التغير المناخي والتحول في مجال الطاقة

لأن أرامكو السعودية هي إحدى أكبر شركات الطاقة والكيميائيات المتكاملة في العالم، لدينا دور مهم في الاستجابة لتغير المناخ من خلال تعزيز أمن الطاقة وتَبنّي الممارسات المستدامة.

وتستثمر الشركة في التقنيات المطلوبة لتحقيق تحول مستقر، يعتمد على تسخير جميع مصادر الطاقة لتلبية الطلب العالمي المتزايد عليها، والحرص في الوقت ذاته على خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري. وينصب تركيز الشركة على تحقيق مكانة رائدة في مجال إنتاج الطاقة منخفضة الكثافة الكربونية ودعم تطوير تطبيقات عملية غير قائمة على استخدام النفط الخام وقودًا، واستهداف الحلول الأكبر تأثيرًا عبر سلسلة القيمة للشركة.

ويتمثل التحدي الذي تواجهه أرامكو السعودية في الإسراع من وتيرة تطوير الحلول التقنية واستخدامها على نطاق واسع، وتوفير مزايا النفط والغاز للأجيال القادمة، والحد من الانبعاثات. وهو تحدٍ معقد، ومتعدد الأبعاد، ويتطلب مصروفات رأسمالية ضخمة على مدى الأجيال القادمة.

المواضيع الجوهرية

التغير المناخي (يشمل ذلك انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري)

المقاييس ذات الصلة

انبعاثات النطاق 1 (مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)
انبعاثات النطاق 2 (مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)
كثافة الانبعاثات الكربونية الناتجة عن قطاع التنقيب والإنتاج (كيلوغرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون/ برميل مكافئ نفطي)
انبعاثات الميثان من قطاع التنقيب والإنتاج (طن متري من الميثان)
كثافة انبعاثات غاز الميثان في قطاع التنقيب والإنتاج (%)
كثافة حرق الغاز في الشعلات (قدم مكعبة قياسية لكل برميل نفطي مكافئ)
الغاز المحروق في الشعلات (مليون قدم مكعبة قياسية)
كثافة استهلاك الطاقة (ألف وحدة حرارية بريطانية لكل برميل نفطي مكافئ)

أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة ذات الصلة

للتعرف على برنامج أرامكو السعودية لإدارة انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

امسح هنا

لمزيد من المعلومات حول مؤشرات القياس ذات الصلة، راجع صفحة رقم 87.

مسيرة التحول في قطاع الطاقة

نحو نظام منخفض الكربون

تُساند أرامكو السعودية أهداف اتفاقية باريس 2015 للحد من ارتفاع درجات الحرارة العالمية عند درجتين مئويتين خلال هذا القرن، في حين تواصل جهودها للَجم الارتفاع عند 1.5 درجة مئوية، وبالتزام المملكة العربية السعودية بتحقيق الحياد الصفري في اقتصادها بحلول عام 2060. وهذا يتطلب التحول في نظام الطاقة العالمي إلى نظام منخفض الانبعاثات الكربونية، مما يتطلب تنفيذ آلاف المشاريع الضخمة في مختلف القطاعات. وهذا يقدم تحديات غير مسبوقة على صعيد أعمال التنفيذ والهندسة والتصميم. وبحسب تقديرات ماكينزي غلوبال إنستيتيوت، ستبلغ تكلفة تحقيق الحياد الصفري على مستوى العالم نحو 275 تريليون دولار أمريكي بحلول عام 2050[1].

ويُدرك صُناع القرار والموردون والعملاء في المجال الصناعي أن هذا التحول لن يكون متشابهًا في مختلف المناطق الجغرافية، فما يمكن تحقيقه اليوم في الاقتصادات الأكثر تقدمًا سيختلف عما هو ملائم وفاعل في الأسواق الناشئة. وتواجه الأسواق الناشئة، لا سيما في الدول النامية، تحديات إضافية أمام قدرتها على تحقيق التنمية المستدامة، والوفاء باحتياجاتها من الطاقة الموثوقة بتكلفة ملائمة. وستختلف وتيرة خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري في أوروبا وأمريكا الشمالية مقارنة بالدول النامية.

ولا يجمع الاقتصادات والمجتمعات الرغبة في مواجهة تأثيرات تغير المناخ فحسب، بل الحاجة إلى طاقة موثوقة وملائمة التكلفة. وتخلق أسعار الطاقة المرتفعة عبئًا يثقل كاهل الأسر ذات الدخل المنخفض في كافة المجتمعات.

تحقيق التوازن بين أمن الطاقة والقدرة على تحمل التكلفة والانبعاثات

أبرزت أحداث السنوات الأخيرة، خصوصًا جائحة كوفيد-19 والصراع في أوكرانيا، مخاطر عدم كفاية الاستثمارات في مصادر الطاقة، وأكدت على أهمية أمن الطاقة وسبل الوصول إليها.

وفيما يتزايد الإقبال على استخدام بدائل مصادر الطاقة التقليدية القائمة على المواد الهيدروكربونية، إلا أنها لا تستطيع وحدها تلبية الطلب العالمي على الطاقة اليوم، ومساعدة التحول المنظم في قطاع الطاقة. ووفقًا للمحاور التي سلط عليها الضوء خلال المؤتمر السابع والعشرين للأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ الذي عُقد في مدينة شرم الشيخ، فإن العديد من اقتصادات الدول النامية تعتمد على انخفاض تكلفة المواد الهيدروكربونية وموثوقيتها لتجنب الانقطاعات في إمدادات الطاقة وتضخم الأسعار، وهي بحاجة الآن إلى حلول واقعية لضمان الأمن الاقتصادي، حتى مع تطور عملية التحول في قطاع الطاقة بصورة متوازية.

وعلى الرغم من التحسن الذي تشهده نظم الطاقة العالمية عامًا بعد عام، وحاجتها إلى طاقة أقل لتحقيق مستوى النشاط الاقتصادي ذاته، إلا أن متطلبات الطبقة الوسطى الآخذة في النمو، وتسهيل وصول الطاقة للاقتصادات والمجتمعات التي تفتقر إلى سبل الوصول إليها ستؤدي جميعها إلى نمو الطلب على الطاقة.

ويتفاوت مفهوم "الطاقة الموثوقة ملائمة التكلفة" بحسب المجتمع وترتيبه في مؤشر التنمية. وبالتالي، ستتطلب الحلول المناسبة وجود مجموعة من التقنيات ومصادر الطاقة. فعلى سبيل المثال، يفتقر حوالي 800 مليون إنسان إلى الكهرباء، في الوقت الذي لا يزال فيه حوالي 3 مليار إنسان يعتمدون على مواقد النار المنزلية في الطهي[2]، وهكذا تختلف متطلباتهم اختلافًا كبيرًا عن غيرهم في الاقتصادات المتقدمة جدًا.

وفي ضوء التركيز على أمن الطاقة والقدرة على تحمل تكلفتها، فإن قدرة أرامكو السعودية على الاستمرار في ضخ الاستثمارات والإنفاق الرأسمالي لزيادة إمدادات الطاقة، والمحافظة على مستوى الموثوقية المرتفع وانخفاض كثافة الانبعاثات الكربونية المصاحبة للإنتاج، ستساعد في دعم متطلبات تحقيق التحول في مجال الطاقة في هذه الآونة.

إن طموح الشركة المتمثل في تحقيق الحياد الصفري بحلول عام 2050، وأهدافها للحد من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري بحلول عام 2035، تبقي جهودها مركزة على المضي قدمًا في خفض كثافة الانبعاثات الكربونية، وابتكار تقنيات يمكنها الحد منها، وتعزيز استخدامات النفط الخام في مجالات أخرى غير الوقود. وتواصل الشركة أيضًا الاستثمار في قدرتها على تلبية الطلب العالمي على الطاقة المستمدة من المواد الهيدروكربونية. ويشمل ذلك توسيع نطاق إمدادات الغاز في المملكة العربية السعودية، والوصول إلى أسواق جديدة، لا سيما الهيدروجين الأزرق، واستخدامات النفط الخام غير القائمة على احتراق الوقود.

التحول الموازي على صعيد المواد

في الوقت نفسه، يواجه الاقتصاد العالمي حقيقة وجوب الاستثمار في سلاسل توريد جديدة للمعادن والفلزات والمواد. فبدون الاستثمار الكافي في النفط والغاز، تظل المخاوف المتعلقة بزيادة تكلفة المدخلات اللازمة لأي تحول تلوح في الأفق.

وسيتزايد استخدام المواد الهيدروكربونية في تطبيقات أخرى غير الحرق، أو في تطبيقات يمكنها استخلاص انبعاثات الكربون وإزالتها. ويتوقع ارتفاع الطلب على الوقود مثل الهيدروجين الأزرق، واستخدام تقنيات استخلاص ثاني أكسيد الكربون وتخزينه. وستوفر البتروكيميائيات اللقيم الضروري لتطوير مواد جديدة تقوم بدور مهم في التحول في مجال الطاقة – فالمواد المتطورة شديدة التحمل

قدرت ماكينزي غلوبال إنستيتيوت تكلفة تحقيق الحياد الصفري على مستوى العالم بحوالي

275

تريليون دولار أمريكي بحلول عام 2050[1]

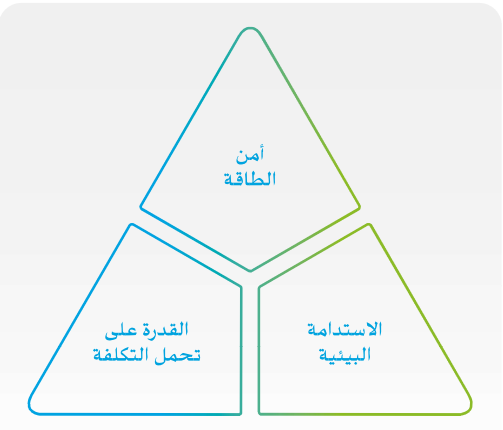
1. تقرير ماكينزي: "التحول إلى صافي الانبعاثات الصفري" عدد يناير 2022.
2. أوفرسيز ديفيلوبمينت إنستيتيوت: "النفط والغاز، والفقر والوصول إلى الطاقة".

ضرورية لتصنيع توربينات الرياح، والألواح الشمسية، وكافة وسائل النقل، وأجهزة التخزين، والبنية التحتية. وكلما زادت وتيرة التحول، نشأت الحاجة إلى مزيدٍ من هذه المواد. واليوم، تتيح المنتجات الكيميائية المصنوعة من النفط والغاز أكثر من 90% من جميع السلع المصنعة.

سيناريوهات التحول في مجال الطاقة

أصبح تخطيط السيناريوهات جزءًا أساسًا من عملية صنع القرار في أرامكو السعودية منذ نحو عقد من الزمن. وأعدت أرامكو السعودية أولى السيناريوهات في عام 2014، فرسمت أربعة مسارات لمشهد الطاقة المستقبلي في المناطق التي تزاول فيها الشركة أعمالها. وعملت الشركة على تحديث هذه السيناريوهات خمس مرات منذ بداية مسيرة التحول في مجال الطاقة، ونجح كل تصور من هذه التصورات في معالجة ما يطرأ من التحديات المتزايدة التي تشهدها أعمال الشركة وسط تحول سريع الوتيرة. فخلال هذا العقد، شهد عالم الطاقة انخفاضًا كبيرًا في أسعار النفط ضمن دورة الأسعار، وعاصر تداعيات جائحة كوفيد-19، وعاين العديد من الأحداث الجيوسياسية. وأظهرت السيناريوهات والتوقعات أهميتها البالغة في الحوارات الإستراتيجية داخل الشركة.

ويضطلع الخبراء الاقتصاديون والمحللون في الشركة بتطوير هذه السيناريوهات، وتشارك مجموعة كبيرة من الأطراف المعنية داخل الشركة وخارجها في تحديد الركائز الأساس لمشاهد الطاقة المستقبلية، وإستراتيجيات الشركة وقراراتها الاستثمارية. وتشكل هذه الركائز وغيرها من العوامل، مثل تطوير السياسات وأهداف المناخ والتطور التقني، الركيزة الأساس لمسارات السيناريوهات التي ترسمها الشركة.



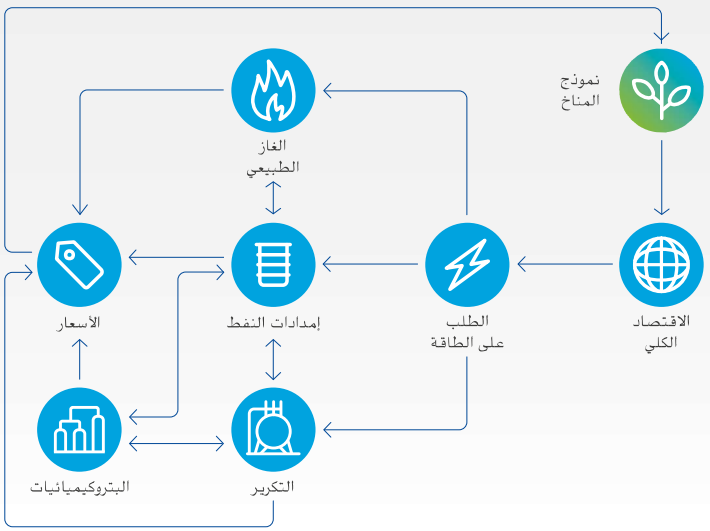
وفور الانتهاء من تحديد مسارات السيناريوهات، يتولى نظام تحليلات الطاقة المملوك للشركة تصميمها. وتشمل مخرجات السيناريو المؤشرات الاقتصادية العالمية، وأساسات سوق الطاقة، وتوقعات انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

وفي أحدث مجموعة سيناريوهات لدى الشركة، فقد استخدمت إطار عمل يتضمن مؤشر الإشكاليات الثلاثية للطاقة العالمية، الذي وضعه مجلس الطاقة العالمي، لتحديد مسارات بديلة للمستقبل. ويحدد إطار العمل "القدرة على تحمل التكلفة"، و"أمن الطاقة"، و"الاستدامة البيئية" بوصفها ثلاثة أهداف بحاجة إلى تحقيق التوازن والمفاضلة بينها. ويوضح كل سيناريو تحديًا واحدًا من مثلث تحديات الطاقة، بينما يوضح السيناريو الرابع نهجًا متوازنًا يضم هذه الاختيارات.

نظام أرامكو السعودية لنمذجة الطاقة والاقتصاد المتكامل

طورت أرامكو السعودية منصة حلول الطاقة الخاصة بها بالتعاون مع مزودي بيانات الطاقة ومصممي النماذج الرائدين في القطاع. والمنصة عبارة عن نظام متكامل قائم على الكمبيوتر يتكون من نماذج اقتصادية وطاقة عالمية. وتمثل هذه النماذج إمدادات الطاقة (النفط والغاز والفحم)، والطلب (النقل، والاستخدام السكني والتجاري والصناعي)، والتحويل (التكرير والطاقة والبتروكيميائيات) والاقتصاد الكلي.

ويعمل النظام بطريقة متكاملة مع ثماني وحدات فرعية مختلفة بما في ذلك الاقتصاديات، والطلب على الطاقة، والمناخ، وإمدادات النفط، وإمدادات الغاز، وإمدادات الفحم، والتكرير، والبتروكيميائيات. ويتميز النظام بقدرته على النمذجة على مستوى الدولة في 26 قطاعًا فرعيًا، و25 نوعًا من الوقود، وناقلات الطاقة، بما في ذلك الكهرباء والهيدروجين، وانبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري.



إطار عمل الشركة للتغير المناخي والتحول في مجال الطاقة

تعتمد إستراتيجية الشركة على إنتاج المواد الهيدروكربونية بتكلفة تعد من بين أقل تكاليف إنتاج وكثافة انبعاثات كربونية من بين الأدنى على مستوى العالم، كما تدعم متطلبات تحقيق التحول في مجال الطاقة والمضي نحو مستقبل يتميز بانبعاثات كربونية منخفضة من خلال الاستثمار في التقنيات وتقديم منتجات منخفضة الكربون والتي من ضمنها الوقود الإلكتروني.

وقد بُنيَ إطار عمل الشركة للتغير المناخي والتحول في مجال الطاقة على مبادئ الاقتصاد القائم على تدوير الكربون وهي: تقليل الاستخدام وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير والإزالة.

وتركز الشركة على أربعة مجالات تُشكل معًا الإطار الذي ينظم مبادراتها واستثماراتها في مجال التغير المناخي:

التميز

الريادة في الأعمال التي تتسم بانخفاض كثافة انبعاثاتها الكربونية

- إدارة انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري
- الحد من انبعاثات الميثان وحرق الغاز في الشعلات
- إدارة الطاقة
- مصادر الطاقة المتجددة في الشركة

الاستدامة

مساندة التحول إلى مسارات الطاقة منخفضة الأثر البيئي

- تقنيات الوقود والنقل منخفضة الانبعاثات الكربونية
- الهيدروجين

التنوع

تطوير سلاسل قيمة منخفضة الأثر البيئي

- المواد اللامعدنية
- تحويل السوائل إلى كيميائيات
- الاستثمارات في مصادر الطاقة المتجددة

التمكين

التعاون مع الشركاء لتطوير واستخدام تقنيات متطورة وبنى تحتية بسرعة وعلى نطاق واسع

- استخلاص الكربون وتخزينه
- الاستفادة من التقنيات
- تطوير نظم تعويض الكربون ودعم أسواق الكربون

للتعرف على جهود أرامكو السعودية لتطبيق مبادئ الاقتصاد القائم على تدوير الكربون

امسح هنا

الريادة في الأعمال منخفضة الانبعاثات الكربونية

إدارة انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري

تدرك الشركة الحاجة إلى خفض انبعاثات غاز الميثان والغازات المسببة للاحتباس الحراري، ولديها هدف يتمثل في خفض الانبعاثات المصاحبة لأعمالها.

وتتضمن إستراتيجية الشركة لخفض الانبعاثات الاستثمار في تقنيات الانبعاثات المنخفضة، ومنها استخلاص الكربون وتخزينه، وبرنامج تحسين كفاءة استهلاك الطاقة، وتنويع مزيج الطاقة. وتلتزم الشركة بتطوير حلول مبتكرة وتطبيقها، وتحسين الأعمال، واعتماد تصاميم مشاريع تتسم بالكفاءة.

وتُعزَى المكانة الريادية لأرامكو السعودية في إنتاج المواد الهيدروكربونية منخفضة الكثافة الكربونية على مستوى قطاع الطاقة إلى قرابة نصف قرن من الإدارة الحذِرَة للمكامن والاستثمار في كفاءة استهلاك الطاقة، والحد من حرق الغاز في الشعلات، وإدارة المياه المصاحبة. وأثمر ذلك وفوراتٍ نقديةٍ وحقق مزايا بيئية تشكل ركيزة أساس لإستراتيجية الشركة. نحن على ثقة بقدرتنا على مساعدة العالم على تلبية احتياجاته المتزايدة من الطاقة، وفي الوقت نفسه تقليل الانبعاثات المصاحبة لأعمالنا.

طموح الوصول إلى الحياد الصفري

تطمح أرامكو السعودية إلى التقليل من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري الناجمة عن أعمالها وتحقيق الحياد الصفري في جميع الموجودات التي تملكها وتشغلها بالكامل بحلول عام 2050.

وبناءا على التحليلات اللازمة لتحقيق هذا الطموح، تدرك الشركة أن تحقيق الحياد الصفري في أعمالها التشغيلية بالتزامن مع تطوير أعمالها لتلبية الطلب العالمي على الطاقة يشكل تحديًا هائلًا.

كما يتطلب تحقيق هذا الطموح وضع أهداف داخلية لقطاعات أعمال الشركة وموجوداتها وإدراجها في خطط العمل لديها، لضمان توفر الإنفاق الرأسمالي والموارد اللازمة.

الجهود التي تبذلها الشركة

مخاطر التغير المناخي وتخفيف آثاره

يمثل التغير المناخي أولوية قصوى للشركة ويخضع لتقييمها على المدى المتوسط إلى البعيد. وقد أدرجت الشركة آليات استجابتها للتغير المناخي ضمن إستراتيجية العمل لديها، مستعينة بإطار عملها للتغير المناخي والتحول في قطاع الطاقة، والمبادرات الخمس للحد من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

المخاطر	إجراءات الحد من الآثار
السياسة: السياسات التي تمنع استخدام الوقود الأحفوري أو تقيده أو تفرض تكلفة على الانبعاثات الكربونية	• سيناريوهات الطلب المتعلقة بالمناخ للاسترشاد بها عند اتخاذ القرارات الخاصة بالأعمال
التقنية: اعتماد تقنيات مبتكرة و/أو التباطؤ في تطوير تقنيات خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري	• تسريع وتيرة تطوير مشاريع التقنية بالشركة، التي تشمل الوقود الاصطناعي وتقنيات استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه، واستخلاص الكربون وتخزينه، مثل مركز استخلاص الكربون وتخزينه في الجبيل
السوق: تلاشي الطلب على المواد الهيدروكربونية بسبب توجه العملاء لتحقيق أهدافهم الخاصة بانبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري	• تنويع المنتجات لتتضمن تلك التي تتميز بانخفاض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، مثل المواد الكيميائية والهيدروجين
قانونية: احتمالية رفع دعاوي قضائية متعلقة بالمناخ	• إصدار تقارير وتقديم إفصاحات دقيقة تتسم بالشفافية، والحصول على تأكيدات من جهات خارجية مستقلة
السمعة: التأثير على سمعة الشركة	• إشراك الأطراف المعنية، بما في ذلك المستشارين الخارجيين المستقلين والخبراء المتخصصين لتقديم الاستشارات بشأن التقارير والإفصاحات، وتوضيح مسار الشركة للتحول في قطاع الطاقة

الجهود التي تبذلها الشركة

إدارة الانبعاثات تبدأ من الطبقات الجوفية

تمثل فلسفة الشركة في إدارة المكامن بطريقة مستدامةً عاملًا رئيسًا في خفض الانبعاثات الكربونية الناتجة عن قطاع التنقيب والإنتاج، وعوضًا عن الوصول إلى أقصى طاقة إنتاجية من الآبار وما قد ينتج عنه من إلحاق أضرارٍ دائمةٍ في المكامن، تولي الشركة أولويتها لسلامة المكامن على المدى الطويل. وهذا يستلزم خفض معدلات الإنتاج في الحقول لمنع التسرب المبكر للمياه، مما يؤدي إلى تقليل كمية المياه المصاحبة.

وباستخدام النماذج المتقدمة للمكامن والبيانات الآنية، يوجه علماء الجيولوجيا والمهندسون في أرامكو السعودية مسارات الآبار الفرعية لتحقيق أقصى التماس ممكن مع المكمن، لضمان تحقيق وضعية مُثلى للآبار تساعد في الحد من المياه المصاحبة. بالإضافة إلى ذلك، تم تجهيز هذه الآبار بأجهزة إكمال ذكية يمكنها إيقاف العمل عند اكتشاف المياه. وتؤدي هذه الممارسات إلى زيادة إدارة المياه المصاحبة وانخفاض نسبة المياه في النفط.

ويتيح خفض المياه المصاحبة بأقصى قدر ممكن توفير الطاقة المستخدمة في فصل السوائل ومعالجتها والتخلص منها. وتسهم تلك الوفورات في الطاقة في خفض الانبعاثات الكربونية. ونتيجة لذلك، فإن متوسط المياه المصاحبة للنفط في أرامكو السعودية أقل بكثير من المتوسط العالمي، وعليه فإن كثافة الكربون في قطاع التنقيب والإنتاج في الشركة هي من بين الأدنى على مستوى العالم.

أهداف الحد من الغازات المسببة للاحتباس الحراري

في مسارٍ موازٍ لأهداف الشركة المتعلقة بكثافة الانبعاثات، تسعى أرامكو السعودية إلى خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري الواقعة ضمن النطاقين 1 و2 من قطاعي التنقيب والإنتاج والتكرير والكيميائيات والتسويق بواقع 52 مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون من الانبعاثات المتوقعة الناجمة عن أعمال الشركة الاعتيادية بحلول عام 2035.

نتوقع ارتفاع حجم الانبعاثات المسببة للاحتباس الحراري الواقعة ضمن النطاقين 1 و2 في كافة المرافق التي تشغلها وتملكها بالكامل إلى 119 مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2035، وهذا نتيجة لإستراتيجيتنا لزيادة إنتاج النفط والغاز وتطوير أعمال جديدة، وخاصة الهيدروجين وتحويل السوائل إلى كيميائيات. ويكمن هدف الشركة في الحد من هذا الارتفاع في حجم الانبعاثات، وخفض الانبعاثات الناتجة عن أعمال الشركة إلى 67 مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2035.

وخلال عام 2022، أحرزت الشركة تقدمًا نحو تحقيق طموحاتها لعامي 2035 و2050 على مستوى محاور الأساس الخمسة التي حددتها، وهي كفاءة استهلاك الطاقة، وخفض انبعاثات الميثان، وحرق الغاز في الشعلات، وزيادة مصادر الطاقة المتجددة، واستخلاص الكربون وتخزينه، واتخاذ إجراءات تعويضية لأي انبعاثات لا يمكن خفضها أو استخلاصها. لمزيد من المعلومات حول جهود الشركة وتأثيرها لعام 2022، يُرجى الاطلاع على الصفحتين 26 و27.

وقد بدأت الشركة بإجراء تقييمات شاملة على مستوى المواقع للإجراءات المطلوبة لإزالة الكربون من موجوداتها. وعند استكمالها في عام 2023، ستقوم الشركة بتحديث إستراتيجيتها لإزالة الكربون في تقريرها للعام المقبل.

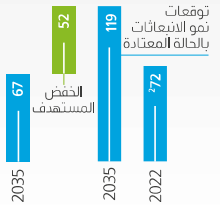
خفض كثافة الانبعاثات الكربونية الناتجة عن أعمال قطاع التنقيب والإنتاج في النطاقين (1 و2) بنسبة 15% بحلول عام 2035

(كيلوغرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون/ برميل مكافئ نفطي)

-15%

خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري في النطاقين (1 و2) بحلول عام 2035

(مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)



-52

انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري

يتولى برنامج إدارة انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري في الشركة رصد الانبعاثات المباشرة (النطاق 1) والانبعاثات غير المباشرة (النطاق 2) الناجمة عن موجودات الشركة التي تملكها وتشغلها بالكامل، بشكل يتوافق مع بروتوكول الغازات المسببة للاحتباس الحراري. وعلى الرغم من زيادة إنتاج المواد الهيدروكربونية بنسبة 10% في عام 2022، ارتفع إجمالي الانبعاثات (النطاقين 1 و2) من الشركة والجهات الخاضعة لرقابتها التشغيلية بنسبة 6% فقط مقارنة بالعام السابق (71.8 مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في عام 2022 مقابل 67.8 مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في عام 2021).

ويعزى ذلك إلى تعزيز كفاءة الأعمال التشغيلية وخفض كثافة حرق الغاز في الشعلات بواقع 17% مقارنة بالعام السابق، ويعود السبب إلى تحسن العمليات التشغيلية في أنظمة استخلاص غاز الشعلات عبر العديد من مرافق الشركة. لمزيد من المعلومات عن حرق الغاز في الشعلات، يُرجى الاطلاع على الصفحة 28.

حصد قطاع أعمال الزيت في المنطقة الجنوبية بالشركة جائزة الدعم المؤسسي الإقليمي المتميز 2022 الصادرة عن جمعية مهندسي البترول، تقديرًا لنجاحه في خفض الانبعاثات المصاحبة لأعمال القطاع بمقدار

600,000

طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون

الجهود التي تبذلها الشركة

التوأمة الرقمية

طوّر مركز كمبيوتر التنقيب وهندسة البترول (إكسبك) حلًا لتخفيض كثافة استهلاك الطاقة والانبعاثات المرتبطة بالأعمال التشغيلية لأنظمة الرفع الاصطناعية في باطن الأرض، والاستفادة من تقنية التوأمة الرقمية من خلال تحسين أداء المضخات الكهربائية الغاطسة.

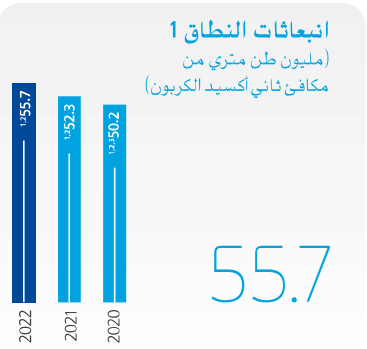
وخضع النظام لاختبار تجريبي على المضخات الكهربائية الغاطسة في (42) بئرًا، ونتج عن ذلك تحقيق انخفاض في متوسط استهلاك الكهرباء بنسبة 22%، أي ما يعادل تحقيق وفورات في الطاقة بلغت 12 غيغاواط/ساعة خلال عام 2022. ويتوقع أن يؤدي استخدام هذا الحل في جميع الحقول إلى خفض متوسط كثافة طاقة الرفع الاصطناعي على مستوى الشركة بواقع 25%.

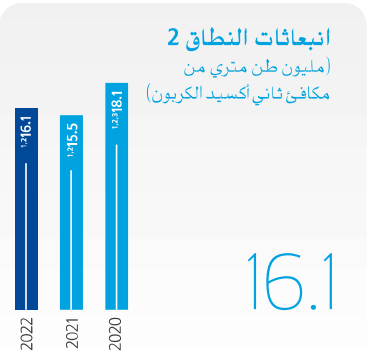
الجهود التي تبذلها الشركة

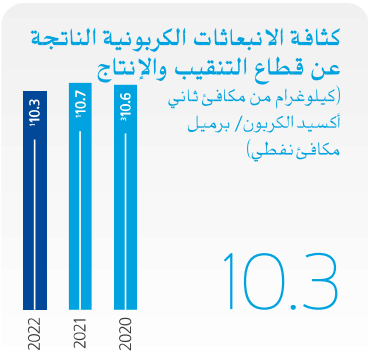
الخفض المستهدف للغازات المسببة للاحتباس الحراري

نجحت مصفاة ينبع التابعة للشركة في الحصول على الشهادة الدولية للاستدامة والكربون تقديرًا لجهودها في مبادرة وحدة التكسير الدائري للنفط، التي تهدف إلى رسم مسار دائري مستدام في الشركة لاستخدام مخلفات النفط في إنتاج النفط المستخدم في وحدات التكسير الدائري للنفط من أجل خفض الأثر الكربوني للغازات المسببة للاحتباس الحراري في النطاق 2.

1. كان عام 2018 هو العام الأول الذي تخضع فيه انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري في الشركة للجرد والتقييم من جهات خارجية مستقلة.
2. أكدت جهة خارجية هذا الرقم وفقًا للإصدار المنقح من المعيار الدولي لارتباطات التأكيد 3000، ويمكن الاطلاع على تقرير التأكيد عبر الإنترنت بالضغط هنا.







كثافة الانبعاثات الكربونية الناتجة عن قطاع التنقيب والإنتاج

لا تزال كثافة الانبعاثات الكربونية الناتجة عن قطاع التنقيب والإنتاج في الشركة لعام 2022 من بين الأدنى في قطاع الطاقة، إذ بلغت [1]10.3 كيلوغرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون/ برميل مكافئ نفطي (2021: [1]10.7 كيلوغرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون/ برميل مكافئ نفطي).

ويُعزى هذا التحسن في المقام الأول إلى كفاءة استهلاك الطاقة، وتقليل حرق الغاز في الشعلات في قطاع التنقيب والإنتاج نتيجة الارتقاء بموثوقية أنظمة استخلاص غاز الشعلات في مرافق الشركة وأدائها. وفي عام 2022، أضافت الشركة نظامين جديدين لاستخلاص غاز الشعلات في مرافق المعالجة المركزية في أبو علي والقطيف، مما أدى إلى استخلاص نحو مليار قدم مكعبة قياسية سنويًا من غاز الشعلات.

وتُسخر أرامكو السعودية مبادرات البحوث والتطوير والمبادرات التقنيّة لتطوير طرق مبتكرة للمساعدة في خفض الانبعاثات في قطاع الطاقة، بالإضافة إلى إمكانية استخدامات في قطاعات أخرى.

لمزيد من التفاصيل حول إنجازات الشركة خلال عام 2022 فيما يتعلق بالعوامل الخمسة الأساس لتحقيق أهدافها المرحلية بخصوص الغازات المسببة للاحتباس الحراري لعام 2035 ومبادرات البحوث والتطوير المتعلقة بالاستدامة، يُرجى الرجوع إلى الصفحتين 26–27.

الانبعاثات الناجمة عن سلسلة القيمة للشركة – النطاق 3

ينصب تركيز الشركة على قياس الانبعاثات التي تندرج تحت سيطرتها المباشرة، وإعداد التقارير بشأنها وإدارته. وحتى تاريخه، لم تفصح الشركة عن انبعاثات النطاق 3 الناجمة عن سلسلة التوريد بالشركة، أو بسبب استخدام العملاء لمنتجاتها. وتسعى الشركة كذلك إلى مساندة الجهود المبذولة لتحقيق التحول في مجال الطاقة للوصول إلى مستقبل منخفض الانبعاثات الكربونية، وذلك من خلال الاستثمار في التقنيات والعمل مع الموردين على دمج قياسات الأداء في المجالات البيئية والاجتماعية والحوكمة ضمن برنامج اكتفاء.

وستؤدي استثمارات الشركة في الهيدروجين والكيميائيات ومصادر الطاقة المتجددة، إلى جانب الحصة المتزايدة في حجم الإنتاج للغاز بالشركة، إلى توفير منتجات تدعم التحول في مجال الطاقة والوصول إلى مستقبل منخفض الانبعاثات الكربونية. وتواصل الشركة استثمارها في عدد من الشراكات والتقنيات الرامية إلى التقليل من الآثار البيئية للمنتجات، بهدف خفض الانبعاثات، بما في ذلك البحوث والتطوير للوصول إلى حلول منخفضة الانبعاثات الكربونية في قطاع النقل.

وخلال عام 2022، زادت الشركة من انفاقها على البحوث والتطوير في الحلول المحتملة التي ستسهم في تحقيق التحول في مجال الطاقة والوصول إلى مستقبل منخفض الانبعاثات الكربونية، لا سيما زيادة الإنفاق على البحوث والتطوير في النقل المستدام بنسبة 45% وزيادة الانفاق على البحوث والتطوير في مجال تحويل النفط الخام إلى مواد كيميائية بنسبة 380%، مما يعكس الأهمية المتزايدة لهذه المجالات لأعمال الشركة المستقبلية. ولمزيد من التفاصيل حول حجم انفاق الشركة على البحوث والتطوير، يُرجى الرجوع إلى الصفحتين 40–41.

الجهود التي تبذلها الشركة

برنامج سرعة السفن

في إطار جهود الشركة لدعم التطلعات الوطنية وتطلعاتها للتقليل من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، دشنت الفرض البحرية التابعة للشركة برنامج سرعة السفن للتقليل من سرعة السفن التي تبحر عبر مينائي رأس تنورة والجعيمة من 15 إلى 12 عقدة. وقُيدت السرعة عند 12 عقدة باعتبارها السرعة المثلى التي تتوافق مع كفاءة محرك السفينة، مع الحرص في ذات الوقت على عدم المساس برضا العملاء أو موثوقية الشركة. وتشير التقديرات إلى أن البرنامج قد نجح في خفض انبعاثات الغازات المسببة لاحتباس الحراري من السفن الزائرة بأكثر من 90,000 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنويًا[4].

1. أكدت جهة خارجية هذا الرقم وفقًا للإصدار المنقح من المعيار الدولي لارتباطات التأكيد 3000، ويمكن الاطلاع على تقرير التأكيد عبر الإنترنت بالضغط هنا.
2. تستثنى مصفاة جازان (المصفاة التابعة لقطاع التكرير والكيميائيات والتسويق) من تقرير الغازات المسببة للاحتباس الحراري، لأنه في عام 2022 كانت المصفاة لا تزال في مرحلة بدء التشغيل وتحقيق الاستقرار التشغيلي، ولم تعمل بكامل طاقتها التشغيلية بعد. وتعمل أرامكو السعودية على تحقيق الاستقرار التشغيلي في المصفاة واستكمال ضوابط إعدادات التقارير بشأنها قبل نهاية عام 2023. وسيبدأ شمولها في التقارير البيئية وتقارير الاستدامة بعد ذلك مباشرةً، تماشيًا مع التزام الشركة بتعزيز الشفافية التشغيلية.
3. تقرير انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري 2020 لا يشمل معمل الغاز في الفاضلي.
4. تم احتساب هذا الانخفاض في حجم الانبعاثات من بيانات فعلية حول أداء السفن في مختلف السرعات وبتطبيق المبادئ التوجيهية للمنظمة البحرية الدولية. وقبل تنفيذ المبادرة، قامت الفِرَق بإجراء مقارنات مرجعية مع موانئ عالمية أخرى، مثل لوس أنجلوس وسان دييغو في الولايات المتحدة الأمريكية، ودول أخرى مثل كندا وسنغافورة.

مبادرات خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري حتى عام 2035

العوامل الأساس لتحقيق الأهداف المرحلية

في سبيل تحقيق الهدف المتمثل في خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري بحلول عام 2035، تصب الشركة تركيزها على خمسة عوامل رئيسة هي: كفاءة استهلاك الطاقة في جميع موجودات قطاعي التنقيب والإنتاج والتكرير والكيميائيات والتسويق، وخفض انبعاثات غاز الميثان وأنشطة حرق الغاز في الشعلات بصورة أكبر، وزيادة استخدام مصادر الطاقة المتجددة، وتقنيات استخلاص الكربون وتخزينه، وتطوير أو شراء أرصدة كربون للمساعدة لتعويض الانبعاثات التي يصعب التخلص منها.

كفاءة استهلاك الطاقة

خطط الشركة

- مواصلة المحافظة على كثافة استهلاك الطاقة وتحسينها
- تحسين أنظمة التوليد المشترك للكهرباء وأنظمة البخار
- التأكد من احتواء تصاميم المشاريع الجديدة على سبل تحسين كفاءة استهلاك الطاقة
- توسيع نطاق استخدام حلول التقنية في كفاءة استهلاك الطاقة وتطبيقها
- تنفيذ مبادرات تشمل تطوير توربينات الغاز وتحسين كفاءة المراجل وسخانات الاشتعال المباشر

إجراءات الشركة في عام 2022

- تحقيق تحسن بنسبة 3% في كثافة استهلاك الطاقة مقارنة بالعام الماضي
- تطبيق تقنيات جديدة لتعزيز كفاءة استهلاك الطاقة في مرافق الشركة الصناعية وغير الصناعية
- استخدام تقنيات أجهزة الحرق الحديثة ذات الانبعاثات المنخفضة من أكاسيد النيتروجين لرفع كفاءة استهلاك الوقود
- تعزيز قدرات مزج الهيدروجين للمراجل الحالية
- تطوير عمل المراجل وأوعية احتجاز البخار وسخانات الاشتعال المباشر وتحسينها
- حصول 36 دائرة على شهادة الأيزو 50001 لنظام إدارة الطاقة المطبق لديها
- تبني إستراتيجيات جديدة لتنفيذ مبادرات المحافظة على الطاقة في أكثر من 700 مبنى

11
مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون

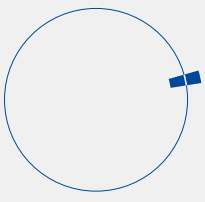
الميثان وحرق الغاز في الشعلات

خطط الشركة

- الالتزام بمبادرة شركات النفط والغاز بشأن المناخ للتخلص شبه التام من انبعاثات غاز الميثان في قطاع التنقيب والإنتاج بحلول 2030، ومبادرة البنك الدولي بشأن "التخلص من الحرق التقليدي للغاز نهائيًا بحلول عام 2030"
- إطلاق برنامج الكشف عن التسريبات وإصلاحها
- الكشف عن غاز الميثان باستخدام الطائرات المسيّرة والأقمار الصناعية

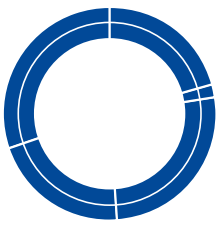
إجراءات الشركة في عام 2022

- تحقيق أدنى كثافة حرق للغاز في الشعلات مقارنة بأي وقت مضى
- تحقيق كثافة انبعاثات غاز الميثان بواقع 0.05% في قطاع التنقيب والإنتاج
- تنفيذ خريطة طريق للحد من حرق الغاز في الشعلات، تُحدد من خلالها أولويات كل موقع في كافة المرافق التشغيلية في أرامكو السعودية
- الاستثمار في التقنيات المبتكرة للحد من حرق الغاز في الشعلات وتطويرها
- تبني نظام ذكي لرصد أنشطة الحرق في الشعلات
- تركيب أفران عالية الكفاءة
- إجراء أعمال الفحص والمعاينة على الآلاف من النقاط في أعمال الشركة داخل المملكة، من أجل خفض حوادث تسرب غاز الميثان إلى أقل درجة ممكنة، اتساقًا مع برنامج الكشف عن التسرب وإصلاحه
- تركيب نظامين جديدين لاستخلاص غاز الشعلات في مرافق المعالجة المركزية في القطيف وأبو علي



1
مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون

الخفض المستهدف للغازات المسببة للاختباس الحراري بحلول عام 2035



~52[1]
مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون

1. قد تختلف هذه الأرقام نظرًا لتقريبها.

مصادر الطاقة المتجددة

خطط الشركة

- الالتزام بالاستثمار في مشاريع لتوليد أكثر من 12 غيغاواط من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بحلول عام 2030 لدعم أعمال الشركة، وأيضًا لمساندة البرنامج الوطني للطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية

إجراءات الشركة في عام 2022

- إنجاز 56% من مشروع محطة سدير للطاقة الشمسية، مع توقعات بأن يبدأ المشروع في توليد الطاقة الكهربائية خلال الربع الرابع من عام 2024
- الموافقة على تركيب أنظمة الطاقة المتجددة لتشغيل عشرين بئرًا بحريةً لحقن المياه في حقلي البري والظلوف
- تركيب أنظمة كهروضوئية لتوفير الطاقة إلى محطات الضخ النائية لخطوط الأنابيب التابعة لأرامكو السعودية

14
مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون

استخلاص الكربون وتخزينه

خطط الشركة

- إنشاء مركز لاستخلاص الكربون وتخزينه في الجبيل لاحتجاز ما يصل إلى 11 مليون طن متري في السنة بحلول عام 2035. وسيساعد ذلك على تحقيق هدف المملكة العربية السعودية المتمثل في استخلاص 44 مليون طن متري في السنة من الكربون واستخدامه وتخزينه بحلول عام 2035
- يستهدف مركز الجبيل تخزين إجمالي 9 ملايين طن متري في السنة من الكربون، على أن يتم خلال المرحلة الأولى استخلاص نحو 6 ملايين طن متري في السنة من معامل الغاز في واسط والفاضلي والخرسانية بحلول عام 2027، إضافة إلى حوالي 3 ملايين طن متري من مرافق القطاع الأخرى
- سيتم خلال المرحلة الثانية استخلاص حوالي 5 ملايين طن متري في السنة، قد تشمل غاز ثاني أكسيد الكربون من المرافق الأخرى

إجراءات الشركة في عام 2022

- إبرام اتفاقية مشتركة مع شركتي إس إل بي وليند لإنشاء مركز استخلاص الكربون وتخزينه
- تحديد الطاقة التخزينية للمشروع عند 9 ملايين طن في السنة، مع توقعات بالبدء في حقن ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2027
- استخلاص نحو 238 ألف طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون من معمل الغاز التجريبي في الحوية، مما أدى إلى تخزين إجمالي بلغ نحو 1,570 ألف طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في المكمن، منذ بدء عملية الحقن في عام 2015

11
مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون

تعويض الكربون

خطط الشركة

- تطوير نظم لتعويض الكربون من حلول المناخ الطبيعية
- السعي إلى زراعة 300 مليون شجرة مانجروف داخل المملكة العربية السعودية و350 مليون خارجها بحلول عام 2035، وهي خطوة يتوقع أن تؤدي إلى امتصاص نحو 16 مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2035
- المساعدة في إيجاد سوق موثوقة وفاعلة لائتمان الكربون في المملكة بهدف توفير خدمات تعويض الكربون وأرصدته المنتجة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا

إجراءات الشركة في عام 2022

- المشاركة في أول مزاد في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا لائتمان الكربون في 2022، وشراء أرصدة كربون، وذلك من خلال سوق الكربون الطوعية الإقليمية في المملكة العربية السعودية

16
مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون

الميثان وحرق الغاز في الشعلات

لطالما شكّلت ممارسات حرق الغاز العادم أحد أكبر مصادر انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري في قطاع النفط والغاز. ولأرامكو السعودية قصب السبق في خفض حرق الغاز في الشعلات وتتصدر الطليعة في الوقت الحالي حسب المعايير التي تؤكد أن لديها أقل كثافة انبعاثات لغاز الميثان وحرق الغاز في الشعلات.

الحد من حرق الغاز في الشعلات

تلتزم أرامكو السعودية بمشاركة أفضل الممارسات مع شركائها في القطاع لتسريع وتيرة خفض حرق غاز الشعلات على مستوى العالم، بفضل عضويتها في مبادرة البنك الدولي بشأن "التخلص من الحرق التقليدي للغاز نهائيًا بحلول عام 2030".

وفي عام 2022، انخفضت كثافة حرق الغاز في الشعلات لدى الشركة بنسبة 17% (4.60[1] مليون قدم مكعبة قياسية لكل برميل مكافئ نفطي في عام 2022 مقارنة مع 5.51 مليون قدم مكعبة قياسية لكل برميل مكافئ نفطي في عام 2021)، وذلك بفضل الاستثمارات الضخمة للشركة، وتركيبها أنظمة استخلاص غاز الشعلات في مرافقها، والتشغيل المتطور لها، وخفض أعمال الحرق الروتيني وغير الروتيني للغاز في الشعلات. وفي شهر أبريل 2022، أضافت الشركة نظامين جديدين لاستخلاص غاز الشعلات في مرافق المعالجة المركزية في أبو علي والقطيف ويعملان الآن بطاقتهما التشغيلية الكاملة، وسيؤدي ذلك إلى خفض حرق الغاز في الشعلات بواقع 1.5 مليار قدم مكعبة قياسية سنويًا.

وفي عام 2022، واصلت الشركة ضخ الاستثمارات الضخمة في التقنيات المبتكرة الرامية إلى خفض حرق الغاز في الشعلات، وأجرت تحسينات ملحوظة عليها. ويتضمن ذلك تطبيق خارطة طريق للحد من حرق الغاز في الشعلات، أسهمت في تحديد الأولويات في كافة أعمال الشركة، ووضع خطة وأهداف للحد من حرق الغاز في الشعلات في كل مرفق من المرافق التشغيلية بالشركة.

وتستخدم الشركة تقنيات للمراقبة الآنية لأعمالها في مركز الثورة الصناعية الرابعة في الظهران، وقد ساعد ذلك الشركة على التوقف شبه التام عن الحرق الروتيني للغاز في الشعلات، بحيث ظلت نسبة حرق الغاز دون 1% من إجمالي إنتاج الغاز الخام منذ عام 2012.

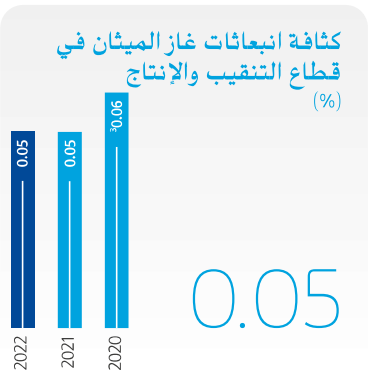
غاز الميثان

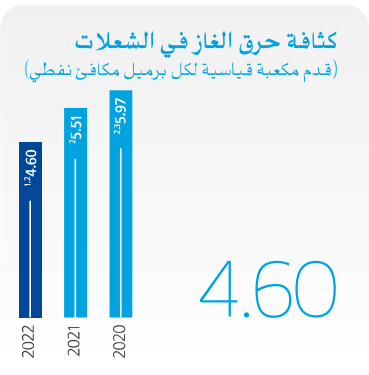
إن التصدي لانبعاثات غاز الميثان هو أحد أسرع الطرق وأكثرها فاعلية لإبطاء وتيرة ارتفاع حرارة الكوكب.

ويولي البرنامج المتطور للكشف عن تسريبات غاز الميثان وإصلاحها في المملكة الأولوية لاتخاذ الإجراءات في المرافق التشغيلية. وتخضع مئات الآلاف من النقاط للفحص والمعاينة للحد من احتمالية تسرب الغاز. وتستخدم الشركة الطائرات المسيّرة لرصد انبعاثات غاز الميثان من المرافق التشغيلية وقياسها.

وبالإضافة إلى برنامج الشركة للكشف عن التسريبات وإصلاحها، تقوم الشركة بتقييم حلول وتقنيات الكشف عن بعد واستخدامها، مثل الأقمار الصناعية الخاصة بمراقبة الانبعاثات.

ويقوم قطاع التنقيب والإنتاج في أرامكو السعودية بقياس نسبة انبعاثات غاز الميثان الناتجة عن أعمال المرافق التشغيلية إلى كميات الغاز الطبيعي المطروحة في الأسواق. وحافظت معدلات كثافة انبعاثات غاز الميثان في قطاع التنقيب والإنتاج في الشركة على انخفاضها في عام 2022 عند نسبة 0.05% (0.05% في عام 2021). وهذه النسبة أقل بالفعل من هدف مبادرة شركات النفط والغاز بشأن المناخ بخفض الانبعاثات إلى 0.20% بحلول 2025.





حافظت الشركة على نسبة حرق الغاز في الشعلات على ما دون

<1%

من إجمالي إنتاج الغاز الخام منذ عام 2012

الجهود التي تبذلها الشركة

تقنيتان

في عام 2022، أطلقت الشركة تقنيتين تجريبيتين لتعزيز إدارة الانبعاثات الناجمة عن حرق الغاز في الشعلات:

- "نظام رصد حرق الغاز في الشعلات" الذي يرصد أداء حرق الغاز في الشعلات ويعمل على تحسين مدخلات تغذية الأفران باستخدام الكاميرات المجهزة ببرامج الذكاء الاصطناعي
- جرّبت الشركة استخدام نظم إشعال محمول يستخدم عند الحاجة لحرق الغاز في الشعلات فقط، ليحل محل الحرق المستمر للغاز في الشعلات والانبعاثات الناتجة عنه

1. أكدت جهة خارجية هذا الرقم وفقًا للإصدار المنقح من المعيار الدولي لارتباطات التأكيد 3000، ويمكن الاطلاع على تقرير التأكيد عبر الإنترنت بالضغط هنا.
2. تستثنى مصفاة جازان (المصفاة التابعة لقطاع التكرير والكيميائيات والتسويق) من تقرير الغازات المسببة للاحتباس الحراري، لأنه في عام 2022 كانت المصفاة لا تزال في مرحلة بدء التشغيل وتحقيق الاستقرار التشغيلي، ولم تعمل بكامل طاقتها التشغيلية بعد. وتعمل أرامكو السعودية على تحقيق الاستقرار التشغيلي في المصفاة واستكمال ضوابط إعدادات التقارير بشأنها قبل نهاية عام 2023. وسيبدأ شمولها في التقارير البيئية وتقارير الاستدامة بعد ذلك مباشرةً، تماشيًا مع التزام الشركة بتعزيز الشفافية التشغيلية.
3. يُستثنى معمل الغاز في الفاضلي من تقرير انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري 2020.

إدارة الطاقة

الإنتاج المزدوج للكهرباء والبخار

تتيح محطات الإنتاج المزدوج للكهرباء والبخار عالية الكفاءة للشركة إنتاج الكهرباء كمنتج ثانوي طبيعي لأعمالها، وتُساعد على تحقيق الاكتفاء الذاتي من الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل معامل الشركة. وتقوم كذلك بتزويد بعض معاملها الحالية بأنظمة الإنتاج المزدوج لتوفير الطاقة والحرارة اللازمتين لأعمال إنتاج النفط والغاز.

وتقوم الشركة بالتحليل الآني لبيانات الطاقة المُنتجة، مما يتيح لها السيطرة على بصمتها الكربونية بشكل أكبر.

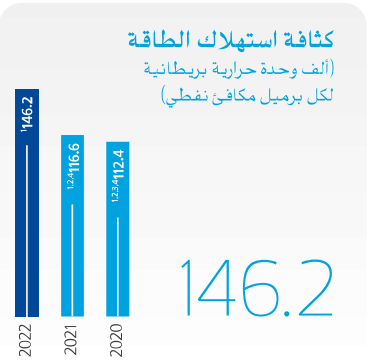
وتستفيد الشركة من الطاقة التي كانت ستُهدر من خلال زيادة تحويل الطاقة الناجمة عن حرق الوقود إلى كهرباء وبخار بهدف الارتقاء بمستوى كفاءة الطاقة الحرارية، وخفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري. وفي عام 2022، حققت أرامكو السعودية متوسط كفاءة حرارية بلغ 70.7% (70.8 في عام 2021) في مرافقها للإنتاج المزدوج المتصلة ببعضها البعض.

كفاءة استهلاك الطاقة

تهدف الشركة إلى ترشيد استهلاك الطاقة في مرافقها، وتصميم مرافق جديدة موفرة للطاقة، وتعزيز مفهوم كفاءة استهلاك الطاقة في المملكة.

وبعد اتساع نطاق التقرير على مستوى مرافق الشركة داخل المملكة العربية السعودية في عام 2022 وفقًا للحاشية رقم 1 أدناه، سجلت كثافة الطاقة 112.9 ألف وحدة حرارية بريطانية لكل برميل مكافئ نفطي (بانخفاض 3% عن العام السابق)، مما يوضح التحسن المستمر في مبادرات الشركة لتعزيز كفاءة استهلاك الطاقة في جميع أعمالها.

وقد دشنت أرامكو السعودية برنامج إدارة كفاءة الطاقة في عام 2000، والذي يواصل تحقيق التحسن من خلال تطبيق مبادرات كفاءة استهلاك الطاقة مثل تطوير العمليات، وتحسين غاز الوقود، والاستخدام المتزايد لنظام الإنتاج المزدوج للكهرباء والبخار، والرصد المستمر لأداء كبار مستخدمي الطاقة، وخفض استهلاك الطاقة المستخدمة في نقل النفط الخام، وإدارة الأحمال لكبار مستخدمي الطاقة.



ومن المقرر أن تعمل الشركة على تحسين عدد من المبادرات المتعلقة بكفاءة استهلاك الطاقة، بما في ذلك:

- تحسين توربينات الغاز التي تعمل بالدورة البسيطة عن طريق أنظمة دائرية مشتركة تتسم بكفاءة استهلاك الطاقة
- إحلال مراجل عالية الكفاءة والإنتاجية محل المراجل القديمة غير الفاعلة
- تنفيذ حلول رقمية متقدمة لتحسين أداء كفاءة استهلاك الطاقة

وفي نهاية عام 2022، حصلت كافة المرافق التشغيلية في الشركة على شهادة الأيزو (50001) لتطبيقها نظمًا لإدارة الطاقة. ويساعد نظام إدارة الطاقة مرافق الشركة على التركيز على التحسين المستمر والدائم لكفاءة استهلاك الطاقة، وخفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، إلى جانب تحقيق وفورات نقدية بفضل تحسين كفاءة استهلاك الطاقة واستخدامها بصورة أكثر ذكاء.

في عام 2022، حققت الشركة متوسط كفاءة حرارية بنسبة

%70.7

في مرافقها للإنتاج المزدوج للكهرباء والبخار المتصلة ببعضها البعض

الجهود التي تبذلها الشركة

جائزة أفضل مشروع مبتكر للطاقة في العام

فازت أرامكو السعودية بجائزة أفضل مشروع مبتكر للطاقة في العام المقدمة من جمعية مهندسي الطاقة، تقديرًا لتطبيقها برنامج التنبؤ بالطلب على الطاقة في مرافق النفط والغاز. وفاز البرنامج بالجائزة تقديرًا لقدراته في مجال تعلم الآلة التي تتنبأ بحجم الطلب على الطاقة تنبؤًا دقيقًا.

1. في ظل التقدم الذي تشهده الشركة على صعيد إعداد التقارير وتحسين ضوابطها الخاصة ببيانات القضايا البيئية والاجتماعية والحوكمة، فقد وسعت الشركة نطاق إعداد التقارير لهذا المقياس بدءًا من عام 2022 فصاعدًا من الأعمال داخل المملكة فقط إلى جميع الأعمال الخاضعة للتحكم التشغيلي للشركة. وتُمثل الأرقام لعامي 2020 و2021 مستوى كثافة الطاقة على مستوى مرافق الشركة في المملكة العربية السعودية فقط. وفي عام 2022، سجلت كثافة الطاقة 112.9 ألف وحدة حرار بريطانية لكل برميل مكافئ نفطي عل مستوى الشركة في المملكة العربية السعودية.
2. تستثنى مصفاة جازان (المصفاة التابعة لقطاع التكرير والكيميائيات والتسويق) من تقرير الغازات المسببة للاحتباس الحراري، لأنه في عام 2022 كانت المصفاة لا تزال في مرحلة بدء التشغيل وتحقيق الاستقرار التشغيلي، ولم تعمل بكامل طاقتها التشغيلية بعد. وتعمل أرامكو السعودية على تحقيق الاستقرار التشغيلي في المصفاة واستكمال ضوابط إعدادات التقارير بشأنها قبل نهاية عام 2023. وسيبدأ شمولها في التقارير البيئية وتقارير الاستدامة بعد ذلك مباشرةً، تماشيًا مع التزام الشركة بتعزيز الشفافية التشغيلية.
3. يُستثنى معمل الغاز في الفاضلي من تقرير انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري 2020.
4. أكدت جهة خارجية هذا الرقم وفقًا للإصدار المنقح من المعيار الدولي لارتباطات التأكيد 3000، ويمكن الاطلاع على تقرير التأكيد عبر الإنترنت بالضغط هنا.

مسارات خفض الانبعاثات الكربونية في قطاع الطاقة

تقوم إستراتيجية أرامكو السعودية على زيادة إنتاج المواد الهيدروكربونية مع الحرص في الوقت ذاته على زيادة فرص طرح منتجات منخفضة الانبعاثات الكربونية.

وتدرك الشركة الحاجة إلى خفض الانبعاثات ودعم تحقيق التحول في مجال الطاقة بهدف الوصول إلى مستقبل منخفض الانبعاثات الكربونية من خلال الإستثمار بتنمية التقنيات الجديدة وتقديم منتجات منخفضة الكربون كالوقود الإلكتروني، والعمل مع الموردين على دمج قياسات الأداء في مجالات القضايا البيئية والاجتماعية والحوكمة ضمن برنامج اكتفاء.

تقنيات الوقود والنقل منخفضة الانبعاثات الكربونية

تتطلب استدامة النقل تضافر الجهود عبر جميع مراحل سلسلة القيمة من أجل تلبية احتياجات المستهلكين بتوفير وسائل نقل ملائمة التكلفة ومنخفضة الانبعاثات الكربونية. وتشهد السيارات الكهربائية نموًا بوتيرة سريعة، وستلعب دورًا مهمًا في التصدي لمشكلة تغير المناخ إذا تسنى توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة. ورغم جهود تحويل قطاع النقل للعمل بالكهرباء، فمن غير المرجح أن تكفي تلك الجهود وحدها في تلبية الأهداف العالمية للحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون على المدى القريب. وينبغي أن يصاحب هذه الجهود ابتكار محركات احتراق داخلي متطورة، ومركبات تعمل بخلايا الوقود، ووقود منخفض الانبعاثات الكربونية، يشمل الوقود المستمد من مصادر الطاقة المتجددة والهيدروجين النظيف.

النقل المُستدام

لدى أرامكو السعودية قرابة 100 عالمًا ومهندسًا في أربعة مناطق حول العالم يُسخّرون جهودهم للتصدي لتحديات النقل المُستدام. وتُسخر أرامكو السعودية من جهتها شبكة أبحاثها العالمية لابتكار تقنيات نقل متميزة تخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وملوثات الهواء الأخرى، التي تشمل أكاسيد النيتروجين والجسيمات.

وتعكف أرامكو السعودية على إعادة تصميم محركات الوقود الداخلي والوقود المستخدم في تشغيلها لتشمل أنظمة احتراق متطورة وتصاميم محركات جديدة وأنظمة مبتكرة لمعالجة انبعاثات العوادم.

ولدى أرامكو السعودية مشروعان رائدان في المملكة العربية السعودية واسبانيا، يهدفان إلى تطوير أنواع وقود اصطناعي منخفضة الانبعاثات الكربونية، حيث تخطط الشركة إلى مزج غاز ثاني أكسيد الكربون المستخلص من أعمال الشركة الصناعية أو من الهواء مباشرة مع الهيدروجين الأخضر لإنتاج الوقود الاصطناعي، الذي قد يؤدي لخفض نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون بواقع 80% على أقل تقدير.

وتجري الشركة بحوثًا حول التقنيات التالية:

- الاشتعال بضغط البنزين
- المحركات بتقنية المكابس المتعاكسة
- تقنية الاحتراق الموزع
- محركات البنزين ذات الاحتراق المخفف وضغط الأسطوانات المعزز

للاطلاع على المزيد من المعلومات بخصوص تقنيات المحركات المتقدمة، يُرجى زيارة موقع الشركة.

امسح هنا

الجهود التي تبذلها الشركة

استخدام الوقود المستدام في سباقات الفورمولا

في ضوء الشراكة الإستراتيجية لأرامكو السعودية مع "فورمولا 1" لتعزيز التميز الهندسي للشركة وتحقيق أهدافها بالوصول إلى الحياد الصفري، تعمل الشركة مع "فورمولا 1" لمساعدتها في تحقيق هدفها في التحول إلى الوقود المستدام بالكامل بحلول عام 2026.

وفي فبراير 2022، دخلت أرامكو السعودية في شراكة إستراتيجية مع فريق آستون مارتن أرامكو كوجنيزانت لسباقات الفورمولا 1 لتعزيز جهود تطوير محركات احتراق داخلي عالية الكفاءة من أجل تسريع استخدام الوقود المستدام عالي الأداء ومواد التشحيم المتقدمة، باستخدام مختلف التقنيات التي طورتها أرامكو السعودية.

وخارج إطار سباقات الفورمولا 1، أبرمت أرامكو السعودية مذكرة تفاهم مع فورمولا موتورسبورت ليمتد لتوفير وقود بديل منخفض الانبعاثات الكربونية لبطولة سباقات فورمولا 2 و3، بدءًا من عام 2023.

وتُخطط الشركة من خلال هذا التعاون لإبراز إمكانيات الوقود الاصطناعي السائل في الحد من الانبعاثات في سباقات السيارات بالتحديد، وفي قطاع النقل على نطاق أوسع.

شركة أرامكو فينتشرز وصندوق الاستدامة بقيمة 1.5 مليار دولار أمريكي

تمثل شركة أرامكو فينتشرز ذراع رأس المال الجريء لأرامكو السعودية، حيث تستثمر في الشركات الناشئة المتميزة على مستوى العالم.

وتعزز شركة أرامكو فينتشرز المقومات الرئيسة الثلاثة التي تقوم عليها الإستراتيجية العامة لأرامكو السعودية:

- الالتزام بالريادة والابتكار في مجال التقنية
- دعم مسيرة أرامكو السعودية للتحول الرقمي واستخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة
- دعم طموحات أرامكو السعودية للاستدامة وتطوير حلول طاقة جديدة منخفضة الانبعاثات الكربونية

وبينما تعمل أرامكو السعودية على تسريع وتيرة تنفيذ رؤيتها الرامية إلى أن تُصبح رائدة شركات الطاقة والكيميائيات المتكاملة على مستوى العالم، توفر ضخامة مشاريعها وأعمالها واتساع رقعتها الجغرافية فرصة فريدة لتجربة واستخدام تقنيات الشركات الناشئة التي تضخ أرامكو السعودية استثمارات فيها.

وفي عام 2022، أطلقت أرامكو فينتشرز **صندوق استدامة بقيمة 1.5 مليار دولار أمريكي** لتسريع وتيرة التقدم الذي تحرزه أرامكو السعودية في مجال تطوير حلول مبتكرة واستخدامها لمواجهة تحديات التغير المناخي، ويُمثل ذلك زيادة كبيرة في نطاق أعمال الشركة للاستثمار في الاستدامة.

ويُركز صندوق الاستدامة على القطاعات التي تتماشى بشكل وثيق مع جهود أرامكو السعودية لإزالة الكربون، ومع إستراتيجيتها لحلول الطاقة منخفضة الانبعاثات الكربونية، بما في ذلك:

- استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه
- مصادر الطاقة المتجددة وتخزين الطاقة
- تقنيات رفع كفاءة استهلاك الطاقة
- الحلول المستمدة من الطبيعة
- سلاسل القيمة للهيدروجين والأمونيا
- الوقود الاصطناعي المستمد من مصادر الطاقة المتجددة بما في ذلك الاستخلاص المباشر لغاز ثاني أكسيد الكربون من الهواء
- حلول الاستدامة الرقمية

ويعتمد صندوق الاستدامة على برنامج أرامكو فينتشرز الحالي للمشاريع الإستراتيجية، الذي يستثمر في الشركات التي تطور تقنيات ذات أهمية إستراتيجية لأرامكو السعودية، بهدف تسريع وتيرة تطويرها واستخدامها في أعمالها التشغيلية.

واستثمر الصندوق في العديد من الشركات منذ تأسيسه، حيث نفذت ثلاث شركات منها طرحًا عامًا لأسهمها، وصُنِّفت ست شركات ضمن "الشركات الناشئة المليارية[1]" ، واستخدمت أرامكو السعودية أكثر من 25 تقنية من التقنيات التي طورتها هذه الشركات. وسيستمر هذا الصندوق في مزاولة أعماله بالتركيز على التقنيات الرقمية والصناعية.

وسيكون **صندوق الاستدامة بقيمة 1.5 مليار دولار أمريكي** من بين أكبر برامج رأس المال الجريء التي تركز أعمالها على الاستدامة على مستوى العالم، وسيكون أيضًا أكبر صندوق استدامة تطلقه شركة منتجة للنفط والغاز.

وسينضم الصندوق إلى برامج الاستثمار الأخرى التي تنفذها أرامكو فينتشرز، وهي:

- تشارك أرامكو السعودية في **صندوق استثمارات مبادرة شركات النفط والغاز بشأن المناخ**، بصفتها عضوًا مؤسسًا في المبادرة. تبلغ قيمة هذا الصندوق مليار دولار أمريكي وتشارك فيه 11 شركة من كبرى شركات النفط والغاز. ويركز الصندوق على الاستثمار في استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه، وخفض انبعاثات الميثان وثاني أكسيد الكربون في قطاعات النفط والغاز والنقل.
- **"الخير 7"**، وهو برنامج أرامكو السعودية للاستثمار في المصادر المتنوعة للنمو برأس مال قدره مليار دولار أمريكي. ويستثمر البرنامج في التقنيات المبتكرة والشركات الناشئة خارج قطاع الطاقة، ويركز على الاستثمار في الشركات الناشئة التي تمتلك إمكانيات كبيرة للتطور في الولايات المتحدة الأمريكية والصين. ونفذ البرنامج أكثر من 25 استثمارًا حتى الآن.

1. الشركات الناشئة المليارية هي الشركات التي تصل قيمتها السوقية إلى مليار دولار أمريكي دون إدراجها في سوق الأسهم.

الهيدروجين

يعد الهيدروجين عنصرًا أساسًا في النفط والغاز، ويتمتع بإمكانات كبيرة لاستخدامه وقودًا نظيفًا معقول التكلفة لدعم جهود خفض الانبعاثات في القطاعات التي يصعب نزع الكربون منها، مثل قطاع النقل الثقيل والتدفئة والتطبيقات الصناعية. وتؤمن الشركة بأن للهيدروجين إمكانات كبيرة في خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وخاصة مع نشوء سوق عالمية للهيدروجين في العقد المقبل.

الدور الجوهري للمواد الهيدروكربونية في تطوير قطاع عالمي للهيدروجين

على الرغم من الاهتمام بالهيدروجين وإمكانية إنتاجه من مصادر طاقة متعددة، ستظل المواد الهيدروكربونية اللقيم الأساس لإنتاج الهيدروجين على المديين القصير والمتوسط.

ويمكن للهيدروجين أن يصبح سلعة قابلة للتداول، مما يفتح المجال أمام اقتناص فرص تجارية لأعمال الشركة على المدى المتوسط إلى المدى البعيد.

وفي الوقت نفسه، يمكن للاستثمار في الهيدروجين أن يدعم التطورات التقنية والصناعية الجديدة في الاقتصادات حول العالم، وأن يخلق وظائف تتطلب مهارات عالية.

الغاز الطبيعي والهيدروجين

يمكن للغاز الطبيعي أن يصبح لقيمًا قابلًا للاستمرار ومعقول التكلفة لإنتاج الهيدروجين الأزرق. ويعد الغاز الطبيعي اللقيم الأكثر استخدامًا لإنتاج الهيدروجين حاليًا.

وأرامكو السعودية عضو في اللجنة التوجيهية لمجلس الهيدروجين، وهو مؤسسة يقودها رؤساء تنفيذيون تهدف إلى تعزيز سبل التعاون بين الحكومات، وقطاع الطاقة، والمستثمرين لتقديم مبادئ إرشادية تهدف إلى تسريع وتيرة استخدام الهيدروجين على مستوى العالم.

الجهود التي تبذلها الشركة

شهادة الهيدروجين الأزرق

في عام 2022، حصلت أرامكو السعودية وشركة سابك للمغذيات الزراعية على أول شهادة عالمية لإنتاج الهيدروجين "الأزرق" والأمونيا "الزرقاء".

ومنحت وكالة مستقلة للاختبار والفحص والاعتماد ومقرها ألمانيا الشهادة إلى شركة سابك للمغذيات الزراعية ومقرها الجبيل لإنتاجها 37,800 طنًا من الأمونيا الزرقاء، وإلى مصفاة ساسرف المملوكة بالكامل لأرامكو السعودية ومقرها الجبيل أيضًا لإنتاجها 8,075 طنًا من الهيدروجين الأزرق.

وفي سبيل اعتماد الأمونيا "الزرقاء" والهيدروجين "الأزرق"، يجب استخلاص كميات ضخمة من غاز ثاني أكسيد الكربون المصاحب لعملية التصنيع واستخدامها في تطبيقات قطاع التكرير والكيميائيات والتسويق.

واستنادًا إلى هذا الإنجاز، دشنت أرامكو السعودية أول شحنة تجارية من الأمونيا الزرقاء في العالم إلى كوريا الجنوبية.

تطوير سلاسل القيمة ذات الأثر البيئي المنخفض وتنميتها

لا تخلو عملية التحول في قطاع الطاقة من التحديات، لكنها تقدم أيضًا للشركة فرصًا شتى لتنويع مجموعة أعمالها بحيث تضم سلاسل قيمة جديدة وأقل أثرًا، بما في ذلك استخدام المواد الهيدروكربونية في تطبيقات أخرى غير الحرق، مثل استخدامات المواد اللامعدنية والكيميائية، بالإضافة إلى الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة.

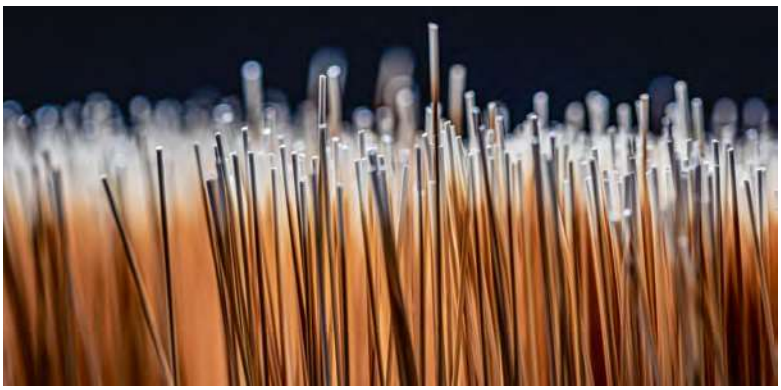
وتوفر تلك الإجراءات فرصًا تجارية للشركة، وتسهم في تحسين مرونتها في التعامل مع التغيرات في طلبات العملاء الناتجة عن التحول في قطاع الطاقة.

التحول في المواد

وفقًا للتقرير الذي أصدره المجلس الأطلسي، سيتطلب نظام الطاقة الذي يتميز بالحياد الصفري ستة أضعاف المعادن التي كان يحتاجها نظام الطاقة المستمدة من المواد الهيدروكربونية. ولكن سلاسل القيمة اللازمة لتوفير تلك المعادن تفتقر إلى التنمية والاستثمارات الرأسمالية بشكل كبير، إذ تشير التوقعات على مدى الخمس عشرة سنة القادمة إلى وجود فجوة استثمارية في المعادن اللازمة للحد من التغير المناخي تقدر بقيمة 2 تريليون دولار أمريكي، ويبدو أن العالم ليس مهيأ لمواجهة مخاطر ارتفاع الطلب على المعادن المتعلقة بالتحول في الطاقة. فعلى سبيل المثال، يتطلب إنتاج 1 ميغاواط من الطاقة المتجددة من 8 إلى 11 طنًا من المواد القائمة على البتروكيميائيات.

ويُتوقع أن يرتفع الطلب على الطاقة لأكثر من الضعف من 79 غيغا طن في 2011 إلى 167 غيغا طن في 2060. ويؤدي فعليًا إنتاج المواد واستخدامها والتخلص النهائي منها إلى إطلاق ما يقرب من ربع انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون على مستوى العالم. وستصاحب الزيادة في استخدام المواد، حتى لو فُصلت بشكل ما عن النمو الاقتصادي، زيادة إضافية في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، لا سيما في الصناعات التي يصعب فيها الحد من الانبعاثات.

وعلى سبيل المثال، من المتوقع أن يصل إجمالي الانبعاثات من الخرسانة إلى ما يقرب من 4 غيغا طن من غاز ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2050 بسبب النمو في الطلب. وفي الوقت نفسه، يؤدي قطاع الحديد والصلب إلى إطلاق انبعاثات أكثر من قطاع الشحن البري بأكمله، ومن المتوقع أن يرتفع الطلب العالمي على الصلب وحده بأكثر من الثلث بحلول عام 2050.



ولتحقيق تحول مدروس وسريع في قطاع المواد، فلا غنى عن تسخير جهود البحوث والتطوير المعتمدة على أحدث التقنيات، والابتكار، وضخ الاستثمارات اللازمة.

وترى أرامكو السعودية فرصًا تلوح في الأفق بسبب التحول في المواد. وإذا كان الصلب والخرسانة والمواد التقليدية الأخرى مسؤولة عن إطلاق كميات كبيرة من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، يمكن أن تقدم المواد اللامعدنية، مثل البوليمرات وغيرها من المواد المستمدة من الكربون، مواد شديدة التحمل ذات انبعاثات مسببة لاحتباس حراري أقل، ومن الممكن استخدامها في قطاعات الإسكان والإنشاء والبنية التحتية والسيارات ومصادر الطاقة المتجددة. ونحن في أرامكو السعودية نحرص على العمل على هذه الفرص.

وحسب ما أشير إليه سابقًا في التقرير، وبصرف النظر عن السيناريو المستخدم في التحول في قطاع الطاقة، سيظل الطلب على النفط الخام من قطاع البتروكيميائيات على الأغلب قويًا. وفي الواقع، في حالة سيناريو الحياد الصفري، قد ينشأ أكثر من نصف إجمالي الطلب العالمي على النفط الخام من قطاع البتروكيميائيات بحلول عام 2050.

وكلما ارتفعت وتيرة التحول، زادت أهمية البتروكيميائيات في قطاع النفط والغاز والقطاعات الأخرى. وتستند الشركة في مساعيها لتبني استخدام المواد المستدامة إلى دراسات أعمال متأنية تقود طموحاتها الرائدة عالميًا بتحقيق النمو في قطاع الكيميائيات لتصبح مجموعة أعمالها أكثر قوة.

تشير التوقعات على مدى الخمس عشرة سنة القادمة إلى وجود فجوة استثمارية في المعادن اللازمة للحد من التغير المناخي تقدر بقيمة

2 تريليون

دولار أمريكي

تحويل السوائل إلى كيميائيات

في عام 2020 أدى استحواذ الشركة على حصة قدرها 70% في سابك إلى تضافر جهود شركتين عالميتين تتبنيان طموحات مشتركة بتحقيق النمو وإيجاد القيمة في قطاع البتروكيميائيات.

وتأتي هذه الخطوة تعزيزًا لإستراتيجية الشركة لتحويل ما يصل إلى 4 ملايين برميل يوميًا من السوائل إلى كيميائيات. ومن شأن المواد الأكثر تطورًا واستدامةً أن تعزز طموح الشركة بالوصول إلى الحياد الصفري وتدعم إستراتيجيتها لقطاع الكيميائيات. ولكسب حصة كبيرة في سوق المواد في التطبيقات التي تتطلب كميات كبيرة من الكيميائيات، يجب أن تتمتع الشركة بقدرات تنافسية على صعيد التكلفة وحجم انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

وفي عام 2022، أعلنت أرامكو السعودية عن أول استخدام واسع النطاق لتقنية تحويل النفط الخام إلى بتروكيميائيات بالتكسير الحراري في مركز إس-أويل للصناعات التحويلية في كوريا، ومشروع مشترك بين أرامكو السعودية وسابك لإنشاء مجمع لتحويل النفط الخام إلى كيميائيات في رأس الخير.

وتلك خطوات كبيرة تدعم تقدم أعمال قطاع التكرير والكيميائيات والتسويق، وتُظهر قوة الابتكار التقني في تحقيق طموحات الشركة.

وبالاستفادة من تقنيات تحويل النفط الخام إلى كيميائيات، يمكن تحويل الكربون الناتج من سلسلة قيمة وقود النقل إلى مواد شديدة التحمل.

ويمتد نطاق قطاع الكيميائيات في أرامكو السعودية من إنتاج الكيميائيات الأساس مثل المواد الأروماتية والأوليفينات والبولي أوليفينات، إلى المنتجات الأكثر تطورًا مثل مركبات البوليول والإيزوسيانات، والمطاط الصناعي.

وتتميز تقنيات تحويل النفط الخام إلى كيميائيات بالقدرة على إنتاج كميات أكبر من الكيميائيات من النفط الخام الذي تنتجه الشركة. وبفضل تقنيات التحويل المباشر للنفط الخام إلى كيميائيات، تستطيع أرامكو السعودية تحسين أو إلغاء عددٍ من العمليات الصناعية التي تعتمد على استهلاك كميات كبيرة من الطاقة، من أجل ترشيد التكاليف وتحقيق الكفاءة التشغيلية، مما سيؤدي إلى تصنيع منتجات كيميائية عالية القيمة.

الجهود التي تبذلها الشركة

تحويل النفط الخام إلى كيميائيات بالتكسير الحراري

صممت أرامكو السعودية وشركاؤها منصة تحويل النفط الخام إلى كيميائيات بالتكسير الحراري™ لإنتاج أكثر من 70% من المواد الكيميائية من كل برميل نفط خام، والمحافظة على أعلى مستوى من الكفاءة. ومن أجل خفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وتعزيز الربحية، تعتمد عملية تحويل النفط الخام إلى كيميائيات بالتكسير الحراري على تبسيط عملية فرز النفط الخام في مصافي الوقود التقليدية، مما يؤدي إلى خفض متطلبات الطاقة والمرافق. وتساعد إعادة استخدام الحرارة الناتجة من قسم التكسير بالبخار على خفض استهلاك الطاقة بشكل أكبر.

ويؤدي التكامل المثالي لمنصات مفاعلات المعالجة الهيدروجينية في حلقة واحدة مرتفعة الضغط إلى خفض عدد المعدات مقارنة بالأساليب التقليدية. وإضافة إلى ذلك، يمكن خفض النفايات الناتجة من العملية من خلال الإدارة الدقيقة للمنتجات عالية القيمة مثل الهيدروجين وإعادة تدوير المنتجات منخفضة القيمة داخليًا.

وتعد كفاءة استهلاك الطاقة والمواد عاملًا أساسًا في خفض البصمة الكربونية وتقليل الإنفاق الرأسمالي في مرفق تحويل النفط الخام إلى كيميائيات بالتكسير الحراري. وفي عام 2022، طُبّقت تقنية تحويل النفط الخام إلى كيمائيات بالتكسير الحراري لأول مرة على الصعيد التجاري في مركز إس-أويل المتكامل للتنقيب والإنتاج (مشروع شاهين) في كوريا الجنوبية.

لمزيد من المعلومات حول أعمالنا في قطاع الكيميائيات، يُرجى زيارة موقع الشركة.

امسح هنا

المواد اللامعدنية

يصف مصطلح المواد اللامعدنية، مثل البلاستيك وغيرها، المواد التي يمكن أن تكون بديلاً عن المواد التقليدية والمعادن. ويمكن لهذه المواد أن تؤدي أداءً أفضل، كما أن تكاليف صيانتها منخفضة، وتكاليف دورة حياتها أقل، وهي أكثر مقاومة للتآكل، وأقل انبعاثات كربونية مقارنة ببديلاتها المماثلة.

يستخدم البلاستيك بالفعل في تطبيقات مختلفة في قطاع النفط والغاز مثل خطوط الأنابيب. وسيُستخدم البلاستيك المقوى بألياف الكربون في المستقبل لتصنيع خطوط أنابيب أكبر وأقوى ولها كفاءة تشغيلية أفضل من خطوط الأنابيب القديمة المصنوعة من الصلب.

واليوم، تحتاج الشركة إلى مواصلة الاستثمار في البحوث والتطوير في قطاع المواد اللامعدنية من خلال إيجاد حلول وكفاءات جديدة، لا سيما أن أسعار المواد المركبة المتطورة أصبحت تنافسية بصورة أكبر، وتستطيع الشركة تعزيز اعتماد المواد الجديدة على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم من أجل المساعدة على تحقيق طموح الحياد الصفري.

الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة

تُعد الطاقة المتجددة، بما في ذلك الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، أحد مصادر الطاقة المطلوبة في أي سيناريو للتحول في قطاع الطاقة. وبفضل جغرافية المملكة وطقسها، حيث تتمتع بسطوع الشمس لأكثر من 320 يومًا في السنة وقوة الرياح، فإن لديها إمكانية كبيرة لتسخير هذين المصدرين من مصادر الطاقة المتجددة. ويساعد استخدام المملكة مصادر الطاقة المتجددة على خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، ودعم النمو والازدهار فيها على المدى البعيد.

وقد أطلقت حكومة المملكة البرنامج الوطني للطاقة المتجددة بهدف زيادة قدرة توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة لأكثر من 58 غيغاواط بحلول عام 2030، على أن يتم توليد كهرباء بطاقة 40 غيغاواط من الطاقة الشمسية، و16 غيغاواط من طاقة الرياح، وأن تسهم مصادر الطاقة المتجددة الأخرى في توليد الفارق المتبقي.

وتدعم أرامكو السعودية جهود المملكة في هذا الجانب، والتزمت بالاستثمار لتوليد 12 غيغاواط من الطاقة الشمسية والرياح بحلول عام 2030 بفضل انضمامها لتحالف تقوده شركة أكوا باور لتطوير مشروع محطة سدير للطاقة الشمسية بقدرة تبلغ 1.5 غيغاواط، وهو أحد المشاريع الرئيسة التي تمثل دفعة قوية للطاقة المتجددة في المملكة. وستستخدم الشركة أرصدة الطاقة المتجددة المكتسبة من هذه المشاريع الاستثمارية في تعويض الانبعاثات الكربونية الناتجة عن الطاقة اللازمة لتشغيل أعمالها.

وقد اكتملت الأعمال الإنشائية لمحطة سدير لتوليد الطاقة الشمسية بنسبة 56%، ومن المتوقع تدشين إنتاج الطاقة الكهربائية بحلول الربع الأخير من عام 2024.

الجهود التي تبذلها الشركة

الطحالب الدقيقة

تعكف أرامكو السعودية على دراسة الطحالب الدقيقة واستكشاف استخداماتها المختلفة، وتشتهر شبه الجزيرة العربية بتشكيلات السبخات (المسطحات الملحية) الواسعة والفريدة على طول الخليج العربي التي تمثل بيئة خصبة لنمو الطحالب الدقيقة.

ومن خلال عملية التمثيل الضوئي، تحول الطحالب ضوء الشمس وثاني أكسيد الكربون والماء والعناصر الغذائية المتاحة في مياه الصرف الصحي بكفاءة إلى كتلة حيوية غنية بالكربوهيدرات والبروتين والأوكسجين النقي الذي تطلقه الطحالب مرة أخرى إلى الغلاف الجوي. ويمكن بعد ذلك تحويل الكتلة الحيوية الناتجة إلى العديد من المنتجات المفيدة مثل الوقود الحيوي وعلف الحيوانات والأدوية.

ويسهل تحويل السبخات إلى أحواض ملحية لاستنبات الطحالب الدقيقة. وتقع مناطق السبخات على مقربة شديدة من العديد من المرافق الصناعية في أرامكو السعودية، مما يعني أنه يمكن استخدام الانبعاثات الناتجة من المرافق لإثراء برك الطحالب وزيادة إنتاجها، ومن ثم تقليل الانبعاثات الناتجة عن أعمال الشركة.

وقامت أرامكو السعودية بتجربة نظام صناعي لاحتجاز الكربون وإنتاج الطحالب، المعروف باسم "شجرة المناخ"، حيث يقوم النظام باستخدام مفاعل حيوي ضوئي للطحالب الدقيقة مدمج مع جهاز حاصل على براءة اختراع لاستخلاص ثاني أكسيد الكربون وتخزينه على شكل معدن كربوني وإنتاج الكتلة الحيوية للطحالب في شكل منتج ثانوي. والجدير بالذكر أن نظام شجرة المناخ صممته أرامكو السعودية بالتعاون مع شركة جرين جروفز إنفيرومنتال سريفيسز.

الجهود التي تبذلها الشركة

مركز الابتكار والتميز لتطبيقات المواد اللامعدنية - نيكسل

دشنت أرامكو السعودية والأكاديمية الصينية لمواد البناء مركز نيكسل، وهو مركز جديد للتميّز والابتكار في مجال المواد اللامعدنية، لتعزيز استخدام المواد اللامعدنية في قطاع البناء والإنشاءات.

ويعمل مركز نيكسل على تعزيز تطوير تقنيات المواد اللامعدنية واستخدامها، من خلال استكشاف الفرص في المشاريع المشتركة في مجالات البحوث، ووضع المقاييس واعتمادها، والتطوير المهني والشهادات المتخصصة، والتوعية الدولية.

وبذلك، ينضم مركز نيكسل إلى مركز ابتكار المواد اللامعدنية الذي دشنته أرامكو السعودية في معهد اللحام في كامبريدج، المملكة المتحدة، ومركز التميز لمواد البناء اللامعدنية في المعهد الأمريكي للخرسانة في ولاية ميشيغان الأمريكية.

التعاون مع الشركاء لتطوير التقنيات والبنى التحتية واستخدامها بوتيرة سريعة على نطاق واسع

التعاون مع الشركاء لتطوير التقنيات والبنى التحتية واستخدامها بسرعة وعلى نطاق واسع أمرٌ ضروريٌ لدعم خفض الانبعاثات وخلق فرص في مجالات خفض الانبعاثات الكربونية.

تتعاون أرامكو السعودية مع الشركات الأخرى، بما في ذلك مع المقاولين أو شركات النفط أو الشركات في سلاسل قيمة منتجات أرامكو السعودية والمؤسسات الأكاديمية ومعاهد البحوث، مما يوفر الفرصة لتبادل المعرفة حول التعلم والمخاطر وتحسين نتائج الاستثمار.

استخلاص الكربون وتخزينه

تعتبر تقنية استخلاص الكربون وتخزينه أحد الوسائل الرئيسة لتحقيق الطموح العالمي بالوصول للحياد الصفري في الانبعاثات، وقد استجاب قطاع الصناعة والحكومات لهذه التقنية.

وفي عام 2022، تم الإعلان عن تدشين أكثر من 60 مرفقًا جديدًا لاستخلاص ثاني أكسيد الكربون وتخزينه على مستوى العالم (ارتفاع بنسبة ما يقارب 40% في طاقة استخلاص الكربون وتخزينه مقارنة بالعام الماضي)، ونتج عن ذلك زيادة طاقة استخلاص ثاني أكسيد الكربون وتخزينه في جميع المرافق التي يجري تطويرها حول العالم إلى 244 مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنويًا[1].

وتؤمن أرامكو السعودية بقدرة تقنيات استخلاص غاز ثاني أكسيد الكربون وتخزينه وإعادة استخدامه، إن أمكن، على خفض الانبعاثات العالمية بشكل كبير. وتملك المملكة العربية السعودية المعرفة والقدرة التي تساعدها على استخلاص كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون وتخزينها لإعادة استخدامها والاستفادة منها. وتمثل هذه العملية جزءًا مهمًا من الاقتصاد القائم على تدوير الكربون، وهي المقوم الأساس لتعزيز إزالة الكربون من مرافق الشركة وأعمالها. كما تمثل هذه التقنية مكونًا أساسًا في البرنامج المتكامل للأمونيا الزرقاء والهيدروجين الأزرق. وستلعب الشراكات دورًا أساسًا في التوصل إلى حلول تجارية.

وتستهدف أرامكو السعودية زيادة قدرة استخلاص ثاني أكسيد الكربون وتخزينه إلى 11 مليون طن متري من مكافئ غاز ثاني أكسيد الكربون سنويًا بحلول عام 2035. وتعد قدرة الشركة على تطوير طاقة استخلاص ثاني أكسيد الكربون وتخزينه أمرًا بالغ الأهمية لتعزيز جهودها في التخلص من الكربون، وستدعمها حوافز حكومية ستساعد في تطوير البنية التحتية المطلوبة.

الجهود التي تبذلها الشركة

فقاعات ثاني أكسيد الكربون النانوية

تَنتُج فقاعات ثاني أكسيد الكربون النانوية عند استخلاص غاز ثاني أكسيد الكربون في صورته السائلة. وتدرس أرامكو السعودية استخدام هذه الفقاعات النانوية (قطرها أقل من 200 نانومتر) لتحفيز الآبار القريبة في التكوينات التقليدية، بناءً على قدرتها على عزل كميات أكبر من ثاني أكسيد الكربون في نفس المكمن مقارنة بفقاعات ثاني أكسيد الكربون العادية. كما تدرس أرامكو السعودية جدوى استخدام فقاعات ثاني أكسيد الكربون النانوية في تطبيقات الطاقة الخضراء، مثل إنتاج الخام الحيوي من الطحالب الدقيقة.

أما فيما يخص التكوينات غير التقليدية، تستكشف الشركة تقنية استخلاص الكربون ومعالجته واحتجازه في باطن الأرض لاستخدامه في معالجة التكوينات كيميائيًا بهدف زيادة قدرة الاحتجاز.

وبالتوازي مع ذلك، تعمل الشركة على تطوير فرص لتحويل ثاني أكسيد الكربون المستخلص إلى مواد أو منتجات أخرى ذات قيمة اقتصادية أعلى تكون إما غير معتمدة على الاحتراق أو منخفضة الانبعاثات الكربونية، مثل البلاستيك والخرسانة والوقود الحيوي.

ويعد غاز ثاني أكسيد الكربون ركيزة أساس، حيث يمكن استخدامه مباشرةً كما يمكن استخدامه لقيمًا. ويُستخدم غاز ثاني أكسيد الكربون حاليًا في إنتاج الكيميائيات، وتصنيع المعادن، وإنتاج البلاستيك والبوليمر. وتدرس الشركة أيضًا بالتعاون مع شركائها التقنيين طرق الاستخلاص المباشر لغاز ثاني أكسيد الكربون من الهواء، وهي تقنية لا تزال في مراحلها الأولية.

وتدرك الشركة الفوائد التي يمكن أن تحققها أدوات إزالة الكربون مثل تقنية استخلاص الكربون وتخزينه، وعلى هذا النحو، سرعت الشركة وتيرة تنفيذ الجدول الزمني للتقييم والتطوير لأول مشروع لاستخلاص ثاني أكسيد الكربون وتخزينه في طبقة المياه الجوفية المالحة. وتطلب التقييم استخدام أجهزة حفر متعددة لحفر آبار التقييم، بالتزامن مع الحصول على جميع البيانات الجوفية ذات الصلة، من أجل التعجيل بالتقييم التقني لحوض طبقة المياه الجوفية المالحة.

وثمرة لهذه الجهود، أعلنت أرامكو السعودية عن اتفاقية مع شركائها لإنشاء مركز على مستوى عالمي لاستخلاص ثاني أكسيد الكربون وتخزينه بقدرة تصل إلى احتجاز 9 ملايين طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنويًا بحلول عام 2027 وعزله في حوض طبقة المياه الجوفية المالحة.

1. المعهد العالمي لاحتجاز وتخزين الكربون – تقرير الوضع العالمي لمشاريع احتجاز وتخزين الكربون 2022.

مركز الجبيل لاستخلاص الكربون وتخزينه

يعد استخلاص الكربون وتخزينه أحد العناصر الرئيسة لمبادرة السعودية الخضراء ومقوم أساس في خطة المملكة لتحقيق الحياد الصفري بحلول عام 2060.

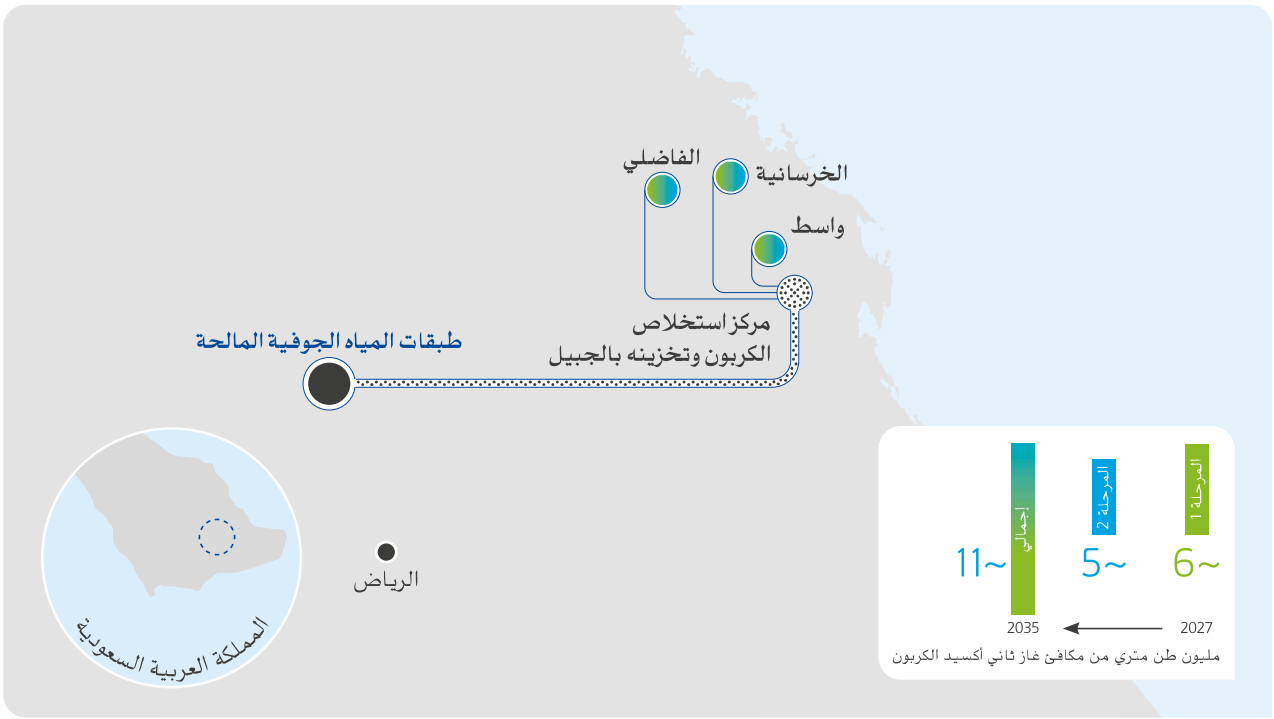
في شهر نوفمبر من عام 2022، أعلنت وزارة الطاقة عن هدفها لاستخلاص 44 مليون طن متري في السنة من غاز ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2035. وتضطلع أرامكو السعودية بدور جوهري في دعم هذا الطموح، حيث وقعت الشركة اتفاقية تطوير مشترك مع شركتي إس إل بي وليند لبناء مركز لاستخلاص الكربون وتخزينه في منطقة الجبيل الصناعية في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية.

وسيكون هذا المشروع أحد أكبر مراكز استخلاص الكربون وتخزينه على مستوى العالم، ويهدف إلى استخلاص ما يصل إلى 9 ملايين طن متري من ثاني أكسيد الكربون سنويًا بحلول عام 2027 (تبلغ حصة أرامكو السعودية حوالي 6 ملايين طن متري سنويًا بينما تبلغ حصة شركائها 3 ملايين طن متري من ثاني أكسيد الكربون سنويًا).

وفي إطار تنفيذ المشروع، وقعت أرامكو السعودية اتفاقية تطوير مشترك مع خبراء في هذا المجال لتصميم وتطوير وبناء مركز استخلاص الكربون وتخزينه، والتخطيط لإنجاز المشروع بحلول عام 2027. وتهدف المرحلة الأولى من مركز استخلاص ثاني أكسيد الكربون وتخزينه إلى استخلاص حوالي 6 ملايين طن متري من ثاني أكسيد الكربون سنويًا بحلول عام 2027 من ثلاثة معامل غاز لأرامكو السعودية (الفاضلي والخرسانية وواسط). وتهدف المرحلة الثانية إلى استخلاص حوالي 5 ملايين طن متري من ثاني أكسيد الكربون سنويًا بحلول عام 2035.

وبحلول عام 2035، من المخطط استخلاص ما يصل إلى 11 مليون طن متري من ثاني أكسيد الكربون سنويًا من مرافق أرامكو السعودية ونقلها عبر شبكة خطوط أنابيب عبر مركز الجبيل لاستخلاص الكربون وتخزينه، بهدف العمل على تخزين تلك الكمية تحت الأرض في طبقات المياه الجوفية المالحة.

شبكة مرافق أرامكو السعودية لاستخلاص الكربون وتخزينه في المملكة العربية السعودية



الجهود التي تبذلها الشركة

الخرسانة واستخلاص غاز ثاني أكسيد الكربون

ينتج عن تصنيع الإسمنت – المكون الرئيس للخرسانة – حوالي 7% من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري سنويًا على مستوى العالم.

وإذا تبنى قطاع صناعة الخرسانة على مستوى العالم تقنية حقن الخرسانة باستخدام ثاني أكسيد الكربون، فمن المقدر أن يتمكن القطاع من إعادة تدوير ما لا يقل عن 63 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون سنويًا. وقد يصل الرقم الفعلي إلى 246 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون.

وأطلقت أرامكو السعودية برنامجًا تجريبيًا استطاعت من خلاله تخزين من 150 إلى 200 كيلوغرام من ثاني أكسيد الكربون في كل طن واحد من الإسمنت في الخرسانة مسبقة الصب، أو 60 إلى 80 كيلوغرامًا من ثاني أكسيد الكربون في كل 1 متر مكعب من الخرسانة مسبقة الصب، في إحدى مصانع الخرسانة مسبقة الصب خارج مختبرات أرامكو السعودية. وحققت الشركة ذلك من خلال مزج ثاني أكسيد الكربون مع البخار.

التعويضات وأرصدة الكربون

يشير مصطلح تعويض الكربون إلى خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون أو انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري للتعويض عن الانبعاثات الناتجة في أماكن أخرى. ورصيد الكربون هو شهادة قابلة للتداول في أسواق الكربون تمثل هذا التخفيض، وقد تأخذ أسماء بديلة مثل البدل، أو التصريح، أو وحدة الخفض. وتسعى أرامكو السعودية إلى امتلاك أرصدة الكربون من خلال الاضطلاع بمشاريع تهدف إلى خفض الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

ويمثّل استخدام التعويضات جزءًا مهمًا من طموح أرامكو السعودية لتحقيق الحياد الصفري للانبعاثات، لأنها تساعد على التعويض عن آثار الانبعاثات التي يصعب التخلص منها، وتسريع إجراءات خفض الانبعاثات، لا سيما عندما تكون البدائل جاهزة بشكل تام للاستخدام، مثل تقنية استخلاص ثاني أكسيد الكربون وتخزينه.

وقد تشمل عمليات خفض الانبعاثات الكربونية مجموعة متنوعة من التقنيات، مثل حلول المناخ الطبيعي أو حلول إزالة الكربون هندسيًا. وتتنوع الترتيبات التجارية من مشاريع قائمة بذاتها ومشاريع مشتركة حاصلة على تمويلات مباشرة، إلى الاستثمارات في الصناديق وآليات التمويل المستدام في شكل أرصدة الكربون وشراء تعويضات الكربون مباشرةً من سوق الكربون الطوعية.

وبينما تساعد هذه التقنيات على توفير تعويضات الكربون، تهدف أرامكو السعودية إلى تنويع محفظة تعويضات الكربون، وموازنة البصمة الكربونية مع قيمة الفوائد المشتركة التي تجنيها المجتمعات والنظم البيئية التي تزاول فيها الشركة أعمالها.

غرست أرامكو السعودية

24 مليون

شجرة مانجروف على سواحل البحر الأحمر والخليج العربي، وأكثر من 3 ملايين شجرة محلية، وتخطط لزراعة ملايين الأشجار الأخرى

الحلول المناخية الطبيعية

تشمل الحلول المناخية الطبيعية المحافظة على التنوع الحيوي واستعادته، وتحسين إدارة الأراضي التي تؤدي جميعها إلى زيادة تخزين الكربون أو الخفض من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري في المناطق الطبيعية والأراضي الرطبة في جميع أنحاء العالم. وإلى جانب الابتكارات في الطاقة النظيفة والجهود الأخرى لإزالة الكربون من اقتصادات العالم، يمكن أن تقدم الحلول المناخية الطبيعية دعمًا كبيرًا لمكافحة التغير في المناخ.

وتعكف أرامكو السعودية على دراسة استخدام حلول المناخ الطبيعي لتوفير التعويضات. وحتى الآن، غرست أرامكو السعودية 24 مليون شجرة مانجروف على طول سواحل الخليج العربي والبحر الأحمر، و3 ملايين شجرة محلية، وتخطط لزراعة ملايين الأشجار الأخرى. وتشكل أشجار المانجروف والأشجار الأخرى حوضًا طبيعيًا لامتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون.

وبالإضافة إلى ذلك، تساعد زراعة أشجار المانجروف والأشجار المحلية على استعادة الموائل الطبيعية التي تعزز التنوع الحيوي، وتشكل حاجزًا طبيعيًا يحول دون تآكل السواحل.

ومن أجل تطوير تعويضات قابلة للاستخدام، تخطط أرامكو السعودية لوضع حدود مرجعية وتأكيد المنهجيات وتكليف جهات خارجية لقياس الكربون المخزن في أشجار المانجروف والأشجار الأخرى المزروعة في المملكة العربية السعودية وخارجها والتحقق منه.

وتعمل الشركة بالتعاون مع خبراء خارجيين لتقييم تخزين الكربون في النظام البيئي حول غابات المانجروف الحالية التابعة للشركة لدعم وتسهيل التقييمات الحالية والمستقبلية لتعويض الكربون من مشاريع الحلول المناخية الطبيعية. وأجرت جهة خارجية تقييمًا استخدمت فيه منهجية مبادرة الكربون الأزرق لقياس المستويات التراكمية للكربون المحتجز بواسطة أشجار المانجروف التي زرعتها الشركة على طول ساحليّ المملكة على مدى عدة عقود. وأشارت نتائج التقييم إلى أن متوسط المخزون يبلغ حوالي 340 ألف طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (ما بين 276 ألف و410 آلاف طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون).

وتماشيًا مع مبادرة السعودية الخضراء، التي تهدف إلى زراعة 10 مليارات شجرة وزيادة نسبة المناطق المحمية في المملكة العربية السعودية إلى أكثر من 30%، تخطط أرامكو السعودية للاستثمار في زراعة 31 مليون شجرة مانجروف في المملكة بحلول عام 2025، و300 مليون في المملكة بحلول عام 2035، بالتزامن مع زراعة 350 مليون شجرة مانجروف إضافية خارج المملكة.

أسواق الكربون

يُشكّل تحديد سعر الكربون مقومًا أساسًا لتحفيز الاستثمار في التقنيات الناشئة التي لا تزال مرتفعة التكلفة في الوقت الحالي. وتفضل أرامكو السعودية وتؤيد الطرق الفاعلة غير المكلفة لتحديد سعر الكربون. والشركة على يقين بأن آليات السوق التي تتصدى لمشكلة التغير في المناخ ومعوقات التنمية المستدامة وتأخذ الظروف الاقتصادية للبلدان النامية في الاعتبار، توفر توازنًا جيدًا بين تشجيع خفض الانبعاثات وتعزيز النمو الاقتصادي.

وحتى يتسم أي إطار عمل أو أية آلية معتمدة على السوق بالفاعلية، يجب أن يغطي هذا الإطار أو تلك الآلية جميع القطاعات المنتجة للانبعاثات، وجميع أنواع انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، ويوضح التباين في كثافة الانبعاثات الكربونية، وحصص الملكية وحيادية الإيرادات، وقابلية تحويل الأرصدة المحتملة.

وتتيح الأسواق الطوعية لمستثمري القطاع الخاص والحكومات والمنظمات غير الحكومية والشركات شراء أرصدة الكربون لتعويض الانبعاثات المصاحبة لأعمالهم.

سوق الكربون الطوعية الإقليمية

في عام 2022، وقعت أرامكو السعودية مذكرة تفاهم مع صندوق الاستثمارات العامة في المملكة العربية السعودية لدعم إنشاء سوق كربون طوعية إقليمية في الرياض، وشاركت في المزاد الافتتاحي، حيث تم بيع أرصدة كربونية بلغت 1.4 مليون طن، اشترت أرامكو السعودية منها 650,000 طن.

1. لمزيد من المعلومات حول منهجية مبادرة الكربون الأزرق، يمكن زيارة الرابط عبر الإنترنت بالضغط هنا.

الجهود التي تبذلها الشركة

كابتورا

تدرس شركة كابتورا، إحدى أحدث الشركات الناشئة التي استثمر فيها صندوق أرامكو فينتشرز، وتتطلع لزيادة قدرتها على استخلاص الكربون من الغلاف الجوي بتكلفة منخفضة من خلال الاستفادة من أكبر مصدر طبيعي لامتصاص ثاني أكسيد الكربون في العالم، وهو المحيط. وتطبق شركة كابتورا تقنية تحليل كهربائي، حاصلة على براءة اختراع باسمها، لاستخلاص ثاني أكسيد الكربون النقي باستخدام الكهرباء الناتجة من مصادر الطاقة المتجددة ومياه المحيطات مع مراعاة عدم التسبب في آثار ملحوظة على البيئة، بغرض احتجازه أو استخدامه في صناعة منتجات أخرى منخفضة الكربون.

تمثل تقنية شركة كابتورا لاحتجاز الكربون من المحيطات نهجًا مبتكرًا وقد يكون فعالًا من حيث التكلفة لتقليل ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، ويمكن دمج هذه التقنية في البنية التحتية لتحلية المياه، المستخدمة بالفعل على نطاق واسع في المملكة العربية السعودية.

جدير بالذكر أن أرصدة الكربون التي تسنى الحصول عليها من المزاد معتمدة من كبرى المنظمات المعنية بوضع المعايير الدولية، ومتوافقة مع برامج تعويضات الكربون المقبولة عالميًا (كورسيا)، وتنشأ من مجموعة متنوعة من مشاريع الحد من الانبعاثات الكربونية في البلدان النامية في الفترة ما بين عامي 2018 و2020.

استخدام تعويضات الكربون

تعمل أرامكو السعودية على بناء قاعدة تعويضات للكربون التي تحصل عليها من المشاريع التي تستثمر فيها أو التي تشتريها من سوق الكربون الطوعية، للاستفادة منها في تعويض الانبعاثات الناتجة عن أعمال الشركة التي يصعب التخلص منها وذلك عندما يتم وضع أهدافها السنوية.

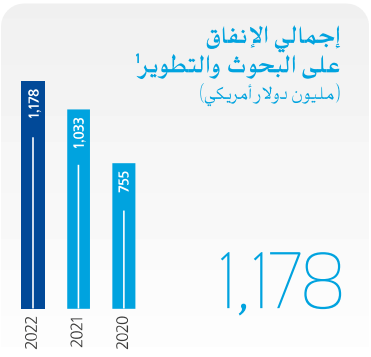
وشاركت أرامكو السعودية بشكل فاعل في إنشاء أسواق الكربون عالميًا من خلال عضويتها في الرابطة الدولية لتجارة الانبعاثات ومبادرة شركات النفط والغاز بشأن المناخ.

وبالإضافة إلى ذلك، تُخطط أرامكو السعودية من خلال صندوق أرامكو فينتشرز للاستدامة، للاستثمار في تقنيات جديدة تُعزز إنشاء أسواق الكربون الطوعية عالميًا.

تسخير التقنية

لدى الشركة سجل حافل في الابتكار وتطوير التقنيات، وتدرك أن نجاح التحول في قطاع الطاقة يتطلب التعاون مع مجموعة كبيرة من الشركاء في مجال التقنية والأعمال لتتمكن من إيجاد الحلول الممكنة:

- مع تسارع وتيرة التحول في قطاع الطاقة، تُسخر أرامكو السعودية تقنياتها وابتكاراتها نحو مستقبلًا منخفض الانبعاثات الكربونية، وتشجع تطبيق حلول الطاقة المستدامة في جميع أعمالها والقطاعات التي تقدم إليها خدماتها
- تبتكر الشركة حلولًا أكثر استدامة لتعزيز آثارها الإيجابية على المجتمعات والارتقاء بجودة الحياة للأجيال القادمة



1. إجمالي إنفاق المجموعة على البحوث والتطوير شاملًا سابك.
2. يتضمن التكاليف المباشرة والمصروفات التقديرية العامة لبرنامج البحوث والتطوير.
3. لا يتضمن نفقات سابك على البحوث والتطوير.

الجهود التي تبذلها الشركة

صناعة القرارات بالاستناد إلى البيانات والمعلومات: مساندة أرامكو السعودية لمبادرة آرتشي

في إطار الجهود المستمرة لتعزيز الاستدامة والشفافية في قطاع الطاقة، تدعم أرامكو السعودية مبادرة آرتشي، وهي مشروع علمي مبتكر يهدف إلى تحسين التقديرات المتعلقة بانبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري وتعزيز الشفافية فيما يتعلق بسلسلة إمدادات الطاقة العالمية.

وتجذب المبادرة كبرى شركات البحوث والتحليل وشركات إنتاج الطاقة وقادة الفكر من الأوساط الأكاديمية والصناعية للتعاون معًا وتوفير بيانات حول كثافة الكربون في مختلف مصادر الطاقة، سعيًا لاتخاذ قرارات سديدة مبنية على بيانات ومعلومات واضحة.

وتستخدم المبادرة أساليب تحليل دورة الحياة المقبولة على نطاق واسع لمساعدتها على إجراء تقييمات وتقديرات شاملة علميًا عن انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري من مختلف مراحل سلسلة إمدادات الطاقة في جميع أنحاء العالم.

وترى الشركة أن دخولها في الشراكات يتيح إيجاد قطاع طاقة يستند إلى البيانات والمعلومات بشكل أكبر، وتشجيع اتخاذ خيارات طاقة أكثر استدامة ومسؤولية لصالح المساهمين والعملاء والمجتمع العالمي.

4,100	96	%92
تحليل حقل نفط	دولة	الإنتاج العالمي

وفي عام 2022، بلغ حجم إنفاق الشركة على البحوث والتطوير في مجال الاستدامة 435 مليون دولار أمريكي[2]، وهو ما يعادل نسبة 59% (زيادة بنسبة 7% من عام 2021) من إجمالي حجم الإنفاق على البحوث والتطوير لعام 2022 بقيمة 737 مليون دولار أمريكي[3]. وقد ركز إنفاق الشركة على البحوث والتطوير على ابتكار حلول الاستدامة لتطوير أعمالها وتحسين كفاءة استهلاكها الطاقة، وتقليل بصمتها الكربونية، وتعزيز مفهوم الإقتصاد الدائري في الشركة، ودعم تحقيق التحول في مجال الطاقة بهدف الوصول إلى مستقبل منخفض الانبعاثات الكربونية.

مجالات اهتمام البحوث والتطوير	الإنفاق لعام 2021 (مليون دولار أمريكي)	الإنفاق لعام 2022 (مليون دولار أمريكي)
استخلاص الكربون وتخزينه	24.7	**41.5**
الطاقة المتجددة	9.3	**6.4**
كفاءة استهلاك الطاقة	55.9	**64.8**
إدارة النفايات وإعادة تدويرها	31.1	**32.3**
إدارة المياه	29.7	**32.2**
معالجة الغاز	21.4	**40.5**
الهيدروجين منخفض الكربون	25.6	**26.4**
النقل المستدام	94.0	**136.6**
تحويل النفط الخام إلى كيميائيات	7.8	**30.3**
تطبيقات المواد اللامعدنية	15.5	**24.2**
إجمالي الإنفاق على البحوث والتطوير في تقنيات الاستدامة[3,2]	315	**435**
إجمالي إنفاق أرامكو السعودية على البحوث والتطوير[3,2]	607	**737**
نسبة البحوث والتطوير في مجال الاستدامة إلى إجمالي إنفاق أرامكو السعودية على البحوث والتطوير[3,2]	%52	**%59**

ومن أمثلة مبادرات البحوث والتطوير الجارية ما يلي:

- تقنيات وعمليات مبتكرة لاستخدام ثاني أكسيد الكربون في تطبيقات مختلفة لتحديد مسارات بديلة لاحتجاز الكربون
- تقنيات تنافسية من حيث التكلفة لاستخلاص ثاني أكسيد الكربون من الهواء على نطاق واسع لإعادة استخدامه في الوقود الإلكتروني أو التخزين
- التقنيات الجديدة التي تعزز استخدام الطاقات البديلة في أعمال التنقيب والإنتاج، وخفض الانبعاثات المرتبطة باستهلاك الطاقة
- النظم الفاعلة لتوليد الهيدروجين والكهرباء في الموقع بتكلفة منخفضة، لتوفير هيدروجين وكهرباء منخفضي الكربون لقطاع النقل
- التعاون مع كبرى شركات تصنيع المحركات لتطوير كفاءة محركات الاحتراق الداخلي وعرض نماذج عملية لها باستخدام ثاني أكسيد الكربون وحلول الانبعاثات، من أجل خفض الانبعاثات
- تحويل النفط الخام مباشرة إلى كيميائيات لتحسين أو إزالة العديد من العمليات الصناعية التي تستهلك الطاقة بكثافة
- في مجال البلاستيك، تطوير تقنيات وعمليات للحد من استهلاك المواد والكيميائيات، وزيادة إعادة التدوير
- خفض الانبعاثات المرتبطة بمعالجة المياه والتخلص منها وإعادة حقنها من خلال خفض إنتاج المياه المصاحبة وإعادة تدويرها واستخدامها

الثورة الصناعية الرابعة – قائمة المنتدى الاقتصادي الدولي للمنارات الصناعية الرائدة

حازت ثلاثة مرافق كبرى لأرامكو السعودية على اعتماد شبكة المنارات الصناعية العالمية، وهي مجموعة من المواقع الصناعية التي أشاد بها المنتدى الاقتصادي العالمي لريادتها في تطبيق تقنيات الثورة الصناعية الرابعة على نطاق واسع.

وأصبح معمل بقيق – أكبر معمل لتركيز النفط الخام في العالم – ثالث المرافق التي نجحت في الانضمام إلى قائمة المنتدى الاقتصادي الدولي للمنارات الصناعية الرائدة، لينضم بذلك إلى مرفق الإنتاج في خريص ومعمل الغاز في العثمانية. وأرامكو السعودية هي شركة الطاقة الوحيدة من بين كبرى شركات الطاقة العالمية التي تنال مرافقها اعتماد شبكة المنارات الصناعية العالمية، وفي ذلك دلالة واضحة على التزامها بتطبيق تقنيات الثورة الصناعية الرابعة وحجم التحول الرقمي الذي تشهده في الوقت الحالي.

وقد أثر التحول الرقمي لأرامكو السعودية على كل جانب تقريبًا من جوانب الأعمال التشغيلية في معمل بقيق، وقد تجلت مظاهر التحول الرقمي في ثلاثة تغييرات رئيسة:

أولًا: أدى استخدام الروبوتات والطائرات المسيّرة المزودة بكاميرات ومصورات حرارية وأجهزة كشف الغاز إلى تقليل الاعتماد على الفحوصات الميدانية اليدوية.

ثانيًا: أتاحت تقنيات تعلم الآلة والخوارزميات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي إجراء تعديلات رقمية مستمرة واستباقية على عملية تركيز النفط الخام، مما أدى إلى تحقيق تحسن بنسبة 4.5% في كفاءة استهلاك الطاقة منذ عام 2019، فضلًا عن تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

ثالثًا: أدى استخدام تحليلات البيانات والنمذجة التنبؤية إلى مساعدة مهندسي الشركة على توقع الأعطال المحتملة بشكل أكثر فاعلية.