره آماری ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۱ را به انجام رساندند.

نتایج، وجود روند افزایشی و کاهشی را در آنها نشان داد. بارش فصل بهار در اغلب ایستگاه‌های مورد مطالعه نیز روند کاهشی داشت. رضیئی و همکاران (۱۳۸۴) به بررسی روند دما و بارندگی سالانه در مناطق خشک و نیمه خشک مرکزی و شرقی ایران پرداختند. این بررسی‌ها نشان داد که جنوب شرق کشور در سال‌های اخیر با روند کاهشی بارندگی و افزایشی دما روبرو بوده است. حجام و همکاران (۱۳۸۷) به تحلیل روند تغییرات بارندگی‌های فصلی و سالانه چند ایستگاه منتخب در حوضه مرکزی ایران پرداختند. نتایج نشان داد که بارندگی ایستگاه‌ها روند کاهشی داشته است. رهبر و مسعودی (۱۳۸۸) روند تغییرات رواناب را در رودخانه کردان واقع در زیر حوضه قزوین بررسی کردند. نتایج بررسی نشان داد که روند تغییرات رواناب بصورت سالانه، بهاره و پاییزه افزایشی و معنی‌دار است.

۲-۴- جمع بندی

جمع بندی نتایج این سابقه مطالعات از دو منظر با توجه به اهداف این گزارش قابل ارائه است: اول روش‌های مورد استفاده و دیگر نتایج آنها. این نگاه به تفکیک در جداول ۱-۲ و ۲-۲ ارائه شده‌اند.

جدول (۱-۲) به روش‌های مورد استفاده در این تحقیقات اشاره می‌کند. ملاحظه می‌گردد که روش‌های من کندال، تایل سن، سنس تی برای غیر پارامتریک و رگرسیون برای پارامتریک بیشتر مورد توجه می‌باشد، ضمن اینکه استفاده از روش من کندال از عمومیت بالاتری برخوردار بوده است.

در ارزیابی متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژیکی، دما و بارندگی به عنوان دو محرک اصلی اقلیم، بیشتر مورد استفاده قرار گرفته‌اند، سپس دبی رودخانه‌ها و تبخیر و تعرق. مقیاس مطالعات نیز حوضه‌ای و کشوری بوده است (جدول ۲-۲). نتایج اکثر این مطالعات گویای افزایش دما و کاهش دبی بوده و در این بین از بارش‌ها هم روند افزایشی و هم روند کاهشی گزارش شده است. این مورد برای سایر متغیرها هم به چشم می‌خورد، ولی در حد بارندگی نمی‌باشد.

جدول (۱-۲)-روش‌های مورد استفاده در بررسی روند متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژی

دبی	بارندگی	تبخیر و تعرق	دما	متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژیکی نام نویسندگان مقالات
MK & SP				Yue و همکاران (۲۰۰۲)
MK, SP & TS				Kalayci و Kahya (۲۰۰۴)
	MK			Kucuk و Partal (۲۰۰۶)
	MK & TS			Kahya و Partal (۲۰۰۶)
		MK, SP & TS	MK, SP & TS	Bandyopadhyay و همکاران (۲۰۰۹)
MK				Kumar و همکاران (۲۰۰۹)
MK, SP & TS	MK, SP & TS	MK, SP & TS		Zhao و همکاران (۲۰۱۰)
	REG & MK			Al-Tabbaa و Pal (۲۰۱۱)
	MK		MK	Wang و Fan (۲۰۱۱)
	REG & MK			خلیلی و بذرافشان (۱۳۸۳)
	MK			کاویانی و عساکره (۱۳۸۴)
	REG & MK			کتیرایی بروجردی و همکاران (۱۳۸۴)
	MK			رضیئی و همکاران (۱۳۸۴)
			REG & MK	شیر غلامی و قهرمان (۱۳۸۴)
			REG & MK	زاهدی و همکاران (۱۳۸۶)
	MK, SP & TS			حجام و همکاران (۱۳۸۷)
	MK			منتظری و غیور (۱۳۸۸)

Notations: REG (linear regression), MK(Mann-Kendal), SP (Spearman), TS (Thiel-Sen) and ST (Sen's T)

دبی		بارندگی		تبخیر و تعرق		دما		متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژیکی
کاهشی	افزایشی	کاهشی	افزایشی	کاهشی	افزایشی	کاهشی	افزایشی	نام نویسندگان مقالات
✓								Yue و همکاران (۲۰۰۲)
✓								Kahya و Kalayci (۲۰۰۴)
		✓						Partial و Kucuk (۲۰۰۶)
		✓						Partial و Kahya (۲۰۰۶)
				✓		✓	✓	Bandyopadhyay و همکاران (۲۰۰۹)
	✓							Kumar و همکاران (۲۰۰۹)
	✓		✓	✓				Zhao و همکاران (۲۰۱۰)
		✓	✓					Pal و Al-Tabbaa (۲۰۱۱)
		✓					✓	Fan و Wang (۲۰۱۱)
		✓	✓					خلیلی و بذرافشان (۱۳۸۳)
		✓						کاویانی و عساکره (۱۳۸۴)
								کتیرایی بروجردی و همکاران (۱۳۸۴)
		✓					✓	رضیئی و همکاران (۱۳۸۴)
							✓	شیر غلامی و قهرمان (۱۳۸۴)
							✓	زاهدی و همکاران (۱۳۸۶)
		✓						حجام و همکاران (۱۳۸۷)
		✓	✓					منتظری و غیور (۱۳۸۸)

فصل سوم

مواد و روش‌ها

۳-۱- مقدمه

همانگونه که قبلاً اشاره شد، تاکنون روش‌های آماری متعددی جهت تحلیل روند سری‌های زمانی ارائه گردیده است که این روش‌ها در دو دسته کلی روش‌های پارامتری و غیر پارامتری قابل تقسیم بندی می‌باشند که روش‌های غیر پارامتری از کاربرد وسیع‌تری نسبت به روش‌های پارامتری برخوردار هستند (Takeuchi & Ishidaria, 2003). در این فصل بر اساس نتایج فصل دوم به ارائه شرح مختصری از روش‌های مورد استفاده پرداخته می‌گردد.

۳-۲- روش‌های پارامتری

۳-۲-۱- مدل رگرسیون خطی^۱

در این روش یک مدل رگرسیون خطی با زمان، بر اساس اصل کمترین مربعات (Least Squares) مطابق رابطه (۳-۱) بر سری زمانی داده‌های هیدرومتئورولوژیکی برازش می‌یابد و معنی‌دار بودن شیب آن با استفاده از آزمون دو دامنه t - استیودنت در سطح اعتماد مختلف به انجام می‌رسد:

$$p = a + b\theta \quad (3-1)$$

که در آن، a و b به ترتیب ثابت و شیب خط رگرسیون، θ ، زمان و p پارامتر هیدرومتئورولوژیکی است. چنانچه علامت شیب منفی باشد، روند نزولی و در صورت مثبت بودن علامت آن، روند صعودی خواهد بود (خلیلی و بذرافشان، ۱۳۸۳).

۳-۳- روش‌های غیر پارامتری

۳-۳-۱- آزمون روند من-کندال (Mann-Kendall Test)

این آزمون ابتدا توسط Mann (۱۹۴۵) ارائه و سپس توسط Kendall (۱۹۷۵) توسعه یافت و کاربرد آن توسط سازمان جهانی هواشناسی (۱۹۶۶) توصیه شده است (خلیلی و بذرافشان، ۱۳۸۳). از نقاط قوت این روش

می‌توان به مناسب بودن کاربرد آن برای سری‌های زمانی که از توزیع آماری خاصی پیروی نمی‌کنند، اشاره نمود. اثر پذیری ناچیز این روش از مقادیر حدی که در برخی از سری‌های زمانی مشاهده می‌گردند نیز از دیگر مزایای استفاده از آن است (Turgay & Ercan, 2005).

مراحل محاسبه آماره این آزمون به شرح زیر است :

۱- محاسبه اختلاف بین تک تک مشاهدات با همدیگر و اعمال تابع علامت و استخراج پارامتر S بصورت رابطه (۲-۳) است.

$$S = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n \text{sgn}(x_j - x_k) \quad (2-3)$$

که n تعداد مشاهدات سری، و x_j و x_k به ترتیب داده‌های j ام و k ام سری می‌باشند. تابع علامت نیز بصورت رابطه (۳-۳) قابل محاسبه است.

$$\text{sgn}(x) = \begin{cases} +1 & \text{if } (x_j - x_k) > 0 \\ 0 & \text{if } (x_j - x_k) = 0 \\ -1 & \text{if } (x_j - x_k) < 0 \end{cases} \quad (3-3)$$

۲- محاسبه واریانس توسط یکی از روابط (۳-۴) یا (۳-۵) می‌باشد.

$$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_{t=1}^m t(t-1)(2t+5)}{18} \quad \text{اگر } n > 10 \quad (4-3)$$

$$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5)}{18} \quad \text{اگر } n \leq 10 \quad (5-3)$$

که n تعداد داده‌های مشاهده‌ای و m معرف تعداد سری‌هایی است که در آنها حداقل یک داده تکراری وجود دارد. t نیز بیانگر فراوانی داده‌های با ارزش یکسان می‌باشد.

۳- استخراج آماره Z به کمک رابطه (۳-۶):

$$Z = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & \text{if } S > 0 \\ 0 & \text{if } S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & \text{if } S < 0 \end{cases} \quad (6-3)$$

در یک آزمون دو دامنه جهت روندیابی سری داده‌ها، فرض صفر در صورتی پذیرفته می‌شود که رابطه (۷-۳) برقرار باشد:

$$|Z| \leq Z_{\alpha/2} \quad (7-3)$$

که α سطح معنی‌داری است که برای آزمون در نظر گرفته می‌شود و Z_{α} آماره توزیع نرمال استاندارد در سطح معنی‌داری α می‌باشد که با توجه به دو دامنه بودن آزمون، از $\alpha/2$ استفاده شده است. در صورتی که آماره Z مثبت باشد روند سری داده‌ها صعودی و در صورت منفی بودن آن روند نزولی در نظر گرفته می‌شود.

۳-۳-۲- آزمون Seasonal Kendall

این آزمون برای سری‌های زمانی با تغییرپذیری فصلی استفاده می‌شود و نیازمند سری‌های زمانی با توزیع نرمال نمی‌باشد (Hirsch et al., 1982; Yu et al., 1993). این آزمون به منظور ارزیابی تصادفی بودن یک مجموعه داده $X = (X_1, \dots, X_{12})$ و $X_i = (X_{i1}, \dots, X_{in})$ استفاده می‌شود که در آن X یک ماتریسی از داده‌های ماهانه ورودی در طول n سال در یک ایستگاه می‌باشد. آماره آزمون مجموع آماره Mann-Kendall (S) محاسبه شده برای هر ماه است. ادامه تفسیر این آزمون شبیه به آزمون Mann-Kendall می‌باشد.

۳-۳-۳- آزمون Sen's T

این آزمون توسط تعدادی محققان بصورت به فرم ماتریسی $X = (X_{11}, \dots, X_{nm})$ توسعه یافت. که در آن n تعداد سال‌ها و m تعداد فصل‌ها است. آزمون بر مبنای آماره T تحت فرض صفر عدم وجود روند، بصورت نرمال همراه با میانگین صفر و واریانس واحد می‌باشد. درکل آزمون Sen's T را برای داده‌های فصلی در فرم ماتریسی بیان کردند. بنابراین مقدار T محاسبه شده یک مقدار واحدی است که بیان کننده روند در کل ماتریس است. در این آزمون یک فرض غیر صریح این است که همگنی روند بین فصل‌ها باشد، زیرا زمانی که داده‌های فصلی از فصل‌های مختلف با یکدیگر استفاده می‌شوند یک آماره آزمون واحد برای بیان کل ماتریس محاسبه

می‌شود، در این حالت مسئله همگنی روند ظاهر می‌شود. به این معنی که اگر روندها در فصل‌ها جهت‌های مختلفی دارند، آزمون محاسبه شده می‌تواند غیرمعنی‌دار باشد. همچنین تعدادی فصل‌ها روند معنی‌دار افزایشی یا کاهش‌ی دارند (Van Bell and Hughes, 1984; Kahya and Kalayci, 2004).

برای محاسبه آماره آزمون T از مراحل زیر استفاده می‌شود:

داده‌های n سال و برای هر سال m فصل به صورت یک ماتریس با ابعاد n*m تعریف می‌شود. میانگین‌های فصلی n سال بر طبق رابطه $X_{.j} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{ij}$ محاسبه می‌شوند. در هر فصل تمام داده‌های n سال را از مقدار داده محاسبه شده میانگین فصلی هر سال کم می‌کند ($X_{ij} - X_{.j}$ for $i = 1, \dots, n$ and $j = 1, \dots, m$) و یک ماتریس n*m جدید با مقادیر محاسبه شده بالا ایجاد می‌شود. درایه‌های ماتریس جدید از شماره ۱ تا nm مرتبه بندی می‌شوند، اگر تعدادی داده‌ها مقدار آنها یکسان است به طور معمول متوسط رتبه را برای داده‌های یکسان در نظر می‌گیرند. در اینصورت ماتریس رتبه $R = (R_{11}, \dots, R_{nm})$ بصورت $R_{ij} = \text{rank of } (X_{ij} - X_{.j})$ محاسبه می‌شود. میانگین رتبه‌های هر سال بصورت $R_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m R_{ij}$ محاسبه می‌شود. در نهایت آماره آزمون T بصورت رابطه (۸-۳) محاسبه می‌شود:

$$T = \left(\frac{12m^2}{n(n+1) \sum_{i,j} (R_{i,j} - R_{.j})^2} \right)^{1/2} * \left(\sum_{i=1}^n \left(i - \frac{n+1}{2} \right) \left(R_{.i} - \frac{nm+1}{2} \right) \right) \quad (8-3)$$

اگر آماره آزمون محاسبه شده $T=0$ باشد، دلالت بر عدم وجود روند در داده‌ها است، هرچند در داده‌های فصلی هر فصل ممکن است روند افزایشی یا کاهش‌ی وجود داشته باشد اما زمانی که جهت‌های روند بین فصول معکوس هم‌دیگرند، آزمون روند کلی می‌تواند گمراه کننده باشد (Cagatay Karabork, 2007).

۳-۳-۴- آزمون Thiel-Sen

Sen (۱۹۶۸) با توسعه و بسط یک سری مطالعات آماری که Thiel (۱۹۵۰) به انجام رسانده بود یک روش غیرپارامتری را جهت تحلیل سری‌های زمانی ارائه نمود. این روش نیز همانند روش من-کندال از تحلیل

تفاوت بین مشاهدات یک سری زمانی بهره می‌گیرد. نقاط قوتی که در روش من-کندال ذکر گردیدند بر این روش نیز مترتب می‌باشند. این روش بر اساس محاسبه یک شیب میانه برای سری زمانی و قضاوت نمودن در مورد معنی‌داری شیب بدست آمده در سطوح اعتماد مختلف، می‌باشد. مراحل کلی انجام این آزمون به شرح زیر می‌باشد:

۱- محاسبه شیب بین هر جفت داده مشاهده‌ای با استفاده از رابطه (۹-۳):

$$\beta = \frac{X_t - X_s}{t - s} \quad (9-3)$$

که در آن، X_t و X_s به ترتیب داده‌های مشاهده‌ای در زمان t و s ، و t یک واحد زمانی بعد از زمان s می‌باشد. با اعمال رابطه بالا برای هر دو جفت داده مشاهده‌ای، به ازای n داده $N = n*(n-1)/2$ تا سری زمانی از شیب‌های محاسبه شده حاصل می‌شود که از محاسبه میانه N سری زمانی شیب خط روند (β_{med}) بدست می‌آید. مقدار مثبت β_{med} حاکی از صعودی بودن روند و مقدار منفی آن دال بر نزولی بودن روند می‌باشد.

۲- محاسبه پارامتر C_α در سطوح اعتماد مورد آزمون به کمک رابطه (۱۰-۳):

$$C_\alpha = Z_{1-\alpha/2} * \sqrt{\text{var}(s)} \quad (10-3)$$

که در آن $\text{var}(s)$ از روابط (۴-۳) یا (۵-۳) محاسبه شده و Z آماره توزیع نرمال استاندارد بوده و در یک آزمون دو دامنه بسته به سطوح اعتماد مورد آزمون می‌تواند مقادیر مختلفی به خود بگیرد. این آماره برای سطوح اطمینان ۹۵٪ و ۹۹٪ به ترتیب برابر با ۱/۹۶ و ۲/۵۸ در نظر گرفته می‌شود.

۳- محاسبه حدود اعتماد بالا و پایین به کمک روابط زیر:

$$\begin{cases} M_1 = \frac{N + C_\alpha}{2} \\ M_2 = \frac{N - C_\alpha}{2} \end{cases} \quad (11-3)$$

که N تعداد شیب‌های محاسبه شده در بند (۱) می‌باشد. برای محاسبه حدود اطمینان هر مقدار شیب محاسبه شده، مقادیر شیب از ۱ تا N مرتبه بندی شده و به ازای هر مرتبه بر طبق رابطه (۱۱-۳) حدود بالا و پایین آن

شیب بدست می‌آید. چنانچه شماره M_1 امین و $(M_2 + 1)$ امین شیب‌های مرتبه بندی شده وجود نداشته باشد، با درونیابی مقادیر شیب‌ها که حدود بالا و پایین را بیان می‌کند، تعیین می‌گردد.

مرحله نهایی این روش، آزمون نمودن حدود اعتماد محاسبه شده می‌باشد. به این ترتیب که از بین شیب‌های محاسبه شده توسط رابطه بند (۱)، M_1 امین و $(M_2 + 1)$ امین شیب‌ها استخراج می‌گردند. در صورتی که عدد صفر در دامنه بین دو شیب استخراج شده قرار بگیرد فرض صفر پذیرفته شده و بر سری زمانی مورد آزمون نمی‌توان هیچ‌گونه روندی در سطح اعتماد بکارگرفته شده نسبت داد. در غیر اینصورت فرض صفر، رد شده و می‌توان پذیرفت که سری زمانی دارای روند معنی‌داری در سطح اعتماد مورد آزمون می‌باشد (حجام و همکاران، ۱۳۸۷).

۳-۳-۵- آزمون روند اسپیرمن (Spearman Rho Test)

یک آزمون سریع و ساده برای تعیین وجود همبستگی بین دو کلاس از سری‌های یکسان از مشاهدات، آزمون همبستگی مرتبه‌ای اسپیرمن می‌باشد. اگر سری R_i و i که از ۱ تا N تغییر می‌کند به ترتیب تاریخ وقوع در کنار هم قرار گیرند، همچنین Y_i مرتبه R_i (rank) و X_i ترتیب وقوع R_i باشد، سپس ضریب همبستگی (r_s) اسپیرمن بر طبق رابطه (۳-۱۲) بدست می‌آید:

$$r_s = 1 - (6 \sum d_i^2) / (N^3 - N) \quad (۳-۱۲)$$

تحت فرض صفر در این آزمون روندی نسبت به زمان در داده‌ها وجود ندارد و توزیع r_s بصورت نرمال با میانگین و واریانس زیر می‌باشد:

$$E(r_s) = 0 \quad \text{و} \quad V(r_s) = \frac{1}{n-1} \quad (۳-۱۳)$$

مقادیر P-value از آماره SR داده‌های مشاهده شده با استفاده از تابع توزیع تجمعی نرمال تخمین زده شده است. آماره آزمون SR با استفاده از روابط زیر محاسبه می‌شوند:

$$Z_{SR} = \frac{r_s}{\sqrt{V(r_s)}} \quad (14-3)$$

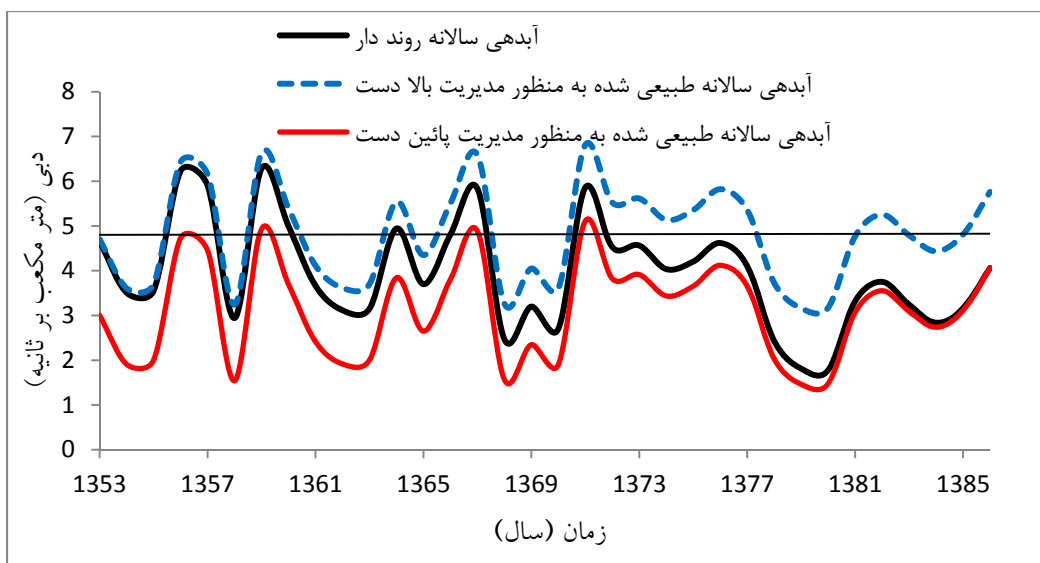
$$P\text{-value} = 0.5 - \phi(|Z|), \quad \phi(|Z|) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{|Z|} e^{-t^2/2} dt \quad (15-3)$$

بر طبق روابط بالا اگر $P\text{-value} \leq 0.05$ ، بنابراین در سطح اطمینان ۵٪ آزمون روند معنی‌دار بوده و سری زمانی داده‌های مشاهده‌ای دارای روند است (مرید و همکاران، ۱۳۸۴؛ Yue & Pilon, 2002).

۳-۴- حذف روند (Detrending)

حذف روند از سری متغیرهای هیدرولوژیکی از مباحثی است که هنوز روش‌شناسی کاملاً تأیید شده‌ای برای آن وجود ندارد. یکی از دلایل آن امکان تأثیر دو عامل طبیعی (مانند تغییر اقلیم) و انسانی (مانند توسعه بهره‌برداری‌ها) در آن می‌باشد که تفکیک آن بسیار مشکل است (Bitter, 2010).

حذف روند با دو منظور می‌تواند به انجام رسد، یکی طبیعی سازی سری زمانی جریان با حذف مصارف بالا دست است. این کار معمولاً برای برنامه‌ریزی جدید در بالا دست ایستگاه انجام می‌گیرد. هدف یگر اعمال آخرین وضعیت مصرف در حوضه و اصلاح سری زمانی گذشته است، بطوریکه بتوان در بلند مدت نظر داد که پائین دست ایستگاه روی چه مقداری از جریان می‌تواند حساب باز کند. بدین ترتیب میانگین جدید بلند مدت جریان در وضعیت اول افزایش و در دوم، کاهش می‌یابد. این دو وضعیت در شکل ۳-۱ برای ایستگاه تازه‌کند بر روی رودخانه صوفی چای نشان داده شده است که از روش Yue و همکاران (۲۰۰۲) استفاده شده است. این روش ساده است و در وزرات نیرو نیز استفاده می‌شود.



شکل (۳-۱) - سری‌های زمانی آبدهی سالانه روند دار و طبیعی شده به منظور مدیریت بالا دست و پایین دست، ایستگاه تازه کند

برای وضعیت اول رابطه (۳-۱۶) قابل استفاده است که در آن که شیب خط روند جریان (β) بدست آمده

از رابطه (۳-۹) با علامت مخالف در شماره رتبه سال آبی (i) ضرب و با آبدهی اتفاق افتاده در همان سال (D_i)

جمع می‌گردد:

$$\text{Detrended Data} = -(i.\beta) + D_i \quad (۳-۱۶)$$

شیب مورد استفاده در این روش، همان شیب تایل سن است، ولی درمراجعی از شیب خط رگرسیون نیز استفاده شده است.

برای وضعیت دوم رابطه (۳-۱۷) استفاده می‌گردد که در آن n ، تعداد سال آماری می‌باشد:

$$\text{Detrended Data} = ((n-i).(-\beta)) + D_i \quad (۳-۱۷)$$

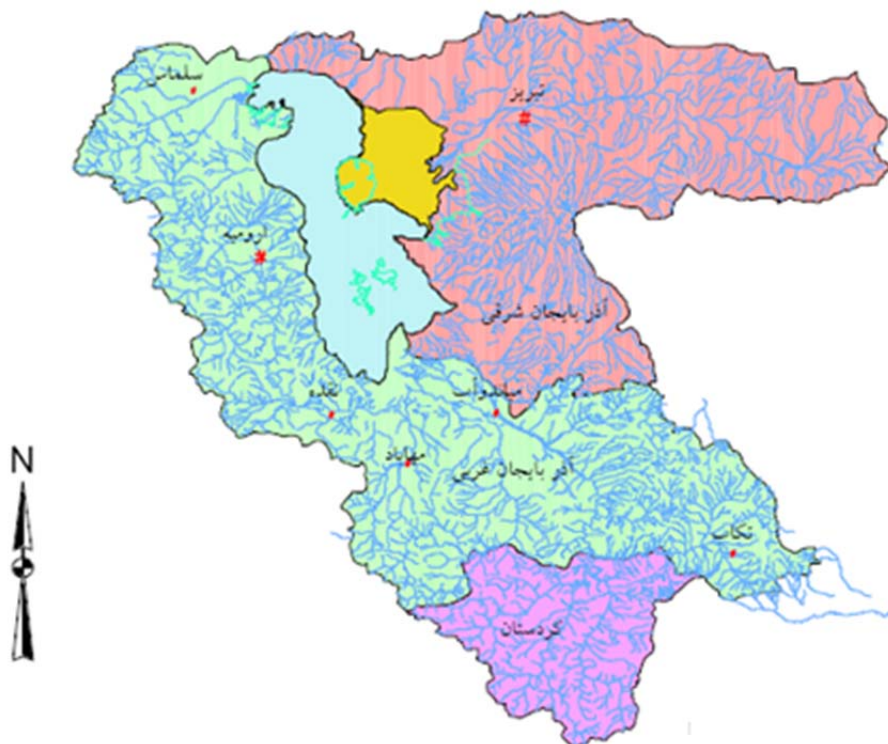
فصل چهارم

منطقه مطالعاتی و

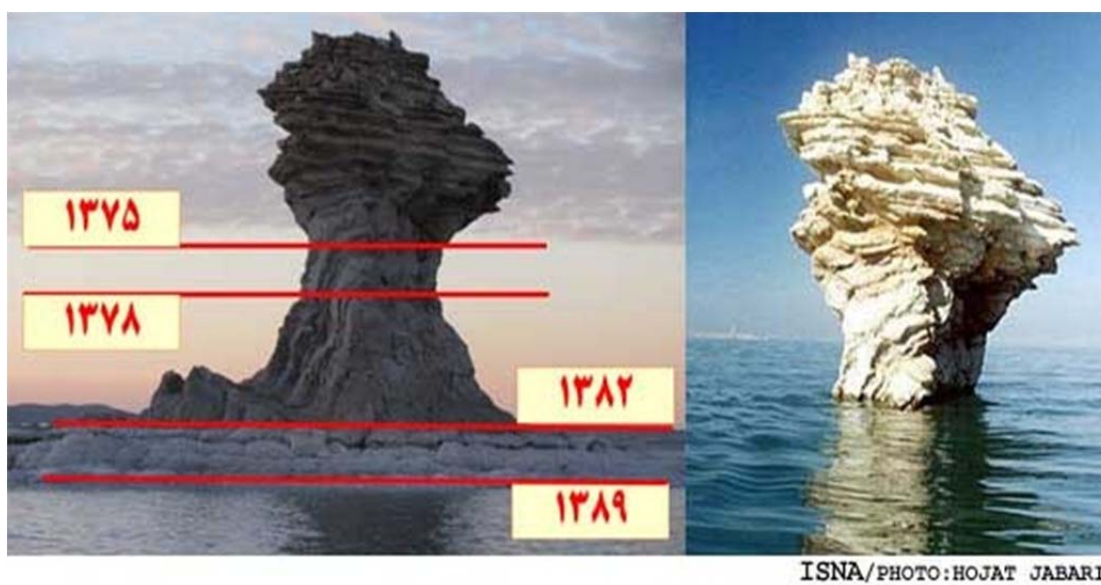
تشریح داده‌ها

۴-۱- مقدمه

دریاچه ارومیه در شمال غربی ایران بین $37^{\circ}03'$ و $38^{\circ}17'$ شمالی و بین $44^{\circ}59'$ و $45^{\circ}56'$ شرقی با طول حدود ۱۴۶ کیلومتر و عرض حداکثر برابر با ۵۸ کیلومتر، بزرگ‌ترین دریاچه داخل ایران و یکی از دریاچه‌های فوق شور در جهان است (شکل ۴-۱). این دریاچه، از نوع بسته با حداکثر عمق ۱۶ متر می‌باشد و تراز سطح آب آن حدوداً بین ۱۲۷۲ و ۱۲۷۸ متر از سطح آب‌های آزاد متغیر بوده است. مساحت دریاچه نیز بین ۴۷۵۰ و ۶۱۰۰ کیلومترمربع متناسب با ورودی‌ها و تبخیر تغییر می‌کند (Eimanifar and Mohebbi, 2007). کوه‌هایی از غرب، جنوب و شرق دریاچه را احاطه نموده‌اند، ولی از سمت شمال ارتفاعات مهمی وجود ندارد. حداکثر ارتفاع در غرب ۳۶۰۸ متر، در شرق ۳۱۷۳ متر و در جنوب ۴۸۱۱ متر از سطح آب‌های آزاد می‌باشد. وضعیت افت تراز آب دریاچه و فرآیند تدریجی خشک شدن آن در سالهای اخیر (شکل ۴-۲)، مشکلات مهم اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی برای منطقه و از طرفی نگرانی‌های ملی و بین‌المللی را نیز به همراه داشته است. در مورد علل این پدیده، از تغییر اقلیم و نحوه بهره‌برداری از منابع آب حوضه بیشتر یاد می‌گردد که در این خصوص می‌توان به تحقیق جلیلی (۱۳۸۹) اشاره داشت.



شکل (۴-۱) - نقشه موقعیت حوزه آبریز ارومیه در کشور



شکل (۴-۲) - تغییرات تراز دریاچه ارومیه طی سال‌های ۱۳۷۵ لغایت ۱۳۸۹

۴-۲- آب و هوا و اقلیم حوضه دریاچه ارومیه

این منطقه از نظر اقلیمی، مشخصات دشتهای نیمه مرتفع عرضهای میانی با آب و هوای عمومی زمستانهای سرد و تابستانهای نسبتاً معتدل را دارا می‌باشد.

توده‌های هوایی که حوضه ارومیه و مناطق مجاور آن را تحت تاثیر قرار می‌دهند به شرح زیر خلاصه می‌شوند:
الف - در تابستان‌ها: توده هوای قطبی بری از شمال از سمت قفقاز، توده هوای بحری تروپیکال از غرب (مدیترانه و ترکیه)، توده هوای بحری قطبی از شمال غرب از طریق دریای سیاه، توده هوای مدیترانه‌ای از غرب تا جنوب غربی، توده هوای تروپیکال بری از جنوب غرب از منشأ صحرای بزرگ آفریقا.

ب - در زمستان‌ها: توده هوای بری شمالی (بسیار سرد و خشک) از سمت شمال، توده هوای بری قطبی از شرق و شمال شرق از مبدا سیبری، توده هوای بحری قطبی از شمال غرب از طریق دریای سیاه و از منشأ اطلس شمالی، توده هوای مدیترانه‌ای از سمت غرب از طریق ترکیه و سوریه و عراق، توده هوای تروپیکال از جنوب غرب، از مبدا آفریقا.

تنوع توده‌های هوایی که به منطقه می‌رسند در رژیم حرارتی و بارش منطقه محسوس است. میانگین سالانه بارندگی در حوضه مطالعاتی از ۳۰۰ تا ۷۰۰ میلی‌متر متغیر و رژیم غالب آن مدیترانه‌ای با بارش اندک تابستانه می‌باشد. توزیع درصد بارندگی فصلی در این حوضه در جدول (۴-۱) آمده است (جاماب، ۱۳۸۴).

جدول (۴-۱)- درصد بارندگی فصلی در حوضه آبریز

پاییز	زمستان	بهار	تابستان	سال
۲۶/۴	۳۰/۱	۳۹/۴	۴/۱	۱۰۰

۴-۳- رودخانه‌ها

در این حوضه آبریز تعداد زیادی رودخانه‌های بزرگ و کوچک جریان داشته که طول آنها از ۲۰ کیلومتر در مسیل‌های شمال دریاچه تا ۲۶۰ کیلومتر مربوط به آجی چای متغیر می‌باشد. اهم رودخانه‌های حوضه عبارتند از: زرینه رود، سیمینه رود، مهاباد چای، گادار چای، باراندوز چای، بالانچ چای، شهرچای، روضه چای، نازلو چای،

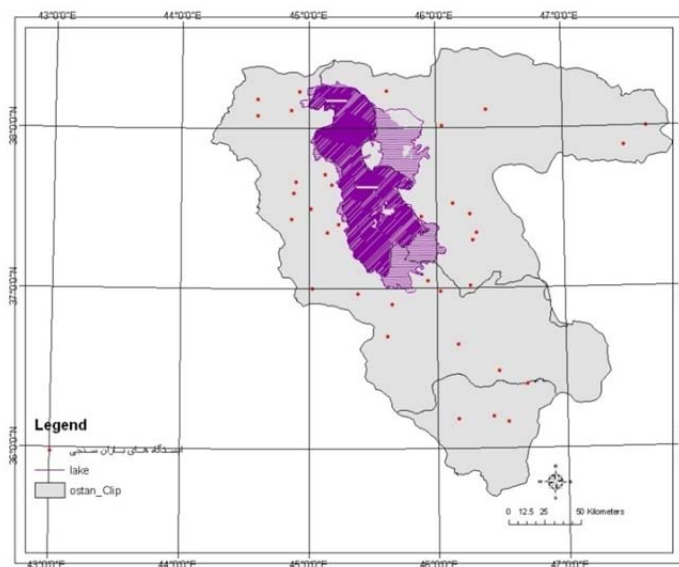
زولا چای، دریان چای، آجی چای، ، قلعه چای، صوفی چای، مردق چای، ساروق چای، خرخره چای، جیغاتوچای و سقزچای، لیلان چای، دریک چای. از این بین زرینه رود، سیمینه رود و آجی چای از مهمترین آنها هستند.

۴-۴- داده‌ها و پیش پردازش داده‌ها

برای این مطالعات سعی گردید که از آخرین آمار اطلاعات انتشار یافته توسط وزارت نیرو (شرکت مدیریت منابع آب ایران) که متولی ثبت اطلاعات هیدرولوژیکی و هواشناسی در کشور است، استفاده گردد. ایستگاه‌های زیادی در سطح حوضه قرار دارند که برای این گزارش، آنهایی انتخاب شدند که از قدمت کافی برای تحلیل‌های مورد نظر برخوردار باشند. همچنین لازم به ذکر است که در این انتخاب توزیع آنها نیز مد نظر بود، بطوریکه کل سطح حوضه را پوشش دهند.

- ایستگاه‌های باران‌سنجی

پس از بررسی‌های لازم، ۳۵ ایستگاه باران‌سنجی در سطح حوضه انتخاب گردید که مشخصات آنها همراه با طول دوره‌های آماری در جدول (۴-۲) آمده است. شکل (۴-۴) نیز موقعیت ایستگاه‌های باران‌سنجی مورد مطالعه را در سطح حوضه نشان می‌دهد.



شکل (۴-۴)- موقعیت ایستگاه‌های باران‌سنجی

جدول (۲-۴) - موقعیت ایستگاه‌های منتخب باران‌سنجی

استان	ایستگاه	رودخانه	کد ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	دوره آماری	طول دوره	متوسط بارندگی (mm)
آ شرقی	سهراب	آغمیون چای	۳۱-۰۰۱	۴۷-۴۰	۳۸-۰۰	۱۳۵۴-۸۶	۳۳	۲۹۵/۶
آ شرقی	سرانسر	آجی چای	۳۱-۰۰۵	۴۷-۲۹	۳۷-۵۳	۱۳۵۴-۷۵	۲۲	۱۶۲/۲
آ شرقی	ونیار	آجی چای	۳۱-۰۱۵	۴۶-۲۴	۳۸-۰۷	۱۳۴۶-۷۵	۳۰	۲۰۳/۹
آ شرقی	آخوله	آجی چای	۳۱-۰۴۵	۴۶-۰۳	۳۸-۰۱	۱۳۶۳-۷۷	۱۵	۲۳۵/۸
آ شرقی	تازه کند	صوفی چای	۳۲-۰۰۷	۴۶-۱۶	۳۷-۲۸	۱۳۵۴-۸۶	۳۳	۳۰۶/۵
آ شرقی	چکان	چکان چای	۳۲-۰۱۱	۴۶-۱۹	۳۷-۲۱	۱۳۵۲-۷۷	۲۶	۳۰۵/۱
آ شرقی	ینگجه	قلعه چای	۳۲-۰۱۵	۴۶-۰۸	۳۷-۳۲	۱۳۶۳-۸۶	۲۴	۳۵۵/۵
آ شرقی	شیشوان	قلعه چای	۳۲-۰۲۱	۴۵-۵۳	۳۷-۲۷	۱۳۶۳-۷۶	۱۴	۲۷۶/۹
آ شرقی	قشلاق امیر	مردوق چای	۳۳-۰۰۳	۴۶-۱۷	۳۷-۱۸	۱۳۵۲-۸۶	۳۵	۳۴۸/۵
آ شرقی	شیرین کند	لیلان چای	۳۳-۰۰۵	۴۶-۱۶	۳۷-۰۱	۱۳۵۱-۸۱	۳۱	۳۰۷/۱
آ شرقی	دریان	دریان چای	۳۸-۰۰۱	۴۵-۳۷	۳۸-۱۴	۱۳۵۲-۸۶	۳۵	۳۴۱
کردستان	قبقبلو	سقزچای	۳۳-۰۰۷	۴۶-۱۰	۳۶-۱۱	۱۳۴۹-۸۶	۳۸	۴۲۶/۲
کردستان	پل آنیان	جیغاتوچای	۳۳-۰۱۵	۴۶-۲۶	۳۷-۱۲	۱۳۵۱-۸۶	۳۶	۳۸۵/۵
کردستان	صفا خانه	ساروق چای	۳۳-۰۲۱	۴۶-۴۲	۳۷-۲۴	۱۳۵۱-۸۶	۳۶	۴۰۴/۷
کردستان	سنه	خرخره چای	۳۳-۹۱۹	۴۶-۳۳	۳۶-۱۰	۱۳۶۸-۸۶	۱۹	۴۸۵/۷
آ غربی	ساری قمیش	زرینه رود	۳۳-۰۲۳	۴۶-۲۹	۳۶-۲۹	۱۳۴۶-۸۶	۴۱	۳۵۸/۶
آ غربی	بوکان	سیمینه رود	۳۳-۰۳۵	۴۶-۱۰	۳۶-۳۹	۱۳۴۶-۸۶	۴۱	۴۲۲/۱
آ غربی	تازه کند	سیمینه رود	۳۳-۰۳۹	۴۶-۰۲	۳۶-۵۹	۱۳۵۵-۸۶	۳۲	۲۵۶/۴
آ غربی	نظام آباد	زرینه رود	۳۳-۹۱۷	۴۵-۵۶	۳۷-۰۳	۱۳۶۷-۸۶	۲۰	۲۵۸/۷
آ غربی	کوثر	مهاباد چای	۳۴-۰۰۳	۴۵-۳۷	۳۶-۴۲	۱۳۵۰-۸۶	۳۷	۳۹۱/۲
آ غربی	پی قلعه	گادارچای	۳۴-۰۱۱	۴۵-۰۲	۳۷-۰۰	۱۳۴۶-۸۶	۴۱	۵۱۶/۱
آ غربی	نقده	گادارچای	۳۴-۰۱۹	۴۵-۲۳	۳۶-۵۸	۱۳۴۶-۸۶	۴۱	۳۵۱/۸
آ غربی	پل بهراملو	گادارچای	۳۴-۰۲۱	۴۵-۳۹	۳۶-۵۴	۱۳۴۶-۸۶	۴۱	۲۵۱/۶
آ غربی	قاسملو	بالانچ چای	۳۵-۰۰۱	۴۵-۰۹	۳۷-۲۱	۱۳۴۸-۸۶	۳۹	۳۲۲/۹
آ غربی	بابارود	باراندوز چای	۳۵-۰۰۷	۴۵-۱۴	۳۷-۲۴	۱۳۴۶-۸۶	۴۱	۳۶۳/۱
آ غربی	میرآباد	شهرچای	۳۵-۰۰۹	۴۴-۵۲	۳۷-۲۶	۱۳۴۶-۸۶	۴۱	۶۱۷
آ غربی	بند ارومیه	شهرچای	۳۵-۰۱۱	۴۵-۰۱	۳۷-۳۰	۱۳۴۶-۸۶	۴۱	۴۰۹/۸
آ غربی	موش آباد	نازلوچای	۳۵-۰۲۶	۴۵-۱۲	۳۷-۴۲	۱۳۴۷-۸۶	۴۰	۲۵۶/۹
آ غربی	تپیک	نازلوچای	۳۵-۰۳۱	۴۴-۵۴	۳۷-۴۰	۱۳۴۶-۸۶	۴۱	۳۷۱/۷

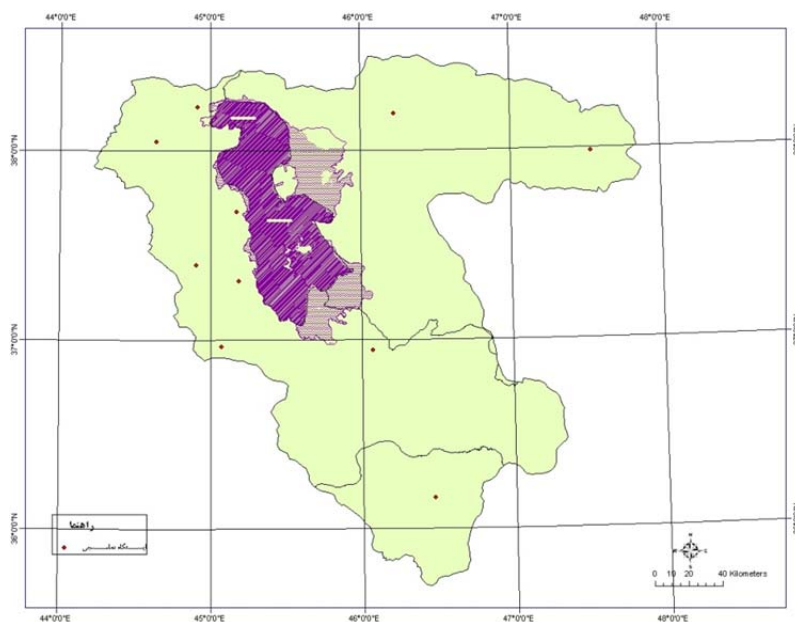
ادامه جدول (۴-۲) - موقعیت ایستگاه‌های منتخب باران‌سنجی

استان	ایستگاه	رودخانه	کد ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	دوره آماری	طول دوره آماری	متوسط بارندگی (mm)
آ غربی	آباجالوسفلی	نازلوچای	۳۵-۰۳۳	۴۵-۰۸	۳۷-۴۳	۱۳۴۸-۸۶	۳۹	۲۷۰/۳
آ غربی	کلهور	روضه چای	۳۵-۰۳۹	۴۴-۵۳	۳۷-۳۶	۱۳۵۰-۸۶	۳۷	۲۸۹/۶
آ غربی	چهریق علیا	زولاچای	۳۶-۰۰۱	۴۴-۳۶	۳۸-۰۵	۱۳۴۷-۸۶	۴۰	۳۵۳
آ غربی	نظر آباد	دریک چای	۳۶-۰۰۳	۴۴-۳۶	۳۸-۱۱	۱۳۵۰-۸۶	۳۷	۴۴۷
آ غربی	تمر	خرخره چای	۳۶-۰۰۹	۴۴-۵۲	۳۸-۰۷	۱۳۵۰-۸۶	۳۷	۲۰۷/۹
آ غربی	یالقوز آغاج	زولاچای	۳۶-۰۱۱	۴۴-۵۶	۳۸-۱۴	۱۳۵۷-۸۶	۳۰	۱۷۱

- ایستگاه‌های دماسنجی

مشخصات ایستگاه‌های دماسنجی منتخب در جدول (۴-۳) آمده است. همچنین شکل (۴-۵) موقعیت

ایستگاه‌های دماسنجی را در سطح حوضه نشان می‌دهد.



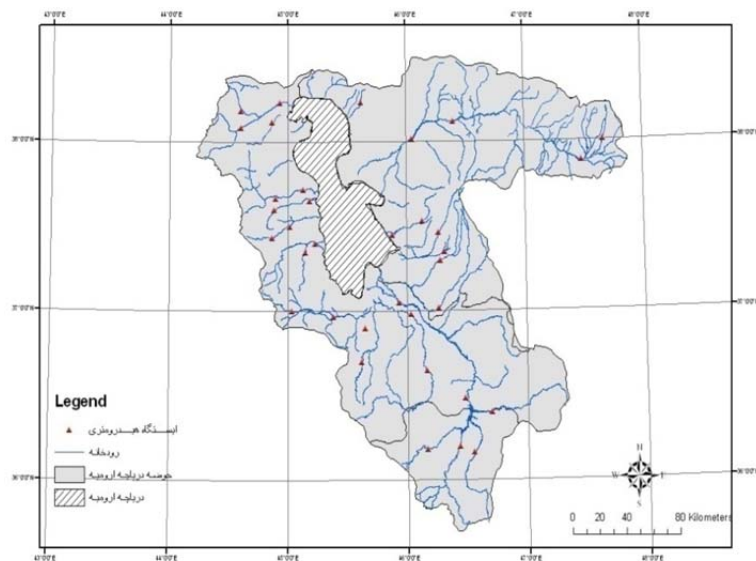
شکل (۴-۵) - موقعیت ایستگاه‌های دماسنجی وزارت نیرو

جدول (۴-۳) - موقعیت ایستگاه‌های منتخب دماسنجی وزارت نیرو

استان	ایستگاه	رودخانه	کد ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	دوره آماری	طول دوره آماری	متوسط دما (C)
آشرفی	سهلان	سنیخ چای	۳۱-۰۲۲	۴۶-۰۷	۳۸-۱۱	۱۳۵۲-۸۶	۳۵	۱۲/۹
آشرفی	میرکوه	تاجیارسراب	۳۱-۰۳۲	۴۷-۳۰	۳۸-۰۲	۱۳۵۸-۸۶	۲۹	۱۱/۴
آشرفی	شرفخانه	--	۳۸-۰۰۲	۴۵-۲۸	۳۸-۱۱	۱۳۴۷-۸۶	۴۰	۱۱/۴
کردستان	پل آنیان	جیغاتوچای	۳۳-۰۱۵	۴۶-۲۶	۳۷-۱۲	۱۳۷۵-۸۶	۱۲	۱۱/۹
آ غربی	بوکان	سیمینه رود	۳۳-۰۳۵	۴۶-۱۰	۳۶-۳۹	۱۳۷۷-۸۶	۱۰	۱۲/۶
آ غربی	تازه کند	سیمینه رود	۳۳-۰۳۹	۴۶-۰۲	۳۶-۵۹	۱۳۵۳-۸۶	۳۴	۱۱/۱
آ غربی	پی قلعه	گادارچای	۳۴-۰۱۱	۴۵-۰۲	۳۷-۰۰	۱۳۶۱-۸۶	۲۶	۱۱/۴
آ غربی	قاسملو	بالانچ چای	۳۵-۰۰۱	۴۵-۰۹	۳۷-۲۱	۱۳۶۲-۸۶	۲۵	۱۱/۰
آ غربی	میرآباد	شهرچای	۳۵-۰۰۹	۴۴-۵۲	۳۷-۲۶	۱۳۵۲-۸۴	۳۳	۱۰/۱
آ غربی	آباجالوسفلی	نازلوچای	۳۵-۰۳۳	۴۵-۰۸	۳۷-۴۳	۱۳۶۰-۸۶	۲۷	۱۰/۷
آ غربی	چهریق علیا	زولاچای	۳۶-۰۰۱	۴۴-۳۶	۳۸-۰۵	۱۳۶۴-۸۶	۲۳	۱۰/۲
آ غربی	یالقوز آغاج	زولاچای	۳۶-۰۱۱	۴۴-۵۶	۳۸-۱۴	۱۳۵۹-۸۶	۲۸	۱۰/۳

- ایستگاه‌های آب‌سنجی

از مجموع ایستگاه‌های موجود در حوضه ۳۵ ایستگاه برای این گزارش استفاده شد که مشخصات و موقعیت آنها به ترتیب در جدول (۴-۴) و شکل (۴-۶) آمده‌اند. سایر ایستگاه‌ها عمدتاً از طول آماری لازم برای این گزارش برخوردار نبودند. از آنجائیکه در بحث روند، برداشت‌ها و عوامل انسانی هر دو دخالت دارند، تعدادی از ایستگاه در بالادست مورد استفاده قرار گرفت که کمتر تحت تاثیر این عوامل بوده باشند.



شکل (۴-۶) - موقعیت ایستگاه‌های آب سنجی وزارت نیرو

جدول (۴-۴) - موقعیت ایستگاه‌های منتخب آب سنجی وزارت نیرو

استان	ایستگاه	رودخانه	کد ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	دوره آماری	طول دوره آماری	متوسط دبی (CMS)
آ شرقی	سهزاب	آغمیون چای	۳۱-۰۰۱	۴۷-۴۰	۳۸-۰۰	-۸۶	۴۳	۰/۹
آ شرقی	سرانسر	آجی چای	۳۱-۰۰۵	۴۷-۲۹	۳۷-۵۳	-۷۵	۲۲	۴/۳
آ شرقی	ونیار	آجی چای	۳۱-۰۱۵	۴۶-۲۴	۳۸-۰۷	-۸۶	۵۸	۱۱/۳
آ شرقی	آخوله	آجی چای	۳۱-۰۴۵	۴۶-۰۳	۳۸-۰۱	-۸۶	۲۴	۱۰/۱
آ شرقی	تازه کند	صوفی چای	۳۲-۰۰۷	۴۶-۱۶	۳۷-۲۸	-۸۶	۳۴	۳/۹
آ شرقی	چکان	چکان چای	۳۲-۰۱۱	۴۶-۱۹	۳۷-۲۱	-۸۶	۳۳	۰/۷۴
آ شرقی	ینگجه	قلعه چای	۳۲-۰۱۵	۴۶-۰۸	۳۷-۳۲	-۸۶	۲۴	۲/۲
آ شرقی	شیشوان	قلعه چای	۳۲-۰۲۱	۴۵-۵۳	۳۷-۲۷	-۸۶	۲۴	۱/۷
آ شرقی	قشلاق امیر	مردوق چای	۳۳-۰۰۳	۴۶-۱۷	۳۷-۱۸	-۸۶	۳۳	۲/۶
آ شرقی	شیرین کند	لیلان چای	۳۳-۰۰۵	۴۶-۱۶	۳۷-۰۱	-۸۶	۳۴	۱/۹
آ شرقی	دریان	دریان چای	۳۸-۰۰۱	۴۵-۳۷	۳۸-۱۴	-۸۶	۲۵	۰/۴۵
کردستان	قبقلو	سقزچای	۳۳-۰۰۷	۴۶-۱۰	۳۶-۱۱	-۸۶	۲۳	۹/۶
کردستان	پل آنیان	جیغاتوچای	۳۳-۰۱۵	۴۶-۲۶	۳۷-۱۲	-۸۶	۲۲	۱۷/۹
کردستان	صفا خانه	ساروق چای	۳۳-۰۲۱	۴۶-۴۲	۳۷-۲۴	-۸۶	۲۰	۹/۳
کردستان	سنته	خرخره چای	۳۳-۹۱۹	۴۶-۳۳	۳۶-۱۰	-۸۶	۲۰	۹/۳

ادامه جدول (۴-۴) - موقعیت ایستگاه‌های منتخب آب سنجی وزارت نیرو

استان	ایستگاه	رودخانه	کد ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	دوره آماری	طول دوره آماری	متوسط دبی (CMS)
آ غربی	ساری قمیش	زرینه رود	۳۳-۰۲۳	۴۶-۲۹	۳۶-۲۹	۱۳۳۵-۸۶	۵۲	۵۴/۸
آ غربی	بوکان	سیمینه رود	۳۳-۰۳۵	۴۶-۱۰	۳۶-۳۹	۱۳۳۰-۸۶	۵۷	۱۶/۰
آ غربی	تازه کند	سیمینه رود	۳۳-۰۳۹	۴۶-۰۲	۳۶-۵۹	۱۳۶۵-۸۶	۲۲	۳/۹
آ غربی	نظام آباد	زرینه رود	۳۳-۹۱۷	۴۵-۵۶	۳۷-۰۳	۱۳۷۳-۸۶	۱۴	۴۲/۰
آ غربی	کوثر	مه‌آباد چای	۳۴-۰۰۳	۴۵-۳۷	۳۶-۴۲	۱۳۶۴-۸۶	۲۳	۷/۲
آ غربی	پی قلعه	گادارچای	۳۴-۰۱۱	۴۵-۰۲	۳۷-۰۰	۱۳۴۵-۸۶	۴۲	۸/۷
آ غربی	نقده	گادارچای	۳۴-۰۱۹	۴۵-۲۳	۳۶-۵۸	۱۳۴۵-۸۶	۴۲	۱۱/۰
آ غربی	پل بهراملو	گادارچای	۳۴-۰۲۱	۴۵-۳۹	۳۶-۵۴	۱۳۳۷-۸۶	۵۰	۱۱/۵
آ غربی	قاسملو	بالانچ چای	۳۵-۰۰۱	۴۵-۰۹	۳۷-۲۱	۱۳۵۳-۸۶	۳۴	۱/۳
آ غربی	بابارود	باراندوز چای	۳۵-۰۰۷	۴۵-۱۴	۳۷-۲۴	۱۳۲۹-۸۶	۵۸	۸/۲
آ غربی	میرآباد	شهرچای	۳۵-۰۰۹	۴۴-۵۲	۳۷-۲۶	۱۳۵۳-۸۳	۳۱	۵/۱
آ غربی	بند ارومیه	شهرچای	۳۵-۰۱۱	۴۵-۰۱	۳۷-۳۰	۱۳۲۹-۸۶	۵۸	۵/۰
آ غربی	گویجعلی اصلان	روضه چای	۳۵-۰۳۶	۴۵-۱۲	۳۷-۴۲	۱۳۶۲-۸۶	۲۵	۱/۲
آ غربی	تپیک	نازلوچای	۳۵-۰۳۱	۴۴-۵۴	۳۷-۴۰	۱۳۳۰-۸۶	۵۷	۱۲/۰
آ غربی	آباجالوسفلی	نازلوچای	۳۵-۰۳۳	۴۵-۰۸	۳۷-۴۳	۱۳۴۴-۸۶	۴۳	۷/۵
آ غربی	کله‌هور	روضه چای	۳۳-۰۳۹	۴۴-۵۳	۳۷-۳۶	۱۳۶۵-۸۶	۲۲	۱/۳
آ غربی	چهریق علیا	زولاچای	۳۶-۰۰۱	۴۴-۳۶	۳۸-۰۵	۱۳۶۴-۸۶	۲۳	۳/۸
آ غربی	نظر آباد	دریک چای	۳۶-۰۰۳	۴۴-۳۶	۳۸-۱۱	۱۳۶۶-۸۶	۲۱	۰/۹
آ غربی	تمر	خرخره چای	۳۶-۰۰۹	۴۴-۵۲	۳۸-۰۷	۱۳۴۹-۸۶	۳۸	۰/۱۷
آ غربی	یالقوز آغاج	زولاچای	۳۶-۰۱۱	۴۴-۵۶	۳۸-۱۴	۱۳۵۴-۸۶	۳۳	۱/۸

فصل پنجم

بررسی روند در متغیرهای دما،

بارندگی و دبی جریان

بر اساس نتایج فصل ۲، در این فصل تحلیل روند با به کارگیری ۴ روش من-کندل، تایل-سن، اسپیرمن و سنس تی برای سری‌های زمانی بارندگی، دما و دبی در حوضه دریاچه ارومیه برای ایستگاه‌های مختلف ارائه می‌گردد. نتایج بر اساس روش‌های مورد استفاده بطور ماهیانه و هم سالیانه ارائه خواهند شد تا از وضعیت روند در سیستم هواشناسی و هیدرولوژی حوضه تصور دقیق‌تری ایجاد گردد. بدین منظور بخشی از جزئیات خروجی-های مدل‌ها در متن و بخشی نیز در پیوست گزارش آمده است. در همین خصوص، کارهای مشابهی روی خشکسالی SPI در مقیاس ماهیانه انجام شد. ولی از آنجائیکه این شاخص متکی به اطلاعات بارندگی است، جواب‌های نسبتاً یکسانی مشاهده گردید که از ارائه آن در متن گزارش پرهیز شده و در پیوست ۲ جداول مربوط آمده است.

از آنجائیکه نگرانی اصلی این طرح تراز دریاچه ارومیه بوده است، در گام بعدی تحلیل‌های مشابهی نیز بر روی روند در تراز این دریاچه انجام گردید. برای این بخش، این سری زمانی با تراز دریاچه وان براساس تحقیقات قبلی مشاور طرح (جلیلی، ۱۳۸۹) مقایسه شده است که در ادامه خواهند آمد.

در خاتمه لازم به یادآوری است که بطور کلی ارقام مثبت در سری دما و ارقام منفی روند در متغیرهای بارندگی، دبی و تراز حکایت از وضعیت نامطلوب آنها است. برای استفاده راحت‌تر از جداول این فصل، این وضعیت‌ها با رنگ قرمز نشان داده شده اند. این نکته نیز اضافه می‌گردد که نمی‌توان هر مقدار مثبت و منفی را به لحاظ آماری معنی‌دار تلقی کرد، ولی فراوانی آنها بطور کلان می‌تواند قضاوتی را در این خصوص ایجاد نماید.

۵-۲- نتایج آنالیز روند با روش من-کندال

دما -

مقادیر آماره آزمون روند من-کندال برای سری زمانی دما در جدول (۵-۱) در سطح اطمینان^۲ ۱٪ و ۵٪ بیان گردیده است. نتایج نشان می‌دهد که در ۹ ایستگاه از ۱۱ ایستگاه روند معنی‌داری برای افزایش دما وجود دارد. این ایستگاه‌ها عبارتند از : پل آنیان (جیغاتوچای)، تازه کند (رودخانه سیمینه رود)، پی قلعه (رودخانه گادار چای)، قاسملو (رودخانه بالانچ چای)، میرآباد (شهر چای)، آباجالو سفلی (نازلوچای)، چهریق علیا و یالقوز آغاج (زولا چای). همچنین تحلیل ماهانه ایستگاه‌ها گویای آن است که در اکثر ماه‌ها و به خصوص ماه‌های مهر، اسفند و شهریور روند معنی‌دار افزایشی دما وجود داشته است. نکته قابل توجه اینکه تنها در ایستگاه پل آنیان کردستان روند کاهشی دما به چشم می‌خورد. همچنین در بین ایستگاه‌ها، ایستگاه تازه کند تنها ایستگاهی بود که در مقیاس سالانه و ماهانه (تمام ماه‌ها) روند افزایشی دما را نشان می‌دهد.

۲- * وجود روند در سطح ۵٪، ** وجود روند در سطح ۱٪ (سطح ۱٪ اطمینان بیشتری از وجود روند را تأکید می‌کند)

جدول (۵-۱) - مقادیر آماره آزمون من-کندال دما

استان	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
کردستان	پل آنیان	۱/۲۵	-۰/۱۶	-۲/۳۴*	-۱/۷	۰/۳۱	۰/۷۸	-۱/۸۷	-۰/۸۶	-۰/۸۶	-۲/۱۸*	-۰/۵۴	-۰/۸۶	-۲/۰۲*
	تازه کند	۴/۶۷*	۳/۷۹*	۳/۰۸*	۳/۲۳*	۲/۶۳*	۳/۸۶*	۳/۴۵*	۳/۳۱*	۳/۶۱*	۳/۱۱*	۴/۴۶*	۳/۹۷*	۴/۶۷*
	پی قلعه	۲/۰۹*	۱/۴۴	۰/۸۲	۰/۵۶	۰/۹۹	۱/۵۸	۰/۰	-۰/۳۱	۰/۱۱	-۰/۴۲	۰/۸۲	۱/۲۴	۲/۳۷*
	قاسملو	۲/۵۴*	۱/۹	۰/۰	۱/۲۹	۰/۹۸	۲/۶۱*	-۰/۰۳	۰/۲۱	۰/۰۳	۰/۱۱	۲/۳*	۲/۳۸*	۲/۶۱*
	میرآباد	۲/۱۴*	۰/۵۱	-۰/۲	۰/۶۵	۰/۵۴	۱/۶۶	-۰/۲	۰/۵۱	۱/۵۲	۱/۹۵	۳/۶۷*	۴/۲*	۲/۹۹*
	آباجالوسفلی	۲/۵۱*	۱/۳۱	۰/۲۵	۰/۶۶	۰/۹۲	۲/۴۶*	۰/۸۷	۰/۶۲	۱/۱۹	۰/۲	۲/۶۳*	۲/۱۸*	۲/۶۴*
	چهریق علیا	۱/۷۸	۰/۲۳	-۰/۳۶	۰/۶۸	۱/۴۶	۱/۴	۰/۴۵	-۰/۴۹	-۰/۷۵	-۰/۲۶	۰/۷۵	۰/۱۹	۱/۲۳
آذربایجان شرقی	یالقوز آغاچ	۲/۲	۰/۱۲	-۰/۴۶	۰/۹۳	۱/۲۳	۲/۶۴*	۰/۲۹	۰/۲	۱/۰۸	۱/۰۶	۲/۴۶*	۰/۸۴	۲/۰۸*
	سهلان	۳/۴۹*	۲/۱۲*	۱/۴۱	۱/۹۶*	۱/۷۲	۲/۷*	۰/۵۴	۲/۵*	۳/۶۹*	۱/۷۳	۲/۰۹*	۳/۹۶*	۳/۷۳*
	میرکوه	۳/۶*	-۰/۵۶	۰/۶	۰/۵۱	۱/۱۳	۱/۷۱	۰/۲۳	۲/۰۱	۲/۳۶*	۰/۸۶	۳/۵۳*	۲/۵۶*	۲/۷۲*
	شرفخانه	۱/۶۹	۰/۳	-۰/۷۸	۱/۶۷	۲/۹۸*	۱/۳۳	۰/۳۱	۰/۷۲	۲/۶۲*	۱/۹۲	۲/۰۳*	۲/۰۴*	۲/۸۹*
درصد ایستگاه‌ها با روند کاهشی														
		۰	۰	۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸	۰	۰	۸
درصد ایستگاه‌ها با روند افزایشی														
		۵۸	۱۶	۸	۱۶	۱۶	۴۱	۸	۱۶	۳۳	۸	۶۷	۵۸	۷۵

- بارندگی

نتایج حاصل از تحلیل روند بارندگی نیز در جدول (۵-۲) قابل مشاهده است. نتایج نوسانات روند افزایشی و کاهشی را بین ماه‌ها نشان می‌دهد. ملاحظه می‌گردد که در مقیاس سالانه از ۳۵ ایستگاه باران سنجی، ۵ ایستگاه روند کاهشی و ۳ ایستگاه روند افزایشی گزارش شده در مابقی روند معنی‌داری مشاهده نشده است. ایستگاه‌های ونیار و سرانسر (آجی‌چای)، میرآباد (شهرچای)، تپیک (نازلوچای) و نظر آباد (دریک‌چای) روند کاهشی و ایستگاه‌های کلهور (روضه‌چای)، قبقبلو (سقزچای) و چکان (چکان‌چای) روند افزایشی بارش را داشته‌اند. در مقیاس ماهانه بیشترین روند افزایشی بارش در آبان و بهمن ماه رخ داده است.

- دبی

جدول (۵-۳)، نتایج حاصل از تحلیل روند دبی را برای ایستگاه‌های حوضه نشان می‌دهد. ملاحظه می‌گردد که از ۳۵ ایستگاه هیدرومتری، ۹ ایستگاه روند کاهشی دبی را داشته است که عبارتند از : ونیار و آخوله (آجی‌چای)، تازه کند (صوفی‌چای)، قشلاق امیر (مردوق‌چای)، تازه کند (سیمینه رود)، قاسملو (بالانچ‌چای)، نظر آباد (دریک‌چای)، تمر (خرخره‌چای) و یالقوز آغاج (زولا‌چای). در مقیاس ماهانه نتایج تحلیل، روند کاهشی معنی‌داری را برای تمام ماه‌ها نشان می‌دهد.

جدول (۵-۲) - مقادیر آماره آزمون من-کندال بارندگی

استان‌ها	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
آذربایجان شرقی	سهبزاب	۰/۷۷	۱/۷۲	-۰/۱۴	-۱/۵۸	۰/۲۵	۰/۳۳	۲/۵*	۱/۰۴	-۰/۹	۲/۴۲*	۲/۷۴*	۱/۸۳	۱/۶۹
	سرانسر	-۱/۲۴	۰/۵۱	۰/۰۶	۱/۵۲	-۱/۱	-۰/۲۵	-۱/۲۴	-۳/۱۶*	-۲/۴۵*	۰/۷۶	۰/۳۴	-۰/۲۵	-۳/۰۵*
	ونیار	-۰/۵۹	۰/۱۱	-۱/۱۸	-۱/۵۹	-۱/۹۸*	-۰/۸۹	-۳/۰۲*	-۲/۰۹*	-۱/۵	-۰/۳۲	-۰/۳۶	-۱/۰۹	-۳/۲۸*
	آخوله	-۰/۵۹	-۰/۶۹	-۰/۱۵	۰/۷۹	-۰/۸۹	-۰/۳۵	-۰/۴۹	۰/۵۴	-۰/۶۴	۰/۴	-۰/۴۵	۰/۸۴	-۰/۸۹
	تازه کند	-۱/۶۹	-۱/۲۱	-۲/۸*	-۰/۳۶	-۰/۳۶	-۱/۸	-۰/۴۵	۰/۱۵	۰/۲۷	۰/۷۹	۰/۱۲	۰/۴۵	-۱/۸۱
	چکان	۰/۷۱	۲/۴۷*	۰/۳۵	۱/۶	۰/۲	۱/۳	۰/۰۴	۱/۳	۰/۸۶	۰/۹۹	۰/۷۷	۱/۳	۲/۲۳*
	ینگجه	-۱/۴	۰/۷۷	۰/۲۲	۱/۵۴	۱/۰۹	۰/۴۵	۱/۰۴	۱/۴۶	۱/۷۴	۰/۲۵	-۰/۱	-۰/۷	۱/۶۱
	شیشوان	-۰/۸۲	-۰/۱۱	-۱/۲	۱/۲	۰/۹۹	۰/۰	۱/۳	-۰/۶	۰/۲۷	۱/۱۵	-۰/۲۲	۰/۷۷	۰/۷۷
	قشلاق امیر	-۱/۳۸	۱/۴۶	-۰/۳۱	۰/۹۱	۰/۴۷	-۰/۳۷	-۰/۸۴	-۰/۶	-۰/۳۱	۰/۴۵	۰/۰۹	۰/۵۴	-۱/۱۵
	شیرین کند	-۰/۱۷	۱/۱۷	-۰/۶۱	۱/۲۱	-۱/۲۷	-۰/۰۷	-۰/۲۴	-۱/۱۴	-۲/۱۹*	-۰/۱۷	-۰/۰۲	-۰/۴۱	-۰/۴۱
کردستان	دریان	۱/۱۴	۰/۳۷	۰/۱۴	۱/۹۲	۰/۸۹	-۱/۳۹	-۰/۴۸	۱/۲۵	-۰/۰۴	۱/۳۸	۲/۰۷*	-۰/۵۴	۱/۶۵
	قبقبلو	۱/۰۹	۱/۸	۰/۳۸	۲/۰۲*	۲/۱۹*	۱/۲۲	۰/۴۹	-۰/۳	-۰/۲۱	۱/۶۳	۰/۵۲	۰/۴۱	۲/۳۸*
	پل آنیان	۰/۸۲	۱/۲۳	۰/۷	۱/۶۱	۱/۷	۰/۹۳	-۰/۲۷	-۰/۵۳	-۰/۲۳	۲/۰۴*	۰/۳۱	۰/۵۶	۱/۹۱
	صفا خانه/	۲/۰۳*	۱/۶	۱/۰۲	۲/۹۳*	۳/۳۶*	-۰/۲	-۰/۸۹	-۰/۱۸	-۰/۲	۱/۱۷	۰/۱۴	۰/۱۹	۱/۵۱
	سسته	۱/۷۵	۱/۷۱	۰/۳۸	۱/۷۱	۲/۵۵*	-۰/۱۴	۰/۹۸	۰/۵۶	۰/۳۱	۱/۲۹	۱/۱۲	۰/۳۵	۱/۸۲
آذربایجان غربی	ساری	۰/۶۱	۰/۸۲	۱/۰۹	-۰/۱۸	۰/۵۷	-۱/۲۵	۰/۰۶	-۰/۴۹	۰/۰	۱/۷	۰/۲۹	۰/۶۳	۰/۳۳
	بوکان	۱/۳	۰/۸	-۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۶۵	-۱/۶۴	-۰/۶۷	-۱/۰۸	-۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۵۳	۰/۶	-۰/۳
	تازه کند	-۱/۸	۰/۹۸	-۱/۶	۱/۴۳	۰/۵	۰/۴۶	۰/۶۴	۰/۰۷	-۰/۲۳	۰/۳۹	۰/۷۵	۰/۵۹	۱/۱۸
	نظام آباد	-۱/۹۸*	-۰/۰۳	-۱/۱	۰/۲۹	۱/۶	-۱/۲۳	۱/۵۶	۰/۸۱	-۰/۲۳	۰/۰	-۰/۵۸	-۰/۷۵	۰/۹۴
	کوثر	۱/۱۹	۱/۸۶	-۱/۱۶	۱/۴۴	۰/۲۷	-۱/۰۶	-۰/۶	-۰/۶	-۱/۰۲	۱/۲۲	۰/۳۸	۰/۶۹	-۰/۳۳
	پی قلعه	-۰/۰۲	۰/۶۵	-۰/۸۳	۰/۰	۰/۸۴	-۲/۲۱*	-۰/۷۲	-۰/۹۳	-۱/۶۱	۱/۹۵	۰/۷۵	۰/۵۴	-۱/۰۸
	نقده	-۰/۱۱	۱/۵۱	-۰/۷۱	-۰/۸۳	۱/۲۱	-۰/۶۹	-۰/۰۴	-۰/۶۶	-۰/۰۲	۱/۶۴	۱/۸۶	۰/۳۶	۰/۱۹
	پل بهراملو	-۱/۸	۱/۰۹	-۱/۰۹	۰/۰۳	۰/۹۲	-۱/۵۳	-۰/۱۵	-۱/۶۷	-۰/۳	۰/۰	-۰/۷	-۰/۰۸	-۱/۴۲
	قاسملو	-۰/۳	۲/۵۵*	-۰/۷۷	-۰/۴۶	۲/۳۱*	-۰/۶۷	۰/۹۹	۰/۴۲	-۱/۰	۱/۵	-۰/۳۴	۰/۲۹	۱/۰
	بابارود	-۰/۹۱	۱/۹۷*	۰/۱۵	۰/۶	۰/۶۷	-۱/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۶	-۱/۴	۱/۰۴	۰/۵۲	-۰/۳۷	۰/۳۹

ادامه جدول (۵-۲) - مقادیر آماره آزمون من-کندال بارندگی

میرآباد	-۱/۴	۱/۰۸	-۱/۲۱	-۱/۱۲	۰/۰	-۱/۹۱	-۱/۷۱	-۱/۳۳	-۲/۹۲ ^{***}	۰/۳۶	-۰/۰۹	-۱/۳۷	-۲/۷۸ ^{***}
بند ارومیه	-۱/۲۱	۱/۵۵	-۰/۰۹	-۰/۴۲	۰/۱۶	-۰/۱۹	-۰/۲۱	-۲/۱۲	-۲/۶۸ ^{***}	۱/۹۷ ^{**}	-۰/۹	۰/۰۴	-۱/۶۱
موش آباد	-۱/۱۴	۰/۸۷	-۱/۷۷	-۰/۷۱	-۰/۷۵	-۱/۰۵	-۱/۱	-۱/۲	-۲/۷۵ ^{***}	۱/۲۷	-۰/۰۷	-۰/۳۷	-۱/۷۹
تپیک	-۰/۶۷	۱/۰۷	-۱/۲۸	-۰/۱۶	-۰/۷۸	-۲/۱	-۲/۴۷ ^{**}	-۱/۲۲	-۱/۵۸	۰/۷۴	۰/۸۶	-۰/۲۷	-۲/۹۹ ^{***}
آباجالوسفلی	۰/۰	۱/۳۳	-۰/۱۸	۰/۰	۱/۰۹	۱/۰۳	۰/۶۵	۰/۰۶	-۲/۱۹ [*]	۱/۶۷	۱/۱۱	۰/۲۲	۱/۱۳
کلهور	-۱/۳۹	۲/۳۱ ^{**}	-۰/۰۲	۰/۷۳	۲/۹۱ [*]	۱/۹۴	۲/۴۸ [*]	۱/۰۷	۰/۲۴	۰/۲۹	-۰/۹۲	۰/۲۷	۲/۱۴ ^{**}
چهریق علیا	۰/۳۷	۰/۹۴	۱/۱۸	۰/۴۸	۱/۶	۱/۱۳	۰/۴۴	۰/۹۸	۰/۴۱	۱/۹	۲/۲۶ [*]	-۰/۶۳	۱/۴۷
نظر آباد	-۰/۶۴	۰/۷۴	-۰/۳۳	۰/۷۷	۰/۵۹	-۰/۸۱	-۱/۳۵	-۱/۲۸	-۲/۳۳ ^{**}	۰/۳۱	۱/۵۲	-۰/۲۹	-۲/۳۱ [*]
تمر	۱/۱	۱/۸۲	۰/۳۷	-۰/۱۸	۱/۴۶	۱/۷۷	۰/۵۱	-۰/۰۳	۰/۴۸	۲/۱۷ ^{**}	۱/۳۳	-۰/۳۳	۱/۲۴
یالقوز آغاج	-۰/۳۴	۰/۱۸	-۰/۴۵	-۱/۴۱	-۰/۳۶	-۰/۴۳	۰/۹۵	-۰/۲۱	-۱/۸۹	۰/۱۸	-۰/۵	-۰/۱۱	-۰/۳۹
درصد ایستگاه‌ها با روند کاهشی	٪۳	۰	٪۳	۰	٪۳	٪۳	٪۶	٪۶	٪۲۰	۰	۰	۰	٪۱۴
درصد ایستگاه‌ها با روند افزایشی	٪۳	٪۱۱	۰	٪۵	٪۱۴	۰	٪۶	۰	۰	٪۱۱	٪۸	۰	٪۸

جدول (۵-۳) - مقادیر آماره آزمون من-کندال دبی

استان	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
آذربایجان شرقی	سهبزاب	۰/۵۳	۰/۳۳	-۱/۱	۰/۲۳	-۰/۲۹	-۱/۷	۰/۰۸	-۱/۰۴	-۱/۳	-۱/۳	-۰/۱۵	-۱/۷	-۰/۰۲
	سرانسر	-۰/۹	۰/۰	۰/۰۶	۰/۹۶	۰/۷۳	۰/۳۴	۱/۷	۱/۳	-۰/۲۸	-۰/۱۷	-۳/۳ ^{**}	-۳/۹ ^{**}	۱/۰۲
	ونیار	-۳/۴ ^{**}	-۲/۸ ^{**}	-۲/۷ ^{**}	-۲/۶ ^{**}	-۱/۷	-۱/۹۷ [*]	-۱/۴	-۱/۲	-۱/۸	-۲/۳ [*]	-۱/۹۸ [*]	-۳/۱ ^{**}	-۲/۴ [*]
	آخوله	-۰/۱۲	-۲/۲ [*]	-۲/۵ [*]	-۲/۵ [*]	-۲/۲ [*]	-۲/۶ ^{**}	-۲/۷ ^{**}	-۱/۲	-۱/۶	۰/۴۵	۱/۷	۰/۷۴	-۲/۴ [*]
	تازه کند	-۲/۲ [*]	۰/۰۹	-۱/۳	-۱/۵	-۰/۵۹	۱/۴۷	-۱/۵۷	-۱/۲	-۲/۵ [*]	-۲/۱ [*]	-۲/۰۵ [*]	-۲/۷ ^{**}	-۲/۱ [*]
	چکان	-۳/۰۵ ^{**}	-۱/۷	۰/۶۵	۲/۲ [*]	۳/۶ ^{**}	۲/۱ [*]	۰/۲	۰/۱۷	-۲/۹ ^{**}	-۲/۵ [*]	-۳/۳ ^{**}	-۲/۳ ^{**}	۰/۴۶
	ینگجه	-۱/۹	-۱/۷	-۱/۹۶ [*]	-۰/۸۷	-۱/۲	-۰/۵۲	-۰/۵۲	۰/۰	-۱/۲	-۱/۶	-۲/۰۶ [*]	-۱/۲	-۰/۸۲
	شیشوان	-۰/۲۲	-۰/۶۴	-۲/۳ [*]	-۱/۹	-۲/۳ [*]	-۱/۹	-۱/۸۶	-۰/۲۲	-۰/۷۷	-۱/۴	-۰/۳۵	-۰/۳۵	-۱/۱
	قشلاق امیر	-۳/۹ ^{**}	-۲/۸ ^{**}	-۳/۳ ^{**}	-۳/۴ ^{**}	-۳/۷ ^{**}	-۳/۰۸ ^{**}	-۱/۵	-۰/۸۸	-۱/۶	-۰/۸۸	-۱/۸	-۱/۴	-۲/۱ [*]
	شیرین کند	-۲/۹ ^{**}	-۰/۷۶	-۱/۶	-۱/۴	-۲/۶ ^{**}	-۲/۵ [*]	-۲/۶ ^{**}	-۰/۸	-۰/۳۶	-۰/۷۹	۰/۲	-۰/۰۱	-۱/۶
کردستان	دریان	-۱/۳۵	-۱/۴	-۰/۹۶	-۰/۶۳	۰/۲۸	۱/۱۷	۰/۰۷	-۰/۴۹	-۰/۶۸	۰/۸۶	-۰/۲۱	-۰/۴۷	-۰/۳۵
	قبقبلو	-۰/۰۹	-۰/۷۴	۰/۱۶	-۰/۰۵	۰/۷	-۰/۵۸	-۱/۱	-۰/۸۵	-۱/۰۶	-۱/۳	-۱/۱	-۰/۵۸	-۰/۷۴
	پل آنیان	-۱/۰۷	-۱/۱	-۰/۷۹	-۰/۲۸	۱/۰۷	۰/۰۶	-۰/۸۵	-۱/۰۷	-۰/۷۳	-۰/۱۷	-۱/۱	-۱/۱	-۰/۲۸
	صفا خانه	-۱/۹	-۱/۴	-۱/۸	-۱/۱	-۱/۶	-۱/۳	-۱/۴	-۰/۸۸	-۱/۵	-۲/۲ [*]	-۲/۱۱ [*]	-۱/۵	-۱/۳
	سنته	-۲/۴ [*]	-۰/۹۴	-۰/۶۲	-۰/۶۸	۱/۱	۰/۲۳	-۰/۰۳	۰/۱	-۰/۴۲	۰/۱۶	۰/۰۳	-۰/۳۲	۰/۸۱
آذربایجان غربی	ساری	۱/۸	۱/۱	۰/۱۲	-۰/۱۵	-۰/۹۴	-۱/۷	-۰/۳۶	-۰/۵۳	۰/۹۹	۳/۷ ^{**}	۳/۸ ^{**}	۳/۰۵ ^{**}	۰/۵
	بوکان	-۱/۸	۰/۷۳	۰/۳	۰/۱۳	۰/۴۲	-۰/۰۶	-۰/۵۷	-۱/۲	-۱/۸	-۲/۹ ^{**}	-۵/۰۹ ^{**}	-۴/۹ ^{**}	۰/۰۱
	تازه کند	-۱/۳	-۲/۱ [*]	-۲/۵ [*]	-۱/۹۷ [*]	-۲/۴ [*]	-۲/۷ ^{**}	-۲/۸ ^{**}	-۳/۳ ^{**}	-۲/۹ ^{**}	-۱/۵	-۱/۶	-۱/۷	-۳/۳ ^{**}
	نظام آباد	-۲/۶ ^{**}	-۱/۲	-۱/۱	-۱/۴	-۱/۱	-۰/۱۱	-۰/۹۹	-۰/۸۸	-۱/۳	-۲/۵ [*]	-۱/۹۷ [*]	-۲/۶ ^{**}	-۱/۱
	کوثر	-۲/۸ ^{**}	-۰/۹	-۱/۷	-۱/۹	-۰/۲۱	۰/۶۳	-۱/۳	-۰/۸۵	-۱/۱	-۱/۴	-۱/۰	-۱/۷	-۱/۲۷
	پی قلعه	-۰/۳۶	۱/۳	۰/۱۴	-۱/۳	۰/۰۴	-۰/۸۳	۰/۵۴	۰/۲	-۱/۸	-۱/۰	-۱/۲	-۱/۴	-۰/۰۱

ادامه جدول (۵-۳) - مقادیر آماره آزمون من-کندال دبی

نقده	-۲/۶ ^{***}	-۰/۷۹	-۰/۹۹	-۱/۶۵	-۲/۰۴	-۰/۵۶	-۰/۵۲	-۰/۸۲	-۲/۲ [*]	-۳/۰۲ ^{**}	-۴/۳ ^{**}	-۴/۳ ^{**}	-۱/۸۸
پل بهراملو	-۱/۲	-۰/۳۵	-۰/۶۶	-۱/۵	-۱/۳	-۰/۷۴	۰/۳۳	۰/۶۱	-۲/۰۴ [*]	-۲/۳ ^{**}	-۲/۹ ^{**}	-۲/۸ ^{**}	-۰/۶۹
قاسملو	-۲/۶ ^{***}	-۰/۷	-۲/۰۳ [*]	-۲/۱۳ [*]	-۱/۶۸	-۰/۲۵	-۱/۲۵	-۱/۷۲	-۲/۰۹ [*]	-۲/۸۳ ^{**}	-۳/۲ ^{**}	-۲/۹ ^{**}	-۲/۳ [*]
بابارود	-۱/۴	۱/۵	۱/۰۶	۰/۳	۰/۴۸	۰/۲۷	۰/۸۳	۰/۹۹	-۰/۶۸	-۲/۵ [*]	-۳/۷۵ ^{**}	-۳/۹۴ ^{**}	-۰/۱۲
میرآباد	-۳/۴۷ ^{***}	-۱/۷۴	-۲/۸۸ ^{**}	-۲/۳۶ [*]	-۲/۳۲ [*]	-۱/۳	-۱/۹۱	-۱/۴۳	-۱/۸۹	-۲/۰۵ [*]	-۲/۴۸ [*]	-۳/۰۷ ^{**}	-۱/۸
بند ارومیه	-۱/۴	۰/۹	۱/۳	۰/۱۵	۰/۴۸	-۰/۳۲	-۰/۴۶	-۰/۶۹	-۱/۳۷	-۰/۴۲	-۰/۳۱	-۲/۰ [*]	-۰/۵۲
گویجعلی	-۲/۴ [*]	-۲/۷۸ ^{**}	-۲/۸۳ ^{**}	-۲/۷۸ ^{**}	-۲/۱۱ ^{**}	-۲/۶۴ ^{**}	-۱/۸۵	-۰/۱۲	-۰/۰۷	۰/۰	-۰/۵۶	-۱/۷۳	-۱/۷۵
تپیک	-۱/۸	۰/۷	۰/۵۴	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۲۱	۰/۱۵	-۰/۱۲	-۰/۲	-۰/۷۲	-۱/۷	-۲/۷ ^{**}	-۰/۲۱
آباجالوسفلی	-۱/۵	-۰/۴۲	-۰/۹	-۲/۰ [*]	-۲/۳ [*]	-۱/۳	-۰/۸۸	-۰/۷۱	-۱/۵	-۲/۱	-۱/۶	-۱/۲	-۱/۶
کلهور	-۰/۵۸	-۰/۹۵	-۱/۰۵	-۰/۵۳	-۱/۰	-۰/۸۲	-۱/۸۴	-۰/۵۱	-۱/۳	-۱/۲	-۱/۳	-۲/۴۶ [*]	-۱/۲۲
چهریق علیا	-۲/۱۱ [*]	-۲/۳ [*]	-۱/۹۳	-۲/۶۴ ^{**}	-۲/۸۵ ^{**}	-۲/۰۱ [*]	-۲/۴۳ [*]	-۱/۶۴	-۰/۹۵	-۱/۰۶	-۲/۰۶	-۱/۷۴	-۱/۶۹
نظر آباد	-۲/۳۳ [*]	-۳/۵۹ ^{**}	-۲/۹۳ ^{**}	-۳/۶۵ ^{**}	-۴/۰۸ ^{**}	-۳/۲۹ ^{**}	-۲/۷۲ ^{**}	-۱/۹۶ ^{**}	-۱/۶۶	-۲/۲۶ [*]	-۲/۰۲ [*]	-۲/۶۹ ^{**}	-۳/۴۱ ^{**}
تمر	-۲/۴۵ [*]	-۳/۸۳ ^{**}	-۳/۱۷ ^{**}	-۳/۵۶ ^{**}	-۳/۵۶ ^{**}	-۳/۴۹ ^{**}	-۳/۹۲ ^{**}	-۴/۱۴ ^{**}	-۴/۳۶ ^{**}	-۲/۰۲ [*]	-۲/۲۳ ^{**}	-۱/۹۱	-۴/۲۶ ^{**}
یالقوز آغاج	-۳/۳۵ ^{**}	-۲/۷۷ ^{**}	-۲/۵۹ ^{**}	-۲/۱۸ [*]	-۱/۶۶	-۱/۷۲	-۱/۵۰	-۲/۰۳ [*]	-۲/۴۶ [*]	-۰/۷۷	-۰/۹	-۲/۱۸ [*]	-۲/۲۵ [*]
درصد ایستگاه‌ها با روند کاهشی	%۴۵	%۲۵	%۳۴	%۳۴	%۳۱	%۲۵	%۱۷	%۱۱	%۲۲	%۴۰	%۴۵	%۴۵	%۲۵
درصد ایستگاه‌ها با روند افزایشی	.	.	.	%۳	%۳	%۳	.	.	.	.	%۳	%۳	.

میانگین

۵-۳- نتایج آنالیز روند با روش تایل- سن

نتایج تحلیل روند برای سری‌های زمانی دما، بارندگی و دبی بترتیب در جداول (۵-۴) تا (۵-۶) بیان گردیده است.

- دما

نتایج دما بر اساس این روش مانند روش من-کندل است و تنها تفاوت‌هایی در نتایج ایستگاه یالقوز آغاج قابل مشاهده است.

- بارندگی

نتایج حاصل از تحلیل روند بارندگی بر طبق جدول (۵-۵) نشان داد که حدود ۲۲٪ ایستگاه‌ها روند آنها در مقیاس سالانه معنی‌دار بوده و از ۳۵ ایستگاه باران سنجی، ۵ ایستگاه روند کاهشی بارش و ۳ ایستگاه روند افزایشی بارش داشته است. ایستگاه‌های ونیار و سرانسر (آجی‌چای)، میرآباد (شهرچای)، تپیک (نازلوچای) و نظر آباد (دریک‌چای) روند کاهشی و ایستگاه‌های کلهور (روضه‌چای)، قبقبلو (سقزچای) و چکان (چکان‌چای) روند افزایشی بارش را داشته‌اند. در مقیاس ماهانه بیشترین روند افزایشی بارش در آبان و بهمن ماه رخ داده است.

- دبی

نتایج حاصل از تحلیل روند دبی (جدول (۵-۶)) نشان داد که حدود ۱۴٪ ایستگاه‌ها روند آنها در مقیاس سالانه معنی‌دار بوده است. بدین ترتیب که از ۳۵ ایستگاه هیدرومتری، ۵ ایستگاه ، شامل تازه کند (سیمینه رود)، قاسملو (بالانچ‌چای)، نظر آباد (دریک‌چای)، تمر (خرخره‌چای) و یالقوز آغاج (زولا‌چای)، روند کاهشی را نشان می‌دهد.

جدول (۴-۵) - مقادیر شیب تایل-سن دما

استان	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
کردستان	پل آیان	۰/۱۳۳	-۰/۰۳۳	-۰/۷۱۴*	-۰/۴۷۸	۰/۲۱۷	۰/۱۵	-۰/۱۷۸	-۰/۱۲	-۰/۱۵	-۰/۲*	-۰/۱۲۵	-۰/۱	-۰/۲
آذربایجان شرقی	تازه کند	۰/۱۹۶*	۰/۱۵*	۰/۱۵*	۰/۲۳*	۰/۱۸۲*	۰/۱۹۲*	۰/۱۱۶*	۰/۱۵۷*	۰/۱۱۵*	۰/۱۴*	۰/۱۵*	۰/۱۲۷*	۰/۱۵۴*
	پی قلعه	۰/۱*	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۷۵	۰/۱۰۶	۰/۱	۰/۰	-۰/۰۱۳	-۰/۰۰۹	-۰/۰۱۳	۰/۰۲۶	۰/۰۴	۰/۰۵۶*
	قاسملو	۰/۱۵۶*	۰/۰۸۴	۰/۰	۰/۱۹۴	۰/۱۱۲	۰/۱۶۹*	۰/۰	۰/۰۱۱	۰/۰	۰/۰۰۸	۰/۰۹*	۰/۰۷۹*	۰/۰۸*
	میرآباد	۰/۱۴۳*	۰/۰۲۲	-۰/۰۲۷	۰/۰۸۶	۰/۰۷۷	۰/۱۶۳	-۰/۰۱۷	۰/۰۲۳	۰/۰۵۷	۰/۰۷۱*	۰/۱۶۷*	۰/۱۳۳*	۰/۰۸۳*
	آباجالوسفلی	۰/۱۰۹*	۰/۰۵	۰/۰۱۱	۰/۰۳۶	۰/۰۷۵	۰/۱۳۳*	۰/۰۳۹	۰/۰۲۵	۰/۰۵	۰/۰۱۱	۰/۰۶۸*	۰/۰۵۳*	۰/۰۵۶*
	چهریق علیا	۰/۰۸۲	۰/۰۲۳	-۰/۰۴۱	۰/۱۰۳	۰/۱۵	۰/۱۳۳	۰/۰۳۲	-۰/۰۳۱	-۰/۰۴۵	-۰/۰۱۹	۰/۰۴۱	۰/۰	۰/۰۲۵
آذربایجان شرقی	یالقوز آغاج	۰/۰۶*	۰/۰۰۳	-۰/۰۳۸	۰/۰۴۷	۰/۱	۰/۱۶۷*	۰/۰۲	۰/۰۱۴	۰/۰۵۶	۰/۰۵	۰/۰۷۵*	۰/۰۱۶	۰/۰۵۱
	سهلان	۰/۰۸۷*	۰/۰۷۳*	۰/۰۷۱	۰/۱۱*	۰/۰۹۴	۰/۱*	۰/۰۲	۰/۰۷۳*	۰/۱۱*	۰/۰۴۶	۰/۰۶۱*	۰/۰۷۵*	۰/۰۶۸*
	میرکوه	۰/۱۲۶*	-۰/۰۲۵	۰/۰۳۸	۰/۰۲۸	۰/۰۸۷	۰/۱۱۲	۰/۰۱۲	۰/۰۵۱	۰/۰۹۴*	۰/۰۲۳	۰/۱*	۰/۱*	۰/۰۵۴*
	شرفخانه	۰/۰۴	۰/۰۰۷	-۰/۰۱۸	۰/۰۷	۰/۱۱*	۰/۰۴۳	۰/۰۰۹	۰/۰۱۵	۰/۰۶۶*	۰/۰۴۲	۰/۰۴۵*	۰/۰۶۳*	۰/۰۴۳*
درصد روند کاهشی		۰	۰	٪۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	٪۸	۰	۰	۰
درصد روند افزایشی		٪۶۷	٪۱۶	٪۸	٪۱۶	٪۱۶	٪۴۱	٪۸	٪۱۶	٪۳۳	٪۱۶	٪۶۷	٪۵۸	٪۶۷

جدول (۵-۵) - مقادیر شیب تایل-سن بارندگی

استان	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
آذربایجان شرقی	سبزاب	۰/۰۷	۰/۵۵	-۰/۰۳	-۰/۴۶	۰/۰۹	۰/۱	۰/۹۲*	۰/۹۴	-۰/۳۵	۰/۱۶*	۰/۱۵*	۰/۰	۳/۴۳
	سرانسر	-۰/۵۳	۰/۱۷	۰/۰	۰/۳۱	-۰/۲	-۰/۰۷	-۰/۵۷	-۲/۰۸*	-۱/۳*	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۶/۰*
	ونیار	۰/۰	۰/۰۳	-۰/۲۷	-۰/۳۵	-۰/۸۷*	-۰/۳۶	-۱/۶*	-۱/۴*	-۰/۵۸	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۶/۶*
	آخوله	-۱/۲۸	-۱/۳۱	-۰/۲۲	۰/۴۱	-۰/۷۷	-۰/۲۸	-۰/۷۲	۰/۵۵	-۰/۵۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۶/۳
	تازه کند	-۰/۸۷	-۱/۵	-۱/۸*	-۰/۲۴	-۰/۲۱	-۱/۹۵	-۰/۳۵	۰/۳۹	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۷/۶
	چکان	۰/۱۸	۱/۵۷*	۰/۳۶	۰/۶	۰/۰۷	۰/۷۸	۰/۰۴	۱/۰۳	۰/۰۸	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۵/۶۸*
	ینگجه	-۰/۷۸	۰/۸۸	۰/۲۳	۰/۶۸	۰/۷۲	۰/۳۶	۱/۱۳	۱/۳۶	۰/۳۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۵/۹۵

ادامه جدول (۵-۵) - مقادیر شیب تایل-سن بارندگی

شیشوان	۰/۶۷	-۰/۲۵	-۲/۶۴	۱/۴۴	-۱/۲۲	۰/۰	۲/۳۱	-۰/۹۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱/۹۳
قشلاق امیر	-۰/۱۶	۰/۶۸	-۰/۱۴	۰/۲۶	۰/۲	-۰/۱۷	-۰/۵۴	-۰/۴۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۱/۸۹
شیرین کند	۰/۰	۰/۴۶	-۰/۲۳	۰/۴۵	-۰/۴۵	-۰/۰۳	-۰/۲۳	-۰/۶۳	-۰/۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۰/۹
دریان	۰/۳۴	۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۳۹	۰/۲۹	-۰/۵۳	-۰/۱۸	۰/۷۱	۰/۰	۰/۰۶	۰/۰	۰/۰	۲/۶۱
قبقلو	۰/۰	۰/۸۸	۰/۱۱	۰/۷*	۰/۸۱*	۰/۵۵	۰/۳	-۰/۱۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۳/۸*
پل آنیان	۰/۰	۰/۶۲	۰/۴	۰/۵۵	۰/۶۳	۰/۴۳	-۰/۲۳	-۰/۲۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۳/۰۸
صفا خانه	۰/۳۶*	۰/۸۶	۰/۴۳	۰/۸*	۱/۰*	-۰/۱۳	-۰/۶۱	-۰/۱۷	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۳/۷۴
سنته	۰/۴۳	۲/۸۲	۰/۸۱	۲/۳۷	۳/۵۳*	-۰/۱۴	۱/۵۹	۰/۹۵	۰/۰	۰/۰۷	۰/۰	۰/۰	-۸/۶۲
ساری قمیش	۰/۰	۰/۳۱	۰/۴۱	-۰/۰۵	۰/۱۶	-۰/۴۵	۰/۰۳	-۰/۱۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۶۵
بوکان	۰/۰۸	۰/۳۷	-۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۱۱	-۰/۶۷	-۰/۳۵	-۰/۶	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۰/۵۲
تازه کند	-۰/۲۶	۰/۴۱	-۰/۷۷	۰/۵۶	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۴۶	۰/۰۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱/۹۲
نظام آباد	-۰/۲۹	-۰/۰۷	-۰/۹۴	۰/۱۹	۰/۸۲	-۱/۰	۱/۴۴	۰/۸۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۳/۵۳
کوثر	۰/۰۴	۰/۷۹	-۰/۵۴	۰/۵	۰/۱۱	-۰/۵۸	-۰/۵	-۰/۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۰/۷۶
پی قلعه	۰/۰	۰/۴	-۰/۳۵	۰/۰	۰/۳۴	-۱/۱۲*	-۰/۳۶	-۰/۴۹	-۰/۲۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۲/۱۸
نقده	۰/۰	۰/۵۲	-۰/۲۶	-۰/۲۸	۰/۳	-۰/۳۴	-۰/۰۳	-۰/۳۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۱۶
پل بهراملو	-۰/۱۹	۰/۳۵	-۰/۳۴	۰/۰	۰/۲۱	-۰/۳۴	-۰/۰۴	-۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۱/۹۱
قاسملو	۰/۰	۱/۲۳*	-۰/۳۱	-۰/۰۵	۰/۶۵*	-۰/۳۱	۰/۵	۰/۱۶	-۰/۱۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱/۵۲
بابارود	-۰/۰۵	۰/۷۳	۰/۰۶	۰/۱۷	۰/۱۵	-۰/۵	۰/۱۷	۰/۰۸	-۰/۱۲	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۷
میرآباد	-۰/۴	۰/۵۹	-۰/۷۱	-۰/۵۳	۰/۰	-۱/۳۴	-۱/۳۵	-۰/۷۳	-۰/۹۳*	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۶/۲۶*
بند ارومیه	-۰/۲۵	۰/۶۹	-۰/۳۷	-۰/۱۳	۰/۰۳	-۰/۰۹	-۰/۱۶	-۰/۹۷*	-۰/۶۶*	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۲/۴۶
موش آباد	-۰/۰۹	۰/۳	-۰/۵	-۰/۱۵	-۰/۱۳	-۰/۲۳	-۰/۵	-۰/۴۶	-۰/۵*	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۲/۴۷
تپیک	-۰/۰۴	۰/۳۸	-۰/۳۹	-۰/۰۲	-۰/۱۷	-۰/۷۱*	-۱/۲*	-۰/۶۶	-۰/۵۷	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۵/۴۷*
آباجالوسفلی	۰/۰	۰/۵۹	-۰/۰۵	۰/۰	۰/۱۸	۰/۳	۰/۳۳	۰/۰۳	-۰/۴*	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱/۴۱
کلهور	-۰/۳۵	۱/۰۸*	۰/۰	۰/۱۷	۰/۵۹*	۰/۸۹	۱/۳۸*	۰/۷۸	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۵/۰*
چهریق علیا	۰/۰۵	۰/۳۴	۰/۲۶	۰/۰۹	۰/۲۸	۰/۳۳	۰/۱۱	۰/۴۸	۰/۱	۰/۱۶	۰/۲۸	۰/۰	۲/۷

کردستان

آذربایجان

ادامه جدول (۵-۵) - مقادیر شیب تایل-سن بارندگی

نظر آباد	-۰/۱۳	۰/۲۱	-۰/۰۷	۰/۱۵	۰/۱۳	-۰/۲۲	-۰/۸۷	-۱/۵۳	-۲/۰۷*	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۷/۵۴*
تمر	۰/۰	۰/۴۵	۰/۰۳	۰/۰	۰/۲۵	۰/۴۳	۰/۲۵	۰/۰	۰/۱۹	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱/۷۷
یالقوز آغاج	-۰/۰۱	۰/۰۵	-۰/۰۲	-۰/۰۹	۰/۰	-۰/۰۴	۰/۳۷	-۰/۱۱	-۰/۵۲	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۰/۵
درصد روند کاهشی	۰	۰	٪۳	۰	٪۳	٪۶	٪۶	٪۸	٪۱۷	۰	۰	۰	٪۱۷
درصد روند افزایشی	٪۳	٪۸	۰	٪۶	٪۱۴	۰	٪۶	۰	۰	٪۳	٪۳	۰	٪۶

جدول (۵-۶) - مقادیر شیب تایل-سن دبی

استان	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
آذربایجان شرقی	سهرزاب	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۰/۰۱۲	۰/۰	-۰/۰۲۲	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
	سرانسر	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰۶۳	۰/۰۶	۰/۰۱۱	۰/۲۲۷	۰/۴۵۷	-۰/۰۴۸	-۰/۰۰۲	-۰/۰۰۷*	-۰/۰۰۷*	۰/۰۶۵
	ونیار	-۰/۰۱۳*	-۰/۰۴۴*	-۰/۰۸۱*	-۰/۰۸۲*	-۰/۰۷	-۰/۱۴	-۰/۲۴	-۰/۲۷۷	-۰/۱۷۴	-۰/۰۳۲	-۰/۰۰۵	-۰/۰۰۷*	۰/۱۲۹
	آخوله	-۰/۰۰۴	-۰/۱۱۴	-۰/۲۴۶	-۰/۲۹۵	-۰/۳۴۶	-۰/۶۰۹*	-۱/۶۴*	-۱/۰۱۱	-۰/۲۳	۰/۰۴۱	۰/۰۳۶	۰/۰۲۴	-۰/۴۰۲
	تازه کند	-۰/۰۱۴	۰/۰۰۱	-۰/۰۱۲	-۰/۰۰۹	-۰/۰۰۶	۰/۰۲۸	-۰/۰۸۱	-۰/۱۱۶	-۰/۲۲۵	-۰/۰۵۸	-۰/۰۲۱	-۰/۰۱۸*	-۰/۰۵
	چکان	-۰/۰۱۷	-۰/۰۱*	۰/۰۰۳	۰/۰۱۱*	۰/۰۲۸*	۰/۰۱۷*	۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	-۰/۰۱۹*	-۰/۰۰۹*	-۰/۰۰۵*	-۰/۰۰۲*	۰/۰۰۲
	ینگجه	-۰/۰۱۱	-۰/۰۳۸	-۰/۰۳۸	-۰/۰۱۴	-۰/۰۱۱	-۰/۰۱۴	-۰/۰۷۳	-۰/۰۰۲	-۰/۰۴۵	-۰/۰۱۱	-۰/۰۰۶	-۰/۰۰۱	-۰/۰۲۶
	شیشوان	۰/۰	۰/۰	-۰/۰۲۳	-۰/۰۱۱	-۰/۰۳۷	-۰/۰۶۴	-۰/۲۱۶	-۰/۰۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۰/۰۴۵
	قشلاق امیر	-۰/۰۳۳*	-۰/۰۳۶*	-۰/۰۳۹*	-۰/۰۳۷*	-۰/۰۴۴*	-۰/۰۴*	-۰/۰۶۲	-۰/۰۵۳	-۰/۰۵۹	۰/۰۰۲	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۱	-۰/۰۳۳*
	شیرین کند	-۰/۰۲۲*	-۰/۰۱	-۰/۰۱۷	-۰/۰۱۲	-۰/۰۲۸*	-۰/۰۵۸*	-۰/۱۲۱*	-۰/۰۳۷	-۰/۰۰۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۰/۰۲۴
	دریان	-۰/۰۰۳	-۰/۰۰۴	-۰/۰۰۳	-۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۴	-۰/۰۱	-۰/۰۰۶	۰/۰۰۳	۰/۰	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۲
کردستان	قبقبلو	-۰/۰۰۷	۰/۰۸۱	۰/۰۲۶	-۰/۰۱	۰/۱۲۷	-۰/۳۹۴	-۰/۵۰۴	-۰/۵۲۱	-۰/۱۲	-۰/۰۲۴	-۰/۰۰۷	۰/۰	-۰/۱۴۱
	پل آنیان	-۰/۰۱۴	-۰/۱۲	-۰/۱۶	-۰/۰۹۸	۰/۴۶۳	۰/۵۶	-۰/۷۷۶	-۱/۱	-۰/۱۵۴	-۰/۰۱۶	-۰/۰۱۱	-۰/۰۰۳	-۰/۰۹۷
	صفا خانه	-۰/۰۵۸	-۰/۱۱	-۰/۰۹۸	-۰/۰۹۴	-۰/۱۴	-۰/۵۱۲	-۱/۰۱	-۰/۸۵۹	-۰/۳۰۱	-۰/۱۰۲*	-۰/۰۴۷*	-۰/۰۲۳	-۰/۲۷۹
	سنته	-۰/۰۲۴*	-۰/۰۵	-۰/۰۷	-۰/۰۸۴	۰/۲۴۳	۰/۱۳۳	-۰/۰۸۷	۰/۰۹۳	-۰/۱۱۷	۰/۰۱۳	۰/۰۰۳	-۰/۰۰۱	۰/۱۵۷

ادامه جدول (۵-۶) - مقادیر شیب تایل-سن دبی

ساری قمیش	۰/۱۹	۰/۱۵	۰/۰۳۹	-۰/۰۳	-۰/۲۰۳	-۰/۷۰۷	-۰/۲۷۳	-۰/۳۵۶	۰/۲۵۴	۰/۶۴۱	۰/۷۰۲	۰/۵۶۱	۰/۰۷۱
بوکان	-۰/۰۰۸	۰/۰۱۴	۰/۰۱۸	۰/۰۰۵	۰/۰۳۷	۰/۰۱۹	-۰/۰۹۷	-۰/۲۴۹	-۰/۰۵۷	-۰/۰۲۳*	-۰/۰۱۸*	-۰/۰۱۷*	۰/۰
تازه کند	-۰/۰۱۳	-۰/۰۵۵	-۰/۱۷۹*	-۰/۱۱۸	-۰/۱۸۷	-۰/۱۶۴*	-۰/۷۴۱*	-۰/۱۱۵*	-۰/۰۳۶	-۰/۰۱۸	-۰/۰۲۵	-۰/۲۶۳*	
پی قلعه	-۰/۰۰۳	۰/۰۲۳	۰/۰۰۴	-۰/۰۳۳	۰/۰۰۱	-۰/۰۳۷	۰/۰۵۷	۰/۰۳	-۰/۲۷۶	-۰/۰۴۳	-۰/۰۱۷	-۰/۰۱۳	۰/۰
نقده	-۰/۰۳۲*	-۰/۰۳	-۰/۰۴۷	-۰/۰۵۸	-۰/۰۵۹	-۰/۰۳۴	-۰/۰۹	-۰/۱۵۵	-۰/۴۵	-۰/۱۵*	-۰/۰۳۵*	-۰/۰۳۱*	-۰/۰۸۷
پل بهراملو	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۵	-۰/۰۲۳	-۰/۰۵۱	-۰/۰۴۴	-۰/۰۶۶	۰/۰۴۹	۰/۱۳۷	-۰/۳۱*	-۰/۰۵۱*	-۰/۰۰۱	۰/۰	-۰/۰۴
قاسملو	-۰/۰۱۸*	-۰/۰۰۷	-۰/۰۱۸*	-۰/۰۱۹*	-۰/۰۱۵	-۰/۰۰۵	-۰/۰۵۳	-۰/۰۵۸	-۰/۰۲۸	-۰/۰۱	-۰/۰۰۷*	-۰/۰۰۷	-۰/۰۲۲
بابارود	-۰/۰۰۶	۰/۰۴۲	۰/۰۲۵	۰/۰۰۶	۰/۰۱۲	۰/۰۰۸	۰/۰۵۵	۰/۰۹۴	۰/۰۶۶	۰/۰۸۳	۰/۰۱۳*	-۰/۰۰۴*	-۰/۰۰۵
میرآباد	-۰/۰۲۳*	-۰/۰۳	-۰/۰۳۶*	-۰/۰۲۸*	-۰/۰۲۲*	-۰/۰۲۷	-۰/۰۰۸	-۰/۱۷	-۰/۳۶	-۰/۱۵*	-۰/۰۴*	-۰/۰۲۶*	-۰/۰۸۶
بند ارومیه	-۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	-۰/۰۱۷	-۰/۰۴۲	-۰/۰۹۶	-۰/۰۱۵	-۰/۰۰۴	-۰/۰۱۱	-۰/۰۱
گویجعلی اصلان	-۰/۰۱۷*	-۰/۰۴۵*	-۰/۰۵۲*	-۰/۰۴*	-۰/۰۴*	-۰/۰۴۵*	-۰/۱۲	-۰/۰۱۶	-۰/۰۰۷	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۰/۰۳۴
تپیک	-۰/۰۲۶	۰/۰۱۵	۰/۰۰۸	۰/۰۰۱	-۰/۰۰۱	۰/۰۳	۰/۰۸۴	-۰/۰۲۱	-۰/۰۲۶	-۰/۰۴	-۰/۰۳	-۰/۰۳۶*	-۰/۰۱۴
آباجالوسفلی	۰/۰	۰/۰	-۰/۰۰۹	-۰/۰۴۹	-۰/۰۷*	-۰/۰۵۷	-۰/۱۴۵	-۰/۲۲۶	-۰/۲۵۸	-۰/۰۰۳	۰/۰	۰/۰	-۰/۰۷۹
کلهور	-۰/۰۰۳	-۰/۰۱۲	-۰/۰۰۹	-۰/۰۰۷	-۰/۰۰۱	-۰/۰۱۲	-۰/۰۴۴	-۰/۰۲۱	-۰/۰۴	-۰/۰۱	۰/۰	-۰/۰۰۲	-۰/۰۱۵
چهریق علیا	-۰/۰۳۳*	-۰/۰۷۲*	-۰/۰۴۳	-۰/۰۶۷*	-۰/۰۵۷*	-۰/۰۷۵*	-۰/۲۹*	-۰/۲۸	-۰/۱۱۴	-۱/۰	-۰/۰۸*	-۰/۰۵۶	-۰/۱
نظر آباد	-۰/۰۲۶*	-۰/۰۳۱	-۰/۰۲۳*	-۰/۰۲۵*	-۰/۰۲۶*	-۰/۰۳۶*	-۰/۰۷۱*	-۰/۰۹	-۰/۰۳۹	-۰/۰۳۳	-۰/۰۳۲*	-۰/۰۰۵*	
تمر	۰/۰	-۰/۰۰۴*	-۰/۰۰۵*	-۰/۰۰۶*	-۰/۰۰۷*	-۰/۰۰۸*	-۰/۰۱۲*	-۰/۰۰۸*	-۰/۰۰۶*	-۰/۰۰۱	۰/۰	۰/۰	-۰/۰۰۷*
یالقوز آغاج	-۰/۰۰۱	-۰/۰۲۴*	-۰/۰۳۱*	-۰/۰۳۶*	-۰/۰۲۸	-۰/۰۴۳	-۰/۰۹۸	-۰/۱۶۶*	-۰/۰۶۴*	-۰/۰۰۱	۰/۰	۰/۰	-۰/۰۴۳*
درصد روند کاهشی	%۳۱	%۲۰	%۲۲	%۲۸	%۲۲	%۲۲	%۱۷	%۸	%۱۴	%۱۷	%۲۵	%۳۱	%۱۴
درصد روند افزایشی	%۳	۰	۰	%۳	%۳	%۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

درصد روند کاهشی
درصد روند افزایشی

۵-۴- نتایج آنالیز روند با روش اسپیرمن

مقادیر آماره آزمون روند اسپیرمن برای سری‌های زمانی دما، بارندگی و دبی بترتیب در جداول (۵-۷) تا

(۵-۹) در سطح اطمینان ۱٪ و ۵٪ بیان گردیده است.

نتایج حاصل از تحلیل روند سری زمانی دما، بارندگی و دبی با استفاده از این روش نتایج یکسانی را با روش های من-کندل و تایل-سن نشان داده که در گزارش Yue و همکاران (۲۰۰۲) نیز به چنین شباهتی نیز اشاره شده است. در این بخش برای بیان تشخیص روند سری‌های زمانی از آماره P-value استفاده می‌گردد که وجود و یا عدم وجود روند را در سطح اطمینان ۱٪ و ۵٪ نشان می‌دهد. تنها روش اسپیرمن در مقایسه با دو روش قبلی یک تا دو ایستگاه بیشتری را در مقیاس ماهانه و سالانه تشخیص روند داده است.

جدول (۷-۵) - مقادیر P-value آماره اسپیرمن دما

استان	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
کردستان	پل آنیان	۰/۲۱	۰/۷۷	۰/۰۳*	۰/۱۲	۰/۹۸	۰/۲۶	۰/۰۴*	۰/۴۹	۰/۵۶	۰/۱۵	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۰۶
	بوکان	۰/۸۲	۰/۵۶	۰/۰۷	۰/۲۷	۰/۷	۰/۱۴	۰/۶۱	۰/۲۲	۰/۶۱	۰/۳۵	۰/۵۲	۰/۶۹	۰/۲۸
	تازه کند	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
	پی قلعه	۰/۰۵*	۰/۱۱	۰/۴۹	۰/۴۷	۰/۳۵	۰/۰۵*	۰/۹	۰/۸۷	۰/۸۹	۰/۴۴	۰/۳۴	۰/۱۴	۰/۰
	قاسملو	۰/۰	۰/۰۴*	۰/۷۹	۰/۲۸	۰/۳۷	۰/۰	۰/۹۷	۰/۸۶	۰/۹۸	۰/۸۳	۰/۰۱*	۰/۰	۰/۰
	میرآباد	۰/۰۳*	۰/۵	۰/۸۱	۰/۶۴	۰/۶۵	۰/۰۷	۰/۹۱	۰/۵۸	۰/۱۱	۰/۰۵*	۰/۰	۰/۰	۰/۰
	آباجالوسفلی	۰/۰	۰/۲	۰/۶۴	۰/۲۸	۰/۳۱	۰/۰۱*	۰/۴۳	۰/۵۱	۰/۲۷	۰/۸۴	۰/۰	۰/۰۲*	۰/۰
	چهریق علیا	۰/۰۵*	۰/۸۴	۰/۶۲	۰/۳۳	۰/۲۳	۰/۱۳	۰/۶۱	۰/۶۸	۰/۵۷	۰/۷۹	۰/۴۵	۰/۶۴	۰/۱۷
	یالقوز آغاچ	۰/۰۲*	۰/۸۴	۰/۶۷	۰/۳۳	۰/۲۳	۰/۰	۰/۷۲	۰/۸	۰/۲۱	۰/۲۴	۰/۰۱*	۰/۳۷	۰/۰۱*
آذربایجان شرقی	سهلان	۰/۰	۰/۰۱۷*	۰/۱۷	۰/۰۴*	۰/۰۷۳	۰/۰	۰/۷۱	۰/۰	۰/۰	۰/۱۱	۰/۰۲*	۰/۰	۰/۰
	میرکوه	۰/۰	۰/۵۸	۰/۵۴	۰/۶۱	۰/۳۶	۰/۱	۰/۷۴	۰/۰۴*	۰/۰۱۳*	۰/۳۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰
	شرفخانه	۰/۰۹۴	۰/۸۵	۰/۴۳	۰/۰۸۲	۰/۰	۰/۳۰۷	۰/۶۹	۰/۵۲	۰/۰	۰/۰۵۲	۰/۰۴۱*	۰/۰	۰/۰
درصد وجود روند		٪۷۵	٪۲۵	۱۶	٪۱۱	٪۱۱	٪۵۵	٪۲۲	٪۱۱	٪۱۱	٪۲۲	٪۵۵	٪۴۴	٪۷۵

جدول (۸-۵) - مقادیر P-value آماره اسپیرمن بارندگی

استان	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
آذربایجان شرقی	سهزاب	۰/۵۳	۰/۰۴*	۰/۹۹	۰/۱۲	۰/۷۷	۰/۷۶	۰/۰	۰/۲۶	۰/۳۳	۰/۰۱*	۰/۰۲*	۰/۰۵*	۰/۰۸
	سرانسر	۰/۲۱	۰/۶۵	۰/۹۱	۰/۰۶	۰/۲۴	۰/۸۲	۰/۱۶	۰/۰	۰/۰۱*	۰/۲۶	۰/۸۲	۰/۴۹	۰/۰
	ونیار	۰/۶۵	۰/۹۵	۰/۲۱	۰/۱	۰/۰۶	۰/۴۳	۰/۰	۰/۰۷	۰/۱۱	۰/۹۶	۰/۸۷	۰/۲۲	۰/۰
	آخوله	۰/۶۷	۰/۳۴	۰/۸	۰/۳۲	۰/۳۵	۰/۶۶	۰/۵۶	۰/۴۱	۰/۴۴	۰/۳۷	۰/۱۹	۰/۵۶	۰/۴
	تازه کند	۰/۰۸	۰/۲۵	۰/۰	۰/۶۷	۰/۷۸	۰/۰۶	۰/۷۵	۰/۸۳	۰/۸۷	۰/۳۴	۰/۲۶	۰/۰۵*	۰/۰۸
	چکان	۰/۶۲	۰/۰	۰/۶۴	۰/۰۶	۰/۸۲	۰/۱۷	۰/۹۲	۰/۲۳	۰/۴۹	۰/۲۶	۰/۳۵	۰/۰۷	۰/۰۳*
	ینگجه	۰/۰۶	۰/۵۸	۰/۷۴	۰/۱۴	۰/۲۴	۰/۵۶	۰/۱۹	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۳۶	۰/۷۵	۰/۵۱	۰/۰۹
	شیشوان	۰/۲۹	۰/۸۸	۰/۲۵	۰/۲۸	۰/۱۳	۰/۹۷	۰/۱۹	۰/۵۴	۰/۴۲	۰/۰۷	۰/۷۹	۰/۵۷	۰/۴۸

ادامه جدول (۵-۸) - مقادیر P-value آماره اسپیرمن بارندگی

قشلاق امیر	۰/۰۶	۰/۱۵	۰/۷۶	۰/۳۲	۰/۶۹	۰/۷۶	۰/۳۷	۰/۴۸	۰/۵۵	۰/۶۴	۰/۱۵	۰/۰*	۰/۲۵
شیرین کند	۰/۴۲	۰/۲۹	۰/۵۷	۰/۲۶	۰/۲۱	۰/۹۶	۰/۶۷	۰/۲۳	۰/۰۱*	۰/۵۶	۰/۸۵	۰/۵۶	۰/۴۹
دریان	۰/۲۴	۰/۶۹	۰/۹۲	۰/۰۳*	۰/۴۴	۰/۱۸	۰/۶۸	۰/۱۶	۰/۸۸	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۷۷	۰/۰۶
قبقلو	۰/۳۷	۰/۰۷	۰/۶۴	۰/۰۳*	۰/۰۳*	۰/۱	۰/۵۷	۰/۷۱	۰/۸۴	۰/۰۳*	۰/۲	۰/۴۸	۰/۰۱*
پل آنیان	۰/۵۳	۰/۲۴	۰/۴۵	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۱۸	۰/۸۲	۰/۵۶	۰/۹۲	۰/۰*	۰/۳۹	۰/۴۷	۰/۰۴*
صفا خانه	۰/۱۲	۰/۰۹	۰/۲۲	۰/۰*	۰/۰*	۰/۹۶	۰/۴۵	۰/۷۹	۰/۹۶	۰/۰۹	۰/۵۷	۰/۷۳	۰/۱۶
سنته	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۵۷	۰/۰۹	۰/۰*	۰/۷۴	۰/۳۷	۰/۵	۰/۹	۰/۲۷	۰/۱۹	۰/۲۲	۰/۰۸
ساری قمیش	۰/۵۶	۰/۴	۰/۳	۰/۹۷	۰/۴۳	۰/۲	۰/۹۲	۰/۵۲	۰/۸۷	۰/۱۸	۰/۱۲	۰/۰*	۰/۶۴
بوکان	۰/۱۵	۰/۳۲	۰/۸۸	۰/۹۵	۰/۵۹	۰/۱۴	۰/۳۷	۰/۲۸	۰/۳۷	۰/۷۹	۰/۵۲	۰/۷۹	۰/۸۴
تازه کند	۰/۰۸	۰/۲۶	۰/۱۹	۰/۱۴	۰/۵۱	۰/۳۸	۰/۶۸	۰/۸۹	۰/۸۵	۰/۸۴	۰/۰*	۰/۱۷	۰/۳
نظام آباد	۰/۱۵	۰/۹۴	۰/۲۴	۰/۶۴	۰/۰۸	۰/۲۲	۰/۱۲	۰/۳۴	۰/۸۱	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۶۴	۰/۳۲
کوثر	۰/۳	۰/۰۷	۰/۲۵	۰/۱۵	۰/۷۴	۰/۲۵	۰/۴۵	۰/۵۲	۰/۳۹	۰/۷۱	۰/۷۳	۰/۳۱	۰/۶۷
پی قلعه	۰/۸۷	۰/۵۱	۰/۳۳	۰/۹۴	۰/۳۸	۰/۰۲*	۰/۳۵	۰/۲۳	۰/۰۶	۰/۰*	۰/۷۵	۰/۷	۰/۳۲
نقده	۰/۸۲	۰/۱۳	۰/۴۱	۰/۴۶	۰/۲۵	۰/۵۵	۰/۹۲	۰/۴۳	۰/۸۱	۰/۰۹	۰/۰*	۰/۲۳	۰/۸۱
پل بهراملو	۰/۰۷	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۹۹	۰/۳۲	۰/۱۶	۰/۹۱	۰/۰۸	۰/۸۲	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۱۸
قاسملو	۰/۹۹	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۰*	۰/۶۶	۰/۰۳*	۰/۴	۰/۳۱	۰/۵۵	۰/۴۶	۰/۰۸	۰/۷۵	۰/۲۵
بابارود	۰/۴۳	۰/۰۴*	۰/۸۱	۰/۴۹	۰/۵۲	۰/۲۷	۰/۷۸	۰/۸۵	۰/۰۸	۰/۴۹	۰/۵۳	۰/۵۵	۰/۸۱
میرآباد	۰/۱۸	۰/۳۹	۰/۲۶	۰/۳۲	۰/۸	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۲۲	۰/۰*	۰/۹۲	۰/۹۶	۰/۱۴	۰/۰*
بند ارومیه	۰/۲۵	۰/۱۴	۰/۹۵	۰/۵۴	۰/۸۸	۰/۶۴	۰/۶۶	۰/۰۶	۰/۰*	۰/۰۶	۰/۲۲	۰/۹۵	۰/۱۵
موش آباد	۰/۳۱	۰/۴۱	۰/۰۸	۰/۳۹	۰/۴۳	۰/۲۹	۰/۳۲	۰/۳۳	۰/۰۱*	۰/۲۹	۰/۷۷	۰/۹۲	۰/۰۹
تپیک	۰/۶۵	۰/۲۳	۰/۱۴	۰/۸۴	۰/۳۵	۰/۰۴*	۰/۰*	۰/۱۹	۰/۰۵*	۰/۵۲	۰/۰۴*	۰/۶۶	۰/۰*
آباجالوسفلی	۰/۸۴	۰/۱۹	۰/۸۵	۰/۹۶	۰/۲۸	۰/۴۵	۰/۵۶	۰/۸۲	۰/۰۵*	۰/۱۵	۰/۱	۰/۸۸	۰/۲۳
کلهور	۰/۱۷	۰/۰۳*	۰/۹۱	۰/۳۲	۰/۰*	۰/۰۶	۰/۰*	۰/۲۴	۰/۹۸	۰/۹۹	۰/۴۵	۰/۲۷	۰/۰۳*
چهریق علیا	۰/۶۲	۰/۳۲	۰/۱۹	۰/۶۳	۰/۱۲	۰/۲۳	۰/۶۵	۰/۲۸	۰/۷۶	۰/۰۳	۰/۰۱*	۰/۴۸	۰/۱۳
نظر آباد	۰/۵۹	۰/۴۷	۰/۸۷	۰/۳۸	۰/۳۹	۰/۴	۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۰*	۰/۹۷	۰/۰۶	۰/۸۷	۰/۰*
تمر	۰/۱۹	۰/۰۶	۰/۵۶	۰/۶۷	۰/۱۳	۰/۱	۰/۶	۰/۸۶	۰/۵۴	۰/۱۴	۰/۰*	۰/۹۴	۰/۲

کردستان

کرمانشاه

ادامه جدول (۵-۸) - مقادیر P-value آماره اسپیرمن بارندگی

یالقوز آغاج	۰/۶۸	۰/۸۴	۰/۶۵	۰/۳۳	۰/۸۱	۰/۷۶	۰/۳۷	۰/۸۳	۰/۰۶	۰/۵۹	۰/۲۹	۰/۹۳	۰/۵۸
درصد روند	۰	۰/۱۴	۰/۲	۰/۸	۰/۱۴	۰/۵	۰/۱۱	۰/۲	۰/۲۲	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۱۱	۰/۲۵

جدول (۵-۹) - مقادیر P-value آماره اسپیرمن دبی

استان	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
آذربایجان شرقی	سهزاب	۰/۶۱	۰/۷۲	۰/۱۸	۰/۹۹	۰/۶۸	۰/۴	۰/۱	۰/۹۷	۰/۲۹	۰/۱۶	۰/۸۸	۰/۰۷	۰/۹۱
	سرانسر	۰/۲۶	۰/۹۵	۰/۸۷	۰/۲۹	۰/۴۳	۰/۸۲	۰/۰۸	۰/۱۶	۰/۹۴	۰/۸۷	۰/۰۰۱ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۱۶
	ونیار	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰۱۱ ^{***}	۰/۱۱	۰/۰۴ ^{**}	۰/۱۵	۰/۲۷	۰/۰۶	۰/۰۲ ^{**}	۰/۰۵ ^{**}	۰/۰ ^{***}	۰/۰۱۶ ^{**}
	آخوله	۰/۷۴	۰/۰۱ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰۱ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۲۱	۰/۱۰	۰/۶۴	۰/۱۱	۰/۳	۰/۰ ^{***}
	تازه کند	۰/۰۲ ^{**}	۰/۶۲	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۴۵	۰/۱۲	۰/۰۶	۰/۲۲	۰/۰ ^{***}	۰/۰۲ ^{**}	۰/۰۳ ^{**}	۰/۰ ^{***}	۰/۰۳ ^{**}
	چکان	۰/۰ ^{***}	۰/۰۴ ^{**}	۰/۵۳	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰۳ ^{**}	۰/۷۴	۰/۹۴	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰۲ ^{**}	۰/۶۶
	ینگجه	۰/۰۱ ^{***}	۰/۰۵ ^{**}	۰/۰۴ ^{**}	۰/۲۹	۰/۱۸	۰/۸۲	۰/۶	۰/۸۳	۰/۲۳	۰/۰۴ ^{**}	۰/۰۲ ^{**}	۰/۲	۰/۵۷
	شیشوان	۰/۳۵	۰/۳۷	۰/۰ ^{***}	۰/۰۱ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰۳ ^{**}	۰/۹۴	۰/۴۸	۰/۰۲ ^{**}	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۳
	قشلاق امیر	۰/۰ ^{***}	۰/۰۱ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۴۲	۰/۰۶	۰/۴۲	۰/۰۴ ^{**}	۰/۱۲	۰/۰۳ ^{**}
	شیرین کند	۰/۰ ^{***}	۰/۲۶	۰/۰۶	۰/۲۳	۰/۰۱ ^{***}	۰/۰۱ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۳۷	۰/۶۴	۰/۱۸	۰/۰۹	۰/۱۴	۰/۱۱
کردستان	دریان	۰/۱۵	۰/۲۲	۰/۲۷	۰/۴۲	۰/۹۱	۰/۳۵	۰/۷۸	۰/۴۳	۰/۴	۰/۵۷	۰/۷۲	۰/۴۵	۰/۵۸
	قبقبلو	۰/۲۳	۰/۴	۰/۹۳	۰/۹	۰/۴۸	۰/۷۷	۰/۳۳	۰/۴۶	۰/۳۹	۰/۲۳	۰/۱۵	۰/۴۵	۰/۵۸
	پل آنیان	۰/۲۷	۰/۲۲	۰/۲۷	۰/۵۲	۰/۲۵	۰/۸	۰/۳۶	۰/۳	۰/۴۸	۰/۹	۰/۳۳	۰/۲۸	۰/۸۹
	صفا خانه	۰/۰۴ ^{**}	۰/۱	۰/۰۶	۰/۱۹	۰/۱۲	۰/۲۵	۰/۱	۰/۳۹	۰/۱۲	۰/۰۱ ^{***}	۰/۰۲ ^{**}	۰/۰۶	۰/۱۹
آذربایجان غربی	سنته	۰/۰۱ ^{***}	۰/۳۸	۰/۴۶	۰/۶۳	۰/۲۱	۰/۵۹	۰/۹	۰/۹۷	۰/۷۹	۰/۹۲	۰/۷۸	۰/۸۹	۰/۴۱
	ساری قمیش	۰/۰۱ ^{***}	۰/۱۷	۰/۸۵	۰/۷	۰/۲۵	۰/۰۸	۰/۶۴	۰/۵۷	۰/۲۶	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۵۴
	بوکان	۰/۰۴ ^{**}	۰/۴۸	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۷۱	۰/۹۲	۰/۵۳	۰/۱۸	۰/۰۶	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۹۴
	تازه کند	۰/۱۹	۰/۰۲ ^{**}	۰/۰۱ ^{***}	۰/۰۵ ^{**}	۰/۰۱ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰ ^{***}	۰/۰۲ ^{**}	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۰ ^{***}
	نظام آباد	۰/۰ ^{***}	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۱۱	۰/۲۹	۰/۷۹	۰/۲۴	۰/۲۹	۰/۱۹	۰/۰ ^{***}	۰/۰۳ ^{**}	۰/۰ ^{***}	۰/۲۸
	کوثر	۰/۰ ^{***}	۰/۴۲	۰/۰۵ ^{**}	۰/۰۵ ^{**}	۰/۷۹	۰/۴۷	۰/۰۸	۰/۲۷	۰/۱۸	۰/۰۸	۰/۲۵	۰/۰۴ ^{**}	۰/۱۷

ادامه جدول (۵-۹) - مقادیر P-value آماره اسپیرمن دبی

پی قلعه	۰/۷۶	۰/۲۵	۰/۹۵	۰/۲۴	۰/۹۹	۰/۴۷	۰/۶۹	۰/۹۵	۰/۰۶	۰/۳۳	۰/۲۷	۰/۲۳	۰/۹۷
نقده	۰/۰	۰/۳۵	۰/۲۴	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۵۷	۰/۶۳	۰/۴۴	۰/۰۲	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰۶
پل بهراملو	۰/۱۴	۰/۴۹	۰/۳۲	۰/۰۶	۰/۱۱	۰/۳۹	۰/۷۷	۰/۵۹	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰	۰/۰	۰/۴۹
قاسملو	۰/۰۱	۰/۴۷	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۸	۰/۷	۰/۱۵	۰/۰۹	۰/۰۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰۱
بابارود	۰/۱	۰/۲۲	۰/۵۱	۰/۹۸	۰/۹۳	۰/۸	۰/۳۵	۰/۲۷	۰/۳۳	۰/۰۱	۰/۰	۰/۰	۰/۸۹
بند ارومیه	۰/۲۶	۰/۳۳	۰/۲۲	۰/۷۹	۰/۶۳	۰/۷۹	۶۷۰	۰/۵۲	۰/۱۵	۰/۶۵	۰/۸۶	۰/۰۶	۰/۶
گویجعلی اصلان	۰/۰۶	۰/۵۲	۰/۷۳	۰/۸	۰/۸۷	۰/۲۲	۰/۲۵	۰/۹۵	۰/۶۹	۰/۳۵	۰/۰۹	۰/۰	۰/۹۱
تپیک	۰/۱۵	۰/۹۶	۰/۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۱۹	۰/۳۷	۰/۴۳	۰/۱	۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۳	۰/۱۱
آباجالوسفلی	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰۷	۰/۹۵	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۰	۰/۰۶
کلهور	۰/۴۳	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۵۴	۰/۹۸	۰/۴۲	۰/۰۶	۰/۵۳	۰/۱۶	۰/۲۴	۰/۱۷	۰/۰	۰/۱۸
چهریق علیا	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۳۲	۰/۲۶	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۵
نظر آباد	۰/۰۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰	۰/۰
تمر	۰/۰۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۰
یالقوز آغاج	۰/۰۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۰	۰/۵۴	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۰۱
درصد روند	٪۵۷	٪۳۱	٪۴۰	٪۴۲	٪۳۴	٪۳۱	٪۲۵	٪۸	٪۲۲	٪۵۱	٪۵۱	٪۴۸	٪۲۸

آذربایجان غربی

۵-۵- نتایج آنالیز روند با روش سنس تی

مقادیر آماره آزمون روند Sen's T برای سری‌های زمانی دما، بارندگی و دبی بترتیب در جداول (۵-۱۰) تا (۵-۱۲) در سطح اطمینان ۱٪ و ۵٪ بیان گردیده است. یادآوری می‌گردد که این روش بر خلاف سایر روش‌ها، سری زمانی ماهانه داده‌ها را به طور یکجا به عنوان ورودی مورد استفاده قرار می‌دهند و اطلاعات به صورت مجزا وارد نمی‌گردند و سپس نتایج بطور تفکیک ماهیانه ارائه می‌شوند.

- دما

نتایج این روش تغییرات معنی‌داری را در دما برای ماه‌های مهر، اسفند، مرداد و شهریور نشان می‌دهد. در مقیاس سالانه در اکثر ایستگاه‌ها به جز بوکان، روند معنی‌دار دما قابل مشاهده است.

- بارندگی

تغییرات بارندگی و روند در آن، شدت تغییرات قبل را ندارد. شایان ذکر است که در این تغییرات هم شاهد روند افزایشی و هم روند کاهشی هستیم که حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد ایستگاه‌ها را شامل می‌گردد.

- دبی

روند کاهشی دبی در کلیه ماه‌ها قابل مشاهده است و حدود ۶۲ درصد ایستگاه‌های مورد مطالعه روند کاهشی دبی را در حوضه نشان می‌دهند.

جدول (۵-۱۰) - مقادیر آماره آزمون Sen's T دما

استان	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
آذربایجان غربی	پل آنیان	۱/۱۴	-۰/۵۶	-۱/۹۲	-۱/۵۶	۰/۵۱	۱/۱۲	-۲/۲۸*	-۰/۹۸	-۰/۸۱	-۱/۲	-۱/۳۷	-۱/۲۴	-۲/۷۱**
	بوکان	۰/۶۸	۰/۵۲	-۲/۱	-۰/۹۹	۰/۶۸	۱/۵۱	-۰/۶۳	-۱/۳۳	-۰/۶۱	-۰/۸۲	-۰/۶۵	-۱/۰۵	-۱/۳۵
	تازه کند	۴/۳**	۴/۰۷**	۳/۱**	۳/۶**	۲/۸**	۳/۹**	۳/۶**	۳/۸**	۳/۴**	۳/۶**	۴/۶**	۴/۵**	۱۲/۷۴**
	پی قلعه	۲/۱۱*	۱/۷	۰/۶۱	۰/۸۹	۱/۳۹	۱/۹۵	۰/۰۶	-۰/۰۴	۰/۲۶	-۱/۱۳	۰/۹۷	۱/۲۷	۳/۱۹**
	قاسملو	۲/۹۹**	۲/۰۹*	۰/۳۶	۱/۵۳	۰/۷۷	۲/۸۳**	۰/۰۸	۰/۲۱	۰/۰۴	-۰/۰۶	۲/۷۹**	۲/۵۱*	۴/۷۹**
	میرآباد	۲/۶۴**	۰/۵۴	-۰/۳۱	۰/۷۳	۰/۵۴	۱/۶	-۰/۱۱	۰/۷۳	۱/۵۳	۱/۹۷	۳/۶**	۴/۰۶**	۴/۶۷**
	آباجالوسفلی	۲/۵۹**	۱/۶	۰/۲۱	۰/۶۸	۰/۹۶	۲/۱۲*	۰/۹۱	۰/۵۳	۱/۴۲	۰/۳۲	۲/۶**	۲/۴۸*	۴/۶**
	چهریق علیا	۱/۸	۰/۴۳	-۰/۷	۱/۴۲	۱/۶۸	۱/۹۱	۰/۴۵	-۰/۴۴	-۰/۸۵	-۰/۵	۰/۶۱	۰/۳۴	۲/۰۵*
	بالقوز آغاچ	۲/۱۲*	۰/۰۳	-۰/۶۸	۰/۹۷	۱/۲۲	۲/۸۷**	۰/۶۲	۰/۳۲	۱/۳۸	۰/۹۷	۲/۶۸**	۱/۲۵	۳/۸۹**
	سهلان	۳/۳۴**	۳/۶**	۱/۳۹	۱/۹۶*	۱/۹۴	۳/۵۱**	۰/۴۱	۲/۸۳**	۳/۸۶**	۱/۶۲	۰/۲۸	۴/۴۱**	۷/۸۴**
آذربایجان شرقی	میرکوه	۳/۴۲**	-۰/۵۴	۰/۴۹	۰/۰۸۱	۱/۰۷	۱/۶۵	۰/۲۲	۲/۰۸**	۲/۴**	۰/۷۵	۳/۳۹**	۳/۳۴**	۴/۹۲**
	شرفخانه	۱/۶۵	۰/۵۳	-۰/۷۲	۱/۷۳	۲/۹۸**	۱/۴۵	۰/۳۹	۰/۶۴	۲/۸۶**	۱/۹۵	۲/۵۴*	۳/۱۷**	۵/۵۷**
	درصد روند کاهشی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	٪۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	٪۱۱
درصد روند افزایشی		٪۶۶	٪۲۲	٪۱۱	٪۱۱	٪۱۱	٪۴۴	٪۱۱	٪۱۱	٪۱۱	٪۱۱	٪۵۵	٪۴۴	٪۷۷

جدول (۵-۱۱) - مقادیر آماره آزمون Sen's T بارندگی

استان	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
آذربایجان شرقی	سهباز	۰/۵۶	۲/۰۶*	-۰/۲۴	-۱/۴۹	۰/۲۸	۰/۰۶	۲/۵۸**	۱/۰۷	-۱/۳	۱/۸	۲/۹۵**	۱/۷۶	۲/۱۲*
	سرانسر	-۰/۹۸	۰/۶۹	-۰/۲۲	۱/۷	-۱/۳۸	-۰/۲۷	-۱/۰۷	-۲/۸**	-۲/۱۲*	۱/۱۱	۰/۲۲	۰/۰۹	-۲/۱۵*
	ونیار	-۰/۹۵	۰/۱	-۰/۸۷	-۱/۳۴	-۱/۹۸*	-۰/۷۷	-۲/۹۹**	-۱/۴۲	-۱/۳۴	-۰/۶۹	-۰/۱۲	-۱/۵	-۴/۱۶**
	آخوله	-۰/۸۶	-۰/۸۱	-۰/۳۲	۰/۳۳	-۱/۲۹	-۰/۳	-۰/۶۷	۰/۵۲	-۰/۵۶	۰/۲	-۰/۵۵	۱/۱۴	-۱/۰۸
	تازه کند	-۲/۰	-۱/۳۱	-۱/۸	-۰/۴۲	-۰/۷۵	-۱/۵	-۰/۱۴	۰/۲۳	۰/۷۳	۰/۲۲	-۰/۸۱	۰/۷۳	-۲/۴*
	چکان	۰/۹	۲/۳۶*	۰/۰۸	۱/۸۹	۰/۳۳	۱/۵	-۰/۳۱	۱/۲۲	۰/۸۴	۰/۹۷	۱/۰۶	۱/۲۱	۳/۲۶**

ادامه جدول (۵-۱۱) - مقادیر آماره آزمون Sen's T بارندگی

۲/۱۳*	-۰/۸	-۰/۲۲	۰/۱۷	۱/۷۳	۱/۳۴	۱/۲۳	۰/۵۱	۱/۳۹	۱/۳	۰/۶۴	۰/۵۴	-۱/۹۴	ینگجه	
۰/۵۶	۱/۵۷	-۰/۶۷	۱/۹۹*	۱/۳۱	-۰/۶۹	۱/۶۳	-۰/۱۵	-۱/۲۷	۱/۲۶	-۱/۲۶	۰/۰۴	-۰/۷۲	شیشوان	
-۰/۳۵	۰/۹۴	۰/۳	۰/۶۶	-۰/۳۲	-۰/۸	-۰/۷۹	-۰/۱۵	۰/۵۹	۰/۶۸	-۰/۰۷	۱/۰	-۱/۷۴	قشلاق امیر	
-۱/۴	-۰/۸۲	-۰/۱۱	-۰/۱۸	۲/۳*	-۱/۳	-۰/۷۲	۰/۲۶	-۱/۲۶	۱/۰۳	-۰/۳۶	۱/۰۶	-۰/۴۸	شیرین کند	
۱/۵۱	-۱/۰۱	۲/۱	۱/۳	-۰/۲۲	۱/۱۳	-۰/۳۲	-۱/۲	۰/۹۷	۲/۰۷	۰/۰۵	۰/۲۸	۰/۹۷	دریان	کردستان
۲/۸*	۰/۸۳	۰/۵۶	۱/۹۵	-۰/۷۸	-۰/۳۴	۰/۲	۱/۰۷	۲/۰۷*	۲/۱۹*	۰/۲۳	۱/۶۱	۱/۰۸	قبقبلو	
۲/۰۱*	۱/۰۸	۰/۳۶	۲/۲۴*	-۰/۵۱	-۰/۴۷	-۰/۴۸	۰/۹	۱/۵۹	۱/۶۳	۰/۶۴	۱/۰۵	۰/۷۶	پل آیان	
۲/۳*	۰/۹۵	۰/۲۶	۱/۱	-۰/۰۹	-۰/۳۳	-۰/۶۱	۰/۰۵	۲/۳*	۲/۹۶*	۱/۵	۱/۵	۲/۰۳*	صفا خانه	
۲/۳*	۱/۰	۰/۱۶	۱/۴	۰/۵۴	۰/۴۵	۰/۲۴	۰/۴۳	۱/۹	۱/۷	۰/۶۳	۱/۶۵	۱/۳۲	سنته	آذربایجان غربی
۰/۹۴	۱/۸	۰/۶	۲/۲	۰/۱۸	-۰/۷۱	-۰/۰۴	-۱/۲۶	۰/۶۸	-۰/۱۲	۱/۲۲	۱/۲۷	۰/۶۹	ساری قمیش	
-۰/۴۵	۰/۹۸	۰/۷۸	۰/۳۷	-۱/۰۶	-۱/۰۲	-۰/۸۹	-۱/۱۶	۰/۵۴	۰/۰۱	-۰/۲۵	۱/۲۲	۱/۳۷	بوکان	
۰/۳۳	۰/۹۶	۱/۸	۰/۷۹	-۰/۴۲	-۰/۱۴	۰/۴۱	۰/۷۱	۰/۲۳	۱/۳	-۱/۵	۰/۷۶	-۱/۶۵	تازه کند	
-۰/۱۲	-۱/۵۱	-۱/۶۴	-۰/۰۸	-۰/۴۶	۰/۸	۱/۳۲	-۱/۴۶	۱/۸	۰/۶۱	-۱/۰۹	-۰/۱۲	۲/۰۸*	نظام آباد	
-۰/۵۸	۱/۲۸	۱/۰	۲/۰۳*	-۱/۳	-۱/۰۹	-۰/۵۷	-۱/۳	-۰/۰۲	۱/۴	-۱/۳	۱/۰۹	۰/۶۶	کوثر	
-۱/۵۳	۰/۱۹	۱/۳	۲/۱	-۱/۸۵	-۱/۳۱	-۰/۴۷	۲/۳۶*	۰/۳۹	۰/۱۱	-۰/۴۸	۰/۴۹	-۰/۴۵	پی قلعه	
۰/۲۴	۰/۵۲	۲/۷۸*	۱/۷۶	-۰/۲۲	-۱/۲	-۰/۲	-۰/۰۲	۱/۲۲	-۰/۵	-۰/۸	۱/۴	-۰/۱۷	نقده	
-۰/۱۶	-۰/۰۵	-۱/۶۴	۰/۰۴	-۰/۱۸	-۱/۷۹	-۰/۵۴	-۰/۸۸	۰/۹	-۰/۰۸	-۱/۲	۰/۸۶	-۱/۷	پل بهراملو	
۱/۵۸	۰/۰۷	-۰/۶۸	۱/۸	-۰/۶۹	۰/۶۵	۱/۰۴	-۰/۶۲	۲/۱۶*	-۰/۴۵	-۰/۷۸	۲/۵۴*	-۰/۴۹	قاسملو	
۰/۳۵	-۰/۶	۰/۷	۱/۳۲	-۱/۰۹	۰/۳۶	۰/۰۳	-۰/۹۱	۰/۴۸	۰/۵۳	۰/۱۹	۱/۸	-۱/۳۹	بابارود	
۳/۵*	-۱/۸	-۰/۴۴	۰/۲۶	۲/۷*	-۱/۳	-۱/۴	-۱/۷	-۰/۰۸	-۱/۰۲	-۱/۲	۰/۶۷	-۱/۴	میرآباد	
-۱/۲۳	-۰/۲۲	-۱/۰۶	۱/۶	۲/۸۸*	-۱/۸۵	-۰/۱۶	-۰/۱۱	۰/۲۳	-۰/۳۲	۰/۰۵	۱/۴۷	-۱/۴	بند ارومیه	
۲/۷*	-۰/۹۹	-۰/۲۷	۱/۳	۲/۵*	-۰/۷۴	-۱/۲	-۱/۱	-۰/۸۲	-۰/۷۹	-۱/۶	۰/۶۱	-۱/۰۱	موش آباد	
۳/۳*	-۱/۲۲	۰/۶۱	۰/۸۲	۲/۱۵*	-۱/۵	-۲/۶	-۱/۹۳	-۰/۵۷	-۰/۲۳	-۱/۱۶	۱/۲	-۱/۵	تپیک	
۰/۹۹	-۰/۸۶	۱/۲	۱/۶۴	-۱/۸	-۰/۳۶	۰/۶۷	۰/۸۴	۱/۰۳	-۰/۰۴	-۰/۰۹	۱/۳	۰/۱۲	آباجالوسفلی	
۳/۰۶*	۰/۱۴	-۱/۴	۰/۲۲	۰/۰۹	۱/۰۵	۲/۳*	۱/۹۱	۲/۸۸*	۱/۰	-۰/۰۱	۲/۰۵*	-۱/۵	کلهور	
۲/۸*	-۱/۰۷	۲/۰	۱/۹	-۰/۰۳	۱/۳	۰/۰۸	۱/۲۵	۱/۶	۰/۵۶	۱/۱	۰/۸۶	۰/۲۷	چهریق علیا	

ادامه جدول (۵-۱۱) - مقادیر آماره آزمون Sen's T بارندگی

نظر آباد	-۰/۴۹	۰/۶۷	-۰/۱۸	۰/۸۳	۱/۰۲	-۱/۰۲	-۱/۵	-۱/۵۲	-۲/۹**	-۰/۳۷	۰/۶۸	-۰/۹۲	-۲/۳*
تمر	۰/۷۹	۱/۹۷*	۰/۵۹	-۰/۴۷	۱/۲	۱/۴۸	۰/۳۵	-۰/۰۸	۰/۴۸	۲/۶	۱/۷	-۰/۸۵	۲/۶*
بالقوز آغاج	-۰/۰۳	۰/۳۱	-۰/۱۶	-۱/۱	-۰/۵۲	-۰/۰۹	۰/۹	۰/۰۶	-۱/۷	۰/۰۸	-۰/۹۲	-۰/۰۳	-۰/۵۸
درصد روند کاهشی	٪۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	٪۲۰	۰	۰	۰	٪۲۰
درصد روند افزایشی	٪۳	٪۱۴	۰	٪۵	٪۱۱	۰	٪۵	۰	۰	٪۸	٪۵	۰	٪۲۵

جدول (۵-۱۲) - مقادیر آماره آزمون Sen's T دبی

استان	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
آذربایجان شرقی	سهرزاب	۰/۷۱	۰/۳۲	-۱/۳	۰/۲۸	-۰/۵۲	-۰/۷۷	-۱/۶	۰/۴۸	-۰/۸۱	-۱/۲۸	-۰/۳۷	-۱/۵۲	-۱/۸۲
	سرانسر	-۱/۳۶	۰/۰۳	۰/۳۲	۰/۸۵	۰/۹۸	-۰/۱۹	۲/۰۱	۱/۳۷	۰/۵۶	-۰/۲۴	-۲/۸۵**	-۲/۲۵**	۱/۱۸
	ونیار	-۲/۷**	-۲/۰۸*	-۲/۹**	-۲/۲*	-۱/۴۱	-۱/۸۴	-۱/۳۵	-۱/۳۹	-۲/۳*	-۲/۳۸*	-۱/۳۸*	-۲/۱**	-۶/۳۵**
	آخوله	-۰/۲۴	-۲/۱*	-۲/۸۵**	-۲/۷**	-۲/۳۵*	-۲/۷**	-۲/۱*	-۱/۳۷	-۱/۳۷	۰/۵۴	۱/۳	۱/۳۹	-۵/۳**
	تازه کند	-۲/۰۹*	-۰/۲۳	-۱/۲۸	-۱/۱۷	-۰/۵۴	۱/۷	-۱/۶	-۱/۰۳	-۲/۳*	-۲/۱*	-۲/۱*	-۲/۸۴**	-۴/۳**
	چکان	-۳/۰۱**	-۱/۹۳	۰/۸۷	۲/۵۸*	۲/۵۲*	۱/۹۵	۰/۸۲	۰/۳	-۲/۷**	-۲/۳*	-۲/۲*	-۱/۲	-۰/۲۷
	ینگجه	-۱/۹۸*	-۱/۹۷	-۲/۰۳*	-۰/۶۴	-۰/۷۹	-۰/۰۵	۰/۲۹	-۰/۰۴	-۱/۳	-۱/۴	-۲/۴*	-۱/۳۷	-۲/۹۵**
	شیشوان	-۰/۳	-۰/۹۵	-۲/۴*	-۱/۶۵	-۲/۵۸**	-۱/۲	-۱/۳	۰/۴۳	-۰/۱۸	-۰/۷۱	-۰/۶۳	-۰/۶۴	-۳/۲۲**
	قشلاق امیر	-۳/۸۲**	-۲/۴*	-۳/۳**	-۳/۳**	-۲/۷**	-۲/۶**	-۱/۱	-۰/۱۱	-۱/۵۳	۰/۳۵	-۱/۶۵	-۱/۲۱	-۶/۵**
	شیرین کند	-۳/۰۲**	-۱/۳	-۱/۷	-۰/۶	-۲/۰*	-۲/۲*	-۲/۳*	-۰/۵۸	۰/۵۳	-۰/۶۳	-۰/۰۴	-۰/۷۴	-۴/۳**
کردستان	دریان	-۱/۱	-۰/۸۱	-۱/۱	-۰/۵۶	۰/۱۱	۰/۸۸	-۰/۱	-۰/۸۴	-۰/۸۵	۰/۵۴	-۰/۱۲	-۰/۷۶	-۱/۲
	قبقلو	-۰/۸۸	-۰/۲۳	۰/۱	۰/۰	۰/۳۳	-۰/۷	-۱/۰۶	-۱/۰	-۰/۴۸	-۰/۸۸	-۱/۴۱	-۰/۵۴	-۱/۵۶
	پل آنیان	-۱/۱۱	-۰/۵۸	-۰/۹۳	-۰/۴۸	۱/۰۷	-۰/۰۱	-۰/۴۱	-۱/۰۷	-۰/۶۱	-۰/۲۷	-۱/۰۳	-۱/۳	-۱/۳
	صفا خانه	-۲/۱*	-۱/۵۹	-۱/۵۹	-۱/۹۸*	-۱/۷۷	-۰/۶۶	-۱/۳۶	-۰/۶۴	-۱/۲۶	-۱/۹۱	-۲/۳۶*	-۲/۰۵*	-۴/۴۸**
	سنته	-۲/۳*	-۰/۵۳	-۱/۰۱	-۰/۵۶	۱/۵	۰/۷۲	۰/۳۶	-۰/۰۴	-۰/۰۸	۰/۳۳	۰/۵۱	-۰/۶۹	۰/۱۹
چهارمحال و بختیاری	ساری قمیش	۲/۰۵*	۱/۱۲	-۰/۱۴	-۰/۵۴	-۱/۲۹	-۱/۵۲	-۰/۳۰	-۰/۶۳	۱/۱۴	۴/۰۸*	۴/۵۹**	۲/۹۱*	۲/۸*
	بوکان	-۱/۰۱	۱/۶۲	۰/۸۴	۰/۴۷	۰/۷۸	۰/۵۹	-۰/۱۸	-۰/۱۷	-۱/۳۵	-۲/۷**	-۴/۷**	-۴/۸۴**	-۱/۲

ادامه جدول (۵-۱۲) - مقادیر آماره آزمون Sen's T دبی

تازه کند	-۱/۲	-۱/۴	-۲/۵*	-۱/۸	-۲/۵*	-۲/۵*	-۲/۱۱*	-۲/۵*	-۲/۱۱*	-۲/۵*	-۲/۵*	-۲/۵*	-۲/۵*
نظام آباد	-۲/۷*	-۱/۸	-۲/۱*	-۱/۷	-۱/۶	۰/۰۶	-۱/۸	-۱/۲۹	-۱/۱۵	-۲/۴۸*	-۱/۹۱	-۲/۶*	-۴/۸*
کوثر	-۲/۳*	-۰/۴۴	-۲/۱۱*	-۱/۶۷	-۰/۶۱	۱/۰۵	-۱/۷	-۱/۲	-۱/۳۹	-۱/۵۷	-۱/۱۴	-۱/۸۴	-۳/۴۹*
پی قلعه	-۰/۲	۱/۲۲	۰/۱۱	-۱/۰	-۰/۱	-۰/۵۶	۰/۴۷	۰/۴۲	-۱/۶	-۰/۶۹	-۰/۹۹	-۱/۲۷	-۱/۱
نقده	-۲/۵*	-۰/۵۸	-۱/۱۵	-۱/۸۹	-۱/۸۶	-۰/۴۷	-۰/۶۶	-۰/۴۶	-۱/۸۱	-۲/۵*	-۳/۲*	-۳/۸*	-۴/۸۲*
پل بهراملو	-۰/۹۳	-۰/۳۹	-۰/۶۹	-۱/۶	-۱/۵	-۰/۵۴	۰/۴۴	۰/۶۸	-۱/۷	-۱/۹	-۲/۳*	-۲/۴*	-۲/۶۴*
قاسملو	-۲/۷*	-۱/۰	-۲/۳*	-۲/۴*	-۱/۶۹	-۰/۲۲	-۱/۳۲	-۱/۰۶	-۱/۴۲	-۱/۹۸*	-۲/۵۳*	-۲/۶*	-۵/۴*
بابارود	-۱/۲	۱/۶۶	۰/۷۴	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۴۱	۰/۴۴	۱/۰۷	-۰/۶۲	-۲/۱*	-۳/۱*	-۳/۵*	-۰/۹۴
میرآباد	-۳/۴*	-۱/۵	-۲/۷*	-۲/۷*	-۲/۸*	-۱/۳۲	-۱/۹	-۱/۲۵	-۰/۸۲	-۱/۱	-۱/۹	-۳/۰۲*	-۵/۹۷*
بند ارومیه	-۰/۳۸	۱/۳	۱/۱۴	۰/۱	-۰/۷۲	-۰/۳۱	-۰/۲۸	-۰/۷۴	-۰/۳۸	-۰/۴۱	-۰/۰۵	-۱/۲۲	-۰/۶۹
گویجعلی اصلان	-۲/۲*	-۲/۵۵*	-۳/۳*	-۳/۳*	-۳/۰*	-۲/۵۳*	-۲/۱۸*	-۰/۶۴	۰/۵۲	۰/۲۷	-۰/۵۶	-۱/۲۷	-۵/۵۶*
تپیک	-۱/۷۱	۰/۵۹	۰/۱۳	-۰/۵۱	۰/۰۴	۱/۱۵	۱/۱۲	۰/۰۶	۰/۱۵	-۰/۷۷	-۱/۴۲	-۲/۴۹*	-۰/۵۴
آباجالوسفلی	-۱/۶	-۰/۱۹	-۰/۸۹	-۲/۱*	-۲/۳*	-۱/۳۱	-۱/۱۵	-۰/۸۵	-۱/۰۷	-۱/۳۴	-۲/۱۷*	-۲/۰۳*	-۴/۰۱*
کلهور	-۰/۶۷	-۱/۱۲	-۱/۲۱	-۰/۴۴	۰/۰	-۰/۶۹	-۱/۶۶	-۰/۱۴	-۱/۲۵	-۱/۲۲	-۱/۵۳	-۲/۰*	-۳/۰۶*
چهریق علیا	-۲/۲*	-۲/۹۴*	-۲/۳*	-۲/۷۴*	-۲/۶*	-۱/۶	-۲/۲۵*	-۱/۲۶	-۰/۳۶	-۰/۸۲	-۱/۷۶	-۱/۹۹*	-۵/۸*
نظر آباد	-۲/۳*	-۳/۴*	-۳/۲*	-۳/۵*	-۳/۷*	-۳/۳*	-۳/۰۵*	-۲/۲۶*	-۱/۹۹*	-۲/۱*	-۲/۲*	-۲/۵۷*	-۹/۰۷*
تمر	-۲/۷*	-۳/۱*	-۲/۷*	-۳/۲*	-۳/۲*	-۳/۳*	-۳/۳*	-۳/۳*	-۳/۴*	-۱/۴	-۲/۳*	-۲/۱۳*	-۹/۸۶*
یالقوز آغاج	-۳/۱*	-۲/۳*	-۲/۳*	-۱/۹۹*	-۱/۸۵	-۱/۶۹	-۱/۷۵	-۰/۵۶	-۲/۴*	-۰/۹۱	۰/۲۲	-۲/۹۴*	-۵/۴۴*
درصد روند کاهشی	%۵۱	%۲۲	%۴۲	%۳۴	%۳۱	%۲۰	%۲۰	%۸	%۲۰	%۲۵	%۴۰	%۵۱	%۶۲
درصد روند افزایشی	%۳	۰	۰	%۳	%۳	۰	۰	۰	۰	%۳	%۳	%۳	%۳

۵-۶- نقش مقیاس ماهیانه و سالیانه در نتایج روند

با توجه به شباهت‌های نتایج روش من-کندال با اسپیرمن و تایل سن و نحوه یکسان داده برداری آنها، در این قسمت نتایج این روش با Sen's T مقایسه می‌گردد که در آن سری زمانی داده‌های ماهیانه یکجا ارائه می‌گردد. نتایج این مقایسه در سال نشان می‌دهد که تفاوت چندانی بین دو روش برای دما وجود ندارد و هر دو ۹ تا ۱۰ ایستگاه را رونددار افزایشی ارزیابی کرده‌اند. در خصوص بارندگی و بخصوص دبی تفاوت‌ها معنی دار تر است، بطوریکه نتایج برای تعداد ایستگاه بارندگی با روند کاهشی را برای من کندال ۵ و برای سنس تی ۷ اعلام می‌دارد. این مقادیر برای دبی به ترتیب ۹ و ۲۲ هستند که بیشترین حساسیت را به مقیاس زمانی نشان داده است.

جدول (۵-۱۳)- مقایسه تعداد ایستگاه‌های اعلام شده دارای روند در روش من کندال و سنس تی

سالیانه	نوع روند	روش
دما		
۹	افزایشی	Mann-Kendall
۱	کاهشی	Mann-Kendall
۱۰	افزایشی	Sen's T
۱	کاهشی	Sen's T
بارندگی		
۳	افزایشی	Mann-Kendall
۵	کاهشی	Mann-Kendall
۱۰	افزایشی	Sen's T
۷	کاهشی	Sen's T
دبی		
۰	افزایشی	Mann-Kendall
۹	کاهشی	Mann-Kendall
۱	افزایشی	Sen's T
۲۲	کاهشی	Sen's T

۷-۵- روند زدایی از داده‌های جریان

پس از ارزیابی روند در سری زمانی آمار ثبت شده از دبی ایستگاه‌های منتخب، با روشی که در بخش (۴-۳) از فصل ۳ اشاره شد، اطلاعات روند زدایی شدند. جدول (۶-۲) ایستگاه‌ها، میانگین دوره قبل از تکمیل، میانگین پس از تکمیل و میانگین‌ها را پس از حذف روند نشان می‌دهد. ملاحظه می‌گردد ارقام در بعضی از ایستگاه‌ها با شدت بیشتری تغییر کرده‌اند. به عنوان مثال در ایستگاه آخولا میانگین مشاهداتی از ۱۰/۱۰ به ۵/۱۵ متر مکعب بر ثانیه تقلیل یافته که نزدیک به ۵۰٪ کاهش می‌باشد، حال آنکه این افت در ایستگاه بالا دست آن ونیار، حدود ۲۰٪ است. افت در ایستگاه تازکند و چهریق علیا نیز قابل توجه است.

جدول (۵-۱۴)- تغییرات میانگین‌های بلند مدت جریان روند دبی قبل از روندزایی و بعد از آن (متر مکعب بر ثانیه)

نام ایستگاه	کد ایستگاه	میانگین مشاهدات	میانگین مشاهدات تکمیلی	میانگین مشاهدات تکمیلی روند زدایی شده	وجود روند
سهباب	31-001	0.90	0.90	--	X
سرانسر	31-005	4.30	4.30	--	X
ونیار	31-015	11.30	11.30	9.03	√
آخولا	31-045	10.10	10.10	5.15	√
تازه کند	32-007	3.90	3.90	3.04	√
چکان	32-011	0.74	0.74	--	X
ینگجه	32-015	2.20	2.20	--	X
شیشوان	32-021	1.70	1.70	1.06	√
قشلاق امیر	33-003	2.60	2.60	2.06	√
شیرین کند	33-005	1.90	1.90	1.47	√
دریان	38-001	0.45	0.45	--	X
قبقلو	33-007	9.60	9.60	--	X
پل آنیان	33-015	17.90	17.90	--	X

(X) عدم تائید وجود روند و (√) تائید وجود روند و اصلاح سری و میانگین

ادامه جدول (۵-۱۴) - تغییرات میانگین‌های بلند مدت جریان روند دبی قبل از روندزایی و بعد از آن (متر مکعب بر ثانیه)

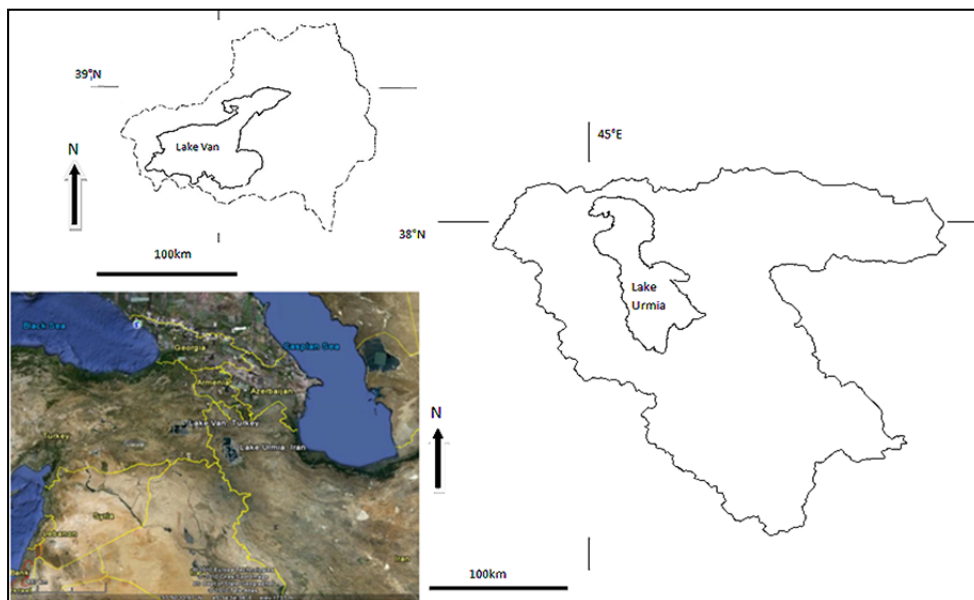
X	--	9.30	9.30	33-021	صفاخانه
X	--	9.52	9.30	33-919	سنته
X	--	54.81	54.80	33-023	ساری قمیش
X	--	16.01	16.00	33-035	بوکان
√	1.19	3.90	3.90	33-039	تازه کند
X	--	42.00	42.00	33-917	نظام آباد
X	--	7.20	7.20	34-003	کوثر
X	--	8.70	8.70	34-011	پی قلعه
√	9.42	11.00	11.00	34-019	نقده
√	10.78	11.50	11.50	34-021	پل بهراملو
√	0.98	1.30	1.30	35-001	قاسملو
X	--	8.20	8.20	35-007	بابارود
√	3.45	5.10	5.10	35-009	میرآباد
X	--	5.05	5.00	35-011	بند ارومیه
√	0.65	1.23	1.20	35-037	گویجعلی اصلان
X	--	12.01	12.00	35-031	تپیک
√	6.06	7.49	7.50	35-033	آباجالوسفلی
X	--	1.30	1.30	35-039	کلهور
√	1.69	3.80	3.80	36-001	چهریق علیا
√	0.08	0.90	0.90	36-003	نظرآباد
√	0.07	0.17	0.17	36-009	تمر
√	1.01	1.80	1.80	36-011	یالقوزآغاج

(X) عدم تأیید وجود روند و (√) تأیید وجود روند و اصلاح سری و میانگین

۵-۸- دریاچه وان و مقایسه روند تغییرات تراز آن با ارومیه

فاصله ۱۵۰ کیلومتری دو دریاچه ارومیه و وان، عوامل اقلیمی مشابهی را بر دو دریاچه دیکته می‌کند. لذا بررسی مقایسه‌ای سری‌های زمانی تراز این دو دریاچه برای اهداف این گزارش می‌تواند مفید باشد.

این دریاچه بزرگ‌ترین دریاچه قلیایی جهان در فلات بلند آناتولی ترکیه و در موقعیت جغرافیایی $38^{\circ}38'$ شمالی و $42^{\circ}49'$ شرقی و در ارتفاع ۱۶۵۰ متر بالای سطح آب‌های آزاد قرار گرفته است. متوسط سطح دریاچه ۳۶۰۰ کیلومترمربع می‌باشد و مانند ارومیه دریاچه‌ای بسته^۳ است. حداکثر عمقی در حدود ۴۶۰ متر دارد که به مراتب بیش از عمق حداکثر دریاچه ارومیه است. شکل (۵-۱) موقعیت دریاچه وان و حوضه آن را نسبت به دریاچه ارومیه نشان می‌دهد.

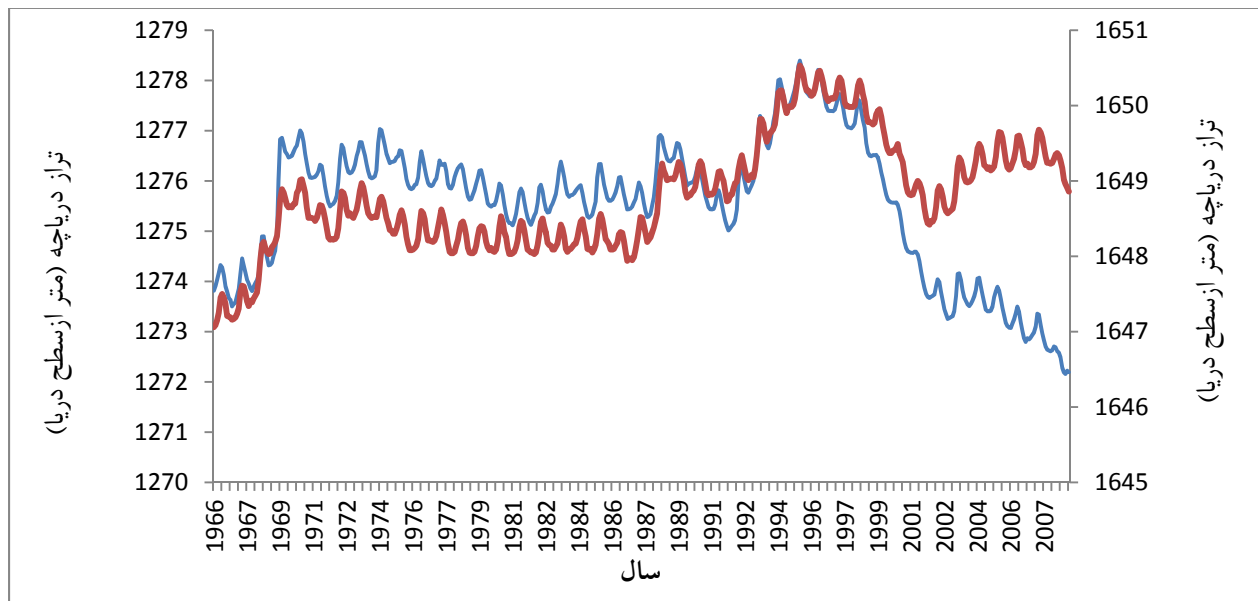


شکل (۵-۱)- موقعیت دریاچه وان و حوضه آبریز آن نسبت به دریاچه ارومیه (جلیلی، ۱۳۸۹)

آمار ماهانه تراز آب دریاچه وان از اکتبر ۱۹۴۴ تا دسامبر ۲۰۰۹ در ایستگاه تاتوان (Tatvan) که در موقعیت $(38^{\circ}31'N, 42^{\circ}18'E)$ قرار گرفته است از تحقیق جلیلی (۱۳۸۹) تهیه شده است.

³ Terminal

شکل (۵-۲) مقایسه تراز دو دریاچه طی دوره آماری مشترک اکتبر ۱۹۴۳ لغایت دسامبر ۲۰۰۹ را نشان می-دهد. رفتار نسبتاً یکسان دو دریاچه طی سال‌های قبل از ۲۰۰۲ کاملاً مشهود است، ولی بعد از این سال شاهد روندی افزایشی در وان هستیم که این اتفاق بطور عکس در خصوص ارومیه رخ داده است. جلیلی (۱۳۸۹) با استفاده از روش‌های طیفی رفتار این دو دریاچه را مورد بررسی قرار داده است.



شکل (۵-۲)- نمودار تراز دریاچه ارومیه و وان ترکیه از اکتبر ۱۹۴۳ تا دسامبر ۲۰۰۹

فصل ششم

نتایج و جمع بندی از تحلیل

روند

۶-۱- مقدمه

گزارش حاضر تلاشی بود برای بررسی روند در متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژیکی در حوضه دریاچه ارومیه. بدین منظور ۱۱ ایستگاه دما سنجی، ۳۵ ایستگاه باران سنجی و ۳۵ ایستگاه آبسنجی مورد استفاده قرار گرفت و اطلاعات آنها با استفاده از ۴ روش معتبر در ارزیابی روند شامل: من کندال، تایل سن، اسپیرمن و سنس تی مورد ارزیابی قرار گرفت. در این فصل نتایج گزارش تنها بصورت کاملاً عملیاتی ارائه می‌گردد و برای جزئیات می‌توان به فصول گذشته و پیوست‌ها مراجعه کرد.

۶-۲- نتایج

یافته‌های گزارش را می‌توان در محورهای زیر به اختصار بیان داشت:

- روند کلی دما، بارندگی و دبی در حوضه و استان‌ها

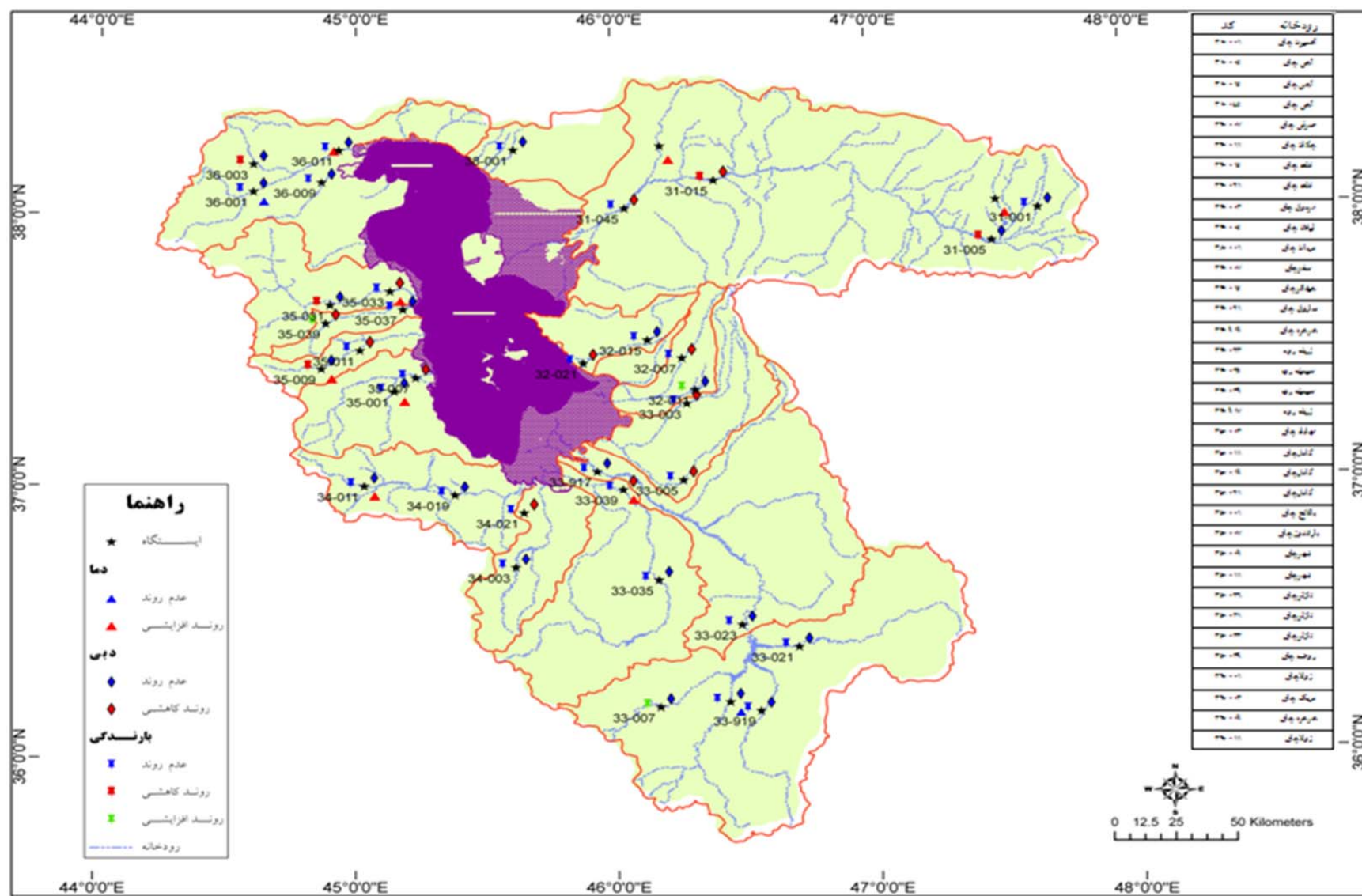
برای این بخش شکل (۶-۱) با استفاده از تحلیل کلیه روش‌ها و قضاوت‌های کارشناسی تهیه شده است. در شکل موقعیت ایستگاه‌ها و نتایج تحلیل روند دما، بارندگی و دبی در آنها آمده است. علانم با رنگ قرمز نشان از وخامت متغیر دارد (مثلاً افزایش معنی دار دما یا کاهش معنی دار دبی).

شکل نشان می‌دهد که دما در حوضه بطور معنی داری در حال افزایش است، بطوریکه از ۱۱ ایستگاه مورد مطالعه ۱۰ ایستگاه افزایش روند را نشان می‌دهد. از طرفی قابل ملاحظه است که بخش‌های شرقی و غربی دریاچه بیشتر با این مشکل مواجه هستند. برخلاف دما، بارندگی تا این حد وضعیت منفی را نشان نمی‌دهد. اکثر ایستگاه‌ها بدون روند و حتی در پاره‌ای از ایستگاه‌ها روند افزایشی مشاهده شده است. درصد ایستگاه‌های با روند معنی‌دار مثبت و منفی به ترتیب حدود ۱۷ و ۱۹ هستند.

اما در خصوص دبی، بر اساس روش‌های بکار رفته تا حدود ۶۰ درصد ایستگاه‌ها با روند منفی مواجه هستند و چنانچه معنی‌دار بودن آماری ملاک مد نظر قرار نگیرد و تنها روند منفی ملاک باشد، تا حدود ۸۰ خروجی‌های

مدل‌ها روند منفی را در آنها تأیید می‌کند. مانند دما، شکل (۶-۱) تغییرات منفی روند را در بخش شرقی و غربی دریاچه نشان می‌دهد و در قیمت جنوبی آن تغییرات معنی‌دار دبی قابل مشاهده نمی‌باشد. در یک نگاه کلی می‌توان اذعان داشت که در حوضه دریاچه ارومیه دما روند افزایشی نشان می‌دهد، ولی چنین قضاوتی را در خصوص بارندگی نمی‌توان داشت. بدیهی است که از تبعات افزایش دما، افزایش تبخیر و تعرق و کاهش جریان می‌باشد. این کاهش بطور محسوس در سطح حوضه به چشم می‌خورد، اما نمی‌توان تمامی آن را به دما نسبت داد بلکه تغییر کاربری اراضی و بخصوص توسعه اراضی کشاورزی بر آن موثر بوده است.

در مقیاس استانی ملاحظه می‌گردد که استان‌های آذربایجان شرقی و غربی بیشتر با مشکل افزایش دما و کاهش جریان مواجه هستند در حالیکه در استان کردستان اینگونه نیست.



شکل (۶-۱)- موقعیت ایستگاه‌ها و نتایج تحلیل روند دما، بارندگی و دبی

- روند دبی در ایستگاه‌های بالا دست و پائین دست

این مقایسه به منظور بررسی ارتباط موقعیت ایستگاه به لحاظ بالا دست و یا پائین دست بودن و وجود روند در سری زمانی داده‌ها انجام شده است. جدول ۶-۱ نشان می‌دهد که از ۱۹ ایستگاه که در بالا دست حوضه قرار دارند، تنها در ۵ مورد روند کاهشی قابل ملاحظه است. بر عکس آن در ایستگاه‌های پائین دست از ۱۶ ایستگاه، در ۱۲ مورد روند کاهشی گزارش شده است. چنین تفاوتی می‌تواند نقش عوامل انسانی را در کاهش دبی نشان دهد.

- تغییرات میانگین بلند مدت دبی در ایستگاه‌ها پس از حذف روند

پس از بررسی روند، برای آن دسته از ایستگاه‌هایی که در آنها روند مشاهده شده بود، روند حذف گردید و ارقام جدیدی از آورد بلند مدت در محل ایستگاه‌ها برآورد شد. ملاحظه می‌شود که تغییرات میانگین در ایستگاه‌های اصلی در حدود ۲۰ تا ۵۰ درصد کاهش می‌باشد. نتایج این بخش تاثیر نامطلوبی را در برنامه‌ریزی تخصیص آب در حوضه و ورودی به دریاچه ارومیه خواهد گذاشت که می‌بایست در طرح‌ها مد نظر قرار گیرد.

- مقایسه روند تغییرات روند تراز در دریاچه ارومیه و وان ترکیه

مقایسه تراز در این دو دریاچه نشان داد که تا سال ۲۰۰۲، نوسانات تراز آنها از وضعیت بسیار مشابهی برخوردار بوده است، ولی بعد از این تاریخ و تا سال ۲۰۰۹ که آمار آن در دست قرار گرفت، وان با روند افزایشی مواجه شده که عکس آن در ارمیه رخ داده است.

جدول (۶-۱) - مقایسه روند در سری زمانی دبی رودخانه‌های در موقعیت ایستگاه‌های بالا دست و پائین دست

رودخانه	ایستگاه بالا دست	کد ایستگاه	نوع روند	ایستگاه پائین دست	کد ایستگاه	نوع روند
آجی چای	سهزاب	۳۱-۰۰۱	بدون روند	ونیار	۳۱-۰۱۵	کاهشی
آجی چای	سرانسر	۳۱-۰۰۵	بدون روند	آخوله	۳۱-۰۴۵	کاهشی
صوفی چای	تازه کند	۳۲-۰۰۷	کاهشی	-	-	-
چکان چای	چکان	۳۲-۰۱۱	بدون روند	-	-	-
قلعه چای	ینگجه	۳۲-۰۱۵	بدون روند	شیشوان	۳۲-۰۲۱	کاهشی
مردوق چای	-	-	-	قشلاق امیر	۳۳-۰۰۳	کاهشی
لیلان چای	-	-	-	شیرین کند	۳۳-۰۰۵	کاهشی
دریان چای	-	-	-	دریان	۳۸-۰۰۱	بدون روند
سقز چای	قبقبلو	۳۳-۰۰۷	بدون روند	-	-	-
جغاتو چای	پل آنیان	۳۳-۰۱۵	بدون روند	-	-	-
ساروق چای	صفاخانه	۳۳-۰۲۱	بدون روند	-	-	-
خرخره چای	سته	۳۳-۹۱۹	بدون روند	-	-	-
زربنه رود	ساری قمیش	۳۳-۰۲۳	بدون روند	نظام آباد	۳۳-۹۱۷	بدون روند
سیمینه رود	بوکان	۳۳-۰۳۵	بدون روند	تازه کند	۳۳-۰۳۹	کاهشی
مهاباد چای	کوثر	۳۴-۰۰۳	بدون روند	-	-	-
گادار چای	پی قلعه	۳۴-۰۱۱	بدون روند	نقده	۳۴-۰۱۹	کاهشی
گادار چای	-	-	-	بهراملو	۳۴-۰۲۱	کاهشی
بالانچ چای	قاسملو	۳۵-۰۰۱	کاهشی	-	-	-
باراندوز چای	-	-	-	بابارود	۳۵-۰۰۷	بدون روند
شهر چای	میرآباد	۳۵-۰۰۹	کاهشی	بند ارومیه	۳۵-۰۱۱	بدون روند
نازلو چای	تپیک	۳۵-۰۳۱	بدون روند	-	-	-
نازلو چای	-	-	-	گویجعلی اصلان	۳۵-۰۳۷	کاهشی
نازلو چای	-	-	-	آباجالو سفلی	۳۵-۰۳۳	کاهشی
روضه چای	کلهور	۳۵-۰۳۹	بدون روند	-	-	-
زولا چای	چهریق علیا	۳۶-۰۰۱	کاهشی	یالقوز آغاج	۳۶-۰۱۱	کاهشی
دریک چای	نظر آباد	۳۶-۰۰۳	کاهشی	-	-	-
خرخره چای	-	-	-	تمر	۳۶-۰۰۹	کاهشی

- نشانه‌های تغییر اقلیم بر متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژیکی

روش‌های محدودی برای تعیین رخداد تغییر اقلیم موجود می‌باشد. مساح و همکاران (۱۳۸۵) یکی از این روش‌ها را برای حوضه زاینده رود مورد استفاده قرار داده‌اند که از اطلاعات IPCC استفاده می‌کند. هر چند این گزارش بر آن نبود تا به این سوال پردازد، ولی به اختصار قضاوتی که بیشتر مبنای کارشناسی را می‌تواند برای آن ارائه داد.

در بحث تغییر اقلیم از اصلی‌ترین متغیرها دما و بارندگی هستند که به عنوان محرک (drivers)، سیستم‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهند. نتایج نشان داد که دما بطور معنی‌داری در سطح حوضه در حال افزایش است، اما در خصوص بارندگی روند معنی‌دار کاهشی مطابق با آنچه برای افزایش دما ملاحظه شد به چشم نمی‌خورد. در خصوص جریان رودخانه‌ها که کاملاً تحت تاثیر این دو عامل هستند، روند معنی‌دار کاهشی بطور گسترده ملاحظه می‌شود، ولی براساس مواردی که از قبل آمد مانند تفاوت روند در ایستگاه‌های بالادست و پایین‌دست، نمی‌توان نقش عوامل انسانی را در آن نادیده گرفت.

به عنوان جمع بندی می‌توان اذعان داشت که هر دو عوامل اقلیمی و انسانی در افت تراز دریاچه نقش داشته‌اند، اما اینکه نقش هر کدام چند درصد است، نیاز به مطالعه بیشتری دارد. در این خصوص توسعه یک مدل بارش-رواناب برای حوضه می‌تواند راه‌گشا باشد.

منابع و مآخذ

- جاماب. (۱۳۸۴). گزارش مطالعات برنامه جامع سازگاری با اقلیم. جلد اول، گزارشات حوضه‌ای. مهندسين مشاور طرح جامع آب کشور، وزارت نیرو.
- جلیلی، ش. (۱۳۸۹). تحلیل طیفی سری زمانی تراز دریاچه ارومیه و تاثیر متغیرهای اقلیمی و هیدرولوژیکی بر آن. رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس تهران.
- حجام، س.، خوشخو، ی. و شمس‌الدین وندی، ر. (۱۳۸۷). تحلیل روند تغییرات بارندگی‌های فصلی و سالانه چند ایستگاه منتخب در حوضه مرکزی ایران با استفاده از روش‌های ناپارامتری. مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۴، صص ۱۵۷-۱۶۸.
- خلیلی، ع. و بذرافشان، ج. (۱۳۸۳). تحلیل روند تغییرات بارندگی‌های سالانه، فصلی و ماهانه پنج ایستگاه قدیمی ایران در یکصد و شانزده سال گذشته. مجله بیابان، جلد ۹، شماره ۱.
- رضیئی، ط.، دانش‌کارآراسته، پ. و ثقفیان، ب. (۱۳۸۶). بررسی الگوی زمانی و مکانی خشکسالی‌های هواشناسی در استان سیستان و بلوچستان. مجله علمی کشاورزی، جلد ۳۰، شماره ۱.
- رهبر، ا. و مسعودی، م. (۱۳۸۸). روند تغییرات رواناب در آبخیز رودخانه کردان. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. جلد ۱۶، شماره ۲، صفحه ۱۷۳-۱۶۱.
- کاویانی، م. و عساکره، ح. (۱۳۸۴). بررسی آماری روند بلند مدت بارش سالانه‌ی اصفهان. مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان، جلد هجدهم، شماره ۱، صص ۱۶۲-۱۴۳.
- کتیرایی بروجردی، پ.، حجام، س. و ایران نژاد، پ. (۱۳۸۴). بررسی روند تغییرات بارندگی در ایران طی دوره ۱۹۶۰ الی ۲۰۰۱. رساله دکتری هواشناسی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات.
- مساح، ع. ر.، مرید، س.، محمدزاده، م. و هودز، ک. (۱۳۸۵). ارزیابی ریسک تغییر اقلیم و تاثیر آن بر منابع آب مطالعه موردی حوضه زاینده رود اصفهان. دفتر پژوهش‌های کاربردی، شرکت مدیریت منابع آب ایران.
- محمدی، ح. و تقوی، ف. (۱۳۸۴). روند شاخص‌های حدی دما و بارش در تهران. پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۳، صص ۱۷۲-۱۵۱.
- مرادی، ح.، رجبی، م. و فرج‌زاده، م. (۱۳۸۶). تحلیل روند و خصوصیات مکانی شدت خشکسالی‌های استان فارس. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۴، شماره ۱، صفحه ۱۰۹-۷۹.

مرید، س.، مقدسی، م.، پایمزد، ش. و قائمی، ه. (۱۳۸۴). طرح سیستم پایش خشکسالی استان تهران. طرح تحقیقات کاربردی معاونت پژوهش و مطالعات پایه شرکت مدیریت منابع آب ایران.

مسعودیان، س. (۱۳۸۳). بررسی روند دمای ایران در نیم سده گذشته. مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۳.

Bitter, J. (2010), Pesonal communication, Imperial College, UK.

Brunetti, M., Buffoni, L., Maugeri, M. and Nanni, T., (2000). Trends of minimum and maximum Daily Temperatures in Italy from 1865 to1996, Theor. Appl.Climatol

Burn, H.B., Elnur, M.A.H., (2002). Detection of hydrologic trends and variability. Journal of Hydrology 255, 107–122.

Cagatay Karabork, M., (2007). Trends in drought patterns of Turkey. Journal of Environment Engineering Science 6, 45-52.

Chung,Y.S. and Yoon, M.B., (2000). Interpretation of recent temperature and precipitation trends observed in Korea, Theor.Appl.Climatol.

Fan, X., Wang, M., (2011). Change trends of air temperature and precipitation over Shanxi Province, China. Theor Appl Climatol, 103:519-531. DOI 10.1007/s00704-010-0319-2.

Hirsch, R. M., Slack, J.R., Smith, R.A., (1982). Techniques of Trend Analysis for Monthly Water Quality. Water Resour. Res. 18: 107-121.

Kahya, E., Kalayci, S., (2004). Trend analysis of streamflow in Turkey. Journal of Hydrology 289, 128-144.

Kendall, M.G., (1975). Rank Correlation Methods, Charles Griffin, London.

Kumar, S., Merwade, V., (2009). Streamflow trends in Indiana: Effects of long term persistence, precipitation and subsurface drains. Journal of Hydrology 374, 171-183.

Lettenmaier, D.P., Wood, E.F., Wallis, J.R., (1994). Hydroclimatological trends in the continental United States 1948–1988. Journal of Climate 7, 586–607.

Mann, H.B., (1945). Nonparametric Tests Against Trend, Econometrica 13, 245-259.

Maugeri, M. and Nanni, T., (1998). Surface Air Temperature variations in Italy: Recent Trends and an update to 1993, Theor. Appl.Climatol.

Pal, I., Al-Tabbaa, A., (2011). Assessing seasonal precipitation trends in India using parametric and non-parametric statistical techniques. Theor Appl Climatol, 103:1-11. DOI 10.1007/s00704-010-0277-8.

Partal, T., Kahya, E., (2006-b). Trend analysis in Turkey precipitation data. Hydrologic Processes 20, 2011–2026.

Partal, T., Kucuk, M., (2006-a). Long-term trend analysis using discrete wavelet components of annual precipitations measurements in Marmara region (Turkey). Physics and Chemistry of the earth 31, 1189-1200.

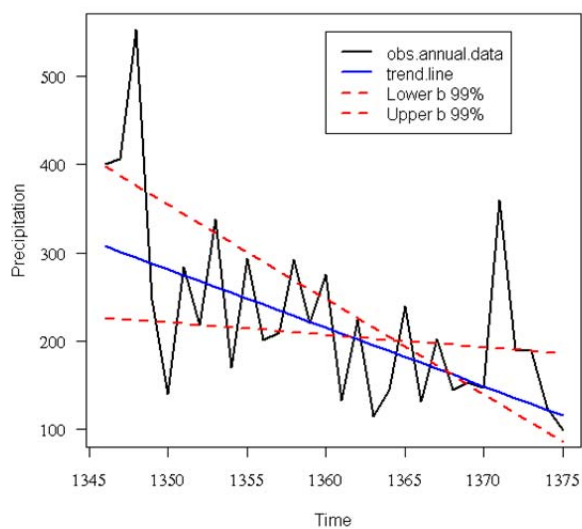
- Sen, P.K.,** (1968). Asymptotically efficient tests by the method of n rankings. J. Roy. Statist. Soc. Ser. B. 30.
- Serrano, A., Mateos, V.L., and Garcia, J.A.,** (1999). Trend Analysis of Monthly Precipitation Over the Iberian Peninsula for the Period 1921-1995. Phys. Chem. EARTH(B), VOL.24, NO. 1-2:85-90.
- Stafford, J. M., Wendler, G. and Curtis, J.,** (2000). Temperature and Precipitation of Alaska:50 Year trend analysis, Theor Appl. Climatol.
- Takeuchi, Z.X.Xu., Ishidaria, K., H.,** (2003). Monitoring Trend Step Changes in Precipitation in Japanese Precipitation. Journal of hydrology. 279:144-150.
- Theil, H.,** (1950). A rank-invariant method of linear and polynomial regression analysis, Part 3. Proc Koninklijke Nederlandse Akad Wetenschappen A 53:1397–1412.
- Turgay, P. and Ercan K.,** (2005).Trend Analysis in Turkish Precipitation data. Hydrological processes published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com).
- Turkes, M. and Sumer, U.M.,** (2004). Spatial and temporal patterns of trends and variability in diurnal temperature ranges of Turkey, Theor.Appl.Climatol.
- Van Belle, G., Hughes, J.P.,** (1984). Nonparametric tests for trend in water quality. Water Resources Research 20 (1), 127–136.
- Wang ,Y.Q., Zhou. L.,** (2005). Observed trends in extreme precipitation events in China during 61–2001 and the associated changes in large-scale circulation. Geophys Res Lett 32:L09707. doi:10.1029/2005GL022574.
- Yu, Y.S., Zou, S., Whittemore, D.,** (1993). Non-parametric trend analysis of water quality data of rivers in Kansas. Journal of Hydrology 150, 61–80.
- Yue, S. and Hashino. M.,** (2003). Temperature trends in Japan: 1900-1996, Theor. Appl. Climatol.
- Yue, S., Pilon, P.,** (2002). Power of the Mann-Kendall and Spearman's rho tests for detecting monotonic trends in hydrological series. Journal of Hydrology 259, 254-271.
- Zhang, X., Vincent, L.A., Hogg, W.D., Niitsoo, A.,** (2000). Temperature and precipitation trends in Canada during the 20th century. Atmospheric Ocean 38, 395–429.
- Zhao, G., Hormann, G., Fohrer, N., Zhang, Zengxin, and Zhai, J.,** (2010). Streamflow Trends and Climate Variability Impacts in Poyang Lake Basin, China. Water Resour Manage, 24:689-706. Doi:10.1007/s11269-009-9465-7.

پیوست‌ها

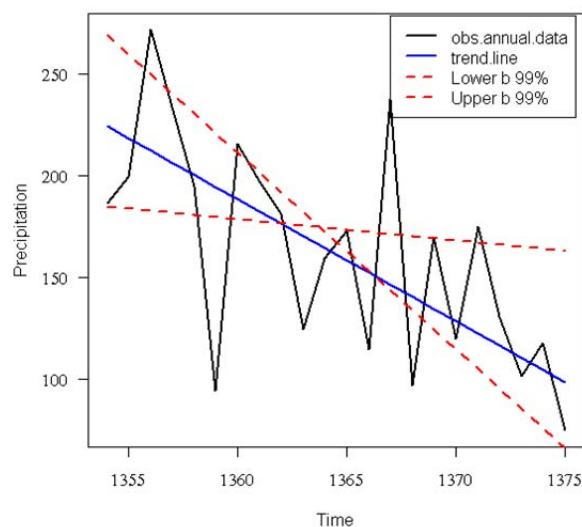
پیوست ۱

– اشکال سری‌های زمانی دارای روند همراه با باند ۹۵٪

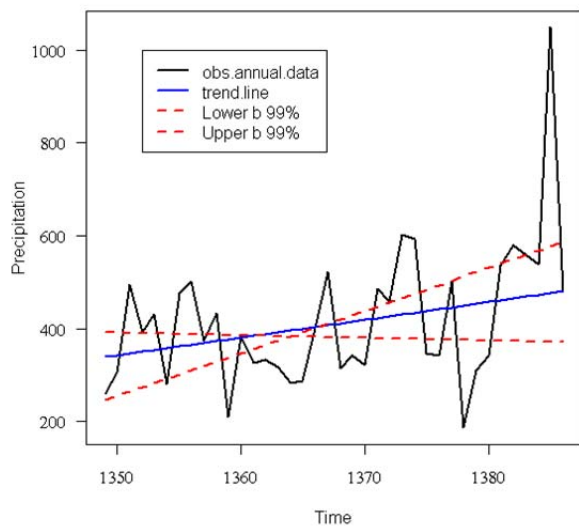
در این قسمت شکل‌های (پ-۱) تا (پ-۱۸) سری‌های زمانی بارندگی، دما و دبی و خط شیب روند آنها برای ایستگاه‌های دارای روند در مقیاس سالانه بر مبنای روش تایل-سن را نشان می‌دهد. مشاهده این اشکال نیز بطور بصری، تصویری از روند در تغییرات متغیرها را در حوضه نشان می‌دهد.



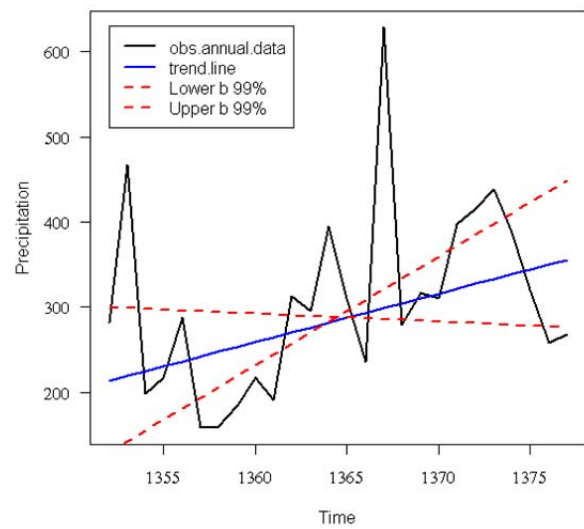
شکل (پ-۲) - سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی
ایستگاه ونیار، رودخانه آجی چای



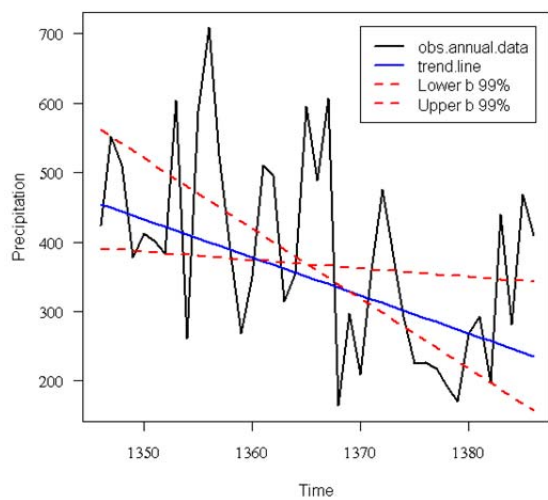
شکل (پ-۱) - سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی
ایستگاه سرانسر، رودخانه آجی



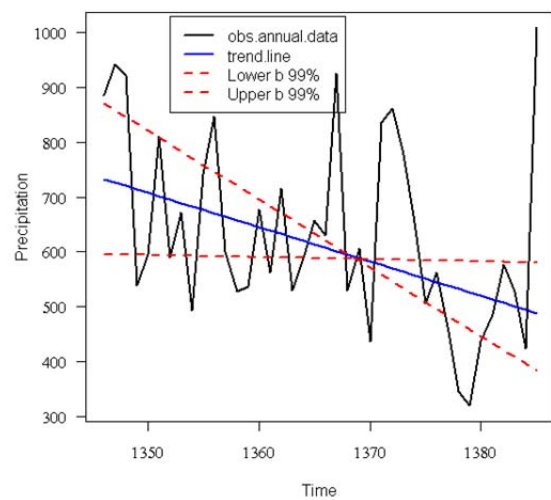
شکل (پ-۴)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی
ایستگاه قزقلو، رودخانه سفز چای



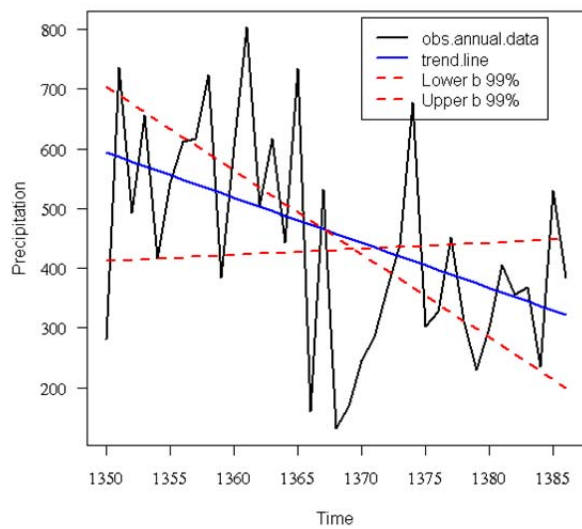
شکل (پ-۳)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی
ایستگاه چکان، رودخانه چکان چای



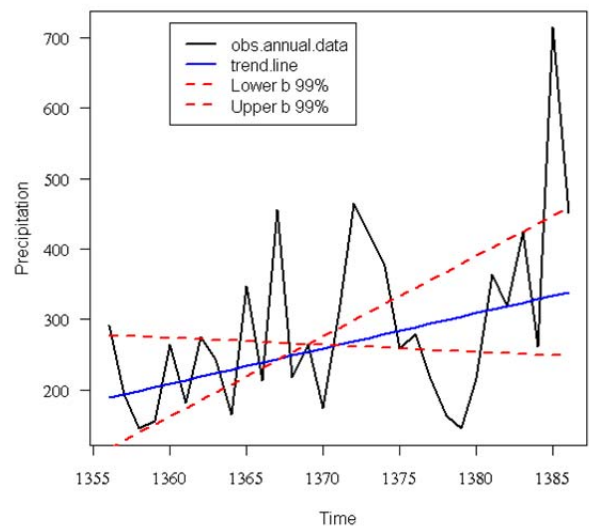
شکل (پ-۶)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی
ایستگاه تپیک، رودخانه نازلو چای



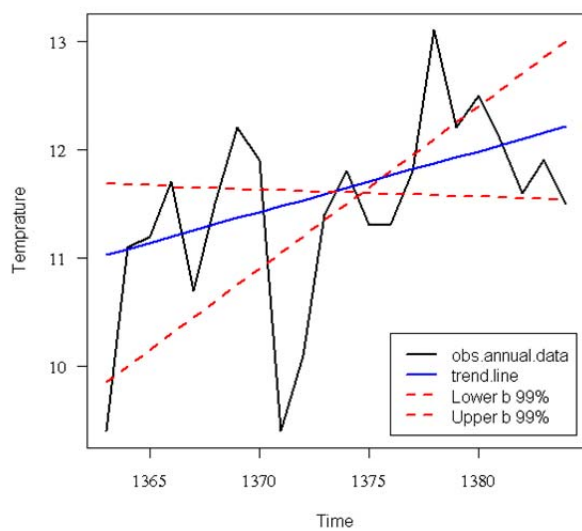
شکل (پ-۵)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی
ایستگاه میرآباد، رودخانه شهر چای



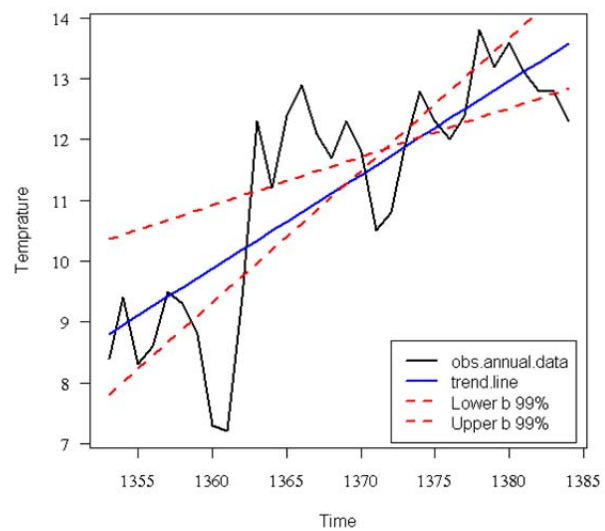
شکل (پ-۸)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی
ایستگاه نظرآباد، رودخانه دریک چای



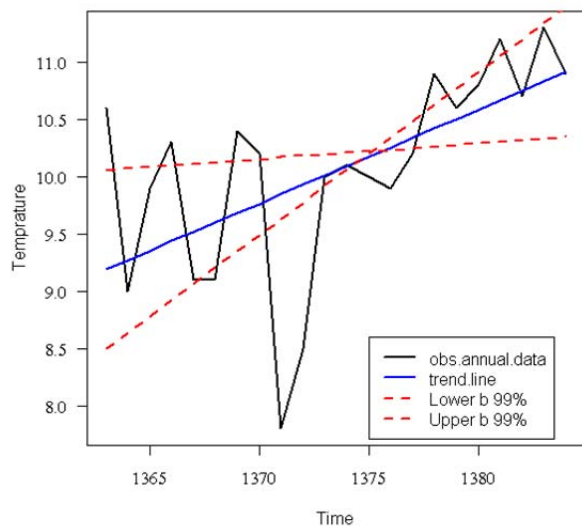
شکل (پ-۷)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند بارندگی
ایستگاه کلهور، رودخانه روضه چای



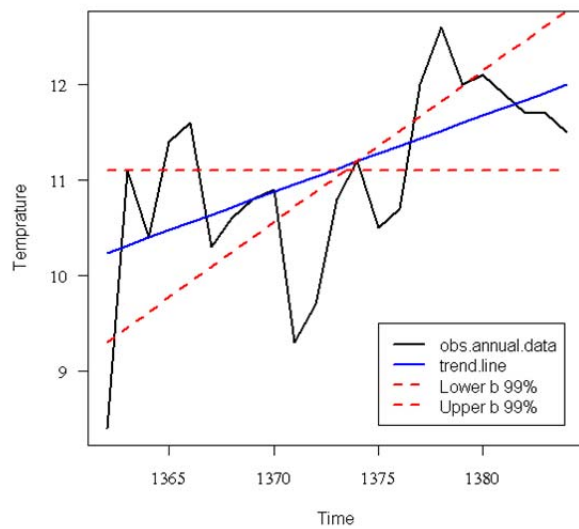
شکل (پ-۱۰)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دما
ایستگاه پیقلعه، رودخانه گادار چای



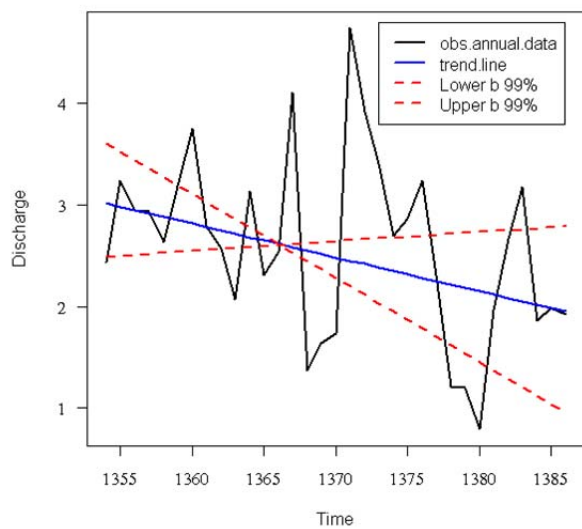
شکل (پ-۹)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دما
ایستگاه تازه کند، رودخانه سیمینه رود



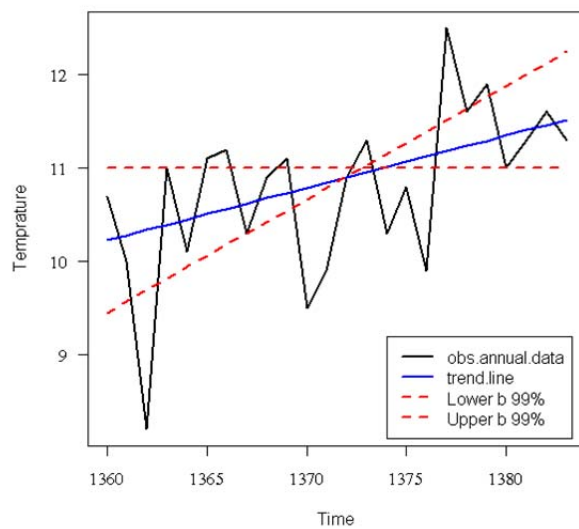
شکل (پ-۱۲)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دما
ایستگاه میرآباد، رودخانه شهر چای



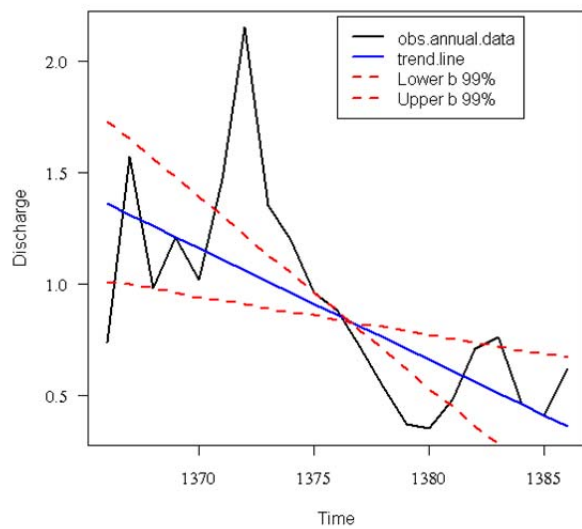
شکل (پ-۱۱)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دما
ایستگاه قاسملو، رودخانه بالانچ چای



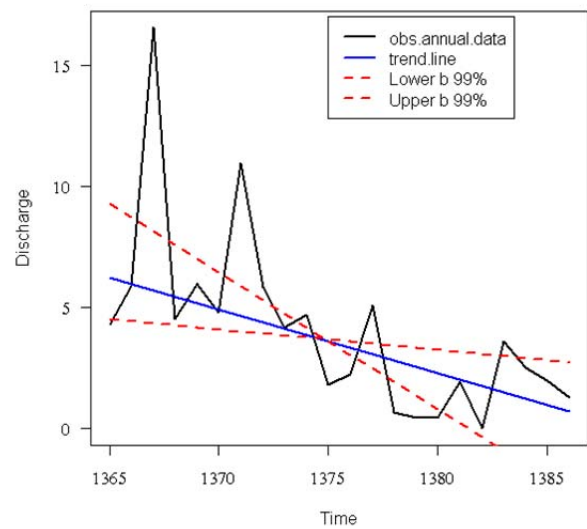
شکل (پ-۱۴)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دبی
ایستگاه قشلاق امیر، رودخانه مردوق چای



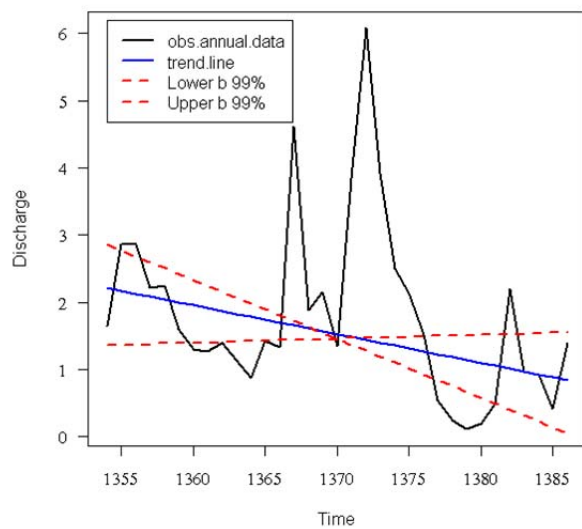
شکل (پ-۱۳)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دما
ایستگاه آباجالوسفلی، رودخانه نازلو چای



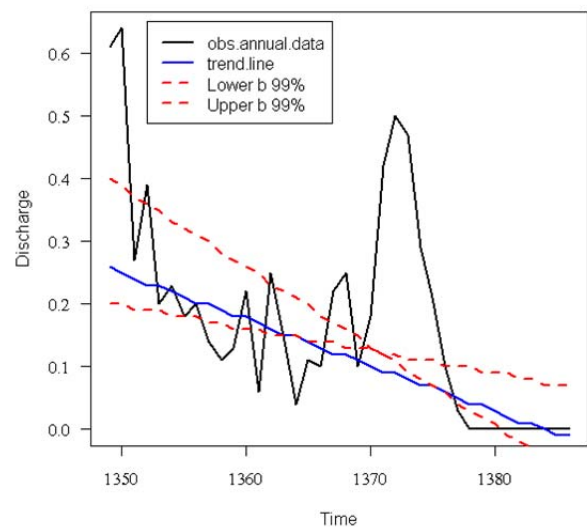
شکل (پ-۱۶)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دبی
ایستگاه نظرآباد، رودخانه دریک چای



شکل (پ-۱۵)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دبی
ایستگاه تازه کند، رودخانه سیمینه رود



شکل (پ-۱۸)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دبی
ایستگاه یالقوز آغاج، رودخانه زولا چای



شکل (پ-۱۷)- سری زمانی سالانه و خط شیب روند دبی
ایستگاه تمر، رودخانه خرخره چای

پیوست ۲

جدول (پ-۱)- مقادیر آماره آزمون من-کندال خشکسالی

استان -	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
آذربایجان شرقی	سبزاب	۱/۰۷	۱/۳۵	۱/۸۲	۱/۲۶	۰/۹۱	۰/۶	۰/۸۶	۰/۹۹	۰/۵۲	۰/۵۷	۱/۰۷	۱/۴۸	۱/۸۶
	سرانسر	۲/۵۴*	۱/۷۸	۱/۰۹	۰/۷۹	۱/۱۸	۱/۹۶*	۱/۷۸	۳/۰۵*	۳/۱۷*	۳/۰۸*	۲/۸۷*	۲/۶۶*	۳/۰۵*
	ونیار	۲/۴*	۱/۳۳	۰/۹۹	۰/۵۴	۱/۷۳	۱/۳۱	۲/۲۱*	۳/۰۲*	۲/۸۷*	۲/۸۹*	۲/۸۶*	۳/۱*	۳/۳۲*
	آخوله	۰/۱۱	۱/۳۱	۱/۰۹	۱/۴۸	۱/۶۴	۱/۹۷*	۲/۳۵*	۱/۰۹	۰/۸۸	۰/۷۷	۰/۶۶	۰/۵۵	۱/۵۳
	تازه کند	۰/۹۱	۱/۷	۲/۱۱*	۱/۹۸*	۱/۳۳	۱/۸۵	۱/۶۲	۱/۲	۰/۴	۰/۴	۰/۸	۰/۵	۱/۴
	چکان	۱/۹۶*	۲/۷۶*	۲/۲*	۲/۱*	۱/۹۶*	۱/۸	۲/۰*	۱/۵	۱/۷	۱/۶	۱/۵	۱/۲	۲/۲*
	ینگجه	۰/۴	۰/۴	۰/۷	۰/۷	۰/۰	۰/۲	۱/۱	۱/۳	۱/۷	۲/۰*	۱/۷	۱/۹	۰/۹
	شیشوان	۰/۹	۰/۳	۰/۰	۰/۱	۰/۸	۱/۱	۰/۷	۰/۰	۰/۱	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۰/۴
	قشلاق امیر	۱/۱	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۵	۰/۰	۰/۶	۰/۶	۱/۵	۱/۸	۱/۷	۱/۹	۱/۶	۱/۵
	شیرین کند	۱/۹	۰/۲	۰/۰۵	۰/۵	۰/۳	۰/۴	۰/۳	۰/۱۴	۰/۲	۰/۸	۰/۸	۰/۹	۰/۱
کردستان	دریان	۱/۹۶*	۳/۴*	۲/۳*	۲/۵*	۲/۶*	۳/۲*	۱/۱	۱/۱	۱/۵	۱/۳	۱/۳	۰/۸	۳/۰*
	قبقلو	۰/۶	۲/۱*	۲/۰*	۲/۴*	۲/۵*	۲/۴*	۲/۱*	۱/۲	۱/۷	۱/۱	۰/۹	۰/۴	۲/۰*
	پل آریان	۰/۷	۱/۷	۰/۷	۰/۵	۰/۶	۰/۴	۰/۲	۱/۱	۰/۷	۰/۵	۰/۶	۰/۶	۰/۰
	صفا خانه	۰/۳	۱/۸	۲/۵*	۲/۵*	۳/۰*	۲/۵*	۱/۹	۱/۱	۰/۷	۰/۶	۰/۰۳	۰/۱	۲/۱*
	سته	۱/۱	۱/۰	۱/۱	۱/۳	۱/۷	۱/۴	۱/۸	۰/۷	۰/۴	۰/۷	۰/۳	۰/۰	۱/۴
آذربایجان غربی	ساری قمیش	۰/۰۲	۱/۳	۲/۰*	۱/۵	۱/۵	۰/۹	۰/۷	۰/۴	۰/۴	۰/۵	۰/۵	۰/۰۱	۰/۵
	بوکان	۱/۷	۲/۵*	۲/۸*	۳/۱*	۲/۱*	۲/۳*	۱/۶	۱/۰	۱/۱	۱/۳	۱/۵	۱/۵	۰/۹
	تازه کند	۰/۳	۰/۲	۰/۴	۱/۳	۱/۳	۱/۴	۱/۳	۰/۴	۰/۷	۰/۲	۰/۴	۰/۲	۱/۰
	نظام آباد	۰/۶	۰/۹	۰/۰	۰/۱	۱/۳	۰/۸	۱/۱	۰/۷	۱/۳	۱/۰	۰/۶	۱/۰	۰/۹
	کوثر	۰/۷	۱/۹	۲/۲*	۲/۵*	۲/۱*	۱/۶	۱/۶	۰/۳	۰/۲	۰/۰	۰/۱	۰/۳	۰/۹
	پی قلعه	۰/۹	۰/۳	۰/۶	۰/۵	۰/۷	۰/۲	۰/۸	۱/۴	۲/۱*	۲/۱*	۲/۵*	۱/۷	۱/۱

ادامه جدول (پ-۱) - مقادیر آماره آزمون من-کندال خشکسالی

نقده	-۰/۴	۱/۱	۰/۹	۰/۶	۰/۶	۰/۴	-۱/۰	-۰/۷	-۰/۷	-۰/۵	-۰/۷	۰/۵
پل بهراملو	-۱/۹	-۰/۲	-۰/۴	-۰/۳	۰/۲	-۰/۵	۰/۰۱	-۱/۴	-۱/۸	-۱/۳	-۱/۳	-۱/۱
قاسملو	-۰/۲	۱/۵	۱/۵	۱/۳	۱/۷	۱/۳	۱/۵	۰/۵	۱/۳	۱/۵	۱/۱	۱/۴
بابارود	-۰/۵	۰/۳	۰/۹	۱/۳	۱/۱	۰/۷	۱/۰	۰/۳	-۰/۳	-۰/۴	-۰/۶	۰/۷
میرآباد	-۲/۳	-۱/۵	-۱/۱	-۱/۲	-۱/۰	-۱/۷	-۱/۶	-۲/۶ ^{**}	-۲/۹ ^{**}	-۲/۹ ^{**}	-۲/۶ ^{**}	-۲/۶ ^{**}
بند ارومیه	-۲/۷ ^{**}	-۰/۴	۰/۴	۰/۲	۰/۱	-۰/۲	-۰/۳	-۱/۹	-۲/۰	-۱/۶	-۱/۶	-۱/۶
موش آباد	-۲/۲ ^{**}	-۱/۰	-۰/۷	-۱/۱	-۰/۹	-۱/۲	-۱/۱	-۲/۵ ^{**}	-۱/۹	-۱/۵	-۱/۸	-۱/۶
تپیک	-۲/۷ ^{**}	-۱/۶	-۱/۴	-۱/۹	-۱/۵	-۱/۶	-۲/۴ ^{**}	-۳/۲ ^{**}	-۳/۶ ^{**}	-۳/۱ ^{**}	-۳/۱ ^{**}	-۳/۱ ^{**}
آباجالوسفلی	-۰/۴	۰/۴	۱/۱	۱/۱	۱/۲	۱/۶	۲/۲	۱/۱	۰/۸	۱/۲	۱/۱	۱/۴
کلهور	-۰/۰۲	۰/۳	۰/۹	۱/۱	۱/۷	۲/۰ ^{**}	۳/۳ ^{**}	۲/۹ ^{**}	۲/۷ ^{**}	۲/۲ ^{**}	۱/۹	۲/۶ ^{**}
چهریق علیا	۰/۷	۰/۹	۱/۹	۱/۳	۱/۵	۱/۹۶ ^{**}	۲/۴	۱/۹	۱/۶	۱/۹	۱/۷	۱/۴
نظر آباد	-۲/۱ ^{**}	-۱/۹۶ ^{**}	-۰/۹	-۰/۸	-۰/۳	-۰/۲	-۰/۲	-۲/۱ ^{**}	-۲/۳ ^{**}	-۲/۶ ^{**}	-۲/۶ ^{**}	-۲/۵ ^{**}
تمر	۰/۵	۱/۱	۱/۷	۰/۹	۰/۸	۱/۶	۱/۶	۰/۸	۱/۰	۱/۶	۱/۴	۱/۴
یالقوز آغاج	-۰/۸	-۰/۰۶	۰/۶	-۰/۷	-۱/۰	-۰/۳	-۰/۱	-۰/۸	-۰/۵	۰/۰۶	-۰/۴	-۰/۵
درصد روند کاهش	٪۱۷	٪۳	٪۳	٪۳	۰	٪۶	٪۸	٪۱۷	٪۱۷	٪۱۷	٪۱۷	٪۱۴
درصد روند افزایش	٪۶	٪۱۱	٪۲۰	٪۱۷	٪۱۷	٪۱۷	٪۸	٪۲	٪۲	٪۵	٪۲	٪۱۷

مقادیر آماره آزمون من-کندال

جدول (پ-۲) - مقادیر آماره آزمون تایل-سن خشکسالی

استان‌ها	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
استان خراسان شرقی	سهبزاب	۰/۰۲	۰/۰۲۲	۰/۰۳۲	۰/۰۲۳	۰/۰۲	۰/۰۰۹	۰/۰۱۶	۰/۰۱۷	۰/۰۱۱	۰/۰۱۴	۰/۰۱۸	۰/۰۳	۰/۰۲۵
	سرانسر	۰/۱۰۳*	۰/۰۵۶	۰/۰۳۹	۰/۰۳۷	۰/۰۵۴	۰/۰۶۸*	۰/۰۸۰	۰/۱۰۸*	۰/۱۰۸*	۰/۱۰۱*	۰/۰۹۵*	۰/۱۰۲*	۰/۰۷۹*
	ونیار	۰/۰۵۸*	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۱۹	۰/۰۳۵	۰/۰۰۴	۰/۰۴۷*	۰/۰۷۲*	۰/۰۶۹*	۰/۰۶۹*	۰/۰۶۵*	۰/۰۶۷*	۰/۰۵۲*
	آخوله	۰/۰۰۶	۰/۰۰۸	۰/۰۰۸	۰/۰۰۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۹	۰/۱۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۶
	تازه کند	۰/۰۰۳	۰/۰۰۷	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۶
	چکان	۰/۰۰۷	۰/۰۰۸	۰/۰۰۷	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵
	ینگجه	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۴	۰/۰۰۶	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳
	شیشوان	۰/۰۰۷	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۰۹	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۱۰۵	۰/۱۰۲	۰/۰۰۱
	قشلاق امیر	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱
	شیرین کند	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰
کردستان	دریان	۰/۰۰۴	۰/۰۰۶	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴
	قبقبلو	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲
	پل آنیان	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰
	صفا خانه	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲
	سنته	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۰۶	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۴
آذربایجان غربی	ساری قمیش	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	بوکان	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲
	تازه کند	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲
	نظام آباد	۰/۰۰۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴
	کوثر	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱
	پی قلعه	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲
	نقده	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰

ادامه جدول (پ-۲) - مقادیر آماره آزمون تایل-سن خشکسالی

پل بهراملو	-۰/۰۲	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۱	-۰/۰۲	-۰/۰۱
قاسملو	۰/۰	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
بابارود	۰/۰	۰/۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰۱	۰/۰۱
میرآباد	-۰/۰۳	-۰/۰۲	-۰/۰۱	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۳	-۰/۰۳	-۰/۰۴	-۰/۰۳	-۰/۰۳
بند ارومیه	-۰/۰۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۰/۰۳	-۰/۰۳	-۰/۰۳	-۰/۰۲	-۰/۰۱
موش آباد	-۰/۰۳	-۰/۰۱	-۰/۰۱	-۰/۰۱	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۳	-۰/۰۳	-۰/۰۲	-۰/۰۳	-۰/۰۲
تپیک	-۰/۰۳	-۰/۰۱	-۰/۰۲	-۰/۰۱	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۴	-۰/۰۴	-۰/۰۴	-۰/۰۳	-۰/۰۳
آباجالوسفلی	۰/۰	۰/۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰	۰/۰۱
کلهور	۰/۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰
چهریق علیا	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱
نظر آباد	-۰/۰۳	-۰/۰۳	-۰/۰۲	-۰/۰۴	-۰/۰۳	-۰/۰۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰	-۰/۰۱	-۰/۰۲	-۰/۰۳	-۰/۰۳
تمر	۰/۰	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰	۰/۰
یالقوز آغاج	-۰/۰۲	۰/۰	۰/۰۱	-۰/۰۱	-۰/۰۱	۰/۰	۰/۰	-۰/۰۲	-۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰	-۰/۰۲	-۰/۰۱
درصد روند کاهشی	%۱۷	%۳	%۳	%۳	%۶	%۱۷	%۱۴	%۱۷	%۱۴	%۱۷	%۳	%۱۷	%۱۴
درصد روند افزایشی	%۶	%۶	%۲۰	%۱۷	%۱۷	%۱۶	%۱۷	%۱۷	%۱۷	%۱۷	%۱۷	%۱۷	%۱۷

آماره آزمون تایل-سن

جدول (پ-۳) - مقادیر آماره آزمون اسپیرمن خشکسالی

استان‌ها	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
آذربایجان غربی	سبزاب	۰/۳	۰/۲	۰/۰۶	۰/۲	۰/۴	۰/۵	۰/۲	۰/۲	۰/۴	۰/۳	۰/۲	۰/۱	۰/۰۶
	سرانسر	۰/۰۴*	۰/۰۶	۰/۳	۰/۴	۰/۲	۰/۰۴*	۰/۱	۰/۰۴*	۰/۰۴*	۰/۰۴*	۰/۰۴*	۰/۰۴*	۰/۰۴*
	ونیار	۰/۰۲*	۰/۲	۰/۳	۰/۵	۰/۰۶	۰/۲	۰/۰۱*	۰/۰۴*	۰/۰۴*	۰/۰۴*	۰/۰۴*	۰/۰۴*	۰/۰۴*
	آخوله	۰/۹	۰/۱	۰/۲	۰/۱	۰/۰۷	۰/۰۴*	۰/۰۱*	۰/۲	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۵	۰/۰۸
	تازه کند	۰/۴	۰/۱	۰/۰۴*	۰/۰۴*	۰/۲	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۸	۰/۷	۰/۴	۰/۶	۰/۲
	چکان	۰/۰۴*	۰/۰۴*	۰/۰۱*	۰/۰۱*	۰/۰۱*	۰/۰۳*	۰/۰۳*	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۲	۰/۰۱*
	ینگجه	۰/۷	۰/۶	۰/۴	۰/۵	۰/۹	۰/۶	۰/۲	۰/۱	۰/۰۴*	۰/۰۴*	۰/۱	۰/۰۴*	۰/۲
	شیشوان	۰/۳	۰/۹	۰/۹	۰/۸	۰/۴	۰/۲	۰/۵	۰/۸	۰/۷	۰/۳	۰/۳	۰/۲	۰/۵
	قشلاق امیر	۰/۳	۰/۹	۰/۸	۰/۶	۰/۹	۰/۴	۰/۵	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۰۳*	۰/۰۷	۰/۱
	شیرین کند	۰/۰۶	۰/۶	۰/۷	۰/۸	۰/۹	۰/۸	۰/۹	۰/۷	۰/۶	۰/۳	۰/۳	۰/۲	۰/۶
کردستان	دریان	۰/۰۱*	۰/۰۴*	۰/۰۱*	۰/۰۱*	۰/۰۴*	۰/۰۴*	۰/۲	۰/۳	۰/۱	۰/۱	۰/۲	۰/۴	۰/۰۴*
	قبقلو	۰/۴	۰/۰۳*	۰/۰۶	۰/۰۱*	۰/۰۴*	۰/۰۱*	۰/۰۲*	۰/۱	۰/۱	۰/۳	۰/۴	۰/۷	۰/۰۲*
	پل آریان	۰/۴	۰/۰۸	۰/۵	۰/۷	۰/۶	۰/۸	۰/۳	۰/۵	۰/۵	۰/۴	۰/۵	۰/۵	۰/۹
	صفا خانه	۰/۸	۰/۱	۰/۰۳*	۰/۰۲*	۰/۰۴*	۰/۰۱*	۰/۰۸	۰/۳	۰/۵	۰/۶	۰/۹	۰/۸	۰/۰۵*
	سسته	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۰۶	۰/۱	۰/۰۸	۰/۴	۰/۶	۰/۶	۰/۹	۰/۸	۰/۱
آذربایجان غربی	ساری قمیش	۰/۹	۰/۲	۰/۰۶	۰/۲	۰/۱	۰/۴	۰/۳	۰/۹	۰/۷	۰/۶	۰/۵	۰/۹	۰/۵
	بوکان	۰/۰۷	۰/۰۱*	۰/۰۴*	۰/۰۴*	۰/۰۴*	۰/۰۲*	۰/۱	۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۲
	تازه کند	۰/۷	۰/۸	۰/۷	۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۱	۰/۷	۰/۵	۰/۹	۰/۷	۰/۸	۰/۳
	نظام آباد	۰/۶	۰/۵	۰/۹	۰/۸	۰/۲	۰/۳	۰/۲	۰/۴	۰/۱	۰/۲	۰/۶	۰/۳	۰/۳
	کوثر	۰/۵	۰/۰۶	۰/۰۳*	۰/۰۱*	۰/۰۴*	۰/۱	۰/۲	۰/۶	۰/۷	۰/۹	۰/۹	۰/۷	۰/۴
	پی قلعه	۰/۳	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۵	۰/۸	۰/۴	۰/۱	۰/۰۳*	۰/۰۲*	۰/۰۱*	۰/۰۶	۰/۳

ادامه جدول (پ-۳) - مقادیر آماره آزمون اسپیرمن خشکسالی

نقده	۰/۷	۰/۳	۰/۳	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۶	۰/۴	۰/۵	۰/۵	۰/۶	۰/۶	۰/۶
پل بهراملو	۰/۰۴*	۰/۸	۰/۵	۰/۶	۰/۸	۰/۶	۰/۹	۰/۲	۰/۰۷	۰/۱	۰/۲	۰/۲	۰/۳
قاسملو	۰/۷	۰/۱	۰/۰۸	۰/۲	۰/۰۶	۰/۱	۰/۱	۰/۶	۰/۲	۰/۱	۰/۳	۰/۲	۰/۱
بابارود	۰/۴	۰/۹	۰/۳	۰/۱	۰/۲	۰/۵	۰/۳	۰/۸	۰/۷	۰/۷	۰/۶	۰/۸	۰/۶
میرآباد	۰/۰*	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۰۲*	۰/۰*	۰/۰*	۰/۰*	۰/۰*	۰/۰*
بند ارومیه	۰/۰*	۰/۶	۰/۶	۰/۸	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۲	۰/۱	۰/۰۵*	۰/۱
موش آباد	۰/۰۲*	۰/۳	۰/۴	۰/۲	۰/۴	۰/۲	۰/۳	۰/۰۲*	۰/۰۸	۰/۲	۰/۱	۰/۱	۰/۰۸
تپیک	۰/۰*	۰/۱	۰/۲	۰/۰۶	۰/۱	۰/۰۸	۰/۰۱*	۰/۰*	۰/۰*	۰/۰*	۰/۰*	۰/۰*	۰/۰*
آباجالوسفلی	۰/۷	۰/۷	۰/۲	۰/۳	۰/۲	۰/۰۸	۰/۰۳*	۰/۲	۰/۳	۰/۲	۰/۴	۰/۱	۰/۱
کلهور	۰/۹	۰/۸	۰/۶	۰/۳	۰/۰۸	۰/۰۳*	۰/۰*	۰/۰*	۰/۰*	۰/۰*	۰/۰*	۰/۰۴*	۰/۰*
چهریق علیا	۰/۴	۰/۳	۰/۰۳*	۰/۱	۰/۰۸	۰/۰۳*	۰/۰۲*	۰/۰۴*	۰/۰۷	۰/۰۳*	۰/۰۶	۰/۱	۰/۰۲*
نظر آباد	۰/۰۱*	۰/۰۳*	۰/۴	۰/۷	۰/۸	۰/۸	۰/۰۲*	۰/۰*	۰/۰*	۰/۰*	۰/۰*	۰/۰*	۰/۰*
تمر	۰/۵	۰/۲	۰/۰۷	۰/۳	۰/۴	۰/۱	۰/۰۷	۰/۳	۰/۲	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۱	۰/۱
یالقوز آغاج	۰/۵	۰/۹	۰/۴	۰/۶	۰/۳	۰/۸	۰/۹	۰/۶	۰/۸	۰/۶	۰/۹	۰/۹	۰/۸
درصد روند	٪۲۸	٪۱۴	٪۲۰	٪۲۰	٪۱۷	٪۲۲	٪۲۰	٪۲۲	٪۲۲	٪۲۵	٪۲۰	٪۲۳	٪۲۸

آذربایجان غربی

جدول (پ-۴) - مقادیر آمار آزمون سنس تی خشکسالی

استان‌ها	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
آذربایجان شرقی	سبزاب	۱/۰	۱/۱	۱/۹	۱/۲	۰/۹	۰/۴	۱/۲	۱/۲	۰/۷	۱/۲	۱/۳	۱/۷	۴/۱ ^{***}
	سرانسر	-۲/۸ ^{***}	-۱/۹	-۱/۳	-۰/۹	-۱/۶	-۲/۱ [*]	-۱/۸ [*]	-۲/۸ ^{***}	-۳/۲ ^{***}	-۳/۱ ^{***}	-۲/۷ ^{***}	-۲/۸ ^{***}	-۳/۱ ^{***}
	ونیار	-۲/۴	-۱/۵	-۱/۳	-۱/۱	-۲/۰	-۱/۶	-۲/۷ ^{***}	-۳/۰ ^{***}	-۳/۱ ^{***}	-۳/۰ ^{***}	-۲/۷ ^{***}	-۳/۰ ^{***}	-۳/۵ ^{***}
	آخوله	۰/۲	-۱/۲	-۱/۶	-۱/۶	-۲/۰ [*]	-۲/۲ [*]	-۲/۴ [*]	-۱/۱	-۱/۲	-۱/۲	-۱/۱	-۰/۷	-۱/۶
	تازه کند	-۰/۸	-۱/۷	-۲/۳ [*]	-۲/۱ [*]	-۱/۶	-۲/۰ [*]	-۱/۶	-۱/۴	-۰/۴	-۰/۴	-۰/۹	-۰/۲	-۱/۶
	چکان	۲/۱ [*]	۳/۱ ^{***}	۲/۸ ^{***}	۲/۷ ^{***}	۲/۵ [*]	۲/۱ [*]	۲/۲ [*]	۱/۵	۱/۷	۱/۷	۱/۵	۱/۳	۲/۷ ^{***}
	ینگجه	۰/۴	-۰/۶	-۰/۹	-۰/۷	۰/۰۶	۰/۲	۱/۴	۱/۸	۲/۳ [*]	۲/۲ [*]	۱/۸	۱/۹	۱/۰۳
	شیشوان	۱/۰	۰/۴	-۰/۱	-۰/۳	-۰/۸	-۱/۴	-۰/۶	-۰/۵	۰/۱	۰/۸	۱/۶	۱/۸	۰/۴
	قشلاق امیر	-۱/۳	-۰/۲	-۰/۴	-۰/۳	۰/۰۵	-۰/۹	-۰/۸	-۱/۸	-۱/۷	-۱/۹	-۲/۲ [*]	-۱/۹	-۱/۵
	شیرین کند	-۱/۸	-۰/۷	-۰/۴	۰/۴	۰/۰	۰/۲	۰/۳	-۰/۴	-۰/۶	-۱/۲	-۱/۰	-۱/۳	-۰/۶
کردستان	دریان	۲/۷ ^{***}	۳/۴ ^{***}	۲/۴ [*]	۲/۵ [*]	۲/۸ ^{***}	۳/۳ ^{***}	۱/۳	۰/۹	۱/۶	۱/۵	۱/۳	۱/۰	۳/۲ ^{***}
	قبقبلو	۰/۸	۲/۲ [*]	۲/۰ [*]	۲/۶ ^{***}	۲/۹ ^{***}	۲/۶ ^{***}	۲/۶ ^{***}	۱/۳	۱/۵	۱/۰	۰/۸	۰/۵	۲/۴ [*]
	پل آیان	-۱/۰	۱/۷	۰/۹	۰/۶	۰/۷	۰/۳	۰/۴	-۱/۳	-۰/۸	-۰/۶	-۰/۷	-۰/۸	۰/۱
	صفا خانه	۰/۳	۱/۸	۲/۳ [*]	۲/۵ [*]	۳/۰ ^{***}	۲/۶ [*]	۱/۸	۱/۱	۰/۷	۰/۵	-۰/۰۹	۰/۲	۲/۰ [*]
	سته	۱/۱	۱/۳	۱/۴	۱/۶	۲/۰ [*]	۱/۷	۱/۶	۰/۹	۰/۹	۰/۷	۰/۱	۰/۳	۱/۵
آذربایجان غربی	ساری قمیش	-۰/۲	۱/۲	۱/۹	۱/۷	۱/۷	۰/۹	۰/۸	-۰/۰۶	-۰/۴	-۰/۴	-۰/۶	-۰/۰۳	۰/۷
	بوکان	۱/۸	۲/۸ ^{***}	۲/۹ ^{***}	۳/۰ ^{***}	۲/۶ [*]	۲/۴ [*]	۱/۸	۱/۳	۱/۰	۱/۲	۱/۶	۱/۷	۲/۰ [*]
	تازه کند	-۰/۶	۰/۳	۰/۴	۱/۱	۱/۴	۱/۶	۱/۴	۰/۳	۰/۷	۰/۲	۰/۵	۰/۲	۱/۱
	نظام آباد	۰/۵	-۰/۶	-۰/۰۶	۰/۱	۱/۵	۰/۹	۱/۲	۰/۹	۱/۳	۱/۱	۰/۵	۱/۰	۱/۱
	کوثر	۰/۷	۲/۰ [*]	۲/۱ [*]	۲/۸ ^{***}	۲/۲ [*]	۱/۷	۱/۱	۰/۱	۰/۲	۰/۰	۰/۰	۰/۴	۱/۱
	پی قلعه	-۱/۱	۰/۳	۰/۴	۰/۵	۰/۶	-۰/۳	-۰/۷	-۱/۷	-۲/۲ [*]	-۲/۳ [*]	-۲/۵ [*]	-۱/۸	-۱/۰
	نقده	-۰/۴	۱/۰	۱/۱	۰/۸	۰/۸	۰/۵	۰/۵	-۰/۷	-۰/۷	-۰/۶	-۰/۶	-۰/۶	۰/۴

ادامه جدول (پ-۴) - مقادیر آماره آزمون سنس تی خشکسالی

پل بهراملو	-۲/۲*	-۰/۴	-۰/۶	-۰/۵	۰/۲	-۰/۳	۰/۰	-۱/۵	-۱/۷	-۱/۶	-۱/۷	-۱/۴	-۱/۱
قاسملو	-۰/۳	۱/۹	۱/۸	۱/۴	۱/۹	۱/۵	۱/۹	۰/۷	۱/۲	۱/۵	۱/۳	۱/۷	۱/۷
بابارود	-۰/۷	۰/۱	۱/۱	۱/۵	۱/۲	۰/۹	۱/۱	۰/۲	-۰/۴	-۰/۲	-۰/۳	-۰/۳	۰/۶
میرآباد	-۲/۹*	-۱/۷	-۱/۳	-۱/۴	-۰/۹	-۱/۴	-۱/۸	-۲/۳*	-۲/۷*	-۲/۷*	-۳/۱*	-۳/۰*	-۲/۸*
بند ارومیه	-۱/۸	-۰/۷	۰/۶	۰/۱	۰/۰۶	۰/۰	-۰/۱	-۱/۶	-۲/۰*	-۱/۶	-۱/۶	-۲/۰*	-۱/۳
موش آباد	-۲/۲*	-۱/۱	-۰/۹	-۱/۴	-۱/۰	-۱/۳	-۱/۳	-۲/۳	-۱/۸	-۱/۵	-۱/۵	-۱/۵	-۱/۹
تپیک	-۳/۱*	-۱/۸	-۱/۷	-۱/۸	-۱/۵	-۱/۸	-۲/۶*	-۳/۷*	-۳/۷*	-۳/۴*	-۳/۴*	-۳/۲*	-۳/۴*
آباجالوسفلی	-۰/۲	۰/۳	۱/۲	۱/۱	۱/۴	۱/۸	۲/۳*	۱/۳	۱/۰	۱/۴	۱/۲	۰/۸	۱/۹
کلهور	-۰/۰۶	۰/۳	۰/۷	۱/۱	۱/۸	۲/۴*	۳/۵*	۳/۲*	۳/۲*	۳/۰*	۲/۶*	۲/۲*	۲/۶*
چهریق علیا	۰/۹	۱/۱	۲/۰	۱/۴	۲/۰*	۲/۲*	۲/۵*	۲/۰*	۱/۹	۲/۳*	۲/۱*	۱/۸	۲/۳*
نظر آباد	-۲/۷*	-۲/۳*	-۱/۳	-۱/۰	-۰/۶	-۰/۱	-۰/۴	-۲/۴*	-۳/۱*	-۳/۳*	-۳/۳*	-۳/۱*	-۲/۹*
تمر	۰/۶	۱/۴	۲/۲*	۱/۳	۱/۰	۱/۸	۱/۹	۱/۲	۱/۳	۱/۸	۱/۸	۱/۴	۱/۷
یالقوز آغاج	-۰/۷	۰/۰۳	۱/۱	-۰/۳	-۰/۸	-۰/۱	۰/۱	-۰/۵	-۰/۴	۰/۲	۰/۳	-۰/۳	-۰/۳
درصد روند کاهشی	%۱۷	%۳	%۳	%۳	%۳	%۸	%۱۱	%۱۴	%۲۰	%۶	%۱۷	%۱۷	%۱۴
درصد روند افزایشی	%۶	%۱۴	%۲۰	%۱۷	%۲۳	%۲۰	%۱۴	%۶	%۶	%۸	%۶	%۳	%۲۳

درصد روند کاهشی

پیوست ۳

لوح فشرده گزارش