

# الاتجاه صوب الطاقة النووية المأمونة والأمنة في تركيا

بقلم: آدم موثلور

اللازمة لإعداد برنامج طاقة نووية مأمون. كما تقول: "إنّ تركيا، إذ تُعدّ برنامجها للقوى النووية، ملتزمة بالسير قُدماً بطريقة مأمونة وآمنة وخاضعة للضمانات."

وفي عام ٢٠١٣، وقر استعراض متكامل للبنية الأساسية النووية أجرته الوكالة الدولية للطاقة الذرية فريقاً من خبراء دوليين لمساعدة تركيا على تقييم استعدادها للقيام بوضع برنامج للقوى النووية. وشملت تلك البعثة ٢٥ مؤسسة تركية، وقدمت توصيات ومقترحات، وحددت عدّة ممارسات جيدة.

ويقول نجاتي ياماتش، رئيس إدارة تنفيذ مشروع الطاقة النووية بوزارة الطاقة والموارد الطبيعية "إنّ بعثة الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية في عام ٢٠١٣ قدّمت توصيات متعمّقة اتّبعها تركيا في وضع خطة عمل وطنية." كما يقول: "إنّ تعديل قوانين أو صوغ قوانين جديدة يتطلّبان قدرًا ضخمًا من الأعمال التحضيرية، وبالنسبة إلى تركيا، فقد استغرق ذلك حوالي عامين. وقد أطلقت بعثة الاستعراض المتكامل المذكور مناقشات بين مختلف الوزارات، وساعدتنا على تحديد نهج ومفاهيم جديدة."

وبعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية مُصمّمة بقصد مساعدة الدول الأعضاء في الوكالة الدولية للطاقة الذرية على قياس مدى التقدم الذي أحرزته صوب استيفاء متطلبات برنامج قوى نووية مأمون وآمن. وهي تقوم باستعراض جميع جوانب أي برنامج قوى نووية، بدءاً من إنشاء هيئة رقابية، وغير ذلك من المتطلبات القانونية، وحتى المرفق الذي يتولى تشغيل محطة القوى النووية، وأصحاب المصلحة الحكوميين المعنيين.

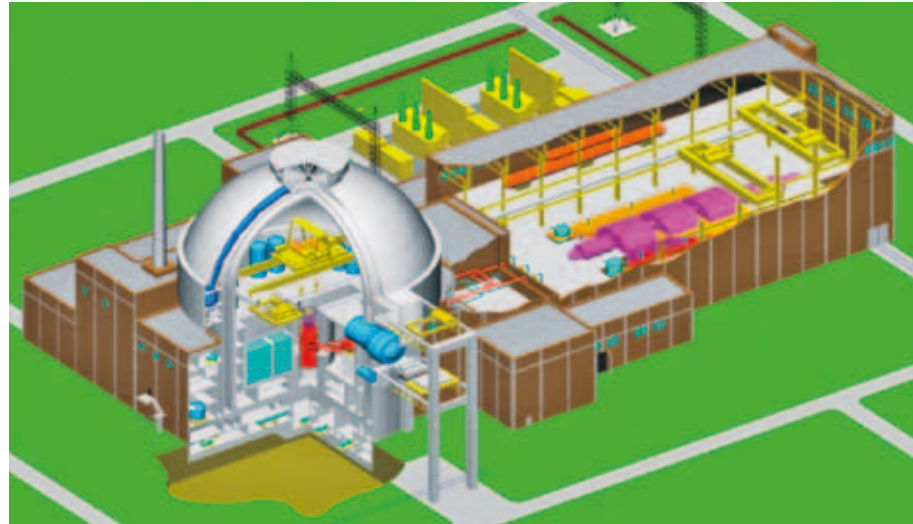
## نظرة في المرآة

إنّ إحدى المنافع المتوخّاة من أيّ بعثة في إطار الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية هي اضطلاع البلد المعني بعملية تقييم ذاتي أولي قبل بدء البعثة.

وتقول آن ستارز، الرئيسة بالإنباء لقسم هندسة القوى النووية التابع للوكالة الدولية للطاقة الذرية، إنّ التقييم الذاتي عملية مفيدة لأنها تشتمل على تفاعلات ومناقشات فيما بين المنظمات المعنية بتطوير البنية الأساسية. وتضيف بقولها إنه فيما يخصّ تركيا، توجد ٢٥ منظمة مشمولة في هذا الصدد.

إنّ القوى النووية سوف تؤدّي دوراً رئيسياً في استراتيجية تركيا بشأن الطاقة في المستقبل، حيث يتّجه البلد صوب تحقيق أمن الإمداد بالطاقة، مع التصدي أيضاً للتحديّ المقترن بالحدّ من الانبعاثات التي تسهم في تغيّر المناخ.

ومع أنّ الطلب على الكهرباء في اقتصاد تركيا المتوتّب يتنامى سنوياً بما نسبته أكثر من خمسة في المائة، فإنّ البلد لا يزال يعتمد على موارد الطاقة المستوردة من أجل تلبية ٧٣ في المائة من احتياجاته الراهنة من الطاقة. ويهدف برنامج القوى النووية الجديد في تركيا إلى توفير ما لا يقلّ عن ١٠ في المائة من احتياجات البلد من الطاقة بحلول عام ٢٠٢٣، وفقاً لما ذكرته المديرية العامة لإدارة شؤون الطاقة بوزارة الطاقة والموارد الطبيعية في الجمهورية التركية.



وتقول إيمين بيرنور فرتكليغيل، ممثّلة تركيا لدى الوكالة الدولية للطاقة الذرية، إنّ استراتيجية الطاقة تشمل تهيئة محطتين للقوى النووية تشتملان على ما مجموعه ثماني وحدات من المفاعلات ومن المزمع تشغيلهما بحلول عام ٢٠٢٨، وعلى محطة ثالثة من المزمع أن تكون قيد الإنشاء بحلول عام ٢٠٢٣. وتقول: "إنّ التطبيقات السلمية للتكنولوجيا النووية هامة جداً، لا في ميدان الطاقة فحسب، بل في مجالات أخرى أيضاً من التنمية المستدامة."

## القيام بالخطوات اللازمة

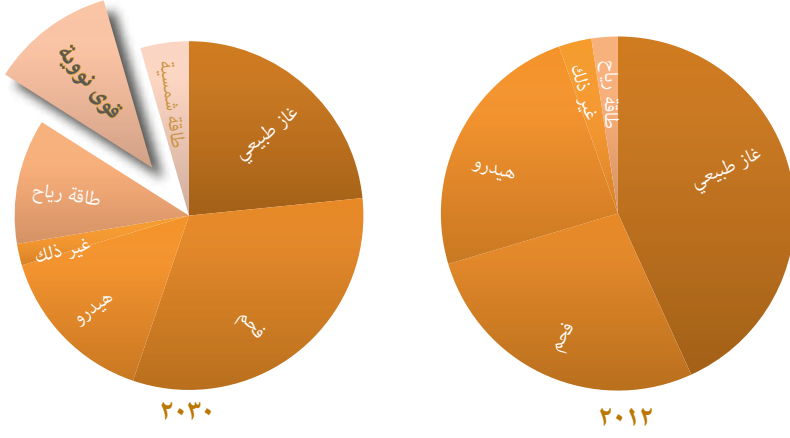
تقول فرتكليغيل إنّ تركيا لجأت إلى الوكالة الدولية للطاقة الذرية التماساً للمشورة والمساعدة بشأن القيام بالخطوات

"إنّ تركيا، إذ تُعدّ برنامجها للقوى النووية، ملتزمة بالسير قُدماً بطريقة مأمونة وآمنة وخاضعة للضمانات."

- إيمين بيرنور فرتكليغيل، ممثّلة تركيا لدى الوكالة الدولية للطاقة الذرية

"مخطط مفاعل الماء المضغوط المبرّد والمهدّد بالماء (WWER-1200). ومن المقرّر بناء أربع وحدات مماثلة في موقع أكويو."

(الصورة: غيدروبريس)



توليد الكهرباء السنوي في تركيا بحسب الموارد في عام ٢٠١٢ وعام ٢٠٣٠

المصدر: الدكتور ز. ديميركان / GDEA, TEIAS

أولية لقوانين الطاقة النووية وضعها تركيا. ويُعنى قانون تركيا النووي بقضايا الأمان والأمن والضمانات. كما أُحيل قانون منفصل بشأن تبعة المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية إلى الوكالة لاستعراضه، في آب/أغسطس ٢٠١٤.

ويقول ياماتش إنَّ تركيا إذ تمضي قُدماً في الطريق صوب برنامج للقوى النووية، سعت إلى التعلُّم من بلدان أخرى. ومن خلال تنظيم عدَّة زيارات تقنية إلى بلدان أخرى تستخدم الطاقة النووية، تستطيع تركيا أن تكتسب فهماً أفضل وكذلك حلولاً بشأن التحدّيات التي تُواجه في مجال التكنولوجيا النووية. كما يقول: "إنَّ النظر إلى الخبرة التي لدى بلدان أخرى طريقة جيدة لتبّعها في التعلُّم."

أسهم أيضاً في هذه المقالة بيتر ريكوود.

ويقول ياماتش إنَّ هذه العملية "ساعدتنا على إدراك مدى ضخامة الدور الذي لا تزال الحكومة تقوم به حتى في حالة مشاريع التشييد والامتلاك والتشغيل." ويعني اتّباع نهج مشاريع التشييد والامتلاك والتشغيل بشأن إعداد برنامج للقوى النووية أنَّ محطة البلد المضيف سوف يمتلكها كلياً المستثمرون الذين يقدّمون التمويل والتكنولوجيا على حدّ سواء.

## الطريق صوب إعداد برنامج قوى نووية

إنَّ مسار تركيا إلى تشييد أول محطة قوى نووية لديها يشمل أربع خطط سابقة لاستحداث قوى نووية في أعقابها. وكانت الخطة الأولى قد نُفّذت في أواخر السبعينات، عندما مُنح ترخيص بشأن تهيئة موقع في بلدة أكويو الواقعة على الساحل الشرقي للبحر الأبيض المتوسط، والخطة الأخيرة نُفّذت في عام ٢٠٠٨ حينما أصدرت تركيا طلباً لالتماس عطاءات في هذا الصدد.

وفي عام ٢٠١٠، وقّعت تركيا والاتحاد الروسي على اتفاق بشأن تشييد وتشغيل محطة قوى نووية في موقع أكويو، ثم بعد ثلاث سنوات، تم التوقيع على اتفاق حكومي دولي مع اليابان بشأن إعداد مشروع لمحطة قوى نووية ثانية في موقع سينوب الواقع على ساحل البحر الأسود.

وحدثاً، بالإضافة إلى بعثة الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية، استعرضت الوكالة الدولية للطاقة الذرية أيضاً صيغة

## العلوم

### محطة القوى النووية

النووي المتسلسل لتسخين الماء الدائر من خلال حجرة مستقلة داخل المفاعل. ولدى تسخين الماء بالحرارة بواسطة المفاعل، يُضغَط هذا الماء الساخن ثم يُضخّ من خلال مئات أو آلاف الأنابيب في مولّد بخاري، حيث يسخّن الماء الساخن بحرارة المفاعل حجرة ملاصقة تحتوي على مياه. وهذا يسبّب غليان الماء الملاصق وإنتاجه بخاراً. ثم يعود الماء المسخّن بالمفاعل إلى حجيرته في المفاعل لكي يدور من خلال هذه العملية ثانية، حيث يُدفع البخار إلى توربينات تعمل بقوة البخار تحرك مولّدات كهربائية موصولة بشبكة كهربائية مُصمّمة لتوزيع الكهرباء. وبعد مرور البخار من خلال التوربين، يُبرّد البخار ويُحوّل ثانية إلى سائل داخل مكثّف لكي يرسل من خلال هذه العملية مجدداً. وتُعرّف الكهرباء المنتجة بواسطة هذه العملية بأنها قوى نووية.

تولّد محطة القوى النووية الكهرباء باستخدام الحرارة المستمدّة من سلسلة من المفاعلات النووية المتحكّم بها - وهي عملية يستجثّ بواسطتها تفاعل نووي واحد فقط سلسلةً من التفاعلات النووية اللاحقة التي تنتج عنها مقادير كبيرة من الطاقة المطلقة. وتحدّث التفاعلات داخل المفاعل النووي، وهو جهاز مُصمّم خصيصاً لاستهلاك تفاعل نووي متسلسل مستدام والتحكّم به. وتوجد أنواع كثيرة من المفاعلات النووية. وكلّ منها له تصاميم مختلفة ويستخدم أليات مختلفة، إما ماء أو غاز، لتوليد القوى.

أما نوع المفاعل المزمع استخدامه في محطة القوى النووية في تركيا، في موقع أكويو، فهو مفاعل قوى مبرّد بالماء ومهدأ بالماء. وهذا النوع من المفاعلات يستخدم الحرارة الناتجة عن التفاعل