UN environment programme

50 1972-2022

المبادئ الدولية للممارسات الجيدة في مجال الهياكل الأساسية المستدامة

نُهُج متكاملة على مستوى النُظم لواضعي السياسات

الإصدار الثاني

UNITED NATIONS EMG

© برنامج الأمم المتحدة للبيئة، عام 2022

تجوز إعادة إنتاج هذا المنشور كلياً أو جزئياً وبأي شكل من الأشكال لأغراض تعليمية أو غير ربحية دون الحصول على إذن خاص من صاحب حق النشر، شريطة ذكر المصدر. ويرجو برنامج الأمم المتحدة للبيئة موافاته بنسخة من أي منشور يستند إلى هذا التقرير كمصدر من مصادره.

لا يجوز استخدام هذا المنشور لأغراض إعادة البيع أو لأي غرض تجاري آخر مهما كان نوعه دون الحصول مسبقاً على إذن مكتوب من برنامج الأمم المتحدة للبيئة. ينبغي أن توجه طلبات الحصول على هذا الإذن، مع بيان الغرض من الاستنساخ ومداه، إلى مدير شعبة الاتصالات، على العنوان التالي: United Nations Environment Programme
P.O. Box 30552, Nairobi 00100, Kenya

إخلاء مسؤولية

التعيينات المستخدمة وطريقة تقديم هذه المادة في هذا المطبوع لا تعنى ضمناً الإعراب عن أي رأى مهما كان من جانب الأمانة العامة للأمم المتحدة فيما يتعلق بالوضع القانوني لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة أو سلطاتها أو فيما يتعلق بتحديد تخومها أو حدودها. وللحصول على إرشادات عامة حول المسائل المتعلقة باستخدام الخرائط في المنشورات، يرجى الاطلاع على الموقع الشبكي التالي:
http://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.htm

لا يعني ذكر شركة تجارية أو منتج تجاري تأييد برنامج الأمم المتحدة للبيئة أو مؤلفي المنشور. لا يُسمح باستخدام المعلومات الواردة في هذا المستند لأغراض الدعاية أو الإعلان. وترد أسماء العلامات التجارية ورموزها على نحو تحريري دون أي نية لانتهاك قوانين العلامات التجارية أو حقوق النشر.

تعبر الآراء الواردة في هذا المنشور عن آراء مؤلفيه دون أن تجسد بالضرورة آراء برنامج الأمم المتحدة للبيئة. ونعتذر عن أي خطأ أو سهو غير مقصود.

© يُذكَر أصحاب حقوق نشر الخرائط والصور والرسوم التوضيحية كل في موضعه.

المرجع المقترح عند الإشارة إلى هذا المنشور:

برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2022. المبادئ الدولية للممارسات الجيدة في مجال الهياكل الأساسية المستدامة: نُهُج متكاملة على مستوى النُظم لواضعي السياسات، الإصدار الثاني. برنامج الأمم المتحدة للبيئة، نيروبي (2022).

ISBN No: 978-92-807-3933-6

Job No: DTI/2431/GE

جدول المحتويات

تصدير	4
شكر وتقدير	5
الاختصارات	7
التعاريف	9
موجز تنفيذي	11
مقدمة	13
الهياكل الأساسية والتنمية المستدامة	14
المبادئ الدولية للممارسات الجيدة للنُهج المتكاملة على مستوى النُظم	17
المبادئ التوجيهية	18
1- التخطيط الاستراتيجي	19
2- توفير خدمات مستجيبة تتسم بالمرونة والقدرة على التكيف	21
3- تقييم شامل لدورة حياة الاستدامة	24
4- تجنب الآثار البيئية والاستثمار في الطبيعة	26
5- كفاءة استخدام الموارد والنهج الدائري	28
6- الإنصاف والشمولية والتمكين	30
7- تعزيز الفوائد الاقتصادية	32
8- الاستدامة المالية والتمويل المبتكر	34
9- عملية اتخاذ القرارات الشفافة والشاملة والتشاركية	36
10- اتخاذ القرار القائم على الأدلة	38
المراجع	40

تصدير

توفر الهياكل الأساسية أساساً لمجتمعاتنا واقتصاداتنا، حيث تقدم الخدمات الأساسية عبر جميع القطاعات، مثل الطاقة والمياه والنقل والإسكان والاتصالات. ويتطلب تحقيق أهداف التنمية المستدامة بحلول عام 2030 وصافي انبعاثات صفرية بحلول عام 2050 زيادة الاستثمار بسرعة في الهياكل الأساسية المستدامة وتشييدها، ولا سيما في البلدان النامية.

ويستجيب هذا التقرير لطلب من الدول الأعضاء في الدورة الرابعة لجمعية الأمم المتحدة للبيئة لإعادة التفكير جذرياً في نظم هياكلنا الأساسية واستدامتها البيئية والاجتماعية والاقتصادية. وتشكل الفجوات القائمة في الهياكل الأساسية عائقاً أمام التنمية المستدامة. وعلى سبيل المثال، لا يتمتع ثلثا الأطفال الذين هم في سن المدرسة في العالم بإمكانية الوصول إلى الإنترنت في المنزل، وهي حقيقة كشفتها بوضوح جائحة كوفيد-19 الجارية. وبالإضافة إلى ذلك، فإن نموذج الهياكل الأساسية اليوم كثيف الكربون. والخرسانة هي المادة التي يصنعها الإنسان الأكثر استخداماً على هذا الكوكب؛ وتساهم صناعتها وحدها بنسبة تصل إلى 8 في المائة من انبعاثات الكربون العالمية السنوية.

ويعتبر الاستثمار في الهياكل الأساسية أداة رئيسية لتحسين الإنتاجية، وتحفيز النمو الاقتصادي، وخلق فرص عمل لائقة، ومعالجة أوجه عدم المساواة، وبناء القدرة على الصمود. ولكن لن تحقق الهياكل الأساسية هذه الأهداف إلا إذا كانت الاستدامة جزءاً لا يتجزأ في جوهرها – زيادة قدرة المجتمع على الصمود والحد من مخاطر المناخ. ومن شأن نهج العمل كالمعتاد فيما يتعلق بالهياكل الأساسية أن يرسخ التنمية كثيفة الكربون وغير المستدامة وسيوجه ضربة قاتلة لهدف الدول الأعضاء المتمثل في الحد من الاحترار عند 1,5 درجة مئوية.

وتتطلب الهياكل الأساسية المستدامة بيئة تمكينية تعزز الاستثمارات وأوجه التآزر الصحيحة بين جميع قطاعات المجتمع. ويوفر الإصدار الثاني من *المبادئ الدولية للممارسات الجيدة في مجال الهياكل الأساسية المستدامة* إطاراً شاملاً لتحقيق هذا الهدف. ويجب دمج الاستدامة في أقرب وقت ممكن في خطط الهياكل الأساسية. وتوضح المبادئ التوجيهية العشرة للإصدار كيفية القيام بذلك، حيث تدعو إلى الحلول الشاملة للجميع والقائمة على الطبيعة ومنخفضة الكربون التي تتسم بالكفاءة في استخدام الطاقة والتي تدعم حقوق الإنسان وتوفر فرصاً اقتصادية للجميع.

ومن خلال دراسات الحالة والأدوات المصاحبة، يقدم التقرير دليلاً توضيحياً شاملاً، جاهزاً للتكيف بما يناسب السياقات المحلية. ويمثل تصميم الهياكل الأساسية المستدامة تحدياً حاسماً يجب إعطاؤه الأولوية على جميع المستويات. إنني أثني على هذه المبادئ التوجيهية للدول الأعضاء وهي تعمل على دفع عجلة التعافي من جائحة كوفيد19- بشكل مستدام وشامل للجميع.

أنطونيو غوتيريش
الأمين العام،
الأمم المتحدة

شكر وتقدير

وُضعت المبادئ الدولية للممارسات الجيدة في مجال الهياكل الأساسية المستدامة كجزء من تنفيذ قرار جمعية الأمم المتحدة للبيئة 5/4 بشأن الهياكل الأساسية المستدامة (UNEP/EA.4/Res.5) وتنعكس في القرار اللاحق لجمعية الأمم المتحدة للبيئة 9/5 بشأن البنية التحتية المستدامة والقادرة على الصمود (UNEP/EA.5/Res.9). وأعد الطبعة الأولى فريق بقيادة رووان بالمر (برنامج الأمم المتحدة للبيئة) بتوجيه من فولاي شنغ (برنامج الأمم المتحدة للبيئة). وكان من بين أعضاء الفريق موتوكو أيزاوا (مرصد الهياكل الأساسية المستدامة)، وجوليا كاربوني (الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة)، وستيفن كروسكي (مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع)، ودوغلاس هيريك (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، ولوري كير (المرفق العالمي للبنية التحتية)، وكيت كوكا (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، ومايكل ليو –كي–سونغ (منظمة العمل الدولية)، وجيفري مورغان (مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع)، وكيت نيومان (الصندوق العالمي للطبيعة)، ودانيال تاراس (الوكالة الألمانية للتعاون الدولي)، وسكوت ثاكر (مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع)، وميتو تسوكاموتو (منظمة العمل الدولية)، وغراهام واتكينز (مصرف التنمية للبلدان الأمريكية).

واستفادت هذه الوثيقة أيضاً استفادة كبيرة من مدخلات فريق عمل من الخبراء ساعد على وضع المبادئ ووضع المخطط الأصلي، وقدم تعليقات على المسودت الأولى. بالإضافة إلى أعضاء الفريق المذكورين أعلاه، يضم فريق الخبراء العامل غراهام ألاباستر (برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية)، وسكوت تشابلو (مؤسسة الصندوق الاستثماري للأطفال)، وكريستينا كونتريراس كاسادو (جامعة هارفارد)، وأليسون دافيديان (هيئة الأمم المتحدة للمرأة)، وأكيم الفجور (الوكالة الألمانية للتعاون الدولي)، وألكساندر حجازي (جامعة جنيف)، وليندا كروغر (منظمة حفظ الطبيعة)، وويلزكا ليموس (مؤسسة البنية التحتية المستدامة)، وأوليفر لورينز (الوكالة الألمانية للتعاون الدولي)، وإليزابيث لوسوس (جامعة ديوك)، وكاثرين لو (جمعية أصدقاء الأرض)، وفيرجن مارشال (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، وإيفا مايرهوف (المصرف الأوروبي للاستثمار) وأوشاني بيريرا (المعهد الدولي للتنمية المستدامة)، لورا بلاتشكوف (المكتب الاتحادي لشؤون البيئة السويسرية)، سبيرو بولاليس (جامعة هارفارد)، غراهام بونتين (الإتحاد الدولي للمهندسين الاستشاريين)، أدينا ريليكوفستشي (المصرف الأوروبي للاستثمار)، وكاترينا شنايدر روس (بازل العالمية للبنية التحتية)، وفيرونيكا رويز (الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة)، وتيم سكوت (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي)، وشانغ شنغ بينغ (رابطة المقاولين الدولية الصينية)، ولورين ووننبرغ (المعهد الدولي للتنمية المستدامة).

كما يشعر المؤلفون بالامتنان للاستعراض والتعليقات والمساهمات الإضافية التي قدمها كل من دوروثي ألان دوبريه (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، وأبورفا باغاي (مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع)، وتيموثي بيشوب (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، ونيكولاس بونفويسين (لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا)، وتيل نيكلاس براون (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)، وتيهانا بولي (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، وياكسوان تشين (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)، وساروات شودري (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي)، ولورينا كروز سيرانو (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، وآنا صوفيا إلم (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)، وآنا فرناندیز فيرغارا (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)، وسيرجيو فورت (بانوبراس)، وفيليب فرويسار (المفوضية الأوروبية)، وكاثرين غامبر (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، وخوان غارين (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، وكولم هاستينغز (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)، وفرانزيسكا هيرش (لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا)، وجوناثان هوبز (برنامج الأمم المتحدة للبيئة –المركز العالمي لرصد حفظ الطبيعة)، وأليس جيتين دوكو (برنامج

الأمم المتحدة للبيئة)، وديبغو جوفي بيغنولي (برنامج الأمم المتحدة للبيئة –المركز العالمي لرصد حفظ الطبيعة)، ووليام كيلي (الجمعية الأمريكية للمهندسين المدنيين، المجلس الآسيوي لتنسيق الهندسة المدنية)، ورينو خوسلا (مركز التميز الحضري والإقليمي)، وجينسيوك كيم (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)، وأرند كولهوف (اللجنة الهولندية للتقييم البيئي)، وجوان لي (الصندوق العالمي للطبيعة)، وديسيريه ليون (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)، وليودميلا ليستروفايا (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)، وماكس لينسن (لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا)، ودومينيك ماكورماك (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)، ولوكا مارمو (المفوضية الأوروبية)، وبياتريز مارتينز كارنيرو (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)، وألكسندر مارتوسيفيتش (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، وإيزابيلا نويغ (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، وستيفانو باسي (المفوضية الأوروبية)، وكريستينا بيليكانوفا (المصرف الأوروبي للاستثمار)، وجوزيف برايس (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)، وتشنغشين تشيان (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)، وكارمي روزيل (شبكة انفرا ايكو أوروبا)، وآنا ماريا رويز ريفادينيرا (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، وديرك روتغرز (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، وماري أيمي سالوبياتا (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)، وسيغيتا سترومسكيتي (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، وباولو تيبالديسكي (الصندوق العالمي للطبيعة)، وآنا ويلينغشوفر (منظمة حفظ الطبيعة)، وهيلينا رايت (الصندوق العالمي للطبيعة)، وماريا إيروياني (المفوضية الأوروبية).

تم تحديث هذا المنشور للطبعة الثانية من خلال عملية استشارية لفريق الإدارة البيئية حول الهياكل الأساسية المستدامة قادها جوزيف برايس (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)، واستفاد من مدخلات أخرى من غارو باتمانيان (البنك الدولي)، وإيزابيلا دي بولا سالغادو (جامعة الأمم المتحدة – فلوريس)، ولورينزو غافيلي (الإيكاو)، وإدلتراد غونتر (معهد جامعة الأمم المتحدة للإدارة المتكاملة لتدفقات المواد والموارد – فلوريس)، وتوبياس هاتزفيلد (معهد جامعة الأمم المتحدة للإدارة المتكاملة لتدفقات المواد والموارد – فلوريس)، وجين هوب (منظمة الطيران المدني الدولي)، ونيلي كاب (موئل الأمم المتحدة)، وإيلينا ميندوزا باراخاس (معهد جامعة الأمم المتحدة للإدارة المتكاملة لتدفقات المواد والموارد – فلوريس)، وأليسيا ريغودون (موئل الأمم المتحدة)، وبنجامين شاختر (المفوضية السامية لحقوق الإنسان) وكريستيان شنايدر (معهد جامعة الأمم المتحدة للإدارة المتكاملة لتدفقات المواد والموارد– فلوريس)، بيورن آية (معهد جامعة الأمم المتحدة للإدارة المتكاملة لتدفقات المواد والموارد – فلوريس) وروبن زورشر (الاتحاد الدولي للاتصالات). ويود برنامج الأمم المتحدة للبيئة أيضاً أن يشكر ماري كليرك، وحسين فادي، وكارل جياردينا، وسام جيريمي، وفاطمة جوهرة، وآنا كابلينا، وجانيكا بيتكانين ووسام سنكلير في أمانة فريق الإدارة البيئية للأمم المتحدة على دعمهم القوي في تنسيق العملية الاستشارية.

وقد حررت التقرير فرانسيس ميدوز (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة–اليونسكو) وصممته كاثرين موغريدج.

ويعرب برنامج الأمم المتحدة للبيئة عن امتنانه للدعم المالي المقدم من مرفق البيئة العالمية والمكتب الاتحادي السويسري لشؤون البيئة. وترجم مكتب الأمم المتحدة في نيروبي هذه النسخة العربية، وقام بمراجعتها مكتب برنامج الأمم المتحدة للبيئة في غرب آسيا وسعبة الاتصالات في برنامج الأمم المتحدة للبيئة.

الاختصارات

المصطلح	التعريف
ACECC	المجلس الآسيوي لتنسيق الهندسة المدنية
ADB	مصرف التنمية الآسيوي
AHP	عملية التسلسل الهرمي التحليلي
ASCE	الجمعية الأمريكية للمهندسين المدنيين
CEA	تقييم الآثار التراكمية
CHINCA	رابطة المقاولين الدولية الصينية
CIFF	مؤسسة الصندوق الاستثماري للأطفال
CURE	مركز التميز الحضري والإقليمي
EC	المفوضية الأوروبية
EIA	تقييم الأثر البيئي
EIB	المصرف الأوروبي للاستثمار
FAO	منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
FIDIC	الإتحاد الدولي للمهندسين الاستشاريين
FOE	جمعية أصدقاء الأرض
FOEN	المكتب الاتحادي السويسري لشؤون البيئة
GDP	إجمالي الناتج المحلي
GEF	مرفق البيئة العالمية
GG	جيغا غرام
GHG	غازات الدفيئة
GIB	بازل العالمية للبنية التحتية
GIF	المرفق العالمي للبنية التحتية
GIZ	والوكالة الألمانية للتعاون الدولي
GTCO2	جيغا طن ثاني أكسيد الكربون
ICAO	منظمة الطيران المدني الدولي
ICE	رابطة المهندسين المدنيين
IDB	مصرف التنمية للبلدان الأمريكية
IFC	مؤسسة التمويل الدولية
IFRC	الاتحاد الدولي لجمعيات الصليب الأحمر والهلال الأحمر
IISD	المعهد الدولي للتنمية المستدامة
ILO	منظمة العمل الدولية
IMF	صندوق النقد الدولي
IENE	شبكة انفرا ايكو أوروبا
INVEST	التقييم المتكامل لخدمات النظم الإيكولوجية والمفاضلة

IPBES	المنبر الحكومي الدولي للعلوم والسياسات المعني بالتنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية
IPCC	الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ
ITU	الاتحاد الدولي للاتصالات
IUCN	الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية
MSMES	المؤسسات المتناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة الحجم
NBS	الحلول المستمدة من الطبيعة
NCEA	اللجنة الهولندية للتقييم البيئي
OECD	منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي
OHCHR	مفوّضية الأمم المتحدة السامية لحقوق الإنسان
PBS	المواصفات المستندة إلى الأداء
PDF	جزء من الأنواع التي يحتمل أن تكون قد اختفت
PPP	الشراكة بين القطاعين العام والخاص
R&D	البحث والتطوير
SCP	الاستهلاك والإنتاج المستدامان
SDGS	أهداف التنمية المستدامة
SEA	التقييم البيئي الاستراتيجي
SEEA	نظام المحاسبة البيئية – الاقتصادية
SIF	شراكة الهياكل الأساسية المستدامة
SLOCAT	النقل المستدام منخفض الكربون
TEEB	اقتصاديات النظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي
TNC	منظمة حفظ الطبيعة
UNCTAD	مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية
UNDESA	إدارة الأمم المتحدة للشؤون الاقتصادية والاجتماعية
UNDP	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
UNEA	جمعية الأمم المتحدة للبيئة
UNECE	لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا
UN EMG	فريق إدارة البيئة للأمم المتحدة
UNEP	برنامج الأمم المتحدة للبيئة
UNEP-WCMC	برنامج الأمم المتحدة للبيئة– المركز العالمي لرصد حفظ الطبيعة
UNFCCC	اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ
UN-HABITAT	برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية
UNOPS	مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع
UNU-FLORES	معهد جامعة الأمم المتحدة للإدارة المتكاملة لتدفقات المواد والموارد
WAVES	محاسبة الثروات وتقييم خدمات النظم الإيكولوجية
WWF	الصندوق العالمي للحياة البرية/الصندوق العالمي للطبيعة

التعاريف

هناك عدد من المصطلحات التي تستخدم في كثير من الأحيان لوصف جوانب مختلفة من الهياكل الأساسية المستدامة، ولكن لها استخدامات مختلفة بين مختلف الناس والجماعات[أ]. **وتهدف التعريفات التالية إلى توفير الوضوح** حول كيفية استخدام هذه المصطلحات الواردة في هذه الوثيقة.

تشمل **نظم الهياكل الأساسية** الأصول المادية (التي يشار إليها أيضاً **بالهياكل الأساسية المادية**) بالإضافة إلى المعارف والمؤسسات وأطر السياسات (التي يشار إليها أيضاً **بالهياكل الأساسية غير المادية**) التي توجد فيها والتي تمكنها من العمل[ب]. وتشمل هذه النظم الهياكل الأساسية المبنية أو الرمادية على حد سواء في جميع القطاعات، والهياكل الأساسية الطبيعية أو الخضراء.

يستخدم مصطلح **الهياكل الأساسية الاجتماعية** عموماً للإشارة إلى النظم التي تقدم الخدمات التي تعتمد عليها صحة المجتمعات ورفاهها. يمكن استخدام هذا المصطلح لوصف الهياكل الأساسية التي تقدم الخدمات المتعلقة بالرعاية الصحية والتعليم والإسكان والمياه والصرف الصحي وسيادة القانون والثقافة والترفيه وغيرها. وتشير **الهياكل الأساسية الاقتصادية** بشكل عام إلى تلك الأنظمة التي يقوم عليها الاقتصاد، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر الهياكل الأساسية للطاقة والنقل والاتصالات. وفي كثير من الحالات، لا تُحدد الخطوط الفاصلة بين الهياكل الأساسية الاجتماعية والاقتصادية تحديداً جيدا، لأنه ثمة نظام واحد للهياكل الأساسية قد يؤدي وظائف اجتماعية واقتصادية على السواء. **ولهذا السبب، من المفيد التمييز بين الهياكل الأساسية الاجتماعية والاقتصادية** على أساس الاحتياجات التي تقدمها، وليس على نوع الخدمة المقدمة أو نوع الأصول أو النظام المستخدم.

أنظمة **الهياكل الأساسية المستدامة** (وتسمى أحياناً الهياكل الأساسية الخضراء) هي تلك التي يتم تخطيطها وتصميمها وبناؤها وتشغيلها وإخراجها من الخدمة بطريقة تضمن الاستدامة الاقتصادية والمالية والاجتماعية والبيئية (بما في ذلك القدرة على التكيف مع تغير المناخ) والاستدامة المؤسسية على مدار دورة حياة الهياكل الأساسية بأكملها[ج]. ويمكن أن تشمل الهياكل الأساسية المستدامة الهياكل الأساسية المبنية أو الهياكل الأساسية الطبيعية أو الهياكل الأساسية الهجينة التي تحتوي على عناصر من كليهما (انظر أدناه).

وفي هذه الوثيقة، فإن مفاهيم الشمولية والصحة والرفاه والجودة وتقديم الخدمات والمرونة والقيمة مقابل المال هي مفاهيم ضمنية في مصطلح «الاستدامة».

(أ) على سبيل المثال، يستخدم مصطلح «الهياكل الأساسية الخضراء» عادة لوصف الهياكل الأساسية المستدامة بيئياً بشكل عام (الهياكل الأساسية للطاقة المتجددة، على سبيل المثال) وبصورة أكثر تحديداً لوصف عناصر الطبيعة التي تدار بحيث توفر خدمات الهياكل الأساسية، أي «الهياكل الأساسية الطبيعية».

(ب) يمكن للهياكل الأساسية غير المادية أيضاً أن تقدم الخدمات بصورة مستقلة عن الهياكل الأساسية الصلبة – أي يمكن أن تتواجد نظم الهياكل الأساسية غير المادية بصورة كاملة.

(ج) هذا التعريف مقتبس من تعريف مصرف التنمية للبلدان الأمريكية الهياكل الأساسية المستدامة في تقريره المعنون: *ما هي الهياكل الأساسية المستدامة؟ إطار لتوجيه الاستدامة عبر دورة المشروع.*

وتشمل المصطلحات الأخرى الشائعة (ولكن غير المتسقة) المستخدمة عند مناقشة الهياكل الأساسية المستدامة الهياكل الأساسية الإيكولوجية والهياكل الأساسية الطبيعية والهياكل الأساسية الخضراء والحلول القائمة على الطبيعة. وعلى الرغم من أهمية هذه المصطلحات، إلا أنها **ليست مرادفاً للهياكل الأساسية المستدامة؛ بل تشير إلى جوانب محددة منها.** وتشير **الهياكل الأساسية الطبيعية** (تسمى أحياناً **الهياكل الأساسية** الإيكولوجية أو **الهياكل الأساسية البيئية** أو **الهياكل الأساسية الخضراء**) إلى «شبكة (شبكات) مخططة استراتيجياً ومدارة من الأراضي الطبيعية، مثل الغابات والأراضي الرطبة، والمناظر الطبيعية العاملة، وغيرها من الأماكن المفتوحة التي تحفظ أو تعزز قيم ووظائف النظم الإيكولوجية وتوفر الفوائد المرتبطة بها للسكان»[1]. **ويمكن أن تحدث الهياكل الأساسية الطبيعية إما بصورة طبيعية أو بصورة متجنسة، ولكن السمة المميزة هي أنها تدار بصورة فعالة**؛ وإذا لم يتم إدارتها بصورة فعالة فتصبح ببساطة «طبيعية»[2].

ويمكن أن تؤدي الهياكل الأساسية الطبيعية وظيفتها بالعتماد على نفسها أو أن تُستخدم لتكمل الهياكل الأساسية المبنية، ويمكن دمج عناصر الهياكل الأساسية الطبيعية في تصميم الهياكل الأساسية المبنية (مثل السقوف والجدران الخضراء)، مما يؤدي إلى **هياكل أساسية هجينة** (يشار إليها أيضاً **بالهياكل الأساسية الرمادية والخضراء**).

الحلول المستمدة من الطبيعة هي «إجراءات لحماية النظم الإيكولوجية الأرضية والنظم الإيكولوجية للمياه العذبة والنظم الإيكولوجية الساحلية والبحرية، الطبيعية منها أو المعدلة، وحفظها واستعادتها واستخدامها المستدام وإدارتها، وهي إجراءات تتصدي للتحديات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية بشكل فعال وقابل للتكيف، وتعمل في الوقت نفسه على توفير رفاهية الإنسان، وخدمات النظم الإيكولوجية، والقدرة على الصمود ومنافع التنوع البيولوجي وتسلم بالحقوق القائمة على الطبيعة.»[3]. وتشمل الحلول المستمدة من الطبيعة للهياكل الأساسية استخدام البنية التحتية الطبيعية والهجينة لتلبية احتياجات خدمة الهياكل الأساسية (مثل حماية مستجمعات المياه الطبيعية لضمان جودة المياه الصالحة للشرب).

موجز تنفيذي

إن الهياكل الأساسية هي مسألة ذات أهمية مركزية للتنمية المستدامة، وتدعم النمو الاقتصادي، وتقدم الخدمات الضرورية لتحسين سبل العيش والرفاه. وفي الوقت نفسه، يمكن أن يكون للهياكل الأساسية غير المستدامة، وسيئة التخطيط، والتي تم تسليمها آثار كارثية على البيئة والمجتمعات.

تهدف *المبادئ الدولية للممارسات الجيدة في مجال الهياكل الأساسية المستدامة* إلى توفير التوجيه للاستخدام العالمي بشأن إدماج الاستدامة في جميع مراحل دورة حياة الهياكل الأساسية، مع التركيز على المرحلة "الصاعدة" من مستوى المشروع. وتهدف إلى مساعدة كبار صانعي السياسات والقرارات في الحكومات على تهيئة البيئة المواتية للهياكل الأساسية المستدامة اللازمة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة وأهداف اتفاق باريس بشأن المناخ، مع احترام الاتفاقيات الدولية القائمة والمعايير المتفق عليها دولياً.

عموماً، تشدد هذه التوجيهات على أهمية نُهج الهياكل الأساسية التي تستجيب للاحتياجات والطلب على الخدمات، وتعالج الاستدامة في أقرب وقت ممكن من عملية التخطيط، ولا تدمج جميع جوانب الاستدامة فحسب، بل أيضاً أطر الحوكمة ذات الصلة وأنظمة الهياكل الأساسية المختلفة والقطاعات عبر الزمان والمكان.

مركزية البنية التحتية للتنمية المستدامة، منشأة لمعالجة المياه والطاقة الحيوية، تعمل بواسطة توربينات الرياح والألواح الشمسية. ©Maarten Zeehandelaar / shutterstock.com

تبين المبادئ التوجيهية العشرة الواردة في هذه الورقة كيف ولماذا ينبغي أن يركز تخطيط وتطوير الهياكل الأساسية على ما يلي:

1 - **التخطيط الاستراتيجي** لضمان مواءمة سياسات وقرارات الهياكل الأساسية مع جداول أعمال التنمية المستدامة العالمية وتعزيز البيئة التمكينية.

2 - **توفير خدمات مستجيبة تتسم بالمرونة والقدرة على التكيف** لتلبية الاحتياجات الفعلية للهياكل الأساسية، والسماح بالتغييرات وأوجه عدم اليقين بمرور الوقت، وتعزيز التآزر بين مشاريع الهياكل الأساسية والنُظم.

3 - **تقييم شامل لدورة حياة الاستدامة**، بما في ذلك الآثار التراكمية لأنظمة الهياكل الأساسية المتعددة على النظم الإيكولوجية والمجتمعات على مدى عمرها بأكمله، لتجنب «حجب» مشاريع الهياكل الأساسية والنظم ذات الآثار السلبية المختلفة.

4 - **تجنب الآثار البيئية لنظم** الهياكل الأساسية والاستثمار في الهياكل الأساسية الطبيعية للاستفادة من قدرة الطبيعة على توفير خدمات الهياكل الأساسية الجوهرية والفعالة من حيث التكلفة وتوفير فوائد مشتركة متعددة للناس والكوكب.

5 - **كفاءة استخدام الموارد واتباع النهج الدائري** لتقليل بصمة الموارد الطبيعية للهياكل الأساسية، والحد من الانبعاثات والنفايات وغيرها من الملوثات، وزيادة كفاءة الخدمات والقدرة على تحمل تكاليفها.

6 - **الإنصاف والشمولية والتمكين** من خلال تحقيق توازن بين الاستثمار في الهياكل الأساسية الاجتماعية والاقتصادية لاحترام وحماية وإعمال حقوق الإنسان وتعزيز الرفاه، ولا سيما الفئات الأكثر ضعفاً أو تهميشاً.

7 - **تعزيز الفوائد الاقتصادية** من خلال إيجاد فرص العمل ودعم الاقتصاد المحلي.

8 - **الاستدامة المالية والتمويل المبتكر** لسد الفجوة الاستثمارية في مجال الهياكل الأساسية في سياق الميزانيات العامة التي تتقلص بصورة متزايدة.

9 - **عملية اتخاذ القرارات الشفافة والشاملة والتشاركية** التي تشمل تحليل أصحاب المصلحة، والمشاركة العامة المستمرة، وآليات التظلم لجميع أصحاب المصلحة.

10 - **اتخاذ القرارات القائمة على الأدلة** التي تشمل الرصد المنتظم لأداء الهياكل الأساسية وآثارها استناداً إلى مؤشرات الأداء الرئيسية وتعزيز مشاركة البيانات مع جميع أصحاب المصلحة.

يمكن استخدام هذه المبادئ العشرة لدعم النُهج المتكاملة على مستوى النظم[د] التي يمكن أن تزيد من قدرات الحكومات على تلبية مستوى معين من احتياجات الخدمات ذات هياكل أساسية أقل والتي تتسم بأنها أكثر كفاءة في استخدام الموارد، وأقل تلوث، وأكثر مرونة، وأكثر فعالية من حيث التكلفة، وتقل فيها المخاطر مقارنة بنُهُج «العمل كالمعتاد».

(د) للاطلاع على وصف أكثر تفصيلاً للنُهج المتكاملة، انظر تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة عن النهج المتكاملة للهياكل الأساسية المستدامة.

مقدمة

تهدف هذه الوثيقة إلى تشجيع اعتماد نُهج متكاملة على مستوى النظم لتخطيط الهياكل الأساسية المستدامة وتنفيذها وإدارتها. وإذ تسلم هذه الوثيقة بأن لكل بلد ظروفاً فريدة، فإنها تقدم لصانعي السياسات مبادئ توجيهية لدمج الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية على مدى دورة حياة الهياكل الأساسية بأكملها، بحيث يمكن تكييفها وتطبيقها على أي سياق وطني محدد. وبذلك، تهدف الوثيقة إلى مساعدة الحكومات على جميع المستويات على الانتقال من مجرد «تنفيذ الهياكل الأساسية بشكل صحيح» إلى «تنفيذ الهياكل الأساسية المناسبة» التي تلبي احتياجات الخدمات على أفضل وجه بطريقة مستدامة.

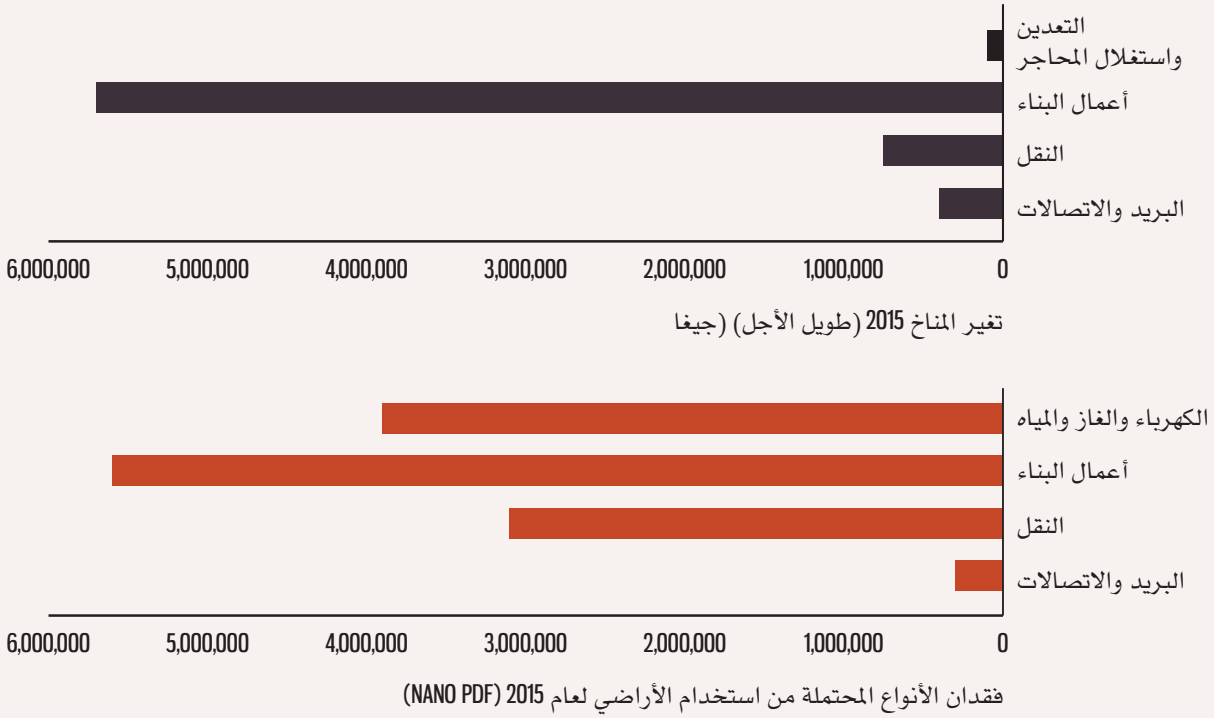
يمكن تطبيق المبادئ المبينة هنا على نطاق واسع على جميع نظم الهياكل الأساسية، بما في ذلك نظم النقل والإسكان والطاقة والمياه والصرف الصحي، وإدارة النفايات، والغذاء والاتصالات السلكية واللاسلكية، من بين أمور أخرى.

الهياكل الأساسية والتنمية المستدامة

تدعم الهياكل الأساسية التنمية البشرية والاقتصادية وترتبط بجميع أهداف التنمية المستدامة البالغ عددها 17 هدفاً، سواء بشكل مباشر أو غير مباشر، مما يؤثر على تحقيق 92% من مقاصد أهداف التنمية المستدامة البالغ عددها 169 مقصداً[4]. وتعد نظم الهياكل الأساسية بمثابة القوى الدافعة للنمو الاقتصادي وتتيح الحصول على الخدمات الأساسية والفرص الاقتصادية اللازمة لتحسين سبل العيش والرفاه.

في الوقت نفسه، يمكن أن يكون للهياكل الأساسية آثار سلبية كبيرة على الناس وعلى كوكب الأرض. وهي مسؤولة عن ما يقدر بنحو 79 في المائة من انبعاثات غازات الدفيئة في العالم، ومعظمها مرتبط بالمباني والطاقة والنقل[5]، ويمكن أن يكون لها آثار مباشرة وغير مباشرة على التنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية[6] (انظر الشكل 1). وبالمثل، يمكن أن تؤدي الهياكل الأساسية السيئة التخطيط إلى استبعاد قطاعات معينة من المجتمع من الحصول على الخدمات والمنافع (مثل إيجاد فرص العمل)، ويمكن أن يؤدي تطوير الهياكل الأساسية على نطاق واسع إلى نزوح مجتمعات بأكملها. وتشكل الاستدامة المالية أيضاً مصدر قلق، حيث أن مشاريع الهياكل الأساسية التي لا يمكن تحمل تكاليفها يمكن أن تثقل كاهل الحكومات الوطنية ودون الوطنية بديون لا يمكن تحملها، وأن تخلق نماذج أعمال تجارية لا يمكن تحملها للمشاركة الخاصة والاستثمار والمجتمعات المحلية. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تؤدي الهياكل الأساسية السيئة التصميم إلى ارتفاع تكاليف الصيانة أو الاستبدال الطويلة الأجل أثناء التشغيل، كما يمكن أن تكون لها آثار على وقف التشغيل.

الشكل 1: فقدان الأنواع المحتمل وآثار تغير المناخ المرتبطة بالقطاعات الرئيسية



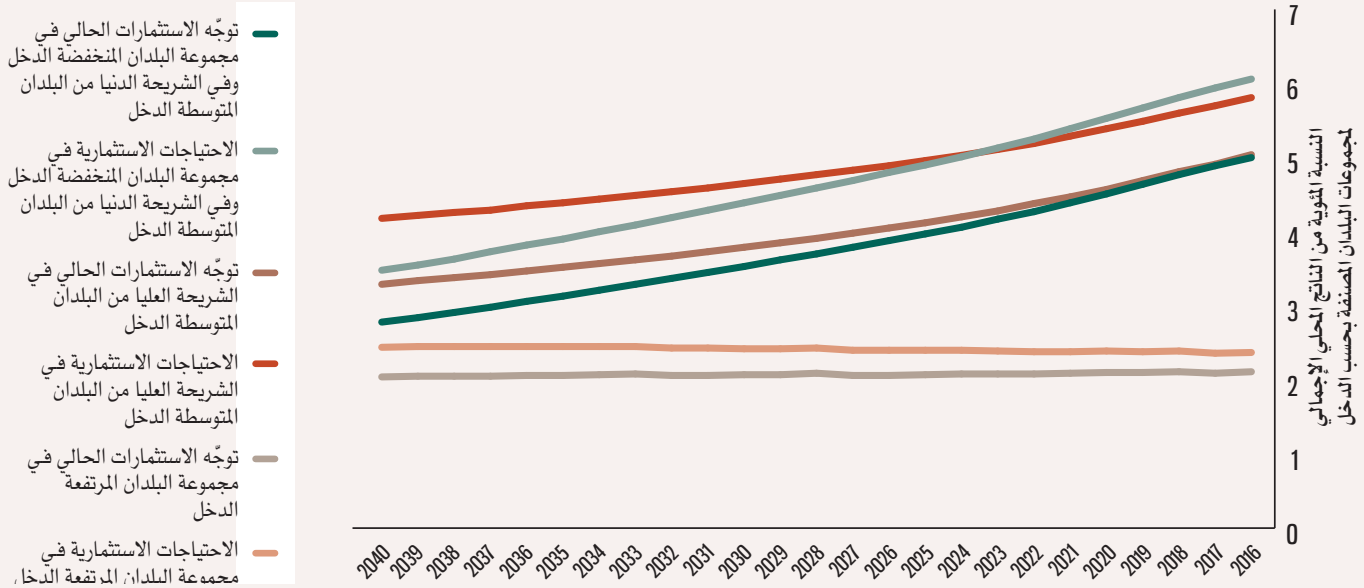
المصدر: تحليل النقاط الساخنة للاستهلاك والإنتاج المستدامان

لكي توفر الهياكل الأساسية غرضاً إيجابياً، يجب إدارة المخاطر التي يتعرض لها الناس والكوكب مع تعزيز المنافع المجتمعية والبيئية والاقتصادية، وينبغي أيضاً أن تكون مرنة وتتسم بالقدرة على التكيف في ظل الظروف المتغيرة. ويعد اتخاذ قرارات مستنيرة أمر بالغ الأهمية، لأن أنظمة الهياكل الأساسية تستمر عادة لعقود، وتحدد مستقبلنا الجماعي من خلال المحافظة على عواقب القرارات التي يتم اتخاذها الآن.

يكتسي ذلك أهمية خاصة بسبب حجم الاستثمار في الهياكل الأساسية المتوقع في العقود المقبلة، والفرص القليلة التي تتاح لنا قبل أن تتسبب الاستثمارات غير المستدامة في إلحاق ضرر بالكوكب لا يمكن إصلاحه. إن زيادة الطلب على خدمات الهياكل الأساسية يعني أنه سيكون هناك حاجة إلى استثمار تريليونات الدولارات في مجال الهياكل الأساسية الجديدة والقائمة. وقد قدرت منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي أن هناك حاجة إلى استثمار سنوي في الهياكل الأساسية المتوافقة مع المناخ قدره 6,9 تريليون دولار من دولارات الولايات المتحدة على مدى العقد المقبل لتلبية الاحتياجات الإنمائية العالمية(هـ)[7]. ووفقاً لمركز البنية التحتية العالمي، هناك فجوة كبيرة بين هذه الاحتياجات الاستثمارية واتجاهات الاستثمار الحالية، لا سيما في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل (انظر الشكل 2)[8].

(هـ) لا يشمل هذا الرقم سوى الاستثمارات في أربعة قطاعات هي: الطاقة والنقل والمياه والاتصالات. ومن المرجح أن يكون حجم الاستثمار في الهياكل الأساسية اللازم لتحقيق أهداف التنمية المستدامة أعلى بكثير ويشمل قطاعات إضافية.

الشكل 2: فجوة الاستثمار في الهياكل الأساسية



المصدر: مركز الهياكل الأساسية العالمي وأكسفورد إيكونوميكس (2017)

لقد أضفت جائحة مرض فيروس كورونا (كوفيد-19) صبغة أكثر إلحاحاً على هذه المسألة. وقد خصصت الحكومات بالفعل تريليونات الدولارات في صورة حزم للانتعاش الاقتصادي[9] التي تنطوي على استثمارات كبيرة في الهياكل الأساسية كوسيلة لتحفيز الاقتصاد[10]. وتمثل هذه الاستثمارات فرصة غير مسبوقة للحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري، وحماية رأس المال الطبيعي وتوفيره[و]، وزيادة القدرة على مواجهة الأزمات المستقبلية مع سد الفجوة العالمية في الهياكل الأساسية في الوقت نفسه وتحفيز الاقتصاد[11]. فالإنفاق على مصادر الطاقة المتجددة وكفاءة استخدام الطاقة، على سبيل المثال، يخلق فرص عمل لكل مليون دولار أمريكي مستثمرة تُقدر بخمسة أضعاف ما ينفق على الوقود الأحفوري[12]. وبالمثل، فإن الاستثمار في الهياكل الأساسية القادرة على التكيف مع تغير المناخ في البلدان النامية يمكن أن يحقق فوائد بقيمة 4,2 تريليون دولار من دولارات الولايات المتحدة، بعائد قدره 4 دولارات أمريكية عن كل دولار أمريكي واحد يتم استثماره[13]. ومع ذلك، لا تزال نسبة كبيرة من الإنفاق على الانتعاش تستثمر في قطاعات غير مستدامة [14][15].

من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة وأهداف اتفاق باريس بشأن المناخ، وحماية مجتمعاتنا واقتصاداتنا من الأزمات المستقبلية، من الضروري ألا تتبع الاستثمارات في الهياكل الأساسية نُهُج «العمل كالمعتاد» التي أثبتت عجزها عن توفير الهياكل الأساسية المستدامة على النطاق المطلوب. ويجب أن تتحول المعايير الآن نحو تحسين تطوير الهياكل الأساسية التي تستخدم أفضل الأدلة والمعارف والتكنولوجيات المتاحة لإنشاء نظم للهياكل الأساسية يمكنها تقديم الخدمات على نحو يتسم بالفعالية والكفاءة والشمولية والاستدامة.

إن الوقت المتاح لإجراء هذه التغييرات ينفد بسرعة. وتقوض الاتجاهات السلبية الحالية في التنوع البيولوجي وصحة النظام الإيكولوجي التقدم المحرز نحو تحقيق معظم أهداف التنمية المستدامة[ز][16]، وإن الحفاظ على ارتفاع درجات الحرارة العالمية ضمن أهداف اتفاق باريس بشأن المناخ يتطلب تخفيضات سريعة وجذرية في انبعاثات الكربون[ح][17]. وبالنظر إلى أن مشاريع الهياكل الأساسية الكبيرة تستغرق عادةً سنوات لتخطيطها والانتهاء من إنشائها، يجب أن يبدأ الانتقال إلى أنظمة هياكل أساسية أكثر استدامة على الفور.

(و) يُعرّف المنتدى العالمي لرأس المال الطبيعي رأس المال الطبيعي بأنه «مخزون العالم من الأصول الطبيعية التي تشمل الجيولوجيا والتربة والهواء والماء وجميع الكائنات الحية». ويسفر رأس المال الطبيعي عن تدفقات مستدامة من السلع والخدمات القيمة. لمزيد من المعلومات طالع:
Costanza and Daly. Natural Capital and Sustainable Development. *Conservation Biology*. 1992; 6(1): 37-46.

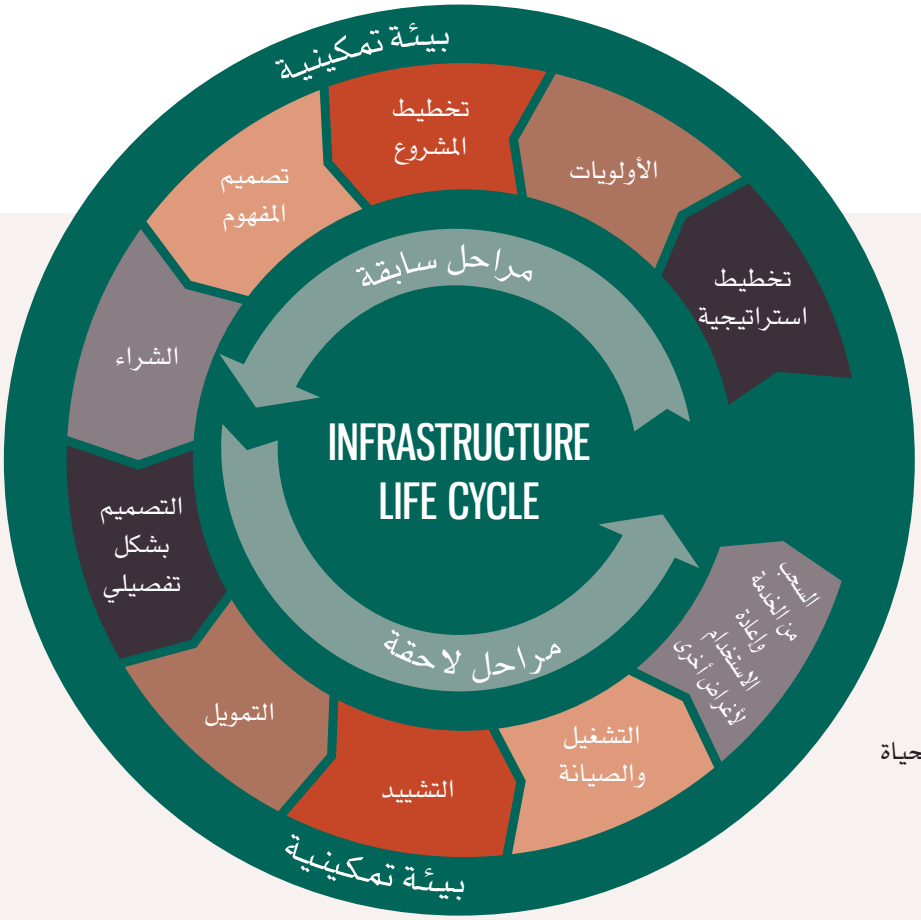
(ز) يفيد المنبر الحكومي الدولي المعني بالتنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية بأن النظم الإيكولوجية الطبيعية قد انخفضت بنسبة 47 في المائة في المتوسط مقارنة بحالاتها المقدرة في السابق وأن 25 في المائة من الأنواع مهددة بالفعل بالانقراض – وهو معدل يزيد بالفعل بعشرات إلى مئات المرات على الأقل عن متوسط المعدل على مدى ال 10 ملايين سنة الماضية ويتسارع بوتيرة سريعة.

(ح) تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ لعام 2014 بشأن تغير المناخ: يقدر التخفيف من آثار تغير المناخ أن التوسع المستمر في الهياكل الأساسية القائمة على الوقود الأحفوري من شأنه أن ينتج انبعاثات تراكمية من 986 2 - 402 7 جيغا طن من ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة المتبقية من القرن الحادي والعشرين، وهو أعلى بكثير من الحد الأعلى المقدر (550 1 جيغا طن من ثاني أكسيد الكربون) لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون التراكمية بحلول عام 2100 المسموح بها إذا أبقينا على ارتفاع درجة الحرارة دون درجتين مئويتين بالنسبة لمستويات ما قبل الصناعة. وتشير التقديرات كذلك إلى أن ارتفاع مستويات الانبعاثات نسبياً في عام 2030 سيشكل تحدياً أكبر للهياكل الأساسية للطاقة خلال الفترة 2030-2050، عندما تحتاج نسبة الكربون المنخفض إلى زيادة سريعة بمعدل أربعة أضعاف تقريباً من أجل اتباع مسار الإبقاء على ارتفاع درجة الحرارة دون درجتين مئويتين.

المبادئ الدولية للممارسات الجيدة

للنُهُج المتكاملة على مستوى النُظم

إن العلاقة بين مختلف أنواع نُظم الهياكل الأساسية والاقتصادات والمجتمعات والبيئة هي علاقة معقدة ومتعددة الأبعاد. ولكي يسهم الاستثمار في الهياكل الأساسية في أهداف التنمية المستدامة، يجب إدماج الاستدامة في المراحل الأولى لتخطيط الهياكل الأساسية بطريقة تراعي الروابط بين مختلف نظم الهياكل الأساسية والقطاعات، ومواقعها، وأطر الحوكمة ذات الصلة، والركائز الثلاث للاستدامة (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) طوال دورة حياة الهياكل الأساسية بأكملها. ويمكن لهذا النوع من النهج[ط] المتكامل على مستوى الأنظمة أن يزيد من قدرات الحكومات على تلبية احتياجات الخدمات ذات هياكل أساسية أقل والتي تتسم بأنها أكثر كفاءة في استخدام الموارد، وأقل تلوث، وأكثر مرونة، وأكثر فعالية من حيث التكلفة، وتقل فيها المخاطر مقارنة بنُهُج «العمل كالمعتاد».



الشكل 3: دورة حياة الهياكل الأساسية والبيئة التمكينية

إن دورة حياة الهياكل الأساسية أوسع نطاقا من دورة حياة المشروع الفردي وتشمل مراحل لاتخاذ القرار تكون «سابقة» للتخطيط لأي مشروع محدد.

وتضم البيئة التمكينية المؤسسات والسياسات والقواعد والأنظمة التي تحكم تخطيط نظم الهياكل الأساسية وتنفيذها وتشغيلها وسحبها من الخدمة. وتنطبق البيئة التمكينية على كامل دورة حياة الهياكل الأساسية، ولكن إنشاء مؤسسات وسياسات وقواعد وأنظمة محددة يكون، بحكم الضرورة، سابقاً لمراحل دورة الحياة التي تنطبق عليها.

المصدر: الوكالة الألمانية للتعاون الدولي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة

(ط) للاطلاع على وصف أكثر تفصيلاً للنُهج المتكاملة، طالع تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة عن النُهج المتكاملة للهياكل الأساسية المستدامة.

في نُهُج «العمل كالمعتاد»، لا ينظر غالباً في الآثار البيئية والاجتماعية للهياكل الأساسية إلا على مستوى المشاريع، ولا يتم أخذ أوجه التآزر والترابط بين مختلف نظم الهياكل الأساسية والقطاعات – وآثارها التراكمية على الطبيعة والمجتمعات في الحسبان بشكل كامل. وعندما يُنظَر إلى الهياكل الأساسية على أنها «نظام للنظم»، يمكن الموازنة بين عمليات المبادلة والتآزر من مختلف المشاريع والقطاعات مع بعضها البعض لتحقيق توزيع أكثر كفاءة للاستثمارات في الهياكل الأساسية من حيث تقديم الخدمات وتحقيق الأهداف الوطنية للتنمية المستدامة[18]. ويمكن أيضاً تحديد المخاطر المحتملة ومعالجتها في وقت مبكر من عملية التخطيط، مما يؤدي إلى مشاريع أكثر استدامة تكون أكثر اتساقاً مع احتياجات وتوقعات المستخدمين.

وعلى الرغم من وجود العديد من المبادئ التوجيهية والمعايير والأدوات القائمة لدمج الاستدامة في الهياكل الأساسية، إلا أن هناك اعتماداً مفرطاً على الأدوات والضمانات على مستوى المشروع التي تسعى ببساطة إلى مبدأ «عدم الإضرار». وغالباً ما تفتقر هذه الأنواع من الأدوات إلى الطموح أو يتم تطبيقها بعد فوات الأوان في عملية التخطيط للتأثير على القرارات الرئيسية حول المشروع الذي يجب بناؤه وأين يمكن بناؤه، مما يؤدي إلى ضياع الفرص لتقليل الآثار السلبية وتحقيق الاستفادة القصوى من الآثار الإيجابية.

متصفح أداة الهياكل الأساسية المستدامة:

متصفح أداة الهياكل الأساسية المستدامة هو منصة إلكترونية تربط المستخدمين بأدوات لدمج الاستدامة عبر دورة حياة مشاريع الهياكل الأساسية. وتوجه خدمات هذا المنبر إلى أصحاب المصلحة من القطاعين العام والخاص المشاركين في تطوير الهياكل الأساسية. ويتضمن المتصفح عدة فئات من الأدوات، بما في ذلك: المبادئ الرفيعة المستوى، وتقييمات الأثر، ونمذجة الكمبيوتر، وإعداد المشاريع والتخطيط، والتحليلات المالية وتحليلات التكلفة والفوائد، والتوجيه، ونظم التصنيف. ويمكن استخدام الأدوات الواردة لمساعدة أصحاب المصلحة على تنفيذ المبادئ الواردة في هذا المنشور؛ ويتصل الكثير منها بجوانب متعددة من المبادئ المختلفة. يمكن استخدام متصفح أداة الهياكل الأساسية المستدامة بصورة مجانية ويمكن الوصول إليه من خلال الموقع الشبكي التالي:
https:// sustainable-infrastructure-tools.org

على المستوى الحكومي الدولي، توفر مبادئ مجموعة العشرين للاستثمار في الهياكل الأساسية ذات الجودة[19] إطاراً واسع النطاق للاستثمار في الهياكل الأساسية يدعم خطة التنمية المستدامة لعام 2030 ويُسلم بأهمية الحوكمة، لكنها لا تزال تتعامل مع الهياكل الأساسية بشكل أساسي من منظور المشروع وتوفر إرشادات محدودة حول الجوانب البيئية للاستدامة. تكمل خلاصة الممارسات الجيدة للسياسات للاستثمار في الهياكل الأساسية ذات الجودة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي[20] مبادئ مجموعة العشرين بتوجيهات أكثر تفصيلاً وموجهة نحو السياسات بشأن جميع جوانب الاستدامة.

تهدف المبادئ الدولية للممارسات الجيدة في مجال الهياكل الأساسية المستدامة إلى استكمال المواد الموجودة من خلال التركيز على المرحلة الصاعدة على مستوى المشروع (انظر الشكل 3) وتلخيص الممارسات الجيدة لسياسات الهياكل الأساسية المستدامة وتخطيطها وإعدادها وتنفيذها بهدف تهيئة البيئة المواتية للهياكل الأساسية المستدامة التي تدعم تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

تركز المبادئ على الإجراءات التي يمكن أن تتخذها الحكومات. ويؤدي القطاع العام الدور الرئيسي في تهيئة البيئة التمكينية للهياكل الأساسية المستدامة، وتحديد الحواجز التي تعوق التنفيذ والتغلب عليها. وبدون وجود المؤسسات والسياسات المناسبة، سيسير الاستثمار في الهياكل الأساسية على مسار غير مستدام. وينطبق ذلك على جميع مشاريع تطوير الهياكل الأساسية، بغض النظر عن الأدوار التي يمكن أن يؤديها القطاعان العام والخاص كرعاة أو مستثمرين في أي مشروع معين.

بالإضافة إلى تهيئة البيئة المواتية، تعد الحكومات أيضاً بمثابة المحرك الرئيسي لتطوير الهياكل الأساسية. وفي حين أن استثمارات القطاع الخاص والخبرة التقنية هي أمور مطلوبة بشكل متزايد للمساعدة في سد الفجوة في الهياكل الأساسية، لا سيما في البلدان النامية، فإن الحكومات هي التي تتحمل المسؤولية في نهاية المطاف عن توفير معظم خدمات الهياكل الأساسية. وينعكس ذلك في حقيقة أن القطاع العام يمثل غالبية الاستثمار العالمي في الهياكل الأساسية[21]. ففي عام 2017، على سبيل المثال، شكل القطاع العام 83% من الاستثمار في الهياكل الأساسية في البلدان النامية، وعندما يستثمر القطاع الخاص في الهياكل الأساسية، فإنه غالباً ما يكون هذا الاستثمار في مشاريع الهياكل الأساسية التي يرعاها القطاع العام والتي تنطوي على تمويل من المؤسسات العامة[22]. ولذلك، فإن السياسة العامة وعمليات الشراء المتعلقة بالهياكل الأساسية قوة هائلة لتوجيه الاستثمار إلى مشاريع الهياكل الأساسية المستدامة وخلق آثار إيجابية على أرض الواقع.

يتضمن منشور مصاحب بعنوان «النُهُج المُتكاملة في العمل: دليل المبادئ الدولية للممارسات الجيدة في مجال الهياكل الأساسية المستدامة» عشر دراسات حالة توضح جوانب محددة من المبادئ العشرة. ويتضمن كل مبدأ من المبادئ الواردة في هذه الوثيقة رابطاً تشعبياً لدراسة الحالة المقابلة له. وبشكل جماعي، توثق دراسات الحالة أمثلة واقعية على العمل الحكومي عبر القطاعات في سياقات متنوعة، بما في ذلك التحديات التي تواجهها. وهي تبين كيف يمكن للحكومات أن تستخدم المبادئ التوجيهية لاعتماد هياكل أساسية مستدامة على نطاق واسع.

المبادئ التوجيهية

© Pavlo Glazkov / shutterstock.com حيّ مستدام عصريّ، يستمد الطاقة من مجموعة من ألواح الطاقة الشمسي

1- التخطيط الاستراتيجي

ينبغي أن تستند قرارات تطوير الهياكل الأساسية إلى التخطيط الاستراتيجي الذي يتماشى مع خطط التنمية المستدامة العالمية(ي) والاتفاقيات الدولية القائمة، وأن تدعمها سياسات ولوائح ومؤسسات تمكينية تيسر التنسيق بين الإدارات وعلى المستويين الوطني ودون الوطني للحكومات والإدارات العامة.

الرؤية الطويلة الأجل

ينبغي أن تستند عملية صنع القرار بشأن الاستثمار في الهياكل الأساسية إلى رؤية استراتيجية طويلة الأجل قائمة على الاحتياجات لتحقيق التنمية المستدامة، وانتقال عادل يتجاوز الدورات السياسية الوطنية ودون الوطنية. ويجب دعم هذه الرؤية من خلال التخطيط المناسب، بما في ذلك عن طريق وضع خطط إنمائية واستثمارية وطنية ودون وطنية للهياكل الأساسية تتماشى مع دورات التخطيط المتسلسلة وخطط التنمية المستدامة العالمية. ومن الأهمية بمكان أن تدمج الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية إدماجاً كاملاً في تلك الخطط بطريقة متسقة. وينبغي عندئذ مواءمة مجموعة مشاريع الهياكل الأساسية مع هذه الخطط وتسليمها في سياق ميزانيات القطاع العام المتعددة السنوات[23]. وينبغي أن يتضمن التخطيط أهدافاً وغايات بيئية واجتماعية واقتصادية واضحة، يمكن أن تساعد في توجيه صناع القرار نحو اختيار مشاريع الهياكل الأساسية الأكثر استدامة(ك).

بالإضافة إلى نظم الهياكل الأساسية المستدامة الجديدة، ينبغي أن تشمل هذه الخطط استراتيجيات لاستدامة الهياكل الأساسية القائمة. ويمكن أن يساعد ذلك على تقليل الآثار البيئية والاجتماعية إلى أدنى حد، وتجنب الأصول العالقة حيثما أمكن، والتخفيف من الآثار الاقتصادية حيث لا يمكن تجنب الأصول العالقة.

التقييم البيئي الاستراتيجي:

التقييم البيئي الاستراتيجي هو أداة لدمج اعتبارات الاستدامة في السياسات والخطط والبرامج المقترحة. وتحلل هذه التقييمات البيئية الاستراتيجية آثار الخطط والبرامج والسياسات المقترحة، وأوجه التآزر مع الهياكل الأساسية القائمة، مما يساعد المخططين على اتخاذ قرارات بشأن المفاضلة بين النتائج البيئية والاجتماعية والاقتصادية. يتم تطبيق التقييم البيئي الاستراتيجي بشكل مبكر بكثير من عملية التخطيط مقارنة بتقييم الأثر البيئي على مستوى المشروع، في وقت تتوفر فيه خيارات أكثر استراتيجية، ويمكن تطبيقها على البرامج التي تنطوي على مشاريع متعددة. وإذا استخدم بشكل صحيح، فإنه يمكن أن يكون وسيلة فعالة لتعميم الاستدامة في التخطيط الاستراتيجي للهياكل الأساسية والمساعدة في خلق بيئة مؤسسية وسياساتية تمكينية[24].

(ي) تعتبر خطة التنمية المستدامة لعام 2030 بمثابة الخطة الشاملة العالمية الحالية للتنمية المستدامة.

(ك) توفر خطة عام 2030 والمواد ذات الصلة – التي تشمل، في جملة أمور، أهداف التنمية المستدامة، وخطة عمل أديس أبابا، واتفاق باريس بشأن المناخ، وإطار سينداي، والخطة الحضرية الجديدة – إطاراً شاملاً ومقبولاً على نطاق واسع يستند إليه في الرؤى والخطط الاستراتيجية الوطنية. وينبغي للحكومات أن تختار الأهداف والمؤشرات المناسبة على أساس الأهداف والظروف المحلية.

التنسيق المؤسسي

لتمكين التخطيط المتكامل والمستدام للهياكل الأساسية، وتنفيذها وإدارتها، يلزم إجراء التنسيق المؤسسي على المستوى الرأسي (من المستوى الوطني إلى دون وطني) وعلى المستوى الأفقي (مثلاً بين مختلف الوزارات والولايات الإدارية)، على حد سواء، على جميع مستويات الحكومة. وتتطرق الهياكل الأساسية عبر دورة حياتها إلى ولايات العديد من مختلف أجزاء الحكومة، وكثيراً ما تتجاوز نظم الهياكل الأساسية وآثارها الحدود الجغرافية والإدارية، بما في ذلك الحدود عبر الوطنية. ويعني تحقيق الاستفادة المثلى من رأس المال المادي والطبيعي والاستخدام الفعال للموارد أنه يجب تخطيط الهياكل الأساسية وإدارتها على مستوى أثرها الجغرافي[25].

لتمكين هذا النوع من التنسيق، يلزم تحطيم الصوامع – سواء بين المؤسسات أو داخلها– لتسهيل وتحفيز المزيد من التعاون الجامع بين التخصصات المختلفة. وينبغي تنسيق جمع البيانات وتوليدها وتحليلها، وتقاسم البيانات. وينبغي أن توضع رؤى وخطط وسياسات مشتركة. ويجب مواءمة السياسات والأنظمة على مختلف المستويات حتى لا تتعارض مع بعضها البعض أو تعطي حوافز متعارضة أو إشارات من السوق. كما يضمن التنسيق الجامع بين التخصصات المختلفة وبين القطاعات والمؤسسات وداخلها النظر على النحو الواجب في جميع جوانب الاستدامة منذ المراحل الأولى لتخطيط الهياكل الأساسية. ويمكن أن تساعد منصات الحوار والتعاون والسلطات المشتركة والاندماجات الإقليمية أو البلدية والعقود أيضاً على تحفيز الحوكمة المتكاملة[26].

> دراسة حالة: تقييم الهياكل الأساسية الوطنية لسانت لوسيا

البيئة المواتية

يجب دعم تنفيذ الخطط والاستراتيجيات ببيئة تنظيمية وسياساتية تمكينية مستقرة ويمكن التنبؤ بها، تُكلف بالاستدامة وتحفزها باستمرار على مر الزمن وعبر المجالات. وينبغي أن يحدد واضعو السياسات الحواجز التي تحول دون نجاح التخطيط والتنفيذ، قبل التعاون مع أصحاب المصلحة المعنيين للتغلب عليها وتعزيز الظروف المواتية[ل].

تساعد هياكل الحوكمة المستقرة والفعالة والأطر القانونية والسياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تتماشى مع التخطيط الطويل الأجل والقائم على الاحتياجات على توفير أوجه اليقين والحد من المخاطر التي يتعرض لها المخططون والشركات التجارية والمستثمرون وغيرهم من المحركات الرئيسية لتطوير الهياكل الأساسية. ويشمل الإطار التمكيني للتمويل أيضاً أوجه اليقين التنظيمي، والحوافز الاقتصادية المناسبة، والسياسات المالية، وتعزيز الائتمان وآليات التخفيف من المخاطر (بما في ذلك المخاطر الاجتماعية والبيئية)، فضلاً عن تحسين ظروف أسواق رأس المال المحلية للهياكل الأساسية المستدامة (من خلال السندات الخضراء، على سبيل المثال)[23]. وينبغي أن تكون الجزاءات والعقوبات المفروضة على عدم الامتثال للقوانين واللوائح كبيرة بما فيه الكفاية، وأن تنفذ جيداً بصورة كافية، حتى لا تُعتبر جزءاً من «تكلفة ممارسة الأعمال التجارية».

تعتبر هذه التدابير ذات أهمية خاصة لاجتذاب استثمارات القطاع الخاص، التي ستلعب دوراً متزايد الأهمية في تطوير الهياكل الأساسية، حيث أن الميزانيات العامة المحدودة تعني أن الحكومات ستبحث عن القطاع الخاص لسد الثغرات في الاستثمار في الهياكل الأساسية. ويجب أن تدعم المؤسسات المناسبة القادرة على تصميم وتنفيذ وإنفاذ الإصلاحات لتمكين الاستثمار الخاص، بيئة مستقرة للسياسات والقوانين.

قرارات تطوير الهياكل الأساسية بالاسترشاد بالأهداف البيئية والاجتماعية والاقتصادية
© Olrat / shutterstock.com

(ل) يمكن لواضعي السياسات اعتماد أطر رسمية لتحليل الحواجز، ونشر نهج مختلطة الأساليب مع تنظيم حلقات عمل للخبراء، وإجراء الدراسات الاستقصائية، وعملية التسلسل الهرمي التحليلي.

2- توفير خدمات مستجيبة تتسم بالمرونة والقدرة على التكيف

ينبغي أن يستند تخطيط وتطوير الهياكل الأساسية إلى فهم جيد لاحتياجات خدمات الهياكل الأساسية وأن تُسترشد به الخيارات المتنوعة المتاحة لتلبية تلك الاحتياجات. ويشمل ذلك فهم الطلب المتغير وإدارته، وتلبية الاحتياجات من خلال تجديد أو إعادة تأهيل الهياكل الأساسية القائمة قبل الاستثمار في الهياكل الأساسية الجديدة. وينبغي أن يعزز التخطيط على مستوى الأنظمة لمشاريع الهياكل الأساسية التآزر من أجل تحسين التكامل، مما يمكن أن يؤدي إلى تحسين الإنتاجية والكفاءة والاستدامة وفوائد الاستثمار غير المباشرة. وينبغي إدماج المرونة والقدرة على الصمود في خطط الهياكل الأساسية للسماح بإجراء تغييرات وأوجه عدم اليقين مع مرور الوقت، وينبغي تحديث الخطط.

فهم الطلب وإدارته

ينبغي أن يستند تخطيط الهياكل الأساسية إلى احتياجات محددة بوضوح من الخدمات وأن يكون قابلاً للتكيف مع مجموعة متنوعة من الظروف المستقبلية. كما أن تخطيط الهياكل الأساسية المستدامة من خلال فهم الاحتياجات القائم على الخدمات يسمح بتخصيص الموارد بشكل أكثر كفاءة ويمكن أن يؤدي إلى هياكل أساسية منخفضة التكلفة تتماشى بشكل أفضل مع أهداف التنمية المستدامة[27].

من العوامل المحورية في النُهج القائمة على تلبية احتياجات الخدمات الفهم الراسخ للدوافع المتنوعة والمتغيرة للطلب على الهياكل الأساسية – بما في ذلك التركيبة السكانية والنمو السكاني، والتحضر والهجرة، وتغير المناخ، وأنماط الحياة، والصحة والاقتصاد، من بين عوامل أخرى – فضلاً عن أداء[م] النظم القائمة في تلبية الطلب الحالي والمتوقع. وبسبب فترة الحياة التي دامت لعقود طويلة من الزمن للعديد من أنظمة الهياكل الأساسية، يكاد يكون من المؤكد أن تتغير الاحتياجات والطلب مع مرور الوقت.

يشكل مراعاة الجوانب الجنسانية لتقديم الخدمات جزءاً هاماً من تقييم الاحتياجات. ويستخدم الرجال والنساء الهياكل الأساسية بطرق مختلفة جداً لا يتم أخذها في الاعتبار في تخطيط الهياكل الأساسية وتشغيلها. فالنقل العام، على سبيل المثال، كثيراً ما يتم بطرق لا تراعي احتياجات المرأة الخاصة بترتيب المواعيد أو السلامة، مما يقلل من مشاركة المرأة في سوق العمل ويترتب عليه آثار سلبية على التنمية المستدامة[28].

م) يمكن أن يشمل ذلك إجراء تقييمات متكاملة للاستدامة والقدرة على الصمود.

البناء في المرونة والقدرة على الصمود

من المهم أيضاً إجراء تقييمات للمخاطر لفهم المخاطر المحتملة التي تهدد قدرة الهياكل الأساسية على البقاء، مثل الآثار المتوقعة لتغير المناخ وتدهور الأراضي، والكوارث، والجوائح، والنزاعات، والأزمات الاقتصادية، وغير ذلك من الصدمات. وتشمل هذه المخاطر المباشرة على السلامة المادية للهياكل الأساسية – مثل تلك التي تشكلها الأعاصير أو حرائق الغابات – والمخاطر غير المباشرة، مثل التغيرات الجذرية في الطلب بسبب التعرض لأزمة اقتصادية أو أزمة صحية عامة أو كارثة طبيعية. وينبغي تقييم المخاطر على مستويات مختلفة من التحليل، على سبيل المثال، خارج مستوى المشروع، مع مراعاة مختلف شبكات الهياكل الأساسية على مستوى النظم.

> دراسة حالة: تحسينات الهياكل الأساسية الرقمية للاتصال والمرونة في أفغانستان

بالإضافة إلى ذلك، ينبغي تخطيط الهياكل الأساسية وتصميمها لاستيعاب التغيرات التكنولوجية وتجنب الانغلاق في التكنولوجيا التي قد تصبح بالية أو غير ميسورة التكلفة. ويشمل ذلك التكنولوجيا الكثيفة الكربون والملوثة التي قد تزيد من تكاليف التشغيل في المستقبل مع تزايد مراعاة العوامل الخارجية البيئية في تحديد الأسعار. وعلى العكس من ذلك، فإن التكنولوجيا التي تزيد من المرونة في المستقبل (مثل التكنولوجيا الرقمية والحلول «الذكية» يمكن أن تساعد في الحد من مخاطر أوجه عدم اليقين وزيادة القدرة على الصمود في وجه الصدمات.

حلول «ذكية» للمرونة والاستجابة:

وتولد الحلول «الذكية» التي تتيحها التكنولوجيا الرقمية بيانات يمكن استخدامها للمساعدة في تمكين توفير الخدمات التي تستجيب للطلب في الوقت الحقيقي، وبالتالي تحسين المرونة والأداء وتحسين استخدام الموارد. ويمكن دمج هذه الحلول «الذكية» داخل العديد من قطاعات الهياكل الأساسية وعبرها، بدءاً من المباني والتنقل والطاقة (انظر المبدأ 5)، وإدارة المياه والنفايات وصولاً إلى الصحة. فعلى سبيل المثال، تستخدم نظم التنقل الذكية بكفاءة البيانات المتعلقة بأنماط التنقل وتدمج خيارات نقل متعددة، بما في ذلك التنقل الفردي والنقل الجماعي على حد سواء، مما يحسن إدارة الشبكات، والازدحام المروري، وإمكانية الوصول، والأداء البيئي. ويمكن لأنظمة المياه الذكية تحليل بيانات التدفق والضغط المتاحة، وتوفير المعلومات في الوقت الحقيقي للعملاء حول حالة المياه والمساعدة في الحفاظ على المياه[29].

تعزيز التآزر لتحسين التكامل

إن حساب التفاعلات بين مختلف نُظم الهياكل الأساسية والقطاعات عبر دورة الحياة أمر بالغ الأهمية لفهم كل هذه العوامل، حيث أن التغييرات التي يتم إجراؤها على أحد هذه النُظم يمكن أن تؤثر على المخاطر التي يتعرض لها النُظم الأخرى والطلب عليها وأدائها. فعلى سبيل المثال، يكون أي نظام للهياكل الأساسية موثوقاً به أو مرناً أو مستداماً مثل مصدر الطاقة الخاص به. ويهدد عدم فهم هذه الروابط في مرحلة التخطيط قدرة نظم الهياكل الأساسية على البقاء ويمكن أن تكون له تداعيات اجتماعية وبيئية أوسع نطاقاً.

بعد إجراء تقييم للاحتياجات الحالية والمتوقعة من الخدمات – وأداء واستدامة أصول الهياكل الأساسية القائمة – ينبغي أن يستكشف المخططون مجموعة من الخيارات لتلبية هذه الاحتياجات. وفي تلبية احتياجات خدمات الهياكل الأساسية، ينبغي للمخططين تطبيق مفاهيم مثل التسلسل الهرمي للتخفيف[30] أو «التجنب – التحول – التحسين»التي تسعى إلى تجنب الآثار البيئية والاجتماعية السلبية (تلك الناجمة عن وضع المشاريع، واستخدام الموارد، والانبعاثات، وتشريد السكان، وما إلى ذلك) وحيث لا يمكن تجنبها، فينبغي القيام أولاً بتقليلها ثم تعويضها[ن]. ويشكل خفض

(ن) بينما وضع التدرج الهرمي للتخفيف مع الإشارة تحديداً إلى الخسائر في التنوع البيولوجي على مستوى المشروع، يمكن تطبيق المبدأ أيضاً على المستوى الاستراتيجي وعلى أنواع أخرى من الآثار البيئية والاجتماعية السلبية. وقد وضعت شراكة النقل المستدام المنخفض الكربون استراتيجية «التجنب – التحول – التحسين» لتطبيقها على الهياكل الأساسية للنقل ولكنها تنطبق على أنواع أخرى من الهياكل الأساسية أيضاً.

الطلب على خدمات الهياكل الأساسية (مثل النقل أو الطاقة) جزءاً هاماً من تجنب الآثار السلبية وتقليلها إلى أدنى حد ممكن.

ينبغي أيضاً اعتبار الهياكل الأساسية المشتركة في الموقع والأغراض المتعددة وسيلة لزيادة أوجه التآزر في تقديم الخدمات إلى أقصى حد، وتحسين كفاءة استخدام الموارد، وخفض تكاليف التشييد والعمليات، والتقليل إلى أدنى حد من الآثار البيئية والاجتماعية الضارة، والانتفاع بفوائد وفورات الإنتاج الكبير. وعلى مدى العقود القليلة الماضية، ازداد الاهتمام بممرات التنمية زيادة كبيرة(س). ومن خلال تركيز تطوير الهياكل الأساسية في المناطق التي كانت مضطربة بالفعل وتسهيل حركة رأس المال والسلع والخدمات والأشخاص، يمكن لممرات التنمية أن تمكن التكامل الإقليمي والتنمية الاجتماعية والاقتصادية في المناطق النائية سابقاً مع تجنب الآثار على الـمـوائـل والنظم الإيكولوجية غير المضطربة[31]،[32]،[33].

موازنة التنازلات

في بعض الحالات، ستكون أصول الهياكل الأساسية الجديدة هي الخيار الصحيح. ومع ذلك، وعلى الرغم من جاذبيتها السياسية، فإن الأصول الجديدة عادة ما تكون كثيفة الاستخدام للموارد الطبيعية والكربون ورأس المال، وغالباً ما تستغرق بعض الوقت لكي تصبح جاهزة للعمل. وقد يعني ميل المخططين إلى التركيز على الأصول الجديدة في كثير من الأحيان أن الحلول الأخرى الأكثر استدامة والأقل تكلفة والأقل خطورة لتوفير خدمات الهياكل الأساسية يجرى التغاضي عنها. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى هياكل أساسية غير مستدامة وغير فعالة ولا تصلح في نهاية المطاف لهذا الغرض. ويقدم ما يسمى بمشاريع الهياكل الأساسية «الفيل الأبيض» أمثلة صارخة على عدم التوافق مع الطلب، ولكن حتى الحالات المعتدلة تمثل فرصاً ضائعة وتخصيصاً غير فعال للموارد الشحيحة.

في حين أن المفاضلة بين التكاليف والفوائد البيئية والاجتماعية والاقتصادية أمر لا مناص منه، فإن هناك خيارات كثيرة لتلبية احتياجات خدمات الهياكل الأساسية بطريقة توازن بين النتائج والأبعاد الثلاثة للاستدامة. وتشمل هذه الخطوات خفض الطلب على الخدمات التي يكون فيها الاستخدام غير فعال أو غير مستدام (مثلاً من خلال الحوافز المالية والضرائب)؛ وتعديل أو تحديث أصول الهياكل الأساسية القائمة، واختيار أفضل التقنيات المتاحة، وتحسين كفاءة التوزيع بما في ذلك الحد من الخسائر وضبط الاتصالات والاستخدام غير القانونيين، واستبدال الحلول القائمة على الطبيعة بالهياكل الأساسية الرمادية حيثما أمكن (انظر المبدأ 4).

يمكن لأدوات مثل الرؤية الاستراتيجية وتحليل السيناريوهات والنمذجة القائمة على الحاسوب(ع) أن تساعد المخططين على فهم التفاعلات بين مختلف نظم الهياكل الأساسية، وأوجه التآزر المحتملة، والمفاضلة بين مختلف التكاليف والفوائد، والمخاطر المحتملة وأوجه عدم اليقين في المستقبل، وجدوى واستدامة حلول الهياكل الأساسية المختلفة. ويمكن لهذه الأدوات، عندما تستخدم كجزء من النهج على مستوى النظم، أن تساعد على إيجاد نهج مرنة «لا يُندم عليها» تسمح بالتكيف مع التغييرات وتضمن استمرار واستدامة تقديم خدمات الهياكل الأساسية[34].

الربط بشبكات الطاقة. والهياكل القادرة على الاستجابة إلى حاجة السكان إلى الخدمات
© Lari Saukkonen / shutterstock.com

(س) ممرات التنمية هي مناطق جغرافية مستهدفة للنمو الاقتصادي والتنمية توفر روابط مهمة بين العقد أو المحاور الاقتصادية من خلال التوسع الواسع النطاق في الهياكل الأساسية.

(ع) إن الرؤية الاستراتيجية وتحليل السيناريوهات هما عمليتان مترابطتان ارتباطاً وثيقاً تنطويان على تحديد وتقييم الآثار المحتملة لمختلف السيناريوهات المستقبلية المتخيلة المعقولة ولكن غير المؤكدة إلى حد كبير في كثير من الأحيان. أدوات النمذجة القائمة على الحاسوب هي عموماً أكثر كمية ويمكن استخدامها لمحاكاة مختلف النظم الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. وهي تستخدم الصيغ والخوارزميات الرياضية لإظهار ما يحدث عند إدخال متغيرات مختلفة، مما يساعد المخططين على فهم الأنظمة المعقدة وتحسين النتائج من مختلف القرارات السياسية والاستثمارية. ويمكن استخدام النماذج القائمة على الحاسوب من تلقاء نفسها أو لدعم عمليات أكثر نوعية مثل الرؤية الاستراتيجية وتحليل السيناريوهات.

3 - تقييم شامل لدورة حياة الاستدامة

ينبغي تقييم الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية للهياكل الأساسية في أقرب وقت ممكن في دورة التخطيط والإعداد، وتغطية العوامل المالية وغير المالية على حد سواء عبر المشاريع والنظم والقطاعات المترابطة على مدى دورة حياتها. وينبغي أن تنظر تقييمات الاستدامة لدورة الحياة في الآثار التراكمية على النظم الإيكولوجية والمجتمعات كجزء من مشهد أوسع نطاقاً، يتجاوز المنطقة المجاورة مباشرةً للمشروع، وأن تأخذ في الاعتبار الآثار عبر الوطنية.

تحليل العوامل المالية وغير المالية

ينبغي ألا يراعي تحليل خيارات الهياكل الأساسية التكاليف والفوائد المالية على أساس أسعار السوق فحسب، بل ينبغي أن يراعي أيضاً العوامل الخارجية الاجتماعية والبيئية مع التكيف مع المخاطر وأوجه قصور السوق. وحيثما كان ذلك ممكناً ومناسباً (انظر المبدأ 10)، ينبغي تحديد الآثار الإيجابية والسلبية كمياً وتحديد قيمتها المادية بحيث يمكن تقييم المفاضلة تقييماً موضوعياً، استناداً إلى إطار مرجعي مشترك. وحيثما لا يكون ذلك ممكناً أو مناسباً، كما هو الحال بالنسبة لقيمة التنوع البيولوجي أو آثار حقوق الإنسان، ينبغي المراعاة الكاملة للقياسات بالوحدات المادية أو من الناحية النوعية.

تشمل العوامل البيئية آثار الهياكل الأساسية على الطبيعة (بما في ذلك الآثار المباشرة مثل تدهور الموائل وفقدان التنوع البيولوجي والتلوث، فضلاً عن الآثار غير المباشرة الناجمة عن تغير المناخ واستخراج الموارد بصورة غير مستدامة، من بين عوامل أخرى كثيرة)؛ وآثار الطبيعة على الهياكل الأساسية والناس (لا سيما من حيث المناخ والقدرة على مواجهة الكوارث)؛ والقيمة التي يوفرها التنوع البيولوجي وخدمات النظام الإيكولوجي(ف). وتشمل العوامل الاجتماعية حقوق الإنسان، والشمولية، وإيجاد فرص العمل وسبل العيش، والآثار الجنسانية، والطرق التي تؤثر بها الهياكل الأساسية على صحة وسلامة المستخدمين والعمال والمجتمعات المحلية، من بين أمور أخرى.

يمكن أن تكون الآثار الاجتماعية والبيئية فورية، نتيجة للتشييد (فقدان التنوع البيولوجي الناجم عن تطهير الأراضي، وتشريد الناس، وما إلى ذلك) والعمليات الجارية أثناء التشغيل (انبعاثات الكربون، وتعطل النظام الإيكولوجي، وربط الموائل، والتغيرات في استخدام الأراضي والنشاط الاقتصادي، والاتجار غير المشروع بالأحياء البرية، والتلوث الضوضائي، والتمييز بين الجنسين، وما إلى ذلك). وينبغي النظر في التكاليف والفوائد البيئية والاجتماعية والاقتصادية في جميع مراحل دورة حياة الهياكل الأساسية (انظر الشكل 3)، وليس النظر في مراحل معينة فحسب. فعلى سبيل المثال، يجب تقييم البصمة البيئية والمادية لكل مرحلة من مراحل دورة الحياة والنظر في الآثار التراكمية. ويشمل ذلك كلاً من

(ف) هناك عدة منهجيات لقياس قيمة رأس المال الطبيعي وخدمات النظم الإيكولوجية بحيث يمكن إدماجها في عملية صنع القرار (مثل اقتصاديات النظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي، ومحاسبة الثروات وتقييم خدمات النظم الإيكولوجية، ونظام المحاسبة البيئية – الاقتصادية)، والتقييم المتكامل لخدمات النظم الإيكولوجية وعمليات المعاوضة. وهي تعترف جميعها بالأهمية الاجتماعية والاقتصادية للتنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية، وترتب قيمها من الناحية الاقتصادية التي يمكن أن يُسترشد بها في تحليل التكاليف والفوائد واتخاذ القرارات. ويمكن لهذه الأدوات أن تساعد على إظهار فوائد الاستثمار في الهياكل الأساسية الطبيعية، وتيسير المقارنة الدقيقة بين الهياكل الأساسية الرمادية والخضراء كحلول محتملة لتلبية احتياجات خدمات الهياكل الأساسية.

المدخلات (الطاقة ومواد البناء مثل الرمال والمعادن وما إلى ذلك) والمخرجات (النفايات الصلبة والمياه والانبعاثات وما إلى ذلك).

النظر في الآثار التراكمية على النظم الإيكولوجية والمجتمعات

ينبغي للمخططين أيضاً أن يأخذوا في الاعتبار الآثار التراكمية لنظم ومشاريع الهياكل الأساسية المترابطة المتعددة، وينبغي ألا تقيد الحدود الإدارية التقييمات بصورة تعسفية. وينبغي النظر في الآثار البيئية على نطاق المناظر الطبيعية أو النظام الإيكولوجي، في جميع الولايات ذات الصلة. ويشمل ذلك الآثار عبر الوطنية، التي لها أهمية خاصة بالنسبة للموارد مثل المياه، حيث قد يكون للآثار الصاعدة في بلد ما آثار في المصب في بلدان أخرى، وآثار على الأنواع المهاجرة التي تمتد نطاقاتها وموائلها إلى ما وراء الحدود الوطنية. وفي الحالة الأخيرة، يعد ضمان ربط الموائل عبر الحدود طريقة هامة لإدارة الآثار. إن التنسيق والتعاون الدوليين بين الحكومات – بما في ذلك من خلال هيئات مكرسة مثل المنظمات الحكومية الدولية لحوض الأنهار – أمران مهمان لإدارة ورصد الآثار العابرة للحدود وتجنب نشوب النزاعات.

> دراسة حالة: التخطيط على نطاق المناظر الطبيعية لدعم الحفظ وسبل عيش الرُحل والتنمية المستدامة في منغوليا

إن الروابط بين الريف والحضر هامة أيضاً. وقد يكون للهياكل الأساسية التي بنيت في المناطق الريفية لتلبية احتياجات سكان الحضر من الخدمات آثار محلية سلبية تفوق الفوائد التي تعود على المستخدمين النهائيين البعيدين. ومع توقع بناء كميات كبيرة من الهياكل الأساسية – أو لتقديم الخدمات – في المدن المزدحمة والمتوسعة بشكل متزايد، يجب على المخططين فهم التوزيع المكاني لآثار الهياكل الأساسية الحضرية، خارج حدود البلدية.

يمكن أن يساعد فهم الآثار التراكمية – الإيجابية والسلبية على السواء – وأوجه التآزر والمفاضلة بين التكاليف والفوائد البيئية والاجتماعية والاقتصادية، في تحديد ما إذا كان المزيج العام لنظم الهياكل الأساسية يوفر أفضل الحلول لتلبية احتياجات الخدمات (انظر المبدأ 2) مع تحقيق أهداف الاستدامة. وكثيراً ما يركز تقييم المخاطر بشدة على المخاطر المالية، التي يمكن أن تغفل عن المخاطر البيئية والاجتماعية الكبرى التي يمكن أن يكون لها في نهاية المطاف تأثير على النتائج المالية الصافية (مثل مخاطر إعادة التوطين وملكية الأراضي التي يمكن أن تعرض المشاريع لإجراءات قانونية).

لفهم جميع تكاليف وفوائد مختلف نظم الهياكل الأساسية، ينبغي تطبيق أدوات مثل التقييم البيئي الاستراتيجي وتقييمات الآثار التراكمية(ص) تطبيقاً منهجياً في أقرب وقت ممكن من دورة حياة الهياكل الأساسية – من الناحية المثالية أثناء التخطيط الاستراتيجي – عندما تكون البدائل والفرص المتاحة لتجنب المخاطر وأوجه التآزر لا تزال مجدية سياسياً واقتصادياً وتقنياً.

بلدة ساحلية محاطة بغابات المانغروف، تظهر الترابط بين التنمية والنظم الإيكولوجية والمجتمعات المحلية
© ALEX TRAVELER / SHUTTERSTOCK.COM

(ص) يمكن تطبيق تقييمات الآثار التراكمية على فرادى المشاريع أو على تخطيط أوسع نطاقاً لاستخدام الأراضي في الإقليم. وحتى عند تطبيقها على مستوى المشروع الواحد، فإنها تختلف عن تقييمات الأثر البيئي في المقام الأول من حيث أنها تنظر صراحة في الآثار البيئية والاجتماعية التراكمية للمشاريع الأخرى على مجال الدراسة. لمزيد من المعلومات انظر دليل ممارسي تقييمات الآثار التراكمية التابع لحكومة كندا.

4 - تجنب الآثار البيئية والاستثمار في الطبيعة

ينبغي التقليل إلى أدنى حد من الآثار البيئية الضارة الناجمة عن الهياكل الأساسية، وتعزيز رأس المال الطبيعي إلى أقصى حد ممكن. وينبغي تجنب البناء في المناطق الهامة لاستمرار التنوع البيولوجي أو التي لها قيمة عالية لخدمات النظم الإيكولوجية. وينبغي أن يسعى تطوير الهياكل الأساسية المادية إلى استكمال أو تعزيز قدرة الطبيعة على تقديم خدمات مثل إمدادات المياه وتنقية المياه والتحكم في الفيضانات وعزل الكربون بدلاً من استبدالها. وينبغي إيلاء الأولوية للحلول المستمدة من الطبيعة.

حماية التنوع البيولوجي وتعزيزه

من أجل تقليل الآثار الناجمة عن تطوير الهياكل الأساسية على التنوع البيولوجي، ينبغي إيلاء الأولوية إلى أقصى حد ممكن لتطوير المواقع المهملة والواقع المشتركة - أي اختيار المواقع التي تم تغييرها بالفعل من حالاتها الطبيعية. وينطبق ذلك على المواقع التي تقع فوق الأرض وتحتها على حد سواء. فيمكن لإقامة ممرات إنمائية في المراكز السكانية القائمة، على سبيل المثال، أن يساعد على الحد من الآثار على التنوع البيولوجي. وحيثما يكون تطوير الحقول الخضراء - أي البناء في المناطق التي لم تتعرض لاختلال من قبل - ضرورياً للغاية، ينبغي تحديد المناطق الهامة لاستمرار التنوع البيولوجي أو التي لها قيمة عالية لخدمات النظم الإيكولوجية وتجنبها تماماً. وتوفر هذه المناطق أكبر قدر من الفوائد على نطاق أوسع، مما يجعل من الصعب للغاية أو المستحيل التعويض بشكل كاف عن الآثار المترتبة عليها[35]. وتشمل هذه، على سبيل المثال لا الحصر، المناطق المحمية ومناطق التنوع البيولوجي الرئيسية(ق).

ينبغي، في مرحلة تصميم المشروع، تحديد تدابير لتجنب الآثار السلبية وتقليلها إلى أدنى حد ممكن واستعادتها. يجب تحديد تدابير التعويض عن أي تأثيرات متبقية مقدرة في أقرب وقت ممكن والتخطيط لها ووضع ميزانية لها. وينبغي أن يهدف مشروع الهياكل الأساسية إلى التخلص نهائيا من فقدان التنوع البيولوجي، كحد أدنى، ويفضل أن يكون مكسباً صافياً للتنوع البيولوجي(ر). وبالنسبة لبعض أصول الهياكل الأساسية مثل الهياكل الأساسية للنفط والغاز، قد تكون الآثار البيئية لأي حادث - مهما كانت غير محتملة - كبيرة لدرجة أنه ينبغي الحفاظ على احتياطيات كبيرة بين الأصول والمناطق المهمة لاستمرار التنوع البيولوجي أو ارتفاع قيمة خدمات النظم الإيكولوجية. وحيثما يكون تشييد وتشغيل الهياكل الأساسية - أو استخدام مواد أو تكنولوجيات يحتمل أن تكون ملوثة أو خطرة - ضرورياً، ينبغي إدراج تدابير أفضل الممارسات لإدارة النفايات والتخفيف من الآثار البيئية وآثار السلامة طوال دورة الحياة في تحليلات مختلف الخيارات التي يجري النظر فيها. وينبغي للحكومات أن تنسق مع أصحاب المصلحة المعنيين (بما في ذلك في البلدان المجاورة) لوضع خطط على المستويات عبر الوطنية والوطنية ودون الوطنية لإدارة التلوث والإشراف على التنوع البيولوجي، وتقييم آثار مشاريع الهياكل الأساسية من حيث أهداف الاستدامة المحلية والوطنية والعالمية([23]).

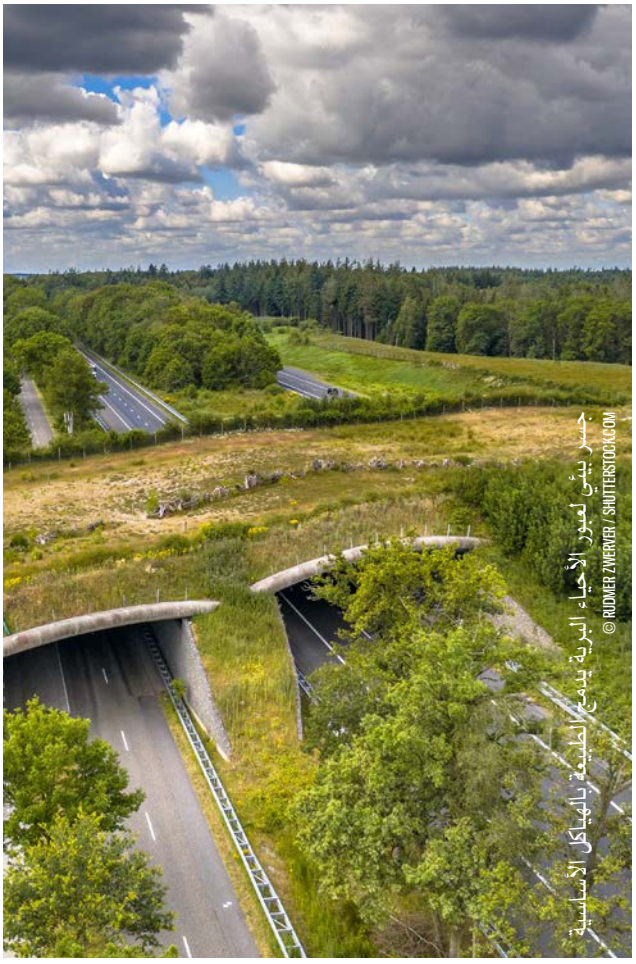
(ق) تتيح الأداة المتكاملة لتقييم التنوع البيولوجي إمكانية الوصول إلى القائمة الحمراء للأنواع المهددة الصادرة عن الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (المعروفة أيضاً باسم القائمة الحمراء للأنواع المهددة الصادرة عن الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة)، وقاعدة البيانات العالمية عن المناطق المحمية، وقاعدة البيانات العالمية عن المناطق الرئيسية للتنوع البيولوجي.

(ر) لمزيد من المعلومات عن صافي مكاسب التنوع البيولوجي، انظر سياسة الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة بشأن تعويض التنوع البيولوجي.

خدمات النظم الإيكولوجية والقدرة على الصمود

يمكن أن يصبح تدهور النظم الإيكولوجية تهديداً لنظم الهياكل الأساسية نفسها إذا فقدت الطبيعة قدرتها على حمايتها من الفيضانات والانهيارات الأرضية وحرائق الغابات وغيرها من الكوارث والحوادث. وينبغي أيضاً أن تؤخذ الآثار المحتملة الناجمة عن الحوادث والكوارث وآثار تغير المناخ في الاعتبار عند التخطيط لتحديد موقع الهياكل الأساسية. وهذا ينطبق على مرونة الهياكل الأساسية نفسها – التعرض للانهيارات الأرضية أو الفيضانات في موقع معين، على سبيل المثال – والآثار التي يمكن أن تحدثها الهياكل الأساسية على البيئة الطبيعية في حالة وقوع كارثة، محلياً وعبر الحدود. وينبغي إعداد استراتيجيات القدرة على الصمود والكوارث والاستجابة لحالات الطوارئ، لجميع مراحل دورة حياة الهياكل الأساسية.

> دراسة حالة: صناديق المياه لإضفاء الطابع المؤسسي على الحلول القائمة على الطبيعة في الإكوادور



إيلاء الأولوية للحلول القائمة على الطبيعة

يمكن أن يؤدي استخدام الحلول القائمة على الطبيعة كوسيلة لتقديم خدمات الهياكل الأساسية دوراً رئيسياً في تحقيق «المكاسب الثلاثية» المتمثلة في زيادة الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية. وتنطوي الحلول القائمة على الطبيعة للهياكل الأساسية على استخدام الخدمات التي توفرها الطبيعة لتحل محل خيارات الهياكل الأساسية المبنية أو تكملها. ومن الأمثلة على هذه الاستراتيجيات تعزيز قدرات الأراضي الرطبة على تخزين المياه لتوفير الحماية من الفيضانات، والحفاظ على الغابات القائمة لمنع الانهيارات الأرضية وتآكل التربة. وتشمل أمثلة هذه الحالة الأخيرة، إدماج المساحات الخضراء في البيئات الحضرية، واستخدام ميزات التصميم البيئي مثل الجدران والسقوف الخضراء. وتتمتع الحلول القائمة على الطبيعة بميزة تقديم خدمات الهياكل الأساسية وفي الوقت نفسه توفير العديد من الفوائد المشتركة للطبيعة والمجتمع (بما في ذلك البيئة المعمورة) وصحة الإنسان ورفاهه[36].

إن الحلول القائمة على الطبيعة هي وسيلة «لا يُندم عليها» وفعالة من حيث التكلفة للتصدي للتحديات العالمية للمجتمعات. فالاستثمار في إصلاح وحماية النظم الإيكولوجية لغابات المانغروف لأغراض الحماية من الفيضانات، على سبيل المثال، يمكن أن يوفر ملايين الدولارات سنوياً في تكاليف بناء السدود وصيانتها، مع الحفاظ أيضاً على وظائف النظام الإيكولوجي وبالتالي الحفاظ على مجموعة متنوعة من سبل العيش[37]. وبالمثل، فإن الاستثمار في حماية مستجمعات المياه وإصلاحها يمكن أن يوفر مئات الملايين من الدولارات سنوياً في تكلفة إدارة نوعية المياه، مع توفير مجموعة من الفوائد المشتركة للتنوع البيولوجي، وعزل الكربون، وصحة الإنسان ورفاهه، من بين أمور أخرى[38].

إن الحفاظ على النظم الإيكولوجية الطبيعية أقل تكلفة بكثير من إصلاحها أو استبدالها، ولذلك ينبغي أن يولي صانعو القرار والسياسات الأولوية لحمايتها عند التخطيط لتطوير الهياكل الأساسية والسعي إلى تحقيق أقصى قدر من التآزر بين الهياكل الأساسية الطبيعية والرمادية. وينبغي أيضاً النظر في الاستثمار في الحفاظ على رأس المال الطبيعي وخدمات النظم الإيكولوجية وتعزيزها حتى عندما لا تكون هناك فوائد اجتماعية أو اقتصادية مباشرة وفورية، لأن النظم الطبيعية التي تعمل بصورة جيدة والتنوع البيولوجي لها أيضاً قيمة جوهرية[ش].

(ش) يوفر المعيار العالمي للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة للحلول القائمة على الطبيعة إطاراً سهل الاستخدام للتحقق من الحلول القائمة على الطبيعة وتصميمها وتوسيع نطاقها.

5- كفاءة استخدام الموارد والنهج الدائري

ينبغي التخطيط للنهج الدائري واستخدام التكنولوجيات المستدامة(ت) والمواد الإنشائية وتصميمها في نظم الهياكل الأساسية لتقليل آثارها إلى أدنى حد والحد من الانبعاثات، والنفايات والملوثات الأخرى.

تقليل استخدام الموارد إلى أدنى حد

يستخدم بناء الهياكل الأساسية كميات هائلة من الموارد الطبيعية، وهو المحرك الرئيسي لاستخدام الموارد في الاقتصادات الناشئة[39]. كما يتطلب العديد من نُظم الهياكل الأساسية مدخلات مستمرة من الموارد مثل الطاقة والمياه طوال دورات حياتها. وبالإضافة إلى ذلك، تساهم أصول الهياكل الأساسية في أنواع أخرى من تلوث الهواء والأرض والمياه أثناء التشييد والتشغيل ووقف التشغيل، وهي مسؤولة أيضاً عن كمية كبيرة من النفايات الصلبة. فتشييد المباني وصيانتها وهدمها، على سبيل المثال، مسؤول عن 40 في المائة من النفايات الصلبة المتولدة في البلدان المتقدمة[40].

يمكن فصل الهياكل الأساسية عن استهلاك الموارد، وانبعاثات غازات الدفيئة، والتلوث، وتوليد النفايات على نحو أكثر فعالية باستخدام نُهج متكاملة قائمة على تلبية احتياجات الخدمات (انظر المبدأ 2) لتقليل كمية الهياكل الأساسية الجديدة التي يتم بناؤها إلى أدنى حد. ومن خلال هذه النهج، ينبغي أن يكون خفض الطلب والاستثمار في الهياكل الأساسية الطبيعية أول الخيارات التي ينظر فيها، يليها تحديث أو إعادة استخدام الهياكل الأساسية القائمة.

حيثما تكون ثمة حاجة إلى أصول جديدة للهياكل الأساسية – أو إصلاح وتحسين الأصول القائمة– ينبغي للمخططين أن يفهموا نوع وكمية الموارد الطبيعية اللازمة طوال دورة الحياة وسلسلة القيمة. وينبغي للمخططين أيضاً النظر في استخدام المواد البديلة(ث) والتكنولوجيات التي يمكن أن تساعد على الحد من التأثير المادي (بما في ذلك البصمة الكربونية الكاملة واستهلاك المواد الخام والانبعاثات الناجمة عن المواد، من منظور دورة الحياة). فعلى سبيل المثال، سيكون لإيجاد بدائل ملموسة، وسبل استخدام أقل منها، أثر إيجابي كبير على كفاءة استخدام الموارد (فضلاً عن البصمة الكربونية) للهياكل الأساسية[42][43]، وستكون الاستثمارات الرئيسية في كفاءة استخدام الطاقة في الهياكل الأساسية ضرورية لتحقيق أهداف اتفاق باريس[43]. وبالمثل، فإن حظر المواد الملوثة أو الخطرة أو التي يصعب التصرف فيها بأمان أو تجنبها، حيثما أمكن، يمكن أن يؤدي إلى تحقيق وفورات كبيرة في تكاليف تدابير التخفيف من آثار المخاطر البيئية والسلامة البيئية أثناء التشييد والتشغيل، وتكاليف التخلص منها أثناء وقف التشغيل.

يمكن للتكنولوجيات الجديدة أيضاً أن تساعد على فصل تطوير الهياكل الأساسية عن استخدام الموارد والتلوث والهدر من خلال تمكين حلول «غير مادية»، مثل الهياكل الأساسية الرقمية التي يمكن أن تقلل من الحاجة إلى الهياكل الأساسية المبنية. ويمكن أن تسهم الهياكل الأساسية الرقمية أيضاً في زيادة القدرة الاقتصادية والاجتماعية على مواجهة الصدمات، كما كان الحال أثناء جائحة مرض فيروس كورونا (كوفيد–19) عندما كان الوصول إلى الإنترنت والتكنولوجيا الرقمية عاملاً رئيسياً في الحد من الآثار الاقتصادية والاجتماعية السلبية للتدابير المتخذة لوقف انتشار الفيروس. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تساعد التكنولوجيا مثل الذكاء الاصطناعي والبيانات في الوقت الحقيقي من أجهزة الاستشعار

(ت) يستخدم مصطلح «التكنولوجيا المستدامة» هنا للإشارة إلى أي تكنولوجيا – بما في ذلك مواد البناء – تُمكن من التحول نحو زيادة الاستدامة. ولا يقتصر على التكنولوجيات الجديدة؛ ويمكن اعتبار التكنولوجيات القائمة المستخدمة بطرق تؤدي إلى زيادة الاستدامة تكنولوجيات مستدامة.

(ث) يمكن أن تؤدي المواد الجديدة مثل الخرسانة خفيضة الكربون والمواد البيولوجية والأخشاب المعتمدة دوراً هاماً (بدعم من أنشطة البحث والتطوير).

عن بعد والعدادات "الذكية" على تحسين كفاءة تقديم الخدمات من خلال مطابقتها بشكل أفضل مع الطلب (انظر المبدأ 2). في حالة البنية التحتية للطاقة، على سبيل المثال، هذا يمكن أن يساعد في خفض ذروة الطلب والتكاليف المرتبطة بها، وتمكين استخدام الطاقة النظيفة، وتوفير الكهرباء بشكل أكثر موثوقية[44]. غير أن الحلول التكنولوجية نفسها قد تكون لها آثار بيئية (مثل استهلاك الطاقة واستخدام المعادن الأرضية النادرة) والتي يجب أن تؤخذ في الاعتبار أيضاً.

قد تحتاج بلدان كثيرة، في تلبية طلباتها المتعلقة بالهياكل الأساسية المستدامة، إلى موارد وخبرات إضافية لاعتماد حلول تكنولوجية. ويشكل التعلم من الأقران ونقل التكنولوجيا من بلدان أخرى عناصر تمكينية هامة. وتؤدي السياسة العامة أيضاً دوراً حاسماً في التمكين من استخدام التكنولوجيات الجديدة وتعزيز تقنيات ومواد البناء البديلة في مشاريع الهياكل الأساسية. ويجب صياغة معايير ومواصفات لتصميم الهياكل الأساسية وتشييدها وتشغيلها لتعزيز أو إنفاذ استخدام المواد المستدامة والمبتكرة، وينبغي أن تحد القوانين واللوائح من استخدام المواد الخطرة أو تحظرها.

> دراسة حالة: البناء المراع للبيئة في سنغافورة

إغلاق حلقات المواد

إن النهج الدائري والتكافل الصناعي مهمان للغاية أيضاً لتحسين كفاءة استخدام الموارد والحد من التلوث والنفايات. فإعادة استخدام المواد من أصول الهياكل الأساسية القائمة التي يجري استبدالها بمواد جديدة، على سبيل المثال، يمكن أن تقلل التكاليف وتزيد من كفاءة استخدام الموارد للأصول الجديدة. والوفورات المحتملة كبيرة، لأن تكلفة المواد الخام يمكن أن تمثل 40-60 في المائة من التكلفة الإجمالية لبناء أصول الهياكل الأساسية. وبالمثل، فإن الهياكل الأساسية المترابطة والمتعددة الوظائف المصممة بعناية مثل نُظم الطاقة في المناطق تتيح زيادة كفاءة استخدام الطاقة وما يرتبط بذلك من وفورات في التكاليف. وتظهر نظم الطاقة في المناطق عادة كفاءات بنسبة 90%[45].

ينبغي تصميم مبادئ النهج الدائري، بما في ذلك استعادة الموارد وإعادة استخدامها وإعادة تصنيعها وإعادة تدويرها، في دورة حياة الهياكل الأساسية بأكملها. ويعد التخطيط المتكامل عبر مختلف القطاعات ضرورياً لتمكين ذلك، لأن الخيارات المتعلقة بموقع الهياكل الأساسية والتكنولوجيات والمواد المستخدمة تؤثر جميعها على درجة إمكانية إدماج النهج الدائري. وفي هذا الصدد، فإن المناطق الحضرية ذات أهمية خاصة. ونظراً لكثافة السكان والهياكل الأساسية النسبية، فإن المناطق الحضرية لديها إمكانات هائلة لتكامل نُظم الهياكل الأساسية وتعميمها، والتي يمكن أن تقلل من كثافة الموارد بأكثر من نصف المستويات الحالية[46]، إذا اقترنت بتدابير أخرى مثل التكثيف الاستراتيجي. وستكون هذه التخفيضات هامة على الصعيد العالمي، حيث تستهلك المدن حالياً ثلاثة أرباع موارد العالم[47].

المشتريات العامة المستدامة

يمكن للحكومات، عند إصدار عقود لمشاريع الهياكل الأساسية، تحفيز مقدمي العروض على دمج الاستدامة من خلال إدراج هذه المعايير[خ] في عمليات الشراء. ويمكن للحكومات أيضاً أن تحدد عوامل الاستدامة والمعايير القائمة على الأداء وتوليها مزيداً من الاهتمام عند منح العقود. فبدلاً من أن تستند قرارات الشراء إلى العطاءات الأقل تكلفة، على سبيل المثال، ينبغي للحكومات أن تنظر في تكاليف دورة الحياة – بما في ذلك تكاليف انبعاثات الكربون وغيرها من العوامل الخارجية على مدى دورة حياة الهياكل الأساسية بأكملها – كوسيلة لتحفيز مشاريع الهياكل الأساسية الأكثر استدامة[48]. وتعد المواصفات القائمة على الأداء بمثابة طريقة أخرى تقوم من خلالها سلطة المشتريات بإدماج الاستدامة في مشتريات الهياكل الأساسية. وتصف المواصفات القائمة على الأداء مستوى الأداء المطلوب من خلال مواصفات الناتج مع مؤشرات الأداء المرتبطة بها، وينبغي أن تشمل معايير الأداء البيئي والاجتماعي. ومن خلال تحديد النتائج المرجوة فحسب وليس وسائل تحقيقها، يمكن للمواصفات القائمة على الأداء الجيدة الصياغة الاستفادة من قوة القطاع الخاص لإيجاد حلول مبتكرة ومستدامة للهياكل الأساسية[49].

مساحات خضراء في المناطق الحضرية تمثل حلولاً مبتكرة على شكل هياكل أساسية مستدامة تتيح خفض استخدام الموارد وإدماج مبادئ النهج المدوّر

(خ) يمكن أن تشمل معايير الاستدامة، في جملة أمور، متطلبات الامتثال للخطط المكانية المتكاملة، واستخدام مواد البناء المستدامة، وإدماج الحلول القائمة على الطبيعة والحلول الهجينة، وتوثيق أو تصنيف الاستدامة.

6- الإنصاف والشمولية والتمكين

يجب أن يحقق الاستثمار في الهياكل الأساسية توازناً بين الأولويات الاجتماعية والاقتصادية. وينبغي أن توفر الهياكل الأساسية خدمات في المتناول وميسورة التكلفة للجميع على نحو منصف، بغية تعزيز الإدماج الاجتماعي وتعزيز التمكين الاقتصادي والحراك الاجتماعي، واحترام حقوق الإنسان وحمايتها وإعمالها. وينبغي أن تتجنب الهياكل الأساسية إلحاق الضرر بالمجتمعات المحلية والمستخدمين (ولا سيما الضعفاء أو المهمشين)، وأن تكون آمنة وأن تعزز صحة الإنسان ورفاهه.

تحقيق التوازن بين الأولويات الاجتماعية والاقتصادية

تعد الهياكل الأساسية بمثابة أساس لتعزيز رأس المال البشري والاجتماعي، وهي حيوية لتحسين الإدماج الاجتماعي للأشخاص الأكثر فقراً وضعفاً في العالم. ويعد نقص الاستثمار في الهياكل الأساسية وعدم إمكانية الوصول إليها من بين الدوافع الرئيسية للاستبعاد الاجتماعي.

غير أنه خلافاً للهياكل الأساسية الاقتصادية التي يمكن أن تعوض في كثير من الأحيان إيرادات من المستخدمين النهائيين وتحققها، فإن أنواعاً كثيرة من الهياكل الأساسية الاجتماعية لا تولد إيرادات، وبالتالي تعتمد على التمويل العام[50]. ونتيجة لذلك، يذهب أكثر من ضعف الاستثمار في الهياكل الأساسية الاقتصادية مقارنة بالهياكل الأساسية الاجتماعية[51].

وعلى المستوى الاستراتيجي، يحتاج تخطيط الهياكل الأساسية إلى تخصيص موارد كافية لتطوير الهياكل الأساسية الاجتماعية وكذلك الهياكل الأساسية الاقتصادية. وفي كثير من الحالات، قد لا تكون إيرادات المستخدمين وحدها كافية لتعويض تكلفة بناء وتشغيل نظام من نُظم الهياكل الأساسية، ويجب العثور على مصادر أخرى للدخل أو تحقيق الاستفادة القصوى من التكاليف. فالمشاريع التي لها في المقام الأول فوائد اجتماعية أو بيئية، على سبيل المثال، قد لا يمكن أبداً «تمويلها من المصارف» عندما تعتبر مشاريع قائمة بذاتها. وفي مثل هذه الحالات، قد تكون هناك مشاريع أخرى أكثر قابلية للتمويل من المصارف قادرة على المساعدة في تغطية تكاليف توفير المنافع العامة الهامة. على سبيل المثال، يمكن استخدام الضرائب المفروضة على السيارات أو رسوم المستخدمين من الطرق ذات الرسوم لدعم وسائل النقل العام خفيضة الكربون. ويمكن أيضاً استخدام حلول التمويل المبتكر مثل السندات الخضراء والصناديق المجمعة أو المخلوطة لتمويل تطوير مشاريع الهياكل الأساسية المستدامة التي تولي الأولوية للنتائج الاجتماعية والبيئية على النتائج الاقتصادية (انظر المبدأ 8)[52].

> دراسة حالة: «الطاقة الشمسية من أجل الصحة» في زمبابوي

الحصول العادل على الخدمات

ينبغي أن تعود جميع أعمال تطوير الهياكل الأساسية بالفائدة على المجتمعات المحلية والعمال وأصحاب العمل والمستخدمين ودافعي الضرائب والسكان عموماً بطريقة منصفة. وينبغي تقديم بعض الخدمات والمنافع الحيوية التي توفرها الهياكل الأساسية، مثل الحصول على مياه الشرب المأمونة، حتى لأولئك الذين قد لا يستطيعون الدفع. وينبغي أن تراعي القرارات الاستراتيجية المتعلقة بتخطيط الهياكل الأساسية وتمويلها المستويات المختلفة للتنمية الاجتماعية – الاقتصادية واحتياجات الخدمات في مختلف

© Boontoom Sae-for / shutterstock.com تطوير هياكل أساسية لكفالة إمكانية الوصول بأنصاف إلى خدمات ميسورة التكلفة

الولايات القضائية، وينبغي أن تسعى السياسات والاستثمارات إلى معالجة التفاوتات الإقليمية والاجتماعية-الاقتصادية.

ينبغي إيلاء اهتمام خاص لاحتياجات النساء والفتيات. وتؤثر الفجوات في الوصول إلى الهياكل الأساسية على الرجال والنساء بطرق مختلفة. ولذلك ينبغي أن يكون تطوير الهياكل الأساسية مستجيباً للفوارق بين الجنسين وأن يتيح للرجال والنساء فرصة متساوية للحصول على الوظائف والخدمات، فضلاً عن صوت متساو في تحديد الأولويات لتصميم الهياكل الأساسية وتشغيلها[53]. وتتطلب القدرة على القيام بذلك فهماً جيداً للأبعاد الجنسانية للطلب (انظر المبدأ 2) والحصول على بيانات مصنفة حسب نوع الجنس (انظر المبدأ 9). كما أن تحسين حياة النساء والفتيات عن طريق إدماج المنظور الجنساني في تطوير الهياكل الأساسية وتوفير الخدمات له فوائد عديدة في مجال الاقتصاد الكلي[54].

حماية المجتمعات المحلية

ينبغي للحكومات أن تكفل اتخاذ تدابير لحماية العاملين في مشاريع الهياكل الأساسية، بما في ذلك التشريعات والمعايير المتعلقة بالحد الأدنى للأجور، والضمان الاجتماعي، والإجازات، والسلامة والصحة المهنيتين، وعمليات المشتريات العامة. وينبغي أن تتماشى التشريعات والمعايير الوطنية مع إعلان منظمة العمل الدولية بشأن المبادئ والحقوق الأساسية في العمل[55] واتفاقية السلامة والصحة في مجال التشييد[56].

يجب اتخاذ تدابير لاحترام حقوق الإنسان وحمايتها والوفاء بها والتصدي لاتجاه أن تقع الآثار الضارة الناجمة عن تطوير الهياكل الأساسية بشكل غير متناسب على الفئات الفقيرة والأكثر ضعفاً والمهمشة والمحرومة. وينبغي أن يسعى تطوير الهياكل الأساسية إلى تجنب النزوح وضياع المساكن والأراضي والأصول وسبل العيش، وينبغي أن يتجنب مواقع التراث الثقافي وغيرها من المناطق التي تحافظ عليها الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية[57]. وفي أراضي وأقاليم الشعوب الأصلية، يجب على المطورين الحصول على موافقة حرة ومسبقة ومستنيرة من الشعوب الأصلية، تمشياً مع إعلان الأمم المتحدة بشأن حقوق الشعوب الأصلية[58].

عندما يكون النزوح أو ضياع المساكن أو الأرض أو سبل العيش أمراً لا مفر منه، ينبغي تعويض المجتمعات والأشخاص المتضررين تعويضاً كافياً بطريقة منصفة ومتسقة وشفافة، وأن يُوفر لهم مستويات معيشية محسنة أو مستعادة، وأن يتم مساعدتهم وإشراكهم بصورة مباشرة أثناء عملية إعادة التوطين[59]. ويشمل ذلك اتخاذ تدابير محددة الأهداف لضمان انتقال عادل للمجتمعات المحلية التي تعتمد على الهياكل الأساسية المستخدمة للكربون والموارد بصورة كثيفة التي يجري التخلص منها تدريجياً. ويمكن أن تشمل خيارات السياسة العامة الاستثمار في خلق فرص العمل وغيرها من القطاعات، والتحويلات العينية أو النقدية، وإعادة التدريب بشأن المهارات، وغير ذلك من الاستثمارات في رأس المال البشري.

7- تعزيز الفوائد الاقتصادية

ينبغي أن تخلق الهياكل الأساسية فرص العمل، وتدعم المؤسسات المحلية، وتبني وسائل الراحة التي تعود بالنفع على المجتمعات المحلية، وبالتالي الاستفادة القصوى من فوائدها الاقتصادية وحمايتها.

إنشاء فوائد مشتركة

في كثير من الحالات، تشكل الحوافز الاقتصادية عاملاً دافعاً في قرار بناء هياكل أساسية جديدة. ويمكن لخدمات معينة من الهياكل الأساسية للطاقة أو المياه أو النقل، على سبيل المثال، أن تعود بفوائد بعيدة المدى على الاقتصاد، مثل تحفيز التنمية الصناعية والتجارة وتنقل القوى العاملة، من بين أمور أخرى. غير أن هذه الفوائد المتوقعة قد لا تتحقق إذا ما خُطط للهياكل الأساسية على أساس فهم غير كامل للاحتياجات، بمعزل عن النظم المترابطة، ودون وجود سياسات تمكينية لضمان النتائج المرجوة. فعلى سبيل المثال، يمكن للاستثمارات في صيانة الهياكل الأساسية (بدلاً من الأصول الجديدة) أن تحقق فوائد اقتصادية كبيرة على المدى القصير والطويل، بما في ذلك زيادة النمو والازدهار ورفاه الناس والشركات والاقتصادات الأوسع نطاقاً[60].

ينبغي لمخططي الهياكل الأساسية ومطوري الهياكل الأساسية أن يبحثوا بصورة منهجية عن فرص لخلق فوائد بيئية واجتماعية مشتركة من تطوير الهياكل الأساسية، الأمر الذي يتطلب تخطيطاً متكاملاً على مستوى النظم يأخذ في الاعتبار الاستدامة والروابط بين القطاعات ومراحل دورة الحياة منذ البداية.

العمالة

إن بناء وتشغيل أنواع معينة من الهياكل الأساسية يمكن أن يؤدي إلى خلق فرص عمل. وينبغي إدراج تدابير لتحقيق أقصى قدر ممكن من آثار العمالة (بما في ذلك تحفيز استخدام الحلول والتكنولوجيات والممارسات القائمة على أساس العمالة والموارد المحلية، وتمكين مشاركة المؤسسات المتناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة الحجم) في استراتيجيات وعمليات التصميم والشراء للهياكل الأساسية حيثما أمكن. وقد أثبتت السياسات الرامية إلى زيادة مشاركة المرأة في القوة العاملة فوائد اقتصادية وينبغي إدراجها أيضاً[61]. وفي حالة تطوير الهياكل الأساسية، يمكن أن تساعد زيادة مشاركة المرأة في تخطيط وتصميم الهياكل الأساسية أيضاً على ضمان أن تكون الهياكل الأساسية أكثر استجابة للفوارق بين الجنسين، وقد تسهم أيضاً في زيادة الاستدامة البيئية للهياكل الأساسية، حيث تبين الدراسات أن المرأة أكثر استعداداً من الرجل لاعتماد سلوكيات مستدامة بيئياً[28].

يمكن لنشر الاستراتيجيات والحلول المستمدة من الطبيعة، وتعزيز المعارف التقليدية ودمجها، أن يساعد أيضاً على خلق فرص عمل للمجتمعات المحلية. فعلى سبيل المثال، يوفر استخدام الغطاء النباتي المحلي بدلاً من الخرسانة لمنع تآكل التربة حول الهياكل، وكوقاية من الفيضانات في المناطق الساحلية، وظائف خاصة بأعمال التركيب والصيانة للمجتمعات المحلية ويقلل من كمية مواد البناء المستوردة.

المؤسسات المحلية

يمكن أن يكون لإشراك المؤسسات المتناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة الحجم في مشاريع البنية الأساسية أثر مضاعف على الفوائد الاقتصادية في المجتمع المحلي. ويمكن أن تكون الروابط بين الشركات الكبيرة والمؤسسات المتناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة الحجم سبلاً فعالة لنقل التكنولوجيا والمعارف والمهارات الإدارية والتقنية الجديدة، ولكن يتوقف ذلك على البيئة المواتية وقدرة المؤسسات المتناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة الحجم المحلية على استيعابها. ويمكن أن تساعد الحوافز التعاقدية، وسير الأعمال بطريقة منسقة وإجراءات تقديم العطاءات، والتدريب المهني الموجه، وخدمات تطوير الأعمال التجارية، والوصول إلى آليات تسوية المنازعات، على زيادة مشاركة المؤسسات المتناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة الحجم في تطوير الهياكل الأساسية.

إن التنمية حول أقطاب وممرات النمو – التي تنطوي على تركيز الاستثمارات المتعددة القطاعات والتنمية في المناطق التي توجد فيها بالفعل هياكل أساسية معينة – هي استراتيجية أخرى لزيادة الفوائد الاقتصادية لتطوير الهياكل الأساسية عن طريق حفز تكتل النشاط الاقتصادي ونمو الصناعة. وإلى جانب الفوائد الاقتصادية البسيطة للموقع المشترك، يمكن لتطوير قطب النمو أن يحفز النمو من خلال زيادة المنافسة، وتعزيز الابتكار واستغلال أوجه التآزر والروابط بين مختلف القطاعات والصناعات[62]. ويمكن أن يكون للموقع المشترك حول أقطاب النمو وفي ممرات التنمية فوائد بيئية أيضاً من خلال تمكين النهج الدائري والهياكل الأساسية المتعددة الأغراض والحد من الحاجة إلى التنمية في المجالات الجديدة.

> دراسة حالة: الفوائد المجتمعية لأنظمة القنوات التقليدية في إيران

مشروع لإعادة التشجير يفيد أفراد مجتمع محلي بهدف تعزيز فرص العمل وتوفير مرافق يستفيد منها المجتمع المحلي © TLF Images /shutterstock.com

8 - الاستدامة المالية والتمويل المبتكر

ينبغي تطوير الهياكل الأساسية في إطار الشفافية المالية والسلامة المالية والقدرة على تحمل الديون.

يتطلب تطوير الهياكل الأساسية وتشغيلها وصيانتها استثمارات رأسمالية كبيرة، حيث تنفق البلدان ما يصل إلى 8% من الناتج المحلي الإجمالي على الهياكل الأساسية[63]. ومن المتوقع أن تزداد هذه الاستثمارات على مدى السنوات العشرين المقبلة لسد الفجوة في الاستثمار في الهياكل الأساسية(8)، لذلك يجب على الحكومات أن تكون يقظة بشأن ضمان الاستدامة المالية والضريبية على مستوى البرنامج والمشروع، فضلاً عن القدرة على تحمل الديون على المستوى الوطني. وقد أصبح هذا الأمر أكثر أهمية لأن الآثار الاقتصادية لأزمة مرض فيروس كورونا قد استنزفت الميزانيات العامة وهددت القدرة على تحمل الديون، ولا سيما في البلدان النامية[64].

ينبغي أن تراعي تقييمات القدرة على تحمل الديون الالتزامات التراكمية لمشاريع الهياكل الأساسية، سواء كانت المشاريع ممولة من القطاع العام أو الخاص أو كليهما. فعلى سبيل المثال، وضع صندوق النقد الدولي أطراً لتقييم القدرة على تحمل الديون للبلدان ذات مستويات الدخل المختلفة يمكن استخدامها لتحديد مواطن الضعف في هياكل الدين العام الوطنية وتنفيذ تدابير لمعالجة هذه القضايا. وينبغي أن تساعد نتائج تقييمات القدرة على تحمل الديون على إثراء وضع خطط الاستثمار المستدامة في الهياكل الأساسية. وقد يكون من الضروري أيضاً تمكين الإصلاحات التنظيمية (مثل إنشاء وكالات تنظيمية قوية ومستقلة) لإنفاذ إصلاحات تحديد الأسعار وخلق حوافز تعزز جودة الخدمة بشكل عام على المدى الطويل.

إن النظر إلى الاستدامة المالية على المدى الطويل أمر هام بصفة خاصة لمشاريع الهياكل الأساسية المستدامة حيث قد ينجم عن الخيارات الأكثر استدامة تكاليف أولية عالية ولكنها تحقق وفورات وفوائد كبيرة على المدى الطويل. ويعد التخطيط المتكامل على مستوى النُظم ضرورياً لفهم الاستدامة المالية على مدى عمر الهياكل الأساسية، وكيف يمكن أن تساعد الإيرادات من بعض مشاريع الهياكل الأساسية على تعويض تكاليف مشاريع أخرى، ومنع المقايضات الاقتصادية على المدى القصير مع تمكين تعزيز الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية على المدى الطويل. ومن المهم أيضاً أن نفهم كيف يمكن للعوامل البيئية والاجتماعية أن تؤثر على الميزانيات العامة في المستقبل، مع مراعاة آثار تغير المناخ، من بين ظواهر أخرى[26].

تميل مشاريع وبرامج الهياكل الأساسية الكبيرة إلى تجاوز الميزانية المخصصة، ويرجع ذلك جزئياً إلى أن عمليات الشراء تركز أكثر مما ينبغي على التكاليف، مما يحفز مقدمي العروض على التقليل من قيمة التكاليف المقدرة من أجل الفوز بالحصول على العقود. ويمكن لعمليات الشراء التي تضع قيمة على كامل فوائد دورة حياة الهياكل الأساسية أن تساعد على ضمان تقديرات أكثر دقة للتكاليف، مما يسهم بدوره في الاستدامة المالية للاستثمارات في الهياكل الأساسية[65].

> دراسة حالة: تطوير مزارع الطاقة الريحية مع الاستدامة المالية في النمسا

هناك طرق مختلفة لدفع تكاليف تطوير الهياكل الأساسية وتمويلها، ولكل منها درجات متفاوتة فيما يتعلق بمشاركة القطاعين العام والخاص. إن نوع الهياكل الأساسية التي يجري بناؤها والخدمات التي يعتزم تقديمها كثيراً ما تحدد خيارات التمويل وتعبئة الموارد المختلفة المتاحة[ذ]؛ ويتم أخذ هذا في الاعتبار بدوره في قرارات بشأن حلول الهياكل الأساسية التي يجب اختيارها لتلبية حاجات معينة. وينبغي أن يسترشد اختيار مشاريع الهياكل الأساسية والاختيار بين توفير الخدمات العامة والخاصة (أو مزيج من المصادر الأخرى) بتقييم محايد لما يخدم المصلحة العامة على أفضل وجه. ويتحقق ذلك على أفضل وجه من خلال تحليل كامل لتكلفة المشاريع وعوائدها في دورة الحياة (انظر المبدأ 3)، وجميع طرق التنفيذ البديلة، والنظام الكامل لتوفير الهياكل الأساسية، وخيارات التمويل، والقيمة مقابل المال. وفي حالة بعض المنافع العامة، قد لا يكون التوفير الخاص مناسباً.

لقد أصبحت آليات التمويل المبتكر، في سياق تزايد القيود على الميزانيات الحكومية، بما في ذلك الشراكات بين القطاعين العام والخاص، وسيلة هامة لتعبئة مشاركة القطاع الخاص والتمويل الطويل الأجل لمشاريع الهياكل الأساسية. ويمكن أيضاً للشراكات بين القطاعين العام والخاص أن تحسن قيمة المشاريع مقابل المال وأن تنشئ إطاراً تعاقدياً لتمويل نتائج الهياكل الأساسية المستدامة. غير أن الخط الفاصل بين الهياكل الأساسية الاقتصادية والاجتماعية قد لا يكون واضحاً في بعض الحالات، ومن المهم ألا تولي الشراكات بين القطاعين العام والخاص – التي كثيراً ما تنطوي على زيادة استرداد التكاليف من المستخدمين – الأولوية لأرباح القطاع الخاص على توفير الخدمات الأساسية الميسورة التكلفة (لا سيما بالنسبة للمؤسسات المتناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة الحجم والفئات الأكثر ضعفاً). وبالمثل، فإن الشراكات بين القطاعين العام والخاص التي تنطوي على نقل منخفض أو هامشي للمخاطر إلى القطاع الخاص لن تظهر فوائد من إدارة أفضل للمخاطر، وبالتالي ربما يكون الأنسب للمشتريات العامة التقليدية. ومن ناحية أخرى، فإن نقل مخاطر أكثر من اللازم إلى القطاع الخاص يزيد من تكلفة المشروع وقد يؤثر سلباً على تكلفة الاستثمار الخاص في المشروع.

يمكن للشراكات مع المانحين الدوليين والمصارف الإنمائية والمصادر المتعددة الأطراف الأخرى (مثل صندوق المناخ الأخضر) أن تساعد الحكومات على اجتذاب رؤوس الأموال الخاصة لتمويل مشاريع الأثر الاقتصادي والاجتماعي العالية. ولزيادة الاستثمار الخاص حتى في مشاريع الهياكل الأساسية الأقل «قابلية للتمويل من المصارف»، يمكن لأدوات الاستثمار مثل الصناديق المختلطة والسندات الخضراء أن تجمع المشاريع بدرجات متفاوتة من الجاذبية المالية أو تخصص المخاطر بشكل مختلف لأنواع مختلفة من المستثمرين (مع تحمل بنوك التنمية لمخاطر أكثر من المستثمرين من القطاع الخاص، على سبيل المثال)[52]. ويمكن للحكومات أيضاً أن تستخدم مختلف المخاطر مثل ضمانات القروض، والعوامل التمكينية للمعاملات مثل اتفاقات التسليم المقررة المدة لزيادة الاستثمار الخاص في البنية التحتية المستدامة[66].

بغض النظر عن مصدر الاستثمار في الهياكل الأساسية، فإن الشفافية المالية والمالية جزء أساسي من الاستدامة، والتنسيق المؤسسي مطلوب لضمان جمع المعلومات المالية وتحليلها وتبادلها بدقة[67]. وعندما يتعلق الأمر بالقطاع الخاص، ينبغي الكشف للجمهور عن الكفالات والحوافز المالية الأخرى حتى يتسنى لأصحاب المصلحة فهم المخاطر الحقيقية المرتبطة بتطوير الهياكل الأساسية. ومشاريع الهياكل الأساسية معرضة بشكل خاص للرشاوى والفساد. وتبين البحوث التي أجرتها منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي أن ما يقرب من 60 في المائة من حالات الرشوة الأجنبية حدثت في أربعة قطاعات تتعلق بالهياكل الأساسية[68]. إن اشتراط بذل العناية الواجبة بشأن السلوك التجاري المسؤول لمشاريع الهياكل الأساسية يمكن أن يساعد الحكومات على ضمان أن يتبع القطاع الخاص المشارك في تقديم الهياكل الأساسية المعايير الدولية وأن يتم إيلاء الأولوية للمخاطر البيئية والاجتماعية الأكثر حدة. وتنطبق توقعات الأعمال المسؤولة أيضاً على الدول بوصفها مالكة وأطرافاً اقتصادية فاعلة، وفي المؤسسات المملوكة للدولة، وممارسات الشراء، وائتمانات التصدير، وتمويل التنمية[69].

(ذ) على سبيل المثال، من غير المرجح أن يستثمر القطاع الخاص بمفرده في مشاريع لا يمكن أن تحقق عائداً مالياً على الاستثمار (انظر المبدأ 6).

9- عملية اتخاذ القرارات الشفافة والشاملة والتشاركية

ينبغي أن يقوم تطوير الهياكل الأساسية على تخطيط شفاف، وتبادل المعلومات، وعمليات صنع القرار التي تيسر التشاور المجدي والشامل والتشاركي لأصحاب المصلحة، وفي حالة الشعوب الأصلية، على موافقتها الحرة والمسبقة والمستنيرة. وينبغي أن تكون آليات التظلم الوطنية ودون الوطنية وآليات التظلم على مستوى المشاريع متاحة لمعالجة شكاوى أصحاب المصلحة وشواغلهم.

التشاور مع أصحاب المصلحة

يعد التشاور الشامل والهادف مع أصحاب المصلحة أمراً أساسياً للتنفيذ الناجح لكل جانب من جوانب الهياكل الأساسية المستدامة. وهو ييسر فهماً جيداً لاحتياجات الخدمة وأفضلياتها ويساعد على ضمان أن تكون تنمية الهياكل الأساسية ملائمة ثقافياً(ض) ومتوائمة تماماً مع الطلب (انظر المبدأ 2). كما أنه أداة مهمة لتقييم التكاليف البيئية والاجتماعية والاقتصادية وفوائد حلول الهياكل الأساسية المختلفة بدقة وتحقيق التوازن بين المفاضلة بينها. وتساعد زيادة الشفافية على الحد من الفساد، وبالتالي خفض تكلفة تطوير الهياكل الأساسية والمساهمة في الاستدامة المالية (انظر المبدأ 8)[70]. كما أن التشاور مع أصحاب المصلحة يعد أيضاً وسيلة هامة لبناء الثقة والدعم للمشاريع بين المجتمعات المحلية، ويمكن أن يساعد بشكل كبير في الحد من احتمال نشوب نزاع يتعلق بتطوير الهياكل الأساسية، التي يشكل انعدام الشفافية والتشاور محركاً رئيسياً لها[71].

لكي تكون مشاورات أصحاب المصلحة فعالة، ينبغي أن تكون شرطاً متكاملاً طوال دورة حياة الهياكل الأساسية وأن تكون مستنيرة بتحليل شامل لأصحاب المصلحة لتحديد جميع المستعملين المحتملين، وكذلك المجموعات من غير المستعملين المتأثرة بشكل مباشر وغير مباشر. ومن المهم بصفة خاصة إشراك النساء والمعوقين وكبار السن والشباب والشعوب الأصلية والأقليات وغيرها من الفئات الأكثر ضعفاً وتهميشاً أو حرماناً لضمان استجابة الهياكل الأساسية لاحتياجاتهم. ومن المهم أيضاً أن يشرك واضعو السياسات القطاع الخاص، بما في ذلك مطوري المشاريع، وواضعي معايير الاستدامة، والمؤسسات المالية الخاصة، وشركات التشييد والتشغيل، وغيرها من الشركات التي تلعب دوراً في الهياكل الأساسية في مراحل مختلفة من دورة حياة الهياكل الأساسية[23].

> دراسة حالة: الموازنة بين الأولويات الوطنية والشواغل المحلية من خلال الشفافية والتشاور في شيلي

(ض)يمكن أن ينظر إلى مدى ملاءمة الخدمات ووسائل التسليم بصورة مختلفة من قبل مجموعات ذات خلفيات ثقافية مختلفة.

تقاسم المعلومات

تتوقف نوعية التشاور مع أصحاب المصلحة على توافر المعلومات المناسبة وتصميم العمليات نفسها. وتشمل المشاورات الفعالة المشاركة العامة المبكرة والمستمرة والكشف الكامل عن المعلومات ذات الصلة، بما في ذلك الأهداف الإنمائية، وبيانات التخطيط المكاني، وبيانات خط الأساس البيئي، والخيارات المدروسة، ونتائج التقييمات، وتبريرات القرارات، وعمليات الشراء، والتكاليف، من بين أمور أخرى. ويجب إبلاغ هذه المعلومات بطرق يمكن لمختلف أصحاب المصلحة الوصول إليها وفهمها. ويجب أيضاً تصميم عمليات التشاور مع ما يكفي من الوقت لتمكين أصحاب المصلحة من تقديم الآراء، ويجب أن تبدأ في وقت مبكر بما فيه الكفاية في عملية صنع القرار (من الناحية المثالية كجزء من التخطيط الاستراتيجي) لتمكين أصحاب المصلحة من التأثير على القرارات الرئيسية حول ما يجب بناؤه وأين يجب بناؤه، فضلاً عن الإشراف على التنفيذ[26].

حل النزاعات

ينبغي أن تكون الآليات القضائية وغير القضائية متاحة للمساعدة في الاستجابة لمظالم أصحاب المصلحة. ويشمل ذلك آليات التظلم على المستوى التشغيلي. وينبغي لهذه الآليات أن تستخدم عمليات مفهومة وشفافة توفر تعقيبات في الوقت المناسب للأطراف المعنية، دون أي عقاب، وينبغي ألا تعوق الوصول إلى سبل الانتصاف القضائية أو الإدارية الأخرى التي قد تكون متاحة بموجب القانون أو من خلال إجراءات التحكيم القائمة. وينبغي إبلاغ جميع أصحاب المصلحة بوجود هذه الآليات[72].

اتخاذ القرارات بأسلوب تشاركي في اجتماع لأفراد المجتمع المحلي © TIF Images /shutterstock.com

10 - اتخاذ القرارات القائمة على الأدلة

ينبغي أن يشترشد تخطيط وإدارة الهياكل الأساسية في جميع مراحل دورة الحياة بمؤشرات الأداء الرئيسية التي ينبغي أن تعزز جمع البيانات، بما في ذلك البيانات المصنفة حسب مجموعات أصحاب المصلحة. ويعد الرصد المنتظم لأداء الهياكل الأساسية وآثارها ضرورياً لتوليد البيانات، التي ينبغي إتاحتها لجميع أصحاب المصلحة.

القياس

يعد قياس مؤشرات الأداء الرئيسية بمثابة أداة أساسية لإدارة تقديم الخدمات، والقيمة مقابل المال، والاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية للهياكل الأساسية. ويتيح رصد الأداء والآثار الإيجابية والسلبية على حد سواء لنظم الهياكل الأساسية استخدام نُهج الإدارة التكيفية التي تستجيب للظروف المتغيرة على مدى عمر نظام الهياكل الأساسية. ويسمح هذا باستمرار تحسين استدامة وتقديم الخدمات لأنظمة الهياكل الأساسية عبر مختلف مراحل دورة الحياة.

يتيح استخدام المؤشرات المشتركة قياس المعايير القائمة، كما يسمح للحكومة بتقييم الأداء وفقاً للغايات والأهداف المحددة مسبقاً وضمان المواءمة مع الخطط الاستراتيجية وأطر السياسات العالمية مثل أهداف التنمية المستدامة.

ينبغي تحديد وتعريف البيانات السابقة واللاحقة ذات الصلة بشأن جميع مراحل دورة حياة الهياكل الأساسية، وجمعها وإدارتها وتحليلها وتقديمها مرة أخرى إلى صناع القرار وأصحاب المصلحة، حتى يتسنى اتخاذ قرارات قائمة على الحقائق. ويشمل ذلك بيانات عن أداء المخزون الحالي من الهياكل الأساسية المبنية والطبيعية (انظر المبدأ 2).

لا تطلب الحكومات البيانات فحسب، بل يطلبها أيضاً المستثمرون الذين يسعون إلى الحصول على إشارات واضحة للسوق، بما في ذلك جوانب الاستدامة. ومن المهم، لتلبية احتياجات المستثمرين، أن تكون مؤشرات الهياكل الأساسية المستدامة ذات صلة، وكميّة وشاملة (تغطي الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية/المالية وجوانب الحوكمة)، وليست معقدة أكثر من اللازم أو مجرد عديدة جداً.

بالإضافة إلى البيانات الاقتصادية والمالية، ينبغي تخصيص موارد كافية لجمع البيانات – بما في ذلك البيانات المكانية – المتعلقة بعوامل الاستدامة البيئية والاجتماعية المبينة في المبدأ 3. واستخدام البيانات المكانية لا يتيح تحديد مواقع الهياكل الأساسية المحتملة وتتبع عمليات البناء فحسب، بل إن البيانات البيئية ذات الصلة التي تجمع وتُفهم على نطاق المناظر الطبيعية يمكن أن تكفل أيضاً صحة النظم الإيكولوجية بأكملها وأدائها أثناء تخطيط وتشغيل الهياكل الأساسية. وينبغي تصنيف البيانات الاجتماعية حسب مختلف فئات السكان المتأثرة بالهياكل الأساسية (مثل البيانات المصنفة حسب نوع الجنس)، ولا سيما هؤلاء الأكثر ضعفا أو تهميشاً.

ينبغي جمع البيانات على المستويات الدولية والوطنية والمحلية ومستويات المشاريع عند تخطيط الهياكل الأساسية، لضمان

أن تستند جميع القرارات إلى أدلة علمية قوية. قد تقدم تقنية الكتل المتسلسلة وغيرها من الابتكارات التكنولوجية الناشئة حلولاً للتحديات في الوصول إلى البيانات على طول سلسلة الإمداد بأكملها (من المتعاقدين من الباطن مثلاً) ويمكن أن يؤدي استخدام «البيانات الضخمة» إلى تحسين الشفافية وتمكين إيجاد حلول «ذكية»، مثل التنقل الذكي أو نظم الطاقة الذكية (انظر المبدأين 2 و5).

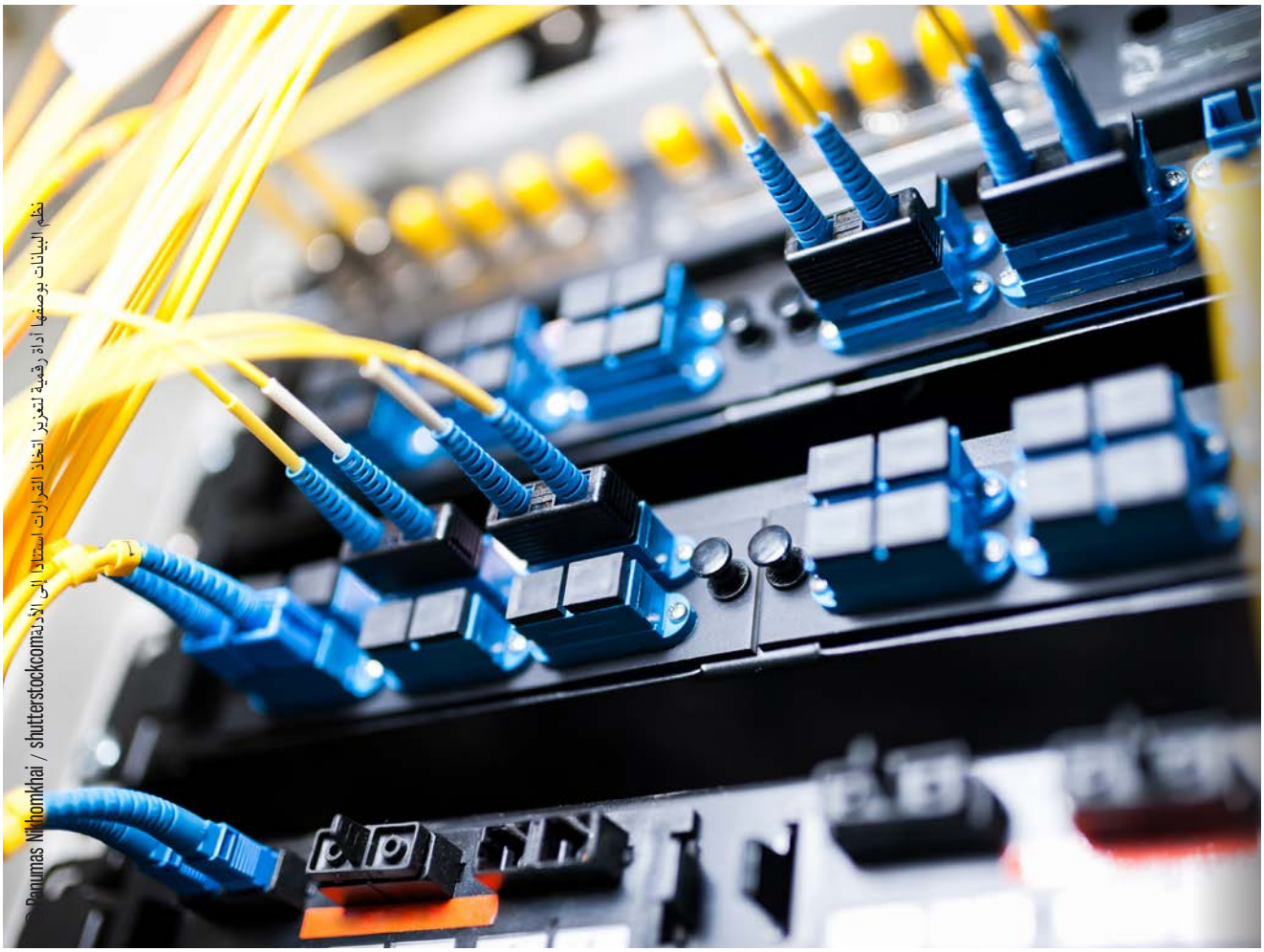
مشاركة البيانات

يتطلب الرصد الفعال إدارة البيانات وسعة التخزين التي تتيح استمرارية جمع البيانات والمعلومات وتخزينها وتقاسمها عبر مختلف مراحل المشروع ودورة الحياة ومع مختلف مجموعات أصحاب المصلحة. وقدرت الفوائد الاقتصادية لشفافية بيانات القطاع العام بما يتراوح بين 3 و5 تريليونات دولار من دولارات الولايات المتحدة سنوياً على الصعيد العالمي[73].

> دراسة حالة: الابتكارات في مجال بيانات الهياكل الأساسية في ملاوي

لذلك ينبغي للحكومات أن تشارك في شراكات مع القطاع الخاص والأوساط الأكاديمية والمجتمع المدني لضمان تحديد البيانات ذات الصلة وقياسها وجمعها وتحليلها وتوليفها بطرق مفيدة لصانعي القرار والجمهور. وبما أن الخبرة الواسعة في جمع البيانات الجيدة وربطها وتفسيرها قد لا تكون موجودة في جميع القطاعات والبلدان، فإن بناء القدرات هو عامل تمكين رئيسي للنُهج القائمة على البيانات لتخطيط الهياكل الأساسية وتشغيلها على نحو مستدام.

يمكن أن يساعد إنشاء «النظم الإيكولوجية الرقمية» للبيانات على التصدي للعديد من تحديات البيانات القائمة، واستغلال أوجه التآزر بين مختلف مبادرات البيانات، وتوفير فرص مختلفة لتحسين مواءمة تطوير الهياكل الأساسية مع أهداف التنمية المستدامة. ويربط هذا النظام الإيكولوجي الرقمي البيانات الفردية بالخوارزميات والتحليلات لخلق رؤى جديرة بالثقة عن حالة البيئة والترابط بين الاقتصاد والمجتمع والبيئة. ويمكن أن يحسن القدرة على اتخاذ قرارات مستنيرة وتقييم التدخلات المتعلقة بالسياسات[74].



© Panumas Nithomkhai / shutterstock.com

نظم البيانات بوصفها أداة رقمية لتعزيز اتخاذ القرارات استنادا إلى الأدلة

هيكل أساسي بين الجروف في شريط ساحلي © Nick Fox / shutterstock.com

المراجع

الحواشي

1 - Benedict, M. A. and McMahon, E. T. الهياكل الأساسية الخضراء: ربط المناظر الطبيعية والمجتمعات المحلية. الطبعة الثانية واشنطن العاصمة، الولايات المتحدة الأمريكية: 2006 ;Island Press.

2 - Roy, D. «الفوائد المتعددة للهياكل الأساسية الطبيعية». المعهد الدولي لمدونة التنمية المستدامة؛ 27 آب/أغسطس 2018. متاح على الموقع الشبكي: https://www.iisd.org/articles/multiple-benefits-natural-infrastructure. [تم الوصول إليه في 4 كانون الثاني/يناير 2021].

3 - جمعية الأمم المتحدة للبيئة التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة. «الحلول القائمة على الطبيعة من أجل دعم التنمية المستدامة». نيروبي، كينيا: UNEP/EA.5/Res.5؛ 2 آذار/مارس 2022. متاح من الموقع التالي: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/39862/NATURE-BASED%20SOLUTIONS%20FOR%20SUPPORTING%20SUSTAINABLE%20DEVELOPMENT.Arabic.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

4 - Thacker, S., Adshead, D., Morgan, G., Crosskey, S., Bajpai, A., Ceppi, P. et al. الهياكل الأساسية: دعم التنمية المستدامة. كوبنهاغن، الدانمرك: مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع؛ 2018. https://content.unops.org/publications/Infrastructure___underpining___sustainable___development___EN.pdf?mtime=20200416084541.

5 - Thacker, S. Adshead, D., Fantini, C., Palmer, R., Ghosal R., Adeoti, T., Morgan, G., Stratton-Short, S. الهياكل الأساسية للعمل المناخي. كوبنهاغن، الدانمرك: مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع؛ 2021.

6 - Brondízio, E.S., Settele, J., Díaz, S. and Ngo, H.T. (eds.). تقرير التقييم العالمي بشأن التنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية للمنبر الحكومي الدولي للعلوم والسياسات بشأن التنوع البيولوجي وخدمات النظام الإيكولوجي- الفصلان 2 و4. بون، ألمانيا: أمانة المنبر الحكومي الدولي للعلوم والسياسات المعني بالتنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية؛ 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://www.ipbes.net/global-assessment.

7 - منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. الاستثمار في المناخ، والاستثمار في النمو: موجز تجميعي. باريس، فرنسا: منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي؛ 2017. متاح على الموقع الشبكي: https://www.oecd.org/environment/cc/g20-climate/synthesis-investing-in-climate-investing-in-growth.pdf..

8 - مركز الهياكل الأساسية العالمي وأكسفورد إيكونوميكس. توقعات الهياكل الأساسية العالمية. سيدني، أستراليا: المركز العالمي للهياكل الأساسية؛ 2017. متاح على الموقع الشبكي: https://cdn.gihub.org/outlook/live/methodology/Global+Infrastructure+Outlook+-+July+2017.pdf.

9 - Vivid Economics. Greenness of Stimulus Index. متاح على الموقع الشبكي: https://www.vivideconomics.com/wp-content/uploads/2021/01/201214-GSI-report___December-release.pdf [تم الوصول إليه في 12 كانون الثاني/يناير 2021].

10 - Davisson, K. and Losavio, J. «كيف يمكن للهياكل الأساسية المستدامة أن تساعد في الانتعاش بعد جائحة كوفيد19-»، الموقع الشبكي للمنتدى الاقتصادي العالمي؛ 28 نيسان/أبريل 2021. متاح على الموقع الشبكي: https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-covid-19-sustainable-infrastructure-investments-aid-recovery/ [تم الوصول إليه في 4 كانون الثاني/يناير 2021].

11 - صندوق النقد الدولي. «كيف سيؤدي المضي قُدماً بشأن الهياكل الأساسية الجماعية إلى تعزيز النمو العالمي»، IMFBlog؛ 26 تشرين الثاني/نوفمبر 2020. متاح على الموقع الشبكي: https://blogs.imf.org/2020/11/24/how-a-collective-infrastructure-push-will-boost-global-growth/?utm___medium=email&utm___source=govdelivery [تم الوصول إليه في 4 كانون الثاني/يناير 2021].

12 - Garrett-Peltier, H. Green versus brown: مقارنة آثار كفاءة استخدام الطاقة، والطاقة المتجددة، والوقود الأحفوري باستخدام نموذج المدخلات-المخرجات. النمذجة الاقتصادية. 2017؛ 61: 439-447.

13 - Hallegatte, S., Rentschler, J. and Rozenberg. J. Lifelines: فرص الهياكل الأساسية المرنة. واشنطن العاصمة، الولايات المتحدة الأمريكية: البنك الدولي؛ 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29461.

14 - المعهد الدولي للتنمية المستدامة. «تعقب السياسة المتعلقة بالطاقة». متاح على الموقع الشبكي: https://www.energypolicytracker.org/about/ [تم الوصول إلى 17 تشرين الثاني/نوفمبر 2020].

المراجع

15 - منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. «التنوع البيولوجي والاستجابة الاقتصادية لجائحة مرض فيروس كورونا كوفيد19-: ضمان انتعاش أخضر ومرن». موجز السياسات لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي؛ 28 أيلول/سبتمبر 2020. متاح على الموقع الشبكي: https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/biodiversity-and-the-economic-response-to-covid-19-ensuring-a-green-and-resilient-recovery-d98b5a09/ [تم الوصول إليه في 4 كانون الثاني/يناير 2021]. Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E.S., Ngo, H.T., Guèze, M., Agard, J. et al. (eds). موجز تقرير التقييم العالمي عن التنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية للمنبر الحكومي الدولي المعني بالتنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية. بون، ألمانيا: أمانة المنبر الحكومي الدولي للعلوم والسياسات المعني بالتنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية؛ 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://www.ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_en.pdf.

16 - Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Farahani, E., Kadner, S., Seyboth, K. et al. (eds.). AR5 تغير المناخ عام 2014: التخفيف من آثار تغير المناخ. مساهمة الفريق العامل الثالث في التقرير الخامس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. كامبريدج، المملكة المتحدة ونيويورك، نيويورك، الولايات المتحدة الأمريكية: القسم الإعلامي لجامعة كامبريدج؛ 2014. متاح على الموقع الشبكي: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_full.pdf.

17 - Hall, J.W., Tran, M., Hickford, A.J. and Nicholls, R.J. (eds.). مستقبل الهياكل الأساسية الوطنية: نهج نظام النظم. كامبريدج، المملكة المتحدة: القسم الإعلامي لجامعة كامبريدج؛ 2016.

18 - مجموعة العشرين. مبادئ مجموعة العشرين للاستثمار في الهياكل الأساسية عالية الجودة. اليابان: مجموعة العشرين؛ 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://www.mof.go.jp/english/international_policy/convention/g20/annex6_1.pdf.

19 - منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. خلاصة وافية لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي للممارسات الجيدة للسياسات المتعلقة بالاستثمار في الهياكل الأساسية الجيدة. باريس، فرنسا: منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي؛ 2020. متاح على الموقع الشبكي: www.oecd.org/finance/oecd-compendium-of-policy-good-practices-for-quality-infrastructure-investment.htm.

20 - اللجنة العالمية للاقتصاد والمناخ. ضرورة الهياكل الأساسية المستدامة: التمويل من أجل نمو وتنمية أفضل. واشنطن العاصمة: معهد الموارد العالمية؛ 2016. متاح على الموقع الشبكي: https://greengrowthknowledge.org/research/sustainable-infrastructure-imperative-financing-better-growth-and-development.

21 - البنك الدولي. من يرعى مشاريع الهياكل الأساسية؟ فصل المساهمات العامة والخاصة، 2017. واشنطن العاصمة، الولايات المتحدة الأمريكية: البنك الدولي؛ 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://ppi.worldbank.org/content/dam/PPI/documents/SPIReport_2017_small_interactive.pdf..

22 - مصرف التنمية للبلدان الأمريكية. ما هي الهياكل الأساسية المستدامة؟ إطار لتوجيه الاستدامة عبر دورة المشروع. واشنطن العاصمة، الولايات المتحدة الأمريكية: مصرف التنمية للبلدان الأمريكية؛ 2018. متاح على الموقع الشبكي: https://publications.iadb.org/en/what-sustainable-infrastructure-framework-guide-sustainability-across-project-cycle.

23 - منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. تطبيق التقييم البيئي الاستراتيجي: إرشادات الممارسات الجيدة للتعاون الإنمائي. باريس، فرنسا: منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي؛ 2006. متاح على الموقع الشبكي: https://www.oecd.org/dac/environment-development/applying-sea-good-practice-guidance.htm.

24 - Battacharya, A., Nofal, B., Krueger, L., Jeong, M. and Gallagher, K. «إطار السياسات والمؤسسات لتنفيذ الهياكل الأساسية المستدامة»، موجز سياسات T20؛ 9 أيار/مايو 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://t20japan.org/wp-content/uploads/2019/05/t20-japan-tf4-10-policy-institutional-framework-delivering-sustainable-infrastructure.pdf.

25 - منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. توصيات مجلس الحوكمة للهياكل الأساسية. باريس، فرنسا: منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي؛ 2020. متاح على الموقع الشبكي: https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0460.

26 - Rozenberg, J., and Fay, M. Beyond the Gap: كيف يمكن للبلدان تحمل تكاليف الهياكل الأساسية التي تحتاجها مع حماية الكوكب. واشنطن العاصمة، الولايات المتحدة الأمريكية: البنك الدولي؛ 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31291.

27 - منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. «الربط المستدام: سد الفجوة الجنسانية في الهياكل الأساسية» لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ورقة السياسة البيئية رقم 15؛ 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/6350ba66-en.pdf?expires=1610284970&id=id&accname=guest&checksum=-6907E3C6DFFCCCAC06FDEA2F6BB0F318.

28 - المجلس الاقتصادي والاجتماعي للأمم المتحدة. «المدن الذكية والهياكل الأساسية». تقرير الأمين العام: E/CN.16/2016/2؛ 26 شباط/فبراير 2016. متاح على الموقع الشبكي: https://unctad.org/system/files/official-document/ecn162016d2_en.pdf.

المراجع

29 - Stevenson, M. and Weber, C. "Mitigation Hierarchies First Things First: Avoid, Reduce...and Only After that—Compensate". ورقة مناقشة الصندوق العالمي للطبيعة؛ نيسان/أبريل 2020. متاح على الموقع الشبكي: https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/wwf___discussion___paper___mitigation___hierarchies___april___2020.pdf.

30 - شراكة ممرات التنمية. «ما هو ممر التنمية؟». متاح على الموقع الشبكي: https://developmentcorridors.org/development-corridors [تم الوصول إليه في 4 كانون الثاني/يناير 2021].

31 - Brunner, H.-P. ما هي تنمية الممر الاقتصادي وما الذي يمكن أن تحققه في المناطق دون الإقليمية في آسيا؟ مانيلا، الفلبين: مصرف التنمية الآسيوي؛ 2013. متاح على الموقع الشبكي: https://www.adb.org/sites/default/files/publication/100110/reiwp-117-economic-corridor-development.pdf.

32 - شراكة ممرات التنمية. ممرات التنمية في تنزانيا – دراسة لتحديد النطاق. كامبريدج، المملكة المتحدة: برنامج الأمم المتحدة للبيئة-المركز العالمي لرصد حفظ الطبيعة؛ 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://developmentcorridors.org/wp-content/uploads/2019/07/Tanzania-Scoping-Study.pdf.

33 - المركز العالمي للتميز في الخدمات العامة التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي. التبصر كأداة تخطيط على المدى البعيد للبلدان النامية. سنغافورة: برنامج الأمم المتحدة الإنمائي؛ 2014. متاح على الموقع الشبكي: https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/capacity-building/global-centre-for-public-service-excellence/Foresight.html.

34 - Bartlett, R. Visioning Futures: تحسين تخطيط الهياكل الأساسية لتسخير فوائد الطبيعة في عالم احتراري. واشنطن العاصمة، الولايات المتحدة الأمريكية: الصندوق العالمي للطبيعة؛ 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://www.worldwildlife.org/publications/visioning-futures-improving-infrastructure-planning-to-harness-nature-s-benefits-in-a-warming-world-lo-res.

35 - Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. and Maginnis, S. (eds.). حلول مستمدة من الطبيعة لمواجهة التحديات المجتمعية العالمية. غلاند، سويسرا: الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية؛ 2016. متاح على الموقع الشبكي: https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-036.pdf.

36 - الاتحاد الدولي لجمعيات الصليب الأحمر والهلال الأحمر. تقرير عن الكوارث في العالم: التركيز على إعادة تحديد المخاطر. جنيف، سويسرا: الاتحاد الدولي لجمعيات الصليب الأحمر والهلال الأحمر؛ 2002. متاح على الموقع الشبكي: https://www.ifrc.org/Global/Publications/disasters/WDR/32600-WDR2002.pdf.

37 - Gartner, T., Mulligan, J., Schmidt, R. and Gunn, J. الهياكل الأساسية الطبيعية: الاستثمار في المناظر الطبيعية الحرجية لحماية مصادر المياه في الولايات المتحدة. واشنطن، الولايات المتحدة الأمريكية: معهد الموارد العالمية؛ 2013. متاح على الموقع الشبكي: https://www.wri.org/publication/natural-infrastructure?downloaded=true.

38 - Oberle, B., Bringezu, S., Hatfield-Dodds, S., Hellweg, S., Schandl, H., Clement, J. et al. توقعات الموارد العالمية لعام 2019: الموارد الطبيعية للمستقبل الذي نصبو إليه. نيروبي، كينيا: الفريق الدولي المعني بالموارد وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة؛ 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook.

39 - Bringezu, S., Ramaswami, A., Schandl, H., O'Brien, M., Pelton, R., Acquatella, J. et al. تقييم استخدام الموارد على الصعيد العالمي: نهج نُظمي لكفاءة استخدام الموارد والحد من التلوث. نيروبي، كينيا: الفريق الدولي المعني بالموارد وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة؛ 2017. متاح على الموقع الشبكي: https://www.resourcepanel.org/reports/assessing-global-resource-use.

40 - Peduzzi, P. Sand, rarer than one thinks. التنمية البيئية. 2014؛ 11. 208-218.

41 - Lehne, J. and Preston, F. Making Concrete Change: الابتكار في الأسمنت والخرسانة خفيضة الكربون. لندن، المملكة المتحدة: معهد شاتام هاوس للشؤون الدولية؛ 2018. متاح على الموقع الشبكي: https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/publications/2018-06-13-making-concrete-change-cement-lehne-preston-final.pdf.

42 - Amon, A., and Holmes, I.: كفاءة استخدام الطاقة والهياكل الأساسية: التقدم بشأن الفجوة الاستثمارية. لندن، المملكة المتحدة: E3G؛ 2016. متاح على الموقع الشبكي: https://www.e3g.org/wp-content/uploads/E3G___Energy___Efficiency___as___Infrastructure.pdf.

43 - Atkinson, R. D., Castro, D., and Ezell, S. J. الطريق الرقمي إلى الانتعاش: خطة تحفيز لخلق فرص العمل، وتعزيز الإنتاجية والتنشيط في أميركا. واشنطن العاصمة، الولايات المتحدة الأمريكية: مؤسسة المعلومات والتكنولوجيا والابتكار؛ 2009. متاح على الموقع الشبكي: https://itif.org/files/roadtorecovery.pdf.

44 - برنامج الأمم المتحدة للبيئة. طاقة المناطق في المدن: إطلاق العنان لإمكانات كفاءة استخدام الطاقة والطاقة المتجددة. نيروبي، كينيا: برنامج الأمم المتحدة للبيئة؛ 2015. متاح على الموقع الشبكي: https://greengrowthknowledge.org/research/district-energy-cities-unlocking-potential-energy-efficiency-and-renewable-energy.

المراجع

45 - Swilling, M., Hajer, M., Baynes, T., Bergesen, J., Labbé, F., Musango, J.K. et al: وزن المدن: إعادة مصادر متطلبات التحضر في المستقبل. نيروبي، كينيا: الفريق الدولي المعني بالموارد، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة؛ 2018. متاح على الموقع الشبكي: https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook.

46 - Swilling, M., Robinson, B., Marvin, S. and Hodson, M. الفصل على مستوى المدينة: تدفقات الموارد الحضرية وإدارة التحولات في الهياكل الأساسية. نيروبي، كينيا: الفريق الدولي المعني بالموارد، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة؛ 2013. متاح على الموقع الشبكي: https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook.

47 - منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي/البنك الدولي/برنامج الأمم المتحدة للبيئة. تمويل العقود الآجلة للمناخ: إعادة التفكير في الهياكل الأساسية. باريس، فرنسا: منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي؛ 2018. متاح على الموقع الشبكي: https://www.oecd.org/environment/financing-climate-futures-9789264308114-en.htm.

48 - Turley, L., Hug Silva, M., Benson, S., and Dominguez, C. المواصفات القائمة على الأداء: استكشاف متى تكون ناجحة ولماذا. وينيبيغ، مانيتوبا، كندا: المعهد الدولي للتنمية المستدامة؛ 2014. متاح على الموقع الشبكي: https://www.iisd.org/system/files/publications/performance-based-speculations-exploring-when-they-work-and-why.pdf.

49 - Fransen, L., del Bufalo, G., and Reviglio, E. «تعزيز الاستثمار في الهياكل الأساسية الاجتماعية في أوروبا: تقرير فرقة العمل الرفيعة المستوى المعنية بالاستثمار في هياكل الأساسية الاجتماعية في أوروبا». ورقة مناقشة الاقتصاد الأوروبي 074؛ كانون الثاني/يناير 2018. متاح على الموقع الشبكي: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/economy-finance/dp074_en.pdf.

50 - Woetzel, J., Garemo, N., Mischke, J., Kamra, P., and Palter, R. سد الفجوات في الهياكل الأساسية: هل أحرز العالم تقدماً؟ معهد ماكينزي العالمي؛ 2017. متاح على الموقع الشبكي: https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/bridging-infrastructure-gaps-has-the-world-made-progress.

51 - صندوق العزل الإيكولوجي. طرق ذكية لحشد استثمارات أكثر كفاءة وفعالية على المدى الطويل في مناطق المدن. لندن، المملكة المتحدة: صندوق العزل الإيكولوجي؛ 2014. متاح على الموقع الشبكي: https://ecose-questrust.org/financeforSDGs.pdf.

52 - Wellenstein, A. and Gill, M. «تسخير الهياكل الأساسية لصالح كل من النساء والرجال». مدونات البنك الدولي؛ 28 آب/أغسطس 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://blogs.worldbank.org/voices/making-infrastructure-work-both-women-and-men [تم الوصول إليه في 4 كانون الثاني/يناير 2021].

53 - Morgan G, Bajpai A, Ceppi P, Al-Hinai A, Christensen T, Kumar S, Crosskey S and O'Regan N. الهياكل الأساسية من أجل المساواة بين الجنسين وتمكين المرأة. كوبنهاغن، الدانمرك: مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع؛ 2020. متاح على الموقع الشبكي: https://content.unops.org/publications/UNOPS-Infrastructure-for-Gender-Equality-and-the-Empowerment-of-women.pdf?mtime=20200914194443.

54 - منظمة العمل الدولية. إعلان المبادئ والحقوق الأساسية في العمل. جنيف، سويسرا: منظمة العمل الدولية؛ 18 حزيران/يونيه 1998. متاح على الموقع الشبكي: https://www.ilo.org/declaration/thedeclaration/textdecla-ration/lang--en/index.htm.

55 - منظمة العمل الدولية. اتفاقية السلامة والصحة في التشييد. جنيف، سويسرا: منظمة العمل الدولية، 1988 (رقم 167). متاح على الموقع الشبكي: https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312312.

56 - الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية. «المناطق المحمية وغيرها من المناطق المهمة للتنوع البيولوجي فيما يتعلق بالأنشطة الصناعية الضارة بالبيئة وتطوير الهياكل الأساسية». توصية الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية رقم 2016-Rec-102-EN 2016. متاح على الموقع الشبكي: https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_REC_102_EN.pdf.

57 - الأمم المتحدة. «إعلان الأمم المتحدة بشأن حقوق الشعوب الأصلية». القرار 295/A/RES/61؛ 2007. متاح على الموقع الشبكي: https://www.un.org/development/desa/indigenouspeoples/declaration-on-the-rights-of-indigenous-peoples.html.

58 - مؤسسة التمويل الدولية. معيار الأداء 5 – حيازة الأراضي وإعادة التوطين غير الطوعي. واشنطن العاصمة، الولايات المتحدة الأمريكية: مؤسسة التمويل الدولية؛ 2012. متاح على الموقع الشبكي: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/75de96d4-ed36-4bdb-8050-400be02bf2d9/PS5_English_2012.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqex59b.

59 - البنك الدولي. الحفاظ على جودة الأداء: الفوائد الاقتصادية من الهياكل الأساسية الأكثر موثوقية ومرونة. واشنطن العاصمة، الولايات المتحدة الأمريكية: البنك الدولي؛ 2021. متاح على الموقع الشبكي: https://library.pppknowledgelab.org/documents/6031/download.

60 - منظمة العمل الدولية. العمالة والآفاق الاجتماعية في العالم: اتجاهات النساء 2017. جنيف، سويسرا؛ منظمة العمل الدولية؛ 2017. متاح على الموقع الشبكي: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_557245.pdf.

61 - Speakman, J. and Koivisto, M. «أقطاب النمو: رفع القدرة التنافسية وتعميق التكامل»، في تقرير القدرة التنافسية في أفريقيا لعام 2013. جنيف، سويسرا: المنتدى الاقتصادي العالمي؛ 2013. متاح على الموقع الشبكي: http://www3.weforum.org/docs/ACR/2013/ACR_Chapter2.3_2013.pdf.

المراجع

62 - Fay, M., Lee, H.I., Mastruzzi, M., Han, S., and Cho, M. «الوصول إلى علامة التريليون؛ نظرة عامة على مقدار ما تنفقه البلدان على الهياكل الأساسية». ورقة عمل البنك الدولي بشأن البحوث في مجال السياسات 8730؛ 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29461.

63 - مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية. «صدمة جائحة مرض فيروس كورونا كوفيد19- التي أصابت البلدان النامية: نحو برنامج 'مهما تطلب الأمر' لثلثي سكان العالم الذين يُتركون خلف الركب». معلومات مستكملة عن تقرير التجارة والتنمية، آذار/مارس 2020. متاح على الموقع الشبكي: https://unctad.org/system/files/official-document/gds___tdr2019___covid2___en.pdf.

64 - رابطة المهندسين المدنيين. تقليص الفجوة بين تقديرات التكاليف والتغييرات في المشاريع والبرامج الرئيسية للهياكل الأساسية لندن، المملكة المتحدة: رابطة المهندسين المدنيين؛ 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://www.ice.org.uk/news-and-insight/policy/gap-between-estimates-and-outturns.

65 - Röttgers, D., Tandon, A. and Kaminker, C. «معلومات مستكملة عن التقدم المحرز لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بشأن نهج تعبئة الاستثمار المؤسسي من أجل الهياكل الأساسية المستدامة». ورقات العمل البيئية لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي رقم 138؛ 2018. متاح على الموقع الشبكي: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/45426991-en.pdf?expires=1609765223&id=id&accname=guest&checksum=F2D80B68030B9FBFD7ABE7C99D57FB79.

66 - صندوق النقد الدولي والبنك الدولي. «مذكرة مجموعة العشرين: تحسين القدرة على تسجيل الدين العام ورصده والإبلاغ عنه في البلدان البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل». مذكرة مجموعة العشرين بشأن تعزيز شفافية الدين العام؛ 14 حزيران/يونيه 2018. متاح على الموقع الشبكي: https://www.imf.org/external/np/g20/pdf/2018/072718.pdf.

67 - منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. تقرير رشوة الأجانب لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي: تحليل لجريمة رشوة الموظفين العموميين الأجانب. باريس، فرنسا: منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي؛ 2014. متاح على الموقع الشبكي: https://www.oecd.org/corruption/oecd-foreign-bribery-report-9789264226616-en.htm.

68 - منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. توجيهات منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي المتعلقة ببذل العناية الواجبة لكفالة التحلي بالمسؤولية في السلوك الإداري. باريس، فرنسا: منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي؛ 2018. متاح على الموقع الشبكي: http://mneguidelines.oecd.org/OECD-Due-Diligence-Guidance-for-Responsible-Business-Conduct.pdf.

69 - مجموعة العشرين. خلاصة مجموعة العشرين بشأن الممارسات الجيدة لتعزيز النزاهة والشفافية في مجال تطوير الهياكل الأساسية. اليابان: مجموعة العشرين؛ 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://www.oecd.org/g20/summits/osaka/G20-Compendium-of-Good-Practices-in-Infrastructure-Development.pdf.

70 - Watkins, G., Mueller, S., Meller, H., Ramirez, M.C., Serebrisky, T., and Georgoulias, A. الدروس المستفادة من أربعة عقود من النزاعات المتعلقة بمشاريع الهياكل الأساسية في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي. واشنطن العاصمة، الولايات المتحدة الأمريكية: مصرف التنمية للبلدان الأمريكية؛ 2017. متاح على الموقع الشبكي: https://publications.iadb.org/en/lessons-four-decades-infrastructure-project-related-conflicts-latin-america-and-caribbean.

71 - مؤسسة التمويل الدولية. معايير الأداء في مؤسسة التمويل الدولية بشأن الاستدامة البيئية والاجتماعية. واشنطن العاصمة، الولايات المتحدة الأمريكية: مؤسسة التمويل الدولية؛ 2012. متاح على الموقع الشبكي: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/24e6bfc3-444d-be9b-226188c95454/PS___English___2012___Full-Document.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jkV-X6h-5de3.

72 - إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية في الأمم المتحدة. دراسة الأمم المتحدة الاستقصائية بشأن الحكومة الإلكترونية لعام 2016: الحكومة الإلكترونية لدعم التنمية المستدامة. نيويورك، الولايات المتحدة الأمريكية: الأمم المتحدة؛ 2016. متاح على الموقع الشبكي: https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2016-Survey/E-Government%20Survey%202016.pdf.

73 - برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنتدى الأعمال التجارية في مجال السياسات العلمية. «قضية النظام الإيكولوجي الرقمي للبيئة: الجمع بين البيانات والخوارزميات والرؤى من أجل التنمية المستدامة». ورقة مناقشة؛ 5 آذار/مارس 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://un-spbf.org/wp-content/uploads/2019/03/Digital-Ecosystem-final-2.pdf.

المراجع

موارد إضافية

Browder, G., Ozment, S., Rehberger Bescos, I., Gartner, T. and Lange, G.–M. دمج الأخضر والرمادي – إنشاء الجيل التالي من الهياكل الأساسية. واشنطن، الولايات المتحدة الأمريكية: البنك الولي ومعهد الموارد العالمية؛ 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://www.wri.org/publication/integrating–green–gray.

Costanza and Daly. رأس المال الطبيعي والتنمية المستدامة. بيولوجيا الحفظ. 1992؛ 6(1): 37–46.

Foresight4Food. «إطار لفهم التبصر وتحليل السيناريو». متاح على الموقع الشبكي: https://www.foresight4food.net/a–framework–for–understanding–foresight–scenario–analysis [تم الوصول إلى 13 كانون الثاني/يناير 2021].

Hegmann, G., Cocklin, C., Creasey, R., Dupuis, S., Kennedy, A., Kingsley, L. et al. دليل ممارسي تقييم الآثار التراكمية. هال، كيبيك، كندا: الوكالة الكندية للتقييم البيئي؛ 1999. متاح على الموقع الشبكي: https://www.canada.ca/en/impact–assessment–agency/services/policy–guidance/cumulative–effects–assessment–practitioners–guide.html.

الأداة المتكاملة لتقييم التنوع البيولوجي. متاح على الموقع الشبكي: https://www.ibat–alliance.org/about–us.

الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية. المعيار العالمي للحلول المستمدة من الطبيعة. إطار سهل الاستخدام للتحقق من الحلول المستمدة من الطبيعة وتصميمه وتوسيع نطاقه. الطبعة الأولى. غلاند، سويسرا: الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية؛ 2020. متاح على الموقع الشبكي: https://portals.iucn.org/library/node/49070.

الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية. "سياسة الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية بشأن تعويض التنوع البيولوجي". قرار الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية WCC–2016–Res–059–EN؛ 2016. متاح على الموقع الشبكي: https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC___2016___RES___059___EN.pdf.

جامعة ستانفورد. «التقييم المتكامل لخدمات النظم الإيكولوجية والمفاضلة (InVEST)». متاح على الموقع الشبكي: https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest [تم الوصول إليه في 13 كانون الثاني/يناير 2021].

Sterman, J. D. A Skeptic's Guide to Computer Models. In: Managing a Nation: The Microcomputer Software Catalog Barney. Barney, G. O. et al. (eds.). Boulder, CO: Westview Press; 1991. 209–229.. متاح على الموقع الشبكي: https://web.mit.edu/jsterman/www/Skeptic%27s_Guide.pdf.

شراكة النقل المستدامة خفيضة الكربون. متاح على الموقع الشبكي: https://slocat.net/about–us/who–we–are/ [تم الوصول إليه في 13 كانون الثاني/يناير 2021].

اقتصاديات النظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي. متاح على الموقع الشبكي: http://teebweb.org/ [تم الوصول إليه في 13 كانون الثاني/يناير 2021].

الأمم المتحدة. «نظام المحاسبة البيئية – الاقتصادية». متاح على الموقع الشبكي: https://seea.un.org/ecosystem–accounting [تم الوصول إليه في 13 كانون الثاني/يناير 2021].

برنامج الأمم المتحدة للبيئة. النهج المتكاملة للهياكل الأساسية المستدامة. جنيف، سويسرا: برنامج الأمم المتحدة للبيئة؛ 2019. متاح على الموقع الشبكي: https://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/Integrated___Approaches___To___Sustainable___Infrastructure___UNEP.pdf.

برنامج الأمم المتحدة للبيئة. النُهُج المُتكاملة في العمل: دليل المبادئ الدولية للممارسات الجيدة في مجال الهياكل الأساسية المستدامة نيروبي، كينيا: برنامج الأمم المتحدة للبيئة، عام 2021.

شراكات محاسبة الثروات وتقييم خدمات النظم الإيكولوجية. متاح على الموقع الشبكي: https://www.wavespartnership.org [تم الوصول إلى 13 كانون الثاني/يناير 2021].

المنتدى العالمي لرأس المال الطبيعي. «ما هو رأس المال الطبيعي؟». متاح على الموقع الشبكي:https://naturalcapitalforum.com/about/ [تم الوصول إليه في 13 كانون الثاني/يناير 2021].

مجموعة البنك الدولي. «من الاستجابة لأزمات جائحة مرض فيروس كورونا كوفيد19– إلى التعافي المرن – إنقاذ الأرواح وسبل العيش مع دعم التنمية الخضراء والمرنة والشاملة للجميع»، التي أعدتها مجموعة البنك الدولي لاجتماع لجنة التنمية في 9 نيسان/أبريل 2021. متاح على الموقع الشبكي: https://thedocs.worldbank.org/en/doc/9385bfef1c330ed6ed972dd9e70d0fb7–0200022021/DC2021–original–Green–Resilient–final.pdf.

ISBN NO: 978-92-807-3933-6

JOB NO: DTI/2431/GE