

ديسمبر 2022

خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعام 2050



الملخص التنفيذي

خطاب من الوزارة



يسرني تقديم عرض عن خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعام 2050 لولاية ماساتشوستس ("خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعام 2050" أو "الخطة")، حسب ما يتطلبه قانون حلول الاحتباس الحراري لسنة 2008 وقانون المناخ لسنة 2021 (قانون جرى سنه لإنشاء خارطة الطريق لتوليد الطاقة الجديدة فيما يتعلق بسياسة المناخ في ولاية ماساتشوستس). لا تزال الولاية رائدة على المستوى الوطني معترف بها في العمل المناخي من خلال التخطيط الإستراتيجي والتوعية القوية وصياغة سياسات مدروسة. قد اتخذت إدارة بيكر بوليتو خلال الثمانية أعوام الماضية نهجًا طموحًا لمواجهة تغيرات المناخ ووضع الأساس لولاية ماساتشوستس لتحقيق صافي الانبعاثات الصفرية بنجاح في عام 2050.

تستكمل هذه الخطة الجهود الرائدة الوطنية لولاية ماساتشوستس في تحديد الإستراتيجيات الشاملة والمفصلة لتحقيق صافي الانبعاثات الصفرية في عام 2050 كما هو الحال في خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعامي 2025 و2030. تستمر جميع هذه الخطط معًا في بناء المسار للمستقبل الذي سيوفر هواءً نظيفًا لمواطنينا، ويحسن البيئة الحضرية، وينشأ أنظمة طاقة موثوقة بها، ويخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على المدى القريب والبعيد. تعتمد هذه الخطة -بشكل ملحوظ- على سنوات من التخطيط للطاقة النظيفة والمناخ، والجهود الدؤوبة لتعزيز إستراتيجيات المرونة والتخفيف من حدة تغيرات المناخ بينما يتم أخذ التغذية الراجعة التي قد قدمتها العديد من المنظمات والمقيمين للإدارة في عين الاعتبار.

بينما ستتغير التكنولوجيات والممارسات بمرور الوقت، يضع المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة اليوم الحدود القصوى الفرعية لكل قطاع بناءً على أفضل المعلومات المتاحة. ستقلل الحدود القصوى الفرعية في مجملها انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بأكثر من 85% بحلول عام 2050 مقارنة بمستوى الانبعاثات في عام الأساس 1990، وسيستخدم احتجاز الكربون في امتصاص الانبعاثات المتبقية وتخزينها لتحقيق صافي الانبعاثات الصفرية في عام 2050. بالاعتراف أن تغييرات المناخ يشكل تهديدًا فريدًا ولا رجوع فيه على نحو محتمل، تثبت خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعام 2050 هذه خطة العمل الجماعية للولاية للمستقبل الذي تُستخدم فيه الطاقة لتدفئة منازلنا وأماكن عملنا، وتوفير الطاقة لقيادة مركباتنا، وتوليد الكهرباء بحيث تكون فعالة من حيث التكلفة، ومنصفة، وتعتمد أساسًا على الموارد النظيفة والمتجددة. تضمن هذه الخطة -خصيصًا- إستراتيجيات لتقليل الآثار البيئية السلبية، وزيادة الاستثمارات في مجتمعات العدالة البيئية.

إضافة إلى وضع إستراتيجيات قطاعية، وحدود انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، تُعطي هذه الخطة الأولوية للإجراءات التي تهدف إلى بلوغ مستوى الانبعاثات الصفرية من خلال إستراتيجيات تمتد لجميع القطاعات في اقتصادنا، مثل: توسيع تطوير العمالة، ودعم ابتكار الطاقة النظيفة، وضمان التحول الاقتصادي المزدهر والعاقل الذي سيفيد الجميع.

أُطلع إلى تحويل عملنا إلى الإدارة التالية حتى يساعد تنفيذ السياسات والبرامج في خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعام 2050 هذه في البدء في تحويل اقتصادنا عن الوقود الحفري وضمان أن جميع المجتمعات تشترك في مزايا لمستقبل أكثر استدامة لولايتنا.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير،

بيثاني كارد

وزيرة شؤون الطاقة والبيئة

تطلب تطوير خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعام 2050 تحليلاً وتخطيطاً ممتدين تحت قيادة:

تشارلي بيكر، حاكم الولاية
كارين بوليتو، نائبة حاكم الولاية
بيثاني كارد، وزيرة شؤون الطاقة والبيئة
جودي تشانغ، وكيلة الوزارة لشؤون موارد الطاقة وحلول المناخ

ساهمت العديد من الوكالات والبرامج التابعة للولاية والأطراف المعنية الرئيسية ومجموعات الأطراف المعنية والخبراء الفنيين والمتخصصين وأفراد من الجمهور بوقتهم واثمين رؤيتهم لضمان أن خطة الطاقة النظيفة والمناخ تعكس الخطوات المهمة التي يجب أن نتخذها ولاية ماساتشوستس لإزالة الكربون من اقتصادنا على مدار العقود الثلاثة المقبلة. إن المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة من شأنه أن يرغب -خصيصاً- في شكر وتقدير هؤلاء الأفراد لمساهماتهم المباشرة في هذه الخطة.

المساهمون والمراجعون الحكوميون

أرييل هورويتز، مركز ماساتشوستس للطاقة النظيفة
جورجيان كير، وزارة الأسماك والصيد
جيرارد كينيدي، وزارة الموارد الزراعية بولاية ماساتشوستس
ليزا رودس، وزارة حماية البيئة بولاية ماساتشوستس
توري كيم، المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة
كريستين كيري، وزارة حماية البيئة بولاية ماساتشوستس
شون ماهوني، وزارة الحفاظ على الطبيعة والترفيه
ميا مانسفيلد، المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة
نينا ماسكارينهاس، وزارة موارد الطاقة بولاية ماساتشوستس
سامانثا ميسيرف، وزارة موارد الطاقة بولاية ماساتشوستس
ماجى مكاري، وزارة موارد الطاقة بولاية ماساتشوستس
بيتر ماكفي، مركز ماساتشوستس للطاقة النظيفة
ميليسا ميلتمان، المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة
هايز موريسون، وزارة النقل بولاية ماساتشوستس
جالين نيلسون، مركز ماساتشوستس للطاقة النظيفة
أديان بابال، مكتب إدارة المناطق الساحلية
ريد بورتر، المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة
ريتشي ريدي، المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة
كارا رانستن، المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة
جيرين شيربير، المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة
كاتي سنايدر، وزارة موارد الطاقة بولاية ماساتشوستس
ويليام سبيس، وزارة حماية البيئة بولاية ماساتشوستس

جينيفر أبلbaum، مركز ماساتشوستس للطاقة النظيفة
سارة بشام، المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة
جوان بيسيتا، وزارة موارد الطاقة بولاية ماساتشوستس
شيفي براون، وزارة موارد الطاقة بولاية ماساتشوستس
دنبار كاربنتر، المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة
بروس كارلايل، مركز ماساتشوستس للطاقة النظيفة
جوناثان كوسكو، المكتب التنفيذي للإسكان والتنمية الاقتصادية
كريستوفر تشان، وزارة المرافق العامة
هونغ هان تشو، المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة
نيكول كوبر، المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة
إليزابيث دوهرتي، المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة
جينيفر دالواسيو، مركز ماساتشوستس للطاقة النظيفة
أورورا إدينجتون، وزارة موارد الطاقة بولاية ماساتشوستس
إيان فينلايسون، وزارة موارد الطاقة بولاية ماساتشوستس
جينيفر فيش، وزارة الحفاظ على الطبيعة والترفيه
باتريك فورد، المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة
إريك فريدمان، وزارة موارد الطاقة بولاية ماساتشوستس
كورت جيرتر، المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة
دانيال جاتي، المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة
جوناثان جولدبيرج، وزارة المرافق العامة بولاية ماساتشوستس

شارون ويبر، وزارة حماية البيئة بولاية ماساتشوستس
إيميلي ويب، وزارة موارد الطاقة بولاية
ماساتشوستس
جول ويليامز، وزارة النقل بولاية ماساتشوستس
باتريك وودكوك، وزارة موارد الطاقة بولاية
ماساتشوستس
ميغان وو، وزارة المرافق العامة بولاية ماساتشوستس
جورج يانكوس، وزارة المرافق العامة بولاية
ماساتشوستس

اشلي ستولبا، المكتب التنفيذي للإسكان والتنمية
الاقتصادية
ماريان سوين، وزارة موارد الطاقة بولاية
ماساتشوستس
كيت توهمي، وزارة المرافق العامة بولاية
ماساتشوستس
جوانا تروي، وزارة موارد الطاقة بولاية
ماساتشوستس
ويليام فان دورين، وزارة الحفاظ على الطبيعة والترفيه

اللجان الاستشارية

ستاتشي روبين، الرئيس المشارك للمؤسسة المعنية بقانون الحفظ
ومجموعة عمل العدالة المناخية التابعة للجنة الاستشارية للتنفيذ
سارة سيمون، والرئيس المشارك لمجموعة عمل النقل التابعة
للجنة الاستشارية للتنفيذ
جايسون فياديرو، شركة "ماساتشوستس مونيسيپال هولسيل
إلكتريك"
ستيفن وورنر، الشبكة الوطنية

اللجنة الاستشارية لتنفيذ قانون حلول الاحتباس الحراري
جوراب باسو، مركز التثقيف بالمساواة والتوعية الصحية،
والرئيس المشارك لمجموعة عمل العدالة المناخية التابعة للجنة
الاستشارية للتنفيذ
أليسون بريزيوس، مدينة بوسطن
جولي كورتي، مجلس التخطيط للمناطق الحضرية ورئيس
مجموعة عمل البناء التابعة للجنة الاستشارية للتنفيذ
كيت دينين، أبة بيتر سيتي، والرئيس المشارك لمجموعة عمل
النقل التابعة للجنة الاستشارية للتنفيذ
سيباستيان ايستهام، معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا
كاثرين فينيران، إيفرسورس
نانسي جودمان، رابطة ماساتشوستس البيئية
ستيف لونج، الرئيس المشارك لمنظمة الحفاظ على الطبيعة
ومجموعة عمل الحلول القائمة على الطبيعة واستخدام الأراضي
التابعة للجنة الاستشارية للتنفيذ
ميشيل مانيون، الرئيس المشارك لجمعية ماساتشوستس أودوبون
ومجموعة عمل الحلول القائمة على الطبيعة واستخدام الأراضي
التابعة للجنة الاستشارية للتنفيذ
جيريمي مكديرميد، مجلس الطاقة النظيفة في الشمال الشرقي
ديف مكماهون، منظمة "تحالف الإسكان الأخضر لمحدودي
الدخل بالولاية"

بولينا موراتور، اتحاد العلماء المعنيين بالمناخ

كيتلين بيل سلون، رئيس المؤسسة المعنية بقانون الحفظ
ومجموعة عمل الطاقة الكهربائية التابعة للجنة الاستشارية للتنفيذ
كيرت روث، مركز فراونهوفر لأنظمة الطاقة المستدامة

اللجنة المعنية بالطاقة الحرارية النظيفة

وليام أكلي، إيفرسورس

لورين بومان، شركة "نيو إيكولوجي إنك"

كنان بيجبي، شركة "ترينتي فينانشيال"

هاري بريث، الوحدة المحلية رقم 12 بالجمعية المتحدة للسباكين
وعمال تركيبات الغاز

ألكسندر بروس، وكالة تمويل الإسكان بولاية ماساتشوستس

أندرو براون، شركة "ذا إنش واي إم إنفستمنت جروب"

إيمرسون كلاوس III، جمعية بناء الوطن وإعادة التشكيل بولاية
ماساتشوستس

ريبيكا دافيز، شركة "ماساتشوستس كومباتيف بارتنرشيب"

إيريك دوبين، شركة "ميتسوبيشي إلكتريك ترين إنش في أيه سي"

مايك دوكلوس، منظمة "هيت سمارت ألاينس"

مادلين فريزر كوك، مؤسسة دعم المبادرات المحلية

يوجينيا جيبونز، استشاري مستقل

داريك مالابراجادا، مبادرة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا

كاميرون بيترسون، مجلس التخطيط للمناطق الحضرية

روبيرت ريو، جمعية الصناعات المترابطة ببعضها بولاية
ماساتشوستس

كيمبرلي روبنسون، لجنة بايونير فالي للتخطيط

دوروثي سافاريزي، كيب كود فايف

تمارا سمول، الرابطة الوطنية للمناطق والمكاتب الصناعية
بولاية ماساتشوستس

ريتشارد سوليفان، مجلس التنمية الاقتصادية بولاية ماساتشوستس
الغربية

تشارلي اوجليو، شركة "Cubby Oil & Energy" للنفط
والطاقة

دينيس فيلانويفا، مستشفى "ماس جينيرال بريغهام"

جوليت ويستبروك، صندوق الدفاع عن البيئة

الفرق الاستشارية

ذا براتل جروب لمساعدتهم في تطوير الخطة وإنتاجها

أبحاث الطاقة المتطورة لتحليلها لمسارات إزالة الكربون لصالح ولاية ماساتشوستس

بي ديليو ريسيرش بارتنرشيب آند إنديستريال إيكونوميكس إنك، لتحليلها لآثار التوظيف والاقتصاد الكلي لمسارات إزالة الكربون بولاية
ماساتشوستس

كلية "هارفارد فوريسيت" وجامعة "يو ماس أمهريست" لمساعدتهما في دعم الفصل الذي ناقش الأراضي الطبيعية والمستغلة

شرح المصطلحات والاختصارات

قانون معني بإنشاء خارطة الطريق لتوليد الطاقة الجديدة فيما يتعلق بسياسة المناخ في ولاية ماساتشوستس والمُدرج في قانون ولاية ماساتشوستس لسنة 2021	قانون المناخ لسنة 2021
قانون يعمل على قيادة الطاقة النظيفة والرياح البحرية والمُدرج في قانون ولاية ماساتشوستس لسنة 2022	قانون المناخ لسنة 2022
قانون الابتكار والتصنيع الأمريكي، المُدرج في قانون الولايات المتحدة الأمريكية لسنة 2020	قانون الابتكار والتصنيع الأمريكي (AIM)
البنية التحتية للقياس المتقدم	AMI
خزانات محكمة الغلق تسمح للكانات الدقيقة باختراق الصرف الصحي والنفايات العضوية دون استخدام الأكسجين ينبعث من العملية غاز الميثان الذي يُجرى التقاطه وحرقه لتوليد الكهرباء.	الهضم اللاهوائي
معيّار حافظة الطاقة البديلة	APS
مشروع قانون خطة الإنقاذ الأمريكية الذي أصبح قانوناً في الولايات المتحدة الأمريكية في 2021	ARPA
إزالة ثاني أكسيد الكربون من الجو وتخزينه عادة عن طريق النباتات والتربة.	احتجاز الكربون
التقاط الكربون واستخدامه وتخزينه	CCUS
إزالة ثاني أكسيد الكربون	CDR
خطة الطاقة النظيفة والمناخ	CECP
معيّار الطاقة النظيفة	CES
معيّار الطاقة الحرارية النظيفة	CHS
ثاني أكسيد الكربون	CO ₂
معيّار ذروة الطاقة النظيفة	CPS
وزارة الحفاظ على الطبيعة والترفيه بولاية ماساتشوستس	DCR
مورد الطاقة الموزعة	DER
وزارة التعليم الابتدائي والثانوي بولاية ماساتشوستس	DESE
وزارة الأسماك والصيد بولاية ماساتشوستس/قسم الترميم البيئي بولاية ماساتشوستس	DFG/DER
وزارة موارد الطاقة بولاية ماساتشوستس	DOER
وزارة الصحة العامة بولاية ماساتشوستس	DPH
وزارة المرافق العامة بولاية ماساتشوستس	DPU
الدراجة الكهربائية	E-bike
شركات توزيع الكهرباء	EDCs

المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة بولاية ماساتشوستس	EEA
مجلس اعتماد مرافق الطاقة	EFSB
إدارة معلومات الطاقة الأمريكية	EIA
العدالة البيئية	EJ
فريق عمل العدالة البيئية	EJTF
المستوى الذي لا يمكن لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري بولاية ماساتشوستس أن تتجاوزه.	الحدود القصوى للانبعاثات
المستوى الذي لا يمكن لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري من قطاع محدد أن تتجاوزه.	الحدود القصوى الفرعية للانبعاثات
المكتب التنفيذي للإسكان والتنمية الاقتصادية بولاية ماساتشوستس	EOHED
المكتب التنفيذي لتطوير العمالة والقوى العاملة بولاية ماساتشوستس	EOLWD
وكالة الحماية البيئية الأمريكية	EPA
المركبات الكهربائية	EVs
لجنة تنظيم الطاقة الفيدرالية	FERC
سوق الطاقة النظيفة المقدمة	FCEM
الغازات المُفلورة - غازات الاحتباس الحراري التي تحتوي على الفلور، مثل: الأنواع المختلفة من الهيدروفلوروكربون (HFCs) وسادس فلوريد الكبريت (SF ₆).	الغازات المُفلورة
غازات الاحتباس الحراري، مثل: ثاني أكسيد الكربون (CO ₂)، وغاز الميثان (CH ₄)، وأكسيد النيتروز (N ₂ O)، والأنواع المختلفة من الهيدروفلوروكربون (HFCs)، وسادس فلوريد الكبريت (SF ₆) التي تحبس الحرارة وتتسبب في ارتفاع متوسط درجة حرارة الهواء العالمية وبالتالي تغيير أنماط الطقس على مستوى العالم.	GHG
جرد غازات الاحتباس الحراري - تقرير بمصادر الانبعاثات وانبعاثاتها السنوية المقدرة باستخدام الطرق الموحدة.	جرد غازات الاحتباس الحراري
المجلس الاستشاري لتحديث الشبكات	GMAC
ألواح الطاقة الشمسية المثبتة على الأرض لالتقاط الطاقة من الشمس وتوليد الكهرباء. ألواح الطاقة الشمسية المثبتة على السطح هي ألواح الطاقة الشمسية المثبتة أعلى المباني.	ألواح الطاقة الشمسية المثبتة على الأرض
جيجاوات - وحدة طاقة تساوي واحد مليون كيلوات	GW
جيجاوات في الساعة - وحدة طاقة تساوي مليون كيلوات في الساعة، وتُستخدم عادةً في قياس إنتاج محطات توليد الطاقة الكهربائية الكبيرة.	GWh
احتمالية الاحترار العالمي	GWP
مشروع قانون حلول الاحتباس الحراري وتعديلاته الذي أصبح قانونًا في ولاية ماساتشوستس في 2008	GWSA
الهيدروفلوروكربون	HFC

التدفئة والتهوية وتكييف الهواء	HVAC
اللجنة الاستشارية للتنفيذ	IAC
مشروع قانون الاستثمار في البنية التحتية والوظائف الذي أصبح قانوناً في الولايات المتحدة الأمريكية في 2021، المعروف أيضاً باسم قانون البنية التحتية المؤيد من الحزبين أو "BIL".	IIJA
الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ	IPCC
قانون تقليل التضخم، المدرج في قانون الولايات المتحدة الأمريكية لسنة 2022	IRA
مشغل النظام المستقل - إقليم "نيو إنجلاند"	ISO - إقليم "نيو إنجلاند"
برنامج القيادة بالقدوة الذي تديره وزارة موارد الطاقة بولاية ماساتشوستس	LBE
شركات توزيع الكهرباء المحلية - مرافق يملكها مستثمرون تتولى تشغيل أنظمة توزيع الغاز الطبيعي.	LDCs
الدخل من المنخفض للمتوسط	LMI
مركز ماساتشوستس للطاقة النظيفة	MassCEC
وزارة حماية البيئة بولاية ماساتشوستس	MassDEP
وكالة تمويل التنمية بولاية ماساتشوستس	MassDevelopment
وزارة النقل بولاية ماساتشوستس	MassDOT
مبادرة يُديرها مزودو خدمات كفاءة الطاقة ومرافق الغاز الطبيعي والكهرباء بولاية ماساتشوستس، وتهدف إلى تقديم مجموعة واسعة النطاق من الخدمات التي تعزز كفاءة الطاقة.	Mass Save®
هيئة النقل بخليج ماساتشوستس	MBTA
قانون السياسات البيئية بولاية ماساتشوستس	MEPA
وزارة الموارد الزراعية بولاية ماساتشوستس	MDAR
ملليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون - وحدة قياس انبعاث غازات الاحتباس الحراري. انبعاث مليون طن متري واحد من غاز ثاني أكسيد الكربون يعادل احتراق 112,523,911 جالون من البنزين.	e ₂ MMTCO
هيئة بناء المدارس بولاية ماساتشوستس	MSBA
النفايات الصلبة البلدية	MSW
ميجاوات - وحدة لقياس الطاقة	MW
مؤسسات الأعمال الصغيرة المملوكة للأقليات والنساء	MWBE
نيو إنجلاند باور بول	NEPOOL
لجنة ولايات نيو إنجلاند للكهرباء	NESCOE
أكاسيد النيتروجين	NO _x
الأراضي الطبيعية والمستغلة حسب تعريفها في الفصل 8 من قوانين سنة 2021	NWL

الرياح البحرية	OSW
خطط مشاركة الجمهور	PIP
الجسيمات الدقيقة	PM
الخلايا الكهروضوئية	PV
معيّار الوقود المتجدد	RFS
معيّار المحافظ المتجددة	RPS
سادس فلوريد الكبريت	SF ₆
أكاسيد الكبريت	SO _x
هدف الطاقة الشمسية المتجددة بولاية ماساتشوستس	SMART
معايير لاستخدام الطاقة في المباني وإحكام هيكل المباني التي يجب أن تستوفيها المباني المنشأة حديثاً.	قانون تمديد المباني أو الطاقة
الخطة الرئيسية للنفايات الصلبة لعام 2030: العمل معاً نحو صفر النفايات	SWMP
تريليون وحدة حرارية بريطانية - وحدة لقياس الطاقة الحرارية	TBtu
تيراوات في الساعة - وحدة لقياس الطاقة تساوي ألف جيجاوات في الساعة	TWh
الأميال المقطوعة بالسيارة	VMT

خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعام 2050

قررت وزيرة المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة بموجب خطاب صادر بالتزامن مع خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعام 2050 (المُشار إليها من الآن فصاعدًا باسم "خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعام 2050" أو "الخطة") أن الحد الأقصى لصافي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على مستوى الولاية في عام 2050 هو صفر. ويجب لبلوغ هذا المستوى خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 85% عن مستويات عام 1990، ويجب أن يكون مستوى إجمالي الانبعاثات مساويًا في الكمية لتلك الانبعاثات المُزالّة من الجو والمنسوبة للولاية. تمثل خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعام 2050 إجمالي السياسات والإستراتيجيات الخاصة بولاية ماساتشوستس لتحقيق صافي الانبعاثات الصفرية في عام 2050.

تعتمد هذه الخطة على سنوات من التحليل واجتماعات الأطراف المعنية وجلسات الاستماع العمومية والتقارير التي تشمل خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعام 2020 وخارطة طريق إزالة الكربون في ولاية ماساتشوستس لعام 2050 وخطة الطاقة النظيفة والمناخ لعامي 2025 و2030. تعكس هذه الخطة جهود مسؤولي الفرع التنفيذي والمُشرّعين ومجموعات المناصرة والعلماء وشركاء العدالة البيئية والأطراف المعنية الصناعية وشركات المرافق والمقيمين الذين يهتمون بشدة بإجابات الولاية على الأسئلة بالغة المهمة المعنية بأنظمة المناخ والطاقة لدينا.

تُعد سنوات النجاح في سياسة المناخ والطاقة لولاية ماساتشوستس أساسًا لهذا العمل. قادت ولاية ماساتشوستس في السنوات الثمانية الماضية الوطن في استجابة منها لأزمة المناخ. أجرت إدارة بيكر بوليتو عن طريق العمل عن كثب مع المشرع التزامات غير مسبقة لتخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المنسوبة لولاية ماساتشوستس. أغلقت ولاية ماساتشوستس في عام 2017 آخر محطة للطاقة تعمل بالفحم في الولاية، برايتون بوينت، وحُول ذلك الموقع حاليًا إلى مركز رئيسي لدعم تطوير صناعة الرياح البحرية. أصبحت ولاية ماساتشوستس في عام 2020 واحدة من أولى الولايات في البلاد التي قررت جعل صافي الانبعاثات الصفرية الحد الأقصى للانبعاثات. إضافة إلى زيادة إنتاج الطاقة النظيفة، تُصنّف الولاية باستمرار بين أكثر الولايات الموفرة للطاقة في البلاد، وذلك بفضل حوافزنا القوية التي نقدمها للمستهلكين التي توفر لهم مليارات الدولارات من فواتير الطاقة التي يدفعونها.

وضعت ولاية ماساتشوستس نفسها في موقف بحيث تكون مكونات المسار إلى صافي الانبعاثات الصفرية في المدى القريب واضحة، مع المرونة في تبني تقنيات جديدة إذا وعندما تصبح متاحة واقتصادية. إن الدمج بين الرياح البحرية، والطاقة الكهرومائية، والخلايا الكهروضوئية الشمسية، وتوليد الطاقة الإقليمي الخالي، مثل: الطاقة النووية إضافة إلى الاستثمارات في إدارة الشبكات الذكية وتخزين الطاقة سידعم شبكة الكهرباء المنزوع منها الكربون. تمثل المركبات الكهربائية والمضخات الحرارية تقنيات قابلة للتطوير يمكنها أن تساعد في تحويل وسائل النقل والمباني لدينا إلى الانبعاثات الصفرية.

إن المسار الدقيق لاقتصاد صافي الانبعاثات الصفرية في مجالات أخرى غير محدد. يتوقع العديد من المحللين ظهور آليات تدعم إزالة الكربون من الجو على مدار العقود القليلة القادمة، ولكن التُّهَج المُحدّدة التي سَتُستخدَم وتكلفتها لا تزال غير معروفة. ستتخذ الولاية على الرغم من هذه المواقف غير المتوقعة خطوات حتى تصبح الولاية مستعدة لدمج الحلول الإقليمية و/أو التكنولوجية من أجل تحقيق صافي الانبعاثات الصفرية. سوف يضمن التخطيط المستمر، والمرونة، والإبداع انتقالًا سريعًا، وناجحًا، وفعالًا من حيث التكلفة لمستقبل الطاقة النظيفة. تحدد هذه الخطة الأماكن التي يجب أن تظل فيها سياسات ولاية ماساتشوستس مرنة للتكيف مع الظروف المتغيرة بسبب التكنولوجيا أو بسبب المواقف غير المتوقعة.

صافي الانبعاثات الصفرية والحدود القصوى الفرعية القطاعية

يلزم قانون حلول الاحتباس الحراري وتعديلاته الأخيرة بموجب الفصل 8 من القوانين لسنة 2021 ولاية ماساتشوستس بتحقيق صافي الانبعاثات الصفرية في عام 2050. يتكون هذا المتطلب من عنصرين: (1) تحقيق انخفاضات في الانبعاثات الكلية بنسبة 85% بما يقل عن المستويات في عام 1990، (2) وضمان أن إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في الجو على مستوى الولاية أقل من تلك المزالّة من الجو أو مساويًا لها. كما يفرض قانون حلول الاحتباس الحراري على المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة وضع حدود قصوى فرعية

قطاعية محددة لقطاعات النقل وتدفئة المساكن وتبريدها وتدفئة الأماكن التجارية والصناعية وتبريدها والطاقة الكهربائية والعمليات الصناعية وتوزيع الغاز الطبيعي وخدماته. وضع المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة حدود قصوى فرعية لعام 2050 مذكورة في الجدول الوارد أدناه جدول الحدود القصوى الفرعية للانبعاثات "ES-1" تقلل في مجملها الانبعاثات على مستوى الاقتصاد بنسبة أكثر قليلاً من نسبة خفض الانبعاثات المطلوبة البالغة 85% حتى يغطي كل قطاع ببعض المساحة تحسباً للمواقف غير المتوقعة.

جدول الحدود القصوى الفرعية للانبعاثات "ES-1". الحدود القصوى للانبعاثات والحدود القصوى الفرعية لكل قطاع بحلول عام 2050

2050		
الحدود القصوى والحدود القصوى الفرعية للانبعاثات	نسبة الحدود القصوى للانبعاثات مقارنة بعام الأساس 1990	نسبة الحدود القصوى للانبعاثات بالمليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون*
الحدود على مستوى الولاية	85%	14.0
الحدود القصوى الفرعية لكل قطاع		
النقل	86%	4.1
تدفئة المساكن وتبريدها**	95%	0.8
تدفئة الأماكن التجارية والصناعية وتبريدها**	92%	1.2
الطاقة الكهربائية	93%	2.0
توزيع الغاز الطبيعي وخدماته	72%	0.5
العمليات الصناعية	27%-	0.8

* هذه الأرقام بالمليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون بناءً على جرد انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على مستوى الولاية المنشور في ديسمبر 2022. إذا تغيرت منهجيات الجرد، فسوف تتغير مليون طن متري واحد من غاز ثاني أكسيد الكربون المعادل.

** نظراً لأن طريقة تتبع الانبعاثات في جرد غازات الاحتباس الحراري مُعمّمة على مستوى الولاية، أوردنا الانبعاثات المرتبطة باستخدام الكهرباء في تبريد المباني السكنية والتجارية والصناعية في الحدود القصوى الفرعية للطاقة الكهربائية.

ملاحظات: لأخذ انخفاضات الانبعاثات المفروضة بموجب قانون حلول الاحتباس الحراري في الاعتبار أخذاً يتوافق مع تنبؤ وزارة حماية البيئة الانبعاثات الحالية في جرد انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على مستوى الولاية، صنّف المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة الانبعاثات على مستوى الولاية حسب القطاعات التالية في السياسة التالية بما يتماشى مع خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعامي 2030/2025: النقل والمباني والطاقة الكهربائية والقطاعات التي لا تعمل بالطاقة والقطاعات الصناعية والأراضي والطبيعة والمستغلة. ولكن لا يحتوي هذا الجدول على فنتي الزراعة والنفايات في جرد انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على مستوى الولاية. قد توقعت هذه الفئات إجمالي الانبعاثات تقدر بحوالي 1.1 مليون طن متري واحد من غاز ثاني أكسيد الكربون في عام 2050، ولا تخضع لأي حدود فرعية. بإدراج هذه الانبعاثات، فإن البيانات النموذجية من شأنها أن تؤدي إلى انخفاض بحوالي 89% وهو يتجاوز الانخفاض بنسبة 85% المطلوب. وتهدف مستويات الانخفاض المُجمّعة، التي تتجاوز نسبة الانخفاض في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على مستوى الاقتصاد البالغة 85%، إلى توفير بعض المساحة تحسباً للشكوك في قدرة كل قطاع على تحقيق الحدود القصوى الفرعية لكل قطاع. نوقش هذا باستفاضة في الفصل 3 من هذا التقرير.

تعتمد الحدود القصوى والحدود القصوى الفرعية في هذه الخطة على أفضل البيانات والمعلومات والافتراضات القائمة المتاحة في عام 2022. قد تؤثر التغيرات المستقبلية من الاقتصاد والتكنولوجيا والسياسات الوطنية والدولية والممارسات التقليدية في الطريقة التي تتبعها ولاية ماساتشوستس لتحقيق الحدود القصوى والحدود القصوى الفرعية. تدعو هذه الخطة عدداً هائلاً من التقنيات، والبنية التحتية، والحلول لتنفيذها هنا في ولاية ماساتشوستس: المضخات الحرارية، المركبات الكهربائية، ومحطات الشحن، وألواح الطاقة الشمسية، وتوربينات الرياح، وتخزين الطاقة، والبنية التحتية المتقدمة للتحويل والتوزيع، والبنية التحتية للنقل متعدد الوسائط، ومرافق الحافلات التي تعمل بالكهرباء وخطوط السكك الحديدية، والمساكن التي تقع بالقرب من وسائل النقل وذلك من بين أمور أخرى. ما لم تحصل البنية التحتية اللازمة

على التصاريح وما لم تُبنى، قد يتباطأ تقدم الولاية، مما يؤثر في قدرة الولاية على الوفاء بصافي الانبعاثات الصفريّة. ويجب في الوقت نفسه بناء كل هذه البنية التحتية بعناية شديدة، وأن تحمي هذه البنية التحتية الأراضي الطبيعيّة والمُستغلّة وأن تراعي العدالة البيئيّة.

العناصر الرئيسية لخطة الطاقة النظيفة والمناخ لعام 2050

تحقيق حدود انبعاثات غازات الاحتباس الحراري للكومنولث بما لا يقل عن 85% بأقل من المستويات الأساسية في عام 1990
وصافي الانبعاثات الصفرية في عام 2050

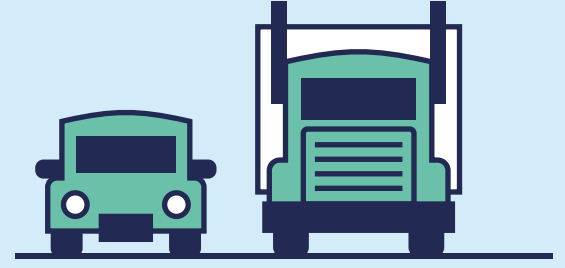
وسائل النقل

97%

للمركبات الخفيفة التي تم إمدادها
بالكهرباء (5 ملايين)

93%

للمركبات المتوسطة والثقيلة التي
تم إمدادها بالكهرباء أو لا تولد
انبعاثات (أكثر من 350,000)



80%

للمنازل التي يتم تدفئتها وتبريدها
بالمضخات الحرارية الكهربائية (شاملة
تلك التي تحتوي على وقود احتياطي في
الموقع) (أكثر من 2,8 مليون)

المباني

87%

للمساحات التجارية التي يتم
تدفئتها بالكهرباء أو الوقود البديل

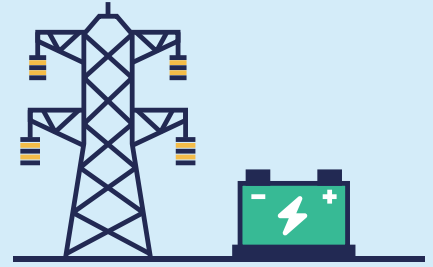
الطاقة الكهربائية

97%

للكهرباء المستهلكة من الموارد
النظيفة والمتجددة

2.5 - فولد

زيادة حمولة الكهرباء مقارنة بعام
2020



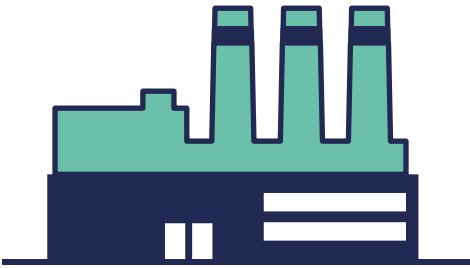
القطاعات التي لا تعمل بالطاقة والقطاعات الصناعية

52%

لاستخدام الطاقة الصناعية التي تم
إمدادها بالكهرباء

90%

تخفيض التخلص من النفايات
الصلبة



الأراضي الطبيعية والعملية

40%

للأراضي والمياه في ولاية
ماساتشوستس المحفوظة بشكل كامل

64,400 فدان

فدادين من الأشجار بجانب
الشواطئ وفي المناطق الحضرية
الجديدة



مزايا الوظائف والصحة

65,000

وظائف إضافية بدوام كامل ناتجة من
الانتقال للطاقة النظيفة

بما يصل إلى 4.7 مليار دولار
في مزايا الصحة



الالتزام بالعدالة البيئية

يؤثر التلوث الناتج عن احتراق الوقود الحفري جميع المقيمين في ولاية ماساتشوستس غير أن بعض المجتمعات تتحمل أعباء أثقل من غيرها. تتعرض المجتمعات الملونة والأحياء ذات الدخل المنخفض -بشكل غير متناسب- لمخاطر الصحة والمناخ بشكل أكبر من غيرها من المناطق الأخرى بسبب عقود من القرارات المتعلقة بتحديد مواقع الطرق السريعة، ومحطات الطاقة، ومصادر التلوث الأخرى. يواجه المستأجرون والأشخاص أصحاب الدخل المحدود أو الذين يجيدون اللغة الإنجليزية على نحو محدود حواجز كبيرة ويحتاجون لدعم إضافي للتحويل إلى الطاقة النظيفة

ستضمن الولاية عدم إهمال أحياء العدالة البيئية والمقيمين أصحاب الدخل المنخفض-المتوسط أو تجاهلهم أثناء التحول في الطاقة، الذي سيتطلب إعطاء الأولوية للاستثمارات في الطاقة النظيفة في أحياء العدالة البيئية. سيعمل المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة مع الأطراف المعنية ومجلس العدالة البيئية¹ على تحديد استثمارات المناخ التي سيخصصها المكتب لأحياء العدالة البيئية أو البرامج التي تستهدف الدخل. سيستمر المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة في اتباع أفضل الممارسات لإشراك المجتمع، وعلى وجه الخصوص عند تنفيذ البرامج التي يمكنها أن تؤثر على أحياء العدالة البيئية. ستستمر وزارة حماية البيئة بولاية ماساتشوستس في جهود مراقبة الهواء ونشر أجهزة استشعار الهواء المجتمعية وتحسينها في مناطق العدالة البيئية لتحديد جودة الهواء الحالية وفرص تقليل التلوث في هذه المناطق.

الإستراتيجيات المتعددة القطاعات

تضع هذه الخطة سياسات مُحَدَّدة لكل قطاع من قطاعات الاقتصاد، وتستهدف تلك السياسات خفض احتراق الوقود الحفري في مركباتنا وفي الأفران والغلايات التي تدفئ منازلنا وأماكن أعمالنا وفي توليد الكهرباء والعمليات الصناعية وإدارة النفايات. وسيزداد تفاعل هذه السياسات مع بعضها بعضاً بينما نتطلع لعام 2050، حيث تعمل وسائل النقل وأجهزة التدفئة بالكهرباء. وتدرك خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعام 2050 أن تقنيات الطاقة النظيفة المتعددة القطاعات تواجه بعض التحديات المشتركة ولها حلول مشتركة.

أحد المجالات ذات الاهتمام المشترك هو التحول إلى الكهرباء. الإستراتيجية السائدة لإزالة الكربون من وسائل النقل والمباني هي التحول إلى الكهرباء. وعليه، فإن تخطيط قطاع الطاقة يُعد أمراً جوهرياً. تقيم ولاية ماساتشوستس كيفية دمج كمية متزايدة من الطاقة المتجددة بملفات أكبر ومختلفة لتوليد الطاقة، وطلب متزايد للكهرباء إضافة إلى الديناميكيات المتفاوتة بناءً على أنماط الشحن والتدفئة. سوف تحتاج الولاية إلى تنفيذ مقاييس مرونة الحمل، وتصاميم الأسعار، وإستراتيجيات إدارة جانب الطلب لدمج توليد الطاقة الجديدة، والتحميل بأمان، وعلى نحو موثوق به. كما تُجرى الولاية تحليلاً بشأن الانتفاع بالأراضي لضمان ألا تتعدى البنية التحتية المتجددة الجديدة والبنية التحتية للتحول إلى الكهرباء على الأراضي التي نعتمد عليها في احتجاز الكربون.

هناك مجال آخر في تنمية العمالة بحيث يكون التنسيق المتعدد القطاعات بالغ الأهمية. للوفاء بمتطلبات عام 2050 للولاية، سوف يحتاج قطاع الطاقة النظيفة بولاية ماساتشوستس إلى أكثر من 65,000 عاملاً إضافياً للعمل بدوام كامل، بحيث يتم تعيين الكثير منهم في الوظائف ذات رواتب عالية، مثل: عمال الكهرباء، وعمال الرياح البحرية، وعمال الإنشاء، وفنيي التدفئة والتهوية وتكييف الهواء.² لزيادة عدد عمال الطاقة النظيفة المؤهلين، سيعمل مركز ماساتشوستس للطاقة النظيفة مع مجلس مهارات القوى العاملة (أو الهيئة المستقبلية الموازية) على تحديد طرق لزيادة البرامج المهنية والتدريبية وزيادة الوعي بفرص الطاقة النظيفة في جميع مستويات التعليم، وربط الأشخاص بالوظائف من خلال برامج التدريب المهني، وتطوير خطة لإنشاء فيلق خدمة المناخ بولاية ماساتشوستس لتشجيع الجميع على العمل في وظائف الطاقة النظيفة والقطاعات ذات الصلة بالمناخ.

تمثل مكافحة تغيرات المناخ فرصة مهمة لولاية ماساتشوستس لتحديد القيادة في المرحلة الوطنية والعالمية. باعتبار ولاية ماساتشوستس موطناً لعدد من الجامعات الرائدة في العالم والصناعات عالية التقنية، إن ولاية ماساتشوستس تلعب دوراً كبيراً في تطوير تقنيات الطاقة النظيفة ونشرها حول العالم. ستستمر الولاية في لعب دور مهم في دعم شركات الطاقة النظيفة، وعلى وجه الخصوص في مساعدة الشركات في معرفة الجدوى التجارية وفي الوقت نفسه ضمان مشاركة المستثمرين المُمثّلين تمثيلاً ضعيفاً منذ زمن طويل في جهود تطوير تقنيات

¹ يقدم مجلس العدالة البيئية المُكوّن من قادة المجتمع وقادة المؤسسات التجارية وباحثين أكاديميين المشورة لوزيرة المكتب التنفيذي لشؤون الطاقة والبيئة بشأن السياسات والمعايير بهدف تحقيق مبادئ العدالة البيئية.

² يُرجى الرجوع للفصل 8 بشأن تحليل العوامل الاقتصادية وعوامل التوظيف.

الطاقة النظيفة وقيادة تلك الجهود. كما أن ولاية ماساتشوستس سوف تؤسس الشراكات للمساعدة في تمديد برامج التحول التكنولوجي في الجامعات بولاية ماساتشوستس.

ينبغي على الوكالات وحكومات البلدية بولاية ماساتشوستس قيادة التحول للطاقة النظيفة. يشترط برنامج القيادة بالقوة على وكالات ولاية ماساتشوستس استيفاء معايير الأداء العالي للمباني والانتقال إلى استخدام المركبات الكهربائية أكثر وتطوير الطاقة المتجددة في مواقع المشاريع. يوفر برنامج المجتمعات الخضراء الذي تديره وزارة موارد الطاقة البلديات بمنح للوفاء بأهداف المناخ والطاقة. كما أن الولاية تخطط لتقييم كيف يمكن للمباني التي تمولها الولاية أن تتماشى بشكل أفضل مع أهداف إزالة الكربون.

الإستراتيجيات القطاعية

يتطلب تحقيق حدودنا القصوى للانبعاثات لعام 2050 تحول جميع مركبات الركاب ومعظم الشاحنات المتوسطة والثقيلة والحافلات ومعظم المباني التي يبلغ عددها 6.5 ملايين في ولاية ماساتشوستس من استخدام الوقود الحفري مثل النفط والغاز الطبيعي إلى استخدام الكهرباء النظيفة. ويجب على ولاية ماساتشوستس زيادة كمية الطاقة النظيفة في شبكتها الكهربائية من خلال الاستثمارات في الرياح البحرية والطاقة الكهرومائية وأنظمة نقل الكهرباء والطاقة الشمسية الضوئية وأنظمة التوزيع وأنظمة تخزين الطاقة لتزويد تلك المنازل والمركبات بالطاقة.

النقل

ستعمل الولاية على تحسين وسائل النقل العامة والاستثمار في البنية التحتية للمنازل ووسائل النقل متعددة الوسائط لمساعدة المقيمين على التنقل بدون سياراتهم، متى أمكن ذلك. في الوقت نفسه، سوف تحقق ولاية ماساتشوستس إزالة عميقة للكربون من خلال إمداد المركبات بالكهرباء. يتمثل المحرك الأساسي للإمداد بالكهرباء في تنفيذ معايير انبعاثات المركبات التي تلزم شركات تصنيع السيارات بإنتاج عدد متزايد من المركبات عديمة الانبعاثات. سوف تضمن هذه المعايير بطبيعة الحال أن جميع مبيعات مركبات الركاب/الجديدة، وأغلبية المركبات المتوسطة والثقيلة/الجديدة ستعمل بالكهرباء بحلول عام 2035. ستقدم ولاية ماساتشوستس الدعم للمستهلكين من خلال توفير حوافز لنقط البيع المناسبة مع تقديم الدعم الإضافي للمقيمين أصحاب الدخل المنخفض والمتوسط، إضافة إلى المساعدة المستهدفة للأسطول الذي يكون لديه المزايا المهمة للإنصاف والصحة العامة بما في ذلك: حافلات المدارس، والمركبات المستخدمة في التأجير، وشاحنات التسليم.

بينما تبدأ المركبات الكهربائية في الهيمنة على السوق في فئة مركبات الركاب الجديدة، تخطط ولاية ماساتشوستس للانتقال من توفير حوافز لشراء المركبات الكهربائية إلى توفير حوافز للتوقف عن استخدام مركبات الاحتراق الداخلي القديمة. وستستكشف الولاية آليات السوق لتقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في تلك الأجزاء في قطاع النقل التي يصعب تحولها إلى الكهرباء. سوف توفر ولاية ماساتشوستس أيضاً حوافز قوية لتشجيع الشحن الذكي للمركبات الكهربائية، الذي يمكنه أن يساعد في جعل المركبات الكهربائية أصلاً للشبكات لتقليل تكاليف التوزيع والتحويل.

المباني

تشمل إستراتيجية الولاية في تقليل الانبعاثات من المباني معايير الأداء، والدعم المالي، وتوعية المستهلكين، والمتطلبات التنظيمية. سوف يتطلب معيار الطاقة الحرارية النظيفة عمليات تخفيض تدريجية في انبعاثات المباني من خلال نهج مشابه لمعيار الطاقة النظيفة الناجح. سيساعد برنامج تعجيل التمويل المناخي (أحياناً يُشار إليه بوجه عام بـ"البنك الأخضر") في جذب رأس المال الخاص، وتوصيل المستهلكين بالرأس المال الأولي اللازم للانتقال إلى الطاقة النظيفة، ومساعدتهم على توفير المال على المدى الطويل. تخطط ولاية ماساتشوستس لتأسيس هيئة لإزالة الكربون من المباني تقدم عروض موحدة وتساعد في التنقل بين برامج الحوافز وتوفر موارد معلوماتية للمستهلكين الذين يستكشفون خيارات لتحديث منازلهم ومركباتهم وإمدادها بالكهرباء حتى ينخفض مستوى انبعاثاتها إلى الصفر. ستؤدي التحسينات والإصلاحات المستمرة في برامج Mass Save® إلى تحسين كفاءة الطاقة في مبانينا ودعم التحول إلى الكهرباء. ستستمر التحديثات المستقبلية في قوانين البناء بالولاية في زيادة متطلبات كفاءة الطاقة واعتماد المباني السكنية والتجارية الجديدة على الكهرباء.

بينما تعمل ولاية ماساتشوستس على الوصول لصافي الانبعاثات الصفرية، ستنمتع إدارة تأثير تحول المباني إلى استخدام الكهرباء على الشبكة الكهربائية والبنية التحتية للغاز الطبيعي بأهمية بالغة. وستعمل كل من وزارة موارد الطاقة ووزارة المرافق العامة مع شركات مرافق الكهرباء والغاز الطبيعي على دراسة فرص التحول المتسارع إلى الكهرباء والإيقاف الإستراتيجي لتشغيل البنية التحتية للغاز الطبيعي في

خطة مشتركة لنظم الطاقة. وستُقيم وزارة المرافق العامة كيف يمكن إصلاح أسعار الكهرباء والغاز الطبيعي لتقديم الحوافز المناسبة لتسريع التحول إلى الكهرباء وزيادة مرونة الحمل الكهربائي وإدارة الشبكات الذكية وفي الوقت نفسه موازنة التكاليف للمقيمين منخفضي الدخل. وأخيراً، سيتطلب التحول إلى الطاقة النظيفة من ولاية ماساتشوستس وضع سياسات سوف تُحافظ على سلامة أنظمة توزيع الغاز الطبيعي عند الاستخدام وموثوقيتها وفي الوقت نفسه تقليل مخاطر نقل أي تكاليف معلقة للمستهلكين، وخاصة سكان العدالة البيئية.

توليد الكهرباء

ستحتاج ولاية ماساتشوستس إلى تغيير الطرق التي تتبعها في توليد الطاقة الكهربائية وتحويلها وتوزيعها ثم استهلاكها تغييراً جذرياً على مدار العقود الثلاثة المقبلة لاستيفاء متطلبات إزالة الكربون. بحلول عام 2050، سوف تحتاج ولاية ماساتشوستس إلى أكثر من 50 جيجاوات من موارد الطاقة النظيفة، التي يشمل أغلبيتها الرياح البحرية، والطاقة الشمسية الضوئية مع تخزين الطاقة. ستعمل ولاية ماساتشوستس مع الحكومة الفيدرالية والشركاء الإقليميين على نشر تقنية الرياح البحرية بالطرق الأكثر كفاءة، وتخطيط عمليات ترقية نظام نقل الكهرباء على المستوى الإقليمي، وتحديث نظام توزيع الكهرباء. سيعمل المجلس الاستشاري لتحديث شبكات الكهرباء بالولاية المؤسس بموجب قانون توجيه الطاقة النظيفة والرياح البحرية (قانون المناخ لسنة 2022)³ مع الأطراف المعنية على تقديم توصيات لشركات المرافق لتحسين موثوقية الشبكة ومرونتها، وتمكين موارد الطاقة الموزعة والتحول إلى الكهرباء تمكياً أكبر، وتقليل التكاليف أو تخفيف المخاطر على المستهلكين.

القطاعات التي لا تعمل بالطاقة والقطاعات الصناعية

الانبعاثات من القطاعات المتبقية شاملة الطاقة والعمليات الصناعية إضافة إلى توزيع الغاز الطبيعي وخدماته سوف تشهد انخفاضاً في الانبعاثات من خلال مجموعة من الإستراتيجيات. يشمل هذا التخلص التدريجي من الغازات المُفلوَّرة في قطاع العمليات الصناعية، وزيادة التحول إلى الكهرباء، واستخدام الوقود البديل الذي يقلل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في قطاع الطاقة الصناعية، وتقليل تسريبات الغاز في أنظمة توصيل الغاز. كما ستُقلَّل ولاية ماساتشوستس التخلص من النفايات الصلبة بنسبة 90% بحلول عام 2050 في إطار الخطة الرئيسية للتخلص من النفايات الصلبة لعام 2030.

الأراضي الطبيعية والمستغلة

تمثل حماية الأراضي الطبيعية والمستغلة عنصراً مهماً في إستراتيجية ولاية ماساتشوستس لتحقيق صافي الانبعاثات الصفرية. نمو الأشجار وتراكم المواد العضوية في التربة الغنية والأراضي الرطبة يُزيل الكربون ويخزنه بطريقة فعالة ويسير التكلفة. وتهدف ولاية ماساتشوستس إلى الحفاظ دائماً على ما لا يقل عن 40% من أراضيها ومياهها بحلول عام 2050 وإلى وضع إرشادات بشأن تحديد أماكن وسائل الطاقة الشمسية تتماشى مع حماية أراضي ولاية ماساتشوستس وموائلها بالغة الأهمية وإلى تقييم المسارات التنظيمية الموجودة ووضع مسارات تنظيمية إضافية للحد من إزالة الغابات، وذلك من أجل الحد من خسارة الكربون المُحتَجَز ومواصلة احتجاز الكربون في الأراضي الطبيعية والمستغلة. وستتوسع الولاية في زراعة الأشجار لتشمل 64,400 فدان إضافي على الأقل في المناطق الحضرية وعلى ضفاف الأنهار بحلول عام 2050، وذلك لتحسين عملية احتجاز الكربون المعتمدة على الطبيعة. وتهدف الولاية إلى تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في الأراضي الطبيعية والمستغلة من خلال استعادة الأراضي الرطبة واتباع الممارسات التي تجعل التربة غنية وصحية.

مستقبل الوقود

بينما يظل التحول إلى الكهرباء الإستراتيجية السائدة لإزالة الكربون في معظم القطاعات، تترك ولاية ماساتشوستس أن بعض قطاعات الاقتصاد ستواجه صعوبة أكبر من غيرها في التحول إلى الكهرباء. ومن المرجح توفير "وقود بديل" مُستخرج من مواد أولية بيولوجية لهذه القطاعات في البداية لمساعدة الولاية على تحقيق أهدافها لإزالة الكربون. قد يلعب غاز الهيدروجين الناتج عن الكهرباء النظيفة دوراً متواضعاً غير أنه مهماً في القطاعات المتخصصة مثل: الاستخدامات الصناعية في درجة حرارة عالية، ووقود لتوليد الكهرباء لضمان الاعتماد عليها عندما تكون موارد الطاقة النظيفة الأخرى غير متاحة. تشمل هذه الخطة نظرة عامة حول مختلف أنواع الوقود السائل والغازي الذي يمكنه

³ قوانين ولاية ماساتشوستس لسنة 2022، الفصل 179، <https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2022>.

أن يوفر وقودًا مستديماً، ويحتوي على نسبة منخفضة من الكربون وليس به أي كربون بدلاً من الوقود الحفري بالنسبة للقطاعات التي يصعب إمدادها بالكهرباء. من المرجح أن تكون مثل هذه الأنواع من الوقود مكلفة ومتوفرة بشكل محدود، وعليه سوف يتم استخدامها أساساً في العمليات ذات القيمة العالية والتي يصعب إمدادها بالكهرباء في اقتصاد ولاية ماساتشوستس.

في حين أن الوقود البديل يلعب دوراً محدوداً في اقتصاد ولاية ماساتشوستس في عام 2050، سيتم تطوير سياسات واضحة لتوفير التوجيهات للقطاع الخاص الذي يشجع أنظف أنواع الوقود الممكنة لحالات الاستخدام الأكثر أهمية. بحلول عام 2024، سوف ترى وزارة حماية البيئة في ولاية ماساتشوستس ما إذا كانت تستدعي الحاجة لإجراء تغييرات في الاتفاقيات المتعلقة بجرد انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، و/أو منهجيات حساب انبعاثات الاحتراق من الوقود الحيوي التقليدي والمتقدم، والهيدروجين، والوقود الاصطناعي. كما أن ولاية ماساتشوستس سوف تعجل ابتكار الوقود البديل عن طريق التنسيق مع الولايات الأخرى لتمويل البحث والتطوير مباشرة، مع أخذ السياسات في الاعتبار لتشجيع إنتاج الوقود البديل واستخدامه، وبناء خبرات متعلقة بالوقود البديل للقطاعات ذات القيمة العالية التي تفتقر للبدائل. ستؤدي تلك الجهود إلى تضخيم تأثير الولاية بحيث يتخطى الآثار المباشرة من تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناجمة عن استخدام الوقود.

إزالة الكربون في عام 2050

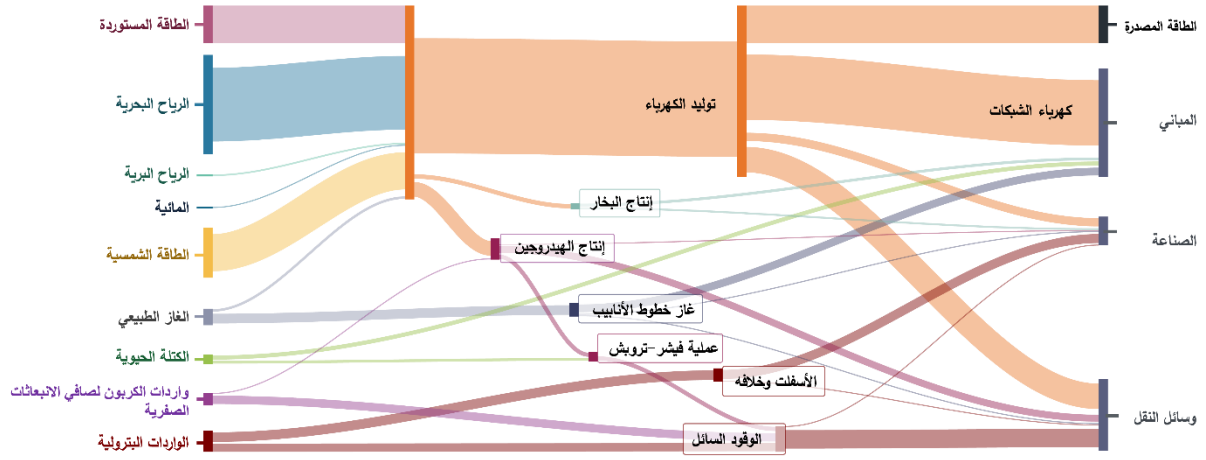
حتى مع جهود إزالة الكربون الطموحة، ونزع الكربون في الأراضي الطبيعية والمستغلة بولاية ماساتشوستس، من المرجح أن يحتاج تحقيق صافي الانبعاثات الصفريّة في عام 2050 إلى عمليات إضافية لإزالة ثاني أكسيد الكربون وتخزينه تتجاوز قدرات أراضي الولاية على احتجاز الكربون. ومن المتوقع أن تأتي قدرة احتجاز الكربون الإضافية من مشتريات الكربون المُحتَجَز في الأراضي الطبيعية والمستغلة خارج الولاية و/أو من تقنيات إزالة الكربون الهندسية. هناك مجموعة متنوعة من نُهج احتجاز الكربون الطبيعية والهندسية المتوفرة أو الجارية تطويرها إقليمياً وعالمياً. ستحتاج الولاية إلى تحديد أهمية عوامل متعددة عند تقييم النُهج المختلفة مثل الفاعلية والتكامل البيئي والمزايا المشتركة والظواهر الخارجية السلبية والتكاليف والمخاطر والعدالة البيئية.

ستصيغ الولاية سياسة إطارية لشراء الكربون المُحتَجَز على مدار الأعوام الثلاثة المقبلة تتضمن المعايير المحاسبية وإجراءات الشراء، ويأتي ذلك كخطوة أولى نحو تحقيق الاحتجاز الضروري للكربون. وستحدد الولاية على وجه الخصوص كيف ومتى يمكن استخدام عملية إزالة الكربون في الولاية وخارجها لموازنة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المتبقية وتحديد الآليات السياسية للتحكم في تبادل موارد احتجاز الكربون. ستصيغ الولاية إستراتيجية لاحتجاز الكربون سُدْرَج في خطط الطاقة النظيفة والمناخ المستقبلية، وستحدد الولاية ابتداءً من عام 2030 البنية التحتية الضرورية للعمليات المحاسبية والتبادلات حتى تبدأ مشتريات الكربون المُحتَجَز بداية جيدة قبل عام 2050.

المسار المستقبلي

يوضح شكل الحدود القصوى الفرعية للانبعاثات "ES-1" أدناه مخلصاً لموارد الطاقة واستخداماتها المتوقعة في عام 2050 في ولاية ماساتشوستس. ويوضح الاعتماد على الطاقة المتجددة والنظيفة واستمرار الحاجة إلى بعض أنواع الوقود غير المُؤَلَّدة لانبعاثات في بعض القطاعات. ينبغي موازنة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المتبقية عن طريق صافي قدرات احتجاز الكربون المنسوبة لولاية ماساتشوستس. سوف يتطلب التحويل إلى مثل ذلك المستقبل إشراك ملحوظ مع جميع المقيمين، والمجتمعات، والقادة المحليين، ورجال الأعمال، وصانعي السياسات. سيتطلب تصميم السياسات والبرامج للوصول إلى هذا المستقبل الاعتماد على قوة ولاية ماساتشوستس في التعليم والتدريب والابتكار والقيادة المناخية.

الشكل "ES-1": استخدام الطاقة في الولاية في عام 2050



يعرض هذا المخطط التوضيحي صورة تقريبية عن تدفقات الطاقة في ولاية ماساتشوستس في عام 2050 المذكورة في قسم "المسار التدريجي" في خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعامي 2030/2025⁴. تفاصيل المسار التدريجي مذكورة في الفصل 3 في [خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعامي 2030/2025](#).

بينما لا يمكننا إلا توقع ما ستجلبه العقود القادمة، تلتزم ولاية ماساتشوستس بالحفاظ على التركيز والمرونة اللذين لهما أهمية لتحقيق صافي الانبعاثات الصفرية.

⁴ خطة الطاقة النظيفة والمناخ لعامي 2030/2025 متوفرة على الرابط التالي: <https://www.mass.gov/2030CECP>

تطلع إلى نفسك في عام 2050

إن الانتقال إلى صافي الانبعاثات الصفيرية لديه مزايا في جميع جوانب المجتمع.



الهواء الداخلي والخارجي نظيف وصحي
بالنسبة للمقيمين في جميع أنحاء الكومنولث.

الرياح البحرية تلعب دورًا حيويًا
في انتقال الطاقة النظيفة.

تساعد الابتكارات التكنولوجية في إطلاق حلول جديدة
نحو إزالة الكربون.

المناطق الحضرية وممرات الأنهار
باردة مع وجود أشجار إضافية.

معظم المنازل تعمل بالكهرباء، على نحو
فعال باستخدام المضخات الحرارية
للتدفئة والتبريد.

تقلل المركبات الكهربائية النظيفة
والهادئة من تلوث الهواء والضوضاء،
خاصة في الممرات الحضرية.

تنشأ الاستثمارات في الطاقة
النظيفة فرص للعمل، وخاصة في
المباني التي تعمل بالطاقة
الشمسية، والرياح البحرية،
والنظيفة.