



درخواست پیشنهاد (RFP)

پروژه

"طراحی و ساخت پیش تصفیه مناسب سامانه های نمک زدایی آب
خروجی از چاه های عمیق با درجه حرارت بالا"

۱. مقدمه

ایران به عنوان یکی از کشورهای واقع در اقلیم خشک و نیمه خشک جهان، طی سال های اخیر با چالش های فزاینده ای در زمینه تأمین پایدار منابع آب مواجه بوده است. رشد تقاضای آب، کاهش منابع آب سطحی و زیرزمینی، تغییرات اقلیمی و محدودیت منابع متعارف، ضرورت بهره گیری از منابع آب غیرمتعارف و توسعه فناوری های نوین در حوزه استحصال، پیش تصفیه، شیرین سازی و مدیریت بهینه منابع آب را بیش از پیش نمایان ساخته است.

در این راستا، توسعه و بهره برداری از منابع آب ژرف به عنوان یکی از گزینه های راهبردی تأمین آب در مناطق کم آب کشور، مورد توجه وزارت نیرو و سایر دستگاه های اجرایی قرار گرفته است. منطقه زابل در استان سیستان و بلوچستان نیز از جمله مناطقی است که مطالعات انجام شده و عملیات حفاری چاه های آب ژرف، ظرفیت مناسبی برای بهره برداری از این منابع را نشان داده است.

در حال حاضر، آب استحصالی از چاه های ژرف شماره ۱، ۲، ۶ و ۷ در Site A با ظرفیت تقریبی ۴,۰۰۰ مترمکعب در شبانه روز، دارای شوری در حدود ۳۴۰۰۰ میلی گرم بر لیتر (TDS) و دمای در حدود ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی گراد بوده و بخشی از این آب از طریق سامانه اسمز معکوس (RO) موجود تحت فرآیند شیرین سازی قرار می گیرد. با وجود عملکرد قابل قبول این سامانه، میزان بازیابی آب محدود بوده و راندمان ممبران ها بعد از مدت کوتاهی به شدت کاهش پیدا می کنند.

دمای نسبتاً بالای آب استخراج شده از چاه های ژرف، به عنوان یک معضل برای ورود مستقیم به ممبران های سامانه نمک زدایی محسوب می شود، لذا مخازنی برای متعادل کردن دمای آب قبل از سامانه نمک زدایی در نظر گرفته اند که گردو غبار منطقه همراه با دلایل دیگر محیطی کیفیت آب چاه های ژرف را تحت تاثیر قرار می دهند و برخی پارامترهای کیفی را بدتر می کنند.

هدف این فراخوان، دریافت پیشنهاد های فنی مبتنی بر دانش، تجربه و نوآوری است تا مناسب ترین پیش تصفیه برای افزایش کیفیت آب چاه های ژرف جهت ورودی به سامانه های نمک زدایی موجود که با ممبران اسمز معکوس اجرا شده است، ژرف شناسایی و معرفی گردد.

انتظار می رود پیشنهاد دهندگان ضمن بهره گیری از دانش فنی، تجربیات اجرایی و توانمندی های تحقیق و توسعه خود، راهکارهایی ارائه نمایند که علاوه بر قابلیت اجرا در شرایط اقلیمی و عملیاتی منطقه زابل، از منظر استفاده از فناوری موجود جهانی و مخصوصاً ایرانی برای صنعت آب کشور نیز دارای توجیه فنی و اقتصادی باشند.

۲. ضرورت اجرای پروژه

ایران به عنوان یکی از کشورهای واقع در اقلیم خشک و نیمه خشک، طی سال های اخیر با چالش های فزاینده ای در زمینه تأمین پایدار منابع آب مواجه بوده است. کاهش منابع آب های سطحی، افت سطح آب های زیرزمینی، افزایش تقاضا در بخش های شرب، کشاورزی و صنعت و همچنین اثرات تغییرات اقلیمی، ضرورت بهره گیری از منابع آب

غیرمتعارف و توسعه فناوری‌های نوین استحصال پیش تصفیه های مناسب و روش های شیرین سازی آب را بیش از پیش آشکار ساخته است.

در این راستا، منابع آب ژرف منطقه زابل به عنوان یکی از ظرفیت‌های بالقوه کشور، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. مطالعات و اقدامات انجام‌شده طی سال‌های گذشته منجر به بهره‌برداری آزمایشی از تعدادی از چاه‌های آب ژرف در این منطقه شده است و در حال حاضر امکان استحصال آب از چاه‌های شماره ۱ و ۲ در Site A با ظرفیت تقریبی ۴۰۰۰ مترمکعب در شبانه‌روز فراهم شده است. آب استحصالی دارای شوری نسبتاً بالا (حدود ۳۴۰،۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر) بوده و در عین حال به دلیل خروج از اعماق زمین، دارای دمایی در حدود ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد است که این ویژگی، هم از نظر مشکلات و محدودیت‌ها و هم از نظر فرصت‌های بوجود آمده آن را از بسیاری از منابع آب شور متعارف و حتی غیر متعارف موجود متمایز می‌سازد.

در وضعیت فعلی، آب استخراج‌شده پس از ورود به مخزن ذخیره از لحاظ دمایی تعدیل شده و از طریق سامانه اسمز معکوس (RO)، با راندمان بازیابی حداکثر حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد تصفیه شده و بخش قابل توجهی از آب به صورت جریان تغلیظ‌شده (Reject) با شوری بالا از سامانه خارج می‌شود. کاهش سریع راندمان ممبران‌های سامانه اسمز معکوس به علت کاهش کیفیت ورودی آب در مخازن ذخیره به علت تابش شدید خورشید، زمان ماند و گرد و غبار موجب افزایش هزینه‌های بهره‌برداری، مصرف انرژی و چالش‌های مرتبط با مدیریت پساب شور می‌شود.

در سامانه نمک‌زدایی چاه‌های ژرف، آنچه بیش از شوری فوق‌العاده بالا، تهدیدکننده عملکرد اقتصادی و عملیاتی است، تشکیل بیوفولینگ ناشی از فعالیت باکتری‌های هتروتروف و تجمع مواد پلیمری خارج سلولی (EPS) چسبنده است که می‌تواند به علت عملکرد سامانه پیش تصفیه متعارف در سامانه های نمک زدایی موجود است. با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد آب ژرف زابل، هدف کارفرما شناسایی و ارزیابی بهترین راهکار فناورانه و تکنولوژی‌های موجود برای بهره‌برداری حداکثری از ظرفیت این منبع است. انتظار می‌رود پیشنهاد دهندگان با اتکا بر دانش فنی، تجربه اجرایی خود، راهکارهایی (ساخت یک سامانه پیش تصفیه به ظرفیت ورودی ۱۲۰۰ متر مکعب در شبانه روز) ارائه نمایند که ضمن افزایش راندمان ممبران‌های سامانه اسمز معکوس موجود در دراز مدت، کاهش مصرف انرژی و مدیریت بهینه تعویض ممبران‌ها در سالهای آینده، از نظر فنی، اقتصادی (کاهش قیمت تمام شده یک مترمکعب آب تولید شده) و اجرایی نیز قابلیت پیاده‌سازی در منطقه زابل را داشته باشند.

بر همین اساس، این فراخوان با هدف ایجاد فضای رقابتی میان شرکت‌های اجرایی، دانش‌بنیان، مراکز پژوهشی، دانشگاه‌ها و شرکت‌های مهندسی توانمند منتشر می‌شود تا از طریق دریافت و ارزیابی تیم‌ها و راهکارهای پیشنهادی، مناسب‌ترین تیم و فناوری برای توسعه پایدار بهره‌برداری از منابع آب ژرف منطقه انتخاب شود. نتایج این پروژه می‌تواند علاوه بر حل مسئله موجود در سایت زابل، به عنوان الگویی برای توسعه فناوری‌های بومی در سایر منابع آب شور و آب‌های ژرف کشور نیز مورد استفاده قرار گیرد.

۳. بیان مسئله و شرح دقیق نیاز

منطقه سیستان و بلوچستان به دلیل محدودیت منابع آب شیرین، کاهش منابع آب های سطحی و زیرزمینی و افزایش نیازهای شرب، صنعت و توسعه منطقه ای، همواره با چالش تأمین پایدار آب مواجه بوده است. در این راستا، بهره برداری از منابع آب ژرف به عنوان یکی از گزینه های تأمین آب، در سال های اخیر مورد توجه قرار گرفته و مطالعات و عملیات اجرایی متعددی برای شناسایی و بهره برداری از این منابع انجام شده است.

در حال حاضر در استان سیستان و بلوچستان آب از چاه های ژرف به یک مخزن ذخیره ۵۰۰ مترمکعبی پمپاژ می شود. دبی ورودی به مخزن ذخیره، ۱۲۰۰ مترمکعب در شبانه روز با TDS حدود ۳۵۰۰۰ میلی گرم در لیتر و دمای حدود ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتیگراد می باشد. در حال حاضر وجود سیلیس، گرد و غبار دایمی در منطقه، مواد آلی و نمک هایی مانند کربنات و سولفات و بار میکروبی جزئی کلونی های بیولوژیکی و آلی تشکیل می دهند که ممکن است خاصیتی ژلاتینی و چسبنده داشته باشند و در مراحل پیش تصفیه متعارف موجود به راحتی حذف نشوند. دمای بالای آب چاه های ژرف، زمان ماند هیدرولیکی در مخزن و وجود مواد مغذی محلول کم، محیطی مساعد برای رشد و تکثیر باکتری های هتروتروف فراهم می کند. مواد آلی محلول و ذره ای باقی مانده به همراه باکتری های زنده حتی به تعداد بسیار اندک در صورت حذف نشدن بر سطح غشا تجمع می یابند و یک لایه گرفتگی ترکیبی آلی-معدنی بسیار مقاوم در برابر شستشوی شیمیایی معمولی پدید می آورد. نتیجه عملی این بیوفولینگ کاهش شار غشا، افزایش مصرف انرژی و در نهایت، تعویض زودهنگام غشاها و توقفات تولید است.

روش های متداول پیش تصفیه موجود توانایی حذف موارد فوق و کاهش پارامتر SDI رانداشته بنابراین، نیاز حیاتی به فناوری یا تکنیکی در پیش تصفیه است که جلوگیری از ورود باکتری ها، گرد و غبار، مواد آلی چسبنده و جلبک به سامانه نمک زدایی اسمز معکوس نماید و پارامتر های SDI و COD آب ورودی را در حد استاندارد نگه دارد.

۴. اهداف اجرای پروژه

هدف اجرای پروژه طراحی و ساخت سامانه پیش تصفیه جدید و به کارگیری تکنولوژی های موجود و تکنیک های فناورانه به منظور بالاترین راندمان پیش تصفیه در سامانه نمک زدایی به ظرفیت آب ورودی ۱۲۰۰ مترمکعب در شبانه روز برای آب چاه ژرف در سیستان و بلوچستان با کیفیت جدول پیوست می باشد.

اهداف اصلی مشخص به شرح زیر می باشند:

۱. کاهش بار بیولوژیکی و آلی در آب ورودی به سامانه نمک زدایی اسمز معکوس موجود

۲. محافظت نهایی از ممبران های اسمز معکوس و افزایش طول عمر آنها:

۴. رسیدن به پارامتر های (مانند SDI، COD و ...) استاندارد آب ورودی به ممبران های سامانه اسمز معکوس

با اجرای این اهداف، پروژه به یک مدل ملی برای استفاده پایدار و اقتصادی از آب های ژرف در مناطق خشک و نیمه خشک تبدیل خواهد شد و تضمین کننده امنیت آبی بلندمدت منطقه خواهد بود.

۵. محدوده کار و شرح خدمات

خدمات موضوع این پروژه، کلیه فعالیت‌های مهندسی، ساخت، تست و مستندسازی را در بر می‌گیرد. شرح خدمات تفصیلی به شرح زیر می‌باشد:

الف) طراحی و مهندسی

- طراحی مهندسی مکانیکی سامانه
- طراحی مهندسی برق سامانه
- انتخاب مواد افزودنی در صورت نیاز همراه با دوز مربوطه
- انتخاب مواد و آلیاژهای مقاوم به خوردگی شدید برای کلیه قطعات در تماس با آب چاههای ژرف

ب) ساخت و تست نمونه صنعتی

- ساخت نمونه مهندسی سامانه مطابق با مستندات طراحی مصوب
- انجام تست‌های کارخانه‌ای (FAT)
- حمل، نصب و راه اندازی در شرایط عملیاتی واقعی و حصول اطمینان از صحت عملکرد سامانه
- مستند سازی آزمایشها و انجام عملیات با جزییات کامل

۶. خروجی های مورد انتظار

کارفرما انتظار دارد در پایان پروژه، خروجی‌های فنی و تجهیزاتی زیر توسط تأمین‌کننده تحویل گردد. این خروجی‌ها مبنای ارزیابی موفقیت پروژه و تأیید نهایی تحویل خواهد بود.

الف) خروجی‌های طراحی سامانه

- طراحی مبتنی بر حذف مؤثر مواد آلی چسبناک و ذرات کلوییدی
- طراحی مبتنی بر رساندن پارامترهای (مانند SDI، COD و ...) به استاندارد آب ورودی به ممبران‌های سامانه اسمز معکوس
- استفاده از متریال مقاوم به آب شور با دمای بالا
- طراحی ماژولار
- طراحی مبتنی بر شرایط واقعی چاه ژرف و سیستم موجود
- طراحی برای عمر طولانی

ب) کنترل کیفیت و تست‌ها

تأمین‌کننده موظف است برنامه کنترل کیفیت و تست‌های زیر را اجرا و مستندات آن را ارائه نماید:

- تست فشار
- تست کارخانه ای

- تست عملکرد در شرایط واقعی
- تست کیفیت آب ورودی و خروجی
- تست عدم آسیب به تجهیزات و عملکرد موجود با استفاده از سامانه پیشنهادی

ج) خروجی‌های نهایی قابل تحویل

ساخت کامل تمام تجهیزات نمونه سامانه منطبق بر مشخصات فنی طراحی، نصب و راه اندازی در سایت چاه ژرف در سیستان و بلوچستان.

مدارک طراحی: کلیه مستندات مهندسی شامل نقشه‌های ساخت و مونتاژ (As-Built)، دیتاشیت‌های نهایی تجهیزات، مدل‌های سه بعدی (CAD Models)، گزارش‌های تحلیل و محاسبات طراحی و دستورالعمل‌های نصب، راه‌اندازی، بهره‌برداری و نگهداری.

گزارش‌های تست: کلیه گزارش‌های تست‌های موضوع بند «ج» شامل نتایج خام، تحلیل داده‌ها، مقایسه با مقادیر طراحی و گواهی‌نامه‌های انطباق.

۷. مدت زمان پروژه

مدت کل اجرای پروژه ۳ ماه از تاریخ ابلاغ قرارداد خواهد بود. گزارش‌های پیشرفت هر ماه یک‌بار تهیه و جلسه بازبینی با کارفرما برگزار می‌گردد.

۸. شرایط احراز تسهیلات و قرارداد

با حمایت مالی از طرح‌های منتخب، در قالب تسهیلات و پس از طی فرایند ارزیابی، تصویب و اخذ تضامین معتبر انجام خواهد شد. نوع، میزان و شرایط تضامین مورد نیاز، متناسب با مبلغ تسهیلات، ماهیت طرح، وضعیت حقوقی پیشنهاددهنده و ضوابط نهاد تأمین‌کننده منابع تعیین می‌شود.

میزان پیش‌پرداخت، مراحل پرداخت و سهم هر مرحله از تسهیلات، بر اساس برنامه زمان‌بندی، شرح فعالیت‌ها، نقاط تحویل، برآورد هزینه‌ها و جزئیات مالی ارائه‌شده از سوی پیشنهاددهنده تعیین خواهد شد. پرداخت‌ها می‌تواند به صورت مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت واقعی پروژه، ارائه گزارش‌های فنی و مالی، تأیید تحویل‌های میانی و نظر کارفرما انجام شود.

در صورت اجرای کامل و قابل قبول فعالیت‌ها، انطباق خروجی‌های پروژه با شرح خدمات مصوب، تحقق اهداف و شاخص‌های مورد انتظار و تأیید نتایج بر اساس ارزیابی و نظر ستاد توسعه اقتصاد دانش‌بنیان آب، انرژی و محیط‌زیست، امکان تبدیل تمام یا بخشی از تسهیلات به حمایت بلاعوض وجود خواهد داشت. این موضوع منوط به رعایت تعهدات مجری، ارائه مستندات فنی و مالی، تحویل خروجی‌های مصوب و تأیید نهایی کارفرما خواهد بود. برای قسمتهایی از تسهیلات که امکان بلاعوض شدن میسر نباشد، با نرخ مصوب بانکی، یک دوره تنفس شش ماهه و بازپرداخت ۱۲ ماهه تسویه حساب انجام خواهد گردید.

۹. شرایط احراز صلاحیت پیشنهاد دهندگان

پیشنهاد دهندگان باید حداقل شرایط و توانمندی های فنی ، مالی و شخصیتی در اسناد ارزیابی کیفی را احراز نموده و مستندات مربوطه را به همراه پیشنهاد فنی ارائه نمایند. عدم ارائه مستندات کافی برای هر یک از موارد به منزله عدم احراز صلاحیت تلقی خواهد شد.

۱۰. نظارت بر عملکرد

نظارت مستمر بر عملکرد و نحوه اجرای پروژه، توسط ناظر معرفی شده از سوی ستاد آب، انرژی و محیط زیست معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری انجام خواهد پذیرفت.

۱۱. ارسال مستندات

پیشنهاد دهندگان موظفند مستندات زیر را در مهلت مقرر و مطابق با دستورالعمل های مندرج در این فراخوان، به صورت کامل تهیه و ارسال نمایند.

- مستندات پروپزال فنی در قالب فرمت استاندارد تهیه شده (پیوست)
- اسناد ارزیابی کیفی فنی ، مالی و شخصیتی
- اسناد ارزیابی اعتباری مالی به منظور اعطای تسهیلات

۱۲. فرآیند انتخاب پیشنهاد دهندگان

فرآیند ارزیابی پیشنهادها، متناسب با اسناد و مدارک ارائه شده از سوی پیشنهاد دهندگان انجام خواهد پذیرفت. کارفرما این حق را برای خود محفوظ می دارد که تا پیش از انعقاد قرارداد، نسبت به رد برخی یا تمامی پیشنهادها، درخواست شفاف سازی فنی یا مالی، و یا اعمال تغییر در محدوده و دامنه کار اقدام نماید.