

لزوم بررسی ابعاد اجتماعی - اکولوژیکی طرح های انتقال آب دریای عمان و خلیج فارس و تدوین استانداردهای زیست محیطی به عنوان اسناد علمی پشتیبان دیپلماسی منطقه ای و بین المللی آب

مهدی ذوالفقاری* (استادیار گروه فرآوری محصولات شیلاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان)
علی باقری (دانشیار گروه مهندسی منابع آب دانشگاه تربیت مدرس)
محمد رضا فرزانه (استادیار گروه مهندسی منابع آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان)
حجت میان آبادی (استادیار گروه مهندسی و منابع آب دانشگاه تربیت مدرس)
محمد عبدالحسینی (استادیار گروه مهندسی منابع آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان)
سید علی اکبر هدایتی (دانشیار گروه اکولوژی آبیان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان)
محمد شریف رنجبر (استادیار گروه زیست آبیان دانشگاه هرمزگان)
حسن رضایی (استادیار گروه محیط زیست دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان)
محمد مازندرانی (دانشیار گروه تکثیر و پرورش آبیان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان)
طاهره باقری (استادیار مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور چابهار)
حامد پاک نژاد (دانشیار گروه تکثیر و پرورش آبیان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان)
نرگس امراللهی بیوکی (استادیار گروه زیست دریا دانشگاه هرمزگان)
مریم سیوف جهرمی (استادیار گروه فیزیک دریا دانشگاه هرمزگان)
افرا نمرودی (استادیار گروه محیط زیست دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان)
مرتضی حسینی (استادیار مرکز تحقیقات شیلات استان گلستان)
zolfaghari.mz@gmail.com

چکیده

انتقال آب از دریای عمان و خلیج فارس دارای ابعاد بسیار مهم اکولوژیکی، امنیتی، اجتماعی، سیاسی و بهداشتی است. در این مقاله سعی بر آن شده که این مهم بر مبنای بررسی اکولوژیکی و محیط زیستی به عنوان سنگ بنای توسعه پایدار به ویژه در استان‌های ساحلی و اثرات این موضوع بر سایر حوزه‌ها بررسی شود. با توجه به اثر مستقیم تغییرات ایجاد شده در آب خروجی آب شیرین کن‌ها بر جوامع ارزشمند زیستی همچون جنگل‌های حرا و مرجان‌ها و همچنین بقاء و تکثیر ماهیان اقتصادی مهم با برنامه در حال اجرا جهت شیرین سازی و انتقال آب، لزوم ایجاد اسناد علمی لازم و تدوین استانداردهای ملی و بین المللی جهت مکان یابی استقرار آب شیرین کن‌ها و تعیین حجم شیرین سازی بسیار حیاتی است. در ادامه لازم است این اسناد به عنوان اسناد پشتیبان به منظور دیپلماسی منطقه‌ای و بین المللی برای تصمیم‌سازی‌های منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای جهت ممانعت از ایجاد رقابت در خلیج فارس در برداشت و شیرین‌سازی آب و یا الزام به تغییر و تصحیح روش‌های موجود مورد توجه قرار گیرد.

کلید واژه‌ها: شیرین سازی، دریا، انتقال آب، خلیج فارس

استقرار صنایع عظیم آب بر در مناطق کویری و کم آب و روش‌های سنتی استفاده از آب در کشاورزی و عدم مدیریت مناسب منابع آب شیرین در دسترس در مناطقی که با بحران آبی مواجهند موجب شده است که نیاز به منابع آبی جدید در این مناطق به شدت افزایش یابد. یکی از مهمترین مباحث در موضوع رفع نیاز آبی برخی مناطق جغرافیایی، در کشور انتقال آب بین حوزه‌ای، به ویژه انتقال آب از محیط‌های دریایی به مناطق خشک و کویری کشور است. این موضوع از چند جنبه قابل واکاوی است. ابعاد مختلف بررسی این موضوع شامل اکولوژیکی، اجتماعی، سیاسی و سلامتی بوده و ابعاد مورد بررسی در دو منطقه مبدأ و مقصد لازم است که مورد واکاوی قرار گیرد.

شیرین‌سازی آب دریا و انتقال آن از خلیج فارس به کویر مرکزی ایران در مقیاس عظیم ۳۵۰ میلیون متر مکعب از دیدگاه محیط زیستی و به ویژه اکوسیستم‌های آبریزان و جوامع زیستی وابسته به محیط‌های آبی در خلیج فارس سوال بسیار جدی از این حیث پیش روی پژوهشگران و دغدغه‌مندان محیط زیست کشور به ویژه خلیج فارس، می‌گذارد. این موضوع از آنجا مهم می‌شود که روش شیرین سازی در این پروژه‌ها اسمز معکوس بوده و تلخاب باقیمانده از فرآیند شیرین سازی که حدود ۷۰ درصد حجم اولیه ورود آب به سامانه شیرین سازی است و حاوی غلظت بالاتری از نمک و سایر موارد است به دریا بازگردانده می‌شود. این نمک باقی مانده در تلخاب که موجب تغییر شوری بدنه آبی پذیرنده می‌شود خود آغازی بر رخدادهای اکولوژیکی نامناسب در این محیط آبی خواهد بود. هر چند که موضوع تغلیظ عناصر آبی در تلخاب خروجی به دریا در مواردی دیگر نیز همچون فلزات سنگین، جوامع میکروبی نیز می‌تواند صادق باشد. با نگاهی دقیق‌تر بر آنچه در اثر تغییرات شوری در اکوسیستم نیمه بسته‌ای همچون خلیج فارس رخ خواهد داد، ابعاد مختلف این تغییرات در اکوسیستم خلیج فارس مشخص می‌شود. مبحث اول در این زمینه جوامع ارزشمند جزایر مرجانی است. مرجان‌ها از جمله بارورترین مناطق دریایی است و تأثیر بسیار بالایی در اقتصاد محلی دارند. این مناطق به عنوان نوزادگاه بسیاری از آبریزان ارزشمند اقتصادی و زیست محیطی هستند که معیشت بسیاری از مردم ساحل نشین به آن‌ها وابسته است. تغییرات ایجاد شده در آب دریا ناشی از عملکرد آب شیرین کن‌ها یکی از عوامل استرس‌زا برای این موجودات ارزشمند است که می‌تواند به نابودی این موجودات ارزشمند منجر شود. مبحث دوم در خلیج فارس جوامع فوق‌العاده ارزشمند جنگل‌های حرا می‌باشد. این جنگل‌ها از شگفت‌آورترین جاذبه‌های توریستی خلیج فارس با حدود ۷ هزار و ۵۰۰ هکتار می‌باشد که گسترده‌ترین اجتماع مترکم آن‌ها در جنوب غرب آسیا در خلیج فارس در خلیج نایبند و حدود ۳۹۰ هکتار است. این جنگل‌ها دارای نقش‌های مهمی همچون تأمین غذای دام‌های محلی، جاذبه اکوتوریسم هستند. علاوه بر این موارد عملکرد بسیار مهم دیگر آن‌ها نقش مستقیم در تکثیر و بقاء آبریزان ارزشمند اقتصادی خلیج فارس می‌باشد. مبحث سوم اثر مستقیم تغییرات شوری ناشی از تلخاب آب شیرین کن‌ها بر تکثیر و زنده ماندن ماهیان و سایر آبریزان اقتصادی ارزشمند این اکوسیستم آبی دارد. کما اینکه با تغییرات شوری امکان تکثیر و تداوم نسل بسیاری از آبریزان به خطر می‌افتد.

اجرای پروژه‌های انتقال آب باید از دو جنبه اقتصاد ملی و اقتصاد منطقه‌ای مورد ارزیابی قرار گیرد. باید توجه داشت که اهداف اقتصادی و غیر اقتصادی در چنین پروژه‌هایی اغلب به هم پیوسته بوده و هیچکدام به تنهایی نمی‌تواند اساس ارزیابی پروژه‌های انتقال آب در سطح منطقه‌ای یا ملی باشد.

گوپتا و ون در زاگ (۲۰۰۸)، ۵ معیار را به منظور ارزیابی طرح‌های انتقال آب بین حوضه‌ای در بستر مدیریت یکپارچه‌ی منابع آب پیشنهاد دادند که شامل: ۱- مازاد و کسری واقعی، ۲- پایداری، ۳- حکمرانی خوب، ۴- توازن بین حقوق موجود با نیازها، ۵- دانش مکفی.

توجه به این نکته لازم است که در به کارگیری مجموعه معیارهای پیشنهادشده به منظور ارزیابی طرح‌های انتقال بین حوضه‌ای انسجام کلی یک طرح خاص با معیاری تعیین می‌گردد که کمترین امتیاز را می‌گیرد. مشابه حالتی که در یک زنجیره، ضعیف‌ترین حلقه تعیین‌کننده‌ی استحکام زنجیره است (شکل ۱).

۱. مدل مفهومی زنجیره ارزیابی نقاط حساس



موارد زیر باید از لحاظ زیست محیطی و اجتماعی در فرآیند مدیریت و برنامه‌ریزی لحاظ گردد:

۱. انتقال آب مازاد بر نیاز آبی بویژه نیاز زیست محیطی: در این رابطه شاخص‌های پایداری زیست محیطی باید به عنوان معیاری برای ارزیابی اثرات منفی انتقال آب مورد توجه دقیق قرار گیرد.
 ۲. ارزیابی پایداری حوضه از لحاظ اکولوژیکی بعد از اجرای طرح انتقال: تغییر و تحول اکولوژیکی حوضه‌ها در صورتی که مشکلات و مسائل خاصی خارج از تحمل خود پالایی منطقه ایجاد نکند در جهت عدالت اکولوژیکی می‌باشد.
 ۳. اثرات ملموس و غیرملموس انتقال آب: مواردی نظیر اشغال زایی، جلوگیری از مهاجرت، رضایتمندی مردم، بهبود بهداشت عمومی و افزایش استانداردهای معیشتی و فقرزدایی در حوضه مقصد در این مرحله قرار می‌گیرد.
 ۴. مدیریت مصرف آب در حوضه مقصد: مدیریت مصرف آب در حوضه مقصد می‌تواند در تقلیل حجم آب انتقالی از حوضه مبدا مثرثمر واقع گردد. این مدیریت در زمان خشکسالی و کم آبی در حوضه مقصد باید با مکانیزم صرفه جویی و حتی جیره بندی در مواقع اضطرری توأم باشد.
- با توجه به تغییراتی که تلخاب خروجی در محیط خود ایجاد می‌کند و تبعات زیست محیطی آن مورد شماره ۲ یعنی پایداری اکولوژیکی مبدأ در این فرآیند حاکم نیست.

با بررسی همه جوانب موضوع مشخص می‌شود که مبحث کمبود و مشکلات آبی در مناطق مقصد انتقال آب به دلیل نیاز شرب مردم قابل اغماض نیست. اما باید تأمین آب از طریق انتقال آب آخرین راه حل این مشکل در نظر گرفته شود و در ابتدا راه‌حلی همچون مدیریت مصرف آب، مدیریت تقاضا و اصلاح سیستم‌های انتقال آب و آبیاری صورت پذیرد. چرا که از نظر اجتماعی انتقال

آب موجب افزایش مصرف آن در مقصد خواهد شد که این موضوع در نهایت محدود به چند استان در معرض خطر نشده و تقاضا برای آب در سایر استان‌ها نیز شکل می‌گیرد، به نحوی که مهار این تقاضا از نظر اجتماعی و سیاسی امکان‌پذیر نخواهد بود. با توجه به لزوم استفاده از فناوری آب‌شیرین‌کن‌ها در مواقعی که واقعاً بحث آب شرب مردم مطرح باشد، به ویژه در استان‌های ساحلی، باید به نحوی این مهم صورت پذیرد که حداقل تبعات زیست محیطی در مبداء داشته باشد.

اولین پیشنهاد مشخص در این زمینه مکان یابی صحیح و مطالعه شده جهت تعیین استقرار آب شیرین‌ها می‌باشد. به منظور انتخاب صحیح مکان استقرار لازم است همه ابعاد آن اعم از زیست محیطی، امنیتی، اجتماعی و سیاسی و همچنین اقتصادی در نظر گرفته شود. با توجه به سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در این زمینه و علاقه شدیدی که در این موضوع وجود دارد جنبه اقتصادی آن را باید در اولویت آخر در نظر گرفت و مبنای این کار با توجه به اهمیت محیط زیست در توسعه پایدار لازم است ملاحظات محیط زیستی و امنیتی باشد. از نظر محیط زیستی جهت تعیین مکان صحیح استقرار آب شیرین‌کن‌ها ابتدا مطالعات جامع جریان‌شناسی دریای عمان و خلیج فارس لازم است و در انطباق نقشه‌های اجتماعات و مکان‌های استراتژیک زیست محیطی با جریان‌ات دریایی باید صورت پذیرد تا تلخاب ناشی از آب شیرین‌کن‌ها به این مکان‌های ویژه نرسد. با توجه به نیمه بسته بودن اکوسیستم خلیج فارس لازم است برنامه‌ریزی‌ها جهت استقرار آب شیرین‌کن‌ها در دریای عمان و آبگیری با فاصله کارشناسی شده از ساحل صورت پذیرد. اجزاء مهم و مکان‌های اکولوژیکی استراتژیک در محیط دریای عمان و خلیج فارس، با توجه به نوع جوامع زیستی هر کدام نیازهای اکولوژیکی و حدود تحمل و خودپالایی خاص خود را با توجه به نوع تنش و تغییر ایجاد شده دارند. این امر لازم است در مکان‌یابی تأسیس آب شیرین‌کن‌ها و رهاسازی تلخاب در نظر گرفته شود. با توجه به اختصاصی بودن جوامع زیستی هر حوضه آبی لازم است که بر این مبنا استانداردهای ملی برای این مکان‌یابی در نظر گرفته شود. با تدوین این استانداردها نقشه راه دقیقی برای مکان‌یابی تأسیس آب شیرین‌کن‌ها و حجم مجاز شیرین‌سازی در هر نقطه قابل ترسیم است. که طبق این نقشه راه کمترین تبعات زیست محیطی در استفاده از آب شیرین‌کن‌ها در صورت لزوم متوجه منطقه خواهد شد.

با تدوین این استاندارد جهت مکان‌یابی استقرار آب شیرین‌کن و حجم در این زمینه نکته مهم دیگری نیز وجود دارد که لازم است به آن پرداخته شود. مبحث استفاده از آب شیرین‌کن‌ها جهت تأمین آب مختص کشور ایران نبوده و بیشترین شربین‌سازی توسط کشورهای حاشیه خلیج فارس به ویژه عربستان صورت می‌پذیرد. در این زمینه به نظر می‌رسد کشورهای منطقه در آینده به شکلی جدی وارد رقابت جهت شیرین‌سازی هر چه بیشتر و برداشت آب از این حوضچه اکولوژیکی و استراتژیک شوند و نتیجه این رقابت چیزی جز آسیب هر چه بیشتر این اکوسیستم و نابودی اقتصاد وابسته به تولید و گردشگری آن نخواهد بود. با توجه به اینکه ایران بیشترین خط ساحلی و ارتفاع اقتصادی را از آبریان و جوامع زیستی موجود در این محیط می‌تواند داشته باشد، بیشترین صدمه و آسیب نیز در صورت بخطر افتادن این اکوسیستم متوجه ایران خواهد بود. با تدوین استاندارد جامع زیست محیطی استقرار آب شیرین‌کن‌ها در محیط دریای عمان و خلیج فارس می‌توان با پیشنهاد این دستورالعمل به سازمان‌های بین‌المللی و تصمیم‌سازی‌های بین‌المللی جهت ممانعت از شکل‌گیری این معضل زیست محیطی شد. در این راستا شکل‌گیری دیپلماسی زیست محیطی حول این محور با کشورهای منطقه از ضروریات حفظ این میراث ارزشمند و اقتصاد، امنیت و اجتماعات وابسته به آن خواهد بود.

۴- مراجع

- بررسی وضعیت سفیدشدگی مرجان‌ها در جزیره کیش، خلیج فارس. مجله پژوهش‌های علوم و فنون دریایی. ۶ (۲). ۳۰-۳۹. آباءه، م. میرآخورلو، خ. دمی زاده، غ. چوپانی، س. (۱۳۹۴). بررسی برخی خصوصیات آب و خاک رویشگاه‌های حرا در مناطق لافت و خمیر استان هرمزگان. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۲۳ (۱)، ۷۹-۸۹. رضوانی، م. دانیالی، ر. محمدی آیدغمیش، ف. (۱۳۹۲). نقش جنگل‌های مانگرو خلیج فارس بر اکوسیستم منطقه و بررسی عوامل تهدید کننده آن. اولین همایش تخصصی محیط زیست، انرژی و صنعت پاک. ۱۳۹۲ صفوی، ح. ر. (۱۳۸۵). هیدرولوژی مهندسی، انتشارات ارکان، ۶۲۰ ص.
- Loucks, D. P., Stedinger, J. R. and Haith, D. A. (1981). Water resources system planning and analysis, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New York.
- Jain, S. K., Agarwal, P. K., & Singh, V. P. (2007). Inter-basin water transfer. In Hydrology and Water Resources of India (pp. 1065-1109). Springer, Dordrecht.
- Gupta, J., & van der Zaag, P. (2008). Interbasin water transfers and integrated water resources management: Where engineering, science and politics interlock. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 33(1-2), 28-40.
- Grant, E. H. C., Lynch, H. J., Muneeppeerakul, R., Arunachalam, M., Rodríguez-Iturbe, I., & Fagan, W. F. (2012). Interbasin water transfer, riverine connectivity, and spatial controls on fish biodiversity. *PLoS One*, 7(3), e34170.
- Yang, S. T., Liu, C. M., Yang, Z. F., Sun, R., & Zhou, X. D. (2002). Natural Eco-environmental Evaluation of West Route Area of Interbasin Water Transfer Project [J]. *Acta Geographica Sinica*, 1, 001.
- Meador, M. R. (1992). Inter-basin water transfer: ecological concerns. *Fisheries*, 17(2), 17-22.
- Simonovic, S.P. and Fahmy, H. (1999). "A new modeling approach for water resources policy analysis" *J. Water Resources Research*, 35(1), 295-304. (Times New Roman 10)