World Energy Outlook 2021

ملخّص تنفيذي

International Energy Agency

IEA

World Energy Outlook 2021

ملخّص تنفيذي

www.iea.org/weo

iea

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

The IEA examines the full spectrum of energy issues including oil, gas and coal supply and demand, renewable energy technologies, electricity markets, energy efficiency, access to energy, demand side management and much more. Through its work, the IEA advocates policies that will enhance the reliability, affordability and sustainability of energy in its 30 member countries, 8 association countries and beyond.

IEA member countries:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Czech Republic
Denmark
Estonia
Finland
France
Germany
Greece
Hungary
Ireland
Italy
Japan
Korea
Luxembourg
Mexico
Netherlands
New Zealand
Norway
Poland
Portugal
Slovak Republic
Spain
Sweden
Switzerland
Turkey
United Kingdom
United States

The European Commission also participates in the work of the IEA

IEA association countries:

Brazil
China
India
Indonesia
Morocco
Singapore
South Africa
Thailand

Please note that this publication is subject to specific restrictions that limit its use and distribution. The terms and conditions are available online at www.iea.org/t&c/

Source: IEA. All rights reserved.
International Energy Agency
Website: www.iea.org

ظهور اقتصاد طاقة عالمي جديد ...

في عام 2020، وعلى الرغم من الضغط الذي تعرضت له الاقتصادات جراء عمليات الإغلاق الناتجة عن وباء كوفيد-19، استمرت مصادر الطاقة المتجددة مثل الرياح والطاقة الشمسية الكهروضوئية في النمو بسرعة، وسجلت السيارات الكهربائية أرقامًا قياسية في المبيعات الجديدة. سيكون اقتصاد الطاقة الجديد أكثر استخدامًا للطاقة الكهربائية وكفاءةً وترابطًا ونظافة. وقد نتج ظهوره عن دورة فعّالة من الإجراءات السياسية والابتكار التكنولوجي، ويدعم انخفاض التكاليف حاليّا استدامته. ففي معظم الأسواق، تمثّل الطاقة الشمسية الكهروضوئية أو طاقة الرياح الآن أرخص مصدر متاح لتوليد الكهرباء الجديدة. وتصبح تكنولوجيا الطاقة النظيفة مجالًا رئيسيًا جديدًا للاستثمار والعمالة - وساحة ديناميكية للتعاون والمنافسة الدوليين.

... لكن لا يزال أمام التحوّل شوطًا طويلاً لقطعه

مع ذلك، إن كل نقطة بيانات تُظهر سرعة التغيير في الطاقة تقابلها حاليًا نقطة أخرى تُظهر جمود الوضع الراهن. أدى التعافي الاقتصادي السريع لكن غير المتكافئ من الركود الناجم عن فيروس كورونا في العام الماضي إلى ظهور ضغوطات كبيرة على أجزاء من نظام الطاقة اليوم، مما أدى إلى ارتفاع حاد في أسعار الغاز الطبيعي والفحم وفي أسواق الكهرباء. ومقابل كل التطورات التي تحققها مصادر الطاقة المتجددة والتنقل الكهربائي، يشهد عام 2021 انتعاشًا كبيرًا في استخدام الفحم والنفط. لهذا السبب بشكل أساسي، يشهد عام 2021 أيضًا ثاني أكبر زيادة سنوية في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في التاريخ. لم

IEA. All rights reserved.

يحشد الإنفاق العام على الطاقة المستدامة في حزم التعافي الاقتصادي سوى حوالي ثلث الاستثمار المطلوب لوضع نظام الطاقة على سكّة جديدة، مع حدوث أكبر عجز في الاقتصادات النامية التي لا تزال تواجه أزمة صحية عامة ضخمة. وتوقف التقدم نحو الحصول الشامل على الطاقة، لا سيما في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. ولا يزال الطريق طويلًا للتماشي مع **سيناريو انبعاثات صافية تساوي الصفر بحلول عام 2050 الخاص بالوكالة الدولية للطاقة (NZE)**، والذي نُشر في أيّار/مايو 2021، ويرسم خطّة ضيقة ولكن قابلة للتحقيق من أجل بلوغ استقرار عند 1.5 درجة مئوية في درجات الحرارة العالمية المتزايدة وبالتالي تحقيق أهداف التنمية المستدامة الأخرى المتعلقة بالطاقة.

في وقتٍ محوريٍ للطاقة والمناخ، يوفّر تقرير *WEO 2021* دليلاً أساسياً للدورة السادسة والعشرين لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ وما بعدها

لن تنحسر الضغوط على نظام الطاقة في العقود القادمة. إذ يتحمّل قطاع الطاقة مسؤولية ما يقرب من ثلاثة أرباع الانبعاثات التي دفعت بالفعل متوسط درجات الحرارة العالمية 1.1 درجة مئوية أعلى منذ عصر ما قبل الصناعة، مع تأثيرات واضحة على الطقس والمناخ المتطرف. يجب أن يشكل قطاع الطاقة عنصرًا أساسيّا في حل مشكلة تغير المناخ. في الوقت نفسه، لا يمكن فصل الطاقة الحديثة عن سبل عيش وتطلعات سكان العالم الذين من المتوقع أن يشهدوا زيادةً بنحو ملياري شخص بحلول عام 2050، مع ارتفاع الدخل الذي يدفع الطلب على خدمات الطاقة، ومرور العديد من الاقتصادات النامية بفترة تحضّر وتصنيع تتسم باستعمال كثيف للطاقة والانبعاثات تاريخيًا. يعجز نظام

IEA. All rights reserved.

الطاقة اليوم عن مواجهة هذه التحديات؛ فقد تأخرت ثورة الانبعاثات المنخفضة كثيرًا.

تمّ تصميم هذا الإصدار الخاص لتقرير WEO لمساعدة صانعي القرار في الدورة السادسة والعشرين لمؤتمر الأطراف في الاتفاقية الإطارية بشأن تغير المناخ (COP26) من خلال وصف نقاط القرارات الرئيسية التي يمكن أن تجعل قطاع الطاقة أكثر أمانًا. ويقدّم هذا الإصدار تقييمًا تفصيليًا للتقدّم الذي أحرزته البلدان في عمليات التحول إلى الطاقة النظيفة والجهود التي لا يزال يتعين عليها بذلها للوصول إلى هدف الـ 1.5 درجة مئوية والإجراءات التي يمكن للحكومات والأطراف الأخرى اتخاذها لاغتنام الفرص وتجنب المزالق على طول الطريق. ويشرح تقرير *WEO*، باستخدام العديد من السيناريوهات ودراسات الحالة، ما هي المسائل المعرضة للخطر، في وقت أصبح فيه النقاش المستنير حول الطاقة والمناخ أكثر أهمية من أي وقت مضى.

تعهدات المناخ المعلنة تحسّن الأوضاع ...

في الفترة التي سبقت مؤتمر COP26، قدّمت العديد من البلدان التزامات جديدة، توضح بالتفصيل مساهماتها في الجهد العالمي للوصول إلى الأهداف المتعلّقة بالمناخ ؛ إذ تعهدت أكثر من 50 دولة، بالإضافة إلى الاتحاد الأوروبي بأكمله، بتحقيق أهداف انبعاثات صافية تساوي الصفر. إذا تم تنفيذها في الوقت المناسب وبالكامل، كما هو موضح بالتفصيل في **سيناريو التعهدات المعلنة (APS)** الجديد، فإنها تبدأ في خفض الانبعاثات العالمية. خلال الفترة حتى عام 2030، تمثل مصادر الانبعاثات المنخفضة لتوليد الطاقة الغالبية العظمى من القدرة المضافة في هذا

IEA. All rights reserved.

السيناريو، مع إضافات سنوية للطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح تناهز 500 جيجاوات بحلول عام 2030. نتيجة لذلك، سينخفض استهلاك الفحم في قطاع الطاقة في عام 2030 بنسبة 20% عن المستويات المرتفعة الأخيرة. وسيؤدي النمو السريع في مبيعات السيارات الكهربائية والتحسينات المستمرة في كفاءة الوقود إلى ذروة في الطلب على النفط حوالي عام 2025. وتعني مكاسب الكفاءة أن الطلب العالمي على الطاقة سيستقر بعد عام 2030. وسيؤدي الوفاء الناجح بكل التعهدات المعلنة إلى انخفاض في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المتعلقة بالطاقة العالمية بنسبة 40% خلال الفترة حتى عام 2050. وستشهد كل القطاعات انخفاضًا، حيث سيسجّل قطاع الكهرباء الإنخفاض الأكبر. وسيبلغ متوسط ارتفاع درجة الحرارة العالمية في عام 2100 حوالي 2.1 درجة مئوية فوق مستويات ما قبل الثورة الصناعية، على الرغم من أن هذا السيناريو لن يصل إلى صافي انبعاثات تساوي الصفر، وبالتالي فإن اتجاه درجة الحرارة لن يكون قد استقر بعد.

... لكن تحقيق هذه التعهدات بالكامل وفي الوقت المحدد ليس أمرًا بديهيّا

هناك الكثير الذي من الإجراءات التي يتعين على الحكومات اتخاذها للوفاء بتعهداتها المعلنة بالكامل. إن النظر، لكل قطاع، إلى الإجراءات التي اتخذتها الحكومات بالفعل، وكذلك المبادرات السياسية المحددة التي هي قيد الوضع يكشف عن صورة مختلفة، والتي يتم توضيحها في **سيناريو السياسات المعلنة** (**STEPS**). يشهد هذا السيناريو أيضًا تسارع وتيرة التغيير في قطاع الطاقة، بما يكفي لتحقيق انخفاض تدريجي في انبعاثات القطاع حتى مع

IEA. All rights reserved.

تضاعف الطلب العالمي على الكهرباء تقريبًا حتى عام 2050. مع ذلك، يقابل ذلك نموًا مستمرًا في الانبعاثات من الصناعة، مثل إنتاج الأسمنت والصلب والنقل الثقيل، مثل الشاحنات. ويأتي هذا النمو إلى حد كبير من الأسواق الناشئة والاقتصادات النامية حيث تبني بنيتها التحتية على الصعيد الوطني. في سيناريو السياسات المعلنة ، إن كل صافي النمو تقريبًا في الطلب على الطاقة حتى عام 2050 تقابله مصادر انبعاثات منخفضة، لكن هذا يترك الانبعاثات السنوية عند المستويات الحالية تقريبًا. نتيجة لذلك، فإن متوسط درجات الحرارة العالمية سيظل يشهد ارتفاعًا عندما يصل إلى 2.6 درجة مئوية فوق مستويات ما قبل الثورة الصناعية في عام 2100.

تغطي تعهدات اليوم أقل من *20%* من الفجوة في خفض الانبعاثات الذي يجب سده بحلول عام *2030* للحفاظ على مسار بنسبة *1.5* درجة مئوية

يتوقّع سيناريو التعهدات المعلنة مضاعفة في استثمار الطاقة النظيفة وتمويلها خلال العقد المقبل، لكن هذا التسارع لا يكفي للتغلب على الجمود الحالي في نظام الطاقة اليوم. على وجه الخصوص، خلال الفترة الحاسمة حتى عام 2030، إن الإجراءات في هذا السيناريو أقل بكثير من تخفيضات الانبعاثات التي ستكون ضرورية لإبقاء الباب مفتوحًا أمام الوصول إلى انبعاثات صافية تساوي الصفر بحلول عام 2050. يتمثل أحد الأسباب الرئيسية لهذا النقص في أن التزامات المناخ الحالية، كما تنعكس في سيناريو التعهدات المعلنة، تكشف عن اختلافات حادة بين البلدان في سرعة تعهّدها في ما يتعلق بتحولات الطاقة. إلى جانب الإنجازات، يحتوي هذا السيناريو أيضًا

IEA. All rights reserved.

على بذور الانقسامات والتوترات الجديدة، في مجالات التجارة في السلع كثيفة الاستهلاك للطاقة، على سبيل المثال، أو في الاستثمار والتمويل الدوليين. وتعتمد تحولات الطاقة الناجحة والمنظمة والواسعة النطاق على إيجاد طرق لتقليل التوترات في النظام الدولي التي تم إبرازها في سيناريو التعهدات المعلنة. وسيتعين على كل البلدان بذل المزيد من الجهد لمواءمة وتعزيز أهدافها لعام 2030 وجعل هذا التحول العالمي تعاونيًا لا يغفل أحد.

تتوفر حلول لسد الفجوة مع مسار نحو *1.5* درجة مئوية - وتتميّز العديد منها بفعالية من حيث التكلفة

يسلط تقرير *WEO-2021* الضوء على أربعة تدابير رئيسية يمكن أن تساعد في سد الفجوة بين التعهدات الخال والمسار نحو 1.5 درجة مئوية على مدى السنوات العشر القادمة - وتعزيز التخفيضات الإضافية في **الانبعاثات بعد عام 2030.** تتميّز أكثر من 40% من الإجراءات المطلوبة بالفعالية من حيث التكلفة، مما يعني أنها تؤدي إلى وفورات في التكلفة الإجمالية للمستهلكين مقارنة بالمسار المتّخذ في سيناريو التعهدات المعلنة. ويتعين على كل البلدان بذل المزيد من الجهد: تمثل البلدان التي تعهّدت بانبعاثات صافية تساوي الصفر نحو نصف التخفيضات الإضافية، ولا سيما الصين. وتتضمن الإجراءات الأربعة:

- **دفعة إضافية ضخمة من أجل كهرباء نظيفة** تتطلب مضاعفة الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح وفقًا لسيناريو التعهدات المعلنة ؛ وتوسع كبير في الطرق الأخرى للتوليد ذي الانبعاثات المنخفضة، بما في ذلك استخدام الطاقة النووية حيثما يجوز ذلك ؛ وبناء ضخم للبنية التحتية

IEA. All rights reserved.

للكهرباء وكل أشكال المرونة في النظام، بما في ذلك الطاقة الكهرومائية ؛ والتخلص التدريجي السريع من الفحم ؛ وحملة لتوسيع استخدام الكهرباء في النقل والتدفئة. يُعد تسريع إزالة الكربون من مزيج الكهرباء أهم رافعة متاحة لواضعي السياسات: فهو يسد أكثر من ثلث فجوة الانبعاثات بين سيناريو التعهدات المعلنة وسيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050. ومع التصميمات المحسّنة لسوق الطاقة والظروف التمكينية الأخرى، تعني التكاليف المنخفضة لطاقة الرياح والطاقة الشمسية الكهروضوئية أنه يمكن تحقيق أكثر من نصف التخفيضات الإضافية في الانبعاثات من دون تكلفة على مستهلكي الكهرباء.

- **تركيز شديد على كفاءة الطاقة**، جنبًا إلى جنب مع تدابير لتهدئة الطلب على خدمات الطاقة من خلال كفارة المواد وتغيير السلوك. ستنخفض كثافة استخدام الطاقة في الاقتصاد العالمي بأكثر من 4% سنويًا بين عامي 2020 و 2030 في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050 - أي أكثر من ضعف متوسط معدل العقد السابق. ومن دون هذا التحسن في كثافة الطاقة، سيكون إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة في الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر أكبر بنحو الثلث في عام 2030، مما يزيد بشكل كبير من تكلفة وصعوبة إزالة الكربون من توريد الطاقة. نقدر أن ما يقرب من 80% من مكاسب كفاءة الطاقة الإضافية في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050 خلال العقد القادم ستؤدي إلى توفير التكاليف للمستهلكين.

IEA. All rights reserved.

- **حملة واسعة لخفض انبعاثات الميثان في عمليات الوقود الأحفوري**. يُعتبر الخفض السريع في انبعاثات الميثان أداة رئيسية للحد من الاحتباس الحراري على المدى القريب، كما تكمن فرص الخفض الأكثر فعالية من حيث التكلفة في قطاع الطاقة، لا سيما في عمليات النفط والغاز. لا تتم معالجة خفض غاز الميثان بسرعة أو فعالية كافية بمجرد تقليل استخدام الوقود الأحفوري ؛ وتُعد الجهود المتضافرة من الحكومات والقطاعات أساسية لتأمين خفض الانبعاثات التي تسد ما يقرب من 15% من الفجوة في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050.
- **دفعة كبيرة للابتكار في الطاقة النظيفة**. تشكّل هذه المسألة فجوة أساسية أخرى يجب سدها في عشرينيات القرن الحالي، على الرغم من أن معظم التأثيرات على الانبعاثات لن تظهر إلّا في وقت لاحق. تتوفّر كل التقنيات اللازمة لتحقيق تخفيضات كبيرة في الانبعاثات حتى عام 2030. يأتي حوالي نصف تخفيضات الانبعاثات التي يتم تحقيقها في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050 من التقنيات التي هي قيد التدليل أو النموذج الأولي حاليًا. وتتميّز بأهميّة كبيرة لمعالجة الانبعاثات الناتجة من الحديد والصلب والأسمنت والقطاعات الصناعية الأخرى كثيفة الاستهلاك للطاقة بشكل خاص - وكذلك من النقل لمسافات طويلة. إن التعهدات المعلنة الحالية لا ترقى إلى مستوى الإنجازات الرئيسية في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050 لنشر الوقود الذي يعتمد على الهيدروجين وأنواع الوقود الأخرى منخفضة الكربون، فضلاً عن احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه (CCUS).

IEA. All rights reserved.

إن التمويل هو الحلقة المفقودة لتسريع نشر الطاقة النظيفة في الاقتصادات النامية

يتطلب وضع العالم على المسار الصحيح لتحقيق 1.5 درجة مئوية زيادة في الاستثمار السنوي في مشاريع الطاقة النظيفة والبنية التحتية إلى ما يقرب من 4 تريليون دولار أمريكي بحلول عام 2030. ثمة حاجة إلى حوالي 70% من الإنفاق الإضافي المطلوب لسد النقص بين سيناريو التعهدات المعلنة وسيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050 في اقتصادات الأسواق الناشئة والاقتصادات النامية. برزت بعض الأمثلة عن إقتصادات نامية تحشد رأس المال وتوظّفه في مشاريع الطاقة النظيفة، مثل نجاح الهند في تمويل التوسع السريع للطاقة الشمسية الكهروضوئية في سعيها لتحقيق هدفها البالغ 450 جيجاوات للطاقة المتجددة بحلول عام 2030. مع ذلك، كان هناك أيضًا تحديات مستمرة، وقد أدى الوباء إلى تفاقم العديد منها. إن الأموال لدعم الانتعاش الاقتصادي المستدام نادرة ولا يزال رأس المال أعلى بسبع مرات من مثيله في الاقتصادات المتقدمة. في أفقر بلدان العالم، قطع كوفيد-19 أيضًا مسار التقدم المطرد نحو حصول الجميع على الكهرباء والطهي النظيف. ومن المتوقع أن يرتفع عدد الأشخاص المحرومين من الكهرباء بنسبة 2% في عام 2021، حيث ستكون معظم الزيادة في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.

إنّ الحافز الدولي ضروري لتسريع تدفقات رأس المال لدعم تحولات الطاقة والسماح للاقتصادات النامية برسم مسار جديد لتخفيف الانبعاثات من أجل التنمية. سيتعين إجراء معظم استثمارات تحولات الطاقة

IEA. All rights reserved.

من قبل المطورين والمستهلكين والممولين من القطاع الخاص الذين يستجيبون لإشارات السوق والسياسات التي تضعها الحكومات. إلى جانب الإصلاحات الضرورية في السياسات والإصلاحات التنظيمية، تلعب المؤسسات المالية العامة - بقيادة مصارف التنمية الدولية والتزامات أكبر للتمويل الخاص بالمناخ من الاقتصادات المتقدمة - أدوارًا حاسمة لدفع الاستثمار إلى الأمام في المجالات التي لا يرى فيها القطاع الخاص بعد التوازن الصحيح بين المخاطر والمنافع.

يجب أن تتعامل استراتيجيات التخلص التدريجي من الفحم بشكل فعال مع التأثيرات على الوظائف والأمن الكهربائي

ينخفض الطلب على الفحم في كل سيناريوهاتنا، لكن الفرق بين الانخفاض بنسبة 10% حتى عام 2030 في سيناريو التعهدات المعلنة والانخفاض بنسبة 55% في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050 هو السرعة التي يتم بموجبها التخلص تدريجيًا من الفحم من قطاع الطاقة. ويشمل أربعة مكونات: وقف الموافقة على محطات الفحم الجديدة بكامل قوتها؛ تقليل انبعاثات المحطات العاملة من 2100 جيجاوات، والتي أنتجت أكثر من ثلث الكهرباء في العالم في عام 2020 ؛ الاستثمار - على نطاق كاف - لتلبية بشكل موثوق الطلب الذي كان ليلبيه الفحم بخلاف ذلك ؛ وإدارة النتائج الاقتصادية والاجتماعية للتغيير. تباطأت الموافقات على المحطات الجديدة التي تعمل على الفحم بشكل كبير في السنوات الأخيرة، نتيجة لبدائل الطاقة المتجددة الأقل تكلفة وزيادة الوعي بالمخاطر البيئية وخيارات التمويل النادرة بشكل متزايد. مع ذلك، هناك حوالي

IEA. All rights reserved.

140 جيجاواط من محطات الفحم الجديدة قيد الإنشاء حاليًا وأكثر من 400 جيجاواط في مراحل مختلفة من التخطيط. قد يكون لإعلان الصين عن إنهاء دعم بناء محطات الفحم في الخارج أهميّة كبيرة: فقد يؤدي إلى إلغاء ما يصل إلى 190 جيجاوات من مشاريع الفحم التي تم بناؤها في سيناريو التعهدات المعلنة. يمكن أن يوفر هذا حوالي 20 جيجا طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التراكمية إذا تم استبدال هذه المصانع بتوليد ذي انبعاثات منخفضة – وهي كمية مماثلة لإجمالي وفورات الانبعاثات من الاتحاد الأوروبي والذي سيصل إلى صافي الصفر بحلول عام 2050.

يتطلب خفض الانبعاثات من محطات الفحم العالمية الحالية جهودًا سياسياً واسع النطاق ومتفاني. في السيناريوهات التي وضعناها، يتم إما تعديل محطات الفحم باستخدام تقنية احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه، أو إعادة تكوينها ليتم تشغيلها مع استخدام وقود منخفض الانبعاثات مثل الكتلة الحيوية أو الأمونيا، أو إعادة توجيهها للتركيز على ملاءمة النظام، أو إغلاقها. تحدث حالات الإغلاق في سيناريو التعهدات المعلنة بمعدل ضعف المعدل المسجل في العقد الماضي، ويتضاعف المعدل تقريبًا مرة أخرى في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050 ليصل إلى ما يقرب من 100 جيجاوات من حالات الإغلاق سنويًا. تحتاج التدخلات السياسية إلى التركيز على المحطات المغلقة التي لم تكن لتتوقف عن العمل مع دعم التدابير لخفض الانبعاثات من المجموعة المتبقية.

يجب تقديم الدعم للذين خسروا وظائفهم في القطاعات المتراجعة. تعتمد إدارة التخلص التدريجي من الفحم على المشاركة المبكرة والمستدامة

IEA. All rights reserved.

من قبل الحكومات والمؤسسات المالية للتخفيف من الآثار على العمال والمجتمعات المتضررة، وللسماح باستصلاح الأراضي وإعادة استخدامها. تؤدي تحولات الطاقة إلى اضطرابات: يتم خلق العديد من الوظائف الجديدة، لكن ليس بالضرورة أن تنشأ في نفس الأماكن التي تمت فيها خسارة وظائف. لا يمكن نقل مجموعات المهارات تلقائيًا، وهناك حاجة إلى مهارات جديدة. ينطبق ذلك داخل بلدان محددة وعلى الصعيد الدولي. وتحتاج الحكومات إلى إدارة الآثار بعناية، والبحث عن مسارات انتقالية تزيد من فرص العمل اللائق وعالي الجودة، وأن يستفيد العمال من مهاراتهم الحالية – وحشد الدعم طويل الأجل للعمال والمجتمعات المتضررة.

يتم حصر السوائل والغازات بين السيناريوهات

يشهد الطلب على النفط، لأول مرة، انخفاضًا نهائيًا في كل السيناريوهات التي تم فحصها في تقرير *WEO 2021*، على الرغم من اختلاف توقيت وسرعة الانخفاض بشكل كبير. في سيناريو السياسات المعلنة، يتم الوصول إلى ذروة الطلب في منتصف ثلاثينيات القرن الحالي ويكون الانخفاض تدريجيًا جدًا. أمّا في سيناريو التعهدات المعلنة، يتبع الذروة بعد عام 2025 انخفاض بنحو 75 مليون برميل يوميًا بحلول عام 2050. لتلبية متطلبات سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050، ينخفض استخدام النفط إلى 25 مليون برميل في اليوم بحلول منتصف القرن. يزداد الطلب على الغاز الطبيعي في كل السيناريوهات خلال السنوات الخمس المقبلة، لكن هناك اختلافات حادة بعدها. تؤثر العديد من العوامل على مدى ومدّة احتفاظ الغاز الطبيعي بمكانته في مختلف القطاعات مع تسارع تحولات الطاقة النظيفة. إن النظرة

IEA. All rights reserved.

المستقبلية غير موحدة عبر مختلف البلدان والمناطق. في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050، يُعد الارتفاع السريع في أنواع الوقود منخفضة الانبعاثات أحد الأسباب الرئيسية - إلى جانب زيادة الكفاءة واستخدام الكهرباء - لعدم الحاجة إلى حقول نفط وغاز جديدة بخلاف تلك الموافق عليها بالفعل للتطوير. ويبتعد النشر الفعلي لأنواع الوقود منخفضة الانبعاثات كثيرًا عن المسار الصحيح. على سبيل المثال، على الرغم من الاهتمام المتزايد بالهيدروجين المنخفض الكربون، فإن مجموعة مشاريع الهيدروجين المخطط لها أقل من مستويات الاستخدام في عام 2030 التي تنطوي عليها التعهدات المعلنة، وحتى أقل أكثر من الكميات المطلوبة في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050 (وهي تسع مرات أكبر مما هي عليه في سيناريو التعهدات المعلنة).

هناك خطر كبير بحدوث مزيد من الاضطرابات في المستقبل لأسواق الطاقة

لا يستثمر العالم ما يكفي لتلبية احتياجاته المستقبلية من الطاقة، كما أن عدم اليقين بشأن السياسات ومسارات الطلب يخلق خطرًا قويًا يتمثل في فترة متقلبة مقبلة لأسواق الطاقة. يرتفع الإنفاق المرتبط بالتحوّل بشكل تدريجي، لكنه لا يزال أقل بكثير من المطلوب لتلبية الطلب المتزايد على خدمات الطاقة بطريقة مستدامة. يتّضح العجز في كل القطاعات والمناطق. في الوقت نفسه، فإن المبلغ الذي يتم إنفاقه على النفط والغاز الطبيعي، والذي انخفض بفعل انهيارين في الأسعار في 2014-2015 وفي عام 2020، موجه نحو عالم يتسم بركود أو حتى انخفاض الطلب على هذه الأنواع من

IEA. All rights reserved.

الوقود. ويُعد الإنفاق على النفط والغاز اليوم أحد المجالات النادرة التي تتماشى مع المستويات التي تظهر في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر لعام 2030. وأبرز تحليل وكالة الطاقة الدولية مرارًا وتكرارًا أن الزيادة في الإنفاق لتعزيز نشر تقنيات الطاقة والبنية التحتية النظيفة توفر الطريق للخروج من هذا المأزق، لكن يجب أن يحدث هذا بسرعة وإلا ستواجه أسواق الطاقة العالمية اضطرابات وتقلبات في المستقبل. ويتعيّن على صانعي السياسات إعطاء إشارات وتوجيهات واضحة. إذا كان طريق المضي قدمًا ممهدًا فقط بحسن النوايا، فسيكون مليئًا بالعوائق.

يمكن أن توفّر التحولات نوعًا للحماية للمستهلكين من صدمات أسعار النفط والغاز

يمكن لتحولات الطاقة أن توفر حماية من صدمة ارتفاع أسعار السلع، إذا تمكّن المستهلكون من الحصول على مساعدة لإدارة التكاليف الأولية للتغيير. في نظام تحويل الطاقة مثل سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050، تعتمد الأسر بشكل أقل على النفط والغاز لتلبية احتياجاتها من الطاقة، وذلك بفضل تحسينات الكفاءة والتحول إلى الكهرباء للتنقل والابتعاد عن الغلايات التي تعمل بالوقود الأحفوري للتدفئة. لهذه الأسباب، فإن الصدمة الكبيرة في أسعار السلع الأساسية في عام 2030 ستكون أقل تكلفة بنسبة 30% للأسر في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050 بالمقارنة مع سيناريو السياسات المعلنة. وسيتطلب الوصول إلى هذه النقطة سياسات تساعد الأسر في التكاليف الأولية الإضافية لتحسين

IEA. All rights reserved.

الكفاءة والمعدات ذات الانبعاثات المنخفضة مثل السيارات الكهربائية والمضخات الحرارية.

مع استحواذ الكهرباء على حصة أكبر بشكل تدريجي من فواتير الطاقة في المنازل، يتعين على الحكومات ضمان قدرة أسواق الكهرباء على التكيف من خلال تحفيز الاستثمارات على المرونة والكفاءة والاستجابة المتعلقة بالطلب. في كل السيناريوهات، تتوسع حصة مصادر الطاقة المتجددة المتغيرة في توليد الكهرباء لتصل إلى 40-70% بحلول عام 2050 (وحتى أعلى في بعض المناطق)، مقارنة بمتوسط يقل عن 10% اليوم. في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050، سيكون هناك حوالي 240 مليون نظام للطاقة الشمسية الكهروضوئية على الأسطح و 1.6 مليار سيارة كهربائية بحلول عام 2050. سيحتاج هذا النظام إلى العمل بمرونة كبيرة، مع تمكينه من خلال القدرات الكافية والشبكات القوية وتخزين البطاريات ومصادر الانبعاثات المنخفضة للكهرباء القابلة للتوزيع (مثل الطاقة الكهرومائية والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الحيوية، بالإضافة إلى محطات تعمل بحرق الهيدروجين والأمونيا، أو مفاعلات نووية صغيرة). وسيتطلب هذا النوع من الأنظمة أيضًا تقنيات رقمية تدعم الاستجابة المتعلقة بالطلب وإدارة التدفقات متعددة الاتجاهات للبيانات والطاقة بشكل آمن.

تتطلب الثغرات الأمنية المحتملة الأخرى المتعلقة بالطاقة حذرًا شديدًا

لا تزال أنماط التجارة وسياسات المنتجين والاعتبارات الجيوسياسية تتميّز بأهمية كبيرة في ما يتعلّق بأمن الطاقة، وذلك رغم تحول العالم إلى

IEA. All rights reserved.

نظام طاقة غني بالكهرباء وغني بمصادر الطاقة المتجددة. ويرتبط ذلك جزئيًا بالطريقة التي تؤثر بها تحولات الطاقة على النفط والغاز حيث تصبح الإمدادات أكثر تركيزًا في مجموعة أصغر من البلدان الغنية بالموارد - حتى مع تعرض اقتصاداتها في الوقت نفسه لضغوط من انخفاض عائدات التصدير. وقد تؤدي الأسعار المرتفعة أو الأكثر تقلبًا للمعادن الحيوية مثل الليثيوم والكوبالت والنيكل والنحاس والعناصر الأرضية النادرة إلى إبطاء التقدم العالمي نحو مستقبل الطاقة النظيفة أو جعله أكثر تكلفة. وقد يؤدي ارتفاع أسعار المعادن الرئيسية في عام 2021 إلى زيادة تكاليف الوحدات الشمسية وتوربينات الرياح وبطاريات السيارات الكهربائية وخطوط الطاقة بنسبة 5 إلى 15%. إذا تم الإبقاء عليها خلال الفترة حتى عام 2030 في سياق سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050، سيؤدي ذلك إلى إضافة 700 مليار دولار أمريكي إلى الاستثمار المطلوب لهذه التقنيات. وقد أصبحت المعادن الحرجة أيضًا، إلى جانب الوقود الغني بالهيدروجين مثل الأمونيا، عناصر رئيسية في التجارة الدولية المتعلقة بالطاقة ؛ وترتفع حصتها المجمعة من 13% اليوم إلى 25% في سيناريو التعهدات المعلنة وإلى أكثر من 80% في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050.

إن تكاليف الامتناع عن اتخاذ إجراءات بشأن المناخ باهظة، وقطاع الطاقة في خطر

سلطت الأحداث المناخية الشديدة التي حدثت خلال العام الماضي الضوء على مخاطر تغير المناخ غير المتحكم فيه، وسيتأثّر قطاع الطاقة بذلك. اليوم، تواجه البنية التحتية للطاقة في العالم مخاطر مادية متزايدة تتعلق

IEA. All rights reserved.

بتغير المناخ، مما يؤكد الحاجة الملحة لتعزيز مرونة أنظمة الطاقة. نقدر أن حوالي ربع شبكات الكهرباء العالمية تواجه حاليًا خطرًا كبيرًا لرياح الأعاصير المدمرة، في حين أن أكثر من 10% من أساطيل التوليد القابلة للفك ومصافي التكرير الساحلية معرضة لفيضانات ساحلية شديدة، وثلث محطات الطاقة الحرارية المبردة بالمياه العذبة تقع في مناطق عالية الإجهاد المائي. في سيناريو السياسات المعلنة، سيتضاعف تواتر أحداث الحرارة الشديدة بحلول عام 2050 مقارنةً باليوم - وستكون أكثر شدة بنحو 120%، مما يؤثر على أداء الشبكات والمحطات الحرارية مع زيادة الطلب على التبريد. إن الفشل في تسريع تحولات الطاقة النظيفة سوف يعرّض الأفراد لتلوث الهواء. فاليوم، يتنفس 90% من سكان العالم هواءً ملوثًا، مما يؤدي إلى أكثر من 5 ملايين حالة وفاة مبكرة سنويًا. ويبيّن تقرير سيناريو السياسات المعلنة ارتفاع أعداد الوفيات المبكرة الناجمة عن تلوث الهواء خلال العقد المقبل. في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050، يتم تسجيل 2.2 مليون حالة وفاة مبكرة أقل سنويًا بحلول عام 2030، أي ما يمثل انخفاضًا بنسبة 40% عن اليوم.

المكافأة المحتملة ضخمة للمنتقلين إلى اقتصاد الطاقة الجديد

في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050، هناك فرصة سوقية سنوية تزيد عن تريليون دولار أمريكي بحلول عام 2050 لمصنعي توربينات الرياح والألواح الشمسية وبطاريات الليثيوم أيون والمحللات الكهربائية وخلايا الوقود. هذا مماثل من حيث الحجم لسوق النفط العالمي الحالي. كما يخلق ذلك آفاقًا واسعة للشركات التي تتمتع بمكانة جيدة على طول مجموعة متزايدة من سلاسل التوريد العالمية. حتى في نظام

IEA. All rights reserved.

الطاقة المكهربة بدرجة أكبر بكثير، هناك فرص كبيرة لموردي الوقود: فالشركات التي تنتج وتصدر الغازات منخفضة الكربون في عام 2050 ستتعامل مع ما يقرب من نصف سوق الغاز الطبيعي العالمي الحالي. ومن المقرر أن تصبح العمالة في مجالات الطاقة النظيفة جزءًا حيويًا للغاية من أسواق العمل، مع نمو يعوض الانخفاض في قطاعات إمدادات الوقود الأحفوري التقليدية. بالإضافة إلى خلق فرص عمل في مجال مصادر الطاقة المتجددة وصناعات شبكات الطاقة، تعمل تحولات الطاقة النظيفة على زيادة التوظيف في مجالات مثل التعديلات التحديثية وتحسينات كفاءة الطاقة الأخرى في المباني وتصنيع الأجهزة الفعالة والمركبات الكهربائية وتلك التي تعمل بخلايا الوقود. في المجموع، سيتم توظيف 13 مليون عامل إضافي في الطاقة النظيفة والقطاعات ذات الصلة بحلول عام 2030 في سيناريو التعهدات المعلنة - وهذا الرقم يتضاعف في سيناريو الانبعاثات الصافية التي تساوي الصفر بحلول عام 2050.

إن تحويل عقد *2020* إلى عقد النشر الهائل للطاقة النظيفة سوف يتطلب توجيهًا واضحًا من الدورة الساسة والعشرين لمؤتمر الأطراف في الاتفاقية الإطارية بشأن تغير المناخ

يقدم *WEO 2021* تحذيرات شديدة اللهجة حول المسار الذي نحن عليه، لكن أيضًا تحليلاً واضحًا للإجراءات التي يمكن أن تضع العالم على المسار نحو مستقبل 1.5 درجة مئوية - مع تأكيد قوي على الفوائد التي ينتجها ذلك أيضًا. إنّ الحكومات هي في مركز القيادة: يتعيّن على الجميع من المجتمعات المحلية إلى الشركات والمستثمرين المشاركة، لكن الحكومات هي الوحيدة القادرة على توجيه نظام الطاقة نحو وجهة أكثر أمانًا. إنّ طريق المضي

IEA. All rights reserved.

قدمًا صعب وحرج، خاصة إذا بقي الاستثمار دون المستوى المطلوب، لكن الرسالة الأساسية من *WEO 2021* تعطي أمل. يحدد التحليل بوضوح ما يجب القيام به أكثر خلال العقد القادم الحاسم: التركيز الشديد على قيادة الكهربة النظيفة وتحسين الكفاءة وتقليل انبعاثات الميثان والابتكار في الشحن التوربيني - مصحوبًا باستراتيجيات لإطلاق تدفقات رأس المال لدعم تحولات الطاقة النظيفة وضمان الموثوقية والقدرة على تحمل التكاليف. إنّ العديد من الإجراءات الموصوفة فعالة من حيث التكلفة، وتكاليف الباقي غير مهمة مقارنة بالمخاطر الهائلة للتقاعس عن العمل. ويمثل تحقيق جدول الأعمال المنصوص عليه في توقعات الطاقة العالمية فرصةً كبيرةً لتغيير نظام الطاقة العالمي بطريقة تعمل على تحسين حياة الناس وسبل عيشهم. ويجب أن تكون موجة الاستثمار في مستقبل مستدام مدفوعة بإشارة واضحة من غلاسكو.

IEA. All rights reserved.

Arabic translation of *World Energy Outlook Executive summary 2021*

لقد حرر هذا التقرير باللغة الإنجليزية وبالرغم من بذل كافة الجهود من أجل ضمان دقة الترجمة، إلا أنهـ قد تكون هناك بعض الفروق الطفيفة بين هذه النسخة والنسخة الإنجليزية.

No reproduction, translation or other use of this publication, or any portion thereof, may be made without prior written permission. Applications should be sent to: rights@iea.org

The work reflects the views of the International Energy Agency (IEA) Secretariat but does not necessarily reflect those of individual IEA member countries or of any particular funder, supporter or collaborator. None of the IEA or any funder, supporter or collaborator that contributed to this work makes any representation or warranty, express or implied, in respect of the work's contents (including its completeness or accuracy) and shall not be responsible for any use of, or reliance on, the work.

Unless otherwise indicated, all material presented in figures and tables is derived from IEA data and analysis.

This publication and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

IEA. All rights reserved.

IEA Publications
International Energy Agency
Website: www.iea.org
Contact information: www.iea.org/about/contact

Typeset in France by IEA - November 2021
Cover design: IEA
Photo credits: © Shutterstock

World Energy Outlook 2021

على خلفية اضطراب الأسواق والاجتماع الحاسم للدورة السادسة والعشرين لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ في غلاسكو، يوفّر تقرير توقعات الطاقة العالمية لعام World Energy Outlook 2021 (WEO) دليلاً لا غنى عنه للفرص والمنافع والمخاطر المقبلة في هذه الفترة المصيرية لتحولات الطاقة النظيفة.

يعتبر تقرير WEO أكثر مصادر التحليل والتوقعات موثوقية في عالم الطاقة. يصدر هذا المنشور الرئيسي للوكالة الدولية للطاقة كل عام منذ عام 1998. وتوفر بياناته الموضوعية وتحليله النزيه رؤى مهمة حول العرض والطلب العالميين للطاقة في سيناريوهات مختلفة والآثار المترتبة على أمن الطاقة والأهداف المناخية والتنمية الاقتصادية.

iea