

# تصفیه پسابهای وارده به رودخانه کارون بزرگ گامی در جهت احیای اکوسیستم گیاهی و جانوری منطقه

محمد الماسی ، لیلا ابراهیمی

کارشناس ارشد سازمان آب و برق خوزستان - معاونت حفاظت و بهره برداری منابع آب

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان

Email: [FarhadAlmasi@gmail.com](mailto:FarhadAlmasi@gmail.com) 0916 3002 118

## چکیده :

بهره برداری صحیح از منابع و موهبت‌های طبیعی ، ضامن ادامه حیات و توسعه مطلوب و پایدار هر منطقه است و منابع آبی به عنوان عامل اصلی در هر فرآیندی از مهمترین نعمتهای الهی است که حفاظت کمی و کیفی و استفاده بهینه از آن با توجه به محدود بودن آن و گسترش روزافزون نیازهای آبی و افزایش آلودگی منابع آبی در دسترس ، به دلیل افزایش جمعیت و توسعه ناهمگن بخشهای مختلف صنعتی و کشاورزی و ساخت و سازهای زیاد شهری و روستایی ، امری اجتناب پذیر است. امروزه محدود بودن آب شیرین به مسئله ای جهانی تبدیل شده و دنیا شتابان و پرهراس به عمق فاجعه کمبود آب و معضلات ناشی از آن نزدیک می شود . بنابراین فعالیت های سازماندهی شده در سنوات اخیر عزم به اصلاح انحرافات و ناتوانی های موجود دارد .تداوم وضعیت موجود برای آینده خطرناک بوده و پیامدهای ناگوار و غیرقابل جبران در پی خواهد داشت . کمبود منابع آب نیز به همراه توزیع ناهمگون آن در قلمرو جغرافیایی به اهمیت موضوع مدیریت بحران منابع آبی خواهد افزود .

**واژگان کلیدی :** منابع آب ، افزایش جمعیت ، پساب ، مدیریت بهینه

## مقدمه :

رودخانه ها به مثابه شریانهای طبیعت و به عنوان مهمترین منبع تامین و انتقال آب مصرفی بخشهای صنعت ، شرب و کشاورزی از اهمیت خاصی برخوردارند. توسعه فعالیتهای کشاورزی و صنعتی افزایش قابل توجه حجم پسابهای شهری و کشاورزی را در پی داشته و موجب آلودگی منابع آب خصوصا " رودخانه ها گشته ، به نحوی که کیفیت این منبع حیاتی را در بسیاری از نقاط مورد مخاطره جدی قرار داده ، به طوری که در برخی نقاط منجر به مرگ بیولوژیکی رودخانه ها گردیده است . بشر امروزی باید به هر میزان که از منابع طبیعی اطراف خود بهره می برد، در جهت حفظ نیز تلاش کند زیرا ممکن است با فعالیت های نامناسب خود و تداخل در روند توالی طبیعی محیط زیست ، این عطیه الهی و ذخیره گرانبهای خدادادی از بین برود.

## معرفی منطقه مورد مطالعه :

### موقعیت جغرافیایی رودخانه کارون :

رود کارون پرآب‌ترین و بزرگ‌ترین رودخانه ایران است. این رود با طول ۹۵۰ کیلومتر طولانی‌ترین رودی است که در داخل ایران قرار دارد. در حاشیه این رود تمدن‌های بزرگی از ایران کهن شکل گرفته‌است. سرچشمه شاخه‌های اصلی کارون (ارمند و بازفت)، زردکوه بختیاری در استان چهارمحال و بختیاری است ولی شاخه‌های فرعی آن از کوه‌های مختلف سرچشمه می‌گیرند مانند خرسان از دنا در استان کهگیلویه و بویراحمد و دز از ارتفاعات لرستان. این رود، پس از عبور از مناطق کوهستانی و پر پیچ و خم، در منطقه‌ای به نام گتوند وارد دشت خوزستان می‌شود. رود کارون در شمال شوشتر به دو شاخه تقسیم می‌شود که در جنوب شوشتر به یکدیگر متصل می‌شوند. مهم‌ترین شاخه فرعی کارون، رود دز است که در شمال اهواز به کارون ملحق می‌شود. پیچ و خم‌های موجود در سر راه این رود، خوزستان را به جلگه‌ای بی‌نظیر تبدیل کرده‌است. استان خوزستان با برخورداری از منابع غنی آب و خاک و شرایط اقلیمی خاص که امکان کشت را در ۲ تا ۳ نوبت در طول سال مهیا نموده از دیرباز مورد توجه قرار داشته است.

### پتانسیل های منحصر به فرد رودخانه کارون :

رودخانه کارون تنها رودخانه قابل کشتیرانی در ایران است و در عین حال تنها رودخانه ایرانی است که به آب های بین المللی و اقیانوس های جهان ارتباط دارد یعنی از یک طرف در خرمشهر از طرق مصب خود به اروند رود که رودخانه های دجله و فرات از کشور عراق نیز به آن می ریزند وصل می شود و از طرف دیگر خود یعنی رودخانه بهمنشیر به خلیج فارس مربوط و از آن طریق به اقیانوس هند مرتبط می شود. به این ترتیب ایران می تواند از طریق اروندرود و کارون کالاهای تجارتي را از طریق کشتی و به وسیله حمل و نقل دریایی که ارزان ترین وسیله حمل و نقل کالا است تا شهرستان اهواز و حتی شهرستان شوشتر برساند و در عین حال کالاهای ایرانی را برای صادرات از این شهرستان ها تا بنادر بین المللی خرمشهر، آبادان و بندر امام منتقل کند. آن قسمت از رودخانه کارون که بین بند قیر تا خرمشهر واقع شده و شامل مجموعه آب رودخانه های کارون و دز است به نام کارون بزرگ خوانده می شود و کشتیرانی فقط تقریباً در همین محدوده از کارون امکان پذیر است. طول این مسیر حدود ۱۹۰ کیلومتر است. پس از پایان جنگ تحمیلی و آثار ویرانگر آن بر مردم مظلوم و از جان گذشته خوزستان و آثار باستانی این مناطق و همچنین اکوسیستم خوزستان مردم مناطق جنگ زده چشم انتظار آبادانی و رونق و پیشرفت هرچه بیشتر این مناطق بودند. ولی متأسفانه هنوز پس از بیست سال این امر به واقعیت کامل نپیوسته و شهر آبادان که به یکی از زیباترین شهرهای ایران شهرت جهانی داشت هرگز رونق خود را بازیافت. دولت محترم قصد دارد با برنامه ریزی مدون اقدامات لازم را در جهت آبادانی و رونق و صنعت توریسم و گردشگری خوزستان که رگ حیات فرهنگی و تمدن و اقتصاد کشور پهناور ایران است اجرا سازد. اهم مشکلات امروزه فراروی استان خوزستان به شرح زیر است :

- ورود فاضلاب به رودخانه کارون و نیاز به احیای مجدد آن
- ضرورت زیباسازی اطراف رودخانه کارون و ایجاد محل گردشگری نمونه در منطقه و بالطبع پاکسازی داخل و سواحل رودخانه از زباله ها و فاضلابها و مواد صنعتی جهت بهینه سازی آن که متأسفانه تنها مکان گردشگری مردم اهواز می باشد.
- نیاز به ایجاد کمربند طبیعی سبز با طرح جنگل کاری در مرز جنوب غربی خوزستان برای جلوگیری از ورود گرد و غبار

- تامین کامل آب شرب مردم خوزستان و به ویژه مردم آبادان و ماهشهر و تامین آب کشاورزی جهت رونق کشاورزی این استان
- ساخت فضاهای تفریحی و گردشگری برای پر کردن اوقات فراغت مردم شهرهای مختلف خوزستان ( پارکهای آبی ، پارکهای جنگلی، زمینهای بازی و...)
- مبارزه با هرگونه آلاینده‌های رودخانه‌های استان و ایجاد محیط زیست سالم
- ساخت پل‌های استاندارد با کیفیت مناسب و برخورداری از سیستم‌های کنترلی مدرن
- بهینه‌سازی رودخانه‌های مختلف استان با استفاده از استانداردهای جهانی و زیست محیطی

## مرگ اکوسیستم کارون بزرگ :

الحاق رودخانه‌های شور واقع در این محدوده به همراه فاضلاب صنایع و زهابهای کشاورزی و حوضچه‌های پرورش ماهی که بدون هیچگونه تصفیه‌ای حتی تصفیه مقدماتی مستقیماً وارد رودخانه کارون می‌شوند، وضعیت نامطلوبی را از نظر آلودگی کیفی آب رودخانه به وجود آورده است به طوری که افت کیفیت آب رودخانه کارون بزرگ در ماههای کم آب تابستان در سالهای اخیر نگرانی‌هایی را از نظر تخریب کیفی این منبع حیاتی ایجاد نموده است. رهاسازی بی رویه پساب‌های صنعتی، شهری و کشاورزی در رودخانه کارون بزرگ موجب آلودگی بیش از حد این رودخانه و مرگ تدریجی اکوسیستم آن شده است. بیش از ۴۰ درصد فاضلاب شهری اهواز و فاضلاب‌های صنعتی و کشاورزی در بالا دست رودخانه به صورت مستقیم به این رودخانه وارد می‌شود. همچنین به دلیل کاهش دبی رودخانه و بازگشت آب از سوی دریا، شوری آب کارون افزایش یافته و معضل آلودگی آب رودخانه را تشدید کرده است. متأسفانه اکوسیستم گیاهی و جانوری رودخانه کارون به دلیل آلودگی بیش از حد این رودخانه در حال نابودی است و برخی گونه‌های جانوری مانند گربه ماهی که در گذشته به میزان فراوان در این رودخانه وجود داشته در حال انقراض هستند. گربه ماهی گونه‌ای بسیار مقاوم است ولی متأسفانه آلودگی کارون به حدی افزایش یافته است که شاهد مرگ و میر این گونه جانوری هستیم. همچنین در گذشته در حاشیه رودخانه گونه‌های گیاهی فراوانی وجود داشت و شاهد تنوع گیاهی بی نظیری در این منطقه بودیم، ولی آلودگی رودخانه روی اکوسیستم گیاهی نیز تاثیر سوء داشته است و بسیاری از گیاهان از بین رفته‌اند. به دلیل آلودگی شدید رودخانه، بسیاری از پرندگانی که در گذشته به حاشیه این رودخانه مهاجرت می‌کردند، یا از بین می‌روند و یا دیگر به حاشیه رودخانه کارون نمی‌آیند.

## پسماندهای کشاورزی مهمترین منبع آلودگی رودخانه کارون :

این پسماندها ۴۸ درصد پسماندهای ورودی به رودخانه کارون بزرگ را شامل می‌شوند. پس از پسماندهای کشاورزی، نیز فاضلاب شهری با ۲۶ درصد در رتبه دوم آلاینده‌گان رودخانه کارون قرار دارد. در شهر اهواز مشکلات زیست محیطی مانند آلودگی رودخانه کارون بزرگ در اثر ورود آشکار فاضلاب به آن، آلودگی هوا در نتیجه فعالیت‌های صنایع و حمل و نقل و آلودگی خاک و منابع آب زیر زمینی در اثر ورود فاضلاب و پسماندهای شهری وجود دارد. رودخانه کارون در گذر از خوزستان حدود ۷۰ درصد آب شرب استان را تامین می‌کند و این در حالی است که این رودخانه پذیرنده فاضلاب‌های شهری، کشاورزی و صنعتی استان است. بر اساس آمار، سهم آلودگی کارون ناشی از فاضلاب‌های کشاورزی ۴۸ درصد، فاضلاب شهری ۲۶ درصد و فاضلاب صنعتی ۲۳ درصد است. اجرای طرح جامع کاهش آلودگی آب رودخانه کارون، نقش بسزایی در کاهش آلودگی اخیر رودخانه خواهد داشت. با توجه به وابستگی مستقیم حیات شهرنشینی و تداوم آن با محیط زیست، بهبود رابطه میان انسان و محیط زیست، ضروری است که دستیابی به آن نیازمند شناخت آسیب‌های وارد شده از سوی بشر به محیط زیست است. در بخش کشاورزی با معضل زه‌آبها مواجه هستیم. اراضی کشاورزی استان به دلیل شوری بالا به آبشویی نیاز داشته و

مازاد آب مصرف شده برای کشاورزی که به آن زه آب گفته می‌شود به رودخانه تخلیه می‌شود. زه آب تخلیه شده به رودخانه عموماً شوری زیادی داشته و حاوی باقیمانده کود و سموم مصرفی اراضی کشاورزی است. موضوع تخلیه زه آبهای کشاورزی بخصوص در پایین دست رودخانه کارون در مناطق واحدهای کشت و صنعت نیشکر در چندسال گذشته رودخانه کارون را با بحران جدی مواجه نموده و حجم زیادی از زهابها به درون رودخانه کارون بزرگ سرازیر می‌شد که در حال حاضر مسیر زهابهای کشاورزی به سمت اراضی بایر و نهایتاً رو به دریا در حال انتقال است.

## اعتراض سازمان منطقه ای محیط زیست دریایی خلیج فارس به آلودگی شدید رودخانه کارون :

در سالهای پیش ، سازمان منطقه ای محیط زیست دریایی خلیج فارس ، اعتراضهای مکرری را به روند نابودی کارون بزرگ اعلام نمود . به اعتقاد آنها بزرگترین مجتمعهای صنایع سنگین کشور با استقرار در پنج منطقه صنعتی در حوزه رودخانه کارون قرار دارند، بیشترین آلودگی را به رودخانه کارون تحمیل می کنند . سازمان منطقه ای محیط زیست دریایی، آلاینده ترین منابع از نقطه نظر میزان تخلیه پساب به داخل رودخانه کارون را به ترتیب: صنایع سلولزی، کارخانه های پتروشیمی و شیمیایی، صنایع غذایی و صنایع فولاد عنوان کرده است. همچنین پنج شهر صنعتی خوزستان را به ترتیب آبادان، دزفول، مسجدسلیمان، خرمشهر و شوشتر معرفی می کند که صنایع مستقر در آبادان بیشترین پساب صنعتی را تولید و وارد رودخانه کارون می کنند. با وجود اعتراضات گسترده رایمی و همچنین تشکلهای دیدبانهای مختلف محیط زیست در ایران نسبت به روند رو به رشد تخریب اکوسیستم کارون و همچنین از رونق افتادن بزرگترین رودخانه ایران و تبدیل آن به زباله دانی و فاضلاب شهری متأسفانه اقدامی مفید و سازنده ای صورت نگرفته است. از آنجاکه این رودخانه یکی از اصلی ترین منابع آب شرب استان خوزستان است، آلوده بودن آن؛ سلامت مردم این استان را با خطر مواجه می‌سازد. ۷۰ درصد آب شرب مصرفی استان خوزستان از رودخانه آلوده کارون تأمین می‌شود که در صورت ایجاد اختلال در سیستم تصفیه و پائین آمدن میزان کلر، این آلودگی مستقیماً به مردم منتقل می‌شود. رودخانه کارون تأمین کننده اصلی آب شرب استان است که نه تنها آب شرب شهرهای حاشیه این رودخانه بلکه بسیاری از شهرهایی که در حوزه آن قرار ندارد را نیز تأمین می‌کند. آلودگی آب رودخانه کارون ناشی از سه منبع شهری، صنعتی و کشاورزی است. فاضلاب این منابع به رودخانه کارون تخلیه می‌شود و آن را به شدت آلوده می‌کند. به طوری که در برخی نقاط رودخانه توصیه شده است که حتی برای شنا نیز از آن استفاده نشود چراکه ممکن است ایجاد حساسیتهای پوستی و بیماریهای مسری نماید. بخش عمده فاضلابهای شهری اهواز و شهرهای حاشیه رودخانه کارون به این رودخانه سرازیر می‌شوند که مهمترین عامل آلودگی آب این رودخانه است. این فاضلابها انواع میکروبهای بیماریزا و عناصر سمی را به داخل رودخانه وارد می‌کند. بخشهای مختلف صنعتی نیز با ورود پساب این واحدها به رودخانه ، آلودگی بیش از پیش رودخانه ها را رقم می‌زنند . با وجود اینکه اداره کل محیط زیست استان در این زمینه فعالیتهای خوبی انجام داده ولی برخی واحدهای قدیمی هنوز به دلیل مشکلات اعتباری و قدیمی بودن فرایندها ، پسابهای صنعتی خود را مستقیماً به رودخانه وارد می‌کنند. اینک آلودگی رودخانه کارون بزرگ در مرحله بحران است . این رودخانه به دلیل ورود انواع فاضلابها به داخل آن دچار مشکل شده است. اداره کل حفاظت محیط زیست متولی تأمین آب شرب نیست و نظارت بر سلامتی آب شرب هم جزو وظایف ما نمی‌باشد. متولی تأمین آب شرب سالم شرکتهای آب و فاضلاب شهری و روستایی بوده و ارگان نظارتی، مرکز بهداشت استان می‌باشد. براساس پیگیریهای انجام شده ، آب شرب مصرفی میکروبزایی شده و کلر زنی در سطح مطلوبی صورت می‌گیرد. در صورت پایین آمدن شدید سطح کلر باقیمانده، آلودگی میکروبی در آب ظاهر شده و مشکلات ناشی از آن اجتناب ناپذیر خواهد بود.

## تصفیه پسابهای وارده :

جهت انجام فرآیند تصفیه پسابها در تصفیه خانه ها ، دو روش می تواند مورد بحث و بررسی قرار گیرد :

۱- استفاده از روش شیمیایی

۲- استفاده از روش تبخیر

به دلایلی که در زیر به برخی از آن ها اشاره می شود، استفاده از روش تصفیه شیمیایی کنار گذاشته شده و روش تبخیر مورد توجه قرار می گیرد :

۱- مواد شیمیایی استفاده شده برای لخته سازی و ته نشینی در روش تصفیه شیمیایی، خود جزء اجزای اصلی و از اهداف مورد نظر در روش تصفیه می باشد.

۲- اگر تصفیه انواع پساب خروجی که دارای مشخصات متفاوت می باشد مورد نظر باشد، ممکن است که مواد شیمیایی بسیار متفاوتی برای کمک به تصفیه بهتر مورد نیاز باشد که جداسازی این مواد خود بعدا مشکل اساسی خواهد بود.

۳- علاوه بر مواردی که در بالا ذکر شد، عملیات لخته سازی و ته نشینی خود می تواند نیازمند فرآیندها و تجهیزات اضافی زیادی برای تغلیظ لجن، پمپ های لجن و فیلتر پرس باشد که موجب بالا رفتن هزینه های ثابت و جاری روش تصفیه خواهد شد.

۴- تصفیه شیمیایی به طور کامل موجب حذف روغن های امولسیفایری، TDS و COD نمی شود .

۵- استفاده از مواد شیمیایی و کار با آن، افزایش حجم لجن، مونیتورینگ، آنالیز و کنترل پیوسته جریان خروجی و ... خود می تواند مشکلات عدیده ای در راهبری چنین سیستمی ایجاد نماید. در مقایسه با تصفیه شیمیایی، تصفیه به روش تبخیر به طور بسیار موثری می تواند برای محدوده بسیار وسیعی از انواع پساب با مشخصات متفاوت و در یک زمان مورد استفاده قرار گرفته و بدون افزودن هیچ ماده اضافی و بدون نیاز به ایجاد تغییر در مراحل مختلف عملیات، مورد استفاده قرار گیرد. همچنین به دلیل عدم رشد و تکثیر، حجم نهایی لجن باقیمانده به روش تبخیر بسیار کمتر از تصفیه شیمیایی می باشد.

با استفاده از این روش، میزان بار آلودگی پساب با آلودگی بالا ابتدا در واحد تغلیظ تا بیش از ۱۰ برابر کاهش یافته و سپس به همراه پساب با آلودگی کم وارد مرحله بعد که همان سیستم تصفیه بیولوژیکی است می شود. در این مرحله، تصفیه نهایی به میزان بیش از ۹۰ درصد انجام شده و آنالیز پساب خروجی نیز کاملا مطابق با استانداردهای مطلوب زیست محیطی می باشد.

۱- تبدیل یک تهدید زیست محیطی به فرصتی برای بهره برداری اقتصادی از پساب تغلیظ شده به عنوان یک ماده بسیار مناسب و غنی بعنوان خوراک دام.

۲- کمترین استفاده از نیروی انسانی.

۳- دستیابی به استانداردهای زیست محیطی به روز دنیا .

اقدامات انجام شده :

درخصوص اقدامات به عمل آمده توسط اداره کل حفاظت محیط زیست خوزستان به منظور حل معضل آلودگی آب رودخانه کارون ، موفق شده تا اولین شورای حفاظت کیفی رودخانه را در کشور برای رودخانه کارون به تصویب هیات دولت برساند که فعالیتهای اجرایی توسط ارگانهای مختلف در جلسات این شورا مورد پیگیری قرار می‌گیرد. با واحدهای آلاینده از طریق جرایم زیست محیطی که براساس انجام آزمایش و خروجی آلاینده‌ها تعیین می‌شود؛ برخورد قانونی می‌شود. اداره کل حفاظت محیط زیست استان همچنین گشتهای مرتبی دارد تا از تخلیه غیرمجاز در رودخانه جلوگیری کند. جلسات متعدد با حضور کارشناسان واحدهای صنعتی تشکیل می‌دهد و از طرفی واحدهایی که فعالیتهای مناسبی در زمینه حفظ محیط زیست انجام دهند بصورت تشویقی برخورد می‌شود و لوح صنعت سبز اهدا می‌کنند. علاوه بر این، اداره کل حفاظت محیط زیست خوزستان تحقیقات گسترده‌ای را نیز در ارتباط با آلودگی رودخانه کارون انجام داده است، بطوری‌که از سال ۱۳۷۴ تاکنون رودخانه کارون از نظر پارامترهای فیزیکی شیمیایی، میکروبی، عناصر فلزی و باقیمانده سموم دفع آفات کشاورزی مورد اندازه‌گیری قرار گرفته و برهمین اساس نیز مطالعات طرح جامع کاهش آلودگی رودخانه کارون تدوین؛ و جهت اجرا به ارگانهای ذیربط ارسال شده است.

ریاست شورای حفاظت کیفی رودخانه ، شخص استاندار محترم بوده و دبیر شورا ، اداره کل حفاظت محیط زیست خوزستان می‌باشد. در جلسات شورا کلیه ارگانهایی که به نحوی در رودخانه کارون مسئول و یا ذینفع می باشند شرکت می‌کنند. از جمله ارگانهایی که عضو اصلی شورا هستند می‌توان به سازمان آب و برق خوزستان، سازمان صنایع و معادن، شرکتهای آب و فاضلاب اهواز و استان، سازمان جهاد کشاورزی استان ، ستاد حوادث غیرمترقبه استانداری ، معاونت فنی ، عمرانی استانداری و دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز اشاره کرد. در جلسات این شورا از ارگانهایی که بطور خاص با موضوع کارون ارتباط پیدا می‌کنند نیز دعوت به عمل می‌آید. هر کدام از این ارگانها باید پیگیری مسائلی باشند که در جلسه شورا بر عهده آنها گذاشته می‌شود. درخصوص آلودگی فاضلابهای شهری، شرکتهای آب و فاضلاب موظند تا پیگیری احداث تصفیه‌خانه و شبکه جمع‌آوری فاضلاب باشند تا این فاضلابها به رودخانه کارون سرازیر نشود. بزرگترین مشکل پیش رو ، مسئله بودجه تأمین اعتبار لازم است. احداث تصفیه‌خانه و شبکه جمع‌آوری فاضلاب نیازمند هزینه زیادی است که شرکتهای آب و فاضلاب اعتبارات لازم را ندارند. با پیگیریهای انجام شده توسط شرکت آب و فاضلاب اهواز و اداره کل محیط زیست استان، شرکت آب و فاضلاب اهواز موفق به اخذ وام از بانک جهانی شده است. این وام به منظور احداث شبکه جمع‌آوری و همچنین احداث تصفیه‌خانه در نظر گرفته شده است و تا پایان سال ۸۹ بایستی به اتمام برسد. در سایر شهرها نیز براساس جلساتی که در شورا مطرح شده اولویت‌بندی تأمین اعتبارات به شهرهای مجاور رودخانه کارون داده شده است تا شهرهای موردنظر به شبکه جمع‌آوری و سیستم‌های تصفیه فاضلاب مجهز شوند. ولی متأسفانه به دلیل کمبود شدید اعتبارات در این بخش، فعالیت انجام شده قابل ملاحظه نیست و کار به شدت کند پیش می‌رود. در بخش فاضلاب صنعتی، چون با شرکتهای خصوصی روبرو هستیم روند کار با سرعت بیشتری پیش می‌رود، چراکه می‌توانیم با آنها آمرانه تر برخورد کنیم. از آنجاکه تأمین اعتبار این واحدها برعهده خودشان است می‌توانند در احداث تصفیه‌خانه‌ها سرعت بیشتری داشته باشند. اما در این بین نیز واحدهایی هستند که به دلیل نداشتن اعتبار لازم نمی‌توانند تصفیه‌خانه‌ها را راه‌اندازی کنند. در پایان ، خاطرنشان می‌گردد رودخانه کارون در مرحله‌ای بحرانی است و نیازمند یاری فوری و بی‌وقفه می باشد .

ضرورت لایروبی رودخانه کارون :

رودخانه کارون پرآب ترین رودخانه ایران است که ۹۵۰ کیلومتر طول دارد و مساحت آبریز آن شش هزار کیلومتر مربع است. در حال حاضر ۱۱ سد و نیروگاه بر روی رودخانه کارون در حال بهره برداری، ساخت یا در مرحله مطالعاتی هستند که حجم کل آنها در صورت تکمیل ۲۱ میلیارد و ۵۵۹ میلیون مترمکعب خواهد بود. حجم مفید این ۱۱ سد هفت میلیارد و ۹۸۶ میلیون مترمکعب برآورد شده است. ۲۳ میلیون مترمکعب از رودخانه کارون باید لایروبی شود که حدود ۱۰ میلیون مترمکعب از این میزان، مربوط به لایروبی در محدوده شهر اهواز است. این در حالی است که به گفته مدیرکل محیط زیست خوزستان، بررسی وضعیت رودخانه کارون به دستور دادستان کل کشور در ردیف جرم های خاص بررسی می شود. افزایش جمعیت شهرنشینی و پیشرفت های صنعتی و تکنولوژی نه تنها باعث افزایش میزان مصرف آب شهری شده بلکه میزان آلودگی محیط زیست را نیز افزایش داده است. به ویژه با گذشت زمان و افزایش کاربرد مواد شیمیایی مختلف از قبیل پاک کننده ها، حشره کش ها، علف کش ها، کودهای مختلف شیمیایی و غیره و تخلیه فاضلاب کارخانه ها و اختلاط آن با آب آبیاری مساله آلودگی آب را پیچیده تر ساخته است. شهر اهواز از معدود شهرهای ایران است که از وجود جریان مهم رودخانه ای در تمام طول سال برخوردار است. رود کارون در جهت شمال- جنوب در داخل شهر در جریان است و طبیعتاً نیازهای آبی شهر اعم از مصارف شرب، صنعت و آبیاری پوشش گیاهی و فضای سبز شهر از این منبع تامین می شود. مسائل طبیعی، بهداشتی، رفاهی و اجتماعی مرتبط با عبور این آبراهه مهم از داخل شهر اهواز از مقوله های قابل توجهی است که در هر مورد به طور جداگانه باید مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد. با توجه به اینکه در زمینه فلزات سنگین تا به حال تحقیقی در استان خوزستان صورت نگرفته است لذا انجام این تحقیق می تواند اطلاعات قابل توجهی را در مورد وضعیت آلاینده های رودخانه در اختیار عموم قرار دهد. با توجه به مقایسه های انجام شده غلظت فلزات در رودخانه کارون نسبت به استانداردهای موجود در حد بالاتری بوده که این مهم آلودگی آب های زیرزمینی و محصولات کشاورزی و حیات وحش را نیز سبب شده و در نهایت سلامت انسان ها در معرض مخاطرات جدی قرار خواهد گرفت. رودخانه کارون در کناره های خود اراضی زراعی متعددی را جای داده است و سالانه آلاینده های مختلف فیزیکی، شیمیایی و زیستی وارد این رودخانه می شوند. رسوبات رودخانه ها می توانند محل مناسبی جهت ذخیره سازی مواد آلوده کننده حاصل از تخلیه فاضلاب های شهری و صنعتی باشند. در اثر تجمع عناصر آلاینده فلزی در این رسوبات خطر آلودگی آب اتفاق می افتد، چرا که تحت شرایط خاص فیزیکی و شیمیایی مواد آلوده دفن شده در این رسوبات آزاد شده و وارد فاز محلول می شوند. رسوبات کارون به دلیل ماهیت رسی و داشتن بار الکتریکی زیاد و همچنین ظرفیت تبادل کاتیونی بالا قدرت زیادی در جذب عناصر آلاینده حاصل از زه آب های وارد شده به رودخانه را داراست. روند رو به افزایش رسوب گذاری، افزایش واحدهای صنعتی و کشت و صنعت ها، افزایش جمعیت و بالطبع زیادتر شدن پساب های صنعتی، شهری و کشاورزی و در نتیجه آلوده تر شدن این رسوبات پتانسیل آلودگی کارون را بالا برده و خطر مسمومیت های ناشی از غلظت بیش از حد عناصر آلاینده روبه فزونی می نهد. مدیرکل اداره حفاظت محیط زیست استان در نشست اعضای شورای حفاظت کیفی رودخانه کارون عنوان کرد: دادستان کل کشور در نامه ای به رئیس سازمان حفاظت محیط زیست کشور بر لزوم پاسخگویی صنایع در قبال آلودگی که در این رودخانه به وجود آورده اند تاکید کردند. در این زمینه جلسه ای در پایتخت با حضور مسوولان صنایع خوزستان در آینده نزدیک تشکیل خواهد شد. در این جلسه صنایع باید آخرین وضعیت خود و برنامه زمان بندی برای اجرای طرح تصفیه خانه های خود را اعلام کنند. ساماندهی رودخانه کارون نیاز به اعتبار اساسی دارد و لازم است از اعتبارات مزاد بر درآمد، در اختیار این شورا جهت اجرای طرح ساماندهی رودخانه کارون قرار داده شود. همچنین باید صنایع را ملزم نمود تا نسبت به احداث تصفیه خانه های خود اقدام کنند. سزاوار نیست واحدهای کشاورزی و صنایع تولیدی، آب شیرین رودخانه کارون را برداشته و به جای آن پساب آلوده خود را وارد این رودخانه کنند.

## محدوده مورد نظر جهت ساماندهی و لایروبی رودخانه کارون بزرگ :

این محدوده ، از منطقه زرگان در ابتدای اهواز آغاز شده و تا خرمشهر ادامه می یابد. این در حالی است که کار لایروبی در برخی بازه ها در حال انجام است اما به دلیل کمبود اعتبار، پیشرفت کار به کندی انجام می شود. ضمن تاکید بر اهمیت و در اولویت قراردادن کار لایروبی در بازه های شهری باید اظهار داشت که از سال گذشته تاکنون تنها ۵/۳ میلیون مترمکعب از کارون در فاصله پل پنجم تا چنیه در محدوده اهواز با پیشرفت فیزیکی ۴۰ درصد و نیز ساحل راست رودخانه در خرمشهر حد فاصل پل های قدیم و جدید که انباشته از آثار جنگ و تعمیرات مربوط به لنج ها و ساخت و ساز در ساحل رودخانه بود، لایروبی شده است. در حالی از ساماندهی و حفاظت از ساحل رودخانه کارون که بخشی از آن نیز مربوط به لایروبی این رودخانه است سخن به میان می آید که براساس مصوبه سفر هیات دولت به خوزستان ساماندهی و حفاظت از ساحل رودخانه کارون با اعتبار ۲۵۰ میلیارد تومان تصویب شد اما به دلیل اینکه سفر در زمستان و پس از بستن بودجه انجام شده بود ، ردیف اعتباری این طرح در بودجه سال ۸۶ گنجانده نشد و طرح برای گرفتن اعتبار به سال بعد موکول شد. همچنین در بودجه سال ۸۷ نیز به دلیل محدودیت منابع مالی، تنها ۵۰۰ میلیون تومان از رقم مصوب هیات دولت به آن اختصاص داده شد. مطالعات لایروبی و ساماندهی آن تکمیل شده و به مرحله اجرا رسیده است و براساس بضاعت موجود ، نمی توان دیگر رودخانه های استان را مورد مطالعه قرار داد . بنابراین لازم است براساس نیاز استان، رودخانه ها را اولویت بندی نمود . همچنین ذکر این نکته ضروری است که تاکنون بیش از ۱۰۰ محدوده بحرانی در رودخانه های استان شناسایی شده که در صورت تامین اعتبار، مطالعات مربوط به ساماندهی و نیز اجرای آن را در رودخانه های مذکور، آغاز می گردد . خشکسالی و کم آبی سنوات گذشته ، سواحل رودخانه کارون را از رونق انداخته است. آب رودخانه کارون در حال حاضر کاهش شدیدی یافته به طوری که در برخی نقاط آن آب ساکن و مبدل به گندابی از جلبکها شده است.

## اثرات کاهش دبی رودخانه :

کاهش شدید آب رودخانه کارون باعث شده سواحل و تفریحگاه آن به محلی برای تجمع حشرات و حیوانات موذی تبدیل شود. در مقطعی از سال ، دبی رودخانه کارون از ۱۶۰ مترمکعب بر ثانیه کمتر گردید. احیای کشتیرانی اهواز به خلیج فارس جهت تردد کشتی ها و بارج های یک هزار تنی از طریق رودخانه کارون و افزایش میزان آنگذری از این رودخانه در زمان سیلاب به میزان بیش از پنج هزار مترمکعب در ثانیه از جمله اهداف سازمان آب و برق خوزستان در لایروبی کارون به شمار می آید. کارون در حال حاضر قابلیت عبور آب تا ظرفیت سه هزار مترمکعب در ثانیه را دارد. به علت تجاوز به حریم رودخانه توسط کشاورزان و برخی دستگاه های اجرایی به ویژه در مقطع شهر اهواز و بالا دست آن و همچنین خشکسالیهای چند سال اخیر، رسوبات قابل توجهی در کف و بستر رودخانه نشست کرده که باعث بالا آمدن بیشتر سطح آب در مواقع سیلابی شهر اهواز شده و در اینگونه مواقع شهر را در معرض خطر قرار می دهد. مدت لایروبی رودخانه در محدوده شهر اهواز را دو تا سه سال و کل رودخانه کارون، را یک دوره ۱۰ ساله عنوان کرده اند.

## تقدیر و تشکر :

از مسئولین و دست اندرکاران محترم سازمان آب و برق خوزستان که امکانات اجرائی این تحقیق را فراهم ساخته و این فرصت را در سطح مطلوب برایمان مهیا نموده اند کمال سپاس ، امتنان و تشکر را دارم . از مساعدتهای بی دریغ همکاران محترم من جمله مدیر و کارشناسان محترم دفتر تحقیقات و استانداردهای مهندسی آب که در تکمیل این پروژه همکاری



داشته و در تجزیه و تحلیل بسیاری از مسائل فنی یاریمان نموده اند صمیمانه قدردانی می نمایم. از کلیه همکاران محترم که در انجام این تحقیق مرا یاری نموده اند نهایت سپاسگزاری را دارم .

#### منابع :

۱- الماسی ، م ، ۱۳۹۱ ، وضعیت بهره برداری از منابع آب استان ، گزارشات موردی ، سازمان آب و برق خوزستان ، معاونت حفاظت و بهره برداری منابع آب .

۲- بقایی پور ، مهرداد ، ۱۳۸۳ "صنعت آب خوزستان در سال ۱۳۸۲" ، گزارشات سالانه ، سازمان آب و برق خوزستان .