محطة تحلية تعمل بالطاقة الشمسية والتكنولوجيا الحديثة

المحرر

2012-09-08

توفر المملكة العربية السعودية و باقي دول الخليج العربي مياه الشرب من تنقية مياه البحر من الأملاح و المعادن. و هي تستخدم في ذلك الطاقة المستمدة من البترول. و في سعيها للحصول على مياه الشرب من مياه البحر بتقنيات و طاقة نظيفة و متجددة، فإن الدولة السعودية تخطط لاستخدام واحد من مواردها الأكثر وفرة لمواجهة نقص المياه العذبة، ألا وهي أشعة الشمس.

قامت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية (KACST)، ببناء ما سيكون أكبر محطة في العالم لتحلية المياه بالطاقة الشمسية في مدينة الخفجي، على ساحل الخليج العربي بالقرب من الحدود الكويتية. سوف تستخدم المحطة نوع جديد من تكنولوجيا الطاقة الشمسية الفولتوضوئية المركزة (PV)، تكنولوجيا جديدة لتنقية و ترشيح المياه، والتي طُوّرت في (KACST) بالتعاون مع IBM. عندما تكتمل في نهاية عام 2012، سوف تنتج االمحطة 30,000 متر مكعب من المياه المحلاة يومياً لتلبية احتياجات 10,000 شخص.

هدف KACST الرئيسي هو خفض تكلفة تحلية المياه. نصف تكاليف التحلية حالياً يأتي من استخدام الطاقة، و معظم محطات التحلية الحالية تعمل بالوقود الأحفوري. و باعتبار متوسط سعر البترول حالياً فإن المتر المكعب من الماء يكلف بين 1.5 و 3.5 ريال سعودي ، أي ما يقارب 40 - 90 سنتاً أمريكياً. و لكن تقليل التكلفة ليس هو الهدف الوحيد، فاستخدام الطاقة النظيفة و الحفاظ على البيئة و التخيف من الاعتماد على الطاقة المستنفذة هي جميعاً أهداف لهذا المشروع الرائد، بالإضافة إلى الجانب العلمي و التطوير البحثي لتكنولوجيات حديثة يمكن دمجها مع بعض.

رغم أن هذه التكنولوجيا الجديدة تولد الكهرباء بأسعار معقولة، إلا أن تكاليف الطاقة الشمسية لا تزال أكثر من الوقود الأحفوري في مناطق كثيرة من العالم. و لكن حتى مع هذه التكاليف العالية، يظل استخدامها للتحلية منطقي،لأنها ستكون الأرخص مستقبلاً. محطات تحلية المياه تستخدم عادة

التقطير. ومعظم المحطات المستقبلية، بما فيها محطة الخفجي، تستخدم عملية تسمى التناضح العكسي، و الذي يدفع مياه البحر من خلال غشاء من البوليمر، وتستخدم الضغط لتصفية الملح. كل هذه الأساليب و العمليات تستهلك الطاقة بكثافة. تعتبر المملكة العربية السعودية أكبر منتج للمياه المحلاة في العالم، وتستخدم 1.5 مليون برميل من النفط يوميا في محطات التحلية الخاصة بها.

الطاقة المركزة PV في المحطة الجديدة و نُظم التناضح العكسي سوف يستخدم مواد متقدمة طُوّرت بواسطة IBM لصنع رقائق الكمبيوتر. في نظام PV المركز، تستخدم عدسات أو مرايا لتركيز أشعة الشمس على خلايا شمسية فائقة الكفاءة و التي تحول الضوء إلى كهرباء. والفكرة هي خفض التكاليف عن طريق استخدام عدد أقل من المواد شبه الموصلة في الخلايا الشمسية. و لكن مضاعفة طاقة الشمس مئات المرات يولد الكثير من الحرارة. لذا يلزم حتماً تبريد الأجهزة، و إلا سوف تدمر بواسطة الحرارة العالية. و قد جاء الحل من ابتكارات IBM وهو استخدام معدن سائل جيد التوصيل جداً، و هو سبيكة من الانديوم و الغاليوم، و وضعه على الجانب السفلي من رقائق الكمبيوتر السيليكونية لنقل الحرارة بعيداً عنها. ان استخدام هذا المعدن السائل مكّن الباحثين من زيادة تركيز قدرة أشعة الشمس 2,300 مرة على السنتيمتر المربع من الخلايا الشمسية المستخدمة. وهذا يعتبر أعلى بثلاث مرات من أنظمة التركيز الحالية.

لتحلية مياه البحر، عملت IBM مع باحثين في جامعة تكساس في أوستن لتطوير غشاء متين و نشيط يجعل التناضح العكسي أكثر كفاءة في استخدام الطاقة. حالياً، تتم التحلية بواسطة أغشية البولي آميد التي تتعرض لإنسداد بواسطة النفط و الكائنات الحية في مياه البحر. الكلور المستخدم للتمهيد لمعالجة مياه البحر يكسر أيضاً هذه الأغشية مع مرور الوقت.

الغشاء البوليمري الجديد يحتوي على كحول هيكسافلورو، و هو المادة التي تستخدمها IBM لرسم الدوائر النحاسية على رقائق الكمبيوتر. عند درجة عالية من pH ، تصبح مجموعات الفلور مشحونة و تحمي الغشاء من الكلور و الانسدادات. و بالنتيجة يسري الماء 25 إلى 50 بالمائة أسرع من تدفقه خلال الأغشية المستخدمة حالياً في عملية التناضح العكسي.

الغشاء الجديد يزيل 99.5 بالمائة من الملح في مياه البحر، و هذا مماثل لأغشية البولي آميد الحالية. و يمكن إعادة العملية مرة أخرى للحصول على نوعية أفضل من المياه المحلاة. محطة التحلية في الخفجي هي الخطوة الأولى من برنامج الطاقة الشمسية ذي الخطوات الثلاث، و الذي أطلقته كاست KACST لتقليل تكلفة التحلية. الخطوة الثانية تشييد منشأة تنتج

300,000 متر مكعب يومياً، و المرحلة الثالثة ستشمل عدة محطات لتحلية المياه تعمل بالطاقة الشمسية وفي أماكن متعددة.