

## فرم تدوین و ارائه عناوین سفارش پروژه های تحقیقاتی (RFP)

نام پژوهشگر / مرکز / امور : پژوهشگر مهندسی هیدرولیک و محیط های آبی

عنوان پروژه : بررسی چالش های دفع پساب های خروجی آب شیرین کن ها در سواحل (سواحل جنوبی و شمالی کشور)

برآورد هزینه به میلیون ریال : ۲۰۰۰ میلیون ریال

برآورد مدت زمان انجام (ماه) : ۱۲ ماه

مصرف کنندگان نتایج این تحقیق :

۱. شرکت مدیریت منابع آب ایران
۲. شرکت آب و فاضلاب کشور
۳. سازمان محیط زیست
۴. سازمان ملی استاندارد ایران

**تعریف دقیق مسئله (همراه با معرفی مصادیق یا نمونه های عینی موضوع در سطح کشور)**

بیش از ۷۰ درصد سطح کره زمین را آب پوشانده است که از این مقدار ۹۷ درصد آن را آب های شور دریاها و اقیانوس ها و ۳ درصد آن را آب های شیرین تشکیل می دهند. محدودیت آب شیرین در جهان و افزایش جمعیت از یکسو و آلودگی منابع سطحی و زیرزمینی از سوی دیگر نگرانی عمده ای را به وجود آورده است. یکی از روش های تأمین آب شیرین، شیرین سازی آب دریا با استفاده از واحدهای نمک زدایی می باشد. این فرایند امروزه به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک جهان از جمله حوزه خلیج فارس و جنوب ایران یکی از منابع عمده تأمین آب می باشد به طوری که بیش از ۴۰ درصد آب شیرین کن های دنیا در سواحل خلیج فارس در حال فعالیت می باشند.

نسخه اولیه واحدهای تقطیر مدرن (MSF) در کویت در اوایل دهه ۶۰ میلادی ساخته شد. پس از آن اولین دستگاه تجاری اسمز معکوس (RO) با ظرفیت حدودی ۲۲ مترمکعب در روز در ایالت کالیفرنیا ایجاد گردید. اولین دستگاه که ظرفیت بالایی از آب شیرین را در روز تولید می کند، در سال ۲۰۰۵ در فلسطین اشغالی ساخته شد. امروزه تعداد واحدهای در حال فعالیت به بیش از ۱۵۰۰۰ واحد با ظرفیتی در حدود ۹۵ میلیون مترمکعب در روز می رسد که از این میان، ۴۸٪ در ناحیه خلیج فارس و شمال افریقا تولید می شود. از سال ۲۰۰۰ استفاده از سیستم غشایی نظیر RO در مقایسه با فرایند حرارتی با اقبال بیشتری همراه بوده و این واحدها بیشترین ظرفیت شیرین سازی را به خود اختصاص داده اند. در کشورهای عربی حاشیه خلیج فارس، رشد سریع واحدهای نمک زدایی به دهه ۷۰ میلادی بازمی گردد.

در کشور ایران به موجب بند الف ماده ۳۶ بخش هشتم (آب) قانون برنامه پنج ساله ششم توسعه، دولت مکلف است حداقل ۳۰ درصد آب آشامیدنی مناطق جنوبی کشور را از طریق شیرین کردن آب دریا تأمین نماید. همچنین وزارت نیرو موظف است تمهیدات لازم جهت تأمین، طراحی و ساخت حداقل معادل ۷۰ درصد آب شیرین کن های مورد نیاز در شهرهای حوزه خلیج فارس و دریای عمان را از طریق انتقال فناوری به داخل انجام دهد. مدیریت انتقال فناوری از طریق جهاد دانشگاهی، دانشگاه ها،

مراکز پژوهشی و شرکت‌های دانش‌بنیان انجام می‌شود.

پساب خروجی از واحدهای نمک‌زدایی در صورت عدم مدیریت پخش، دارای اثرات منفی بر روی محیط‌زیست می‌باشد. محیط‌زیست دریایی به علت شرایط اکولوژیک خاص و بهره‌گیری‌هایی که از این محیط و منابع آن می‌شود، به‌طور مستمر در معرض مخاطرات زیادی قرار گرفته است. حفاظت از محیط‌زیست به‌طوری‌که نسل‌های آینده بتوانند در آن زندگی کنند، یک وظیفه عمومی تلقی می‌گردد. امروزه به علت رشد صنعت، اکثر کارخانه‌ها، نیروگاه‌ها و پالایشگاه‌ها با آب سروکار دارند که نتیجه آن آلودگی آب است. به همین دلیل باید اطلاعات کافی در مورد سیستم‌های آبی، روش‌های تصفیه آب، آلودگی‌های آب، روش‌های دفع آلودگی و روش‌های پیشگیری از آلودگی را داشته باشیم. ازجمله مهم‌ترین منابعی که خلیج فارس و دریای عمان را تهدید می‌کند، می‌توان به آلودگی ناشی از مواد شیمیایی، فلزات سنگین و ... اشاره کرد که قسمت عمده‌ای از مواد تشکیل‌دهنده پساب واحدهای آب‌شیرین‌کن می‌باشد. به‌عنوان مثال، جدول ۱ مشخصات فیزیکی و شیمیایی پساب خروجی از چند واحد نمک‌زدایی واقع در خلیج فارس با توجه به نوع آب ورودی به واحد (آب دریا و لب‌شور) را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مشخصات پساب واحدهای مختلف در حاشیه خلیج فارس

پارامتر	متوسط خلیج فارس	ابوقنتاس- قطر (آب دریا)	عجمان (آب لب‌شور)	ام القوین (آب لب‌شور)	فجیره ۱ (آب لب‌شور)	فجیره ۲ (آب دریا)
Ca, ppm	۵۰۰	۱۳۵۰	۳۱۲	۱۷۳	۶۳۱	۶۳۱
Mg, ppm	۱۴۵۹	۷۶۰۰	۴۱۳	۲۸۲	۲۰۲۵	۲۰۹۶
Na, ppm	۱۲۱۸۴	گزارش نشده	۲۷۵۹	۲۳۱۵	۱۷۲۹۵	۱۸۲۹۳
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , ppm	-----	۳۹۰۰	۵۶۱	۵۷۰	۱۵۹	۱۴۹٫۵
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , ppm	۳۰۶۰	۳۹۰۰	۱۵۰۰	۲۱۷۵	۴۲۰۰	۴۸۰۰
Cl, ppm	۲۱۹۲۴	۲۹۰۰۰	۴۵۷۲	۲۷۶۲	۳۰۴۸۷	۳۱۹۰۵
TDS, ppm	۳۹۸۰۹	۵۲۰۰۰	۱۰۱۱۴	۸۲۷۵	۵۴۷۹۵	۵۷۹۳۵

این واحدها می‌توانند آثار زیست‌محیطی عدیده‌ای بر اکوسیستم ساحلی و دریایی داشته باشند. در حالت کلی پساب واحدهای نمک‌زدایی موجب بالا رفتن غیرعادی شوری و غلظت املاح در دریا شده و موجب بروز مشکلاتی در اکوسیستم، خصوصاً در سواحل خلیج فارس با توجه به حضور گسترده گونه‌های متعدد جانوری و مرجان‌ها می‌گردد.

#### تبیین ضرورت و نیاز اساسی برای انجام این تحقیق

نظر به اهمیت موضوع نمک‌زدایی از آب دریا و بررسی اثرات محیط‌زیستی واحدهای آب‌شیرین‌کن بر پیکره آبی و ناحیه ساحلی، مطالعات و پژوهش‌های فراوانی در این خصوص طی سال‌های اخیر صورت گرفته است. پروژه بررسی چالش‌های دفع پساب‌های خروجی آب‌شیرین‌کن‌ها در سواحل باهدف پیدا کردن تنگناها و مشکلات عدم اجرای دقیق سازه‌های تخلیه و پخش پساب در بخش اول و پیامدهای زیست‌محیطی ناشی از تخلیه این پساب‌ها در سواحل تعریف گردیده است. شناخت سیکل حرکتی مواد آلاینده موجود در پساب، در سواحل و نوع و میزان تأثیر آن‌ها در گونه‌های جانوری و گیاهی سواحل ایران، با استفاده از تجارب ملی و بین‌المللی، در این پروژه دنبال خواهد شد.

### سؤالات اصلی تحقیق :

اهم سؤالاتی که این پژوهش به دنبال ارائه پاسخ مناسب و درعین حال کاربردی برای آن‌ها می‌باشد را می‌توان در قالب موارد زیر بیان نمود؛

۱. میزان رعایت روش‌های مهندسی تخلیه ایمن پساب به سواحل در ایران و دلایل عدم ساخت سازه‌های موردنیاز اختلاط مؤثر پساب با آب دریا در ایران
۲. عمده آلاینده‌های موجود در پساب آب‌شیرین‌کن‌ها به تفکیک نوع و منطقه مورد استفاده آب‌شیرین‌کن‌ها
۳. نوع و میزان تأثیر هرکدام از آلاینده‌های موجود در پساب آب‌شیرین‌کن‌ها در اجزاء زیست‌محیطی سواحل (گیاهی و جانوری)
۴. میزان تأثیر آلاینده‌های فوق بر روی سواحل حساس و حفاظت‌شده
۵. ارائه راهکارها
۶. میزان تطبیق روش‌های ایمن تخلیه پساب در دریا با استانداردهای موجود در ایران و جهان
۷. پیشنهاد تدقیق استانداردها

### دستاوردهای کاربردی این تحقیق برای بخش آب کشور (با انجام آن، چه مسائلی از بخش آب کشور حل خواهد شد؟)

انتظار می‌رود که انجام این پژوهش، حداقل خروجی‌های زیر را به همراه داشته باشد؛

۱. بررسی وضعیت موجود سیستم‌های تخلیه پساب و چالش‌های موجود در اجرای سازه‌های مناسب برای دفع پساب در ایران و جهان
۲. بررسی آلاینده‌های موجود در پساب آب‌شیرین‌کن‌ها بر اساس آمار و اطلاعات ملی و بین‌المللی
۳. ارائه تأثیر هرکدام از آلاینده‌ها در سیکل محیط زیستی جانوری و گیاهی سواحل ایران
۴. تعیین تأثیر کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت تخلیه پساب در سواحل به تفکیک انواع سواحل ایران
۵. تبیین تأثیرپذیری سواحل حساس و حفاظت‌شده از تخلیه پساب
۶. ارائه راهکارهای کنترل اثرات منفی تخلیه پساب‌های آب‌شیرین‌کن‌ها در سواحل
۷. تطبیق راهکارها با استانداردهای موجود در ایران و جهان

### الزامات مورد نظر کارفرما در انجام پروژه

اطلاعات مورد استفاده در این پروژه می‌بایست از مراجع قابل اعتماد کسب و با راهکارهای مختلف راستی آزمایی گردند.

### رئوس کلی شرح خدمات :

رئوس کلی شرح خدمات پیشنهادی برای پروژه حاضر به شرح ذیل می‌باشد؛

۱. مرور مطالعات، گزارش‌ها و جمع‌آوری اطلاعات مربوط به سیستم‌های تخلیه پساب سایت‌های نمک‌زدایی در ایران و جهان
۲. مروری بر تحقیقات ملی و بین‌المللی در خصوص ارزیابی‌های زیست‌محیطی سایت‌های نمک‌زدایی
۳. مرور استانداردهای زیست‌محیطی تخلیه پساب در ایران و جهان
۴. ارائه وضعیت موجود تخلیه پساب در سواحل ایران و تشریح وضعیت زیست‌محیطی محدوده هرکدام از سیستم‌های تخلیه پساب و ارائه میزان تطبیق شرایط با معیارهای زیست‌محیطی و دلایل عدم رعایت معیارها
۵. بررسی آلاینده‌های موجود در پساب آب‌شیرین‌کن‌ها بر اساس آمار و اطلاعات ملی و بین‌المللی

۶. ارائه تأثیر هر کدام از آلاینده‌ها در سیکل محیط زیستی جانوری و گیاهی سواحل ایران
۷. تعیین تأثیر کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت تخلیه پساب در سواحل به تفکیک سواحل ایران
۸. تبیین تأثیرپذیری سواحل حساس و حفاظت‌شده از تخلیه پساب
۹. ارائه راهکارهای کنترل اثرات منفی تخلیه پساب‌های آب‌شیرین‌کن‌ها در سواحل
۱۰. تطبیق راهکارها با استانداردهای موجود در ایران و جهان
۱۱. جمع‌بندی و ارائه گزارش

#### مشخصات تیم پژوهشی انجام پروژه

ردیف	تخصص	حداقل مدرک مورد نیاز	نفر- ماه
۱	محیط زیست دریایی	دکتر	*
۲	زیست شناسی دریا	کارشناسی ارشد	*
۳	سازه های دریایی	کارشناسی ارشد	*
۴	شیمی	کارشناسی ارشد	*
۵	فناوری نمک زدایی	کارشناسی ارشد	*

\* این بخش توسط تیم پژوهشی پیشنهاد می‌گردد.

#### سایر توضیحات

مدارک ذیل جهت شرکت در فراخوان تا حد امکان ارسال شود.

- مجوز عقد قرارداد پژوهشی
- روش‌شناسی و متدولوژی انجام کار
- سابقه پژوهش‌های دانشگاه در موضوعات مشابه
- فرم ارزیابی کارفرمایان در پروژه‌های قبلی مشابه
- کارکنان کلیدی موثر

#### مشخصات تماس کارشناس مسئول RFP

نام و نام خانوادگی: حسین اردلان

سمت: کارشناس پژوهشی گروه رودخانه و دریا

آدرس: تهران- حکیمیه- بلوار عباسپور- موسسه تحقیقات آب- پژوهشکده مهندسی هیدرولیک و محیط های آبی

تلفن: ۰۲۱-۷۷۰۰۰۴۵۳۶

ایمیل: [h.ardalan@wri.ac.ir](mailto:h.ardalan@wri.ac.ir)