



Global Alliance
for Buildings and
Construction

برنامج الأمم
المتحدة للبيئة 

ملخص تنفيذي لتقرير الحالة لعالمية لعام 2020 للمباني والتشييد تقرير الحالة العالمية للمباني والتشييد

نحو قطاع مباني وإنشاءات خالي من الانبعاثات ويتسم بالكفاءة والمرونة



iea

UCL

10 YEARS
BPIE

شكر وتقدير

تمّ إعداد تقرير الحالة العالمية للمبانى والتشبيد لعام ٢٠٢٠ من قبل إبان هاميلتون من كلية لندن الجامعية وأوليفر رابف من معهد أداء المبانى فى أوروبا من أجل التحالف العالمى للمبانى والتشبيد، وأمانة هذا التحالف يستضيفها برنامج الأمم المتحدة للبيئة. تمّ إعداد التقرير بفضل الدعم السخى من حكومات (GlobalABC) كندا وفرنسا وسويسرا، وتمّ تطويره بتوجيه من أمانة التحالف الدولى للبناء والتشبيد واللجنة التوجيهية

حقوق النشر © برنامج الأمم المتحدة للبيئة 2020

مع شكر خاص للوكالة الدولية للطاقة لمساهماتها فى البيانات الأساسية التى تحتفظ بملكيتها، فى شكل بيانات وأمثلة (GlobalABC) والمساهمات العديدة لأعضاء التحالف الدولى للبناء والتشبيد ودراسات حالة، وكذلك لمراجعة هذا المنشور

يجوز إعادة إنتاج هذا المنشور كلياً أو جزئياً وبأى شكل لأغراض تعليمية أو غير ربحية دون الحصول على إذن خاص من صاحب حقوق الطبع والنشر، بشرط الإقرار بالمصدر. سيكون برنامج الأمم المتحدة للبيئة ممتناً لتلقى نسخة من أى منشور يستخدم هذا المنشور كمصدر

لا يجوز استخدام هذا المنشور لإعادة البيع أو لأى غرض تجارى آخر على الإطلاق دون إذن كتابى مسبق من برنامج الأمم المتحدة للبيئة

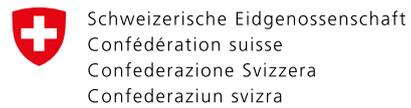
www.globalabc.org يمكن تنزيل النسخة الإلكترونية من هذا التقرير من الموقع

برنامج الأمم المتحدة للبيئة (2020). تقرير الحالة العالمية لعام 2020 للمبانى والتشبيد: نحو قطاع مبانى وإنشاءات خالية من الانبعاثات وكفاءة ومرونة

حقوق النشر © برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2020

تنصل

لا تعنى التسميات المستخدمة وطريقة عرض المواد فى هذا المنشور التعبير عن أى رأى مهما كان من جانب برنامج الأمم المتحدة للبيئة فيما يتعلق بالوضع القانونى لأى بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة أو لسلطاتها، أو بشأن تعيين حدودها أو تخومها. علاوة على ذلك، فإن الآراء المعبر عنها لا تمثل بالضرورة القرار أو السياسة المعلنة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، كما أن الاستشهاد بالأسماء التجارية أو العمليات التجارية لا يمثل تأييداً



Federal Department of Foreign Affairs FDFA
Swiss Agency for Development and Cooperation SDC



FOREWORD

والتكنولوجيات والاستثمارات التي تدعم وجود المباني المنخفضة الكربون. وعلاوة على ذلك، يتطرق التقرير إلى بعض المسائل الناشئة التي بدأت تحظى بمزيد من الاهتمام في هذا القطاع، وهي: المواد والاقتصاد الدائري، إذ يبرز الحاجة إلى نظم الحلقة المغلقة، والحد من استغلال المواد الأولية، وإمكانات المواد الأحيائية؛ وإمكانات استخدام الحلول المستمدة من الطبيعة لتخضير المدن والمباني مع خفض الطلب على الطاقة والتبريد؛ والعلاقة المتبادلة بين الإسكان والصحة والرفاه؛ والحاجة الملحة إلى حلول مستدامة في مجال التبريد من أجل تحقيق القدرة على الصمود والتكيف.

وبشكل عام، اتجه قطاع المباني والتشييد في عام 2019 إلى الابتعاد عن هدف اتفاق باريس، المتمثل في إبقاء ارتفاع متوسط درجات الحرارة العالمية أقل بكثير من 2 درجة مئوية، بدلاً من الاقتراب منه.

يصدر التقرير المرجلي العالمي المتعلق بالمباني لعام 2020 في وقت يتسم بقدر كبير من عدم اليقين؛ فما برحت جائحة كوفيد-19 العالمية تؤثر على حياة الناس وسبل كسب العيش في جميع أنحاء العالم، وقد كانت بمثابة عدسة مكبرة لأوجه عدم المساواة القائمة التي أدت إلى زيادة الضعف. وتأتي هذه الأزمة الصحية العالمية لتضيف إلى أزمة الإسكان، وتعجل بحدوث أزمة اقتصادية. وهذا التقرير، علاوة على تقييم التقدم المحرز في قطاع المباني والتشييد في عام 2019، يلقي بعض الضوء على أوجه الاضطراب الناجمة عن كوفيد-19 وعلى بعض التدابير المتخذة في عام 2020 للتصدي لها.

ويتضمن التقرير المرجلي العالمي المتعلق بالمباني لهذا العام معلومات محدثة عن العوامل الدافعة لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون والطلب على الطاقة على مستوى العالم منذ عام 2018، كما يورد أمثلة على السياسات



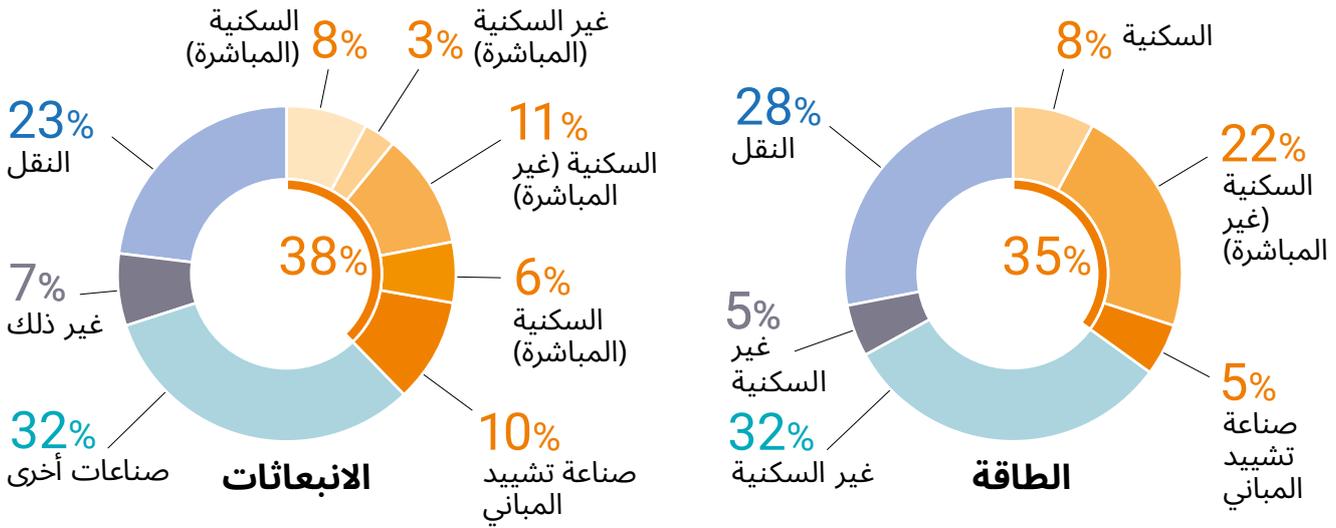
الاتجاهات في عام 2019

انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من قطاع المباني هي أعلى انبعاثات مسجلة على الإطلاق.

الانبعاثات من صناعة تشييد المباني، فإن هذه الحصة تزيد إلى 38 في المائة من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية المرتبطة بالطاقة. ويعزى الانخفاض الطفيف في نسبة انبعاثات المباني بالقياس إلى نسبة 39 في المائة التي شوهدت في عام 2018 إلى الزيادات التي طرأت على الانبعاثات في قطاع النقل وغيره من الصناعات مقارنة بالمباني.

في حين ظل إجمالي الاستهلاك النهائي لقطاع المباني العالمي من الطاقة في عام 2019 عند نفس المستوى مقارنة بالعام السابق، فقد زادت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من تشغيل المباني إلى أعلى مستوى لها حتى الآن، إذ تبلغ حوالي 10 جيجا طن من ثاني أكسيد الكربون، أو 28 في المائة من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بالطاقة في العالم. وإذا أُدرجت في ذلك

الحصة العالمية للمباني والتشييد من الطاقة النهائية والانبعاثات، 2019



ملاحظات: صناعة التشييد هي الجزء (التقديري) من الصناعة الإجمالية المخصص لتصنيع مواد تشييد المباني من قبيل الصلب والأسمنت والزجاج والانبعاثات غير المباشرة هي الانبعاثات الناجمة عن توليد الطاقة للكهرباء ولأغراض التدفئة التجارية.

المصادر: مقتبس بتصوّف من

IEA (2020d), IEA World Energy Statistics and Balances (database), www.iea.org/statistics and IEA (2020b), Energy Technology Perspectives, buildings model, www.iea.org/buildings.

من الانبعاثات المباشرة وكذلك إلى تزايد في الانبعاثات غير المباشرة (أي من الكهرباء). ويمثل استهلاك الكهرباء في تشغيل المباني وإدارتها 55 في المائة تقريبا من الاستهلاك العالمي للكهرباء.

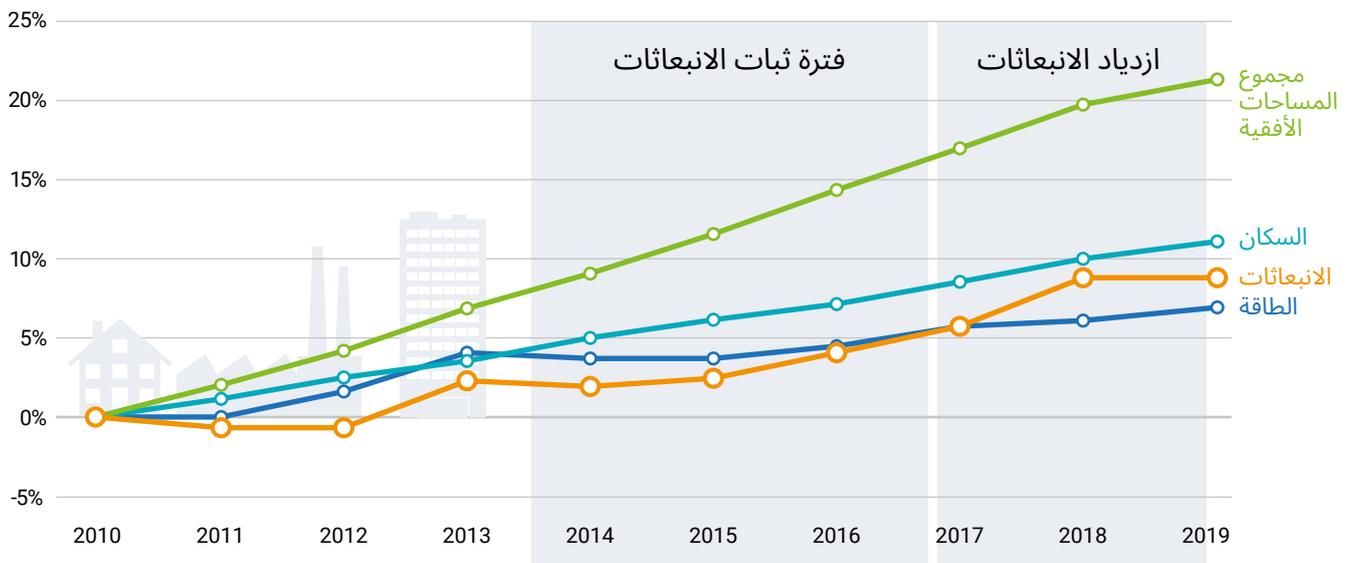
وتعزى الزيادة في الانبعاثات في قطاع المباني إلى الاستمرار في استخدام الفحم والنفط والغاز الطبيعي لأغراض التدفئة والطهي واقتران ذلك بمستويات أعلى من الأنشطة في المناطق التي ما زالت فيها الكهرباء كثيفة الانبعاثات الكربونية، مما يؤدي إلى وجود مستوى مطّرد

وهذا يؤكد أهمية وجود استراتيجية ثلاثية للعمل بصورة حازمة على تقليل الطلب على الطاقة في البيئة المعمارية مع إزالة الكربون في قطاع القوى الكهربائية وتنفيذ استراتيجيات المواد التي تقلل من انبعاثات الكربون طوال دورة الحياة، ومن شأن هذه التدابير مجتمعة أن تؤدي إلى خفض كل من الطلب على الطاقة والانبعاثات.



التغير في العوامل العالمية الدافعة للاتجاهات في مجال الطاقة والانبعاثات الخاصة بالمباني 2010-2019

التغير منذ عام 2010



المصدر: IEA, Energy Technology Perspectives 2020

الطاقة بنسبة 60 في المائة بحلول عام 2030. ويتعين أن تسفر هذه الجهود عن انخفاض قدره حوالي 6 في المائة سنويا في انبعاثات قطاع البناء من عام 2020 إلى عام 2030. وعلى سبيل المقارنة، انخفضت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في قطاع الطاقة العالمي بنسبة 7 في المائة خلال الجائحة.

وللسير على المسار الصحيح المؤدي إلى خلوّ إجمالي المباني الموجودة من الكربون تماما بحلول عام 2050، تشير تقديرات الوكالة الدولية للطاقة إلى ضرورة أن تنخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المباشرة من المباني بنسبة 50 في المائة وأن تنخفض انبعاثات قطاع البناء غير المباشرة عن طريق خفض انبعاثات توليد

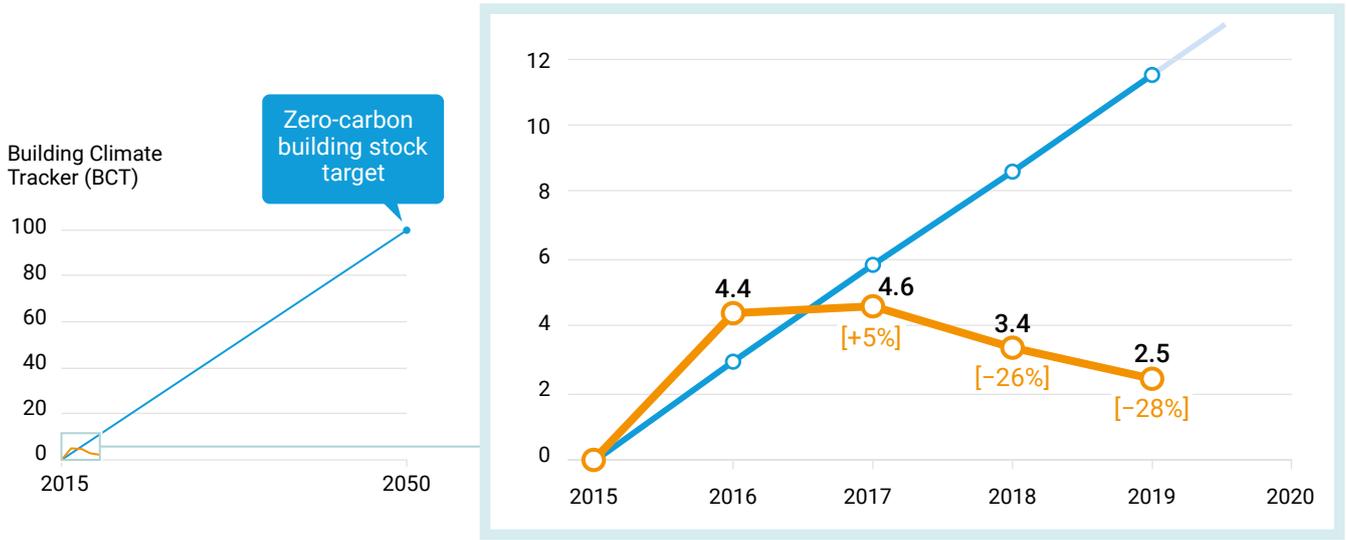
برنامج التتبع الجديد المستخدم لدى التحالف العالمي للمباني والتشييد يجد أن القطاع قد أخذ يقعد الزخم. الدافع نحو إزالة الكربون.

الكربون آخذ في التباطؤ، وأنه قد انخفض في الواقع إلى النصف تقريباً من عام 2016 إلى عام 2019. ورغم أن عدد الإجراءات المتخذة لخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في قطاع المباني آخذ في الازدياد، فإن معدل التحسن السنوي آخذ في التناقص. ولوضع قطاع المباني على المسار الصحيح المؤدي إلى الوصول بصافي انبعاثات الكربون إلى الصفر بحلول عام 2050، يتعين على جميع الجهات الفاعلة في سلسلة قيمة المباني أن تساهم في الجهود الرامية إلى عكس هذا الاتجاه وزيادة إجراءات إزالة الكربون وتأثيرها خمسة أضعاف.

يتتبع البرنامج الجديد لتتبع مناخ المباني المستخدم لدى التحالف العالمي للمباني والتشييد ما يحرزه القطاع من تقدم في إزالة الكربون على نطاق العالم. ويستخدم هذا البرنامج بيانات مستمدة من سبعة مؤشرات عالمية (منها مؤشر تزايد الاستثمار في كفاءة استخدام الطاقة في المباني والمساهمات المحددة وطنياً المتضمنة إجراءات في قطاع البناء) لبيان التقدم المحرز منذ عام 2015 في وضع مقياس يشمل مؤشرات تتعلق بالإجراءات والتأثير. ويدل هذا المقياس على أن التقدم السنوي المحرز في إزالة

برنامج تتبع مناخ المباني: اتجاه مقياس إزالة الكربون للمباني والتشييد

Building Climate Tracker (2015-2019)



التغيير السنوي في مقياس إزالة الكربون [%] المسار الخطي الافتراضي إلى الهدف مقياس إزالة الكربون

يتألف برنامج تتبع مناخ المباني من المؤشرات السبعة التالية: الاستثمار المتزايد في كفاءة الطاقة في المباني (عالمياً، بليون دولار)؛ وقوانين الطاقة الخاصة بالمباني (عدد البلدان)؛ وشهادات اعتماد المباني الخضراء (النمو التراكمي)؛ والمساهمات المحددة وطنياً المتضمنة لإجراءات في قطاع البناء (عدد البلدان)؛ وحصّة الطاقة المتجددة في الطاقة النهائية في المباني على نطاق العالم (في المائة)؛ وكثافة وحدة الطاقة في قطاع البناء (كيلوواط ساعة/متر مربع)؛ وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.



يقتضي تحفيز العمل بوتيرة أسرع ومعدل أكثر طموحاً تقديم المساهمات المحددة وطنياً، ووضع البلدان لاستراتيجيات طويلة الأجل واتخاذها لتدابير تنظيمية أساسية.

لم تقدم معظم البلدان بعد ثاني مساهماتها المحددة وطنياً، وما زالت المباني تشكل أحد المجالات الرئيسية التي تفتقر إلى سياسات محددة للتخفيف من آثار تغير المناخ على الرغم من أهميتها لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية. ومن بين البلدان التي قدمت مساهمات محددة وطنياً، هناك 136 بلداً يشير إلى المباني، و53 بلداً إلى كفاءة استخدام الطاقة في المباني، و38 بلداً يوجه الاهتمام على وجه التحديد إلى قوانين الطاقة الخاصة بالمباني، مما يدل على أهمية كفاءة استخدام الطاقة في المباني لمستقبلنا المناخي. ويجري حالياً استخدام قوانين البناء ومعايير اعتماد الاستدامة في تشييد عدد من المباني يفوق أي وقت مضى. غير أن من الضروري تعزيز تلك القوانين والمعايير وتوسيع نطاقها لزيادة العمل من أجل الوصول بالكربون في رصيد المباني الموجودة إلى مستوى الصفر. ومن بين البلدان التي شملتها الدراسة الاستقصائية، تخطط أربعة بلدان لإصدار قوانين جديدة أو معززة في هذا الصدد اعتباراً من عام 2021. وهناك فرصة كبيرة للاستفادة بالقوانين والمعايير وقواعد الاعتماد التي تدفع نحو إزالة انبعاثات الكربون تماماً في القطاع بأكمله.

الطاقة في قطاع المباني يجري إنفاق 37 دولاراً على نهج التشييد التقليدية.

ومع ذلك، فثمة بوادر إيجابية في قطاع الاستثمار بأسره على أنه يجري التمسك في استراتيجيات الاستثمار بفكرتي إزالة الكربون من المباني وكفاءة استخدام الطاقة فيها. وقد بدأت المؤسسات المالية والشركات العقارية تدرك ما يتيح الاستثمار في المباني المستدامة من إمكانات نمو قوية ومن فرص استثمارية. فعلى سبيل المثال، قام ما نسبته 90 في المائة من 1005 من الشركات العقارية وشركات البناء وصناديق الاستثمار العقاري والصناديق الأخرى، التي تدير أصولاً بقيمة تتجاوز 4.1 تريليونات دولار وقدمت تقارير في عام 2019 لمؤسسة المعيار العالمي لمراعاة البيئة والمسائل الاجتماعية والحوكمة فيما يتعلق بالأصول الحقيقية، بمواءمة مشاريعها مع معايير تقييم المباني الخضراء فيما يتصل بالتشييد والعمليات. والواقع أن المباني الخضراء تمثل إحدى فرص الاستثمار العالمية الكبرى في العقد المقبل، وتقدر مؤسسة التمويل الدولية القيمة التي ستمثلها بحلول عام 2030 بمبلغ 24.7 تريليون دولار.

وتقوم الحكومات بدور هام في إتاحة هذه الفرصة، لا سيما الآن. ورغم أن الجائحة العالمية تطرح كثيراً من التحديات، فإنها تتيح أيضاً لحظة لإحداث نقلة نوعية: أي أنها، من خلال إدراج تدابير إزالة الكربون بشكل منهجي في حزم الإنعاش، يمكن أن تزيد بشكل ملحوظ معدلات التجديد، وتوجه الاستثمار إلى المباني العديمة الكربون، وتوفر فرص العمل، وترفع القيمة العقارية.

بدأ الاستثمار في كفاءة استخدام الطاقة في المباني يتسارع مرة أخرى ولكن سرعة التغيير فيه أبطأ من الاستثمار الإجمالي في تشييد المباني.

أظهر الإنفاق على المباني الموفرة للطاقة زيادة في عام 2019 لأول مرة خلال السنوات الثلاث الماضية، مع زيادة الاستثمار في كفاءة استخدام الطاقة في المباني في جميع الأسواق العالمية إلى 152 بليون دولار أمريكي في عام 2019، وهي زيادة نسبتها 3 في المائة مقارنة بعام 2018. بيد أن هذا المبلغ ما زال يمثل نسبة صغيرة من المبلغ الذي تم إنفاقه في قطاع المباني والتشييد، وقدره 5.8 تريليونات دولار أمريكي. وبالتالي فإن الاستثمار في كفاءة الطاقة يتخلف عن الاستثمار في القطاع ككل، ويلزم لذلك بذل المزيد من الجهود لإزالة الكربون من المباني. والواقع أنه في مقابل كل دولار واحد يُنفق على كفاءة استخدام

أخذت الالتزامات بإزالة الكربون من المباني في التزايد. ولكنها يلزم أن تزيد بسرعة من حيث الحجم والسرعة من أجل تحقيق أهداف اتفاق باريس.

تمثل الاستراتيجيات الرامية إلى الوصول باستهلاك الطاقة والانبعاثات الكربونية في المباني إلى المستوى الصفري جزءاً أساسياً من استراتيجية إزالة الكربون على الصعيد العالمي، ويجب أن تصبح تلك الاستراتيجيات الشكل الرئيسي الذي يتخذه تشييد المباني في جميع الاقتصادات في سبيل الوصول إلى مستوى الانبعاثات الصفري الصافية بحلول عام 2050. وتشمل هذه المبادرات الالتزام بالمباني العديمة انبعاثات الكربون الصادر عن المجلس



علاوة على ذلك، أصدر التحالف العالمي للمباني والتشييد في عام 2020 خرائط الطريق الإقليمية للمباني والتشييد في أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية التي تحدد الأهداف والجدول الزمني والإجراءات الرئيسية اللازمة للوصول إلى أن تكون جميع المباني عديمة الانبعاثات ومتسمة بالكفاءة وقادرة على الصمود من الآن حتى عام 2050 على نطاق العالم. ويلزم تنفيذ خرائط الطريق هذه، جنباً إلى جنب مع الالتزامات المذكورة أعلاه، ضمن إطار الجهود المبذولة للوصول بقطاع البناء إلى الخلو تماماً من انبعاثات الكربون.

العالمي للمباني المراعية للبيئة (تعهدت ست ولايات دون وطنية، و27 مدينة، و79 شركة تجارية بأن تقتصر عملياتها على المباني ذات مستوى الانبعاثات الصفري الصافية بحلول عام 2050 أو قبل ذلك)؛ والإطار الكربوني لنظم التشييد التابع للمجلس العالمي للأعمال التجارية من أجل التنمية المستدامة؛ ومنتدى البناء النظيف لفريق قيادة المدن الأربعين المعني بالمناخ؛ وإطار منظمة العمارة 2030 لبلوغ المستوى الصفري للانبعاثات؛ ومبادرة الأهداف القائمة على العلم المتعلقة بالأعمال التجارية (وقد التزمت 1000 شركة بخفض انبعاثات الكربون بما يتجاوز عملياتها الخاصة عن طريق إدراج انبعاثات الكربون غير المباشرة الأخرى في خطط عملها لخفض الكربون)؛ إلى جانب مبادرات أخرى كثيرة.

آثار جائحة كوفيد-19 في عام 2020

كان تأثير كوفيد-19 على صناعة التشييد العالمية قاسياً، فانخفضت أنشطة التشييد بنسبة تتراوح بين 10 و25 في المائة مقارنة بعام 2019.

المكتظة، مما يجعل النظافة الصحية الكافية والإغلاق والتباعد الاجتماعي أمراً صعباً، ويزيد بذلك من تفاقم الأزمة. وبالنظر إلى أن الكثيرين في مختلف أنحاء العالم مضطرون إلى قضاء وقت متزايد في الداخل، فإن المباني الجيدة التهوية، والمقتصدة في استخدام الطاقة تكتسي أهمية حاسمة للصحة العامة، ونوعية الهواء، والمنازل الميسورة التكلفة، والانتعاش الاقتصادي.

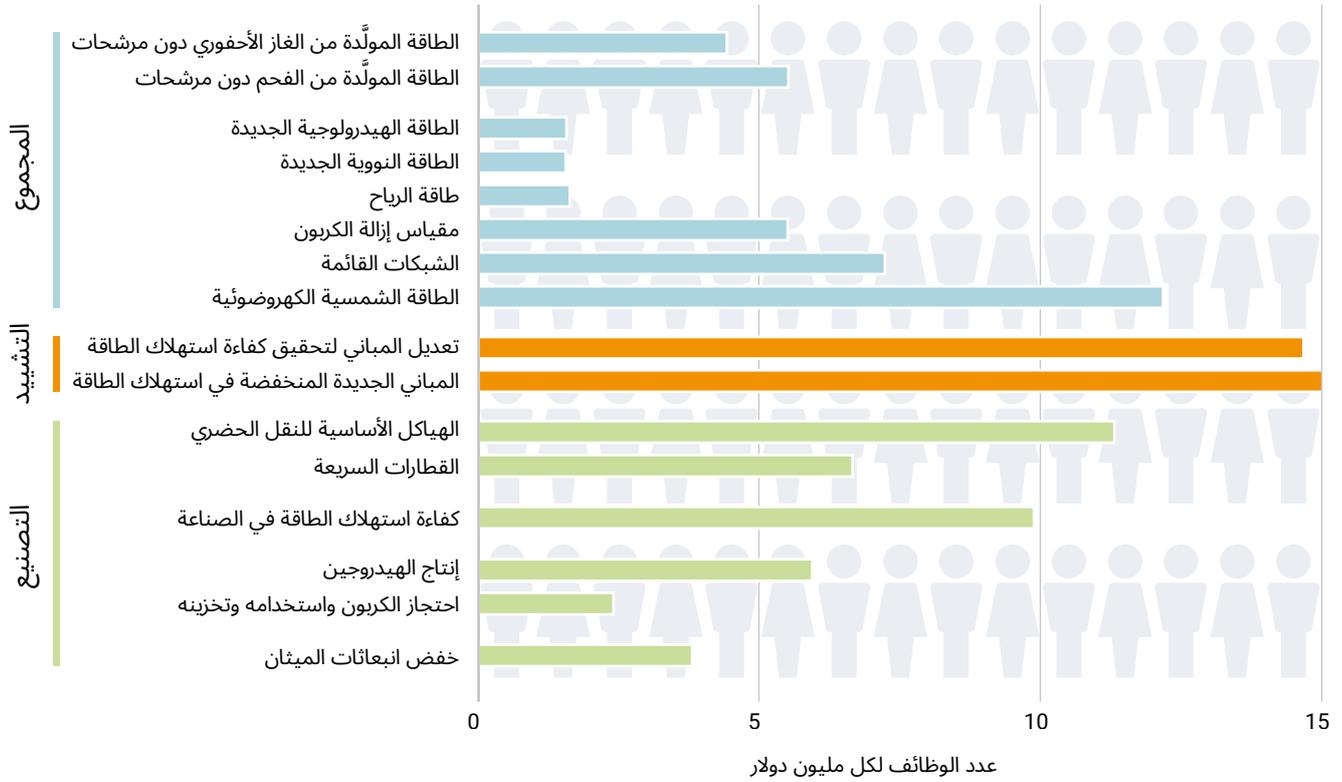
وسيكون للتباطؤ في حركة البناء العالمي تأثير ضار على تطوير المباني المستدامة، ولكنه سيبيح أيضاً للحكومات والمنظمات الخاصة متنفساً لتأكيد الالتزامات وإعادة تخطيطها بحيث تتماشى مع مستويات أعلى من الاستدامة في المستقبل. والواقع أن البناء المستدام ضروري لتحقيق الانتعاش الاقتصادي في أعقاب أزمة كوفيد-19. وتقدر الوكالة الدولية للطاقة، في إطار خططها للانتعاش المستدام، أنه سيتم إنشاء ما بين 9 وظائف و30 وظيفة في مجالي التصنيع والتشييد مقابل كل مليون دولار تستثمر في عمليات التحسين أو تدابير الكفاءة في أساليب البناء الجديدة. وقد أثبتت برامج التحفيز الخاصة بقطاع المباني والتشييد جدواها كأداة من أدوات التصدي للأزمات الاقتصادية، حيث أن تلك البرامج تخلق فرص العمل، وتعزز النشاط الاقتصادي، وتُفعل سلاسل القيمة المحلية.

يمثل ذلك تأثيراً كبيراً على قطاع التشييد إذ تسبب في فقدان 10 في المائة من الوظائف الإجمالية أو تعرضها للخطر في جميع أنحاء القطاع. وتتوقع أحدث التقديرات انخفاضاً بنسبة 6 في المائة في القيمة السوقية لعمليات التشييد عن مستويات عام 2019. وتشير تقديرات الوكالة الدولية للطاقة إلى أنه سيطرأ انخفاض نسبته 5 في المائة في الطلب العالمي على الطاقة و7 في المائة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون نتيجة لجائحة كوفيد-19 العالمية.

وتأتي أزمة الصحة العالمية لتضيف إلى أزمة الإسكان، وتهدد بمزيد من تفاقمها. ورغم أن جائحة كوفيد-19 قد أثرت على التشييد، فإن المباني الصحية واللائقة والميسورة التكلفة بدورها ضرورية للتصدي للجائحة، كما هي ضرورية لصحة الناس بشكل عام. ففي عام 2018 أشارت تقديرات برنامج الأمم المتحدة الإنمائي إلى أن 1.8 بليون شخص يعيشون في مساكن غير لائقة بما في ذلك الأحياء الفقيرة والمستوطنات العشوائية و/أو



الشكل 10 - فرص العمل التي يتم إيجادها لكل مليون دولار من الاستثمار الرأسمالي والإنفاق حسب الإجراء المتخذ.



عدد الوظائف لكل مليون دولار
المصدر: IEA Sustainable Recovery [IEA Sustainable Recovery, 2020]

وفي أيلول/سبتمبر 2020، أطلق التحالف العالمي للمباني والتشييد دعوة إلى إدراج تجديد المباني وتحديثها في خطط التعافي من كوفيد-19، وذلك في شكل موجة تجديد ضخمة، مدفوعة باليات دعم موضوعة خصيصاً، ومصممة بالاشتراك مع أصحاب المصلحة على الصعيدين الوطني والمحلي، لجعل الرصيد الحالي من المباني أكثر كفاءة في استخدام الطاقة. ويُسَلط منبر إعادة التصميم لعام 2020، وهو منبر إلكتروني تابع لوزارة البيئة اليابانية للتعافي من جائحة كوفيد-19 على نحو مستدام ومرن، واتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، ومعهد الاستراتيجيات البيئية العالمية، الضوء على أمثلة لهذه الإجراءات، ومنها التزامات الاتحاد الأوروبي في إطار موجة التجديد، والمملكة المتحدة في إطار برامجها الخاصة بإزالة انبعاثات الكربون من القطاع العام والإسكان الاجتماعي، وفرنسا في إطار دعمها للإسكان العام والمباني العامة.



اعتمادات الصورة

الصفحة 8: متحف دو كواي برانلي ، باريس ، فرنسا ؛ أرتيم أفيتيسان ؛ شاترستوك

الصفحة 9: جواهاتي ، آسام ، الهند ؛ تالوكدار داود ؛ شاترستوك

الصفحة 9: لانسداون ، كولكاتا ، الهند ؛ سوبرابهات. ؛ شاترستوك

الصفحة 01: Lisa-S ؛ ؛ شاترستوك

الصفحة 11: سيدني ، أستراليا ؛ ساكرت. ؛ شاترستوك

الصفحة 11: جودة فنون المخزون ؛ ؛ شاترستوك

الصفحة 21: مبنى فندق في سنغافورة ؛ Ofbehar ؛ شاترستوك

الصفحة 1: JW Marriott Hotel Singapore ؛ أندري نوفيتسكي؛ شاترستوك

الصفحة 1: الهندسة المعمارية البيئية؛ إيسستوك. شاترستوك

الصفحة 1: Rawpixel.com؛ شاترستوك

الصفحة 3: سيدني ، أستراليا ؛ أولجا كاشوبين ؛ شاترستوك

الصفحة 5: كولكاتا ، الهند ؛ Roop_Dey ؛ شاترستوك

الصفحة 7: Eco House ؛ Vgreek. ؛ شاترستوك

الصفحة 8: ميلان ، إيطاليا ؛ جونشاروفايا. ؛ شاترستوك

