

پروژه آب شیرین کن صنعتی کارخانه راس الخیر عربستان سعودی

تاریخچه

این پروژه در شهر صنعتی «راس الخیر» در حدود ۷۵ کیلومتری شمال غربی شهر «جوبیل» واقع شده است. این شرکت توسط شرکت «تبدیل آب شور عربستان سعودی» اداره می‌شود. همچنین دارای یک بخش قابل توجهی برای تولید برق با ظرفیت ۲۴۰۰ مگاوات و تولید ۱۰۳۶۰۰۰ متر مکعب آب شیرین در روز است. شروع پروژه این کارخانه در سال ۲۰۱۱ آغاز و در آپریل ۲۰۱۴ راه‌اندازی شد، اما در سال ۲۰۱۷ توسط شرکت تبدیل آب شور برای شروع طرح‌های خصوصی‌سازی و فروش دارایی‌های خود، به فروش رسید. این شرکت در ژانویه همان سال بزرگ‌ترین کارخانه آب شیرین کن ترکیبی جهان شد. اگرچه در ابتدا قرار بود تا پایان سال ۲۰۱۳ تولید آب شیرین آغاز شود، اولین آب شیرین تولید شده از این کارخانه در اوایل سال ۲۰۱۵ بود.

«پروژه آب شیرین کن راس الخیر (Saline Water Conversion Corp (SWCC))» پروژه عظیمی که به عنوان بزرگ‌ترین کارخانه آب شیرین کن جهان در نظر گرفته می‌شود یک پروژه ترکیبی است که از هر دو فناوری «فلش چند مرحله‌ای حرارتی (MSF) multistage flashing» و «فناوری اسمز معکوس (Reverse Osmosis) (RO)» استفاده می‌کند.



این بزرگ‌ترین کارخانه آب‌شیرین‌کن در نوع خود در جهان است که قادر به خدمت تقریباً ۳/۵ میلیون نفر در شهر ریاض است. عملیات تجاری کامل کارخانه در مارس ۲۰۱۶ به دست آمد. پیمانکار اصلی برای ساخت تجهیزات پروژه گروه «دوسان (Doosan Group)» و شریک کنسرسیوم آن «آرچی‌رودون (Archirodon-Saudi Archi)» بودند. به همراه شرکت «پوری (Poryo)» که به عنوان مشاور این پروژه فعالیت می‌کرد شامل قرارداد «مهندسی، تهیه و ساخت‌وساز (EPC)» شامل تولید و نصب تجهیزات و امکانات و همچنین آزمایش و راه اندازی بود. دوسان در سپتامبر ۲۰۱۰ قرارداد اصلی را دریافت کرد. پیمانکاران دیگر برای نیروگاه شامل شرکت «توسعه تجهیزات سیال» برای دستگاه‌های بازیابی انرژی، «زیمنس (Siemens)» و برای ژنراتورها، توربین‌ها و تجهیزات مرتبط، «هیوسانگ (Hyosung)» برای موتورهای مختلف است. این کارخانه ۳۵۰۰ شغل مستقیم و غیر مستقیم ایجاد کرده است. این کارخانه ظرفیت تولید ۸۲۲ میلیون «گالن سلطنتی (MIGD)» در روز و ۷۲۸ میلیون لیتر در روز دارد. هزینه ساخت پروژه تقریباً ۷/۲ میلیارد دلار بود.



نشانی (لوگو) گروه دوسان و آرچی‌رودون



نشانی (لوگو) پروژه آب‌شیرین‌کن صنعتی کارخانه راس الخیر عربستان سعودی



ساختمان مرکزی و بخش‌هایی از پروژه آب‌شیرین‌کن صنعتی کارخانه راس‌الخیر عربستان سعودی



کارخانه آب شیرین کن تقریباً ۹۰۰۰۰ متر مربع «بتن آرمه»، ۶۰۰۰ تن از «فولاد سازه»، ۱۹۰۰۰ متر مربع از «روکش سقف و دیواره» و ۳۰۰۰۰ متر مربع «سنگ تراشی» استفاده کرد.



نمایی از فرآیند آماده سازی بتن آرمه (بتن ماده‌ای است که در برابر فشار مقاوم است اما از کشش پشتیبانی نمی‌کند. از طرف دیگر، فولاد ماده‌ای است که هم در برابر کشش و هم در برابر فشار مقاوم است. این مخلوط این دو ماده است که به آن «بتن آرمه (CR)» یا «بتن مسلح» می‌گویند. بتن آرمه یکی از پرکاربردترین مصالح ساختمانی است. بتن مسلح یا بتن آرمه همچنین به «RCC» نیز

جزئیات پروژه آب شیرین کن راس الخیر
این پروژه همچنین شامل ساخت نیروگاه چرخه ترکیبی ۲۶۵۰ مگاوات در مرحله دوم است که شامل ۵ بلوک «توربین گازی با چرخه ترکیبی (CCGT)» ۶۰۰ مگاوات و ۲ واحد «توربین گازی تک چرخه (SCGT)» ۲۲۰ مگاوات خواهد بود. پالایشگاه آلومینیوم «مدائن» تا ۱/۳۵۰ مگاوات برق و ۲۵۰۰۰ متر در روز آب از این پروژه استفاده خواهد کرد. پروژه کارخانه آب شیرین کن راس الخیر شامل ساخت یک ساختمان «RO»، ساختمان‌های «سوئیچ»، تصفیه‌خانه فاضلاب، یک ساختمان «اندازه‌گیری شیمیایی» و همچنین نصب «واحد شناور هوای محلول» و دو فیلتر «رسانه دوگانه» است. کارهای بهسازی زمین و پس‌سازی نیز در سراسر سایت‌های RO و «MSF» انجام می‌شود. عناصر دریایی برای این پروژه شامل لوله‌های «تخلیه GRP (لوله‌های تقویت شده شیشه ای) (GRP reinforced pipes) (Glass)» به اندازه سه کیلومتر با «دیفیوزر های (Dfifuser)» انتهایی، ساخت یک کانال ورودی که شامل یک کانال «لایروبی» و دو «شکننده سنگی» با اندازه ۴/۱ کیلومتر، یک خانه پمپ ورودی آب دریا و یک تخلیه و یک محفظه لوله‌ها است.

آب دریا گرم شده و به یک تبخیرکننده که فشار در آن پایین است منتقل می‌شود و به آب اجازه می‌دهد تا به سرعت در جایی که به بخار می‌چرخد، جوش بیاید. سپس آب باقی‌مانده مراحل اضافی مشابهی را پشت سر می‌گذارد که فشار در هر مرحله پایین‌تر از مرحله اولیه است. بخار تولید شده توسط MSF با چگالش بخارات از لوله‌های «مبدل حرارتی» که در هر مرحله انجام می‌شود، به آب شیرین تبدیل می‌شود. گرمای تلف‌شده از نیروگاه چرخه ترکیبی برای گرم کردن لوله‌ها در «بخاری‌های آب نمک» واحد تقطیر استفاده می‌شود. فرآیند اسمز معکوس شامل استفاده از فشار برای مجبور کردن آب دریا از طریق غشای «نیمه‌نفوذ» برای حذف سدیم و کلرید است. این فرآیند در ابتدا شامل پیش‌درمانی با استفاده از هر یک از روش‌هایی مانند «انعقاد»، «لخته‌سازی»، «رسوب‌گذاری» و «تصفیه» یا حتی «میکروفیلتراسیون (microfiltration)» و «فرافیلتراسیون (MF)» و «فرافیلتراسیون (MF)» است.

مرحله دوم شامل تأمین فشار با استفاده از پمپ‌ها برای عبور آب از غشا است. «مونتاژ غشایی» از یک «کشتی فشار» و یک «غشا» تشکیل شده است. در مرحله نهایی، دستگاه‌های بازیابی انرژی یا «توربوشارژرهای بازیابی انرژی» را پیاده‌سازی می‌کند. این شامل تثبیت آب با از بین بردن گازها مانند سولفید هیدروژن، اندازه‌گیری اسیدیته و قلیایی آب و آماده‌سازی آن برای توزیع است.

مصرف آب برای این ماشین‌آلات از خلیج فارس تهیه می‌شود، در ساحل که تجهیزات در آن قرار دارد. این پروژه شامل ۵ «توربین گازی» با راندمان بالا است که در حالت چرخه ترکیبی و در حالت تک، کار می‌کنند. این سامانه (سیستم) ترکیبی از ۸ واحد «چشمک‌زن چندمرحله‌ای» و ۱۷ واحد «اسمز معکوس» استفاده می‌کند. خروجی آب شیرین از دستگاه از طریق خطوط لوله به «ریاض» و «هافر الم بتین» پمپ می‌شود. برق و خروجی آب شیرین نیز یک پالایشگاه «اکسید آلومینیوم» در این نزدیکی را تأمین می‌کنند. از ۲۴۰۰ مگاوات برق تولید شده، ۲۰۰ مگاوات توسط خود تجهیز استفاده می‌شود. پساب حاصل از تجهیزات توسط یک کارخانه تصفیه‌خانه فاضلاب اختصاصی پردازش می‌شود و در خلیج فارس تخلیه می‌شود.



سه واحد نمک‌زدایی چند مرحله‌ای برای این پروژه در مارس ۲۰۱۳ توسط صنایع سنگین دوسان ویتنام به پایان رسید.

فناوری درمانی هیبریدی در تأسیسات راس‌الخیر

فرآیند MSF برای نمک‌زدایی شامل گرم کردن آب دریا برای تولید بخار و سپس چگالش بخار برای تولید آب شیرین‌تر است. این فرآیند با گرم کردن آب دریا در دمای بالا در بخاری آب نمک آغاز می‌شود.

شرکت «هیوسانگ» ۱۸ نوع و ۱۵۴ مجموعه «موتورهای با ولتاژ بالا»، از جمله ۴۶۰۰ کیلووات موتور ۳۱/۸ کیلوولت را برای کارخانه نمک‌زدایی تهیه کرد. شرکت توریشیما (roT-amihsi) ۶ خوراک بویلر و ۱۰ پمپ میعان را برای نیروگاه چرخه ترکیبی فراهم کرد.

نوشته: عرفان هراتی
برای دسترسی به منابع، QR کد را اسکن یا به قسمت منابع مراجعه کنید:



پیمانکاران درگیر با پروژه آب‌شیرین‌کن عربستان سعودی

قرارداد «دستگاه بازیابی انرژی (device energy recovery (ERD))» برای واحدهای اسمز معکوس به شرکت توسعه تجهیزات سیال اعطا شد. زیمنس برای تأمین ۲۱ توربین گازی SGT6-5000F، ۵ توربین بخار SST4000، ۱۷ ژنراتور SGEN6-1000A، ۰۱ ژنراتور بخار بازیابی حرارتی و تجهیزات الکتریکی مرتبط و یک سامانه (سیستم) پایش (کنترل) و پایش SPPA-T3000 (I&C) منعقد شد. این قرارداد بیش از ۱ میلیارد دلار ارزش دارد. کارهای ساختمانی برای پروژه کارخانه نمک‌زدایی تحت قراردادی به ارزش ۵۷ میلیون دلار انجام شده است. احداث ساختار فولادی برای پل‌های لوله در محل پروژه توسط صنایع سنگین «Hamte» انجام شد. [۸]

