

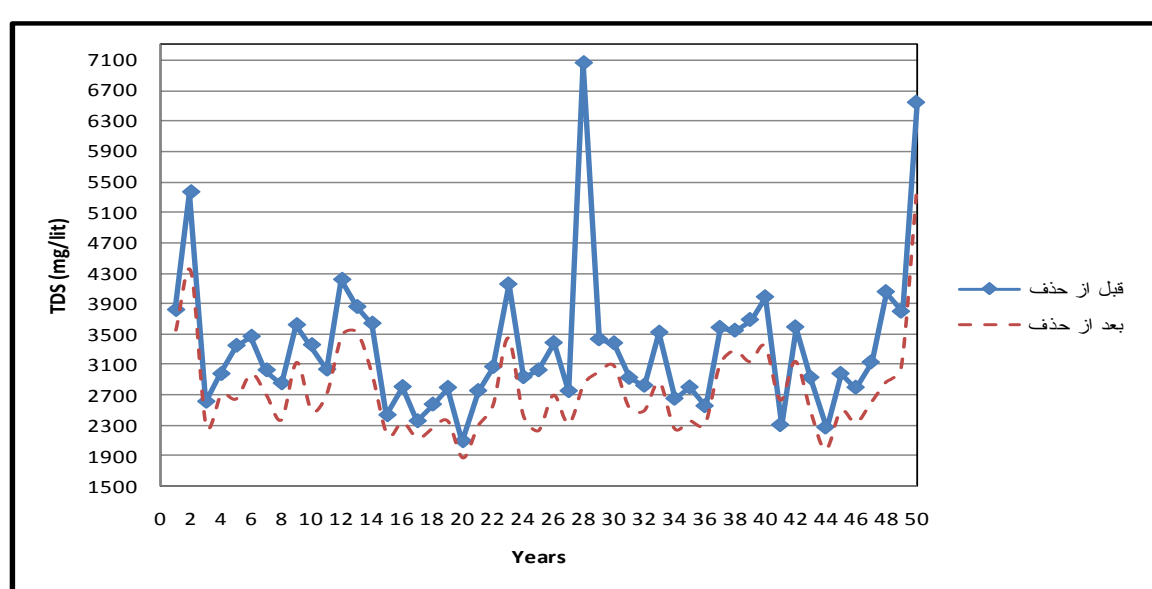
شبیه سازی توده های جریان و شوری در سیستم رودخانه-سد

سعید علی محمدی، معصومه بهروز

چکیده:

چنانچه منابع آب موجود در حوضه آبریز از کیفیت مطلوبی برخوردار نباشند، علاوه بر تجزیه و تحلیل های کمی متعارف، لازم است تحلیل های کیفی مناسب جهت بررسی امکان بهره برداری از این منابع و یا ارتقا کیفیت آنها انجام پذیرد. بسیاری از رودخانه های کشور شور یا لب شور هستند. از عوامل تاثیر گذار در شور شدن آب رودخانه ها، سرشاخه های شور، عبور رودخانه از سازندهای نمکی و ورود جریان های برگشتی کشاورزی می باشد. در این مقاله با استفاده از داده های همزمان جریان و شوری، یک مدل توده ای برای توازن جریان و شوری در حوضه آبریز آجی چای و مخزن سد و نیار در شمال غرب تبریز تهیه گردیده است. با استفاده از این مدل تاثیر حذف شاخه های شور در کمیت و کیفیت شاخه اصلی رودخانه و خروجی سد مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه مدلی تهیه شده که اثر حذف شاخه های شور و نتایج حاصل از مدل شبیه سازی حوضه و بهره برداری مخزن را مورد بررسی قرار می دهد. نتایج حاصل از اجرای مدل توازن کمی- کیفی حوضه و مخزن نشان داد، بیشترین تاثیر در کاهش شوری در خروجی آب از مخزن سد و نیار به حذف شاخه ای کرچای با ۱۶.۶ درصد و بیشترین تاثیر در افزایش شوری در محل خروجی سد به وسیله حذف شاخه ای میرکوه با ۳.۹ درصد می باشد.

در بازه سوم حذف آبراهه کرچای بیشترین تاثیر را در افزایش کیفیت و کاهش شوری آب در ایستگاه و نیار داشته است. شکل ۳ به منظور نمایش تغییرات سالانه شوری در ایستگاه و نیار در اثر حذف آبراهه کرچای است. در این نمودار تغییرات TDS ایستگاه و نیار در یک دوره ۵۰ ساله در شرایط قبل و بعد از حذف آبراهه کرچای نمایش داده شده است.

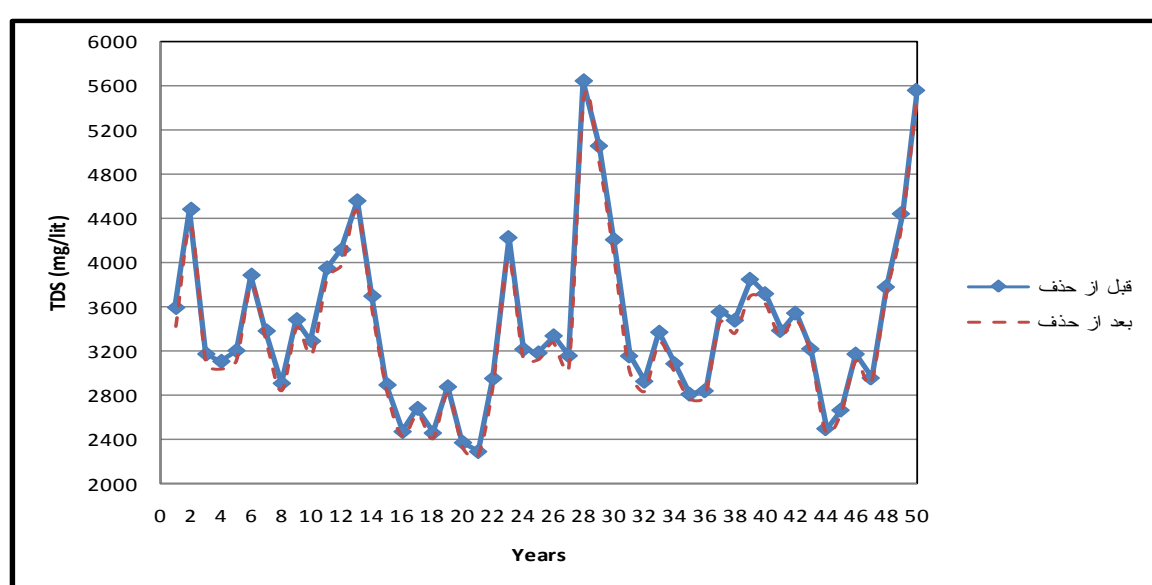


شکل ۳- تغییرات سالانه شوری در ایستگاه و نیار در قبل و بعد حذف آبراهه کرچای

۴-۱- مدل کمی و کیفی مخزن سد

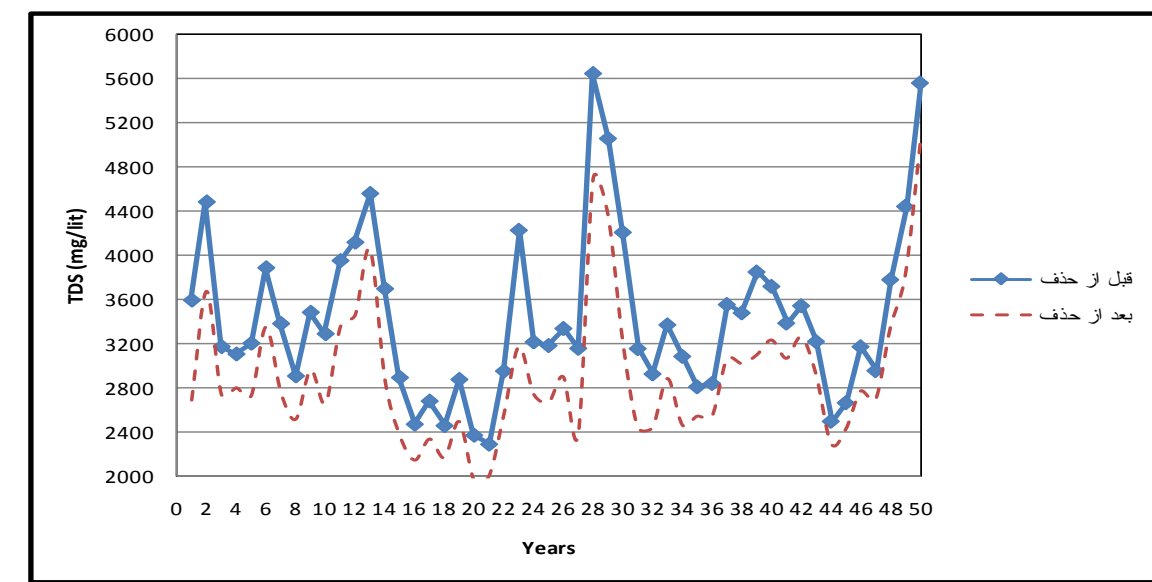
پس از تهیه مدل توازن کمی و کیفی جریان در مخزن سد شهید مدنی (ونیار)، تاثیر حذف آبراهه های شور را بر کیفیت آب خروجی از مخزن سد مورد بررسی قرار گرفته و نتایج زیر حاصل اجرای مدل می باشد.

بازه یکم:



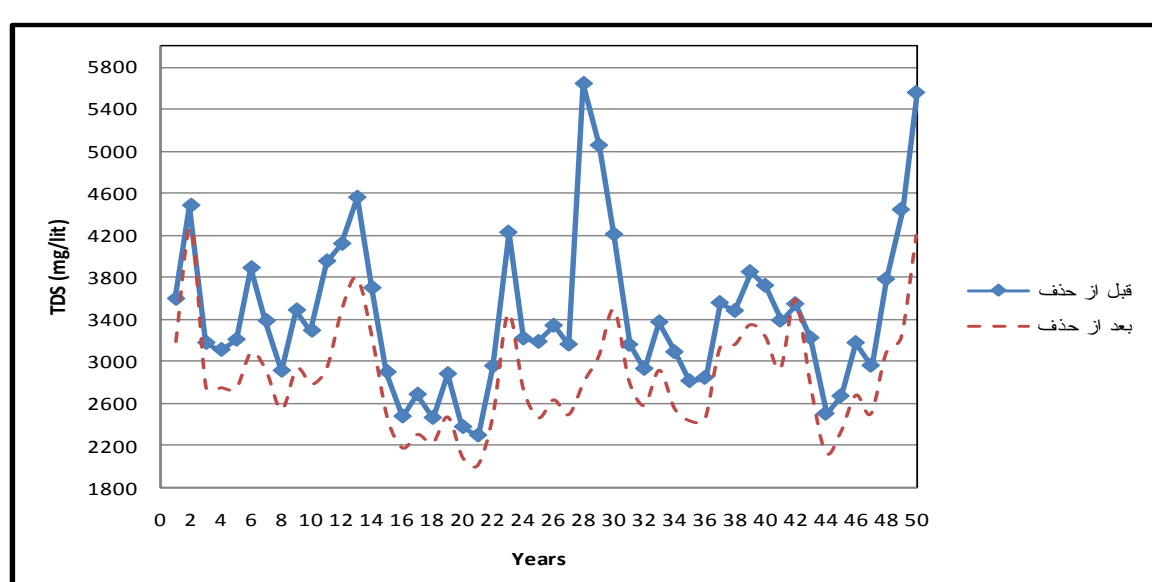
شکل ۴- تغییرات سالانه شوری در محل خروجی سد و نیار در قبل و بعد حذف آبراهه اسفروشان

بازه دوم:



شکل ۵- تغییرات سالانه شوری در محل خروجی سد و نیار در قبل و بعد حذف آبراهه فرعی اوجان

بازه سوم:



شکل ۶- تغییرات سالانه شوری در محل خروجی سد و نیار در قبل و بعد حذف آبراهه کرچای

۵- نتیجه گیری

در این مقاله یک مدل توده ای موازنه جرمی جریان جهت بررسی حذف شاخه های شور در کمیت و کیفیت رودخانه آجی چای و مخزن سد شهید مدنی (ونیار) توسعه یافته و با استفاده از داده های جریان (دبی) و شوری (TDS) برداشت شده از رودخانه و سرشاخه های آن، کالبره شد. بررسی های انجام شده با این مدل نشان داد که بیشترین تاثیر در کاهش شوری در رودخانه اصلی به وسیله حذف شاخه های کرچای با ۶۹/۱۶ درصد، و فرعی اوجان با ۷/۱۵ درصد می باشد و بیشترین تاثیر در افزایش شوری رودخانه اصلی به وسیله حذف شاخه های میرکوه با ۶۴/۳ درصد، و اوجان چای با ۵۲/۱ درصد می باشد.

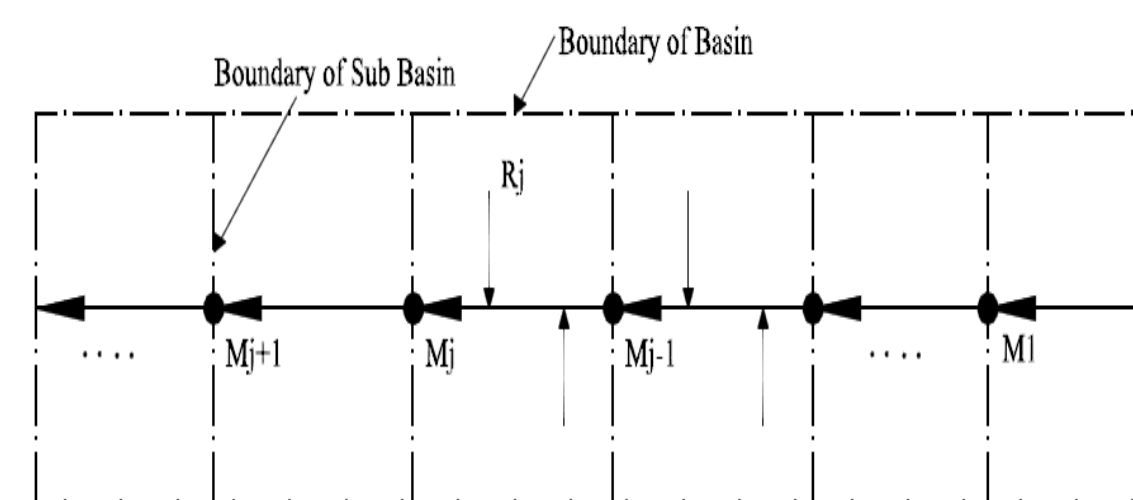
هم چنین نتایج حاصل از اجرای مدل توازن کمی - کیفی مخزن نشان می دهد، بیشترین تاثیر در کاهش شوری در محل خروجی آب از مخزن سد و نیار به وسیله حذف شاخه های کرچای با ۱۶/۵۶ درصد و فرعی اوجان با ۷۳/۱۵ درصد می باشد و بیشترین تاثیر در افزایش شوری در محل خروجی سد به وسیله حذف شاخه های میرکوه با ۸۵/۳ درصد، و اوجان چای با ۱۴/۲ درصد می باشد.

۱- مقدمه

تعیین خصوصیات کیفی آب های سطحی در مخازنی که به منظور تامین آب کشاورزی و یا شرب احداث می گردند، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. شوری آب رودخانه از مشخصه های بارز آن می باشد که استحصال آب از رودخانه را با محدودیت هایی مواجه می سازد. رودخانه آجی چای که در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته یکی از رودخانه های مهم استان آذربایجان شرقی است که از کوهپایه های سبلان در شمال و شرق سراب سرچشمه گرفته و بر سر راه این رودخانه سد شهید مدنی (ونیار) به منظور تامین آب کشاورزی دشت تبریز احداث شده است. رودخانه آجی چای دارای شاخه های شور و شیرین متعددی است. در این مقاله پس از بررسی اثر حذف شاخه های شور بر کیفیت آب در بالادست سد شهید مدنی (ونیار) با ارائه مدل موازنه جرمی کمی - کیفی جریان در مخزن سد، اثر حذف آبراهه های شور در پایین دست سد نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

۲- توازن نمک و جریان در حوضه آبریز و مخزن سد

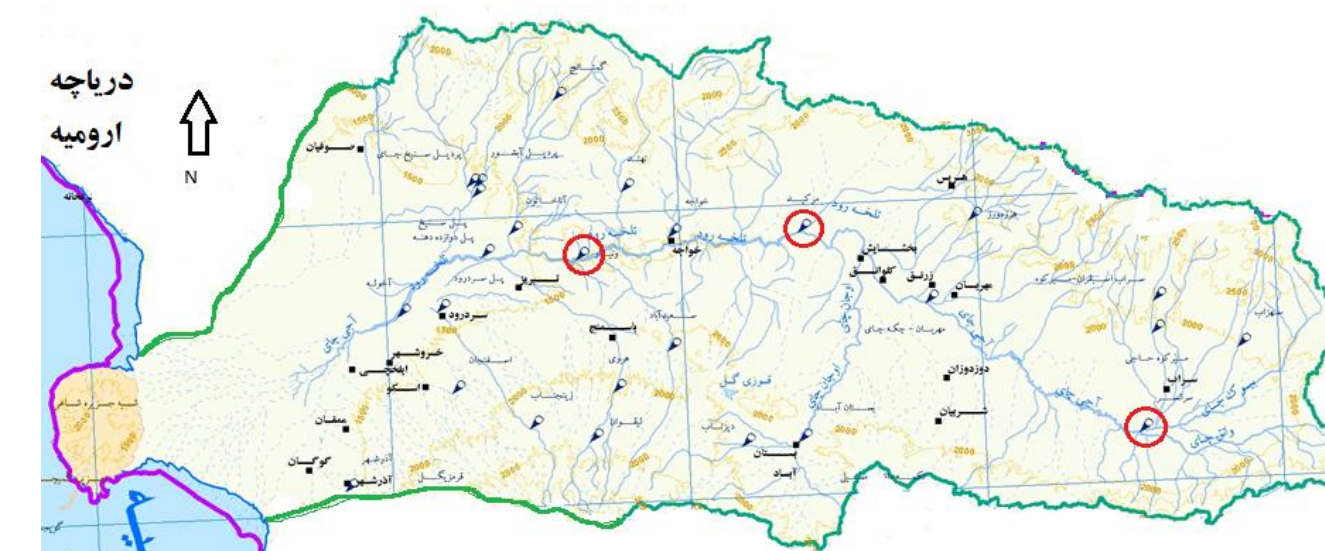
در توازن آب و نمک در یک رودخانه از معادله پیوستگی جریان استفاده می شود و تغییرات دبی و گذر وزنی نمک (حاصل ضرب دبی جریان در کل جامدات محلول (TDS))، در طول رودخانه مورد بررسی قرار می گیرد. بدین منظور همان طور که در شکل (۱) مشاهده می شود، بازه ای از رودخانه که دارای نقطه کنترلی در انتها می باشد، تعیین می گردد.



شکل ۱- نمودار شماتیک حوضه آبریز

۳- حوضه آبریز رودخانه آجی چای

رودخانه آجی چای یکی از مهم ترین رودخانه های حوضه آبریز دریاچه ارومیه است. در حوضه آبریز آجی چای اکثر ایستگاه های هیدرومتری در سرشاخه ها واقع شده اند. ایستگاه های هیدرومتری واقع شده در مسیر رودخانه اصلی به ترتیب از بالا دست تا محل سد، ایستگاه سرانسر، ایستگاه مرکید و ایستگاه و نیار می باشند. شکل ۲ موقعیت این حوضه را همراه با سه ایستگاه هیدرومتری واقع بر روی شاخه اصلی نشان می دهد.



شکل ۲- حوضه آبریز رودخانه آجی چای و موقعیت سه ایستگاه هیدرومتری سرانسر، مرکید و نیار

۴- مدل کمی و کیفی حوضه آبریز آجی چای

به منظور تهیه مدل توازن کمی و کیفی حوضه آبریز آجی چای، رودخانه اصلی به ۳ زیر بازه اصلی تقسیم شده است. بازه اول قسمتی از رودخانه آجی چای است که قبل از ایستگاه سرانسر واقع شده است. بازه دوم، حد فاصل بین ایستگاه های سرانسر و مرکید است. بازه سوم، حد فاصل بین ایستگاه های مرکید و نیار است که، در این بازه نقطه کنترلی، ایستگاه و نیار می باشد.