

مؤسسة الإمارات للطاقة النووية
Emirates Nuclear Energy Corporation



شركة براكة الواحى شركة
Barakah One Company PJSC



شركة نواح للطاقة
Nawah Energy Company



البرنامج النووي السلمي الإماراتي



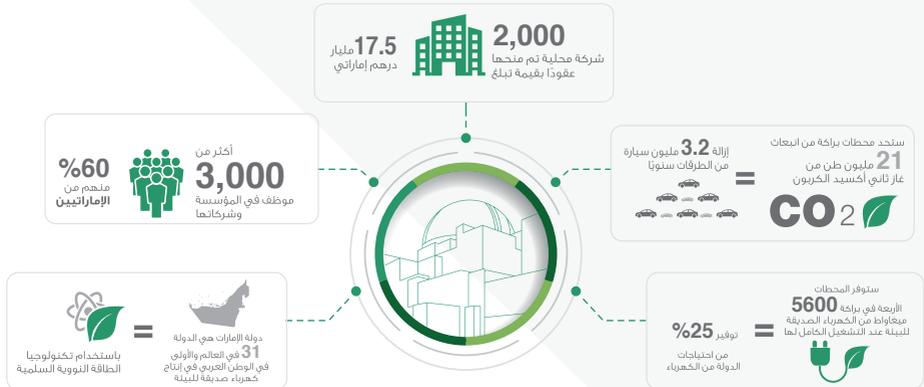
جدول المحتويات

03 - 04	مقدمة
	<ul style="list-style-type: none"> • لمحة عامة عن البرنامج • الجدول الزمني
06	الحاجة للطاقة الكهربائية الصديقة للبيئة
07	خطة تحقيق النجاح
08	آلية عمل مفاعل الطاقة النووية
09	التخلص من المخلفات النووية
	لماذا تم اختيار موقع محطات براكمة في منطقة
10	الظفرة؟
11	خصائص المفاعلات من طراز APR1400
	دعم محركات النمو في دولة الإمارات العربية
12	المتحدة
13	التميز التشغيلي
14	فريق العمل
15	الشركاء
16	الالتزام بسياسة حظر الانتشار النووي

مقدمة

لمحة عامة عن البرنامج النووي السلمي الإماراتي:

يُعد البرنامج النووي السلمي الإماراتي برنامجاً استراتيجياً للبنية التحتية لقطاع الطاقة، ويحظى بأهمية كبيرة على المستويين المحلي والدولي على حد سواء. وتعد محطات بركة للطاقة النووية حجر الأساس للبرنامج وبمجرد الوصول إلى طاقتها التشغيلية الكاملة، ستنتج محطات بركة 5,600 ميغاواط من الطاقة الكهربائية الصديقة للبيئة على مدار الساعة، وستحد المحطات من 21 مليون طن من الانبعاثات الكربونية سنوياً، أي ما يُعادل إزالة 3.2 مليون سيارة من طرقات الدولة كل عام.



الجدول الزمني لتطوير البرنامج النووي السلمي الإماراتي



الحاجة للطاقة الكهربائية الصديقة للبيئة

الأثر البيئي:

- الطاقة الكهربائية التي تنتجها محطات براكة تدعم جهود دولة الإمارات لخفض البصمة الكربونية لقطاع الطاقة إلى جانب توفير الطاقة الكهربائية لمختلف القطاعات. ومع إنتاج محطات براكة لطاقة كهربائية بدون انبعاثات كربونية على مدار الساعة، فإنها تسهم في تحقيق أهداف استراتيجية الإمارات للطاقة 2050، الخاصة بإنتاج 50% من الكهرباء في الدولة من الطاقة المتجددة والنووية، وخفض الانبعاثات الكربونية بنسبة 70%.

العالم بحاجة ماسة للكهرباء الصديقة للبيئة للحفاظ على النمو الاقتصادي والاستدامة البيئية معاً. تنتج محطات براكة في دولة الإمارات كميات كبيرة من الكهرباء الصديقة للبيئة وتوفر حلاً موثوقاً للحد من التغير المناخي. توفر محطات براكة وعلى مدار الساعة كهرباء الحمل الأساسي اللازمة لدعم المصادر المتقطعة، مثل الطاقة الشمسية. مع هذه الكهرباء الصديقة للبيئة، يمكن لدولة الإمارات أن تحقق المزيد من النمو بدون التأثير على البيئة، كما تمهد هذه الطاقة لتطوير مصادر أخرى للطاقة منخفضة الانبعاثات الكربونية، والإسهام في قصة نجاح الدولة في مسيرتها نحو اقتصاد خالٍ من الانبعاثات الكربونية.

الأثر الاقتصادي:

- محطات براكة تعزز محركات النمو في دولة الإمارات من خلال توفير كهرباء صديقة للبيئة على مدار الساعة طيلة أيام الأسبوع، إلى جانب دعم قطاع صناعي وسلسلة إمداد محلية جديدين، بالإضافة إلى المساهمة بتطوير ثروة علمية وفكرية في الدولة والعام الأجيال الجديدة للانضمام للبرنامج النووي السلمي الإماراتي ليصبحوا الرواد والقادة المستقبليين لقطاع الطاقة.

خطة تحقيق النجاح

وتتولى الهيئة مسؤولية تنظيم أعمال تصميم وإعداد وبناء وتشغيل وإيقاف تشغيل محطات الطاقة النووية في الدولة. وعلاوة على ذلك، تقوم الهيئة بتنظيم شؤون كافة المواد المشعة ومصادر الإشعاع المستخدمة في المجالات الطبية والبحثية وغيرها من القطاعات، وتلتزم بقيمتها الرئيسية التي تتمحور حول الوعي بالسلامة والمسؤولية والكفاءة والاستقلالية والشفافية. وتعتبر الهيئة الاتحادية للرقابة النووية مؤسسة مستقلة عن كل من مؤسسة الإمارات للطاقة النووية وشركة نواة للطاقة وكافة العاملين فيها.

الشراكات العالمية:

• حرصت دولة الإمارات العربية المتحدة منذ البداية على التعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية بشأن سياستها النووية؛ إذ لم يكن بالإمكان تحقيق عدد من إنجازات البرنامج، مثل تحميل الوقود، دون أن تحظى الدولة بتأييد الوكالة الدولية للطاقة الذرية والرابطة العالمية للمشغلين النوويين، فضلاً عن الحصول على الموافقة التنظيمية من الهيئة الاتحادية للرقابة النووية.

حقائق رئيسية:

• منذ عام 2009، خضعت كل مؤسسة الإمارات للطاقة النووية وشركة نواة للطاقة التابعة لها لأكثر من 312 عملية تفتيش من قبل الهيئة الاتحادية للرقابة النووية.

• تم إجراء أكثر من 42 بعثة ومقارنة معيارية من قبل الرابطة العالمية للمشغلين النوويين والوكالة الدولية للطاقة الذرية.

• حرصت كافة المراجعات وعمليات التفتيش على ضمان تلبية أعلى المعايير الدولية على امتداد عملية تطوير وتنفيذ برنامج دولة الإمارات للطاقة النووية السلمية.

سياسة دولة الإمارات الخاصة بالاستخدام السلمي للطاقة النووية لعام 2008:

• في أبريل 2008، أصدرت دولة الإمارات العربية المتحدة وثيقة "السياسة العامة لدولة الإمارات العربية المتحدة في تقييم إمكانية تطوير برنامج للطاقة النووية السلمية في الدولة"، وتستند الوثيقة على أكثر المعايير دقة والتزاماً فيما يتعلق بالسلامة والشفافية والأمان، ما يجعل الدولة نموذجاً يُحتذى به على مستوى العالم في تطوير مشاريع الطاقة النووية.

• وركزت وثيقة السياسة هذه على 6 نقاط رئيسية هي:

1. الشفافية التشغيلية التامة
2. الالتزام بأعلى معايير سياسة حظر الانتشار النووي
3. الالتزام بأعلى معايير السلامة والأمان
4. العمل عن كثب مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية والالتزام بمعاييرها
5. بناء شراكات قوية مع الدول المسؤولة وأبرز الخبراء في هذا المجال
6. ضمان الاستدامة طويلة الأمد.

الرقابة التنظيمية – الهيئة الاتحادية للرقابة النووية:

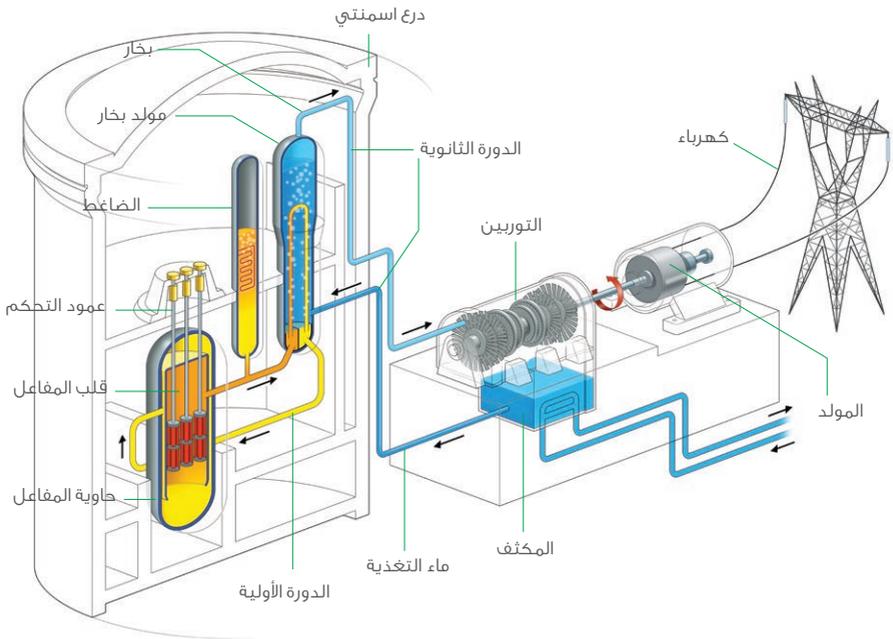
• تأسست الهيئة الاتحادية للرقابة النووية عام 2009 بموجب القانون الاتحادي الصادر عن صاحب السمو الشيخ خليفة بن زايد آل نهيان، رئيس دولة الإمارات العربية المتحدة، لتكون الجهة الرقابية المستقلة المسؤولة عن تنظيم القطاع النووي في دولة الإمارات العربية المتحدة والإشراف على الأمان النووي والأمن والحماية والضمانات الإشعاعية، فضلاً عن إشرافها على تطبيق التزامات دولة الإمارات العربية المتحدة بموجب المعاهدات والمواثيق والاتفاقيات الدولية المتعلقة بالقطاع النووي.



آلية عمل مفاعل الطاقة النووية

- يعمل مفاعل الطاقة النووية على إنتاج الطاقة الكهربائية بذات الطريقة التي تعتمد عليها محطات إنتاج الطاقة التقليدية.
- ويتمثل الاختلاف في أسلوب إنتاج الحرارة فحسب. ففي منشأة الطاقة النووية، تنتج الحرارة من انقسام الذرات، وهي العملية التي يُطلق عليها تسمية: "الانشطار النووي". ولا تنبعث من هذه العملية أية غازات كربونية ما يجعلها واحدة من أهم مصادر الطاقة الصديقة للبيئة.
- وعلى نحو منضبط بعناية، تنشط داخل المفاعل النووي تريليونات الذرات كل ثانية، وتسهم عملية التفاعل المتسلسل هذه في تسخين الماء الذي يُولد البخار، ومن ثم ينقل البخار عبر مجموعة من الأنابيب ليقوم بتحريك شفراتها.

وتتصل الشفرات بمحور اسطواني لتقوم بتدويره محولاً الطاقة الناجمة عن البخار إلى طاقة ميكانيكية. ومن جانبه يتصل محور العنفة بمولد يحتوي على محور يدور داخل مجموعة من الأقطاب الكهرومغناطيسية. وتقوم المغناطيسات بتوليد التيار الكهربائي الذي يُغذي المنازل والشركات.



التخلص من المخلفات النووية

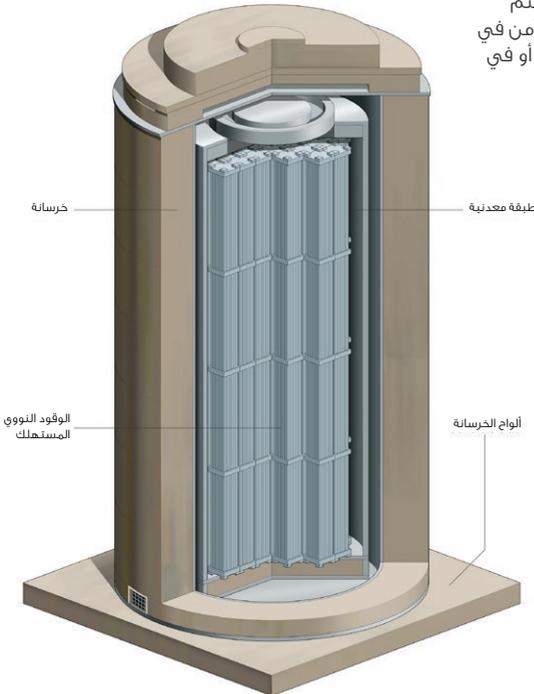
منشأة تخزين مؤقتة أو طويلة الأجل. وتتمتع محطات بركة للطاقة النووية السلمية بمرافق تسمح بتخزين الوقود النووي على مدار العقود المقبلة من العمليات.

وخضع موقع تخزين البراميل الجافة في محطات بركة لعدة سنوات من الدراسة والأبحاث وعمليات الاستقصاء والفحص لإثبات مدى ملاءمته. وبمجرد جهوزيته، سيحصل الموقع على ترخيص الهيئة الاتحادية للرقابة النووية قبل انطلاق عملياته.

- إنتاج الطاقة الكهربائية للبيئة في بركة ينتج كميات قليلة جداً من النفايات على شكل حزم الوقود المستنفد. وتنتج المحطة الواحدة نفايات مشعة بحجم قرص الاسبرين لكل شخص على مدى عام كامل. وتم بالفعل تطوير التكنولوجيا اللازمة

- تكنولوجيا إدارة الوقود المستنفد موجودة بالفعل، وتم تخزين حزم الوقود هذه حول العالم بأمان وللعقود.

- وتعتزم دولة الإمارات العربية المتحدة تخزين الوقود المستنفد لديها في أحواض مياه خاصة في موقع محطات بركة لتبريدها، لتقوم بنقلها لاحقاً إلى حاويات خرسانية وفولاذية تُدعى: "البراميل الجافة". ويمكن أن يتم تخزين هذه البراميل بشكل آمن في موقع محطات الطاقة النووية أو في



لماذا تم اختيار موقع محطات براكه في منطقة الظفرة؟

التحتية الصناعية وشبكة النقل، والظروف الخاصة بالأمن والتشييد والإخلاء، وإمكانية الحد من التأثير المترتب على البيئة.

حقائق رئيسية:

- تقع محطات براكه للطاقة النووية السلمية في منطقة الظفرة بإمارة أبوظبي على بعد نحو 53 كم جنوب غرب مدينة الرويس.
- وتم اختيار هذا الموقع استناداً إلى عدة عوامل بيئية وتقنية وتجارية، وبعد عملية تقييم شاملة قام بها خبراء محليون ودوليون.
- تمت عملية الاختيار وفق أفضل الممارسات والمعايير المنصوص عليها من قِبل الهيئة الاتحادية للرقابة النووية ومعهد أبحاث الطاقة الكهربائية واللجنة التنظيمية للطاقة النووية الأمريكية والوكالة الدولية للطاقة الذرية.
- اعتمدت دولة الإمارات العربية المتحدة عند اختيار الموقع على مجموعة من العوامل هي: التاريخ الزلزالي، والمسافة من المراكز السكانية الكبيرة، ومدى القرب من إمدادات المياه وشبكة الطاقة الكهربائية الحالية، بالإضافة إلى القرب من البنية التحتية الصناعية وشبكة النقل، والظروف الخاصة بالأمن والتشييد والإخلاء، وإمكانية الحد من التأثير المترتب على البيئة.

- تحققت الوكالة الدولية للطاقة الذرية من عملية اختيار الموقع عبر بحثها الخاصة بالموقع والتصميم ضد الأحداث الخارجية.
- وفي يوليو 2010، أقرت الهيئة الاتحادية للرقابة النووية و"هيئة البيئة - أبوظبي" رخصتين للشروع بالأعمال الأولية في محطات براكه للطاقة النووية السلمية.
- وفي يوليو 2012، منحت الهيئة الاتحادية للرقابة النووية و"هيئة البيئة - أبوظبي" الموافقة النهائية على اختيار منطقة براكه كموقع لأول محطة للطاقة النووية التي تتولى تطويرها مؤسسة الإمارات للطاقة النووية.



خصائص المفاعلات من طراز APR1400

- تضم محطة بركة 4 مفاعلات من الجيل الثالث المُطور تُدعى APR1400
- ويُعتبر هذا المفاعل من أكثر المفاعلات النووية تطوراً حول العالم من الناحية التكنولوجية ويتضمن أعلى المعايير العالمية للسلامة والأداء التشغيلي.
- منذ البداية، وضعت مؤسسة الإمارات للطاقة النووية سلامة الأفراد والمجتمعات والبيئة والمحطة على رأس أولوياتها في جميع الظروف والأوقات.
- ويشكل تعاون مؤسسة الإمارات للطاقة النووية مع الهيئة الاتحادية للرقابة النووية والوكالة الدولية للطاقة الذرية والرابطة العالمية للمشغلين النوويين وغيرهم، أكبر ضمان للنجاح في تطوير محطات أمنة وترسيخ ثقافة عمل تركز على السلامة بالمقام الأول.
- حقائق رئيسية:
 - مفاعل الماء المضغوط (PWR)
 - كل مفاعل ينتج 1400 ميغاواط من الكهرباء
 - العمر التشغيلي للمفاعلات 60 عاماً.
 - ويستند تصميم هذا المفاعل المتطور إلى "نظام +80" المعتمد من اللجنة التنظيمية للطاقة النووية في الولايات المتحدة الأمريكية.
 - تم اعتماده من قبل الجهات الرقابية النووية في جمهورية كوريا ودولة الإمارات العربية المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية.

نفذت مؤسسة الإمارات للطاقة النووية عدة مستويات من تدابير السلامة في محطات بركة لضمان تفادي حوادث مأساوية على غرار تشيرنوبيل وفوكوشيما. وتشمل هذه التدابير:

- تصميم المحطة المتطور والمجهز بأحدث أنظمة السلامة، حيث يحظى تصميم مفاعل APR1400 باعتماد مفوضية الرقابة النووية في الولايات المتحدة الأمريكية إضافة للجهات الرقابية في دولة الإمارات وكوريا الجنوبية.
- برنامج تدريب مشغلي المفاعلات النووية والسياسات والإجراءات الصارمة التي تضمن السلامة كأولوية قصوى.
- ترسيخ ثقافة السلامة النووية.
- التعاون مع مؤسسات تنظيمية ورقابية محلية ودولية مستقلة لضمان حفاظ المحطات وموظفيها على أعلى معايير السلامة والجودة في القطاع.

التميز التشغيلي

شركة نواة للطاقة
Nawah Energy Company



- شركة نواة للطاقة:
 - ستتولى شركة نواة للطاقة، التي تأسست عام 2016 مسؤولية تشغيل وصيانة المحطات الأولى والثانية والثالثة والرابعة من محطات بركة للطاقة النووية السلمية، ما يجعلها أحدث الشركات المشغلة لمحطات الطاقة النووية في العالم.
 - تركز شركة نواة للطاقة جهودها في التشغيل الآمن والمستدام لمحطات بركة الأربع، وضمان وجود فريق مدرب ومؤهل ومعتمد من الخبراء النوويين لتولي هذه المهمة الكبيرة الخاصة بتشغيل المحطات لأكثر من 60 عاماً.
 - مشغلو المفاعلات النووية:
 - لدى "نواة" القدرات التقنية والمشغلين والمهندسين المؤهلين لتشغيل محطات بركة وإنتاج كهرباء صديقة للبيئة لدولة الإمارات لعقود قادمة. ورغم اجتيازهم سنوات من التدريب سيواصل المشغلون التدريب بانتظام خلال توليهم عملهم للحفاظ على مستواهم المعرفي والعملي.
- ويضم هذا الفريق اليوم 72 متخصصاً معتمداً من مديري تشغيل ومشغلي المفاعلات بينهم 30 إماراتياً.
- الجاهزية لحالات الطوارئ:
 - المحطات الحديثة صممت لمواجهة أي تهديدات خارجية أو حوادث داخلية لتفادي تأثيرها على سلامتها وتشغيلها
 - أجرت مؤسسة الإمارات للطاقة النووية مراجعات شاملة لتصميم واستعدادات السلامة، وكشفت عن مستوى ريادي من الحصانة ضد جميع مخاطر الكوارث الطبيعية والكوارث الناتجة عن النشاط البشري.
 - تم اتخاذ مجموعة من الخطط استعداداً لحالات الطوارئ لحماية العاملين في المحطة والسكان المحليين. وتم تطوير أنظمة الإخطار العام والاستجابة لحالات الطوارئ في جميع أنحاء دولة الإمارات العربية المتحدة.



فريق العمل:

- تضم مؤسسة الإمارات للطاقة النووية وشركة نواة للطاقة وشركة بركة الأولى أكثر من 3 آلاف موظفاً مدرباً على أعلى المستويات، بما في ذلك مشغلون ومهندسون وفنيون وموظفو دعم مسؤولون عن إنتاج كهرباء صديقة للبيئة في محطات بركة. ويشكل الإماراتيون أكثر من 60% من هؤلاء الموظفين.
- ويهدف برنامج رواد الطاقة الذي أطلقته مؤسسة الإمارات للطاقة النووية عام 2009 إلى استقطاب وتدريب طلاب العلوم الموهوبين والمهنيين ذوي الخبرة، ويلهم الجيل الجديد من رواد وقادة الطاقة الصديقة للبيئة
- حقائق رئيسية:
 - تخرج 380 طالباً وطالبة من برنامج رواد الطاقة التابع لمؤسسة الإمارات للطاقة النووية
 - مازال 125 طالباً وطالبة على مقاعد الدراسة
 - تشكل نسبة الإماراتيين أكثر من 60%
 - تشكل نسبة الإناث أكثر من 20%
 - ينتمي الموظفون لأكثر من 50 جنسية



الشركاء:

- وقعت مؤسسة الإمارات للطاقة النووية مذكرة تفاهم مع شركة إينوسا اندسترياس أفانزاداس (إينوسا) الإسبانية للتعاون وتبادل المعارف والخبرات في مجال خدمات الوقود النووي.
 - وقعت شركة نواة للطاقة اتفاقية طويلة الأجل مع شركة كهرباء فرنسا لضمان دعمها في تشغيل وصيانة محطات بركة إلى جانب خدمات إضافية في مجالات السلامة التشغيلية والحماية من الإشعاعات وإدارة دورة الوقود والرصد البيئي.
 - وقع الاختيار على الشركة الكورية للطاقة الكهربائية (كيبكو)، أكبر مؤسسة عامة للطاقة الكهربائية في كوريا الجنوبية، لإبرام عقد مباشر في عام 2009 تتولى بموجبه تصميم وبناء محطات الطاقة النووية في دولة الإمارات والمساعدة في تشغيلها.
 - تم الاعتراف بـ "كيبكو" من قبل الرابطة العالمية للمشغلين النوويين كشركة رائدة في مجال سلامة وموثوقية وكفاءة المحطات.
 - تم اختيار الشركة بعد تقييم شامل استمر على مدار عام كامل أجراه فريق من 75 خبيراً عالمياً تمّ خلاله تقييم مجموعة متنوعة من العوامل، بما في ذلك السلامة وجودة التنفيذ والالتزام بتنمية الموارد البشرية.
- شراكات رئيسية أخرى:
- أبرمت مؤسسة الإمارات للطاقة النووية اتفاقية مع الوكالة الوطنية الفرنسية لإدارة النفايات المشعة (أندرا) في أواخر عام 2019 لاستكشاف التعاون المحتمل في مجال إدارة النفايات المشعة.



الالتزام بسياسة حظر الانتشار النووي



- يتمثل الهدف الوحيد وراء تطوير برنامج الإمارات للطاقة النووية السلمية في توفير كهرباء صديقة للبيئة ومواجهة التغير المناخي إلى جانب دعم النمو الاقتصادي بدون انبعاثات كربونية.
- ويراعي قانون الطاقة النووية السلمية في دولة الإمارات جميع الالتزامات والاعتبارات الناشئة عن المعاهدات والاتفاقيات الدولية. وتري دولة الإمارات العربية المتحدة بأن تطبيق "اتفاقية الضمانات الشاملة"، مدعوماً بالبروتوكول الإضافي للوكالة الدولية للطاقة الذرية، يُمثل ركناً أساسياً من النموذج الذي تتبناه لاعتماد الطاقة النووية السلمية. وتنسجم هذه المقاربة مع التزام دولة الإمارات بالشفافية التشغيلية التامة وبأعلى معايير حظر الانتشار النووي.

مؤسسة الإمارات للطاقة النووية
Emirates Nuclear Energy Corporation



شركة براكة الأولى ش.م.ع
Barakah One Company PJSC



شركة نواة للطاقة
Nawah Energy Company



Emirates Nuclear Energy Corporation

Abu Dhabi, UAE. Tel:00971 2 313 0555. www.enec.gov.ae

