ROSATOM NEWSLETTER

.01

قصص

الاستعداد للاختبارات في ITER
كاسحة الجليد ذات الاسم البطولي
مولود في نفس اليوم

.02

اتجاهات

نمو الطاقة النووية مع استقرار الحصة

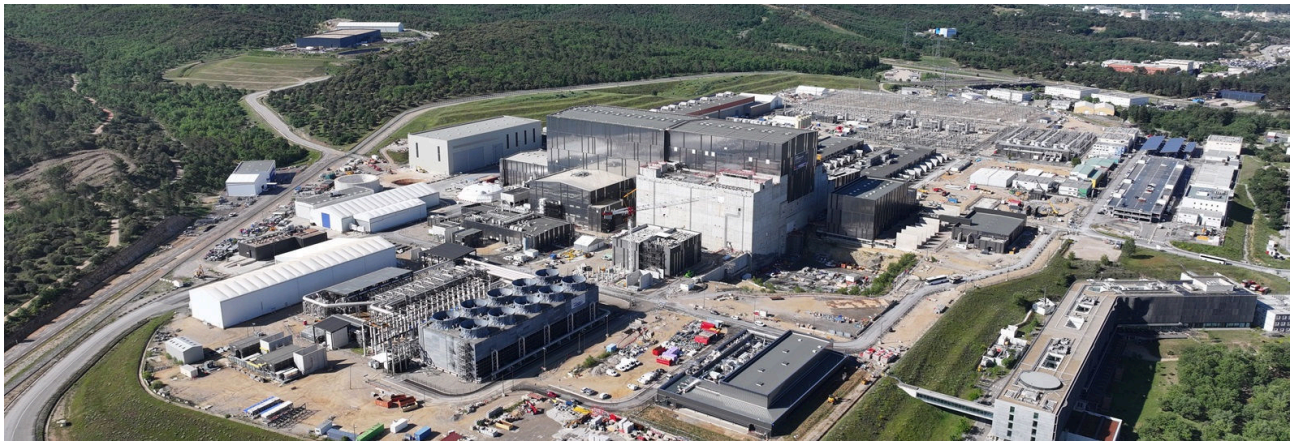
.03

الأخبار الإقليمية

الشرق الأوسط. تركيب المفاعل في الضبعة

الاستعداد للاختبارات في ITER

On November 17, the first of four test facilities arrived from Russia at the construction site of the International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER). These will be used to test port plugs—special devices housing diagnostic and technical systems—in near-real conditions.



في 17 نوفمبر، وصلت أولى أربع منشآت اختبار من روسيا إلى موقع بناء المفاعل التجريبي الحراري الدولي (ITER). سيتم استخدام هذه المنشآت لاختبار السدادات البرية—أجهزة خاصة تحتوي على أنظمة تشخيص وتقنية—في ظروف شبه حقيقية.

تعتبر منشأة اختبار السدادات البرية هيكلاً فولاذيًا بحجم 40 متر مكعب ووزن يقارب 30 طن متري ومزودة بأنظمة فراغ وتسخين ورقابة ومراقبة. وفقًا لاتفاق تم التوقيع عليه في عام 2011، تعهدت روسيا بتصنيع وتوريد أربع من هذه المنشآت. الشركة المصنعة هي مجموعة الهندسة الميكانيكية والأجهزة (GKMP). تنتج GKMP معدات للاندماج النووي، والتبريد، واختبارات الفراغ الحراري، وتقوم بإجراء تجارب معقدة على المعدات.

قال أناتولي كراسيلنيكوف، مدير مركز مشروع ITER الروسي (فرع من روساتوم)، في حفل وصول المنشآت الاختبارية: "تعتبر هذه المرفقات الاختبارية من أكثر الأنظمة تعقيدًا وتقدمًا من الناحية التكنولوجية في نطاق مسؤوليتنا عن المشروع. لتصميمها وتصنيعها، كان على موردينا الرئيسيين تطوير ونشر حلول مبتكرة متطورة. حصلت روسيا على مسؤولية إنتاج جميع الوحدات، وهو نتيجة خبرتنا وقيادتنا التكنولوجية".

الاختبارات ضرورية

سيتم استخدام غرف الفراغ لاختبار جميع الـ 46 سدادة برية التي أنتجتها الدول الأعضاء في ITER.

سيتم إنشاء فراغ عميق وحرارة عالية داخلها لإجراء اختبارات الفراغ والحرارة والوظائف. على وجه الخصوص، ستكون هناك ثلاث دورات اختبار بدرجات حرارة تتراوح بين 20°C إلى 240°C.

سيتم إجراء اختبار تسرب الهيليوم في كل مرحلة لتأكيد أن النظام محكم الإغلاق.

سيشارك المهندسون الروس في تشغيل منشأة الاختبار في موقع ITER. "نحن مسؤولون عن الإشراف على تجميع منشأة الاختبار وكل من أنظمتها الفرعية، وعن الاختبارات الشاملة المتكاملة"، قالت أوليسيا سولوفيوفا، مديرة مكتب مشروع ITER في GKMP، لصحيفة "سترا نا روساتوم". في وقت سابق من هذا العام، بدأت GKMP في إنتاج منشأة الاختبار الثانية. من المتوقع أن تكتمل بحلول خريف عام 2026. بعد اختبارات القبول في المصنع، سيتم شحنها إلى فرنسا في أوائل الشتاء. ستسلم المنشأتان الثالثة والرابعة بحلول نهاية عام 2029، وهو الموعد النهائي المحدد من قبل منظمة ITER.

المساهمة الروسية

أشاد سيرجيو أورلاندي، المدير التنفيذي لمشروع بناء ITER، بالمساهمة الروسية: "بصفتي مدير مشروع البناء، أنا سعيد جدًا لأن أول منشأة اختبار للسدادات البرية تم تسليمها من المركز الروسي لـ ITER.

هذه المنشأة نموذج حي لقدرات التصنيع المتقدمة في روسيا، مما يضمن أن تكون جميع التسليمات للمشروع في الوقت المحدد وضمن الميزانية وبالجودة المطلوبة. أود أن أعبر عن بالغ امتناني للخبراء الروس الذين أشرفوا على كل مرحلة من مراحل التصميم والتوريد وتجميع المنشأة".

سابقًا، سلمت الشركات النووية الروسية الموصلات الفائقة، وملفًا للحقل البوليدالي، وأربعة جيروسكوبات إلى موقع بناء ITER. يتم حاليًا إنتاج مكونات أخرى. يتم شحن جميع المعدات المصنوعة في روسيا بالكامل وفقًا لجدول بناء المفاعل. بشكل عام، تم تكليف معاهد ومؤسسات البحث والتطوير الروسية بتصنيع وتوريد 25 نظامًا عالي التقنية للمرفق التجريبي المخصص للاندماج النووي قيد الإنشاء ITER.

يُعد مشروع ITER هو مشروع لبناء أول مفاعل تجريبي نووي دولي من الجيل الجديد في العالم. يقع موقع البناء بالقرب من مرسيليا، فرنسا. تتمثل مهمة المشروع في إثبات إمكانية استخدام الطاقة الاندماجية لأغراض سلمية، وتحديد العمليات ذات الصلة. سيمكن التحكم في الاندماج البشرية من تأمين الطاقة للبشرية لآلاف السنين القادمة.

تعد روسيا دولة عضو في مشروع ITER إلى جانب الاتحاد الأوروبي، الصين، الهند، اليابان، كوريا الجنوبية، والولايات المتحدة. يعمل مركز مشروع ITER التابع لروساتوم كوكالة ITER الوطنية الروسية المسؤولة عن ضمان مساهمة روسيا العينية في المشروع.

كاسحة الجليد ذات الاسم البطولي

تم وضع عارضة كاسحة الجليد "ستالينغراد"، السابعة التي يتم بناؤها وفقًا لتصميم مشروع 22220، في حوض بناء السفن في بحر البلطيق. ستصبح هذه الكاسحة، عند دخولها الخدمة، السفينة التاسعة في أسطول روسيا النووي. تتميز كاسحات الجليد من سلسلة مشروع 22220 بأداء غير مسبوق، حيث قادرة على اختراق الجليد بسمك يصل إلى 3 أمتار.

تم تسمية الكاسحة على اسم مدينة "ستالينغراد" (التي تُعرف الآن بـ"فولغوغراد"). دارت معركة ستالينغراد، التي تعد واحدة من المعارك الحاسمة خلال الحرب العالمية الثانية بين الجيش الأحمر السوفيتي والجيش الألماني، في المدينة وضواحيها من 17 يوليو 1942 إلى 2 فبراير 1943، وانتهت بفوز الجيش الأحمر.

تزامنت مراسم وضع العارضة مع بداية عملية "أورانوس": في 19 نوفمبر 1942، أطلق الجيش الأحمر السوفيتي هجومه المضاد في ستالينغراد.

قال الرئيس الروسي فلاديمير بوتين عبر دائرة الفيديو خلال الاحتفال: "أنا واثق أن كاسحة الجليد الجديدة، ستالينغراد، ستتحلى بالاسم الفخور بكل كرامة. في ظل الظروف القاسية في القطب الشمالي، ستخترق الجليد، وستصبح رمزًا آخر لموهبة شعبنا وقوته وإبداعه، وقدرته على وضع وتنفيذ أكثر الخطط جرأة ومواجهة أصعب الأوقات".

وأضاف أليكسي ليخاتشيوف، المدير العام لروساتوم، مخاطبًا الرئيس: "لقد حددتم لنا هدفًا جديدًا يتمثل في إنشاء الممر النقل العابر للقطب الشمالي لدمج الطريق البحري الشمالي. هذه مهمة ذات نطاق كوكبي هائل. سيساهم حلها في تعزيز ريادة روسيا، وضمان تنفيذ المشاريع الوطنية في العروض العليا، وتأسيس السيادة اللوجستية للاتحاد الروسي".

خلال الاحتفال، سلّم المحارب القدامى من معركة ستالينغراد، بافيل فينوكورو، الذي بلغ من العمر 103 سنوات في نوفمبر، لأليكسي ليخاتشيف كبسولة تحتوي على تربة من فولغوغراد، ستحتفظ بها على متن الكاسحة.

الأحمر والأبيض

تتميز تصميم كاسحة الجليد ستالينغراد بألوان حمراء وبيضاء. الهيكل الجانبي للكاسحة أبيض، بينما واجهتها تحمل لوحة جدارية تحتوي على النجمة البيضاء لمدينة الأبطال على خلفية حمراء، مع صورة حمراء لصورة "الأم تنادي".

تُستخدم خطة الألوان الحمراء والبيضاء لتميز السفينة عن كاسحة الجليد "لينينغراد" الصادرة من نفس السلسلة والتي لا تزال قيد البناء أيضًا، حيث تتميز الهيكل العلوي لها بالأزرق والأبيض.

قال فلاديمير روجنيكوف، مؤلف التصميم ورئيس قسم الفن والتصميم في مركز اتصالات روساتوم: "إنه لمن دواعي سروري الكبير أن أضع ملامح كاسحة جليد نووية. وكون كاسحة الجليد ستالينغراد تُبنى في عام الذكرى الثمانين للانتصار وللصناعة النووية يضفي أهمية إضافية على مهمتي".

كاسحات جليد إضافية في الطريق

عند وضع العارضة، كانت كاسحة الجليد ستالينغراد مكتملة بنسبة 4%، مع تجميع أول ثلاثة أقسام. تختلف هذه الكاسحة قليلاً عن سابقتها، حيث تتم إدخال تحسينات على كل وحدة بناء جديدة بناءً على الخبرات السابقة. ومع ذلك، تظل الميزات الرئيسية للسفن من مشروع 22220 دون تغيير، وتشمل تصميمًا مزدوج الغاطس، ومفاعلين RITM-200،

ونظام دفع كهربائي من التيار المتناوب مع محركات غير متزامنة. تشمل هذه الكاسحات القدرة على اختراق الجليد بسمك يصل إلى 3 أمتار.

تجري حاليًا عملية البناء لاثنتين من كاسحات الجليد النووية الأخرى من مشروع 22220—التشوكوتكا واللينينغراد—في حوض بناء السفن في بحر البلطيق.

الشوكوتكا تستعد بالفعل لاختبارات المرسى. في نوفمبر، أكمل عنصر روساتوم، إيلماش(Elemash)، إنتاج نوى المفاعل لكلا المفاعلين قبل الموعد المحدد. في أكتوبر، تم تركيب كتلة كبيرة من الهيكل العلوي مكونة من عشرة أقسام بوزن يتجاوز 200 طن متري على الشوكوتكا؛ وستحتوي على الحُفر لوحدة الطاقة الاحتياطية للكاسحة. في نفس الشهر، تم تركيب كتلة سكنية مجهزة مسبقًا بوزن حوالي 300 طن متري. بعد تجميع هياكل الهيكل، سيقوم العاملون في حوض بناء السفن بالانطلاق في تجهيز المساحات الداخلية: غرف النوم، قاعة الطعام، مناطق الاستراحة، وغيرها من المناطق.

في نوفمبر، تم تركيب مولد ديزل احتياطي يزن 38.5 طنًا بقدرة 2000 كيلو واط على الجانب الأيسر من اللينينغراد. سيتم تركيب مولد احتياطي آخر على الجانب الأيمن بعده. يُقدر أن السفينة مكتملة بنسبة 20%.

تشير أوقات البناء لكاسحات الجليد النووية إلى تقليص الوقت المستغرق بفضل التحول إلى تقنية البناء المسبق. بينما استغرق بناء السفينة الرائدة في السلسلة سبع سنوات، استغرق بناء الشيف يكاتيريا أقل من خمس سنوات. الخطة هي بناء الشوكوتكا في خمس سنوات، واللينينغراد وستالينغراد في أربع سنوات ونصف.

بالإضافة إلى ذلك، يواصل حوض بناء السفن "زفيزدا" مشروع بناء الكاسحة الفائقة "روسيا" (مشروع 10510)، والتي من المقرر دخولها الخدمة في عام 2029.

تضمن كاسحات الجليد النووية مرافقة آمنة للسفن عبر الجليد على طول طرق القطب الشمالي ضمن الممر النقل العابر للقطب الشمالي، الذي يمتد من سانت بطرسبرغ إلى فلاديفوستوك.

يشتمل الأسطول النووي الروسي حاليًا على ثماني كاسحات جليد، أربع منها من أحدث تصميم مشروع 22220: أركتيكا (دخلت الخدمة في 2020)، سيبيريا (2021)، الأورال (2022)، ويكاتيريا (2024).

مولود في نفس اليوم

في 2025، ستحتفل شركتان من قسم الهندسة الميكانيكية في روساتوم—OKBM أفريكانتوف (OKBM، ومقرها نيجني نوفغورود) ومكتب التصميم المركزي للهندسة الميكانيكية (CKBM، ومقره سانت بطرسبرغ)—بمرور 80 عامًا على تأسيسهما في نفس اليوم، 27 ديسمبر. يقوم مهندسو OKBM بتصميم وتصنيع واختبار المفاعلات البحرية، ومفاعلات صغيرة وحدات متعددة (SMRs) على اليابسة وفي البحر، ومفاعلات النيوترونات السريعة. كما يتخصص CKBM في مضخات التبريد الأولية.

OKBM أفريكانتوف

تأسس مكتب التصميم في عام 1945 في مصنع رقم 92 لتصميم آلات ومعدات خاصة لمشروع القنبلة الذرية السوفيتية.

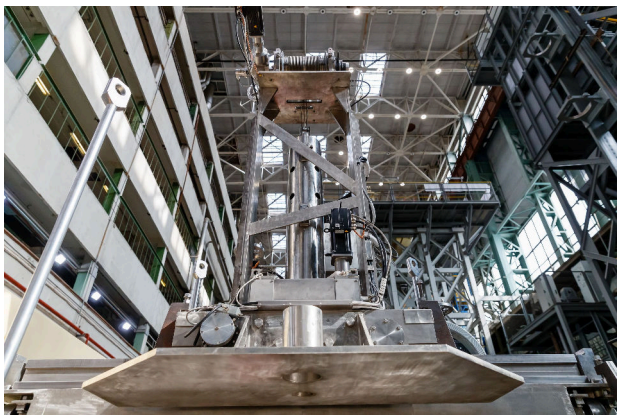
في سنواته الأولى، كان المكتب يركز على الحصول على المواد النووية والبحث في تقنيات التعامل معها. منذ عام 1945، كان قد شارك في تطوير آلات الانتشار الغازي لتخصيب اليورانيوم.

منطقة أخرى حيوية في أنشطة البحث والتطوير للمكتب هي محطات المفاعلات البحرية. كانت أول طلبية يتلقاها، والتي تم استلامها في عام 1953، هي تطوير مولد بخاري نووي لكاسحة الجليد "لينين". تم الانتهاء منها في عام 1955. بين عامي 1975 و2006، قام مهندسو OKBM بتطوير وإنتاج ثلاث تعديلات للمفاعل—KLT-40، OK-900A، وKLT-40M—لتسعة كاسحات جليد نووية.

اليوم، تعتبر OKBM المصمم الرئيسي ومورد مصانع المفاعل لمشروع 22220 ومشروع 10510 كاسحات الجليد. بالنسبة للأول، تزود OKBM بمفاعلات RITM-200؛ وللكاسحة "روسيا" من مشروع 10510، تزود RITM-400، والتي تتمتع بقدرة مضاعفة.

ثبت أن التصاميم البحرية كانت ناجحة لدرجة أنه تم تعديلها لتوليد الطاقة على نطاق صغير. أنتجت OKBM وحدتين من مفاعلي KLT-40S لأولى محطة نووية عائمة في العالم، "أكاديميك لومونوسوف". بالنسبة لوحدات الطاقة العائمة الجديدة المقرر تشغيلها في الشوكوتكا، طورت OKBM توربينات بخارية التي، على العكس من KLT-40S، ستولد الكهرباء فقط. بلغ الناتج الكهربائي الذي تولده الوحدة العائمة 1.5 مرة أعلى مقارنة بـ "أكاديميك لومونوسوف"، حيث ارتفع من 77 إلى 116 ميغاوات. طورت OKBM مفاعل RITM-200M بفترة إعادة تزويد ممتدة للسوق الدولية. يمكن أن تعمل وحدات الطاقة العائمة المزودة بمثل هذه المفاعلات في البلدان ذات البنية التحتية النووية المحدودة. من التصاميم المحسنة الأخرى هو مفاعل RITM-400M الأكثر قوة.

سيتميز محطة الطاقة النووية الصغيرة البرية التجريبية بمفاعلات RITM-200N.



سيتم تركيب مفاعلين من هذا النوع في المحطة القريبة من بلدة أوست-كويغا في ياكوتيا.

منذ عام 1960، كانت OKBM تطور مفاعلات النيوترونات السريعة، بما في ذلك أول مفاعل تجاري في العالم BN-350، وكذلك مفاعلات BN-600 وBN-800.

المشروع التالي في المرحلة التالية هو مفاعل BN-1200M لوحدة 5 في محطة الطاقة النووية بيلوياركسك. تعتبر هذه البناء جزءًا من برنامج لإغلاق دورة الوقود النووي.

تعد OKBM أفريكانتوف أيضًا المصمم الرئيسي لمفاعلات

الغاز الأكثر حرارة لتوليد الطاقة الصناعية وإنتاج الهيدروجين.

في نهاية عام 2025، تخطط OKBM أفريكانتوف لتصنيع وشحن وحدات RITM-200 لكاسحة الجليد النووية "لينينغراد"، وتسليم RITM-400 لكاسحة الجليد "روسيا" للعميل، وتوريد وحدات RITM-200S لوحدة الطاقة العائمة الجديدة. يعد هذا بعيدًا عن القائمة الكاملة للشحنات والأنشطة المجدولة للشركة.

CKBM

بدأت قصة CKBM أيضًا بانتاج المعدات الأولية لتخصيب الغاز. اليوم، تعتبر الشركة مصنّعًا رئيسيًا لمعدات الضخ لمحطات الطاقة النووية.

تم تركيب مضخات التبريد الأولية التي تنتجها CKBM في أكثر من 20 محطة في روسيا وخارجها.

مثال حديث هو إنتاج مضخات التبريد لوحدة 1 من محطة الطاقة النووية كورسك. تعد هذه وحدات ضخ جديدة من الجيل الجديد تتميز بتصميم ذو عمود واحد وتستخدم الماء بدلًا من الزيت لتزييت وتبريد المضخات ومكونات المحركات، مما يحسن الأداء ويعزز الأمان من الحرائق في محطة الطاقة.

تم تطوير وتصنيع مضخة غير مسبوقة تهدف إلى تدوير الرصاص السائل لمفاعل BREST-OD-300 المدعوم بالرصاص، والذي يتم بناؤه حاليًا في سيفيرسكى، منطقة تومسك، كجزء من مشروع "بروريف" (Breakthrough) الخاص بروساتوم.

أيضًا، كجزء من نفس المشروع، قامت CKBM بإنتاج معدات لوحدة تصنيع/إعادة تصنيع الوقود.

سابقًا، أنتجت الشركة معدات لإنتاج قضبان الوقود وأطقم الوقود المحتوية على الموكس(MOX).

بالإضافة إلى ذلك، تطور CKBM وتصنع معدات التعامل عن بعد مع المواد والمخلفات المشعة، والتي تستخدم في أنواع مختلفة من محطات الطاقة النووية في روسيا وخارجها.

تشغل CKBM مركز اختبار خاص بها. وهذه هي المنشأة الوحيدة في روسيا القادرة على إجراء اختبارات على المعدات الضخ بالكامل تحت ظروف تحاكي جميع معلمات تشغيل المفاعل (الضغط، الحرارة، نوع السائل، إلخ). تُجرى الاختبارات في أوضاع مختلفة، مما يسمح للمهندسين بالكشف الفوري عن الانحرافات في معلمات التشغيل والتعامل مع العيوب.

تقوم الشركة بنشر تقنيات جديدة نشطة، بما في ذلك اللحام الروبوتي لمكونات المضخات، ورؤية الماكينات، وتقنيات الواقع الافتراضي.

في وقت سابق من هذا العام، قامت CKBM بشحن مكونات أساسية لمضخات التبريد الأولية لوحدة 8 من محطة تيانوان الصينية ووحدة 3 من محطة شوداباو. تم شحن معدات الضخ والمعالجة أيضًا إلى محطات طاقة نووية أخرى.

نمو الطاقة النووية مع استقرار الحصة

في نوفمبر، أصدرت الوكالة الدولية للطاقة (IEA) تقريرها حول آفاق الطاقة العالمية، الذي يقدم لمحة عن الحالة الحالية والسابقة لقطاعات الطاقة، ويتنبأ بالمستقبل، ويحدد التحديات والمخاطر الرئيسية. تنمو الصناعة النووية، ولكن ليس بالسرعة التي تنمو بها قطاعات الطاقة الأخرى.

يفترض تقرير الوكالة أن عدم الاستقرار هو العامل المحدد للواقع العالمي الحالي، وأن أمن الطاقة هو القلق الرئيسي.

تشمل المخاطر الرئيسية التي أبرزها تقرير الوكالة الاضطرابات والصراعات الجيوسياسية، وانخفاض العرض وسط زيادة الطلب في سوق النفط، والقيود على إمدادات المعادن الحيوية، والتهديدات السيبرانية، والمخاطر الصناعية والمناخية. "ستكون القرارات التي يتخذها صانعو سياسات الطاقة حاسمة لمعالجة هذه المخاطر، ولكنها تواجه خلفية معقدة"، وفق التقرير.

لا يزال العالم يواجه نقصًا في الطاقة. تظل الطاقة، كما كانت في كثير من الأحيان في الماضي، في صميم التوترات الجيوسياسية الحديثة. تحت هذه الظروف، تسعى الدول إلى ضمان أمن الطاقة وتوافر موارد الطاقة، ولكنها تتبع هذا الهدف بوسائل مختلفة: "بعضها، بما في ذلك العديد من الدول المستوردة للوقود، تميل نحو مصادر الطاقة المتجددة والكفاءة كحلول. بينما يركز الآخرون أكثر على ضمان توافر كافٍ للوقود التقليدي"، وفقًا لما يعتقده المؤلفون.

يرتفع كل نوع من أنواع توليد الطاقة: "تسجل مصادر الطاقة المتجددة أرقامًا قياسية جديدة في النشر في عام 2024 للسنة الثالثة والعشرين على التوالي. ووصلت استهلاكات النفط والغاز الطبيعي والفحم، وكذلك إنتاج الطاقة النووية، إلى مستويات قياسية أيضًا"، بحسب ما ورد في التقرير.

من الاتجاهات المهمة الأخرى التي لاحظها محللو الوكالة هي الانخفاض في شدة الجهود الرامية إلى تقليل الانبعاثات على المستويين الوطني والدولي. منذ عام 2019، نما الطلب على الفحم—الذي تحركه إلى حد كبير الصين—بمعدل أسرع بنسبة 50% من الطلب على الغاز الطبيعي، الذي يُعتبر ثاني أسرع أنواع الوقود الأحفوري نموًا. وهذه هي إحدى الأسباب الرئيسية لارتفاع الانبعاثات المرتبطة بالطاقة.

الوضع الحالي

منذ عام 2010، زاد الطلب العالمي على الطاقة بأكثر من 20%. في عام 2024، استمر في الارتفاع، حيث زاد بنسبة 2% ليصل إلى أكثر من 650 إكساجول (EJ). وهذا أعلى بكثير من معدل النمو المتوسط البالغ 1.4% الذي تم تسجيله بين عامي 2010 و2023. وفرت الوقود الأحفوري ما يقرب من 80% من إجمالي الطلب على الطاقة في عام 2024. تُظهر مصادر الطاقة المتجددة نموًا ثابتًا (يصل إلى قرابة 700 تيراوات ساعة). ارتفع إنتاج الطاقة النووية، بعد انخفاضه في أوائل عام 2010، بسبب بدء تشغيل وحدات جديدة وإعادة تشغيل المفاعلات التي تم إيقافها سابقًا. يصف التقرير هذا بأنه "زيادة قوية"، لكن مقارنةً بمصادر الطاقة الأخرى، لا يزال حجم الكهرباء الناتجة من الطاقة النووية منخفضًا (يتجاوز فقط طاقة الكتلة الحيوية).

تبدو الزيادة في القدرة النووية المثبتة عالميًا متواضعة للغاية أيضًا، حيث بلغ متوسطها 8 جيجاوات سنويًا على مدار العقد الماضي. بالمقارنة، زادت القدرة المثبتة للطاقة الشمسية عالميًا بشكل ضخم بنسبة عشرة أضعاف خلال نفس الفترة، لتصل إلى 540 جيجاوات بحلول عام 2024.

ارتفعت الاستثمارات في الطاقة في عام 2024 إلى 3.2 تريليون دولار، وهو ما يفوق بكثير متوسط 2.6 تريليون دولار في العقد السابق. يُظهر الرسم البياني الذي تقدمه الوكالة أن الطاقة النووية تعاني من نقص في الاستثمارات ليس فقط مقارنةً بالقطاعات الشائعة والسريعة النمو مثل كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة وتخزين البطاريات، وإنما أيضًا مقارنةً بقطاعات مثل النفط والغاز وحتى الفحم. يبدو أن الزيادة بنسبة 70% في الاستثمارات خلال السنوات الخمس الماضية أمر إيجابي، لكن عند المقارنة بتضاعف الاستثمارات في الألواح الشمسية بنفس الفترة، من الواضح أن معدل النمو (خاصة بالنظر إلى القاعدة الأقل) صغير، للأسف.

توقفت أوروبا والولايات المتحدة عن كونها قائدة في الصناعة النووية. ويقول التقرير: "عانت الطاقة النووية من تأخيرات كبيرة وزيادات في التكلفة في السنوات الأخيرة فيما يخص المفاعلات الكبيرة في أوروبا والولايات المتحدة، والتي اكتملت في المتوسط بعد ثماني سنوات مما كان المخطط له وبتكلفة تصل إلى 2.5 ضعف ما تم تقديره أصلاً". ويذكر التقرير بشكل معتدل أن بعض المشاريع النووية في روسيا والصين وكوريا اكتملت بشكل أقرب إلى جداولها الأصلية وميزانياتها.

توقعات الطاقة

تاريخيًا، تقدم الوكالة الدولية للطاقة عدة سيناريوهات لتطوير الطاقة في تقرير آفاق الطاقة العالمية. يوفر سيناريو السياسات الحالية (CPS) نظرة على السياسات والقوانين الموجودة، مما يقدم تقييمًا حذرًا للسرعة التي يتم بها نشر التقنيات الجديدة للطاقة ودمجها في الشبكة. يتضمن سيناريو السياسات المعلنة (STEPS) السياسات المقترحة رسميًا ولكن لم تُنفذ بعد، بالإضافة إلى وثائق استراتيجية أخرى تشير إلى الاتجاه الذي تسير فيه تطوير الطاقة. يفترض هذا السيناريو أن الحواجز أمام اعتماد التكنولوجيا ستكون أقل مما هي عليه في سيناريو السياسات الحالية. يبدو أن هذين السيناريوهين يتم تقييمهما كأكثر السيناريوهات احتمالية. يقدم التقرير أيضًا سيناريو الصفر الصافي للانبعاثات بحلول عام 2050 (NZE)، الذي يرسم مسارًا لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بالطاقة إلى الصفر بحلول عام 2050، وسيناريو تسريع خدمات الطهي النظيفة وخدمات الكهرباء .(ACCESS)

سيناريو السياسات الحالية

بموجب هذا السيناريو، ينمو الطلب على الكهرباء في كل مكان. تظهر الهند وإندونيسيا أقصى نسبة نمو. من المتوقع أن تصبح الطاقة الشمسية وطاقة الرياح تنافسية في العديد من المناطق، لكن نشرها سيواجه تحديات ستؤخر النمو. بالتالي، يُتوقع أن يبلغ متوسط إضافة الطاقة الشمسية سنويًا 540 جيجاوات بحلول عام 2035، وهو ما يتوافق مع الطاقة المثبتة في عام 2024 فقط. سيظل الفحم المصدر الأكبر لتوليد الكهرباء العالمية حتى عام 2035. تتسارع عمليات بناء محطات الطاقة النووية الجديدة في ثلاثينيات القرن الحالي: "لدى أكثر من 40 دولة سياسات قائمة لتوسيع استخدام الطاقة النووية، تضاعف الاستثمار منذ عام 2015، كما يوجد خط أنابيب متزايد من المشاريع قيد التطوير: ونتيجة لذلك، فإن القدرة النووية العالمية في سيناريو السياسات الحالية توسع بمقدار الثلث بحلول عام 2035". بحلول عام 2050، يتجاوز النمو 80%. يشير محللو الوكالة إلى استئناف المفاعلات في اليابان والبناء الجديد في الولايات المتحدة واليابان وكوريا وفرنسا كأسباب لهذه الزيادة.

لتوضيح الأمور بدقة، سيكون النمو مدفوعًا بشكل أساسي بوحدات الطاقة في روسيا والصين، وكذلك بمفاعلات الطاقة في أوروبا وآسيا وأفريقيا التي تقوم روساتوم حاليًا ببنائها أو تجهيزها للبناء. وفقًا لخطة وطنية لتحديد مواقع محطات الطاقة النووية في روسيا بحلول عام 2042، ستقوم البلاد بتشغيل 38 وحدة طاقة نووية بإجمالي قدرة 29.3 جيجاوات. سترتفع حصة الطاقة النووية في مزيج الطاقة الروسي من 18.9% في 2023 إلى 24% في 2042.

تشمل خطط مشاريع روساتوم 41 وحدة طاقة كبيرة وصغيرة في 11 دولة حول العالم.

"تمثل الصين ما يقرب من نصف جميع القدرة النووية قيد الإنشاء اليوم، وهي في طريقها لأن تصبح أكبر مشغل للطاقة النووية في العالم بحلول عام 2030"، وفق ما جاء في التقرير.

على الرغم من أن الطاقة النووية تنمو بمعدل تقريبي مشابه لمصادر الطاقة الأخرى (مثل الفحم) خلال العقد المقبل في سيناريو السياسات الحالية، إلا أن القدرة النووية المثبتة في عام 2035 ستظل عند أدنى مستوى من حيث الأرقام المطلقة مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى—نظرًا للقاعدة المنخفضة.

سيناريو السياسات المعلنة

هذا السيناريو مصمم لعكس الاتجاه السائد في تطور قطاع الطاقة حتى لو لم تُشرع القوانين والأنظمة الوطنية بعد.

وفقًا لهذا السيناريو، ستتمكن توليد الطاقة المتجددة من تلبية جميع الطلبات العالمية الجديدة على الطاقة بدءًا من ثلاثينيات القرن الحالي. سترتفع حصة الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء من ثلث اليوم إلى أكثر من نصفها بحلول عام 2035 وإلى ثلثيها بحلول عام 2050، مدفوعة في الأساس بالطاقة الشمسية والرياح بالإضافة إلى تخزين البطاريات. تنمو توليد الطاقة النووية بنسبة 40% بحلول عام 2035، مع الحفاظ على حصتها من إنتاج الكهرباء الإجمالي عند حوالي 9%. قامت الوكالة بتعديل توقعاتها لطلب الطاقة النووية في هذا السيناريو، حيث تتوقع أن تكون أعلى بنسبة 4% بحلول عام 2035 مما تم التنبؤ به في العام السابق. من 2035 إلى 2050، إذا تم تنفيذ سيناريو السياسات المعلنة، ستنمو الطاقة النووية مرة أخرى بنسبة 40% لكنها ستظل عند حوالي 9%.

تحت كلا السيناريوهين، سترتفع الاستثمارات في الطاقة النووية بحلول عام 2035 حيث تتخذ عدة دول قرارات استثمارية نهائية بشأن مفاعلات جديدة كبيرة. سترتفع الاستثمارات بنسبة 40% مقارنة بمستويات الحالية لتتجاوز 100 مليار دولار سنويًا في سيناريو السياسات المعلنة وبنحو 30% لتصل إلى أكثر من 90 مليار دولار سنويًا في سيناريو السياسات الحالية. عند النظر إلى الاستثمارات في القطاعات الأخرى للطاقة، يصبح من الواضح أن أرقام الاستثمارات النووية صغيرة للغاية. على سبيل المثال، سترتفع الاستثمارات العالمية في الشبكات الكهربائية لتصل إلى حوالي 715 مليار دولار بحلول عام 2035 في سيناريو

السياسات الحالية وحوالي 730 مليار دولار في سيناريو السياسات المعلنة.

بعض الاستنتاجات

يبين الوضع الحالي والسيناريوهات الأكثر احتمالاً التي قدمها تقرير الوكالة الدولية للطاقة أن توليد الطاقة النووية هو صناعة عالية التقنية تلبي الطلبات على الاستدامة البيئية وانخفاض الانبعاثات الكربونية وإنتاج مستقر وتمتلك أصغر حصة بين جميع أنواع توليد الكهرباء الأخرى.

نظرًا للنمو العام في استهلاك الكهرباء والطاقة بشكل عام في جميع أنحاء العالم، سيتعين على الصناعة النووية "الجري بسرعة كبيرة" فقط للحفاظ على حصتها الحالية (حوالي 9%) في مزيج الطاقة العالمي. لتحقيق نتائج أفضل، يتعين عليها "الجري بشكل أسرع". وهذا يتطلب قرارات سياسية مناسبة، وتكنولوجيا، واستثمار، وموظفين.

لحسن الحظ، يتغير مناخ الاستثمار تدريجيًا إلى الأفضل. في أواخر نوفمبر، عدل البنك الآسيوي للتنمية (ADB) سياساته للسماح بالاستثمار في مشاريع الطاقة النووية. كما وقعت ADB اتفاق تعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA) لدعم البلدان في منطقة آسيا والمحيط الهادئ التي تستكشف استخدام الطاقة النووية ضمن استراتيجياتها للطاقة والتنمية. تم اتخاذ قرار مشابه سابقًا بواسطة البنك الدولي.

يمكن أن نأمل أن تتبع هذه القرارات والاتفاقات قرارات أخرى. ستتيح هذه الاستثمارات بناء مفاعلات جديدة كبيرة وصغيرة حول العالم، مما يوفر للدول كهرباء مستدامة، ويؤمن للناس وظائف مثيرة ذات رواتب مرتفعة، ويعزز تطوير العلوم والتكنولوجيا.

تركيب المفاعل في الضبعة

تم تجاوز المرحلة الرئيسية في موقع بناء محطة الضبعة للطاقة النووية هذا العام عندما تم وضع وعاء ضغط المفاعل لوحدة 1 في موقعه التصميمي. هنأ رئيسا مصر وروسيا فريق المشروع بهذا الإنجاز. مع توقيع برنامج تعاون شامل في نوفمبر، تتوسع الدولتان في تعاونهما الوثيق في المجال النووي.

تم تسليم وعاء ضغط المفاعل، الذي يزن 340 طنًا، لمحطة الطاقة لوحدة 1 إلى مصر في أواخر أكتوبر. وقد اجتاز الفحص عند الوصول قبل أن يبدأ العمال في التركيب. أولًا، تم رفع الوعاء من الوضع الأفقي إلى الوضع العمودي. ثم بدأ العمال عملية تخفيضه إلى حفرة المفاعل. تم إجراء جميع هذه العمليات باستخدام رافعة مجنزرة ثقيلة بقدرة رفع تصل إلى 0200 طن.

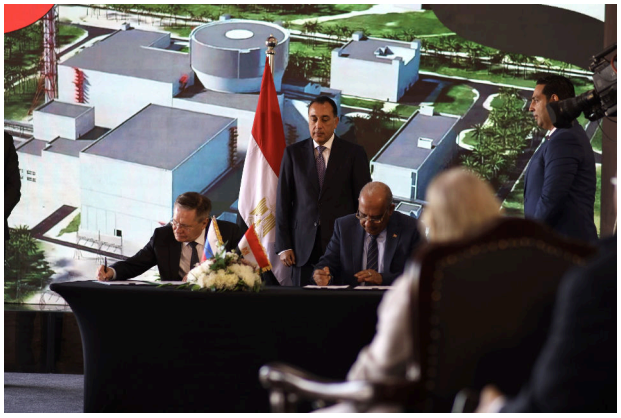
وأقيمت أخيرًا مراسم رسمية في أواخر نوفمبر للاحتفال بتركيب المفاعل في موقعه المحدد. هنأ الرئيسان عبد الفتاح السيسي من مصر وفلاديمير بوتين من روسيا فريق المشروع عبر دائرة الفيديو بمناسبة إكمال هذه المرحلة الحاسمة في بناء وحدة 1 من محطة الضبعة. كما أرسل مدير الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA) رافائيل غروسي رسالة فيديو للمشاركين في الحدث.

أشار أليكسي ليخاتشيوف، المدير العام لروساتوم، إلى أن وضع وعاء ضغط وحدة 1 في موقعه المحدد كان المرحلة الرئيسية لهذا العام فيما يتعلق بمشروع محطة الضبعة. "أنا سعيد للغاية لأننا نستطيع الاحتفال بيوم الطاقة النووية في مصر مع هذا الإنجاز الهام، والذي يمثل واحدة من المراحل الأساسية في بناء أول وحدة من الجيل الثالث في القارة الإفريقية. أعمال البناء في كل من الوحدات الأربعة في تقدم مستمر، حيث يشارك أكثر من 30000 شخص"، على حد قول ليخاتشيوف.

يُعد وعاء ضغط المفاعل جزءًا أساسيًا من وحدة المفاعل، حيث يحتوي على القلب الذي يحدث فيه الانشطار المتحكم فيه. فهو محكم، يتحمل الضغط العالي ودرجات الحرارة، ويضمن سلامة وموثوقية وحدة الطاقة.

التعاون متواصل

وقعت روساتوم ووزارة الكهرباء المصرية برنامج تعاون شامل. تحدد هذه الوثيقة إجراءات التعاون الإطارية ويتيح مجالات جديدة من التعاون المشترك. يركز البرنامج على تعزيز الشراكة الاستراتيجية بين الدولتين، وينص على تطوير التعاون الاقتصادي وتوسيع التعاون بين المنظمات المتخصصة في الدولتين. يُعطى اهتمام خاص لتبادل الخبرات والتعاون العلمي والتقني، مما يضع أسسًا مستدامة لشراكة طويلة الأمد. تهدف المبادرة إلى خلق ظروف لبدء مشاريع واعدة وتطوير شامل للقطاعات الرئيسية في الاقتصاد المصري.



قال أليكسي ليخاتشيوف: "تعمل روسيا ومصر بشكل مستمر على تعزيز الروابط الاقتصادية وإنشاء بنية تحتية لتبادل الكفاءات التكنولوجية والتوريد المحلي، مما سيساهم في تعزيز النمو الاستثماري، وخلق فرص العمل، وزيادة التنافسية".

يرتبط التعاون بين مصر وروساتوم ارتباطًا وثيقًا بالجوانب الرئيسية لاستراتيجية التنمية المستدامة لمصر: رؤية 2030. يُعد مشروع محطة الضبعة للطاقة النووية المشروع الأساسي، لكنه ليس الوحيد في مجال العمل المشترك. على وجه الخصوص، تزود روساتوم مكونات الوقود النووي منخفض التخصيب للمفاعل البحثي الثاني في مصر وهو ETRR-2.

الروابط التجارية

تواصل روساتوم توسيع التعاون مع مصر على جميع المستويات، بما في ذلك من خلال تعزيز الروابط التجارية. في نوفمبر، شاركت المؤسسة النووية الروسية في المعرض والمؤتمر الذكي للنقل والبنية التحتية واللوجستيات وحركة المرور (TransMEA 2025)، وهو المنصة الإقليمية الرائدة في مصر لمناقشة الابتكار وتحويل التكنولوجيا والتنمية الصناعية والتنقل المستدام.

قدمت روساتوم مجموعة متكاملة من الحلول التكنولوجية التي تمتد بعيدًا عن الطاقة النووية. ويتضمن ذلك، على سبيل المثال، نظامًا شاملاً لتصنيع المواد المضافة الذي يشمل تطوير مواد جديدة وبرامج هندسية وطابعات ثلاثية الأبعاد متقدمة وتطبيقات صناعية، بالإضافة إلى حلول تخزين الطاقة، بما في ذلك البطاريات الليثيوم أيونية والأنظمة المودولية.

قال مراد أسلانوف، مدير مكتب روساتوم في مصر: "تمثل مصر شريكًا استراتيجيًا، وتستمر شراكتنا لعقود وتجسد في مشروع محطة الضبعة للطاقة النووية. بالاستناد إلى هذا الأساس الصلب، نواصل تطوير شراكتنا في التقنيات المتقدمة التي تدعم تحقيق الأهداف الوطنية لمصر، بدءًا من التصنيع الإضافي الذي يزيد من كفاءة الإنتاج ويسرع من عمليات الإنتاج، إلى أنظمة تخزين الطاقة التي تعزز موثوقية وكفاءة إمدادات الطاقة".