



مرکز بررسی اطلاعات و پژوهش

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی



بهینه کردن سازه‌های کنترل شوری رودخانه بهمنشیر

عظیم شیردلی - محمود شفاعی بجستان - محمدرضا شافعی نیا^۱

چکیده:

رودخانه بهمنشیر که به موازات اروند جریان دارد مهمترین منبع تامین آب شرب کشاورزی منطقه خرمشهر و آبادان می باشد جریان این رودخانه از بالادست تحت تأثیر جریان کارون و از پائین دست تحت تأثیر جزر و مد خلیج فارس قرار دارند مدهای بلند همواره به عنوان خطری برای کشاورزی و محیط زیست منطقه مطرح می باشد همچنین وقوع سیلابهای زمستانه و بهاره و عبور آنها از طریق کانال حفار به اروند و بهمنشیر از مسائل و معضلات آن منطقه به شمار می رود.

بر طبق مطالعات گذشته به منظور کنترل شوری در بهمنشیر احداث دو سد در بالادست و پائین دست آن یعنی کیلومترهای (۱ و ۵۸ از محل سه شاخه) در نظر گرفته شده است. اندازه گیریهای صحرائی در حالت جزر و مدی و در شرایط فعلی در بازه های مختلف رودخانه انجام یافته که نتایج حاصله با پیش بینی های اولیه تا حدودی مغایرت دارد. در این مقاله ضمن بررسی واقعیت های موجود و مسائل سیلاب منطقه و کنترل شوری نشان داده شده است که باید تجدید نظر اساسی در خصوص سازه های کنترل شوری به منظور عبور سیلابها و کاهش هزینه های اجرائی سدها انجام شود.

واژه های کلیدی - هیدرولیک - شوری جزر و مد - سد - سیل

مقدمه

رودخانه بهمنشیر در جنوب غربی ایران و در استان خوزستان واقع می باشد این رودخانه در شرق خرمشهر در عرض جغرافیائی ۲۶' و ۳۰° و طول جغرافیائی ۱۵' و ۴۹° از کارون منشعب میگردد و پس از طی مسافت ۷۸ کیلومتر در عرض جغرافیائی ۳۰ درجه و طول جغرافیائی ۳۰' و ۴۸° شرقی در داخل خاک ایران به خلیج فارس می ریزد شاخه دیگر کارون در محل انشعاب بهمنشیر کانال حفار است که به اروند رود ملحق میگردد. اروند به موازات بهمنشیر در مرز ایران و عراق تا خلیج فارس جریان می یابد و جزیره آبادان میان این رودخانه ها و خلیج فارس واقع می باشد.

در طرح آبیاری جزیره آبادان، لایروبی بهمنشیر از نظر پدیده نفوذ شوری در رودخانه و تأثیر آن بر کشاورزی و آبیاری نخیلات حائز اهمیت فراوان می باشد.

زیرا امواج جزرومدی خلیج فارس توزیع خروجی خالص از مصب رودخانه ها را در طی یکدوره جزرومد تحت تأثیر قرار میدهند چون بین چگالی آب شور خلیج و آبی که از مصبها وارد میشود تفاوت وجود دارد

۱- کارشناسان عالی طرح لایروبی بهمنشیر - اهواز - سازمان جهاد سازندگی خوزستان (۱۳۷۷)

از اینرو جریان تکانه‌ای ایجاد شده و به این ترتیب آب شور خلیج وارد رودخانه می‌گردد. مصبهای رودخانه‌ها تحت تاثیر حرکات جزرومد خلیج فارس می‌باشند که تغییرات آن حداکثر به ۴ متر می‌رسد در مواقعی که دبی رودخانه‌ها به حداقل میرسد اثرات جزرومد کارون تا دارخوین نیز مشاهده می‌شود.

رودخانه بهمنشیر به علت عمق و سطح مقطع کوچکتر نسبت به حرکات هیدرودینامیک در مقایسه با اروندرود مقاومت بیشتری دارد لذا با اینکه طول دورودخانه از تلاقی کانال حفار تا خلیج فارس بهمنشیر تقریباً یکسان است امواج جزرومدی در حفار با یکدیگر تلاقی نکرده بلکه این برخورد در رودخانه بهمنشیر در حوالی آبادان صورت می‌پذیرد. در رودخانه بهمنشیر در محدوده پیشروی شوری، آب شور و شیرین کاملاً با یکدیگر مخلوط می‌شوند در حالیکه در اروندرود که شرایط جزرومدی مشابه بهمنشیر دارد در حالت عادی آب شور و شیرین تا حدودی مخلوط است ولی در شرایط پرآبی جریان کاملاً لایه‌ای شده و آب شور و شیرین از هم مجزا می‌شوند.

براساس مطالعات و پیش‌بینی‌های مهاب - سوئکو مبنی بر کاهش دبی رودخانه‌های دجله، فرات و کارون و در نتیجه شور شدن رودخانه بهمنشیر به دلیل تاثیر جزر و مد گزینه‌های مختلفی به منظور تامین آب شیرین رودخانه بهمنشیر و طرح آبیاری جزیره آبادان و خرمشهر بررسی و ارزیابی شده و از میان آنها راه حل مرحله‌ای ذیل بعنوان طرح نهایی پیشنهاد شده است.

مرحله اول به منظور کنترل شوری آب بهمنشیر:

- احداث آبگیر اصلی در ساحل رودخانه کارون در مارد (شکل ۱)

- احداث ایستگاه پمپاژ در مارد

- احداث کانال آبرسانی از مارد تا بهمنشیر

- احداث سد در بالادست بهمنشیر جهت جلوگیری از نفوذ آب شور اروندرود

مرحله دوم: احداث حوضچه ذخیره در مارد جهت ذخیره کردن آب شیرین

مرحله سوم: احداث سد در انتهای پائین دست بهمنشیر در طره بخاخ به منظور جلوگیری از نفوذ آب شور خلیج.

مرحله چهارم با توسعه نهائی: احداث سد اصلی در رودخانه کارون در پائین دست آبگیر مارد این سد شامل سرریز و حوضچه کشتیرانی خواهد بود.

تصمیم‌گیری فوق براساس آنالیز مدل یک بعدی هارلمن که برای رودخانه‌های با اختلاف کامل و یا نیمه مختلط شوری مناسب می‌باشد برای کالیبره کردن مدل فقط از اندازه‌گیری یک روز استفاده شده است در مدل یک بعدی هارلمن حداقل اندازه‌گیری در دو نقطه از رودخانه در حالت سکون مد (High Water Slack) و در حالت سکون جزر (Law Water Slack) لازم می‌باشد.

انتخاب محل دهانه خور یا رودخانه در مدل هارلمن مهم می‌باشد. در محاسبات شوری در رودخانه بهمنشیر "طره بخاخ" حدود ۵۰ کیلومتر بالاتر از دهانه رودخانه بدین منظور در نظر گرفته شده است. همچنین

مقطع رودخانه بصورت مستطیل با سطح و ارتفاع ثابت در نظر گرفته شده. در این مدل دبی رودخانه ۳۵ مترمکعب، حداکثر سرعت در حالت مد ۱ متر بر ثانیه، دامنه جزر و مد ۱/۲۴ متر، عمق آب ۳/۴ متر، سطح مقطع ۶۲۰ مترمربع، عرض متوسط ۱۸۰ متر، ضریب پراکندگی De در دهانه ۱۳۰۰ مترمربع بر ثانیه و طول تغییرات شوری در جهت دریا (B) ۷۰ کیلومتر در نظر گرفته شده است.

سدهای پیش‌بینی شده جهت کنترل شوری صرفاً براساس شرایط کم‌آبی رودخانه با احتمال ۵۰ و ۸۰ و ۹۰ درصد از توزیع پیرسون طراحی شده‌اند و شرایط سیلابی منطقه مد نظر قرار نگرفته است.

اکنون با توجه به گذشت بیش از بیست و سه سال از مطالعات فوق و شرایط خاصی که در منطقه بوجود آمده است و تصمیم دولت جمهوری اسلامی ایران مبنی بر استفاده از بهمنشیر بعنوان یک آبراهه مطمئن، لزوم بازنگری مطالعات گذشته را ضروری می‌نماید. زیرا در شرایط فعلی بهمنشیر برای تردد کشتی تعویض و تعمیق می‌گردد و از طرفی در کنار هر سد باید دریچه کشتیرانی (Navigation lock) طراحی و اجرا شود که هزینه‌های بالائی را بخود اختصاص می‌دهد و با توجه به کمبود منابع مالی در سالهای اخیر لزوم بهینه کردن طرحها برای جلوگیری از هدر رفتن منابع مالی ضروری بنظر می‌رسد از این رو در این مطالعه سعی شده است تا براساس مطالعات گذشته و جمع‌آوری داده‌ها و شواهد موجود، راه‌حلی را پیشنهاد نماید که صرفه‌جویی اقتصادی زیادی را به همراه خواهد داشت و امید است این پیشنهاد مورد توجه مسئولین محترم قرار گرفته تا با مطالعات بیشتری طرح بزرگ منطقه نیمه کاره رها نگردد.

اطلاعات پایه

در طراحی هر طرح مهندسی رودخانه اطلاعات پایه‌ای نظیر هواشناسی، هیدرولوژی، هیدرولیکی و رسوب مورد نیاز می‌باشد که در این مقاله این اطلاعات بطور اختصار و صرفاً به منظور آشنا شدن خوانندگان با شرایط منطقه ارائه می‌گردد.

منطقه‌ای که رودخانه بهمنشیر در آن قرار گرفته از نظر موقعیت آب و هوایی در قلمرو مناطق حاره‌ای است دی ماه دارای بالاترین میزان بارندگی و ماههای خرداد - تیر - مرداد و شهریور کم‌باران‌ترین ماههای سال در محدوده مورد مطالعه می‌باشند حداکثر بارندگی ۲۷۲ میلی‌متر و حداقل ۶۹ میلی‌متر است. شدت بارندگی از نظر بررسی روانابهای سطحی ناشی از رگبار در حاشیه بهمنشیر با اهمیت است. بیشترین تداوم وزشی باد مربوط به بادهای شمال غربی و شدیدترین بادهای مربوط به بادهای جنوب شرقی و جنوب می‌باشد میانگین سرعت باد غالب با جهت شمال غربی ۶/۶ و حداکثر ماهانه ۱۱/۸ نات مربوط به تیرماه است.

احتمال وقوع جریانها با دوره برگشتهای مختلف رودخانه کارون بر مبنای آمار ۳۰ ساله در ایستگاه اهواز با توزیع لوگ پیرسون مورد تحلیل واقع شده است مقادیر احتمالات حداقل و حداکثر رودخانه کارون در ایستگاه اهواز به شرح ذیل می‌باشد:

۵۰۰	۲۰۰	۱۰۰	۷۰	۵۰	۲۰	۱۰	۲	۱/۳۳	۱/۰۵	دوره برگشت (سال)
۴۳۰/۴	۳۹۵/۴	۳۶۹	۳۵۸/۱	۳۴۲/۶	۳۰۷/۲	۲۷۹/۴	۲۰۳/۳	۱۷۳/۵	۱۳۹/۴	کم آبی (m^3/sec)
۹۷۲۰/۱	۸۴۲۷/۲	۷۴۷۹/۹	۷۰۹۳/۹	۶۵۵۶/۲	۵۳۶۳/۵	۴۴۷۳/۹	۲۳۰۶/۱	۱۵۹۸/۶	۹۲۱/۱	پر آبی (m^3/sec)

آمار نشان می دهد حدود ۷۰ درصد جریان سالانه رودخانه کارون در شرایط متوسط به محل سه شاخه (ورودی بهمنشیر) خواهد رسید. البته در شرایط زمان مطالعات و به همین منوال در دو دوره فوق به ترتیب به میزان ۲۰ و ۴۰ درصد جریان سالانه رودخانه کارون در شرایط کم آبی به محل سه شاخه خواهد رسید.

تعیین مقادیر حداکثر رواناب در محدوده سد بالادست

از داده های دوره آماری ۱۳۴۶-۵۴ جهت تعیین میزان شدتهای بارندگی مربوط به دوره برگشتهای مورد نظر استفاده بعمل آمده است با استفاده از روش CN و TC زمان تمرکز ضرایب رواناب برای همان دوره برگشتها محاسبه گردیده است مساحت حوضه مشرف به طرح ۵۶/۲۵ کیلومتر مربع بدست آمده است.

مقادیر حداکثر دبی جریانهای سطحی جانبی در محدوده سد بالادست

۱۰۰	۵۰	۲۵	۱۰	۵	۲	دوره برگشت (سال)
۴۸	۴۵	۴۱	۳۵	۳۰	۲۰	ضریب رواناب (درصد)
۲۸/۴۳	۲۳/۸۸	۱۹/۴۳	۱۴/۱۴	۱۰/۱۸	۵/۰۲	پیک جریان (مترمکعب در ثانیه)

هیدرولیک رودخانه در محل سد بالادست

بر طبق بررسی های انجام شده قریب به ۲۵ درصد آب رودخانه کارون از طریق بهمنشیر در حال حاضر به خلیج فارس تخلیه می شود.

متوسط مشخصات هیدرولیک رودخانه بهمنشیر در محل سد بالادست در شرایط طبیعی

شیب رودخانه S	دبی متوسط سالانه Q (m^3/sec)	ضریب میانگین n	عمق متوسط جریان Y_0 (m)	سرعت متوسط جریان V (m/sec)
5×10^{-5}	۱۶۵	۰/۰۲۲	۲/۳	۰/۶

در حالت تراز متوسط آب عمق در این بازه قریب به ۱/۵ متر می باشد و در شرایط بالاترین تراز آب متوسط عمق آب تا حدود ۳ متر افزایش می یابد با احداث سد بالادست عملاً "جریان مستقیم آب از رودخانه کارون به

بهمنشیر قطع گردیده و شرایط هیدرولیک جدیدی که عمدتاً "تحت سیطره جریانات جزرومد است پدیدار می‌گردد. در شکل (۴) مشخصات هندسی مقطع جریان قبل و بعد از احداث سد بالادست در محدوده بین سد و سه شاخه نشان داده شده است.

مطابق شکل مزبور حداقل و حداکثر عرض مقطع برای تراز M.S.L در حالت طبیعی به ترتیب ۱۲۰ و ۸۱ متر می‌باشد در شرایط لایروبی عرض مقطع در تراز M.S.L به حدود ۱۶۸ متر افزایش یافته و پهنای کف آن برابر ۱۱۰ متر می‌باشد.

مطابق شکل (۴) با افزایش مقطع و تعمیق مجرا ارتباط هیدرولیک بهمنشیر رودخانه کارون برای حالت جزرومدی از کمیت $H = 3/5$ متر در شرایط عادی به حدود $H = 6/25$ افزایش می‌یابد. از طرفی با احداث سد جریان عادی رودخانه قطع گردیده و شرایط هیدرولیک تابعی از فعل و انفعالات جزرومدی با توجه به افزایش دامنه ارتباط دهانه بهمنشیر با رودخانه کارون و کاهش محدوده نفوذ آن خواهد بود.

در عین حال وقوع جریانهای سیلابی رودخانه کارون نیز به نوبه خود با افزایش تراز آب و ایجاد تداخل در نوسانات جزرومدی نقش خود را در عملکرد رفتار هیدرولیک محدوده سد بالادست ایفا می‌نماید.

$$H.H.W. = 3/5(m)$$

دامنه نوسان شرایط سیلابی با شرایط عادی

$$3/5 - 2/3 = 1.20$$

سطح آب بهمنشیر

$$H = 2/3 + 1/20 = 3.5$$

عمق در شرایط سیلابی (m)

$$3/5 + 1/20 = 4/7(m)$$

عمق مورد نیاز برحسب متر از سطح (M.S.L)

تعیین عمق جریان و نیمرخ سطح آب بازاء بده‌های مختلف در محدوده طرح

وجود ارتباط هیدرولیکی سه شاخه با رودخانه کارون تراز آب با تغییرات آبدی رودخانه کارون دچار تغییر خواهد گردید. شکل (۵) با فرض عدم سرریز و پخش و استهلاك در مسیر اهواز تا سه شاخه ترازهای آب حاصله غیر منتظره و دور از واقعیت موجود می‌باشد.

دوره برگشت (سال)	۲	۱۰	۲۰	۱۰۰	۱۰۰۰
دبی ماگزیم (m ³ /sec)	۳۲۰۰	۷۱۶۳	۸۷۶۳	۱۳۸۲۴	۲۱۶۳۲

و چنین استنباط می‌شود که مقادیر قابل ملاحظه‌ای از آبدی حداکثر جریانهای سیلابی در مسیر اهواز تا سه شاخه مستهلك گردیده و عملاً "تغییر در تراز آب بعلت سیلابها در محدوده سه شاخه نسبت به حالت مقطع پر چندان محسوس نمی‌باشد.

حداکثر تراز مشاهده شده در محل سه شاخه $2/67 +$ متر نسبت به M.S.L است که بعنوان تراز سطح آب در

مواقع سیلابی تلقی می‌گردد.

بعضی مشخصات سیلابها مورد استفاده در ترسیم نیمرخ طولی سطح آب در مسیر کارون و تعیین تراز سیلاب در جدول زیر نشان داده شده است.

سیلاب در مدخل بهمنشیر ارتفاع نسبت به M.S.L	H در تلمبه خانه خرمشهر (m)	در اهواز H (m)	Qmax در بازه اهواز بر حسب مترمکعب در ثانیه	سال و تاریخ وقوع سیلاب
+۲/۶۴	۳/۲۶	-	۶۷۰۴	اردیبهشت ماه ۱۳۴۸
-	-	۵/۴	۴۷۷۸	اسفند ماه ۱۳۵۸
۲/۶۷	۳/۳	۵/۸۳	۵۰۶۲	اسفند ماه ۱۳۷۱

بررسی اثرات نوسانات جزرومدی رودخانه

براساس اطلاعات موجود تغییر بار هیدرولیک بین تراز خداکثر آب ناشی از وقوع حالت جزرومدی قریب به ۳/۷ متر می‌باشد براساس اطلاعات موجود در ایستگاه منیخ به فاصله حدود ۳ کیلومتر نشان میدهد که آهنگ تغییرات سرعت جریان نسبت به تغییرات تراز آب بین وقوع سرعتهای کم در حالت مد و افزایش وقوع سرعتهای بالا در زمان جزر می‌باشد بعلاوه منحنی تغییرات سرعت در مقایسه با تغییرات تراز آب دارای تضاریس و ناهنجاریهای بیشتری می‌باشد و بیانگر وقوع حالت تلاطمی شدید در دوره‌های جزر و مدی است و سرعت جریان بین ۰/۱ متر در ثانیه و کمتر در مواقع مد، ۰/۷۳ متر در ثانیه و بیشتر در مواقع جزر، در فصول مختلف سال متغیر است.

تراز آب در حالت H.H.W در بالادست در محل سه شاخه ۲/۶۷ و در مواقع L.L.W برابر ۱/۸۵ می‌باشد.

جانمایی سد بالادست

طرح ساماندهی رودخانه بهمنشیر با هدف ایجاد آبراهه کشتیرانی در تمامی مسیر رودخانه بهمنشیر و طرح آبیاری جزیره آبادان با هدف تامین آب آشامیدنی و بهبود کیفیت آب زراعی جزیره آبادان از عمده طرحهایی هستند که حول رودخانه بهمنشیر در حال اجراء بوده و به همین علت دارای وجوه اشتراک و نقاط تلاقی از جمله سدهای بالادست و پائین دست می‌باشد. در طرح آبیاری موقعیت سد بالادست در کنار سرریز کانال مارد تعیین شده بود تا بخشی از آب کانال مارد که به جزیره مینو اختصاص داشت از طریق کانال آبگذر از روی بدنه سد انتقال یابد لکن در پی حذف این کانال آبگذر و استفاده از تلمبه خانه برای آبیاری مستقیم از بهمنشیر امکان تغییر جاه‌نمایی سد از کنار سرریز مارد مد نظر قرار گرفت از سوی دیگر موقعیت سد بالادست که به منظور جلوگیری از نفوذ شوری به داخل کانال بهمنشیر پیش‌بینی شده است لذا الزاماً می‌بایست مابین سه شاخه و سرریز کانال مارد واقع گردد.

عوامل تعیین کننده در جانمایی

- ۱- مسائل ژئوتکنیکی پی، ۲- امکان اجراء و تاسیس کارگاه، ۳- امکان تغییرات ژئومورفولوژیکی رودخانه در سه شاخه کارون، ۴- مسایل ناوبری، ۵- مسایل هیدرولوژی، ۶- حفاظت ساحل، ۷- نفوذ شوری از سه شاخه، ۸- هماهنگی با طرح آبیاری جزیره آبادان، ۹- سهولت دسترسی به سازه‌ها، ۱۰- مسائل زیست محیطی، ۱۱- رسوبگیری در بالادست و سد و در دوره نگهداری

شواهد منطقه‌ای موجود نشان می‌دهد که دوری گزیدن از سه شاخه میزان حدود ۵/۰ تا ۱ کیلومتر سیستم سازه‌ای بالادست را از خطر فرسایش و تخریب مصون نگه خواهد داشت (سازه پردازی)

ترازهای طراحی در بالادست سد بالادست بهمنشیر نسبت به M.S.L

گزینه	نشست پس از اتمام ساخت (m)
سد خاکی	۰/۹۵
سد خاکی با نشست مایل	۰/۷
سد سلولی	۰/۷
بتن آرمه	۰/۵
سد خاکی هیدرولیکی	۱/۵

تراز سیلاب حداکثر در کارون ^۱	+ ۲/۶۷
H.H.W حداکثر تراز آب در حالت مد بدون سیلاب	+ ۱/۴۵
M.S.L	۰/۰
CD	- ۱/۶۵

در تعیین تراز تاج سد در هر یک از گزینه‌ها پارامترهای زیر ملحوظ گشته است.

- ۱- حداکثر تراز آب در کارون در هنگام طغیانها
- ۲- نشست در بدنه (در گزینه‌های خاکی و بستر سد)
- ۳- مقدار WIND SET-UP

۱- دبی معادل رقوم ۲/۶۷ در سه شاخه کارون بدون سرریز جانبی در مسیر کارون در ایستگاه هیدرومتری اهواز تقریباً معادل ۳۰۰۰ مترمکعب در ثانیه می‌باشد و دبی مازاد همواره در طول مسیر کارون سرریز نموده و به هور شادگان می‌ریزد و اثرات افزایش دبی در خرمشهر محسوس نیست.

۴- موج ناشی از حرکت شناور و وزش باد و بالاروی موج (RUN-UP)

حداکثر تراز آب کارون در هنگام طغیانهای بزرگ حدود $2/65 +$ نسبت به M.S.L می باشد ارتفاع موج ناشی از حرکت شناور برابر $0/6$ متر با پریود ۳ ثانیه محاسبه گردیده است.

ارتفاع موج ناشی از وزش باد کمتر از $0/6$ متر بوده و ارتفاع موج طراحی همان $0/6$ متر با پریود ۳ ثانیه $T =$ در نظر گرفته می شود WIND SET-UP برابر با $0/2$ متر تعیین گشته است مقدار بالا روی موج ناشی از موجی به ارتفاع $0/6$ متر برابر با $0/5$ متر در نظر گرفته شده است.

برای تعیین تراز تاج در هر یک از گزینه ها بیشترین مقدار هر یک از حالت های زیر را در نظر می گیریم.

- وقوع طغیان بزرگ در کارون + نشست نهایی

- تراز آب در کارون در حالت معمولی + موج به ارتفاع $0/6$ متر + نشست نهایی

گزینه ها	سد خاکی	سد خاکی با شیب پایل	سد معمولی	سد بتن آرمه	سد هیدرولیکی
تراز تاج نسبت به M.S.L	۴/۷	۴/۵	۴/۵	۴/۳	۵/۵ +

مشخصات موج ناشی از وزش باد

مشخصات موج ناشی از وزش باد با برنامه کامپیوتر CRESS و نیز رابطه تجربه MOLITOR-STEVENSEN و توصیه های USBR در مورد سدهای کوچک بدست می آید.

طول زمان وزش باد $T=6$ (hour)	ارتفاع موج $H_s=0/73 \Rightarrow$
سرعت باد $U=25$ (M/S)	برنامه CRESS
عمق آب پشت محیط بسته $D=3$ (M)	$T=3$ (SEC)
طول بادگیر $F=2$ (KM)	

رابطه MOLITOR-STEREINSIN

$$HW = 0/032 + 0/763 - 0/27 \sqrt{FV} \sqrt{F}$$

$$V \text{ سرعت باد بر حسب کیلومتر در ساعت } V=90 \quad F=2 \quad HW = 0/8 \text{ (M)}$$

HW ارتفاع موج و WIND SET-UP بر حسب متر

طول بادگیر به مایل	سرعت باد بر حسب مایل بر ساعت	ارتفاع موج بر حسب فوت	طبق توصیه مرجع USBR
۱	۵۰	۲/۷	$H=0/82$ با درون یابی
۲/۵	۵۰	۳/۲	

شرایط شوری در خلیج فارس

خلیج فارس توسط تنگه هرمز به دریای عمان و اقیانوس هند متصل می‌باشد بعلت تبخیر زیاد در سطح خلیج مقدار شوری در آن بیشتر از اقیانوس هند است مقداری شوری متوسط در اقیانوس هند ۳۵۰۰۰ تا ۳۶۵۰۰ است در حالیکه در خلیج فارس بین ۴۰۰۰۰ - ۳۵۰۰۰ می‌باشد دکتروکولنبرگ سوئدی مقداری شوری در خلیج فارس را ۴۲ هزار PPM اعلام داشته است براساس مطالعات طرح و آبیاری جزیره آبادان شوری در خلیج فارس ۴۰۰۰۰ در نظر گرفته شده است.

شرایط هیدرولیکی و دخول آب شور در بهمنشیر

امواج جزر و مدی خلیج فارس، توزیع خروجی خالص از مصب رودخانه‌ها را در طی یک دوره جزر و مد تحت تاثیر قرار میدهد چون بین چگالی آب شور خلیج و آبی که از مصب رودخانه می‌رسد، تفاوت وجود دارد از این رو جریان تکاتفی ایجاد شده و به این ترتیب آب شور خلیج وارد رودخانه می‌گردد. مصب رودخانه بهمنشیر و اروند تحت تاثیر حرکات جزر و مدی خلیج فارس می‌باشند که تغییرات آن حداکثر به ۴ متر میرسد در مواقعی که دبی رودخانه به حداکثر میرسد اثرات جزرومد در کارون تا دارخوین نیز مشاهده می‌شود.

در رودخانه بهمنشیر به علت کوچک بودن مقاطع نسبت به اروند رفتار هیدرودینامیک مشابهی ندارد و برخورد امواج جزرومد ورودی به اروند و بهمنشیر در رودخانه بهمنشیر صورت می‌گیرد. در اروند در شرایط پر آبی جریان کاملاً "لایه‌ای شده و آب شور و شیرین از هم مجزا می‌شوند ولی در بقیه حالات در هر دو رودخانه جریان مخلوط است.

اندازه‌گیریها در زمان مطالعات نشان داده بود که وقتی جریان در بهمنشیر ۳۵ متر مکعب در ثانیه باشد شوری در طره بخاخ حداقل بوده و مقدار حداکثر ماهانه آن ۹۰۰ قسمت در میلیون می‌باشد وقتی که جریان در بهمنشیر ۱۰ متر مکعب بر ثانیه باشد حداکثر ماهانه شوری در طره بخاخ ۱۰۰۰۰ قسمت در میلیون است.

اندازه‌گیریهای شوری

در رابطه به طرح جامع آبیاری جزیره آبادان و خرمشهر اندازه‌گیریهای شوری در اروند از مرداد ۱۳۵۳ تا بهمن ۱۳۵۳ انجام گرفته است پروفیل قائم شوری در ۱۸۶ موقعیت در طی ۱۲ روز در فاصله زمانی فوق زمان مساوی) بدست آمده است (مقدار و محل اندازه‌گیری شوری در رودخانه اروند و بهمنشیر در پیوست ۱/۲۴ و ۲/۲۴ و گزارش نهائی مهتاب سائکو منعکس است).

بیشتر اندازه‌گیریها نشان می‌دهد که آب در اروند رود بطور کلی بصورت اختلاط کامل و یا حداقل به صورت مخلوط می‌باشد و در نتیجه مدل یک بعدی قابل کاربرد می‌باشد.

در بهمن ۱۳۵۴ یک حالت لایه‌ای مشخص در اروند اتفاق افتاده است.

در طرح آبیاری جزیره آبادان اندازه گیری شوری در ۸۷ موقعیت در بهمنشیر انجام شده برای کارون هم انجام گرفته است که اگر در پائین دست و در حفار شوری مشاهده شود این مسئله بر اثر یک جریان منفی در بهمنشیر بوده و بر اثر نفوذ شوری از اروند نمی باشد اندازه گیریها با دو روش متفاوت یکی اندازه گیری توسط قایق در مقاطع مختلف در طول رودخانه و دیگری اندازه گیری در دو ایستگاه ثابت در فواصل زمانی ثابت صورت گرفته است. در گزارش طرح آبیاری جزیره آبادان آمده است که بعضی از اندازه گیریها دارای دقت کمی می باشد (به پیوست های فوق توجه شود) این اندازه گیریهای شوری در عمقهای مختلف سطح مقطع انجام گردیده اند مقادیر بدست آمده می توانند تحت تاثیر سرعت در سطح مقطع قرار گرفته باشند در مجموع ۱۰٪ خطا را در اندازه گیری تأیید کرده اند.

شرایط و نتایج تحلیل مدل شوری طرح آبیاری جزیره آبادان

بر طبق مطالعات مهتاب سائکو چنین نتیجه گرفته اند که قبل از سال ۲۰۰۰ میلادی جریان آب شیرین در اروندرود در بصره عملاً "از بین خواهد رفت و تنها منبع آب شیرین کارون می باشد و آنها تحت تاثیر طرحهای در دست اجراء تقلیل و با مشکل کیفیت آب زراعی مواجه خواهند شد براین اساس نفوذ شوری در بهمنشیر برای دبی های مختلف با استفاده از یک مدل ریاضی مورد و بررسی قرار گرفته است (مدل هارلمن) اندازه گیریهای شوری در طول رودخانه بهمنشیر در ۵ دوره زمانی از شهریور تا دیماه ۱۳۵۳ (اگوست ۱۹۷۴ تا ژانویه ۱۹۷۵) انجام گرفته در هر دوره اندازه گیری در نقاط مختلف از طول رودخانه و در عمقهای متفاوت مقدار شوری بعد از مد اندازه گیری شده است.

در اندازه گیریهای ۲۵ شهریور و مهرماه دبی خالص رودخانه منفی بوده یعنی جریان از طرف بهمنشیر بطرف حفار وجود داشته است اینگونه دبی منفی باعث افزایش شوری در قسمت بالادست رودخانه گردیده است اندازه گیریهای انجام شده در آبان و آذر در محل ایستگاه ۱۲ نشان دهنده مقدار شوری کم و بدون تغییر می باشد.

نتایج اندازه گیری در شهریور ماه در سه شاخه

در مورخ ۱۳۵۳/۶/۶ دبی خالص (m^3/sec) ۲۶ دامنه (m) ۱/۲۴ حداکثر سرعت در دهانه ورودی ۰.۷۶٪ ضریب پراکنده (m^2/sec) ۱۳۰۰ طول فرضی در طرف دریا ۷۰ کیلومتر در مورخ ۱۳۵۳/۷/۲۵ تعداد اندازه گیری ۷ عدد بوده دامنه جزر و مد ۱/۳۱ و حداکثر سرعت ورودی ۱/۳۲ گزارش شده است. قابل توجه که مدل هارلمن با توجه به این ضریب کالیبره شده است.

در طرح طره بخاخ بعنوان دهانه ورودی دریا برای رودخانه بهمنشیر در نظر گرفته شده است. چون هیچ ایستگاه اندازه گیری جزر و مدی در قسمت های پائین تر از طرح بخاخ وجود نداشته است در محاسبات انجام شده توسط مدل، رودخانه بهمنشیر بصورت مربع مستطیل یکنواخت با سطح مقطع ۶۲۰ و با عرض ۱۸۰ متر و عمق ۳/۴ متر در نظر گرفته شده است در طرح رودخانه بهمنشیر برای حالت بعد از ساخت سد بالادست مدل

شده و در نتیجه تاثیر هیدرولیکی سد بالادست و افزایش مقدار جزرومد در نظر گرفته شده است برای مقدار دبی رودخانه به میزان ۲۶ مترمکعب در ثانیه سرعت حداکثر ناشی از جزر و مد برابر ۱ متر بر ثانیه محاسبه شده است این مقدار سرعت در محاسبات پیش بینی مورد استفاده قرار گرفته است مقدار اندازه گیری سرعت در سپتامبر ۱۹۷۴ مهرماه ۱۳۵۳ بیشتر از ۱ بوده ولی در تاریخ مذکور دبی منفی در رودخانه وجود داشته است در طرح فرض شده است که بر اثر پمپاژ آب کارون به داخل بهمنشیر شرایطی مشابه حالت فوق اتفاق نمی افتد در محاسبات دامنه جزر و مد ۱/۲۴ متر حداکثر سرعت ۱ متر در ثانیه منظور شده است نظر به اینکه ایستگاه پمپاژ از بهمنشیر در کیلومتر ۳۸ از سه شاخه رودخانه قرار دارد شوری در حد کمتر از ۱۵۰۰ PP.m در ایستگاه پمپاژ مورد نیاز است و برای تامین این حد شوری دبی آب شیرین ۳۵-۳۰ متر مکعب در ثانیه می باشد و برای کالیبره کردن مدل فقط از اندازه گیری یک روز استفاده شده است.

در مدل یک بعدی هارلمن حداقل اندازه گیری در دو نقطه از رودخانه در حالت سکون مد (High Water Stack) و یا در حالت سکون جزر (Low Water Stack) لازم می باشد ولی برای کالیبره کردن دقیقتر مدل طوری که تمامی شرایط در آن در نظر بگیرد نیاز به اندازه گیریهای بیشتری مخصوصاً در مواقع مختلف از سال وجود دارد.

بر طبق گزارش مدل ریاضی چنانچه دامنه جزرومد از ۱/۲۴ به ۱/۵ متر برسد مقدار شوری خیلی جزئی کاهش خواهد یافت این استدلال نمی تواند درست باشد چرا که همواره با افزایش دامنه جزرومد مقدار شوری افزایش می یابد.

C.D	+0.0
M.H.L.W	+1.3
M.H.H.W	+۳
M.L.L.W	+۰/۴
M.L.H.W	۲/۴
M.H.L.W	+۱/۳

تغییرات تراز آب بر اثر جزرومد در دهانه بهمنشیر در خلیج فارس

برای دهانه بهمنشیر $H.H.W = ۳/۵(M)$, $H.L.L.W = -۰/۲ m$ می باشند در محل احداث سد پائین دست پائین ترین جزر آب برابر با ۹/۲ و بالاترین آب در مد برابر با ۳/۵۴ نسبت به CD می باشد. طول بادگیر ۳ کیلومتر، و باد جنوب شرقی سرعت ۲۲/۵ متر بر ثانیه، عمق ۱۰ متر، عرض متوسط ۲۰۰ متر، مقدار ارتفاع موج بوجود آمده $H = ۰/۴۵m$ ، پریود آن ۲/۴ ثانیه و طول موج $L_0 = ۹/۱۷m$ می باشد. تا عمق ۳/۵ - نسبت به متر نسبت به M.S.L باید لایروبی شود (بالاروی موج ناشی از باد در دهانه بهمنشیر برابر ۰/۹۵ متر برای طول ۷۸ کیلومتر برآورد شده است سرعت باد ۲۲/۵ متر بر ثانیه منظور شده است).

ترازهای طراحی در سمت مخزن و در سمت دریا

حداکثر بالا آمدن آب در اثر باد در محل سد در سمت دریا برای تراز طراحی متوسط مد ۰/۹۵ متر می باشد چون طول زمان وزش باد جنوب شرقی در دوره توفان زیادتر از یک دوره جزرومد نیم روزی می باشد نتیجه گیری می شود که مقدار بالا آمدن آب ناشی از باد در مجاورت سد در سمت دریا همان ۰/۹۵ متر می باشد حداقل تراز آب در پائین دست سد برابر با حداقل تراز آب در زمان پائین ترین جزر در این نقطه است که برابر با ۰/۳۸ - نسبت به CD می باشد.

نتایج اندازه گیریهای نوسانات سطح آب انجام شده در محدوده سدهای بالادست و پائین

به منظور بررسی پایداری شیب سواحل تحت تاثیر فشار منفذی ایجاد شده در اثر امواج جزرومدی، یکدوره اندازه گیری نوسانات سطح آب بصورت ساعتی به مدت یکماه و همزمان در همه ایستگاهها در محدود سد بالادست و سد پائین دست انجام گردید که بر طبق این مشاهدات دامنه نوسانات سطح آب در محل محل سه شاخه ۱/۲، کارگاه (۱) ۱/۳۵، کارگاه مرکزی ۱/۷۸، چوئبیده ۲/۳۸ و قفاس ۳/۳۵ متر بوده است.

بحث و نتیجه گیری

رودخانه بهمنشیر در بالادست منتهی به رودخانه کارون و کانال حفار است که تحت تاثیر شرایط جزر و مد نفوذ یافته بوسیله اروند از طریق کانال حفار و جریانات کارون قرار دارد و در محل سد پائین دست متأثر از امواج جزرومد نفوذ یافته از خلیج فارس می باشد (جزر و مد حاکم بر کل رودخانه Semi-Duration یا نیم روزانه یعنی در شبانه روز دارای دو جزر و مد می باشد که یکی از آنها جزر و مد بلند و دیگر کوتاه است). متغیر بودن جریان کارون و دامنه جزرومد در شبانه روز و در ایام مختلف و تاثیرات پیچیده ای که این دو حالت بر هیدرولیک جریان می گذارند و غیر همزمانی رخداد جزرومد در اروندرود و بهمنشیر سبب گردیده که رابطه دبی اشل برای هیچ بخش از رودخانه برقرار نگردد و کلیه اندازه گیریهای انجام شده به صورت قرائت اشل باشد. (در ایام جنگ تحمیلی قرائتی انجام نگردیده است) خوشبختانه دستگاههای ثبات نوسانات سطح آب در دهه اخیر توسط سازمان آب برق خوزستان در محل خرمشهر و دهانه اروند نصب گردیده است که نتایج استخراج شده از آنها نشان می دهد که اولاً "دامنه نوسانات جزرومد در دهانه اروند بیشتر از محل تلمبه خانه خرمشهر یا سه شاخه است ثانیاً" ماگزیمم رخداد در دهانه اروند همواره در بین سالهای ۱۳۶۸ الی ۱۳۷۶ بیشتر و تراز جزر در محل اروند کمتر از محل پل خرمشهر بوده است بر طبق اندازه گیریهای انجام شده در محل دهانه اروند (قصبه) ماگزیمم مد ثبت شده ۳۵۹ سانتی متر که در آبان سال ۵۱ رخ داده است و حداقل جزر ۲ سانتی متر در دی ۵۱ اتفاق افتاده است.

در مورخ ۷۱/۱۲/۱۶ ماگزیمم^۱ ۳۶۴ سانتی متر و حداقل جزر ۵۱ سانتی متر در مورخ ۷۱/۸/۲۶ اتفاق افتاده

۱ - رقوم ذکر شده برای ترازهای حداکثر و حداقل بر مبنای اشلهای نصب شده سازمان آب و برق است که باید تفاوت

است و در دوره آماری ۵۵-۱۳۴۴ ماگزیمم سطح آب در محل پل خرمشهر در مورخ ۵۳/۳/۲ با رقم ۳۰۷ و حداقل سطح آب در مورخ ۴۵/۱۰/۹ معادل ۱۰ سانتی متر و در دوره آماری ۷۶-۱۳۶۸ ماگزیمم تراز سطح آب در اردیبهشت ۷۱ معادل ۳۱۶ سانتی متر و حداقل تراز سطح آب در بهمن ۶۹ معادل ۳۷ سانتی متر بوده است و تفاوت تراز سطح آب در ماههای سیلابی نسبت به ماههای کم آبی در حالت مد نزدیک به ۹۰ سانتی متر و در حالت جزر ۱۴۰ سانتی متر می باشد. همانطوریکه ملاحظه می گردد:

۱- تراز مد در اثر تأثیر زبری جدار دو رودخانه در محل تلمبه خانه خرمشهر نسبت به دهانه ارونند کاهش یافته است.

۲- ترازهای سطح آب رودخانه در محل خرمشهر متأثر از جریانات کارون در شرایط سیلابی و متأثر از جزرومد ورودی از دریا می باشد ولی در بحرانی ترین شرایط سیلابی اندازه گیریها نشان داده است که تراز در محل سه شاخه از $۲/۶۷ +$ نسبت به M.S.L تجاوز ننموده است که این مسئله با توجه به پیچیدگی هیدرولیک رودخانه کارون در پائین دست و سرریز دبی سیلابی در بالادست از اهمیت ویژه ای جهت تعیین رقم سدها در ناحیه خرمشهر برخوردار خواهد بود.

۳- در خصوص کنترل شوری بایستی شرایطی فراهم گردد که منابع آب شیرین از بین نرود. لذا به علت تأثیر جریانات کارون در دامنه نفوذ ناحیه جزر و مد و همچنین پائین تر بودن دامنه جزر و مد سه شاخه نسبت به دهانه ارونند و بهمینشیر و به لحاظ محافظه کاری رقم ارتفاعی دهانه $۳/۵۴$ نسبت به $CD + ۰/۹۵$ جهت امواج تولید شده توسط باد باید حداقل برای سازه کنترل شوری لحاظ شود.

۴- بدلیل توسعه تاسیسات شهر در حاشیه رودخانه علیرغم اینکه تاکنون رقم سیلاب از $۲/۶۷ +$ و یا با تقریب ۳ متر تجاوز ننموده است و به لحاظ ضعف مدیریت احتمالی بهره وری از مخازن سدها برای هر سازه احدائی باید مسئله عبور سیلاب در ناحیه خرمشهر و آبادان وجود دارد.

۵- مسئله رسوب گذاری در رودخانه ها که اغلب در شرایط کاهش دبی بعد از سیلاب رخ می دهد از مسائل عمده جابجائی سازه می تواند باشد.

۶- حفظ رژیم رودخانه، مسائل زیست محیطی و شوری، کنترل طبیعی رسوب رودخانه خصوصاً در مصب از مسائل عمده می باشد.

جمع بندی و ارائه پیشنهادات

همانطور که گفته شد بر طبق مطالعات انجام شده و پلان ارائه شده توسط مهندسین مشاور مهتاب سائکو، به منظور تأمین آب شیرین طرح آبیاری جزیره آبادان باید سه سد در رودخانه بهمینشیر و کارون به ترتیب زیر احداث شود:

۱- سد بالادست بر روی بهمینشیر در کیلومتر ۱/۱۰۰

صفراسل با M.S.L در آنها ملحوظ گردد.

۲ - سد پائین دست بهمنشیر در کیلومتر ۵۸

۳ - سد مارد بر روی کارون در کیلومتر ۱۰ از سه شاخه بهمنشیر

که با توجه به طرح فعلی، جهت تردد کشتی‌ها در بهمنشیر باید یک آببند کشتیرانی در کنار هر یک از این سدها احداث شود.

نظر به اینکه پلان فوق‌الذکر بر مبنای عدم جریان آب شیرین در اروند بنا شده و پروژه‌های اصلی و حاشیه‌ای کارون هم به ثمر می‌رسد و هیچگونه سیلی دیگر وجود نخواهد داشت پیشنهاد می‌گردد تا جایی که امکان دارد از نفوذ آب شور دریا در سیستم آب شیرین منطقه جلوگیری شود که در این راستا می‌توان به نکات ذیل توجه نمود:

- نتیجه‌گیری فوق بر مبنای اطلاعاتی بوده است که قبل از جنگ تحمیلی از رودخانه‌های کارون، دجله و فرات اتخاذ گردیده است در صورتیکه در شرایط فعلی بیشتر این اطلاعات تغییر کرده است زیرا وقوع جنگ تحمیلی و شرایط منطقه‌ای طرح‌های آبی کشورهای ترکیه، عراق و ایران را تغییر داده و در نتیجه شرایط هیدرولوژی رودخانه‌ها در محل طرح تغییر کرده است. از طرفی مطالعات و شواهد فعلی نشان می‌دهد که کیفیت آب رودخانه بهمنشیر حتی در کمترین دبی به حالت بحرانی نمی‌رسد که با پیش‌بینی‌های مه‌اب - سوئکو متفاوت می‌باشد (به دلیل تغییر شرایطی که گفته شد).

- از طرفی مشاهدات و اندازه‌گیری‌ها نشان می‌دهد که جریان مد از طریق حفره به کارون هدایت و در مواقع کم‌آبی ممکن است تا ایستگاه مارد نیز برسد. قسمتی از آن نیز وارد بهمنشیر می‌شود در نتیجه کیفیت آب تا ایستگاه مارد تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. لذا پیشنهاد می‌گردد تا بجای احداث سه سد فعلی، تنها یک سد آنهم در پائین دست سه شاخه و بر روی حفره جهت جلوگیری از نفوذ شوری لحاظ گردد و با برقراری جریان کارون به بهمنشیر که در اکثر ایام حتی سالهای کم‌آبی همیشه بیشتر از ۳۵ متر مکعب در ثانیه (یعنی حداقل دبی مورد نیاز جهت کنترل شوری در پائین دست بهمنشیر) است و این مقدار برای جلوگیری از نفوذ شوری از طریق مصب بهمنشیر به نواحی ایستگاههای پمپاژ آب شیرین در بهمنشیر کفایت می‌کند.

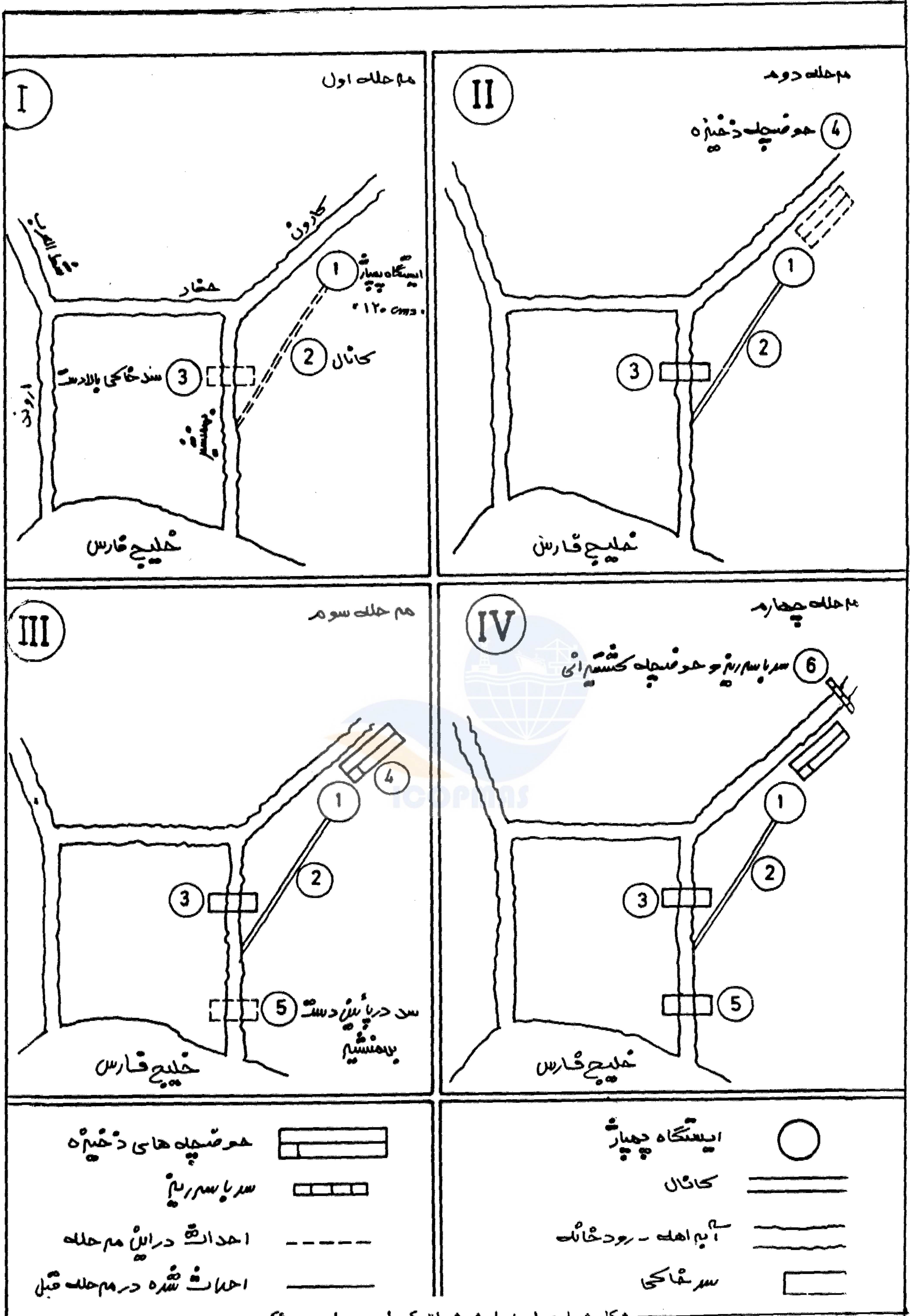
- در اثر احداث سد در نزدیکی دهانه بهمنشیر مطالعات مدل ریاضی نشان داده است که مسئله رسوبگذاری در مصب مهمترین خطر انسداد آن می‌باشد که در اثر ورود رسوبات دریائی با آن مواجه است و اثرات رسوبگذاری در مصب در پرید زمانی احداث سد شهید سلیمی، که در ۱۰ کیلومتری بالادست سد و آببند کشتیرانی پیشنهادی پائین دست بهمنشیر قرار دارد، در زمان جنگ موید نتایج مدل ریاضی می‌باشد که با انجام عملیات هیدروگرافی در قبل و بعد از اتمام جنگ و در سال ۷۶ محرز گردیده است آن می‌تواند اهداف استفاده از این آبراه برای کشتیرانی را مختل نماید ولی با حذف این سد خطر انسداد مصب از بین خواهد رفت.

- هدایت آب شیرین مازاد کارون به یک آبراه و یا رودخانه داخلی و استفاده از آن از نکات در خور توجه است. بدیهی است سد پیشنهادی خصوصیات خاص خود را دارد و باید بتواند علاوه بر جلوگیری از نفوذ شوری به بالادست در مواقع کم‌آبی، سیلاب کارون را نیز به پائین دست هدایت کند، که در این رابطه مطالعات خاص خود را می‌طلبد. احداث این سد به جای سه سد فعلی صرفه‌جویی زیادی را به همراه خواهد داشت.

منابع

- ۱ - سازمان آب و برق خوزستان - بررسی منابع آب، آمار و اطلاعات ایستگاههای هیدرومتری پائین دست اهواز بر روی کارون.
- ۲ - شیردلی - شفاعی بجستان (۱۳۷۵)، پایداری شیب سواحل رودخانه بهمنشیر، دانشگاه شهید چمران گروه آبیاری.
- ۳ - شیردلی - تحلیل نتایج هیدروگرافی رودخانه بهمنشیر (۱۳۷۶) جهاد سازندگی استان خوزستان، دفتر فنی طرح لایروبی و ساماندهی بهمنشیر.
- ۴ - مهندسین مشاور مهاب - سوئکو (۱۳۵۵) مطالعات آبرسانی و آبیاری جزیره آبادان و خرمشهر شرایط هیدرولیکی و دخول آب شور (مدل ریاضی) تهران - مهندسین مشاور مهاب قدس.
- ۵ - مهندسین مشاور سازه پردازی ایران (۱۳۷۱) سیمای کلی طرح لایروبی بهمنشیر.
- ۶ - مهندسین مشاور سازه پردازی ایران (۱۳۷۱) مطالعات هواشناسی و هیدرولوژی (مرحله اول)
- ۷ - مهندسین مشاور سازه پردازی ایران (۱۳۷۶) مطالعات مرحله اول سد بالادست رودخانه بهمنشیر
- ۸ - مهندسین مشاور سازه پردازی ایران (۱۳۷۶) گزارش زمانبندی عملیات لایروبی رودخانه بهمنشیر (مطالعات کیفی اثر لایروبی بر نفوذ شوری و رسوبگذاری) (مرحله دوم)
- ۹ - مهندسین مشاور یکم ۱۳۷۰ مطالعات هواشناسی و هیدرولوژی طرح توسعه نیشکر و صنایع جانبی واحدهای امیرکبیر و میرزا کوچک خان.





شکل شماره ۱ - نمایش شماتیک طرح مهاب سوئکو

Optimizing Salinity Control Devices of Bahmanshir River

A. Shirdeli.

M. Shafai Bejestan.

M. R. Shafeinia.

Bahmanshir Dredging Project

Abstract

The river of Bahmanshir, which flows along with the river of Arvand is the most important water supply of the agricultural freshwater of Khorramshahr and Abadan area. This river flows from the effective upstream of Karun to the effective tidal downstream of the Persian Gulf. The overflows and floods have always been counted as a threat to the agriculture and the ecosystem of this region, as well as the winter and spring floods and their passage through the digger channels and through the rivers of Arvand and Bahmanshir count as the issues of this region. According to the previous studies, in order to control the salinity in this river, two dams are considered to be built up and down this river, which are located at 1 and 58 kilometer distance of the trifurcation. The field calculations in tidal and current conditions were done at different time periods on this river, whose results partially contradict with the initial predictions. In this article, while studying the existing facts and the issues of the floods of this area and controlling this river's salinity, it is indicated that in order to transit the floodwater and decreasing the expenses of dam construction, there should be reconsideration about the salinity control structures.

Keywords: hydraulics; tidal salinity; dam; flood; Persian Gulf