

## سلطنة عمان تروي عطش السكان بمياه غالية التكاليف

الخليج يحتاج إلى استراتيجيات تحد من الآثار السلبية لتلحية الماء



البيئة تدفع الثمن



خط جادة لتوفير مياه الشرب

ووفقاً لتشارلز آيسلند من معهد الموارد العالمية، فإنه كلما جرى استخراج نطف أو غاز كلما كانت هناك حاجة إلى ماء أكثر.

وذكر أنه "من المتوقع أن يحتاج الشرق الأوسط إلى المزيد من الطاقة (...) لذا فإن الوضع سيزداد سوءاً، لكنه استدرك "من ناحية أخرى، إذا تمكنا من إنتاج الطاقة باستخدام تقنيات الطاقة الشمسية (...) فسيح ذلك من المشكلة".

وقال آيسلند "تحتاج فقط إلى بعض المياه لتخليق الألواح الشمسية"، فمن حسن الحظ أن الأماكن التي تعاني من شح المياه هي ذاتها الأماكن التي لديها وفرة في الطاقة الشمسية.

وشمال أفريقيا تحتضن 1 بالمئة من موارد المياه العذبة في العالم، وذلك رغم احتوائها على 6 بالمئة من سكان العالم. على حافة الربع الخالي في شبه الجزيرة العربية، أكبر مساحة رملية في العالم، يقع حقل خزان للغاز الذي تديره شركة "بريتيش بتروليم" وشركة النفط العمانية. وقال ستوارت روبرتسون، مدير العمليات في الموقع، إن الطريقة المستخدمة لاستخراج الغاز في هذه المنطقة تتطلب كميات هائلة من الماء.

ويتم توفير 6 آلاف متر مكعب من المياه من موقع لمياه جوفية على بعد 50 كلم.

أن يساعد على "حماية إمدادات المياه للأجيال الحالية والمستقبلية".

في محطة صور، "لا مواء كيميائية تقريباً" خلال مرحلة ما قبل المعالجة، إذ يجري تدفق المياه بشكل طبيعي من المياه المالحة، يرمى لتر ونصف لتر من الطين المالح في البحر أو ويرفع كل هذا الملح الزائد درجة حرارة المياه الساحلية ويقلل من مستوى الأوكسجين الذي يمكن أن يتسبب في "مناطق ميتة" بيولوجياً.

وإشارة أيضاً، إلى أن "المياه المعاد استخدامها أقل تكلفة"، أي أقل بمقدار الثلث تقريباً من المياه المحلاة. وتواصل السلطات العمانية تنظيم حملات تحت الناس على استخدام المياه بطريقة منظمة، مع مراعاة أن المطالب الأخرى، وخاصة قطاع الطاقة، تضغط لاستخدام كميات كبيرة من المياه.

وفي جميع أنحاء الخليج، يتم استخدام كميات هائلة من المياه ليس فقط للمنازل والحدائق وملعب الغولف، ولكن أيضاً لقطاع الطاقة الذي يعد مصدر ثروة المنطقة في الكثير من الأحيان. وأشار تقرير من البنك الدولي نشر في عام 2018 إلى أن منطقة الشرق الأوسط

المحيط الهادئ، تليه سنوات 2015 و2017 و2018.

وهناك تأثير آخر، حيث تقوم محطات تحلية المياه بإنتاج مياه مالحة عالية التركيز، أو ماء مملح، غالباً ما يتم إعادته إلى المحيط.

يقول الباحثون إن أكثر من 16 ألف محطة لتحلية المياه حول العالم تنتج مواد سامة أكثر مما تنتج المياه العذبة، ويشير هؤلاء إلى أن 5 بالمئة من انبعاثات الكربون العالمية سوف تأتي من تحلية المياه بحلول عام 2040.

في 2019، جاء في دراسة نشرتها مجلة "ساينس" أنه في مقابل كل لتر من المياه العذبة المستخرجة من البحر أو المياه المالحة، يرمى لتر ونصف لتر من الطين المالح في البحر أو على اليابسة. ويرفع كل هذا الملح الزائد درجة حرارة المياه الساحلية ويقلل من مستوى الأوكسجين الذي يمكن أن يتسبب في "مناطق ميتة" بيولوجياً.

والمادة فائقة الملوحة أكثر سما من المواد الكيميائية المستخدمة في عملية تحلية المياه.

وينتج جيران عمان الجزء الأكبر من الماء المالح، إذ يأتي أكثر من النصف من أربع دول فقط هي السعودية بنسبة 22 في المئة، والإمارات بنسبة 20 في المئة، وينسب أقل من الكويت وقطر، وفقاً لبيانات الأمم المتحدة.

وبحسب معهد جامعة الأمم المتحدة للمياه والبيئة والصحة، فإن "إنتاج محلول ملحي في السعودية والإمارات والكويت وقطر يمثل 55 بالمئة من إجمالي الإنتاج العالمي".

وقال المعهد إن هناك حاجة إلى استراتيجيات جديدة "للحد من الآثار البيئية السلبية وتقليل التكلفة الاقتصادية"، ما من شأنه

كالعديد من البلدان في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، يواجه قطاع المياه في عُمان تحديات متعددة، ومن بعض أهمها، شح المياه، وتحلية المياه كثيفة الاستخدام للطاقة، وارتفاع الاستهلاك المنزلي للمياه، واستهلاك المياه الجوفية غير المستدامة في القطاع الزراعي، لذلك تحرص الحكومة على دعم الأبحاث التي من شأنها أن تقدم حلولاً لهذه التحديات، وبناء على ذلك، أنشأت السلطنة العديد من المنصّات لتحلية المياه لمواجهة الكثافة السكانية المتوقعة.

لكن "منذ تسعينات القرن الماضي، أصبحت المياه تمر عبر الأنابيب ولم يحدث أي انقطاع". إلا أن هذه الإيجابيات، التي تستخدم وسائل الطاقة بكثافة متنسبة بانبعثات الكربون، ليست من دون تكلفة، لاسيما مع ارتفاع درجات الحرارة على مستوى العالم.

وبحسب الأمم المتحدة، فإن العام 2019 قد يكون واحداً من أكثر ثلاثة أعوام حرارة في التاريخ، في حين كان عام 2016 هو الأعلى حرارة في التاريخ المسجل حتى الآن، بسبب ظاهرة النينو في

مقابل كل لتر من المياه العذبة المستخرجة من البحر أو المياه المالحة يرمى لتر ونصف لتر من الطين المالح



صور (سلطنة عمان) - "لدينا مياه، وهذا أهم شيء"، يقول عبدالله الحارثي في ميناء مدينة صور في سلطنة عمان، الدولة الخليجية التي تعتمد بشكل كبير على محطات تحلية المياه.

لكن بالنسبة لعُمان ودول الخليج الأخرى، التي تحتل الصحارى مساحات شاسعة من أراضيها، فإن الحصول على المياه العذبة من البحر يأتي بتكلفة مالية وبيئية عالية.

وفي إطار سعيها لتغطية احتياجات السلطنة من المياه تقوم الهيئة العامة للكهرباء والمياه بتطوير استراتيجياتها وخططها لتوفير مياه الشرب في كل أنحاء السلطنة وتغطية احتياجات 98 بالمئة من سكان السلطنة من المياه، حيث تعمل الهيئة على تحقيق هذه الخطة والاستراتيجيات عن طريق توسيع خدماتها لتشمل كافة المدن والقرى التي تضطلع بتقديم خدمات المياه لها.

وفي صور، جنوب العاصمة مسقط، تتدفق المياه للسكان والشركات من محطة تحلية مياه كبيرة تزود حوالي 600 ألف شخص.

وقال الحارثي "في الماضي، كانت الحياة صعبة للغاية. كانت لدينا آبار وكان يتم توصيل المياه بالشاحنات".

## الجليد يذوب في القطب الشمالي فيغرق أهل السواحل

وقدمت اللجنة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في العام 2013 توقعات مفادها أنه إذا استمر الاحترار العالمي، فسترتفع مستويات سطح البحر 60 سنتيمتراً بحلول العام 2100، ما يعرض 360 مليون شخص لخطر الفيضانات.

وقال البروفيسور أندرو شيبيرد من جامعة ليدز في المملكة المتحدة، "كقاعدة عامة، يؤدي كل ارتفاع سنتيمتر في مستوى سطح البحر العالمي إلى تعرض ستة ملايين شخص للفيضانات الساحلية".

وأضاف "وفقاً للاتجاهات الحالية، سيتسبب ذوبان الجليد في غرينلاند وحدها في إغراق 100 مليون شخص كل عام مع نهاية هذا القرن، أي مجموع 400 مليون بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر".

وأوضح "ستحصل هذه الأحداث وستكون مدمرة للمجتمعات الساحلية". وبين التقرير أن خسائر الجليد بلغت نروتها عند 335 مليار طن في العام 2011 أي ما يعادل عشرة أضعاف معدل التسعينات عندما شهدت غرينلاند موجة ذوبان شديدة.

ومنذ ذلك الحين، انخفض المعدل السنوي إلى 238 مليار طن في المتوسط. لكن هذا الرقم ما زال أعلى سبع مرات مما كان عليه في أوائل التسعينات، ولا يشمل كل أشهر العام 2019 التي قد تساهم في وضع معدلات جديدة. وهذا التقرير هو الأحدث ضمن سلسلة من التحذيرات حول التهديد الذي تمثله ظاهرة التغير المناخي على الغطاء الجليدي في أنتركتيكا وغرينلاند.

بالنسبة إلى بقية أنحاء العالم، يقاس هذا الذوبان بارتفاع منسوب مياه البحر. وكل عام، يؤدي ذوبان الجليد في غرينلاند وحدها إلى رفع مستوى سطح البحر العالمي بمقدار 0.7 ملليمتر. ويعد غطاء غرينلاند الجليدي أكبر مساهم منفرد في ارتفاع منسوب مياه البحر في العالم، وثاني أكبر صفحة جليدية في العالم بعد نظيرتها في أنتاركتيكا.

ويعكس الثلج أشعة الشمس مرة أخرى إلى الفضاء، لكن عندما يذوب فإنه



الفيضان قادم

ويزداد "الجليد الثابت" المرتكز على قاع البحر ثروة وهو ما يستخدمه الصيادون لوضع معداتهم عليه.

وكتب السكان الأصليون في مقال مدرج في التقرير "في بحر بيرينغ الشمالي، كان يبقى الجليد البحري لمدة ثمانية أشهر في السنة، أما اليوم، فقد يستمر هذا الجليد لثلاثة أو أربعة أشهر فقط".

وليس الجليد البحري الذي يتراجع فحسب، بل إن الجليد في غرينلاند وفقاً للتقارير، يذوب أيضاً.

والشيطان - شهد القطب الشمالي هذا العام ثاني أكثر السنوات دفئاً منذ 1900 وفقاً لتقرير نشر، الثلاثاء، ما زاد من المخاوف بشأن ترقق طبقة الجليد وارتفاع مستويات البحر.

ويخفى علماء من أن التغير المناخي الناجم عن انبعاثات غازات الدفيئة قد يدفع الصفائح الجليدية إلى نقطة اللاعودة، مع ما قد يترتب على ذلك من عواقب وخيمة على البشرية.

وحذر التقرير من أن ذوبان الغطاء الجليدي في غرينلاند يحدث بشكل أسرع من المتوقع بسبع مرات وقد يعرض الملايين من الأشخاص للخطر بحلول نهاية هذا القرن.

وأضاف "تحدثت زيادة في بعض السنوات ويحصل انخفاض في سنوات أخرى، لكننا لم نعد إلى المستويات التي كانت قبل العام 2007".

وتجاوزت مستويات انخفاض مستوى الجليد هذه الفترة، بين العامين 2015 و2016 التي كانت الأكثر حراً منذ العام 1900 عند بدء التسجيلات.

في بحر بيرينغ بين روسيا والإسكيا، شهد آخر فصلي شتاء نسبة من الجليد البحري تعادل أقل من نصف متوسط هذه النسبة خلال العقود السابقة، كما أن الجليد أصبح أرق أيضاً، وهذا يعني أن الطائرات لم تعد قادرة على الهبوط بإمدادات لسكان ديوميدي وهي جزيرة صغيرة في مضيق بيرينغ، وهم يعتمدون الآن على طائرات هليكوبتر أقل موثوقية. ويعد الثلج الكثيف ضرورياً أيضاً للسكان المحليين الذين يسافرون عبر الطرق الجليدية ويوقفون قواربهم أو يصطادون الفقمات والحيتان. وبما أن الجليد يتشكل في وقت لاحق من الخريف، يبقى السكان منعزلين لفترة كبيرة من السنة.

والتجارب في بحر بيرينغ بين روسيا والإسكيا، شهد آخر فصل شتاء نسبة من الجليد البحري تعادل أقل من نصف متوسط هذه النسبة خلال العقود السابقة، كما أن الجليد أصبح أرق أيضاً، وهذا يعني أن الطائرات لم تعد قادرة على الهبوط بإمدادات لسكان ديوميدي وهي جزيرة صغيرة في مضيق بيرينغ، وهم يعتمدون الآن على طائرات هليكوبتر أقل موثوقية. ويعد الثلج الكثيف ضرورياً أيضاً للسكان المحليين الذين يسافرون عبر الطرق الجليدية ويوقفون قواربهم أو يصطادون الفقمات والحيتان. وبما أن الجليد يتشكل في وقت لاحق من الخريف، يبقى السكان منعزلين لفترة كبيرة من السنة.

الثلج الكثيف ضروري للسكان المحليين الذين يسافرون عبر الطرق الجليدية ويصطادون الفقمات والحيتان

ويتأثر القطب الشمالي بالاحترار أكثر بمرتين من بقية الأماكن على الكوكب منذ تسعينات القرن الماضي، وهي ظاهرة يسميها علماء المناخ التضخم القطبي، وكانت السنوات الست الماضية الأكثر دفئاً في المنطقة.

وكان متوسط درجة الحرارة في الأشهر الـ12 حتى سبتمبر أعلى بـ1.9 درجة مئوية من متوسط الفترة الممتدة بين العامين 1981 و2010، وفقاً لتقرير القطب الشمالي الذي أعدته وكالة