

اثرات منفی انتقال آب بین حوضه ای بر عملکرد سازه های آبرگیر و نیاز زیست محیطی رودخانه کارون بزرگ

حمید زرگانی^۱، سمانه عبدویس^۲، کاظم حمادی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی، سازمان آب و برق خوزستان

۲- دانشجوی دکتری منابع آب، سازمان آب و برق خوزستان

۳- دکتری هیدرولوژی و منابع آب، استاد مدعو دانشگاه علوم و تحقیقات خوزستان

چکیده

در سال های اخیر به دلیل توسعه شهری و طرح های کشاورزی و صنعتی اجرای طرح های انتقال آب بین حوضه ای به عنوان راهکاری برای رفع کمبود آب در مناطق مقصد مورد توجه قرار گرفته است. اما این طرح ها اثرات نامطلوب کمی و کیفی بر منابع آب حوضه های مبدا دارد. در این تحقیق با اجرای مدل هیدرولیکی HEC_RAS در دبی های معین و کمتر از دبی نرمال رودخانه کارون، نشان داده شد که عملکرد برخی ایستگاه های پمپاژ کاهش یافته و یا از حیز ارتفاع خارج شده اند. همچنین تامین نیاز زیست محیطی رودخانه در پایین دست با کاهش شدید مواجه خواهد شد.

کلمات کلیدی: انتقال آب بین حوضه ای، مدل HEC-RAS، ایستگاه پمپاژ، نیاز زیست محیطی، رودخانه کارون

مقدمه

طرح های انتقال آب بین حوضه ای (IBWT) چه در جهان و چه در کشور، همواره بحث های زیادی را برانگیخته است. برداشت آب از سرشاخه های کارون و دز در سال های اخیر از برنامه هایی است که جهت رفع مشکلات کم آبی دیگر حوضه های کشور مطرح گردیده و تبعات کیفی و کمی آن بر حوضه های مبدا و مقصد از دیدگاه های مختلف بررسی شده است.

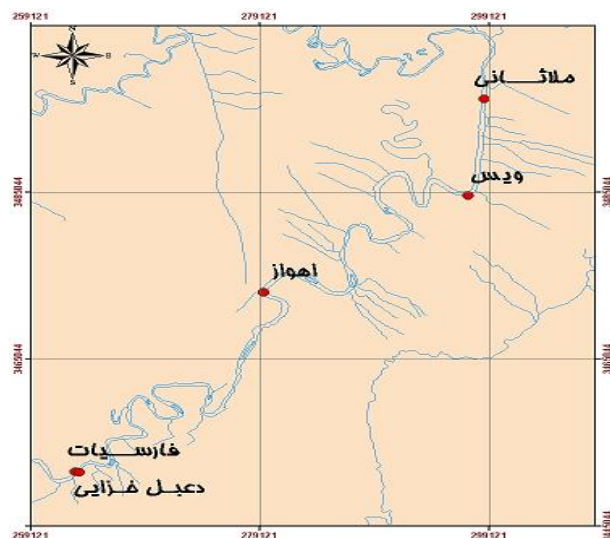
مینایی و خاکسار (۱۳۸۳) با بررسی برخی شاخص های مهم بهره وری محصول مانند CPD (عملکرد به ازاء هر واحد آب)، برای محصولات استراتژیکی همچون گندم و محصولات مشترک موجود در دشت های حوزه آبریز کارون و زاینده رود نشان دادند حوزه آبریز رودخانه کارون از پتانسیل بالاتری نسبت به حوزه زاینده رود برخوردار است. قمشی (۱۳۸۳)، با برآورد میزان آورد رودخانه های خوزستان و نیازهای آبی طرح های استان نشان داد با توجه به روند رو به رشد بهره برداری از ۱ میلیون هکتار دیگر اراضی مستعد کشاورزی در حال حاضر مقدار آب موجود برای ۳،۲ میلیون هکتار زمین های قابل آبیاری استان کافی نیست. در حقیقت با اجرای طرح های انتقال آب، آب مورد

نیاز و ضروری استان خوزستان جایجا می‌شود نه آب اضافی. یا به عبارت دیگر با انجام طرح‌های انتقال، محل فعالیت کشاورزی از استان خوزستان به مناطق دیگر منتقل شده است.

بصیر زاده و همکاران (۱۳۸۷)، بیان کردند با توجه به کمبودها، سد و تونل بهشت آباد جهت انتقال آب از حوضه کارون به حوضه زاینده رود در دستور کار قرار گرفت، اما ارزیابی کمی اثرات و پیامدهای طرح سد و تونل بهشت آباد از نظر معیارهای معتبر جهانی، در سطح اقتصاد ملی و منطقه‌ای نشان از عدم توجیه فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی طرح مذکور دارد. حسونی زاده و همکاران (۱۳۹۰)، تاثیر کاهش جریان بر عملکرد ایستگاه‌های پمپاژ رودخانه کارون بزرگ را بررسی نمودند و نشان دادند در زمان خشکسالی و کاهش آورد رودخانه عملکرد آن‌ها کاهش می‌یابد. هدف از این مطالعه آنست که با مقایسه عملکرد برخی سازه‌های آبی و همچنین برآورد نیاز زیست محیطی به عنوان نیاز اولیه و طبیعی هر رودخانه، در حالت جریان طبیعی و نرمال (دبی ۶۰۰ مترمکعب بر ثانیه) با شرایط کم شدن جریان بر اثر برداشت آب در بالادست، حساسیت امر در انجام اینگونه طرح‌ها بیشتر نمایان شده و نمونه‌ای از خسارات، بر اثر اینگونه اقدام‌ها نشان داده شود.

مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه بر روی رودخانه کارون بزرگ بازه ایستگاه ملاثانی با مختصات (۲۹۸۸۷۲ و ۳۴۹۶۱۴۵) تا ایستگاه فارسیات (۲۶۳۰۱۷ و ۳۴۵۱۵۵۵) مطابق با شکل ۱ می‌باشد. جهت شبیه سازی رفتار هیدرولیکی سیستم رودخانه، مدل ریاضی Hec-Ras مورد استفاده قرار گرفت. بازه مورد مطالعه به طول تقریبی ۱۳۰ کیلومتر از ملاثانی تا فارسیات متشکل از ۲۲۷ مقطع عرضی است (۱). دبی با مقادیر ۶۰۰، ۳۰۰، ۲۰۰ و ۱۶۰ متر مکعب بر ثانیه در ایستگاه هیدرومتری ملاثانی به عنوان شرایط مرزی بالادست، داده‌های دبی- اشل ایستگاه هیدرومتری فارسیات (به دلیل زیر بحرانی بودن جریان) به عنوان شرایط مرزی پائین دست مدل و جهت واسنجی (کالیبراسیون) نتایج مدل از داده‌های ایستگاه هیدرومتری اهواز به عنوان ایستگاه میانی استفاده گردید. ضریب زبری مانینگ با توجه به مطالعات قبلی از ۰,۰۲۰ تا ۰,۲۵ جهت بازه‌های مختلف رودخانه انتخاب و اعداد ۰,۳ و ۰,۱ به ترتیب بعنوان ضرایب واگرایی و همگرایی به مدل معرفی شدند.

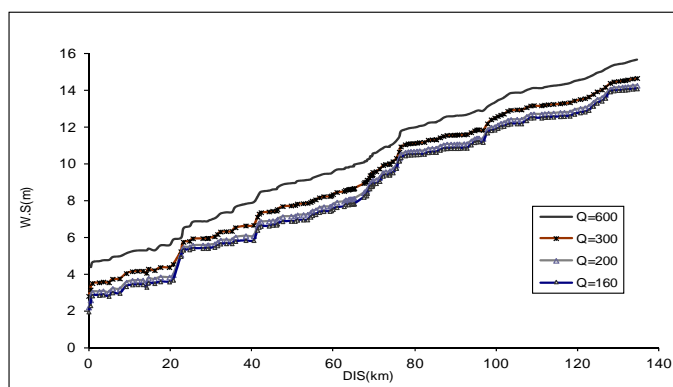


شکل (۱): رودخانه کارون، بازه ملاثانی-فارسیات همراه با جانمایی ایستگاههای پمپاژ

نتایج

(۱) بررسی تغییرات پروفیل سطح آب

پس از اجرای مدل در دبی‌های ۶۰۰، ۳۰۰، ۲۰۰ و ۱۶۰ متر مکعب بر ثانیه پروفیل‌های سطح آب مطابق شکل ۲ ترسیم و مقایسه شدند. همچنین مقادیر تراز آب در دبی‌های مذکور برای مقاطع مختلف بازه مطالعاتی و اختلاف تراز سطح آب در هر دبی با تراز سطح آب در دبی ۶۰۰ متر مکعب بر ثانیه به عنوان دبی نرمال رودخانه محاسبه و طی جدول ۱ ارائه گردیده است.



شکل (۲): پروفیل سطح آب در دبی‌های معین، بازه ملاتانی-فارسیات

جدول (۱): تراز آب و اختلاف سطح آب در دبی‌های مشخص در مقاطع مختلف بازه ملاتانی-فارسیات

شماره مقطع (ابتدا به انتهای بازه)	فاصله از انتهای بازه	Q1:600	Q2:300	Q3:200	Q4:160	wsQ1- wsQ2	wsQ1- wsQ3	wsQ1- wsQ4
227	134.5	15.7	14.6	14.2	14.1	1.0	1.4	1.6
223	130.9	15.4	14.5	14.1	14.0	0.9	1.3	1.5
218	125.9	15.0	14.0	13.6	13.4	1.0	1.5	1.6
213	120.6	14.6	13.5	13.0	12.8	1.1	1.6	1.8
209	115.7	14.3	13.3	12.8	12.5	1.0	1.5	1.7
204	109.2	14.1	13.2	12.7	12.5	1.0	1.4	1.7
200	105.0	13.9	12.9	12.4	12.2	0.9	1.5	1.7
195	100.4	13.4	12.6	12.1	11.9	0.9	1.4	1.6
190	95.7	12.9	11.8	11.4	11.2	1.1	1.5	1.7
184	90.9	12.6	11.6	11.1	10.8	1.1	1.6	1.8
177	85.2	12.3	11.3	10.8	10.6	1.0	1.5	1.7
171	80.5	12.0	11.1	10.7	10.5	0.9	1.3	1.5
164	75.5	11.3	10.3	9.9	9.7	1.0	1.4	1.5
157	70.5	10.6	9.6	9.1	8.9	1.1	1.5	1.7
143	65.1	9.9	8.6	8.1	7.8	1.3	1.8	2.1
135	60.9	9.7	8.4	7.9	7.6	1.3	1.8	2.1
129	55.7	9.3	8.0	7.5	7.2	1.3	1.8	2.1
123	50.6	9.0	7.7	7.1	6.9	1.3	1.8	2.1
118	45.1	8.6	7.4	6.9	6.6	1.2	1.7	2.0
113	40.5	7.9	6.6	6.1	5.8	1.3	1.9	2.1

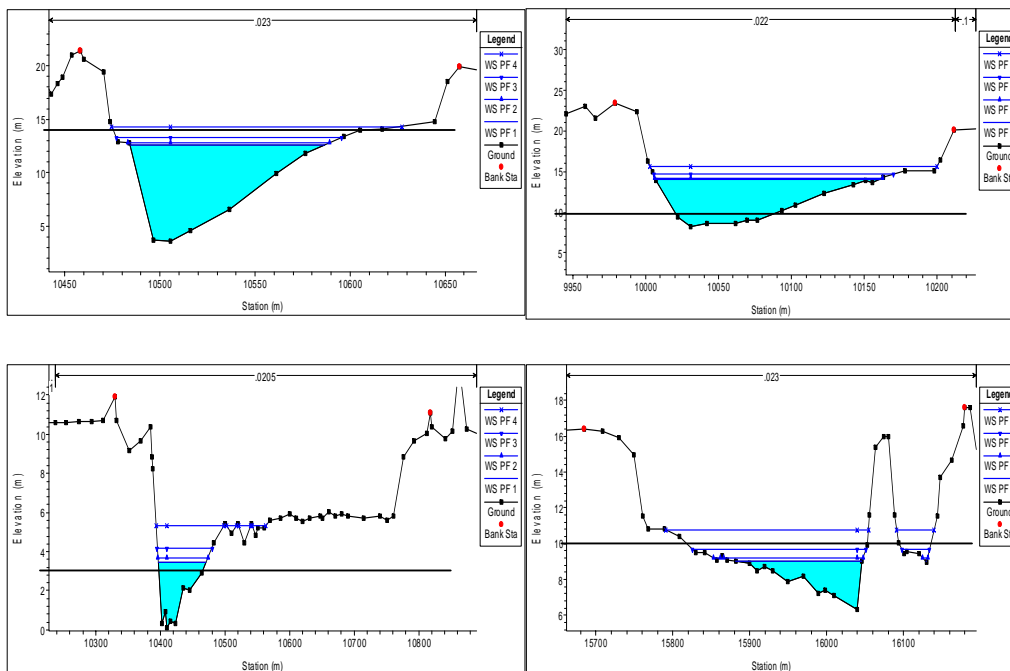
106	30.9	7.1	6.0	5.6	5.4	1.0	1.4	1.6
98	20.7	5.9	4.5	3.9	3.7	1.4	2.0	2.3
90	10.7	5.3	4.1	3.6	3.4	1.1	1.6	1.9
82	0.5	4.4	3.1	2.6	2.3	1.3	1.8	2.1

۲) تاثیر تغییرات جریان بر عملکرد ایستگاه های پمپاژ

در بازه مورد مطالعه، ۴ ایستگاه پمپاژ نمایش داده شده در شکل، مورد بررسی قرار گرفت. حداقل تراز آبیگری هر ایستگاه و سطح تراز آب در مقطع همان ایستگاه در دبی های معین، مطابق جدول ۲ نشان داده شده است. همچنین سطح تراز آب برای دبی های معین در مقطع هر ایستگاه پمپاژ در مقایسه با رقومی که ایستگاه دارای عملکرد مطلوب می باشد، در شکل ۳ ارائه گردیده است.

جدول (۲): مشخصات مکانی ایستگاه های پمپاژ و رقوم بهره برداری آنها

ایستگاه پمپاژ	شماره مقطع	مختصات جغرافیایی	حداقل تراز آبیگری (m)	تراز سطح آب ایستگاه (m)			
				۱۶۰	۲۰۰	۳۰۰	۶۰۰
ملائانی	۲۲۷	(۳۴۹۶۱۶۱) و (۲۹۸۷۳۳)	۱۳٫۹	۱۴٫۲۳	۱۴٫۶۳	۱۵٫۶۶	
ویس	۲۱۰	(۳۴۸۴۵۲۶) و (۲۹۷۲۹۰)	۱۳٫۲۵	۱۲٫۷۷	۱۳٫۲۸	۱۴٫۳۲	
اهواز	۱۵۸	(۳۴۷۳۰۰۱) و (۲۷۹۴۲۷)	۱۰	۹٫۲۳	۹٫۷	۱۰٫۷۵	
دعبل خزایی	۹۵	(۳۴۵۱۴۹۷) و (۲۶۳۳۶۶)	۳٫۲	۳٫۷	۴٫۱۸	۵٫۳۱	



د

ج

شکل (۳): تراز آب در دبی های ۱۶۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۶۰۰ در مقایسه با تراز بهره برداری الف) مقطع ایستگاه پمپاژ ملائانی

ب) مقطع ایستگاه پمپاژ ویس ج) مقطع ایستگاه پمپاژ اهواز د) مقطع ایستگاه پمپاژ دعبیل خزاعی

۳) تحلیل نیاز زیست محیطی رودخانه

یکی از مهمترین موارد وابسته به آبدهی رودخانه کارون تامین نیاز زیست محیطی رودخانه است. بر اساس ابلاغیه وزارت نیرو روش مونتانا (جدول ۳) کیفیت حیات ماهی در رودخانه در حد قابل قبول به عنوان حداقل نیاز زیست محیطی در رودخانه‌ها بایستی مد نظر قرار گیرد. در جدول ۴ وضعیت آبدهی رودخانه در حالت نرمال برآورد شده و براساس آورد ماهانه رودخانه سه سناریوی محاسبه نیاز زیست محیطی رودخانه کارون مطابق جدول ۵ ارائه گردیده است.

جدول (۳): درصد سهم از میانگین سالانه رودخانه جهت نیاز زیست محیطی در روش مونتانا

ردیف	کیفیت حیات ماهی در رودخانه	مهر تا اسفند (%)	فروردین تا شهریور (%)
۲	عالی	30	50
۳	خوب	20	40
۴	قابل قبول	10	30
۵	ضعیف	10	10

جدول (۴): میانگین دبی ماهانه، سالانه و سایر پارامترهای آماری (متر مکعب بر ثانیه)، رودخانه کارون

پارامترهای آماری	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	میانگین
متوسط	306	375	551	630	770	841	1150	1079	634	444	362	327	622
حداکثر	554	796	2260	1866	2524	3025	3060	3333	1565	924	734	812	1443
حداقل	113	132	175	108	140	116	145	135	121	166	160	114	139
انحراف معیار	101	151	333	329	472	555	736	632	301	160	128	137	251
ضریب تغییرات	0.33	0.40	0.61	0.52	0.61	0.66	0.64	0.59	0.48	0.36	0.35	0.42	0.40

جدول (۵): نیاز زیست محیطی رودخانه کارون بزرگ (میلیون متر مکعب)

نیاز زیست محیطی	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
آورد ماهانه	793	971	1427	1633	1996	2181	3079	2891	1699	1188	969	876	19703
عالی	238	291	428	490	599	654	1540	1445	849	594	484	438	8051
خوب	159	194	285	327	399	436	1232	1156	679	475	387	350	6081
قابل قبول	79	97	143	163	200	218	924	867	510	357	291	263	4110

نتیجه گیری

در بخش نتایج ملاحظه گردید بر اثر کاهش جریان، تراز سطح آب تا حدود ۱ الی ۲ متر نسبت به سطح تراز در جریان نرمال با دبی برابر ۶۰۰ متر مکعب بر ثانیه اختلاف نشان می‌دهد. کاهش تراز سطح آب موجب اختلال در عملکرد سازه‌های آبی، رسوب گیری سازه‌ها و کاهش تامین نیازها نظیر نیاز زیست محیطی خواهد شد. همانطور که نشان داده شد بر اثر پایین افتادن تراز آب ایستگاه‌های پمپاژ ویس و اهواز غیر قابل بهره‌برداری و عملکرد ایستگاه‌های ملاثانی و دعبل خزاعی به دشت کاهش می‌یابد. همچنین بر اساس آورد نرمال رودخانه کارون برابر با ۱۹,۷ میلیارد متر مکعب در سال نیاز زیست محیطی در حالت خوب برابر با ۶۰۸۱ میلیون متر مکعب در سال برآورد گردید که در صورت کم شدن میزان آورد، تامین نیاز زیست محیطی با مشکل جدی مواجه می‌شود. یادآور می‌گردد که نیاز زیست محیطی در مقطع اهواز برآورد گردیده و این مقدار ضمن تامین نیاز زیست محیطی رودخانه و کنترل شوری آب به طور مستقیم در تامین نیاز آبی کشاورزی پایین دست اهواز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

پیشنهادات

با توجه به اینکه در سال‌های اخیر برداشت از سرشاخه‌های کارون شدت یافته و تونل‌های کوه‌رنگ ۲۰۱ و قمرود نیز به بهره‌برداری رسیده‌اند لازم است جهت انجام طرح‌هایی انتقال آب بین حوضه‌ای به ویژه طرح بهشت آباد حساسیت و احتیاط بیشتری صورت گیرد تا حوضه مبدا خود در مواجهه با مشکلات کم آبی و افزون بر آن شدت یافتن آن در زمان‌های خشکسالی موجب زیان‌های غیر قابل برگشت نگردد و شاهد از دست رفت مناظر طبیعی نظیر تالاب‌ها، افزایش گرد و غبار، استهلاک و از بین رفتن تاسیسات آبی، کاهش کیفیت آب کشاورزی و شرب و ... نباشیم.

منابع

- ۱- معاونت مطالعات پایه و طرح های جامع منابع آب . سازمان آب و برق خوزستان. نقشه های مقاطع عرضی، ۱۳۸۶.
- ۲- قمیشی، م. (۱۳۸۳)، " پیامدهای انتقال آب از سرشاخه های رودخانه های کارون و دز به سایر مناطق کشور"، مجموع مقالات سمینار انتقال آب بین حوضه ای، دانشگاه صنعت آب و برق، تهران.
- ۳- مینایی، س.، خاکسار، آ. (۱۳۸۳)، "مقایسه تولید محصول به ازای هر واحد آب مصرفی (CPD) در حوزه های آبریز کارون و زاینده رود"، مجموع مقالات سمینار انتقال آب بین حوضه ای، دانشگاه صنعت آب و برق، تهران.
- ۴- بصیر زاده، ح.ا.، مینایی، س.، شهیدی، ع.، (۱۳۸۷)، "ارزیابی طرح انتقال آب به حوضه زاینده رود از طریق تونل بهشت آباد"، مجموع مقالات دومین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی.
- ۵- حسونی زاده، ه.، حیدرنژاد، م.، ظهراپی، ن. (۱۳۹۰)، "تاثیر کاهش جریان بر عملکرد ایستگاه های پمپاژ رودخانه کارون بزرگ"، مجموع مقالات سومین کنفرانس ملی سد و نیروگاههای برقی، تهران.

Negative effects of Inter-Basin Water Transfer on Pumping Station operating and Environmental requirement in Great Karun

Hamid Zargani¹, Samaneh Abdeveis², Kazem Hemmadi³

*1, 2, 3- Department of Basic Sciences of Water Resources,
Khouzestan Water and Power Authority, Iran.*

In recent years, due to urban development and agricultural and industrial projects, inter-basin water transfer projects as an approach to solve the water shortage has been in the destination. But these projects have negative impacts on water quantity and quality of source basin. In this study, the hydraulic model HEC_RAS use with certain discharges less than the normal flow of Karun River, the results was shown that the performance of pumping stations reduced or out of operation. Environmental requirement of the river at downstream reduced severity too.

Keywords: Inter-Basin Water Transfer, Pumping Station, HEC-RAS Model, Environmental requirement, Karun Rivert