



درخواست پیشنهاد (RFP)

پروژه

"نمک زدایی به ظرفیت ۱۵۰ مترمکعب در روز از چاه‌های آب عمیق با
دمای بالا"

۱. مقدمه

ایران به عنوان یکی از کشورهای واقع در اقلیم خشک و نیمه‌خشک جهان، طی سال‌های اخیر با چالش‌های فزاینده‌ای 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 بهره‌گیری از منابع آب غیرمتعارف و توسعه فناوری‌های نوین در حوزه استحصال، شیرین‌سازی و مدیریت بهینه منابع آب را بیش از پیش نمایان ساخته است.

در این راستا، توسعه و بهره‌برداری از منابع آب ژرف به عنوان یکی از گزینه‌های راهبردی تأمین آب در مناطق کم‌آب کشور، مورد توجه وزارت نیرو و سایر دستگاه‌های اجرایی قرار گرفته است. منطقه زابل در استان سیستان و بلوچستان نیز از جمله مناطقی است که مطالعات انجام‌شده و عملیات حفاری چاه‌های آب ژرف، ظرفیت مناسبی برای بهره‌برداری از این منابع را نشان داده است.

در حال حاضر، آب استحصال‌ی از چاه‌های ژرف شماره ۱، ۲، ۶ و ۷ در Site A با ظرفیت تقریبی ۴,۰۰۰ مترمکعب در شبانه‌روز، دارای شوری در حدود ۳۴۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر (TDS) و دمای در حدود ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد بوده و بخشی از این آب از طریق سامانه اسمز معکوس (RO) موجود تحت فرآیند شیرین‌سازی قرار می‌گیرد. با وجود عملکرد قابل قبول این سامانه، میزان بازیابی آب محدود بوده و بخش قابل توجهی از جریان ورودی به صورت جریان تغلیظ‌شده (Reject) از سیستم خارج می‌شود که همچنان دارای ظرفیت بالقوه برای استحصال مجدد آب و افزایش بهره‌وری کل سامانه است.

از سوی دیگر، دمای نسبتاً بالای آب استخراج‌شده از چاه‌های ژرف، به عنوان یک ظرفیت بالقوه انرژی، فرصت مناسبی را برای بررسی و توسعه فناوری‌های نوین و یا ترکیبی در فرآیند شیرین‌سازی فراهم می‌سازد. بهره‌گیری مؤثر از این ویژگی می‌تواند نقش مهمی در کاهش مصرف انرژی، افزایش راندمان فرآیند و کاهش هزینه تمام‌شده تولید آب ایفا نماید.

هدف این فراخوان، انتخاب یا تحمیل یک فناوری مشخص نیست، بلکه دریافت پیشنهادهای فنی مبتنی بر دانش، تجربه و نوآوری است تا با انجام مطالعات جامع، مقایسه گزینه‌های مختلف و ارزیابی شاخص‌های فنی، اقتصادی، انرژی، زیست‌محیطی و بهره‌برداری، مناسب‌ترین راهکار برای افزایش بهره‌وری استحصال آب شیرین از منابع آب ژرف شناسایی و معرفی گردد.

انتظار می‌رود پیشنهاددهندگان ضمن بهره‌گیری از دانش فنی، تجربیات اجرایی و توانمندی‌های تحقیق و توسعه خود، راهکارهایی ارائه نمایند که علاوه بر قابلیت اجرا در شرایط اقلیمی و عملیاتی منطقه زابل، از منظر توسعه فناوری، قابلیت بومی‌سازی، امکان توسعه در مقیاس صنعتی و ارزش‌آفرینی 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 نیمه‌خشک، طی سال‌های اخیر با چالش‌های فزاینده‌ای در زمینه تأمین پایدار منابع آب مواجه بوده است. کاهش منابع آب‌های سطحی، افت سطح آب‌های زیرزمینی، افزایش تقاضا در بخش‌های شرب، کشاورزی و صنعت و همچنین اثرات تغییرات اقلیمی، ضرورت بهره‌گیری از منابع آب غیرمتعارف و توسعه فناوری‌های نوین استحصال و شیرین‌سازی 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 ۳۴۰۰۰ 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، آن را از بسیاری از منابع آب شور متعارف 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. این موضوع علاوه بر کاهش راندمان کلی بازیابی آب، موجب افزایش هزینه‌های بهره‌برداری، مصرف انرژی و چالش‌های مرتبط با مدیریت پساب شور می‌شود.

از سوی دیگر، وجود دمای نسبتاً بالای آب خروجی از چاه‌ها، ظرفیت بالقوه‌ای برای استفاده از انرژی حرارتی موجود در منبع ایجاد می‌کند. در صورت طراحی مناسب فرآیند، این انرژی می‌تواند در افزایش بهره‌وری سامانه، کاهش مصرف انرژی خارجی و بهبود اقتصاد پروژه نقش مؤثری ایفا کند. در مقابل، استفاده مستقیم از سامانه‌های متداول نمک‌زدایی نیز می‌تواند مزایا و محدودیت‌های خاص خود را داشته باشد. از این‌رو، تعیین مناسب‌ترین توالی فرآیندها و انتخاب راهکار فناورانه بهینه، نیازمند بررسی جامع فنی، اقتصادی و انرژی است.

با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد آب ژرف زابل، کارفرما در این پروژه به دنبال انتخاب یک فناوری از پیش تعیین‌شده نیست، بلکه هدف، شناسایی و ارزیابی بهترین راهکار فناورانه برای بهره‌برداری حداکثری از ظرفیت این منبع است. انتظار می‌رود پیشنهاد دهندگان با اتکا بر دانش فنی، تجربه اجرایی و توانمندی‌های فناورانه خود، راهکارهایی (ساخت یک پایلوت به ظرفیت ۱۵۰ متر مکعب در شبانه روز) ارائه نمایند که ضمن افزایش بازیابی آب، کاهش مصرف انرژی و مدیریت بهینه جریان‌های تغلیظ‌شده، از نظر فنی، اقتصادی (کاهش قیمت تمام شده یک مترمکعب آب تولید شده) و اجرایی نیز قابلیت پیاده‌سازی در مقیاس صنعتی را داشته باشند.

بر همین اساس، این فراخوان با هدف ایجاد فضای رقابتی میان شرکت‌های دانش‌بنیان، مراکز پژوهشی، دانشگاه‌ها و شرکت‌های مهندسی توانمند منتشر می‌شود تا از طریق دریافت و ارزیابی تیم‌ها و راهکارهای پیشنهادی، مناسب‌ترین تیم و فناوری یا ترکیب فناوری‌ها 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 آب‌های سطحی و زیرزمینی و افزایش نیازهای شرب، صنعت و توسعه منطقه‌ای، همواره با چالش تأمین پایدار آب مواجه بوده است. در این راستا، بهره‌برداری از منابع آب ژرف به عنوان یکی از گزینه‌های تأمین آب، در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته و مطالعات و عملیات اجرایی متعددی برای شناسایی و بهره‌برداری از این منابع انجام شده است.

در حال حاضر، آب استخراج‌شده از چاه‌های ژرف شماره ۱ و ۲ واقع در Site A با ظرفیت تقریبی (۴۰۰۰ مترمکعب در شبانه‌روز) در دسترس بوده و مشخصات اولیه آن به شرح زیر است:

- ظرفیت آب استخراجی: حدود ۴۰۰۰ مترمکعب در شبانه‌روز
- دمای آب: حدود ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد
- شوری کل محلول (TDS): حدود ۳۴۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر
- شوری آب تولیدی : در حد آب شرب

در وضعیت موجود، آب استخراجی وارد سامانه اسمز معکوس (RO) شده و بخشی از آن به آب شیرین تبدیل می‌شود. راندمان بازیابی سامانه موجود حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد بوده و در نتیجه بخش قابل توجهی از جریان ورودی به صورت پساب تغلیظ‌شده (Reject) با شوری حدود (۶۰۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر) از سیستم خارج می‌شود. این موضوع علاوه بر کاهش راندمان بهره‌برداری از منبع آب، موجب افزایش حجم جریان تغلیظ‌شده و محدود شدن میزان استحصال نهایی آب شیرین می‌شود.

از سوی دیگر، آب استخراج‌شده از چاه‌های ژرف دارای دمای نسبتاً بالاتری نسبت به شرایط متعارف بهره‌برداری از سامانه‌های نمک‌زدایی است. وجود این انرژی حرارتی بالقوه، فرصت مناسبی را برای افزایش بهره‌وری انرژی در فرآیندهای استحصال آب فراهم می‌کند. با این حال، تاکنون ارزیابی جامع و مستندی در خصوص بهترین نحوه بهره‌گیری از این ظرفیت حرارتی و تأثیر آن بر انتخاب فرآیند نمک‌زدایی انجام نشده است.

بر این اساس، کارفرما درصدد است با بهره‌گیری از توانمندی شرکت‌های دانش‌بنیان، مراکز پژوهشی و شرکت‌های فناور، مناسب‌ترین راهکار فنی و اقتصادی را برای افزایش بهره‌وری سامانه استحصال آب ارائه و ارزیابی نماید.

در این پروژه، دو رویکرد اصلی به عنوان سناریوهای پایه جهت بررسی و انتخاب و ساخت پایلوت مدنظر قرار دارند:

- **سناریوی اول:** استفاده از جریان پساب (Reject) سامانه اسمز معکوس موجود به عنوان خوراک یک سامانه تکمیلی به منظور بازیابی بیشتر آب و کاهش شوری جریان خروجی تا حد قابل قبول برای مصارف مورد نظر کارفرما. در این سناریو، پیشنهاددهنده باید فناوری مناسب، میزان بازیابی آب، مصرف انرژی، کیفیت آب تولیدی، مدیریت جریان تغلیظ‌شده نهایی و هزینه تمام‌شده آب را مورد بررسی و ارزیابی قرار دهد.

• سناریوی دوم: استفاده مستقیم از آب استخراج‌شده از چاه‌های ژرف به عنوان خوراک سامانه پیشنهادی،

با هدف بهره‌گیری حداکثری از انرژی حرارتی موجود در آب و سپس انجام فرآیند یا فرآیندهای نمک‌زدایی و مدیریت جریان‌های تغلیظ‌شده در قالب یک زنجیره فرآیندی بهینه. در این سناریو، پیشنهاددهنده می‌تواند ترکیبی از فناوری‌های مناسب را با ارائه مستندات فنی و اقتصادی پیشنهاد نماید.

پیشنهاددهندگان محدود به این دو سناریو نبوده و در صورت ارائه راهکارهای نوآورانه، تلفیقی یا فرآیندهای جایگزین جهت ساخت و بهره‌برداری از پایلوت ۱۵۰ متر مکعبی در شبانه روز که بتوانند شاخص‌های عملکردی بهتری نسبت به سناریوهای فوق ارائه نمایند، مجاز به ارائه پیشنهاد خواهند بود. بدیهی است هرگونه فناوری یا فرآیند پیشنهادی باید از منظر قابلیت اجرا، بلوغ فناوری، امکان ساخت یا بومی‌سازی، بهره‌برداری آسان، نگهداری، مصرف انرژی، هزینه سرمایه‌گذاری، هزینه بهره‌برداری، قیمت تمام‌شده، کمترین وابستگی به مواد اولیه و تجهیزات وارداتی، قابلیت توسعه در مقیاس صنعتی و مدیریت جریان‌های تغلیظ‌شده مورد تحلیل و ارزیابی قرار گیرد.

انتظار می‌رود پیشنهاددهندگان ضمن انجام مطالعات فنی و اقتصادی، با مقایسه سناریوهای مختلف، مناسب‌ترین گزینه ساخت پایلوت ۱۵۰ متر مکعب در شبانه روز را بر اساس شاخص‌هایی نظیر افزایش میزان استحصال آب، کاهش مصرف انرژی، کاهش هزینه تمام‌شده آب، کاهش حجم پساب، کمترین وابستگی به مواد اولیه و تجهیزات وارداتی، قابلیت توسعه در مقیاس‌های بزرگ‌تر، قابلیت بهره‌برداری مستمر و انطباق با شرایط اقلیمی منطقه معرفی و مستندات لازم را جهت توجیه انتخاب خود ارائه نمایند.

هدف این فراخوان، انتخاب یک فناوری از پیش تعیین‌شده نیست؛ بلکه شناسایی و ارزیابی بهترین راهکار فناورانه (ساخت پایلوت ۱۵۰ متر مکعبی در شبانه روز) برای افزایش بهره‌وری استحصال آب از منابع آب ژرف زابل با اتکا به توان علمی، فنی و نوآوری شرکت‌های دانش‌بنیان کشور است.

۴. اهداف اجرای پروژه

هدف از اجرای این پروژه، شناسایی، ارزیابی و انتخاب مناسب‌ترین تیم‌ها و راهکار فناورانه برای افزایش بهره‌وری استحصال آب شیرین از منابع آب ژرف زابل با بهره‌گیری از ظرفیت‌های علمی، فنی و نوآورانه شرکت‌های دانش‌بنیان کشور است. در این راستا، انتظار می‌رود پیشنهاددهندگان با انجام مطالعات فنی، اقتصادی و اجرایی، راهکاری (ساخت پایلوت ۱۵۰ متر مکعبی در شبانه روز) را ارائه نمایند که ضمن انطباق با شرایط واقعی پروژه، از نظر قابلیت اجرا، بهره‌برداری و توسعه در مقیاس صنعتی نیز قابل اتکا باشد.

۴-۱. هدف اصلی

ارائه و ارزیابی یک راهکار فناورانه بهینه (ساخت پایلوت ۱۵۰ متر مکعبی در شبانه روز) برای افزایش میزان استحصال آب شیرین در حد آب شرب از منابع آب ژرف زابل، با تأکید بر کاهش مصرف انرژی، افزایش راندمان بازیابی آب و کاهش هزینه تمام‌شده تولید آب.

۲-۴. اهداف اختصاصی

- بررسی وضعیت موجود سامانه استحصال و شیرین‌سازی آب و شناسایی نقاط قابل بهبود در فرآیند فعلی.
- ارزیابی فنی و اقتصادی سناریوهای مختلف فرآیندی، از جمله استفاده از جریان پساب سامانه اسمز معکوس، استفاده مستقیم از آب چاه‌های ژرف و یا سایر راهکارهای فناورانه پیشنهادی.
- بررسی امکان بهره‌برداری از انرژی حرارتی موجود در آب استخراجی چاه‌های ژرف و ارزیابی تأثیر آن بر افزایش بهره‌وری فرآیندهای نمک‌زدایی.
- تعیین مناسب‌ترین آرایش فرآیندی با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی، کیفیت آب، الزامات بهره‌برداری و قابلیت توسعه در آینده.
- افزایش میزان بازیابی آب نسبت به وضعیت موجود (راندمان آب تولیدی بالای ۸۰ درصد) و ارائه راهکارهایی برای کاهش حجم جریان‌های تغلیظ‌شده (Reject).
- دستیابی به کیفیت آب تولیدی مطابق الزامات مورد نظر کارفرما در خصوص آب شرب و استانداردهای ملی مرتبط با کاربرد نهایی آب.
- کاهش مصرف انرژی ویژه فرآیند و ارائه راهکارهای مؤثر برای بهینه‌سازی مصرف انرژی و هزینه‌های بهره‌برداری.
- ارائه برآورد فنی و اقتصادی شامل سرمایه‌گذاری اولیه، هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری، هزینه تمام‌شده آب تولیدی و تحلیل اقتصادی گزینه‌های پیشنهادی.
- بررسی قابلیت ساخت، بومی‌سازی، تأمین تجهیزات، بهره‌برداری، نگهداری و توسعه فناوری پیشنهادی در داخل کشور.
- کمترین وابستگی به مواد اولیه و تجهیزات وارداتی
- **مهمترین هدف** ساخت پیلوت صنعتی ۱۵۰ متر مکعب در شبانه روز و بهره‌برداری آزمایشی به مدت ۳ ماه همراه با تست عملکردی سامانه برای تحویل به کارفرما.

۵. محدوده کار و شرح خدمات

پیشنهاددهندگان موظف هستند با بهره‌گیری از دانش فنی، توان مهندسی و ظرفیت‌های پژوهشی و فناورانه خود، نسبت به بررسی، تحلیل و ارائه راهکار مناسب برای افزایش بهره‌وری استحصال آب از قسمتی از منابع آب ژرف زابل اقدام نمایند.

محدوده خدمات این پروژه شامل انجام مطالعات، تحلیل‌ها و ارائه پیشنهادهای فنی و اقتصادی بوده و هدف آن، شناسایی مناسب‌ترین راهکار فناورانه برای افزایش راندمان استحصال آب، کاهش مصرف انرژی و مدیریت بهینه جریان‌های تغلیظ‌شده است. در این راستا، حداقل خدمات مورد انتظار کارفرما به شرح زیر است:

۱-۵. بررسی وضعیت موجود

- بررسی مشخصات منابع آب ژرف مورد استفاده در پروژه شامل ظرفیت، کیفیت آب، دما و شرایط بهره‌برداری.
- بررسی عملکرد سامانه موجود پیش تصفیه و اسمز معکوس (RO)، میزان بازیابی آب، کیفیت آب تولیدی و مشخصات جریان تغلیظ‌شده.
- شناسایی محدودیت‌ها، چالش‌ها و فرصت‌های موجود در فرآیند فعلی.

۲-۵. تحلیل و ارائه سناریوهای پیشنهادی

پیشنهاددهنده موظف است حداقل سناریوهای زیر را مورد بررسی قرار دهد:

- بررسی امکان بازیابی آب از جریان تغلیظ‌شده (Reject) سامانه موجود و ارائه فناوری یا فناوری‌های مناسب برای افزایش میزان استحصال آب.
- بررسی امکان استفاده مستقیم از آب استخراج‌شده از چاه‌های ژرف و بهره‌گیری از ویژگی‌های فیزیکی و حرارتی آن پیش از انجام فرآیند نمک‌زدایی و ارائه مناسب‌ترین آرایش فرآیندی.
- در صورت وجود راهکارهای نوآورانه یا ترکیبی که بتواند عملکرد بهتری نسبت به سناریوهای فوق ارائه دهد، پیشنهاددهنده مجاز است سناریوهای تکمیلی خود را نیز ارائه و مستندات فنی و اقتصادی مربوطه را تشریح نماید.

۳-۵. ارزیابی فنی فناوری‌های پیشنهادی

پیشنهاددهنده موظف است فناوری یا فناوری‌های منتخب خود را از جنبه‌های زیر مورد ارزیابی قرار دهد:

- قابلیت اجرا در شرایط پروژه
- سطح بلوغ فناوری (Technology Readiness)
- امکان طراحی و ساخت در داخل کشور با کمترین وابستگی به مواد اولیه و تجهیزات وارداتی
- قابلیت بهره‌برداری و نگهداری آسان
- قابلیت توسعه در مقیاس‌های بزرگ‌تر
- کمترین میزان پیچیدگی اجرایی
- الزامات زیرساختی مورد نیاز

۴-۵. تحلیل انرژی و بهره‌وری فرآیند

پیشنهاددهنده باید تحلیل جامعی از عملکرد انرژی سامانه پیشنهادی ارائه نماید که حداقل شامل موارد زیر باشد:

- میزان مصرف انرژی الکتریکی و حرارتی
- امکان استفاده از انرژی حرارتی موجود در آب استخراج‌شده
- مقایسه مصرف انرژی در سناریوهای مختلف
- شناسایی فرصت‌های افزایش بهره‌وری انرژی
- ارائه شاخص‌های عملکرد انرژی سامانه پیشنهادی

۵-۵. تحلیل اقتصادی

برای هر یک از سناریوهای پیشنهادی، تحلیل اقتصادی متناسب با سطح مطالعات این پروژه ارائه شود. این تحلیل حداقل باید شامل موارد زیر باشد:

- برآورد هزینه سرمایه‌گذاری اولیه
- برآورد هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری
- برآورد هزینه تولید هر مترمکعب آب
- مقایسه اقتصادی سناریوهای مختلف
- شناسایی عوامل اصلی مؤثر بر هزینه‌ها

۵-۶. طراحی مفهومی

پیشنهاددهنده موظف است برای گزینه منتخب، طراحی مفهومی شامل موارد زیر را ارائه نماید:

- تشریح فرآیند پیشنهادی
- نمودار بلوکی یا شماتیک فرآیند
- معرفی تجهیزات اصلی
- برآورد ظرفیت تجهیزات
- تشریح نحوه مدیریت جریان‌های تغلیظ‌شده
- بیان الزامات زیرساختی مورد نیاز

۵-۷. ارائه طرح پیشنهادی و ساخت پایلوت صنعتی همراه با بهره‌برداری آزمایشی سه ماهه

پیشنهاددهنده موظف است با استناد به نتایج تحلیل‌های فنی، اقتصادی و انرژی، مناسب‌ترین گزینه را معرفی و ساخت پایلوت ۱۵۰ متر مکعبی همراه با بهره‌برداری آزمایشی را انجام داده و دلایل انتخاب آن را به‌صورت مستند ارائه نماید. طرح پیشنهادی باید ضمن پاسخگویی به نیازهای پروژه، از نظر قابلیت اجرا، توسعه‌پذیری، بهره‌وری انرژی، میزان استحصال آب، هزینه‌های سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری و شرایط اقلیمی منطقه، توجیه‌پذیر باشد. کارفرما در این فراخوان فناوری یا فرآیند مشخصی را تجویز نمی‌کند و پیشنهاددهندگان می‌توانند با رعایت اهداف پروژه، هر فناوری، آرایش فرآیندی یا ترکیب فناوری‌هایی را که از نظر فنی و اقتصادی مناسب تشخیص می‌دهند، ارائه نمایند. مسئولیت ارائه مستندات فنی و اقتصادی برای اثبات قابلیت راهکار پیشنهادی بر عهده پیشنهاددهنده خواهد بود.

۶. مشخصات فنی، کمیت و کیفیت مورد انتظار کارفرما

۶-۱. کلیات

کارفرما در این فراخوان، فناوری یا فرآیند مشخصی را برای نمک‌زدایی یا افزایش بازیابی آب تعیین نمی‌کند. هدف اصلی، دریافت پیشنهادهای فناورانه و نوآورانه (ساخت پایلوت ۱۵۰ متر مکعبی در شبانه روز) از سوی شرکت‌های

دانش‌بنیان، مراکز پژوهشی و شرکت‌های توانمند است تا بر اساس مطالعات فنی، اقتصادی و اجرایی، مناسب‌ترین راهکار برای افزایش بهره‌وری استحصال آب از منابع آب ژرف معرفی شود.

پیشنهاددهندگان مجاز هستند با استفاده از یک فناوری یا ترکیبی از چند فناوری، یک پایلوت ۱۵۰ متر مکعب در شبانه روز را بسازد و کلیه عملکرد ادعایی را در عمل و با بهره‌برداری آزمایشی ۳ ماهه اثبات نماید.

۲-۶. اطلاعات آب استحصالی از چاه‌ها

مشخصات اولیه جریان ورودی که مبنای مطالعات و طراحی مفهومی قرار خواهد گرفت، به شرح زیر است:

جدول ۱. مشخصات اولیه جریان ورودی

عنوان	مقدار
محل پروژه	چاه‌های ژرف شماره ۱ و ۲ - Site A - زابل
ظرفیت پایلوت صنعتی	حدود ۱۵۰ مترمکعب در شبانه‌روز
ظرفیت نهایی قابل برداشت	حدود ۱۰۰ تا ۱۲۵ مترمکعب در ساعت
دمای آب خام	حدود ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد
TDS آب خام	حدود ۳۴۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر

۳-۶. اطلاعات سامانه موجود

در وضعیت فعلی، پس از تعدیل دمایی آب استخراج‌شده وارد سامانه اسمز معکوس (RO) شده و مشخصات عملکرد تقریبی آن به شرح زیر است:

- راندمان بازیابی آب: حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد
- جریان تغلیظ‌شده (Reject): حدود ۵۵ درصد جریان ورودی
- TDS جریان Reject: حدود ۶۰۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر

این اطلاعات صرفاً به عنوان شرایط موجود پروژه ارائه شده و پیشنهاددهندگان می‌توانند در صورت ارائه مستندات فنی، سناریوهای جایگزین یا بهینه‌تری را پیشنهاد نمایند.

۴-۶. الزامات عملکردی مورد انتظار

راهکار پیشنهادی باید تا حد امکان شرایط زیر را تأمین نماید:

- افزایش میزان بازیابی آب نسبت به وضعیت موجود. (حداقل راندمان تولیدی بالای ۸۰ درصد)
- کاهش حجم جریان تغلیظ‌شده (Reject).
- استفاده بهینه از ظرفیت حرارتی موجود در آب استخراج‌شده، در صورت توجیه فنی و اقتصادی.
- کاهش مصرف انرژی ویژه فرآیند نسبت به فناوری‌های متعارف.
- کاهش هزینه تمام‌شده تولید آب شیرین در حد آب شرب.
- امکان بهره‌برداری آسان و پایدار و مداوم در شرایط اقلیمی منطقه.

- قابلیت توسعه در مقیاس‌های بالاتر در صورت افزایش ظرفیت برداشت از چاه‌ها.
- امکان ساخت، تأمین تجهیزات، بهره‌برداری و نگهداری با تکیه بر توانمندی‌های داخلی کشور تا حد امکان.
- کمترین وابستگی به مواد اولیه و تجهیزات وارداتی

۵-۶. کیفیت آب تولیدی

کیفیت آب تولیدی در حد شرب باید مطابق نیاز کارفرما بوده و حداقل دارای مشخصات زیر باشد:

جدول ۲. کیفیت آب تولیدی

پارامتر	مقدار مورد انتظار
TDS آب تولیدی	حداکثر ۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر

۶-۶. الزامات مربوط به مصرف انرژی

از آنجا که یکی از اهداف اصلی این پروژه افزایش بهره‌وری انرژی است، پیشنهاددهنده موظف است موارد زیر را در پیشنهاد خود ارائه نماید:

- برآورد مصرف انرژی ویژه فرآیند.
- سهم انرژی الکتریکی و انرژی حرارتی در فرآیند.
- امکان استفاده از انرژی حرارتی موجود در آب استخراجی.
- راهکارهای بازیابی انرژی.
- تحلیل اثر راهکار پیشنهادی بر کاهش مصرف انرژی.

۷-۶. الزامات فنی پیشنهادی

پیشنهاددهنده موظف است حداقل موارد زیر را در پیشنهاد فنی خود ارائه نماید:

- معرفی فناوری یا فناوری‌های مورد استفاده.
- سطح بلوغ فناوری (Technology Readiness Level).
- تشریح فرآیند پیشنهادی.
- نمودار جریان فرآیند (PFD) در سطح مفهومی.
- برآورد اولیه تجهیزات اصلی.
- تحلیل موازنه جرم و انرژی.
- تحلیل قابلیت بهره‌برداری و نگهداری.
- برآورد اولیه سرمایه‌گذاری (CAPEX).
- برآورد هزینه‌های بهره‌برداری (OPEX).

۸-۶. الزامات ارزیابی اقتصادی

پیشنهاددهندگان باید تحلیل اقتصادی راهکار پیشنهادی را ارائه نمایند که حداقل شامل موارد زیر باشد:

- برآورد هزینه سرمایه‌گذاری.
- برآورد هزینه بهره‌برداری و نگهداری.

- هزینه انرژی.
- هزینه مواد مصرفی.
- هزینه تمام‌شده تولید هر مترمکعب آب.
- مقایسه اقتصادی سناریوی پیشنهادی با وضعیت موجود.

۹-۶. الزامات مقایسه سناریوها

پیشنهاددهندگان موظفانند حداقل دو رویکرد زیر را از منظر فنی و اقتصادی مورد بررسی قرار دهند:

- استفاده از جریان Reject سامانه موجود به عنوان خوراک فرآیند پیشنهادی.
 - استفاده مستقیم از آب استخراج‌شده از چاه و طراحی یک زنجیره فرآیندی بهینه برای استحصال آب شیرین.
- در صورت ارائه راهکارهای جایگزین یا ترکیبی، پیشنهاددهنده باید مزایا، محدودیت‌ها و توجیه فنی و اقتصادی آن را به صورت مستند ارائه نماید.

۱۰-۶. قابلیت توسعه فناوری

پایلوت پیشنهادی باید به گونه‌ای باشد که در صورت افزایش ظرفیت برداشت از چاه‌های آب ژرف یا توسعه پروژه در سایر مناطق کشور، امکان افزایش ظرفیت، توسعه و بهره‌برداری صنعتی آن وجود داشته باشد. پیشنهاددهنده باید قابلیت توسعه فناوری پیشنهادی و محدودیت‌های احتمالی آن را تشریح نماید.

۷. خروجی‌های مورد انتظار

پیشنهاددهنده منتخب موظف است در پایان اجرای پروژه، ضمن تحویل یک سامانه پایلوت صنعتی، مجموعه‌ای از مطالعات، تحلیل‌ها و مستندات فنی را به گونه‌ای ارائه نماید که امکان تصمیم‌گیری آگاهانه کارفرما برای انتخاب مسیر توسعه فناوری و اجرای مراحل بعدی پروژه فراهم شود.

خروجی‌های مورد انتظار پروژه به شرح زیر است:

۱-۷. گزارش شناخت وضعیت موجود

تهیه گزارش جامع از وضعیت فعلی سامانه استحصال آب، شامل مشخصات منابع آب ژرف، فرآیند بهره‌برداری موجود، عملکرد سامانه اسمز معکوس (RO)، محدودیت‌های فنی، چالش‌های بهره‌برداری و فرصت‌های بهبود.

۲-۷. تحلیل و مقایسه سناریوهای پیشنهادی

بررسی، تحلیل و مقایسه فنی، اقتصادی و بهره‌برداری حداقل دو سناریوی اصلی مطرح‌شده در این فراخوان و در صورت لزوم ارائه سناریوهای جایگزین یا تلفیقی که بتوانند عملکرد بهتری ارائه دهند.

در این بخش، هر سناریو باید از جنبه‌های زیر مورد ارزیابی قرار گیرد:

- میزان استحصال آب
- کیفیت آب تولیدی
- میزان مصرف انرژی
- میزان بازیابی آب

- مدیریت جریان‌های تغلیظ‌شده
- قابلیت توسعه در مقیاس صنعتی
- قابلیت بهره‌برداری و نگهداری
- هزینه سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری
- ریسک‌های فنی و اجرایی

۳-۷. معرفی فناوری یا فناوری‌های منتخب

ارائه مستندات فنی فناوری پیشنهادی شامل معرفی فرآیند، سطح بلوغ فناوری، مزایا، محدودیت‌ها، سوابق اجرایی (در صورت وجود)، امکان بومی‌سازی، ظرفیت توسعه و دلایل انتخاب آن نسبت به سایر گزینه‌ها.

۴-۷. طراحی مفهومی راهکار پیشنهادی

ارائه طراحی مفهومی (Conceptual Design) شامل تشریح فرآیند، بلوک‌دیاگرام یا نمودار جریان فرآیند (Process Flow Diagram)، تشریح واحدهای اصلی، نحوه اتصال به سامانه موجود و الزامات کلی بهره‌برداری.

۵-۷. تحلیل انرژی و بهره‌وری سامانه

ارائه تحلیل جامع انرژی با تأکید بر نحوه استفاده از ظرفیت حرارتی آب ژرف، میزان مصرف انرژی در هر سناریو، فرصت‌های بازیابی انرژی و مقایسه عملکرد انرژی گزینه‌های پیشنهادی.

۶-۷. تحلیل اقتصادی

تهیه گزارش اقتصادی شامل برآورد اولیه هزینه‌های سرمایه‌گذاری، هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری، هزینه تولید هر مترمکعب آب، تحلیل حساسیت نسبت به پارامترهای اصلی و مقایسه اقتصادی سناریوهای مختلف.

۷-۷. ارزیابی قابلیت اجرا

ارزیابی میزان آمادگی فناوری پیشنهادی برای اجرا در شرایط واقعی، الزامات زیرساختی، نیازمندی‌های بهره‌برداری، قابلیت ساخت داخل، الزامات نگهداری و چالش‌های احتمالی اجرای پروژه.

۸-۷. برنامه پیشنهادی توسعه فناوری

ارائه نقشه راه پیشنهادی برای توسعه فناوری، شامل مراحل تکمیل مطالعات، ساخت نمونه (در صورت نیاز)، اجرای پایلوت، توسعه صنعتی و استقرار در مقیاس نهایی.

۹-۷. مهمترین و اصلی‌ترین خروجی مورد انتظار ساخت و بهره‌برداری آزمایشی از پایلوت صنعتی ۱۵۰

مترمکعب در شبانه روز

۱۰-۷. ارائه نتایج به کارفرما

ارائه نتایج پروژه در قالب جلسه فنی با حضور نمایندگان کارفرما، ستاد آب، انرژی و محیط زیست معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری و سایر ذی‌نفعان معرفی‌شده از سوی کارفرما و پاسخ‌گویی به پرسش‌های فنی مرتبط با مطالعات انجام‌شده.

تبصره ۱. کلیه گزارش‌ها، محاسبات، تحلیل‌ها و مستندات ارائه‌شده باید مستدل، مستند، قابل راستی‌آزمایی و مبتنی بر داده‌های فنی معتبر بوده و در قالب فایل‌های قابل ویرایش و نسخه PDF به کارفرما تحویل شوند.

تبصره ۲. در صورتی که پیشنهاددهنده فناوری یا فرآیند نوآورانه‌ای خارج از سناریوهای مطرح‌شده در این فراخوان پیشنهاد نماید، لازم است مزایا، محدودیت‌ها، سطح بلوغ فناوری، الزامات اجرایی و توجیه فنی و اقتصادی آن را به‌صورت شفاف و مستند ارائه کند.

تبصره ۳. کارفرما انتظار دارد خروجی‌های این پروژه، مبنای تصمیم‌گیری برای انتخاب مسیر توسعه فناوری و برنامه‌ریزی مراحل بعدی پروژه باشد؛ از این‌رو، کیفیت تحلیل‌ها، جامعیت مطالعات و قابلیت اتکای نتایج، از مهم‌ترین شاخص‌های ارزیابی خروجی‌های پروژه خواهد بود.

۸. مدت زمان پروژه

مدت اجرای این پروژه از تاریخ ابلاغ قرارداد، حداکثر دوازده (۱۲) ماه تعیین می‌شود. پیشنهاددهندگان موظفند ضمن ارائه برنامه زمان‌بندی تفصیلی، فعالیت‌های پروژه را به گونه‌ای برنامه‌ریزی نمایند که کلیه خدمات موضوع این درخواست ارائه پیشنهاد (RFP) در مدت مقرر انجام و نتایج نهایی به کارفرما ارائه گردد.

پیشنهاددهندگان می‌توانند در صورت ارائه دلایل فنی و اجرایی، برنامه زمان‌بندی متفاوتی را پیشنهاد نمایند؛ لیکن مدت پیشنهادی باید متناسب با ماهیت مطالعات، حجم فعالیت‌ها و اهداف پروژه بوده و قابلیت اجرا و نظارت داشته باشد.

۹. شرایط احراز تسهیلات و قرارداد

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 به‌صورت 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.

۱۰. شرایط احراز صلاحیت پیشنهاد دهندگان

پیشنهاد دهندگان باید حداقل شرایط و توانمندی‌های 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.

۱۱. نظارت بر عملکرد

نظارت بر عملکرد و نحوی اجرای پروژه توسط ناظری که از طرف ستاد آب، انرژی و محیط زیست معاونت علمی و فناوری و اقتصاد دانش بنیان رئیس جمهور معرفی خواهد شد، به صورت مستمر انجام خواهد شد.

۱۲. ارسال مستندات

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

۱۳. فرآیند انتخاب پیشنهاد دهندگان

فرآیند ارزیابی متناسب با اسناد ارائه شده از طرف پیشنهاد دهندگان انجام خواهد شد. کارفرما حق رد تمام پیشنهادات، درخواست شفافسازی یا تغییر دامنه کار را قبل از عقد قرارداد محفوظ می‌دارد.