هيئة الطاقة الذرية الأردنية
Jordan Atomic Energy Commission

التقريـــــــر السنـــــوي للأعـــــوام 2022-2023

هيئـــــة الطاقـــة الذريـــة الأردنيـة
Jordan Atomic Energy Commission

حضرة صاحب الجلالة الهاشمية الملك عبدالله الثاني ابن الحسين المعظم

صاحب السمو الملكي الأمير الحسين بن عبد الله الثاني

كلمـــــة الرئيـــــس

تعمل الهيئة ومنذ بداية تأسيسها على تحقيق رؤى جلالة الملك عبدالله الثاني ابن الحسيـن - حفظه الله ورعاه - نحو نقل وتوطين وامتلاك تكنولوجيا الطاقة النووية وتسخيرها للأغراض السلمية، ليرتقي الأردن إلى مصاف الدول المتقدمة علمياً وتكنولوجياً بما يحقق استقلال الإرادة الوطنية بالاعتماد على الذات واستغلال الموارد المحلية المتاحة من المواد النووية لتوليد الطاقة، مرتكزة بذلك على الإنسان الأردني المبدع والقادر على الإنجاز. وتجسيداً لهذا الجهد المتميز فقد أصدرت الحكومة الأردنية ستة طوابع تذكارية تسلط الضوء على أبرز إنجازات الهيئة في الذكرى الخامسة والعشرين لتولي جلالة الملك عبدالله الثاني ابن الحسين سلطاته الدستورية.

تم إنشاء هيئة الطاقة الذرية الأردنية عام (2008) للعمل على تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للطاقة النووية وتعزيز الأنشطة التي تهدف إلى استخدام الطاقة النووية وتطويرها في الأردن، ممثلةً بالبرنامج النووي الأردني المكون من أربعة محاور رئيسة تشمل:

تطوير وتأهيل القوى البشرية الأردنية اعتماداً على المفاعل النووي الأردني للبحوث والتدريب، استغلال المواد النووية في الأرض الأردنية وعلى رأسها اليورانيوم، دعم العلوم والتطبيقات النووية والنشاطات المساندة للبرنامج النووي الأردني، وإنشاء محطة الطاقة النووية لتوليد الكهرباء أو تحلية المياه. وعليه، فقد واصلت هيئة الطاقة الذرية الأردنية نشاطاتها المكثفة منذ تأسيسها لتحقيق الأهداف المنوطة بها.

ومن أبرز إنجازات الهيئة ضمن هذه المشاريع ما يلي:

رئيس هيئة الطاقة الذرية الأردنية

أولاً: المفاعـــــل النـــــووي الأردنـــــي للبحـــــوث والتدريـــــب

منذ افتتاحه بنهاية عام (2016)، تم تأهيل العشرات من المهندسين والفنيين الأردنيين للقيام بأعمال تشغيل وصيانة المفاعل النووي الأردني للبحوث والتدريب وإدارته ضمن الحدود التشغيلية المقرّة والمرخصة. وما زال المفاعل مستمراً برفد مستشفيات المملكة والمراكز الطبية والعيادات المتخصصة بالطب النووي، بالنظائر المشعة اللازمة وأهمها نظير اليود المشع (I-131) على هيئة كبسولات فموية وإمبولات زجاجية بالجرعات الإشعاعية المطلوبة. ويعتمـد المفاعـل على جهود كـوادره في تطوير استخلاص أتوماتيكي لنظيـر التكنيشيـوم (Tc- 99m) من خلال تحلل نظير الموليبدينوم (Mo-99) المنتج في المفاعل ليتم توزيعه على عدد من المستشفيات في المملكة، وفي الدول المجاورة.

كما يتم تشعيع عدد من العناصر في المفاعل البحثي وشحنها لخارج المملكة إلى عدد من المختبرات التابعة لعدد من الشركات العالمية ومن هذه العناصر عنصر التربيوم (Tb-161) وعنصر الهولميوم (Ho-166) وعنصر اليتيريوم (Y-90). حيث بدأت عملية تشعيع عنصر الهولميوم وشحنه بالشكل التجاري إلى أوروبا وكندا بشكل شبه يومي. ويعتبر المفاعل البحثي أحد المفاعلات الرئيسية التي تعتمد عليها شركة كوريوم العالمية في تزويدها بنظير الهولميوم (Ho-166) المشع والذي يتم استخدامه في علاج سرطان الكبد.

تم توسيع مجال معيار الاعتماد (ISO-9001:2015) ليشمل نظيري (I-131) و (Ho-166) إضافّة إلى نظير الإريديوم الصناعي (Ir-192) المستخدم في الفحوصات اللاإتلافية، لأعمال لحام الأنابيب والمعدات، والحصول على شهادة الشكل الخاص لتصميم المصدر المختوم من نظير الإريديوم لاستخدامه في المجال الصناعي.

إضافّة إلى ذلك، فإن فريق منظومة التحليل بالتنشيط النيوتروني أنجز القياسات المقارنة للتحقق من دقّة نتائج المنظومة بالمقارنة مع نماذج قياسيّة أخرى من الوكالة الدولية للطاقة الذريّة والتي بينت كفاءة أدائها، كما قامت وحدة التنشيط النيوتروني بتحليل عينات لباحثين أردنيين من عدة جامعات أردنية.

ثـــانيًا: استغـــلال اليورانيـــوم فـــــي الأرض الأردنيـــــة

واصلت الهيئة ومن خلال شركة تعدين اليورانيوم الأردنية جهودها الاستكشافية الممنهجة في منطقة وسط الأردن من خلال فريق عمل أردني متخصص بإشراف خبراء عالميين ومختصين. وأصدرت الشركة تقريرها الثالث لحساب مصادر خامات اليورانيوم اعتماداً على نظام (JORC) العالمي في منتصف عام (2018)، حيث قدرت كميات اليورانيوم في منطقة وسط الأردن بحوالي (42) ألف طن من الكعكة الصفراء وتم تصنيف جزء منها ولأول مرة بمستوى تبويب «مصادر مقاسة» والذي يعتبر الأعلى موثوقية من حيث دقة تقدير كميات اليورانيوم الدفينة لاعتماد نتائجه لاستكمال دراسة الجدوى الاقتصادية الخاصة بمشروع التعدين التجاري. كما قامت الشركة بتشغيل المحطة الريادية المؤقتة التي تعمل بالنظام الصناعي المستمر والبدء بعملية استخلاص اليورانيوم. كما تم إنشاء المختبرات التحليلية الريادية في النصف الثاني من العام (2019) في موقع الشركة الميداني في سواقة. وتهدف المختبرات التحليلية إلى تغطية حاجة الشركة لفحص العينات الصلبة والسائلة لاستكشاف خام اليورانيوم، واستخلاصه في المحطة الريادية في منطقة وسط الأردن، حيث قامت الشركة بتأسيس نظام الجودة الخاص بشهادة (ISO-17025:2017) لغاية الاعتماد الدولي خلال عام (2022). وتجدر الإشارة هنا إلى أن كوادر الشركة تمكنت بجهودها الذاتية من إنتاج كمية تراكمية تقدر بـ (50) كيلوغراماً من الكعكة الصفراء من خلال معالجة (400) طناً من خام اليورانيوم.

ثـــالثًا: العلـــوم النوويـــة وتطبيقاتها

واصلت الهيئة إنجازاتها بإجراء الدراسات والبحوث العلمية والتجارب العملية بهدف نقل وتطوير الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية وتكنولوجيا الإشعاع في الأردن، إضافّة لما تقوم به من فحوصات مخبرية وتحليلية لخدمة قطاعي الإنتاج والخدمات في المجتمع، عدا عن تشعيع العينات المختلفة لأغراض التعقيم الطبي والدراسات البحثية. كما تتابع الهيئة تنفيذ الأنشطة العلمية الوطنية المتعلقة بمركز السنكروترون، والوقوف على مستجدات العمل في المركز، وآليات الدعم المقدمة من مركز السنكروترون لمراكز البحث العلمي العالمية والجامعات الأردنية، وتشكيل فرق العمل البحثية المتخصصة من أعضاء الشبكة الأردنية لمستخدمي ضوء السنكروترون.

رابعاً: معالجـــــة النفايـــــات المشعة والوقايـــــة من الإشعاعات

تعتبر الهيئة الجهة المسؤولة عن إدارة ونقل وتخزين النفايات المشعة الناتجة عن مختلف التطبيقات السلمية للطاقة النووية في المجالات الصناعية والطبية والزراعية والبحثية والتعليمية على مستوى المملكة، إضافّة إلى تنفيذ العديد من المشاريع الوطنية بالتعاون والشراكة مع المؤسسات المحلية والدولية في هذا المجال.

كما تُعنى الهيئة بتطوير وتحديث الخطط التنفيذية والإجراءات القياسية الخاصة بالتخطيط والتأهب والاستجابة للطوارئ الإشعاعية والنووية، بالإضافة إلى تقديم الاحتياجات التدريبية للمملكة الأردنية الهاشمية بالتعاون مع المركز الوطني للأمن وإدارة الأزمات والقيادة العامة للقوات المسلحة الأردنية لعدد من منتسبي وحدة الإسناد الكيماوي ووحدة مكافحة التهريب النووي والخدمات الطبية الملكية. كما تم اعتماد الهيئة كمركز تدريبي لاستضافة الدورة التعليمية الجامعية العليا في الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية باللغة العربية (PGEC) سنوياً بالاشتراك مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية لتدريب الكوادر المتخصصة من مختلف الدول العربية في مجال الوقاية الإشعاعية.

خامساً: محطة الطاقة النووية الأردنية

قامـت الهيئـة بإعداد دراسات فنيـة وأخرى للجدوى الاقتصادية حـول المفاعـــلات الصغيـــرة المدمجـــة (Small Modular Reactors) من الجيل الرابع المتقدم وذات تصاميم قيـد الترخيص أو مفاعلات قيد الإنشاء والتشغيل في بلد المنشأ، وذلك لتقييم ومراجعة تكنولوجيا هذه المفاعلات فنياً واقتصادياً، بالإضافة إلى تطوير عناصر البنية التحتية اللازمة لتنفيذ المشروع، وبناء قنوات اتصال مع أهم موردي هذه التكنولوجيات وتوقيع اتفاقيات التعاون المشترك مع الهيئات والمؤسسات المحلية والدولية في قطاع الطاقة النووية من أجل إنشاء مفاعلات صغيرة مدمجة بسعة توليدية (100-300) ميجا واط كهرباء واستغلالها لتوليد الكهرباء أو تحلية مياه البحر ضمـن مشروع الناقل الوطني لتحلية ونقـل مياه البحر المزمع تنفيذه خلال العقد الحالي.

كما قامت الهيئة أيضاً بإدراج خيار المفاعلات الصغيرة المدمجة ضمن خارطة طريق الاقتصاد الوطني في قطاع الطاقة المتجددة لمنتدى الاستراتيجيات الأردني. وتشارك الهيئة بشكل مستمر من خلال ورشات تدريبية وتثقيفية متعددة محلياً ودولياً لاطلاع المؤسسات والأطراف المعنية على تجربة الأردن ووضعها بصورة تطور مشروع محطة الطاقة النووية لتعزيز أمن التزود بالطاقة النظيفة.

وفي الختام، فإن الهيئة ستواصل مسيرتها نحو تحقيق الأهداف والطموحات التي تسعى إليها، وتؤكد حرصها على مصلحة الوطن وسلامة المواطن، مستمدةً العزم من الدعم الخاص والرؤية الثاقبة لصاحب الجلالة الهاشمية الملك عبدالله الثاني ابن الحسين للارتقاء بالجهود الوطنية من أجل تحقيق أهداف برنامج الطاقة النووية الأردني وجعل الأردن أنموذجاً يحتذى به في منطقة الشرق الأوسط والعالم في استخدام الطاقة النووية للأغراض السلمية.

واللـــه ولـــي التوفيـــق

الـــدكتور خالـــد طوقـــان
رئيس هيئة الطاقة الذرية الأردنية

قائمة المحتويات

11 عـــن الهيئـــة
- الاستراتيجية
- الرؤيـــة، والرسالـــة، والقيم

12 الهيـــكل التنظيمـــي لهيئـــة الطاقـــة الذريـــة الأردنيـــة

14 الهيـــكل التنظيمـــي للمفاعـــل النـــووي الأردني للبحـوث والتدريب

16 مفوضيـــة البحـــوث النووية
- المفاعـــل النـــووي الأردنـــي للبحـــوث والتدريـــب
- الفحوصـــات التي تقدمـــها مختبـــرات المفاعـــل
- إنجـــازات المفاعـــل النووي الأردنـــي للبحـــوث والتدريب

30 مفوضيـــة مفاعـلات الطاقـة النووية
- مديريـــة أنظمـــة الطاقة المتطورة
- مديرية تطوير المشاريع النووية
- مديـــرية الضمانـــات والأمـــن النـــووي وإنجازاتـــها

38 مفوضيـــة العلـوم النووية وتطبيقاتها
- مديرية التشعيع وإنجازاتها
- مديـرية مختبـرات البحـــوث والمعلومـــات وإنجـــازاتها
- مديريـــة البحـــث العلمي والتطبيقـــات النـــووية
  - مركـــز السنكروتـــرون
  - إنجـــازات المديريـــة

48 مفوضيـــة دورة الوقـــود النووي
- مديريـــة النقـــل وإدارة النفايـــات المشعـــة
  - الخدمـــات التـــي تقدمها
  - إنجـــازات المديريـــة
- مديريـــة مختبـــرات التحاليل الكيميائيـــة والفيزيائية وإنجازاتها
- مديريـــة الوقايـــة الإشعاعيـــة والطوارئ وإنجازاتها

60 مديريـــة التعـــاون الـــدولي
- إنجـــازات المديـــرية

70 وحدة التوعية المجتمعية والاتصال
- إنجـــازات وحـــدة التوعيـــة المجتمعية والاتصال

78 شركـــة تعدين اليورانيوم الأردنية
- إنجـــازات شركـــة تعـــدين اليورانيـــوم الأردنيـة

عـــن الهيئـــة

تم تأسيس هيئة الطاقة الذريـــة الأردنية مطلع عام 2008، كخـلف قانوني لهيئة الطاقة النوويـــة الأردنية، بموجب قانـون الطاقـــة النـــوويـــة رقـم 42 لسنة 2007، وتنفيذاً للاستراتيجية الوطنية للطاقة النووية، بهـدف نقـل استخدامات الطاقـة النوويـــة السلميـــة وتكنولوجيا الإشعـــاع إلى المملكة وتعزيزها وتطويـــر استخداماتهـا وإدارتها، بالإضافة إلى إقامة المشاريع الاستثماريـــة لخدمة الاقتصـــاد الأردنـــي في تلك المجالات، واستخدامها في توليـــد الكهرباء أو تحليـــة المياه وفـــي المجالات الزراعية والصناعية والطبية والتطبيقات النوويـــة الأخرى.

الاستراتيجية

تتضمن استراتيجية الهيئة إنشاء المفاعلات النووية واستغلال اليورانيوم الأردني لتوفير بدائل الطاقة ومصادر المياه، وذلك من خلال تنفيذ البرنامج النووي الأردني للأغراض السلمية الذي يتمثل في المحاور الرئيسة التالية:

- استغلال واستثمار الثروات النووية الطبيعية الموجودة في الأردن وعلى رأسها اليورانيوم.
- إنشاء محطة الطاقة النووية لتوليد الكهرباء أو تحلية مياه البحر باستخدام المفاعلات النووية.
- بناء وتطوير القدرات والكوادر البشرية الأردنية اللازمة لتنفيذ البرنامج النووي الأردني.
- تعزيز البنية التحتية للعلوم النووية وتطبيقاتها في التعليم والبحث العلمي وخدمة المجتمع.
- تعزيز التعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية ومع الدول الصديقة ذات الخبرة في مجال الطاقة النووية.

الرؤية

- تحويـــل الأردن مـــن دولـــة مستوردة للطاقـــة إلى دولـــة مصـــدّرة لها.
- الاستخـــدام السلمـي والآمـــن للطاقـــة النووية وفقـــاً لأفضل الممارســـات العالمية وأكثرها أمنـاً وسلامة للمجتمـــع والبيئـــة.
- الانتقال مـــن الاعتماد الكلـي المباشـر علـى مصادر الوقود الأحفوري إلى الاعتماد على مصادر بديلة للطاقـــة كالطاقة النووية.

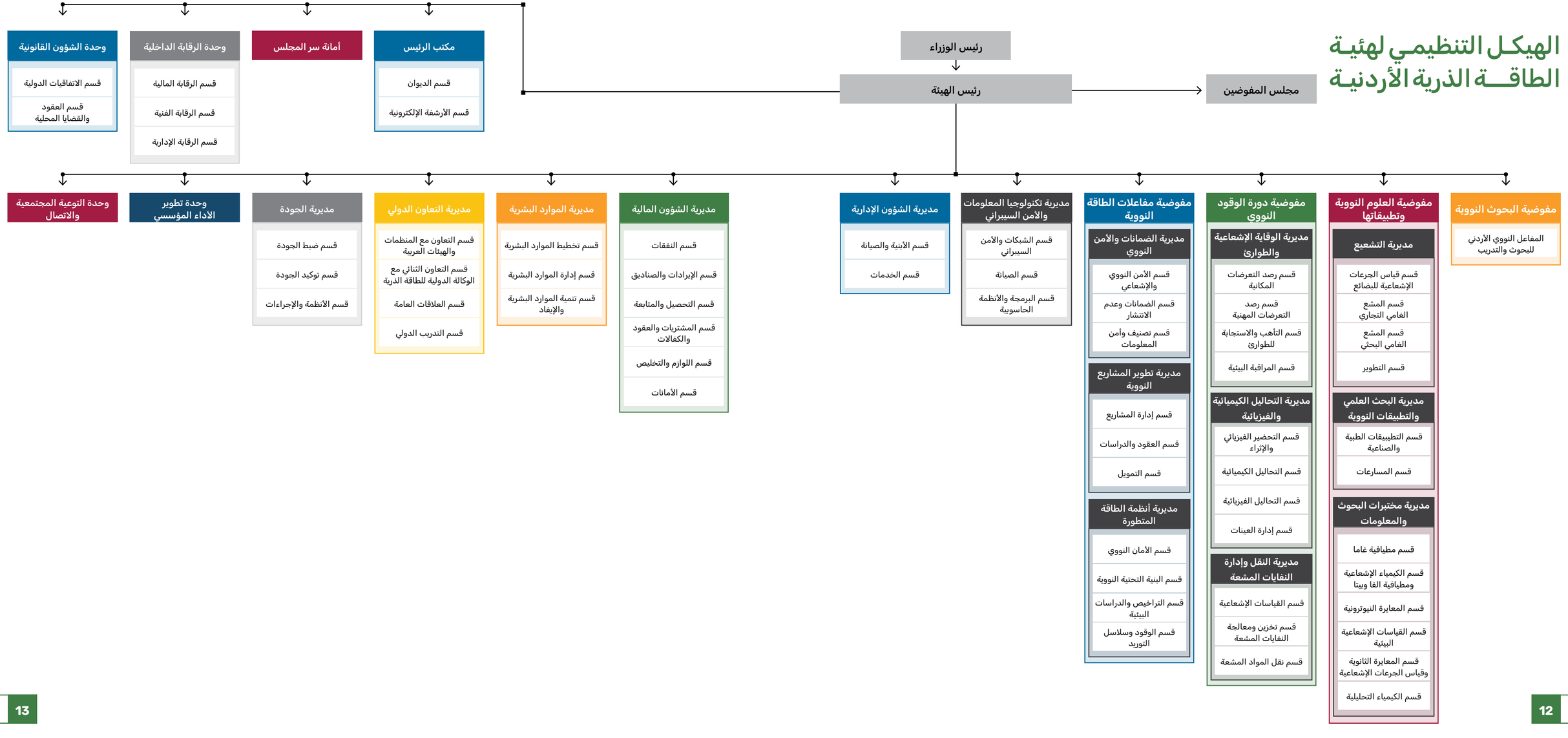
الرسالة

المساهـــمة فـــي التنمية الوطنيـــة الاقتصاديـــة والاجتماعيـــة مـــن خلال توظيـــف الطاقة النووية في توليـــد الطاقة الكهربائية أو تحليـــة المياه وأي أغراض سلميـــة أخرى. بالإضافـة إلى الاهتمـــام بالجانـــب البحثـــي والتدريـــب الأكاديمـــي ومجـالات الاســـتـثـمـار النـــووي والإشعاعي.

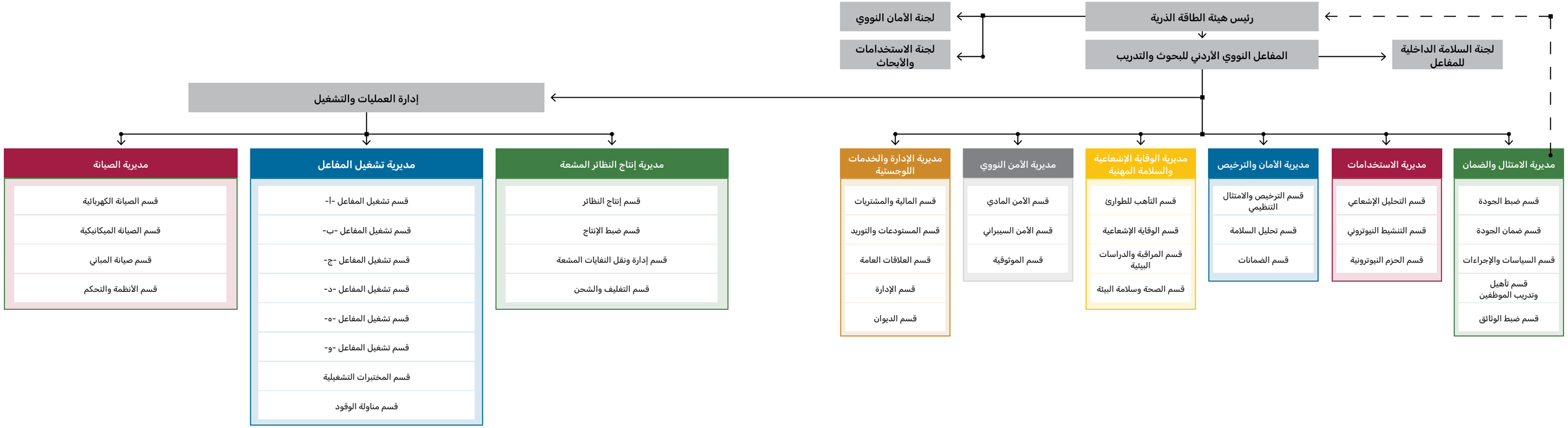
القيم

- المهنية
- الجودة
- الفريق الواحد
- الأمانة والشفافية
- المبادرة والإنتاجية

الهيكـل التنظيمـي لهيئـة الطاقـــة الذرية الأردنيـة



الهيكـــــل التنظيمـــي للمفاعـــل النـــووي الأردنـــي للبحوث والتدريب



مفوضية البحوث النووية

المفاعل النووي الأردني للبحـــوث والتدريـــب

انطلاقًا من سعي الأردن لتحقيق التميز في العلوم والتكنولوجيا النووية، تم إنشاء المفاعل النووي الأردني للبحـــوث والتـــدريب، حيث يمثل هذا المفاعل حجر الأساس للتكنولوجيا النووية في الأردن؛ باعتباره ركيزة أساسية لبناء وتطوير قدرات بشرية مدربة ومؤهلة ومحصنة بالثقافة النووية والمهارات اللازمة للتشغيل الآمن والسليم والفعال للمنشآت النووية والإشعاعية، ويعتبر منصة عالمية متطورة لأغراض البحث العلمي والتدريب وبذلك يسهم في تطوير ودفع عجلة التقدم إلى الأمام في المملكة الأردنية الهاشمية من النواحي العلمية والاقتصادية والتقنية.

تم افتتاح المفاعل النووي الأردني للبحوث والتدريب في عام 2016، ومنذ ذلك الحين يُنفّذ المشغلون في المفاعل عمليات التشغيل الممنهج والآمن للمفاعل البحثي ومرافقه، بما في ذلك عمليات المراقبة الدورية التي تضمن ديمومة التشغيل الآمن للمفاعل وبما يوائم المواصفات الفنية التشغيلية. كما يعد المفاعل مركزاً وطنياً للأبحاث والتدريب بشموله على عدة مديريات متخصصة تعمل على تطوير تقنيات الاستفادة المثلى من التطبيقات النووية في مجالات الفحوصات المخبرية وإنتاج النظائر المشعة.

تذكاريّة افتتاح المفاعل النووي الأردني للبحوث والتدريب

الفحوصات التي تقدمها مختبـــرات المفاعـــل

مختبر التحليل بالتنشيط النيوتروني

جهاز العدّ الوميضي السائل

التحليـــل بالتنشيـــط النيوتروني

يُستخدم لتحليل مكوّنات الموادّ من خلال تحديد العناصر نوعاً وكماً بالإسناد إلى قياس إشعاع غاما المُميّز والمُنبعث من النويدات المُشعة التي تتكون نتيجة تشعيع تلك المواد بواسطة النيوترونات المُتولدة في قلب المفاعل. ويمكن الاستفادة من هذه التقنية في العديد من المجالات المختلفة، بما في ذلك الطب، والغذاء، وعلوم الأحياء والكيمياء، والتحليل الجنائي، والبيئة، والتعدين.

التحليـــل باستخـــدام جهـاز العـدّ الوميضـــيّ السائـــل

يُعد من أهم الأجهزة الموجودة في المختبرات التشغيلية ويتم استخدامه في إجراء فحوصات نظير التريتيوم وقياسات إجمالي ألفا وإجمالي بيتا ويخدم الجهاز عدة جهات داخل المفاعل وخارجه.

التحليل باستخدام جهاز قياس أشعة غاما باستخدام كاشف الجرمانيوم عالي النّقاوة

يقوم بدور محوري في مراقبة وتقييم مستويات الإشعاع داخل العينات الإشعاعية.

التحليـــل باستخـــدام جهـــاز منخفض الخلفيـــة الإشعاعيـــة (Low Background System)

يقوم على إجراء فحوصات فورية للمسحات الإشعاعية المأخوذة من أماكن معلومة داخل المفاعل لتتبّع وقياس أي تلوّث محتمل.

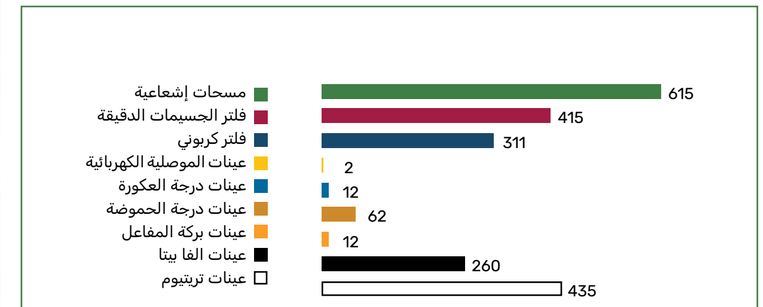
يسعى كادر المفاعل حالياً إلى تعزيز دور تطبيقات المفاعل عن طريق تفعيل خطوط الحزم النيوترونيّة والتي تُستخدم في تطبيقات علمية نووية عديدة بحيث تخدم قطاعات صناعية وبحثية متقدمّة ومن أهمها إجراء فحوصات متعددة للمواد والمجسمات باستخدام تقنية التصوير النيوتروني بالإضافة إلى تحديد خصائص المواد ومكوناتها واختبارها عن طريق دراسة حيود النيوترونات وتشتتها.

يقوم المفاعل أيضا على إنتاج النظائر الطبية والصناعية المشعة بما يشمل نظير اليود المشع (I-131) والإريديوم المشع (Ir-192) لتغطية احتياجات العملاء، بالإضافة إلى أعمال التطوير اللازمة لإدخال نظائر مشعة أخرى إلى الخدمة الفعلية والتزويد، مثل نظير التكنيشيوم المشع (Tc-99m).

ومن أجل المحافظة على البيئة و الصحة العامة يتم الإشراف على مهام المناولة والتخزين الآمن المؤقت للنفايات المشعة السائلة والصلبة الناتجة عن تشغيل المفاعل ومنشآته. تشمل هذه المهام؛ عمليات نقل هذه النفايات من المفاعل إلى منشأة معالجة النفايات المشعة، وعمليات المعالجة والتكييف لهذه النفايات على اختلاف أشكالها وتصنيفها من خلال أنظمة المعالجة المتاحة في منشأة معالجة النفايات المشعة.

بالإضافة إلى ذلك، يقوم كادر المفاعل على تقدير المخاطر والتهديدات الأمنية المرتبطة بالمنشآت النووية والمواد النووية والإشعاعية، وفقًا لأعلى المعايير الدولية وأفضل الممارسات العالمية.

كما يعمل كادر المفاعل على تطوير وتحسين نظام الحماية المادية للمفاعل البحثي ومرافقه وإدامة التشغيل الآمن لكافة الأنظمة العاملة في المفاعل بتطبيق مبادئ الصيانة التنبؤية بهدف تدارك الأعطال قبل حدوثها وتمديد العمر التشغيلي الآمن لأنظمة المفاعل.

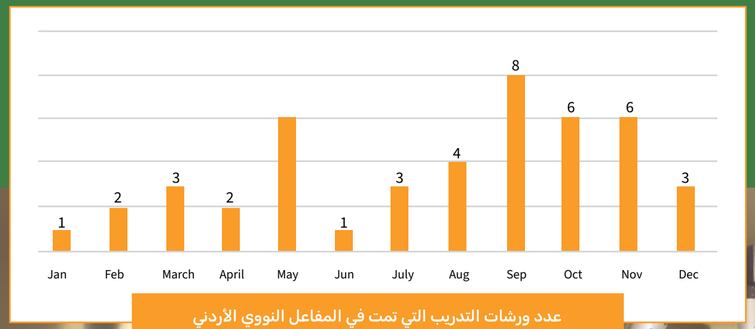


توزيع العينات المستلمة والتي تم تحليلها في المختبرات التشغيلية في عام 2023

إنجـــازات المفاعل النـــووي الأردنـــي للبحـــوث والتدريب

توسيع مجال الاعتماد (ISO-9001:2015) ليشمل نظير (I-131) و(Ho-166) إضافة إلى نظير الإريديوم الصناعي (Ir-192)

متابعة عمليات التدريب وتأهيل الكوادر البشرية للمفاعل سواء كانت تدريبات داخلية من خلال ورشات عمل متنوعة تنظّمها مديريات المفاعل المختلفة أو من خلال متابعة تدريب الموظفين في الدورات الخارجية.



عدد ورشات التدريب التي تمت في المفاعل النووي الأردني للبحوث والتدريب للعام 2023

تحليل العديد من العينات في قسم التنشيط النيوتروني، والجدول أدناه يبين عدد تلك العينات والعملاء.

نوع العينة	نوع التشعيع	عدد العينات	المؤسسة
مسحات - RI	قصير	10	المفاعل النووي الأردني للبحوث والتدريب
العناصر النادرة	قصير وطويل	15	هيئة الطاقة الذرية الأردنية
يورانيوم و ثوريوم	طويل	5	جامعة اليرموك
العناصر النادرة	قصير وطويل	5	شركة المعادن الحديثة

توسيع مجال الاعتماد ISO_9001:2015 ليشمل إنتاج جميع النظائر المشعة في المفاعل.

تطوير الخطة الاستراتيجية للمفاعل النووي الأردني للبحوث والتدريب للأعوام 2024-2028 وذلك من خلال الأدلة الإرشادية للوكالة الدولية للطاقة الذرية.

عقد اجتماعات علمية مع أبرز مصممي أنظمة الحزم النيوترونية في العالم مثل هيئة الطاقة الذرية الصينية وذلك لتزويدهم بمتطلبات المفاعل بهدف الحصول على أفضل العروض التصميمية الملائمة للمفاعل.

إجراء المسوحات الدورية وأخذ العينات والفلاتر المختلفة لتقييم ومراقبة مستويات الإشعاع أو التلوث من المناطق المحيطة بالمفاعل.

ضبط تصاريح العمل في المناطق الخاضعة للتحكم في المفاعل، وتوفير معدات الحماية الشخصية للعاملين، وتنظيم عمليات الدخول والخروج للمناطق الخاضعة للرقابة، ومراقبة الجرعات الإشعاعية الشخصية لموظفي المفاعل.

توفير جهاز عداد كامل الجسم (Whole Body Counter) لقياس الجرعات الداخلية لكل من موظفي الطب النووي في مستشفى الملك المؤسس عبدالله الجامعي، وكادر شركة تعدين اليورانيوم الأردنية.

تنظيم دورة في مجال الوقاية الإشعاعية - المستوى الأول لغايات ترخيص العاملين الإشعاعيين في المفاعل.

تدريب عدد من مرتبات الجيش العربي الأردني وقوات الدرك في مجالات مختلفة بالإضافة إلى تدريب الوفود العربية المشاركة في الدورة التدريبية الجامعية العليا للوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية (PGEC) تحت مظلة هيئة الطاقة الذرية الأردنية.

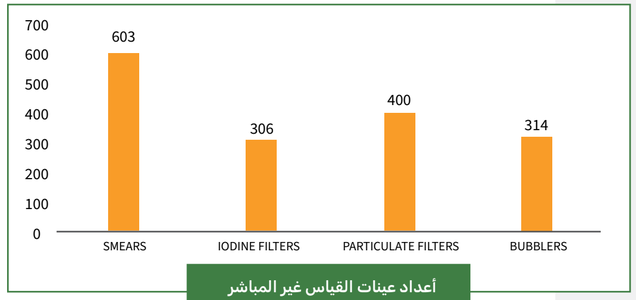
إجراء تمرين طوارئ على المستوى الوطني للتحقق من قدرة المفاعل البحثي والجهات الخارجية المستجيبة لحوادث الطوارئ الإشعاعيّة ولقياس مدى استجابة وفهم أعضاء فريق الطوارئ لأدوارهم أثناء الاستجابة ولتحديد المشاكل المحتملة في جهود الاستجابة الشاملة.

تقديم المحاضرات في مجال الأمان النووي ضمن البرامج التدريبية المنعقدة في المفاعل للمتدربين المحليين والدوليين من خلال فريق الصحة والسلامة العامة في المفاعل، إضافة إلى استحداث **"سلسلة حدث في مثل هذا اليوم"** للتعرف على أهم الحوادث النووية والإشعاعية حول العالم ونشر الدروس المستفادة منها في مجتمع المفاعل.

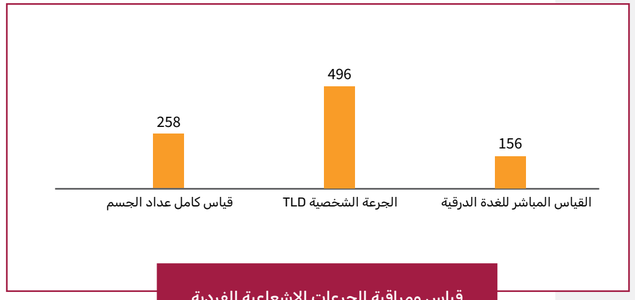
تطبيق الخطط والإجراءات والأسس الأمنية بالتنسيق والتعاون مع الشركاء المحليين والتي تتمثّل في قوات الحماية (وحدة الأمن النووي – قوات الدرك) ودائرة المخابرات العامة، لضمان أمن المفاعل والعاملين ومراقبة الموادّ النووية.

إدامة برامج الموثوقية والاعتمادية للموظفين والزوار والتي تشمل المسح الأمني لجميع العاملين والزوار وإجراء الفحوصات الدورية كفحص الكحول والمخدّرات والفحص النفسي لجميع منتسبي المفاعل البحثي.

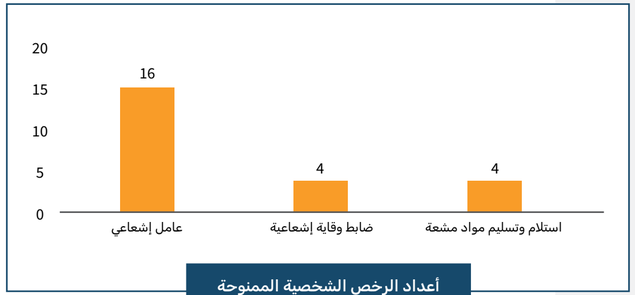
ضبط ومراقبة الأشكال المختلفة من الموادّ النووية وغيرها من المواد المشعة من خلال نظام إدخال و إخراج المواد.



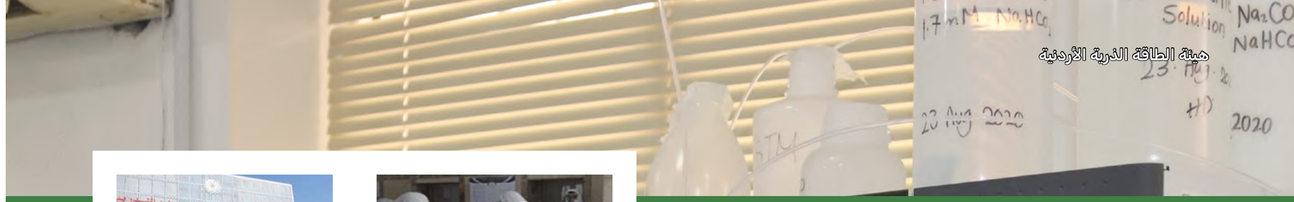
أعداد عينات القياس غير المباشر لمستويات الإشعاع



قياس ومراقبة الجرعات الإشعاعية الفردية

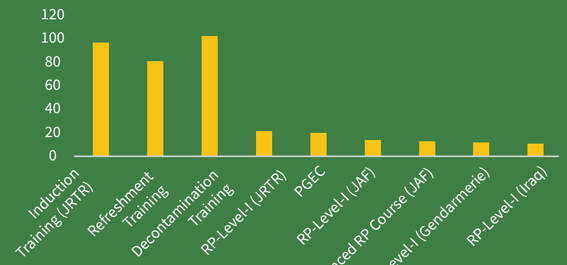


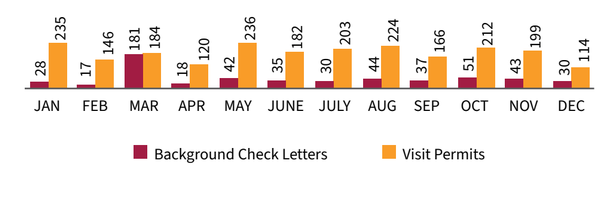
أعداد الرخص الشخصية الممنوحة أو المجددة خلال عام 2023



صور من تدريب الجيش العربي (الإسناد الكيماوي)، ومن زيارة وفد من الكادر التدريسي وطلبة جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية للمفاعل

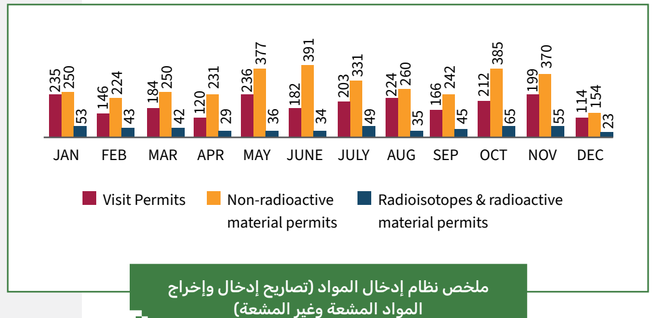
أعـــداد المتدربيـــن فـــي مجال الوقايـــة الإشعاعية لعام 2023



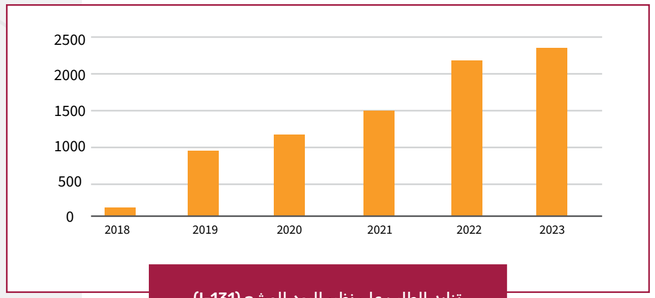


عدد فحوصات المخدرات، والكحول والفحوصات النفسية للعام 2023

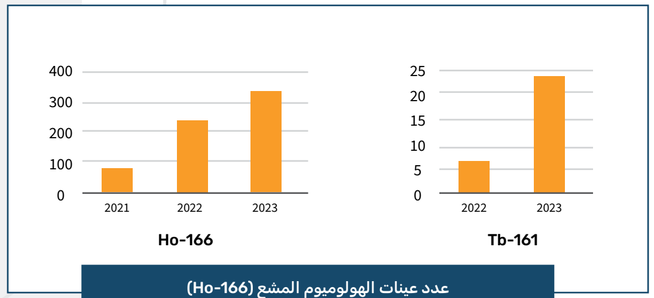
ملخص تطبيق برنامج الموثوقية للعاملين والزوار للعام 2023



ملخص نظام إدخال المواد (تصاريح إدخال وإخراج المواد المشعة وغير المشعة)



تزايد الطلب على نظير اليود المشع (I-131)



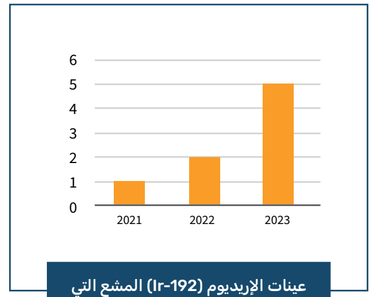
عدد عينات الهولوميوم المشع (Ho-166) والتربيوم (Tb-161) التي تم شحنها خارج المملكة

إنتاج نظير اليود المشع (I-131) في المفاعل وتوزيعه أسبوعياً على كافة المستشفيات والمراكز الطبية والعيادات المتخصّصة بالطبّ النووي في المملكة على هيئة كبسولات فموية وإمبولات زجاجية وبالجرعات الإشعاعية المطلوبة، بالإضافة إلى تطوير نظام استخلاص أوتوماتيكي لنظير التكنيشيوم (Tc-99m) من نظير الموليبديوم (Mo-99) المنتج في المفاعل البحثي ليتم توزيعه على عدد من المستشفيات المركزية في المملكة وفي الدول المجاورة.

تشعيع عدد من العناصر في المفاعل البحثي وشحنها خارج المملكة إلى عدد من المختبرات التابعة لعدد من الشركات العالمية ومن هذه العناصر عنصر التربيوم (Tb-161) وعنصر الهولميوم (Ho-166) وعنصر الإتريوم (Y-90). حيث بدأت عملية تشعيع عنصر الهولميوم وشحنه بالشكل التجاري إلى أوروبا وكندا في الربع الأخير من عام 2021 بشكل شبه يومي، حيث يعتبر المفاعل البحثي أحد المفاعلات الرئيسية التي تعتمد عليها شركة كوريوم العالمية في تزويدها بنظير الهولميوم (Ho-166) المشع والذي يتم استخدامه في علاج مرض سرطان الكبد.

توسيع مجال الاعتماد (ISO-9001:2015) ليشمل نظير (I-131) و(Ho-166) إضافة إلى نظير الإريديوم الصناعي (Ir-192). وبعد البدء بعملية تصدير عينات الموادّ المشعة وتحقيق النتائج المتميزة من جودة المنتج بدأت الشركات العالمية تتّجه بطلبات تشعيع عناصر مشعة مختلفة.

توقيع اتفاقية مع شركة تيرثيرا الهولندية لتشعيع عنصر التربيوم (Tb-161)، والذي يتم استخدامه لعلاج مرض سرطان البروستاتا.



عينات الإريديوم (Ir-192) المشع التي تم شحنها داخل المملكة

ورود طلبات تشعيع من الشركة الكندية بوستن سينتفيك للاستفادة من خدمات التشعيع لعنصر الإتريوم (Y-89) لإنتاج الإتريوم المشع (Y-90).

الحصول على رخصة شهادة الشكل الخاص لتصميم المصدر المختوم من نظير الإريديوم لاستخدامه في المجال الصناعي الذي يتم إنتاجه في المفاعل البحثي مما يفتح الآفاق أمام تصدير هذا النظير المشع إلى خارج المملكة. كما تم توسيع دائرة التزويد المحلي لهذا النظير لتشمل قرابة 70% من حجم السوق المحلي بالتزامن مع رفع قيمة النشاطيّة الإشعاعية الممكن تزويدُها من خلال المفاعل، ما يكافئ 250% زيادة في عدد المصادر المشعة المختومة التي تم إنتاجها في العام السابق.

تحقيق مردود مالي يقارب النصف مليون دينار أردني لعام 2023، ناتج عن تشعيع وإنتاج النظائر المشعة التي دخلت مرحلة الإنتاج التجاري.

استقبال وتخزين كميات من النفايات المشعة الناتجة عن استخدام المفاعل لغايات المعالجة المثلى في أنظمة المنشأة، حيث تم معالجة بعض طرود النفايات المشعة باستخدام الضاغط الهيدروليكي. بالإضافة إلى إجراء أعمال إزالة التلوث الإشعاعي لبعض الحاويات باستخدام جهاز إزالة التلوث (Ultrasonic Cleaner). وقد تم أيضا عمل اختبارات تشغيلية ناجحة لبعض أنظمة المعالجة وضمان ديمومة عملها، مثل نظام تصليب النفايات المشعة بالإسمنت.

إنشاء موقف للسيارات معزول أمنياً عن المنطقة الإدارية للمفاعل للحد من حركة مرور المركبات التي تدخل المنطقة المحمية ولتخفيف عبء التفتيش من قبل قوات الدرك، وذلك كجزء من سياسة التقييم والمراجعة الدورية للمفاعل لتحقيق الوضعية القوية والصارمة لأمان وأمن المفاعل والحد من المخاطر والتهديدات.

> إجراء أكثر من **350** فحصاً دورياً وإجراءً تفتيشياً.

النظير المشع	التربيوم-161	الهولميوم -166	الإريديوم-192	اليود-131
المردود المالي لعام 2023 (دينار أردني)	90,000	235,000	9,000	165,000
المبلغ الكلي (دينار أردني)	499,000			

المردود المالي للنظائر المشعة التي دخلت مرحلة الإنتاج التجاري لعام 2023

معالجة النفايات عن طريق تقليل الحجم باستخدام الضاغط الهيدروليكي

قيام كادر المفاعل بتصميم وتنفيذ أعمال إنشاء نافورة في ساحة المفاعل الخارجية

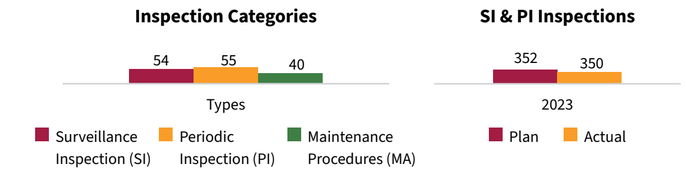
نظام تصليب النفايات المشعة بالأسمنت

المساهمة في إعـداد الأجيـــال القادمة من مشغلـــي المفاعـــل وتدريب الطلاب في قسم الهندسة النووية والمشاركة في التوعية المجتمعية عن طريق الشرح المبسط لأنظمة المفاعل والتشغيل الآمن لوفود المجتمع المحلي والوفود الدولية.

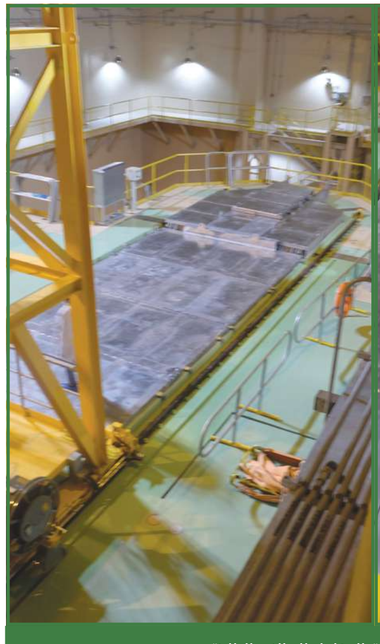
إجراء أكثر من 350 فحصاً دورياً وإجراء تفتيشياً من قبل مديرية الصيانة، حيث يتم خلال هذه الفحوصات قياس وتسجيل القيم والمتغيرات التي تبين حالة النظام وجاهزيته والتأكد من وقوعها ضمن الحدود المسموحة عن طريق مقارنتها بالقيم الحدية الدّنيا والعليا المذكورة في وثائق إجراءات الفحوصات المعتمدة. ومن ثم اتخاذ التدابير الوقائية والإجراءات التّصحيحية في حالات القراءات غير الطبيعية.

إجراء الاختبارات والتحليلات التي تخص مكونات مواد المفاعل أثناء الخدمة (In Service Inspection) من خلال تنفيذ الفحوصات اللاإتلافية الدورية (الفحوصات البصرية، فحوصات الجسيمات المغناطيسية والفحوصات بالموجات فوق الصوتية)، لتحديد المشاكل المحتملة المتعلقة بالتآكل أو التلف، وفقا لمعايير الوكالة الدولية للطاقة الذرية IAEA Safety Standards والمعايير العالميـــــة الأخـــــرى المعتـــــمدة.

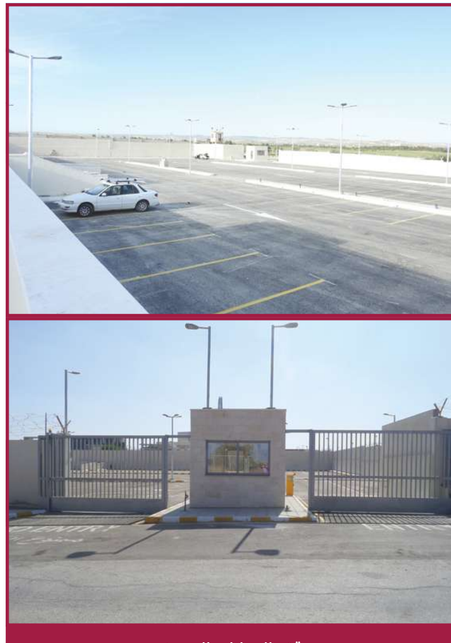
إعداد دراسة وتقرير فني للحد من ظاهرة (Wet-Stacking)، في مولد الديزل الاحتياطي من خلال الاطلاع على الدراسات الجيدة المتداولة عالمياً للحد من هذه الظاهرة من خلال تطبيق برنامج فحص دوري (Load Bank Testing Program)، حيث تم الأخذ بهذه الدراسة وتطبيقها على أرض الواقع واعتمادها في وثائق فحوصات مولد الديزل الاحتياطي.



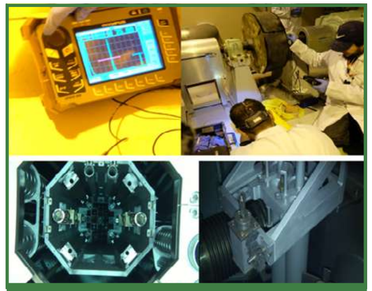
تصنيف وعدد الفحوصات التي تقوم بتنفيذها مديرية الصيانة



تصميم وتركيب غطاء لبركة المفاعل للحالات الطارئة



موقف السيارات الحديث



الفحوصات اللاإتلافية وتقييم النتائج

منظومة معالجة مياه الخدمات في المفاعل

حصول السيد عمر الغاوي موظف في المفاعل النووي الأردني للبحوث والتدريب على جائزة الموظف المثالي/المركز الثاني على مستوى المملكة في الخدمة المدنية عن الفئة التخصصية

مفوضية مفاعلات الطاقة النووية

المشاركة بالدورة التدريبية لتطبيق المشروع الدولي INPRO
لدراسة مساهمة المفاعلات الصغيرة المدمجة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة

تتألف مفوضية مفاعلات الطاقة النووية من المديريات التالية:

- **مديرية أنظمة الطاقة المتطورة**
- **مديرية تطوير المشاريع النووية**
- **مديرية الضمانات والأمن النووي**

مديرية أنظمة الطاقة المتطورة ومديرية تطوير المشاريع النووية

تُعنى كل مديرية بمهام ذات اختصاص محدد بهدف إنجاح مشروع محطة الطاقة النووية في الأردن لغايات توليد الطاقة الكهربائية وتحلية المياه من خلال إجراء دراسات الجدوى الاقتصادية لمفاعلات الطاقة النووية الصغيرة المدمجة (SMRs-Small Modular Reactors)، وذلك لتقييم ومراجعة تكنولوجيات هذه المفاعلات فنياً واقتصادياً، بالإضافة إلى تطوير عناصر البنية التحتية اللازمة لتنفيذ المشروع، وبناء قنوات اتصال مع أهم موردي هذه التكنولوجيات وتوقيع اتفاقيات التعاون المشترك مع الهيئات والمؤسسات المحلية والدولية في قطاع الطاقة النووية.

كما يتم إجراء التقييم حسب أفضل الممارسات الدولية في هذا المجال، عن طريق مصفوفة التقييم (Evaluation Matrix) والعوامل الرئيسة (Key Factors) والأفضل في فئته (Best-In-Class). ويشمل التقييم كافة الجوانب التي تعالج عدة قضايا أهمها التصميم والأمان النووي والوقود النووي بالإضافة إلى الموقع والتراخيص. أما بخصوص تقييم البنية التحتية، فإن المديريتين تعتمدان على معايير الوكالة الدولية للطاقة الذرية التي تتناول قضايا عدة أهمها الموقف الوطني وتطوير الموارد البشرية وتوطين التكنولوجيا النووية وإشراك أصحاب المصلحة والشبكة الكهربائية.

ورشة عمل مع خبراء الوكالة الدولية للطاقة الذرية حول
استخدام المفاعلات الصغيرة المدمجة مع التحليل الاقتصادي
لغايات إنتاج الكهرباء وتحلية المياه

جلسة حوارية مع مجموعة من المختصين والمعنيين والوزراء السابقين
في قطاع الطاقة وتحلية المياه

إنجـــازات مديريـــة أنظمـــة الطاقـــة المتطـــورة ومديريـــة تطوير المشاريع النووية

توقيع مذكرات تفاهم واتفاقيات تعاون مشترك مع موردين جدد للمفاعلات الصغيرة المدمجة.

مراجعـــة دراسات الجدوى الخاصة بمفاعل الحرارة العالية المبرد بالغاز ودراسات تحلية مياه البحر الأحمر باستخدام الطاقة النووية من قبل خبراء الوكالة الدولية للطاقة الذرية واستخلاص التوصيات لتحسين مخرجات هذه الدراسات بما يعزز دور الهيئة في اتخاذ قرار سير المشروع.

مراجعة الوثائق والدراسات الفنية المتعلقة باستخدام المفاعلات الصغيرة المدمجة في مجال إنتاج الكهرباء وتحلية المياه.

طرح مواضيع تحديد الموقع للمفاعلات الصغيرة المدمجة وتحلية المياه باستخدام الطاقة النووية من خلال ورشات العمل المشتركة مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

مراجعة وتقييم مسودة خطة تطوير الموارد البشرية للمشروع من خلال ورشة عمل مع خبراء الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

إطلاق مشروع تجريبي لتحسين عمليات إدارة المعرفة على مستوى مفوضية مفاعلات الطاقة النووية، ليكون ركيزة للتوسع وتعميم التجربة على كافة مديريات الهيئة.

البدء بمشروعين بحثيين مُنسقين (Coordinated Research Projects) بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية في مجالات تحلية المياه ودراسات تخزين الوقود النووي المستنفد.

توقيع مذكرة تفاهم لتعزيز التعاون المشترك مع الشركة الكورية للطاقة الكهرومائية والنووية

- **عقد الجلسات الحوارية مع أصحاب المصلحة في قطاع المياه لاستعراض الواقع المائي والتحديات التي يواجهها القطاع،** واقتراح الحلول الناجعة لمواجهة هذه التحديات، ومناقشة المشاريع المزمع تنفيذها وعلى رأسها مشروع الناقل الوطني لتحلية ونقل المياه.

- **مراجعة الأسس الخاصة بتقييم عناصر البنية التحتية النووية للبرنامج النووي الأردني.**

- **المشاركة في عدة أنشطة مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية،** أهمها دراسات استراتيجية ومؤتمرات بالإضافة إلى منتديات حوارية خاصة بالمفاعلات النووية، لتُعمم مخرجات هذه المشاركات على صيغة أوراق بحثية بالإضافة إلى منشورات الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

- **استخدام منهجيات INPRO المعتمدة من الوكالة الدولية للطاقة الذرية** للإسهام في إجراء الدراسات والتصاميم الخاصة بمشروع المفاعلات الصغيرة المدمجة.

ورشة عمل مع خبراء الوكالة الدولية لمراجعة خطة تطوير الموارد البشريةلمشروع المحطة النووية

مديريـــة الضمانـــات والأمـــن النـــووي

تسعى هيئة الطاقة الذرية الأردنية من خلال مديرية الضمانات والأمن النووي لتعزيز منظومة الأمن النووي والضمانات النووية ومنع الانتشار على المستوى المؤسسي والوطني والإقليمي والدولي، وبالشكل الذي يلبي المتطلبات التنظيمية والالتزامات الدولية وأفضل الممارسات ذات الصلة، حيث عملت المديرية منذ بداية نشأتها على توفير الحماية اللازمة للمواد النووية والمصادر المشعة والمرافق الحيوية والمعلومات المصنفة من التخريب والسرقة والاستخدام في غير الأغراض المخصصة لها، من خلال إيجاد وإدامة منظومة متكاملة للأمن النووي تشمل:

- تدابير صارمة للحماية المادية
- خطط أمنية وإجراءات تشغيلية
- القدرات البشرية المتخصصة

كما تلتزم الهيئة، ممثلة بالمديرية، بضمان الاستخدام السلمي للأنشطة النووية ومنع الانتشار من خلال إيجاد نظام شامل للضمانات النووية يعمل إلى جانب تدابير الحماية الأمنية بالإضافة للمشاركة بالجهود الوطنية الهادفة لتعزيز الرقابة على الاستيراد والتصدير والعبور والشحن المرحلي لكافة أنواع المواد النووية والمفردات ذات الصلة بالمجال النووي.

إنجـــازات مديـــرية الضمـــــانات والأمـــن النـــووي

- **المساهمة الفاعلة بالجهود المتعلقة بتعزيز المنظومة الوطنية للأمن النووي والضمانات ومنع الانتشار والمشاركة بجميع الأنشطة ذات الصلة مثل:**
  - المشاركة باللجان الوطنية (اللجنة الوطنية للأمن النووي واللجنة الوطنية للرقابة على السلع الخطرة والمواد ثنائية الاستخدام).
  - الفريق الوطني لمبادرة الحد من أخطار المواد الخطرة (المواد الكيماوية والبيولوجية والنووية والإشعاعية/ CBRN).
- **المساهمة في إبراز دور المملكة الأردنية الهاشمية ممثلة بجهاتها الوطنية الفاعلة بتعزيز الأمن الدولي وتلبية التزاماتها نحو المجتمع الدولي** وذلك من خلال المشاركات الدولية وتقديم المشورة الفنية في البرامج والمشاريع ذات الصلة، مثل المشاركة في إنشاء الشبكة الدولية لمراكز التدريب والدعم في مجال الأمن النووي للدول العربية في آسيا وذلك بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية.
- **المشاركة مع المؤسسات والجهات الوطنية ذات الصلة في إعداد الخطط وأدلة العمل المعيارية الوطنية المتعلقة بالتعامل والاستجابة للطوارئ النووية والإشعاعية**، وخطة العمل الوطنية لمبادرة الحد من انتشار أسلحة الدمار الشامل، بالإضافة إلى المشاركة ضمن الفرق الفنية في التمارين ذات الصلة وبما يتناسب مع اختصاص الهيئة والمهام والمسؤوليات المناطة بها على المستوى الوطني والمؤسسي.
- **العمل والتنسيق من خلال برنامج التعاون الأردني الأمريكي لمواجهة أسلحة الدمار الشامل (CWMD)** بهدف رفد مديريات الهيئة الفنية بعدد من المعدات والدورات التدريبية والتي من شأنها تعزيز منظومة الاستعداد والاستجابة للطوارئ الإشعاعية.

الورشة التثقيفية حول أسس وثقافة الأمن النووي لموظفي هيئة الطاقة الذرية الأردنية

- **مراجعة وتحديث وإدامة خطة الأمن النووي للهيئة ومرافقها،** بالشكل الذي يتناسب وتصنيف المصادر الإشعاعية وبما يتماشى مع متطلبات هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن ذات الصلة، وتعزيز الإجراءات الأمنية المنبثقة عنها كتعزيز إجراء الدخول على البوابة الرئيسية للهيئة لردع وكشف أي أعمال تخريبية، من خلال تفعيل جهاز كشف المتفجرات لفحص البضائع التجارية والتأكد من سلامتها.
- **تطوير أنظمة الحماية المادية للمنشآت الإشعاعية لتعزيز منظومة الأمن النووي والسيبراني للهيئة، وإجراء اختبارات أداء دورية لضمان كفاءة النظام.**
- **إعداد وتنفيذ برنامج "الجدارة بالثقة للعاملين بالهيئة"،** وما ينبثق عنه من برامج تدريبية بهدف تعزيز الإجراءات الأمنية المتعلقة بالتصدي والردع للتهديدات الداخلية، وبما يُلبي متطلبات هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن.
- **إدامة الجهود المتعلقة في بناء ورفع الوعي والثقافة بأساسيات الأمن النووي وعلى كافة المستويات،** وذلك من خلال عقد ورشات عمل دورية بهذا الشأن وفقاً للنهج التصاعدي المتبع في تنفيذ خطة عمل المديرية المتعلقة ببرنامج (ثقافة الأمن النووي لموظفي هيئة الطاقة الذرية الأردنية).
- **العمل على إدامة قاعدة البيانات الشاملة للمصادر الإشعاعية والمواد الخاضعة للضمانات النووية الموجودة في مرافق الهيئة** بالتعاون مع المديريات المعنية، وتحديث بياناتها وفقاً للمتغيرات.
- **تنسيق وتنظيم ورش عمل في مجال الأمن النووي** لمشغلي نظام الحماية المادية في الهيئة لغايات تعزيز المعرفة وبناء القدرات الفنية التخصصية.
- **استضافة مجموعة من النساء العاملات في مجال الأمن النووي ضمن برنامج الزمالة الذي تنظمه المؤسسة الأمريكية للأبحاث والتطوير المدني (CRDF Global)،** بهدف دعم وتعزيز النساء العاملات في بداية ومنتصف حياتهم المهنية في مجال الأمن النووي في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.
- **تنسيق الزيارات التفتيشية ذات الصلة بالأمن النووي والضمانات للفرق المختصة من مفتشي الضمانات النووية من الوكالة الدولية للطاقة الذرية وهيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن وغيرهم من الجهات ذات الصلة،** بهدف التأكد من تلبية المتطلبات واتباع أفضل المعايير على مستوى الهيئة ومرافقها الحيوية.
- **المساهمة الفاعلة في الجهود الوطنية الهادفة للمراقبة والتحكم بالسلع الخطرة ومواد ثنائية الاستخدام** وتقديم المشورة والدعم الفني في مجال المواد النووية والمفردات ذات الصلة بالمجال النووي وبما يتناسب مع اختصاص الهيئة.
- **إعداد وتطوير إجراء "تصنيف أصول المعلومات" وبما يتواءم مع التشريعات الوطنية وأفضل الممارسات الدولية،** بالإضافة إلى إعداد الأدوات الفاعلة التي من شأنها تسهيل عملية التطبيق مثل أداة تصنيف أصول المعلومات، ويأتي ذلك ضمن خطة عمل المديرية المتعلقة بإعداد برنامج ممنهج لحماية المعلومات الحساسة من أي مخاطر محتملة.
- **إنفاذ قانون ضمان حق الحصول على المعلومات في الهيئة** بهدف تعزيز مبدأ الشفافية وتسهيل عملية الإفصاح عن المعلومة لطالبها وحسب الأصول.
- **تفعيل وإدارة المنصات الحكومية المتعلقة بإدارة البيانات الحكومية،** مثل منصة تصنيف وإدارة البيانات الحكومية ومنصة البيانات المفتوحة، بالتعاون مع وزارة الاقتصاد الرقمي والريادة وبما يتواءم مع القوانين والتعليمات ذات الصلة.
- **عقد ندوات وجلسات عمل تعريفية لمشرفي البيانات على مستوى الهيئة حول الإجراءات التنفيذية ذات الصلة بأمن المعلومات،** وذلك لتحقيق الفهم السليم واللازم للتطبيق.
- **مواصلة عمل لجنة تصنيف وإدارة البيانات الحكومية في دعم جهود المديرية ذات الصلة بأمن وتصنيف وإدارة البيانات،** والإشراف على تطبيق الإجراءات التنفيذية لأمن المعلومات على مستوى مشاريع الهيئة.

مفوضية العلوم النووية وتطبيقاتـــــــــــــها

تتألف مفوضية العلوم النووية من المديريـــات التاليـــــة:

- **مديرية التشعيع**
- **مديرية مختبرات البحوث والمعلومات**
- **مديرية البحث العلمي والتطبيقات النووية**

تُعنى المفوضية من خلال مديرياتها، بإجراء الدراسات والبحوث والتجارب العلمية، وتقديم خدمات الفحوصات المخبرية والتحليلية لمختلف العينات التجارية والبحثية، بالإضافة إلى تشعيع العينات المختلفة لأغراض التعقيم والدراسات البحثية، وتدريب الكوادر البشرية للقيام بالأبحاث الخاصة بتأثير الإشعاع على المنتجات الزراعية وأبحاث التطفير وأبحاث المستلزمات الطبية.

مديريـــــة التشعيـــع

المشـــع الغامـــي التجاري

استجابة لنمو الصناعات الطبية في الأردن واستمرارها، ظهرت الحاجة إلى تقنية تعقيم جديدة، آمنة وموثوقة دون الحاجة إلى استخدام غاز ثاني أكسيد الإيثيلين الضار بالبيئة، وذلك بإنشاء مشع غامي تجاري باستخدام عنصر (Co-60).

استخدامات المشع الغامي التجاري:

تعقيم المستلزمات الطبية مثل:

- عبوات قطرات العيون الفارغة
- أنابيب مراهم العيون
- وحدات غسيل الكلى
- الكبسولات الجلاتينية الفارغة
- الصحون المخبرية
- القفازات المطاطية
- لفائف الحروق
- المطاعيم البيطرية
- مواد أولية صيدلانية
- مواد أولية مثل طين البحر الميت

تعقيم مواد غذائية مثل:

- أعشاب طبية
- بهارات ومكسرات

المشع الغامي البحثي

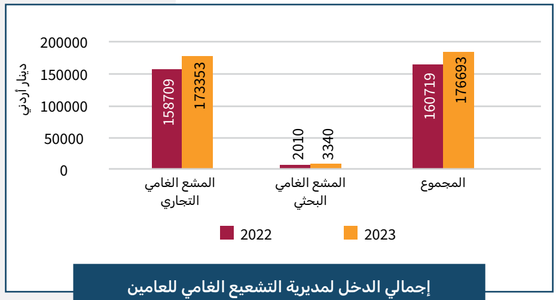
المشـــع الغامـــي البحثـــي

في عام 1994 حظيت الأردن ببداية جديدة في تكنولوجيا الإشعاع من خلال التعاون التقني مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية، حيث قامت الوكالة بتزويد الأردن بمشع غامي بحثي (خلية غاما)، وذلك بهدف إدخال التطبيقات السلمية للتكنولوجيا النووية إلى الأردن.

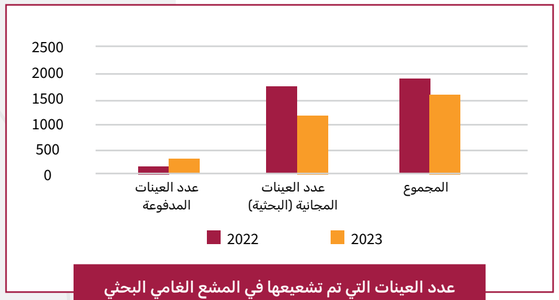
استخدامات المشع الغامي البحثي:

يُستخدم المشع الغامي البحثي في تشعيع عينات بحثية لطلبة الدراسات العليا والباحثين من الجامعات والمؤسسات البحثية الأردنية، بالإضافة إلى تشعيع مواد صيدلانية أولية ذات حجم صغير لشركات تجارية وذلك لدراسة أثر التشعيع على خواص المواد، ويستخدم أيضاً في أغراض المعايرة وحساب الجرعة اللازمة للتشعيع.

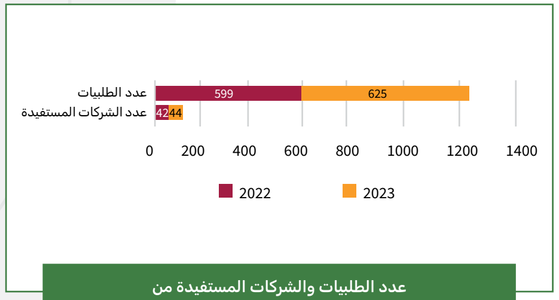
المشع الغامي التجاري



إجمالي الدخل لمديرية التشعيع الغامي للعامين 2022 - 2023



عدد العينات التي تم تشعيعها في المشع الغامي البحثي في العامين 2022 - 2023



عدد الطلبيات والشركات المستفيدة من خدمات المشع الغامي التجاري

إنجـــــــــازات مديـــــرية التشعيـــــع

توقيـــع اتفاقيـــة مـــع الشركة الإقليميـــة للصناعـــات الطبيـــة والمخبرية للحصول على شهادة (ISO-13485:2016) للأجهزة الطبية.

توقيع اتفاقية الجودة / كمزود خدمة مع شركة تبوك في المملكة العربية السعودية.

حصول المشع الغامي على شهـــادة الاعتمـــاد الدولـــي (ISO-9001:2015)، الخـــاصة بنظام إدارة الجودة والممنوحة عبر شركة المراقبة العالمية المتخصصة SGS في مجال الفحص والتحقق وإصدار شهادات اعتماد الآيزو.

حصول المشع الغامي على شهادة الاعتماد الدولي ISO 9001:2015 الخاصة بنظام إدارة الجودة والممنوحة عبر شركة SGS العالمية المتخصصة في مجال الفحص والتحقق وإصدار شهادات اعتماد الآيزو

مديريـــة مختبـــرات البحـــوث والمعلومـات

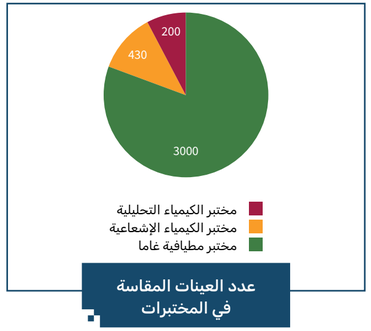
تُعنى المديرية من خلال مختبراتها بتقديم خدمات متخصصة في مجال الفحوصات الإشعاعية والكيميائية على المستوى المحلي و الإقليمي بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA) والهيئة العربية للطاقة الذرية (AAEA).

تُعتبر المديرية ركيزة أساسية في فحوصات الخلو الإشعاعي لغايات الاستيراد والتصدير على المستوى الوطني حيث تخدم أكثر من (300) جهة، كما تقدم خدمة معايرة أجهزة الفحص الإشعاعي الخاصة بأشعة غاما والنيوترونات، وحاليا تم توسيع نطاق العمل ليشمل معايرة الأجهزة في الدول المجاورة أيضًا.

تنفرد مديرية مختبرات البحوث والمعلومات بتقديم خدمة قياس التعرضات الشخصية للإشعاع من خلال معايرة وقراءة الجرعات الإشعاعية التي تسجلها مقاييس التعرضات الشخصية، بالإضافة إلى جمع وتحليل العينات البيئية من المناطق المحيطة بالمفاعل النووي الأردني للبحوث والتدريب للكشف عن أي تغيير في مستويات الإشعاع عن المستويات الطبيعية.

تُقدم المديرية خدمات الفحوصات الإشعاعية وخدمة تحليل العينات كيميائياً لمعظم العناصر، بما فيها العناصر المشعة والعناصر الأرضية النادرة في مختلف العينات الغذائية والصناعية والزراعية والبحثية والعينات البيولوجية.

علماً بأن جميع المختبرات حاصلة على اعتماد المواصفة العالمية (ISO-17025) منذ عام 2012.



عدد العينات المقاسة في المختبرات

مختبر النيوترونات

مختبر فحص المواد

إنجـــازات مديرية مختبرات البحـــوث والمعلومـــات

قامت المديرية بتقديم خدمات لأكثر من (300) جهة حكومية وخاصة تضمنت ما يلي:

- تحليل عينات إشعاعية وكيميائية من خلال مختبرات مطيافية غاما والكيمياء الإشعاعية والكيمياء التحليلية بمجموع (3,630) عينة توزعت كما هو موضح في الرسم، وحققت إيرادات بما مجموعه (196,600) دينار أردني.
- معايـــرة أجهـــزة مختبرات المعايـــرة الثانويـــة وعددها (320) جهاز بمجموع إيرادات بلغ (32,000) دينار أردني.
- تقديم خدمة رصد إشعاعي لأكثر من (4,300) جهاز مقياس الجرعـــة الوميضيـــة الحرارية (TLD) بمجمـــــوع إيرادات بلغ (20,000) دينار أردني.
- عقد اتفاق مع شركة قطرية لتحليل ما يقارب (1000) عينة بيئية، وستحقق إيرادات بقيمة تتعدى (70,000) دينار أردني.
- عقد اتفاق لمدة ثلاث سنوات مع شركة ميسا من المملكة العربيـــة السعوديـــة لمعايرة أجهزة مسح إشعاعي وتم معايرة ما يقارب (40) جهاز.
- صيانة وتشغيل جهاز ICP-OES الموجود في مختبرات ضبط الجودة التابع للقوات المسلحة الأردنية وتدريب الطاقم على الأمور الفنية اللازمة.

تشغيل مصدر الأشعة السينية لمعايرة الأجهزة في مختبر المعايرة الثانوية

تركيب جهاز مقياس الجرعة الوميضية الحرارية (TLD) في مختبر القياسات الإشعاعية

تدريب فريق عمل من السعودية والعراق ضمن البعثة العلمية (نورم) بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية في مختبر قياسات غاما، تضمنت التعرف على طرق جمع العينات وتحضيرها وقياسها.

تصميم أجهزة لإجراء فحوصات خاصة على كبسولات النظائر المشعة

تدريب كادر من القوات المسلحة الأردنية في مختبرات البحوث والمعلومات

تنظيم دورة تدريبية بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية حول قياسات الفا تضمنت مشاركين من 10 دول عربية

مديريـة البحث العلمي والتطبيقـات النوويـة

تُعنى مديرية البحث العلمي والتطبيقات النووية بتعزيز دور التطبيقات النووية في خدمة قطاع التعليم والبحث العلمي والإنتاج والخدمات في المجتمع، دعماً لحرص هيئة الطاقة الذرية الأردنية على تنمية الاستخدامات السلمية المختلفة للطاقة النووية وتوظيفها في دعم خطط التنمية الوطنية الأردنية الشاملة. حيث تعمل المديرية على مساعدة الباحثين والمؤسسات الأردنية وتلبية احتياجاتهم من خلال استخدام العلوم والتكنولوجيا النووية في البحث العلمي. كما تشكل المديرية نقطة وصل بين الباحثين والمؤسسات الأردنية وهيئة الطاقة الذرية الأردنية من خلال استخدام التقنات النووية التابعة للهيئة مثل (المفاعل البحثي، ومركز السنكروترون، ومختبرات هيئة الطاقة الذرية) لأغراض البحث والدراسات العلمية.

مركـــز السنكروتـــرون

تم إنشاء مركز السنكروترون كأول مركز عالمي للتميز في البحث العلمي في منطقة الشرق الأوسط ويمثل منظمة حكومية مشتركة بين الدول الأعضاء في المنطقة تحت رعاية منظمة اليونسكو في منطقة علان، محافظة البلقاء.

ويتبع النشاط العلمي الوطني الأردني المتعلق بمركز السنكروترون (SESAME) لهيئة الطاقة الذرية الأردنية، بهدف دعم وبناء القدرات والكوادر البشرية الأردنية والبحث العلمي في علوم الفيزياء والكيمياء والأحياء والآثار والبيئة وعلم المواد، والتطبيقات المختلفة في الزراعة والهندسة والصيدلة والطب والصناعة وتعزيز التعاون العلمي وتبادل الخبرات بين الباحثين الأردنيين والباحثين من الدول الأعضاء المشاركة في منطقة الشرق الأوسط والباحثين في مراكز السنكروترون العالمية.

وللاستفادة من مركز السنكروترون كمركز للتميز في البحث العلمي، فقد تم تشكيل اللجان الأردنية المتخصصة التالية:

1 اللجنـة الوطنيـة الأردنية لمركـز السنـكروترون

تتألف من رؤساء الجامعات الأردنية ومديري المراكز البحثية الأردنية المعنية. وتشمل مهام هذه اللجنة وضع السياسات والبرامج الوطنية لإنجاح عمل المركز ومواكبة تطوره ودعم البحوث العلمية لتطبيقات ضوء السنكروترون بالإضافة إلى برامج التدريب المختلفة.

2 اللجنة الأردنيـة لمستخدمي ضـوء السنكـروترون

تتألف من ممثلين عن الجامعات الأردنية والمؤسسات والمراكز الأردنية المعنية. وتشمل مهام هذه اللجنة وضع الخطط التنفيذية لمشاريع الأبحاث العلمية والتعاون والتدريب للباحثين الأردنيين، وتوجيههم وتشجيعهم على الاستفادة من المنح والبعثات والدورات التدريبية المقدمة لمركز السنكروترون من الهيئات والمؤسسات الوطنية والدولية.

الاجتماع السادس عشر - اللجنة الوطنية لمركز السنكروترون - الجامعة الأردنية

3 الشبكة الأردنية لمستخدمي ضوء السنكروترون

تم تشكيل الشبكة الأردنية لمستخدمي ضوء السنكروترون من أعضاء هيئة التدريس وطلبة الدراسات العليا والباحثين في الجامعات الأردنية، والمختصين والمهتمين من المؤسسات ومراكز البحث الأردنية المعنية. وتضم هذه الشبكة حالياً أكثر من (250) باحثاً في مجالات الأبحاث العلمية والتطبيقات المختلفة لضوء السنكروترون.

ولكي يستفيد أعضاء اللجنة الأردنية لمستخدمي ضوء السنكروترون من مركز السنكروترون كمركز للتميز في البحث العلمي، تم تشكيل فرق العمل البحثية المتخصصة من أعضاء الشبكة بحيث تمثل كل منها نواة الكتلة الحرجة القادرة على إجراء البحوث العلمية المقترح تنفيذها في المرحلة الأولى من بدء عمل مركز السنكروترون.

الورشة العلمية الأردنية الثانية عشر لاستخدامات ضوء السنكروترون - جامعة الزرقاء

إنجازات مديرية البحث العلمي والتطبيقات النووية

- **تقديم الخدمات الفنية والعلمية والاستشارية** للقائمين على المشاريع المتعلقة بالتطبيقات النووية.
- **إقامة الندوات واللقاءات الدورية ومتابعة منسقي المشاريع في الهيئة وخارجها** وتقديم الدعم العلمي المطلوب للمشاريع.
- **متابعة تقارير منسقي المشاريع وإنجازاتهم** لاستثمارها في القطاعات الإنتاجية والخدماتية في المجتمع.
- **المشاركة في مشاريع بحثية مشتركة مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية.**
- **عقد محاضرات في مجالات العلوم والتكنولوجيا النووية،** وخاصة فيما يتعلق بالتطبيقات النووية المختلفة في مجال الطاقة والمياه والزراعة والطب والصناعة وتطبيقات السنكروترون.
- **تنفيذ مشاريع وأبحاث علمية باستخدام خطوط الأشعة العاملة حالياً في مركز السنكروترون (سيسامي) التالية:**
  - خط إشعاع تقنية ومضات الأشعة السينية في دراسة مكونات المواد وتراكيزها - وخط إشعاع تقنية مطيافية امتصاص الأشعة السينية.
  - خط الأشعة تحت الحمراء - الفحص المجهري الطيفي.
  - خط إشعاع علوم المواد / حيود الأشعة السينية.
  - خط الأشعة السينية الناعمة.
  - خط إشعاع التصوير المقطعي – ثلاثي الأبعاد.

- **تنظيم زيارات علمية وتدريبية لأعضاء هيئة التدريس والباحثين الأردنيين لمركز السنكروترون،** وذلك لإجراء بحوثهم العلمية والاطلاع على التطورات العلمية المتعلقة بأبحاث ضوء السنكروترون في مراكز السنكروترون العالمية.
- **دعم المشاركين في برامج ودورات تدريبية متخصصة في تطبيقات السنكروترون خارج الأردن.**
- **رفد الكوادر بالدورات والورش التدريبية المتخصصة داخل الأردن وخارجه بالتعاون مع اللجنة الوطنية الأردنية،** مما يساهم في بناء كوادر بشرية مؤهلة لإجراء البحوث العلمية المتخصصة باستخدام ضوء السنكروترون.
- **عقد الورشة العلمية الأردنية الثانية عشر لاستخدامات ضوء السنكروترون في جامعة الزرقاء،** وبمشاركة (120) باحث من أعضاء هيئة التدريس وطلبة الدراسات العليا وباحثين من الجامعات والمؤسسات المعنية الأردنية، وتهدف هذه الورش العلمية الدورية إلى التعريف بمهام مركز السنكروترون وبناء الكوادر الأردنية المؤهلة والمدربة القادرة على المنافسة من خلال اختيار مشاريع الأبحاث العلمية التي تشكل موطن قوة في التنمية الوطنية.

محاضرة حول التطبيقات النووية في خدمة علوم الآثار - متحف الأردن

مفوضية دورة الوقود النووي

تتألف مفوضيـــة دورة الوقـــود النـــووي من المديريـــات التالية:

- **مديرية النقل وإدارة النفايات المشعة**
- **مديريـــة مختبـــرات التحاليـــل الكيميائية والفيزيائية**
- **مديرية الوقاية الإشعاعية والطوارئ**

مديريـــة النقـــل وإدارة النفايـــات المشعـــة

تتولد النفايات المشعة في المملكة الأردنية الهاشمية من الاستـخـدامات والتطبيقات السلمية للـمـواد والـنـظـائر المشعة في مختلف المجـالات الحياتية اليومية منها:

التطبيقات الطبيـة مثل الطب النووي، والمعالجة الإشعاعية، والأشعة التشخيصية.

التطبيقات الصناعية مثل المقاييس النووية، والتصوير الصناعي بأشعة غاما.

التطبيقات الزراعية، ومراكز البحوث العلمية، والتدريبية، والتعليمية في الـمـمـلكة.

يتم استخدام معظم هذه المواد أو النظائر المشعة على شكل مصادر مشعة محكمة الإغلاق مدرعة داخل أجهزة ومعدات تعتمد على طبيعة استخدامها. عندما يتم إخراج هذه المصادر والمواد المشعة من الخدمة وتصبح غير مستخدمة، يتعين إدارتهم بعناية لضمان حماية الأفراد وممتلكاتهم، وحماية البيئة المحيطة من أي مخاطر إشعاعية قد تنجم عن سوء الاستخدام أو عدم توفر طرق آمنة للتخلص منها.

تنفرد هذه المديرية على مستوى المملكة الأردنية الهاشمية بنوع الخدمات الفنية التي تقدمها للقطاعين العام والخاص في مجال نقل وإدارة النفايات والمواد المشعة وفقا لأطر السياسة الوطنية في إدارة النفايات المشعة والوقود النووي المستنفد والأنظمة والقوانين الوطنية الناظمة في هذا المجال. حيث تم إنشاء المستودع المركزي للتخزين المؤقت للنفايات المشعة في عام 2010، ليكون أول مرفق وطني مجهز بجميع المعدات والأنظمة والأجهزة المتطورة التي تُستخدم في مجال نقل وإدارة النفايات المشعة، وذلك وفقاً للمعايير والاشتراطات الصادرة عن الهيئة الرقابية لتقديم أفضل الممارسات للتعامل مع المواد الإشعاعية على المستوى العالمي.

الخدمات التي تقدمها مديرية النقل وإدارة النفايات المشعة

- نقل وإدارة وتخزين النفايات المشعة المتولدة من مختلف المؤسسات الوطنية في المملكة.
- استصدار شهادات المواد الخطرة للمصادر المشعة التي يتم إعادتها جواً إلى بلد المنشأ وفقاً لتعليمات وكالة النقل الجوي العالمي.
- إجراء القياسات والمسوحات الإشعاعية وأعمال التطهير وإزالة التلوث الإشعاعي.
- استصدار شهادات خلو المصادر المشعة من التسرب الإشعاعي.
- تقديم المساعدات والاستشارات الفنية والعلمية للجهات المختلفة التي تتعامل مع المواد والمصادر المشعة.
- تحديث السجل الوطني للنفايات والمصادر المشعة في المستودع المركزي للتخزين المؤقت للنفايات المشعة.

زيارة خبراء من الوكالة الدولية للطاقة الذرية ووزارة الطاقة الأمريكية والجمعية العلمية الملكية للمستودع المركزي للتخزين المؤقت للنفايات المشعة

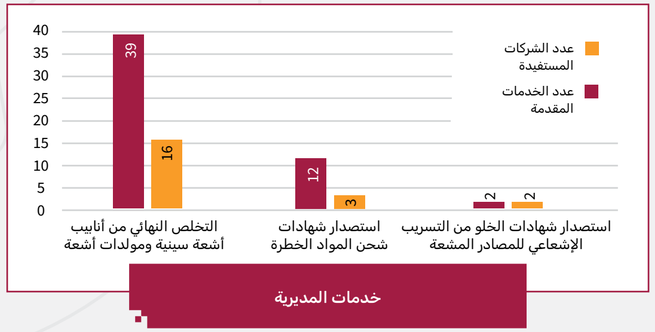
إجراء القياسات والمسوحات الإشعاعية لدى المؤسسات المحلية

إنجازات مديريـــة النقل وإدارة النفايات المشعة

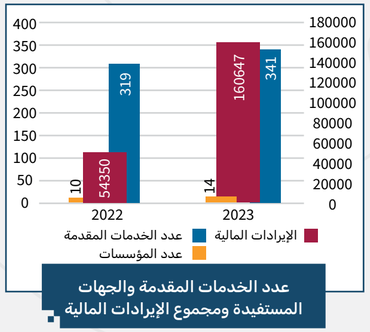
نقل وإدارة النفايات والمصادر المشعة: نقل وإدارة (660) مصدراً مشعاً من مختلف المؤسسات الوطنية إلى المستودع المركزي في الهيئة.

المشاريع الوطنية والدعم الفني:

1. تنفيذ مشاريع تفكيك ونقل وتخزين أجهزة تشعيع الدم التي يُستخدم فيها نظير السيزيوم المشع (Cs-137)، واستبدالها بأجهزة تعمل بتقنية الأشعة السينية في مستشفيات المملكة.
2. زيادة السعة التخزينية للمستودع المركزي للتخزين المؤقت للنفايات المشعة من خلال اعتماد وتطبيق آلية حديثة في تكييف المصادر المشعة.
3. تقديم الدعم الفني التقني لعدد من المؤسسات الوطنية من خلال تزويدهم بأجهزة القياس والكشف الإشعاعي، بما في ذلك المصادر المشعة المتوفرة في المستودع المركزي لغايات التدريب ومعايرة الأجهزة.
4. المساعدة في بلورة مشاريع تقنية وعقد دورات تدريبية متخصصة في مجال نقل وإدارة النفايات المشعة والوقاية الإشعاعية.
5. المشاركة في إعداد الإجراءات الفنية لفريق العمل المعني بإجراءات التغليف والنقل ضمن فريق مكافحة التهريب النووي والجهات الوطنية ذات العلاقة فيما يتعلق بالتلوث الإشعاعي ومكافحة التهريب النووي ومكافحة انتشار أسلحة الدمار الشامل.
6. العمل مع وزارة المياه والري على إيجاد طرق لمعالجة النفايات المشعة طبيعية المنشأ الناتجة عن محطات تنقية المياه الجوفية.
7. استقبال زيارات ميدانية من المؤسسات التعليمية والبحثية (محلية ودولية) للمستودع المركزي للتخزين المؤقت للنفايات المشعة.
8. إعادة تجهيز وصيانة مرفق للتطهير من التلوث الإشعاعي للعاملين المحتمل حدوثه في المنطقة الخاضعة للرقابة داخل المستودع، وتزويده بكافة المواد والمعدات المستخدمة في عملية التطهير.

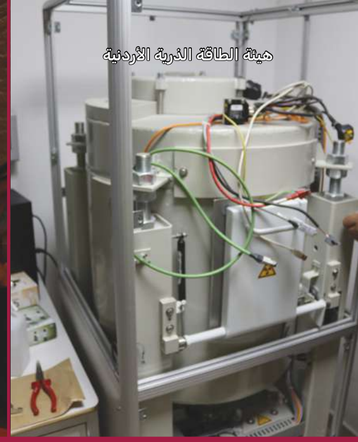


خدمات المديرية



عدد الخدمات المقدمة والجهات المستفيدة ومجموع الإيرادات المالية

نقل المصادر والمواد المشعة



تفكيك ونقل أجهزة تشعيع الدم من مستشفيات المملكة

تدريب ميداني في مجال البحث عن مصادر مشعة واسترجاعها وتغليفها ونقلها ضمن فعاليات الدورة الجامعية العليا في مجال الوقاية الإشعاعية وأمان المصادر المشعة

عقد برنامج تدريبي في مجال إدارة النفايات المشعة طبيعية المنشأ بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية

تجديد وصيانة مرافق المستودع المركزي للتخزين المؤقت للنفايات المشعة

تجديد غرفة تطهير التلوث الإشعاعي

أعمال تكييف وتخزين المصادر المشعة

مديريـــةمختبـــــرات التحاليـل الكيميائيـــة والفيزيائيـــــــة

تضم هذه المديرية عدة مختبرات حاصلة على شهادة الاعتماد الدولي (ISO/IEC 17025:2017)، وتعتبر ركيزة أساسية لمشروع استكشاف عناصر الأرض النادرة، ومشروع استخلاص الليثيوم، ومشاريع استكشاف واستخلاص اليورانيوم في وسط الأردن ويعتمد بشكل أساسي عليها في تلبية كافة المتطلبات الفنية لإجراء الفحوص المخبرية لمختلف أنـــواع العينات الصلبة والسائلة.

Heliyon

Wet gravity separation and froth floatation techniques for rare earth elements beneficiation from monazite ore in Jordan

Ahmad H. Alsabbagh, Rawan M. Mustafa

ARTICLE INFO

ABSTRACT

1. Introduction

نشر ورقة بحثية في مجال
إثراء العناصر الأرضية النادرة

إنجـــازات مديـــرية مختبـــرات التحـــاليل الكيميائية والفيزيـــائية

- **تحليل ما يقارب (5600) عينة، خلال الأعوام 2022-2023.** تضمنت تحليل عينات لمشروع استكشاف العناصر الأرضية وعينات خاصة بمشروع اليورانيوم الأردني وعينات بحثية للباحثين من داخل الهيئة ولطلبة الدراسات العليا وعينات لشركات خاصة.
- **توقيع اتفاقية تحليل عينات مع شركة العناصر الجديدة البيئية عام 2022،** تضمنت تحليل العينات باستخدام أجهزة مطيافية الانبعاث الضوئي باستخدام البلازما المستحثة، وجهاز مطيافية الكتلة باستخدام البلازما المستحثة، ومطيافية الاستشعاع السيني الموجي الخاصة بمشروع استكشاف العناصر الأرضية النادرة.
- **تحديث وتطوير طريقة العمل من خلال تحضير نماذج جديدة وتقرير صلاحية طريقة الفحص مع حسابات اللايقين (Uncertainty Calculations)** لتحليل العينات باستخدام جهاز مطيافية الانبعاث الضوئي باستخدام البلازما المستحثة، وجهاز مطيافية الكتلة باستخدام البلازما المستحثة.
- **المشاركة السنوية ضمن برامج المقارنات العالمية (Proficiency Test)،** التابع لِكبرى الشركات العالمية المختصة في مجال التحاليل الكيميائية والفيزيائية مثل شركة African Matrix Reference Materials (AMIS) والوكالة الدولية للطاقة الذرية.
- **تطوير وتنفيذ خطة تشغيل شاملة لمختبر إثراء العناصر الأرضية النادرة بأعلى معايير الممارسات البحثية.**
- **تجهيز مرحلة الفصل الفيزيائية الأولى في مختبر إثراء العناصر النادرة** لإدخالها في نظام الاعتماد الآيزو.
- **تجهيز مختبر إثراء العناصر الأرضية النادرة بأحدث الأجهزة،** بهدف تعزيز قدرات وكفاءة المختبر.
- **تدريب مجموعة من موظفي "هيئة الرقابة النووية والإشعاعية"** السعودية على تقنية التحليل بالأشعة السينية.

تدريب طلاب جامعة البلقاء التطبيقية

إضافة جهاز تحليل متنقل بتقنية الأشعة السينية إلى المختبر، مجهز ببرنامج لتحليل العينات الجيولوجية وبرنامج لتحليل المعادن الثمينة

تدريب مجموعة من موظفي هيئة الرقابة النووية والإشعاعية السعودية
وكادر فني من شركة تعدين اليورانيوم الأردنية على تقنية التحليل بالأشعة السينية

استضافة خبير من مركز (CIEMAT) – اسبانيا، لتبادل الخبرة والمعرفة في مجال العناصر الأرضية النادرة

جهاز تحليل الكربون والكبريت (CS-Analyze)، باستخدام طريقة الكشف بالأشعة تحت الحمراء، تتضمن هذه الطريقة التحليلية تحليل العينات الصلبة من خلال حرقها وقياس نواتج الاحتراق (ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت)

مديريـــــة الوقايـــــة الإشعاعيـــة والطوارئ

تُعتبر مديرية الوقاية الإشعاعية والطوارئ إحدى المديريات الفنية والرقابية في الهيئة والتي تُعنى بالتأكد من التزام منشآت الهيئة بتطبيق جميع متطلبات وشروط الوقاية الإشعاعية لضمان تحقيق أعلى مستوى من الأمن والأمان والوقاية للعاملين في الممارسات الإشعاعية ووقاية عامة الناس والبيئة المحيطة بمبنى الهيئة، وذلك بالإشراف والمراقبة والتفتيش على جميع الممارسات والتعرضات الإشعاعية الخارجية والداخلية من خلال أخذ المسوحات والقياسات الإشعاعية لأشعة غاما وغاز الرادون بشكل دوري بهدف حماية العاملين وعامة الناس والبيئة من مخاطر الإشعاع ومتابعة تسجيل وتحليل وتخزين النتائج، بالإضافة إلى عمل الفحص الطبي والإشراف الصحي الدوري للعاملين من الفئة (أ). وذلك بتطبيق معايير الأمان الأساسية التي تشمل تبرير الممارسات والتحسين الأمثل وحدود الجرعات وتصاريح العمل الإشعاعي.

تتولى المديرية تطبيق البنود الواردة في قانون الوقاية الإشعاعية والأمان والأمن النووي والتعليمات والأدلة الإرشادية للممارسات الإشعاعية الصادرة عن هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن، والوكالة الدولية للطاقة الذرية.

كما تعمل المديرية على تطوير وتحديث الخطط التنفيذية والإجراءات القياسية الخاصة بالتخطيط والتأهب والاستجابة للطوارئ الإشعاعية والنووية على المستوى الوطني، كما نصت عليه الخطة الوطنية المنسقة للتعامل مع المواد الخطرة الصادرة عن المركز الوطني للأمن وإدارة الأزمات. حيث تلتزم الهيئة بتحقيق المتطلبات والمهام والواجبات وتفعيل غرفة عمليات طوارئ الهيئة وفريق الاستجابة للطوارئ.

كما تقدم المديرية التدريب والتعليم والدورات المتخصصة في مجال الوقاية الإشعاعية والطوارئ وتدريب المدربين للجهات الحكومية والأمنية.

حفل اختتام الدورة التدريبية الجامعية العليا للوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية بنسختها الثانية

إنجازات مديرية الوقاية الإشعاعيـــة والطوارئ

إجراء مسوحات إشعاعية ودورية، حيث بلغت (36) مسحة، توزعت بين (12) مسحة فردية و (12) مسحة مكانية و(12) مسحة بيئية، وكانت جميع قـــراءات المسوحات ضمن الحدود والمستويـــات المعتمدة دولياً.

تنظيم جولات تفتيشية معلنة وغير معلنة على مرافق الهيئة، بالإضافة إلى إجراء مراقبة مكانية وبيئية من خلال أخذ العديد من عينات الماء من بركة منشأة المشع الغامي وبئر مستودع النفايات المشعة وإرسال العينات إلى مختبرات الهيئة لفحصها وتحليل نتائجها والتأكد من خلو المياه من المواد المشعة.

المشاركة في كتابة خطط الطوارئ الوطنية لتمرين درب الأمان - 2 وتمرين درع الأردن ومتابعتها والمشاركة في تمرين الطاولة الذي يحاكي سيناريو التمرين الفعلي في القيادة العامة للقوات المسلحة الأردنية.

تنظيم الدورة التدريبية الجامعية العليا للوقاية من الإشعاعات وأمان المصـــــادر الإشعاعية (PGEC 2022-2023).

المشاركة في كتابة ومراجعة الخطة الوطنية في التعامل مع المواد الخطرة وتطوير الإجراءات المعيارية التابعة لها بالتعاون مع المركز الوطني للأمن وإدارة الأزمات والقيادة العامة للقوات المسلحة الأردنية.

المساهمة في تصميم وتطوير محطة تطهير إشعاعي وكيميائي لمديرية الخدمات الطبية الملكية.

تزويد فريق مكافحة التهريب الإشعاعي والنووي بمصادر مشعة من أجل التعليم والتدريب ومتابعة عملية النقل ضمن التعليمات المنصوص عليها دولياً.

المساهمة في مراجعة وتحديث الاستراتيجيات مع الجمعية العلمية الملكية والمركز الوطني للأمن وإدارة الأزمات، والقيادة العامة للقوات المسلحة الأردنية.

المشاركة في الاجتماعات الخاصة بتقديم الاحتياجات التدريبية للمملكة الأردنية الهاشمية بالتعاون مع وكالة خفض التهديد الأمريكي ديترا والمركز الوطني للأمن وإدارة الأزمات والقيادة العامة للقوات المسلحة الأردنية.

المشاركة في تنسيق وتنظيم دورة تدريب مدربين المستجيبين الأوائل للطوارئ الإشعاعية ودورة تدريب مدربين ضباط الوقاية الإشعاعية في المنشآت الطبية والصناعية بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

الإشراف على عملية تحميل وتركيب المصدر النيوتروني ضمن خطة ممنهجة ومدروسة للتعامل مع نقل المصادر النيوترونية

دورة تدريبية حول إعداد مدربين ضباط الوقاية الإشعاعية في المنشآت الطبية والصناعية التي نظمتها الهيئة بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية

تنظيم دورات تدريبية بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية في مجال الوقاية الإشعاعية والطوارئ لوفود من المملكة العربية السعودية ودولة فلسطين والجمهورية العراقية

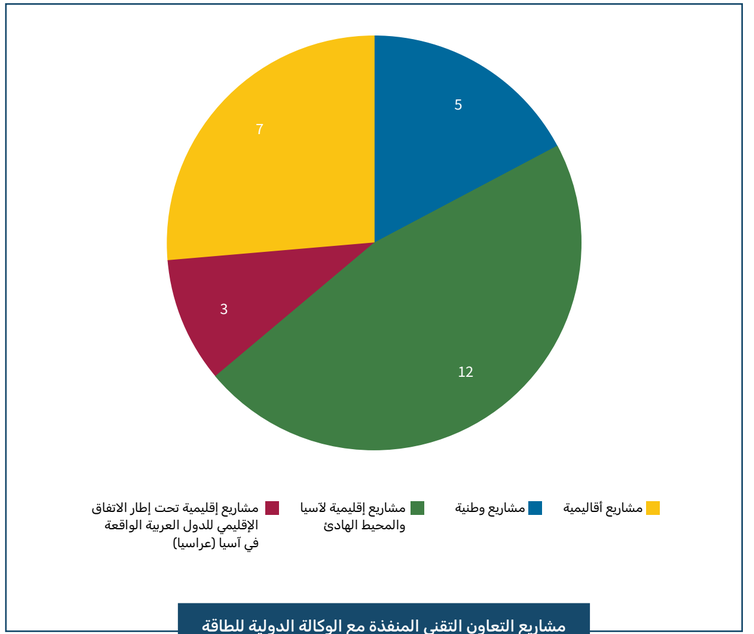
المشاركة بالتمرين الوطني الشامل (درب الأمان - 2)، لغاية اختبار مدى جاهزية المؤسسات المختلفة في حالة الطوارئ ولاختبار ومحاكاة الخطة الوطنية للتعامل مع المواد الخطرة المختلفة

دورة تدريبية لعدد من منتسبي وحدة الإسناد الكيماوي ووحدة مكافحة التهريب النووي في مجال الوقاية الإشعاعية والتعامل مع المصادر الإشعاعية

مديرية التعاون الدولي

تعمل المديرية على بناء و تطوير علاقات التعاون النووي مع الدول المتقدمة، بهدف دعم وتطوير البرنامج النووي الأردني وتحفيز الاستخدامات السلمية للطاقة النووية وتوطين التكنولوجيا النووية، وذلك من خلال إبرام الاتفاقيات الثنائية مع هذه الدول للاستفادة من خبراتها، وتنفيذ مشاريع ذات بعد استراتيجي تساهم في تحقيق التنمية الاجتماعية والاقتصادية المستدامة وذلك تحت إطار عمل برنامج التعاون الفني مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية والهيئة العربية للطاقة الذرية.

تواصل المديرية عملها على تعزيز التعاون التقني مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية والهيئة العربية للطاقة الذرية والهيئات والمنظمات الدولية والعربية الأخرى، في مختلف المجالات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا النووية، والاستعانة بدعم وخبرات الوكالة الدولية التي تقدم مشاريع تعاون تقني تتضمن تدريب وتأهيل الكوادر الفنية الأردنية العاملة في مجال الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية وتعزيز البنية الأساسية من أجهزة ومعدات. كما تقوم المديرية بصياغة الاتفاقيات الثنائية ومذكرات التفاهم للتعاون النووي مع الدول الأخرى والمنظمات الدولية في مختلف مجالات التعاون ذات العلاقة بالاستخدامات السلمية للطاقة النووية، لا سيما في مجالات عمل هيئة الطاقة الذرية الأردنية.



مشاريع التعاون التقني المنفذة مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية في مختلف المجالات النووية في الأردن

إنجـــازات مديـــريـــة التعـــاون الدولـــي

التعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية

تدعم الوكالة الدولية للطاقة الذرية الأردن من خلال الدعم الفني لمشاريع التعاون التقني التي تساهم في تدريب وتأهيل الكوادر الفنية العاملة، كما تُحفز تبادل الخبرات التقنية والتكنولوجية في مختلف المجالات النووية بما يدعم التطور الاقتصادي والاجتماعي في الأردن.

تحفيز الاستفادة من المساعدات التي تقدمها الوكالة الدولية للطاقة الذرية في مجال الاستخدامات السلمية للطاقة النووية من خلال تنفيذ مشاريع منسقة للتعاون ذات أثر استراتيجي، والتنسيق مع مختلف الدول والمؤسسات الدولية والوطنية لترشيح مختصين للمشاركة في مؤتمرات دولية، ودورات تدريبية، وورش عمل واجتماعات وبعثات دراسية، تنظمها الوكالة الدولية للطاقة الذرية في مجال الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية.

متابعة تنفيذ مشاريع التعاون التقني مع الوكالة في مختلف المجالات النووية في الأردن والتي تشمل المشاريع الوطنية، والمشاريع الإقليمية لآسيا والمحيط الهادئ، والمشاريع الأقاليمية، والمشاريع الإقليمية المنفذة تحت إطار الاتفاق التعاوني الإقليمي للدول العربية الواقعة في آسيا للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلوم والتكنولوجيا النوويين (عراسيا).

المشاريع التي تم تمويلها من الوكالة الدولية للطاقة الذرية

المشاريع الوطنية

تقوم المديرية بمتابعة تنفيذ المشاريع الوطنية مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية حيث تم تنفيذ عدة مشاريع وطنية، تدعم التطبيقات السلمية للطاقة النووية مع مختلف المؤسسات الوطنية، حيث مولت الوكالة تنفيذ (5) مشاريع وطنية بدعم من صندوق التعاون التقني.

المفاعل النووي الأردني للبحوث والتدريب: تقديم الدعم الفنـــــي في مجال استخدامات المفاعل البحـــثي وأنشطـــة الوقايـــــة الإشعاعيـــــة.

هيئة الطاقة الذرية الأردنية: دعم أنشطة بنـــاء محطـــــة أنظمـــــة الطاقـــة النوويـــة الأولـــى.

شركة تعدين اليورانيوم الأردنية: تعزيز القدرات الوطنية في مجال استغلال خامات اليورانيوم بطريقة آمنة وصديقة للبيئة.

هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن: تعزيز القدرات الوطنية التنظيمية النووية للسلامة النووية والإشعاعية.

وزارة الصحة: توسيع قدرات الخدمات العلاجية الإشعاعية في مستشفى البشير.

المشاريع الإقليمية (آسيا والمحيط الهادي)

هيئة الطاقة الذرية الأردنية:

- دعم إدماج العلوم والتكنولوجيا النووية في المرحلتين الثانوية والجامعية.
- تنمية الموارد البشرية لدعم استخدام التكنولوجيا النووية لأغراض التنمية بما في ذلك الاحتياجات الناشئة.
- مراقبة البيئة البحرية لتعزيز فهم وتأثير التلوث البلاستيكي البحري.

هيئة الطاقة الذرية الأردنية- جامعة اليرموك: استخدام التقنيات النووية لتوصيف التراث الثقافي وتعزيزه والحفاظ عليه.

وزارة الزراعة:

- تعزيز القدرة واستخدام تقنية الحشرة المعقمة لمكافحة البعوضة الزاعجة.
- تعزيز وتنسيق عمليات المراقبة والقضاء على ذباب الفاكهة.

هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن:

- تعزيز الخدمات الفنية في مجال الوقاية الإشعاعية المهنية بما يتوافق مع معايير السلامة الأساسية الدولية وتعزيز البنية التحتية للسلامة الإشعاعية.
- إنشاء وتعزيز الأطر القانونية الوطنية.

المؤسسة العامة للغذاء والدواء:

- تعزيز برامج مراقبة سلامة الأغذية فيما يتعلق بالملوثات والمخلفات الكيميائية في المنتجات النباتية والحيوانية باستخدام التقنيات النووية/النظائرية.
- استخدام تقنيات النظائر المستقرة لتقييم جودة البروتين في مصادر الغذاء المستدامة لتحسين تغذية الأم والطفل.

المشاريع الإقليمية (عراسيا)

المشاريع المنفذة تحت إطار الاتفاق التعاوني الإقليمي للدول العربية الواقعة في آسيا للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلوم والتكنولوجيا النوويين (عراسيا):

هيئة الطاقة الذرية الأردنية:
تعزيز التواصل والتعاون بين الدول الأطراف في مجال رصد الإشعاع البيئي.

المركز الوطني للبحوث الزراعية:
تطوير إنتاج المحاصيل الذكية مناخياً بما في ذلك تحسين وتعزيز إنتاجية المحاصيل، وإدارة التربة والري، وسلامة الأغذية باستخدام التقنيات النووية.

مركز الحسين للسرطان:
تعزيز القدرات في الطب النووي، وعلاج الأورام بالإشعاع، وإنتاج المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية لتشخيص وعلاج مرضى السرطان والأمراض غير المعدية.

المشاريع الإقليمية

تنفيذ (7) مشاريع أقاليمية لدورة التعاون التقني للوكالة الدولية للطاقة الذرية ممولة من موازنة الوكالة:

هيئة الطاقة الذرية الأردنية:
- استدامة الحفاظ والسيطرة على المصادر المشعة من المهد إلى اللحد - المرحلة الثانية.
- دعم وبناء قدرات الدول الأعضاء في مجال المفاعلات الصغيرة المدمجة وتقنياتها وتطبيقاتها للتخفيف من آثار تغير المناخ.

هيئة الطاقة الذرية الأردنية – شركة تعدين اليورانيوم:
- تعزيز بناء القدرات في مجال إخراج المنشآت النووية من الخدمة بشكل ناجح وبناء مشاريع المعالجة البيئية.
- دعم وبناء القدرات في الدول الأعضاء لإنتاج اليورانيوم وسلامة إدارة مخلفات المواد المشعة الطبيعية.

هيئة الطاقة الذرية الأردنية- هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن:
إنشاء الشبكة العربية لرصد الإشعاع البيئي والإنذار المبكر.

مركز السنكروترون (SESAME) :
تعظيم الفائدة الاجتماعية والاقتصادية لمصدر ضوء السنكروترون.

وزارة الصحة:
دعم الدول الأعضاء لزيادة الوصول إلى خدمات الطب الإشعاعي بأسعار مناسبة ضمن نظام شامل لمكافحة مرضى السرطان.

البرنامج التعاوني التقني مع الوكالة الدولية للطاقة الذريـــــة

المشاركة في إعداد وثيقة الإطار البرامجي الوطني بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذريـــــة Country Programme Framework 2023-2027، لتأطيـــــر الاحتياجات والأولويـات الوطنية المراد دعمها من خلال برنامج التعاون التقني مساهمةً في بلوغ أهداف التنمية المستدامة في الخطط الوطنية.

تنسيق الجهود للاستفادة من الدعم الفني في القطاع الصحي وخاصة فيما يتعلق بالبنية التحتية الوطنية اللازمة لمكافحة مرض السرطان، بالتبرع السخي الذي قدمته شركة الكتا (Elekta) لوزارة الصحة متمثلاً بمسارع خطي لعلاج مرضى السرطان (LINAC) بالإضافة إلى جهاز (SPECT-CT)، حيث تمت مناصفة التكلفة ما بين وزارة الصحة والوكالة الدولية للطاقة الذرية.

توقيع وثيقة الإطار البرامجي الوطني (2023-2027) مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية

الإعداد والمشاركة في الاجتماع الإقليمي لممثلي مجلس الاتفاق التعاوني الإقليمي للدول العربية الواقعة في آسيا للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلوم والتكنولوجيا النوويين (عراسيا) الذي عقد في عمان، وبمشاركة نائب مدير عام الوكالة الدولية للطاقة الذرية لإدارة التعاون التقني.

التحضير لاستضافة الأردن للمؤتمر الدولي للمفاعلات البحثية المعنون: International Conference on Research Reactors: Address in Challenge and Opportunities to Ensure Effectiveness and Sustainability والذي ستنظمه الوكالة في الأردن وبمشاركة واسعة من مجتمع المفاعلات النووية البحثية العاملة والمخطط لبنائها خلال الأعـــــوام القادمة.

توقيع اتفاقية بين الأردن والوكالة الدولية للطاقة الذرية، وذلك لاعتماد مؤسسة ومركز الحسين للسرطان كمركز ارتكازي في المنطقة لدعم برامج البحث والتدريب الخاصة بعلاج السرطان

التعاون مع الهيئة العربية للطاقة الذرية

تحفيز الاستفادة من المساعدات وفرص التدريب في ميدان الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية التي تنفذ من خلال الهيئة العربية للطاقة الذرية.

تدعم الهيئة العربية للطاقة الذرية، ضمن إطار الخطة العلمية، المشاريع البحثية المنسقة للتعاون العربي التي تعتبر مساهمة عملية وفنية في تطوير التنمية المستدامة الشاملة في الدول العربية. وتتمحور هذه المشاريع في مجالات عدة تشمل ما يلي: علوم المياه، علوم الزراعة، تقنيات التحليل، العلوم الصحية، علوم البيئة،علوم المواد، وعلوم الآثار.

تعميم الأنشطة العلمية من دورات تدريبية، وورش عمل، واجتماعات، وندوات، ومؤتمرات تنظمها الهيئة العربية للطاقة الذرية، حيث تم استضافة ورش عمل ودورات تدريبية بالتعاون مع الهيئة العربية للطاقة الذرية، وترشيح مشاركين أردنيين من مختلف المؤسسات الوطنية للاستفادة من الفرص التدريبية والتنسيقية.

المنح والبعثات الدراسية

ابتعاث (151) طالبا وطالبة للحصول على درجة الماجستير والدكتوراه في مجال العلوم والهندسة النووية تحت إطار اتفاقيات التعاون النووي التي وقعتها الهيئة منذ عام 2008.

تدريب (24) موظف من العاملين في المفاعل النووي الأردني للبحوث والتدريب في كوريا للعمل كمشغلين.

استضافة الهيئة ورشة عمل بالتعاون مع الهيئة العربية للطاقة الذرية تحت عنوان "التطورات الحديثة والتحديات في علوم المواد في مجال الطاقة النووية وتطبيقاتها"

زيارة علمية لوفد من جمهورية اليمن العربية وخبراء من الوكالة الدولية للطاقة الذرية للهيئة لمناقشة مشاريع التعاون التقني لدولة اليمن

توقيع اتفاقية تدريب كوادر سعودية لاستخدام مصدر الإيريديوم المشع مع شركة النظائر الحديث للتصنيع السعودية

زيارة علمية لوفد من دولة الفيتنام لمرافق هيئة الطاقة الذرية الأردنية

متابعة إجراءات تحديث قاعدة البيانات الخاصة بالمبتعثين بشكل دوري للوقوف على وضعهم الراهن من حيث التعيينات والاستنكاف.

توسيع الاستفادة من منح الدراسات العليا (الماجستير) لمدة عامين في جامعة (Tsinghua) الصينية في مجال الإدارة والهندسة النووية، ومنح الدراسات العليا والفرص التدريبية في العلوم والهندسة النووية والتي توفرها أفضل الجامعات والمؤسسات والمعاهد الكورية ومن ضمنها المعهد الكوري للأمان النووي (KINS) والمعهد الكوري المتقدم للعلوم والتكنولوجيا (KAIST).

متابعة شؤون الطلبة المبتعثين للدراسات العليا وقد بلغ عدد الطلاب الخريجين من روسيا (3) طلاب وخريج واحد من بلغاريا خـــلال عامـــي 2022-2023.

المساهمة في تأهيل وتدريب الكوادر البشرية من خلال توفير برامج المنح الدراسية في مجال الطاقة النووية تحت إطار اتفاقيات التعاون النووي وتوفير منح على درجة البكالوريوس لطلبة الثانوية العامة من أبناء البادية الوسطى لدراسة الهندسة النووية في جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية.

الاتفاقيـــات ومذكـرات التفـاهم

اتفاق إطاري للتعاون في مجال الاستخدامات السلمية للطاقة النووية بين حكومة المملكة الأردنية الهاشمية وحكومة المملكة العربية السعودية.

مذكرة تفاهم ما بين وزارة الطاقة الكازاخستانية وهيئة الطاقة الذرية الأردنية في مجال الاستخدامات السلمية للطاقة النووية والمتوقع توقيعها خلال عام 2024.

استعرض رئيس الهيئة الدكتور خالد طوقان، أهم إنجازات البرنامج النووي الأردني والتعاون المشترك مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية في العديد من المشاريع، وذلك خلال كلمته التي ألقاها في المؤتمر العام 67 ممثلاً عن الأردن

زيارة علمية لوفد من وزارة العلوم والتكنولوجيا العراقية، يترأسها مستشار رئيس الوزراء العراقي، لهيئة الطاقة الذرية الأردنية للاطلاع على البرنامج النووي الأردني بالإضافة لدراسة سبل التعاون في مجال استيراد النظائر المشعة والتطبيقات النووية المختلفة

زيارة وفد فلسطيني من وزارة الصحة الفلسطينية وجامعة البوليتكنك فلسطين للهيئة ضمن برنامج تدريبي بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية في مجال المراقبة الإشعاعية ورصد العناصر المشعة والرصد الإشعاعي

المسارع الخطي لعلاج مرضى السرطان (LINAC)

تباحث وفد من هيئة الطاقة الذرية الأردنية مع نائب المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية ورئيس قسم الطاقة النووية، حول آخر مستجدات البرنامج النووي الأردني وسبل التعاون المشترك مع الوكالة بهذا الخصوص

اجتماع مشترك بين هيئة الطاقة الذرية الأردنية والرئيس التنفيذي لمدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة، على هامش المؤتمر العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية، حيث بحث الطرفان سبل التعاون المشترك بين البلدين في المجال النووي

توقيع مذكرة تفاهم مع معهد أبحاث الطاقة الذرية الكوري وذلك لتعزيز سبل التعاون والشراكة في المجال النووي

وحدة التوعية المجتمعية والاتصـــــــــــــال

تعمل وحدة التوعية المجتمعية والاتصال على بناء العلاقات التشاركية مع الجهات المعنية بالبرنامج النووي الأردني لتحقيق التطور في تنفيذ البرنامج النووي الأردني، ولرفع درجة وعي المجتمع الأردني حول التكنولوجيا النووية والاستخدامات السلمية للطاقة النووية ودورها في تنمية المجتمع.

ولتوسيع قاعدة القبول المجتمعي للطاقة النووية، تقوم وحدة التوعية المجتمعية والاتصال في الهيئة بتنظيم برامج ومحاضرات توعوية وتثقيفية في مجال الطاقة النووية، والتنسيق مع الجهات الداعمة للبرنامج النووي الأردني لعقد الندوات والورش التوعوية بأهمية الطاقة النووية وتطبيقاتها السلمية، وفوائدها على المجتمع المحلي. كما تقوم الوحدة بتنظيم الزيارات العلمية والميدانية لمرافق الهيئة للتعريف بمهام الهيئة ومشاريعها والخدمات التي تقدمها، بالإضافة إلى إعداد المواد العلمية المطبوعة والمساندة حول أهمية الطاقة النووية واستخداماتها السلمية والتقرير السنوي والكتيبات العلمية للتعريف بمرافق الهيئة وإنجازاتها وخدماتها والمشاريع التي تنفذها.

وانسجاماً مع الأهداف الاستراتيجية للوحدة، تعمل الوحدة على تنفيذ البرنامج التوعوي الخاص بالطاقة النووية وأنشطته التي تهدف إلى زرع المفاهيم بشكل علمي سليم على مستوى المجتمع المحلي بجميع أطيافه، والمساهمة في بناء المعرفة النووية ضمن جدول زمني وخطة تنفيذ، هذا الأمر الذي يتطلب وجود قناة للتواصل والحوار تهدف إلى الاطلاع على الآراء المجتمعية حول البرنامج النووي الأردني التي من شأنها تعزيز التوعية بأهمية استخدام العلوم والتكنولوجيا النووية.

إنجازات وحدة التوعية المجتمعيـــة والاتصال

تنظيم ورش توعوية لتثقيف الطلبة بالطاقة النووية وتطبيقاتها السلمية والتعريف بمهام هيئة الطاقة الذرية الأردنية والخدمات التي تقدمها في عدد من مدارس المملكة والجامعات الأردنية.

مدرسة الشميساني الغربي

مدرسة الكون

جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية

الجامعة الهاشمية

مدارس الكلية العلمية الإسلامية

مدرسة ريحانة بنت زيد

مدرسة مي زيادة الثانوية

جامعة الحسين التقنية

الجامعة الأردنية

الجامعة الألمانية الأردنية

جامعة اليرموك

تنظيم ورشة توعوية حول الطاقة النووية وتطبيقاتها السلمية وفوائدها على المجتمع للموظفين الجدد، والتعريف بالهيئة ومرافقها وإنجازاتها والمشاريع التي تنفذها والخدمات التي تقدمها.

تنظيـــم جولات ميدانية لوفود محلية ودولية لمرافق الهيئة للتعريف بمرافق الهيئة والخدمات التي تقدمها لتبادل المعرفة والخبرات.

انطلاقًا من مبدأ التشاركية بين هيئة الطاقة الذرية الأردنية ووزارة التربية والتعليم والمركز الوطني لتطوير المناهج، كرمت الهيئة الكوادر الإدارية والتعليمية وقيمي المختبرات من وزارة التربية والتعليم، تقديراً لجهودهم في المساهمة في تثقيف الطلبة ونشر التوعية بالطاقة النووية وتطبيقاتها السلمية من خلال تنظيم الأنشطة والفعاليات في مدارس المملكة.

توثيق أواصر التعاون المشترك بين الهيئة ووزارة التربية والتعليم في دعم البرنامج التوعوي بالطاقة النووية، وذلك من خلال رفد ومساندة المعلمين بالدورات التدريبية والورش التوعوية المحلية والدولية، حول الطاقة النووية وتطبيقاتها السلمية وفوائدها على المجتمع والمفاهيم الأساسية في الإشعاع.

تنظيم مسابقات محلية ودولية وأنشطة لامنهجية لطلبة المدارس لتحفيز الطلبة في اكتشاف المجالات التكنولوجية في الطاقة النووية وتطبيقاتها السلمية بطرق إبداعية مبتكرة.

تنظيم وتنسيق مقابلات تلفزيونية مع الإعلام الأردني الذراع والشريك الأساسي، لإلقاء الضوء على البرنامج النووي الأردني ومستجداته والاطلاع على إنجازات هيئة الطاقة الذرية الأردنية، ومرافقها والمشاريع التي تنفذها، والخدمات التي تقدمها، ونشرها عبر المواقع الإخبارية.

توقيع اتفاقية مع شركة بادر وساهم لتنمية قدرات الشباب للمشاركة في إكسبو مدينة الأعمال 2024 .

إعداد مركز معلومات يتضمن مجسمات تحاكي مرافق الهيئة النووية والإشعاعية، ومنشورات عن الخدمات التي تقدمها الهيئة، لتقديم المعلومات الكاملة والدقيقة للزوار بشكل مبّسط.

إعـــداد التقريـــر السنـــوي (2018-2021) الخاص بإنجازات الهيئة، بالإضافة إلى بروشورات باللغة العربية والإنجليزية عن مرافق الهيئة وخدماتها والمشاريع التي تنفذها، كما تم إعداد مادة علمية مساندة ومبسطة حول الطاقة النووية واستخدماتها السلمية لغاية استخدامها في الصفوف الأساسية.

تنفيـــذ سلسلـــة من النشاطات والمبادرات اتجاه المجتمع المحلي.

مراقبة وتحليل التصورات المجتمعية حول الطاقة النووية والبرنامج النووي الأردني (كما سيتم تحليل النتائج في عام 2024).

تكريم نخبة من المعلمين و قيمي المختبرات، تقديراً لجهودهم في المساهمة
في نشر التوعية بالطاقة النووية وتطبيقاتها السلمية

مادة علمية مساندة ومبسطة
حول الطاقة النووية واستخداماتها السلمية

التقرير السنوي 2018-2021 وبروشورات باللغة العربية

من المقابلات التلفزيونية مع الإعلام الأردني

من الأنشطة اللامنهجية
والمسابقات المحلية

استضافة الأردن جولة دراسية من طلاب ومعلمي المرحلة
الثانوية الفائزين بالمسابقة التعليمية الدولية في مجال العلوم
والتكنولوجيا النووية على مستوى إقليم آسيا والمحيط الهادئ التي
نظمتها الوكالة الدولية للطاقة الذرية

من الجولات الميدانية لمرافق الهيئة

دورة تدريبية لكادر من وزارة التربية والتعليم حول الطاقة النووية و تطبيقاتها
السلمية في مختبرات آرغون الوطنية الأمريكية

استضافة إذاعة القوات المسلحة الأردنية لرئيس الهيئة معالي الدكتور خالد
طوقان، وذلك للحديث عن إنجازات البرنامج النووي الأردني ضمن
برنامج (لقاء خاص)

توقيع اتفاقية مع شركة بادر وساهم لتنمية قدرات الشباب
للمشاركة في إكسبو مدينة الأعمال 2024

مركز معلومات يتضمن مجسمات تحاكي مرافق
الهيئة النووية والإشعاعية

زيارة علمية لطلبة وأكاديميين من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا لمرافق الهيئة

تتويج فريق هيئة الطاقة الذرية الأردنية بكأس بطولة الخماسي لكرة القدم التي تم تنظيمها تحت شعار (معاً للوقاية من الفساد)

زيارة علمية لمدرسة ماحص الثانوية إلى مركز السنكروترون (سيسامي)

ورشة توعوية حول الطاقة النووية وتطبيقاتها السلمية لموظفين الهيئة

اجتماع رئيس الهيئة معالي الدكتور خالد طوقان ومفوضين الهيئة بالموظفين للحديث عن أهم إنجازات الهيئة للأعوام 2022 - 2023

زيارة علمية للمشاركين في ورشة صناعة النورم والمخاطر المصاحبة لها لمختبرات الهيئة

ورشة توعوية عن التطبيقات السلمية للطاقة النووية والتدريب على آلية استخدام أجهزة الغرفة السحابية وأجهزة الكشف الإشعاعي لعدد من قيمي مختبرات المملكة في:

إقليم الشمال

إقليم الجنوب

إقليم الوسط

شركة تعدين اليورانيوم الأردنية

المصنع الريادي لشركة تعدين اليورانيوم الأردنية

نبـــــذة عــن الشركـــة

تأسست شركة تعدين اليورانيوم الأردنية المساهمة الخاصة المحدودة في عام 2013 المملوكة بالكامل لحكومة المملكة الأردنية الهاشمية من خلال هيئة الطاقة الذرية الأردنية بهدف استكشاف وتعدين ومعالجة المعادن النووية وغير النووية، مثل اليورانيوم والثوريوم والزركونيوم والفناديوم، الموجودة في الخامات الطبيعية في أراضي المملكة.

ومنذ بداية تأسيسها باشرت الشركة أعمالها للاستمرار في تطوير أعمال مشروع اليورانيوم في منطقة وسط الأردن، وقد وضعت الشركة منهجية عمل قائمة على إجراءات وضوابط تضمن تنفيذ جميع جوانب المشروع بطريقة قابلة للتدقيق وفقًا لأفضل الممارسات والمعايير الدولية، حيث تتطلب جميع مراحل تطوير المشروع الامتثال للمعايير الدولية لضمان استيفاء جميع المتطلبات وتقييم المخاطر والعوائد بشكل دقيق ومدروس. وقد حققت الشركة نتائج مهمة وقيمة فيما يتعلق بالاستكشاف الجيولوجي وتقدير الموارد لخامات اليورانيوم واستخلاص اليورانيوم بفعالية ونقاوة عالية.

أهداف المشروع

عامة

- توفير مصدر وقود محلي موثوق ومستدام من أجل تقليل الاعتماد على واردات الوقود وأنواع الوقود الأخرى.

اقتصادية

- إنشاء مصدر مجدٍ اقتصادياً للوقود النووي لتشغيل محطة الطاقة النووية المزمع إنشاؤها في الأردن.
- تصدير الفائض من المنتج (الكعكة الصفراء) مما يرفد الاقتصاد الوطني.
- الحد من تقلبات سوق الطاقة.
- تطوير القدرات الفنية الداخلية والقدرة على دعم تطوير وتعزيز صناعة التعدين.
- تخفيف العبء المالي عن طريق تقليل استيراد الوقود.

مجتمعية

- خلق فرص عمل للمجتمعات المحلية خلال مراحل بناء وتشغيل مصنع التعدين.
- دعم وتطوير المجتمع المحلي.

استراتيجية

- تقليل الاعتماد الوطني على استيراد الوقود.
- تأمين مصدر وقود نووي دائم.

إنجـــازات شركة تعدين اليورانيـــــوم الأردنيـــة

استكشاف خامات اليورانيوم

نفذت الشركة عدة عمليات ميدانية لجمع العينات الصخرية بمواصفات وتراكيز معينة وفقا لما تتطلبه عمليات الاستخلاص. حيث تم جمع (520) طن من المواد الخام ومعالجتها فيزيائياً وتغليفها ونقلها إلى موقع المخيم الميداني على مرحلتين لغاية استخدامها في أعمال تشغيل المصنع الريادي لاستخلاص اليورانيوم.

وحرصاً من الشركة على تلبية المتطلبات البيئية لمشروع تعدين اليورانيوم، تقوم الشركة وعند استكمال جميع الدراسات الميدانية الخاصة بمواقع الاستكشاف أو جمع عينات الاستخلاص بإعادة تأهيل هذه المواقع وحسب المواصفات العالمية المتبعة لتعود إلى الوضع الأصلي الذي كانت عليه قبل عملية الاستكشاف، حيث يتم مراعاة الجوانب المختلفة في عملية إعادة التأهيل مثل ترتيب الطبقات الصخرية والتربة المستخرجة من مواقع الحفر، وقد تم إعادة تأهيل جميع مواقع الاستكشاف من قبل الشركة وبإشراك بعض أفراد المجتمع المحلي مقابل أجر مدفوع لهم انطلاقاً من إيمان الشركة في تنمية المجتمع المحلي.

استخلاص وإنتاج الكعكة الصفراء

يتم استخلاص اليورانيوم من خلال تشغيل جميع أجزاء المصنع الريادي، وللوصول إلى هذه المرحلة المتقدمة تم المرور بمراحل عديدة للاستخلاص بدءاً من التجارب المخبرية لكميات صغيرة من الخام لا تتجاوز الكيلوغرامات ثم الانتقال إلى كميات أكبر وصولاً لمعالجة مئات الأطنان من خامات اليورانيوم.

المرحلة الثانية - المحطة التجريبية لاستخلاص اليورانيوم (المصنع الريادي)

بناءً على التجارب التي لاقت النجاح في المراحل الأولى من المشروع، تم إنشاء المصنع الريادي الذي يعمل على النمط المستمر (Continuous Mode) وشبه المستمر (Semi-Continuous Mode) لاستخلاص اليورانيوم في المخيم الميداني التابع للشركة في منطقة سواقة. ونجحت الشركة بتشغيل وربط جميع أجزاء المصنع الريادي لإدخاله كلياً حيز الخدمة مما مكن الشركة من إنتاج عشرات الكيلوغرامات من الكعكة الصفراء بدرجتي نقاوة وكفاءة عاليتين، والحصول على البيانات والقياسات الضرورية لاستكمال التصاميم الهندسية التفصيلية للمستوى التجاري وتغذية الأعمال المتعلقة بدراســة الجــدوى الاقتصــادية البنكيــة للمشــروع، لتحسيــن

مراحل تطور دراسات استخلاص اليورانيوم

عينة من الكعكة الصفراء التي تم إنتاجها في المصنع الريادي

الظـــروف التشغيليـــة المختلفـة وإنتاج المزيد من الكعكة الصفراء.

إنشاء مختبر الدراسات التعدينية

تم استكمال الأعمال في تطوير وتجهيز مختبر الدراسات التعدينية والأبحاث الخاصة بعمليات إنتاج الكعكة الصفراء وتحسين العمليات المتعلقة بها خلال الأعوام (2022-2023)، حيث تم تجهيز المختبر بأجهزة متخصصة بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية والذي بدوره ساهم برفع أداء وجودة مخرجات هذا المختبر. يعتبر هذا المختبر النواة الأساسية في دراسة وتطوير العمليات الكيميائية في قطاع التعدين على مستوى المملكة ورادفاً لهذه الصناعة في المستقبل.

مختبر الدراسات والأبحاث الخاص بعمليات الاستخلاص

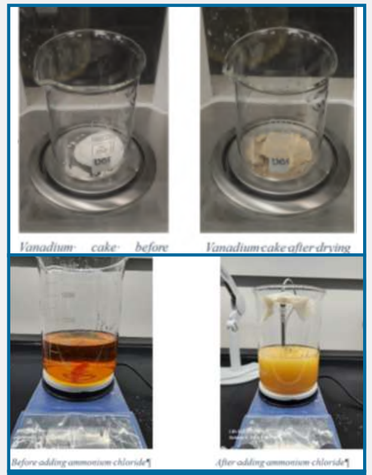
استخلاص العناصر المصاحبة لليورانيوم في خامات وسط الأردن

بناءً على نتائج دراسة الجدوى الاقتصادية الأولية لمشروع اليورانيوم في منطقة وسط الأردن، تقوم الشركة حالياً بدراسة عدة سيناريوهات لتعزيز الوضع الاقتصادي للمشروع، مع الأخذ بعين الاعتبار معدل نمو أسعار السوق العالمية لليورانيوم والتي أخذت بازدياد كبير خلال السنوات القليلة الماضية، كما تقوم الشركة بإجراء بعض التجارب العملية لفصل عناصر مصاحبة لليورانيوم ذات قيمة مضافة مثل أكاسيد الفناديوم. حيث تم دراسة طرق فصل وترسيب عنصر الفناديوم على شكل أكسيد الفناديوم عالي النقاوة كمنتج ثانوي وتكثيف العمل على التجارب لاختيار المادة المناسبة لتركيز الفناديوم في عملية التبادل الأيوني، وتحديد أفضل الظروف لعملية فصل وتركيز الفناديوم من محاليل اليورانيوم بعد معالجته. وقد تكللت هذه الجهود بالنجاح في إنتاج بعض الغرامات من أكسيد الفناديوم عالي النقاوة.

المختبرات التحليلية الريادية

تهدف المختبرات التحليلية إلى تلبية كافة الفحوصات المخبرية والتي تشمل مختلف العناصر والمركبات الكيميائية باستخدام أحدث الأجهزة التحليلية، لتغطية متطلبات مشروع استكشاف ومعالجة واستخلاص خامات اليورانيوم.

كما ساهمت الشركة بشكل فاعل بدعم عدد كبير من الباحثين من الجامعات الأردنية والشركات التعدينية للقيام بتحليل العينات في المختبرات التحليلية.



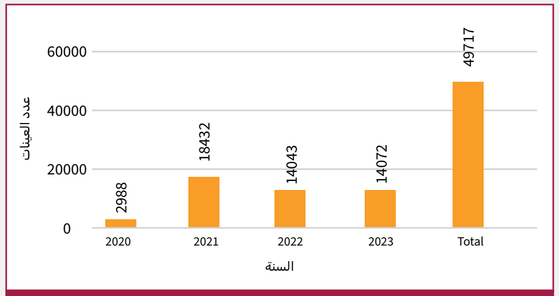
فصل وترسيب أكسيد الفناديوم عالي النقاوة من محاليل اليورانيوم

تأسيس نظام الجودة الخاص بشهادة الاعتماد الدولي (ISO - 17025:2017)

حصلت مختبرات الشركة على الاعتماد العالمي لضبط الجودة (ISO - 17025:2017)، وهو أعلى معايير الجودة المعترف بها عالمياً لمختبرات القياس والفحص، وتتبناها المنظمة العالمية للاعتماد (آيزو). ويتيح الاعتماد للمختبرات الانفتاح عالميًا لتقديم خدمات التحاليل الفيزيائية والكيميائية.

الجهة المستفيدة	عدد العينات المستقبلة
مشروع وسط الأردن	43,400
عينات بيئية	350
عينات مقارنة الكفاءة العالمية	49
الجامعات الأردنية	5,918
مشاريع التعدين الاخرى	750

توزيع العينات المستلمة في المختبرات منذ 2022 ولنهاية 2023



عدد العينات التي تم تحليلها في مختبرات الشركة

جمع عينات بيئية

تدريب وتطوير الكوادر البشرية

عملت الشركة على إعداد وتصميم محاور تدريبية متخصصة تُعنى بمجالات استكشاف اليورانيوم، وعمليات الاستخلاص، والتحاليل الفيزيائية والكيميائية، والدراسات البيئية وتحليل البيانات. إذ تم تدريب ما يزيد عن مئة وخمسين متدرباً من النقابات المهنية والجامعات الأردنية، بالإضافة إلى مدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة من المملكة العربية السعودية الشقيقة ضمن برامج تدريبية متخصصة، علماً بأن الشركة تمتلك القدرة والإمكانيات الفنية لتكون مركزاً إقليمياً لتدريب الكوادر البشرية في مجال التعدين.

الحماية والمراقبة البيئية

تسعى الشركة جاهدةً لحماية البيئة في جميع مواقع أنشطتها والامتثال للمتطلبات والتشريعات البيئية المحلية والدولية من خلال تنفيذ برامج المراقبة البيئية التي تتوافق مع (ISO - 14001).

يتم تنفيذ العديد من برامج المراقبة الشاملة لجميع الجوانب البيئية، بما في ذلك التربة والغطاء النباتي والمياه الجوفية من خلال أخذ العينات الدورية وقياسات الإشعاع والرصد المنتظم للطقس. علاوة على ذلك، تتم مراقبة جميع أنواع النفايات الناتجة، الصلبة والسائلة منها، وفرزها وتصنيفها كنفايات مشعة أو غير مشعة لتحديد الطرق الآمنة والسليمة للتخلص منها أو تخزينها.

كما تقوم الشركة بإجراء العديد من الدراسات البيئية بناءً على متطلبات العمل، بما في ذلك مراقبة نتائج الاختبارات الدورية للعينات البيئية المختلفة والدراسات الإشعاعية. بالإضافة إلى عمل دراسات مستمرة حول تركيز النشاط الإشعاعي لجميع مراحل استخلاص اليورانيوم والجوانب البيئية المتأثرة، ودراسات أخرى تتعلق بتركيز المواد الكيميائية وآثارها على البيئة.

كما خضعت الشركة لدراسة التدقيق البيئي التي أجريت بواسطة استشاري بيئي مستقل وبالتعاون

مع وزارة البيئة الأردنية، وذلك لضمان أن الأنشطة التي تقوم بها الشركة تُنفّذ وفقاً لضوابط بيئية وقانونية محددة.

تنمية المجتمع المحلي والتوعية المجتمعية

حرصت شركة تعدين اليورانيوم الأردنية منذ بداية أعمالها على التفاعل مع المجتمع المحلي والذي يعتبر الأساس لقبول أي مشروع تعديني ومن أهم ما تم إنجازه بهذا الخصوص:

1. توقيع اتفاقيات مع النقابات المهنية للتدريب على أعمال استكشاف واستخلاص اليورانيوم والأعمال المخبرية لإعطائهم الخبرة العملية والنظرية في هذا المجال مما سينعكس إيجاباً على رفد المشروعات التنموية في المملكة بالكوادر الفاعلة المدربة ذات خبرة بالأعمال التعدينية.
2. المشاركة بالندوات والمؤتمرات الوطنية بهدف الترويج للمشروع مما ينعكس على العائد الاقتصادي والاجتماعي للمشروع.
3. استضافة العديد من النشاطات والزيارات للمشروع.
4. صيانة وتوفير بعض المستلزمات للمدارس المحيطة بمنطقة وسط الأردن.
5. إشراك المجتمع المحلي ببعض النشاطات الخاصة بإعادة تأهيل مناطق الاستكشاف.
6. توفير فرص العمل والتدريب لأبناء المنطقة المحيطة بالمشروع.

Certificate of Accreditation

The certificate number: JAS Test – 126

The Jordanian Accreditation System – Accreditation Unit

has accredited

Jordan Uranium Mining Company Laboratories / Amman

Desert Road - Swaqeh - Amman - Jordan
Tel.: 0096265834359, Fax: 0096265834391
P.O. Box: 5424 Amman 11953 Jordan
E-mail: m.ahamad@jumco.com.jo

under the terms of the "Instructions for Administration of Accreditation Procedures of Conformity Assessment Bodies No. (4) for the Year 2022" and the requirements of the International Standard ISO/IEC 17025:2017 as the laboratory is competent to carry out:

Elemental Analysis using Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy (ICP-OES), Ion Chromatography (IC) and Wave Dispersive X-Ray Fluorescence (WDXRF) in Aqueous and Soil Samples according to Annex no.(1)

Issued in Amman on 24/12/2022 and is valid until: 23/12/2026
Initial accreditation date: 24/12/2022

شهادة الاعتماد حسب المواصفة الدولية الأيزو (ISO - 17025:2017)

تدريب الكوادر البشرية

المشاركة في المؤتمرات والندوات الترويجية للمشروع

صيانة وتوفير بعض المستلزمات للمدارس المحيطة بمنطقة وسط الأردن

هيئة الطاقة الذرية الأردنية
Jordan Atomic Energy Commission

”نحن نعتمد بشكل رئيسي في تأمين احتياجاتنا من الطاقة على استيرادها من الخارج، الأمر الذي يشكل علينا أعباء مالية كبيرة، خاصة في ضوء ما تشهده أسعار المشتقات النفطية من ارتفاع متزايد. ومنذ سنوات نبحث عن مصادر بديلة للطاقة، كالصخر الزيتي واستخدام الطاقة الشمسية والتفكير في الاستخدمات السلمية للطاقة النووية لتوليد الكهرباء واستخدامها لتحلية المياه كخيار مستقبلي. كما أن استخدام الطاقة النووية له ظروفه وتحدياته، ومن أبرزها الطلب المتزايد على الطاقة وارتفاع أسعارها والاعتماد المتزايد على النفط المستورد ونقص وقلة المصادر المائية والأردن جزء من المنظومة الإقليمية والدولية التي تسعى إلى تطوير برامج نووية سلمية، لمساعدتها في تلبية احتياجاتها المتزايدة من الطاقة، وضمن القوانين والأنظمة والتعليمات الدولية.“

- جلالة الملك عبدالله الثاني المفدى

امسح رمز QR
لزيارة قناة اليوتيوب

امسح رمز QR
لزيارة صفحة الفيسبوك

امسح رمز QR
لزيارة صفحة إكس

امسح رمز QR
لزيارة الموقع الإلكتروني

06-5200471 www.jaec.gov.jo 06-5200460 contact@jaec.gov.jo