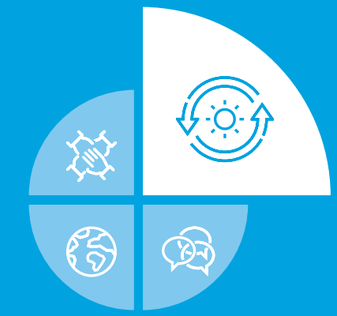


التغير المناخي والتحول في قطاع الطاقة

من المتوقع أن يبلغ عدد سكان العالم 9.7 مليار نسمة بحلول عام 2050[1]، وتتطلع المجتمعات في مختلف أنحاء العالم إلى نمو اقتصادي وحياة أفضل، وهو الأمر الذي يعزز الطلب على الطاقة والمواد.

وفي الوقت ذاته، يبدو تأثير التغير المناخي على النظم البيئية والاقتصادات والمجتمعات والأعمال واضحًا، ومن المتوقع أن يزيد هذا التأثير في المستقبل.

وتضطلع أرامكو السعودية، بوصفها شركة تعمل في قطاع الطاقة، بدور جوهري في تحقيق التوازن بين حاجة المجتمعات للنمو الاقتصادي، وتأثيرات التغير المناخي وإدارته. ولأن أرامكو السعودية من الشركات الرائدة في قطاع الطاقة على مستوى العالم، فهي تتمتع بالقدرة على قيادة مسيرة الاستجابة وتحديد ملامحها.

1. إدارة الأمم المتحدة للشؤون الاقتصادية والاجتماعية "التوقعات السكانية في العالم" 2019.

سبب الأهمية

التغير المناخي هو أحد أبرز القضايا العالمية التي تؤثر على الأعمال والمجتمعات. وهو العلاقات المتبادلة بين الصحة البيئية والاجتماعية والثروة الاقتصادية، والمفاضلات المطلوبة لتحقيق التوازن بينها التي تجعلها مهمة للغاية لتطوير نظام الطاقة العالمي.

طموح الشركة

تضطلع أرامكو السعودية بدور فريد يتمثل في مساعدة العالم على تحقيق التحول في قطاع الطاقة. وتعتزم أرامكو السعودية أن تشارك في إيجاد الحل اللازم للتصدي لتحدي الطاقة العالمي، ومساندة التحول السلس في مجال الطاقة، والاستمرار في توفير الفوائد الاقتصادية من النفط والغاز، وتقليل الانبعاثات عن طريق تحقيق طموحها للوصول للحياد الصفري بحلول عام 2050.

منهجية الشركة

يتطلب التحول إلى مستقبل يتميز بانخفاض الانبعاثات الكربونية، الاستمرار في توفير مصادر الطاقة الجديدة والحالية لفترة من الوقت، وسيتطلب أيضًا مواصلة الاستثمار لتوفير إمدادات موثوقة من النفط والغاز.

ومن الضروري تبني نهج متعدد المسارات، لأن الدول النامية والمتقدمة لا يمكنها تحقيق التحول في مجال الطاقة بوتيرة واحدة.

خطط الشركة

تتمتع أرامكو السعودية بميزة انخفاض تكاليفها بفضل اتساع نطاق أعمالها وتكاملها، مما يجعل الشركة قادرة على الحد من الانبعاثات الناتجة عن أعمالها بشكل أكبر من مثيلاتها في قطاع الطاقة، وأن تحقق طموح الحياد الصفري بحلول منتصف القرن الحالي، وأن تصبح أبرز شركات الطاقة والكيميائيات المتكاملة على مستوى العالم، مما يساعد المملكة وعملائها على التحول إلى مستقبل يتميز بانخفاض الانبعاثات الكربونية.

مواضيع الأهمية النسبية

التغير المناخي (يشمل انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري)

أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة ذات الصلة

المقاييس ذات الصلة

كثافة استهلاك الطاقة (ألف وحدة حرارية بريطانية لكل برميل مكافئ نفطي) - صفحة رقم 36

الانبعاثات المباشرة للنطاق 1 (مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) - صفحة رقم 32

الانبعاثات غير المباشرة للنطاق 2 (مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) - صفحة رقم 32

كثافة الانبعاثات الكربونية من قطاع التنقيب والإنتاج (كيلوغرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون لكل برميل مكافئ نفطي) - صفحة رقم 33

انبعاثات الميثان من قطاع التنقيب والإنتاج (طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) - صفحة رقم 89

كثافة انبعاثات غاز الميثان في قطاع التنقيب والإنتاج (%) - صفحة رقم 35

الغاز المحترق في الشعلات (مليون قدم مكعبة قياسية) - صفحة رقم 34

كثافة حرق الغاز في الشعلات (قدم مكعبة قياسية لكل برميل مكافئ نفطي) - صفحة رقم 34

للمزيد من المعلومات حول المقاييس ذات الصلة، يرجى الرجوع إلى صفحة رقم 88

التحدي المناخي

تدعم أرامكو السعودية أهداف اتفاقية باريس وميثاق غلاسكو للمناخ. وتلخص هذه الاتفاقيات الدولية التحدي الذي نواجهه جميعًا لفصل النمو الاقتصادي عن انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وهي في الوقت ذاته تمثل اعترافًا بأهمية التعاون الدولي في التصدي للتغير المناخي وآثاره، وذلك في إطار التنمية المستدامة والجهود الرامية للقضاء على الفقر.

وتضطلع أرامكو السعودية بوصفها شركة تعمل في قطاع الطاقة بدور جوهري في تحقيق التوازن بين هذه الأهداف، وبصفتها أكبر شركات الطاقة والكيميائيات على مستوى العالم، فهي تتمتع بالقدرة والمسؤولية على قيادة مسيرة الاستجابة وتحديد ملامحها.

ونرى أن التوجه العام السائد الآن حول قضية التحول في مجال الطاقة والذي يركز كثيرًا على الانبعاثات والتخلي عن استخدام المواد الهيدروكربونية يخاطر بالتقليل من أهمية ضمان توفر إمدادات مستقرة وفاعلة من الطاقة ويقلل من أولوية تلبية الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية لمليارات المستهلكين.

وقد سلطت الأحداث التي شهدها العامان الماضيان — لا سيما تفشي جائحة كورونا (كوفيد-19) والصراع القائم في أوروبا — الضوء على نقص الاستثمار في مصادر الطاقة وما ترتب عليه من حدوث عجز في الإمدادات، كما أكدت على أهمية أمن الطاقة، وتسببت في إجراء إعادة تقييم للاحتياجات الاجتماعية، مما عزز من ضرورة تأمين الحصول على الطاقة. وتلفت هذه الأحداث الأنظار والأسماع إلى أن تحول الاقتصاد العالمي ومنظومة الطاقة إلى مستقبل منخفض الكربون أمرٌ معقد ومتعدد الأبعاد ويتطلب عقودًا من الزمن.

وتشهد بدائل مصادر الطاقة التقليدية القائمة على المواد الهيدروكربونية تقدمًا، ولكن هذا التقدم يخصُّها هي وحدها، فلم تصبح قادرة بعد على تلبية الطلب العالمي على الطاقة والمساعدة على تحقيق تحول سلس في الطاقة.

وتعتمد كثيرٌ من الدول النامية على المواد الهيدروكربونية لموثوقيتها وانخفاض تكلفتها، حرصًا منها على تجنب حدوث عجز في إمدادات الطاقة أو تضخم في الأسعار، وما سيترتب على ذلك من تبعات اجتماعية واقتصادية سلبية.

وتقرّ أرامكو السعودية — انطلاقًا من مكانتها باعتبارها أكبر شركات إنتاج النفط الخام بكميات تجارية على مستوى العالم — أن لديها دورًا مهمًا تضطلع به عبر سلاسل قيمتها، يتمثل في مساندة رحلة عملائها في خفض الانبعاثات.

وتتسم تقنيات النفط والغاز الحالية بالموثوقية والكفاءة، وتهدف الشركة إلى الاستفادة من هذه الميزة بالاستثمار في تقنيات جديدة تساعد على تخفيض وإزالة الانبعاثات الناتجة من المواد الهيدروكربونية. ويتمثل التحدي الاستراتيجي في الإسراع من وتيرة تطوير حلول تقنية واستخدامها على نطاق واسع، لضمان الاستمرار في توفير فوائد المواد الهيدروكربونية المؤلفة من النفط والغاز للأجيال القادمة وتقليل آثار الانبعاثات الناتجة عنها.

وهنا يكمن التحدي الذي تملك أرامكو السعودية مواطن القوة للتغلب عليه.

طموح الحياد الصفري

في أكتوبر 2021، أعلنت أرامكو السعودية عن الطموح لتحقيق الحياد الصفري لانبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري الواقعة ضمن النطاقين 1 و2 في كافة المرافق والمنشآت التي تشغلها الشركة وتملكها بالكامل بحلول عام 2050.

ويعتبر هذا الطموح أساس للشركة لتعزيز قدرتها على المحافظة على ريادتها خلال العقود القادمة حتى تظل الشركة المنتجة للطاقة بأقل تكلفة وأقل انبعاثات كربونية مصاحبة لأعمالها بين جميع نظيراتها. ويتماشى هذا الالتزام مع هدف المملكة بتحقيق الحياد الصفري بحلول عام 2060، الذي أعلنت عنه المملكة ضمن مبادرة السعودية الخضراء.

الاقتصاد الدائري للكربون

في عام 2020، صادقت مجموعة العشرين للاقتصادات الرائدة على مفهوم الاقتصاد الدائري للكربون الذي قدمته المملكة العربية السعودية.

ويوسع النموذج نطاق تطبيق مبادئ الاقتصاد الدائري — التقليل، وإعادة الاستخدام، وإعادة التدوير — ليشمل الانبعاثات الكربونية، ويضيف مرحلة رابعة، هي إزالة الكربون من طبقة الغلاف الجوي. وتقدم هذه المبادئ إطارًا فاعلًا لتحقيق خفض كبير في الانبعاثات الكربونية على مستوى العالم، كما أنها تقدّر في الوقت ذاته الدور الجوهري لمنتجات الكربون في دفع عجلة النمو الاقتصادي، وتوفر بديلًا للنموذج الخطّي الحالي لاقتصاد الكربون الذي يعتمد على استخراج المواد الهيدروكربونية لإمداد الطاقة ثم إطلاق الكربون في الغلاف الجوي.

والاقتصاد الدائري للكربون هو الركيزة التي تعتمد عليها منهجية أرامكو السعودية في مواجهة التحديات والفرص التي يوفرها التحول في قطاع الطاقة.

سيناريوهات التحول في قطاع الطاقة

كجزء من التخطيط الإستراتيجي وتخفيف حدة المخاطر في الشركة، يلعب التخطيط القائم على وضع السيناريوهات واختبار الضغط والجهد وتحليل المرونة دورًا مهمًا في عملية وضع الخطط الاستثمارية للشركة للأحداث المستقبلية المحتملة.

يؤدي التطور التقني السريع، والاتجاهات المصاحبة في الديموغرافيا والاقتصاد العالمي، وتحسن مستوى الوعي لدى المستهلكين، واتفاق صانعي السياسات على وجود هدف مشترك للتصدي للمشاكل المتعلقة بالتغير المناخي والتحول في القوى الجيوسياسية، إلى حالة من عدم التيقن لمستقبل مزيج الطاقة العالمي.

وعلى الجانب الآخر، يؤدي التطور في أسلوب الحياة وتحسن المستوى الاقتصادي لشريحة كبيرة من السكان على مستوى العالم إلى زيادة الطلب على الطاقة، بينما تؤدي المخاوف المتعلقة بالتغير المناخي وآثارها المرتبطة بها إلى زيادة الطلب على التحول السريع في مجال الطاقة بعيدًا عن المواد الهيدروكربونية.

ولفهم تأثير هذه القوى على الاتجاهات الاقتصادية واتجاهات الطاقة — أخذًا في الاعتبار وجود مواقف متضاربة ومصالح واسعة النطاق — فإن سيناريوهات التحول في قطاع الطاقة يجب أن تبنى على عدة افتراضات مختلفة تتعلق بسرعة هذا التحول. ولذلك يجب النظر إليهم من خلال أربعة محاور جوهرية:

النمو الاقتصادي: ستؤدي قدرة مصادر الطاقة البديلة على تلبية الطلب على الطاقة (والمواد) في المستقبل بشكل تنافسي إلى تعزيز الطلب المستمر على المواد الهيدروكربونية.

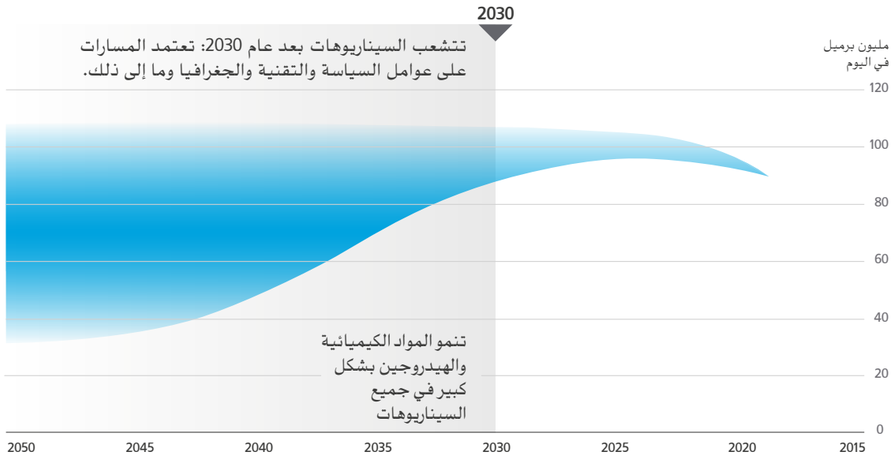
تناغم السياسات وتنفيذها: سرعة الحكومات في وضع وتنفيذ سياسات تتعلق بالمناخ بشكل يواكب الضغوط المحلية والعالمية.

الجاهزية المجتمعية: ينبغي مراعاة التوازن بين الضغوط التي تطالب باتخاذ إجراءات للحد من الغازات المسببة للاحتباس الحراري وبين الحاجة للتحول السلس والعادل في مجال الطاقة.

التقنية: معدل التطوير والتسويق التجاري للتقنيات الرامية إلى خفض الانبعاثات وخفض كثافة استهلاك الطاقة (مثل تقنية استخلاص الكربون وتخزينه، والتقنيات القائمة على الهيدروجين) وآليات السياسات المصاحبة.

وبالتالي، وضعنا ثلاثة سيناريوهات تشمل مسارين بديلين لتحقيق أهداف اتفاقية باريس ومسارًا محفوفًا بالتحديات، إذ تؤدي مشكلات القدرة على تحمل تكاليف الطاقة والاختناقات في سلسلة التوريد العالمية إلى إبطاء وتيرة عملية التحول. وفي هذه السيناريوهات الثلاث جميعًا، ستبلغ الانبعاثات العالمية الناجمة عن قطاع الطاقة ذروتها في وقت قريب. ويتوافق نطاق الغموض الموضح في هذه السيناريوهات مع السيناريوهات التي نشرتها الوكالة الدولية للطاقة وشركة آي إتش إس ماركت. وتُحدّث الشركة سيناريوهاتها دوريًا لتتضمن المعلومات الجديدة المتاحة التي تعكس التغيرات في الساحة العالمية لقطاعي الاقتصاد والطاقة.

السيناريوهات طويلة المدى للطلب على النفط والافتراضات الرئيسة[1]



1. المصدر: تقرير "مستقبل الاقتصاد العالمي" الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة و آي إتش إس ماركت.

إطار عمل التغير المناخي والتحول في قطاع الطاقة في الشركة

تعتمد إستراتيجية الشركة على قدرتها على إنتاج النفط الخام بأقل تكلفة وأقل انبعاثات كربونية مصاحبة له، وعلى عزمها على التعاون مع عملائها عبر كافة مراحل سلسلة القيمة لتقديم منتجات تلبي طموحات الجميع بالحصول على وقود ينتج عن استخدامه أقل الانبعاثات الكربونية.

تركز الشركة على أربعة مجالات تُشكل سويةً الإطار الذي ينظم مبادراتها واستثماراتها في مجال التغير المناخي، وهي:

التميز

الريادة في الأعمال التي تتسم بانخفاض كثافة انبعاثاتها الكربونية

عقود من الإدارة الحكيمة 30
إدارة انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري 31
الانبعاثات الناجمة عن الأعمال 32
انخفاض كثافة الانبعاثات الكربونية في قطاع التنقيب والإنتاج 33
حرق الغاز في الشعلات وانبعاثات الميثان 33
إدارة الطاقة 36

الاستدامة

مساندة التحولات إلى أشكال الطاقة منخفضة الأثر البيئي

تقنيات الوقود والنقل منخفضة الانبعاثات الكربونية 38
الهيدروجين 40

التنوع

إيجاد سلاسل قيمة منخفضة الأثر البيئي وتنميتها

تحويل السوائل إلى كيميائيات 42
المواد اللامعدنية 42
الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة 43

التمكين

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

الاستفادة من التقنيات 44
استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه 46
الموازنة والائتمان الكربوني 47

مسار الأهداف والانبعاثات

إن طموح أرامكو السعودية واضح لا لبس فيه — ألا وهو إزالة انبعاثات الكربون الناجمة عن أعمالها وتحقيق طموحها للوصول إلى الحياد الصفري في أعمالها بحلول عام 2050 للموجودات التي تملكها وتشغلها بالكامل.

وبعد إجراء تحليل لدعم هذا الطموح، باتت الشركة تدرك أن تحقيق الحياد الصفري للانبعاثات في أعمالها التشغيلية في الوقت الذي تعمل فيه على إنماء أعمالها بغية تلبية الطلب العالمي على الطاقة يشكل تحديًا هائلًا.

ويتطلب وضع أهداف واضحة المعالم لقطاعات أعمال الشركة وموجوداتها، وضمان دمجها في تخطيط أعمالها بهدف التأكد من تحديد متطلبات الانفاق الرأسمالي والموارد والعمل على تلبيتها. وفي سبيل تحديد هذه الأهداف والمتطلبات، تعمل أرامكو السعودية حاليًا على وضع منحنيات تكلفة التخفيض الحدي لكافة موجوداتها.

ولمساندة هذا التخطيط، وضعت الشركة أهدافًا أولية مؤقتة لعام 2035.

كثافة الانبعاثات الكربونية في قطاع التنقيب والإنتاج

دعمًا من الشركة لإستراتيجيتها الرامية للمحافظة على مكانتها الرائدة التي تتسم بأقل كثافة انبعاثات كربونية مصاحبة لإنتاج النفط والغاز، فقد وضعت هدفًا يتمثل في خفض كثافة الانبعاثات الكربونية الناتجة عن أعمال قطاع التنقيب والإنتاج بما لا يقل عن 15% بحلول عام 2035 مقارنة بنسبة الانبعاثات التي استهدفتها الشركة في عام 2018. وسيقتضي ذلك خفض كثافة الانبعاثات الكربونية الناتجة عن أعمال قطاع التنقيب والإنتاج من 10.2 كيلوغرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون لكل برميل مكافئ نفطي (2018) إلى ما لا يقل عن 8.7 كيلوغرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون لكل برميل مكافئ نفطي بحلول عام 2035.

ويأخذ هذا الهدف في الحسبان الزيادة المتوقعة في إنتاج النفط والطاقة الإنتاجية القصوى المستدامة، والتوسع في أعمال الغاز في الشركة.

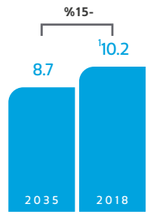
خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري الواقعة ضمن النطاقين 1 و2

وعلى مسارٍ موازٍ مع هدف الشركة فيما يتعلق بكثافة الانبعاثات، تسعى الشركة إلى خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري الواقعة ضمن النطاقين 1 و2 من قطاعي التنقيب والإنتاج، والتكرير والمعالجة والتسويق بواقع 52 مليون طن من مكافئ غاز ثاني أكسيد الكربون من الانبعاثات المتوقعة الناجمة عن أعمال الشركة الاعتيادية بحلول عام 2035.

وبحلول عام 2035، تتوقع الشركة أن ترتفع الانبعاثات المسببة للاحتباس الحراري الواقعة ضمن النطاقين 1 و2 بسبب أعمال الشركة الاعتيادية في كافة المرافق التي تشغلها الشركة وتملكها بالكامل إلى 119 مليون طن من مكافئ غاز ثاني أكسيد الكربون، بما يتوافق مع إستراتيجية الشركة لزيادة إنتاج النفط والغاز وتطوير أعمال جديدة. ويكمن هدف الشركة في الحد من أثر هذا الارتفاع في حجم الانبعاثات وخفض الانبعاثات المطلقة إلى 67 مليون طن من مكافئ غاز ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2035.

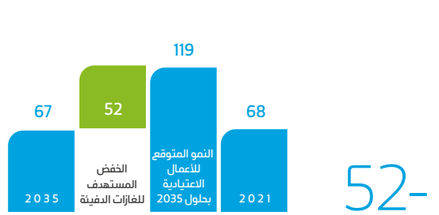
أهداف إزالة الكربون

خفض كثافة الانبعاثات الكربونية للنطاقين 1 و2، الناتجة من قطاع التنقيب والإنتاج – خفض 15% بحلول عام 2035
(كيلوغرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون لكل برميل مكافئ نفطي)



%15-

الخفض المستهدف من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري الواقعة ضمن النطاقين 1 و2 بحلول عام 2035
(مليون طن من مكافئ غاز ثاني أكسيد الكربون)



52-

1. في عام 2018 تم حصر انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري التابعة للشركة للمرة الأولى، وذلك عبر تأكيد مستقل.

مبادرات الحد من الغازات المسببة للاحتباس الحراري حتى عام 2035

مقومات تحقيق الأهداف المرحلية

في سبيل تحقيق هذه التخفيضات في انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، تركز الشركة على خمسة عوامل رئيسة، وهي: تعزيز كفاءة استهلاك الطاقة في موجودات الشركة في قطاعي التنقيب والإنتاج والتكرير والمعالجة والتسويق، وتحقيق انخفاض إضافي في انبعاثات الميثان وحرق الغاز في الشعلات، وزيادة استخدام مصادر الطاقة المتجددة، واستخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه، وتطوير أرصدة موازنة الكربون أو شرائها للمساعدة في معالجة الانبعاثات التي يصعب الحد منها.

1. كفاءة الطاقة

حالة التنفيذ وخططه

- أقل كثافة استهلاك للطاقة بين شركات النفط العالمية وفقًا لشركة سولومون أسوشيتس
- في عام 2021:
  - تنفيذ 308 مبادرة طاقة
  - تحقيق وفورات في الطاقة تبلغ 11.85 ألف برميل مكافئ نفطي في اليوم
  - خفض ما يساوي 1.26 مليون طن متري من ثاني أكسيد الكربون
- تشمل المبادرات تطوير التوربينات الغازية، وتحسين كفاءة السخانات والمبدلات الحرارية

2. الميثان وحرق الغاز في الشعلات

حالة التنفيذ وخططه

- النسبة المئوية الحالية لكثافة انبعاثات غاز الميثان في قطاع التنقيب والإنتاج هي 0.05%
- الالتزام بمبادرة شركات النفط والغاز بشأن المناخ لخفض انبعاثات غاز الميثان إلى قرب الصفر في قطاع التنقيب والإنتاج بحلول 2030
- الالتزام في عام 2019 بمبادرة البنك الدولي للتوقف التام عن الحرق التقليدي للغاز في الشعلات بحلول عام 2030
- برنامج الكشف عن التسربات وإصلاحها
- الكشف عن غاز الميثان باستخدام الطائرات المسيرة والأقمار الاصطناعية

3. مصادر الطاقة المتجددة

حالة التنفيذ وخططه

- الالتزام بالاستثمار في عدد من مشاريع الرياح والطاقة الشمسية لإنتاج 12 غيغاواط، دعمًا للبرنامج الوطني للطاقة المتجددة في المملكة
- استثمارات الشركات التابعة في الطاقة المتجددة (موتيفا، أرلانكسيو، ساسرف)
- شراء شهادات الطاقة المتجددة
- في عام 2021، الاستحواذ على حصة قدرها 30% في مشروع سدير لإنتاج 1.5 غيغاواط من الطاقة الشمسية
- في عام 2022، تقييم الاستحواذ على حصص في مشاريع جديدة لإنتاج 2.3 غيغاواط

4. استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه

حالة التنفيذ وخططه

- تحديد أبرز الموجودات وطاقة التخزين في معامل الغاز في كل من: واسط والفاضلي والخرسانية
- الانتهاء من إجراء دراسات الجدوى المشتركة
- إبرام مذكرات التفاهم مع الشركاء الدوليين

5. الموازنة

حالة التنفيذ وخططه

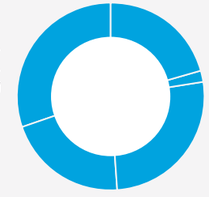
داخل المملكة:

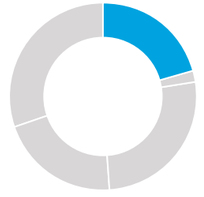
- زراعة 13.3 مليون شجرة مانجروف حتى تاريخه
- الهدف: زراعة 300 مليون شجرة مانجروف بحلول عام 2035

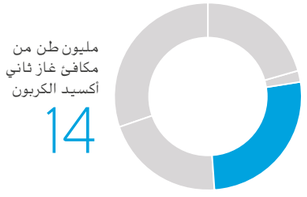
بقية دول العالم:

- الهدف: زراعة 350 مليون شجرة مانجروف خارج المملكة بحلول عام 2035
- نيل الدعم من خلال أرصدة الموازنة المشتراة من الأسواق الطوعية

الخفض المستهدف للغازات المسببة للاحتباس الحراري في عام 2035







1. قد تختلف هذه الأرقام نظرًا لتقريبها.

الريادة في الأعمال التي تتسم بانخفاض كثافة انبعاثاتها الكربونية

التميز

ساعدت المنهجية التي اتبعتها أرامكو السعودية على مدى العقود الأربعة الأخيرة في إدارة المكامن والاستثمارات في الكفاءة التشغيلية، والحد من ممارسات حرق الغاز في الشعلات وخفض انبعاثات غاز الميثان، وإدارة الغازات المسببة للاحتباس الحراري، في تحقيق الريادة فيما يتعلق بانخفاض كثافة الانبعاثات الكربونية المصاحبة لإنتاج النفط الخام على مستوى قطاع الطاقة.

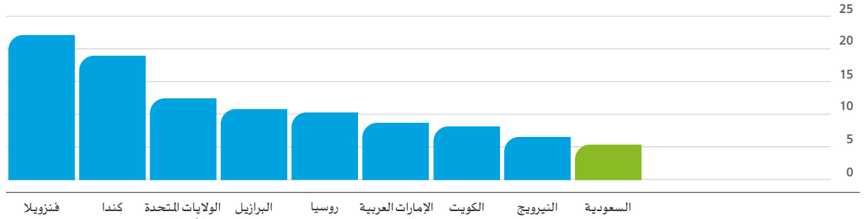
عقود من الإدارة الحكيمة

أظهرت دراسة أجرتها جامعة ستانفورد حول الدول المنتجة للنفط ونشرت في مجلة ساينس[1] أن المملكة تتمتع بواحد من أدنى مستويات كثافة انبعاثات الكربون على مستوى العالم لكل برميل نفط يتم إنتاجه. وخلصت الدراسة إلى أن المتوسط المرجح لكثافة الانبعاثات الكربونية الناجمة عن أعمال التنقيب والإنتاج في المملكة كان الأدنى بين كبرى الدول المنتجة، وذلك استنادًا إلى تحليل شمل نحو 9,000 بئر منتجة في 90 دولة حول العالم.

ما السبب وراء الانخفاض الكبير في كثافة انبعاثات الكربون في المملكة:

- عقود من الاستثمار في مجال إدارة الانبعاثات وكفاءتها.
- الاستفادة من وفورات الحجم في المكامن الضخمة عالية الإنتاجية.
- ممارسات إدارة المكامن المتقدمة.
- انخفاض إنتاج المياه المصاحبة (نسبة الماء في النفط المنتج) مما يؤدي إلى فقدان كتلة أقل لكل وحدة من النفط الخام المنتج، واستهلاك قدر أقل من الطاقة لفرز الموائع، ومناولتها، ومعالجتها، وإعادة ضخها.
- انخفاض معدل حرق الغاز لكل برميل.
- تسخير التقنيات للحد من كثافة استهلاك الطاقة والانبعاثات من جوف الأرض إلى مرافق الإنتاج السطحية.
- سنوات من الاستثمار في برنامج متقدم للكشف عن تسربات الميثان وإصلاحها.

متوسط كثافة الانبعاثات الكربونية في المملكة
مقارنة بكبرى الدول الأخرى المنتجة للهيدروكربونات[2]
(غرام مكافئ ثاني أكسيد الكربون لكل ميغا جول)



1. حصل باحثان فقط من أصل أربعة وعشرين باحثًا أعدوا هذه الدراسة على تمويل من إحدى الشركات التابعة للشركة، فيما حصل باقي الباحثين على تمويل من مصادر أخرى.
2. حتى تاريخ صدور نسخة 31 أغسطس 2018 من مجلة ساينس.

إدارة انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري

تدرك الشركة الحاجة لخفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وتبني طموحات واضحة لخفض انبعاثات الكربون المصاحبة لأعمالها.

وتتضمن إستراتيجية خفض الانبعاثات في الشركة الاستثمار في التقنيات الهادفة إلى خفض الانبعاثات، ومن بينها تقنية استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه، بالإضافة إلى برامج كفاءة استهلاك الطاقة، وتنويع مزيج الطاقة. وتلتزم الشركة بتطوير حلول مبتكرة واستخدامها، وتحسين الأعمال، وتبني تصاميم مشاريع تتسم بالكفاءة.

فعلى سبيل المثال، تسجل الشركة أحد أعلى معدلات استخلاص النفط في العالم - بنسبة تصل إلى 70%، وذلك بفضل تسخير التقنية وتحليل البيانات اللذين يضطلعان بدور جوهري في مساعدة الشركة على تحديد موقع الآبار تحديدًا دقيقًا.

وتعمل هذه التقنيات على تحسين وضع الآبار، وتقليل إنتاج المياه والطاقة اللازمة لمعالجة المياه المصاحبة والتخلص منها، والذي بدوره يؤدي إلى تعزيز كفاءة الطاقة ويقلل من عدد الآبار المطلوبة، وبالتالي يقلل من انبعاثات الكربون.

وينصب تركيز أرامكو السعودية على تحقيق مكانة رائدة في تقنيات خفض كثافة الانبعاثات الكربونية، ودعم تطوير تطبيقات أخرى للنفط الخام غير الوقود، والعمل على استهداف الحلول الأعلى تأثيرًا عبر كافة مراحل سلسلة القيمة للنفط والغاز.

وتعكف الشركة على الاستفادة من ريادتها في مجال البحث والتطوير والتقنية من أجل تطوير منهجيات مبتكرة وتجربتها وتنفيذها — في نهاية المطاف — بغية خفض الانبعاثات بشكل كبير في قطاع النفط والغاز، علمًا بأن بعض هذه المنهجيات سيكون لها استخدامات في قطاعات أخرى كثيفة.

ما الذي تقوم الشركة بعمله؟

شبكة الغاز الرئيسة

أنشئت شبكة الغاز الرئيسة في سبعينيات القرن الماضي، لاستخلاص الغاز المصاحب الذي كان من الممكن حرقه، وقد قلل ذلك من حرق الغاز في الشعلات وانبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري من جهة، ودعم النمو الاقتصادي في المملكة من جهة أخرى.

وكانت هذه الشبكة إحدى أكبر مشاريع الطاقة في تاريخ أرامكو السعودية، فقد مهدت الطريق لميلاد أحد أكبر أسواق الغاز في العالم وأسهمت في تحويل مزيج الطاقة الوطني نحو وقود أنظف.

واستمرت الشركة في توسيع هذه الشبكة، وكان معمل الغاز في الحوية، الذي اكتمل إنشاؤه في عام 2001، أول معمل يُبنى لاستخلاص الغاز غير المصاحب بصورة حصرية من مكمن الغاز بدلًا من إنتاجه إلى جانب النفط.

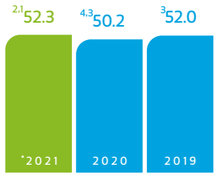
التميز – تتمة

الانبعاثات الناجمة عن الأعمال

ينصب تركيز أرامكو السعودية حاليًا على كثافة انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري الناتجة عن أعمال التنقيب والإنتاج، التي تعكس أداء القطاع الأكبر من حيث الانبعاثات (النطاقين 1 و2) في الشركة، والتي تُعد مؤشرًا جيدًا على أداء الشركة. ومع ذلك، تواصل الشركة تطوير وتنقيح أنظمة الإدارة لاحتساب الغازات المسببة للاحتباس الحراري وإعداد التقارير بشأنها، وستواصل تقييم المقاييس الإضافية لأداء الغازات المسببة للاحتباس الحراري التي تعكس أداء قطاعات الأعمال الأخرى، التي تسهم بنسبة أقل من إجمالي حجم الانبعاثات في الشركة.

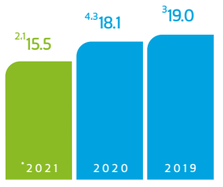
يتولى برنامج إدارة انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري في الشركة مراقبة الانبعاثات المباشرة (النطاق 1) والانبعاثات غير المباشرة (النطاق 2) الناجمة عن موجودات الشركة التي تملكها وتشغلها بالكامل. ففي عام 2021، ارتفع حجم انبعاثات النطاق 1 بواقع 4% بعد بدء تشغيل معمل الغاز في الفاضلي، بينما انخفض حجم انبعاثات النطاق 2 بواقع 14%، وذلك بفضل توقف الشركة عن الاعتماد على أطراف خارجية في استهلاك الطاقة الكهربائية واكتفائها ذاتيًا بتوليد الكهرباء من المرافق المملوكة لها.

انبعاثات النطاق 1
(مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)



52.3

انبعاثات النطاق 2
(مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)

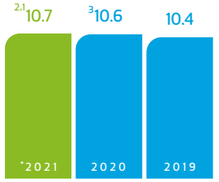


15.5

1. خضع هذا الرقم لتأكيد محدود أجرته شركة كي بي إم جي وفقًا للمعيار الدولي لارتباطات التأكيد 3000 (النسخة المنقحة). يمكن الاطلاع على التقرير عبر الإنترنت بالضغط هنا.
2. تستثنى مصفاة جازان من حصر انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري لعام 2021.
3. خضع هذا الرقم لتأكيد محدود أجرته شركة إرنست ويونغ وفقًا للمعيار الدولي لارتباطات التأكيد 3000 (النسخة المنقحة). يمكن الاطلاع على التقرير عبر الإنترنت بالضغط هنا.
4. يستثنى معمل الغاز في الفاضلي ومصفاة جازان من حصر انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري لعام 2020.

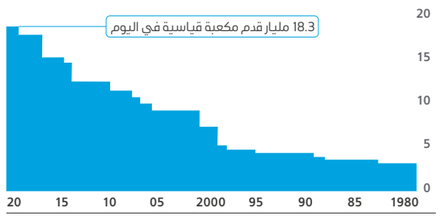
* تختلف بيانات الغازات المسببة للاحتباس الحراري الناجمة عن أعمال الشركة لعام 2021 عن تلك الواردة في التقرير السنوي لعام 2021 وذلك نتيجة استكمال عمليتي التحقق الداخلي والتأكيد الخارجي. وكما ورد في التقرير السنوي للشركة لعام 2021، فقد كانت الانبعاثات المباشرة (النطاق 1) (55.0) وغير المباشرة (النطاق 2) (17.1). وكثافة الانبعاثات الكربونية في قطاع التنقيب والإنتاج (11.2) عن عام 2021 وجميعها أرقام تقديرية وعرضة للتغير بعد اكتمال عمليتي التحقق الداخلي والخارجي.

كثافة الانبعاثات الكربونية في قطاع التنقيب والإنتاج
(كيلوغرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون لكل برميل مكافئ نفطي)



10.7

طاقة معالجة الغاز الحامض
(مليار قدم مكعبة قياسية في اليوم)



كثافة الانبعاثات الكربونية في قطاع التنقيب والإنتاج

تهدف أرامكو السعودية إلى المحافظة على مكانتها الرائدة في قطاع الطاقة من حيث انخفاض كثافة الانبعاثات الكربونية الناتجة عن أعمال قطاع التنقيب والإنتاج، وتسعى إلى مشاركة أفضل الممارسات بغية توسيع نطاق أثر خبراتها على مستوى العالم.

إن الشركة تبذل الجهد الكبير والعمل المستمر قبل البدء في الإنتاج للحد من الانبعاثات الكربونية الناجمة عن أعمالها، وبدلًا من التركيز على زيادة الإنتاج على المدى القصير، تدير الشركة مكامنها بطريقة مستدامة، حيث تُمنَح الأولوية فيها إلى سلامة المكامن على المدى البعيد. وتتضمن أعمال قطاع التنقيب والإنتاج في المملكة عددًا من المكامن الضخمة المنتجة للنفط، والتي تُدار باستخدام أحدث التقنيات وأفضل الممارسات بغية خفض إنتاج الماء المصاحب، مما يؤدي إلى فقدان كتلة أقل لكل وحدة من النفط الخام المنتج، واستهلاك قدر أقل من الطاقة لمناولة الموائع، ومعالجتها، وإعادة ضخها. ولا يؤدي هذا الأمر إلى تحسين معدلات الاستخلاص وزيادة حجم العائد على الاستثمار على المدى البعيد وحسب، بل إنه يعود بالكثير من الفوائد على البيئة، بما في ذلك الحد من الانبعاثات الكربونية الناجمة عن أعمال الشركة.

وسجلت الشركة خلال عام 2021 أحد أدنى معدلات كثافة الانبعاثات الكربونية الناتجة عن أعمال قطاع التنقيب والإنتاج، ومن بين كبار منتجي النفط والغاز على مستوى العالم، إذ بلغت 10.7 كيلوغرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون لكل برميل مكافئ نفطي. وتُعزى هذه الزيادة البسيطة، مقارنة بعام 2020، إلى زيادة حصة الغاز في إجمالي إنتاج الشركة، وارتفاع كثافة الانبعاثات الكربونية الناجمة عن إنتاج الغاز مقارنة بتلك الناجمة عن إنتاج النفط.

حرق الغاز في الشعلات وغاز الميثان

لطالما عُرفت ممارسات حرق انبعاثات الغاز الشارد وعوادم الغازات بأنها أحد أكبر مصادر انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري في قطاع النفط والغاز. ولأرامكو السعودية قصب السبق في مجال خفض حرق الغاز في الشعلات منذ سبعينيات القرن الماضي، وكان الدافع الأساس وراء ذلك الخفض حينها السعي وراء تحقيق القيمة الاقتصادية للغاز أكثر من الحد من الآثار البيئية.

وتفخر الشركة بأن نجاح برنامجها يُعزى إلى النمو الكبير في إنتاج النفط والغاز من جهة، مع المحافظة على مستويات هي الأدنى على مستوى القطاع في كثافة انبعاثات غاز الميثان وحرق الغاز في الشعلات من جهة أخرى.

1. خضع هذا الرقم لتأكيد محدود أجرته كي بي إم جي وفقًا للمعيار الدولي لارتباطات التأكيد 3000 (النسخة المنقحة). يمكن الاطلاع على التقرير عبر الإنترنت بالضغط هنا.
2. تستثنى مصفاة جازان من حصر انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري لعام 2021.
3. يستثنى معمل الغاز في الفاضلي ومصفاة جازان من حصر انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري لعام 2020.

* تختلف بيانات الغازات المسببة للاحتباس الحراري الناجمة عن أعمال الشركة لعام 2021 عن تلك الواردة في التقرير السنوي لعام 2021 وذلك نتيجة استكمال عمليتي التحقق الداخلي والتأكيد الخارجي. وكما ورد في التقرير السنوي للشركة لعام 2021، فقد كانت الانبعاثات المباشرة (النطاق 1) (55.0) وغير المباشرة (النطاق 2) (17.1)، وكثافة الانبعاثات الكربونية في قطاع التنقيب والإنتاج (11.2) عن عام 2021 وجميعها أرقام تقديرية وعرضة للتغير بعد اكتمال عمليتي التحقق الداخلي والخارجي.

التميز – تتمة

الحد من حرق الغاز في الشعلات

تلتزم أرامكو السعودية بالتخلص من الحرق التقليدي للغاز نهائيًا، وبنشر أفضل الممارسات مع شركائها في قطاع الطاقة بهدف تسريع وتيرة الحد من حرق الغاز على مستوى العالم. وفي سبيل تحقيق أدنى كثافة لحرق الغاز في الشعلات في القطاع، تطبق الشركة مجموعة من الحلول التقنية.

ونجحت شبكة الغاز الرئيسة في المملكة، التي انشئت في سبعينيات القرن الماضي لاستخلاص الغاز وإعادة استخدامه، في إنهاء ممارسات حرق الغاز المصاحب تقريبًا.

وحددت خريطة طريق الحد من حرق الغاز في الشعلات الأولويات عبر كافة أعمال أرامكو السعودية، مع تبني كل مرفق من المرافق التشغيلية لخطة وأهداف للحد من أعمال حرق الغاز. وينصب تركيز الشركة حاليًا على الاستمرار في تحسين الأداء والاستثمار في التقنيات، مثل: الأنظمة المبتكرة لاستخلاص غاز الشعلات، وأنظمة الحماية من ارتفاع الضغط عالية الكفاءة، وتقنية المنع الكامل للانبعاثات للحد من الحرق المتقطع للغاز. وتستخدم الشركة كذلك تقنيات متقدمة للمراقبة الآنية لأعمال أرامكو السعودية في مركز الثورة الصناعية الرابعة في الظهران.

وقد أتاح هذا الأمر للشركة التوقف التام تقريبًا عن حرق الغاز في الشعلات، حيث نجحت في إبقاء حجم حرق الغاز دون 1% من إجمالي إنتاج الغاز الخام منذ عام 2012.

وفي عام 2021، انخفضت كثافة حرق الغاز في الشعلات في الشركة مقارنة بعام 2020، وذلك بفضل تركيزها الدؤوب على خفض التسربات والانبعاثات. وانخفض حجم الغاز المحروق في الشعلات من 26,995[1] مليون قدم مكعبة قياسية في عام 2020 إلى 25,825[2] مليون قدم مكعبة قياسية في عام 2021، وهو ما يقل عن 1% من إنتاج الغاز الخام.

وللشركة دور فاعل ومؤثر في مبادرة شركات النفط والغاز بشأن المناخ، التي تتبنى بدورها وتدعم مبادرة البنك الدولي للتخلص من الحرق التقليدي نهائيًا بحلول عام 2030، وتتتبع البيانات المجمعة حول أداء الشركات الأعضاء بخصوص حرق الغاز. وقد أظهرت هذه البيانات نجاح الشركات الأعضاء في تحقيق تقدم كبير في مجال حرق الغاز في الشعلات. وانخفضت الكثافة الإجمالية لحرق الغاز في الشعلات في قطاع التنقيب والإنتاج في الشركات الأعضاء بنسبة 21% في عام 2020، وانخفضت بنسبة 33% منذ عام 2017.

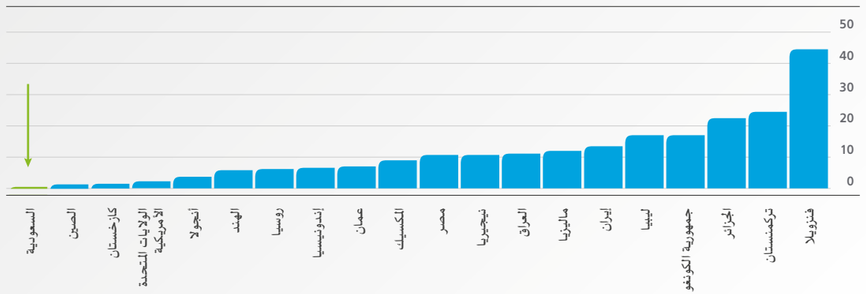
ما الذي تقوم الشركة بعمله؟

التوقف التام عن الحرق التقليدي للغاز في الشعلات

ساهم برنامج التوقف شبه التام لممارسات الحرق التقليدي للغاز في الشعلات، الذي تم إطلاقه في عام 2012، من تحقيق مكانة رائدة في مجال كثافة حرق الغاز في الشعلات لأرامكو السعودية.

وصادقت أرامكو السعودية، في نوفمبر من عام 2019، على مبادرة البنك الدولي "التخلص من الحرق التقليدي للغاز نهائيًا بحلول عام 2030". ويشارك في هذه المبادرة أكثر من 100 حكومة وشركة نفط ومؤسسة تنموية، اتفقت جميعها على التعاون فيما بينها للتخلص من الحرق التقليدي للشعلات في موعد لا يتجاوز عام 2030، وإعداد تقارير سنوية عن حجم التقدم المحرز.

كثافة حرق الغاز في الشعلات (2020)[3]
(متر مكعب لكل برميل نفط منتج)



1. يستثنى معمل الغاز في الفاضلي ومصفاة جازان من حصر انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري لعام 2020.
2. تستثنى مصفاة جازان من حصر انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري لعام 2021.
3. المصدر: البنك الدولي.

غاز الميثان

يعد غاز الميثان غازًا مسببًا للاحتباس الحراري أكثر بكثير من ثاني أكسيد الكربون. وعلى الرغم من أن غاز الميثان الذي ينبعث في الغلاف الجوي اليوم يبقى لمدة عقد في المتوسط، إلا أنه يمتص مزيدًا من الطاقة، وبالتالي تزيد قدرته على التسبب في الاحتباس الحراري بمعدل 25 مرة أكثر من ثاني أكسيد الكربون. ولهذا السبب، فإن التصدي لانبعاثات الميثان هو واحد من أسرع الطرق وأكثرها فاعلية لإبطاء وتيرة ارتفاع حرارة الكوكب.

وقد استثمرت أرامكو السعودية بعناية في تصميم معاملها وموجوداتها العاملة المزودة بالموارد الجيدة والخاضعة للصيانة الدائمة، وهو ما يُؤدي إلى حماية البيئة وتعزيز الكفاءة التشغيلية. وتستخدم الشركة الطائرات المسيرة لمراقبة انبعاثات الميثان من معدات مرافقها التشغيلية وقياسها. ويولي برنامج الكشف عن التسربات وإصلاحها الخاص بانبعاثات الميثان في المملكة الأولوية لاتخاذ الإجراءات في المرافق التشغيلية. وتخضع آلاف النقاط للدراسة سنويًا بغية الحد من احتمالية تسرب الميثان.

وفي عام 2018، أعلنت مبادرة شركات النفط والغاز بشأن المناخ هدفًا مشتركًا خاصًا بمعدل انبعاثات الميثان، حيث حددت هدفًا يتمثل في خفض كثافة انبعاثات غاز الميثان في قطاع التنقيب والإنتاج إلى 0.20% بحلول عام 2025. ولكن نجحت الشركات الأعضاء في المبادرة في تحقيق هذا الهدف في عام 2020، أي قبل خمس سنوات من الجدول الزمني المقرر.

واستجابة لذلك، وفي أعقاب دعوة المؤتمر السادس والعشرين للأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ لتحقيق خفض في انبعاثات غاز الميثان على مستوى العالم بنسبة 30% من كافة المصادر بحلول عام 2030، حدّدت الشركات الأعضاء في المبادرة هدفًا جديدًا يتمثل في التخلص من كافة انبعاثات غاز الميثان من قطاع الطاقة. والتزمت الشركات بخفض انبعاثات غاز الميثان من الموجودات التي تشغلها إلى مستويات تقارب الصفر بحلول عام 2030، مدعومة بقياسات وتقارير وعمليات تحقق سنوية وشفافة.

انخفضت نسبة كثافة انبعاثات غاز الميثان إلى 0.05% في قطاع التنقيب والإنتاج في أرامكو السعودية، من المرافق التي تُشغلها في أعمال التنقيب والانتاج مقابل كميات الغاز الطبيعي التي تسوّقها. ويمكن مقارنة هذه النسبة بمتوسط الانبعاثات الناجمة عن الشركات الأعضاء في المبادرة البالغة 0.20% كما في عام 2020، التي تأثرت تأثيرًا إيجابيًا بأداء الشركة المتميز.

%0.05

كثافة انبعاثات غاز الميثان في قطاع التنقيب والإنتاج لعام 2021[1]

1. تستثنى مصفاة جازان من حصر انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري لعام 2021.

التميز – تتمة

إدارة الطاقة

الإنتاج المزدوج

تؤمن الشركة أن توفير الطاقة الكهربائية للمجتمعات بشكل موثوق وفاعل يقع في صميم مهامها. وتتيح محطات الإنتاج المزدوج عالية الكفاءة للشركة إنتاج الكهرباء كمنتج ثانوي طبيعي لأعمالها، حيث تُساعد الكهرباء بدورها على تحقيق الاكتفاء الذاتي من الطاقة الكهربائية اللازمة للمعامل التشغيلية.

وتماشيًا مع هدف الشركة الرامي إلى خفض أثرها على المناخ وتبني مبادئ الاقتصاد الدائري للكربون، فإنها تُسخر 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 2021، حققت أرامكو السعودية متوسط كفاءة حرارية بلغ 70.8% في مرافق الإنتاج المزدوج المتصلة ببعضها البعض التابعة لها.

كفاءة استهلاك الطاقة

تهدف جهود تحسين كفاءة استهلاك الطاقة في أرامكو السعودية إلى تقليل استهلاك الطاقة في مرافق الشركة، وتصميم مرافق جديدة موفِّرة للطاقة، ورفع كفاءة استهلاك الطاقة بشكل عام، وتوجيه جهود رفع كفاءة استهلاك الطاقة على المستوى الوطني وتشجيعها.

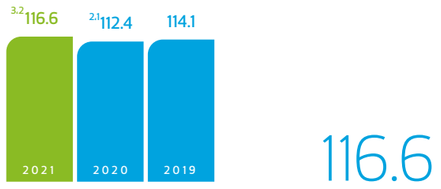
وقد بدأت أرامكو السعودية بتنفيذ برنامج إدارة الطاقة في عام 2000، وشهد مؤشر كثافة استهلاك الطاقة تحسنًا مطردًا. وعزز نجاح البرنامج قيام الإدارات التشغيلية بتنفيذ مبادرات لترشيد استهلاك الطاقة. ونجح برنامج الإنتاج المزدوج للكهرباء والحرارة، إلى جانب العديد من مبادرات ودراسات ترشيد استهلاك الطاقة، في خفض كثافة استهلاك الطاقة بوتيرة مطردة في مرافق الشركة داخل المملكة.

وفي عام 2021، نفذت الشركة أكثر من 300 مبادرة في مجال الطاقة في مرافقها داخل المملكة، تمخضت عن تحقيق وفورات في الطاقة بلغت 11.85 ألف برميل مكافئ نفطي في اليوم، أي ما يعادل خفض انبعاث 1.26 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون.

وشهدت الشركة خلال العام نفسه تحسنًا على أساس سنوي في مؤشر أداء كثافة استهلاك الطاقة، يُعزى إلى المشاريع التوسعية التي نفذتها أرامكو السعودية في مرافقها، وإدراج معمل الغاز في الفاضلي في تقارير مؤشرات الأداء الرئيسة. فعلى مدار العقد الماضي، خفَضت الشركة من كثافة استهلاك الطاقة بنسبة تزيد على 20%.

كثافة استهلاك الطاقة

(ألف وحدة حرارية بريطانية لكل برميل مكافئ نفطي)



1. يستثنى من ذلك مصفاة جازان ومعمل الغاز في الفاضلي من حدود مؤشر أداء كثافة استهلاك الطاقة لعام 2020.
2. خضع هذا الرقم لتأكيد محدود وفقًا للمعيار الدولي لارتباطات التأكيد 3000 (النسخة المنقحة) أجرته شركة إرنست أند يونغ. يمكن الاطلاع على التقرير عبر الإنترنت بالضغط هنا.
3. تستثنى مصفاة جازان من حدود مؤشر أداء كثافة استهلاك الطاقة لعام 2021.

ما الذي تقوم الشركة بعمله؟

استخدام الطاقة المتجددة داخل الشركة

أسهمت الاستثمارات في مرافق الإنتاج المزدوج التي نفذتها الشركة في الماضي القريب في تحقيق تحسن كبير في كفاءة استهلاك الطاقة. وفي المستقبل، ستكون الطاقة المتجددة، التي تشمل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، مصدرًا مهمًا للطاقة منخفضة الكربون لأعمال الشركة.

وتتضمن فرص استخدام الطاقة المتجددة داخل الشركة المكاتب والحماية الكاثودية لخط الأنابيب، ومحطات الصمامات، والآبار المنتجة ومستودعات المنتجات البترولية. وتمثل هذه التطبيقات مجموعة من الحلول المنفصلة عن الشبكة أو المتصلة بها.

دعم التحول إلى أشكال الطاقة منخفضة الأثر البيئي

الاستدامة

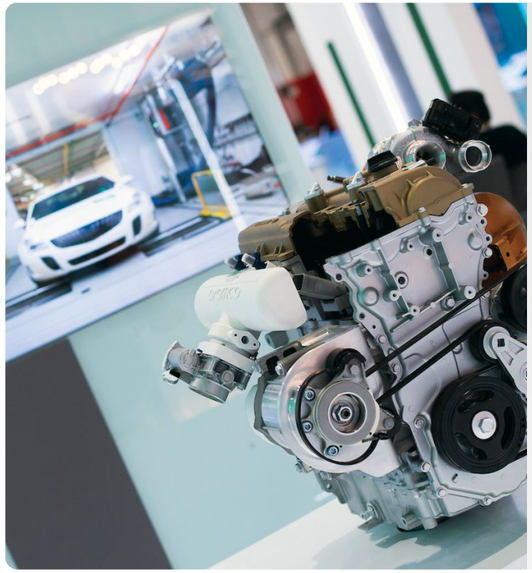
تدرك الشركة الحاجة إلى خفض الانبعاثات المطلقة وضرورة العمل عن كثب مع موريديها وعملائها لتقليل الانبعاثات في جميع مراحل سلسلة القيمة لمنتجاتها.

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، وأقل استهلاكًا للطاقة في مختلف القطاعات والمناطق في العالم. وتشهد السيارات الكهربائية نموًا بوتيرة سريعة، وستلعب دورًا مهمًا في التصدي لمشكلة التغير في المناخ، لا سيما مع استخدام مصادر الطاقة المتجددة لتوليد الكهرباء. ورغم جهود تحويل قطاع النقل للعمل بالكهرباء فمن غير المرجح على المدى القريب أن تُفلِح تلك الجهود وحدها في تلبية الأهداف العالمية للحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون. بل ينبغي أن يصاحب هذه الجهود ابتكار محركات احتراق داخلي متطورة، ومركبات تعمل بخلايا الوقود، ووقود منخفض الانبعاثات الكربونية، يشمل الوقود المُستمَد من مصادر الطاقة المتجددة والهيدروجين النظيف.

وتتعامل أرامكو السعودية مع تحدي انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون عن طريق ابتكار تصاميم جديدة لمحركات الاحتراق الداخلي والوقود المستخدم في تشغيلها. وتسخِّر أرامكو السعودية شبكة أبحاثها العالمية لابتكار حلول هندسية متطورة تفتح آفاقًا جديدة لتقنيات تعزيز كفاءة الطاقة، تشمل أنظمة احتراق متطورة، وتصاميم محركات جديدة، وأنظمة مبتكرة لمعالجة العوادم. وإلى جانب ذلك لدى أرامكو السعودية مشروعان رائدان في المملكة العربية السعودية وفي إسبانيا يهدفان إلى تطوير أنواع وقود اصطناعي منخفضة الانبعاثات الكربونية.

ويهدف الوقود الاصطناعي منخفض الانبعاثات الكربونية الذي تبتكره أرامكو السعودية إلى مزج غاز ثاني أكسيد الكربون المستخلص من أعمالها الصناعية أو من الهواء مباشرة مع الهيدروجين الأخضر، وتهدف الشركة إلى خفض نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون بواقع 80% على أقل تقدير، وذلك في إطار جهود الشركة للتحول إلى الاقتصاد الدائري للكربون الذي يعتمد على خفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وإعادة استخدامها، وإعادة تدويرها، والتخلص منها.



ما الذي تقوم الشركة بعمله؟

المحركات والوقود

محركات الاشتعال بضغط البنزين – استخدام البنزين في محركات الاشتعال بضغط الوقود عالية الكفاءة بإمكانه تقليل استهلاك الوقود وخفض الانبعاثات الكربونية من المركبات. وقد برهنت نماذج المحركات التي طورتها الشركة أن محركات الاشتعال بضغط البنزين يمكنها خفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بما لا يقل عن 25% مقارنة بالسيارات التي تعمل بمحركات البنزين التقليدية بدءًا من فوهة البئر وصولًا إلى محرك السيارة.

وقد أقامت أرامكو السعودية مؤخرًا شراكة مع شركة ريبسول الإسبانية لبحث إمكانية إنتاج 2.6 مليون لتر سنويًا من الديزل ووقود الطائرات الاصطناعيين ومنخفضي الانبعاثات الكربونية في مدينة بلباو في إسبانيا لتشغيل المركبات والطائرات. كما تدرس أرامكو السعودية جدوى إنتاج 1.8 مليون لتر سنويًا من البنزين الاصطناعي منخفض الانبعاثات الكربونية في مدينة نيوم بالمملكة لسيارات الركاب الخفيفة، وذلك بالتعاون مع شركة نيوم للطاقة والمياه (إينوا).

وقد ابتكرت أرامكو السعودية تقنية متنقلة لاستخلاص الكربون يمكنها تجنب 40% من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من المركبات عن طريق عدم خروجها من أنبوب العادم، مما يبشر بمستقبل واعد لا سيما في قطاع الشحن البحري. ويمكن تخزين غاز ثاني أكسيد الكربون المستخلص على متن السفينة، ثم تفريغه في الميناء لاستخدامه في تطبيقات صناعية وتجارية متعددة، مثل تصنيع الوقود الاصطناعي.

ما الذي تقوم الشركة بعمله؟

الانبعاثات الناجمة عن سلسلة قيمة الشركة – النطاق 3

ينصب تركيز الشركة على قياس الانبعاثات التي تندرج تحت سيطرتها المباشرة، وإعداد التقارير بشأنها وإدارتها. وحتى تاريخه، لم تسجل الشركة أي من انبعاثات النطاق 3 الناجمة عن سلسلة التوريد للشركة أو من استخدام العملاء لمنتجاتها.

وتسعى الشركة كذلك إلى مساندة العملاء في التحول نحو أشكال الطاقة منخفضة الأثر البيئي، والعمل مع الموردين لدمج قياسات الأداء في مجال البيئة والسلامة والحوكمة في برنامج اكتفاء الذي تنفذه الشركة.

وتوفر استثمارات الشركة في الهيدروجين والكيميائيات ومصادر الطاقة المتجددة، وزيادة حصة الغاز في حجم الإنتاج، منتجات تدعم حصول العملاء والمستهلكين على طاقة منخفضة المحتوى الكربوني، وينجم عن استخدامها انبعاثات كربونية أقل. وتواصل الشركة استثمارها في عدد من الشراكات والتقنيات الرامية إلى الحد من الآثار البيئية للمنتجات بغية خفض الانبعاثات في سلسلة القيمة، بما في ذلك البحث والتطوير في حلول النقل منخفضة الانبعاثات.

الاستدامة – تتمة

الهيدروجين

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

أهمية المواد الهيدروكربونية في تطوير قطاع أعمال 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 إحداث تطور تقني وصناعي جديد في الاقتصادات حول العالم، وأن يخلق وظائف تتطلب مهارات عالية.

الغاز الطبيعي والهيدروجين

أظهر عملاء محتملون اهتمامًا بشراء الهيدروجين الأزرق. ولأرامكو السعودية دور واعد تقوم به في هذا المجال، وذلك باستغلال المواد الهيدروكربونية التي تملكها، وبنيتها التحتية والتقنية.

وبنفس الطريقة التي ساهم من خلالها الغاز، بوصفه وقودًا قائمًا على المواد الهيدروكربونية، في خفض الانبعاثات من قطاع الطاقة، يتمتع الغاز الطبيعي بالإمكانيات التي تؤهل استخدامه لقيمًا معقول التكلفة لإنتاج الهيدروجين الأزرق. ويظل الهيدروجين الناتج من الغاز الطبيعي اللقيم الأكثر استخدامًا لإنتاج الهيدروجين في الوقت الحالي. وهو اللقيم المفضل لإنتاج الهيدروجين الأزرق، حيث يتم استخلاص غاز ثاني أكسيد الكربون أثناء عملية التحويل. كما أن تقنية إنتاج الهيدروجين من الغاز الطبيعي تقنية راسخة ومن المتوقع أن تكون الأمونيا الزرقاء المنتجة من الغاز الطبيعي أحد أبرز أشكال الهيدروجين التي يمكن نقلها.

ما الذي تعنيه "الألوان" للهيدروجين؟

لا ينتج عن احتراق الهيدروجين سوى الماء، ومع ذلك، تختلف كثافة الكربون في الهيدروجين المُنتج بالاعتماد على مصدر جزيئات الهيدروجين وعملية الإنتاج. وتكمن أكثر معايير القياس ذات الصلة في الحد من الانبعاثات من دورة حياة كل عملية إنتاج وليس من المصدر.

وثمة العديد من "الألوان" للهيدروجين التي يمكن من خلالها التمييز بين مصادر الهيدروجين وعملية إنتاجه. ومن بين المصطلحات الأكثر شيوعًا هي الهيدروجين الأسود أو البني، والرمادي، والأزرق، والأخضر، على الرغم من استخدام بعض الألوان الأخرى.

- يعد الهيدروجين الرمادي من الأشكال الأكثر انتشارًا ويتم تصنيعه من الغاز الطبيعي أو الميثان من خلال عملية التهذيب بالبخار.
- يستخدم الهيدروجين الأسود أو البني الفحم الأسود (البتيومين) أو البني (ليغنيت) في عملية إنتاج الهيدروجين، وهو الأكثر ضررًا على البيئة بسبب عدم استخلاص غازي ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون الناتجين أثناء العملية.
- يستخدم الهيدروجين الأزرق الغاز الطبيعي ويتضمن استخلاص الكربون الناتج عن عملية التهذيب بالبخار وتخزينه من خلال عملية استخلاص الكربون وتخزينه للأغراض الصناعية.
- يُنتج الهيدروجين الأخضر من خلال استخدام الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة، مثل الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح، بهدف تحليل الماء إلى ذرتي هيدروجين وذرة أوكسجين من خلال عملية تُعرف بالتحليل الكهربائي للماء.

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

مجلس الهيدروجين

ما الذي تقوم الشركة بعمله؟

أول شحنة أمونيا زرقاء في العالم

تلتزم أرامكو السعودية بتطوير قطاع أعمال للهيدروجين، وهي تستهدف إنتاج ما يصل إلى 11 مليون طن في السنة من الأمونيا الزرقاء بحلول عام 2030. وتقوم الشركة حاليًا بتحليل الأسواق المحتملة، والطلب والكميات المستقبلية، مستفيدة من الطاقة الاستيعابية لمعامل الهيدروجين والأمونيا التابعة لها في مدينة الجبيل.

وعلى الرغم من الحاجة إلى تقديم دعم إضافي للبنية التحتية والسياسات لإيجاد سوق أكثر نشاطًا للهيدروجين، ترى الشركة أن اليابان وكوريا الجنوبية ستكونان أولى أسواق تجارة الهيدروجين خلال العقد المقبل. وسيكون من الطبيعي لقطاع أعمال الهيدروجين في الشركة أن يضطلع بمسؤولية تلبية الطلب المتوقع على الهيدروجين.

وتعد تقنيات استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه جزءًا أساسًا في معادلة تسريع وتيرة نمو الهيدروجين. ففي عام 2021، أبرمت الشركة مذكرة تفاهم مع إينيوس، أكبر شركة تكرير في اليابان، لإجراء دراسة جدوى، تمتد لعام كامل، بهدف دراسة تطوير سلسلة توريد للهيدروجين والأمونيا الخاليين من غاز ثاني أكسيد الكربون.

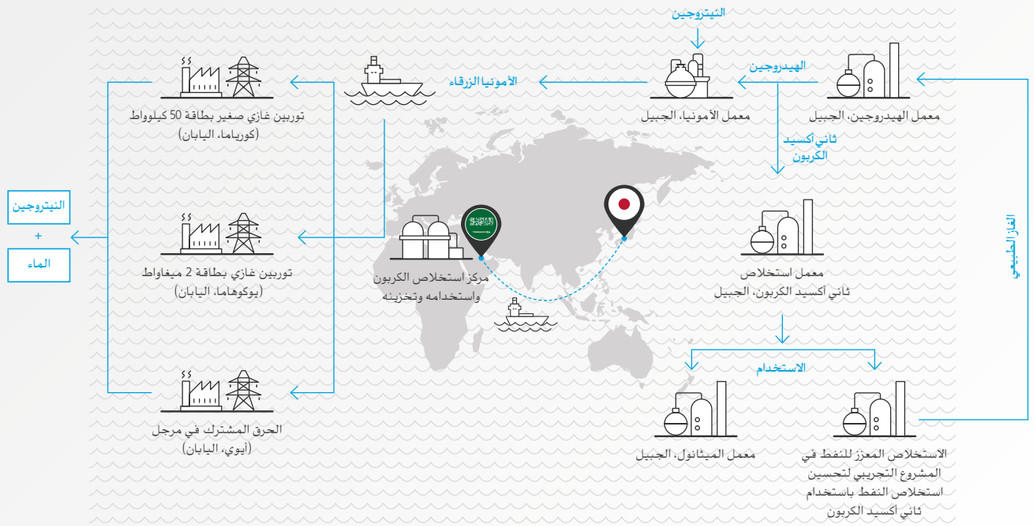
وفي عام 2020، نجحت أرامكو السعودية في إنتاج وتصدير أول شحنة أمونيا زرقاء في العالم، التي تُعد ناقلًا للهيدروجين الأزرق، من المملكة العربية السعودية إلى اليابان، حيث أرسلت الشركة 40 طنًا من الأمونيا الزرقاء عالية الجودة لاستخدامها في إنتاج الكهرباء منخفض المحتوى الكربوني.

وحظي هذا المشروع بدعم معهد اقتصاديات الطاقة الياباني ووزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة اليابانية، ما يعكس تزايد التركيز على الهيدروجين في الدولة.

شمل استعراض المنظومة السعودية اليابانية لتوريد الأمونيا الزرقاء كافة مراحل سلسلة القيمة، بدءًا من تحويل المواد الهيدروكربونية إلى هيدروجين ومن ثم إلى أمونيا، إلى جانب استخلاص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المصاحبة. وقد استخدم ثاني أكسيد الكربون الذي تم استخلاصه أثناء العملية في إنتاج الميثانول في معمل ابن سينا التابع لشركة سابك وفي مشروع الاستخلاص المحسن للنفط التجريبي الذي تنفذه الشركة.

مخطط سير العمل المبدئي لعرض سلسلة توريد "الأمونيا الزرقاء"

(الفترة: أغسطس 2020 – أكتوبر 2020)



تطوير سلاسل قيمة منخفضة الأثر البيئي وإنمائها

التنوع

فيما تشق الشركة طريقها نحو التحول في مجال الطاقة، فإنها تحافظ على يقظتها تجاه الفرص المتاحة لتنويع مجموعة أعمالها والوصول إلى سلاسل قيمة جديدة، وذات أثر بيئي أقل. ويشمل هذا الأمر استخدام النفط والغاز في تطبيقات لا تقوم على حرقهما، مثل التطبيقات الكيميائية واستخدامهما في المواد اللامعدنية، إلى جانب الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة. وترى الشركة أن هذه التطبيقات توفر فرصًا تجارية وتمنح مرونة لأعمالها في مواجهة تغيّرات الطلب التي يفرضها التحول في مجال الطاقة.

تحويل السوائل إلى كيميائيات

أدى استحواذ الشركة على حصة قدرها 70% في سابك إلى تضافر جهود شركتين عالميتين ملتزمتين بتحقيق النمو وإيجاد القيمة في قطاع البتروكيميائيات.

وتشير التوقعات إلى أن قطاع البتروكيميائيات سيكون أسرع القطاعات نموًا في الطلب على النفط والغاز في السنوات القادمة، مما سيؤدي إلى تحويل دفة كميات أكبر من المواد الهيدروكربونية بعيدًا عن التطبيقات القائمة على حرقها.

يمتد نطاق قطاع الكيميائيات في أرامكو السعودية من إنتاج المواد الكيميائية الأولية مثل المواد العطرية والأولفينات والبولي أولفينات وصولًا إلى المنتجات الأكثر تطورًا مثل البوليولات والأيزوسيانات، والمطاط الصناعي.

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

المواد اللامعدنية

يصف مصطلح المواد اللامعدنية، مثل البلاستيك والمواد الأخرى، التي حلت محل المواد التقليدية والمعادن. ويمكن لهذه المواد أن تؤدي أداءً أفضل، كما أن تكاليف صيانتها منخفضة، ودورة حياة تكاليفها أقل، وأكثر مقاومة للتآكل، وأقل انبعاثات كربونية مقارنة ببديلاتها المماثلة.

ويجري بالفعل استخدام المواد اللامعدنية، مثل البلاستيك، في العديد من تطبيقات قطاع النفط والغاز، مثل خطوط الأنابيب، حيث سيُستخدم البلاستيك المقوى بألياف الكربون في المستقبل لتصنيع خطوط أنابيب ذات قطر أكبر وقوة أكثر وكفاءة تشغيلية أفضل من خطوط الأنابيب القديمة المصنوعة من الصلب.

وباتت المواد اللامعدنية تستخدم على نحو أوسع في مجموعة من القطاعات، بدءًا بقطاع صناعة السيارات مرورًا بقطاع البناء والإنشاء، ووصولًا إلى قطاعات التغليف ومصادر الطاقة المتجددة. ويعد استخدام البوليمرات والمركبّات مثالًا على قدرة تطبيقات المواد اللامعدنية على إضافة القيمة للمشاريع، وإتاحة المجال أمام المهندسين لابتكار تصاميم فريدة ومرنة يستحيل تحقيقها بالمواد التقليدية.

وتعمل الشركة على تعزيز جهود البحث والتطوير وزيادة استخدام المواد اللامعدنية. ويهدف استثمار الشركة في الشركات المحلية السعودية إلى بناء قدرات تصنيعية من خلال برنامج (اكتفاء).

ففي قطاع صناعة السيارات، تعمل الشركة مع الجهات المعنية للتأثير على تصميم المركبات الجديدة، وتطوير تقنيات ألياف الكربون المبتكرة لتحل محل الفولاذ والألمنيوم، وتهدف كذلك إلى زيادة الكفاءة في جميع مراحل عمليات التصميم والتجميع.

الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة

تُعد الطاقة المتجددة، بما في ذلك الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، أحد مصادر الطاقة الأولية في أي عملية تحول في قطاع الطاقة. وبفضل جغرافية المملكة وطقسها، حيث تسطع الشمس لأكثر من 320 يومًا في السنة وتتمتع برياح قوية، فإن لديها إمكانية كبيرة لتسخير هذين المصدرين من مصادر الطاقة المتجددة. ومن شأن استخدام المملكة لمصادر الطاقة المتجددة أن يُقلل من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، ويدعم النمو والازدهار فيها على المدى البعيد.

وقد أنشأت 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 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، وقد التزمت بالاستثمار لتوليد 12 غيغاواط من الطاقة المتجددة بحلول عام 2030. وستستخدم الشركة مخصصات حصص الطاقة المتجددة الناتجة عن هذه المشاريع الاستثمارية في سبيل تزويد أعمالها بطاقة كهربائية خالية من الانبعاثات الكربونية.

في عام 2021، انضمت أرامكو السعودية، ممثلة في شركة أرامكو السعودية للطاقة التابعة لها، إلى تحالف تقوده شركة أكوا باور لتطوير مشروع محطة سدير للطاقة الشمسية بقدرة تبلغ 1.5 غيغاواط، وهو أحد أبرز المشاريع ضمن جهود المملكة الرامية إلى تعزيز استغلال الطاقة المتجددة. وتُشكل مشاركة أرامكو السعودية في مشروع محطة سدير باكورة مشاركتها في برنامج المملكة للطاقة المتجددة. ومن المتوقع أن تبدأ المرحلة الأولى من المشروع في توليد الكهرباء خلال النصف الثاني من عام 2022. وسيتخذ المشروع من مدينة سدير الصناعية الواقعة شمال عاصمة المملكة مدينة الرياض مقرًا له، ومن المتوقع أن يكون أكبر محطة للطاقة الشمسية في العالم ينفذها مقاول واحد.

ما الذي تقوم الشركة بعمله؟

مركزًا للابتكار

ودخلت الشركة في شراكة مع معهد اللحام وشركة بترول أبوظبي الوطنية لإنشاء مركز ابتكارات المواد اللامعدنية في كامبريدج بالمملكة المتحدة، الذي يضم أكاديميين وشركات تقنية و موردي المواد وشركات تصنيع الأنابيب وكبرى شركات النفط والغاز لتوسيع نطاق العمليات التشغيلية للمواد وضمان التشغيل والصيانة بتكلفة فاعلة.

التعاون مع الشركاء بغية تطوير تقنيات وبنى تحتية واستخدامها بسرعة وعلى نطاق واسع

التمكين

تدرك أرامكو السعودية أن خفض الانبعاثات من الإنتاج وإزالة ثاني أكسيد الكربون من الهواء هما العاملان الأكثر إسهامًا في تخفيض حجم الانبعاثات في قطاع الطاقة بأكمله.

ولا يقتصر توسيع نطاق هذه الحلول على أرامكو السعودية، أو حتى على قطاع النفط والغاز لوحده، بل إن العمل مع الشركات الأخرى، سواء المقاولين المباشرين أو الشركات النظيرة أو الشركات العاملة في سلسلة قيمة منتجات أرامكو السعودية ومع القطاع الأكاديمي والمؤسسات البحثية يوفر فرصة لمشاركة المخاطر من جهة، وزيادة أثر الاستثمارات من جهة أخرى.

في عام 2021 بلغ الإنفاق على مجال البحوث والتطوير المتعلقة بالاستدامة 315 مليون دولار أمريكي[1]، وهو ما يعادل 52% من إجمالي الإنفاق على البحوث والتطوير البالغ 607 مليون دولار أمريكي[2].

مجالات التركيز للبحوث والتطوير – الاستدامة	مبالغ الإنفاق في عام 2021 (بملايين الدولارات الأمريكية)
استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه	**24.7**
الطاقة المتجددة	**9.3**
كفاءة استهلاك الطاقة	**55.9**
إدارة النفايات وإعادة التدوير	**31.1**
إدارة المياه	**29.7**
فصل الغاز	**21.4**
الهيدروجين منخفض الكربون	**25.6**
التنقل المستدام	**94.0**
تحويل السوائل إلى كيميائيات	**7.8**
تطبيقات المواد اللامعدنية	**15.5**
الإجمالي	**315.1**

الاستفادة من التقنيات

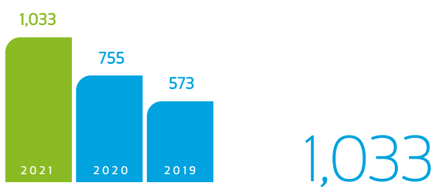
تتمتع الشركة بسجل حافل في مجال الابتكار وتطوير التقنية، وتدرك أن إحداث تحول ناجح في قطاع الطاقة يتطلب مد جسور التعاون مع مجموعة واسعة من شركاء الأعمال والتقنية لتطوير الحلول اللازمة.

وتؤمن كذلك أن انتشار رقعة أعمالها وتركزها وتكاملها يجعلها قادرة على تطوير تقنيات جديدة واختبارها وتطبيقها، مثل تقنية استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه بسرعة وعلى نطاق واسع.

وتضخ الشركة استثمارات كبيرة في التقنية وهي أحد أكثر الحاصلين على براءات اختراع في قطاع النفط والغاز. ومن شأن تطبيق مثل هذه التقنيات أن يوفر ميزة تنافسية مستدامة في قطاعات الأعمال الأساس والجديدة وأن يضيف قيمة تجارية من خلال إيجاد أسواق مستقبلية أو توسيع نطاق الأسواق القائمة للنفط، من خلال تحويل النفط الخام إلى كيميائيات وتحويل النفط الخام إلى هيدروجين ومواد لامعدنية. وستكون التقنية عاملًا أساسًا لتحقيق الهدف المتمثل في خفض الانبعاثات على النطاق المطلوب. ويكمن هدف الشركة في تطبيق تقنيات على نطاق واسع ودمجها بدرجة كبيرة في كافة مراحل سلسلة القيمة لديها. ونظرًا لحجم أعمال الشركة، فيمكن للتطورات الصغيرة فيها إحداث آثار كبيرة على الصعيد العالمي.

حصلت أرامكو السعودية في عام 2021 على 864 براءة اختراع من المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية، مما وضعها في طليعة أفضل 50 شركة وجامعة حصلت على براءات اختراع أمريكية في عام 2021.

إجمالي الإنفاق على البحوث والتطوير [3]
(مليون دولار أمريكي)



1. تتضمن التكاليف المباشرة لبرنامج البحوث والتطوير، بالإضافة إلى النفقات العامة المقدرة.
2. لا تتضمن نفقات البحوث والتطوير المتعلقة بسابك.
3. إجمالي الإنفاق على البحوث والتطوير خلال عام 2021 لمجموعة أرامكو السعودية، بما في ذلك سابك.

ما الذي تقوم الشركة بعمله؟

التزامات الشركة بموجب مبادرة شركات النفط والغاز بشأن المناخ

أرامكو السعودية عضو مؤسس وفاعل في مبادرة شركات النفط والغاز بشأن المناخ، التي تأسست عام 2014، وتقوم على التعاون بين 12 شركة نفط وغاز وطنية ودولية تكمن مهمتها المشتركة في العمل سوية من أجل التصدي لتحدي التغير المناخي، وتسريع وتيرة الاستجابة العالمية للخطر الذي يُشكله التغير المناخي.

وتعمل الشركات الأعضاء في المبادرة والمسؤولة عن نحو 30% من إجمالي الإنتاج العالمي للنفط والغاز، على خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري الناجمة عن أعمالها، والاستفادة من نقاط قوتها لدعم مسيرة التحول نحو مستقبل منخفض الانبعاثات الكربونية. وتدعم المبادرة الأهداف التي وضعتها اتفاقية باريس فيما يخص درجة حرارة الكوكب، بما في ذلك إبقاء مستوى الاحتباس الحراري ما دون درجتين مئويتين، وبذل كافة الجهود لإبقائه ما دون 1.5 درجة مئوية.

ويتعين على كافة الشركات الأعضاء في المبادرة تحديد أفضل دراسات الجدوى ومجموعات الأعمال والمنهجيات وتنفيذها، بهدف تشجيع العالم للتحرك قدمًا للوصول إلى مستقبل خالي من الانبعاثات الكربونية.

ولكون أرامكو السعودية عضوًا مؤسسًا في المبادرة، فإنها تؤكد على استمرار بذل الجهود وتتعهد بما يلي:

- تسريع وتيرة الجهود الرامية إلى خفض الانبعاثات للوصول إلى الحياد الصفري في الانبعاثات الكربونية للنطاقين 1 و 2 في أصول الشركة التي تملكها وتديرها بالكامل بحلول عام 2050، وأن تسعى للوقف شبه التام لانبعاثات غاز الميثان بحلول عام 2030.
- اتخاذ الإجراءات اللازمة لدعم الاستثمارات وتطوير التقنيات للحلول ذات الانبعاثات الكربونية المنخفضة، حتى تتمكن من الاستمرار في الوفاء بالتزامات المبادرة الجماعية تجاه المناخ.
- مواصلة دعم عملية تطوير حلول مبتكرة لخفض الانبعاثات الكربونية في قطاع النفط والغاز والقطاعات الأخرى والنقل التجاري، وتنفيذ هذه الحلول وتوسيع نطاقها من خلال صندوق الاستثمارات المناخية التابع لمبادرة شركات النفط والغاز بشأن المناخ الذي تتجاوز قيمته مليار دولار أمريكي.
- تعزيز فرص زيادة استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه بشكل آمن ومجدٍ تجاريًا ويحافظ على البيئة، من أجل التخلص من الكربون في العديد من القطاعات الصناعية، ومن خلال صندوق الاستثمارات المناخية التابع للمبادرة.
- الاستمرار في دعم الحكومات لوضع سياسات فاعلة من شأنها تسريع وتيرة التحول في مجال الطاقة، وتحفيز النمو الاقتصادي، والعمل بشكل خاص مع شركائها مثل الوكالة الدولية للطاقة، والمؤتمر الوزاري للطاقة النظيفة، والتحالف العالمي للحد من الميثان.

التمكين – تتمة

استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه

تؤمن الشركة أن تقنية استخلاص غاز ثاني أكسيد الكربون وتخزينه وإعادة استخدامه، قادرة على خفض الانبعاثات الكربونية خفضًا كبيرًا. وهي عنصر جوهري لدعم الجهود الرامية إلى التخلص من الكربون في أعمال الشركة وعملياتها. وهي أيضًا عامل أساس لبرنامج الأمونيا الزرقاء والهيدروجين الأزرق المتكامل، وثمة إمكانية للدخول في شراكة مع جهات أخرى لتطوير حلول تجارية لتقنية استخلاص الكربون وتخزينه وإعادة استخدامه في المملكة.

وتعمل أرامكو السعودية على وضع أهداف لاحتجاز الكربون على المدى البعيد وإعداد خريطة طريق لتحقيق هذه الأهداف. وإلى جانب قدرة هذه التقنية على دعم أهداف خفض الانبعاثات، فهي قادرة أيضًا على الإسهام في مبادرة السعودية الخضراء، وفي تحقيق أهداف خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، ودعم التنوع الاقتصادي، وإيجاد الوظائف، وتحقيق التنمية المستدامة لاقتصاد المملكة.

وقد وضعت أرامكو السعودية نصب عينيها هدفًا يتمثل في تطوير تقنية استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه لاستخلاص ما يصل إلى 11 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2035. وتعد القدرة على تنمية تقنية استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه أمرًا بالغ الأهمية لجهود الشركة للتخلص من الكربون، كما إنها تعتمد على الدعم المالي من الحكومة.

وعلى صعيد موازٍ، تعمل الشركة على تطوير مجموعة من الفرص لاستخدام غاز ثاني أكسيد الكربون الذي تم استخلاصه لتحويله إلى مواد أو منتجات أخرى ذات قيمة اقتصادية أكبر، وإلى مجالات تتجنب اللجوء إلى الحرق، أو تؤدي إلى انبعاث مستويات أقل من ثاني أكسيد الكربون، مثل صناعة البلاستيك والخرسانة والوقود الحيوي.

وقد تبين أنه يمكن استخدام ثاني أكسيد الكربون لقيمًا مفيدًا للعديد من المنتجات الصناعية، فهو لبنة أساس لصناعة الوقود والخرسانة، وهو أيضًا سلعة قيّمة يمكن استخدامها استخدمًا مباشرًا أو لقيمًا. ومن أوجه الاستخدام المتقدم لثاني أكسيد الكربون في الوقت الحالي استخدامه في إنتاج الكيميائيات، وفي عمليات التمعدن، وفي إنتاج البلاستيك والبوليمرات. وتدرس الشركة كذلك تقنية جديدة هي الاستخلاص المباشر للكربون من الهواء، مع شركائها في قطاع التقنية.

ما الذي تقوم الشركة بعمله؟

المشروع التجريبي للاستخلاص المعزز للنفط في أرامكو السعودية

المشروع التجريبي للاستخلاص المعزز للنفط في أرامكو السعودية باستخدام ثاني أكسيد الكربون قادر على استخلاص 800 ألف طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنويًا، حيث يتم احتجازه في أحد معامل سوائل الغاز الطبيعي التابعة للشركة، ثم يُنقل عبر خط أنابيب بطول 85 كيلومتر ويضخ في مناطق حقول النفط التي بلغت ذروة إنتاجها لتعزيز استخلاص النفط من جهة، واحتجاز ثاني أكسيد الكربون من جهة أخرى.

القدرة على استخلاص

ثاني أكسيد الكربون سنويًا

800,000 طن

الخرسانة وتقنية استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه

بعد الماء؛ تُعد الخرسانة، التي صنعها الإنسان، من أكثر المواد استخدامًا على وجه الأرض، ويتسبب تصنيعها بنحو 7% من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سنويًا على مستوى العالم. وتقدر الشركة أنه في حال لجأ القطاع العالمي للخرسانة مسبقة التصنيع إلى تنفيذ تقنية حقن الخرسانة بثاني أكسيد الكربون، فسيكون بالإمكان إعادة تدوير ما لا يقل عن 63 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنويًا — ما يعادل إزالة نحو 14 مليون سيارة من الطرقات.

ودخلت أرامكو السعودية في شراكة مع المعهد الكوري المتقدم للعلوم والتقنية لتطوير تقنية حقن الخرسانة مسبقة التصنيع بثاني أكسيد الكربون القادرة على تخزين ما يصل إلى 20% من غاز ثاني أكسيد الكربون في الخرسانة، وزيادة صلابتها الميكانيكية وخفض الوقت اللازم لمعالجة الخرسانة إلى الثلث. وبفضل استخدام ثاني أكسيد الكربون بدلًا من البخار لمعالجة الخرسانة، تنخفض انبعاثات الكربون بنسبة الثلث مقارنة بانبعاثات الخرسانة التقليدية. وتجري الشركة اختبارات ميدانية على هذه التقنية في الوقت الحالي بالتعاون مع إحدى شركات الخرسانة المحلية.

الموازنة والائتمان الكربوني

وحدات الائتمان الكربوني هي أرصدة من الغازات المسببة للاحتباس الحراري التي تسعى أرامكو السعودية للحصول عليها من خلال تنفيذ مشاريع للحد من هذه الانبعاثات. ويعد استخدام وحدات الائتمان الكربوني للموازنة جزءًا مهمًا من الخطط التي تضعها أرامكو السعودية للحياد الصفري للكربون، ذلك أنها تتيح للشركة الحد من الانبعاثات التي يصعب التخفيف منها، وذلك من خلال إجراءات الموازنة التي قامت الشركة بها في مجالات أخرى، أو وحدات الائتمان الكربوني التي اشترتها من سوق الكربون الطوعية. وهي تتيح للشركة أيضًا تسريع وتيرة إجراءاتها الرامية لخفض انبعاثات الكربون، وخاصة في المجالات التي لا تزال فيها البدائل وليدة بعد، مثل تقنية استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه.

حلول المناخ الطبيعية

تتمثل حلول المناخ الطبيعية في إجراءات المحافظة على البيئة واستعادتها، وتحسين إدارة الأراضي بما يؤدي إلى زيادة طاقة تخزين الكربون، أو تجنب انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري في المناطق الطبيعية والأراضي الرطبة في جميع أنحاء العالم. وإذا ما تضافرت الجهود مع الابتكارات في مجال الطاقة النظيفة ومع الجهود الأخرى للتخلص من الكربون من اقتصادات العالم، فإن حلول المناخ الطبيعية توفر مجموعة من أفضل الخيارات المتاحة أمام الشركة للتصدي لتحديات التغير المناخي.

وتدرس أرامكو السعودية حاليًا استخدام حلول المناخ الطبيعية لتحقيق الائتمان والموازنة، فقد زرعت 13.3 مليون شجرة مانجروف على امتداد ساحلي الخليج العربي والبحر الأحمر، وزرعت أيضًا أكثر من مليون شجرة برية أصيلة مع خطط لزراعة ملايين الأشجار الأخرى. وتشكل أشجار المانجروف حوضًا طبيعيًا لامتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون من الجو، إلى جانب دورها في استعادة الموائل الطبيعية التي تعزز التنوع الحيوي، وكونها حاجزًا طبيعيًا لمقاومة تآكل السواحل.

وفي سبيل تطوير أرصدة ائتمان كربوني قابلة للموازنة والاستخدام ويمكن تداولها، تخطط أرامكو السعودية لتطوير خطوط الأساس، وتأكيد المنهجيات ووضع قياسات من أطراف خارجية والتحقق من كمية الكربون التي يتم تخزينها في أشجار المانجروف والأشجار الأخرى التي يتم زراعتها في المملكة العربية السعودية وخارجها بالتعاون مع الشركاء.

أسواق الكربون

إن من شأن تحديد سعر للكربون أن يشجع الاستثمار في التقنيات الجديدة التي لم تبلغ مرحلة الجدوى الاقتصادية بعد، مثل تقنية استخلاص الكربون واستخدامه وتخزينه. وتُفضل أرامكو السعودية الطرق الفاعلة والاقتصادية في تسعير الكربون وتدعمها. وتؤمن بأن آليات السوق التي تتناول مسألة التغير المناخي والتنمية المستدامة، وتأخذ الظروف الاقتصادية للدول النامية في الاعتبار، توفر توازنًا جيدًا بين تحقيق خفض في حجم الانبعاثات ودعم النمو الاقتصادي.

وحتى يتمتع أي إطار أو آلية قائمة على السوق بالفاعلية، يجب أن يغطي كافة القطاعات التي تتسبب بالانبعاثات وكافة أنواع انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وأن يأخذ في الاعتبار الفروقات في كثافة الكربون، ومبادئ المساواة، وحيادية الإيرادات، وكذلك إمكانية نقل الأرصدة المحتملة.

وتتيح أسواق الكربون الطوعية المجال أمام المستثمرين من القطاع الخاص والحكومات والمنظمات غير الحكومية والشركات لشراء أرصدة الموازنة لانبعاثات الكربون لتحييد الانبعاثات التي يتسببون بها.

السوق الطوعية لتداول الائتمان الكربوني في الرياض

أعلنت المملكة العربية السعودية، قبل انعقاد مؤتمر الأطراف 26، التزامها بتطوير منصة السوق الطوعية لتداول أرصدة الكربون التي يتم إنتاجها في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. وتهدف هذه المنصة إلى مساعدة الدول والشركات في المنطقة لدعم اتفاقية باريس بشأن أهداف المناخ.

وتدعم أرامكو السعودية جهود تطوير هذه المنصة دعمًا فاعلًا، وأبرمت مذكرة تفاهم مع صندوق الاستثمارات العامة في المملكة لتكون بموجبها عضوًا مؤسسًا لأول سوق للكربون في منطقة الشرق الأوسط.

الطلب على السوق الطوعية لتداول الإئتمان الكربوني — عالميًا

(مليار طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون)

نطاق عام 2030: 21 مليار دولار أمريكي – 42 مليار دولار أمريكي