برنامه مدیریت ریسک خشکسالی حوضه آبخیز

دریاچه ارومیه

مطالعات پایه

«جلد اول»

دبیرخانه دائمی شورای منطقه‌ای مدیریت حوضه آبخیز دریاچه ارومیه

پژوهشکده مهندسی آب دانشگاه تربیت مدرس

طرح حفاظت از تالابهای ایران

UNDP

سازمان حفاظت محیط زیست

کارگروه مدیریت پایدار منابع آب و کشاورزی

شورای منطقه‌ای مدیریت حوضه آبخیز دریاچه ارومیه

آذر ۱۳۹۱

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه مدیریت ریسک خشکسالی حوضه آبخیز
دریاچه ارومیه

مطالعات پایه
«جلد اول»

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

فهرست مطالب

فهرست مطالب ..... أ

فهرست جدول‌ها ..... و

فهرست شکل‌ها ..... ز

فصل اول- کلیات ۱

۱-۱- مقدمه ۱

۱-۲- موقعیت جغرافیایی منطقه مطالعاتی ۳

۱-۳- بررسی سامانه‌های باران‌زا بر حوضه دریاچه ارومیه ٤

فصل دوم- رودخانه‌های ورودی به دریاچه ارومیه ۷

۲-۱- مقدمه ۷

۲-۲- رودخانه تلخه رود (آجی چای) ۱۳

۲-۳- رودخانه صافی چای (صوفی رود) ۱٤

۲-٤- رودخانه قلعه چای ۱۵

۲-۵- مردق چای ۱٦

۲-٦- رودخانه زرینه‌رود ۱٦

۲-۷- رودخانه سیمینه‌رود ۱۸

۲-۸- رودخانه مهاباد ۱۹

۲-۹- رودخانه گدار ۲۰

۲-۱۰- رودخانه نازلوچای ۲۰

۲-۱۱- رودخانه شهری چای ۲۱

۲-۱۲- رودخانه باراندوز ۲۲

۲-۱۳- رودخانه روضه چای ۲۳

۲-۱٤- رودخانه زولاچای ۲۳

۲-۱۵- رودخانه داریان (دریان) ۲٤

فصل سوم- داده‌ها و پیش پردازش داده‌ها ۲۵

۳-۱- مقدمه ۲۵

۳-۲- ایستگاه‌های باران‌سنجی وزرات نیرو و سازمان هواشناسی ۲٦

۳-۳- ایستگاه‌های تبخیر سنجی وزارت نیرو ۳٦

۳ -٤- ایستگاه‌های آب سنجی ۳۸

۳-۵- ایستگاه‌های اندازه‌گیری نوسانات سطح آب دریاچه ٤۳

۳-٦- بررسی کنترل کیفی داده‌ها ٤٤
۳-٦-۱- نتایج انجام آزمون‌ها ٤٤
۳-۷- تکمیل داده‌ها ٤۷
فصل چهارم- پایش و سطح بندی شدت خشکسالی ۵۰
٤-۱- مقدمه ۵۰
٤-۲- انواع خشکسالی ۵۲
٤- ۲- ۱- خشکسالی هواشناسی و شاخص بارندگی استاندارد شده (SPI) ۵۲
٤- ۲- ۱- ۱- استفاده از شاخص SPI برای پایش خشکسالی کشاورزی ۵٤
٤-۲-۱-۲ استفاده از شاخص SPI برای پایش خشکسالی هیدرولوژیکی ۵۵
٤-۲-۲- شاخص خشکسالی هیدرولوژیکی ۵۸
٤-۲-۳- شاخص خشکسالی هیدرولوژیکی DI و RDI ۵۹
٤- ۳- برقراری ارتباط بین سیستم‌های پایش خشکسالی و اقدامات مدیریتی ٦۱
٤- ۳- ۱- رویکرد احتمالاتی تامین تقاضای سیستم ٦۲
٤-۳- ۲- رویکرد غیر احتمالاتی تامین تقاضای سیستم ٦٤
٤- ۳- ۳- سیستم زودهنگام هشدار خشکسالی بر اساس ریسک و عدم قطعیت ٦۷
٤- ۳- ۳- ۱- تعیین سطوح خشکسالی با استفاده از تراز مخزن ٦۸
٤- ۳- ۳- ۲- محاسبه سطوح کمبودآب در مدل DEWS ٦۸
٤- ۳- ۳- ۳- محاسبه شاخص هشدار خشکسالی ۷۰
٤- ۳- ۳- ٤- تعیین میزان نرخ کاهش رهاسازی از مخزن بر اساس شاخص هشدار خشکسالی ۷۱
٤- ۳- ۳- ۵- تحلیل ریسک و عدم قطعیت مقادیر DAI در مدل DEWS ۷۱
فصل پنجم- جمع بندی ۷۳
۵-۱- جمع بندی گزارش: ۷۳

فهرست جدول‌ها

جدول ۳-۱: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاه‌های باران سنجی وزارت نیرو واقع در حوضه دریاچه ارومیه ۲۷
جدول ۳-۲: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاه‌های باران هواشناسی واقع در حوضه دریاچه ارومیه ۳۱
جدول ۳-۳: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاه های سینوپتیک واقع در حوضه دریاچه ارومیه ۳٤
جدول ۳-٤: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاه های تبخیرسنجی وزارت نیرو واقع در حوضه دریاچه ارومیه ۳۷
جدول ۳-۵: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاه های آب سنجی واقع در حوضه دریاچه ارومیه..... ۳۹
جدول ۳-٦: نوسانات سطح آب دریاچه ارومیه در بندرگلمانخانه (m.s.l.e)..... ٤۳
جدول ۳-٦: نتایج چهار آزمون غیر پارامتریک برای ایستگاه‌های باران سنجی ٤۵
جدول ۳-۷: نتایج چهار آزمون غیر پارامتریک برای ایستگاه‌های هیدرومتری..... ٤٦
جدول ۳-۸: مقادیر سالیانه بارندگی (میلیمتر) در ایستگاه های باران سنجی منتخب طرح ٤۸
جدول ۳-۹: مقادیر سالیانه دبی جریان (متر مکعب در ثانیه) در ایستگاه های هیدرومتری منتخب طرح ٤۹
جدول٤-۱ : طبقه بندی بارندگی استاندارد شده (SPI)..... ۵۳
جدول ٤-۲: بررسی عملکرد رابطه شاخص‌های خشکسالی با عملکرد جو دیم..... ۵٤
جدول ٤-۳: بررسی عملکرد رابطه شاخص‌های خشکسالی با عملکرد جو دیم..... ۵۵
جدول ٤-٤: درصد اعلام وقوع هر یک از طبقات خشکسالی توسط شاخص‌ها تراز مخزن،..... ۵۷
SPI و EDI طی دوره خشکسالی (سالهای آبی ۱۳۷۸-۱۳۷۷تا ۱۳۸۰-۱۳۷۹) ۵۷
جدول ٤-۵ : طبقه بندی سطوح مختلف کمبود برای بخش کشاورزی..... ٦۹
جدول ٤-٦ : مقادیر شاخص هشدار خشکسالی و سطوح هشدار مختلف نسبت به آن..... ۷۱
جدول ٤-۷: مدیریت خشکسالی مخزن زاینده رود بر اساس مدل سیستم هشدار سریع در سال ۲۰۰۳..... ۷۲

فهرست شکل‌ها

شکل ۱-۱: موقعیت حوضه آبریز دریاچه ارومیه ۲

شکل ۱-۲: افت تراز آب دریاچه طی دهه اخیر ۲

شکل ۱-۳ : سری زمانی تراز (m.a.s.l) دریاچه ارومیه طی سالهای ۱۹۶۵ لغایت ۲۰۰۸ ..... ٤

شکل۲-۱: دبی تخلیه رودخانه ها به دریاچه ارومیه ۸

شکل ۲-۲ : شماتیک سیستم آبدهی شرق حوضه دریاچه ارومیه، رودخانه‌های آجی‌چای، قلعه‌چای و صوفی‌چای ۹

شکل ۲-۳ : شماتیک سیستم آبدهی جنوب شرقی حوضه دریاچه ارومیه، رودخانه‌های زرینه‌رود و لیلان‌چای ۱۰

شکل ۲-٤: شماتیک سیستم آبدهی جنوب غربی حوضه دریاچه ارومیه، رودخانه‌های گدارچای و مهابادچای ۱۱

شکل ۲-۵ : شماتیک سیستم آبدهی غرب حوضه دریاچه ارومیه، رودخانه‌های نازلوچای، روضه‌چای، شهرچای، باراندوزچای و زولاچای ۱۲

شکل۳-۱: موقعیت ایستگاه‌های باران‌سنجی وزارت نیرو ۲٦

شکل۳-۲: موقعیت ایستگاه‌های باران سازمان هواشناسی ۳۵

شکل۳-۳ : موقعیت ایستگاه‌های باران سنج ثبات سازمان هواشناسی ۳۵

شکل۳-٤: موقعیت ایستگاه‌های تبخیرسنجی وزارت نیرو ۳٦

شکل۳-۵ : موقعیت ایستگاه‌های هیدرومتری ۳۸

شکل ٤-۱: مقایسه شاخص SWSI و SPI ۹ ماهه در ناحیه بین الاویدن مراکش ۵٦

شکل ٤-۲: نمودار طبقات خشکسالی براساس تراز مخزن سد زاینده رود ۵۷

شکل ٤-۳ آستانه‌های جریان برای سطح ۹۰ درصد ٦۰

شکل ٤-٤: منحنی‌های جریان (خط خاکستری)، دبی ۹۰ درصد (خط سیاه)و شاخص DI (خط چین) ٦۰

شکل٤-۵: احتمال تامین ۱۰۰٪ تقاضا در افق-های یکساله برای ماه‌های مختلف در سیستم آب مادرید ٦۳

(حوضه تاگوس، اسپانیا) ٦۳

شکل ٤-٦: بهره برداری از سیستم آبی حوضه تاگوس بدون اعمال سیاست‌های مدیریت خشکسالی (a) و با اعمال آن (b) ٦٤

شکل٤-۷: منحنیهای تجمعی جریان ماهیانه و آستانه‌های احتمالاتی ٦۵

شکل ٤-۸: مقادیر کمبود در افق‌های ۳ ماه، ٦ ماهه، یکساله و دو ساله به ازای احجام مختلف مخزن در هر ماه در شرایط خشکسالی طراحی با احتمال تجاوز ۸۵٪ جریان ٦٦

شکل ٤-۹: آستانه‌های حجم مخزن در سطوح پیش هشدار، هشدار و اضطراری ٦٦

شکل ٤-۱۰ : زیر مدل‌های سیستم زودهنگام هشدار خشکسالی و ارتباط آنها ٦۷

شکل ٤-۱۱ : تقسیم بندی شدت خشکسالی بر اساس تراز آب در سد زاینده رود ٦۸

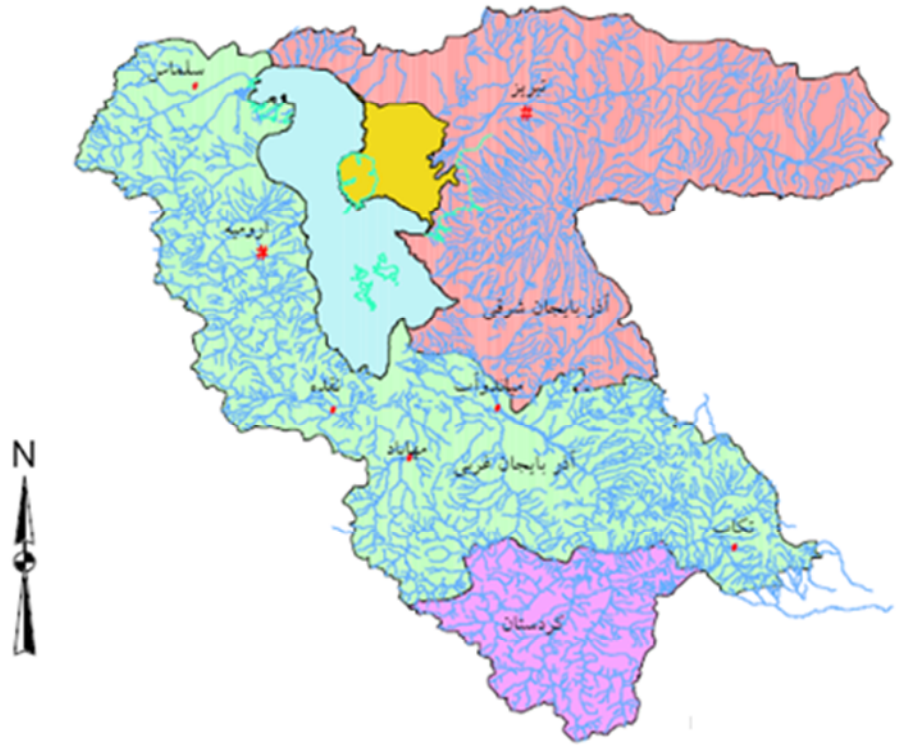
شکل ٤-۱۲: فلوچارت محاسبه نرخ کمبود آب و تحلیلی عدم قطعیت آن ۷۰

فصل اول

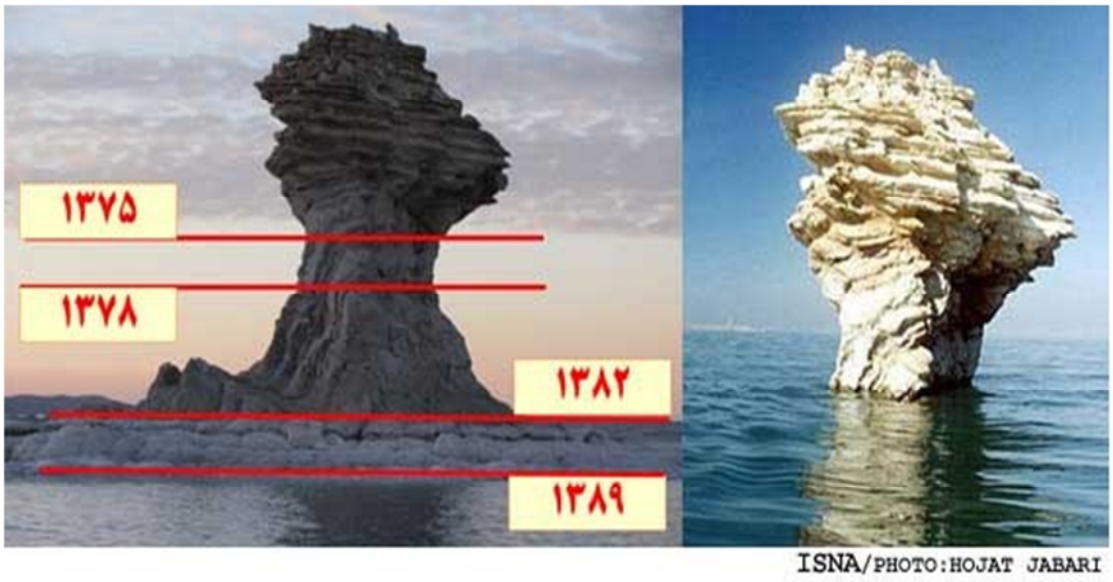
کلیات

۱-۱- مقدمه

دریاچه ارومیه به عنوان یکی از بزرگترین دریاچه‌های ایران و مقصد نهایی مجموعه‌ای از رودخانه‌های شمال غرب کشور می‌باشد که اهمیت بسیاری در بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی این منطقه دارد (شکل ۱-۱). وضعیت افت تراز آب دریاچه و فرآیند تدریجی خشک شدن آن در سالهای اخیر (شکل۱-۲)، مشکلات مهم اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی برای منطقه و از طرفی نگرانی‌های ملی و بین المللی را نیز به همراه داشته است. در مورد علل این پدیده، از تغییر اقلیم و نحوه بهره برداری از منابع آب حوضه بیشتر یاد می‌گردد که در این خصوص می‌توان به تحقیق جلیلی (۱۳۸۹) اشاره داشت.



شکل ۱-۱: موقعیت حوضه آبریز دریاچه ارومیه



شکل ۱-۲: افت تراز آب دریاچه طی دهه اخیر

به منظور حفظ این دریاچه فعالیت‌های متفاوتی در سطح کشور شروع شده که از مهمترین آنها تفاهم نامه سال ۱۳۸۷، بین معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان حفاظت محیط زیست، وزیر نیرو،

وزیر کشاورزی و استانداران استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرفی و کردستان می‌باشد که هدف اصلی آن "*برقراری یک نظام مدیریت زیست بومی برای دریاچه ارومیه مبتنی بر اصول مدیریت یکپارچه منابع آب و خاک در سطح حوضه آبریز و توسعه پایدار و مشارکت موثر کلیه ذی-نفعان، از جمله جوامع محلی در امور مدیریت دریاچه*" می‌باشد. همچنین مقرر شد سالانه ۳/۱ میلیارد مترمکعب از منابع آبی حوضه برای حفظ دریاچه تخصیص یابد (بی نام، ۱۳۸۹).

طرح حاضر، در چارجوب اهداف این موافقتنامه تهیه شده و مهمترین هدف آن شناخت و ارزیابی رفتار پدیده خشکسالی در سطح حوضه دریاچه ارومیه و آمادگی برای مدیریت آن می‌باشد که با تاکید بر محورهای زیر انجام خواهد شد:

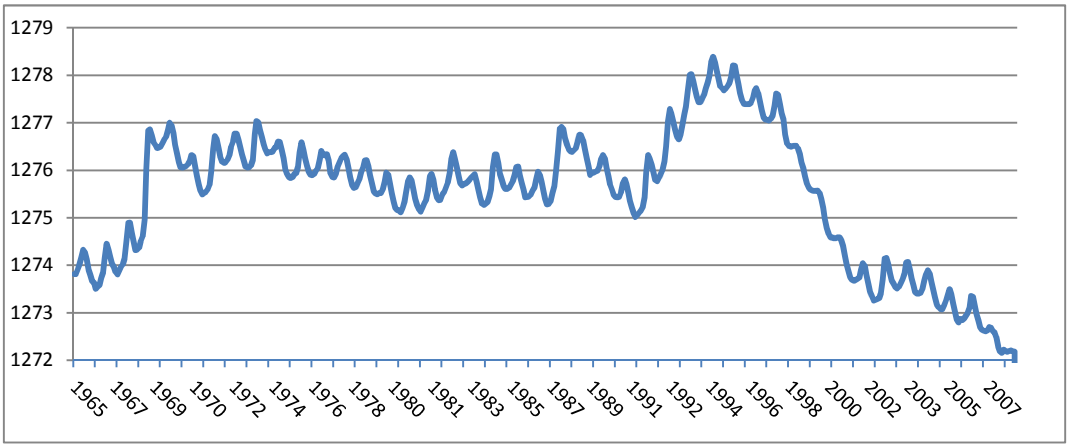
- بررسی رفتار مکانی/زمانی خشکسالی در استان‌های مد نظر در تفاهم نامه
- ارزیابی روش‌شناسی پایش خشکسالی در حوضه دریاچه ارومیه
- تدوین روش‌شناسی موثر برای تعیین طبقات خشکسالی متناسب با شرایط حوضه
- تعریف نحوه ارتباط سطوح هشدار خشکسالی با سیستم پایش
- تعیین میزان کاهش تقاضای آب متناسب با سطوح مختلف خشکسالی
- تعیین کلی روش‌های مناسب در کاهش بلند مدت مصرف
- تهیه بستر مناسب برای مدیریت ریسک خشکسالی در استان‌های واقع در حوضه دریاچه

گزارش فعلی نیز جلد اول این طرح می باشد که در آن دو مبحث مهم از مطالعات شامل بانک اطلاعاتی و روش شناسی پایش خشکسالی را پوشش می دهد.

۱-۲- موقعیت جغرافیایی منطقه مطالعاتی

دریاچه ارومیه در شمال‌غربی ایران بین '۳۷°۰۳ و '۳۸°۱۷ شمالی و بین '۴۴°۵۹ و '۴۵°۵۶ شرقی با طول حدود ۱۴۶ کیلومتر و عرض حداکثر برابر با ۵۸ کیلومتر، بزرگ‌ترین دریاچه داخل ایران و

یکی از دریاچه‌های فوق‌شور در جهان است. این دریاچه، از نوع بسته [1] با حداکثر عمق ۱۶ متر می‌باشد و تراز سطح آب آن حدودا بین ۱۲۷۲ متر و ۱۲۷۸ متر از سطح آب‌های آزاد متغیر بوده است (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳ : سری زمانی تراز (m.a.s.l) دریاچه ارومیه طی سال‌های ۱۹۶۵ لغایت ۲۰۰۸

مساحت دریاچه نیز بین ۴۷۵۰ و ۶۱۰۰ کیلومترمربع متناسب با ورودی‌ها و تبخیر تغییر می‌کند(Eimanifar and Mohebbi, 2007). در دریاچه ارومیه ۱۰۲ جزیره قرار دارد که این مجموعه به عنوان ذخیره بیوسفر [2] توسط UNESCO شناخته شده و جز تالابهای بین المللی تحت قرارداد رامسر [3] می‌باشد. 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.

۱-۳- بررسی سامانه‌های بارانزا بر حوضه دریاچه ارومیه

سامانه‌های موثر بر روی حوضه دریاچه که استان‌های آذربایجان غربی و شرقی و شمال کردستان را در برمی‌گیرد، اکثرا از دو مسیر جداگانه شرق مدیترانه و نواحی شمال شرقی دریای سیاه هستند. شایان ذکر است که سامانه‌هایی که در شرق مدیترانه گسترش می‌یابند ممکن است به دو صورت

[1] terminal
[2] Biosphere Reserve
[3] Convention of Ramsar

تقویت شوند. اول اینکه بوسیله هوای سردی که از عرض‌های میانی جغرافیایی به سوی پشت این چرخند باران‌زا ریزش می‌کند سبب ایجاد گرادیان شدید دما در ترازهای زیرین جو شده، در نتیجه سامانه مزبور فعال می‌شود. رطوبت این سامانه نیز از خود دریای مدیترانه تامین می‌گردد. پس از تقویت و حرکت این سامانه به سوی شرق به تدریج کمی به سوی شمال شرق منحرف شده و مستقیما ممکن است برروی نواحی استان‌های آذربایجان غربی و شرقی و شمال کردستان تاثیر بگذارد. در حرکت این سامانه به سوی شرق و جریان‌های مناسبی که برروی نواحی شمال شرق و شرق شبه جزیره عربستان ایجاد می‌شود، می‌تواند هوای گرم و خیلی مرطوب نواحی غربی اقیانوس هند را با یک جریان واچرخندپی به سوی نواحی جنوب غربی، غرب و شمال غرب ایران منتقل سازد. انتقال این هوای گرم مرطوب سبب بیشتر فعال شدن سامانه باران‌زایی است که از شرق مدیترانه به سوی نواحی غربی و شمال غرب ایران منتقل می‌شوند و بارش‌های مناسبی را ایجاد می-کند. در شرق مدیترانه علاوه بر این جریانات جریان دیگری نیز حاکم است. در زمانیکه ناوه وارونه-ای بر روی دریای سرخ قرار گیرد هوای گرم و خیلی مرطوب خلیج عدن و دریای سرخ از طریق نواحی غربی شبه جزیره و شرق سواحل دریای سرخ به سوی نواحی شرقی مدیترانه انتقال می‌یابد و این سامانه کم فشار با سامانه کم فشار شرق مدیترانه ادغام و فعالیت آن بسیار شدیدتر می‌شود. حرکت این سامانه مجددا به سوی شرق یا شمال شرق، نواحی غربی و شمال غربی ایران را شدیدا تحت تاثیر قرار می‌دهد. ادغام این جریانات با جریان‌های پرفشاری که در نواحی شرقی شبه جزیره عربستان وجود دارد و به همان صورتی که در بالا شرح داده شد هوای گرم و مرطوب غرب اقیانوس هند را نیز به درون سامانه مزبور تغذیه کرده و شدت بارش را افزایش می‌دهد. مسیر دوم جریان‌هایی است که از شمال غربی شرق اروپا به سوی نواحی شرقی و شمالی دریای سیاه جریان می‌یابد و کم فشاری را بر روی شرق دریای سیاه ایجاد می‌کند. این سامانه گاهی به سوی جنوب شرقی حرکت کرده و پس از عبور از نواحی جمهوری آذربایجان به سوی شمال غربی ایران به ویژه استان‌های آذربایجان غربی و شرقی انتقال می‌یابد و آنجا را شدیدا تحت تاثیر قرار می‌دهد. هوای مرطوب این سامانه ممکن است از سه طریق تامین شود. جریان‌های مناسبی که از دریای سیاه به درون این سامانه

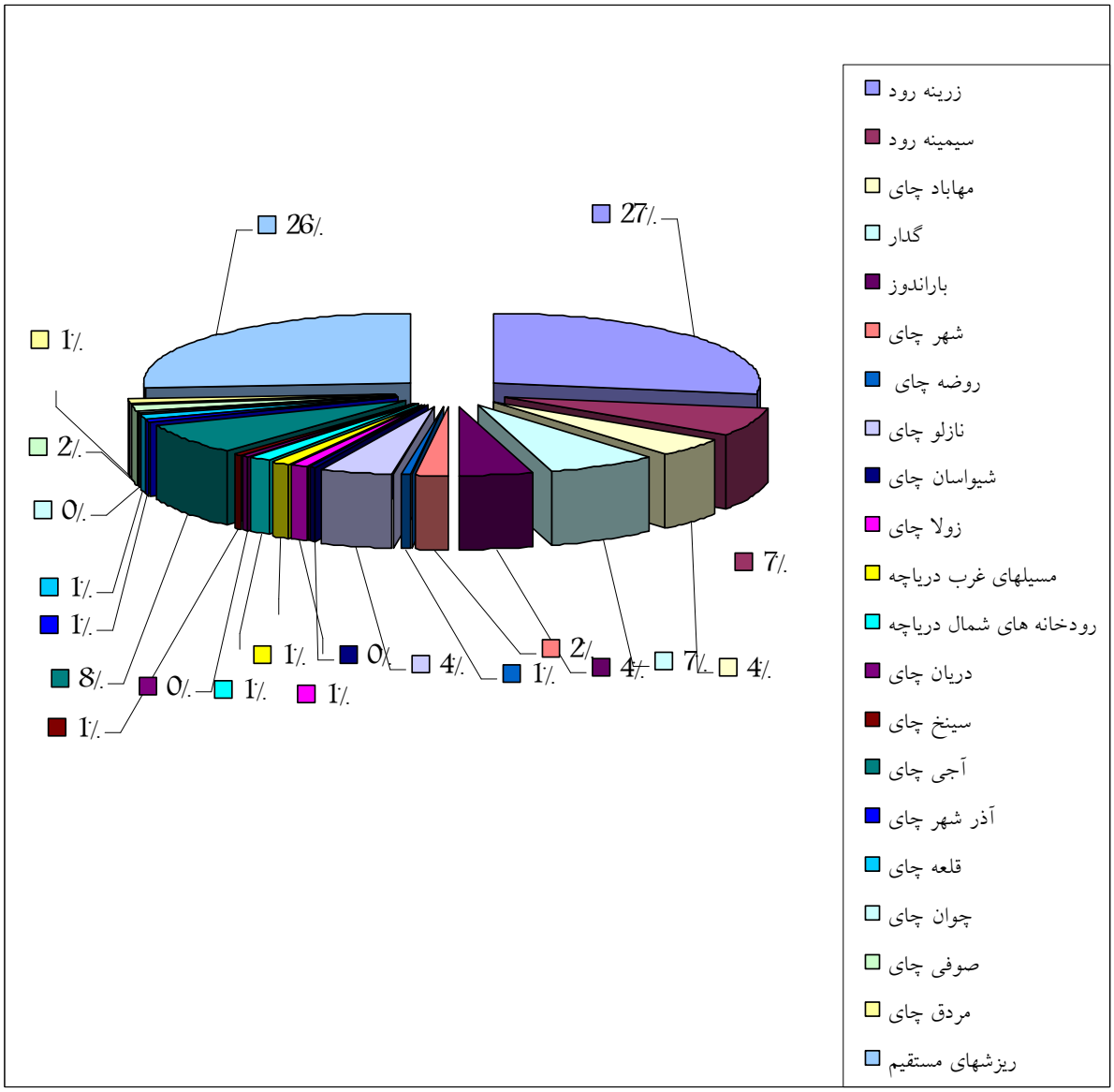
تغذیه می‌شود خود منبع اصلی رطوبت کم فشار مزبور است که ممکن است با جریان‌های مناسبی نیز از شرق مدیترانه و دریای سرخ هوای مرطوب و نسبتا گرمی را به درون سامانه مزبور تغذیه نماید و در نتیجه منابع رطوبتی آن افزایش یافته، شدت بارش را افزایش می‌دهد. گاهی بندرت هوای مرطوب دریای خزر نیز به‌ویژه بر روی نواحی شرقی استان‌های آذربایجان غربی و شرقی تاثیر گذار بوده و مقداری رطوبت از این راه به درون سامانه مزبور تغذیه می‌شود.

فصل دوم

رودخانه‌های ورودی به دریاچه ارومیه

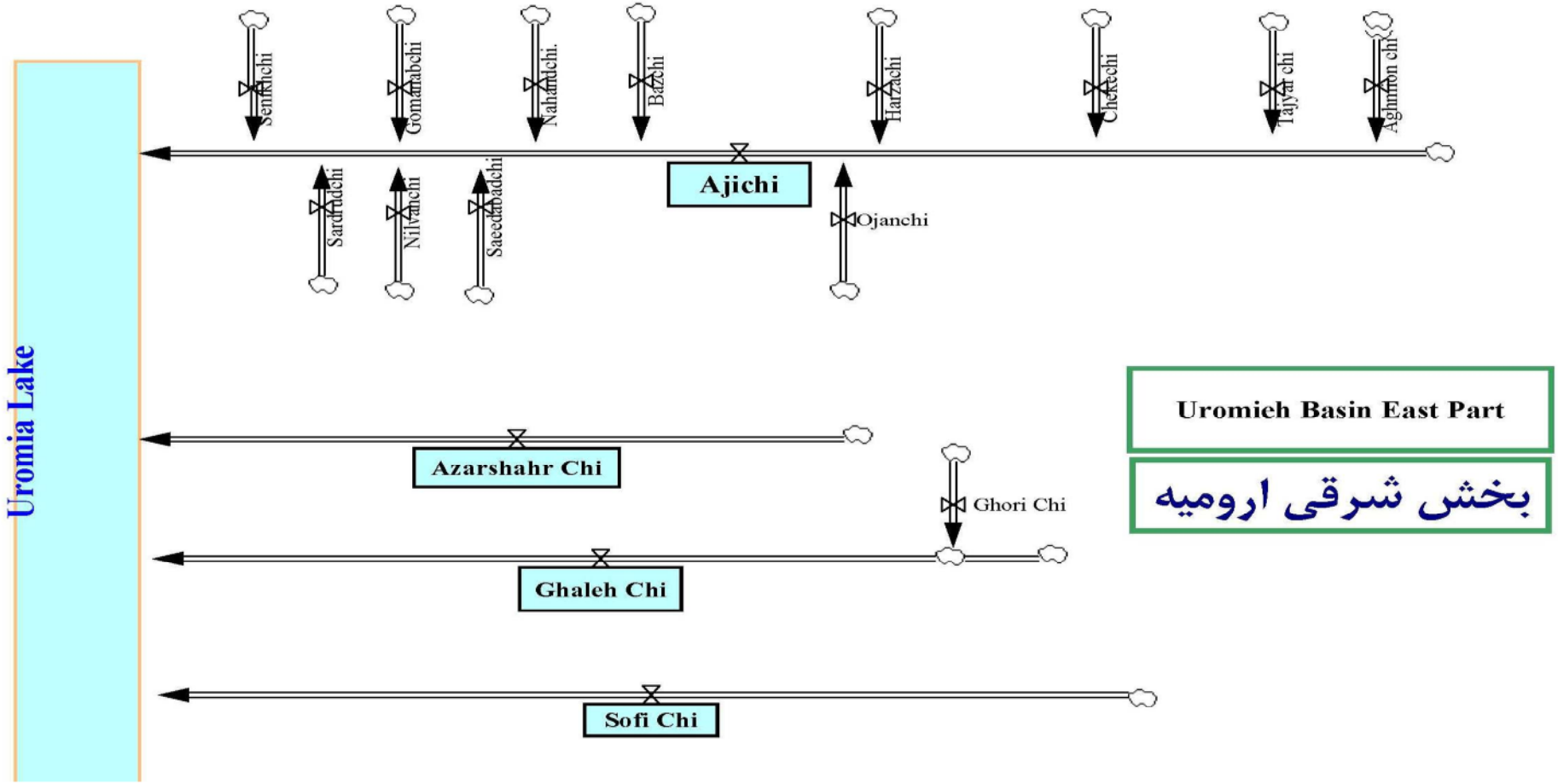
۲- ۱- مقدمه

منابع آبی ورودی به دریاچه شامل رودخانه های دائمی، فصلی، مسیل‌ها و ریزش‌های مستقیم بارش می‌باشد. اهم رودخانه‌ها ومسیل‌ها که مستقیما" به دریاچه می‌ریزند عبارتند از : زرینه رود، سیمینه رود، مهاباد چای، گدار، باراندوز، شهرچای، روضه، نازلو، شیواسان، زولا، تیوان چای، تسوج چای، هریس چای، دریان چای، شانجان چای، سنیخ چای، آجی چای، آذر شهر چای، قلعه چای، چوان چای، صوفی چای، مردق چای و مسیل های بالستان، داش آغل، رشکان، دیزج، قوشچی و قولنجی. در صد تقریبی مشارکت آنها در تامین آب دریاچه در شکل (۲-۱) قابل مشاهده است.

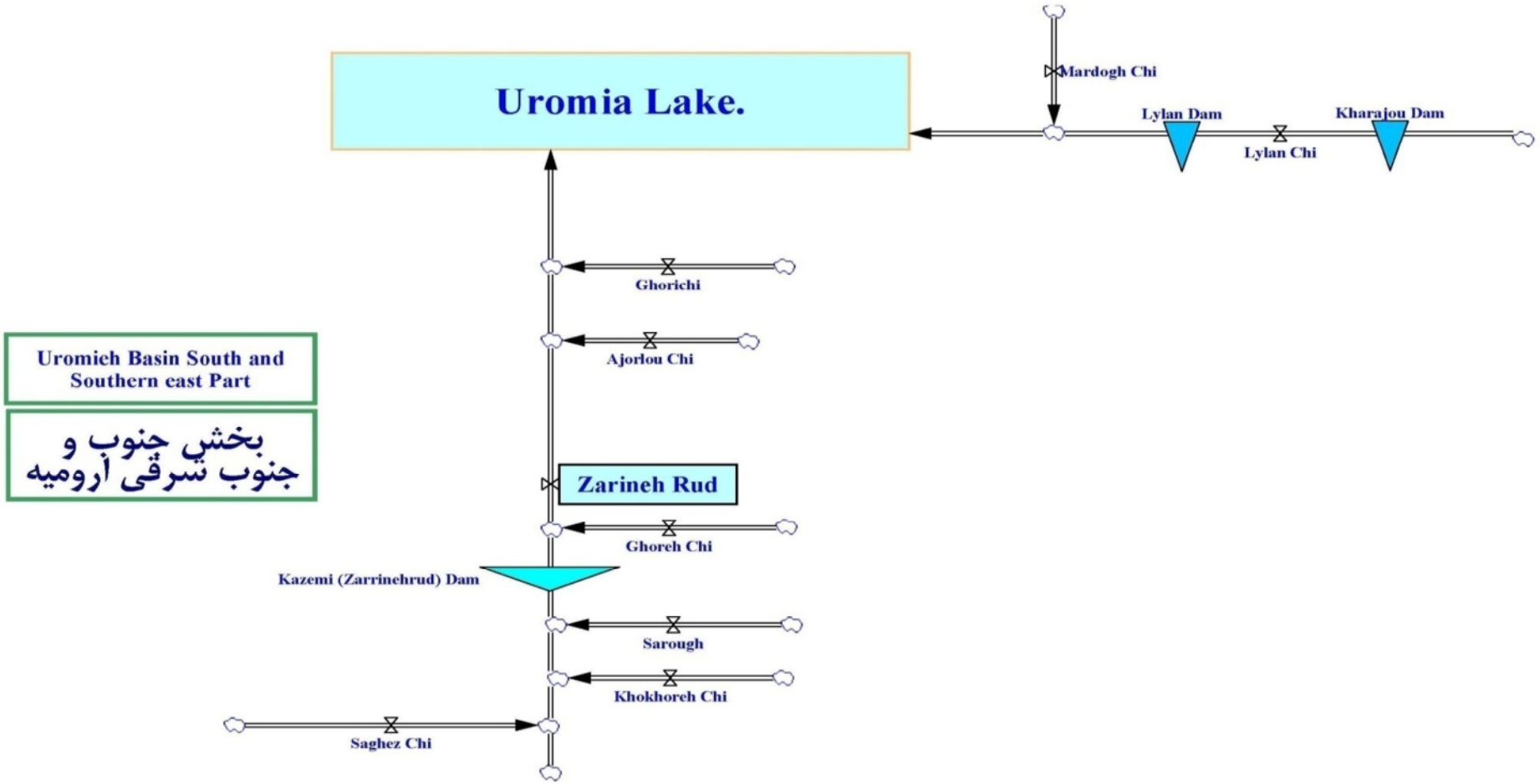


شکل۲-۱: دبی تخلیه رودخانه ها به دریاچه ارومیه

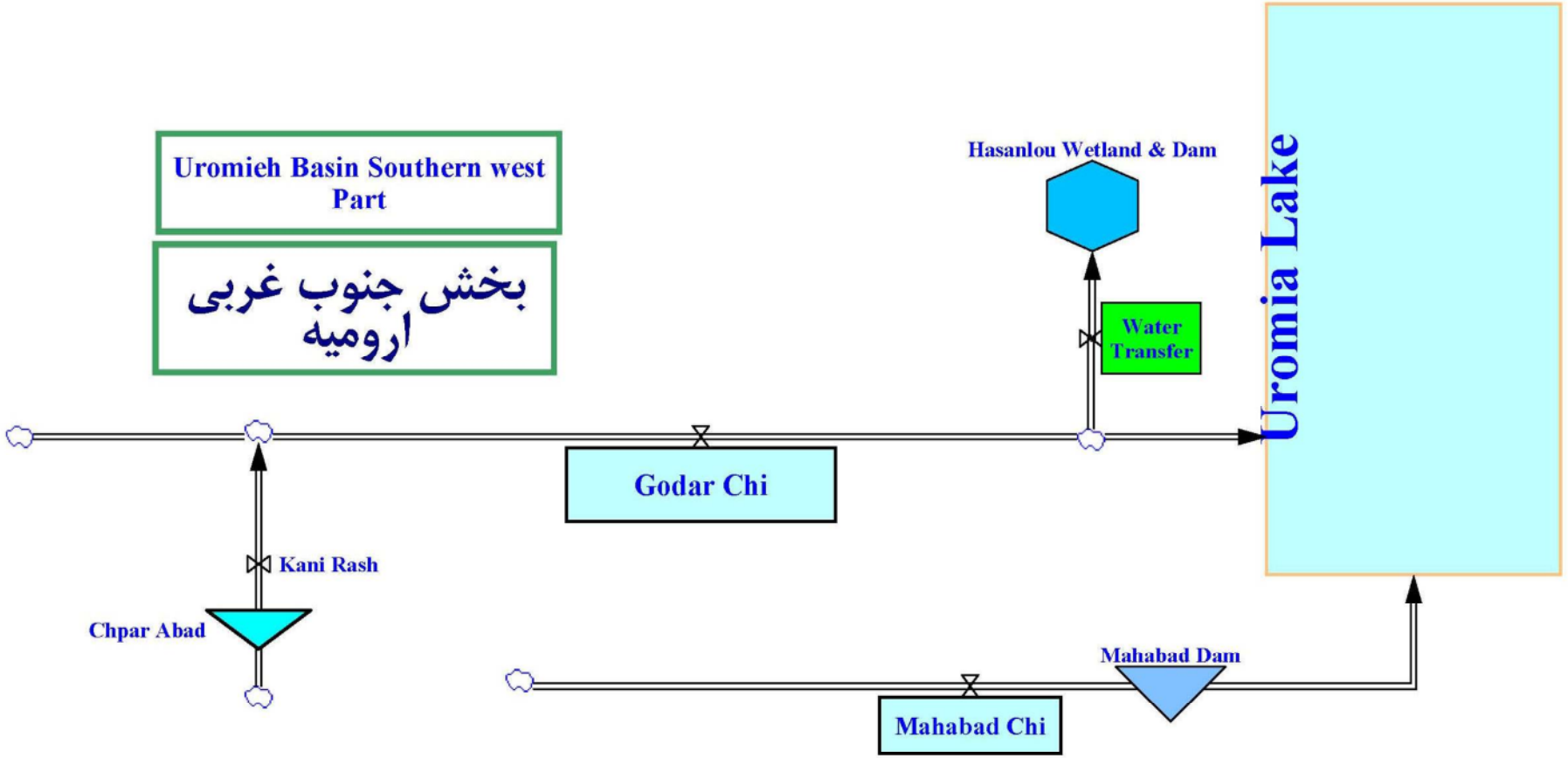
رودخانه های فوق را می توان نسبت به دریاچه در چهار بخش شامل بخش شرقی،جنوب و جنوب شرقی، جنوب غربی و .غربی تقسیم نمود که نحوه قرار گرفتن رودخانه ها در این بخش ها در اشکال (۲-۲) تا (۲-۵) آمده‌اند.



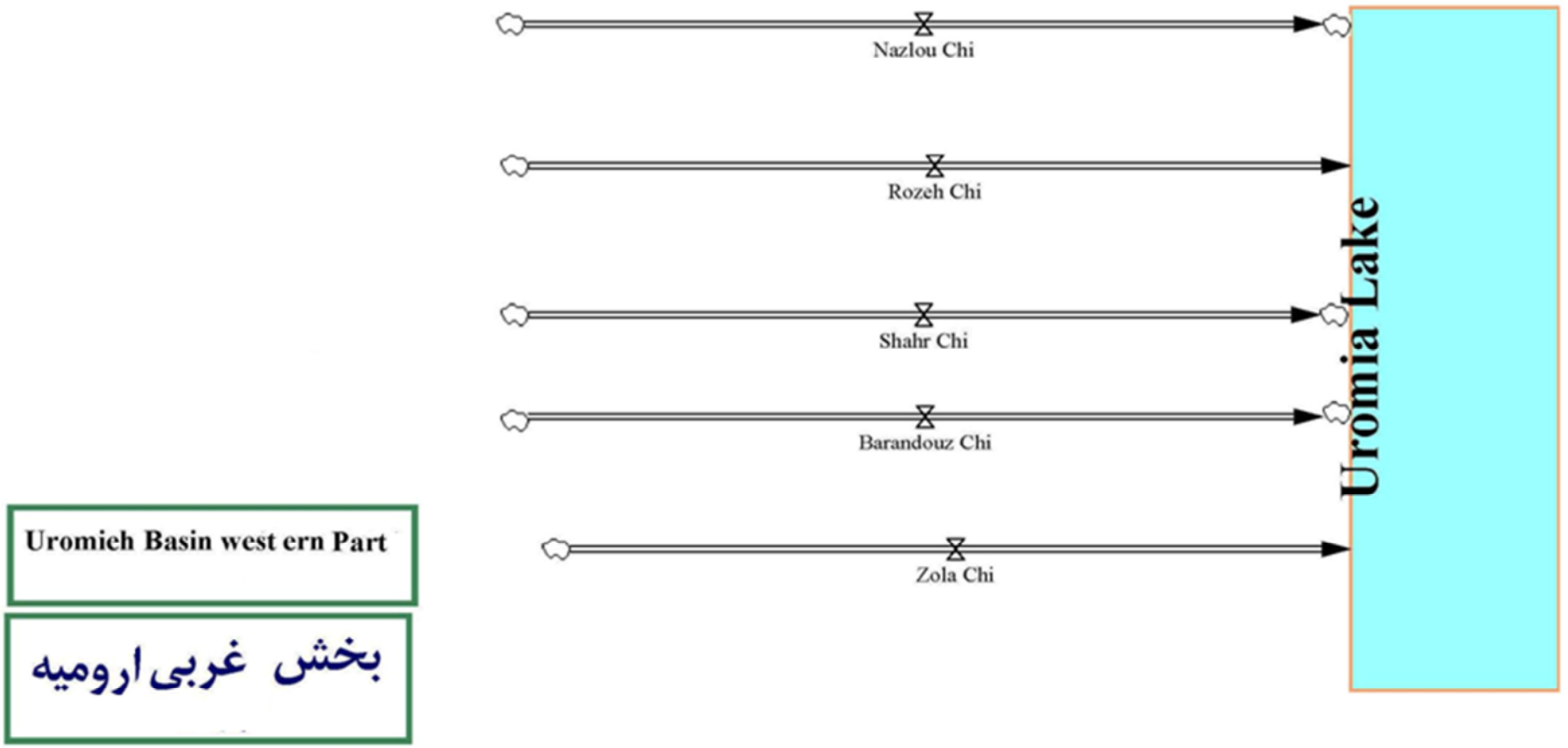
شکل ۲-۲ : شماتیک سیستم آبدهی شرق حوضه دریاچه ارومیه، رودخانه‌های آجی‌چای، قلعه‌چای و صوفی‌چای



شکل ۲-۳ : شماتیک سیستم آبدهی جنوب شرقی حوضه دریاچه ارومیه، رودخانه‌های زرینه‌رود و لیلان‌چای



شکل ۲-٤: شماتیک سیستم آبدهی جنوب غربی حوضه دریاچه ارومیه، رودخانه‌های گدارچای و مهابادچای



شکل ۲-۵ : شماتیک سیستم آبدهی غرب حوضه دریاچه ارومیه، رودخانه‌های نازلوچای، روضه‌چای، شهرچای، باراندوزچای و زولاچای

۲- ۲- رودخانه تلخه‌رود (آجی چای)

تلخه‌رود از رودخانه های مهم حوضه آبریز دریاچه ارومیه می باشد که آب‌های منطقه‌ای نسبتاً وسیع از استان آذربایجان شرقی (شهرستانهای تبریز و سراب) را جمع آوری و به دریاچه ارومیه می‌رساند. این رودخانه در دره‌ای که مابین کوه‌های ارسباران غربی، قوشه داغ و سبلان از شمال و کوه‌های برقوش داغ و سهند از جنوب قرار گرفته است در جهت عمومی شرقی غربی جریان می یابد. طول رودخانه تلخه رود حدود ۲٦٥ کیلومتر بوده و حوضه آبریز آن مساحتی برابر ۹۲۰۰ کیلومتر مربع را شامل می‌شود. شهرهای تبریز، آذرشهر، سراب، بستان آباد، هریس و اسکو نقاط مهم شهری این حوضه بشمار می‌آیند. تلخه رود از دو قسمت علیا و سفلی آبگیری می کند. در قسمت علیا از خاور به خط الرس کوه‌های سبلان و از شمال به کوه‌های قوشه داغ و از جنوب به کوه‌های بزقوش داغ و در قسمت سفلی نیز از شمال به کوه‌های سهند تا حوالی آذرشهر محدوده می‌شود.

شاخه های اولیه آن بنام‌های وانق چای از دامنه های بزقوش (ارتفاع ۳۱۰۰ متر) واقع در ۳۳ کیلومتری جنوب شرقی سراب و رودخانه های بیوک چای، پسلار و رازلیق از دامنه های جنوبی ارتفاعات سبلان واقع در ٤۲ کیلومتری شمال شرقی سراب چشمه می گیرند. در روستای سرانسر واقع در ۸ کیلومتری جنوب سراب باهم تلاقی می نمایند و از این نقطه به بعد بنام رودخانه آجی چای یا تلخه رود نامیده می‌شوند.

رودخانه تلخه رود از میان دره های پهن خود جاری می شود. پس از مشروب نمودن شهرستان سراب و عبور از روستاهای بهرمان، ارزنق، زنجبیل آباد وارد اراضی جنوب مهربان شده و شاخه های متعددی را مانند آلان چای، زورو و اوجان و چند شاخه دیگر که از دامنه های قوشه داغ سرچشمه می گیرند را دریافت کرده و وارد بخش خواجه می شود. از وسط این بخش می‌گذرد و شاخه‌های دیگری را مانند پاژچای، سعید آباد چای و مهران رود را که از دامنه‌های کوه سهند منشاء می‌گیرند ضمیمه خود نموده و وارد شهر تبریز می‌شود. پس از عبور از تبریز شاخه های دیگری را مانند

گماناب، زینجناب، اسکوچای و چند شاخه دیگر دریافت می‌نماید و سرانجام در باختر خسرو شهر وارد دریاچه ارومیه می‌گردد.

آب رودخانه بعلت عبور از زمین های شوره زار و تشکیلات نمکی اغلب شور، تلخ و بد طعم می‌باشد. ولی تا حوالی مهربان آب آن شیرین گوارا است. پس از این شهر چون رودخانه از زمین های دارای مواد نمکی و قلیائی عبور می کند بر شوری آن افزوده می شود. بطور کلی علت شوری آب رودخانه را می‌توان در موارد زیر خلاصه نمود:

- این رودخانه بطول ۳ کیلومتر از اراضی شور و نمکی محلی بنام قشلاق می گذرد.
- رودخانه شور دوز دوزان به آن ریخته و آب آنرا شور و تلخ می‌کند.
- این رودخانه از زمین های گچی واقع در هفت کیلومتری بالادست روستای و نیار در حوالی تقاطع تلخه رود با رودخانه کوچک مشک عنبر می کند.

۲- ۳- رودخانه صافی چای (صوفی رود)

یکی از رودخانه های نسبتا پر آب حوضه آبریز ارومیه می‌باشد. از دامنه های جنوبی ارتفاعات معروف سهند (بلندترین نقطه ۳۷۰۷ متر ارتفاع دارد) واقع در ۳۰ کیلومتری جنوب تبریز و از مجاورت سرچشمه مردق چای سرچشمه می گیرد. در جهت جنوب غربی جریان می یابد، از روستاهای یاری شهر، آشان، قشلاق علویان گذشته و وارد شهر مراغه می گردد. به باختر تغییر مسیر میدهد و پس از مشروب نمودن شهر بناب در منطقه قراچیق وارد دریاچه ارومیه می‌گردد. طول رودخانه صوفی چای حدود ۷۰ کیلومتر بوده و حوضه آبریز آن حدود ۱۸۰۰ کیلومتر مربع وسعت دارد. عمق رودخانه تا ۱/۵ متر پهنای آن ۱۰ تا ۱۵ متر می‌باشد.

این رودخانه در منطقه مراغه جاری است و از سرچشمه تامحلی موسوم به روستای علویان در مسیری کوهستانی و در بستری پر شیب و با سرعت زیاد حرکت می کند. پس از گذر از این محل در

یک بستر جلگه ای بجریان خود بسوی دریاچه ادامه می دهد و در همین قسمت پهنای آن بیش از سایر قسمت ها می‌باشد.

در روی آن آثار بندی که حدودا صد سال قدمت دارد دیده می شود. این بند که قسمت زیاد آن خراب گردیده است در روستای کامل آباد واقع در ۲۱ کیلومتری شمال شرقی مراغه بنا شده بود دارای ٦٥ متر طول و ۱۱ متر ارتفاع است.

صوفی چای رودخانه‌ای است دائمی و آب آن تماما به‌مصرف کشاورزی روستاهای اطراف مسیر خود رسیده و در تابستان خشک می شود. حوضه آبریز آن در بخش مرکزی مراغه و بخش اسکوی شهرستان تبریز قرار دارد.

۲- ٤- رودخانه قلعه چای

این رودخانه در شهرستان عجب‌شیر جریان دارد. از دامنه های جنوبی و غربی کوه ۳۱۲۰ متری سارمساخلو (از قلل کوه سهند) واقع در ۳۵ کیلومتری جنوب شرقی اسکو سرچشمه می‌گیرد. شاخه های متعدد اولیه آن در جهت جنوب غربی جریان یافته و در روستای قوزلو با هم تلاقی نموده و قلعه چای را تشکیل می دهند. این رودخانه در همان جهت قبلی ادامه مسیر می دهد. روستاهای بازارلو، زاویه، صومعه و لیخق را مشروب نموده و وارد شهر عجب شیر می‌شود. پس از عبور از آن در روستائی بنام مهرآباد وارد دریاچه ارومیه می‌گردد.

قلعه چای رودخانه‌ای دائمی بوده و یک شیب ١٦٠٠ متری را در طول مسیر خود طی می کند بنابراین دارای جریانی تند و شیب‌دار و پر پیچ و خم کوهستانی است. از حوالی روستای صومعه بتدریج وارد اراضی نسبتا هموار و جلگه‌ای شده و از سرعت جریان آن کاسته می‌شود. طول آن ٧٦ کیلومتر بوده و مساحت حوضه آبریز آن به ٦٠٠ کیلومتر مربع بالغ می‌گردد.

۲- ۵- مردق چای

رودخانه مردق چای یا موردی چای نیز یکی از رودخانه‌های مستقل حوضه آبریز دریاچه ارومیه می‌باشد. از دامنه‌های جنوبی کوه ۳۷۰۷ متری سهند واقع در جنوب تبریز سرچشمه می‌گیرد. از شمال به جنوب جریان می‌یابد. از روستاهای قزانقلو، آغاجری، اصفهانجوق و کرج‌آباد عبور نموده و بار رودخانه مفانجوق تلاقی می‌نماید. سپس این رودخانه به جنوب غربی تغییر مسیر داده و از روستاهای موسی درق، شیخ بابا، شهر ملکان را مشروب نموده و در جهت غربی به جریان ادامه می‌دهد. در باختر روستای ابراهیم حصار با مصب وسیعی وارد دریاچه می‌شود. طول رودخانه در بخش‌های شهرستان بناب و بخش مرکزی مراغه قرار دارد. جریان آب رودخانه تند بوده و دره بستر آن عمیق و به همین علت رسوبات و مواد معلق زیادی را با خواد از کوهستان به همراه دارد.

رودخانه مردق دارای ویژگی‌های فصلی بوده و به علت مصرف آب آن در طول مسیر در فصل تابستان تقریباً خشک می‌شود.

۲- ٦- رودخانه زرینه‌رود

این رودخانه که بنام چم‌جغتای نیز مشهور بوده است یکی از مهمترین و طویل ترین رودخانه های حوضه آبریز دریاچه ارومیه می باشد. شاخه های اولیه آن از کوههای پر برف چهل چشمه کردستان و از مجاورت شاخه های اولیه قزل اوزن سرچشمه گرفته و بموازات تقریبی سیمینه‌رود در جهت عمومی شمال و از میان دره‌های ژرف و پر پیچ و خمی گذشته و وارد دریاچه ارومیه می گردد. شاخه اصلی زرینه‌رود که بنام‌های چم‌جغاتو و خورخوره نامیده می‌شوند، از دامنه‌های کوه‌های چهل‌چشمه واقع در ٤٨ کیلومتری جنوب شرقی سقز سرچشمه گرفته و در جهت شمال جریان می‌یابند و با دریافت شاخه‌های متعدد در سد زرینه‌رود بهم اتصال می‌نمایند و زرینه‌رود را تشکیل می‌دهند و اما قبل از این اتصال رودخانه چفاتو یا شاخه اصلی زرینه‌رود، از روستای بسطام و خوشه‌دره گذشته و

شاخه‌های کوچکی بنامهای مال‌گوره و بایدر را دریافت می‌نماید. رودخانه بیان‌دره یکی دیگر از شاخه‌های زرینه‌رود در روستای دوآب به آن اضافه می‌شود. این شاخه آب‌های شرقی شهربانه را جمع‌آوری می‌نماید.

شاخه اصلی زرینه‌رود در محلی بنام قشلاق پل رودخانه قوره‌قلعه و در روستای داش‌آلوجه رود سقز را که از شاخه‌های مهم زرینه‌رود می‌باشد دریافت می‌نماید. رودخانه سقز در حقیقت وارد شاخه غربی آب‌های سد زرینه‌رود می‌شود. در مقابل رودخانه سقز رودخانه مهم خورخوره وارد آبهای دریاچه سد می‌شود. در همین دریاچه رودخانه ساروق که از شعب مهم دیگر زرینه‌رود می‌باشد وارد زرینه‌رود می‌گردد.

زرینه‌رود پس از خروج از سد مزبور در جهت شمال بجریان خود ادامه داده و در محلی بنام قیزکرپی (پل‌دختر) وارد شهر صائین‌دژ می‌گردد. شاخه‌ای بنام اخچی را که از دامنه‌های کوه قره‌داش روان است دریافت می‌نماید. پس از خروج از شهر مزبور مسیر خود را به شمال غربی تغییر داده و وارد سد انحرافی نوروزلو می‌گردد. و با رودخانه آجرلو که یکی دیگر از شعب مهم خود می‌باشد و در همین محل تلاقی می‌نماید.

آب‌های خروجی از سد نوروزلو در بستر رودخانه وارد میاندوآب می گردد. پس از عبور از این شهر بموازات سیمینه‌رود بسوی دریاچه پیش رفته و در روستای قره گزلو وارد دریاچه اورمیه می‌شود.

زرینه‌رود نیز همانند اکثر رودخانه‌های ایران در ماه‌های اسفند و فروردین سیلابی و پر آب بوده و طغیان آن سبب وارد آمدن خسارات فراوانی به مناطق اطراف مسیر رودخانه می‌گردد و در سایر مواقع آب آن کم می‌شود. بعلت عبور از زمین‌های سست و شیب‌دار و داشتن سرعت زیاد بستر رودخانه شسته شده و همواره مقداری گل و لای و مواد معلقه در آب رودخانه وجود دارد. این مواد که معرف فرسایش دائمی زمین حوضه رودخانه می‌باشد در مصب رودخانه رسوب کرده و سبب وسیع شدن و باطلاقی گشتن دلتای آن می‌گردد.

طول رودخانه زرینه ۳۰۰ کیلومتر بوده و حوضه آبریز آن بیش از ۱۱۰۰۰ کیلومتر مربع وسعت دارد. شهرهای میاندوآب صائین دژ، تکاب، و سقز از کانون‌های مهم شهری این حوضه می‌باشند.

۲- ۷- رودخانه سیمینه‌رود

از رودخانه های مهم حوضه آبریز دریاچه اورمیه می‌باشد. در جنوب آذربایجان غربی و در باختر حوضه آبریز زرینه‌رود جریان دارد. حوضه آبریز سیمینه‌رود در قسمتهائی از شهرستانهای مهاباد، سقز، بوکان و میاندوآب قرار دارد. سیمینه‌رود در حقیقت از تلاقی دو شاخه عمده آن بنامهای تاتائو و زاوه کوه تشکیل می‌گردد. شاخه‌های اولیه سیمینه‌رود از دامنه‌های جنوب و شرقی کوه نیستان به ارتفاع ۲٤۱۰ متر واقع در ۲۲ کیلومتری شمال شرقی سردشت سرچشمه می‌گیرند. و در ابتدا بنام چم سویناس نامیده می‌شود. روستاهای ماژگد و سویناس را مشروب نموده و شاخه‌هائی را از دامنه‌های شمالی کوه نیستان دریافت می‌نماید. در این قسمت مسیر بنام تاتاهو هم نامیده می‌شود. در جهت عمومی شمال جاری می‌شود. پس از دریافت شاخه‌هائی بنام‌های چم قالو، گلولان و چند شاخه دیگر وارد شهر بوکان می‌شود.

پس از عبور از شهر مزبور در چپ جاده بوکان به میاندوآب و بموازات آن ادامه مسیر و وارد شهر میاندوآب شده و به شمال غربی متمایل می‌گردد. سرانجام در منطقه سلدوز با تشکیل دلتائی وسیع در باطلاق‌های کناری دریاچه اورمیه فرو می‌رود.

آب سیمینه‌رود کمتر از زرینه‌رود بوده و رودخانه در بستر گودی جریان دارد. ویژگیهای دره آن مشابه دره‌های رودخانه زرینه می‌باشد. آب این رودخانه برای مصارف کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته و مقدار کمی از آن به باتلاق‌های جنوبی دریاچه می‌رسد. طول سیمینه‌رود حدود ۲۰۰ کیلومتر بوده و مساحت حوضه آبریز آن به ۳۵۰۰ کیلومتر مربع بالغ می‌گردد.

۲- ۸- رودخانه مهاباد

این رودخانه که در اصطلاح محلی چومی سابلاغی نیز نامیده می‌شود یکی از رودخانه مهم و پرآب حوضه آبریز دریاچه ارومیه می‌باشد. در شهرستان مهاباد و در جنوب غربی حوضه آبریز دریاچه ارومیه جریان دارد. رودخانه مهاباد از دو شاخه عمده به نامهای چم‌قوره و داغه و چند شاخه کوچک تشکیل شده است. شاخه‌های عمده آن از کوه‌های مام‌سوار و کانی‌رش و تعداد قلل درهم پیچیده دیگر که در ٤٥ کیلومتری جنوب غربی مهاباد واقع می‌باشند سرچشمه می‌گیرند. به موازات هم و در جهت شمال جریان می‌یابند و وارد دریاچه سد مهاباد گردیده و رودخانه مهاباد را تشکیل می‌دهند.

رودخانه مهاباد از سرریز سد مزبور جریان یافته و پس از مشروب کردن شهر مهاباد و بخش‌های تابعه آن وارد سد انحرافی یوسق‌کندی می‌گردد. سپس از روستاهای ایری‌قاش، قم‌قلعه، قره‌قشلاق عبور می‌کند و در شمال روستای خورخوره وارد دریاچه ارومیه می‌شود.

حوضه آبریز رودخانه مهاباد حدود ۸۵۰ کیلومتر وسعت دارد. این حوضه در قسمت باختر توسط خط‌الرأس‌های ارتفاعات زاگرس از حوضه زاب کوچک و توسط ارتفاعات سپیامان از حوضه آبریز گدار و به وسیله ارتفاعات شیخ حیدر، شاه قل و مام‌سوار از حوضه آبریز سمینه‌رود جدا می‌شود. آب رودخانه در زمان ذوب برف‌ها و یا نزول باران شدید طغیان نموده و حدود ۱۰ متر از بستر اصلی آن بالا می‌آید لذا به منظور جلوگیری از هدر رفتن این آب و ذخیره آن سد مخزنی و انحرافی در مسیر این رودخانه احداث شده است. طول رودخانه مهاباد حدود ۹۰ کیلومتر می‌باشد. این رودخانه دائمی بوده و دارای دوران پرآبی در اوائل بهار می‌باشد.

۲- ۹- رودخانه گدار

یکی از رودخانه‌های مهم حوضه آبریز دریاچه ارومیه می‌باشد. از دامنه‌های کوههای مرزی دالامپر داغ (ارتفاع ۳٤۰۰ متر) واقع در ۵۰ کیلومتری جنوب غربی ارومیه سرچشمه می‌گیرد. ابتدا به جنوب شرقی جریان می‌یابد. در روستای حسن‌آباد با شاخه دیگری به نام چم‌درود نامیده تلاقی می‌کند. در مسافتی بعد دو شاخه از راست و چپ به نامهای کانی‌رش و جلیدار به آن می‌پیوندد وارد شهر نقده می‌گردد و در حوالی بخش محمدیار یکباره به شمال تغییر مسیر می‌دهد.

این رودخانه بعد از روستای آق طویله به مناطق باتلاقی مسیر خود می‌رسد. در بستری عریض جاری می‌شود و در ناحیه برده‌زر جاده مهاباد به ارومیه را قطع و در جنوب شرقی بند حیدرآباد وارد دریاچه ارومیه می‌گردد.

طول گدار یا قادارچای ۹۰ کیلومتر بوده و حوضه آبریز آن حدود ۱۵٦۰ کیلومتر مربع می‌باشد. حوضه آبریز رودخانه گدارچای در جنوب غربی دریاچه ارومیه و در بخش‌های مرکزی و اشنویه شهرستان نقده و در قسمتهای شمالی پیرانشهر قرار دارد. قسمت غربی آن کوهستانی بوده و در جهت خاور از ارتفاع آن کاسته می‌شود به طوریکه در حوالی اشنویه به دشت نقده ختم می‌شود.

۲- ۱۰- رودخانه نازلوچای

این رودخانه در شمال ارومیه جریان داشته و یکی از مهمترین و پرآب‌ترین رودخانه باختر دریاچه ارومیه می‌باشد. از توده‌های کوهستانی ناحیه مرزی ایران و ترکیه، کوه‌های زیارت بایبون و برده‌رش با ارتفاع ۳٦۰۸ متر واقع در ۳۸ کیلومتری باختر ارومیه سرچشمه می‌گیرد. در جهت عمودی غربی شرقی جریان جاری می‌شود. در طول مسیر خود در قسمت علیا به‌یک مخزن کوچک طبیعی که ابعاد آن در حدود یک کیلومتر است و به نام دریاچه مارمیشو نامیده شده و یکی از دیدنی‌های جالب

منطقه می‌باشد وارد می‌شود. این دریاچه کوچک در اثر جدا شدن سنگ‌های بزرگی از ارتفاعات مجاور بستر و مسدود نمودن مسیر رودخانه پدید آمده است.

نازلوچای پس از سرازیر شدن از خروجی این مخزن مجدداً به جریان افتاده و در حوالی نی‌چالان شاخه مهم خود را به نام برادوست دریافت می‌نماید. در همان جهت قبلی به جریان ادامه می‌یابد. اراضی روستاهای قلعه اسماعیل، نازلو، دستجرد و زیرمانلو را مشروب می‌کند. پس از عبور از تنگ موانا در حوالی قریه نازلو وارد جلگه شمالی ارومیه می‌شود. نازلوچای در دلتای خود چندین شاخه شده و به دریاچه ارومیه وارد می‌شود.

طول این رودخانه حدود ۷۰ کیلومتر و حوضه آبریز آن ۱۹۶۰ کیلومتر مربع مساحت دارد. رودخانه نازلو با این‌که پرآب‌ترین رودخانه این منطقه (باختر دریاچه ارومیه) می‌باشد با وصف این در تابستان و پاییز به علت مصرف آب آن تقریباً خشک می‌شود. در اردیبهشت ماه دارای بیشترین آب بوده و فصل طغیانی آن است. در شهریور ماه دارای حداقل آب می‌باشد.

۲- ۱۱- رودخانه شهری چای

حوضه آبریز این رودخانه در بخش های مرکزی و سیلوانه شهرستان اورمیه واقع می‌باشد. این رودخانه بنام رودخانه اورمیه و یا برده‌سور (در گویش کردی یعنی سنگ سرخ) نیز نامیده می‌شود. یکی از رودخانه‌های نسبتاً مهم حوضه آبریز دریاچه اورمیه می‌باشد. از دامنه‌های کوه شهیدان با ارتفاع ۳۵۷۹ متر و کوه خلیل با بلندی ۳۱۹۷ متری واقع در ۳٤ کیلومتری جنوب غربی اورمیه، ارتفاع ۳٤۷۹ متری بریزده واقع در ۳۵ کیلومتری جنوب غربی اورمیه سرچشمه می‌گیرد. با دریافت شاخه دیگری از کوه‌های مرزی ایران و ترکیه وارد منطقه بردسیر شده و پس از گذشتن از شهرک سیلوانا و روستای زریخان در جهت شمال شرقی جریان می‌یابد. روستاهای احمد رسول و بند را مشروب نموده و وارد شهر اورمیه می‌شود. از میان شهر گذشته و در محلی بنام دماغه حصار وارد دریاچه اورمیه می‌گردد.

آب رودخانه در بهار بعلت طغیان و خروج از مجرای رودخانه و شدت و سرعت جریان و در نهایت فرسایش بستر دارای مواد معلقه فراوانی بوده و همواره گل آلود و تیره رنگ می‌باشد. اما در تابستان بعلت کاهش میزان آب و سرعت جریان، رودخانه دارای آبی زلال، صاف و قابل شرب می‌گردد. در ۳ کیلومتری جنوب غربی ارومیه و در محلی بنام بند اورمیه، سدی بر روی آن بسته شده است که آب رودخانه از این محل منشعب و برای مصرف مردم اورمیه به تصفیه خانه هدایت می‌شود.

طول رودخانه شهری چای حدود ٦٠ کیلومتری و حوضه آبریز آن حدود ۹٦۰ کیلومتر مربع وسعت دارد. در اطراف روستای هلوری بستر رودخانه فراخ و مجدداً پس از عبور از این دهکده باریک شده و به حدود ۳۵ متری می‌رسد ولی در محل بند و حوالی آن به ۵۰ متر می‌رسد.

۲- ۱۲- رودخانه باراندوز

یکی از رودخانه های مهم حوضه آبریز دریاچه ارومیه می باشد. حوضه آبریز آن در بخش های مرکزی و سیلوانه ارومیه قرار دارد. از دو رشته ارتفاعات مرزی ایران و ترکیه واقع در ۳۵ کیلومتری جنوب غربی ارومیه سرچشمه می گیرد. شاخه های اولیه آن پس از تلاقی در حوالی آبادی ملاباسک این رودخانه را تشکیل میدهند. باراندوزچای پس از عبور از این روستا در بستری نسبتا" عمیق کوهستانی و با شیب تندی جریان می‌یابد از روستای زیوه گذشته و شاخه ای بنام دیزج را دریافت می نماید . به شمال جریان می یابد و پس از مشروب نمودن روستای هفت آباد به خاور تغییر مسیر میدهد. این رودخانه پس از عبور از روستای باراندوز در چند شاخه که مهمترین آنها رودخانه بابارود می باشد وارد دریاچه ارومیه می‌شود.

طول رودخانه باراندوز ٥٤ کیلومتر بوده و سطح حوضه آبریز آن حدود ۱۲۰۰ کیلومتر مربع می-باشد. پهنای رودخانه در شاخه های علیا حدود ۲ متر و در حوالی روستای باراندوز به ۲۵ متر می-رسد.

۲- ۱۳- رودخانه روضه چای

این رودخانه در شمال ارومیه جاری می باشد و سرچشمه آن از ارتفاعات مرزی ایران و ترکیه بنام قارلی داغ و ستاره لوند و کوه برده رش (ارتفاع ۳٦۰۸) واقع در ۳٦ کیلومتری جنوب غربی ارومیه قرار دارد. از باختر به خاور جریان یافته و روستاهای توله، کلهر، آشتاباد، زینانلو و کویچه لوی اصلان را مشروب می کند و در خاور روستای اخیر وارد دریاچه ارومیه می‌شود.

طول رودخانه روضه ٦۲ کیلومتر بوده و حوضه آبریز آن حدود ٦۵۰ کیلومتر مربع وسعت دارد. این رودخانه را می توان جزء رودخانه های فصلی بحساب آورد. با نزول باران و یا ذوب برف‌ها آب در آن جریان می یابد. در مواقع کم آبی و یا بعلت مصرف آب آن جهت مصارف کشاورزی و یا در اثر تبخیر باقیمانده آب آن خشک شده و رودخانه فاقد آب می گردد. این امر در قسمت های سفلی رودخانه بیشتر محسوس می باشد. بطوری‌که آبی از این رودخانه وارد دریاچه نمی‌شود.

مسیر رودخانه تا روستای دربند کاملاً شیب تندی داشته و از منطقه کوهستانی عبور می کند. پهنای رودخانه در این قسمت به ۱۵ متر می رسد. سپس وارد دشت می شود. در این قسمت بستر و در حوالی روستای کوتالان پهنای بستر رودخانه تا ۱۰۰ متر می‌رسد.

۲- ١٤- رودخانه زولاچای

حوضه آبریز این رودخانه عمدتاً در شهرستان سلماس واقع گردیده شاخه‌های اولیه آن از کوه‌های ساری داش با ارتفاع ۳۰۹۷ متر واقع در ٤۲ کیلومتری جنوب غربی سلماس و کوه تات و کوه سورگلان (با ارتفاع ۲٤۸۰ متر) واقع در ۳۲ کیلومتری باختر سلماس سرچشمه می‌گیرند.

شاخه‌های اولیه این رودخانه در روستای کله رش بهم می‌پیوندند. سپس زولاچای به خاور جریان یافته و در روستای شیروانی شاخه‌ای را بنام کالیک دریافت می‌نماید. در روستای چهریق با رودخانه سرحلان تلاقی می‌نماید. به شمال شرقی تغییر مسیر می‌دهد و وارد شهر سلماس می‌گردد. پس از عبور از این شهر و روستاهای سلطان احمد و قره قشلاق، در خاور این روستا وارد دریاچه اورمیه می‌گردد.

طول زولاچای نزدیک به ۹۵ کیلومتر بوده و این بستر تا حوالی روستای شیروان کوهستانی و از این نقطه تا مصب جلگه‌ای می‌باشد. مساحت حوضه آبریز رودخانه نزدیک به ۲۰۰ کیلومتر مربع می‌باشد. پهنای رودخانه تا ۱۲۰ متر هم می‌رسد. این رودخانه دارای آب دائم بوده و نقش مهمی در آبیاری شهرستان سلماس را دارد. بهمین علت در تابستان و در مصب، رودخانه‌ای خشک می‌باشد.

۲- ۱۵- رودخانه داریان (دریان)

یکی از رودخانه های کوچک حوضه آبریز دریاچه ارومیه می باشد. از دامنه های کوه کسه‌بابا (ارتفاع ۳۰۱٤ متر) واقع در ۱۸ کیلومتری جنوب غربی مرند سرچشمه می گیرد از شمال به جنوب و در بستری پر پیچ و خم کوهستانی جاری شده و وارد اراضی داریان می شود. اراضی مزبور و روستاهای خامنه، کوزه کنان و کشک را مشروب نموده و در باختر روستای اخیر الذکر و در دلتای نسبتاً وسیعی وارد دریاچه ارومیه می گردد. طول این رودخانه ۲۵ کیلومتر بوده و در بهار و زمستان آب آن زیاد می‌باشد.

فصل سوم

داده‌ها و پیش پردازش داده‌ها

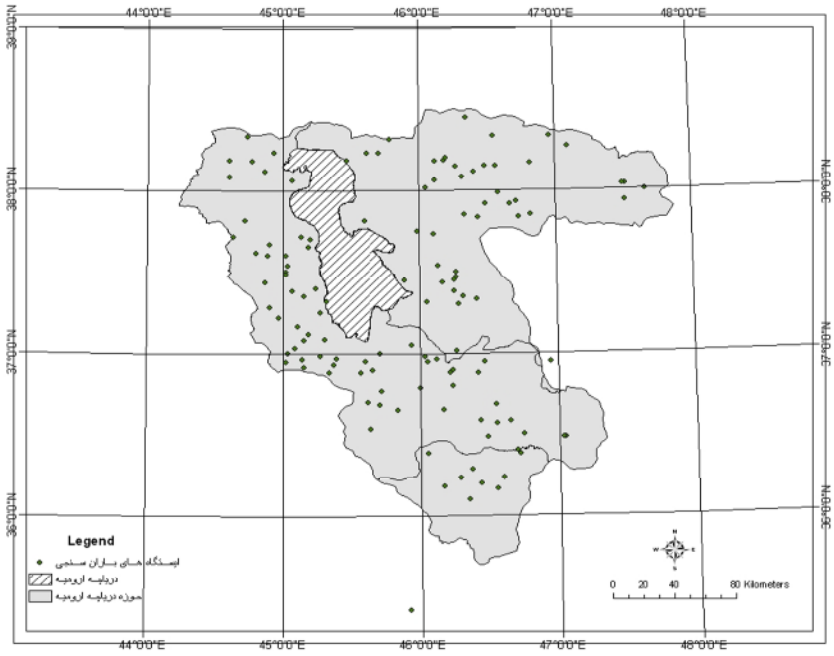
۳- ۱- مقدمه

برای این مطالعات سعی گردید که از آخرین آمار اطلاعات انتشار یافته توسط وزارت نیرو (شرکت مدیریت منابع آب ایران) و سازمان هواشناسی که متولی ثبت اطلاعات هواشناسی و هیدرولوژیکی در کشور هستند، استفاده گردد. مهمترین اطلاعات در این خصوص بارندگی، دما و دبی می‌باشند.

این قسمت از گزارش به داده‌های جمع آوری شده، ارزیابی کیفی و نحوه تکمیل آنها می‌پردازد. همچنین انتخاب ایستگاه‌های مناسب طرح از دیگر بخش‌های آن خواهد بود.

۳- ۲- ایستگاه‌های باران‌سنجی وزرات نیرو و سازمان هواشناسی

مشخصات ایستگاه‌های باران سنجی وزارت نیرو و سازمان هواشناسی همراه با ایستگاه‌های سینوپتیک با طول دوره‌های آماری آنها در جداول (۳-۱) تا (۳-۳) آمده است. ملاحظه می‌گردد که تعداد ایستگاه‌های باران سنجی هر دو سازمان حدود ۱۸۰ ایستگاه می‌باشند. اما طول دوره آماری آنها چندان طولانی نمی‌باشد، هرچند ایستگاه‌های مربوط به وزارت نیرو از قدمت بیشتری برخوردار هستند. به عنوان مثال ایستگاه‌هایی مانند زینجناب، قرمزیگل، داشبند بوکان، قزل قبر، گیاهدروان، چیر آباد، پل بهراملو و قاسملو دوره آماری حدود ۳۰ سال را دارند. اما در خصوص ایستگاه‌های سینوپتیک سازمان هواشناسی طول آمار بطور چشم گیری افزایش می‌یابد که برای مطالعات پایه این طرح از قابلیت‌های بیشتری برخوردار خواهند بود. اشکال (۳-۱) تا (۳-۳) موقعیت ایستگاه‌های فوق را در سطح حوضه نشان می‌دهند.



شکل۳-۱: موقعیت ایستگاه‌های باران‌سنجی وزارت نیرو

جدول ۳-۱: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاه‌های باران سنجی وزارت نیرو واقع در حوضه دریاچه ارومیه

ردیف	نام ایستگاه	نام رودخانه	کد ایستگاه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	متولی
۱	سهزاب	آغمیون چای	۳۱-۰۰۱	۴۰-۴۷	۰۰-۳۸	آب م شرقی
۲	سراب اسبقران(میرکوه)	تاجیار	۳۱-۰۰۳	۳۱-۴۷	۰۲-۳۸	آب م شرقی
۳	سراب اسبقران	تاجیار	۳۱-۰۰۴	۳۱-۴۷	۵۶-۳۷	آب م شرقی
۴	بستان آباد	اوجان چای	۳۱-۰۰۷	۴۹-۴۶	۵۱-۳۷	آب م شرقی
۵	قوریگل	قوریگل	۳۱-۰۰۹	۴۳-۴۶	۵۶-۳۷	آب م شرقی
۶	نهند	نهندچای	۳۱-۰۱۱	۲۹-۴۶	۰۹-۳۸	آب م شرقی
۷	سعیدآباد	سعیدآبادچای	۳۱-۰۱۳	۳۵-۴۶	۵۹-۳۷	آب م شرقی
۸	ونیار	آجی چای	۳۱-۰۱۵	۲۴-۴۶	۰۷-۳۸	آب م شرقی
۹	آناخاتون	گمناب چای	۳۱-۰۱۷	۱۶-۴۶	۰۹-۳۸	آب م شرقی
۱۰	لیقوان	لیقوان چای	۳۱-۰۱۹	۲۶-۴۶	۵۰-۳۷	آب م شرقی
۱۱	هروی	لیقوان چای	۳۱-۰۲۱	۲۹-۴۶	۵۵-۳۷	آب م شرقی
۱۲	سهلان	سنیخ چای	۳۱-۰۲۲	۰۷-۴۶	۱۱-۳۸	آب م شرقی
۱۳	پردیل	آبشور	۳۱-۰۲۷	۱۲-۴۶	۱۲-۳۸	آب م شرقی
۱۴	پل سنیخ	سنیخ چای	۳۱-۰۲۹	۱۱-۴۶	۱۱-۳۸	آب م شرقی
۱۵	زینجناب	سردرود	۳۱-۰۳۱	۲۰-۴۶	۵۱-۳۷	آب م شرقی
۱۶	میرکوه حاجی	تاجیارسراب	۳۱-۰۳۲	۳۰-۴۷	۰۲-۳۸	آب م شرقی
۱۷	افشرد	پاژچای	۳۱-۰۳۶	۳۳-۴۶	۲۰-۳۸	آب م شرقی
۱۸	قرمزیگل	گمبرچای	۳۱-۰۳۷	۰۶-۴۶	۴۴-۳۷	آب م شرقی
۱۹	آذر شهر	آذرشهر چای	۳۱-۰۳۹	۵۹-۴۵	۴۵-۳۷	آب م شرقی
۲۰	تبریز	مهرانرود	۳۱-۰۴۱	۱۹-۴۶	۰۵-۳۸	آب م شرقی
۲۱	اسب خوران	آجی چای	۳۱-۰۴۴	۵۸-۴۶	۲۰-۳۸	آب م شرقی
۲۲	آخوله	آجی چای	۳۱-۰۴۵	۰۳-۴۶	۰۱-۳۸	آب م شرقی
۲۳	جزیره اسلامی	آق گنبد	۳۱-۰۴۶	۳۶-۴۵	۴۹-۳۷	آب م شرقی
۲۴	برازین	زرنق چای	۳۱-۰۵۶	۰۶-۴۷	۱۶-۳۸	آب م شرقی
۲۵	گمنانج	گمنانج چای	۳۱-۰۵۹	۲۱-۴۶	۲۷-۳۸	آب م شرقی
۲۶	ارشتناب		۳۱-۱۰۱	۴۰-۴۶	۵۵-۳۷	آب م شرقی
۲۷	مهربان (چکه چای)	مهربان (چکه چای)	۳۱-۱۰۹	۰۷-۴۶	۰۴-۳۸	آب م شرقی
۲۸	دیزناب	اوجان چای	۳۱-۱۱۳	۴۴-۴۶	۵۰-۳۷	آب م شرقی
۲۹	مرکید	آجی چای	۳۱-۱۱۷	۴۹-۴۶	۱۰-۳۸	آب م شرقی
۳۰	خواجه	پاژچای	۳۱-۱۱۹	۳۴-۴۶	۰۹-۳۸	آب م شرقی
۳۱	پردیل (سنیخ چای)	سنیخ چای	۳۱-۵۲۷	۱۲-۴۶	۱۲-۳۸	آب م شرقی
۳۲	تازه کند (سدعلویان)	صوفی چای (مراغه)	۳۲-۰۰۷	۱۶-۴۶	۲۸-۳۷	آب م شرقی
۳۳	خرمازرد	ماهپری	۳۲-۰۰۵	۱۰-۴۶	۲۶-۳۷	آب م شرقی

ادامه جدول ۳- ۱: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاه‌های باران سنجی وزارت نیرو واقع در حوضه دریاچه ارومیه

ردیف	نام ایستگاه	نام رودخانه	کد ایستگاه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	متولی
۳٤	مراغه	صوفی چای	۳۲-۰۰۹	٤٦-۱۵	۳۷-۲۳	آب م شرقی
۳۵	چکان	چکان چای	۳۲-۰۱۱	٤٦-۱۹	۳۷-۲۱	آب م شرقی
۳٦	بناب (صوفی چای)	صوفی چای	۳۲-۰۱۳	٤٦-۰۳	۳۷-۱۹	آب م شرقی
۳۷	ینکجه	قلعه چای	۳۲-۰۱۵	٤٦-۰۸	۳۷-۳۲	آب م شرقی
۳۸	شیشوان	قلعه چای	۳۲-۰۲۱	٤۵-۵۳	۳۷-۲۷	آب م شرقی
۳۹	اسفستانج	اسفستانج چای	۳۲-۰۲۳	٤٦-۱۵	۳۷-۲۷	آب م شرقی
٤۰	کهک دره‌سی	اسپران چای	۳۲-۰۲۵	٤٦-۱٦	۳۷-۳۰	آب م شرقی
٤۱	مقانجیق	مقانجیق چای	۳۳-۰۰۱	٤٦-۲۵	۳۷-۲۰	آب م شرقی
٤۲	قشلاق امیر	مردوق چای	۳۳-۰۰۳	٤٦-۱۷	۳۷-۱۸	آب م شرقی
٤۳	شیرین کند	لیلان چای	۳۳-۰۰۵	٤٦-۱٦	۳۷-۰۱	آب م شرقی
٤٤	قیقلو	سقزچای	۳۳-۰۰۷	٤٦-۱۰	۳٦-۱۱	آب م غربی
٤۵	پل سقز	سقزچای	۳۳-۰۰۹	٤٦-۱۷	۳٦-۱٤	آب م غربی
٤٦	دره پنبه دان	سقزچای	۳۳-۰۱۱	٤٦-۲۲	۳٦-۱۷	آب م غربی
٤۷	پل آتیان	جیغاتوچای	۳۳-۰۱۵	٤٦-۲٦	۳٦-۱۲	آب م غربی
٤۸	کریم آباد (خرخره)	خرخره چای	۳۳-۰۱۷	٤٦-۳٦	۳٦-۱٤	آب م غربی
٤۹	باغچه میشه	ساروق چای	۳۳-۰۱۸	٤٦-٤۵	۳٦-۳۰	آب م غربی
۵۰	رحیم آباد (زرینه رود)	زرینه رود	۳۳-۰۲۰	٤٦-٤۳	۳٦-۲۳	آب م غربی
۵۱	صفاخانه	ساروق چای	۳۳-۰۲۱	٤٦-٤۲	۳٦-۲٤	آب م غربی
۵۲	ساری قمیش	زرینه رود	۳۳-۰۲۳	٤٦-۲۹	۳٦-۲۹	آب م غربی
۵۳	چوبلوجه	آجرلو	۳۳-۰۲۷	٤٦-۲۵	۳٦-۵۳	آب م غربی
۵٤	میاندوآب	زرینه رود	۳۳-۰۲۹	٤٦-۰۷	۳٦-۵۸	آب م غربی
۵۵	داشبند بوکان	سیمینه رود	۳۳-۰۳۵	٤٦-۱۰	۳٦-۳۹	آب م غربی
۵٦	میاندوآب (سیمینه‌رود)	سیمینه رود	۳۳-۰۳۷	٤٦-۰۳	۳٦-۵۷	آب م غربی
۵۷	تازه کند	سیمینه رود	۳۳-۰۳۹	٤٦-۰۲	۳٦-۵۹	آب م غربی
۵۸	سد شهید کاظمی	زرینه رود	۳۳-۰٤۰	٤٦-۲۳	۳٦-۲٤	آب م غربی
۵۹	زنجیر آباد	سیمینه رود	۳۳-۰٤۱	٤٦-۰۲	۳٦-۵۹	آب م غربی
٦۰	کلب رضاخان	سیمینه رود	۳۳-۰٤٦	٤٦-۰۳	۳٦-۲۳	آب م غربی
٦۱	رحیم خان	سیمینه رود	۳۳-۰٤۸	٤٦-۱٤	۳٦-٤۸	آب م غربی
٦۲	آلاسقل	ساروق چای	۳۳-۰٤۹	٤۷-۰۲	۳٦-۲۹	آب م غربی
٦۳	منوچهر سنجاق	سیمینه رود	۳۳-۰۵۰	٤٦-۰۰	۳٦-٤۷	آب م غربی
٦٤	تلخاب	زرینه رود	۳۳-۰۵۲	٤٦-۵۷	۳٦-۵۷	آب م غربی
٦۵	کاولان	سیمینه رود	۳۳-۰۵۵	٤۵-۵۵	۳۵-۲۵	آب م غربی
٦٦	صائین دژ	زرینه رود	۳۳-۰۵۸	٤٦-۳۳	۳٦-٤۱	آب م غربی

ادامه جدول ۳- ۱: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاه‌های باران سنجی وزارت نیرو واقع در حوضه دریاچه ارومیه

ردیف	نام ایستگاه	نام رودخانه	کد ایستگاه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	متولی
٦٧	قزل قبر	گراره	٣٣-٣٠٨	٤٦-٣٩	٣٦-٣٥	آب م غربی
٦٨	سد نوروزلو	زرینه رود	٣٣-٥٣٠	٤٦-١٣	٣٦-٥٣	آب م غربی
٦٩	شاخه چپ آلاسقل	ساروق چای	٣٣-٩١٢	٤٧-٠٣	٣٦-٢٩	آب م غربی
٧٠	شاخه راست آلاسقل	ساروق چای	٣٣-٩١٦	٤٧-٠٢	٣٦-٢٩	آب م غربی
٧١	نظام آباد	زرینه رود	٣٣-٩١٧	٤٥-٥٦	٣٧-٠٣	آب م غربی
٧٢	سنته	خرخره چای	٣٣-٩١٩	٤٦-٣٣	٣٦-١٠	آب م غربی
٧٣	محمود آباد	قوره چای	٣٣-٩٢١	٤٦-٢٦	٣٦-٣٥	آب م غربی
٧٤	جان آقا	آجرلو	٣٣-٩٢٣	٤٦-٢٨	٣٦-٥٧	آب م غربی
٧٥	چالخماز	قوری چای	٣٣-٩٢٥	٤٦-١٤	٣٦-٥٤	آب م غربی
٧٦	پل قشلاق	جیغاتوچای	٣٣-٩٧٣	٤٦-٢١	٣٦-٠٦	آب م غربی
٧٧	آفان	مهاباد چای	٣٤-٠٠٢	٤٥-٣٨	٣٦-٣٢	آب م غربی
٧٨	کوتر	مهاباد چای	٣٤-٠٠٣	٤٥-٣٧	٣٦-٤٢	آب م غربی
٧٩	گیاهدروان	مهاباد چای	٣٤-٠٠٤	٤٥-٥٠	٣٦-٣٩	آب م غربی
٨٠	بیطاس	مهاباد چای	٣٤-٠٠٥	٤٥-٤٢	٣٦-٤١	آب م غربی
٨١	پل سرخ (مهاباد)	مهاباد چای	٣٤-٠٠٧	٤٥-٤٣	٣٦-٤٦	آب م غربی
٨٢	گرد یعقوب	مهاباد چای	٣٤-٠٠٩	٤٥-٤٢	٣٧-٠٠	آب م غربی
٨٣	پی قلعه	گادارچای	٣٤-٠١١	٤٥-٠٢	٣٧-٠٠	آب م غربی
٨٤	دوربه	گلازچای	٣٤-٠١٢	٤٥-١١	٣٧-٠٧	آب م غربی
٨٥	اشنویه	گلازچای	٣٤-٠١٣	٤٥-٠٥	٣٧-٠٢	آب م غربی
٨٦	چپر آباد	کانیرش	٣٤-٠١٥	٤٥-٠٨	٣٦-٥٨	آب م غربی
٨٧	بالقچی	بالخلوچای	٣٤-٠١٧	٤٥-٢٢	٣٦-٥٦	آب م غربی
٨٨	نقده	گادارچای	٣٤-٠١٩	٤٥-٢٣	٣٦-٥٨	آب م غربی
٨٩	گردکاشان	گلازچای	٣٤-٠٢٠	٤٥-٠٩	٣٧-٠٥	آب م غربی
٩٠	پل بهراملو	گادارچای	٣٤-٠٢١	٤٥-٣٩	٣٦-٥٤	آب م غربی
٩١	یونسکو	گلازچای	٣٤-٠٢٢	٤٥-١٨	٣٧-٠٥	آب م غربی
٩٢	پیه جیک	نهرخان	٣٤-٠٢٩	٤٥-١٦	٣٦-٥٩	آب م غربی
٩٣	دورود	شیخان چای	٣٤-٠٣٧	٤٥-٠١	٣٦-٥٧	آب م غربی
٩٤	صوفیان	صوفیان چای	٣٤-٠٣٩	٤٥-٠٩	٣٦-٥٥	آب م غربی
٩٥	درود	شیخان	٣٤-٠٤٢	٤٥-٠١	٣٦-٥٧	آب م غربی
٩٦	ناری	چشمه دول	٣٤-٠٤٥	٤٥-١٦	٣٧-١٥	آب م غربی
٩٧	مهماندار	گادارچای	٣٤-١١٢	٤٥-٣٦	٣٦-٥٧	آب م غربی
٩٨	محمد شاه سفلی	بایرام بلاغ	٣٤-٩١٢	٤٥-٣٤	٣٦-٥٣	آب م غربی
٩٩	اسلام آباد	چشمه دول	٣٤-٩١٥	٤٥-١٨	٣٧-٠٥	آب م غربی

ادامه جدول ۳- ۱: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاه‌های باران سنجی وزارت نیرو واقع در حوضه دریاچه ارومیه

ردیف	نام ایستگاه	نام رودخانه	کد ایستگاه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	متولی
۱۰۰	بایزید آباد	بالخلوچای	۳۴-۹۱۸	۴۵-۲۰	۳۶-۵۳	آب م غربی
۱۰۱	قاسملو	بالانج چای	۳۵-۰۰۱	۴۵-۰۹	۳۷-۲۱	آب م غربی
۱۰۲	آغبلاق	باراندوز چای	۳۵-۰۰۲	۴۵-۰۶	۳۷-۱۰	آب م غربی
۱۰۳	هاشم‌آباد پیکران	باراندوز چای	۳۵-۰۰۳	۴۴-۵۴	۳۷-۱۷	آب م غربی
۱۰۴	دیزج -ارومیه	باراندوز چای	۳۵-۰۰۵	۴۵-۰۴	۳۷-۲۳	آب م غربی
۱۰۵	ژار آباد	باراندوز چای	۳۵-۰۰۶	۴۴-۵۸	۳۷-۱۳	آب م غربی
۱۰۶	باباورد	باراندوز چای	۳۵-۰۰۷	۴۵-۱۴	۳۷-۲۴	آب م غربی
۱۰۷	میر آباد	شهرچای	۳۵-۰۰۹	۴۴-۵۲	۳۷-۲۶	آب م غربی
۱۰۸	بند ارومیه	شهرچای	۳۵-۰۱۱	۴۵-۰۱	۳۷-۳۰	آب م غربی
۱۰۹	گلمانخانه آبشور		۳۵-۰۱۵	۴۵-۰۱	۳۷-۳۶	آب م غربی
۱۱۰	گچی (گیچه)	دریک چای	۳۵-۰۱۸	۴۴-۴۳	۳۷-۴۹	آب م غربی
۱۱۱	موش آباد	نازلوچای	۳۵-۰۲۶	۴۵-۱۲	۳۷-۴۲	آب م غربی
۱۱۲	مرز سرو	بردوک	۳۵-۰۲۷	۴۴-۳۸	۳۷-۴۳	آب م غربی
۱۱۳	تپیک	نازلوچای	۳۵-۰۳۱	۴۴-۵۴	۳۷-۴۰	آب م غربی
۱۱۴	آباجالو سفلی	نازلوچای	۳۵-۰۳۳	۴۵-۰۸	۳۷-۴۳	آب م غربی
۱۱۵	گویجعلی‌اصلان(پل ازبک)	روضه چای	۳۵-۰۳۷	۴۵-۱۱	۳۷-۳۹	آب م غربی
۱۱۶	کلهور	روضه چای	۳۵-۰۳۹	۴۴-۵۳	۳۷-۳۶	آب م غربی
۱۱۷	کریم آباد	ارزین چای	۳۵-۰۴۵	۴۴-۴۸	۳۷-۳۷	آب م غربی
۱۱۸	مرکز پژوهشی ارومیه	شهرچای	۳۵-۰۸۶	۴۵-۰۱	۳۷-۲۹	آب م غربی
۱۱۹	کمپ ارومیه		۳۵-۱۰۰	۴۵-۰۲	۳۷-۳۲	آب م غربی
۱۲۰	بندر رشکان		۳۵-۲۰۱	۴۵-۱۹	۳۷-۱۹	آب م غربی
۱۲۱	چهریق علیا	زولاچای	۳۶-۰۰۱	۴۴-۳۶	۳۸-۰۵	آب م غربی
۱۲۲	سلماس	زولاچای	۳۶-۰۰۲	۴۴-۴۶	۳۸-۱۱	آب م غربی
۱۲۳	نظر آباد	دریک چای	۳۶-۰۰۳	۴۴-۳۶	۳۸-۱۱	آب م غربی
۱۲۴	اوربان	دیرعلی چای	۳۶-۰۰۵	۴۴-۴۴	۳۸-۲۰	آب م غربی
۱۲۵	ثمر	خرخره چای	۳۶-۰۰۹	۴۴-۵۲	۳۸-۰۷	آب م غربی
۱۲۶	یالقوز آقاج	زولاچای	۳۶-۰۱۱	۴۴-۵۶	۳۸-۱۴	آب م غربی
۱۲۷	قره باغ		۳۶-۲۲۲	۴۵-۰۴	۳۸-۰۴	آب م غربی
۱۲۸	دریان	دریان چای	۳۸-۰۰۱	۴۵-۳۷	۳۸-۱۴	آب م شرقی
۱۲۹	شرفخانه		۳۸-۰۰۲	۴۵-۲۸	۳۸-۱۱	آب م شرقی
۱۳۰	شانجان	شانجان	۳۸-۰۰۶	۴۵-۴۲	۳۸-۱۴	آب م شرقی
۱۳۱	شور درق		۳۸-۰۱۰	۴۵-۴۷	۳۸-۱۹	آب م شرقی

جدول ۳-۲: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاههای باران هواشناسی واقع در حوضه دریاچه ارومیه

ردیف	استان	نام ایستگاه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	۱۹۶۵	۱۹۶۶	۱۹۶۷	۱۹۶۸	۱۹۶۹	۱۹۷۰	۱۹۷۱	۱۹۷۲	۱۹۷۳	۱۹۷۴	۱۹۷۵	۱۹۷۶	۱۹۷۷	۱۹۷۸	۱۹۷۹	۱۹۸۰	۱۹۸۱	۱۹۸۲	۱۹۸۳	۱۹۸۴	۱۹۸۵	۱۹۸۶	۱۹۸۷	۱۹۸۸	۱۹۸۹	۱۹۹۰	۱۹۹۱	۱۹۹۲	۱۹۹۳	۱۹۹۴	۱۹۹۵	۱۹۹۶	۱۹۹۷	۱۹۹۸	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷
۱	آذربایجان غربی	آقداره سوفلا	۴۷.۰۳۳	۳۶.۶۸۳																																										
۲	آذربایجان غربی	آقداش	۴۵.۹۱۷	۳۷.۶۵۰																																										
۳	آذربایجان غربی	آغ تاچی	۴۵.۹۱۷	۳۶.۶۱۷																																										
۴	آذربایجان غربی	باج وند	۴۵.۹۶۷	۳۶.۸۱۷																																										
۵	آذربایجان غربی	باکش لوچای	۴۵.۲۰۰	۳۷.۵۵۰																																										
۶	آذربایجان غربی	بالانج	۴۵.۱۵۰	۳۷.۴۰۰																																										
۷	آذربایجان غربی	باراندوز	۴۵.۰۶۷	۳۷.۳۸۳																																										
۸	آذربایجان غربی	باروق	۴۶.۲۸۳	۳۶.۹۵۰																																										
۹	آذربایجان غربی	بلور سوفلا	۴۴.۳۶۷	۳۸.۷۳۳																																										
۱۰	آذربایجان غربی	برهان	۴۵.۹۶۷	۳۶.۶۶۷																																										
۱۱	آذربایجان غربی	چاهار	۴۷.۳۱۷	۳۶.۴۶۷																																										
۱۲	آذربایجان غربی	چاخر احمد	۴۶.۵۵۰	۳۶.۹۱۷																																										
۱۳	آذربایجان غربی	چانفور	۴۵.۰۵۰	۳۷.۷۱۷																																										
۱۴	آذربایجان غربی	چپداره	۴۷.۰۶۷	۳۶.۳۳۳																																										
۱۵	آذربایجان غربی	داشبند	۴۶.۱۶۷	۳۶.۶۳۳																																										
۱۶	آذربایجان غربی	دلزی بزرگ	۴۴.۴۱۷	۳۷.۹۵۰																																										
۱۷	آذربایجان غربی	دیزج داولی	۴۵.۳۳۳	۳۷.۲۳۳																																										
۱۸	آذربایجان غربی	دورباش	۴۷.۲۶۷	۳۶.۳۳۳																																										
۱۹	آذربایجان غربی	اسماعیل	۴۶.۴۵۰	۳۶.۹۶۷																																										
۲۰	آذربایجان غربی	قره باغ	۴۵.۰۵۰	۳۸.۰۶۷																																										
۲۱	آذربایجان غربی	قره اوغلان	۴۶.۶۳۳	۳۶.۸۶۷																																										
۲۲	آذربایجان غربی	قرمزی بلاغ	۴۶.۴۵۰	۳۷.۰۶۷																																										
۲۳	آذربایجان غربی	گویه	۴۴.۶۳۳	۳۸.۳۰۰																																										
۲۴	آذربایجان غربی	گوزل بلاغ	۴۶.۶۵۰	۳۶.۴۳۳																																										
۲۵	آذربایجان غربی	جوانمرد	۴۶.۴۱۷	۳۶.۴۱۷																																										
۲۶	آذربایجان غربی	کله گاوی	۴۵.۵۶۷	۳۶.۳۶۷																																										
۲۷	آذربایجان غربی	کانی بازار	۴۵.۷۸۳	۳۶.۳۵۰																																										
۲۸	آذربایجان غربی	کاره ثانی	۴۴.۷۵۰	۳۸.۳۱۷																																										
۲۹	آذربایجان غربی	کنارلک	۴۴.۸۵۰	۳۸.۱۶۷																																										
۳۰	آذربایجان غربی	کشاورز	۴۶.۳۶۷	۳۶.۸۱۷																																										
۳۱	آذربایجان غربی	خواجه لو	۴۶.۵۸۳	۳۶.۷۰۰																																										

ادامه جدول ۳-۲: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاههای باران هواشناسی واقع در حوضه دریاچه ارومیه

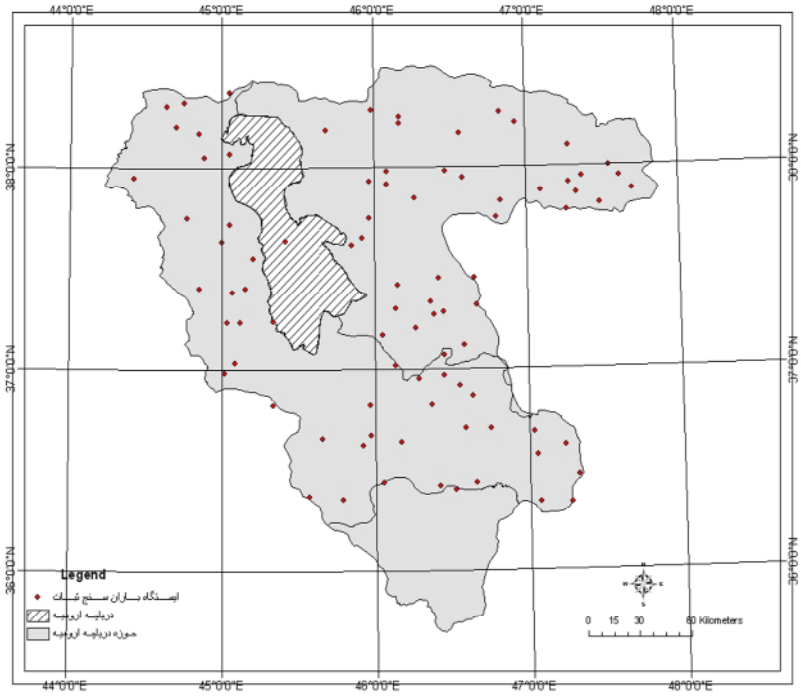
ردیف	استان	نام ایستگاه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	۱۹۶۵	۱۹۶۶	۱۹۶۷	۱۹۶۸	۱۹۶۹	۱۹۷۰	۱۹۷۱	۱۹۷۲	۱۹۷۳	۱۹۷۴	۱۹۷۵	۱۹۷۶	۱۹۷۷	۱۹۷۸	۱۹۷۹	۱۹۸۰	۱۹۸۱	۱۹۸۲	۱۹۸۳	۱۹۸۴	۱۹۸۵	۱۹۸۶	۱۹۸۷	۱۹۸۸	۱۹۸۹	۱۹۹۰	۱۹۹۱	۱۹۹۲	۱۹۹۳	۱۹۹۴	۱۹۹۵	۱۹۹۶	۱۹۹۷	۱۹۹۸	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷
۳۲	آذربایجان غربی	میراباد	۴۵.۰۱۷	۳۶.۹۸۳	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۳۳	آذربایجان غربی	اشنویه	۴۵.۰۸۳	۳۷.۰۳۳	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۳۴	آذربایجان غربی	پادگان پسوه	۴۵.۳۳۳	۳۶.۸۱۷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۳۵	آذربایجان غربی	راوند ارومیه	۴۴.۷۶۷	۳۷.۷۵۰	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۳۶	آذربایجان غربی	سنگر	۴۵.۱۱۷	۳۷.۲۳۳	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۳۷	آذربایجان غربی	صنوبر ستلو	۴۵.۰۳۳	۳۷.۲۳۳	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۳۸	آذربایجان غربی	سید تاج الدین	۴۵.۰۵۰	۳۸.۳۶۷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۳۹	آذربایجان غربی	سیلوانا	۴۴.۸۵۰	۳۷.۴۰۰	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۴۰	آذربایجان غربی	سیا خول	۴۵.۶۵۰	۳۶.۶۵۰	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۴۱	آذربایجان غربی	تخت سلیمان	۴۷.۲۳۳	۳۶.۶۱۷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۴۲	آذربایجان غربی	تازه شهر	۴۴.۷۰۰	۳۸.۲۰۰	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۴۳	آذربایجان غربی	زرینه رود شمالی	۴۶.۱۳۳	۳۷.۰۱۷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۴۴	آذربایجان غربی	زیندشت	۴۴.۸۸۳	۳۸.۰۵۰	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۴۵	آذربایجان غربی	زیانلو	۴۵.۰۰۰	۳۷.۶۳۳	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۴۶	آذربایجان غربی	شهریکند	۴۶.۰۵۰	۳۶.۴۳۳	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۴۷	آذربایجان غربی	حسن آباد	۴۷.۰۵۰	۳۶.۵۶۷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۴۸	آذربایجان شرقی	ابرقان	۴۷.۳۳	۳۷.۸۷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۴۹	آذربایجان شرقی	آقاجری	۴۶.۴۲	۳۷.۴۵	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۵۰	آذربایجان شرقی	آقچکهال مراغه	۴۶.۴۵	۳۷.۲۸	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۵۱	آذربایجان شرقی	آقچکهال زمان	۴۶.۸۰	۳۷.۷۵	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۵۲	آذربایجان شرقی	آقمنار	۴۶.۲۷	۳۷.۲۰	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۵۳	آذربایجان شرقی	آقمیون-خرکوش	۴۷.۶۲	۳۷.۹۵	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۵۴	آذربایجان شرقی	آمند	۴۶.۱۷	۳۸.۲۵	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۵۵	آذربایجان شرقی	اسب فروشان	۴۷.۴۸	۳۷.۸۲	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۵۶	آذربایجان شرقی	آتشبیق	۴۶.۶۵	۳۷.۴۵	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۵۷	آذربایجان شرقی	آذرشهر	۴۵.۹۷	۳۷.۷۵	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۵۸	آذربایجان شرقی	بندره	۴۵.۴۲	۳۷.۶۳	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۵۹	آذربایجان شرقی	باسمنج	۴۶.۴۷	۳۷.۹۸	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۶۰	آذربایجان شرقی	بایقوات(ملکان)	۴۶.۰۵	۳۷.۱۷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۶۱	آذربایجان شرقی	بیلوردی-بدوستان	۴۶.۸۳	۳۸.۲۷	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۶۲	آذربایجان شرقی	بستان آباد	۴۶.۸۳	۳۷.۸۳	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

ادامه جدول ۳-۲: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاههای باران هواشناسی واقع در حوضه دریاچه ارومیه

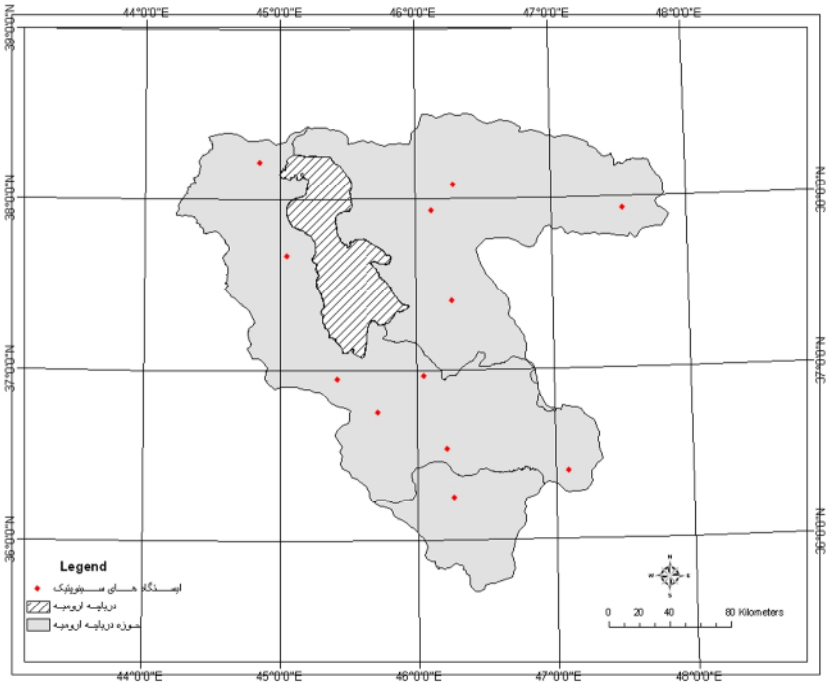
ردیف	استان	نام ایستگاه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	۱۹۶۵	۱۹۶۶	۱۹۶۷	۱۹۶۸	۱۹۶۹	۱۹۷۰	۱۹۷۱	۱۹۷۲	۱۹۷۳	۱۹۷۴	۱۹۷۵	۱۹۷۶	۱۹۷۷	۱۹۷۸	۱۹۷۹	۱۹۸۰	۱۹۸۱	۱۹۸۲	۱۹۸۳	۱۹۸۴	۱۹۸۵	۱۹۸۶	۱۹۸۷	۱۹۸۸	۱۹۸۹	۱۹۹۰	۱۹۹۱	۱۹۹۲	۱۹۹۳	۱۹۹۴	۱۹۹۵	۱۹۹۶	۱۹۹۷	۱۹۹۸	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷
٦٣	آذربایجان شرقی	داش بلاغ	٤٦.٥٨	٣٧.١٢																																										
٦٤	آذربایجان شرقی	اسفهلان	٤٦.٠٨	٣٧.٩٨																																										
٦٥	آذربایجان شرقی	فاتح قوری چای	٤٦.٦٧	٣٧.٣٢																																									
٦٦	آذربایجان شرقی	قزلچی سادات	٤٧.٢٨	٣٨.١٠																																									
٦٧	آذربایجان شرقی	قزل قیه	٤٦.٧٥	٣٦.٧٠																																									
٦٨	آذربایجان شرقی	قشچی	٤٧.٢٧	٣٧.٧٨																																									
٦٩	آذربایجان شرقی	گل تپه	٤٦.٣٨	٣٧.٢٧																																									
٧٠	آذربایجان شرقی	ایلخچی	٤٥.٩٧	٣٧.٩٣																																									
٧١	آذربایجان شرقی	کالیان	٤٧.٧٥	٣٧.٩٧																																									
٧٢	آذربایجان شرقی	خواجه	٤٦.٥٧	٣٨.١٧																																									
٧٣	آذربایجان شرقی	خاتون آباد -اوج تپه	٤٧.٣٠	٣٧.٤٢																																									
٧٤	آذربایجان شرقی	خوشه	٤٦.١٣	٣٧.٣٠																																									
٧٥	آذربایجان شرقی	خرم زرد	٤٦.١٥	٣٧.٤٢																																									
٧٦	آذربایجان شرقی	مهرآبان	٤٧.٢٨	٣٧.٩٢																																									
٧٧	آذربایجان شرقی	ملا	٤٧.٧٠	٣٧.٨٨																																									
٧٨	آذربایجان شرقی	اسکو	٤٦.٠٨	٣٧.٩٢																																									
٧٩	آذربایجان شرقی	رزلیق	٤٧.٥٥	٣٨.٠٠																																									
٨٠	آذربایجان شرقی	سهند	٤٦.٣٧	٣٧.٣٣																																									
٨١	آذربایجان شرقی	سید آباد	٤٦.٥٨	٣٧.٩٥																																									
٨٢	آذربایجان شرقی	سارای	٤٦.٩٣	٣٨.٢٢																																									
٨٣	آذربایجان شرقی	شبستر	٤٥.٦٨	٣٨.١٨																																									
٨٤	آذربایجان شرقی	راهدار خانه	٤٥.٨٥	٣٧.٦٢																																									
٨٥	آذربایجان شرقی	شربیان	٤٧.١٠	٣٧.٨٨																																									
٨٦	آذربایجان شرقی	صوفیان	٤٥.٩٨	٣٨.٢٨																																									
٨٧	آذربایجان شرقی	زینجناب	٤٦.٢٧	٣٧.٨٥																																									

جدول ۳-۳: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاه های سینوپتیک واقع در حوضه دریاچه ارومیه

ردیف	استان	نام ایستگاه	نوع ایستگاه	متولی	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	ارتفاع (متر)	۱۹۵۶	۱۹۵۷	۱۹۵۸	۱۹۵۹	۱۹۶۰	۱۹۶۱	۱۹۶۲	۱۹۶۳	۱۹۶۴	۱۹۶۵	۱۹۶۶	۱۹۶۷	۱۹۶۸	۱۹۶۹	۱۹۷۰	۱۹۷۱	۱۹۷۲	۱۹۷۳	۱۹۷۴	۱۹۷۵	۱۹۷۶	۱۹۷۷	۱۹۷۸	۱۹۷۹	۱۹۸۰	۱۹۸۱	۱۹۸۲	۱۹۸۳	۱۹۸۴	۱۹۸۵	۱۹۸۶	۱۹۸۷	۱۹۸۸	۱۹۸۹	۱۹۹۰	۱۹۹۱	۱۹۹۲	۱۹۹۳	۱۹۹۴	۱۹۹۵	۱۹۹۶	۱۹۹۷	۱۹۹۸	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷
۱	آذربایجان غربی	ارومیه	سینوپتیک	هواشناسی	۴۵ ۳	۳۷ ۴۰	۱۳۲۸																																																			
۲	آذربایجان غربی	بوکان	سینوپتیک	هواشناسی	۴۶ ۱۳	۳۶ ۳۲	۱۳۸۶.۱																																																		
۳	آذربایجان غربی	مهاباد	سینوپتیک	هواشناسی	۴۵ ۴۳	۳۶ ۴۵	۱۳۵۱.۸																																																		
٤	آذربایجان غربی	میاندو آب	سینوپتیک	هواشناسی	۴۶ ۳	۳۶ ۵۸	۱۳۰۰																																																		
۵	آذربایجان غربی	نقده	سینوپتیک	هواشناسی	۴۵ ۲۵	۳۶ ۵۷	۱۳۳۸																																																		
٦	آذربایجان غربی	سلماس	سینوپتیک	هواشناسی	۴۴ ۵۱	۳۸ ۱۳	۱۳۳۷																																																		
۷	آذربایجان غربی	تکاب	سینوپتیک	هواشناسی	۴۷ ۶	۳۶ ۲۴	۱۸۱۷.۲																																																		
۸	آذربایجان شرقی	مراغه	سینوپتیک	هواشناسی	۴۶ ۱۶	۳۷ ۲۴	۱۴۷۷.۷																																																		
۹	آذربایجان شرقی	مهند	سینوپتیک	هواشناسی	۴۶ ۷	۳۷ ۵۶	۱۶۴۱																																																	
۱۰	آذربایجان شرقی	سراب	سینوپتیک	هواشناسی	۴۷ ۳۲	۳۷ ۵۶	۱۶۸۲																																																	
۱۱	آذربایجان شرقی	تبریز	سینوپتیک	هواشناسی	۴۶ ۱۷	۳۸ ۵	۱۳۶۱																																																	
۱۲	کردستان	سقز	سینوپتیک	هواشناسی	۴۶ ۱۶	۳۶ ۱۵	۱۵۲۲.۸																																																	



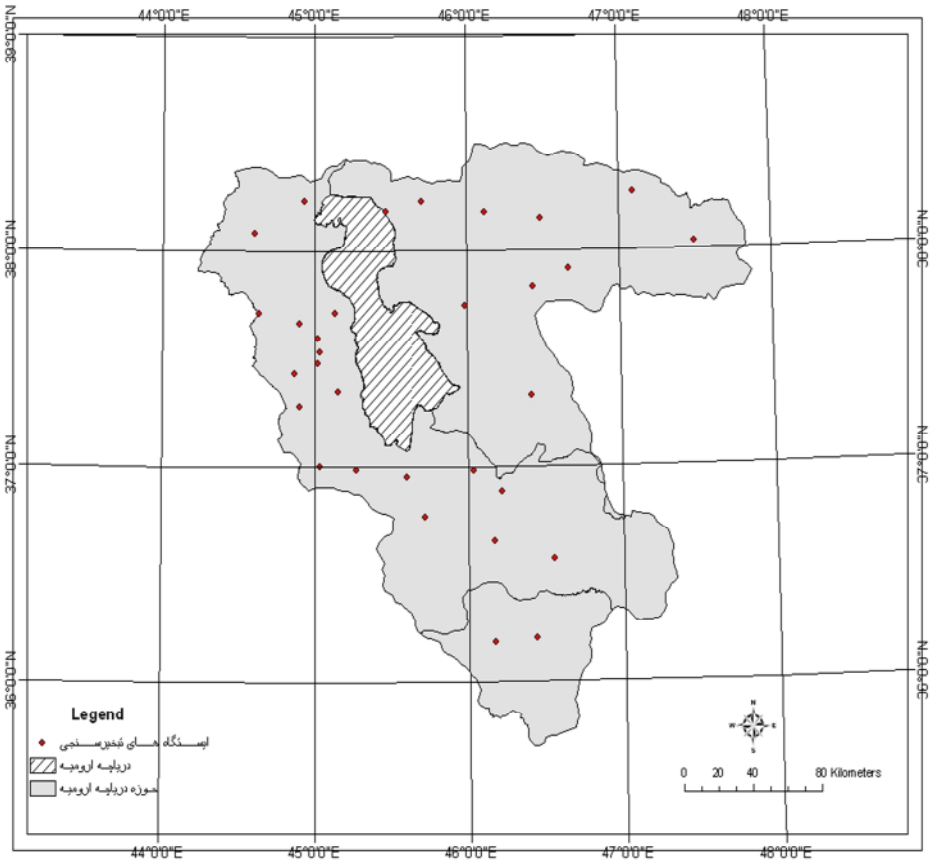
شکل۳-۲: موقعیت ایستگاه‌های باران سازمان هواشناسی



شکل۳-۳ : موقعیت ایستگاه‌های باران سنج ثبات سازمان هواشناسی

۳- ۳- ایستگاه‌های تبخیر سنجی وزارت نیرو

در جدول (۳- ٤) مشخصات ایستگاه‌های وزارت نیرو که اندازه‌گیری تعدادی از متغیرهای هواشناسی مانند بارندگی، دما و تبخیر را انجام می‌دهند، به همراه طول دوره‌های آماری آمده است. در بین آنها ایستگاه شرفخانه با ٤٠ سال بالاترین طول دوره آماری را دارد. در شکل (۳- ٤) موقعیت این ایستگاه‌ها در سطح حوضه قابل مشاهده است.



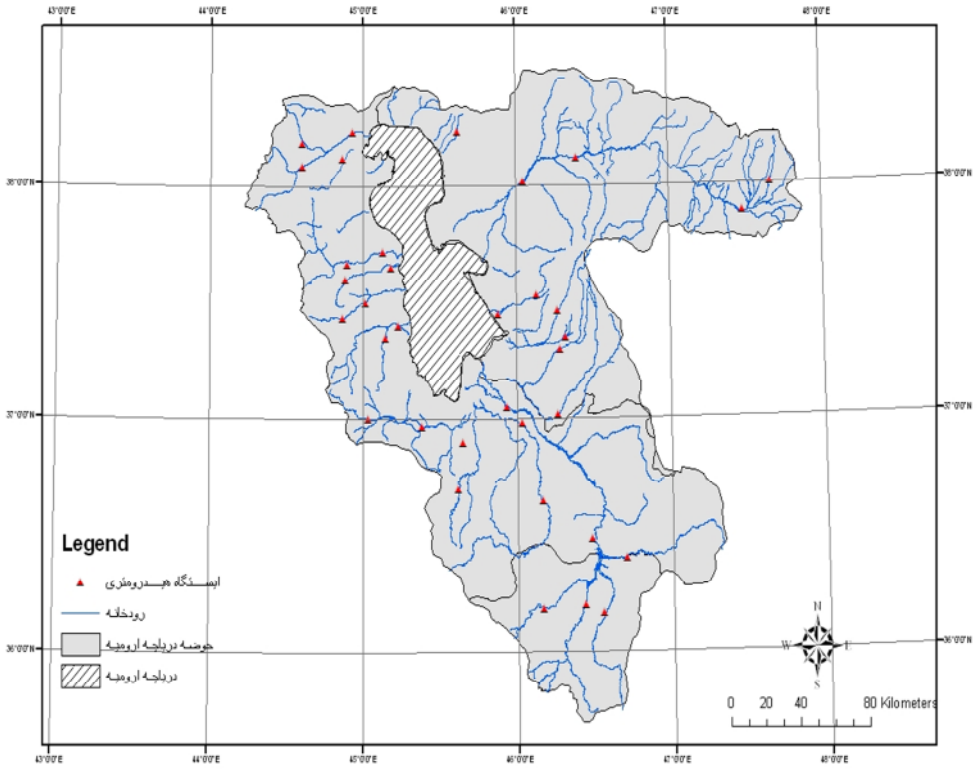
شکل۳-٤: موقعیت ایستگاه‌های تبخیرسنجی وزارت نیرو

جدول ۳-٤: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاه های تبخیرسنجی وزارت نیرو واقع در حوضه دریاچه ارومیه

ردیف	استان	نام ایستگاه	نام رودخانه	کد ایستگاه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	ارتفاع (متر)	۱۳۴۶	۱۳۴۷	۱۳۴۸	۱۳۴۹	۱۳۵۰	۱۳۵۱	۱۳۵۲	۱۳۵۳	۱۳۵۴	۱۳۵۵	۱۳۵۶	۱۳۵۷	۱۳۵۸	۱۳۵۹	۱۳۶۰	۱۳۶۱	۱۳۶۲	۱۳۶۳	۱۳۶۴	۱۳۶۵	۱۳۶۶	۱۳۶۷	۱۳۶۸	۱۳۶۹	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
۱	آذربایجان شرقی	آذرشهر	آذرشهر چای	۳۱-۰۳۹	۰۰-٤٥-٥۹	۰۰-۳۷-٤٥	۱٤۲٥																																								
۲	آذربایجان شرقی	ارشتناب		۳۱-۱۰۱	۰۰-٤٤-٤٦	۰۰-٥٥-۳۷	۱۸٥۰																																							
۳	آذربایجان شرقی	برازین	زرنق چای	۳۱-۰٥٦			۱۹٦۲																																								
٤	آذربایجان شرقی	سهلان	سنیخ چای	۳۱-۰۲۲	۰۰-٤٦-۰۷	۰۰-۳۸-۱۱	۱۳۳۰																																							
٥	آذربایجان شرقی	شانجان	شانجان	۳۸-۰۰٦	۰۰-٤٥-٤۲	۰۰-۳۸-۱٤	۱٦٥۰																																							
٦	آذربایجان شرقی	شرفخانه		۳۸-۰۰۲	۰۰-٤٥-۲۸	۰۰-۳۸-۱۱	۱۲۷۰																																							
۷	آذربایجان شرقی	لیقوان	لیقوان چای	۳۱-۰۱۹	۰۰-٤٦-۲٦	۰۰-۳۷-٥۰	۲۲۰۰																																							
۸	آذربایجان شرقی	مقانجق	مقانجق چای	۳۳-۰۰۱	۰۰-٤٦-۲٥	۰۰-۳۷-۲۰	۱٥۰۰																																							
۹	آذربایجان شرقی	میرکوه حاجی	تاجیارسراب	۳۱-۰۳۲	۰۰-٤۷-۳۰	۰۰-۳۸-۰۲	۱۸۳۰																																							
۱۰	آذربایجان شرقی	نهندچای	نهند	۳۱-۰۱۱	۰۰-٤٦-۲۹	۰۰-۳۸-۰۹	۱٥۰۰																																							
۱۳	آذربایجان غربی	آباجالو سفلی	نازلو چای	۳٥-۰۳۳	۰۰-٤٥-۰۸	۰۰-۳۷-٤۳	۱۲۹۰																																							
۱٤	آذربایجان غربی	پل آنیان	جیغاتوچای	۳۳-۰۱٥	۰۰-٤٦-۲٦	۰۰-۳٦-۱۲	۱٤٦۰																																							
۱٥	آذربایجان غربی	مهاباد چای	پل سرخ مهاباد	۳٤-۰۰۷	۰۰-٤٥-٤۳	۰۰-۳٦-٤٦	۱۳٥۰																																							
۱٦	آذربایجان غربی	پی قلعه	گادار چای	۳٤-۰۱۱	۰۰-٤٥-۰۲	۰۰-۳۷-۰۰	۱٥۰۰																																							
۱۷	آذربایجان غربی	پیه جیک	نهر خان	۳٤-۰۲۹	۰۰-٤٥-۱٦	۰۰-۳٦-٥۹	۱۳۷٥																																							
۱۸	آذربایجان غربی	تازه کند میاندوآب	سیمینه رود	۳۳-۰۳۹	۰۰-٤٦-۰۲	۰۰-۳٦-٥۹	۱۲۹۰																																							
۱۹	آذربایجان غربی	تپیک	نازلو چای	۳٥-۰۳۱	۰۰-٤٤-٥٤	۰۰-۳۷-٤۰	۱٤٥۰																																							
۲۰	آذربایجان غربی	چهریق علیا	زولا چای	۳٦-۰۰۱	۰۰-٤٤-۳٦	۰۰-۳۸-۰٥	۱٦۰۰																																							
۲۱	آذربایجان غربی	داشبند بوکان	سیمینه رود	۳۳-۰۳٥	۰۰-٤٦-۱۰	۰۰-۳٦-۳۹	۱۳٥۰																																							
۲۲	آذربایجان غربی	داشخانه	گادار چای	۳٤-۰۲۳	۰۰-٤٥-٤۱	۰۰-۳۷-۰۱	۱۲۷۸																																							
۲۳	آذربایجان غربی	سد شهید کاظمی	زرینه رود	۳۳-۰٤۰	۰۰-٤٦-۳۳	۰۰-۳٦-۳٤	۱٤۳۷																																							
۲٤	آذربایجان غربی	سد نوروزلو	زرینه رود	۳۳-٥۳۰	۰۰-٤٦-۱۳	۰۰-۳٦-٥۳	۱۳۳۰																																							
۲٥	آذربایجان غربی	قاسملو	بالانج چای	۳٥-۰۰۱	۰۰-٤٥-۰۹	۰۰-۳۷-۲۱	۱۳۸۰																																							
۲٦	آذربایجان غربی	قبقبلو	سقز چای	۳۳-۰۰۷	۰۰-٤٦-۱۰	۰۰-۳٦-۱۱	۱٥۰۰																																							
۲۷	آذربایجان غربی	کاولان	سیمینه رود	۳۳-۰٥٥	۰۰-٤٥-٥۷	۰۰-۳٦-۱۸	۱٤٤۲																																							
۲۸	آذربایجان غربی	کمپ ارومیه		۳٥-۱۰۰	۰۰-٤٥-۰۲	۰۰-۳۷-۳۲	۱۳۸۱																																							
۲۹	آذربایجان غربی	گلمانخانه آبشور		۳٥-۰۱٥	۰۰-٤٥-۰۱	۰۰-۳۷-۳٦	۱۲٥۲																																							
۳۰	آذربایجان غربی	گلمانخانه آبشیرین	آب شیرین	۳٥-۰۸۲	۰۰-٤٥-۱٥	۰۰-۳۷-۳٦	۱۲٥۲																																							
۳۱	آذربایجان غربی	مرز سرو	بردوک	۳٥-۰۲۷	۰۰-٤٤-۳۸	۰۰-۳۷-٤۳	۱٦٤۰																																							
۳۲	آذربایجان غربی	مرکز پژوهشی ارومیه	شهرچای	۳٥-۰۸٦	۰۰-٤٥-۰۱	۰۰-۳۷-۲۹	۱۳۸٥																																							
۳۳	آذربایجان غربی	مهماندار	گادار چای	۳٤-۱۱۲	۰۰-٤٥-۳٦	۰۰-۳٦-٥۷	۱۳٥۰																																							
۳٤	آذربایجان غربی	میر آباد	شهر چای	۳٥-۰۰۹	۰۰-٤٤-٥۲	۰۰-۳۷-۲٦	۱٥۲٥																																							
۳٥	آذربایجان غربی	هاشم آباد بی بکران	باراندوز چای	۳٥-۰۰۳	۰۰-٤٤-٥٤	۰۰-۳۷-۱۷	۱٥۷۰																																							
۳٦	آذربایجان غربی	یالقوزآغاج	زولا چای	۳٦-۰۱۱	۰۰-٤٤-٥٦	۰۰-۳۸-۱٤	۱۳۰۰																																							

۳- ٤- ایستگاه‌های آب سنجی

اندازه‌گیری دبی در رودخانه‌های محدوده حوضه در ۱٤۲ ایستگاه توسط وزارت نیرو انجام می‌گردد. مانند قبل در اولین مرحله تعیین موقعیت ایستگاه‌ها و طول دوره آماری آنها ضروری می باشد. فهرست مربوط همراه با مشخصات و سال‌های آماری آنها در جدول (۳-۵) آمده است. ملاحظه می-گردد که طول دوره آماری آنها بسیار متغیر می‌باشد. موقعیت این ایستگاه‌ها و رودخانه‌های مربوط در شکل(۳- ۵) نشان داده شده است.



شکل۳-۵ : موقعیت ایستگاه‌های هیدرومتری

جدول ۳-۵: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاه های آب سنجی واقع در حوضه دریاچه ارومیه

ردیف	استان	نام ایستگاه	نام رودخانه	کد ایستگاه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	ارتفاع (متر)
۱	آذربایجان شرقی	سهزاب	آغمیون چای	۳۱-۰۰۱	٤٠-٤٧	٠٠-٣٨	۱۹۰۰
۲	آذربایجان شرقی	سراب اسبقران	تاجیار	۳۱-۰۰۳	۳۱-٤۷	۰۲-۳۸	۲۰۰۰
۳	آذربایجان شرقی	سرانسر	آجی چای	۳۱-۰۰۵	۲۹-٤۷	۵۳-۳۷	۱٦٦۰
٤	آذربایجان شرقی	بستان آباد	اوجان چای	۳۱-۰۰۷	٤۹-٤٦	۵۱-۳۷	۱۷۰۰
۵	آذربایجان شرقی	نهند	نهند چای	۳۱-۰۱۱	۲۹-٤٦	۰۹-۳۸	۱۵۰۰
٦	آذربایجان شرقی	سعیدآباد	سعید آباد	۳۱-۰۱۳	۳۵-٤٦	۵۹-۳۷	۱۸۰۰
۷	آذربایجان شرقی	ارزنق	آجی چای	۳۱-۰۱٤	۱٤-٤۷	۰۰-۳۸	۱٦۰۰
۸	آذربایجان شرقی	ونیار	آجی چای	۳۱-۰۱۵	۲٤-٤٦	۰۷-۳۸	۱٤۵۰
۹	آذربایجان شرقی	آناخاتون	گمناب چای	۳۱-۰۱۷	۱٦-٤٦	۰۹-۳۸	۱٤۰۰
۱۰	آذربایجان شرقی	لیقوان	لیقوان	۳۱-۰۱۹	۳٦-٤٦	۵۰-۳۷	۲۲۰۰
۱۱	آذربایجان شرقی	هروی	لیقوان	۳۱-۰۲۱	۲۹-٤٦	۵۵-۳۷	۱۹۸۰
۱۲	آذربایجان شرقی	پل دوازده دهنه	آجی چای	۳۱-۰۲۵	۱۳-٤٦	۷-۳۸	۱۳٤۵
۱۳	آذربایجان شرقی	پردیل	آبشور	۳۱-۰۲۷	۱۲-٤٦	۱۲-۳۸	۱٤۰۰
۱٤	آذربایجان شرقی	پل سنیخ	سنیخ چای	۳۱-۰۲۹	۱۱-٤٦	۱۱-۳۸	۱۳۸۰
۱۵	آذربایجان شرقی	زینجناب	سردرود	۳۱-۰۳۱	۲۰-٤٦	۵۱-۳۷	۲۱۵۰
۱٦	آذربایجان شرقی	میرکوه حاجی	تاجیار	۳۱-۰۳۲	۳۰-٤۷	۰۲-۳۸	۱۸۳۰
۱۷	آذربایجان شرقی	میرکوه	تاجیار	۳۱-۰۳۳	۰۹-٤٦	۰۱-۳۸	۱٤۰۰
۱۸	آذربایجان شرقی	اسفنجان	عنصر رود	۳۱-۰۳۵	۱۰-٤٦	٥٤-۳۷	۱٦۵۰
۱۹	آذربایجان شرقی	قرمزبگل	گمبرچای	۳۱-۰۳۷	۰٦-٤٦	٤٤-۳۷	۱۸۰۰
۲۰	آذربایجان شرقی	آذرشهر	آذرشهر چای	۳۱-۰۳۹	۵۹-٤۵	٤۵-۳۷	۱٤۲۵
۲۱	آذربایجان شرقی	آخولا	آجی چای	۳۱-۰٤۵	۰۳-٤٦	۰۱-۳۸	۱۳۱۰
۲۲	آذربایجان شرقی	پل دلالزن	مهرانرود	۳۱-۰٤۷	۲۰-٤٦	۱۰-۳۸	
۲۳	آذربایجان شرقی	تکانلو		۳۱-۰٤۸	۵۵-٤٦	۱۳-۳۷	
۲٤	آذربایجان شرقی	کمانج	کمانج چای	۳۱-۰۵۹	۲۱-٤٦	۲۷-۳۸	۱۸۰۰
۲۵	آذربایجان شرقی	سربن دیزج	آجی چای	۳۱-۰۸۵	۵۵-٤۵	٤۰-۳۷	۱۳۰٤
۲٦	آذربایجان شرقی	ارشتاب		۳۱-۱۰۱	٤۰-٤٦	۵۵-۳۷	۱۹۵۰
۲۷	آذربایجان شرقی	طویقون	سعیدآباد	۳۱-۱۰۵	۳۰-٤٦	۵-۳۸	۱۵۵۰
۲۸	آذربایجان شرقی	محل سد	نهندچای	۳۱-۱۰۷	۲۸-٤٦	۱۱-۳۸	۱۵۷۲
۲۹	آذربایجان شرقی	مهربان	چکه چای	۳۱-۱۰۹	۷-٤٦	٤-۳۸	۱۵۱۰
۳۰	آذربایجان شرقی	زرنق	زرنق چای	۳۱-۱۱۱	۳۰-٤۷	۵۳-۳۷	۱۷۰۰
۳۱	آذربایجان شرقی	دیزناب	اوجان چای	۳۱-۱۱۳	٤٤-٤٦	۵۰-۳۷	۱۸٦۰
۳۲	آذربایجان شرقی	بارنج	مهرانرود	۳۱-۱۱۵	۲۲-٤٦	٤-۳۸	۱٤٦۰
۳۳	آذربایجان شرقی	گرکان	صبری چای	۳۱-۱۱٦	٤٤-٤٦	۵۲-۳۷	۱۸۷۰
۳٤	آذربایجان شرقی	مرکید	آجی چای	۳۱-۱۱۷	٤۹-٤٦	۱۰-۳۸	۱۵۱۸
۳۵	آذربایجان شرقی	خواجه	پاژچای	۳۱-۱۱۹	۳٤-٤٦	۰۹-۳۸	۱۵۰۰
۳٦	آذربایجان شرقی	پردیل	سنیخ چای	۳۱-۵۲۷	۱۲-٤٦	۱۲-۳۸	۱٤۰۰

ادامه جدول ۳-۵: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاه های آب سنجی واقع در حوضه دریاچه ارومیه

ردیف	استان	نام ایستگاه	نام رودخانه	کد ایستگاه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	ارتفاع (متر)	۱۳۳۹	۱۳۴۰	۱۳۴۱	۱۳۴۲	۱۳۴۳	۱۳۴۴	۱۳۴۵	۱۳۴۶	۱۳۴۷	۱۳۴۸	۱۳۴۹	۱۳۵۰	۱۳۵۱	۱۳۵۲	۱۳۵۳	۱۳۵۴	۱۳۵۵	۱۳۵۶	۱۳۵۷	۱۳۵۸	۱۳۵۹	۱۳۶۰	۱۳۶۱	۱۳۶۲	۱۳۶۳	۱۳۶۴	۱۳۶۵	۱۳۶۶	۱۳۶۷	۱۳۶۸	۱۳۶۹	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
۳۷	آذربایجان شرقی	هرز ورز	هرزورزچای	۳۱-۵۲۹	۴۷-۰۸	۳۸-۱۲	۱۸۳۰																																																
۳۸	آذربایجان شرقی	عجب شیر	قلعه چای	۳۲-۰۰۳	۴۵-۵۴	۳۷-۲۸	۱۲۹۰																																														
۳۹	آذربایجان شرقی	خرمازرد	ماهپری	۳۲-۰۰۵	۴۶-۱۰	۳۷-۲۶	۱۵۵۰																																														
۴۰	آذربایجان شرقی	تازه کند	صوفی چای (مراغه	۳۲-۰۰۷	۴۶-۱۶	۳۷-۲۸	۱۶۰۰																																														
۴۱	آذربایجان شرقی	مراغه	صوفی چای	۳۲-۰۰۹	۴۶-۱۵	۳۷-۲۳	۱۴۴۰																																														
۴۲	آذربایجان شرقی	چکان	چکان	۳۲-۰۱۱	۴۶-۱۹	۳۷-۲۱	۱۵۵۰																																														
۴۳	آذربایجان شرقی	بناب	صوفی چای	۳۲-۰۱۳	۴۶-۳	۳۷-۱۹	۱۲۶۰																																														
۴۴	آذربایجان شرقی	ینگجه	قلعه چای	۳۲-۰۱۵	۴۶-۰۸	۳۷-۳۲	۱۶۵۰																																														
۴۵	آذربایجان شرقی	تجرق	قلعه چای	۳۲-۰۱۹	۴۶-۰۶	۳۷-۳۱	۱۵۵۰																																														
۴۶	آذربایجان شرقی	شیشوان	قلعه چای	۳۲-۰۲۱	۴۵-۵۳	۳۷-۲۷	۱۲۷۰																																														
۴۷	آذربایجان شرقی	خانیان	قوری چای	۳۲-۰۲۲	۴۵-۵۶	۳۷-۲۹	۱۳۱۷																																														
۴۸	آذربایجان شرقی	اسفستانج	اسفستانج	۳۲-۰۲۳	۴۶-۱۵	۳۷-۲۷	۱۵۶۰																																														
۴۹	آذربایجان شرقی	کهلیک درسی	اسپران	۳۲-۰۲۵	۴۶-۱۶	۳۷-۳۰	۱۸۰۰																																														
۵۰	آذربایجان شرقی	قره بورقه	نهربسته جو	۳۲-۰۲۹	۴۶-۱۵	۳۷-۲۵	۱۵۵۰																																														
۵۱	آذربایجان شرقی	علویان	نهر حاضرآباد	۳۲-۰۳۱	۴۶-۱۴	۳۷-۲۵	۱۵۵۰																																														
۵۲	آذربایجان شرقی	بناب	گهی چای	۳۲-۰۳۵	۴۶-۲	۳۷-۱۸																																															
۵۳	آذربایجان شرقی	مغانجیق	مغانجیق	۳۳-۰۰۱	۴۶-۲۵	۳۷-۲۰	۱۵۰۰																																														
۵۴	آذربایجان شرقی	قشلاق امیر	مردق چای	۳۳-۰۰۳	۴۶-۱۷	۳۷-۱۸	۱۴۵۰																																														
۵۵	آذربایجان شرقی	شیرین کند	لیلان چای	۳۳-۰۰۵	۴۶-۱۶	۳۷-۰۱	۱۳۸۰																																														
۵۶	آذربایجان شرقی	دریان	دریان	۳۸-۰۰۱	۴۵-۳۷	۳۸-۱۴	۱۶۰۰																																														
۵۷	آذربایجان غربی	قبقبلو	سفزچای	۳۳-۰۰۷	۴۶-۱۰	۳۶-۱۱	۱۵۰۰																																														
۵۸	کردستان	پل سفز	سفزچای	۳۳-۰۰۹	۴۶-۱۷	۳۶-۱۴	۱۴۸۰																																														
۵۹	آذربایجان غربی	دره پنبه دان	سفزچای	۳۳-۰۱۱	۴۶-۲۲	۳۶-۱۷	۱۴۷۰																																														
۶۰	آذربایجان غربی	پل حسن سالاران	جیغاتوچای	۳۳-۰۱۳	۴۶-۱۸	۳۶-۲	۱۵۰۰																																														
۶۱	آذربایجان غربی	پل آنیان	جیغاتوچای	۳۳-۰۱۵	۴۶-۲۶	۳۶-۱۲	۱۴۶۰																																														
۶۲	کردستان	کریم آباد	خرخره چای	۳۳-۰۱۷	۴۶-۱۰	۳۶-۱۴	۱۴۸۰																																														
۶۳	آذربایجان غربی	پل ساروق	ساروق چای	۳۳-۰۱۹	۴۷-۱	۳۶-۲۸	۱۷۰۰																																														
۶۴	آذربایجان غربی	صفاخانه	ساروق چای	۳۳-۰۲۱	۴۶-۴۲	۳۶-۲۴	۱۴۷۵																																														
۶۵	آذربایجان غربی	قوشخانه	چهار طاق	۳۳-۰۲۲	۴۷-۱۷	۳۶-۳۳																																														
۶۶	آذربایجان غربی	ساری قمیش	زرینه رود	۳۳-۰۲۳	۴۶-۲۹	۳۶-۲۹	۱۳۸۰																																														
۶۷	آذربایجان غربی	شاهیندژ	زرینه رود	۳۳-۰۲۴	۴۶-۳۲	۳۶-۱۰																																														
۶۸	آذربایجان غربی	قزکریی	زرینه رود	۳۳-۰۲۵	۴۶-۳۳	۳۶-۳۷	۱۳۵۰																																														
۶۹	آذربایجان غربی	سه راهی شاهیندژ	نهر حاجی بهزاد	۳۳-۰۲۶	۴۶-۰۶	۳۶-۵۷																																														
۷۰	آذربایجان غربی	چوبلوچه	آجرلو	۳۳-۰۲۷	۴۶-۲۵	۳۶-۵۳	۱۳۷۰																																														
۷۱	آذربایجان غربی	قلعه	نهر تقی آباد	۳۳-۰۲۸	۴۶-۰۶	۳۶-۵۷																																														
۷۲	آذربایجان غربی	میاندوآب	زرینه رود	۳۳-۰۲۹	۴۶-۷	۳۶-۵۸	۱۳۰۰																																														

ادامه جدول ۳-۵: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاه های آب سنجی واقع در حوضه دریاچه ارومیه

ردیف	استان	نام ایستگاه	نام رودخانه	کد ایستگاه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	ارتفاع (متر)
۷۳	آذربایجان غربی	قره پاپاق	زرینه رود	۳۳-۰۳۱	۴۵-۴۵	۹-۳۶	۱۲۹۰
۷۴	کردستان	چراغ ویس	سقز چای	۳۳-۰۳۴	۴۶-۱۰	۳۶-۳۶	۱۵۳۵
۷۵	آذربایجان غربی	داشبند - بوکان	سیمینه رود	۳۳-۰۳۵	۴۶-۱۰	۳۹-۳۶	۱۳۵۰
۷۶	آذربایجان غربی	گزل گنبد	سیمینه رود	۳۳-۰۳۶	۴۵-۵۶	۲۶-۳۶	۱۳۹۴
۷۷	آذربایجان غربی	میاندوآب	سیمینه رود	۳۳-۰۳۷	۴۶-۰۳	۵۷-۳۶	۱۲۹۰
۷۸	آذربایجان غربی	تازه کند	سیمینه رود	۳۳-۰۳۹	۴۶-۰۲	۵۹-۳۶	۱۲۹۰
۷۹	آذربایجان غربی	زنجیرآباد	سیمینه رود	۳۳-۰۴۱	۴۶-۲	۵۹-۳۶	۱۲۹۰
۸۰	آذربایجان شرقی	ملک کندی	مردوق چای	۳۳-۰۴۳	۴۶-۷	۹-۳۸	۱۳۰۰
۸۱	آذربایجان شرقی	قشلاق	نهرقره ورن	۳۳-۰۴۷	۴۶-۱۲	۵۵-۳۶	
۸۲	آذربایجان غربی	آلاسقل	ساروق چای	۳۳-۰۴۹	۴۷-۲	۲۹-۳۶	۱۷۰۰
۸۳	آذربایجان غربی	میاندوآب	نهرمیاندوآب	۳۳-۰۵۱	۴۶-۰۹	۵۵-۳۶	
۸۴	آذربایجان غربی	کاولان	سیمینه رود	۳۳-۰۵۵	۴۵-۵۵	۲۵-۳۵	۱۴۴۲
۸۵	کردستان	میرده	چم خان	۳۳-۰۷۱	۴۶-۳	۸-۳۶	۱۶۰۰
۸۶	آذربایجان شرقی	کـرد ده	مردوق	۳۳-۰۸۱	۴۶-۲۶	۳۱-۳۷	۲۰۰۰
۸۷	آذربایجان غربی	شاخه چپ آلاسقل	ساروق چای	۳۳-۹۱۲	۴۷-۰۳	۲۹-۳۶	۱۷۰۰
۸۸	آذربایجان غربی	شاخه راست آلاسقل	ساروق چای	۳۳-۹۱۶	۴۷-۰۲	۲۹-۳۶	۱۷۵۰
۸۹	آذربایجان غربی	نظام آباد	زرینه رود	۳۳-۹۱۷	۴۵-۵۶	۰۳-۳۷	۱۲۸۳
۹۰	آذربایجان غربی	سنته	خرخره چای	۳۳-۹۱۹	۴۶-۳۳	۱۰-۳۶	۱۴۳۴
۹۱	آذربایجان غربی	محمود آباد	قوره چای	۳۳-۹۲۱	۴۶-۲۶	۳۵-۳۶	۱۵۰۰
۹۲	آذربایجان غربی	جان آقا	آجرلو	۳۳-۹۲۳	۴۶-۲۸	۵۷-۳۶	۱۴۱۰
۹۳	آذربایجان غربی	چالخماز	قوره چای	۳۳-۹۲۵	۴۶-۱۴	۵۴-۳۶	۱۴۲۰
۹۴	آذربایجان غربی	پل قشلاق	جیغاتوچای	۳۳-۹۷۳	۴۶-۲۱	۰۶-۳۶	۱۴۳۶
۹۵	آذربایجان غربی	پل بوکان	سیمینه رود	۳۳-۹۸۵	۴۶-۰۴	۴۷-۳۶	
۹۶	آذربایجان غربی	دهبکر	مهاباد چای	۳۴-۰۰۱	۴۵-۳۷	۴۳-۳۶	۱۴۰۰
۹۷	آذربایجان غربی	کوتر	مهاباد چای	۳۴-۰۰۳	۴۵-۳۷	۴۲-۳۶	۱۳۸۰
۹۸	آذربایجان غربی	بیطاس	مهاباد چای	۳۴-۰۰۵	۴۵-۴۲	۴۱-۳۶	۱۴۲۰
۹۹	آذربایجان غربی	پل سرخ(مهاباد)	مهاباد چای	۳۴-۰۰۷	۴۵-۴۳	۴۶-۳۶	۱۳۵۰
۱۰۰	آذربایجان غربی	گرد یعقوب	مهاباد چای	۳۴-۰۰۹	۴۵-۴۲	۰۰-۳۷	۱۲۸۰
۱۰۱	آذربایجان غربی	پی قلعه	گادار چای	۳۴-۰۱۱	۴۵-۰۲	۰۰-۳۷	۱۵۰۰
۱۰۲	آذربایجان غربی	اشنویه	گلاز چای	۳۴-۰۱۳	۴۵-۰۵	۰۲-۳۷	۱۴۸۰
۱۰۳	آذربایجان غربی	چپر آباد	کانیرش	۳۴-۰۱۵	۴۵-۰۸	۵۸-۳۶	۱۴۷۰
۱۰۴	آذربایجان غربی	بالخلو چای	بالخلو چای	۳۴-۰۱۷	۴۵-۲۲	۵۶-۳۶	۱۳۵۰
۱۰۵	آذربایجان غربی	نقده	گادار چای	۳۴-۰۱۹	۴۵-۲۳	۵۸-۳۶	۱۳۴۰
۱۰۶	آذربایجان غربی	پل بهراملو	گادار چای	۳۴-۰۲۱	۴۵-۳۹	۵۴-۳۶	۱۲۸۵
۱۰۷	آذربایجان غربی	یرغو	مهاباد چای	۳۴-۰۲۵	۴۵-۴۴	۴۷-۳۶	۱۳۴۰
۱۰۸	آذربایجان غربی	پیه جیک	نهر خان	۳۴-۰۲۹	۴۵-۱۶	۵۹-۳۶	۱۳۷۵

ادامه جدول ۳-۵: مشخصات جغرافیائی و طول دوره آماری ایستگاه های آب سنجی واقع در حوضه دریاچه ارومیه

ردیف	استان	نام ایستگاه	نام رودخانه	کد ایستگاه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	ارتفاع (متر)	۱۳۲۹	۱۳۳۰	۱۳۳۱	۱۳۳۲	۱۳۳۳	۱۳۳۴	۱۳۳۵	۱۳۳۶	۱۳۳۷	۱۳۳۸	۱۳۳۹	۱۳۴۰	۱۳۴۱	۱۳۴۲	۱۳۴۳	۱۳۴۴	۱۳۴۵	۱۳۴۶	۱۳۴۷	۱۳۴۸	۱۳۴۹	۱۳۵۰	۱۳۵۱	۱۳۵۲	۱۳۵۳	۱۳۵۴	۱۳۵۵	۱۳۵۶	۱۳۵۷	۱۳۵۸	۱۳۵۹	۱۳۶۰	۱۳۶۱	۱۳۶۲	۱۳۶۳	۱۳۶۴	۱۳۶۵	۱۳۶۶	۱۳۶۷	۱۳۶۸	۱۳۶۹	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
۱۰۹	آذربایجان غربی	جاشیران	نهرقلعه لر	۳۴-۰۳۱	۴۵-۱۶	۳۶-۵۹	۱۳۸۰																																																					
۱۱۰	آذربایجان غربی	دورود		۳۴-۰۳۷	۴۵-۰۱	۳۶-۵۷	۱۶۵۰																																																					
۱۱۱	آذربایجان غربی	صوفیان	صوفیان چای	۳۴-۰۳۹	۴۵-۰۹	۳۶-۵۵																																																							
۱۱۲	آذربایجان غربی	شیخان(درود)	شیخان	۳۴-۰۴۲	۴۵-۰۱	۳۶-۵۷																																																							
۱۱۳	آذربایجان غربی	اشنویه -نلیوان	نهر نلیوان	۳۴-۱۱۳	۴۵-۰۵	۳۷-۰۲																																																							
۱۱۴	آذربایجان غربی	محمد شاه سفلی	بایرام بلاغی	۳۴-۹۱۲	۴۵-۳۴	۳۶-۵۳	۱۳۹۰																																																					
۱۱۵	آذربایجان غربی	اسلام آباد	چشمه دول	۳۴-۹۱۵	۴۵-۱۸	۳۷-۰۵	۱۳۸۰																																																					
۱۱۶	آذربایجان غربی	بایزید آباد	بالخلو چای	۳۴-۹۱۸	۴۵-۲۰	۳۶-۵۳	۱۵۰۰																																																					
۱۱۷	آذربایجان غربی	قاسملو	بالانج	۳۵-۰۰۱	۴۵-۰۹	۳۷-۲۱	۱۳۸۰																																																						
۱۱۸	آذربایجان غربی	هاشم‌آباد بیبکران	باراندوز چای	۳۵-۰۰۳	۴۴-۵۴	۳۷-۱۷	۱۵۷۰																																																						
۱۱۹	آذربایجان غربی	دیزج -ارومیه	باراندوز چای	۳۵-۰۰۵	۴۵-۰۴	۳۷-۲۳	۱۳۲۰																																																					
۱۲۰	آذربایجان غربی	بابارود	باراندوز چای	۳۵-۰۰۷	۴۵-۱۴	۳۷-۲۴	۱۲۸۵																																																					
۱۲۱	آذربایجان غربی	میرآباد(شهرچای)	شهرچای	۳۵-۰۰۹	۴۴-۵۲	۳۷-۲۶	۱۵۲۵																																																					
۱۲۲	آذربایجان غربی	بند ارومیه	شهر چای	۳۵-۰۱۱	۴۵-۰۱	۳۷-۳۰	۱۳۹۰																																																					
۱۲۳	آذربایجان غربی	کشتیبان	شهر چای	۳۵-۰۱۳	۴۵-۱۵	۳۷-۳۳	۱۲۸۵																																																					
۱۲۴	آذربایجان غربی	مارمیشو	مارمیشو	۳۵-۰۲۱	۴۴-۳۸	۳۷-۳۵	۱۷۵۰																																																					
۱۲۵	آذربایجان غربی	بردوک	گنبدرود	۳۵-۰۲۳	۴۴-۳۴	۳۷-۵۰	۱۸۰۰																																																					
۱۲۶	آذربایجان غربی	گلکنی	گنبدرود	۳۵-۰۲۵	۴۴-۴۲	۳۷-۴۵	۱۵۸۰																																																					
۱۲۷	آذربایجان غربی	مرز سرو	بردوک	۳۵-۰۲۷	۴۴-۳۸	۳۷-۴۳	۱۶۴۰																																																					
۱۲۸	آذربایجان غربی	نی چالان	سروچای	۳۵-۰۲۹	۴۴-۴۶	۳۷-۴۱	۱۵۵۰																																																					
۱۲۹	آذربایجان غربی	تپیک	نازلوچای	۳۵-۰۳۱	۴۴-۵۴	۳۷-۴۰	۱۴۵۰																																																					
۱۳۰	آذربایجان غربی	آباجالو سفلی	نازلوچای	۳۵-۰۳۳	۴۵-۰۸	۳۷-۴۳	۱۲۹۰																																																					
۱۳۱	آذربایجان غربی	گویجعلی‌اصلان-پل‌ازب	روضه چای	۳۵-۰۳۷	۴۵-۱۱	۳۷-۳۹	۱۲۸۵																																																					
۱۳۲	آذربایجان غربی	کلهور	روضه چای	۳۵-۰۳۹	۴۴-۵۳	۳۷-۳۶	۱۵۰۰																																																					
۱۳۳	آذربایجان غربی	موانا	دوبره چای	۳۵-۰۴۱	۴۴-۴۸	۳۷-۳۵	۱۶۵۰																																																					
۱۳۴	آذربایجان غربی	چمان	چمان	۳۵-۰۴۳	۴۴-۴۷	۳۷-۲۹	۱۸۰۰																																																					
۱۳۵	آذربایجان غربی	کریم آباد	ارزین چای	۳۵-۰۴۵	۴۴-۴۸	۳۷-۳۷	۱۵۸۰																																																					
۱۳۶	آذربایجان غربی	چهریق علیا	زولا چای	۳۶-۰۰۱	۴۴-۳۶	۳۸-۰۵	۱۶۰۰																																																					
۱۳۷	آذربایجان غربی	نظر آباد	دریک چای	۳۶-۰۰۳	۴۴-۳۶	۳۸-۱۱	۱۶۲۰																																																					
۱۳۸	آذربایجان غربی	اوربان	دیرعلی چای	۳۶-۰۰۵	۴۴-۴۴	۳۸-۲۰	۱۶۴۰																																																					
۱۳۹	آذربایجان غربی	پل دریش	زولاچای	۳۶-۰۰۷	۴۴-۴۹	۳۸-۹	۱۳۵۰																																																					
۱۴۰	آذربایجان غربی	تمر	خرخره چای	۳۶-۰۰۹	۴۴-۵۲	۳۸-۰۷	۱۴۱۰																																																					
۱۴۱	آذربایجان غربی	یالقوز آغاج	زولا چای	۳۶-۰۱۱	۴۴-۵۶	۳۸-۱۴	۱۳۰۰																																																					

۳- ۵- ایستگاه‌های اندازه‌گیری نوسانات سطح آب دریاچه

ایستگاه هایی که سطح آب دریاچه اندازه‌گیری تراز را انجام می‌دهند عبارتند از ایستگاه گلمانخانه ورشکان که تحت نظارت سازمان آب آذربایجان غربی و ایستگاه شرفخانه تحت نظارت آب آذربایجان شرقی است. از بین این ایستگاه ها آمار ایستگاه گلمانخانه بیشتری استناد می‌گردد و در جدول شماره (۳-٦) حد اکثر وحداقل سالانه آن طی سال‌های آماری موجود ارائه شده است.

جدول ۳-٦: نوسانات سطح آب دریاچه ارومیه در بندرگلمانخانه (m.s.l.e)

سال آبی	حداقل	حداکثر	سال آبی	حداقل	حداکثر
44-45	1273.8	1274.07	**66-67**	1275.25	1276.07
45-46	1273.47	1274.35	**67-68**	1276.08	1276.97
46-47	1273.76	1274.49	**68-69**	1275.86	1276.78
47-48	1274.04	1275.12	**69-70**	1275.42	1276.33
48-49	1275.18	1277	**70-71**	1275	1275.82
49-50	1276.04	1277.06	**71-72**	1275.23	1276.34
50-51	1275.47	1276.37	**72-73**	1276.24	1277.39
51-52	1275.77	1276.75	**73-74**	1277.41	1278.09
52-53	1276.04	1276.83	**74-75**	1277.75	1278.41
53-54	1276.32	1277.06	**75-76**	1277.38	1278.28
54-55	1275.83	1276.66	**76-77**	1277.01	1277.67
55-56	1275.87	1276.64	**77-78**	1275.77	1277
56-57	1275.55	1276.48	**78-79**	1274.73	1275.77
57-58	1275.61	1276.34	**79-80**	1273.83	1274.07
58-59	1275.46	1276.26	**80-81**	1273.41	1274.07
59-60	1275.1	1275.97	**81-82**	1273.23	1274.2
60-61	1275.08	1275.87	**82-83**	1273.42	1274.1
61-62	1275.33	1275.96	**83-84**	1273.38	1274
62-63	1275.68	1276.41	**84-85**	1273.05	1273.55
63-64	1275.22	1275.94	**85-86**	1272.7	1273.4
64-65	1275.57	1276.38	**86-87**	1272.6	1272.9
65-66	1275.39	1276.13			

۳- ٦- بررسی کنترل کیفی داده‌ها

در استفاده از داده‌های هواشناسی و هیدرولوژیکی برای انواع تحلیل‌های آماری، فرض می‌باشد که نمونه تحت بررسی، مجموعه‌ای قابل اعتماد از داده‌ها است که اندازه‌گیری آنها به خوبی انجام شده باشد. اعتبار این فرض مهم را می‌توان با استفاده از آزمون‌های آماری ارزیابی نمود که آزمون‌های غیر پارامتریک از انواع آنها می‌باشند. علت رویکرد به این نوع آزمون‌ها در این است که آزمون‌های پارامتریک اصولاً بر مبنای قبول برازش توزیعی خاص بر داده بنا شده‌اند که همواره این فرض صحیح نمی‌باشد. برای این تحقیق چهار ویژگی آماری برای بررسی صحت و سقم داده‌ها شامل استقلال، عدم وجود روند، همگنی و تصادفی بودن با استفاده از چهار آزمون غیر پارامتریک شامل آزمون‌های استقلال و روند Spearman، همگنی Man-Whitney و تصادفی بودن Run-test قبل و بعد از بازسازی و تکمیل داده ها مورد بررسی قرار گرفته است شرح کامل این روش‌ها در مرجع (مرید و همکاران، ۱۳۸٤) قابل دسترس هستند.

۳- ٦- ۱- نتایج انجام آزمون‌ها

نتایج بررسی صحت و سقم ایستگاه‌های هیدرومتری و باران‌سنجی محدوده مطالعاتی در جداول (۳-٦) و (۳-۷) قابل مشاهده هستند. علامت√ و X به ترتیب نشان دهنده تائید و عدم تائید مشکل مورد بررسی توسط آزمون است.

نتایج در خصوص آمار بارندگی نشان می‌دهد که "استقلال" و "روند" در حدود ۳۰ درصد ایستگاه‌ها مشکل دارد، ولی در هیچ مورد نتایج ٤ آزمون برای یک ایستگاه مثبت (تائید مشکل) نبوده است. در مورد ایستگاه‌های آبسنجی شرایط قدری بدتر می‌باشد. همچنان مشکل "روند" و "استقلال" به چشم می‌خورد، ضمن اینکه در چهار ایستگاه، نتیجه کل آزمون‌ها مثبت هستند. نسبت به امکان اصلاح و یا حذف آنها در گزارشات بعدی تصمیم‌گیری خواهد شد.

جدول ۳-٦: نتایج چهار آزمون غیر پارامتریک برای ایستگاه‌های باران سنجی

ردیف	کد ایستگاه	آزمون / ایستگاه	استقلال	عدم وجود روند	تصادفی بودن	همگنی
۱	۳۱-۰۰۱	سهزاب	X	√	√	X
۲	۳۱-۰۰۵	سرانسر	√	X	√	X
۳	۳۱-۰۱۵	ونیار	√	X	√	X
۴	۳۱-۰۴۵	آخوله	√	√	√	√
۵	۳۲-۰۰۷	تازه کند	√	√	√	X
۶	۳۲-۰۱۱	چکان	√	X	√	X
۷	۳۲-۰۱۵	ینگجه	√	√	√	√
۸	۳۲-۰۲۱	شیشوان	√	√	√	√
۹	۳۳-۰۰۳	قشلاق امیر	√	√	√	√
۱۰	۳۳-۰۰۵	شیرین کند	√	√	√	√
۱۱	۳۸-۰۰۱	دریان	√	√	√	X
۱۲	۳۳-۰۰۷	قبقلو	X	X	√	√
۱۳	۳۳-۰۱۵	پل آنیان	√	√	√	√
۱۴	۳۳-۰۲۱	صفاخانه	√	√	√	√
۱۵	۳۳-۰۲۳	ساری قمیش	√	√	√	√
۱۶	۳۳-۰۳۵	دلشیند بوکان	X	√	√	√
۱۷	۳۳-۰۳۹	تازه کند	√	√	√	√
۱۸	۳۳-۹۱۷	نظام آباد	√	√	√	√
۱۹	۳۳-۹۱۹	سنته	√	√	√	X
۲۰	۳۴-۰۰۳	کوثر	√	X	√	√
۲۱	۳۴-۰۱۱	بی قلعه	X	√	√	X
۲۲	۳۴-۰۱۹	نقده	√	√	√	√
۲۳	۳۴-۰۲۱	پل بهراملو	√	√	√	√
۲۴	۳۵-۰۰۱	قاسملو	X	√	√	√
۲۵	۳۵-۰۰۷	بابارود	X	√	√	√
۲۶	۳۵-۰۰۹	میر آباد	X	X	√	X
۲۷	۳۵-۰۱۱	بند ارومیه	√	√	√	√
۲۸	۳۵-۰۲۶	موش آباد	√	√	√	√
۲۹	۳۵-۰۳۱	تیبک	X	X	√	X
۳۰	۳۵-۰۳۳	آباجالو سفلی	√	√	√	√
۳۱	۳۵-۰۳۹	کلهور	X	X	√	√
۳۲	۳۶-۰۰۱	چهریق علیا	X	√	√	X
۳۳	۳۶-۰۰۳	نظر آباد	√	X	√	X
۳۴	۳۶-۰۰۹	تمر	X	√	X	X
۳۵	۳۶-۰۱۱	یالقوز آغاج	√	√	√	√

جدول ۳-۷: نتایج چهار آزمون غیر پارامتریک برای ایستگاه‌های هیدرومتری

ردیف	کد ایستگاه	نام آزمون / نام ایستگاه	استقلال	عدم وجود روند	تصادفی بودن	همگنی
۱	۳۱-۰۰۵		√	√	√	√
۲	۳۱-۰۱۵	ونیار	X	X	√	X
۳	۳۱-۱۱۷	مرکید	√	√	√	√
۴	۳۱-۰۴۵	آخولا	X	X	√	X
۵	۳۲-۰۰۷	تازه کند	√	X	√	√
۶	۳۲-۰۱۵	ینگجه	√	√	√	√
۷	۳۲-۰۲۱	شیشوان	X	√	√	√
۸	۳۳-۰۰۳	قشلاق امیر	X	X	X	√
۹	۳۳-۰۰۵	شیرین کند	√	√	√	√
۱۰	۳۳-۰۰۷	قیقبلو	X	√	√	√
۱۱	۳۳-۰۱۵	پل آنیان	√	√	X	√
۱۲	۳۳-۰۲۱	صفاخانه	√	√	√	√
۱۳	۳۳-۰۲۳	ساری قمیش	√	√	√	√
۱۴	۳۳-۰۳۵	دلشبند-برکان	X	√	√	√
۱۵	۳۳-۰۳۹	تازه کند	X	X	X	X
۱۶	۳۳-۹۱۷	نظام آباد	X	√	√	X
۱۷	۳۳-۹۱۹	سنته	√	√	√	√
۱۸	۳۴-۰۰۳	کوثر	√	√	√	√
۱۹	۳۴-۰۱۱	پی قلعه	X	√	√	X
۲۰	۳۴-۰۱۹	نقده	√	√	√	√
۲۱	۳۴-۰۲۱	پل بهراملو	X	√	√	√
۲۲	۳۵-۰۰۱	قاسملو	X	√	√	√
۲۳	۳۵-۰۰۷	بابارود	X	√	√	√
۲۴	۳۵-۰۰۹	میرآباد	√	√	√	√
۲۵	۳۵-۰۱۱	بند ارومیه	X	√	√	√
۲۶	۳۵-۰۳۱	تیبک	X	√	√	√
۲۷	۳۵-۰۳۳	نازلوچای	X	√	√	√
۲۸	۳۵-۰۳۷	گوریجعلی اصلان	X	√	√	X
۲۹	۳۶-۰۰۱	چهریق علیا	X	√	√	X
۳۰	۳۶-۰۰۳	نظرآباد	X	X	X	X
۳۱	۳۶-۰۰۹	تمر	X	X	X	X
۳۲	۳۶-۰۱۱	یالقوزآغاج	X	X	X	√
۳۳	۳۸-۰۰۱	دریان	√	√	√	√

۳- ۷- تکمیل داده‌ها

به‌دلیل استفاده از شاخص‌هایی که از توزیع‌ها و پارامترهای آماری استفاده می‌نمایند و توصیه‌هایی که در خصوص استفاده حداقل از ۳۰ سال آمار شده است، پایه آماری این مطالعات ۳۶ ساله انتخاب گردید (سال ۵۱-۱۳۵۰ لغایت ۸۶-۱۳۸۵). این دوره حداکثر سالی بود که با یک نسبت منطقی، ممکن بود تا سال‌های فاقد آمار بازسازی و تکمیل شوند.

روشهای مرسوم همبستگی برای تکمیل نواقص آماری مورد استفاده قرار گرفت. برنامه مورد استفاده بطور همزمان همبستگی داده‌های سالیانه ایستگاه با آمار ناقص را با سایر ایستگاه‌ها برقرار و بهترین ضریب همبستگی را تعیین می‌کند. در ادامه با توجه به بالاترین ضریب، تعداد بالاتر سال آماری مشترک (درجه آزادی بالاتر) و نزدیکی آنها، ایستگاه مناسب برای تکمیل داده‌های هر ایستگاه مشخص می‌گردد. مبنای قبول همبستگی، سطح معنی داری حداقل ۵ درصد بوده است. پس از تکمیل داده‌های سالیانه، مقادیر ماهیانه نیز براساس نحوه توزیع مقادیر ماهیانه در همان سال در ایستگاه مرجع، تولید شد. همچنین برای تکمیل داده‌های ماهیانه، توزیع ماهیانه نزدیک‌ترین ایستگاه با آمار مشاهداتی مبنا قرار گرفت. جداول (۳-۸) و(۳-۹) به ترتیب مقادیر داده‌های تکمیل شده ایستگاه‌های باران و هیدرومتری سنجی منتخب را در طول دوره آماری نشان می‌دهند.

جدول ۳-۸: مقادیر سالیانه بارندگی (میلیمتر) در ایستگاه های باران سنجی منتخب طرح

ردیف	نام ایستگاه	نام رودخانه	کد ایستگاه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	۱۳۵۰-۵۱	۱۳۵۱-۵۲	۱۳۵۲-۵۳	۱۳۵۳-۵۴	۱۳۵۴-۵۵	۱۳۵۵-۵۶	۱۳۵۶-۵۷	۱۳۵۷-۵۸	۱۳۵۸-۵۹	۱۳۵۹-۶۰	۱۳۶۰-۶۱	۱۳۶۱-۶۲	۱۳۶۲-۶۳	۱۳۶۳-۶۴	۱۳۶۴-۶۵	۱۳۶۵-۶۶	۱۳۶۶-۶۷	۱۳۶۷-۶۸	۱۳۶۸-۶۹	۱۳۶۹-۷۰	۱۳۷۰-۷۱	۱۳۷۱-۷۲	۱۳۷۲-۷۳	۱۳۷۳-۷۴	۱۳۷۴-۷۵	۱۳۷۵-۷۶	۱۳۷۶-۷۷	۱۳۷۷-۷۸	۱۳۷۸-۷۹	۱۳۷۹-۸۰	۱۳۸۰-۸۱	۱۳۸۱-۸۲	۱۳۸۲-۸۳	۱۳۸۳-۸۴	۱۳۸۴-۸۵	۱۳۸۵-۸۶
۱	سهزاب	آغمیون چای	۳۱-۰۰۰۱	۴۷-۴۰	۳۸-۰۰	۲۴۵.٤	۲۷۰.٦	۳۲۹.٦	۲۱۷.۵	۲۱۵.۰	۲۹۲.۰	۲۵۵.۰	٤٦۵.۰	۳۹۳.۰	۲۸۰.۰	۲۶۶.۰	۲۵۸.۰	۲۷۷.۰	۳۲۱.۰	۲۹۱.۰	۱۸۰.۵	۱۹۷.۵	۱۰۹.۵	۱۲۸.۰	۱۵٤.۰	٤۱۷.۰	۵۸٦.۰	۲۹۵.۰	۲۸۱.۰	۱۹۳.۰	۳٤٤.۰	۳۵٤.۰	۲۲۹.۵	۲۵۷.٦	۲٦۲.۵	۳۸۸.۹	۳۸۳.۹	٤۱۷.۱	۳۹۰.٤
۲	سرانسر	آجی چای	۳۱-۰۰۰۵	۴۷-۲۹	۳۷-۵۳	۱۹۹.۸	۱٦۵.۵	۱۸۸.۵	۱۸٦.۵	۱۹۹.۵	۲۷۲.۰	۲۳٤.۰	۱۹۵.۰	۹٤.۰	۲۱٦.۰	۱۹۷.۰	۱۸۱.۵	۱۲٤.٤	۱۵۹.۵	۱۷۳.۰	۱۱٤.۵	۲۳۷.۵	۹٦.۵	۱۷۰.۰	۱۷۵.۰	۱۱۹.۵	۱۷۵.۰	۱۳۰.۵	۱۰۱.۵	۱۱۷.۵	۷٤.۵	۱٤۲.۱	۱۵۹.٦	۱٤۰.۰	۱۲۸.٤	۱۳۸.٤	۱۲۹.۱	۱٤۷.۹	۱٤٦.۲	۱۵۳.۲	۱۷۰.۷	۱۵۰.۳
۳	ونیار	آجی چای	۳۱-۰۱۵	۴۶-۲۴	۳۸-۰۷	۲۸٤.۲	۲۱۸.۰	۳۳۷.۵	۱۷۰.۵	۲۹۳.۵	۲۰۰۱.۵	۲۰۹.۵	۲۹۲.۰	۲۲۰.۰	۲۷۵.۵	۱۳۳.۰	۲۲۳.۵	۱۱۵.۰	۱٤٤.۸	۲۳۹.۷	۱۳۱.۵	۲۰۲.۰	۱٤٤.٤	۱۵۳.۲	۱٤۷.٤	۳٦۰.۰	۱۹۰.۳	۱۸۸.۷	۱۲٤.۲	۹۸.۷	۲۲٦.۲	۱۸٤.۰	۱٤۳.۸	۱۹۲.۹	۱۹۰.۵	۲۱۱.٦	۲۲۸.۹	۲۱۳.۷	۲۲۳.٦	۲۱۸.۳
۴	آخوله	آجی چای	۳۱-۰۴۵	۴۶-۰۳	۳۸-۰۱	۳۳٦.۵	۱۷۲.۰	۲۳۷.۰	۱۰۳.۳	۲۲۱.۲	۱۵۸.۵	۱۷۵.۸	۱۲٦.۹	۷٤.۷	۱۹۹.۳	۱۰۲.۲	۹۷.۷	۵۳٤.۱	۲٦٤.۰	۲۹۱.۵	۸۳.۵	۲٤۲.۱	۲۰٤.۳	۱٦٦.۰	۱۸۰.۰	٤۰۰.۰	۲۰۱.۰	۲۹۰.۰	٤۱۹.۵	۱۸٤.۰	۱۱۸.۰	۲۱۳.۰	۱٦۵.۰	۱۹۰.٤	۱۵۸.۹	۲۳۹.٦	۲۵۳.۵	۳۵۱.۹	٤۱۹.۵	۱۸۷.٤	۳۲٦.۳	۲۹۷.۰
۵	تازه کند(سدعلویان)	صوفی چای (مراغه)	۳۲-۰۰۷	۴۶-۱۶	۳۷-۲۸	۳۸۲.۸	۳۱۷.۱	۳۰۵.٤	۲٦٤.۰	۲۷۷.۸	۲۹۸.٤	۲۸۵.۰	۲۷۷.۹	۲۸۹.۵	۵۰۸.۷	٤٤۰.۰	٤۳۹.٦	۳۳۸.۷	۳۲٦.۹	۳۱٦.۳	۳٦۱.۵	۵۰۰.۵	۱۸۱.۵	۳۵۱.۰	۳٦۳.۰	۲۷٦.٤	٤۱۹.۵	۳۹۷.۰	٤۰۷.۰	۳۱۹.۰	۳٤٤.۰	۳۵۱.۰	۲۰۹.۷	۲۱۱.۹	۱٦٤.۳	۲٤۵.۱	۲۷٤.۰	۱۲٤.۵	۳۱۸.٦	۳۸.۵	٤۷۱.٤
۶	چکان	چکان چای	۳۲-۰۱۱	۴۶-۱۹	۳۷-۲۱	۳۲۹.۹	۲۸۲.۰	۲۱۷.۰	۱۹۸.۰	۲۱۷.۰	۲۸۸.۰	۱۵۸.۰	۱٦۰.۰	۱۸۵.۰	۲۱۷.۰	۱۹۱.۵	۲۱۳.۲	۲۹۵.۰	۳۹۵.۵	۳۱۰.۵	۲۳٦.۰	٤۲۸.۰	۲۷۹.۰	۱٦۸.۰	۳۱٦.۰	۳۹۷.۵	۳۱۰.۰	٤۱۵.۰	۳۸۹.۷	٤۳۹.۰	۳۲۰.۰	۲۵۷.۵	۲۶۸.۰	۲۱۱.۹	۲٤۷.٦	۲۲٤.۲	۲٤۷.۰	۲۹۸.۸	۳۲۱.۷	۳۲۲.٤	٤۹٦.٤	۳۲٤.۰
۷	ینگجه	قلعه چای	۳۲-۰۱۵	۴۶-۰۸	۳۷-۳۲	۲۷۳.۳	۳۳٦.۳	۳۵۰.۰	۲۹۵.۳	۳٦٦.٤	۳۷۵.۸	۳۲۹.۲	۳۵۱.۱	۲٦۹.٦	۳۳۲.۵	۳۱۲.۲	۳۱٤.۱	۲۸۵.۰	۲٦٤.۸	۳۷۴.۰	۲٦۸.۵	۲۷۸.۰	۵۹۲.۰	۳۷٤.۵	۱۸۲.۰	۲۹۵.۰	۳۵۹.۰	٤۸۱.۰	۵۸۰.۰	۴۳۰.۰	۳٤٧.۰	۳۶۹.۵	۲۵۷.۵	۳۱۳.۷	۲۸۷.٦	۱۸٦.۵	۲٤۳.٤	۲۵٤.۷	۲۳٤.۰	٤۲٤.۵	٤۰۷.۰	٤٤۵.۰	۳٦۸.۵	۳۵٦.۵	٤۷٤.۵
۸	شیشوان	قلعه چای	۳۲-۰۲۱	۴۵-۵۳	۳۷-۲۷	۳۱۱.۱	۲۷۳.۷	۲۸۷.٦	۳۲۳.۳	۳۰٤.۲	۳۱۳.۷	۲٦٦.٦	۲۸۸.۷	۲۰۰٦.٤	۲٦۹.۹	۲٤۹.۵	۲۵۱.۳	۲۳۲.۰	۲٤۰.۷	۲۸۲.۰	۲۲٦.۰	٤۲۹.۵	۲۳٤.۵	۲۸۷.۰	۲۶۶.۰	۲۸۵.۰	٤٤۲.۵	۲۶۷.۵	۲۲۰.۱	۳٤۱.۲	۲۲٦.۱	۲۵٤.۷	۱۹٤.۵	۲۲۱.۰	۲۴۳.٤	۳۲٦.۸	۳٤۱.۳	۳۳٤.۰	۵۱۳.۰	۳۰٤.۸
۹	قشلاق امیر	مردوق چای	۳۳-۰۰۳	۴۶-۱۷	۳۷-۱۸	۳۷۱.٦	۱۳۰.۰	٤٤٦.۰	۳۹۹.۵	۵۵۸.۰	۲۸۸.۰	٤۲٤.۵	۳۹۱.۰	۳۳٤.۰	٤٦٤.۰	۳۳۹.۰	۳۰۲.۵	٤۲۲.۰	۳٦۵.۵	۳٦۰.۱	۳٤٤.۱	۲۸۱.۵	۵۲۳.۵	۲٤۳.۵	۲٦۷.۰	۲۹۹.۰	٤۰۷.۲	۳٦۵.۵	۲۹۸.۵	۲۷۳.۰	۲۷۲.۰	۲۲۹.۰	۲۵۳.۵	۲۲۱.۰	۱۹٤.۵	۲۳۳.۵	۳۳۹.۰	۳٦۹.۵	۳۷۲.۰	۳٦۰.۵
۱۰	شیرین کند	لیلان چای	۳۳-۰۰۵	۴۶-۱۶	۳۷-۰۱	۳۷۵.۸	۲٤۷.۹	۲۹۱.۹	۲۱۵.٦	۲۵۳.۹	۳۲۵.۵	۳۱۲.۹	۳۲۵.۲	۲۲۲.۸	۳۱۳.۹	۳٤٤.٦	۲۸۵.۰	۲٦٤.٦	۳٤۵.۵	۳۷۸.۲	۲۵۷.۳	۳۱۸.۰	۳٤۵.۵	۲٦٤.۸	۲۹۸.۲	٤۰۷.۲	٤۳۱.۷	۳٦۵.۵	۳۹۲.۵	٤۷۳.٦	۲۸٦.۲	۳۰٦.۵	۲۵۳.۵	۲۷۴.۸	۲۲٤.۲	۲۷۳.۹	۳۳۵.۷	۱۷۷.۷	۱۷۵.۵	۱۳۸.٦	۳۳٦.٦	۳۳۸.٦
۱۱	دریان	دریان چای	۳۸-۰۰۱	۴۵-۳۷	۳۸-۱۴	٤۷۹.۲	۲۹۱.۳	٤۰۸.۳	۲۱٤.۳	۳۲۳.۵	۳۷۷.۵	۳٦۰.۵	۲٦۸.۵	۲٦٦.۵	۳۷۱.۵	۲۷۷.۰	۳۱۵.۱	۲۵۷.۳	۳۷۸.۲	۳۰۳.۷	۳۳۵.۰	٤٤٦.۹	۲٦٤.۵	۲۶۵.۹	۲۵٤.٦	٤۳۳.۰	٤۹۹.۰	٤۳٤.۰	٤۹۹.۰	۳٤۹.۰	٤۲۵.۰	۳٤٦.۰	۵۹٤.۰	٦۰۲.۵	٤۵۸.۰	٤۱۵.۷	۳۰۲.۰	۳٦۶.۰	۳۷۹.۰	٤۳۵.۰	۳۷۱.۰	٤٦٦.۰	٤۱۵.۷	۳۹٦.۰
۱۲	قیقلبو	سقزچای	۳۳-۰۰۷	۴۶-۱۰	۳۶-۱۱	٤۹٦.۰	۳۹۳.۵	٤۳۱.۵	۲۸۰.۰	٤۷۷.۰	۵۰۳.۰	۳٦٤.۰	٤۳٤.۵	۲۰۰۹.۰	۳۸۳.۰	۳۲۷.۰	۳۳۲.۰	۳٤۲.۰	۲۸۳.۰	۳۱۸.۰	۲۸۷.۰	٤۰۲.۰	۵۲۲.۰	۳۱۵.۰	۳٤۲.۵	۳۲۲.۰	٤۸۷.۰	۳٤٦.۵	٦۰۲.۵	۵۹٤.۰	۳٤٦.۰	۳٤۳.۰	۳۱۰.۵	۱۸٦.۰	۵۰۳.۰	۳٤۱.۵	۳۱۰.۵	۲۹۳.۰	٤۸۷.۵	۵۵۸.۵	۵۷۸.۵	۵۳۷.۰	۵۳۹.۰	۱.٤۹.۰	٤۷۸.۵
۱۳	پل آنیان	جیغاتوچای	۳۳-۰۱۵	۴۶-۲۶	۳۶-۱۲	۵٤٤.۹	٤۵۳.۰	٤۲٦.۰	۳۲۲.۵	٤۰۱.۰	٤۳۱.۰	۳۰۳.۷	۳۹۰.۷	۱۹۲.۰	۳۰۲.۰	۳۰۲.۰	٦۰۱.۰	۳۱٤.۰	۳۹۰.۵	۳۸۱.۵	٤۱۳.۰	٤۳٤.۰	۲۲۷.۰	۳۰۸.۰	۲٦۰.۰	۲٤۷.۰	۳۸٦.۰	٤۰۵.۰	۵۵۹.۰	۷۳۸.۰	٤۰٤.۲	۲۸۷.۰	۳۹٤.۰	۲۵۳.۰	۱۳۷.۰	۲۰۱.۰	۳٤٤.۰	۳۷۳.۵	۳۳۰.٦	۵۳۱.۷	۳٤٤.۰	۳۸۵.۵	۳۹۷.۲
۱۴	صفاخانه	ساروق چای	۳۳-۰۲۱	۴۶-۴۲	۳۶-۲۴	٤٦۵.۰	۳۲۷.۰	٤۱۲.۰	۲۵۳.۰	۲۹۵.۰	۳۱۵.۰	۲۵۵.۰	۳۵۰.۵	۱۷٦.۰	۵۸۵.۰	۳۵۵.۰	۳۱۱.۰	٤۰٦.۵	٤۳۷.۰	٤٦۰.۰	۳٤٦.۰	٤۹٦.۰	۳۰۸.۰	۳۱۳.۰	۲۷٤.٤	٤۹۸.۰	۳٦۹.۰	٤۹۳.۰	۷٦٤.۰	۸۸٦.۰	۳۹۸.۰	۳٦۱.۰	۲٦۱.۰	٤۵۲.۵	۱٦۲.۵	۲۵٤.۰	۱۹٤.۰	۳۸۵.۵	٤٤٤.۰	٤٤٦.۰	۸۹۲.۰	٤۵۰.۰
۱۵	ساری قمیش	زرینه رود	۳۳-۰۲۳	۴۶-۲۹	۳۶-۲۹	۳٤۱.۵	۲۸۳.۰	٤۱۸.۰	۲٤۱.۵	۳۱۷.۵	٤۷۵.۰	۳۰۰.۱	۳۱۱.۷	۱٦۱.۰	٦۸۳.۰	٤٦۹.۰	۲۷۷.۵	۲۹۲.۰	۳۱۲.۰	۲۹۳.۰	۳۳۰.۰	۲۸۳.۰	۲۷٤.۰	۳۱۱.۰	۲۷۴.۰	۲۷۷.۵	۲۹۲.۰	۲۹۳.۰	۷۹۳.۰	۵۸۰.۰	٤٦٤.۰	۲۷۵.۷	۲۳٦.۰	۲۰٤.۵	۱۹۸.۵	۲۱۲.۳	۱۵۲.۳	۲۵۸.۰	۲۱٤.۵	۲۹۵.۵	۳۲٦.۰	۳۷٦.۰	۳۹٤.۰	۳۲۹.۰	۷٦٦.۰	٤۷۹.۰
۱۶	سیمینه رود	داشبند بوکان	۳۳-۰۳۵	۴۶-۱۰	۳۶-۳۹	۵۸٦.۵	٤۱۲.۲	۳۸۱.۲	۲۷۱.۳	۳۰۸.۰	۳٦۲.۵	۳۲۷.۱	۳۰۸.۲	۳۳۹.۰	۹۲۰.٤	۷۳۸.۲	۷۳۷.۲	٤٦۷.۲	۵٤۲.۲	۳۷۸.٤	٤۱۰.۲	۵۷۰.۷	۳۸۱.۵	٤۳۹.۰	۳۱٤.۰	٦۰۱.۰	۲۸۳.۰	۲۹۵.۰	۷٦۵.۷	٤٦٤.۰	۳۱٦.۲	۳۷۳.۸	٤۲۹.۱	۲۰٤.۵	۱۵۲.۳	۲۱۲.۳	۲۰٤.۵	۳۷۳.۵	۳۷۲.۰	٦۵۷.۸	۳۷۸.۸
۱۷	تازه کند	سیمینه رود	۳۳-۰۳۹	۴۶-۰۲	۳۶-۵۹	۲۷۳.۸	۲۲۳.۵	۲۵٤.۵	۱۹٦.٤	۲۱۱.۸	۲۱۹.۱	۲٦۸.۰	۲۸۱.۰	۲۵۰.۵	۲۱۷.۵	۲۰۹.۸	۱۵۵.۰	۱۹۵.۵	۲۹٤.۵	۳۸۵.۰	۱۷۷.۵	۲۲۸.۲	۱۷۷.۹	۱۷٦.۱	۱۹۱.۵	۱۹۷.٦	۱۹۵.٤	۲۱۹.۹	۲٤۲.۵	۱٤۳.۷	۲۸۱.۴	۲۷۷.۵	۲۵۳.۰	۳۰۹.۰	۲۹۹.۰	۲٦۱.۰	۱۳۳.۰	۱۵۰.۵	۱۲۲.۰	۲۵۸.۵	۲۴٦.۵	۱۱۸.۵	۱۳٦.۵	۲٤۰.۵	۲۹۴.۵	۲۹۵.۵	۱۲۱.۵	۱۵٤.۵	۱۱۸.۵	۲۳٦.۰	۳۷۸.۰	۱۸٦.۰	۵۰٤.۰	۳۱۵.۰
۱۸	نظام آباد	زرینه رود	۳۳-۹۱۷	۴۵-۵۶	۳۷-۰۳	۲٦۹.٤	۲۲٤.۵	۲٤۱.۲	۱۷٤.۸	۲٦۱.۱	۲۷۲.۵	۲۱٦.۰	۲٤۲.۵	۱٤۳.۷	۲۱۹.۹	۱۹۵.٤	۱۹۷.٦	۱۹۱.۵	۱۷٦.۱	۱۷۷.۹	۲۲۸.۲	۲۷۹.۵	۱٦٦.۰	۲۵۵.۵	۲۷۷.۰	۱۹۲.۰	۲٤۰.٦	۲۹٤.۵	٤۰٦.۵	۲۷۷.۵	۱۳٦.۵	۲٤٦.۵	۲۳۷.۳	۲۳۳.۵	۲۷۶.٦	٤۷۹.۰	٤۰٤.۰	۲۹۵.۵	۳۲٦.۵	۳۷۸.۰	۱۸٦.۰	۵۰٤.۰	۳۱۵.۰
۱۹	سنته	خرخره چای	۳۳-۹۱۹	۴۶-۳۳	۳۶-۱۰	٤۵۵.۹	۳۹۹.٤	۳۵۹.۲	۲۵۹.۹	٤۳۲.۷	۵۸۵.۰	٤۱۵.۹	٤۱۷.۱	۲۸۱.٤	۷۸٦.۲	۵۷۹.۲	۳۹٤.۰	٤۰۸.۱	٤٤٤.۸	٤۲۷.٤	٤۰۹.۰	٤٤۵.۸	۳۰۵.۰	۱٦٦.۵	٤٤۵.۰	٦۰۲.۰	۲٤۵.۰	۳۸۵.۰	۵٤٦.۰	۸۰۰.۰	۳۸۷.۰	۲۹٤.۵	۲۳۳.۵	۲٦۱.۰	۳٤۹.۰	۲٦۱.۰	۵۲۱.۵	٦٤۵.۵	٤۸۳.۵	۵۱۸.۵	۱,۱۲۵.۰	۵۳۳.۰
۲۰	کوتر	مهابلد چای	۳۴-۰۰۳	۴۵-۳۷	۳۶-۴۲	۵٦٦.۵	٤۱۱.۰	۵۷٤.۵	۲۷٦.۰	۳۸۳.۰	٤٦۹.۰	٤۵٦.۰	۳۸۵.۰	۳۱۵.۰	٤۷۹.۰	۵۵٦.۰	٤٤٦.۰	۱٤۹.۰	۳۹۳.۰	۳۰۱.۰	۳۵۹.۵	٦۵۵.۰	۲۱۵.۰	۱۸۰.۵	۲۸۵.۰	۲۱۵.۰	۳۸٦.۵	٤۲۹.۵	٤٦۱.۵	۳۸٦.۵	۲٤۸.۵	۳۵۵.۰	۳۶۵.۰	۳۹۱.۵	۱۷۹.۰	۲۱۱.۰	۲۲٤.۰	۳۹۱.۵	٤۲۹.۰	٤٦٤.۰	۳٦۸.۰	۳۹۱.۵	۷٤۲.۰	٤۹۸.۵
۲۱	پی قلعه	گادارچای	۳۴-۰۱۱	۴۵-۰۲	۳۷-۰۰	٤۲۱.۰	٤۲۱.۰	۵٦۱.۰	٤۰٦.۰	٤۷۱.۰	۵۵۰.۰	٦۰۲.۰	٤۷۵.۰	۵٤۵.۰	۷۵۷.۰	٦۸٤.۰	۷۷٦.۰	۵۳۸.۲	٤٤٤.۵	۵۱۳.۰	٤٤٤.۵	۷٦۵.۰	۳۳۵.۰	٤۱۲.۰	٦۰۵.۰	۳٦٦.۰	٦۱۹.۵	۵٦٤.۰	۵۱۳.۰	۳۵٤.۰	۳٤۳.۵	۳٦٦.۰	۳۸۰.۰	٤۸۳.۰	٤۱۸.۰	۵۵۱.۰	۳۳٤.۰	۲۹۵.۰	۵۳٤.۰	٤۷۷.۰	۵۲٦.۰	٤۲۱.۰	۸۳٤.۰	٦۱۰.۰
۲۲	نقده	گادارچای	۳۴-۰۱۹	۴۵-۲۳	۳۶-۵۸	٤۵۹.۹	۳۲۷.۱	٤۰۰.۲	۲۲۱.٦	۳٤۳.۵	۳٦٤.۳	٤۳۳.٦	۱۷۰.۵	۱۵۸.۵	۳۵۱.۹	۳۱۸.۷	۵۱۱.۵	۳٤٦.۰	۳۵۲.۵	۲۹۹.٦	۳٤٤.۱	۲٦٤.۰	٦۰۱.۰	۲۳۳.۰	۳۵۷.۰	۲٦٤.۰	٤۱۱.۰	۲۸۲.۵	۳٦۲.۵	۳۵۹.۹	۳۸۲.۹	۳۲۷.۲	۲٤۱.٦	۱۲۸.۰	۱۳۰.۵	۲۰۹.۵	۳٤۸.۰	٤۳۷.۰	۳۲۸.۵	٤۳٦.۵	۷۱۳.۰	٤٤٦.۰
۲۳	پل بهراملو	گادارچای	۳۴-۰۲۱	۴۵-۳۹	۳۶-۵۴	۳۹۳.۰	۲٤۲.۰	۲۲۸.۰	۱٦۱.۰	۲٦۸.۰	۳۰۲.۰	۳۳۲.۰	۲۹۰.۵	۱۲۰.۰	۲۵۵.۰	۲۰۹.۵	۳۲۷.٤	۱۸۹.۹	۲۲٤.۳	۲۱۹.۳	۲۷۷.۵	٤۱۱.۰	۱۲٦.۵	۲۸۸.۰	۱۸۱.۵	۲۸۲.۵	٤۱۰.۵	۲٤٦.۵	۳۱۷.۰	۲۵۵.۰	۱۸٤.۰	۸٦.۰	۱۵۸.۳	۲۴۱.٦	۱۲۸.۰	۱۲٤.۰	۱۵۷.۵	۲٤۷.۵	۳۳۹.۵	۲۷۹.۵	۱٦٤.۰	۵۳۳.۰	۳۲٦.۰
۲۴	قاسملو	بالانج چای	۳۵-۰۰۱	۴۵-۰۹	۳۷-۲۱	٤۵٤.۰	۳۵۷.۰	۳٦۰.۰	۲۲۱.۰	۲۹٦.۰	۲٦۹.۵	۲۶۹.۰	۱۹۲.۰	۱۱۰.۵	۱٤٤.۰	۱٤۲.۰	٤٤۱.۳	۳۳٤.۰	۲۹۵.۰	۳۱٤.۰	۳۰۸.۰	۵۸۱.۰	۲۲٦.۰	۳٦۳.۵	۲۲۳.۰	۲۱۳.۵	٤٦٦.۰	۵۳۷.۰	۵۰۱.۵	٤٦٦.۰	۲۲۳.۰	۲۰۰.۰	۳۷۲.۰	۳۹۹.۰	٤۵۱.۰	۵۳۷.۰	۲٤٦.۵	۲۹۷.۵	۳۱۸.۵	۳٦۳.۰	۳۱۳.۵	۳۰۰.۰	٦۹۲.۰	٤٤۸.۰
۲۵	بابارود	بارانduz چای	۳۵-۰۰۷	۴۵-۱۴	۳۷-۲۴	۵۱٤.۰	۳٦۹.۵	۳۵٤.۵	۲۸٦.۷	۳٤٤.۵	۲۷۹.۰	۳٦۰.۰	۲۳۹.۰	۲٦۱.۰	۳۷۲.۰	۳٦۰.۰	٤۳۳.۰	۳۲۵.۰	۲۲۱.۵	٤٦۷.۰	۲۲۸.۰	٤٦۹.۰	۳۵۳.۰	۲۹۹.۵	۲۲۶.۰	٤۷۰.۵	٤٤۲.۰	۲۳۰.۰	٤۹۷.۰	۸۳۵.۷	٤۳٦.۸	٦۰۷.۰	۳٦۹.۰	۲۷٤.۵	٤۹۳.۸	٤۷۵.۵	۵٤۱.۰	٤۸۵.٤	۳۲۷.۷	۳۱۹.۳	۲٤٤.۰	۱۷۳.۰	۱۷۲.۰	۲٦٦.۰	۲۷٤.۵	۳۵۲.۵	۳۳۲.۵	۳۰۲.۰	۳۰۸.٦	٤۵٦.٦
۲۶	میر آباد	شهرچای	۳۵-۰۰۹	۴۴-۵۲	۳۷-۲۶	۸۱۰.۸	۵۹۰.۳	٦۷۲.۱	٤۹۳.۵	۷٤۰.۵	۸٤٦.۳	٦۰۱.٦	۵۲۸.۷	۵۳۷.۰	٦۸۳.۳	۵٦۳.۱	۷۱۵.٦	۵۳۰.٤	٦۵۸.۵	۵۸۸.۰	۶۳۰.٦	۹۲٦.۱	۵۲۹.٦	۸۳۵.۷	٤۳٦.۸	۷۷۷.۲	۸٦۱.٤	۵٦۳.۵	۵۲۹.۰	٦۵٤.۲	۵۶۲.۲	۵۰٦.٤	٤۱۰.۵	٤۳٤.٦	٤٦٤.٦	۵۶۲.۲	۳۱۹.۳	۳۴۷.۷	٤۸۵.٤	۵۷٦.۵	۵۲۸.۸	٤۲٤.۸	۷٤۱.۱
۲۷	بند ارومیه	شهرچای	۳۵-۰۱۱	۴۵-۰۱	۳۷-۳۰	۵۲۰.۰	٤۰۵.۰	٤۷٤.۰	۲۸۸.۵	٤۹۱.۷	٤۱۳.۰	۳۹۲.۰	۳٦٤.۰	۳۵۰.۰	٤۲۷.۰	٤۲۳.۰	٤۷٤.٤	۲۹٤.۰	۳۷۵.۵	٤۵۵.۰	۳۳۰.۰	٦٤٤.۰	۲٤٥.۰	۲۹۱.۸	۲۳٦.۵	۲۸۸.۰	۳٤٤.۰	۳٦۲.۵	۵۲۹.۰	۵۲۰.۵	٤۰٤.۵	٤۰٤.۵	۲۳۹.۵	۲۲٤.۰	۲۷۳.۵	۳۹۷.۰	۳۸۹.۰	۳۹۵.۰	۲۹۷.۰	۵۰۷.۰
۲۸	موش آباد	نازلوچای	۳۵-۰۲۶	۴۵-۱۲	۳۷-۴۲	۳٦۲.۰	۳۰۳.۰	۳۲۰.۰	۱٦٦.۰	۳۰۲.۰	۳۱۰.٤	۳۰٦.۰	۲٤٤.۵	۲۲٦.۵	۳۱۱.۹	۲۱۰.۵	۳۰۵.٦	۱۵۱.۰	۲۷۷.۰	۲۹۵.۰	۱۸٤.۵	۳٤۲.۵	۱۵٤.۵	۲۳٦.٦	۲٤۹.۳	۱۹٤.۵	۳۸۸.۰	۳٦۲.۵	۳۳۹.۵	۲۱۲.۰	۲۲۸.۵	۱۵۹.۰	۳٤٤.۰	۱۵٤.۵	۱۰۲.۰	۱۳۷.۰	۱۵۹.۵	۲۲٤.۰	۲۵۰.۵	۱۷۵.۵	٤٦۵.۰	۲٦۵.۵
۲۹	تپیک	نازلوچای	۳۵-۰۳۱	۴۴-۵۴	۳۷-۴۰	٤۰۰.٦	۳۸۳.۸	٦۰۳.۷	۲٦۱.۰	۵۸۸.۰	۷۰۸.۵	۵۲۵.۰	۳۸۹.۰	۲٦۸.۰	۳۵۱.۰	۵۱۰.۰	٤۹۵.۵	۳۱۵.۰	۳۵۵.۰	۵۹۵.۰	۴۸۸.۰	٦۰۷.۰	۲۲۵.۰	۲۹٦.۵	۱٦٤.۰	۳۵۹.۵	۲۱۰.۰	۲۹۳.۰	۳۸۸.۰	٤۷۵.۵	۲۱۸.۰	۲۲۷.۰	۲۲۵.۰	۲۹۳.۰	۱۷۰.۰	۱۹۳.۰	۲۱۸.۰	۲۲۷.۰	۲۲۵.۰	۲۹۳.۵	۱۹۷.۵	٤۳۹.۰	٤٦۹.۰	۲۸۱.۳	٤۰۹.۵
۳۰	آباجالو سفلی	نازلوچای	۳۵-۰۳۳	۴۵-۰۸	۳۷-۴۳	۳۱۲.۰	۲۸۳.۳	۲۹۷.۵	۱٤۳.۰	۲۱۵.۰	۳۱۰.۰	۲۷۰.۵	۳۱۰.۰	۱۸٤.۵	۳۰۷.۵	۲۳٦.۵	۲٦۷.۵	۱۵۱.۰	۲

جدول ۳-۹: مقادیر سالیانه دبی جریان (متر مکعب در ثانیه) در ایستگاه های هیدرومتری منتخب طرح

ردیف	نام ایستگاه	استان	کد ایستگاه	١٣٥٠	١٣٥١	١٣٥٢	١٣٥٣	١٣٥٤	١٣٥٥	١٣٥٦	١٣٥٧	١٣٥٨	١٣٥٩	١٣٦٠	١٣٦١	١٣٦٢	١٣٦٣	١٣٦٤	١٣٦٥	١٣٦٦	١٣٦٧
١	سهزاب	آذربایجان شرقی	٣١-٠٠١	٠.٨٠	١.٠٦	١.٠٣	١.١٨	٠.٧٥٩	١.٠٢٤	٠.٦٣٩	٠.٥٤٢	٠.٨٩	١.٠١٢	١.٠٤٧	٠.٩٧٦	٠.٩١٤	٠.٧٤٥	١.١٦٩	٠.٨٢٢	١.٠٢٢	١.٣٥١
٢	سرانسر	آذربایجان شرقی	٣١-٠٠٥	٣.١٩٣	٥.٠٣١	٤.٨٥٣	٥.٩٤٤	٤.٩٢	٤.١٤	٤.٥٣	٢.٨٢	٣.٩٥	٣.٦٦	٤.٨٧	٤.٥٣	٥.٥٤	٢.٩٢	٧.٠٠	٣.١٩	٣.١٢	٥.٩٠
٣	ونیار	آذربایجان شرقی	٣١-٠١٥	٨.٤٠	١٦.٢٦	١٥.٥٠	٢٠.١٦	١١.٢٢	١٧.٩٧	١٢.٣٨	١٠.٥٥	١٢.٨٥	١٠.٤٠	١٥.٥٦	١٣.١٣	١٧.٨٩	٨.٦٠	٢١.٠١	١٣.٧١	١٠.٠٨	٢٣.٤٦
٤	آخولا	آذربایجان شرقی	٣١-٠٤٥	٨.٣٢٧	١٧.٨٧	١٦.٩٥	٢٢.٦٢	١١.٧٤	١٩.٩٥	١٣.١٦	١٠.٩٤	١٣.٧٢	١٠.٧٥	١٧.٠٢	١٤.٠٦	١٩.٨٥	٦.١٦	٢٣.٦٥	١٣.٥٩	١٠.٣٦	٢٧.٦٨
٥	تازه کند	آذربایجان شرقی	٣٢-٠٠٧	٣.٣٦٢	٤.٩٦٦	٣.٨٣٨	٤.٦٥	٣.٥١	٣.٥٥	٦.٢٣	٥.٩٠	٢.٩٤	٦.٢٨	٤.٩٩	٣.٦٦	٣.١٢	٣.١٥	٤.٩٤	٣.٧٠	٤.٨١	٥.٨٤
٦	چکان	آذربایجان شرقی	٣٢-٠١١	٠.٦٨	٠.٨٢٩	٠.٧٥٦	٠.٧٣٣	٠.٩٥	١.٣١	٠.٦٠	٠.٦٤	٠.٤٨	٠.٥٩	٠.٣٩	٠.٧٠	٠.٥٦	٠.٥٩	٠.٦٦	٠.٩٧	٠.٧٩	٠.٩٧
٧	ینگجه	آذربایجان شرقی	٣٢-٠١٥	١.٢١	٢.٩٩٨	٢.٥٦١	٢.٥٢٧	١.٦٦٦	٢.١٣	٢.٠٦٧	١.٨٤٨	٢.٠٤٨	٢.٤٨٤	٢.٧٨٦	٢.٢٦٤	٢.١٤٥	١.٨٠	٢.٧٤	٢.١٤	٢.١٣	٤.٣٢
٨	شیشوان	آذربایجان شرقی	٣٢-٠٢١	٠	٣.٣١٣	٢.٤٨٦	٢.٤٢٢	٠.٧٩٣	١.٦٧	١.٥٥٢	١.١٣٦	١.٥١٥	٢.٣٤١	٢.٩١٢	١.٩٢٤	١.٦٩٩	٠.٩٧	٢.١٨	١.٠٩	١.٢٤	٥.٠٥
٩	قشلاق امیر	آذربایجان شرقی	٣٣-٠٠٣	٢.٠٨٤	٣.٦٥٤	٢.٥٥	٤.٦٤٣	٢.٤٤	٣.٢٤	٢.٩٥	٢.٩٤	٢.٦٣	٣.١٩	٣.٧٥	٢.٧٩	٢.٥٧	٢.٠٧	٣.١٣	٢.٣١	٢.٥٤	٤.١١
١٠	شیرین کند	آذربایجان شرقی	٣٣-٠٠٥	١.٠٢٢	٢.٦١٨	٢.٢٢٨	٢.٨١	١.٨٧	٢.٢٤	١.٦٤	١.٨٩	١.٧٧	١.٦٥	٢.١٥	٢.٠٠	٢.٢٢	١.٤١	٣.٢٧	١.٧٥	١.٣٤	٢.٩١
١١	قبقبلو	آذربایجان غربی	٣٣-٠٠٧	٧.٣٥٩	١٤.٧٩	٩.٥٦٦	١٩.٤٨	٧.٩٩	١١.٠٢	١٠.٤٨	٩.٧١٩	٩.٨١٨	١١.٥٧	١٣.٢٧	١٠.٣٤	٩.٦٧	٧.٠١١	١٨.١٣	٦.٨٦	١١.٧٠	١٨.٠٥
١٢	پل آنیان	آذربایجان غربی	٣٣-٠١٥	٧.٨١٥	٢٦.٩٧	٢٢.٢٩	٢١.٩٣	١٢.٧	١٧.٦٧	١٧	١٤.٦٥	١٦.٧٩	٢١.٤٧	٢٤.٧	١٩.١١	١٧.٨٣	١٤.٩٨	٢١.٠٨	١٤.٥٩	٢٥.٤٥	٣٩.٢٣
١٣	صفاخانه	آذربایجان غربی	٣٣-٠٢١	٢.٠٦٧	١٥.٦٧	١٢.٣٤	١٢.٠٩	٥.٠٣٨	٩.٠٦٤	٨.٥٨٩	٦.٩١٨	٨.٤٤١	١١.٧٦	١٤.٠٦	١٠.٠٩	٩.١٨١	٧.١٥٣	١١.٤٩	٦.٢٢٤	١١.٧٨	٢٥.٧١
١٤	ساری قمیش	آذربایجان غربی	٣٣-٠٢٣	٢٠.٣٦	٨٤.٢١	٦٨.٦١	٦٧.٣٩	٣٦.٦٥	٥٣.٢١	٥٠.٩٨	٤٣.١٣	٥٠.٢٨	٦٥.٨٦	٧٦.٦٤	٥٨.٠٠	٥٣.٧٦	٤٤.٢٤	٦٤.٥٩	٣٩.٨٧	٦٥.٩٥	١١٨.٥٦
١٥	داشبند-بوکان	آذربایجان غربی	٣٣-٠٣٥	٩.٧٥	٢٧.٠٠	١٤.٨٧	٣٧.٨٧	١١.٢١	١٨.٢٥	١٧.٠٠	١٥.٢٣	١٥.٤٦	١٩.٥٣	٢٣.٤٥	١٦.٦٦	١٥.١١	٨.٩٤	٢٨.١١	١٣.٤٦	١٩.٥٦	٣٩.٤٣
١٦	تازه کند	آذربایجان غربی	٣٣-٠٣٩	٢.٣٢٧	٨.٧٠٩	٤.٢٢١	١٢.٧٣	٢.٨٦٨	٥.٤٧١	٥.٠٠٩	٤.٣٥٣	٤.٤٣٧	٥.٩٤٤	٧.٣٩٧	٤.٨٨٣	٤.٣١	٢.٠٢٨	٩.١١٨	٤.٣١٤	٤.٤٢	١٦.٥٥٧
١٧	نظام آباد	آذربایجان غربی	٣٣-٩١٧																		
١٨	سنته	آذربایجان غربی	٣٣-٩١٩	٧.٣٨٢	٩.٨٨١	٩.٦٩٨	٩.٥٣٩	٨.٤٢٣	١٣.٣	٩.٢٥٦	١٠.٠١	٩.٣٤	٨.٣٦٥	٩.٦١٤	١٠.٢	١٠.٦١	٩.١١٢	١١.٠٩	٨.٦٧٨	١٠.٨٥	١٤.١٢
١٩	کوتر	آذربایجان غربی	٣٤-٠٠٣	٥.٨٤١	٩.٤٢٤	٧.٨٧٣	٨.١٨٩	٦.٢٧٢	٨.٥٠٤	٧.٧٧١	٦.٥٨٣	٧.٠٨٣	٥.٩٩٢	٧.٣١٢	٨.٠٣٣	٨.٤٢٤	٦.٥٤٥	١١.٠٣	٨.٦٧	٧.٨١	١٤.٥٠
٢٠	پی قلعه	آذربایجان غربی	٣٤-٠١١	٦.١٢	٩.١٢	٨.٩٠	٨.٧١	٧.٣٧	١٣.٢٢	٨.٣٧	٩.٢٨	٨.٤٧	٧.٣٠	٨.٨٠	٩.٥٠	١٠.٠٠	٨.٢٠	١٠.٥٧	٧.٦٨	١٠.٢٨	١٣.٨١
٢١	نقده	آذربایجان غربی	٣٤-٠١٩	٨.٣٤	١٤.٩٨	١٢.١١	١٢.٦٩	٩.١٤	١٣.٢٨	١١.٩٢	٩.٧٢	١٠.٦٥	٨.٦٢	١١.٠٧	١٢.٤٠	١٣.١٣	٩.٦٥	١٣.٢٨	٩.١٦	١١.٨٥	٢٤.٢٠
٢٢	پل بهراملو	آذربایجان غربی	٣٤-٠٢١	٧.٩٣	١٧.٠٨	١٣.٨٢	١٤.٩٤	٨.٥٤	١٢.١٣	١١.٤٨	١٣.٥٠	١١.٠٠	٨.٣٠	١١.٦٠	١٢.٦٠	١٧.٥١	١٠.٤٠	١٥.٩٩	١٠.٠١	١١.٨٥	٢٧.٩٨
٢٣	قاسملو	آذربایجان غربی	٣٥-٠٠١	٠.٩١	١.٩٢٧	١.٧١٧	١.٧٢	٠.٩٣	١.٢٦	١.٣٠	١.٤٥	١.٤٥	١.١٠	١.١٧	١.٠٨	١.٧٩	١.١٦	١.٥٥	١.٠٦	٠.٩٦	٣.١٥
٢٤	بابارود	آذربایجان غربی	٣٥-٠٠٧	٦.٠٢	١١.٦٠	١٠.٤٥	١٠.٣٩	٤.٩٨	١٠.٩٧	٩.٣٨	٩.٤٩	٩.١٨	٧.١٢	٦.٠٩	٧.٧٢	٩.٨٦	٦.٣٩	٩.٢٢	٦.٦٨	٧.٣٦	١٨.٩١
٢٥	میرآباد	آذربایجان غربی	٣٥-٠٠٩	٤.١٢٣	٦.٣٦٤	٥.٩٠١	٤.٨٤	٣.٤٥	٨.٧٥	٥.٦٣	٧.٢٤	٤.٢١	٤.٤٨	٤.٧٥	٥.١٨	٤.٨٧	٣.٥٦	٦.١١	٣.٩٤	٦.٣٦	٩.٣٥
٢٦	بند ارومیه	آذربایجان غربی	٣٥-٠١١	٤.٢٧	٨.٢٠	٥.٥٠	٥.٠٧	٣.٣٥	٥.٨٦	٥.٨١	٤.٩٨	٤.٠١	٣.٧٤	٤.٥٧	٤.٥١	٤.٦٠	٣.٠٣	٥.٦١	٣.٨٨	٥.٨٢	١٠.٨١
٢٧	تپیک	آذربایجان غربی	٣٥-٠٣١	٩.١١	١٦.٩٥	١٣.٠٩	١١.٨٧	٧.٣٦	١٨.٠١	١٥.٥٨	١١.٦١	٨.٨٨	٩.٤٩	٨.٦٩	٩.١٦	١٠.٥٣	٦.٤٦	١٣.١٣	٩.١٦	١٥.٢١	٢٧.٦١
٢٨	نازلوچای	آذربایجان غربی	٣٥-٠٣٣	٤.٣٨	١٤.٠٢	١٠.٥١	٦.٨٨	٢.٢٦	١٣.٨٣	٩.٢٦	٨.٢٩	٣.٩٦	٧.٩٠	٤.٣٥	٥.٢٦	٦.٨٦	٢.٤٩	٩.٠٤	٣.٨٥	٩.٢٠	١٩.٥٨
٢٩	گویجعلی اصلان-پل آزب	آذربایجان غربی	٣٥-٠٣٧	٠.٨٣٣	٢.٠٤٧	١.٦٠٦	١.١٤٧	٠.٥٦٥	٢.٠٢٣	١.٤٤٨	١.٣٢٥	٠.٧٨	١.٢٧٦	٠.٨٢٩	٠.٩٤٤	١.٦١	٠.٨١	١.١٥	١.٣٤	٠.٤٨	٢.٥٥
٣٠	کلهور	آذربایجان غربی	٣٥-٠٣٩	٠.٨٩٩	٢.١٢٣	١.٦٧٨	١.٢١٦	٠.٦٢٩	٢.٠٩٩	١.٢٦	٢.٠٣	٠.٧٤	١.٣١	٠.٩٧	٠.٨٩	١.٣٦	٠.٦٧	١.٤٩	١.١٩	١.١٢	٣.١٩
٣١	چهریق علیا	آذربایجان غربی	٣٦-٠٠١	١.٤٥٣	١.٨٧٤	١.٧٢١	١.٥٦٢	١.٣٦	١.٨٦٦	١.٦٦٧	١.٦٢٤	١.٤٣٥	١.٦٠٧	١.٤٥٢	١.٤٩٢	١.٧٢٢	١.٤٤٦	٢.٦٧	٣.٧٠	٣.٩٥	٨.٧٣
٣٢	نظرآباد	آذربایجان غربی	٣٦-٠٠٣	٢.١٢٢	١.٢٣١	١.٥٣١	١.٠٦	١.١٣١	١.٠١٨	١.٠٥٥	٠.٩٠٦	٠.٨٣	٠.٨٧٤	١.٠٩٤	٠.٧٠٣	١.١٨٤	٠.٩٤٣	٠.٦٥٤	٠.٨٢٨	٠.٧٤	١.٥٧
٣٣	تمر	آذربایجان غربی	٣٦-٠٠٩	٠.٦٤	٠.٢٧	٠.٣٩	٠.٢٠	٠.٢٣	٠.١٨	٠.٢٠	٠.١٤	٠.١١	٠.١٣	٠.٢٢	٠.٠٦	٠.٢٥	٠.١٥	٠.٠٤	٠.١١	٠.١٠	٠.٢٢
٣٤	یالقوزآغاج	آذربایجان غربی	٣٦-٠١١	١.٢٠٥	٠.٩٢٣	١.٠١٨	٠.٨٦٩	١.٦٥	٢.٨٦	٢.٨٧	٢.٢١	٢.٢٥	١.٦٠	١.٣٠	١.٢٧	١.٤٠	١.١٤	٠.٨٨	١.٤٣	١.٣٤	٤.٦١
٣٥	دریان	آذربایجان شرقی	٣٨-٠٠١	٠.٣٥٧	٠.٥٩٢	٠.٤٧٧	٠.٤٤	٠.٣٠٥	٠.٦٢٤	٠.٥٥١	٠.٤٣٢	٠.٣٥	٠.٣٦٩	٠.٣٤٥	٠.٣٥٩	٠.٤٢	٠.٣٣	٠.٤٤	٠.٣٥	٠.٣٨	٠.٨١

ردیف	نام ایستگاه	١٣٦٨	١٣٦٩	١٣٧٠	١٣٧١	١٣٧٢	١٣٧٣	١٣٧٤	١٣٧٥	١٣٧٦	١٣٧٧	١٣٧٨	١٣٧٩	١٣٨٠	١٣٨١	١٣٨٢	١٣٨٣	١٣٨٤	١٣٨٥	١٣٨٦
١	سهزاب	٠.٧٢٨	٠.٦٨٣	٠.٦٦٦	٠.٩٣٧	١.١٢١	١.٣٩٧	١.٤٨٧	١.١٨٧	٠.٦٢٥	١.٠٩٥	٠.٥٢٤	٠.٤٨٩	٠.٣٠٤	٠.٧٨٩	٠.٦٨	٠.٧٩٢	٠.٩٢٧	١.٠٠٣	١.١٨٥
٢	سرانسر	٢.٨٢	٢.٥١	٢.٢٩	٤.٥٤	٥.٨٢	٦.٢٦	٤.٩٤	٥.٧٧	٣.٤٤	٢.٧١	١.٧٥	١.٧٠	١.٣٩	٢.٤١	٣.٨٦	٢.٥٢	٣.٦٣	٢.٥٨	٢.٧٦
٣	ونیار	٦.٧٠	٨.٠٤	٦.٠٨	١٢.٠٠	١٧.٤٧	٢٠.١١	١٤.٤٦	١٠.٩٣	٩.٤٧	٦.٣٥	٢.٢٣	٢.٠٣	٠.٧٢	٥.٠٧	١١.٢٨	٥.٥٤	١٠.٢٦	٥.٧٨	٦.٥٧
٤	آخولا	٦.٣٤	٩.٦٧	٥.٥٠	١٢.٦٩	٢٢.٨٣	٢٣.٤٧	١٤.٤٣	١١.١٦	٦.٠٤	٥.٦٤	١.٣٦	١.٩٠	٠.٤٩	٤.٦٧	١٠.٣٥	٥.١٦	٧.٤٩	٥.٢٥	٧.٩٩
٥	تازه کند	٢.٤٧	٣.٢٠	٢.٧٠	٥.٨٦	٤.٥٢	٤.٥٦	٤.٠٤	٤.٢٠	٤.٦٢	٤.١١	٢.٤٣	١.٨١	١.٧٧	٣.٣٢	٣.٧٥	٣.٢٤	٢.٨٣	٣.١٦	٤.٠٦
٦	چکان	٠.٦٤	٠.٥٤	٠.٤٣	٠.٦٩	٠.٨٣	٠.٨٣	١.٠٠	١.٣٦	١.١٥	٠.٧٥	٠.٣٧	٠.٤٩	٠.٤٣	٠.٩٧	٠.٧٣	٠.٩٥	٠.٧٤	٠.٦٢	٠.٦٣
٧	ینگجه	١.١٢	١.٧٩	١.٢٢	٣.٣٠	٣.٢١	٢.٩٩	٢.٤١	٢.٠٠	٢.٩٥	٢.٨٤	٠.٨٦	٠.٧٠	٠.٧٥	٢.٣٩	٢.٧٢	٢.٩٣	٢.٤٣	١.٣٦	١.٨٧
٨	شیشوان	٠.٧٢	٠.٧٢	٠.٦١	٢.٢٩	٢.٩٠	٨.٣٦	٣.٦٧	١.٣٠	٢.٤٧	٠.٩٨	٠.٢٦	٠.٠٦	٠.٠٢	١.٦١	١.٨٠	١.١٢	٠.٨٩	٠.٨٧	٠.٩٨
٩	قشلاق امیر	١.٣٧	١.٦٤	١.٧٤	٤.٧٤	٣.٩٢	٣.٤١	٢.٧٠	٢.٨٦	٣.٢٤	٢.٣١	١.٢١	١.٢٠	٠.٧٩	١.٩٧	٢.٦٦	٣.١٨	١.٨٦	١.٩٩	١.٩٢
١٠	شیرین کند	١.٢٣	١.٠٨	١.٤٨	٢.٨١	٣.٢٨	٢.٦٨	٢.٧١	١.٨٨	٢.١٠	١.٥١	٠.٨٣	٠.٦٣	٠.٤٦	٠.٨٧	٣.٤٩	٢.٣٤	١.٣٧	١.٤٥	١.٥٥
١١	قبقبلو	٧.٠٩	٨.٠٧	٣.٦٥	١٤.٠٣	١٠.٥٠	١٢.٥١	١١.٣٩	٥.٤١	٤.٣٢	٥.٦١	١.٧٩	٣.٤٧	٣.٩٤	١٠.٩٠	١٧.٠٦	١٥.٨٢	١٢.٠٠	٩.٤٧	٨.٥٢
١٢	پل آنیان	١١.٧٨	١٥.٢٢	١١.٩٧	٣١.٢٦	١٦.٤٨	٢٦.٣٨	١٨.٦٢	٩.٠٧	٧.٦٤	١٦.٢٤	٣.٥٨	٧.٤٤	٦.٢٣	١٧.٩٧	٣٢.٩٦	٢١.٩٢	٢٨.٢٧	١٨.١٦	١٥.١٣
١٣	صفاخانه	٦.٧٨	٧.٤٨	٦.٧٦	١٩.١٩	٩.٦٣	١٧.٣٣	١٢.٤٦	٧.٥٦	٥.١٤	٩.١٢	١.٥٥	٣.٠٥	١.١٤	٤.٠٣	١٦.٦٢	٩.٤٥	٩.٩٠	٦.١٥	٦.٨٨
١٤	ساری قمیش	٤٨.٥٢	٤٢.٨٤	٣٥.٢٢	٨٥.٨٣	٦٢.٦٦	٩٩.٥١	٧٨.٤٧	٤٨.١١	٣٦.٥١	٦٦.٢٣	١٥.٩٣	١٣.٩٤	١١.٨٤	٤٠.٩١	٨٥.٢٥	٥٤.٥٤	٥١.٧٧	٤٥.٠٠	٤٢.٦٧
١٥	داشبند-بوکان	١٠.٤٧	١٤.٤١	١٢.٤٤	٣٠.٦٦	١٩.١٣	٢٤.٤٩	١٥.٠٦	٧.٧٣	٧.٩٧	١٥.٦٥	٢.٢٥	٢.٩٥	٤.٧٠	١٠.٢٣	١٨.٤٦	١٥.٢٦	١١.٢٢	٨.٨١	١٠.١٧
١٦	تازه کند	٤.٥٠٨	٥.٩٧٣	٤.٧٨٩	١٠.٩٧	٥.٨٣٣	٤.٢٠٣	٤.٧٠٥	١.٨٠٣	٢.٢٥٣	٥.١١٩	٠.٦٦٦	٠.٤٥٦	٠.٤٥١	١.٩٥٩	٠	٣.٦٢٨	٢.٥٢٨	٢.٠٠١	١.٢٨٥
١٧	نظام آباد						١٢٧.٣٣	٧٨.٥٥	٣٤.٤٤	٣٦.٤٣	٧٢.٢٠	٧.٩٤	٣.٩٠	٢.٧٩	٢٤.٣٠	٧٣.٨٣	٣٨.٩٢	٢٦.٧٦	٢٤.٨٠	٣٦.٨١
١٨	سنته	٦.٥٠	٦.١١	٥.٨١	١٧.١٧	٧.٨٨	١٥.٧٢	٨.٤٢	٩.٣٨	٧.٠٠	٩.٣٤	١.٢٧	٣.٢٠	٢.٥٩	٩.٦١	١٦.٣٠	١٠.١٣	١٥.١١	٩.٤٢	١١.٨٩
١٩	کوتر	٣.٨٤	٥.٥٢	٤.٨٢	١٠.٦٢	٨.٦٦	٧.٧٥	٩.٦٢	٥.٧٨	٦.٦٥	٩.٦٢	١.٣٠	٢.٠٦	٢.٤٤	٥.٨٧	٩.٤٩	١٠.٠٢	٧.٢٨	٥.٣٠	٦.٥٧
٢٠	پی قلعه	٥.٧٥	٨.٦١	٦.٥٠	١١.٧٩	١١.٢٦	١٠.١٨	١١.٦٤	٧.٣١	١٠.٠٠	٧.٩٧	٣.٥٦	٤.٤٥	٣.٥١	٩.٢٢	١٣.٩٠	٠.٠٠	٩.٩٦	١٠.٠١	١٠.٠١
٢١	نقده	٨.٢٥	١٠.٤٧	٧.٤٨	١٥.٩٤	١٨.٥٥	١٥.٤٠	١٤.٢٩	٨.٩٥	١٠.٥١	٩.٥٣	٣.٢٢	٥.١١	١.٧٥	٨.٢٧	١٣.٠٦	١٠.٤٩	٧.٥٤	٨.٥٨	١٣.٠٠
٢٢	پل بهراملو	٩.٠٤	١٠.٨٠	٦.٨٦	١٩.٧٨	٢٢.٢٩	١٧.٧٣	١٦.١٠	٩.٢٦	١١.٦٥	٨.٨٨	١.٦٧	٠.٦٧	٠.٧٤	٤.٠٦	١١.٧٦	٨.١٧	٧.١٦	٦.٥٢	١٥.٨٧
٢٣	قاسملو	١.١١	٠.٩٦	٠.٦٣	٢.٧٥	٣.٧٦	٢.٣٢	١.٦٤	١.٥٣	١.٥٣	١.١٩	٠.٣١	٠.٢٧	٠.١٥	٠.٤٠	١.١٩	٠.٩٠	٠.٤٦	٠.٨٤	٠.٨٣
٢٤	بابارود	٦.٦٩	٦.٧٨	٥.٢٧	١٣.٥٤	١٦.٧٣	١٣.٩١	١٢.٣٨	٦.٩٨	٨.٢٦	٥.٧٠	١.٩١	١.١٠	١.١٢	٤.٢١	٩.٦٩	٨.٢٦	٥.٧٩	٤.٧٩	٨.٣٩
٢٥	میرآباد	٣.٨١	٥.٢٠	٣.٥٩	٧.٤٤	٨.٩٢	٥.٤٩	٥.٣٨	٣.٧٤	٥.٢٣	٢.٩٩	٢.٢٢	١.٦٨	٢.٣٢	٥.١٩	٦.٨٧	٥.٠٨	٣.٣٠	٣.٨١	٣.٦١
٢٦	بند ارومیه	٣.٧٦	٥.٢٠	٣.٥٧	٧.٧٦	١٠.١٥	٨.١٢	٧.١١	٤.٤٦	٦.٢٥	٣.٨٤	١.٦٤	١.٧٣	١.٧٥	٥.٦١	٦.٥٥	٦.٣٩	٢.٨٢	٣.٤٨	٣.٢٢
٢٧	تپیک	٧.٩٣	١٤.١٣	٧.٢٤	٢٠.٢١	٢٧.٨٧	٢٠.٧٨	١٨.٥٥	١٢.٧٧	١٣.١٩	٧.٠٧	٤.٣٤	٣.٩٦	٤.٢٢	١١.٩٠	١٣.٢٧	١٢.٢٦	٦.٤٢	٩.٧٠	٦.٥١
٢٨	نازلوچای	٦.٣١	٩.١٣	٣.٨٣	١٢.١٥	٢١.٢٨	١٦.١٨	١٣.١٣	٧.٦٠	٧.٠٤	٣.١٩	٠.٤٢	٠.٣٨	٠.٢٩	٤.٧١	١٠.٨٣	٧.٥٤	١.٧٩	٤.٤١	٥.٠٢
٢٩	گویجعلی اصلان-پل آزب	١.٠٥	١.٣٥	٠.٧٥	١.٧٩	٣.٦٥	٢.٢٦	١.٥٩	١.٥٨	١.٤٤	١.٠٣	٠.٤٠	٠.٣٠	٠.١٦	٠.٥٩	١.٧٧	٠.٩٤	٠.٤٦	٠.٥٦	٠.٩٧
٣٠	کلهور	١.٠٩	١.٣٥	٠.٩١	١.٨٩	٢.٨٩	٢.٤٦	١.٧٧	١.٢٨	١.٣٣	٠.٨٨	٠.٣٩	٠.٢٢	٠.٣٠	٠.٦١	١.٩٠	١.١٠	٠.٨٤	٠.٦٥	١.٣٢
٣١	چهریق علیا	٣.٦٦	٤.٣٢	٢.٧٨	٧.١٤	٨.٨٢	٦.١٣	٤.٤٥	٣.٨٣	٣.٦٩	١.٨٧	١.٢٨	١.٢٠	١.٧٢	٢.٣٦	٤.٦٤	٤.١٣	١.٨٦	١.٩٤	٣.٣٢
٣٢	نظرآباد	٠.٩٨	١.٢١	١.٠٢	١.٤٧	٢.١٥	١.٣٥	١.٢٠	٠.٩٦	٠.٨٨	٠.٧٢	٠.٥٤	٠.٣٧	٠.٣٥	٠.٤٨	٠.٧١	٠.٧٦	٠.٤٦	٠.٤١	٠.٦٢
٣٣	تمر	٠.٢٥	٠.١٠	٠.١٨	٠.٤٢	٠.٥٠	٠.٤٧	٠.٢٩	٠.٢١	٠.١٠	٠.٠٣	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠
٣٤	یالقوزآغاج	١.٨٩	٢.١٦	١.٣٥	٣.٨٥	٦.٠٨	٣.٩٢	٢.٥٠	٢.١٤	١.٥٢	٠.٥٤	٠.٢٥	٠.١١	٠.٢٠	٠.٤٩	٢.٢٠	٠.٩٧	٠.٩٣	٠.٤١	١.٤٠
٣٥	دریان	٠.١٣	٠.٢٩	٠.٢٣	٠.٧٢	٠.٨٢	٠.٩٢	١.١٣	٠.٣٢	٠.٣٠	٠.٢٥	٠.١٤	٠.٣١	٠.٢١	٠.٨٩	٠.٥٨	٠.٣٣	٠.٤١	٠.٢٧	٠.٤٠

مقادیر سلول های رنگی، ارقام تکمیل شده می باشند

فصل چهارم

پایش و سطح بندی شدت خشکسالی

٤- ١- مقدمه

پایش خشکسالی معمولا با استفاده از معرف‌هایی (Indicators) به انجام می‌رسد که از شکل استاندارد شده آنها با عنوان شاخص خشکسالی یاد می‌گردند. معرف‌ها متغیرهایی هستند که قادرند بطور کمی مدت، شدت و وسعت مکانی خشکسالی را توصیف نمایند. آنها عموما بر اساس متغیرهای هواشناسی و یا هیدرولوژیکی می‌باشند. در طرح‌های مدیریت خشکسالی و جهت عملیاتی شدن طرح‌ها، آستانه و مقادیر حدی هر یک از این معرف‌ها زمان شروع و یا خاتمه فعالیت‌های مدیریتی را تعیین می‌نمایند که اصطلاحا محرک (Triggers) اطلاق می‌شوند (مرید و مقدسی، ١٣٨٩). البته الزاما این معرف‌ها بطور منفرد بکار نمی‌روند و متناسب با اهداف طرح خشکسالی، ترکیب آنها

نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. به تعدادی از مهمترین معرف‌ها همراه با نقاط ضعف و قوت آنها در ادامه به اختصار اشاره می‌گردد (Steinemann, 2006):

بارندگی: کمبود بارندگی، نقطه شروع خشکسالی هواشناسی است که به عنوان یک معرف، کاربرد فراوان و موثری دارد. یک مشکل مهم این متغیر این است که طی فاصله کوتاه زمانی تغییرات زیادی دارد، اما امروزه بیشترین کاربرد را در پایش خشکسالی دارد و شاخص های مختلفی مانند[4] SPI، EDI[5] و DI[6]، براساس آن کار می‌کنند. البته، رفتار آنها همواره یکسان نیست و در مراجعی به این تفاوت اشاره شده است (Morid et al, 2006).

جریان رودخانه: آورد رودخانه تابعی از رطوبت خاک، سطح آب زیرزمینی، رواناب و بارندگی می‌باشد. مزیت این معرف توانایی آن در ارائه وضعیتی از رطوبت کل حوضه است (Dracup et al., 1980).

ذخیره مخزن: این معرف نیز ویژگی‌های مفیدی دارد، زیرا به آسانی قابل اندازه گیری است و نکته بسیار مهم اینکه می‌تواند گویای مدیریت مخزن و نحوه برنامه ریزی برای تامین تقاضا باشد (Titlow 1987).

آب زیرزمینی: در بسیاری از مناطق، آب زیرزمینی بعنوان یک منبع اصلی آب بوده و میزان ارتفاع یا افت آن بعنوان یک معرف قابل استفاده است، هرچند ممکن است بواسطه برداشت بی رویه بعنوان یک معرف با محدودیتهایی مواجه گردد (Johson and Khone, 1993).

4- Standardized Precipitation Index

2- Effective Drought Index

6- Deciles Index

٤- ٢- انواع خشکسالی

تاثیرخشکسالی بر بخش‌های مختلف به طور یکسان نمی‌باشد. معمولا خشکسالی با کاهش محسوس بارندگی شروع و تدریجا بخش کشاورزی، منابع آبی و اقتصاد منطقه را تحت الشعاع قرار می‌دهد. این مسیر انواع خشکسالی را شامل هواشناسی، هیدرولوژیکی، کشاورزی و اجتماعی- اقتصادی رقم می‌زند. با توجه به اهداف این طرح و تاکید بر بهره برداری از آب سطحی برای تامین نیاز آبی دریاچه و از طرفی حقابه حدود ۹۰ درصدی بخش کشاورزی از منابع آبی حوضه دریاچه، پایش خشکسالی و روش‌های مربوط روی این دو نوع خشکسالی (هیدرولوژیکی و کشاورزی) متمرکز می‌گردد.

خشکسالی کشاورزی کاهش مقدار رطوبت خاک در حدی است که نتواند جبران تبخیر و تعرق را نماید و در نتیجه رطوبت موجود درخاک برای رشد گیاهان کافی نباشد. خشکسالی هیدرولوژیکی نیز ادامه همان خشکسالی هواشناسی است، به طوریکه باعث کمبود منابع آب سطحی مانند رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، مخازن‌آب و منابع‌آبهای زیرزمینی شود. البته نحوه مدیریت منابع آب نیز می‌تواند بر آن موثر باشد (Chang and Kleopa, 1991).

برای پایش این دو نوع خشکسالی، معمولا دو رویکرد متفاوت بکار می‌رود. یکی اینکه آنها با استفاده از معرف‌های مربوط، مستقیما مورد ارزیابی قرار گیرند. شکل دیگر نیز استفاده از متغیر نماینده[۷] می-باشد. وفور اطلاعات بارندگی و سادگی محاسبه شاخص‌هایی که از آن نشئت می‌گیرد، سبب شده تا رویکرد دوم بیشتر مورد توجه قرار گیرد و از بین آنها شاخص بارندگی استاندارد (SPI) بیشترین کاربرد را داشته باشد.

٤- ٢- ١- خشکسالی هواشناسی و شاخص بارندگی استاندارد شده (SPI)

این شاخص توسط Mckee و همکاران از دانشگاه ایالت کلرادو در سال 1993، بر اساس احتمالات بارندگی برای هر مقیاس زمانی تدوین گردید (Mckee, *et al*., 1993). بسیاری از محققین

[7] Proxy variable

خشکسالی، به قابلیت انعطاف پذیری این روش اشاره داشته‌اند (Hayes and Decker,1998, Hayes, *et al.*, 1999). از سال ۲۰۰۹ نیز به عنوان شاخصی جهانی از سوی سازمان جهانی هواشناسی معرفی شده است. (http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_872_en.html).

مقادیر مثبت SPI نشان دهنده بارندگی بیشتر از بارش متوسط و مقادیر منفی آن معنای عکس را دارد. طبق این روش دوره خشکسالی هنگامی اتفاق می‌افتد که SPI به طور مستمر منفی و به مقدار ۱- یا کمتر برسد و هنگامی پایان می‌یابد که SPI مثبت گردد. بنابراین مدت دوره خشکسالی با شروع و خاتمه ارقام منفی SPI تعیین می‌شود و مقادیرتجمعی SPI نیز بزرگی و شدت دوره خشکسالی را می‌توان نشان دهد (Hayes, 2000). طبقه‌بندی این شاخص در جدول (٤-١) نشان داده شده‌است.

جدول٤-١ : طبقه بندی بارندگی استاندارد شده (SPI)

وضعیت	درصد از نرمال
خیلی خیلی مرطوب	بزرگتر یا مساوی از ۲
خیلی مرطوب	۱/۵ تا ۱/۹۹
کمی مرطوب	۱ تا۱/۹۹
نزدیک به نرمال	۰/۹۹- تا ۰/۹۹
کمی خشک	۱- تا ۱/۴۹-
خشک شدید	۱/۵ - تا ۱/۹۹-
بسیار زیاد خشک	کوچکتر یا مساوی ۲-

در مراجع گزارش‌هایی وجود دارد که نشان می‌دهد SPI برای کمی سازی انواع مختلف خشکسالی‌ها قابل استفاده است. به عنوان مثال برای تشریح خشکسالی کشاورزی، SPI در مقیاس زمانی ۲ تا ۳ ماهه قابل استفاده است. وضعیت جریان رودخانه و خشکسالی هیدرولوژیکی را می‌توان با استفاده از

SPI در مقیاس ٦ ماهه پایش کرد. در خصوص آب زیرزمینی نیز مقیاس زمانی تا ٢٤ ماه گزارش شده است (Hays et al., 1999).

۴- ۲- ۱- ۱- استفاده از شاخص *SPI* برای پایش خشکسالی کشاورزی

همانگونه که آمد به منظور پایش خشکسالی کشاورزی از بهترین رویکردهای مرسوم، بررسی همبستگی شاخص‌های مختلف با عملکرد کشت در اراضی دیم است. نمونه این را می‌توان در مراجع (Wu and Wilhite, 2004; Mkhabela et al., 2010; Morid et al., 2010) یافت نمود. Quiring و Papakryiakou (۲۰۰۳) نیز به همین ترتیب عمل کردند و برای پایش خشکسالی کشاورزی در کانادا، محصول جو را مبنا قرار دادند. بدین منظور رابطه همبستگی عملکرد و شاخص‌ها را در این منطقه ازریابی کردند که نتایج کار آنها در جدول (٤-٢) آمده است. ملاحظه می‌گردد، شاخص Z و SPI بهترین عملکرد را داشته‌اند و این در حالی بوده که SPI تنها متکی به اطلاعات بارندگی و با محاسباتی ساده برآورد می‌شود.

جدول ٤-٢: بررسی عملکرد رابطه شاخص‌های خشکسالی با عملکرد جو دیم

	R^2	d	RMSE	MAE
Z model	0.47	0.76	256.04	206.84
SPI model	0.33	0.63	295.28	234.40
PDSI model	0.27	0.56	306.38	255.49
NDI model	0.15	0.41	333.97	269.86

کار مشابهی نیز توسط ارشد و همکاران (۱۳۸۷) انجام شد. آنها پنج شاخص PDSI، Z-index، CMI، SPI و EDI را جهت پایش خشکسالی کشاورزی در اراضی دیم منطقه مطالعاتی استان کرمانشاه مورد مقایسه قرار دادند. بدین منظور داده‌های میانگین سالانه عملکرد گندم و جو دیم در بخش‌های مختلف منطقه، طی یک دوره حدود ۲۵ ساله از شهرستان‌های استان جمع آوری شد و همبستگی آنها

با مقادیر شاخص‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج کار آنها نیز نشان داد که CMI وSPI به ترتیب بهترین عملکرد را داشته‌اند (جدول ٤-٣).

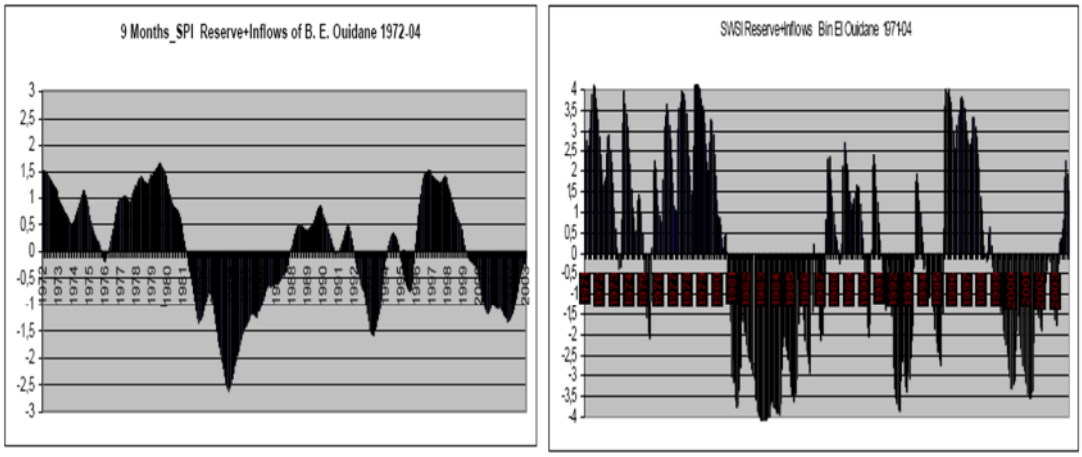
جدول ٤-٣: بررسی عملکرد رابطه شاخص‌های خشکسالی با عملکرد جو دیم

Index	R2	MAE	RMSE	D
CMI-1	0.12	25.53	32.67	0.45
CMI-2	0.31	22.73	28.97	0.65
CMI-3	0.47	19.44	25.37	0.79
CMI-4	0.46	19.34	25.76	0.78
CMI-5	0.43	19.42	26.25	0.77
EDI-1	0.06	26.18	33.79	0.33
EDI-2	0.15	25.14	32.20	0.47
EDI-3	0.27	23.38	29.83	0.64
EDI-4	0.30	22.93	29.21	0.67
EDI-5	0.31	22.65	29.11	0.67
PDSI-1	0.08	24.87	33.48	0.37
PDSI-2	0.14	24.51	32.39	0.48
PDSI-3	0.20	23.68	31.19	0.57
PDSI-4	0.20	23.65	31.13	0.57
PDSI-5	0.21	23.40	30.96	0.58
SPI-1	0.06	25.54	33.91	0.29
SPI-2	0.16	25.42	32.03	0.50
SPI-3	0.19	25.06	31.34	0.55
SPI-4	0.32	1.32	2.32	3.32
SPI-5	0.38	20.65	27.42	0.73
ZIND-1	0.12	24.93	32.76	0.40
ZIND-2	0.25	23.63	30.17	0.61
ZIND-3	0.38	21.04	27.53	0.73
ZIND-4	0.35	20.30	28.25	0.70
ZIND-5	0.32	20.74	28.85	0.68

٤- ٢- ١- ٢ استفاده از شاخص SPI برای پایش خشکسالی هیدرولوژیکی

با توجه به نقش بارندگی در تغذیه آب سطحی و زیرزمینی، شاخص‌های هواشناسی می‌توانند با تمهیداتی برای پایش خشکسالی هیدرولوژیکی مورد استفاده قرار گیرند که مهمترین آن، طولانی کردن مقیاس زمانی می‌باشد. در انتخاب دور زمانی مناسب، می‌توان از مقایسه شاخص با یکی از شاخص‌های مرسوم هیدرولوژیکی استفاده نمود. مانند آنچه که از شکل (٤-١) قابل مشاهده است که

SPI ۹ ماهه هماهنگی مناسبی را با شاخص هیدرولوژیکی SWSI[8] دارد (Doesken & McKee *et al.*, 1991).

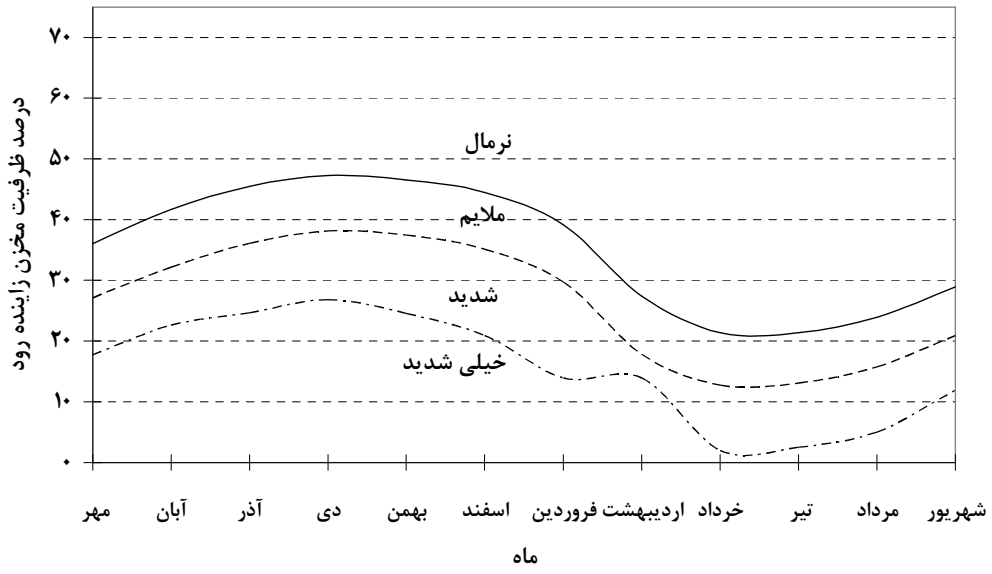


شکل ٤-١: مقایسه شاخص SWSI و SPI ۹ ماهه در ناحیه بین الاویدن مراکش

(Amazyaneh, et al., 2003)

مقایسه مشابهی نیز توسط زارع و مرید (۱۳۸۹) انجام شد و در آن سیستم پایشی هیدرولوژیکی برای سد زاینده رود طراحی گردید. این سیستم بر اساس تراز مختلف آب در پشت سد، وضعیت خشکسالی را اعلام می‌دارد که نتایج آن در شکل (٤-٢) نشان داده شده است.

[8]- Surface Water Supply Index



شکل ٤-۲: نمودار طبقات خشکسالی براساس تراز مخزن سد زاینده رود

آنها سپس مقادیر شاخص‌های SPI در مقیاس‌های زمانی مختلف و EDI را برای دوره خشکسالی ۱۳۷۸-۱۳۷۷تا ۱۳۸۰-۱۳۷۹ در سد زاینده رود مقایسه کردند که نتایج مربوط در جدول (٤-٤) آمده است.

جدول ٤-٤: درصد اعلام وقوع هر یک از طبقات خشکسالی توسط شاخص‌ها تراز مخزن، SPI و EDI طی دوره خشکسالی (سال‌های آبی ۱۳۷۸-۱۳۷۷تا ۱۳۸۰-۱۳۷۹)

شاخص / طبقه	*SPI12*	*SPI9*	*SPI6*	*EDI*	شاخص تراز مخزن
نرمال و مرطوب	**۲۷/۸**	**۳۳/۳**	**٤۱/۷**	**۲٤/۷**	**۳٦/۱**
خشکسالی ملایم	۳۰/٦	۳۳/۳	۱۹/٤	٤۷/۲	۱۹/٤
خشکسالی شدید	٤۱/۷	۳۰/٦	۳۳/۳	۵/۸	۱۱/۱
خشکسالی خیلی شدید	۰	۲/۸	۵/٦	۲۲/٤	۳۳/۳
جمع کل اعلام شرایط خشکسالی	**۷۲/۳**	**٦٦ /۷**	**۵۸/۳**	**۷۵/٤**	**٦۳/۸**

از جدول ملاحظه می‌گردد که در طبقه "نرمال"، SPI با مقیاس زمانی ۹ ماهه ارقام نزدیکی را با روش تراز مخزن ارائه داده‌است. در طبقه "خشکسالی ملایم"، فراوانی دو روش SPI ٦ ماهه و تراز مخزن با

یکدیگر برابر هستند، ضمن اینکه حداقل مقدار را نیز دارا می‌باشند. در شرایط "خشکسالی شدید"، فراوانی هر سه دوره مربوط به روش SPI به یکدیگر نزدیک بوده و EDI نیز حداقل مقدار را به خود اختصاص داده است. بطور نسبی نیز مشاهده می‌گردد که شاخص SPI طبقه "خشکسالی خیلی شدید" را بسیار کم اعلام می‌دارد. در این خصوص رفتار متفاوتی از EDI مشاهده می‌شود که فراوانی آن در "خشکسالی خیلی شدید" کاملاً قابل ملاحظه است. این فراوانی به درصد اعلام شده توسط روش تراز مخزن خیلی نزدیک می‌باشد. در مجموع، جمع اعلام شرایط نرمال و خشکسالی توسط شاخص‌های SPI9 و تراز بسیار مشابه هستند.

٤- ٢- ٢- شاخص‌خشکسالی هیدرولوژیکی

شاخص هایی که در بررسی و پایش خشکسالی هیدرولوژیکی به کار می روند ، به دو نوع نقطه-ای[9](at-site)و منطقه‌ای تقسیم می‌شوند. شاخص‌های نقطه‌ای در محل ایستگاه و منطقه‌ای برای بررسی خشکسالی در یک منطقه به کار می‌روند. شاخص های خشکسالی SWSI (Doesken & McKee *et al*., 1991) و Chang (Chang, 1991) از نوع اول هستند. شاخص SWSI در اواسط سال 1981 برای طرح مقابله با خشکسالی در ایالت کلرادو مطرح شد و در مراحل محاسباتی خود به اطلاعات فراوانی عمق برف، ذخائر سد، جریان و بارندگی نیز دارد. اما Chang در روش خود با استفاده از ۵ معرف شامل جریان رودخانه، بارندگی، دما، سطح آب زیرزمینی و سطح آب در مخازن و متعاقبا تعریف آستانه‌های خاص پایش را انجام می‌دهد. هر دو این روش‌ها به اطلاعاتی مانند عمق برف و تراز آب زیرزمینی احتیاج دارند که تهیه آنها برای یک سیستم زمان واقعی در کشور عملی بنظر نمی‌رسد.

[9]drought indices

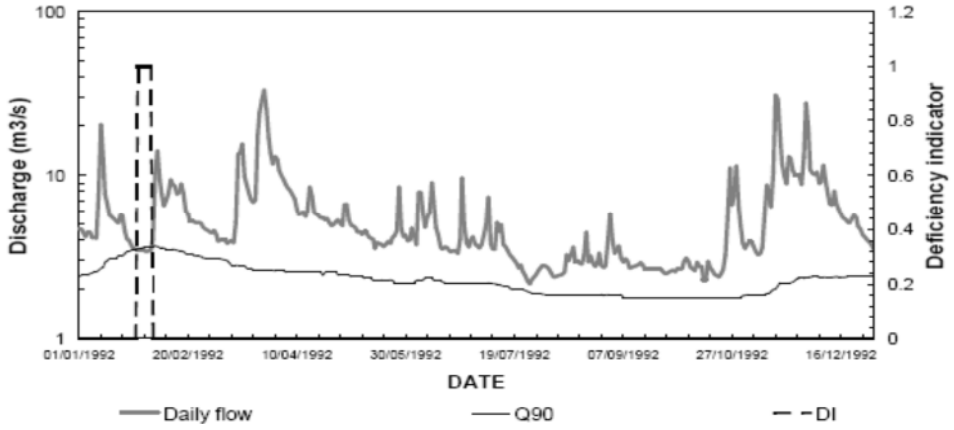
شاخص خشکسالی دیگر در این خصوص RDI[10] است که تنها به داده‌های جریان رودخانه احتیاج دارد. این شاخص ابتدا رودخانه‌های یک سیستم منابع آبی را بطور نقطه‌ای با شاخصی بنام DI بطور روزانه ارزیابی می‌کند (Prudhomme & Sauquet, 2007).

٤- ٢- ٣- شاخص‌خشکسالی هیدرولوژیکی DI و RDI

اساس این شاخص منحنی دبی کلاسه است. برای محاسبه شاخص DI برای هر یک از روزهای سال در طول N سال در یک ایستگاه هیدرومتری ،باید گام‌های زیر را به انجام رسد:

- ابتدا یک بازه‌ی زمانی $[J-D, J+D]$ برای هر یک از روزهای سال (J) برای انتخاب دبی در نظر گرفته می شود. مقدار D باید طوری باشد که تعداد دبی‌های انتخاب شده برای هر یک از روز های سال در طول N سال کمتر از ۳۰۰ نباشد. در این پژوهش مقدارD برابر با ۱۰روز در نظر گرفته شده است.
- بعد از انجام مرحله اول، دبی به ترتیب نزولی مرتب کرده و منحنی تداوم جریان را برای روز J رسم می‌گردد.
- در این مرحله Q_t محاسبه می‌شود (آستانه وقوع خشکسالی). آستانه مقداری از دبی جریان است که در t درصد از مواقع دبی رودخانه ازآن بیشتر و یا برابرآن است. شکل ٤-٣ آستانه-های جریان را برای سطح ۹۰ در صد نشان می‌دهد.

[10] Regional drought index



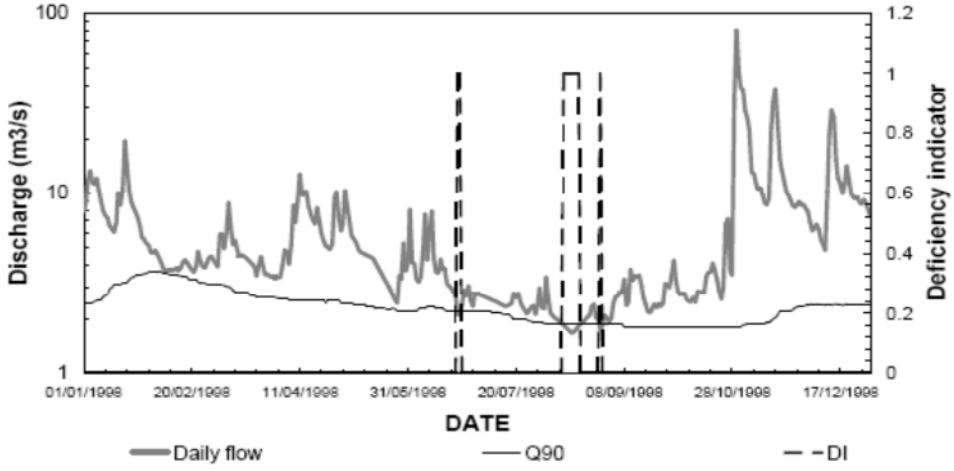
شکل ٤-٣ آستانه‌های جریان برای سطح ۹۰ درصد

- در این مرحله سری زمانی جدید $DI(t)$ برای سری داده دبی روز J ام به صورت زیر محاسبه می شود:

$$DI(t)=1 \quad (\text{اگر } Q(t)\le Q_{70}) \qquad (١-٤)$$

$$DI(t)=0 \quad (\text{اگر } Q(t)> Q_{70}) \qquad (٢-٤)$$

شکل ٤-٤ رخدادخشکسالی‌ها را برای سری زمانی شکل ٤-٣ و بر اساس روابط بالا نشان می-دهد.



شکل ٤-٤: منحنی‌های جریان (خط خاکستری)، دبی ۹۰ درصد (خط سیاه)و شاخص DI (خط چین)

در ادامه برای بررسی منطقه ای خشکسالی از شاخص RDI استفاده شده است .برای محاسبه شاخص منطقه ای RDI برای یک حوضه، ابتدا باید مناطقی که پاسخ هیدرولوژیکی یکسانی نسبت به پدیده‌ی خشکسالی دارند (مناطق همگن)را مشخص کرده و سپس این شاخص را برای هر کدام از مناطق محاسبه کرد. برای مشخص کردن مناطق همگن می‌توان از روش‌های مختلف از جمله آنالیز خوشه‌ای استفاده کرد. سپس برای محاسبه شاخص RDI برای مناطق همگن، چنانچه در یک منطقه ای M ایستگاه هیدرومتری با N سال داده روزانه دبی وجود داشته باشد، در این صورت شاخص(t) RDI به صورت زیر محاسبه می شود:

$$RDI(t) = \frac{1}{M}\sum_{i=1}^{M} DI_i(t) \qquad (٣-٤)$$

در این رابطه i شمارنده ایستگاه‌های موجود در منطقه و $DI_i(t)$ ، مقدار DI در ایستگاه iام و روز tام می باشد. پیشنهاد شده است که چنانچه مقدار RDI(t) برای منطقه‌ای برای یک روز خاص بیشتر از ۰.۳ بیشتر باشد، آنگاه در آن روز در منطقه مورد مطالعه خشکسالی رخ داده است .

٤- ٣- برقراری ارتباط بین سیستم‌های پایش خشکسالی و اقدامات مدیریتی

سیستم‌های پایش مرسوم علی رغم محاسن فراوان، عمدتا بدون بخشی برای فعال کردن اقدامات مدیریتی هستند. وجود یک برنامه مدیریت از قبل طراحی شده و اتصال آن به سیستم پایش در چنین شرایطی می‌تواند از مدیران و تصمیم گیرندگان پشتیبانی مناسبی را در مواقع خشکسالی به عمل آورد. در این خصوص بالنسبه کارهای چندان زیادی انجام نشده است. ولی در بررسی‌های کتابخانه‌ای سه کار مشاهده گردید که با توجه به اهداف این مطالعات مناسب تشخیص داده شدند. این سه روش در ادامه تحت عناوین ۱) رویکرد احتمالاتی تامین تقاضای سیستم (Garrote, 2006; Garrote et al., 2007) ، ۲) رویکرد غیر احتمالاتی تامین تقاضای سیستم (Garrote, 2006) و ۳) سیستم زود هنگام

هشدار خشکسالی بر اساس ریسک و عدم قطعیت (غلام‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹) به اختصار تشریح می‌گردند.

٤- ۳- ۱- رویکرد احتمالاتی تامین تقاضای سیستم

این روش بر پایه احتمال عدم توانایی در تأمین نیازها در یک دوره زمانی مشخص است (مثلا یک-ساله). مدل آنها که بر پایه معادله بیلان بوده و برای یک سیستم منابع آب بر اساس وضعیت ورودی-های رودخانه‌ها و ذخائر سدها، آستانه‌هایی از تراز حجم مخازن تعریف می‌کند که کاهش کمتر از آن منجر به دستور العمل‌هایی خواهد شد که نمونه آن برای حوضه‌ای در اسپانیا مطابق زیر است:

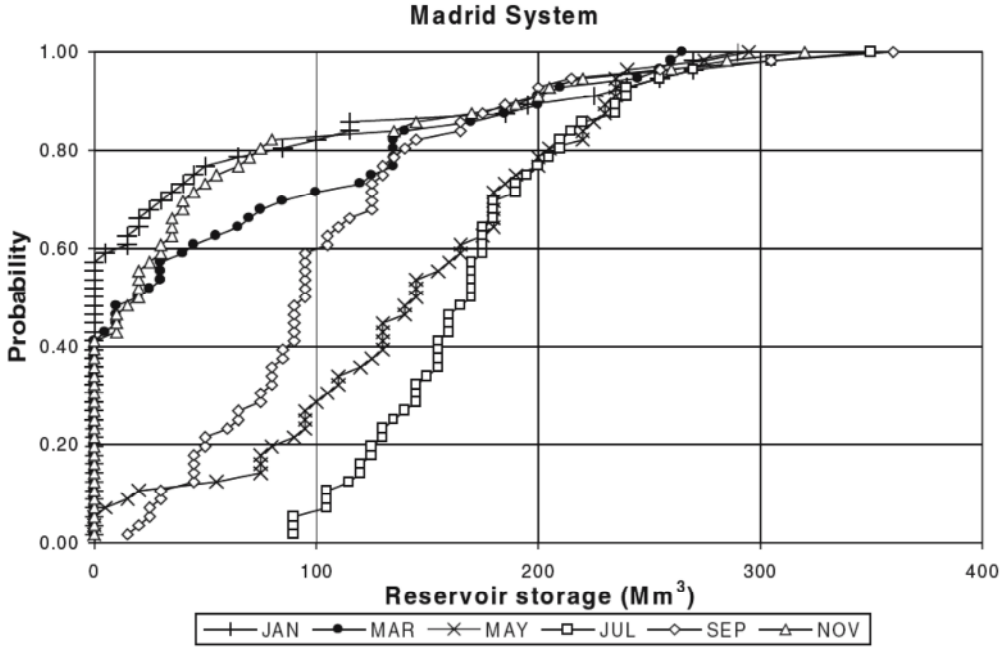
- *پیش‌هشدار: به احتمال ۱۰٪ نتوان ۱۰۰٪ تقاضای آب را تا یکسال آینده تأمین نمود.*
- *هشدار: به احتمال ۳۰٪ نتوان ۸۵٪ تقاضای آب را طی یکسال تأمین کرد.*
- *اضطراری: به احتمال ۵۰٪ نتوان ۵۰٪ تقاضای آب را تا یکسال آینده تأمین نمود.*

برای پیاده سازی این سیستم، منحنی‌هایی مانند شکل (٤-۵) فراهم می‌گردد که با استفاده از آنها مدیران بر اساس موجودی سد (محور x ها) و ماه مورد نظر، می‌توانند دریابند که با چه احتمالی توان برآورد ۱۰۰٪ تقاضا را دارند. به عنوان مثال شکل نشان می‌دهد که ماه می موجودی ۲۰۰ میلیون مترمکعب در سد حدودا با احتمال ۸۰٪ می‌تواند ۱۰۰٪ نیاز را پاسخگو باشد. بر اساس دستور العمل فوق تا احتمال ۹۰٪، لزومی برای اعلام خشکسالی نیست که در وضعیت فعلی، اعلام "پیش هشدار" را رقم می‌زند.

متعاقب این اعلام دستورالعمل‌هایی که از قبل پیش بینی شده و نظرات کاربران نیز در آن دخالت داده شده است، فعال می‌گردد. با توجه به این شرایط، موارد زیر به عنوان اقدامات عمل برای مدیریت خشکسالی این منطقه توصیه شده است:

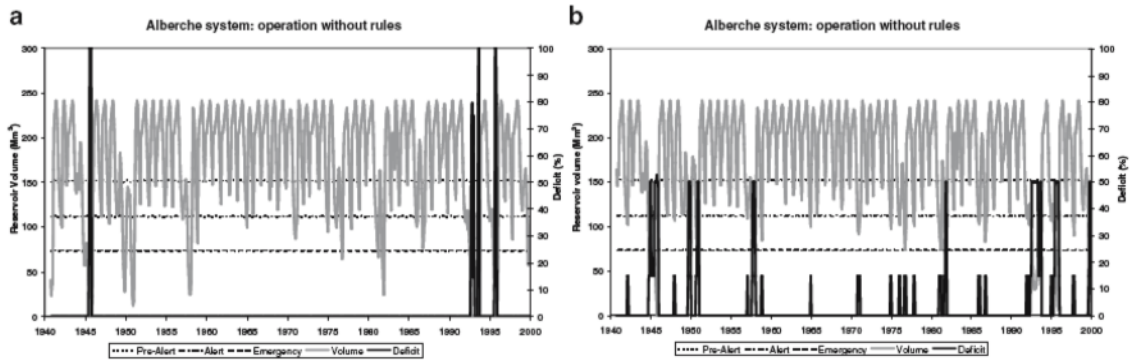
- *پیش‌هشدار: کاهش مصرف لازم نیست و تنها اقداماتی برای آگاهی مصرف کنندگان از وضعیت خشکسالی و امکان اعمال محدودیت‌ها صورت می‌گیرد.*

- *هشدار: برای این وضعیت کاهش ۳۵٪ در مصرف آب آبیاری اعمال می‌شود و نیازی به تغییر در مصرف آب شهری نیست.*
- *اضطراری: برای این وضعیت قطع کامل آب آبیاری و ۱۵٪ کاهش در مصرف آب شهری پیش بینی شده است.*



شکل٤-٥: احتمال تامین ۱۰۰٪ تقاضا در افق‌های یکساله برای ماه‌های مختلف در سیستم آب مادرید (حوضه تاگوس، اسپانیا) (Garreto et al., 2007)

در شکل (٤-٦) نیز نتیجه بهره برداری از این سیستم بدون اعمال اقدامات فوق و با لحاظ آنها آمده است. ملاحظه می‌گردد که بدون اعمال این سیاست‌ها، سیستم در وضعیت‌های شدید کمبود آب قرار می‌گیرد (a) که در وضعیت (b) شاهد آن نیستیم. البته با توجه به افق یکساله ورودی‌ها و بدلیل عدم قطعیت‌ها در آنها، مواردی سیستم به غلط، خشکسالی و کاهش مصرف را اعلام کرده است.

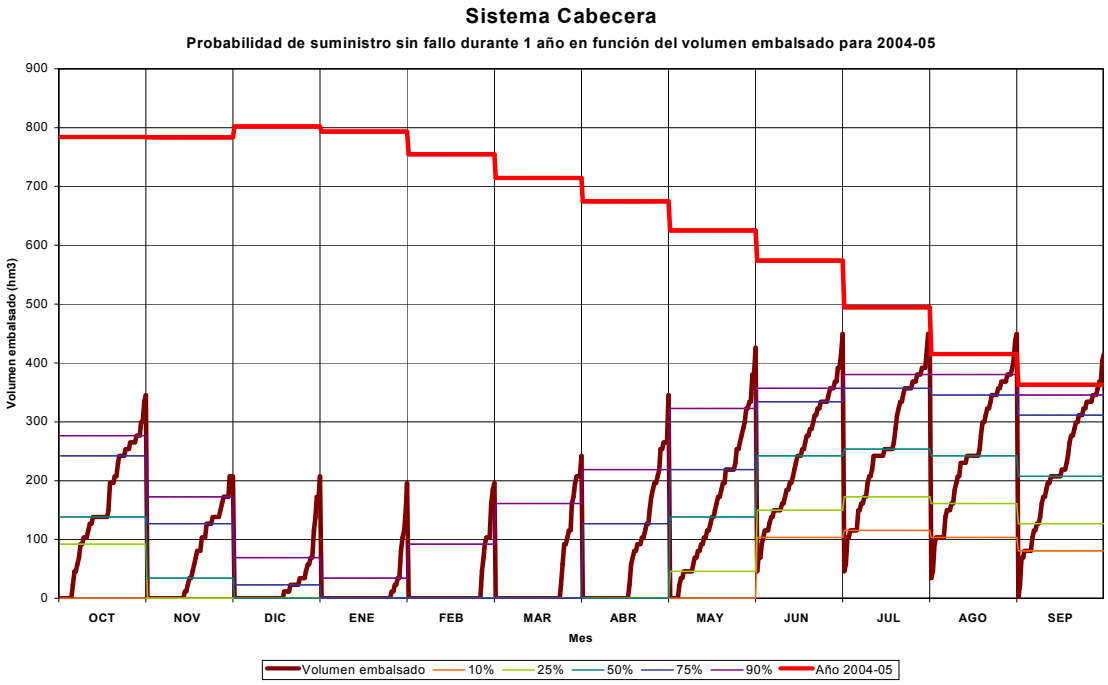


شکل ٤-٦: بهره برداری از سیستم آبی حوضه تاگوس بدون اعمال سیاست‌های مدیریت خشکسالی (a) و با اعمال آن (b) (Garreto et al., 2007).

٤- ٣- ٢- رویکرد غیر احتمالاتی تامین تقاضای سیستم

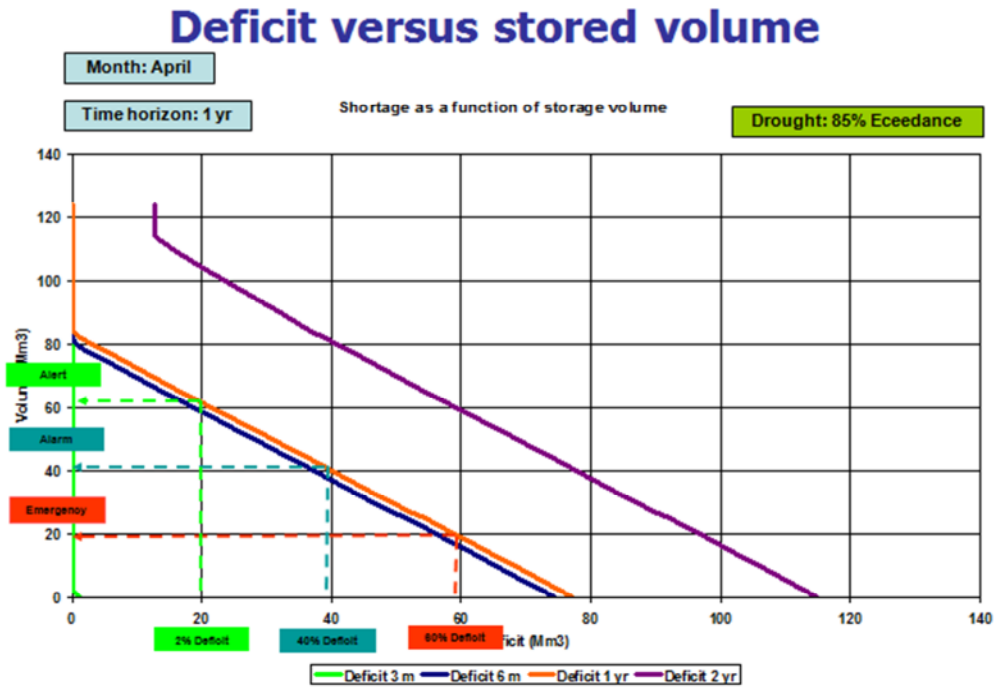
رویکرد فوق با تغییراتی نیز قابل استفاده است که بخش احتمالاتی تامین تقاضا در آن حذف شده است. در این رویکرد با استفاده از توزیع احتمالاتی حجم‌های ذخیره مورد نیاز، تصمیم‌گیری بر اساس سناریوهایی از خشکسالی‌های صورت می‌گیرد که نماینده‌ای از خشکسالی‌های گذشته (با شدت‌های مختلف) هستند. این رویکرد دارای دو مرحله اصلی است:

- در مرحله اول سناریویی از خشکسالی تولید می‌گردد که این سناریو بر اساس تحلیل منحنی‌های دبی کلاسه هر ماه و سال برای فراوانی خاصی (مثلا ۸۵٪) می‌باشد. این مرحله در شکل (٤-٧) نشان داده شده است. ملاحظه می‌گردد با این شکل برای هر ماه و هر فراوانی مقادیر دبی قابل برآورد هستند. سپس بر اساس سناریوی طراحی شده خشکسالی، مقادیر ماهیانه و سالیانه محاسبه می‌گردد. در ادامه ارقام ماهیانه با روش نسبت‌ها تعدیل شده تا جمع آنها با ارقام سالیانه حاصل از قسمت قبل برابر باشند. این خشکسالی مبنا قرار گرفته و به عنوان ورودی به سیستم رودخانه، در مرحله بعد مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

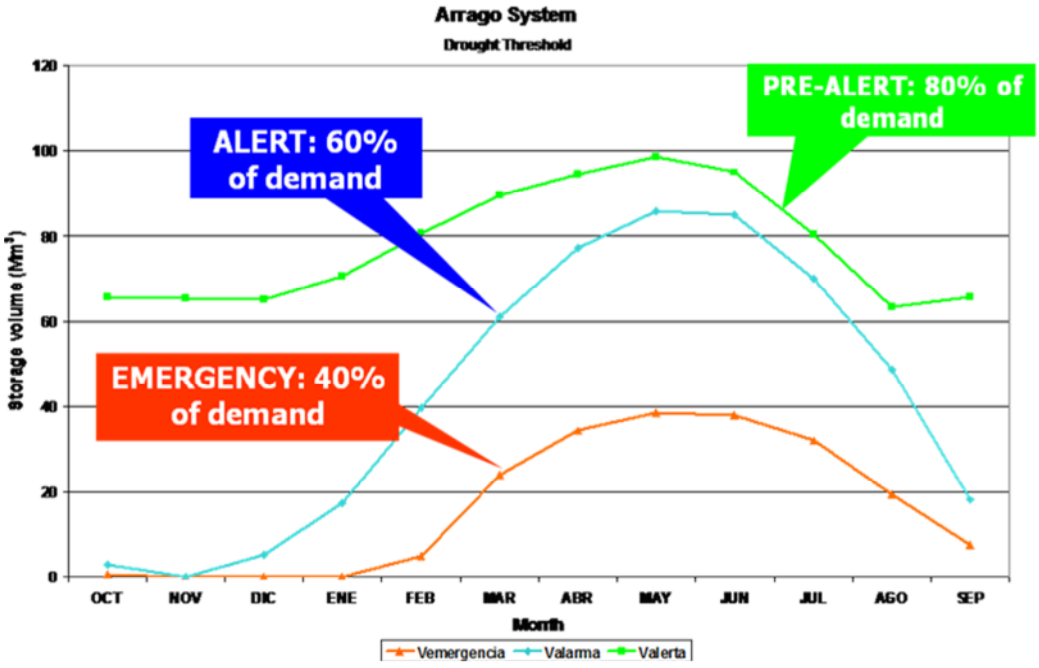


شکل٤-٧: منحنی‌های تجمعی جریان ماهیانه و آستانه‌های احتمالاتی

- در مرحله بعد با معرفی سناریوی خشکسالی فوق، سیستم رودخانه در مقابل احجام مختلف موجودی آب در سد قرار داده می‌شود و به ازاء آنها کمبودها برآورد می‌گردد. این فرآیند از شکل (٤-٨) قابل مشاهده است. ملاحظه می‌گردد برای افق یک ساله و به ازای سه سناریوی کمبود ٢٠، ٤٠ و ٦٠ درصد، احجام ٢٠، ٤٠ و ٦٠ میلیون متر مکعب حاصل می‌شود. به عبارتی کاربر می‌تواند مطلع شود که برای هر مقدار کمبود خاص (مثلا ٢٠٪) چه حجم اولیه از سد آن را سبب می‌گردد. این شکل برای شروع ماه آوریل است و برای همه ماه‌ها تکرار خواهد شد تا موجودی-های بحرانی برای همه آنها محاسبه گردد. نتیجه نهایی این محاسبات از شکل (٤-٩) قابل ملاحظه می‌باشد. شکل برای سه سطح هشدار طراحی شده است و برای هر ماه متناسب با موجودی سد، اعلام می‌کند که سیستم با چه درصد احتمالی ١٠٠٪ نیاز پیش بینی شده را پاسخ می‌دهد.



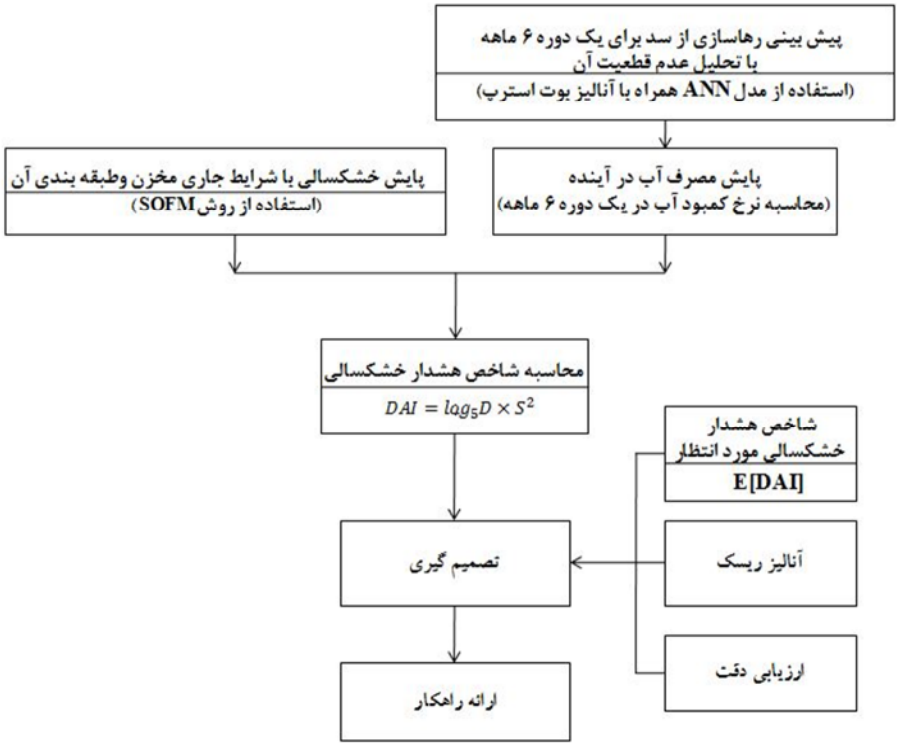
شکل ٤-٨: مقادیر کمبود در افق‌های ۳ ماه، ٦ ماهه، یکساله و دو ساله به ازای احجام مختلف مخزن در هر ماه در شرایط خشکسالی طراحی با احتمال تجاوز ۸۵٪ جریان



شکل ٤-٩: آستانه‌های حجم مخزن در سطوح پیش هشدار، هشدار و اضطراری

٤- ٣- ٣- سیستم زودهنگام هشدار خشکسالی بر اساس ریسک و عدم قطعیت

این سیستم با هدف اعلام زودهنگام خشکسالی، با اهداف مشابهی توسط غلامزاده و همکاران (۱۳۸۹) توسعه یافته و در آن از تحقیقات Huang و Chou (۲۰۰٤) و Huang و Chou (۲۰۰۸) نیز استفاده شده است. سیستم شکل کامل‌تری از دو مورد قبل می‌باشد و پیش‌بینی نیز بخشی از مولفه‌های آن است. ساختار مدل مفهومی سیستم زودهنگام هشدار خشکسالی که DEWS [11] اطلاق می‌گردد، ترکیبی از ۵ زیر مدل است که نحوه ارتباط آنها در شکل (٤-۱۰) ارائه شده است. در ادامه شرح آنها همراه با مثالی برای سد زاینده رود ارائه می‌گردد.

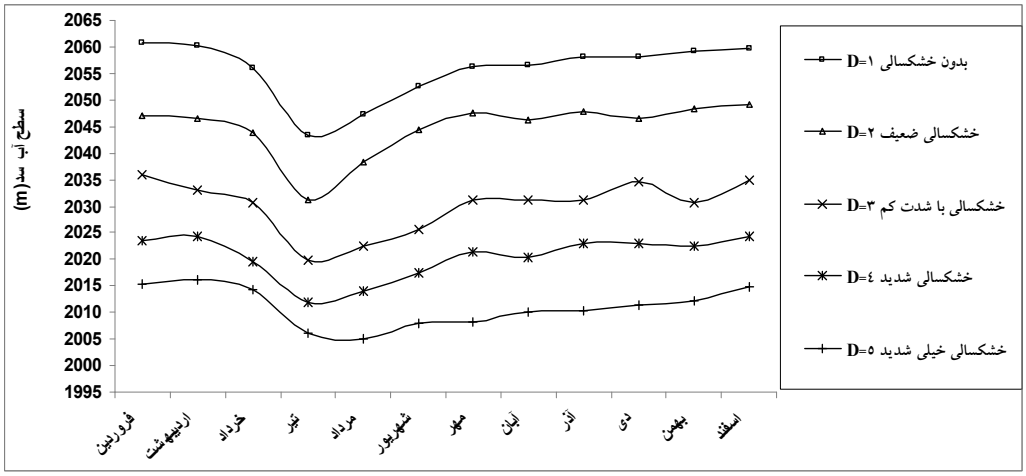


شکل ٤-۱۰ : زیر مدل‌های سیستم زودهنگام هشدار خشکسالی و ارتباط آنها

[11]- Drought early warning system

۴- ۳- ۳- ۱- تعیین سطوح خشکسالی با استفاده از تراز مخزن

در ابتدا روش با استفاده از مقادیر مشاهداتی مقادیر حجم ذخیره سد طی دوره آماری و یکی از روش‌های طبقه بندی مانند نگاشت خود سامان یافته (SOFM[۱۲])، آمار ثبت شده دسته‌بندی و سطوح خشکسالی تعیین می‌گردد. نتایج چنین سیستمی برای پایش خشکسالی و بر اساس رقوم سطح مخزن سد زاینده‌رود در شکل(٤-۱۱) نشان داده شده است.



شکل ٤-۱۱ : تقسیم بندی شدت خشکسالی بر اساس تراز آب در سد زاینده رود

۴- ۳- ۳- ۲- محاسبه سطوح کمبود آب در مدل DEWS

به منظور محاسبه میزان کمبود آب در یک دوره زمانی مشخص در آینده، نیاز است تا میزان رهاسازی لازم آب از سد برای آن دوره مشخص و پیش‌بینی گردد. سپس، با توجه به نحوه مدیریت و بهره برداری از سد، میزان کمبود آب در آن دوره برآورد می‌شود. نحوه بهره برداری می‌تواند بر اساس آمار ثبت شده از سد (ورودی، ذخیره و خروجی) و یا بر اساس مدلسازی خاص بهره برداری باشد. بدین منظور ابتدا مقادیر رهاسازی برای دوره مورد نظر پیش‌بینی و سپس با توجه به مقادیر تقاضا در ماه های مختلف، شاخص کمبود مطابق زیر محاسبه می‌گردد:

[12]Self Organizing Feature Maps

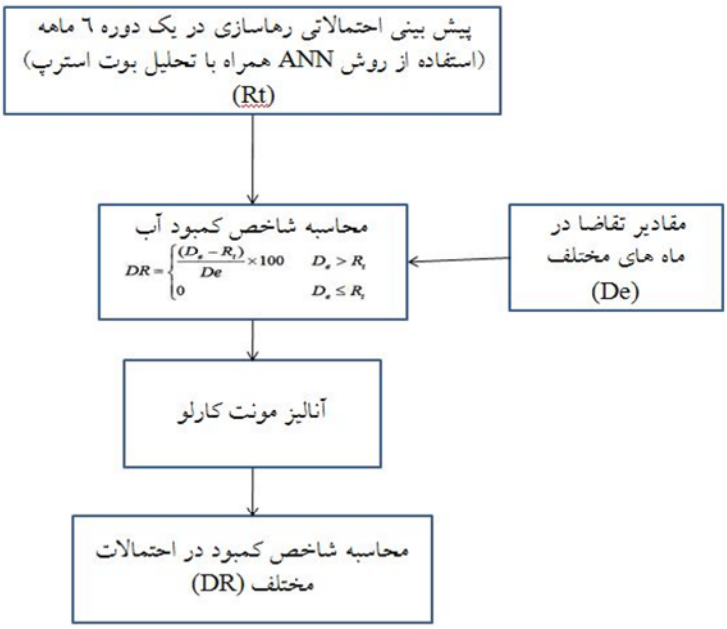
$$DR = \begin{cases} \frac{(D_e - R_t)}{De} \times 100 & D_e > R_t \\ 0 & D_e \le R_t \end{cases} \qquad (٤-٤)$$

در این رابطه DR شاخص کمبود، Rt رهاسازی از سد و De مقادیر تقاضا برای ماه‌های مختلف سال می‌باشد. پس از محاسبه مقادیر شاخص کمبود، مشابه طبقه بندی انجام شده برای پایش خشکسالی مخزن، داده‌های شاخص کمبود (DI) نیز طبقه‌بندی می‌شوند. بدین منظور معمولا ۵ سطح کمبود (S) شامل: نرمال، کمی زیاد، نسبتاً زیاد، زیاد و خیلی زیاد، مطابق با جدول (٤-۵) در نظر گرفته می‌شود. مقادیر جدول بدین معناست که به عنوان مثال چنانچه DR بین ۵۰ تا ٦۰ درصد قرار گیرد سیستم در سطح کمبود آب ٤ قرار گرفته است (S =٤).

جدول ٤-۵ : طبقه بندی سطوح مختلف کمبود برای بخش کشاورزی

شاخص کمبود (DR) (٪) ⟵ سطوح کمبود آب(S)		
۰	نرمال	(۱)
۰ -۳۵	کمی زیاد	(۲)
۳۵ -۵۰	نسبتاً زیاد	(۳)
۵۰ -٦۰	زیاد	(٤)
> ٦۰	خیلی زیاد	(۵)

اما با توجه به اینکه در محاسبه DR، پیش‌بینی رهاسازی از سد که به عبارتی مبین مصرف در دوره آتی (مثلا شش ماه آینده) است، دخالت دارد و از طرفی پیش‌بینی‌ها همواره عدم قطعیت وجود دارد، پس می‌توان نتیجه گرفت که DR نیز خود عدم قطعیت خواهد داشت. لذا روش ارقام آن را در قالب سطوح احتمالاتی ارائه می‌دهد. نمونه آن در جدول (٤-۷) قابل مشاهده و روند محاسباتی آن در شکل (٤-۱۲) آمده است.



شکل ٤-١٢: فلوچارت محاسبه نرخ کمبود آب و تحلیلی عدم قطعیت آن

۴- ۳- ۳- ۳- محاسبه شاخص هشدار خشکسالی

در طراحی مدل DEWS از یک شاخص هشدار خشکسالی (DAI) استفاده می‌شود که برای محاسبه آن نیاز به مشخص بودن سطوح خشکسالی در شرایط جاری مخزن(D) و طبقه شدت کمبود آب در آینده (S) می‌باشد. رابطه زیر نحوه محاسبه شاخص هشدار خشکسالی به صورت لگاریتمی با توجه به شرایط خشکسالی و مصرف آب آینده را نشان می‌دهد:

$$DAI = \log_m DS^2, \forall D = 1,2,...,5; S = 1,2,...,5 \qquad (٥-٤)$$

طبق رابطه بالا مقادیر شاخص DAI[13] برای هریک از ماه‌های سال با توجه به شرایط مصرف آب آینده و طبقه شدت خشکسالی مخزن قابل محاسبه است. رابطه (٤-٢) حداکثر مقدار DAI را برابر ۳ و حداقل آن را صفر محاسبه می‌کند. همچنین بر اساس مقادیر مختلف DAI، سطوح هشدار (WL) مطابق با جدول (٤-٦) از سبز (شرایط نرمال) تا قرمز (شرایط خشکسالی شدید) تقسیم بندی می‌شود. آنچه لازم به تاکید است، شاخص نهایی این روش است که خود تابع دو شاخص S و D می‌باشد.

[13] Drought Alert Index

جدول ٤-٦ : مقادیر شاخص هشدار خشکسالی و سطوح هشدار مختلف نسبت به آن

میزان کاهش حجم آبیاری (IR) (٪)	علامت هشدار (WL)	شاخص هشدار خشکسالی (DAI)
0	Green	$0 \leq DAI \leq 1$
0 - 30	Blue	$1 < DAI \leq 1.5$
30 - 50	Yellow	$1.5 < DAI \leq 2$
> 50	Orange	$2 < DAI \leq 2.5$
100	Red	$2.5 < DAI \leq 3$

۴- ۳- ۳- ۴- تعیین میزان نرخ کاهش رهاسازی از مخزن بر اساس شاخص هشدار خشکسالی

پس از تعیین سطوح خشکسالی و طبقات مربوط لازم است تا اقدامات واکنشی مناسبی پیشنهاد شود. این قسمت به نحوه تعیین درصد کاهش رهاسازی از مخزن سد بر اساس شاخص DAI می‌پردازد. این اقدامات کاهشی باید سیستم را با حداقل خسارت مواجه کند. به طور مثال غلام‌زاده (۱۳۸۸) برای محاسبه درصد کاهش رهاسازی (IR) نسبت به هر یک از سطوح DAI از یک مدل بهینه‌سازی غیر خطی (NLP) به منظور حداکثرسازی درآمد سالانه مخزن استفاده کرد که مقادیر مربوط در جدول ٤-٦ نشان داده شده است.

۴- ۳- ۳- ۵- تحلیل ریسک و عدم قطعیت مقادیر DAI در مدل DEWS

به منظور بالا بردن دقت، سطح اطمینان و اتخاذ تصمیمات مناسب در ارتباط با سیستم زودهنگام هشدار خشکسالی (DEWS)، لزوم تحلیل ریسک و عدم قطعیت در مدل ضروری می‌باشد. همانگونه که آمد، با توجه به نحوه محاسبه DAI، مهمترین عامل عدم قطعیت در برآورد آن به پیش‌بینی و برآورد نرخ کمبود متناظر با آن ربط دارد. بدین منظور با توجه به توابع توزیع احتمالاتی مربوط به شاخص کمبود و بر اساس آنالیز عدم قطعیت به روش مونت کارلو، میزان تغییرات شاخص هشدار خشکسالی (DAI) و همچنین تابع توزیع احتمال آن برای هر ماه استخراج و با توجه به احتمالات مختلف این شاخص محاسبه می‌شود.

به عنوان مثال کاربرد سیستم فوق برای مدیریت خشکسالی سال ۲۰۰۳ سد زاینده رود در جدول (٤-۷) آمده است. با توجه به شرایط جاری مخزن در آن سال، خشکسالی (level Drought severity) در سطح شدید (۵) و خیلی شدید (٤) بود، به جز در ماه‌های مارس و آوریل که خشکسالی در سطح "شدت کم" قرار دارد (شکل ٤-۱۱). با استفاده از مدل DEWS سیگنال‌های(Y,O,O,R,R,R,R) در ماه های ژانویه و با توجه به احتمالات مختلف از ۱۰٪ تا ۹۵٪ تولید شده (جدول ٤-۷) که با بررسی به عمل آمده، مقدار p=٪۸۰ بهترین عملکرد را می‌تواند داشته باشد. بدین ترتیب مدل DEWS هشدار قرمز یعنی "کم آبی شدید" را برای تصمیم گیری پیشنهاد می‌کند. بر همین اساس سیگنال‌های پیشنهاد شده در ماه‌های فوریه، مارس، آوریل، می، ژوئن، ژوئیه، اوت، سپتامبر، اکتبر، نوامبر و دسامبر به ترتیب "نارنجی"، "نارنجی"، "قرمز"، "قرمز"، "نارنجی"، "زرد"، "زرد"، "زرد"، "نارنجی" و "قرمز" می‌باشد. در نهایت سال ۲۰۰۳ به عنوان یک سال خشک قابل پیش‌بینی است و مقدار کاهش رهاسازی آب حدود ۵۰ ٪ برای بخش آبیاری توصیه می‌شود.

جدول ٤-۷: مدیریت خشکسالی مخزن زاینده رود بر اساس مدل سیستم هشدار سریع در سال ۲۰۰۳

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Drought severity level (D)	5	5	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Water consumption state in future (S)												
(p=10%)	2	2	3	3	2	2	1	1	1	1	2	2
(p=30%)	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	2	3
(p=50%)	3	3	3	4	4	3	2	2	1	1	2	3
(p=70%)	4	4	4	4	4	4	2	2	1	1	3	4
(p=80%)	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	3	4
(p=90%)	4	4	4	5	5	5	4	4	2	2	3	4
(p=95%)	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	4	5
Drought warning level (DAI)												
(p=10%)	Y	Y	O	O	Y	Y	G	G	G	G	Y	Y
(p=30%)	O	O	O	O	O	Y	G	G	G	G	Y	O
(p=50%)	O	O	O	O	R	O	Y	Y	G	G	Y	O
(p=70%)	R	R	O	O	R	R	Y	Y	G	G	O	R
(p=80%)	R	R	O	O	R	R	O	Y	Y	Y	O	R
(p=90%)	R	R	O	R	R	R	R	R	Y	Y	O	R
(p=95%)	R	R	O	R	R	R	R	R	O	O	R	R

فصل پنجم

جمع بندی

۵- ۱- جمع بندی گزارش:

گزارش حاضر، خروجی اول طرح "مدیریت خشکسالی دریاچه ارومیه" است که در آن به مطالعات پایه، آمار واطلاعات و روش شناسی پایش خشکسالی پرداخته می‌گردد. نتایج زیر به عنوان جمع بندی این گزارش قابل ارائه می‌باشد:

- از مجموعه ایستگاه‌های هواشناسی و آبسنجی، به ترتیب تعداد ۳۵ و ۳۵ ایستگاه یافت شد که حداقل آمار لازم را برای مطالعات بعدی دارا بودند. بررسی کیفی آمار انجام گردید، در مجموع وضعیت کیفی قابل قبول بود. ولی اشکالاتی نیز وجود داشت که در مرحله بعدی مطالعات تصمیم-گیری می‌شود که آیا آنها قابل اصلاح هستند یا باید حذف شوند؟

- با توجه به اهمیت بحث روند در متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژیکی و تاثیری که آنها بر روند فعلی تراز دریاچه داشته‌اند، لازم است موضوع روند در داده‌ها ارزیابی بیشتری صورت گیرد.

- با توجه به آمار موجود، دوره آماری مطالعات ۳۶ سال در نظر گرفته شد که از سال آبی ۵۱-۱۳۵۰ تا ۸۶-۱۳۸۵ می‌باشد. نواقص آماری در این ایستگاه‌ها نیز با روش‌های همبستگی تکمیل گردید.

- اینکه کلیه این ایستگاه‌های فوق بتوانند در اختیار سیستم پایش باشند، نیاز به بررسی بیشتری دارد و لازم است مشخص گردد که آمار کدامیک می‌توانند بطور زمان واقعی در اختیار قرار گیرند.

- بررسی شاخص‌های مختلف برای ارزیابی سابقه خشکسالی در حوضه، نشان داد که SPI در مقیاس زمانی ۳ و ۶ ماهه می‌تواند برای این بررسی مورد استفاده قرار گیرد. ضمن اینکه شاخص خشکسالی DI نیز مناسب تشخیص داده شد.

- براساس اهداف این مطالعات و نحوه تامین آب دریاچه ارومیه که منابع آب‌های سطحی می‌باشد، بهترین معرف حجم موجود مخازن سدها و جریان آب در رودخانه‌ها می‌باشد. ازاینرو در بررسی سیستم پایش خشکسالی الویت به آنهایی داده شد که این دو معرف را در خود جای دهند.

- بررسی سیستم‌های پایش نشان داد که در تعداد معدودی از آنها علاوه بر پایش به ارائه راه‌کار و اتخاذ تصمیم برای کاهش مصرف پرداخته شده است. مطالعات کتابخانه‌ای سه روش شناسی را در این خصوص مورد بررسی قرار داد که از آنها روش اول به علت سادگی و روش سوم بدلیل دخالت بیشتر عدم قطعیت‌ها مطلوب به نظر می‌رسند. هر چند نیاز به پیش‌بینی‌های بلند مدت در روش سوم و تجربیات نه چندان موفق در پیش‌بینی جزء نقاط ضعف آن است که در گزارشات بعدی بطور دقیق‌تری بحث و بررسی خواهد شد.

فهرست مراجع:

ارشد ص.، مرید س.، مباشری م. ر. و م. آقاعلیخانی. (۱۳۸۷) توسعه مدل ارزیابی آسیب خشکسالی کشاورزی برای گندم دیم در استان کرمانشاه با استفاده از روش‌های آماری و هوشمند. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، جلد ۹، شماره ۳: ۱-۲۲.

بی نام (۱۳۸۹) برنامه مدیریت جامع دریاچه ارومیه، طرح بین المللی حفاظت از تالاب‌های ایران، سازمان محیط زیست ایران.

جلیلی، ش. (۱۳۸۹) تحلیل طیفی سری زمانی دریاچه ارومیه و تاثیر متغیرهای اقلیمی و هیدرولوژیکی بر آن، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

جلیلی، ش.، مرید، س.، بناکار، ا. و قنبری، ر. (۱۳۸۹) بررسی رفتار دوره ای دریاچه ارومیه با استفاده از تحلیل طیفی سری زمانی تراز سطح آب. مجله آب و خاک (دانشگاه فردوسی). در دست چاپ.

غلام زاده، م. (۱۳۸۸) سیستم زودهنگام هشدار خشکسالی براساس ریسک و عدم قطعیت در بهره-برداری از سد زاینده‌رود، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

غلام‌زاده، م.، مرید، س. و دلاور، م. (۱۳۸۹) استفاده از سیستم هشدار سریع خشکسالی برای بهره برداری مخزن سد زاینده رود، مجله علوم آب و خاک (علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی)، در دست چاپ.

مرید، س.، مقدسی، م.، پایمزد، ش. و ه. قائمی (۱۳۸٤). "طراحی سیستم پایش خشکسالی استان تهران"، دفتر امور پژوهشی و پشتیبانی علمی، سازمان مدیریت منابع آب، وزارت نیرو

زارع ، م و مرید، س. (۱۳۸۹) پایش خشکسالی با استفاده از تراز مخزن سد و شاخص‌های هواشناسی (مطالعه موردی سیستم آب زاینده رود اصفهان)، مجله آب و خاک علوم کشاورزی ایران، در دست چاپ.

Ameziane,T., Ouassou, a., Ziyad, A., and Belghihti, M. (2003). Drought Risk Analysis and Impacts Evaluation in Morocco Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD).

Chang, T. J. and Kleopa, X. (1991)"A proposed method for drought monitoring" Water Resources Research, 2: 275-281.

Dracup, J. A., Lee, K. S., and Paulson, E. G. (1980)" On the definition of droughts" Water Resources Research. 16(2): 297-302.

Eimanifar, A. and F. Mohebbi. 2007. Urmia Lake (Northwest Iran): a brief review. Saline Sys. 3:5. doi:10.1186/1746-1448-3-5

Garrote, L., Martin-Carrasco, F., Flores-Montoya, F. and Iglesias A. (2007) Linking Drought Indicators to Policy Actions in the Tagus Basin Drought Management Plan, Water Resour Manage (2007) 21: 873–882.

Garrote, L. (2006) Quantities tools for water supply, Drought Mitigation Methodologies, Tools and Management Options: ICARDA, June 2006.

Doesken, N. J., and McKee, T. B. (1991)"Drought monitoring in the western United States Using a surface water supply index" 7th Conference on Applied Climatology, Sept. 10-13, in Salt Lake City.

Hayes, M. J. and Decker, W. L. (1998) Using satellite and real-time weather data to predict maize production , International Journal of Biometeorology, 42(1):10-15.

Hayes, M. J., Svoboda, M. D., Wilhite, D. A. and Vanyarkho, O. V. (1999) Monitoring the 1996 drought using the standardized precipitation index. Bulletin of American Meteorological Society 80: 429-438.

Hayes, M. J. (2000) Revisiting the SPI: Clarifying the Process. Drought Network News, A Newsletter of the International Drought Mitigation Centre. 12(1): 13-15.

Huang, W.C. and Chou, C.C. (2004) Drought early warning system in reservoir operation: theory and practice. Water Resources Research. 41: 10.1029/2004WR003830.

Huang, W.C. and Chou, C.C. (2008) Risk-based drought early warning system in reservoir operation. Advances in Water Resources. 31: 649–660.

Johnson W.K. and Kohne, R.W. (1993) Susceptibility of Reservoirs to Drought Using Palmer Index. Journal of Water Resources Planning and Management, 119(3): 367-387.

Mkhabela M., Bullock P., Gervais M., Finlay G. and Sapirstein H. (2010) Assessing indicators of agricultural drought impacts on spring wheat yield and quality on the Canadian prairies. Agricultural and Forest Meteorology 150: 399–410.

Mckee, T. B., Doesken N. J, Kleist J. (1993) The relationship of drought frequency and duration to time scales. In proceeding of the 8th conference on Applied Climatology. American Meteorology Society. Boston: 179-184.

Morid, S. Smakhtin,V. and Moghaddasi, M. (2006) Comparison of Seven Meteorological Indices for Drought Monitoring in Iran. International Journal of Climatology. 26: 971-985.

Morid, S., S. Arshad, M.R. Mobasheri, M. A. Alikhani. (2010). Performance of satellite

indices to assess agricultural drought risk. BHS Third International Symposium. Newcastle University, United Kingdom. 19-23 July 2010.

Prudhomme. C. Sauquet. E. (2007) Modelling a Regional Drought Index in France, Hydrological Risks & Resources Section Risk Analysis and Modelling Group, CEH Wallingford,Maclean Building, Benson Lane, Cro wmarsh Gifford,Wallingford, Oxfordshire, OX10 8BB

Steinemann, A. and Cavalcanti, L. (2006) Developing Multiple Indicators and Triggers for Drought Plans Journal of Water Resources Planning and Management. 132(3): 164-173.

Titlow, III, J.K. (1987) A Precipitation-Based Drought Index for the Delaware River Basin. Publications in Climatology. 40(2): 68 pages.

Quiring, S.M. and Papakryiakou T.N. (2003) An evaluation of agricultural drought indices for the Canadian prairies. Journal of Agricultural and forest Meteorology. 1: 46-62.

Wu, H., and Wilhite, D.A. (2004) An operational agricultural drought risk assessment model for Nebraska. USA. Natural Hazards. 33: 1-21.