ارزیابی دو روش هیدرولوژیکی برآورد نیازآبی زیست‌محیطی در برنامه‌ریزی منابع آب با استفاده از مدل MODSIM

صفر معروفی[۱]، مینا قلی زاده آتانی[۲]، ایمان سبززاده[۳]

۱- استاد تمام گروه مهندسی آب، دانشگاه بوعلی سینا smarofi@yahoo.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی منابع آب، دانشگاه بوعلی سینا mina.gholizade@gmail.com

۳- دانشجوی دکتری سازه های هیدرولیکی، دانشگاه تبریز sabzzadehiman@gmail.com

چکیده

بررسی در دسترس بودن، مصارف و تنش‌های آبی در مقیاس یک حوضه آبریز در دهه‌های گذشته بسیار مورد توجه محققان قرار گرفته است. در حال حاضر به دلیل افزایش این تنش‌ها در اکثر کشورها تخصیص آب مورد نیاز برای محیط‌زیست در برنامه‌ریزی مدیریت منابع آب حوضه‌ی رودخانه‌ها به یک روند متداول تبدیل شده است. در این مقاله دو روش هیدرولوژیکی (تنانت و منحنی تداوم جریان) محاسبه جریان مورد نیاز زیست‌محیطی با هم مقایسه شدند. مطالعه موردی بر روی سه زیرحوضه از سرشاخه‌های رودخانه جراحی در استان خوزستان انجام گردید. در این تحقیق اثر استفاده از هر یک از این دو روش بر اعتمادپذیری حجمی و زمانی نیازها به کمک نرم‌افزار شبیه‌ساز حوضه آبریز MODSIM بررسی گردیده است. نتایج حاکی از آن است که مقدار بدست آمده برای نیاز آبی زیست‌محیطی از دو روش تنانت و تحلیل منحنی تداوم جریان برای زیرحوضه‌های مختلف متفاوت می‌باشد و روش تنانت نسبت به روش منحنی تداوم جریان، ضرایب اعتمادپذیری زمانی و حجمی بالاتری را درهریک از چهار نوع نیاز شرب، صنعت، کشاورزی و زیست محیطی نشان می داد. باتوجه به نتایج میتوان روش منحنی تداوم جریان را در تامین نیاز آبی زیست محیطی و برنامه ریزی منابع آب، در منطقه مورد مطالعه روش مطلوب تری دانست.

کلمات کلیدی: نیاز آب زیست محیطی، شاخص Reliability، تنانت، منحنی تداوم جریان، MODSIM

مقدمه

امروزه کمبود آب شیرین به عنوان یکی از مسایل مهم جهانی مطرح می‌باشد. اکوسیستم‌ها و به طور کلی محیط‌زیست وابسته به رودخانه‌ها در اغلب نقاط جهان در اثر ساخت سازه‌ها و مخازن و نیز افزایش استحصال آب برای مصارف مختلف دچارتغییرات جدی شده‌اند. در برنامه‌های توسعه منابع آب در نظر گرفتن حقابه زیست‌محیطی در بیشتر کشورها الزامی می‌باشد. احداث مخازن، حجم آب و رژیم تغییرات جریان را در بسیاری از

رودخانه‌های جهان تغییر داده که منجر به بروز پیامدهای منفی وسیع بر روی اکوسیستم‌ها، ارزش‌ها و کارکردهای مربوط به رودخانه‌ها، هم در بالادست و هم پایین‌دست آنها شده است. سدهای بالادست دریاچه ارومیه یکی از نمونه‌های بارز این موضوع می‌باشد. تعیین و تخصیص جریان زیست‌محیطی موثرترین نگرش برای جلوگیری از اثرات تنظیم جریان رودخانه‌هاست. جریان زیست‌محیطی مقدار رژیم جریان مورد نیازیست که برای حفظ یک اکوسیستم در یک شرایط خاص ضروری است. هنگامی که تغییراتی در ترکیب و شکل رودخانه به عنوان مثال احداث و بهره‌برداری از مخازن یا برداشت آب برای نیازهای خارج از رودخانه رخ دهد، رژیم جریان طبیعی آن تغییر می‌یابد بطور معمول این جریان برای سیستم‌های رودخانه‌ای که تنظیم شده هستند و یا در طرح توسعه منابع آبی پیشنهادی قرار دارند، لحاظ می‌شود؛ ولی اخیراً نگاه ها به سوی احیای رودخانه‌ها از طریق توجه بر تاثیرات این جریان، جلب شده است [۱].

نیاز زیست محیطی در واقع توصیفی از مقدار، کیفیت و زمانی است که آب به منظور حفظ زیستگاه ها نیازمند آن مقدار جریان است؛ زیستگاهی که زندگی و رفاه بشر به آن وابسته است[4]. برای برآورد شدت جریان مورد نیاز رودخانه‌ها به لحاظ زیستی روش‌های مختلفی در نقاط مختلف دنیا وجود دارد. ساده‌ترین این روش‌ها روش‌های هیدرولوژیکی هستند که بر پایه‌ی استفاده از اطلاعات و آمار هیدرولوژیکی بوده و معمولاً به فرم ثبت داده‌های تاریخی جریان روزانه یا ماهانه است. بعضی مواقع روش‌های هیدرولوژیکی شامل متغیرهای حوضه اصلاح می‌شوند تا ضوابط هیدرولیکی، زیستی و یا مورفولوژیکی را نیز در برگیرند و یا شاخص‌های متعدد هیدرولوژیکی را شامل شوند. در برنامه‌ریزی منابع آب، روش‌های هیدرولوژیکی از جمله روش مونتانا روش مورد استناد تخصیص جریان زیست محیطی در سال‌های اخیر در ایران قلمداد می‌شود[3].

برای وارد کردن نیاز زیست‌محیطی به عنوان یک نیاز در برنامه‌ریزی منابع آب باید مقدار آن مانند دیگر نیازها تعیین شود و به همان صورت نیز اختصاص داده شود. بسیاری از مدل‌های تخصیص آب که به عنوان مدل‌های برنامه‌ریزی منابع آب به کار می‌روند، بدون بعد می‌باشند و آب را از میان گره‌ها و لینک‌ها روندیابی می‌کنند، یعنی به هیدرودینامیک جریان کاری ندارند. مدل‌های تخصیص منابع آب به طور اختصاصی برای تحلیل اثرات سناریوهای مختلف نیازهای آبی و استراتژی‌های بهره‌برداری از تأسیسات زیربنایی در سطح حوضه آبریز مناسب می‌باشند. نرم‌افزار MODSIM یک نمونه از این مدل‌ها می‌باشد.

روش‌های ذکر شده برای تعیین نیاز آب زیست‌محیطی یک رودخانه دارای سطوح مختلفی از حفاظت از اکوسیستم مرتبط با رودخانه می‌باشند. این سطح می‌تواند نزدیک سطح طبیعی و یا تا اندازه‌ای پایین‌تر از آن، بسته به اولویت‌های اجتماعی، باشد. برای در نظر گرفتن این سطوح و این روش‌ها بر دیگر مصارف باید از مدل‌های تخصیص منابع آب کمک گرفت. تحقیقات منتشر شده نشان از افزایش علاقه (توجه) به تلفیق جریان مورد نیاز زیست‌محیطی در برنامه‌ریزی و تصمیم‌سازی در تخصیص آب حوضه آبریز دارد. زمینه گسترده‌ای از تحقیقات، امروزه ایجاد یک تعادل رضایت‌بخش در تخصیص آب در میان کل مصرف‌کنندگان آب برای برآورد الزامات زیست‌محیطی آب برای خود رودخانه‌ها اختصاص داده شده است. در این زمینه میجر و همکارانش در حوضه مهاباد

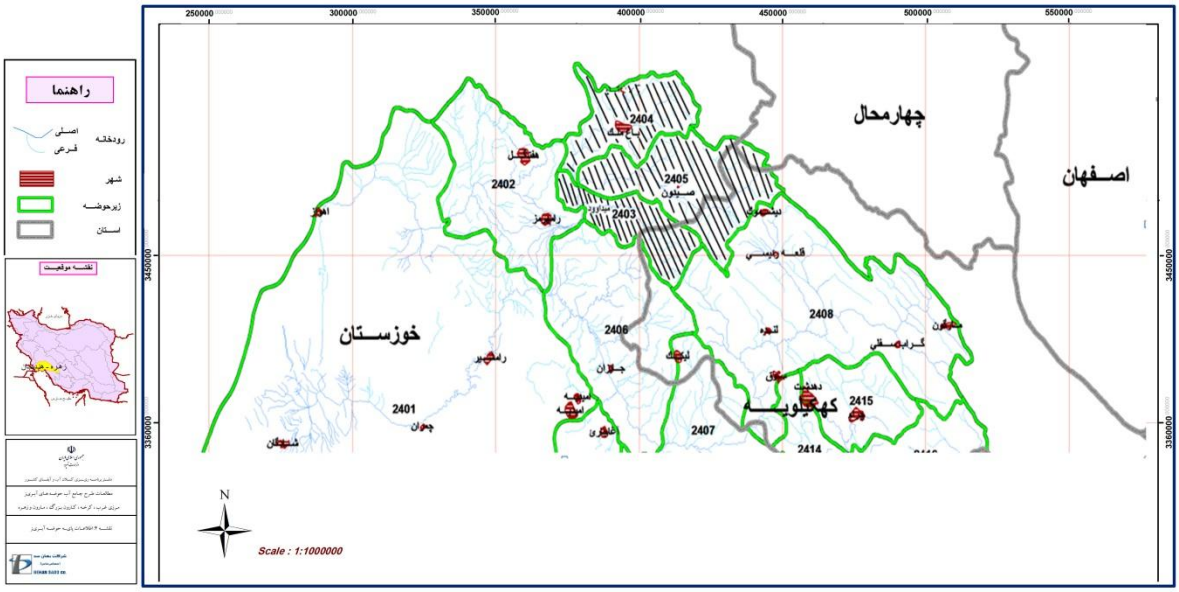
ایران به برنامه ریزی و تخصیص آب با محوریت تامین نیاز زیست محیطی با استفاده از مدل شبیه ساز دیگری به نام RIBASIM پرداخته اند[8] .

در این تحقیق از روش‌های تنانت و تحلیل منحنی تداوم جریان استفاده شده است. این دو روش جزء روش‌های هیدرولوژیکی بوده و برای ارزیابی در سطح اولیه و در مقیاس مکانی بزرگ (بین‌المللی و ملی) به کار می‌روند. در مرحله بعد حوضه‌های آبریز مورد مطالعه در نرم‌افزار شبیه‌سازی حوضه آبریز MODSIM مدل‌سازی شده و ضرایب اعتمادپذیری نیازهای مختلف در دو حالت با و بدون در نظر گرفتن نیاز زیست‌محیطی محاسبه گردیدند.

مواد و روش‌ها

زیرحوضه‌های باغملک، صیدون و میداوود از سرشاخه‌های تأمین‌کننده رودخانه رامهرمز می‌باشند. این رودخانه از ارتفاعات تیربازک سرچشمه گرفته و ابتدا به نام رود ابوالعباس و سپس به نام رود زرد به سمت غرب و جنوب جریان می‌یابد. در ۲۲ کیلومتری این محل رودالله که از ارتفاعات میانی حوزه آبریز جراحی سرچشمه می‌گیرد به آن متصل شده و مجموعه به نام رود رامهرمز به سمت جنوب جریان می‌یابد. در ۸ کیلومتری محل اتصال رودالله، رود تلخ که از شرق به غرب جریان دارد به آن پیوسته و پس از عبور و مشروب کردن اراضی شهر رامهرمز تا محل اتصال به رود مارون ادامه می‌یابد. رودخانه رامهرمز دارای آب دائم بوده و رژیم آن بارانی- برفی است. در شکل (۱) شبکه زهکش‌های این سه زیرحوضه که به رود رامهرمز منتهی می‌گردند نشان داده شده است.

مساحت حوضه‌های میداوود (۲٤۰۳) ٦٥۷، باغملک (۲٤۰٤) ۸٦۳، صیدون (۲٤۰٥) ۱٤۱٦ کیلومترمربع می‌باشد. شکل این زیرحوضه‌ها را نشان می‌دهد. کل زیرحوضه باغملک در استان خوزستان قرار دارد. بخشی از زیرحوضه‌های میداوود و صیدون در استان کهگیلویه‌وبویراحمد و بخشی در استان خوزستان واقع شده است. اعداد درون پرانتز کد زیرحوضه‌های مذکور در تقسیم‌بندی حوضه‌های کشور توسط وزارت نیرو می‌باشد. زیرحوضه‌های باغملک و صیدون در بالادست زیرحوضه میداوود قرار دارند.



شکل (۱) – موقعیت جغرافیایی زیرحوضه‌های مورد مطالعه

محاسبه‌ی نیاز آب زیست‌محیطی(EWR[1])

به منظور برآورد نیازهای زیست‌محیطی اکوسیستم‌ها، بایستی تغییرات رژیم جریان مورد بررسی قرار گیرد. نحوه‌ی تغییرات رژیم جریان تا حد زیادی مقاومت یک اکوسیستم آب شیرین را نسبت به مداخلات انسانی نشان می‌دهد. روش‌های مختلف هیدرولوژیکی و شاخص‌های گوناگونی برای تخمین نیاز آب زیست‌محیطی (EWR[2]) در دهه‌های گذشته پیشنهاد شده است. در این تحقیق از دو روش تحلیل منحنی تداوم جریان و روش تنانت استفاده شده است.

روش تحلیل منحنی تداوم جریان

دو جزء مهم جریان عبارتند از جریان پایه و جریانات ناگهانی. جریان پایه قسمتی از جریان رودخانه است که از آبخوان مجاور رودخانه و یا منابع دیگر از جمله منابع سطحی و یا دریاچه‌های مجاور تغذیه می‌گردد. در رودخانه‌های دائمی، در فصول خشک سال کل دبی رودخانه از جریان پایه تشکیل شده است. در رودخانه‌های فصلی، جریان پایه در فصول خشک، صفر است. جریانات ناگهانی، جریاناتی است که از بارش باران و یا از آب شدن برف بوجود می‌آیند. در فصول تر سال، جریان رودخانه معمولاً ترکیبی از جریان پایه و جریانات ناگهانی می‌باشد. این دو جزء را می‌توان بصورت نسبتی از میانگین آورد سالانه رودخانه(MAR[3]) در نظر گرفت [6].

در روش مورد استفاده، EWR بصورت ترکیبی از نیاز جریان حداقل (LFR[4]) و نیاز جریان حداکثر (HFR[5]) محاسبه شده است. LFR، حداقل آب مورد نیاز برای ماهیان و سایر موجودات آبزی در سال می‌باشد و HFR نیز در موارد

[1] Environmental water requirements
[2] Environmental water requirements
[3] Mean annual runoff
[4] Environmental low-flow requirement
[5] Environmental high-flow requirement

سیلاب و تاثیر آن در شکل رودخانه و گیاهان اطراف رودخانه نمود پیدا می‌کند. اسماختین در سال ۲۰۰٤ برای LFR مقادیری را پیشنهاد کرده است [5]. برای حفظ شرایط طبیعی اکوسیستم، مقدار LFR نباید کمتر از Q_{50} (دبی که ۵۰ درصد مواقع سال، دبی رودخانه از آن مقدار بیشتر است) باشد. برای اینکه شرایط رودخانه به صورت "خوب" باشد، مقدار LFR باید برابر با Q_{75} (دبی که ۷۵ درصد مواقع سال، دبی رودخانه از آن مقدار بیشتر است) باشد. برای اینکه شرایط رودخانه بصورت نسبتاً خوب باشد مقدار مقدار LFR باید برابر با Q_{90} (دبی که ۹۰ درصد مواقع سال، دبی رودخانه از آن مقدار بیشتر است) باشد. در این تحقیق مقدار LFR برابر با Q_{90} فرض شده است. در مراجع دیگر [2] نیز اشاره شده است که جریان حداقل رودخانه معمولاً برابر Q_{90} در نظر گرفته می‌شود. مقدار HFR نیز به اهداف مدیریت زیست‌محیطی و رژیم جریان رودخانه بستگی دارد. جدول ۱ توسط اسماخین و همکاران در سال ۲۰۰٤ ارایه شده است[7]. در رودخانه‌های دارای جریان متغیر که جریان عمدتاً بر اثر سیلاب در فصل تر بوجود می‌آید، مقدار HFR برابر ۲۰ درصد MAR در نظر گرفته می‌شود (ردیف اول جدول ۱). در رودخانه‌هایی که جریان ثابتی دارند، به صورتیکه جریان در طول فصل سال ثابت است و نیاز جریان حداقل بعنوان جزء اصلی در نظر گرفته می‌شود، مقدار HFR برابر صفر در نظر گرفته می‌شود (ردیف آخر جدول۱). در رودخانه‌هایی که Q_{90} بین ۱۰ تا ۲۰ درصد و ۲۰ تا ۳۰ درصد MAR می‌باشد، مقدار HFR بترتیب برابر با ۱۵ و ۷ درصد MAR در نظر گرفته می‌شود. مقدار EWR کل سالانه نیز از جمع دو جزء LFR و HFR بدست می‌آید [6].

جدول ۱- مقدار نیاز حداکثر زیست‌محیطی (HFR)

نیاز جریان حداقل (Q_{90})	نیاز جریان حداکثر(HFR)
10% MAR >Q_{90}	HFR=20% MAR
20% MAR > Q_{90} >10% MAR	HFR=15% MAR
30% MAR > Q_{90} >20% MAR	HFR=7% MAR
30% MAR < Q_{90}	HFR=0

روش تنانت

به این روش، روش مونتانا نیز گفته می‌شود؛ زیرا آقای تنانت مطالعات خود را بر روی رودخانه‌های مناطق غربی ایالات متحده شامل مونتانا، نبراسکا و وایومینگ انجام داد. در این روش، جریان زیست‌محیطی یک رودخانه به صورت درصدی از متوسط آورد سالانه طبیعی رودخانه در یک سایت به خصوص تعیین می‌شود. تنانت نتیجه گرفت که ۱۰ درصد متوسط جریان سالانه (AAF[1])، حداقل جریان برای بقای کوتاه مدت ماهی‌ها می‌باشد. ۳۰ درصد AAF در نظر گرفته شده قادر به حفظ وضعیت‌های بقای نسبتاً خوب بوده و ٦۰ درصد AAF برای زیستگاه مطلوب مناسب می‌باشد. جدول ۲ مقادیر روش تنانت را نشان می‌دهد.

[1] Average Annual Flow

از مزایای روش تنانت، نیاز به اطلاعات زمانی متوسط تا کم ومدت تقریبی ارزیابی آن کوتاه است.در مقابل، از معایب روش این است که از تغییرات طبیعی پهنه آبی (تغییرات ماهانه، روزانه و سالانه جریان) صرف‌نظر می‌گردد و تنها یک حداقل جریان پایه را تعیین می‌کند. [5]

جدول ۲- مقدار نیاز زیست‌محیطی در روش تنانت

اهداف	درصدهای پیشنهادی از میانگین آورد سالانه رودخانه	
	پاییز-زمستان	بهار-تابستان
شستشو	۲۰۰	۲۰۰
محدوده مقدار بهینه جریان	۶۰-۱۰۰	۶۰-۱۰۰
وضعیت رودخانه	**درصدهای پیشنهادی از میانگین آورد سالانه رودخانه**	
	پاییز- زمستان	**بهار- تابستان**
بسیار عالی	۴۰	۶۰
عالی	۳۰	۵۰
خوب	۲۰	۴۰
عادلانه	۱۰	۳۰
ضعیف	۱۰	۱۰
تخریب شدید	۰-۱۰	۰-۱۰

ضریب اعتمادپذیری

ضریب اعتمادپذیری یک نیاز برابر است با تعداد دوره‌های زمانی که نیاز تأمین شده است بر کل تعداد دوره‌هایی که نیاز وجود داشته است. به عنوان مثال اگر هدف شبیه‌سازی نیاز کشاورزی در سطح حوضه باشد و در هر سال n دوره (اگر گام شبیه‌سازی (بهره‌برداری) ماهانه باشد برابر n ماه) کشت صورت گیرد (نیاز وجود داشته باشد)؛ اگر در طی N سال شبیه سازی X دوره (ماه) نیاز تأمین نشده باشد، ضریب اعتمادپذیری به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

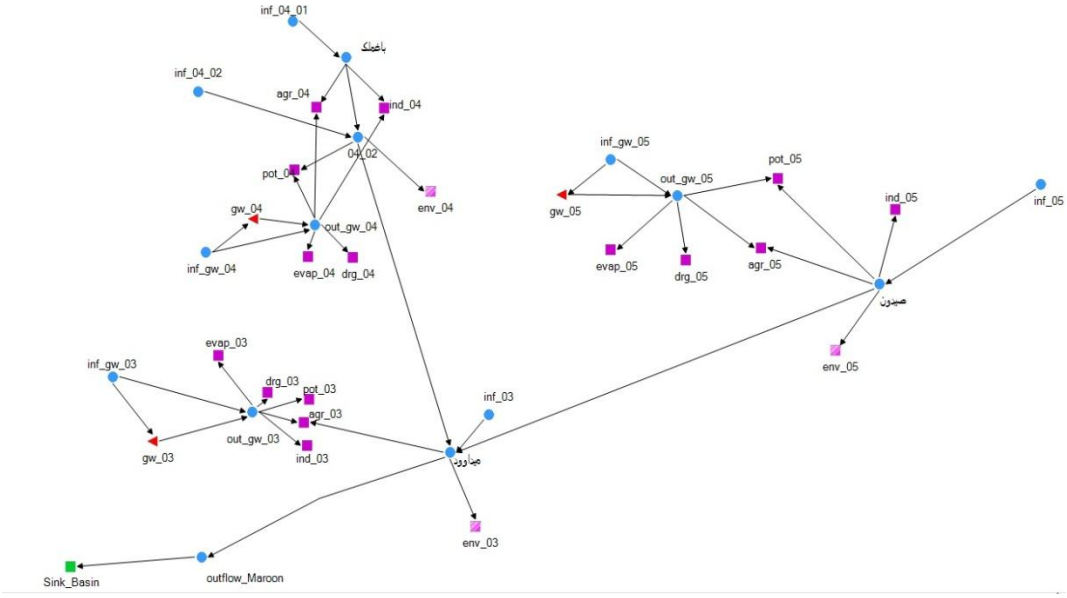
$$Rel\% = \left(1 - \frac{X}{N \times n}\right) \times 100$$

به مقدار محاسبه شده از رابطه فوق اصطلاحاً ضریب اعتمادپذیری زمانی گفته می‌شود؛ زیرا معیار محاسبه آن تعداد گام‌های زمانی است که نیاز تأمین شده باشد. اگر به جای معیار زمان از معیار حجم استفاده شود، رابطه ضریب اعتمادپذیری حجمی بدست می‌آید و آن حجمی از کل نیاز در طی کل دوره‌ها است که حوضه قادر به تأمین آن بوده است.

مدل‌سازی

برای شبیه‌سازی تخصیص جریان در هر گام زمانی به نیازها در این تحقیق از نرم‌افزار MODSIM استفاده شد. هر زیرحوضه دارای چهار نیاز (محل مصرف) زیست‌محیطی، شرب، صنعت و کشاورزی می‌باشد. اولویت تأمین این نیازها نیز به ترتیب زیست‌محیطی، شرب، صنعت و کشاورزی است. شکل (۲) مدل حوضه‌های آبریز در

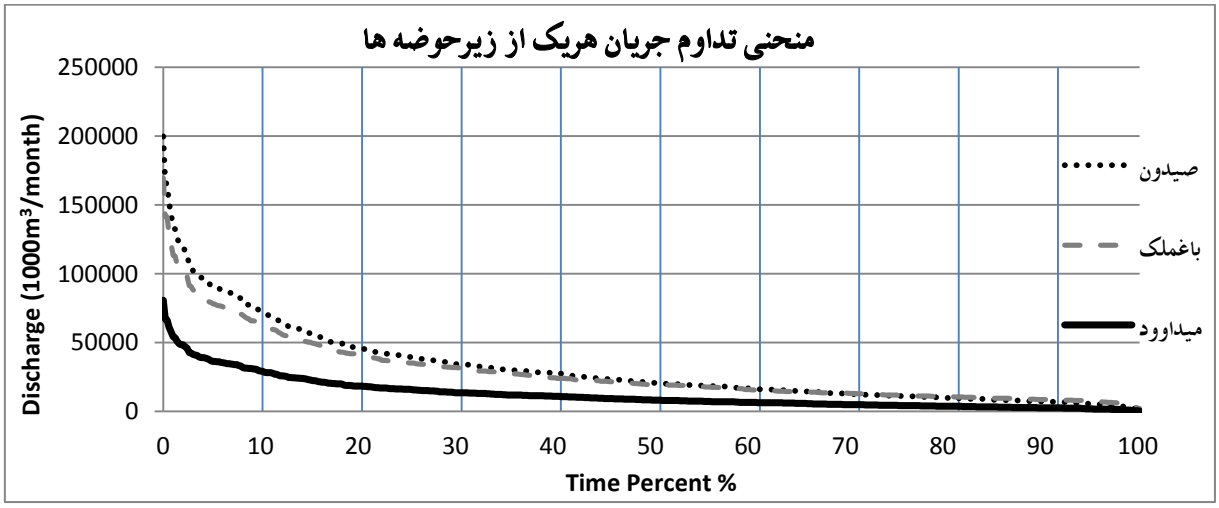
MODSIM را نمایش داده است. سعی شده است که شماتیک مدل‌سازی به موقعیت فیزیکی زیرحوضه‌ها نزدیک باشد؛ اگرچه این موضوع در محاسبات نرم‌افزار اثری ندارد. دوره مدل‌سازی از سال ۱۳۸٦-۱۳٤٦ بوده است. شماتیکی از نحوه تخصیص منابع و مصارف در مدل مذکور به شکل(۲) زیر درنظر گرفته شده است:



شکل(۲)- شماتیک مدل‌سازی حوضه‌ها در MODSIM

نتایج

در شکل (۳)، منحنی تداوم جریان ایستگاه‌های هیدرومتری پایین‌دست سه زیرحوضه مورد بررسی نشان داده شده است. به دلیل قرارگیری این زیرحوضه در بخش‌های کوهستانی استان‌های خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد، دارای میانگین بارش و آبدهی مناسبی می‌باشند. لازم به ذکر است در زیرحوضه‌های میداوود و صیدون به دلیل بالادست بودن و مساحت کم آنها نیاز صنعت وجود نداشت.



شکل شماره (۳) – منحنی تداوم زیرحوضه های مورد بررسی

مقدار پارامترهای مورد نیاز برای محاسبه نیاز زیست‌محیطی از روش تحلیل منحنی تداوم جریان سه زیرحوضه در جدول ۲ ارایه شده است.

جدول ۲- نیاز زیست‌محیطی زیرحوضه‌ها (واحد اعداد: m3/s) روش تحلیل منحنی تداوم جریان

نام زیرحوضه	کد زیرحوضه	MAR	Q_{90}	LFR	HFR	EWR
میداوود	۲٤۰۳	٤/۷۷	۳/۲۳	۳/۲۳	۰	۳/۲۳
باغملک	۲٤۰٤	۱۰/۹٤	۲/۷۱	۲/۷۱	۰/۷۷	۳/٤۸
صیدون	۲٤۰۵	۱۲/۰٤	۰/۹۳	۰/۹۳	۲/٤۱	۳/۳٤

مقدار نیاز زیست‌محیطی سه زیرحوضه مذکور از روش تنانت و بر اساس قرارگیری آنها در وضعیت خوب در جدول محاسبه شده است.

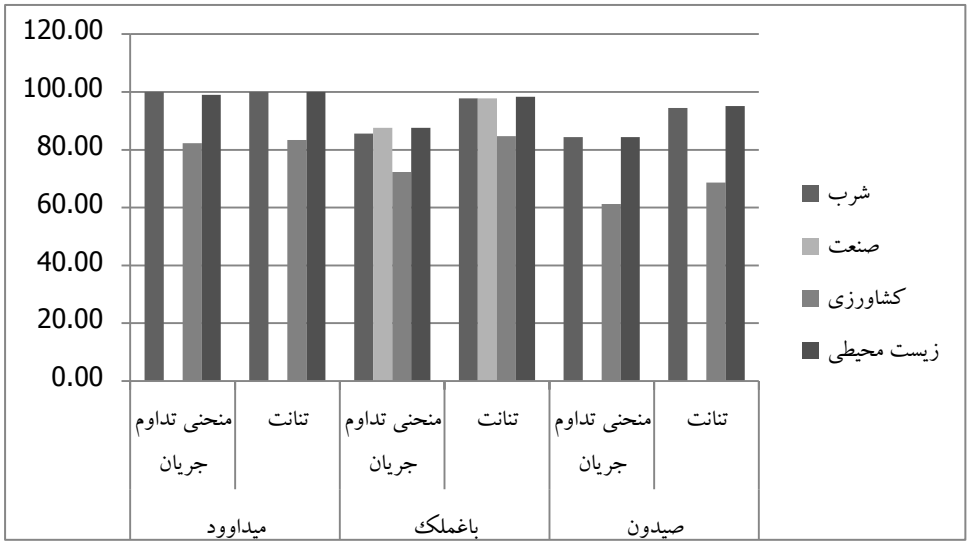
جدول ۳- نیاز زیست‌محیطی زیرحوضه‌ها (واحد اعداد: m3/s)- روش تنانت

ماه	نام زیرحوضه		
	میداوود	باغملک	صیدون
مهر	۰/۳۱	۰/۸	۰/۷۸
آبان	۰/٦۲	۱/۳۵	۱/۵٤
آذر	۱/۲۱	۲/۵٦	۳
دی	۱/۲۳	۲/٦۱	۳/۰٦
بهمن	۱/۵۱	۳/۲۳	۳/۷٦
اسفند	۱/۵۱	۳/۲۵	۳/۷۷
فروردین	۳/٦٤	۸/۰٤	۹/۱۲
اردیبشهت	۲/۹۲	٦/۸۱	۷/٤۱
خرداد	۱/۷	٤/۳	٤/٤۱
تیر	۰/۸۳	۲/٤۵	۲/۲۵
مرداد	۰/٤۹	۱/۷۱	۱/٤
شهریور	۰/٤۹	۱/۵۹	۱/۳۷

در جداول و شکل‌های ٤ و ۵ نیازهای مختلف زیرحوضه‌ها و درصد اعتمادپذیری آنها با و بدون در نظر گرفتن نیاز زیست‌محیطی ارائه شده است.

جدول ٤- درصد اعتمادپذیری زمانی نیازهای زیرحوضه‌های مختلف

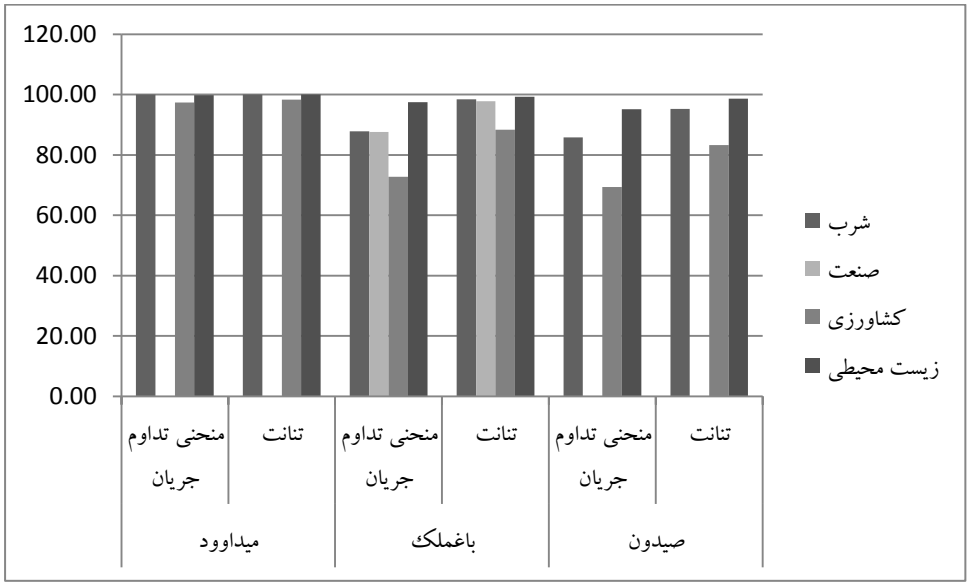
نوع نیاز	روش تحلیل منحنی تداوم جریان			روش تنانت			بدون در نظر گرفتن نیاز زیست‌محیطی		
	میداوود	باغملک	صیدون	میداوود	باغملک	صیدون	میداوود	باغملک	صیدون
شرب	۱۰۰	۸۵/۵۷	۸٤/۳۵	۱۰۰	۹۷/۷٦	۹٤/۵۱	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
صنعت	–	۸۷/٦	–	–	۹۷/۷٦	–	–	۱۰۰	–
کشاورزی	۸۲/۳۲	۷۲/۳٦	٦۱/۱۸	۸۳/۳۳	۸٤/۷٦	٦۸/۷	۸۳/۳۳	۹٤/۷۲	۷۲/۷٦
زیست‌محیطی	۹۸/۹۸	۸۷/٦	۸٤/۳۵	۱۰۰	۹۸/۳۷	۹۵/۱۲	–	–	–



شکل (٤)- مقایسه درصد اعتمادپذیری زمانی نیازها

جدول ۵- درصد اعتمادپذیری حجمی نیازهای زیرحوضه‌های مختلف

نوع نیاز	روش تحلیل منحنی تداوم جریان			روش تنانت			بدون در نظر گرفتن نیاز زیست‌محیطی		
	میداوود	باغملک	صیدون	میداوود	باغملک	صیدون	میداوود	باغملک	صیدون
شرب	۱۰۰	۸۷/۸٤	۸۵/۷۸	۱۰۰	۹۸/٤٦	۹۵/۲	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
صنعت	–	۸۷/٦	–	–	۹۷/۷٦	–	–	۱۰۰	–
کشاورزی	۹۷/۳۲	۷۲/۷۳	٦۹/۳	۹۸/۳۵	۸۸/۳۸	۸۳/۲۵	۹۸/۳۵	۹۸/۸۳	۹٤/۱۵
زیست‌محیطی	۹۹/۷٤	۹۷/٤۱	۹۵/۱۷	۱۰۰	۹۹/۲۵	۹۸/٦	–	–	–



شکل ۵- مقایسه درصد اعتمادپذیری حجمی نیازها

نتیجه گیری

در این تحقیق به بررسی نیازهای زیست‌محیطی سه زیرحوضه از سرشاخه‌های رود مارون با استفاده از روشهای هیدرولوژیکی پرداخته شد. دوره مطالعاتی در این تحقیق از سال ۱۳۸٦-۱۳٤٦ بوده است. پس از مدلسازی تخصیص منابع آب با استفاده از مدل مادسیم، شاخص اعتمادپذیری در هرسه زیرحوضه مورد مطالعه (صیدون، میداوود و باغملک) محاسبه و مشاهده گردید که بدون احتساب نیاز زیست محیطی، مقادیراعتمادپذیری بالاتری به دست خواهد آمد. همچنین نتایج حاکی از آن است که مقدار بدست آمده برای نیاز زیست‌محیطی از دو روش تنانت و تحلیل منحنی تداوم جریان برای زیرحوضه‌های مختلف متفاوت می‌باشد و روش تنانت نسبت به روش منحنی تداوم جریان، ضرایب اعتمادپذیری زمانی و حجمی بالاتری را در هر یک از چهار نوع نیاز مورد نظر نشان می‌دهد.

از طرفی چنانچه در محاسبه ضرایب اعتمادپذیری، نیاز زیست‌محیطی در نظر گرفته شود ازنظر اعتمادپذیری زمانی زیرحوضه باغملک بیشتر از سایر زیرحوضه‌ها و از نظر اعتمادپذیری حجمی زیرحوضه صیدون در تامین نیاز آبی کشاورزی در آینده با مشکلاتی مواجه خواهد شد. شایان ذکر است که این مسئله در هر دو روش به کار رفته یکسان می‌باشد.

با توجه به کمبود داده‌های اکولوژیکی در کشورمان استفاده از روش‌های هیدرولوژیکی برآورد نیاز زیست‌محیطی یک رودخانه مناسب‌ترین روش می‌باشد. همچنین باید درنظر داشت که از میان روش‌های هیدرولوژیکی موجود با توجه به آن که روش تنانت عمومی نبوده و برای شرایط ویژه ای توسعه یافته است باید با احتیاط بیشتری مورد استفاده قرار گیرد. لذا می‌توان روش منحنی تداوم جریان را در تامین نیاز آبی زیست‌محیطی و برنامه‌ریزی منابع آب، در منطقه مورد مطالعه روش مطلوب‌تری دانست.

پیشنهاد می‌گردد این کار با استفاده از سایر مدلهای تخصیص آب در دیگر حوضه ها نیز انجام وبا نتایج حاصله در منطقه مذکور مقایسه گردد.

منابع :

[۱] سیما، س.، جلالی فراهانی، ر. و تجریشی، م.، "ارزیابی نیاز آب زیست محیطی منابع آب سطحی کشور با تمرکز بر اکوسیستم‌های با اهمیت".

[۲] شکوهی، ع. و یانگ، ه. " استفاده از مشخصه های مرفولوژیکی در رودخانه های دایمی برای تعیین حداقل نیاز آبی محیط اکولوژیکی ".

[۳] قهرمان نژاد، م.، معاضد، ه. و علوی،م. " تعیین نیاز آب زیست محیطی و ارزیابی وضعیت بهره‌برداری از رودخانه‌ی کرخه".

[4] [22] Declaration, B., (2007).”The Brisbane Declaration: Environmental flows are essential for freshwater ecosystem health and human well-being”. 10th International River Symposium, Brisbane, Australia, 3–6,September 2007.

[5]Hand Book for the assessment of catchment water demand use,DFID publication(department for international development),2003.

[6] Smakhtin, V.U., Revenga, C., and Doll, P., (2004). “Taking into Account Environmental Water Requirements in Global-scale Water Resources Assessments”. International Water Management institute.

[7] Smakhtin, V.U., Revenga, C., and Doll, P., (2004). “A Pilot Global Assessment of Environmental Water Requirements and Scarcity”. International water resources association, p307-317.

[8] Meijer, K. S., van der Krogt, W. N. M. and van Beek, E.,(2012) . “A New Approach to Incorporating Environmental Flow Requirements in Water Allocation Modeling”. Water Resour Manage, P1272-1285.

Assesment fo Hydrologic methods to estimate the environmental water requirements in water resources planning
Using MODSIM model

in the past decades, Check availability, cost and stress, researchers have been highly regarded in the scale of water catchment area. Now due to the increased tension in many countries , environmental water allocation has become a common trend, in water resources planning management in the river basins. In this paper, two methods of hydrological environmental flow requirements (Tennant methode and Flow Duration Curve methode) were compared. A case study on three sub-basin of the Jarahi river branches was performed in the Iranian province of Khuzestan. In this study, the effect of each of these two methods has been checked on the reliability of volume and time demand using MODSIM simulator software. Industry, agriculture and environmental indicated .The results indicated that the value obtained for environmental water requirement of two methods were different in the subbasins and Tnant approach towards the flow duration curve , indicated the reliability coefficients and higher volume in each of the four types of needs for drinking , industry , agriculture and environmental demands.
According to the results the flow duration curve method is considered more desirable approach in the environmental water requirements and planning of water resources in this study area.

Keywords: environmental water requirements, Reliability index, Tennant, Flow Duration Curve, MODSIM