



روشهای حفظ محیط زیست سواحل رودخانه و شهرهای ساحلی - مدیریت استفاده بهینه

از آب رودخانه

سیدمجیدمسدد^۱

چکیده

محیط زیست، جزئی لاینفک تاثیر گذار بر زندگی انسان و دیگر جانداران روی زمین است. آبهای زیرزمینی، رودخانه ها و آبهای پشت سدها برای بهبود زندگی و رفع بعضی نیازهای زیستی و معیشتی مهم بوده (۵) و نیاز است مکانیزمهای آنها را در جهت بهینه سازی فیزیک و هیدرولیک حاکم بر آنها بهتر بشناسیم. رودخانه کارون به عنوان بزرگترین رودخانه در کشورمان، ایران از شهرهای متعددی از جمله شوشتر، اهواز و دزفول می گذرد و از این جنبه بر زندگی مردم ساکن این شهرها آثار مطلوبی دارد. ساکنان این شهرها در تقابل مستقیم با این منبع آبی بوده و نیازهایی مثل آبیاری زمینهای زراعی، آشامیدن و تفریح با قایق را بر آبهای این رودخانه رفع می کنند. رودخانه کارون در مسیر خود و گذر از شهرستان شوشتر از تخت قیصر وارد شهر شده و در محل سد تنظیمی بند میزان به دو شاخه شطیط و گرگر تقسیم می شود. گرگر دارای یک کانال تقریباً مستقیم و بدون انحنای چشمگیری در مسیر خود از بند میزان تا مجموعه باستانی-تفریحی آبشارها است؛ همچنین به علت وجود دیواره های ساحلی طبیعی از جنس صخره و سنگ در خطوط ساحلی این رودخانه، نفوذ آب جاری در کانال رودخانه به دیواره های ساحلی کمینه است. در این تحقیق با مقایسه دبی جریانهای سالهای مختلف شاخه گرگر به مزایای کاربردی مسایل هیدرولیکی موجود در کانال مستقیم رودخانه گرگر، حوزه شوشتر اشاره می گردد. در این مقاله که نتیجه یک سال تحقیقات است، روشهای مدیریت محیط زیست، پیرامون رودخانه ها و جلوگیری از آلودگی آب ارائه می گردد.

کلید واژه: رودخانه کارون، گرگر، بند میزان، آلودگی، محیط زیست.

^۱ - عضو هیات علمی، گروه فیزیک، عضو باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شوشتر



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



مقدمه

استان خوزستان به عنوان استانی واقع در جنوب کشور رودخانه کارون را شامل شده و منابع آبی چندی در بر دارد. آب و منابع آبی بر زندگی مردم تاثیر شگرفی دارد؛ چرا که در رفع برخی نیازها مثل آب آشامیدن، آبیاری زمینهای زراعی و چرخاندن چرخهای آسیاب وسیله مفید و لاینفکی بوده است. رودخانه کارون به عنوان بزرگترین رودخانه در ایران هنگام گذر از استان خوزستان از شهرستانهای اهواز، دزفول و شوشتر عبور می کند. این رودخانه در محل تخت قیصر به شوشتر وارد شده و به وسیله سد تنظیمی بند میزان از طریق دریچه های تقسیم آب بر وجه رو به جریان کارون به دو شاخه تقسیم می شود. شاخه گرگر که یک کانال دستکند است، حدود ۱/۱۰ از شدت جریان کارون را در بر دارد. مزیت های متعددی در این کانال تقریباً مستقیم از لحاظ هیدرولیکی وجود دارد. مستقیم و بدون انحنای بدون مسیر کانال رودخانه گرگر جریانهای ثانویه را به حد بالایی تضعیف کرده و نیروی مرکزگرا وجود ندارد، در نتیجه نرخ رسوبگذاری و تخریب ساحلی در خطوط ساحلی گرگر بسیار کم می شود. زمانهای مناسب لایروبی دریچه های تقسیم آب بر روی سد تنظیمی بند میزان و همچنین چگونگی ترمیم این دریچه ها موارد کاربردی این تحقیق است که به آنها پرداخته می شود. یکی از مشکلات اخیر رودخانه کارون بخصوص در بالادست و پایین دست شهر اهواز، احداث دیواره های ساحلی و افزایش ارتفاع خاکریزهای طبیعی و مصنوعی است. این اقدامات از نظر هیدرولیکی سبب تحدید مقطع هیدرولیکی، کاهش سطح عبور جریان آب، افزایش عمق و پس زدن آب به بالادست می شود. این شهر سابقاً دارای دو سیستم و شبکه توزیع آب بوده:

۱- شبکه آبرسانی غیرتصفیه

۲- شبکه آبرسانی تصفیه

که شبکه غیرتصفیه از رده خارج و فعلاً دارای شبکه آبرسانی تصفیه می باشد.

در بنادر و شهرهای ساحلی همچون شهرستان شوشتر، حوزه های آبی (دریاها و رودخانه ها) تاثیر زیادی بر شرایط زندگی مردم دارند؛ بعلاوه شرایط آب و هوایی از فاکتورهای بسزا در تامین نیازهای مردم در این مناطق جغرافیایی است. روند رو به رشد آلودگی های محیط زیست در جهان امروز و افزایش بحران های زیست محیطی موجود، لزوم توجه و بحث درباره



ی مباحث مربوط به این رشته را در سطوح مختلف بین المللی، منطقه ای، ملی و استانی در محور برنامه ریزی و تصمیم گیری های مهم کشور مورد توجه قرار داده است.

اگر بتوان با مدلسازی جریان در کانال رودخانه و شبیه سازی رفتاری عوامل موثر به بیان الگوی تاثیر آن بر محیط اطراف رودخانه که همان سیلاب دشت (floodplain) است میزان تغییرات مورد نیاز در عوامل را مشخص کنیم، می توان راهکارهای بنیادی و مفید را در حل مشکل رسوبگذاری، تخریب ساحلی، لایروبی و محافظت ساحلی کارآمد باشیم.

سوابق تحقیق

تحقیقات آبی و ساحلی در دنیای امروزی رو به پیشرفت است. همچنین رشد و توسعه همراه با تاسیس رشته های مربوطه مثل فیزیک دریا، مهندسی رودخانه، آبخیز داری، مهندسی عمران سازه های دریایی و مهندسی ساحل نیز چشمگیر است. در کشور ما، ایران، نیز در سالهای اخیر رویکردی متبحرانه و مهندسی به پیشرفت علوم آب و سواحل شده است؛ به طوری که ترها، طرح های پژوهشی و رساله هایی چند در این رابطه انجام می گیرد. در سالهای گذشته و به خصوص در چند سال اخیر در زمینه های آبی و ساخت سازه های آبی مثل سدها و پل ها کارهای تحقیقاتی و سپس عمرانی متعددی انجام شده است؛ بهترین مزیت انجام این کارهای مفید، درک فواید و کاربردهای این گونه اقدامات است. از جمله اقدامات زیربنایی و اولیه در این مورد که معمولاً تحقیقات و اقدامات اجرایی مفید و کاربردی را به دنبال دارد می توان اندازه گیریهای مستمر و منظم را توسط سازمان آب و برق منطقه ای خوزستان نام برد که در این باره هدایت تحقیقات متعددی را نتیجه داده است.

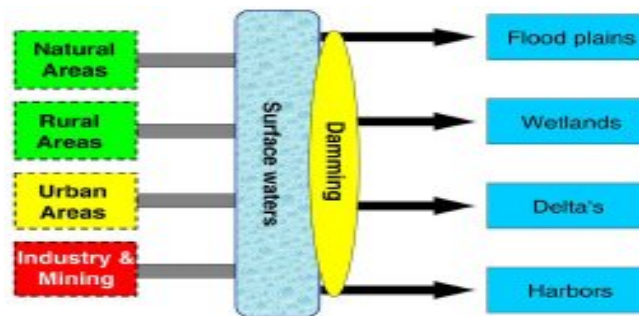
هرچه بتوان به مسایل و اصول مهندسی آب، بندر و سواحل به خصوص در شهرهای ساحلی پرداخت، می توان از آنها استفاده های بیشتر و کارآمدتری نمود و از به هدر رفتن آب در حوضه های مختلف جلوگیری کرد(۶). کشور ما، ایران که حوضه های آبی متعددی از جمله دریای خزر، خلیج فارس و رودخانه کارون را در خود دارد، با بهره گیری از قوانین مهندسی علوم آب و پیشرفت رشته های مرتبط به بهینه سازی در این زمینه پرداخته و در سالهای اخیر دستاوردهای علمی،



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



تحقیقاتی و عمرانی متعددی را به مرحله عمل و شکوفایی رسانیده است. سید مجید مسدد در تحقیق خود (۱۳۸۶) راهمایی برای جلوگیری از تخریب سواحل رودخانه ها با وجود انحنا در مسیر جریان آب و در نتیجه حفاظت ساحلی در شهرهای دارای رودخانه ارائه نمود. همچنین در مقاله خود (۱۳۸۴) مزایای جایگزینی سوختهای پاک به جای سوختهای فسیلی را با ارائه آمارهای بین المللی تقدیم جامعه علمی جهان نمود. فیلیپ ان اونز (۲۰۰۷) در تحقیق خود پیرامون نرخ رسوبگذاری در سواحل ماندر رودخانه ها در فلات اروپا به نتایج کاربردی رسید و او در تحقیق خود با تقسیم بندی و ارائه مدل ساختاری مسایل رسوبگذاری ساحل رودخانه ها به رسم زیر دست یافت.



شکل (۱) طرح کلی نواحی متضرر از ماندر رودخانه ها در حوالی آن

همانطور که در بالا گفته شد، منطقه مورد مطالعه این تحقیق، غلات اروپا بود که طی مسیر رودخانه در آن دارای ماندرهای متعدد به صورت زیر است:



شکل (۲) ماندرهای متعدد در مسیر رودخانه ای در اروپا



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



به عنوان نتیجه ای کاربردی از این تحقیق، اونز الگوی مدیریتی سواحل رودخانه را وضع و اجرا نمود که به بهینه سازی سواحل رودخانه و محافظت از سواحل منجر شد.

چلبک و نایت (Chlebek, J. and Knight, D.W., ۲۰۰۸) اثر فرسایشی وجود رستنیها در سواحل رودخانه و به وجود آمدن جریانهای ثانویه گردشی در مجاورت خط ساحلی رودخانه را به تصویر کشیده است. در این تحقیق، با به کار گیری مدلی ریاضی به نام shiono knight ارتباط بین مولفه های سرعت جریانات رودخانه در راستای مسیر اصلی رودخانه و عمود بر خط ساحلی و دیگر پارامترهای فیزیکی جریانات بیان می گردد. نوعی ارتباط مستقیم و تخریبی (غیر مفید) در تشدید پارامتر اصطکاک جریانات با بستر حوزه و در نتیجه فرسایش ژئوفیزیکی حوزه رودخانه دارند. آل یاسین (۱۳۷۹) در گزارشنامه پژوهشی خود در مورد سدها و پلها در ایران اینطور بیان کرده است: براساس آمار و اطلاعات جمع آوری شده از خسارات سیلاب در دوره زمانی سالهای ۱۳۳۱ تا ۱۳۷۵ افزایش تخریب پلها بر اثر سیلاب چشمگیر بوده است. او علل اصلی خرابی بسیاری از پلها قبل از پایان عمرشان را عدم توجه به معیارهای هیدرولیکی در طراحی، اجرا و نگهداری از آنها بیان کرده است. بنابراین تحقیق، ملاحظات اقتصادی در مدنظر قرار ندادن طول کافی پلها موثر بوده که طول پلها معمولاً کوتاه هستند. در زمان شدت جریانات رودخانه و سیلاب، تمرکز و تنش جریانات در محدوده نسبتاً کوچک پل جمع شده و باعث آبستگگی کف و کناره های پلها می گردد و در نتیجه باعث تخریب پل می شود.

۳- لایروبی دریچه های کنترل آب

همان طور که می دانیم در مسیر جریان آب رودخانه ها و تماس آب با ساحل اشیائی مثل تنه های درختان و وسایل استفاده شده بعنوان زبال همراه با آب جابجا می گردد؛ در ورودی دریچه های کنترل موجود در وجه مقابل به جریان سد تنظیمی بند میزان نیز از این قاعده مستثنی نیست، به دلیل رعایت بعضی از ساکنان ساحلی رودخانه کارون و همچنین عوامل طبیعی



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



طوفان و بارندگیها، تنه درختان بعضا ورودی دریچه ها به سمت شاخه گرگر از رودخانه کارون را مسدود یا نیمه مسدود می کند. این مساله غیر مفید سبب شدید شدن جریانهای تلاطمی در محل این دریچه ها شده و نرخ روسویگذاری را افزایش می دهد؛ در نتیجه دیواره های دریچه های بند میزان با تخریب بیشتری رو به رو می گردد.



شکل (۴) تنه درختان و زباله در ورودی دریچه



شکل (۳) جریانهای سه بعدی تلاطمی دریچه ها

راه حل این معضل لایروبی و پاکیزه کردن بستر در محل دریچه های بند میزان هنگام بارندگیها و بخصوص بعد از فصل زمستان که بارندگیها به اتمام می رسد، می باشد.

۴- آبیاری، کاربردی مهندسی از رودخانه ها

آبیاری زمینهای زراعی و مزارع و باغها امری مهم در پیشرفت کشاورزی و زراعت و به گونه ای موفقیت در زمینه ای از امور لازم در گذران معیشت است. بشر از زمانی که پی برد با کشت برخی از گیاهان می تواند منابع غذایی بیشتری را برای خود تامین کند، تامین آب مورد نیاز کشاورزی به صورت یک معضل برای وی در آمد (۲). از نخستین تمدن هایی که همواره برای بهره برداری از آب رودخانه نیل دست به ابتکاراتی زدند، تمدن بزرگ مصر بود. رودخانه نیل که بزرگترین و پر آب ترین رود مصر می باشد همواره در حال طغیان بوده و مزارع اطراف رود را نابود می کرد. کشور ایران نیز به دلیل موقعیت خاص طبیعی خود از جمله کشورهایی است که همواره با بحران کم آبی مواجه بوده و همواره مهندس ها و معماران ایرانی در پی ابداع شیوه های جدید در آبیاری مزارع کشاورزی بودند. در زمین هایی که سطح مزارع کشاورزی بالاتر از سطح طبیعی



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



رودخانه بوده، تنها راه برای بهره برداری از آب رودخانه حفر نهر های فرعی بود. بدین منظور فکر ساختن بند هایی بر روی رودخانه به ذهن مهندسین آن روزگار رسوخ کرد. برای سوار کردن آب رود بر نهر، بند هایی بروی رودخانه می زدند که سطح آب بالا آمده و درون نهر های فرعی جاری می شد. نیروی انسانی مورد نیاز جهت حفر این نهرها نیز معمولا از ساکنان شهر ها و روستاهایی بود که نهر از کنار آنها می گذشت، زیرا ساکنان این مناطق از آب این نهر ها برای آبیاری مزارع خود استفاده می کردند. بهر حال، استفاده از این موهبت الهی و استفاده هر چه بهتر از آب رودخانه گرگر امری حیاتی و ضروری است؛ لذا با مطالعات مهندسی و اصول هیدرولیکی - هیدرودینامیکی می توان با حفر و احداث کانال ها و نهر ها در مواضع مناسب، آب را از رودخانه گرگر به سمت زمینهای زراعی و مزارع هدایت نمود.

باید گفت که تاثیر باد و نیروهای تنشی (استرس) باد ها بر روی رودخانه ها به خصوص رودخانه های با عرض کم مثل رودخانه گرگر با عرض کمتر از ۵۰ متر قابل چشم پوشی است (۳). حدود کمینه و بیشینه دیگر پارامترهای جوی - هواشناسی حاکم بر رودخانه گرگر، حوزه شوشتر، عبارت اند از:

جدول (۱) برخی از خصوصیات هواشناسی در منطقه مورد مطالعه تحقیق

پدیده (پارامتر)	کمینه مقدار	بیشینه مقدار
رطوبت	خرداد ۲۰٪	آذر- دی ۶۶٪
بارش	تابستان ۰	آبانماه ۱۸/۵ روز
درجه حرارت (دما)	دی ۱۳/۴'	تیر ۳۸/۱'

در واقع، فصل پاییز فصل هوای خنک، نسبتا مربوط و همراه با بارندگی است. در نتیجه شدت جریانات و دبی رودخانه گرگر در این فصل قابل بررسی و حایز اهمیت است؛ یعنی، مقدار فرسایش بند میزان و در محل دریچه های ورودی آب بر وجه مقابل جریان این سد تنظیمی در آبان ماه به حداکثر مقدار خود می رسد. در نتیجه ساختار بند میزان باید مرمت شده و



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



در محل تبادل آب با رودخانه شطیپ باید از مواد و جنس با مقاومت هیدرولیکی هر چه بیشتر در ساخت دیواره سازه ساحلی استفاده گردد.

۵- دیواره های صخره ای شاخه گرگر، حوزه شوشتر

دیواره ساحلی، به عنوان جدا کننده حوزه آبی رودخانه یا دریا از خشکیهای اطراف حوزه آبی (floodplain) است. دیواره ساحلی یک سازه یا ساختار ساحلی حوزه های آبی است (۱) دو نکته کاربردی در اینجا قابل ذکر و تامل است؛ یکی وجود مقاومت این سازه در خط ساحلی رودخانه ها جهت پیشروی آب به خشکی های مجاور حوزه و پیشگیری از تخریب و رسوب گذاری ساحلی ضروری و مفید است. دوم اینکه لایروبی کنار این سازه ها در مدت زمان خاص مناسب که قبل از ساخت و احداث آن در مطالعات مهندسی هیدرولیکی و عمران سازه ها تعیین می گردد، امری لازم بوده و عمر مفید دیواره ساحلی می انجامد (۲). لازم به ذکر است که دیواره ساحلی و مرز آب خشکی جهت حوزه رودخانه ای گرگر در اکثر مواضع حوزه شوشتر از جنس صخره و سنگ است که دلیل مضاعف بر مسیر مستقیم رودخانه شطیپ جهت جلوگیری از افزایش نرخ تخریب و رسوب گذاری ساحلی است. در واقع سه مسأله ضروری در کاهش یافتن نرخ رسوبگذاری و نرخ تخریب ساحلی جهت حوزه آبی رودخانه وجود دارد که عبارتند از:

۱- مستقیم و بدون انحناء رودخانه و عدم جریانات ثانویه- گردش بین دو خط ساحلی

۲- دیواره های ساحلی مستحکم و مقاوم در برابر جریانات رودخانه

۳- نرخ دبی آب و جریانات متناسب با هیدرولیک رودخانه و مکانیک حوزه

در شکل زیرنمایی کلی از دیواره های سنگی و صخره ای رودخانه گرگر نشان داده شده است.





شکل (۵) دیواره های طبیعی صخره ای در خط ساحلی رودخانه گرگر، حوزه شوشتر

۶- خصوصیات فیزیکی رودخانه کارون، حوزه شوشتر

شهرستان شوشتر به عنوان شهری ساحلی و شامل رودخانه از نظر سیستم محیط زیست حائز اهمیت مطالعه بوده چرا که آب، هوا و محیط زیست به صورت سیستمهای کنار هم و در تبادل انرژی و شرایط جانبی بر روی یکدیگر تاثیر گذار هستند. خصوصیات فیزیکی و هیدرولوژی جریان غالب رودخانه کارون، حوزه شوشتر که در امر مهار سیلاب، تخریب سواحل و خسارت به محیط زیست حائز اهمیت هستند، به صورت جدول (۱) اندازه گیری و میانگین گیری شده اند.

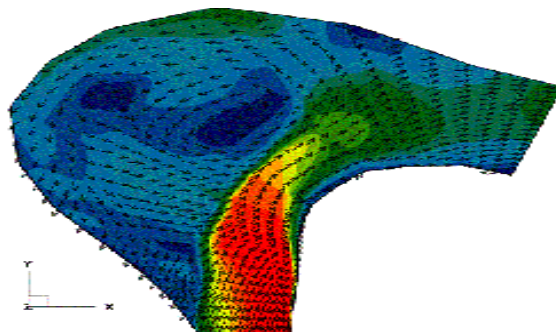
جدول (۲) میانگین پارامتر های تلاطمی در دو فصل تابستان و زمستان در سال ۱۳۸۷

فصل	U	V	W	P	H	η	g	E
تابستان	۰/۱	۰/۱	۰/۰۵	۱۰۰۵	۳	۰/۱	۹/۸	۱۰۹/۵۴
زمستان	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۰۵	۱۰۰۴	۳/۱	۰/۱۲	۹/۸	۱۴۰/۸۷

واحد پارامترهای جدول فوق از سمت راست (هر سه مولفه سرعت جریان) $m/s, kg/m^3, m, m, m/s^2$ و z است.

۷- تاثیر ماندر در نوع جریان رودخانه

همانطور که می دانیم و در تصویر زیر مشخص است، شطیط شاخه دیگر رودخانه کارون، حوزه شوشتر، دارای ماندر و انحنای در مسیر جریان خود است و به دلیل نیروی مرکز گرای وارد بر جریانات آب در این انحنای، شتابی بر مولکولهای آب وارد می گردد و در نتیجه تنش جانبی سواحل به عنوان اصطحکاکی جانبی القا کرده و جریانات در ماندر رودخانه را تلاطمی و در نتیجه سه بعدی می گرداند. در تصویر (۶) به صورت زیر (که با نرم افزار fluent رسم شده است)، پیچیدگی جریانات را در ماندر رودخانه مشاهده می کنیم؛ در نتیجه می توان فهمید که L بیشتر و V کمتر می گردد؛ در نتیجه $Re > 100000$ پس جریان تلاطمی داریم.

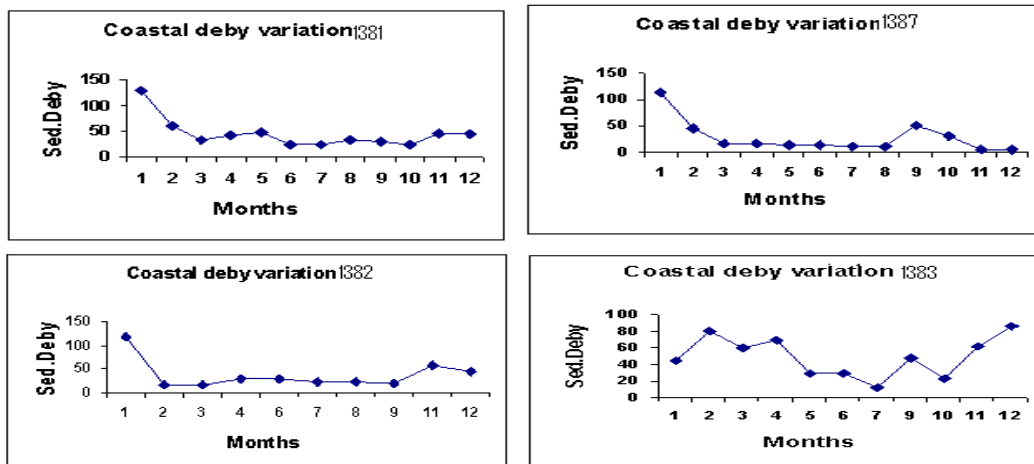


شکل (۶) جریانات پیشی مدل شده در ماندر رودخانه

پس به علت افزایش نیروی جانبی به مرکز بر جریان آب و همچنین رسوبات معلق در آب در این موضع، سواحل و محیط زیست اطراف رودخانه در معرض خطر تخریب هستند. با ایجاد دیواره های ساحلی مستحکم، اندازه گیریهای مستمر از پارامترهای هواشناسی و جریانات آب و همچنین رسوبات و در نهایت ارائه سیستم مدیریت و نظارت منطقه به حفظ محیط زیست و جلوگیری از خسارت به آن می پردازیم.

۸- نرخ زمانی تغییرات رسوب گذاری رودخانه گرگر

بر اساس اندازه گیری های متمادی و میانگین گیری شده در ماه های مختلف سالهای ۱۳۸۱، ۱۳۸۲، ۱۳۸۳، ۱۳۸۷ نرخ رسوب گذاری ساحلی در رودخانه گرگر-حوزه شوشتر- به صورت پروفیل های زیر به دست آمدند.

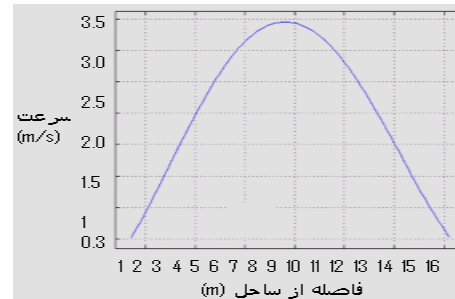
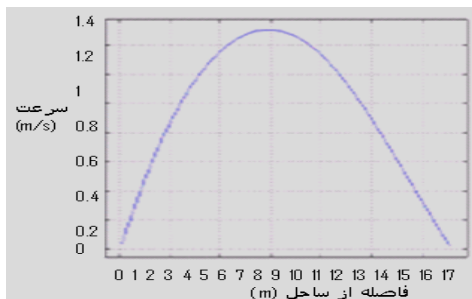




شکل (۷) دبی رسوبگذاری ساحلی در رودخانه گرگر (میانگین ماهیانه - سالهای ۱۳۸۱، ۱۳۸۲، ۱۳۸۳ و ۱۳۸۷)

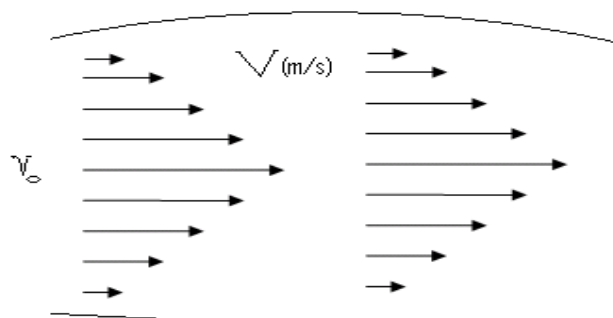
۹- الگوی جریانات گرگر در مجاورت مجموعه آبشارها

طی مدت ۱۲ ماه ۱۳۸۷ به طور دو هفته یکبار و با استفاده از نمونه بردار آب و نمونه بردار رسوبات، همچنین مولینه، دبی های آب و نمونه بردار رسوبات همراه با جریان آب همچنین سرعت جریانات اندازه گیری شده و بصورت ماهیانه میانگینی گیری شده اند، حاصل اندازه گیریها منظم و پیوسته مذکور با استفاده از Excel و Tecplot به صورت زیر به شکل پروفیلهای کاربردی در آمده اند.



شکل (۸) پروفیل سرعت جریان افقی آب در رودخانه کارون، حوزه شوشتر، قبل و بعد از بندمیزان

در واقع، پروفیل جریان افقی برداری در عرض رودخانه گرگر با در نظر گرفتن مسیر مستقیم کانال رودخانه و کمی انحنای دیواره های ساحلی به صورت زیر خواهد بود:



شکل (۳) تغییرات اندازه بردار سرعت جریان آب در عرض رودخانه رودخانه گرگر با کانال مستقیم



البته با درختکاری زیاد و نگهداری فضای سبز در این شهر ساحلی و به خصوص در حوالی رودخانه به دلیل تاثیر متقابل آب و هوا به بهینه سازی محیط زیست نیز پرداخته ایم.

نتیجه گیری

- ۱- وجود مآندر در مسیر جریان رودخانه و در نتیجه تاثیر شدید جریان آب همراه با رسوبات معلق در این موضع به علت نیروی جانبی به مرکز، تخریب سواحل، محیط زیست اطراف رودخانه و درختچه ها را به دنبال دارد.
- ۲- ایجاد دیواره های ساحلی رودخانه در محل مآندر و انحنای مسیر رودخانه به کاهش رسوبگذاری و هدر رفت جریان غالب رودخانه منجر می شود که در حفظ سواحل و مدیریت ساحلی مؤثر است.
- ۳- با انجام اندازه گیریهای متعدد و منظم در حوالی رودخانه ها، مدیریت و نظارت بر آبهای سطحی که بر زندگی مردم شهرهای ساحلی تاثیر گذار است، بهینه و تکمیل می گردد.
- ۴- با هدایت فاضلابها به دور از کانالهای آب، هر چه بیشتر به حفظ محیط زیست کمک کرده ایم.
- ۵- لایروبی دهانه رودخانه ها، ورودی آب به دریاچه های تنظیم جریان و کانالهای رودخانه ای امری لازم در حفظ منابع آبی است.
- ۶- عمر مفید خاکهای اطراف رودخانه ها و قابلیت کشت در آنها نیازمند حفظ محیط زیست ساحلی و جلوگیری از ایجاد سیلاب در این مواضع است.
- ۷- درختکاری و احداث پارک ساحلی در کناره رودخانه و در محلی از ساحل آن که از مآندر (به خاطر رسوبگذاری و تخریب ساحلی زیاد) دور باشد.

منابع

- ۱- آل یاسین، آ. (۱۳۷۹). کار برد مهندسی رودخانه در رودخانه های دز و کارون، وزارت نیرو، ۵۹۶ صفحه.



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



۲-مسدد، س.م، توانا، ه. (۱۳۸۴). تعیین نرخ رسوبگذاری سالیانه در سواحل گرگر- حوزه شوشتر، طرح تحقیقاتی:

دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، صفحات ۳۴-۷۳

۳- مسدد، س.م. (۱۳۸۶). عباسعلی اکبری بیدختی، تعیین نرخ رسوبگذاری سالیانه در سواحل شطیپ - حوزه شوشتر،

طرح تحقیقاتی: دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، ۱۳۸۶، ۶۱ صفحه.

۴- Chlebek, J. and Knight, D.W. ۲۰۰۸. Observations on flow in channels with skewed floodplains, *RiverFlow* ۲۰۰۸, [Eds M.S. Altinakar, M.A. Kokpinar, I. Aydin, S. Cokgar & S. Kirkgoz], Cesme, Turkey, Vol. ۱, ۵۱۹-۵۲۷.

۵-Massong M. (۲۰۰۵). Bernolillo River Maintenance priority Site Bend Migration Monitoring, USA, vp.

۶- Shames ,I.H. (۱۹۹۹) *Mechanics of Fluids*, London press, ۶۵۱ p

۷-Owens Ph. (۲۰۰۷). *Sediment Linkages Between the River Catchment and the Sea*, University of northern British Columbia, ۵p.



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



Methods to protect environment in river coasts and coastal cities

Seyed Majid Mosaddad, Ph.D in physical oceanography, Faculty member, Physics group,
Young Researchers Club, Islamic Azad University, Shushtar Branch

Abstract

Environment plays an important role in man life and other livings. Ground waters, rivers and waters on dams are important and needed to improve life and biologic requirements (Massong, ۲۰۰۵). We need know their mechanisms directing to optimize physics and hydraulics dominant. The Karun river as the biggest one in our country, Iran, passes from different cities such as Shushtar, Ahwaz and Dezful; and so affects on people's life there. People in these cities have interaction with it directly about drinking, irrigation and boat transportation. This river arriving Shushtar from Takhte Gheisar and is divided in Band Mizzan to two branches, Gar gar and Shotteit. Gar Gar is a direct for water through ancient fantens series for entertainment. As a result of coastal rocky walls on it, water penetration has a small value there. In this research, comparing current debies in different years for the Gar Gar branch, we mention hydraulic benefits of direct river canal, Shushtar domain. In this



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



paper which is result of one year research, we give a management method of environment around rivers and to prevent water pollution.

Keywords: Karun river, Gar Gar, Band Mizzen, pollution, environment