

Coordonatori

Florin Pop, Ionuț Petre,

Mihaela Bălănescu, Ciprian Dobre

Guvernanța orașelor inteligente și neutre din punct de vedere climatic



emission connecting technical solutions awareness
netzerocities new surveys describes sharing participation
supply smart monitoring existing efficiency communities
city building air cities urban social providing increased
improving reporting innovative living support ghg lab sustainable environment
management industry waste grids eu beyond change local governments
perspective things infrastructure climate twin built verification funding data
diversity system level neutral emissions goal centre stakeholders business
competence combines mobility people innovation pa digital environmental
accelerating future current use governance sectors validate pollution
protection integrate need lives climate-neutral water integrating
technologies buildings



**Guvernanța orașelor inteligente și neutre
din punct de vedere climatic**

Coordonatori:

Florin Pop, Ionuț Petre, Mihaela Bălănescu, Ciprian Dobre

Autori volum:

**Florin Pop, Ionuț Petre, Mihaela Bălănescu, Ciprian Dobre, Adrian Victor Vevera,
Carmen-Elena Cîrnu, Bogan-Costel Mocanu, Cătălin Negru,
Victor Suciu, Gheorghe Suciu**

**Guvernanța orașelor inteligente și neutre
din punct de vedere climatic**

EDITURA 

București, 2024

Copyright © 2024, Editura ICI
Toate drepturile asupra acestei ediții sunt rezervate editurii.



Procesare PC
Daniela Coroleucă, Alexandru Mihai Manolescu

Copertă
Victor Andrei Moldoveanu

Corectură Redacțională
Rodica Vrejoiu, Iulia Grigorovici Togănel

Layout & Prepress
Iuliana Panciu

ISBN 978-606-95858-1-8

Cuprins

1. Introducere	7
2. Programul Pilot Cities 2022	11
2.1. Introducere	11
2.2. Sinteza aplicațiilor Multi-city	13
2.3. Constatări finale	30
3. Analiza Strategiilor pe Termen Lung (STL)	33
3.1. Contextul European al Strategiei pe Termen Lung	33
3.2. Strategia pe Termen Lung la nivelul României	91
3.3. Concluziile analizei strategiilor pe termen lung ale Statelor Membre	98
4. Conceptul de Digital Twin.....	101
4.1. Introducere	101
4.2. Aplicații ale „Digital Twin”	103
4.3. Orașele inteligente și infrastructura	105
5. Metodologii de estimare a emisiilor de GES	111
5.1. Contabilizarea emisiilor și principii de raportare	111
5.2. Chei de notare	112
5.3. Stabilirea granițelor inventarului	113
5.4. Cerințe de raportare	117
5.5. Prezentare generală a metodologiei de calcul a emisiilor de GES	122
5.6. Energie staționară	127
5.7. Transport	146
5.8. Deșeuri	158
5.9. Procese industriale și utilizarea produselor (IPPU)	179
5.10. Agricultură, silvicultură și alte utilizări ale terenurilor	190
6. Cadru legislativ	203
6.1. Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030	203
6.2. Cerințe în materie de proiectare ecologică aplicabile produselor cu impact energetic	205
6.3. Orientări privind stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei din surse regenerabile de energie	205
6.4. Legea privind eficiența energetică	206
6.5. Planul național de acțiune în domeniul eficienței energetice IV	207
6.6. Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR)	208
6.7. Strategia energetică a României 2019 - 2030 cu perspectiva anului 2050	210
6.8. Master Planul General de Transport al României	211

6.9. Legea privind performanța energetică a clădirilor.....	212
6.10. Strategia națională de renovare pe termen lung pentru sprijinirea renovării parcului național de clădiri rezidențiale și nerezidențiale atât publice cât și private și transformarea așteptată într-un parc imobiliar cu un nivel ridicat de eficiență energetică și decarbonizare până în 2050	213
6.11. Strategia pentru economie circulară 2030	214
6.12. Strategia națională pentru dezvoltare durabilă a României 2030.....	215
6.13. Planul Național de Gestionare a Deșeurilor	217
6.14. Programe naționale de dezvoltare locală și regională.....	218
6.15. Programul Operațional Dezvoltare Durabilă (PODD) 2021-2027	219
6.16. Programul Operațional Regional (POR) 2021-2027	220
6.17. Programul multianual de finanțare a investițiilor pentru modernizarea, reabilitarea, re tehnologizarea și extinderea sau înființarea sistemelor de alimentare centralizată cu energie termică a localităților	221
6.18. Planul investițional pentru Dezvoltarea Infrastructurii de Transport	221
6.19. Planul de acțiune pentru dezvoltarea infrastructurii feroviare și transferul modal către calea ferată al fluxurilor de transport de călători și marfă	222
6.20. Strategia de dezvoltare a infrastructurii feroviare 2021-2025	223
6.21. Strategia Națională de Dezvoltare Urbană Integrată pentru Orașe Reziliente Verzi Incluzive și Competitive 2022-2035 - Politica Urbană a României	223
6.22. Planul de amenajare a teritoriului național – PATN.....	224
6.23. Legea nr. 350/06.07.2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul - cu modificările și completările ulterioare.....	225
6.24. Legea nr. 50/29.07.1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții - cu modificările și completările ulterioare.....	225
6.25. Legea nr. 10/18.01.1995 privind calitatea în construcții - cu modificările și completările ulterioare	226
6.26. Hotărârea Guvernului nr. 298/10.03.2021 - pentru aprobarea tezelor prelabile ale Codului amenajării teritoriului urbanismului și construcțiilor	227
7. Concluzii	229
7.1. Politicile și țintele climatice dorite	229
Bibliografie	237

Introducere

Abstract: *Într-o lume în continuă schimbare, cu provocări legate de schimbările climatice și dezvoltarea urbană inteligentă, este imperativă analiza potențialului și impactului soluțiilor digitale. Guvernanța climatic neutră se referă la instrumentele utilizate de guverne pentru a alinia acțiunile pe termen scurt cu un viitor neutru din punct de vedere climatic, pentru a asigura o bază solidă de date pentru decizii, pentru coordonarea între sectoare, pentru sporirea transparenței și responsabilității dar și pentru a stimula acceptarea publică și politică a măsurilor de neutralitate climatică.*

1. Introducere

Această lucrare se concentrează pe analiza critică a soluțiilor și tehnologiilor existente, cu un accent deosebit pe conceptul de „Digital Twin” (Gemeni Digitali), în contextul guvernării orașelor inteligente și neutre din punct de vedere climatic. Scopul principal al acestei lucrări este de a identifica modelele și politicile existente pentru tranziția către Zero Net în cadrul guvernării orașelor, prin explorarea strategiilor, standardelor și modelelor tehnologice existente, inclusiv a tehnologiilor „Digital Twin”. Acest demers ne permite să obținem o imagine clară a stadiului actual al cercetării și relevanței acestui centru de cercetare.

Lucrarea prezintă rezultatele obținute în urma evaluării strategiilor pe termen lung (STL) ale statelor membre ale Uniunii Europene, disponibile la momentul elaborării lucrării (octombrie 2023). Această analiză este completată de un sumar care rezumă principalele constatări și recomandări. Două aspecte deosebit de importante sunt luate în considerare: viziunea pentru un viitor cu emisii scăzute și pregătirea și utilizarea strategiei.

Prin cercetarea efectuată, ne propunem să evidențiem cele mai recente și semnificative evoluții în domeniul guvernării orașelor inteligente și neutre din punct de vedere climatic. Această lucrare oferă o perspectivă amplă asupra contextului actual.

Este explorat cadrul legislativ precum și reglementările existente, strategia României pentru a aborda problemele energetice, climatice și de dezvoltare urbană. Sunt analizate perspectivele legate de dezbaterile și propunerile legislative care pot influența direcția dezvoltării viitoare a acestor domenii.

Conceptul de guvernanță neutră din punct de vedere climatic se referă la abordarea generală și la setul de practici adoptate de guverne pentru a realiza un stat în care activitățile, politicile și operațiunile lor au un impact net zero asupra schimbărilor climatice. Aceasta implică reducerea și compensarea emisiilor de gaze

cu efect de seră, promovarea practicilor durabile și stimularea rezistenței la impactul climatic. Iată componentele și considerațiile cheie în conceptul de guvernare neutră din punct de vedere climatic:

- *Stabilirea de obiective clare și măsurabile de reducere a emisiilor:* aceste obiective ar trebui să acopere diferite sectoare, inclusiv energie, transport, industrie și agricultură. De asemenea, guvernele vor trebui să se angajeze la termene și etape specifice pentru a urmări progresul.
- *Tranziția către energie regenerabilă:* va fi acordată prioritate tranziției la surse regenerabile de energie pentru a reduce dependența de combustibili fosili. Aceasta implică investiții și stimularea dezvoltării și implementării tehnologiilor de energie curată.
- *Implementarea unor măsuri de eficiență energetică:* implementarea acestor măsuri trebuie realizată în toate sectoarele pentru a minimiza risipa de energie și pentru a îmbunătăți utilizarea generală a resurselor. Aceasta poate implica adoptarea de tehnologii eficiente din punct de vedere energetic, promovarea practicilor de construcție durabile și creșterea eficienței transportului.
- *Stabilirea unor mecanisme de tarificare a carbonului:* implementarea unor mecanisme de tarificare a carbonului, cum ar fi taxele pe carbon sau sistemele de plafonare și comercializare, ar putea stimula reducerea emisiilor și ar încuraja adoptarea de tehnologii cu emisii scăzute de carbon.
- *Tranziția către transport durabil:* promovarea opțiunilor de transport durabil, inclusiv transportul public, vehiculele electrice, ciclismul și mersul pe jos. Dezvoltarea infrastructurii care sprijină transportul cu emisii scăzute de carbon și reduce dependența de vehiculele tradiționale pe bază de combustibili fosili.
- *Îndepărtarea și compensarea naturală a carbonului:* presupune creșterea investițiilor în metode naturale de îndepărtare a carbonului, cum ar fi împădurirea și reîmpădurirea, pentru a absorbi și stoca dioxidul de carbon ce nu poate fi eliminat.
- *Practici de economie circulară:* devine necesară adoptarea principiilor economiei circulare pentru a minimiza deșeurile și pentru a încuraja reciclarea și reutilizarea. Acest lucru implică elaborarea de politici care promovează modele de producție și consum durabile.
- *Construirea de infrastructură rezistentă la climă:* dezvoltarea și menținerea unei infrastructuri ce poate rezista impactului schimbărilor climatice, inclusiv evenimentelor meteorologice extreme, creșterii nivelului mării și altor provocări de mediu.
- *Elaborarea unor strategii de adaptare:* implementarea unor strategii de adaptare la climă pentru a aborda impactul actual și viitor al schimbărilor climatice. Acestea vor include măsuri pentru protejarea comunităților

vulnerabile, îmbunătățirea gestionării resurselor de apă și îmbunătățirea pregătirii pentru dezastre.

- *Implicarea părților interesate*: atragerea tuturor părților interesate, inclusiv întreprinderi, comunități și organizații neguvernamentale, pentru a construi o abordare colaborativă a guvernării neutre din punct de vedere climatic. Procesele de luare a deciziilor incluzive pot spori eficacitatea politicilor climatice.
- *Monitorizarea și raportarea datelor*: este necesară stabilirea unor sisteme robuste de monitorizare și raportare pentru a urmări progresul către obiectivele de neutralitate climatică. Actualizați în mod regulat informațiile pentru public și părțile interesate cu privire la performanța guvernului și la ajustările făcute pentru atingerea obiectivelor.
- *Integrarea politicilor*: se referă la integrarea considerațiilor climatice în diferite domenii de politică, inclusiv politici economice, sociale și de mediu. Asigurați-vă că obiectivele climatice sunt aliniate cu obiectivele mai largi de dezvoltare durabilă.
- *Colaborare internațională*: este esențială colaborarea cu alte națiuni și participarea la inițiative internaționale pentru a aborda provocările climatice globale. Aici este inclus schimbul de cunoștințe, tehnologii și resurse financiare pentru a sprijini acțiunile climatice la scară globală.
- *Inovare și cercetare*: sunt necesare noi investiții în cercetare și dezvoltare pentru a stimula inovația în tehnologii curate și practici durabile. De asemenea, trebuie sprijinite inițiativele care conduc la progrese tehnologice pentru a accelera tranziția către o economie neutră din punct de vedere climatic.
- *Cadrul legal și de reglementare*: stabilirea și aplicarea unui cadru legal și de reglementare cuprinzător care sprijină guvernarea neutră din punct de vedere climatic. Acest lucru poate implica stabilirea de standarde de emisie, promovarea finanțării verzi și includerea considerațiilor climatice în planificarea utilizării terenurilor.

Guvernarea neutră din punct de vedere climatic începe cu eforturi de reducere semnificativă a emisiilor de gaze cu efect de seră. Aceasta implică implementarea politicilor, tehnologiilor și practicilor care limitează sau elimină eliberarea de dioxid de carbon (CO₂) și alte gaze cu efect de seră în atmosferă.

În continuare în Capitolul 2 este prezentat „Programul Pilot Cities” care sprijină orașele europene să testeze și să pună în aplicare abordări inovatoare ale decarbonizării rapide, lucrând în domenii tematice și silozuri funcționale în sprijinul transformării sistemice.

În Capitolul 3 sunt analizate strategiile pe termen lung la nivel european și național privind modul în care se intenționează să se realizeze reducerile de emisii de gaze cu efect de seră necesare pentru a îndeplini angajamentele în temeiul Acordului de la Paris și a obiectivelor UE.

În Capitolul 4 este prezentat conceptul „Digital Twin”, în contextul guvernării orașelor inteligente și neutre din punct de vedere climatic. Scopul

principal este de a identifica modelele și politicile existente pentru tranziția către Zero Net în cadrul guvernării orașelor, prin explorarea strategiilor, standardelor și modelelor tehnologice existente, inclusiv tehnologiile „Digital Twin”.

În Capitolul 5 sunt prezentate principiile de contabilizare și raportare pentru inventarele de GES la nivel de oraș. De asemenea, se introduc chei de notare, o practică ce poate ajuta orașele să îndeplinească aceste principii. Sunt descrise exemple de strategii de reducere a emisiilor ce includ tranziția către surse regenerabile de energie, îmbunătățirea eficienței energetice, adoptarea unor metode durabile de transport și promovarea practicilor de utilizare durabilă a terenurilor.

În Capitolul 6 este prezentat Planul Național Integrat de Energie și Climă 2021-2030 care prezintă obiectivele energetice și climatice ale României pentru următorul deceniu.

Capitolul 7 prezintă concluziile acestei lucrări.

Colectivul de realizare al acestei lucrări recunoaște suportul instituțiilor partenere în consorțiul proiectului de Guvernanță în tranziția orașelor inteligente spre neutralitate climatică din cadrul centrului de competență NetZeRoCities, după cum urmează: Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București (ICI), Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca (UTCN), Universitatea Tehnică de Construcții București (UTCB), S.C. HOLISUN SRL, S.C. BEIA SRL, Orange România, și Robert Bosch SRL. Totodată dorim să mulțumim în mod special următoarelor persoane: Radu-Ioan CIOBANU (POLITEHNICA București), Răzvan-Eusebiu CRĂCIUNESCU (POLITEHNICA București), Andrei CECLAN (UTCN), Paulina MITREA (UTCN), Cristiana CROITORU (UTCB), Mihnea SANDU (UTCB), Oliviu MATEI (HOLISUN), Rudolf ERDEI (HOLISUN), Laura ANDREICA (HOLISUN), Cristian PATACHIA SULTANOIU (Orange), Mihai SUIU (Orange), Ionuț MUNTEAN (BOSCH), Răzvan PATCAȘ (BOSCH). De asemenea dorim să mulțumim domnului profesor Mihai DIMIAN (Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava) pentru sprijinul acordat în derularea proiectului. În același timp mulțumim echipelor de experți antrenate în realizarea proiectului.

*Colectivul ICI București, împreună cu toți colaboratorii, dorește să mulțumească în mod deosebit Domnului **Gabriel NEAGU**, cercetător științific gradul I în cadrul ICI București, pentru toate calitățile domniei sale pe care le-a transmis cu profesionalism, dar mai ales cu iubire, le-a aplicat cu devotament și le-a trăit cu demnitate în toată cariera. Vă mulțumim!*

2. Programul Pilot Cities 2022

Abstract: Programul Pilot Cities sprijină orașele europene să testeze și să pună în aplicare abordări inovatoare ale decarbonizării rapide, lucrând în domenii tematice și silozuri funcționale în sprijinul transformării sistemice. În ceea ce privește configurația multi-city, cu excepția Germaniei, consorțiile cuprind preponderent orașe mai reprezentative, inclusiv capitalele țărilor respective. Numărul de orașe participante depinde de specificul obiectivului și de reprezentativitatea la nivel național a acțiunilor suport existente, pe care se bazează implementarea proiectelor pilot. Obiectivele proiectelor pilot sunt diverse și focalizate pe probleme bine delimitate. Se au în vedere soluții inovatoare non-tehnice pentru reducerea emisiilor, bazate pe comportamentul de consum al societății urbane și susținute prin caracterul inspirațional și colaborativ al conceptului „House of Change” (Germania). De asemenea se urmărește reducerea emisiilor legate de energie prin modele de guvernare îmbunătățite (Italia). În Polonia există abordarea clădirilor (în principal clădiri rezidențiale și de servicii) și a cartierelor ineficiente din punct de vedere energetic și reducerea semnificativă a cererii de energie electrică și căldură pe bază de cărbune. În Slovenia sunt propuse soluții bazate pe date pentru a demonstra impactul comunității și al fiecărui individ asupra co-creării unui viitor mai durabil. În Spania se urmărește decarbonizarea mediului construit și reabilitarea energetică a clădirilor, cu particularizări pe fiecare oraș pilot. În Țările de Jos se dezvoltă o platformă de investiții care să evalueze potențialul finanțării publice locale de a activa investiții din surse financiare alternative/inovatoare pentru a obține cartiere independente de gaze naturale în cele șapte orașe pilot.

2.1. Introducere

Primul grup de 53 de orașe pilot, din 21 de țări din Uniunea Europeană și Țările asociate programului Orizont 2020, a fost selectat în anul 2022, în urma primului apel organizat în cadrul Programului NetZeroCities - Pilot Cities. Au fost eligibile să participe doar orașele incluse în Misiunea UE 100 „Climate-Neutral and Smart Cities by 2030”. Apelul a avut un buget între 12-20 mil. euro. Cele 53 de orașe fac parte din 25 de aplicații câștigătoare, selectate din 103 aplicații depuse, care au implicat în total 159 de orașe din 33 de țări eligibile (<https://netzerocities.eu/pilot-cities-cohort-1-2022/>).

Pe o durată de 2 ani, orașele pilot vor testa și implementa soluții inovatoare, sau grupuri de soluții, la nivel de oraș sau district, evidențiind lecții învățate din efortul de inovare, cunoștințe, capacități și capabilități dezvoltate la nivel de oraș. La finalul proiectului, un set de soluții inovatoare vor fi disponibile pentru a fi implementate, scalate și/sau replicate. Acestea ar putea include noi modele de

afaceri, inițiative de politici, inovare în materie de guvernanță, modele de alocare de fonduri sau de finanțare, strategii de replicare sau de scalare.

Pe perioada proiectului, orașele pilot NetZeroCities primesc finanțare și sprijin practic de la consultanți specializați și de la partenerii Consorțiului NZC, pentru a-și perfecționa activitățile pilot înainte de a începe implementarea. În plus, Platforma Misiunii NetZeroCities îi va ajuta să găsească finanțare pentru implementarea completă și pentru eforturile ulterioare de replicare și extindere.

Un al doilea apel, similar ca obiective și buget cu cel din 2022, este în derulare în perioada 5 septembrie – 6 noiembrie 2023.

În paralel cu Programul Pilot Cities se desfășoară Programul „Twinning, adresat orașelor care nu fac parte din cele incluse în Misiunea 100 Climate-Neutral and Smart Cities”. Obiectivul este de a face posibil schimbul de cunoștințe și transferul de bune practici, de a sprijini orașele twin în efortul lor de învățare și replicare a experienței orașelor pilot, cu accent practic pe replicarea metodologiilor de transformare sistemică și a abordărilor inovatoare demonstrate de activitățile pilot, în evoluția către neutralitatea climatică.

Un prim apel al acestui program s-a finalizat în septembrie 2023, iar următorul grup de orașe twin va fi selectat în primăvara anului 2024.

Revenind la primul grup de orașe pilot, din cele 25 de aplicații câștigătoare, 6 sunt aplicații Multi-city, fiind depuse de consorții de orașe din următoarele țări:

- Germania: Aachen, Mannheim, Muenster;
- Italia: Bologna, Bergamo, Florența, Milano, Padova, Parma, Prato, Roma, Torino;
- Polonia: Cracovia, Lodz, Rzeszow, Varșovia, Wroclaw;
- Slovenia: Kranj, Ljubljana, Velenje;
- Spania: Barcelona, Madrid, Sevilla, Valencia, Valladolid, Vitoria-Gasteiz, Zaragoza;
- Țările de Jos: Amsterdam, Eindhoven, Groningen, Helmond, Rotterdam, Haga, Utrecht.

Celelalte 19 aplicații câștigătoare sunt de tip Individual Pilot Cities: Bristol, Marea Britanie; Budapesta, Ungaria; Cluj-Napoca, România; Dijon, Franța; Drammen, Norvegia; Galway, Irlanda; Guimarães, Portugalia; Istanbul, Turcia; Kozani, Grecia; Lahti, Finlanda; Leuven, Belgia; Liberec, Republica Cehă; Limassol, Cipru; Malmö, Suedia; Nantes, Franța; Rivne, Ucraina; Turku, Finlanda; Umeå, Suedia; Uppsala, Suedia.

Sinteza prezentată în subcapitolul următor se referă la cele 6 propuneri de tip Multi-city, selectate datorită similitudinii cu abordarea proiectului NetZeRoCities, care are la bază colaborarea cu 3 orașe din România, incluse în Misiunea „100 Climate-Neutral and Smart Cities”.

Prezentarea este structurată pe următoarele secțiuni:

- Scop, obiective, justificare;
- Provocări ale orașului abordate prin activitățile pilot;

- Activitățile pilot beneficiază de suportul unor acțiuni anterioare sau curente?
- Ce domenii ale emisiilor vor fi abordate prin activitățile pilot?
- Tipuri de părți interesate pe care orașele ar dori să le implice în activitățile pilot;
- Trăsături ale activităților pilot transferabile către orașe twin;
- Componente ale trăsăturilor transferabile.

2.2. Sinteza aplicațiilor Multi-city

Germania: CoLAB - angajament pentru elaborarea de acțiuni climatice locale

CoLAB-Committed to Local Climate Action Building își propune să construiască o coaliție puternică pentru schimbare, cu o viziune comună asupra unui oraș durabil și neutru din punct de vedere climatic până în 2030. Această coaliție se manifestă printr-un puternic angajament față de acțiunea locală și prin asumarea directă a acțiunii la nivelul comunității locale din oraș.

Ne referim la eliminarea decalajelor dintre schimbul de cunoștințe și acțiunile reale din viața de zi cu zi, la asigurarea vizibilității atât a actorilor, cât și a acțiunilor și rezultatelor acestora. Ponderea emisiilor cauzate de acțiunile consumatorilor din orașe este mare; în orașele germane, acestea reprezintă 30% numai în domeniile legate de energie din construcții și din mobilități.

Conceptul central al CoLAB este modelul de transformare „House of Change”, care conectează orașul cu societatea urbană ca platformă Local Green Deal, inspiră și mobilizează pentru acțiuni reale și durabile, reduce decalajul dintre cunoștințele teoretice și schimbările practice din viața reală.

Orașul este un susținător și un facilitator, cetățenii sunt proprietarii „House of Change”, care proiectează spațiile în funcție de nevoile lor. Obiectivul CoLAB este realizarea de soluții inovatoare non-tehnice pentru reducerea emisiilor, bazate pe comportamentul de consum al societății urbane și susținute prin caracterul inspirațional și colaborativ al conceptului „House of Change”.

Provocări ale orașului abordate prin activitățile pilot:

- Influență limitată din partea municipalității asupra schimbării comportamentelor de consum: emisiile generate de comportamentul cetățenilor nu pot fi reduse direct, prin măsuri tehnice, ci se bazează pe comportamentul voluntar sau eventual reglementat al cetățenilor;
- Bariere în calea comportamentului consumatorului de economisire a carbonului, cauzate de lipsa de încredere în acțiunile individuale: CoLAB își propune să îndrume cetățenii să ajungă la un punct în care aceștia întreprind o acțiune concretă; oamenii trebuie să dobândească cunoștințele necesare despre o anumită problemă; să proceseze aceste

cunoștințe pentru a genera valori relevante; să traducă aceste valori în intenții de acțiune și, în final, în acțiuni reale;

- Barierele la nivel local pentru atingerea neutralității emisiilor de carbon până în 2030:
 - bariere birocratice în calea acțiunilor neutre din punct de vedere al emisiilor de carbon,
 - lipsa de participare și proactivitate a cetățenilor,
 - lipsa de finanțare/programe de finanțare sau disponibilitate incertă,
 - constrângerile de timp și economice pentru ca oamenii să utilizeze transportul public; lipsa traseelor de mers pe jos și cu bicicleta etc.,
 - bariere psihosociale în calea utilizării transportului public,
 - separarea insuficientă a deșeurilor și calitatea deșeurilor separate,
 - schimbare lentă a comportamentului, inclusiv bariere culturale, prevenirea deșeurilor ineficiente; disponibilitatea materialelor de construcție și a mașinilor neutre din carbon; costuri de investiții nerezonabil de mari.

CoLAB acoperă o serie de procese de învățare relevante pentru orașele care urmăresc neutralitatea climatică: învățarea strategică și activă, învățarea socială, învățarea organizațională, învățarea prin proces și experiență. CoLAB creează noi căi de învățare în cadrul administrației orașului pentru a depăși gândirea de tip „siloz”, folosind cunoștințele experților, ca de exemplu: peer learning în guvernarea transformării, aplicarea metodelor agile în co-creare/coproducere, Living Labs, ateliere de design thinking, forme de educare adaptate pentru părțile interesate și cetățeni, traininguri pentru a sprijini alți cetățeni în dezvoltarea unui stil de viață prietenos cu clima.

Următoarele domenii ale emisiilor vor fi abordate prin activitățile pilot:

- consumul de energie non-electrică pentru uz termic în clădiri și instalații (încălzire, gătit etc.);
- gestionarea și eliminarea deșeurilor multisectoriale;
- transportul (energie mobilă);
- utilizarea terenului (inclusiv agricultură, silvicultură).

Conform conceptului CoLAB, realizarea neutralității climatice până în 2030 și formarea unui stil de viață sustenabil trebuie să se bazeze pe o echipă de tranziție puternică, care include și implică toate părțile interesate, de la conducerea administrativă și politică a orașului, la societatea urbană și cetățeni.

Trăsăturile activităților pilot transferabile către orașe twin sunt următoarele:

- măsuri non-tehnice, referitoare la măsuri pentru un stil de viață durabil și ecologic, având în vedere că CoLAB nu se concentrează pe investigarea reducerilor directe ale emisiilor prin măsuri tehnice;
- metodologii privind implicarea cetățenilor și părților interesate în acțiuni ecologice, eliminarea decalajelor dintre schimbul de cunoștințe

și acțiunile reale în viața de zi cu zi, asigurarea vizibilității actorilor implicați, a acțiunilor întreprinse și a rezultatelor acestora.

Diseminarea celor mai bune practici privind influențarea emisiilor de CO2 legate de consumatori: cum pot consolida implicarea locală pentru acțiunile climatice prin organizarea unei echipe de tranziție și prin contracte Climate City și pot determina un comportament mai sustenabil și mai ecologic al consumatorilor.

Italia: Let'sGOv - Guvernarea tranziției prin acțiuni-pilot

În Italia, co-producția în sistemele energetice este încetinită de mai multe bariere: constrângeri ale cadrului de reglementare, lipsa de date și resurse financiare agile pentru a sprijini luarea deciziilor și monitorizarea detaliată, lipsa competențelor în sectorul public și privat, absența protocoalelor ad-hoc, acordurilor sau procedurilor standardizate.

Cele 9 orașe italiene implicate în Misiunea 100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030 se angajează să experimenteze în mod colectiv guvernanta pe 3 niveluri - rețea, cluster și oraș - și cu mai multe părți interesate ca singura modalitate de a atinge obiectivele de reducere a emisiilor:

- *Nivelul de rețea*: abordare de învățare inter-orașe prin schimburi de experiență și bune practici, acorduri și memorandumuri de înțelegere;
- *Nivelul cluster*: provocările de guvernare sunt abordate prin trei părghii:
 - *Clusterul de implicare* se concentrează pe convenirea unor noi forme de alianțe energetice prin îmbunătățirea mecanismelor de implicare, cu accent deosebit pe activarea de noi forme de producție, consum și modele de partajare a energiei regenerabile, care vizează reducerea cererii de energie și extinderea accesului la energie curată și produsă local,
 - *Clusterul de date* se concentrează pe definirea condițiilor pentru guvernanta pe mai multe niveluri îmbunătățită cu energie, prin creșterea schimbului de date în interior și în exterior, cu scopul de a elimina barierele legate de lipsa datelor suport pentru luarea deciziilor și monitorizarea detaliată, oferind cunoștințe fundamentate orientate către intervenții precise și eficiente în materie de eficiență energetică,
 - *Clusterul financiar* se concentrează pe explorarea unor strategii financiare inovatoare pentru a accelera tranziția energetică, prin furnizarea de resurse financiare agile, sprijinirea transformării sistemice și depășirea gândirii „înguste”. Fiecare oraș va participa la toate grupurile pentru a răspândi cunoștințele și pentru a crea o bază comună de cunoștințe și abilități;
- *Nivel de oraș*: *experimentarea specifică va oferi soluții punctuale pentru cele trei tipuri de cluster.*

Obiectivul Let'sGOv este reducerea emisiilor legate de energie prin explorarea modelelor de guvernanta îmbunătățite pentru a conveni asupra unor noi

forme de alianțe energetice, a debloca resurse financiare și a defini condițiile pentru o guvernare îmbunătățită pe mai multe niveluri.

Provocările orașului abordate prin activitățile pilot identificate în calea neutralității carbonului, valabile pentru cele 9 orașe, pe care Let'sGOv le va aborda prin acțiunile sale sunt următoarele:

- Funcționare internă de tip de gândire „siloz” a municipalităților, care nu facilitează procesele sistemice și transversale;
- Abilități și cunoștințe transversale limitate în interiorul municipalităților și capacități limitate de a împărtăși cele mai bune și cele mai rele cazuri cu colegii;
- Capacitate limitată de a oferi sprijin și informații eficiente cetățenilor și de a-i implica în abordări strategice de luare a deciziilor;
- Comunicarea externă și implicarea părților interesate relevante la nivel inter-orașe (de exemplu, actori importanți din domeniul energiei la nivel regional și național);
- Guvernarea externă și implicarea actorilor locali cheie și a cetățenilor la nivel de oraș;
- Disponibilitate limitată a datelor energetice calitative și interoperabilitate limitată;
- Absența fluxurilor standardizate și a protocoalelor comune privind implementarea activităților inovatoare în sectoarele energetice și gradul ridicat de birocrație.

În particular, la nivel de clustere vor fi abordate 3 provocări, cu accent pe experimentele la nivel de oraș:

- Clusterul de implicare Let'sGOv va aborda dificultățile în implicarea stabilă, pe termen lung și cea efectivă a cetățenilor și a actorilor locali în inițiativele energetice colective: absența unor alianțe stabilizate, memorandumuri de înțelegere comune, căi și protocoale standardizate; birocrația excesivă privind aspecte cheie cum ar fi partajarea datelor energetice, colaborările pentru reducerea emisiilor de carbon, protocoalele comune privind zonele protejate (de exemplu, constrângerile în implementarea panourilor fotovoltaice în context istoric);
- Clusterul de date Let'sGOv va aborda lipsa de date energetice de calitate, în special, disponibilitatea limitată a datelor calitative despre energie, deținute de platforme dispersate și diferite, care nu sunt partajate corespunzător;
- Clusterul de finanțare Let'sGOv își propune să accelereze schemele inovatoare de finanțare pentru eficiența energetică prin împuternicirea guvernării interne și externe pentru a atinge neutralitatea carbonului.

Acest proiect pilot este strâns interconectat cu efortul actual al celor 9 orașe de a atinge obiectivele Misiunii celor 100 de orașe neutre din punct de vedere climatic până în 2030.

Acțiunile de creștere a eficienței energetice și de stimulare a creării de comunități energetice pentru a combate sărăcia energetică sunt implementate de Milano (NRG2peers), de Bologna (GRETA), Ghișeele unice din Padova (PadovaFITEexpanded), Parma (FEASIBLE) și Bologna, Biroul pentru energie din Bergamo, acțiunea experimentală de la Torino pentru orientarea și conștientizarea cu privire la oportunitățile de finanțare oferite pentru dezvoltarea comunităților de energie regenerabilă cu impact social. Implementarea proceselor de implicare pe subiectul energie a fost experimentată la Padova (2ISECAP). Primi pași către platforme la nivel de oraș și acorduri de date pentru a depăși constrângerile eficienței energetice (Clusterul de date) au fost întreprinse de unele orașe în ultimii ani în programele CoM și SCC (Florența, Bologna, Milano, Parma, Padova). Într-o primă etapă, unele orașe au acționat asupra structurii lor interne, creând grupuri de lucru de coordonare interdepartamentale și modele interne de comunicare, care ar trebui extinse. Gestionarea și colectarea datelor multi-guvernanță în procesul de elaborare a politicilor sunt, de asemenea, abordate prin proiectele UE ale Prato (UPSURGE), Florența (REPLICATE) și Roma (Platoon).

Această varietate de proiecte se adaugă altor proiecte naționale și internaționale, cum ar fi Torino - Cesba Med, Bergamo - EfficienCE, Bologna - GECO.

Următoarele domenii vor fi abordate prin activitățile pilot:

- Consumul de energie electrică pentru clădiri, facilități și infrastructură;
- consumul de energie non-electrică pentru uz termic în clădiri și instalații (încălzire, gătit etc.);
- Gestionarea și eliminarea deșeurilor multisectoriale;
- Vehicule și transportul (energie mobilă);
- Utilizarea terenului (inclusiv agricultură, silvicultură și alte utilizări ale terenului).

Implicarea părților interesate la toate nivelurile este crucială în cadrul Let'sGOV, de la nivel local până la nivelul UE și în cadrul clusterelor tematice ale proiectului.

Lista părților interesate include:

- Ministerele de resort;
- Întreprinderi de distribuție pentru energie electrică și gaz;
- Universități și centre de cercetare;
- Asociații naționale;
- Administrațiile de nivel superior (orașe metropolitane, regiuni, autorități ale patrimoniului cultural) care gestionează servicii, participă la definirea cadrului de reglementare și a altor forme de acorduri de colaborare în domeniul energiei și tranziției climatice.

La nivelul celor trei cluster, principalele părți interesate implicate vor fi:

- Cetățeni;
- Instituții de credit și bănci;
- Firme de construcții;

- Părți interesate cu un impact relevant asupra consumului / producției de energie;
- Asociații profesionale, asociații locale de comerț și industrie/afaceri;
- Administratorii de locuințe publice și alți administratori de clădiri.

La nivelul UE, cooperarea cu NetZeroCities, Comisia UE și rețelele relevante, cum ar fi Eurocities, este deja stabilită și continuă datorită Misiunii.

Let'sGOv va produce lecții învățate transferabile la nivel de oraș, soluții de guvernare la nivel de cluster și perspectivă metodologică pentru a lucra într-o rețea națională, conectată la dimensiunea internațională.

Experiența bazată pe clustere va oferi cunoștințe concrete/utilizabile (în termeni de documente, rapoarte, modele pentru acorduri) pentru a accelera soluțiile de tranziție energetică, prin crearea de modele de producere a energiei regenerabile și de partajare a energiei și, mai general, prin implicarea părților interesate pe mai multe niveluri, extragerea datelor pentru eficiența energetică, modele financiare pentru a sprijini acțiunile de modernizare a clădirilor.

Cel mai interesant potențial de replicabilitate este generat de dimensiunea de rețea a Pilotului, bazată pe un model de cooperare și pe un bagaj de cunoștințe produs în rețea și revizuit continuu, privind guvernarea dedicată accelerării tranziției energetice.

Componentele trăsăturilor transferabile sunt următoarele:

- Clusterul de implicare: set de instrumente pentru implicarea părților interesate pe mai multe niveluri. Setul de instrumente va fi implementat în urma unei implicări a părților interesate relevante, cum ar fi cetățenii și furnizorii de energie;
- Cluster de date: furnizarea unei strategii și a unei metodologii pentru disponibilitatea și partajarea datelor energetice;
- Cluster financiar: furnizarea de modele financiare inovatoare pentru tranziția la energie regenerabilă.

Polonia: NEEST – Emisii NetZero și teritorii sustenabile din punct de vedere ecologic

În Polonia, 70% din cele 5 milioane de case unifamiliale nu îndeplinesc standardele de eficiență energetică. În consecință, prioritatea de intervenție o au clădirile rezidențiale și de servicii. Trebuie ținut cont și de provocările social-economice: îmbătrânirea societății, stratificarea, sărăcia energetică, migrația, precum și criza energetică. Cracovia, Lodz, Rzeszow, Varșovia, Wrocław își dau seama că fără o modernizare profundă a clădirilor este dificil să se atingă obiectivele climatice la nivelul UE, obținerea de soluții pentru neutralitate climatică.

Scopul proiectului este de a pregăti un set de soluții inovatoare apte pentru implementare, scalare și replicare. Soluțiile pilot vor viza clădiri sau grupuri de clădiri reprezentative, incluzând: locuințe dinainte de 1918, clădiri de utilitate

comerciale post-1945, clădiri multifamiliale din anii 1970 (construite masiv în perioada comunistă), clădiri rezidențiale unifamiliale din anii 1970/1980 și clădiri școlare din anii 1960/1970 care au diferite surse de căldură (rețea de termoficare, surse individuale de încălzire, gaz, surse regenerabile). Va fi pregătit și distribuit larg un ghid care va permite orașelor cu tipuri similare de clădiri să testeze, să scaleze și chiar să îmbunătățească soluțiile model, precum și să creeze noi modele pentru un număr mai mare de tipuri de clădiri pe baza modelelor NEEST disponibile.

Sunt definite *trei ipoteze fundamentale* care stau la baza modelului de reducere a emisiilor va fi realizat în cadrul pilotului:

- modelul este cuprinzător, specificat generic, se referă la revitalizarea tehnologică a 5 tipuri de clădiri, ceea ce înseamnă că toții factorii de emisie din clădiri vor fi reduși la zero;
- modelarea activităților ia în considerare toate aspectele procesului de modernizare - organizaționale, financiare, legislative și sociale - inclusiv sistemele de monitorizare, evaluare și învățare. Aceasta înseamnă că rezultatul proiectului va include și ipoteze privind modul de implementare a modernizărilor și modelarea soluțiilor tehnologice;
- ipotezele proiectului-pilot sunt reprezentative, adică pot fi replicate în toate celelalte orașe din Polonia și în regiuni cu condiții climatice similare pentru tehnologiile relevante de construcție.

Obiectivul NEEST abordarea clădirilor (în principal clădiri rezidențiale și de servicii) și a cartierelor ineficiente din punct de vedere energetic, prin transformarea acestora în clădiri cu emisii aproape zero și reducerea semnificativă a cererii de energie electrică și căldură pe bază de cărbune.

Provocările orașului abordate prin activitățile pilot sunt următoarele:

- Bariere și provocări instituționale:
 - nivel insuficient de sprijin financiar al administrațiilor locale în procesul de atingere a neutralității climatice:
 - lipsa programelor naționale care vizează sprijinirea decarbonizării clădirilor, întrucât cele actuale vizează în primul rând îmbunătățirea calității aerului,
 - management de tip „siloz” în cadrul administrațiilor locale, dificultăți în dezvoltarea cooperării între sectorul public și privat, cooperare insuficientă între orașe, fragmentarea deciziilor privind modernizarea, care nu permite utilizarea potențialului de planificare integrată la scară de oraș și a potențialului zonei din jurul clădirilor, învățarea rapidă și promovarea inovației;
- Bariere și provocări structurale:
 - lipsa modelelor de finanțare și a modelelor de afaceri care să permită realizarea la scară largă, cu implicarea capitalului mixt, privat și public, fără a suprasolicita utilizatorii cu costuri excesive, rentabilitate scăzută a investițiilor,

- dependența orașelor de sistemul energetic național bazat pe cărbune și lentoarea activităților legislative și investiționale în acest domeniu;
- Bariere și provocări tehnice:
 - lipsa unor date, măsurători și analize consistente, efectuate la scară largă ale clădirilor, care le-ar permite să crească nivelul de cunoștințe disponibile și să faciliteze estimarea și simularea efectelor și costurilor acțiunilor întreprinse,
 - necunoașterea soluțiilor tehnice și tehnologice moderne și a modului de aplicare a acestora, complexitatea procesului în raport cu un nivel scăzut de cultură tehnică generală, conștientizarea scăzută a costurilor financiare și de mediu și a beneficiilor suplimentare ale introducerii unor astfel de soluții, interes redus din partea administratorilor de clădiri, neconștientizarea oportunității de a folosi tehnologiile moderne ca sursă de venituri, nu de costuri,
 - restricții legate de conservare sau starea precară a structurii clădirilor, ceea ce face imposibilă implementarea activităților de modernizare fără o renovare minuțioasă;
- Bariere și provocări socioeconomice și educaționale și comunicaționale:
 - dificultate în obținerea consensului în clădirile rezidențiale multifamiliale, statutul juridic neclar al unor imobile,
 - nivel scăzut de conștientizare a publicului cu privire la necesitatea decarbonizării și a transformării climatice, rezistență socială, conștientizare scăzută a beneficiilor modernizării clădirilor,
 - nivel scăzut de participare socială la procesul decizional în orașe și de conștientizare a problemelor locale,
 - nivel scăzut de implicare a actorilor locali – instituții de afaceri, științifice și industriale, organizații sociale și altele – în procesele de decarbonizare și de luare a deciziilor din orașe,
 - rezistența la necesitatea de a suporta o parte din costurile decarbonizării de către rezidenți și actori locali,
 - lipsa de acceptare a migrației locuitorilor, necesară dezvoltării corespunzătoare a orașelor în contextul schimbărilor demografice și al îmbătrânirii societății.

Orașele din proiectul NEEST au experiență anterioară în:

- modele de afaceri privind modernizarea scalabilă în diferite tipuri de clădiri;
- proiecte anterioare de revitalizare a clădirilor și sprijin financiar pentru rezidenți;
- inițiative care sprijină reducerea emisiilor și a consumului de energie în clădiri și încurajează rezidenții și alte părți interesate să ia măsuri relevante;

- proiecte care vizează modernizarea termică a clădirilor private și municipale, inclusiv linii directe pentru clădirile netzero;
- proiecte care vizează implicarea rezidenților în revitalizarea și planificarea spațială a cartierelor lor.

Următoarele domenii ale emisiilor vor fi abordate prin activitățile pilot:

- consumul de energie electrică generată pentru clădiri, facilități și infrastructură;
- consumul de energie non-electrică pentru uz termic în clădiri și instalații (încălzire, gătit etc.).

Părțile interesate pe care orașele ar dori să le implice în activitățile pilot sunt următoarele:

- Cetățenii din cele 5 orașe:
 - vor fi invitați să participe la analiza nevoilor actuale și a comportamentului social,
 - va fi dezvoltat un model de participare socială pentru a activa și implica eficient comunitatea în procesul de decarbonizare și pentru a construi încrederea în soluții noi (modelul se va baza pe rezultatele analizei sociale),
 - o atenție deosebită va fi acordată seniorilor, deoarece identificarea nevoilor acestora este foarte importantă în procesul de modernizare datorită previziunii că în Polonia în 2050, aceștia vor constitui 23,5% din populație;
- Alte părți interesate: comunitățile locale, ministerele competente, autoritățile regionale, companiile de termoficare și energie, entitățile municipale responsabile cu alimentarea cu apă și colectarea apelor uzate, entitățile care colectează deșeurile municipale și reprezentanți ai întreprinderilor de planificare urbană și verde, ONG-uri, experți, organizații academice și industriale, instituții ale municipalității, administratorii de proprietăți municipale.

NEEST are următoarele trăsături ale activităților pilot transferabile către orașe twin:

- Analiza comportamentului social și a nevoilor tehnice din zonele selectate din cele 5 orașe, care va conduce la recomandări privind modul de desfășurare eficientă a procesului de modernizare în context social, economic, legislativ și tehnic. Va fi avută în vedere și implicarea socială în procesul de decarbonizare, folosind sisteme relevante de monitorizare și evaluare, inclusiv activități educaționale;
- Oferirea unui ghid metodologic pentru planificarea și inițierea decarbonizării zonelor construite;
- Modele pentru modernizarea clădirilor, sprijin financiar, implicarea rezidenților și a altor părți interesate, revitalizarea zonei înconjurătoare.

Există următoarele componente ale trăsăturilor transferabile:

- modele esențiale și universale de funcționare pentru a atinge neutralitatea climatică în orașe, care vor prezenta modul de realizare a modernizării globale și acceptabile la nivel local a clădirilor și cartierelor (de exemplu: model tehnic, model de finanțare, model de participare socială) și pot fi utilizate de alte orașe poloneze și europene, în special din Europa Centrală și de Est, datorită asemănărilor acestor țări, cum ar fi condițiile climatice și consecințele economiei socialiste înainte de 1990. Aceste modele vor conține un set de soluții unificate, dezvoltate cu procesele MEL, gata de utilizare de către alte guverne locale;
- catalog pentru clădiri/districte: vor fi selectate clădiri și cartiere din cele 5 orașe poloneze într-un mod care va garanta colectarea unei game largi de exemple de tipuri de clădiri. Datorită acestei abordări, va fi creat un catalog de soluții distincte pentru diferite tipuri de clădiri și cartiere întâlnite în mod obișnuit în orașele din Polonia și Europa.
- harta părților interesate – lista subiecților implicați și care cooperează activ cu orașele (tipuri de numărare) în proces;
- arhivele de cunoștințe construite în cadrul proiectului NEEST – rapoarte și documente de lucru – care arată rezultatele fiecărei etape de modelare;
- planul de comunicare al proiectului – extinderea și construirea unei noi culturi de colaborare cu orașele;
- activități de învățare reciprocă – atelier pentru orașe înfrățite.

Slovenia: UP-SCALE-Urban Pioneers - Schimbare sistemică în medii de locuit

Proiectul UP-SCALE-Urban Pioneers își propune să revoluționeze guvernanța și managementul orașelor pentru o călătorie mai eficientă către neutralitatea climatică. Trei orașe, Kranj, Ljubljana și Velenje lucrează la diferite aspecte pentru a depăși problemele generate de depozitele de date, pentru a implica părțile interesate și pentru a accelera schimbarea comportamentală. Conceptul de oraș inteligent va servi ca un facilitator pentru atingerea obiectivelor stabilite.

Obiectivul UP-SCALE-Urban Pioneers este utilizarea unei soluții bazate pe date pentru a demonstra convingător impactul comunității și al fiecărui membru al acesteia asupra co-creării unui viitor mai durabil. În toate cele trei orașe vor fi înființate ghișee unice pentru a sprijini tranziția și a explora potențialul de cercetare și inovare.

Următoarele provocări ale orașului vor fi abordate prin activitățile pilot:

- O mai bună colectare și modelare a datelor – defalcarea și conectarea structurilor de date fragmentate;

- Stabilirea unui model funcțional de guvernare a climei cu mai multe părți interesate – angajarea actorilor cheie pentru obiectivul neutralității climatice;
- Implicarea și pregătirea comunității prin abordarea și accelerarea schimbării comportamentale pentru cetățenii Net-zero ai viitorului;
- Renovare holistică și planificare profundă a renovării.

Toate cele 3 orașe pilot raportează existența unor asemenea acțiuni. În Ljubljana, Platforma analitică Energy Climate Atlas permite municipalității să identifice, să analizeze, să modeleze și să cartografieze resurse și soluții pentru a acoperi nevoile de energie într-un mod eficient din punct de vedere al resurselor și al costurilor. Rezultatele platformei au stimulat identificarea altor aspecte noi și importante (cum ar fi potențialul de căldură reziduală) pentru a sprijini obiectivele de SRE (Soluții de energie regenerabilă) și emisii de CO2 stabilite în conceptul energetic local al orașului. Este menționată, de asemenea, experiența acumulată în anul 2016, când Ljubljana a deținut titlul de European Green Capital.

În Kranj, activitățile-pilot vor sprijini investițiile planificate de dezvoltare urbană durabilă în oraș, finanțate prin diferite mecanisme de finanțare ale UE (ITI, CLLD) și vor promova ferm mersul pe jos și cu bicicleta pe distanțe mai scurte, utilizarea transportului public, partajarea mașinii, mobilitatea electronică etc. Un modul de mobilitate și aplicația MaaS vor fi create și integrate în platforma digitală inteligentă a orașului, care este deja în funcțiune.

Următoarele domenii ale emisiilor vor fi abordate prin activitățile pilot:

- Toate vehiculele și transportul (energie mobilă);
- Emisii ale proceselor industriale;
- Consumul de energie non-electrică pentru uz termic în clădiri și instalații (încălzire, gătit etc.).

Trăsături ale activităților pilot transferabile către orașe twin:

- La nivelul consorțiului:
 - Pentru a asigura coerența și replicabilitatea rezultatelor obținute, activitățile vor fi monitorizate și evaluate cu o abordare de audit încrucișat în cadrul consorțiului. Rezultatele și lecțiile învățate din activitățile finalizate vor fi rezumate într-un videoclip și o broșură și vor include o scurtă prezentare a celor mai benefice constatări,
 - Vor fi aplicate 3 abordări de transferabilitate: organizarea de întâlniri de consiliere on-line, prezentări în persoană și îndrumare cu partajarea cunoștințelor și introducerea proiectelor la cerere,
 - Toate municipalitățile slovene și unele orașe europene vor fi invitate să participe la conferința finală a proiectului;
- Kranj:
 - Dezvoltarea modului de mobilitate al platformei Smart City și a aplicației Maas,
 - Abordarea schimbării comportamentale a cetățenilor,

- Noi modele de guvernare și implicarea cetățenilor;
- Ljubljana:
 - Metodologia de evaluare a (excesului) de căldură reziduală,
 - Înființarea Centrului de inovare – crearea și guvernarea comunității diverse a părților interesate;
- Velenje:
 - Modelul de guvernanță stabilit,
 - Acțiuni ale biroului energie-climat ce va fi înființat,
 - Furnizarea de date și modelarea renovării energetice profunde,
 - Exemple de investiții strategice fezabile din punct de vedere economic și bazate pe date în renovarea profundă și modernizarea.

Componente ale trăsăturilor transferabile:

- La nivelul consorțiului:
 - Ghișeu unic pentru dezvoltarea capacităților comunității, părților interesate și factorilor de decizie,
 - Dezvoltarea de instrumente și ghiduri digitale,
 - Metodologii cercetate/dezvoltate;
- Kranj:
 - Metodologia de dezvoltare a modulului de mobilitate al platformei Smart City și a aplicației Maas,
 - Dezvoltarea capacității de abordare a schimbării comportamentale,
 - Modele privind guvernanta și implicarea cetățenilor;
- Ljubljana:
 - Metodologie de evaluare a potențialului de căldură reziduală (exces) și model de afaceri de parteneriat,
 - Centrul de inovare Ljubljana – organizare, guvernare, ce se poate și ce nu;
- Velenje:
 - Instrument de modelare bazat pe date pentru modernizarea energetică și renovarea profundă în clădiri publice și private.

Spania

Cele șapte orașe membre ale consorțiului vor dezvolta un program pilot pentru a promova o transformare sistemică și pentru a se asigura că sectoarele rezidențiale, comerciale, publice și private își reduc amprenta de carbon și devin eficiente din punct de vedere energetic. În acest scop, orașele își vor mobiliza părțile interesate și vor promova în comun acțiuni de încurajare a reabilitării energetice și a înlocuirii materialelor de construcție, încurajând utilizarea materiilor prime locale cu amprentă redusă de carbon și promovând desfășurarea energiilor regenerabile în cadrul modelelor de autoconsum și comunități energetice. Activitățile planificate vor fi testate în șapte orașe simultan, în mai multe contexte climatice și socio-economice. Lecțiile învățate vor permite obținerea unei viziuni complete asupra acestui pilot, cu o diagnoză profundă pentru a înțelege mai bine

barierele și pârghiile pentru decarbonizarea mediului construit și integrarea energiilor regenerabile.

Obiectivul general este decarbonizarea mediului construit și promovarea integrării energiei regenerabile prin autoconsum și comunități energetice, prin promovarea unei guvernări multi-orașe și a modelelor de finanțare inovatoare (în special, pentru gospodăriile vulnerabile) în cele șapte orașe.

Obiectivele specifice sunt următoarele:

- Valencia, Valladolid și Vitoria-Gasteiz: să promoveze transformarea sistemică astfel încât clădirile rezidențiale, comerciale, publice și private să fie eficiente energetic, prin reabilitarea și înlocuirea materialelor, folosind materii prime locale cu amprentă redusă de carbon și favorizarea încorporării energiilor regenerabile în modelele de autoconsum și/sau energie;
- Barcelona: dezvoltarea unui model de parteneriat public-privat pentru achiziționarea și reabilitarea industrializată cu criterii de neutralitate carbon a clădirilor private pentru transformarea în locuințe de închiriat la prețuri accesibile;
- Madrid: adaptarea la schimbările climatice a facilităților publice prin reabilitarea energetică, ca parte fundamentală pentru generarea de noduri de neutralitate climatică distribuite în oraș; studierea de noi modele energetice și definirea de mecanisme care să garanteze șanse egale și acces la aceste modele și surse regenerabile pentru întreaga populație;
- Sevilla: o viziune reală asupra dificultăților cu care se confruntă cetățenii și alți actori implicați (administratori, profesioniști în reabilitare energetică, manageri energetici) pentru a putea implementa reabilitarea energetică a locuințelor într-un mod semnificativ, pentru a obține un confort mai mare, o reducere a consumului și a emisiilor de GES;
- Zaragoza: promovarea constituirii comunităților de energie regenerabilă prin dezvoltarea mecanismelor de guvernare și a schemelor de colaborare necesare pentru implementarea și acceptarea lor optimă.

Provocări ale orașului abordate prin activitățile pilot:

- Lipsa de motivare și sprijin din partea rezidenților (vârșnici, moșteniri multiple, tineri cu case ipotecate, chiriași etc.). Locuințele goale ai căror proprietari nu au nici un interes sau nu au nevoie să le reabiliteze și care împiedică comunitățile să ia deciziile de a iniția reabilitarea. Dificultate pentru tineri în a accesa locuințe libere în cartierele centrale, deoarece își permit doar locuințe sociale situate în cartierele noi;
- Lipsa culturii de renovare și întreținere a clădirilor – necesitatea de conștientizare socială și reducerea costului inițial ridicat pentru a obține rentabilitatea pe termen lung a investiției;

- Necesitatea de a oferi finanțare de la început. Dispersia în ajutoare, lipsa unificării normelor la diferite niveluri. Înțelegere foarte complexă atât din partea administrației, cât și a tehnicienilor, consultanților imobiliari, IMM-urilor și renovatorilor;
- Guvernanță: contradicții de reglementare, funcționare „în siloz” a departamentelor, birocrație excesivă și dificultăți cu procedurile administrative.

În Barcelona activitățile pilot sunt conectate la Planul de acțiune pentru urgență climatică pentru 2030 (Linia 4: Reabilitarea clădirilor pentru a economisi energie), aprobat în 2021, care include angajamentul de a reduce emisiile de gaze cu efect de seră ale orașului cu 50% până în 2030 față de 1992 și de a atinge neutralitatea carbonului până în 2050. Planul Barcelona Dreptul la Locuință 2016-2025 și obiectivele de dezvoltare durabilă ale Planului Climatic 2018-2030 prevăd renovarea a 10.000 de case/an.

În Madrid activitățile pilot vor aprofunda Strategia Madrid 360 de durabilitate a mediului, care face ca lupta împotriva schimbărilor climatice să fie compatibilă cu dezvoltarea economică prin promovarea tranziției către sisteme mai eficiente și inovație. Madrid 360 a fost creat pentru a reduce emisiile poluante din capitală, transformând-o într-un oraș durabil.

În Sevilla activitățile se vor alinia la următoarele acorduri adoptate de Consiliul Local din 2019:

- Plan strategic 2030;
- Plan de acțiune pentru climă și energie durabilă – Plan de adaptare;
- Planuri și strategii sectoriale – Alinierea la Strategie;
- Strategia DUSI Nord;
- Locuințe, Reabilitare și Plan Funciar Municipal. Programul de acțiuni 2018-2023.

Următoarele domenii ale emisiilor vor fi abordate prin activitățile pilot:

- Consumul de energie electrică generată pentru clădiri, facilități și infrastructură;
- Consumul de energie non-electrică pentru uz termic în clădiri și instalații (încălzire, gătit etc.).

Există următoarele tipuri de părți interesate pe care orașele ar dori să le implice în activitățile pilot:

- Academia;
- Instituții de cercetare;
- Cetățeni;
- Instituții financiare;
- Parteneriate public/privat;
- Mediul de afaceri;
- ONG-uri locale, asociații.

Există următoarele trăsături ale activităților pilot transferabile către orașe twin:

- Relevanța și transferul activităților-pilot vor permite dobândirea de experiență în procesele participative la nivel de cartiere și prin guvernare multi-oraș folosind Setul de instrumente de inovare a sistemului;
- O strategie solidă de comunicare, cu mai multe tipuri de resurse disponibile pentru a inspira realizarea acestor acțiuni în alte orașe și comunități;
- Metodologia de colaborare cu părțile interesate din mediul construit (companii și IMM-uri) pentru a explora posibilitățile bioproduselor și pentru a înlocui materialele tradiționale din sectorul construcțiilor;
- Materiale disponibile online (publicații și studii) privind impactul socio-economic al activităților pilot pentru economia verde;
- Programul Learning City, care prezintă multiple oportunități de colaborare.

Componente ale trăsăturilor transferabile:

- Manual de bune practici pentru implementarea soluțiilor de modernizare energetică în clădiri rezidențiale, publice și istorice și crearea de comunități de energie regenerabilă, care vor permite colectarea cunoștințelor acumulate în proiectul pilot și replicarea în alte orașe;
- Linii directe pentru definirea modelelor eficiente de afaceri și guvernanta pentru implementarea strategiilor inovatoare de modernizare;
- Un rezumat al recomandărilor de politici, concentrându-se pe factorii cheie care contribuie la dezvoltarea unui cadru politic adecvat pentru a facilita acțiunile de modernizare, inclusiv finanțarea;
- „After-Plan”, o strategie pentru a asigura publicarea rezultatelor, a lărgi domeniul de aplicare și a garanta replicabilitatea acestuia, inclusiv prin întreținerea site-ului web în vederea diseminării rezultatelor finale ale proiectului;
- Maparea părților interesate implicate: realizarea unui raport cu datele de contact ale persoanelor, entităților, organizațiilor și rețelelor care au fost contactate și au colaborat la dezvoltarea proiectului. Elaborarea unei propuneri pentru a asigura continuitatea alianțelor strategice, pentru a prezenta rapoartele finale ale acestuia și pentru a disemina rezultatele finale ale proiectului;
- Lecții învățate: o publicație care face bilanțul procesului, unde sunt dezvoltate bunele practici și se oferă o imagine de ansamblu asupra barierelor, dificultăților și succeselor în implementarea acțiunilor de implementare a proiectului de decarbonizare;
- Crearea unui instrument/sistem inovator de finanțare pentru reabilitarea energetică a clădirilor rezidențiale.

Țările de Jos: Dutch 100CNSC Cities Pilot

Platformele de investiții la nivel de cartier au scopul de a asigura investițiile necesare pentru obiectivul independenței de gazele naturale și vor fi implementate

în diferite cartiere ale celor șapte orașe pilot. Se așteaptă ca studiile de caz din cele 7 orașe să furnizeze soluții de finanțare alternativă, care să permită activarea de investiții de la fondurile de pensii, companiile de asigurări etc. Această platformă de investiții va reprezenta rezultatul principal al pilotului și va fi folosită pentru realizarea de planuri de investiții care să asigure depășirea nivelului actual de 10% din investițiile necesare pentru programele climatice.

Este esențială o mai bună aliniere a investițiilor de la persoane fizice, companii și organisme guvernamentale. În plus, platforma va oferi o estimare mai credibilă pentru investițiile în climă, pentru a permite o mai bună bugetare publică și privată. În jurul unei asemenea platforme se vor genera planuri comune de investiții la nivel de cartier, cu participarea guvernului, companiilor, rezidenților și investitorilor.

Obiectivul proiectului pilot este de a testa modul în care finanțarea publică locală pentru schimbările climatice ar putea maximiza efectul de activare a investițiilor din surse financiare alternative/inovatoare pentru a obține cartiere independente de gazele naturale în cele șapte orașe pilot.

Provocări ale orașului abordate prin activitățile pilot:

- Bariere financiare: conștientizare scăzută cu privire la beneficiile unor astfel de proiecte;
- Reticența sau incapacitatea proprietarilor de a finanța întreaga renovare;
- Inadecvarea fondurilor existente față de grupul țintă de gospodării;
- Disponibilitatea instrumentelor financiare nu este suficientă și nu este adecvată: este o necesitate conectarea proprietății în locul cetățenilor înșiși;
- Abordarea integrată a spațiului urban.

Activitățile pilot care beneficiază de suportul unor acțiuni anterioare sau curente la nivelul fiecărui oraș sunt următoarele:

- Amsterdam: Orașul are dezvoltată o abordare pentru a încorpora tranziția energetică în cartierele locale printr-o metodă de proiectare integrală a spațiului public (IOOR). Scopul metodei este de a combina tranziția energetică, adaptarea la climă și reproiectarea profilurilor străzilor într-un mod eficient și rentabil pentru a pregăti orașele pentru un viitor durabil și rezistent. Amsterdam va implementa metoda IOOR și datele care au fost disponibile prin IOOR, în Platforma Investiții pentru cartier și le va folosi în agenda lor integrată de investiții;
- Eindhoven și Helmond: Au elaborat o listă de control pe fiecare subiect subteran și de tranziție, pentru a putea asigura un caracter integral lucrului la acțiunile climatice;
- Groningen: A început să utilizeze o abordare integrală, în care aspectele din domeniul fizic și cel social sunt corelate, cu scopul de a îmbunătăți sustenabilitatea cartierului Vinkhuizen. Groningen a învățat din această abordare că problemele sociale și fizice ar trebui implementate simultan. Groningen a lucrat la dezvoltarea unui fond pentru tranziția

energetică. Municipality din Groningen își dezvoltă propriile parcuri eoliene și solare;

- Rotterdam: În 2018, Rotterdam a început să amenajeze 6 cartiere pilot fără gaze naturale, consultându-se cu investitorii imobiliari și respectând acordul climatic al orașului. Experiența acumulată din amenajarea acestor cartiere pilot a fost folosită pentru a stabili împreună cu guvernul central ceea ce este necesar pentru renunțarea la gazele naturale în cazul a 85.000 de case, până în 2030, așa cum a fost prevăzut în Tranziția Vision Heat;
- Haga: Orașul are experiență în domeniul fondurilor rotative (revolving) și finanțării inovatoare. Provocarea este de a debloca investițiile private și de a înțelege mai bine modul în care această structură inovatoare de fond public rotativ poate fi utilizată ca pârghie pentru alte soluții de finanțare;
- Utrecht: Studiul privind scenariul de investiții pentru finanțarea tranziției energetice în 2022 a vizat barierele investițiilor private și instrumentele publice pentru a aborda aceste bariere. Platforma pilot de investiții (PI) își propune să implice mai multe investiții private, ținând cont de aceste bariere. Utrecht a înființat: o structură de coordonare pentru tranziția energetică (compania de termoficare, operatorul rețelei de distribuție electrică și asociațiile de proprietari), City Accord Natural Gas-Free (colaborare voluntară a partenerilor din sectorul privat) și o agenție de dezvoltare economică regională (pentru finanțarea inovației și capitalul investițional). Acestea vor fi implicate în configurarea Platformei de investiții.

Următoarele domenii ale emisiilor vor fi abordate prin activitățile pilot:

- Consumul de energie electrică generată pentru clădiri, facilități și infrastructură;
- Consumul de energie non-electrică pentru uz termic în clădiri și instalații (încălzire, gătit etc.);
- Toate vehiculele și transportul (energie mobilă).

Tipurile de părți interesate pe care orașele ar dori să le implice în activitățile pilot sunt următoarele:

- Cetățenii;
- Municipality;
- Consilierul extern pentru finanțare inovatoare;
- Operatorul rețelei electrice;
- Corporațiile;
- Compania de energie termică;
- Cooperativele locale de energie;
- Investitorii privați;
- Guvernul;
- Alte părți interesate;

- Organizații care ar putea fi interesate de beneficiile proiectelor integrate la nivel de cartier, cum ar fi companiile locale mari care oferă cartiere atractive pentru condițiile de locuit, companiile locale de retail care fac cartierul mai atractiv sau companiile de asigurări de sănătate interesate de o sănătate mai bună a cetățenilor.

Rezultatul acestui proiect pilot este o Platformă de investiții la nivel de cartier. Transferabilitatea platformei este asigurată de diversitatea contextelor de utilizare și a soluțiilor implementate. Acest lucru ajută orașele să depășească barierele structurale pentru mobilizarea investițiilor private necesare acțiunilor privind schimbările climatice și ajută la alinierea investițiilor publice și private. Acest fapt creează un mod inovator de lucru care promovează schimbarea sistemică.

Există următoarele componente ale trăsăturilor transferabile:

- Un set de instrumente pentru finanțare inovatoare, susținut de experiențele din timpul proiectului pilot legate de înființarea unei platforme de investiții.
- Înființarea Comunității de Practică (CoP): va acoperi toate cele șapte cartiere din proiectul pilot cu scopul de a face schimb de idei și experiențe, de a învăța împreună și de a crea împreună cunoștințe. Obiectivele sunt de a valida rezultatele cheie, de a stimula schimbul de cunoștințe și de a construi o comunitate de lungă durată cu părțile interesate.

2.3. Constatări finale

Se remarcă o convergență a opțiunilor privind domeniile de emisii abordate prin proiectele pilot:

- consumul de energie electrică generată pentru clădiri, facilități și infrastructură – 6 proiecte;
- consumul de energie non-electrică pentru utilizări termice în clădiri și instalații (de exemplu, încălzire, gătit etc.) – 6 proiecte;
- vehicule și transport (energie mobilă) – 5 proiecte;
- utilizarea terenului (inclusiv agricultură, silvicultură) – 2 proiecte.

Ca și în cazul provocărilor abordate, lista părților interesate cu care operează fiecare proiect este adaptată obiectivului acestuia, fiind menționate în principal:

- Cetățeni;
- Administrația orașului/factori de decizie;
- Autoritățile regionale;
- Ministerele de resort;
- Instituții de cercetare și educație (universitare);
- Instituții financiare;
- Parteneriate public/privat;
- Mediul de afaceri;

- Producători locali și operatori rețele de distribuție energie electrică și termică;
- Consumatori relevanți de energie;
- Entități municipale responsabile cu alimentarea cu apă și colectarea apelor uzate;
- Entități de colectare a deșeurilor;
- Întreprinderi de planificare urbană și verde;
- Asociații profesionale, asociații locale de comerț și industrie/afaceri;
- Administratori de locuințe și de clădiri.

Toate proiectele acordă prioritate asigurării caracterului transferabil al rezultatelor și identificării unor componente concrete care pot fi transferate către alte orașe, cu prioritate din țara respectivă, având în vedere compatibilitatea contextului de implementare.

3. Analiza Strategiilor pe Termen Lung (STL)

Abstract: *Toate părțile societății și sectoarele economice vor juca un rol – de la sectorul energetic la industrie, mobilitate, clădiri, agricultură și silvicultură. UE poate deschide calea investind în soluții tehnologice realiste, dând putere cetățenilor și aliniind acțiunile în domenii cheie precum politica industrială, finanțele și cercetarea, asigurând în același timp echitatea socială pentru o tranziție justă. Statele membre ale UE trebuie să dezvolte strategii naționale pe termen lung privind modul în care intenționează să realizeze reducerile de emisii de gaze cu efect de seră, necesare pentru a-și îndeplini angajamentele în temeiul Acordului de la Paris și a obiectivelor UE (Comisia Europeană, 2018a). Scopul general al Strategiei pe Termen Lung la nivel european este diferit pentru fiecare țară participantă.*

3.1. Contextul European al Strategiei pe Termen Lung

Potrivit Eurobarometrului privind schimbările climatice, publicat în iulie 2023, o majoritate covârșitoare a europenilor (93 %) consideră că schimbările climatice cu care se confruntă lumea sunt o problemă gravă. Peste jumătate cred că tranziția spre o economie verde ar trebui accelerată (58 %), în contextul creșterilor bruște ale prețurilor la energie și al îngrijorărilor legate de aprovizionarea cu gaze naturale după invadarea Ucrainei de către Rusia. Din perspectivă economică, 73 % dintre europeni sunt de acord că daunele cauzate de schimbările climatice implică costuri mult mai mari decât investițiile necesare pentru tranziția verde. Trei sferturi (75 %) dintre europeni sunt de acord că acțiunile climatice vor fi un motor al inovării. 88% din cetățenii sunt de acord că emisiile de gaze cu efect de seră ar trebui reduse la minimum, iar celelalte tipuri de emisii ar trebui compensate, astfel încât UE să poată deveni neutră din punct de vedere climatic cel târziu în 2050. 87% din europeni consideră că este important ca UE să stabilească ținte ambițioase în ceea ce privește sporirea utilizării energiei din surse regenerabile, iar cam la fel de mulți (85%) cred că este important ca UE să ia măsuri pentru îmbunătățirea eficienței energetice, de exemplu încurajând oamenii să-și izoleze locuințele, să-și instaleze panouri solare sau să-și cumpere automobile electrice. 7 din 10 cetățeni sunt de părere că reducerea importurilor de combustibili fosili poate spori securitatea energetică și poate fi benefică din punct de vedere economic pentru UE (Comisia Europeană, 2023 - Eurobarometru). UE își propune să fie neutră din punct de vedere climatic până în 2050 – o economie cu emisii nete de gaze cu efect de seră zero. Acest obiectiv se află în centrul Acordului ecologic european și este în conformitate cu angajamentul UE față de acțiunea globală privind schimbările climatice, în temeiul Acordului de la Paris. Tranziția către o societate neutră din

punct de vedere climatic este atât o provocare urgentă, cât și o oportunitate de a construi un viitor mai bun.

În comunicarea comisiei privind o planetă curată pentru toți, o viziune europeană strategică pe termen lung pentru o economie prosperă, modernă, competitivă și neutră din punctul de vedere al impactului asupra climei, se arată că UE a ocupat un loc de frunte în abordarea cauzelor profunde ale schimbărilor climatice și în consolidarea unei acțiuni concertate la nivel mondial în cadrul Acordului de la Paris. Ratificat de 181 de părți, Acordul de la Paris cere să se întreprindă o acțiune globală viguroasă și rapidă în vederea reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră, cu obiectivul de a menține creșterea temperaturii globale mult sub nivelul de 2°C și să se continue eforturile de a limita această creștere la 1,5°C (Comisia Europeană, 2018b).

În Tabel 1 este prezentat, pentru fiecare țară, scopul general al strategiei.

Tabel 1. Scopul general al STL la nivel european.

Tara	Valoare	Alte informații
Austria	Atingerea neutralității climatice până cel târziu în 2050	<ul style="list-style-type: none"> • Sunt incluse toate gazele principale cu efect de seră și acoperă toate sectoarele, inclusiv transportul aerian național și internațional. • Emisiile care vor mai exista în 2050 vor fi compensate prin intermediul unor containere naturale, prin importul de energie regenerabilă (incluzând hidrogenul) și prin intermediul unor purificatoare tehnice (CCU/CCS). • Utilizarea energiei nucleare va fi, în mod clar, exclusă.
Belgia	Regiunile au obiective diferite: - Regiunile Valonă și Bruxelles urmăresc să atingă neutralitatea emisiilor de carbon până în 2050; - Regiunea flamandă își propune să își reducă cu 85% emisiile care nu fac parte din Sistemul UE de comercializare a cotelor de emisii	<ul style="list-style-type: none"> • Nu specifică dacă sunt incluse toate gazele principale cu efect de seră. • Acoperă toate sectoarele interne. • Emisiile rămase în 2050 vor fi compensate prin purificatoare naturale și tehnice (CCU/CCS). • Fiecare regiune atribuie un rol semnificativ importului de energie electrică neutră din punct de vedere climatic (și altor surse de energie). • O creștere tranzitorie a producției de centrale electrice pe gaze naturale este preconizată în contextul eliminării treptate a energiei nucleare începând cu 2025 în regiunea Valonă.

	(ETS) până în 2050 și să se îndrepte către neutralitatea climatică deplină.	
Bulgaria	Stabilirea căilor de dezvoltare a sistemului energetic după 2030 pentru a îndeplini obiectivele semnificative de reducere a emisiilor	<ul style="list-style-type: none"> ● Strategia include toate gazele principale cu efect de seră. ● Acoperă toate sectoarele interne, inclusiv LULUCF (Land Use, Land-use Change and Forestry - Exploatarea terenurilor, schimbarea destinației terenurilor și silvicultură). Nu se precizează dacă sunt incluse transportul maritim internațional și transportul aerian internațional. ● Scenariile de decarbonizare iau în considerare captarea și stocarea CO₂ pentru generarea de energie electrică, inclusiv BECCS (Bioenergy with carbon capture and storage – Bioenergie prin captarea și stocarea carbonului) ● Se preconizează că petrolul și cărbunele vor fi eliminate complet până în 2050, în timp ce energia nucleară continuă să susțină exportul de energie electrică într-un singur scenariu.
Croația	Inițierea schimbărilor în societatea croată care să contribuie la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și care să decupleze creșterea economică de emisii de gaze cu efect de seră.	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul include toate gazele principale cu efect de seră. ● Scopul acoperă toate sectoarele, cu excluderea LULUCF și al transportului aerian internațional. Nu se precizează dacă este inclus transportul maritim internațional. ● Măsurile din cadrul STL urmăresc să se asigure că sectorul LULUCF nu devine o sursă de emisii. ● Scenariile cu emisii scăzute de carbon presupun o renunțare treptată la energia nucleară până în 2043.
Cipru	Scopul strategic al Guvernului este de a participa în mod proporțional la angajamentul pentru o economie neutră din punct de vedere climatic la nivelul UE și de a contribui la Pactul Verde European promovat de Comisia Europeană.	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul include toate gazele principale cu efect de seră ● Nu se precizează dacă este inclus transportul maritim internațional.

Cehia	Adoptarea de măsuri eficiente, inclusiv în ceea ce privește reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2030 și implementarea de măsuri care să permită trecerea la o economie cu emisii scăzute de carbon până în 2050.	<ul style="list-style-type: none"> • Nu se specifică dacă sunt incluse toate gazele principale cu efect de seră. • Sunt incluse toate sectoarele cu excepția LULUCF. Nu se precizează dacă sunt incluse transportul maritim internațional și transportul aerian internațional. • Un scenariu include importul de biomasă și electricitate. • Unele scenarii îmbină energia verde cu energia nucleară. 				
Danemarca	Atingerea neutralității de carbon cel târziu în 2050.	<ul style="list-style-type: none"> • Nu se specifică dacă sunt incluse toate categoriile principale de gaze cu efect de seră¹. • Sunt incluse toate sectoarele cu excepția LULUCF (păduri, terenuri cultivate, pajiști, zone umede, așezări, alte terenuri și zone de lemn recoltat). Nu se precizează dacă sunt incluse navigația internațională și aviația. • Emisiile rămase în 2050 pot fi compensate prin purificatoare naturale de carbon². • Strategia are în vedere un mecanism de stabilire a țintelor de jaloane la fiecare cinci ani, cu o perspectivă de zece ani. 				
Estonia	Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) cu aproximativ 80% până în 2050 comparativ cu nivelurile de emisii din 1990.	<ul style="list-style-type: none"> • Scopul este aplicabil pentru toate categoriile principale de gaze cu efect de seră. • Ținta propusă acoperă toate sectoarele. Exclue utilizarea terenurilor, silvicultură (LULUCF), transportul maritim internațional și aviația. • Emisiile rămase în 2050 vor fi compensate prin procese de captare sporită a carbonului. • Scopul nu include utilizarea șisturilor bituminoase. <p><i>Ținte propuse</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din </td> </tr> </tbody> </table>	2030	2050	<ul style="list-style-type: none"> • Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din
2030	2050					
<ul style="list-style-type: none"> • Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din 					

¹ STL se referă la „angajamentele privind emisiile de gaze cu efect de seră în conformitate cu Acordul de la Paris”.

² STL nu oferă contribuția exactă a LULUCF în raport cu obiectivele pentru 2030 și 2050. Emisiile și absorbțiile proiectate pentru 2030 și ulterior reflectă doar un scenariu cu măsuri existente (adică scenariul WEM).

		<p>Estonia cu 70% până în 2030: emisiile de gaze cu efect de seră (GES) în 1990 au fost de 40,4 milioane tCO₂eq. Emisiile de GES sunt estimate să fie de 10,7–12,5 milioane tCO₂eq în 2030 (excluzând LULUCF).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră cu 13% până în 2030 față de 2005 în sectoare precum transport rutier, industrie, agricultură, deșeuri, silvicultură. ● Ponderea energiei regenerabile în consumul total de energie finală trebuie să fie de cel puțin 42% în 2030. ● Consumul final de energie trebuie să rămână la nivelul de 32–33 TWh/a până în 2030. ● Reducerea consumului de energie primară cu până la 14% (comparativ cu vârful din ultimii ani) 	<p>Estonia cu 80% până în 2050</p> <ul style="list-style-type: none"> ● În scenariul de neutralitate climatică, emisiile totale sunt estimate să atingă 2,25 Mt echivalent CO₂ până în 2050, iar emisiile din sectorul energetic să fie aproape de zero.
<p>Finlanda</p>	<p>Atingerea neutralității de carbon în 2035</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul include toate gazele cu efect de seră principale. ● Scopul acoperă toate sectoarele interne. Nu sunt menționi privind includerea aviației internaționale și a transportului maritim. ● Emisiile rămase în 2035 pot fi compensate prin purificatori de carbon. ● Eliminarea treptată a energiei pe bază de cărbune până în 2029 cel târziu și reducerea la jumătate a utilizării turbei până în 2030. 	

Franța	Atingerea neutralității emisiilor de carbon până în 2050	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul include toate gazele principale cu efect de seră. ● Scopul acoperă toate sectoarele cu excepția transportului maritim internațional și al transportului aerian internațional. ● Emisiile care vor mai exista în 2050 vor fi contracarate prin intermediul unor purificatoare naturale și tehnice (CCU/CCS). ● Creditele internaționale de compensare a emisiilor de carbon nu sunt luate în considerare.
Germania	Atingerea neutralității emisiilor gazelor cu efect de seră până în 2050	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul include toate gazele principale cu efect de seră. ● Sfera de aplicare a scopului nu este definită în mod explicit. Sunt excluse transportul maritim internațional și transportul aerian internațional. ● Emisiile care vor mai exista în 2050 vor fi contracarate prin intermediul unor purificatoare.
Grecia	Atingerea neutralității emisiilor de carbon până în 2050	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul nu specifică dacă include toate principalele gaze cu efect de seră. ● Scopul acoperă toate sectoarele. Nu precizează dacă include LULUCF și buncăre internaționale. ● Emisiile rămase în 2050 pot fi compensate prin purificatoare naturale și tehnice. ● Scopul nu include compensații în afara graniței naționale.
Irlanda	Realizarea tranziției către o economie rezistentă la climă, bogată în biodiversitate, durabilă din punct de vedere ecologic și neutră din punct de vedere climatic până în 2050	<ul style="list-style-type: none"> ● Se urmărește reducerea cu 51% a gazelor cu efect de seră până în 2030 față de nivelurile din 2018. ● Va fi creată în aplicare o structură guvernamentală care să includă un sistem de bugetare a emisiilor de carbon, plafoane sectoriale de emisii, un cadru național de adaptare, planuri sectoriale de adaptare și planuri de acțiune pentru climă actualizate anual.
Italia	Atingerea neutralității climatice până în 2050	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul include toate gazele principale cu efect de seră. ● Scopul acoperă toate sectoarele interne. ● Emisiile care vor mai exista în 2050 vor fi compensate prin intermediul purificatoarelor naturale și purificatoarelor tehnice (CCU/CCS). ● Creditele internaționale de compensare a emisiilor de carbon nu sunt luate în considerare.
Letonia	Atingerea neutralității climatice până în 2050	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul nu precizează dacă include toate principalele gaze cu efect de seră. ● Scopul acoperă toate sectoarele. Nu precizează

		<p>dacă include transportul maritim și aviația internațională.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emisiile rămase în 2050 pot fi compensate prin eliminări naturale. • Două abordări pot fi utilizate pentru atingerea scopului: utilizarea de noi soluții tehnologice; schimbarea stilului de viață. • <p><i>Tinte propuse</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="726 667 1002 728">2030</th> <th data-bbox="1002 667 1278 728">2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="726 728 1002 1200"> <ul style="list-style-type: none"> • Emisii de GES (fără sectorul LULUCF): -65 % (față de 1990); • Eliminarea de CO₂ și emisiile de GES în sectorul LULUCF: ≤1047 kt CO₂eq. • Tranziția către neutralitatea climatică (emisii totale de GES, inclusiv sectorul LULUCF): -38 % (față de 1990) </td> <td data-bbox="1002 728 1278 1200"> <ul style="list-style-type: none"> • Neutralitate climatică (emisii de GES ce nu pot fi reduse sunt compensate prin eliminări în sectorul LULUCF) </td> </tr> </tbody> </table>	2030	2050	<ul style="list-style-type: none"> • Emisii de GES (fără sectorul LULUCF): -65 % (față de 1990); • Eliminarea de CO₂ și emisiile de GES în sectorul LULUCF: ≤1047 kt CO₂eq. • Tranziția către neutralitatea climatică (emisii totale de GES, inclusiv sectorul LULUCF): -38 % (față de 1990) 	<ul style="list-style-type: none"> • Neutralitate climatică (emisii de GES ce nu pot fi reduse sunt compensate prin eliminări în sectorul LULUCF)
2030	2050					
<ul style="list-style-type: none"> • Emisii de GES (fără sectorul LULUCF): -65 % (față de 1990); • Eliminarea de CO₂ și emisiile de GES în sectorul LULUCF: ≤1047 kt CO₂eq. • Tranziția către neutralitatea climatică (emisii totale de GES, inclusiv sectorul LULUCF): -38 % (față de 1990) 	<ul style="list-style-type: none"> • Neutralitate climatică (emisii de GES ce nu pot fi reduse sunt compensate prin eliminări în sectorul LULUCF) 					

Lituania	Atingerea neutralității climatice până în 2050	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul include toate categoriile principale de gaze cu efect de seră. ● Scopul acoperă toate sectoarele, cu excluderea celui de transport maritim și aerian internațional. ● Reduceri de până la 20% a GES din sectorul LULUCF și utilizarea tehnologiilor de captare și utilizare a carbonului (CCU). ● Trecerea sectoarelor economice către tehnologii inovatoare, cu emisii reduse și ecologice și surse de energie regenerabilă. <p><i>Tinte propuse</i></p> <table border="1" data-bbox="727 757 1268 1406"> <thead> <tr> <th data-bbox="727 757 1054 817">2030</th> <th data-bbox="1054 757 1268 817">2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="727 817 1054 1406"> <ul style="list-style-type: none"> ● Țintele de reducere a GES în temeiul amendamentului de la Doha la Protocolul de la Kyoto și la Acordul de la Paris în comparație cu nivelurile din 1990: $\geq -70\%$ (față de 1990); ● Țintele de reducere a GES pentru sectoarele ETS (sistemului UE de comercializare a certificatelor de emisii) comparativ cu nivelurile din 2005: $\geq 50\%$ ● Țintele de reducere a GES pentru sectoarele non-ETS comparativ cu nivelurile din 2005: $+15\%$ </td> <td data-bbox="1054 817 1268 1406"> <ul style="list-style-type: none"> ● Neutralitate climatică până în 2050. </td> </tr> </tbody> </table>	2030	2050	<ul style="list-style-type: none"> ● Țintele de reducere a GES în temeiul amendamentului de la Doha la Protocolul de la Kyoto și la Acordul de la Paris în comparație cu nivelurile din 1990: $\geq -70\%$ (față de 1990); ● Țintele de reducere a GES pentru sectoarele ETS (sistemului UE de comercializare a certificatelor de emisii) comparativ cu nivelurile din 2005: $\geq 50\%$ ● Țintele de reducere a GES pentru sectoarele non-ETS comparativ cu nivelurile din 2005: $+15\%$ 	<ul style="list-style-type: none"> ● Neutralitate climatică până în 2050.
2030	2050					
<ul style="list-style-type: none"> ● Țintele de reducere a GES în temeiul amendamentului de la Doha la Protocolul de la Kyoto și la Acordul de la Paris în comparație cu nivelurile din 1990: $\geq -70\%$ (față de 1990); ● Țintele de reducere a GES pentru sectoarele ETS (sistemului UE de comercializare a certificatelor de emisii) comparativ cu nivelurile din 2005: $\geq 50\%$ ● Țintele de reducere a GES pentru sectoarele non-ETS comparativ cu nivelurile din 2005: $+15\%$ 	<ul style="list-style-type: none"> ● Neutralitate climatică până în 2050. 					
Luxembourg	Atingerea neutralității climatice până în 2050	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul include toate gazele principale cu efect de seră. ● Scopul acoperă toate sectoarele interne. Nu se specifică dacă este inclus transportul aerian internațional. ● Emisiile care vor mai exista în 2050 vor fi compensate prin purificatoare de carbon. ● Hidrogenul verde va juca un rol cheie în sectoarele în care decarbonizarea este dificil de realizat. 				
Malta	Atingerea neutralității climatice până în 2050	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul include toate gazele principale cu efect de seră. ● Scopul acoperă toate sectoarele interne, inclusiv navigația internă. Nu include transportul maritim și aviația internațională. 				

		<ul style="list-style-type: none"> ● Purificatoarele de carbon sunt în prezent foarte limitate în Malta, parțial din cauza dimensiunii limitate a terenului.
Polonia	<p>Nu există o astfel de strategie. Polonia este singura țară din UE care nu s-a angajat încă să implementeze obiectivul UE privind atingerea neutralității climatice până în 2050. Pentru a răspunde acestei necesități organizația ClientEarth a propus un draft de lege bazat pe experiența altor țări în care se prevede atingerea acestui obiectiv.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Polonia se bazează în mare măsură pe combustibilii fosili, peste 70% din puterea energetică provenind din cărbune și țiței care emit gaze cu efect de seră. Guvernul polonez prevede că exploatarea cărbunelui va continua până în 2049. ● Decarbonizarea va fi posibilă prin utilizarea energiei nucleare și eoliene, asigurându-se în același timp securitatea energetică prin implementarea tehnologiilor bazate pe combustibili gazoși. ● Draftul de proiect introduce mecanisme de control puternice care să asigure implementarea obiectivelor stabilite prin lege.
Portugalia	<p>Atingerea neutralității climatice până în 2050</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul nu specifică dacă include toate gazele cu efect de seră; ● Scopul acoperă toate sectoarele. Nu precizează dacă include aviația națională și internațională; ● Emisiile rămase în 2050 pot fi compensate de purificatoarele naturale de carbon; ● Utilizarea creditelor internaționale de carbon este exclusă.
România	<p>Reducere cu 2% în 2030 față de nivelul din 2005</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Pentru România, Comisia Europeană a stabilit o țintă de reducere cu 2% în 2030 față de nivelul din 2005. ● România va contribui la procesul de decarbonizare al UE28, având în vedere că în 2030 totalul emisiilor de gaze cu efect de seră în sectoarele economiei naționale vor fi reduse cu aproximativ 50% față de 1990. La această reducere vor contribui atât sectoarele cuprinse în sistemul ETS, cât și activitățile non-ETS.
Slovacia	<p>Atingerea neutralității climatice în anul 2050</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul nu specifică dacă sunt incluse toate gazele principale cu efect de seră. ● Nu sunt specificate sectoarele incluse. ● Emisiile rămase în 2050 pot fi compensate prin

		<p>purificatoare naturale.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Scopul include o creștere a ponderii energiei nucleare în mixul energetic.
Slovenia	Atingerea neutralității climatice în anul 2050	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul nu specifică dacă sunt incluse toate gazele principale cu efect de seră. ● Scopul acoperă toate sectoarele, cu excepția sectorului maritim și al sectorului aerian. ● Emisiile rămase în 2050 pot fi compensate prin purificatoare naturale și tehnice. ● Scenariile cu emisii scăzute de carbon presupun utilizarea energiei nucleare sau a gazului natural sintetic.
Spania	Atingerea neutralității climatice până în 2050	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul include toate gazele cu efect de seră; ● Scopul acoperă toate sectoarele, cu excepția aviației internaționale; ● Emisiile rămase în 2050 sunt compensate de purificarea naturală; ● Utilizarea creditelor internaționale de carbon este exclusă.
Suedia	Atingerea neutralității de carbon în 2045	<ul style="list-style-type: none"> ● Sunt incluse toate principalele gaze cu efect de seră³. ● Sunt acoperite toate sectoarele, cu excepția transportului maritim internațional și a aviației. ● Emisiile rămase în 2045 pot fi compensate prin purificatoare naturale și tehnice. ● Este menționată și utilizarea creditelor internaționale.
Țările de Jos	Reducerea cu 95% a emisiilor de gaze cu efect de seră în 2050 comparativ cu nivelul din 1990	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul include toate gazele principale cu efect de seră. ● Scopul acoperă toate sectoarele interne, inclusiv LULUCF. Transportul maritim internațional și transportul aerian internațional sunt excluse. ● Pentru a limita încălzirea globală la 1,5°C va fi necesară captarea CO₂ din atmosferă pe scară largă și la nivel global. ● Tranziția necesită adoptarea unui spectru larg de opțiuni, fără ca vreuna să rămână tabu.
Ungaria	Definirea căilor socioeconomice și tehnologice care vor permite atingerea obiectivului de neutralitate climatică în anul	<ul style="list-style-type: none"> ● Scopul include toate gazele principale cu efect de seră. ● Scopul acoperă toate sectoarele, cu excepția transportului maritim internațional și al transportului aerian internațional. ● Emisiile care vor mai exista în 2050 vor fi compensate prin purificatoare naturale și tehnice. ● Tehnologiile de captare și stocare a carbonului,

³ Sunt excluse gazele de trifluorura de azot (NF3).

	2050 (clădirile includ emisiile din servicii și rezidențiale)	precum și cele care utilizează hidrogenul vor deveni din ce în ce mai importante începând din 2030. ● Obiectivul de neutralitate climatică pentru 2050 nu poate fi atins fără utilizarea energiei nucleare.
--	---	--

Scenariile prezentate în Strategia pe Termen Lung la nivel european pentru fiecare țară sunt prezentate în Tabel 2.

Tabel 2. Scenariile Strategiei pe Termen Lung la nivel de țară.

Țara	Scenarii
Austria	Strategia prezintă un scenariu principal și patru căi pentru atingerea neutralității climatice în 2050: ● Scenariul „Tranziția 2019” – modelat cu aceeași abordare ca și proiecțiile oficiale WEM și WAM în conformitate cu Regulamentul UE privind mecanismul de monitorizare. ● Căile A, B, C și D – scenarii alternative modelate cu cel mai recent instrument Excel pentru evaluarea emisiilor de carbon. Arată cum ar putea fi atinsă neutralitatea climatică cu diferite opțiuni.
Belgia	Strategia nu include niciun scenariu la nivel național.
Bulgaria	Pe lângă scenariul de bază (NECP2019), aliniat cu Planul național pentru energie și climă al Bulgariei pentru 2019, strategia prezintă cinci scenarii de decarbonizare pe termen lung: ● Îmbunătățirea metodelor de obținere a energiei electrice și creșterea eficienței energetice (EE - Electricity and Energy Efficiency) pentru 2°C (EE2°C) ● Îmbunătățirea metodelor de obținere a energiei electrice și creșterea eficienței energetice (EE) pentru 1,5°C (EE1,5°C) ● Surse noi de energie (NC – Energy carriers) pentru 2°C (NC2°C) ● Surse noi de energie (NC) pentru 1,5°C (NC1,5°C) ● Vectori noi de energie, energie nucleară și tehnologii de captare și stocare a carbonului.
Croația	Strategia prezintă trei scenarii de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră: ● Scenariu de referință: continuarea practicii actuale, în conformitate cu legislația în vigoare și țintele convenite până în 2030, ținând cont de progresul tehnologic și creșterea cotei de piață a SRE și EE. ● Scenariul de tranziție graduală (NU1): calibrat pentru a îndeplini obiectivele Acordului de la Paris printr-o serie de măsuri rentabile, stimulente puternice pentru EE și desfășurarea SRE. ● Scenariul de tranziție puternică (NU2): calibrat cu obiectivul de a obține o reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) cu 80% în 2050 față de 1990.
Cipru	● Reducerile emisiilor au fost estimate pentru diferite scenarii, de la scenariul „Business-as-Usual” (BaU) la scenariul „Ambițios” (AMB). ● În scenariul WEM, se așteaptă ca emisiile în 2050 să se reducă cu

	<p>10% față de 1990 și cu 46% față de 2005;</p> <ul style="list-style-type: none"> • În scenariul NECP, se preconizează că emisiile în 2050 se vor reduce cu 28% față de 1990 și cu 56% față de 2005; • În scenariul WAM, se preconizează că emisiile în 2050 se vor reduce cu 63% față de 1990 și cu 78% față de 2005; • În scenariul AMB, Cipru ar putea atinge neutralitatea climatică până în 2050. Se așteaptă o contribuție semnificativă la acest scenariu prin utilizarea tehnologiilor CCS/CCU3.
Cehia	<p>Strategia include o serie de scenarii pentru perioada până în 2050. Scenariile B) – E) nu îndeplinesc ținta de reducere cu 80% a emisiilor până în 2050, în timp ce scenariile F) – H) permit atingerea acestei ținte.</p> <p>A) Scenariul „business as usual” (BAU): nu se acordă atenție schimbărilor climatice. Este folosit pentru comparare / referire cu alte scenarii.</p> <p>B) Scenariul conform Politicii energetice de stat (scenariul SEP – State Energy Policy): se referă la perioada până în 2040.</p> <p>C) Scenariul nuclear: presupune dezvoltarea centralelor nucleare existente și prelungirea duratei lor de viață precum și extinderea utilizării surselor regenerabile de energie (RES).</p> <p>D) Scenariul verde: prevede extinderea utilizării pe scară largă a surselor regenerabile de energie până la atingerea întregului potențial tehnic.</p> <p>E) Scenariul de recesiune: presupune o scădere a cererii de energie și combustibil.</p> <p>F) Scenariul care prevede importul de energie electrică și biomasă: este identic cu scenariul verde, cu excepția faptului că permite importul de energie electrică și biomasă.</p> <p>G) Scenariul care prevede utilizarea pe scară largă a tehnologiilor de captare și stocare a carbonului (CCS - Carbon Capture Storage): presupune captarea și stocarea a 35 de milioane de tone de dioxid de carbon până în 2050, în celelalte aspecte fiind identic cu scenariul BAU.</p> <p>H) Scenariul care prevede extinderea utilizării surselor regenerabile de energie și a energiei nucleare precum și economisirea de energie: combină scenariul verde și cel nuclear.</p>
Danemarca	<p>STL nu este susținută prin modelare de scenarii.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unele proiecții până în 2040 au fost elaborate pe baza unui scenariu de politică de tip „măsuri existente și adoptate” (WEM). A fost publicat inițial în august 2019⁴ și un rezumat a fost inclus în Planul național pentru energie și climă al Danemarcei.
Estonia	<p>STL include două scenarii pentru energie și industrie, două scenarii pentru agricultură, două scenarii pentru deșeuri, trei scenarii pentru transport și trei scenarii pentru LULUCF.</p> <p>Există cinci foi de parcurs diferite (trei cu excepția LULUCF), care sunt combinații de scenarii specifice sectorului.</p>
Finlanda	<p>Strategia prezintă trei scenarii până în 2050, care îndeplinesc toate cerințele privind neutralitatea carbonului până în 2035:</p>

⁴ <https://ens.dk/en/our-services/projections-and-models/denmarks-energy-and-climate-outlook>

	<ul style="list-style-type: none"> ● cu măsuri existente - pe baza evoluțiilor generate de măsurile de politică existente; ● scenariu de creștere continuă – presupune implementarea accelerată a noilor tehnologii, inclusiv electrificare puternică, digitalizare și reînnoire industrială, dar fără captarea și stocarea carbonului; ● scenariu de economisire – presupune economia circulară, economia partajată, câștiguri semnificative de eficiență energetică și captarea și stocarea carbonului.
Franța	Strategia prezintă un scenariu de referință pentru perioada până în 2050 care include măsuri suplimentare (WAM) privind reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și atingerea țintei de realizare a neutralității de carbon până în 2050. Scenariul este rezultatul unui proces care a implicat participarea tuturor părților interesate la realizarea acestuia.
Germania	Strategia nu oferă scenarii de modelare.
Grecia	STL prezintă patru scenarii până în 2050, dintre care două corespund strategiilor de atingere a obiectivului climatic de 2°C și două scenarii compatibile cu obiectivul climatic de 1,5°C, după cum urmează: <ul style="list-style-type: none"> ● Eficiență energetică și electrificare pentru 2°C (EE2): „măsuri foarte ambițioase pentru electrificarea utilizărilor de energie în toate sectoarele și îmbunătățirea eficienței energetice; ● Noi modalități de transportare a energiei pentru 2°C” (NC2): măsuri de eficiență energetică și electrificare (la un nivel mai scăzut decât EE2), completate de politici „foarte ambițioase” ale UE pentru a stimula hidrogenul, biogazul și metanul sintetic. ● Eficiență energetică și electrificare pentru 1,5°C (EE1.5); ca și pentru EE2, dar la nivel de „ambție maximă”. Noi modalități de transportare a energiei pentru 1,5°C (NC1.5): ca și pentru NC2, dar la nivel de „ambție maximă”.
Irlanda	Scenariul „Baseline” <ul style="list-style-type: none"> ● Cantități mici de biometan în rețea ● Fără tehnici H2. ● Fără conexiuni la rețeaua de gaz ● Biomasă solidă și biolichidă disponibile în afara rețelei ● Fără rezistivitate și stocare pe rețea Scenariul „High electrification” <ul style="list-style-type: none"> ● Cantități mici de biometan în rețea ● Fără adoptare a tehnologiilor pe bază de gaz ● Biomasă solidă și biolichidă disponibile în afara rețelei ● High T HP oferite numai în acest scenariu ● DH (district heating) va furniza limitat (30%) din cererea de încălzire în clădiri Scenariul „Decarbonised gas” <ul style="list-style-type: none"> ● Biometan în rețea până în 2035 ● Clădirile pe gaz preiau cazane H2 și HHP ● H2 în rețea din 2030, conversie în trepte din 2035 ● Biomasă solidă și biolichidă disponibile în afara rețelei ● Fără rezistivitate și stocare pe rețea ● Biometan disponibil în afara rețelei din 2035

	<ul style="list-style-type: none"> ● DH va furniza limitat (10%) din cererea de încălzire în clădiri <p>Scenariul „Balanced”</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Biometan în rețea până în 2035 ● H2 nu este disponibil pentru conexiunile la rețeaua de gaz de umplere ● Mutare pe gaz la cazanele H2, HHP sau HP ● Biomasă solidă și biolichide disponibilă în afara rețelei ● Fără rezistivitate și stocare pe rețea ● Biometan disponibil în afara rețelei din 2035 ● DH va furniza limitat (20%) din cererea de încălzire în clădiri <p>Rapid progress</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Biometan prioritar pentru industrie ● Rețeaua de distribuție a gazului dezafectată în 2040 ● Biomasă solidă și biolichidă disponibile în afara rețelei ● Fără rezistivitate și stocare pe rețea ● DH va furniza limitat (30%) din cererea de încălzire în clădiri
Italia	<ul style="list-style-type: none"> ● Până în 2030, STL prezintă rezultate pentru un singur scenariu, reflectând Planul național integrat pentru energie și climă (NECP - National Integrated Energy and Climate Plan). ● Până în 2050, STL prezintă două scenarii: <ul style="list-style-type: none"> ○ Scenariul de referință” 2031–2050 extinde NECP (National Integrated Energy and Climate Plan) până în 2050; ○ „Scenariul de decarbonizare” 2031–2050, care realizează emisii nete zero.
Letonia	STL nu oferă informații despre scenarii alternative pentru atingerea obiectivului de neutralitate climatică.
Lituania	STL nu furnizează informații despre scenariile de modelare sau ipoteze pentru atingerea obiectivului de neutralitate climatică.
Luxembourg	Strategia nu este susținută prin modelarea scenariilor. În strategie este menționat un scenariu de atingere a neutralității climatice dar care nu este cuantificat.
Malta	STL ia în considerare două scenarii: <ul style="list-style-type: none"> ● un scenariu de bază, „business-as-usual” (BAU), bazat pe NECP (National Integrated Energy and Climate Plan) adoptat în 2019, și ● un scenariu de strategie de dezvoltare cu emisii reduse de carbon (LCDS - low carbon development strategy), cu măsuri suplimentare folosind o Curbă Marginală a Costurilor de Reducere (MACC - Marginal Abatement Cost Curve) modelare.
Polonia	Deoarece nu există o astfel de strategie draftul de proiect de lege elaborat de ClientEarth prevede că acțiunile care vizează protecția climei nu trebuie să afecteze în niciun fel mediul incluzând: utilizarea durabilă și protecția resurselor de apă; tranziția către o economie circulară; prevenirea și controlul poluării; protecția și refacerea biodiversității ecosistemelor.
Portugalia	STL prezintă trei scenarii macroeconomice alternative până în 2050: <ul style="list-style-type: none"> ● „Off-track”: păstrează structura economică și tendințele actuale, precum și politicile de decarbonizare deja adoptate. ● „Peloton”: implică evoluții socio-economice și noi tehnologii

	<p>compatibile cu neutralitatea climatică, dar insuficiente pentru a schimba semnificativ structurile de producție și stilul de viață al populației. Acest scenariu presupune adoptarea modestă a modelelor de economie circulară și concentrarea populației în orașe.</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Yellow Jersey”: presupune evoluții socio-economice compatibile cu neutralitatea climatică și cu schimbarea structurală a lanțurilor de producție. Acest scenariu implică adoptarea mai eficientă a modelelor de economie circulară și creșterea orașelor mijlocii.
România	<p>Reducerea emisiilor și îmbunătățirea reducerii emisiilor prin absorbție în fiecare sector care generează gaze cu efect de seră: producția de electricitate, industrie, transport, sisteme de încălzire și răcire și sectorul clădirilor (rezidențial și terțiar), agricultură, deșeuri și LULUCF;</p>
Slovacia	<p>Strategia prezintă două scenarii până în 2050:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cu măsuri existente (WEM), bazate pe evoluțiile guvernate prin măsuri politice; • Cu măsuri suplimentare (WAM), care presupune adoptarea de măsuri suplimentare altele decât cele din scenariul WEM. • Strategia specifică faptul că măsurile utilizate în modelele WEM și WAM nu sunt suficiente pentru a îndeplini obiectivul de neutralitate climatică în 2050. Este posibil să fie propuse măsuri suplimentare.
Slovenia	<p>Strategia prezintă două scenarii până în 2050:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cu măsurile existente (WEM), care include măsurile planificate; • Scenariul net-zero, care include măsuri suplimentare necesare pentru atinge obiectivul de zero emisii nete. Acest scenariu este defalcat în continuare în două variante: i) scenariul nuclear, în care energia nucleară este sursa principală de alimentare cu energie; și ii) scenariul gazelor naturale sintetice, în care gazul natural sintetic este principala sursă de energie.
Spania	<p>STL prezintă două scenarii alternative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scenariul de bază este utilizat doar ca scenariu de referință și nu atinge neutralitatea climatică până în 2050; • Scenariul de neutralitate climatică atinge neutralitatea climatică până în 2050. Este o strategie fixă până în 2030. După 2030, tehnologiile și strategiile utilizate pentru a atinge neutralitatea climatică în 2050 s-ar putea schimba, în funcție de îmbunătățirile și descoperirile tehnologice specifice care ar putea avea loc în diferite sectoare ale economiei.
Suedia	<p>STL nu prezintă scenariile utilizate pentru a genera proiecții și ținte pentru obiectivul neutralității climatice. Anexa I precizează că scenariile au fost elaborate de un grup de lucru guvernamental, condus de Agenția Suedeză pentru Protecția Mediului, care a implicat cinci autorități naționale, universități și consultanți în modelarea energetică.</p>
Țările de Jos	<p>Strategia nu oferă scenarii pentru 2050.</p>
Ungaria	<p>Strategia prezintă trei scenarii principale privind emisiile de gaze cu efect de seră pentru perioada de până în 2050:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scenariul “business as usual” (BAU): traiectoria emisiilor urmează tendințele de la nivelul întregii economii, presupunând astfel că rămân în vigoare toate strategiile și măsurile de politică sectorială existente și că nu vor exista noi intervenții.

	<ul style="list-style-type: none"> • Scenariul de neutralitate climatică cu acțiune întârziată (LA): acest scenariu urmărește reducerea emisiilor din sectorul energetic într-un ritm întârziat și mai lent până în 2045 și apoi cu un ritm accelerat până în 2050. • Scenariul de neutralitate climatică cu acțiune timpurie (EA): prevede atingerea neutralității climatice până în 2050, luând în considerare beneficiile pe termen scurt și mediu legate de crearea de locuri de muncă, creșterea Produsului Intern Brut și de avantajul competitiv.
--	--

În ceea ce privește reducerea gazelor cu efect de seră, rezultatele modelării și țintele stabilite de fiecare țară sunt prezentate în .

Tabel 3.

Tabel 3. Tintele țărilor europene pentru reducerea gazelor cu efect de seră

Țara	Rezultatele modelării și ținte	Proiecții de emisii pe sectoare																								
Austria	<p>Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2050 comparativ cu 1990 (excluzând eliminările): -72% până la -84% (adică valori de reducere a intervalului în scenariile „căi”).</p> <p>Ținte: Nu există reperi indicative pentru 2040 și 2050.</p>	<p>[mil tone CO₂ echiv.]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>(30, 34)</td> <td>(44, 11.2)</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>14</td> <td>(3.8, 4)</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>(6, 7)</td> <td>(4.7, 5.8)</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>(0, 1)</td> <td>(0.2, 0.4)</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>(-3, -9)</td> <td>(0, -17)</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Notă: (1) Emisiile minime și maxime de GES în scenariu „căi”. (2) Transporturile și emisiile din clădiri sunt incluse în sectorul energetic. (3) Valori bazate pe grafice.</i></p>		2030	2050	Energie	(30, 34)	(44, 11.2)	Industrie	14	(3.8, 4)	Transport	N/A	N/A	Clădiri	N/A	N/A	Agricultură	(6, 7)	(4.7, 5.8)	Deșeuri	(0, 1)	(0.2, 0.4)	LULUCF	(-3, -9)	(0, -17)
	2030	2050																								
Energie	(30, 34)	(44, 11.2)																								
Industrie	14	(3.8, 4)																								
Transport	N/A	N/A																								
Clădiri	N/A	N/A																								
Agricultură	(6, 7)	(4.7, 5.8)																								
Deșeuri	(0, 1)	(0.2, 0.4)																								
LULUCF	(-3, -9)	(0, -17)																								
Belgia	<p>Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2050 comparativ cu 2005 (excluzând eliminările și</p>	<p>[mil tone CO₂ echiv.]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>N/A</td> <td>(0, 0)</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>(5.1)</td> <td>(1.3, 1.9)</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>(19.6)</td> <td>(0, 0)</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>(15.9)</td> <td>(2.5, 2.9)</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>(9.9)</td> <td>(6.3, 7.0)</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>(1.9)</td> <td>(0.1, 0.2)</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		2030	2050	Energie	N/A	(0, 0)	Industrie	(5.1)	(1.3, 1.9)	Transport	(19.6)	(0, 0)	Clădiri	(15.9)	(2.5, 2.9)	Agricultură	(9.9)	(6.3, 7.0)	Deșeuri	(1.9)	(0.1, 0.2)	LULUCF	-	-
	2030	2050																								
Energie	N/A	(0, 0)																								
Industrie	(5.1)	(1.3, 1.9)																								
Transport	(19.6)	(0, 0)																								
Clădiri	(15.9)	(2.5, 2.9)																								
Agricultură	(9.9)	(6.3, 7.0)																								
Deșeuri	(1.9)	(0.1, 0.2)																								
LULUCF	-	-																								

	<p>sectorul ETS): 85% până la 87% (adică suma previziunilor emisiilor pentru diferitele regiuni) Ținte: Nu există etape indicative pentru 2040</p>	<p><i>Notă: Tabelul arată emisiile de GES proiectate din sectoarele belgiene non-ETS prin agregarea estimărilor regionale.</i></p>																								
Bulgaria	<p>Rezultatele modelării: Reduceri ale emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2050 comparativ cu 1990 (excluzând eliminările): -78% până la -84% (adică valori de reducere a intervalului în scenariile de decarbonizare) Ținte: Fără etape indicative pentru 2040 și 2050</p>	<p>[mil tone CO₂ echiv.]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>(-0.3, 2.8)</td> <td>(-1, 0.6)</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>(0.6, 0.9)</td> <td>(0.1, 0.2)</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>(5.7, 6.7)</td> <td>(1.5, 3.2)</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>(0.0, 0.1)</td> <td>(0.0, 0.1)</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>8.3</td> <td>9.3</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>1.9</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>(-8.4, -8.4)</td> <td>(-8.3, -8.1)</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Notă: (1) Emisiile minime și maxime de GES în cele 5 scenarii (excluzând NECP2019). (2) Valorile negative ale emisiilor în sectorul energiei pot fi explicate prin utilizarea tehnologiei de captare a carbonului asociată cu biocarburanții, deși STL nu oferă o explicație suficientă. (3) În ceea ce privește clădirile, eficiența energetică și energia regenerabilă (în principal solară, geotermală, pompe de căldură) vor contribui semnificativ la reducerea emisiilor de CO₂ până în 2050. (4) În cazul agriculturii și al deșeurilor, rezultatele modelării arată aceeași proiecție a emisiilor pentru fiecare scenariu.</i></p>		2030	2050	Energie	(-0.3, 2.8)	(-1, 0.6)	Industrie	(0.6, 0.9)	(0.1, 0.2)	Transport	(5.7, 6.7)	(1.5, 3.2)	Clădiri	(0.0, 0.1)	(0.0, 0.1)	Agricultură	8.3	9.3	Deșeuri	1.9	1.2	LULUCF	(-8.4, -8.4)	(-8.3, -8.1)
	2030	2050																								
Energie	(-0.3, 2.8)	(-1, 0.6)																								
Industrie	(0.6, 0.9)	(0.1, 0.2)																								
Transport	(5.7, 6.7)	(1.5, 3.2)																								
Clădiri	(0.0, 0.1)	(0.0, 0.1)																								
Agricultură	8.3	9.3																								
Deșeuri	1.9	1.2																								
LULUCF	(-8.4, -8.4)	(-8.3, -8.1)																								
Croația	<p>Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2050 comparativ cu 1990 (excluzând eliminările): -56,8% până la -73,1% (adică în scenariile de tranziție treptată și puternică)</p>	<p>[mil tone CO₂ echiv.]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>(-49.7, -53.3.8)</td> <td>(-61.0, -93.3)</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>(-54.1, -57.5)</td> <td>(-64.4, -83.0)</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>(51.4, 44.0)</td> <td>(-28.3, -55.4)</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>(-30.2, -34.0)</td> <td>(-55.3, -73.8)</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>(-44.5, -46.3)</td> <td>(-50.9, -55.8)</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>(35.0)</td> <td>(-29.4)</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Notă: (1) Valorile din paranteză se referă la scenarii de tranziție treptată și, respectiv, puternică. (2) Rezultatele modelării includ și un sector de producție și procesare a combustibililor: reduceri</i></p>		2030	2050	Energie	(-49.7, -53.3.8)	(-61.0, -93.3)	Industrie	(-54.1, -57.5)	(-64.4, -83.0)	Transport	(51.4, 44.0)	(-28.3, -55.4)	Clădiri	(-30.2, -34.0)	(-55.3, -73.8)	Agricultură	(-44.5, -46.3)	(-50.9, -55.8)	Deșeuri	(35.0)	(-29.4)	LULUCF	N/A	N/A
	2030	2050																								
Energie	(-49.7, -53.3.8)	(-61.0, -93.3)																								
Industrie	(-54.1, -57.5)	(-64.4, -83.0)																								
Transport	(51.4, 44.0)	(-28.3, -55.4)																								
Clădiri	(-30.2, -34.0)	(-55.3, -73.8)																								
Agricultură	(-44.5, -46.3)	(-50.9, -55.8)																								
Deșeuri	(35.0)	(-29.4)																								
LULUCF	N/A	N/A																								

	Ținte: Nu sunt stabilite etape indicative pentru 2050	preconizate de la -55,8 la -56,0 până în 2030; -74,7 până la -75,9, până în 2050. (3) Clădirile includ gospodăriile, serviciile și consumul de energie în agricultură, silvicultură și pescuit.																								
Cipru	N/A	N/A																								
Cehia	Rezultatele modelării: Reduceri ale emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2050 comparativ cu 1990 (excluzând eliminările): -80% Ținte: Sunt incluse reperi orientative pentru 2040 și 2050.	[mil tone CO ₂ echiv.] <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>78.5</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>11.4</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>9.4</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>5.4</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table> <i>Notă: (1) Cu privire la raportarea politicilor și măsurilor în temeiul Regulamentului (UE) nr. 525/2013. (2) Estimări mai specifice referitoare la reducerea emisiilor până în 2040 sunt incluse într-un document separat.</i>		2030	2050	Energie	78.5	N/A	Industrie	11.4	N/A	Transport	N/A	N/A	Clădiri	N/A	N/A	Agricultură	9.4	N/A	Deșeuri	5.4	N/A	LULUCF	N/A	N/A
	2030	2050																								
Energie	78.5	N/A																								
Industrie	11.4	N/A																								
Transport	N/A	N/A																								
Clădiri	N/A	N/A																								
Agricultură	9.4	N/A																								
Deșeuri	5.4	N/A																								
LULUCF	N/A	N/A																								
Danemarca	Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de GES până în 2040 comparativ cu 1990 (excluzând eliminările): -49% (în scenariul cu măsuri existente) Ținte: Nu există reperi orientative pentru 2040 și 2050.	% față de 1990 <table border="1"> <thead> <tr> <th>emisiile GES</th> <th>2030</th> <th>2040</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>-53%</td> <td>-58%</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>-12%</td> <td>-9%</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>+19%</td> <td>+5%</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>n.a.</td> <td>n.a.</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>-17%</td> <td>-15%</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>-52%</td> <td>-63%</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>-31%</td> <td>-25%</td> </tr> </tbody> </table> <i>Notă: (1) În scenariul WEM. (2) Nu există proiecții după 2040</i>	emisiile GES	2030	2040	Energie	-53%	-58%	Industrie	-12%	-9%	Transport	+19%	+5%	Clădiri	n.a.	n.a.	Agricultură	-17%	-15%	Deșeuri	-52%	-63%	LULUCF	-31%	-25%
emisiile GES	2030	2040																								
Energie	-53%	-58%																								
Industrie	-12%	-9%																								
Transport	+19%	+5%																								
Clădiri	n.a.	n.a.																								
Agricultură	-17%	-15%																								
Deșeuri	-52%	-63%																								
LULUCF	-31%	-25%																								
Estonia	Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de GES până în 2050 comparativ cu 1990 (excluzând reducerile naturale): -64% până la -80%	Pe baza măsurilor existente și planificate, se preconizează că emisiile de gaze cu efect de seră (GES) vor scădea cu până la 95% în 2050 față de 1990 (inclusiv eliminările), până la 88,5% în transport și până la 41% în agricultură (inclusiv eliminările).																								

	<p>(exclusiv eliminările). Ținte: Sunt incluse repere orientative pentru 2030 și 2050.</p>	<p><i>Ținte propuse</i> [mil tone CO₂ echiv.]</p> <table border="1" data-bbox="884 450 1278 730"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>7,96</td> <td>5,34</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>0,87</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>1,40</td> <td>0,44</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>n.a</td> <td>N / A</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>1,44</td> <td>1,59</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>0,19</td> <td>0,17</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>5,04</td> <td>2,57</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Notă: (1) Valori care reflectă cel mai ambițios scenariu pentru sector. (2) Emisii nete LULUCF, așa cum au fost raportate</i></p>		2030	2050	Energie	7,96	5,34	Industrie	0,87	0,5	Transport	1,40	0,44	Clădiri	n.a	N / A	Agricultură	1,44	1,59	Deșeuri	0,19	0,17	LULUCF	5,04	2,57
	2030	2050																								
Energie	7,96	5,34																								
Industrie	0,87	0,5																								
Transport	1,40	0,44																								
Clădiri	n.a	N / A																								
Agricultură	1,44	1,59																								
Deșeuri	0,19	0,17																								
LULUCF	5,04	2,57																								
<p>Finlanda</p>	<p>Rezultatele modelării: Rezultatele modelării: reduceri ale emisiilor de GES până în 2050 comparativ cu 1990 (excluzând eliminările): 63%, 90%, 87,5% (conform celor 3 scenarii: cu măsuri existente, scenariul de creștere continuă și, respectiv, de economisire). Ținte: repere orientative pentru 2040 și 2050, ca și pentru rezultatele modelării.</p>	<p>[mil tone CO₂ echiv.]</p> <table border="1" data-bbox="759 853 1270 1308"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>(10.0, 6.0, 7.0)</td> <td>(4.0, 0.5, 0.6)</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>(14.2, 12.1, 14.2)</td> <td>(8.3, 1.8, 3.6)</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>(9.8, 5.7, 7.0)</td> <td>(3.9, 0.4, 1.8)</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>n.a.</td> <td>n.a.</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>(5.2, 5.2, 5.3)</td> <td>(6.4, 3.8, 4.5)</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>(1.0, 1.0, 1.0)</td> <td>(0.5, 0.3, 0.3)</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>(-16.5,-18.3,-11.6)</td> <td>(-25.6, -40,-16.4)</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Notă: valorile din paranteză se referă la cele 3 scenarii: măsuri curente, creștere continuă și, respectiv, economisire</i></p>		2030	2050	Energie	(10.0, 6.0, 7.0)	(4.0, 0.5, 0.6)	Industrie	(14.2, 12.1, 14.2)	(8.3, 1.8, 3.6)	Transport	(9.8, 5.7, 7.0)	(3.9, 0.4, 1.8)	Clădiri	n.a.	n.a.	Agricultură	(5.2, 5.2, 5.3)	(6.4, 3.8, 4.5)	Deșeuri	(1.0, 1.0, 1.0)	(0.5, 0.3, 0.3)	LULUCF	(-16.5,-18.3,-11.6)	(-25.6, -40,-16.4)
	2030	2050																								
Energie	(10.0, 6.0, 7.0)	(4.0, 0.5, 0.6)																								
Industrie	(14.2, 12.1, 14.2)	(8.3, 1.8, 3.6)																								
Transport	(9.8, 5.7, 7.0)	(3.9, 0.4, 1.8)																								
Clădiri	n.a.	n.a.																								
Agricultură	(5.2, 5.2, 5.3)	(6.4, 3.8, 4.5)																								
Deșeuri	(1.0, 1.0, 1.0)	(0.5, 0.3, 0.3)																								
LULUCF	(-16.5,-18.3,-11.6)	(-25.6, -40,-16.4)																								
<p>Franța</p>	<p>Rezultatele modelării: Reduceri ale emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2050 comparativ cu 2015</p>	<p>[mil tone CO₂ echiv.]</p> <table border="1" data-bbox="868 1653 1278 1856"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>31</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>53</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>99</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>45</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>73</td> <td>48</td> </tr> </tbody> </table>		2030	2050	Energie	31	2	Industrie	53	16	Transport	99	4	Clădiri	45	5	Agricultură	73	48						
	2030	2050																								
Energie	31	2																								
Industrie	53	16																								
Transport	99	4																								
Clădiri	45	5																								
Agricultură	73	48																								

	(excluzând eliminările): - 83% (în scenariul WAM) Ținte: Sunt incluse reperi orientative pentru 2040 și 2050 ca și pentru rezultatele modelării.		<table border="1"> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>11</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>-40</td> <td>-67</td> </tr> </table>	Deșeuri	11	6	LULUCF	-40	-67																		
Deșeuri	11	6																									
LULUCF	-40	-67																									
		<p><i>Notă: (1) În scenariul WAM. (2) Nu se specifică cu claritate dacă emisiile de gaze cu efect de seră includ transportul internațional maritim și transportul internațional aerian. (3) LULUCF este estimat pe baza valorilor raportate.</i></p>																									
Germania	Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2050 comparativ cu 1990 (excluzând eliminările): - 80% până la - 95% Ținte: Sunt incluse reperi orientative pentru 2030 și 2040.	[mil tone CO ₂ echiv.]	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>(175, 183)</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>(140, 143)</td> <td>N/A.</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>(95, 98)</td> <td>N/A.</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>(70, 72)</td> <td>N/A.</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>(58, 61)</td> <td>N/A.</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>N/A</td> <td>N/A.</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>N/A</td> <td>N/A.</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Notă: Țintele pentru 2030 sunt stabilite în Planul de acțiune climatică 2050, adoptat în noiembrie 2016. Legea federală privind schimbările climatice, modificată în iulie 2021, definește noile ținte privind emisiile de gaze cu efect de seră (mil tone CO₂ echiv.) pentru 2030: energie (108), industrie (118), transport (85), clădiri (67), agricultură (56), Deșeuri (4), LULUCF (-25, în medie pentru perioada 2027-2030).</i></p>		2030	2050	Energie	(175, 183)	N/A	Industrie	(140, 143)	N/A.	Transport	(95, 98)	N/A.	Clădiri	(70, 72)	N/A.	Agricultură	(58, 61)	N/A.	Deșeuri	N/A	N/A.	LULUCF	N/A	N/A.
	2030	2050																									
Energie	(175, 183)	N/A																									
Industrie	(140, 143)	N/A.																									
Transport	(95, 98)	N/A.																									
Clădiri	(70, 72)	N/A.																									
Agricultură	(58, 61)	N/A.																									
Deșeuri	N/A	N/A.																									
LULUCF	N/A	N/A.																									
Grecia	Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de GES până în 2050 comparativ cu 1990 (1): -85% până la - 95% (adică scenariu sub 2°C și, respectiv, 1,5°C) Ținte: Fără reperi indicative pentru 2040 și 2050.	[mil tone CO ₂ echiv.]	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>9,6</td> <td>(1.4, -0.6)</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>11,3</td> <td>(6.0, 0.0)</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>18.8</td> <td>(3.5, 0.1)</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>3.2</td> <td>(1.4, 0)</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>“</td> <td>“</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>N/A.</td> <td>N/A.</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>N/A.</td> <td>N/A.</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Notă: (1) 2050, intervale de emisie bazate pe toate cele patru scenarii. (2) 2030, ținte NECP. (3) Energia include atât producția de energie, cât și alte sectoare energetice. (4) Industria include și procesele industriale. (5) Clădirile și Agricultura se raportează împreună. LTS precizează că în cel mai ambițios scenariu (NC1.5), emisiile de CO₂ din clădiri vor fi reduse cu 100% până în 2050 față de nivelurile din 2005.</i></p>		2030	2050	Energie	9,6	(1.4, -0.6)	Industrie	11,3	(6.0, 0.0)	Transport	18.8	(3.5, 0.1)	Clădiri	3.2	(1.4, 0)	Agricultură	“	“	Deșeuri	N/A.	N/A.	LULUCF	N/A.	N/A.
	2030	2050																									
Energie	9,6	(1.4, -0.6)																									
Industrie	11,3	(6.0, 0.0)																									
Transport	18.8	(3.5, 0.1)																									
Clădiri	3.2	(1.4, 0)																									
Agricultură	“	“																									
Deșeuri	N/A.	N/A.																									
LULUCF	N/A.	N/A.																									

<p>Irlanda</p>	<p>Ținte: Reduceri ale emisiilor de gaze cu efect de seră cu 51% până în 2030 și cu 100% până în 2050</p>	<p>[mil tone CO₂ echiv.]</p> <table border="1" data-bbox="842 421 1278 694"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>4</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>6</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>17,25</td> <td>-2</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table>		2030	2050	Energie	3	0	Industrie	4	0.2	Transport	6	0	Clădiri	4	0	Agricultură	17,25	-2	Deșeuri	N/A	N/A	LULUCF	N/A	N/A
	2030	2050																								
Energie	3	0																								
Industrie	4	0.2																								
Transport	6	0																								
Clădiri	4	0																								
Agricultură	17,25	-2																								
Deșeuri	N/A	N/A																								
LULUCF	N/A	N/A																								
<p>Italia</p>	<p>Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2050 comparativ cu 1990 (excluzând eliminările): -84% până la -87% (scenariul de decarbonizare) Ținte: fără etape indicative pentru 2040 și 2050</p>	<p>[mil tone CO₂ echiv.]</p> <table border="1" data-bbox="820 739 1278 1019"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>N/A</td> <td>(30, 18)</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>N/A.</td> <td>(55, 22)</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>N/A.</td> <td>(60, 0)</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>N/A.</td> <td>(29, 0)</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>N/A.</td> <td>(28, 23)</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>N/A.</td> <td>N/A.</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>N/A.</td> <td>(-25, -45)</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Notă: (1) Primele valori în cadrul scenariului de referință, al doilea set de valori în cadrul scenariului de decarbonizare. (2) Clădiri inclusiv sectoarele de servicii și sectoarele rezidențiale. (3) Majoritatea valorilor se bazează pe grafice.</i></p>		2030	2050	Energie	N/A	(30, 18)	Industrie	N/A.	(55, 22)	Transport	N/A.	(60, 0)	Clădiri	N/A.	(29, 0)	Agricultură	N/A.	(28, 23)	Deșeuri	N/A.	N/A.	LULUCF	N/A.	(-25, -45)
	2030	2050																								
Energie	N/A	(30, 18)																								
Industrie	N/A.	(55, 22)																								
Transport	N/A.	(60, 0)																								
Clădiri	N/A.	(29, 0)																								
Agricultură	N/A.	(28, 23)																								
Deșeuri	N/A.	N/A.																								
LULUCF	N/A.	(-25, -45)																								
<p>Letonia</p>	<p>Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de GES până în 2040 comparativ cu 1990 (excluzând reducerile naturale): -85% Ținte: Sunt incluse repere orientative pentru 2030 și 2040².</p>	<p><i>Indicatori de performanță ai strategiei (obiectiv general și obiective intermediare)</i></p> <table border="1" data-bbox="703 1321 1278 1848"> <thead> <tr> <th></th> <th>1990</th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Emisii de GES (fără sectorul LULUCF)</td> <td>26 299 kt CO₂ echiv.</td> <td>-65 % (față de 1990)</td> <td rowspan="3">Neutralitate climatică (emisiile nereducibile de GES sunt compensate prin eliminări în sectorul LULUCF)</td> </tr> <tr> <td>Eliminarea de CO₂ și emisiile de GES în sectorul LULUCF</td> <td>-9828 kt CO₂ echiv. (eliminări)</td> <td>≤1047 kt CO₂ echiv. (emisii)</td> </tr> <tr> <td>Tranziția către neutralitate climatică</td> <td>16 471 kt CO₂ echiv.</td> <td>-38 % (față de 1990)</td> </tr> </tbody> </table>		1990	2030	2050	Emisii de GES (fără sectorul LULUCF)	26 299 kt CO ₂ echiv.	-65 % (față de 1990)	Neutralitate climatică (emisiile nereducibile de GES sunt compensate prin eliminări în sectorul LULUCF)	Eliminarea de CO ₂ și emisiile de GES în sectorul LULUCF	-9828 kt CO ₂ echiv. (eliminări)	≤1047 kt CO ₂ echiv. (emisii)	Tranziția către neutralitate climatică	16 471 kt CO ₂ echiv.	-38 % (față de 1990)										
	1990	2030	2050																							
Emisii de GES (fără sectorul LULUCF)	26 299 kt CO ₂ echiv.	-65 % (față de 1990)	Neutralitate climatică (emisiile nereducibile de GES sunt compensate prin eliminări în sectorul LULUCF)																							
Eliminarea de CO ₂ și emisiile de GES în sectorul LULUCF	-9828 kt CO ₂ echiv. (eliminări)	≤1047 kt CO ₂ echiv. (emisii)																								
Tranziția către neutralitate climatică	16 471 kt CO ₂ echiv.	-38 % (față de 1990)																								

		<p>(emisiile totale de GES, inclusiv sectorul LULUCF)</p>																										
		<p>Ținte propuse pe domenii [% comparativ cu emisiile GES din 1990]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>n.a.</td> <td>-86%</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>n.a.</td> <td>+22%</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>n.a.</td> <td>-47%</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>n.a.</td> <td>n.a.</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>n.a.</td> <td>+43%</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>n.a.</td> <td>-66%</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>≤1047 Kt CO₂.echiv.</td> <td>n.a.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Notă: (1) Valorile de reducere a emisiilor reflectă un scenariu cu politici și măsuri existente și cu utilizarea doar a tehnologiilor disponibile în prezent. 2) Proiecții privind LULUCF numai în grafic (neclar). LTS afirmă că „emisiile de GES din sectorul LULUCF sunt proiectate să depășească reducerile naturale în viitor (până în 2050). Modificările majore privind emisiile de GES și eliminările de CO₂ se realizează pe terenurile forestiere”.</p>		2030	2050	Energie	n.a.	-86%	Industrie	n.a.	+22%	Transport	n.a.	-47%	Clădiri	n.a.	n.a.	Agricultură	n.a.	+43%	Deșeuri	n.a.	-66%	LULUCF	≤1047 Kt CO ₂ .echiv.	n.a.		
	2030	2050																										
Energie	n.a.	-86%																										
Industrie	n.a.	+22%																										
Transport	n.a.	-47%																										
Clădiri	n.a.	n.a.																										
Agricultură	n.a.	+43%																										
Deșeuri	n.a.	-66%																										
LULUCF	≤1047 Kt CO ₂ .echiv.	n.a.																										
Lituania	<p>Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de GES până în 2050 comparativ cu 1990 (inclusiv reducerile naturale): -100%. Ținte: Sunt incluse repere orientative pentru 2040 și 2050.</p>	<p>Indicatori de performanță ai strategiei</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Țintele de reducere a GES în temeiul amendamentului de la Doha la Protocolul de la Kyoto și la Acordul de la Paris în comparație cu nivelurile din 1990</td> <td>≥-70 %</td> <td rowspan="2">Neutralitate climatică</td> </tr> <tr> <td>Țintele de reducere a GES pentru sectoarele Sistemului UE de comercializare a certificatelor de emisii comparativ cu nivelurile din 2005</td> <td>≥ 50 %</td> </tr> </tbody> </table>		2030	2050	Țintele de reducere a GES în temeiul amendamentului de la Doha la Protocolul de la Kyoto și la Acordul de la Paris în comparație cu nivelurile din 1990	≥-70 %	Neutralitate climatică	Țintele de reducere a GES pentru sectoarele Sistemului UE de comercializare a certificatelor de emisii comparativ cu nivelurile din 2005	≥ 50 %																		
	2030	2050																										
Țintele de reducere a GES în temeiul amendamentului de la Doha la Protocolul de la Kyoto și la Acordul de la Paris în comparație cu nivelurile din 1990	≥-70 %	Neutralitate climatică																										
Țintele de reducere a GES pentru sectoarele Sistemului UE de comercializare a certificatelor de emisii comparativ cu nivelurile din 2005	≥ 50 %																											

		<p>Țintele de reducere a GES pentru sectoarele non-ETS comparativ cu nivelurile din 2005</p> <p>—21 %</p>																								
		<p><i>Ținte propuse</i> [% comparativ cu emisiile GES din 2005]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>-26%</td> <td>Abandonează combustibilii fosili până în 2040</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>-19%</td> <td>Abandonează combustibilii fosili până în 2040</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>-14%</td> <td>-90%</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>n.a.</td> <td>N / A.</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>-11%</td> <td>Abandonează combustibilii fosili până în 2040</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>-65%</td> <td>n.a</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>-6,5 Mt CO₂echiv.</td> <td>n.a</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Notă: (1) Sectoarele energetice și industriale constau din companii ce nu acoperite de EU ETS certificate de carbon) și sectoarele care îl utilizează (gospodării, public, servicii, construcții, pescuit, silvicultură etc.). (2) Pentru sectoarele care participă la EU ETS, LTS vizează până în 2030 o reducere cu 50% a emisiilor de GES comparativ cu 2005; încetarea utilizării combustibililor fosili în sectorul energetic până în 2040 și obținerea până în 2050 a unei reduceri de 100% a emisiilor industriale de GES comparativ cu 2005, prin utilizarea tehnologiilor de captare a carbonului, sigure pentru mediu.</i></p>		2030	2050	Energie	-26%	Abandonează combustibilii fosili până în 2040	Industrie	-19%	Abandonează combustibilii fosili până în 2040	Transport	-14%	-90%	Clădiri	n.a.	N / A.	Agricultură	-11%	Abandonează combustibilii fosili până în 2040	Deșeuri	-65%	n.a	LULUCF	-6,5 Mt CO ₂ echiv.	n.a
	2030	2050																								
Energie	-26%	Abandonează combustibilii fosili până în 2040																								
Industrie	-19%	Abandonează combustibilii fosili până în 2040																								
Transport	-14%	-90%																								
Clădiri	n.a.	N / A.																								
Agricultură	-11%	Abandonează combustibilii fosili până în 2040																								
Deșeuri	-65%	n.a																								
LULUCF	-6,5 Mt CO ₂ echiv.	n.a																								
Luxembourg	<p>Rezultatele modelării: Reduceri ale emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2050 comparativ cu 1990 (incluzând eliminările): -100%</p> <p>Ținte: Strategia se bazează pe reperele</p>	/*																								

	orientative pentru 2030 și 2040 incluse în Planul național privind energia și clima (NECP) și în legea națională a climei.																																					
Malta	<p>Rezultate ale modelării: Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2050 comparativ cu 2020: - 82% (în scenariul LCDS)</p> <p>Ținte: Etapele indicative pentru sectorul non-ETS în 2040 și 2050 reflectă reduceri de 60% și 80% față de nivelurile din 1990.</p>	<p>Abaterea potențială în comparație cu BAU: [mil tone CO₂ echiv.]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2040</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>825</td> <td>1159</td> <td>1262</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>75</td> <td>35</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>270</td> <td>711</td> <td>1017</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>82</td> <td>34</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>0</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>32</td> <td>33</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>Apă</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Notă: Valorile de reducere a potențialului de emisie, în comparație cu scenariul de referință, corespund reducerilor totale ale emisiilor până în 2030, 2040 și 2050 de 57%, 70% și, respectiv, 85%, comparativ cu nivelul din 1990.</i></p>		2030	2040	2050	Energie	825	1159	1262	Industrie	75	35	3	Transport	270	711	1017	Clădiri	82	34	2	Agricultură	0	5	7	Deșeuri	32	33	68	Apă	2	1	0	LULUCF	N/A	N/A	N/A
	2030	2040	2050																																			
Energie	825	1159	1262																																			
Industrie	75	35	3																																			
Transport	270	711	1017																																			
Clădiri	82	34	2																																			
Agricultură	0	5	7																																			
Deșeuri	32	33	68																																			
Apă	2	1	0																																			
LULUCF	N/A	N/A	N/A																																			
Polonia	<p>Ținte: Reduceri ale emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2030 comparativ cu 1990: - 55%</p>	<p>[mil tone CO₂ echiv.]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table>		2030	2050	Energie	N/A	N/A	Industrie	N/A	N/A	Transport	N/A	N/A	Clădiri	N/A	N/A	Agricultură	N/A	N/A	Deșeuri	N/A	N/A	LULUCF	N/A	N/A												
	2030	2050																																				
Energie	N/A	N/A																																				
Industrie	N/A	N/A																																				
Transport	N/A	N/A																																				
Clădiri	N/A	N/A																																				
Agricultură	N/A	N/A																																				
Deșeuri	N/A	N/A																																				
LULUCF	N/A	N/A																																				
Portugalia	<p>Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de GES până în 2050 comparativ cu 2005</p>	<p>[mil tone CO₂ echiv.]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>(1,9, 2,2)</td> <td>(0,35, 0,36)</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>(9,48, 8,72)</td> <td>(4,99, 5,11)</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>(10,61, 11,18)</td> <td>(0,47, 0,42)</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>(3,07, 2,9)</td> <td>(0,09, 0,11)</td> </tr> </tbody> </table>		2030	2050	Energie	(1,9, 2,2)	(0,35, 0,36)	Industrie	(9,48, 8,72)	(4,99, 5,11)	Transport	(10,61, 11,18)	(0,47, 0,42)	Clădiri	(3,07, 2,9)	(0,09, 0,11)																					
	2030	2050																																				
Energie	(1,9, 2,2)	(0,35, 0,36)																																				
Industrie	(9,48, 8,72)	(4,99, 5,11)																																				
Transport	(10,61, 11,18)	(0,47, 0,42)																																				
Clădiri	(3,07, 2,9)	(0,09, 0,11)																																				

	(excluzând eliminările): - 85% până la - 90% (în scenariu de neutralitate a emisiilor de carbon); Ținte: Nu există reperi orientative pentru 2040 și 2050.	<table border="1"> <tr> <td>Agricultură</td> <td>(6,3, 6,02)</td> <td>(6,11, 3,98)</td> </tr> <tr> <td>Deșuri</td> <td>(3,32, 3,26)</td> <td>(1,75, 1,55)</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>(-9,14, -10,57)</td> <td>(-11,84, -13,42)</td> </tr> </table> <p>Notă: (1) Sunt prezentate valorile emisiilor de GES în scenariile „Peloton” și „Yellow Jersey”. (2) Sectorul energetic include generarea și rafinarea energiei electrice. (3) Clădirile includ atât locuințe, cât și servicii. (4) Agricultura include și terenurile agricole și pășunile.</p>	Agricultură	(6,3, 6,02)	(6,11, 3,98)	Deșuri	(3,32, 3,26)	(1,75, 1,55)	LULUCF	(-9,14, -10,57)	(-11,84, -13,42)															
Agricultură	(6,3, 6,02)	(6,11, 3,98)																								
Deșuri	(3,32, 3,26)	(1,75, 1,55)																								
LULUCF	(-9,14, -10,57)	(-11,84, -13,42)																								
Slovacia	Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2050 față de 1990 (excluzând eliminările): - 80%. (i.e. în scenariul WAM) Ținte: Fără reperi indicative pentru 2040 și 2050.	[mil. tone CO ₂ echiv.] <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>4.44</td> <td>4.21</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>12.89</td> <td>9.90</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>7.10</td> <td>6.15</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>2.11</td> <td>1.62</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>2.42</td> <td>2.57</td> </tr> <tr> <td>Deșuri</td> <td>1.00</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>-4.53</td> <td>-4.36</td> </tr> </tbody> </table> <p>Notă: (1) În scenariul WAM. (2) Sectorul Energie include numai emisii de gaze cu efect de seră de la combustibilii arși în industria de extracție a combustibililor sau a industriei producătoare de energie. (3) Industria include emisiile de gaze cu efect de seră atât din arderea combustibililor în industrie, cât și din procese industriale. (4) Sectorul Clădiri include emisiile din zonele rezidențiale și comercial/instituționale, calculate ca diferență dintre Sectorul energetic și emisiile din agricultură. (5) Sectorul Deșuri: valori bazate pe grafice. (6) Nu există proiecții după 2040.</p>		2030	2050	Energie	4.44	4.21	Industrie	12.89	9.90	Transport	7.10	6.15	Clădiri	2.11	1.62	Agricultură	2.42	2.57	Deșuri	1.00	0.75	LULUCF	-4.53	-4.36
	2030	2050																								
Energie	4.44	4.21																								
Industrie	12.89	9.90																								
Transport	7.10	6.15																								
Clădiri	2.11	1.62																								
Agricultură	2.42	2.57																								
Deșuri	1.00	0.75																								
LULUCF	-4.53	-4.36																								
Slovenia	Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2050 față de 2005 (excluzând eliminările): - 80% până la - 90% (strategia nu specifică în care scenariu	[% comparativ cu emisiile de gaze cu efect de seră din 2005] <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>-34</td> <td>(-90,-99)</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>-43</td> <td>(-80,-87)</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>+12</td> <td>(-90,-99)</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>-76</td> <td>(-87,-96)</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>-1</td> <td>(-5,-22)</td> </tr> <tr> <td>Deșuri</td> <td>-65</td> <td>(-75,-83)</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>-3.5[mil. tone CO₂ echiv.]</td> <td>-2.5[mil. tone CO₂ echiv.]</td> </tr> </tbody> </table> <p>Notă: (1) Ținte NECP (National Energy and Climate Plan 2021-2030) pentru 2030. (2) Strategia nu</p>		2030	2050	Energie	-34	(-90,-99)	Industrie	-43	(-80,-87)	Transport	+12	(-90,-99)	Clădiri	-76	(-87,-96)	Agricultură	-1	(-5,-22)	Deșuri	-65	(-75,-83)	LULUCF	-3.5[mil. tone CO ₂ echiv.]	-2.5[mil. tone CO ₂ echiv.]
	2030	2050																								
Energie	-34	(-90,-99)																								
Industrie	-43	(-80,-87)																								
Transport	+12	(-90,-99)																								
Clădiri	-76	(-87,-96)																								
Agricultură	-1	(-5,-22)																								
Deșuri	-65	(-75,-83)																								
LULUCF	-3.5[mil. tone CO ₂ echiv.]	-2.5[mil. tone CO ₂ echiv.]																								

	specific) Ținte: Fără reperi indicative pentru 2040 și 2050.	<i>detaliază un scenariu specific. (3) Strategia nu specifică la ce scenariu se referă domeniul de reducere a emisiilor. (4) Emisiile pentru LULUCF sunt raportate doar ca valori absolute (nu în comparație cu 2005) aceste cifre aparțin scenariului Net-zero.</i>																								
Spania	Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de GES până în 2050 comparativ cu 1990 (excluzând eliminările): -90% (în scenariul „neutralitate climatică”) Ținte: Nu există reperi orientative pentru 2040.	[mil tone CO ₂ echiv.] <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>21</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>62</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>60</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>19</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>30</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>10</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>-34</td> <td>-37</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Notă: Sunt prezentate valorile emisiilor de GES în scenariul neutralității climatice. STL se referă, de asemenea, la „alte” sectoare – neincluse în tabel – cu emisii de GES estimate de 1 mil tone CO₂ echiv. în 2050.</i></p>		2030	2050	Energie	21	0	Industrie	62	7	Transport	60	2	Clădiri	19	0	Agricultură	30	19	Deșeuri	10	3	LULUCF	-34	-37
	2030	2050																								
Energie	21	0																								
Industrie	62	7																								
Transport	60	2																								
Clădiri	19	0																								
Agricultură	30	19																								
Deșeuri	10	3																								
LULUCF	-34	-37																								
Suedia	Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de GES până în 2045 comparativ cu 1990 (excluzând eliminările): -85% Ținte: Include reperi intermediare pentru sectoarele non-ETS (Emission Trading System).	[mil tone CO ₂ echiv.] <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>18,5</td> <td>17,9</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>7,3</td> <td>7,2</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>13,4</td> <td>14,2</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>n.a.</td> <td>n.a.</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>6,2</td> <td>5,9</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>0,7</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>-40,6</td> <td>-42,2</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Notă: (1) Valorile reflectă emisiile de GES în cadrul unui scenariu de referință al măsurilor existente. Nu sunt furnizate proiecții privind emisiile pentru scenariile neutre din punct de vedere climatic.</i></p>		2030	2050	Energie	18,5	17,9	Industrie	7,3	7,2	Transport	13,4	14,2	Clădiri	n.a.	n.a.	Agricultură	6,2	5,9	Deșeuri	0,7	0,5	LULUCF	-40,6	-42,2
	2030	2050																								
Energie	18,5	17,9																								
Industrie	7,3	7,2																								
Transport	13,4	14,2																								
Clădiri	n.a.	n.a.																								
Agricultură	6,2	5,9																								
Deșeuri	0,7	0,5																								
LULUCF	-40,6	-42,2																								
Țările de Jos	Rezultatele modelării: N/A Ținte: Etapă indicativă pentru 2050 ca pentru scopul final.	[mil. tone CO ₂ echiv.] <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>14</td> <td>N/A.</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>54</td> <td>N/A.</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>33</td> <td>N/A.</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>19</td> <td>N/A.</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>25</td> <td>N/A.</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>5.6</td> <td>N/A.</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Notă: 2030, ținte NECP</i></p>		2030	2050	Energie	14	N/A.	Industrie	54	N/A.	Transport	33	N/A.	Clădiri	19	N/A.	Agricultură	25	N/A.	Deșeuri	N/A	N/A	LULUCF	5.6	N/A.
	2030	2050																								
Energie	14	N/A.																								
Industrie	54	N/A.																								
Transport	33	N/A.																								
Clădiri	19	N/A.																								
Agricultură	25	N/A.																								
Deșeuri	N/A	N/A																								
LULUCF	5.6	N/A.																								

Ungaria	Rezultatele modelării: Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră în 2050 comparativ cu 1990 (inclusiv eliminări): - 100% (în conformitate cu scenariile LA și EA) Ținte: Strategia include repere-indicativ pentru 2030 și 2040.	[mil. tone CO ₂ echiv.]																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie</td> <td>(6,4)</td> <td>(4,2)</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>(8,8)</td> <td>(6,6)</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>(11,8)</td> <td>(12,2)</td> </tr> <tr> <td>Clădiri</td> <td>(11,9)</td> <td>(11,0)</td> </tr> <tr> <td>Agricultură</td> <td>(7,4;6,4)</td> <td>(7,6;2,1)</td> </tr> <tr> <td>Deșeuri</td> <td>(4,1;0,7)</td> <td>(5,2;0,5)</td> </tr> <tr> <td>LULUCF</td> <td>N/A</td> <td>N/A.</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Notă: (1) Valorile din paranteză se referă la cele 2 scenarii: BAU și EA. (2) Strategia nu oferă indicații privind emisiile / absorbțiile pentru LULUCF până în 2050, ci numai creșterea absorbției nete față de nivelul din 1990 (i.e. 71%).</i></p>		2030	2050	Energie	(6,4)	(4,2)	Industrie	(8,8)	(6,6)	Transport	(11,8)	(12,2)	Clădiri	(11,9)	(11,0)	Agricultură	(7,4;6,4)	(7,6;2,1)	Deșeuri	(4,1;0,7)	(5,2;0,5)	LULUCF
	2030	2050																						
Energie	(6,4)	(4,2)																						
Industrie	(8,8)	(6,6)																						
Transport	(11,8)	(12,2)																						
Clădiri	(11,9)	(11,0)																						
Agricultură	(7,4;6,4)	(7,6;2,1)																						
Deșeuri	(4,1;0,7)	(5,2;0,5)																						
LULUCF	N/A	N/A.																						

Rezultatele modelării cu privire la sursele regenerabile de energie sunt prezentate în Tabel 4.

Tabel 4. Sursele regenerabile de energie

Țara	Rezultatele modelării	Factori și caracteristici principale
Austria	Ponderea surselor regenerabile în consumul final brut de energie în 2050: 76% până la 93%	<ul style="list-style-type: none"> • Producția de energie electrică din surse 100% regenerabile până în 2030. • Creșterea producției naționale și distribuite de energie electrică regenerabilă (eoliană, fotovoltaică, biomasă). • 100% din instalațiile fotovoltaice noi cu memorie până în 2050.
Belgia	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Nu există informații disponibile la nivel național. • Strategia valonă pe termen lung se bazează pe un obiectiv de energie regenerabilă 100% până în 2050 • Până în 2050 Flandra urmărește să producă energie la nivel local și pe cât posibil într-un mod regenerabil: eolian, solar, combustibili neutri din punct de vedere climatic etc.
Bulgaria	Ponderea surselor regenerabile în consumul final brut de energie în 2050: 61% până la 70% (adică valori de	<ul style="list-style-type: none"> • În sectorul energetic, este de așteptat ca instalațiile eoliene terestre să înregistreze cea mai mare creștere, crescând de la o capacitate instalată netă de 0,8 GW în 2030 la peste 7 GW în 2050. Utilizarea panourilor solare fotovoltaice (PV) va crește cu peste 160% în 2050 față de 2030. • În sectorul transporturilor, electrificarea accelerată va fi cuplată cu utilizarea

	reducere a intervalului în scenariile de decarbonizare)	biocombustibililor avansați și cu introducerea hidrogenului în 2030. <ul style="list-style-type: none"> • Energia regenerabilă pentru încălzire și răcire va fi sporită prin implementarea pompelor de căldură și utilizarea, suplimentar, a energiei solare.
Croația	Ponderea surselor regenerabile în consumul final brut de energie în 2050: 53,2% până la 65,6% (adică în scenariile de tranziție treptată și puternică)	<ul style="list-style-type: none"> • Creșterea cu până la 93% a ponderii SRE în rândul surselor de energie până în 2050. • Preconizări incluse pentru SRE în sectorul energiei, transporturilor și consumului general și descrieri calitative ale măsurilor altor sectoare pentru a sprijini ținte specifice.
Cipru	Ponderea estimată a energiei regenerabile în consumul final de energie până în 2050 variază de la 32% (scenariu BaU) la 95% (scenariu ambițios).	<ul style="list-style-type: none"> • Pe baza politicilor și măsurilor în curs de implementare adoptate (scenariul NECP), este clar că există potențialul de a crește ponderea surselor de energie regenerabilă la 23% până în 2030, care crește la 51% în 2050.
Cehia	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Poziționarea energiei solare și a energiei eoliene în centrul mix-ului de energie regenerabilă. • Promovarea și valorificarea potențialului neexploatat al biomasei în conformitate cu Planul de acțiune pentru biomasă (Biomass Action Plan).
Danemarca	Ponderea surselor regenerabile în consumul final brut de energie în 2040: 56% (pe scenariul cu măsuri existente)	<ul style="list-style-type: none"> • Până în 2030, Danemarca vizează un nivel de cel puțin 55% energia din surse regenerabile în consumul final brut și o pondere în energia electrică de peste 100%. • Până în 2030, 90% din termoficarea se va baza pe alte surse de energie decât cărbunele, petrolul sau gazul. • Proiecțiile arată că, în timp ce biomasa continuă să joace un rol major, creșterea surselor regenerabile în mixul general se datorează aproape în întregime vântului offshore, căldurii ambientale pentru pompele de căldură și energiei solare.
Estonia	Ponderea surselor de energie regenerabilă în	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea energiei regenerabile trebuie să fie rentabilă și diversificată. • Vor fi explorate posibilitățile de utilizare a resurselor de biomasă ca sursă de energie regenerabilă.

	<p>producția de energie va crește cu aproape 75% până în 2050</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lemnul de calitate inferioară poate fi folosit în locul resurselor neregenerabile. <p><i>Tinte propuse</i></p> <table border="1" data-bbox="692 483 1278 1339"> <thead> <tr> <th data-bbox="692 483 986 544">2030</th> <th data-bbox="986 483 1278 544">2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="692 544 986 1339"> <ul style="list-style-type: none"> • Ponderea energiei regenerabile în consumul final brut de energie în 2030 va fi de cel puțin 65 %, inclusiv consumul de energie electrică care trebuie garantat cu 100 % energie din surse regenerabile sau 9,4 TWh (2018 = 2,1 TWh, 2022 = 2,6 TWh). • În 2030, producția de energie regenerabilă va fi de 16 TWh, ceea ce reprezintă 50% din consumul final de energie, inclusiv 4,3 TWh energie electrică regenerabilă (2018 = 1,8 TWh), căldură regenerabilă 11 TWh (2018 = 9,5 TWh) și transport 0,7 TWh (2018 = 0,3 TWh)⁵; </td> <td data-bbox="986 544 1278 1339"> <ul style="list-style-type: none"> • Ponderea surselor de energie regenerabilă în producția de energie va crește cu 75% până în 2050, energia eoliană și biomasa fiind cele mai importante surse de energie regenerabilă. • Ponderea energiilor regenerabile în consumul de combustibil pentru transport va fi de aproximativ 26%–52% în 2050 pentru diferite scenarii. </td> </tr> </tbody> </table>	2030	2050	<ul style="list-style-type: none"> • Ponderea energiei regenerabile în consumul final brut de energie în 2030 va fi de cel puțin 65 %, inclusiv consumul de energie electrică care trebuie garantat cu 100 % energie din surse regenerabile sau 9,4 TWh (2018 = 2,1 TWh, 2022 = 2,6 TWh). • În 2030, producția de energie regenerabilă va fi de 16 TWh, ceea ce reprezintă 50% din consumul final de energie, inclusiv 4,3 TWh energie electrică regenerabilă (2018 = 1,8 TWh), căldură regenerabilă 11 TWh (2018 = 9,5 TWh) și transport 0,7 TWh (2018 = 0,3 TWh)⁵; 	<ul style="list-style-type: none"> • Ponderea surselor de energie regenerabilă în producția de energie va crește cu 75% până în 2050, energia eoliană și biomasa fiind cele mai importante surse de energie regenerabilă. • Ponderea energiilor regenerabile în consumul de combustibil pentru transport va fi de aproximativ 26%–52% în 2050 pentru diferite scenarii.
2030	2050					
<ul style="list-style-type: none"> • Ponderea energiei regenerabile în consumul final brut de energie în 2030 va fi de cel puțin 65 %, inclusiv consumul de energie electrică care trebuie garantat cu 100 % energie din surse regenerabile sau 9,4 TWh (2018 = 2,1 TWh, 2022 = 2,6 TWh). • În 2030, producția de energie regenerabilă va fi de 16 TWh, ceea ce reprezintă 50% din consumul final de energie, inclusiv 4,3 TWh energie electrică regenerabilă (2018 = 1,8 TWh), căldură regenerabilă 11 TWh (2018 = 9,5 TWh) și transport 0,7 TWh (2018 = 0,3 TWh)⁵; 	<ul style="list-style-type: none"> • Ponderea surselor de energie regenerabilă în producția de energie va crește cu 75% până în 2050, energia eoliană și biomasa fiind cele mai importante surse de energie regenerabilă. • Ponderea energiilor regenerabile în consumul de combustibil pentru transport va fi de aproximativ 26%–52% în 2050 pentru diferite scenarii. 					
<p>Finlanda</p>	<p>Ponderea surselor regenerabile în consumul final brut de energie în 2050: 64%, 80%, 78% (pe cele 3 scenarii: măsuri curente, creștere continuă și, respectiv, economisire)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • În scenariul cu emisii scăzute, proporția de energie din surse regenerabile în aprovizionarea cu energie va fi de 55% până în 2030 și aproape 80% până în 2050. • În scenariul cu emisii scăzute, se preconizează că energia obținută din energie solară va crește la 25- 27 TWh, iar cea din puterea eoliană la 27-33 TWh. • Nu există informații despre cotele de energie regenerabilă pe sectoare. 				
<p>Franța</p>	<p>N/A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Până în 2030, se preconizează că energia regenerabilă va reprezenta cel puțin 33% din 				

⁵ <https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC200007/>

		<p>consumul final brut de energie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Până în 2030, ponderea surselor regenerabile prin intermediul cărora se va asigura necesarul de încălzire și răcire va trebui să fie de cinci ori mai mare față de 2012. • Pentru perioada de după 2030 nu există o estimare privind ponderea surselor regenerabile.
Germania	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Strategia nu oferă nicio estimare privind ponderea surselor regenerabile în consumul final de energie sau la nivel de sector.
Grecia	Rezultatele modelării: Ponderea surselor regenerabile în consumul final brut de energie în 2050: 81,9% până la 113,8%(adică în scenariile EE2 și NC1.5, respectiv)	<ul style="list-style-type: none"> • SLT prezintă, de asemenea, proiecții ale cotelor SRE pentru încălzire și răcire, generarea de energie electrică și transport pentru fiecare scenariu. • Creșterea SRE la încălzire și răcire se datorează aproape exclusiv creșterii utilizării pompelor de căldură. • Creșterea SRE în transport se datorează unei creșteri a utilizării biocombustibililor, în principal din biomasă celulozică.
Irlanda	Ponderea surselor regenerabile în consumul final brut de energie în 2050: 100%	<ul style="list-style-type: none"> • Energie eoliană onshore: 0,5 GW capacitate suplimentară anuală • Energie eoliană offshore: 1,5 GW implementat în 2026, maximum 2-3 GW în fiecare an din 2027 • Energie solară: 0,5 GW capacitate nouă în 2023, cu o creștere anuală potențială de 20-30% pe an
Italia	Rezultate modelare: FEC: 70 Mil.t. petrol echiv. în 2050 (adică o reducere de 49% față de 2005, scenariu de decarbonizare) PEC ⁶ :n.a. GIC ⁷ : 110Mil.t. petrol echiv. în 2050	<p>Cererea sectorială de energie în 2050:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industrie: 21 Mil.t. petrol echiv., • Servicii 12 Mil.t.petrol echiv., • Clădiri 11 Mil.t.petrol echiv., • Agricultură 2 Mil.t. petrol echiv. (adică scenariul de decarbonizare). • Clădiri: modernizarea eficienței energetice (de exemplu, pompe de încălzire).
Letonia	Utilizarea surselor regenerabile de energie (SRE) în	<ul style="list-style-type: none"> • Dintre sursele regenerabile de energie (de exemplu, solară, hidroenergetică, eoliană și biomasă), energia geotermală și hidrotermală va juca un rol semnificativ.

⁶ Consumul brut de energie interioară este egal cu suma PEC și cererea de energie pentru aviația internațională.

⁷ Consumul brut de energie interioară este egal cu suma PEC și cererea de energie pentru aviația internațională.

	sectorul energetic va crește și vor înlocui sursele de energie fosilă până în 2050	<p><i>Tinte propuse</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Letonia a stabilit o contribuție la obiectivul UE de utilizare a energiei regenerabile de cel puțin 45% din consumul final brut de energie pentru 2030⁸</td> <td>Energiile regenerabile din sectorul energetic vor înlocui sursele de energie fosilă până în 2050.</td> </tr> </tbody> </table>	2030	2050	Letonia a stabilit o contribuție la obiectivul UE de utilizare a energiei regenerabile de cel puțin 45% din consumul final brut de energie pentru 2030 ⁸	Energiile regenerabile din sectorul energetic vor înlocui sursele de energie fosilă până în 2050.
2030	2050					
Letonia a stabilit o contribuție la obiectivul UE de utilizare a energiei regenerabile de cel puțin 45% din consumul final brut de energie pentru 2030 ⁸	Energiile regenerabile din sectorul energetic vor înlocui sursele de energie fosilă până în 2050.					
Lituania	Ponderea surselor regenerabile în consumul final brut de energie în 2050: 90%	<p><i>Tinte propuse</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lituania și-a stabilit ca țintă a stabilit o contribuție la obiectivul UE de energie regenerabilă de cel puțin 45% din consumul final brut de energie pentru 2030⁹</td> <td>Ponderea SRE pe sectoare în 2050: 90% în transport, 100% în termoficare; 100% în producerea de energie electrică. Până în 2050, 100% din transportul feroviar va fi asigurat prin utilizarea de trenuri alimentate din surse regenerabile de energie pe rutele locale.</td> </tr> </tbody> </table>	2030	2050	Lituania și-a stabilit ca țintă a stabilit o contribuție la obiectivul UE de energie regenerabilă de cel puțin 45% din consumul final brut de energie pentru 2030 ⁹	Ponderea SRE pe sectoare în 2050: 90% în transport, 100% în termoficare; 100% în producerea de energie electrică. Până în 2050, 100% din transportul feroviar va fi asigurat prin utilizarea de trenuri alimentate din surse regenerabile de energie pe rutele locale.
2030	2050					
Lituania și-a stabilit ca țintă a stabilit o contribuție la obiectivul UE de energie regenerabilă de cel puțin 45% din consumul final brut de energie pentru 2030 ⁹	Ponderea SRE pe sectoare în 2050: 90% în transport, 100% în termoficare; 100% în producerea de energie electrică. Până în 2050, 100% din transportul feroviar va fi asigurat prin utilizarea de trenuri alimentate din surse regenerabile de energie pe rutele locale.					
Luxembourg	Ponderea surselor regenerabile în consumul final brut de energie în 2050: 100%	<p>Principalele linii directoare și caracteristici:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Planul național privind energia și clima (NECP - National Energy and Climate Plan) prevede ca, până în 2030, ponderea surselor regenerabile de energie să atingă o cotă de 25%. ● În 2020, 81% din producția internă de energie electrică a provenit din surse regenerabile. ● Fiabilitatea sistemului de energie regenerabilă trebuie asigurată prin cuplare sectorială și prin tehnologii bazate pe hidrogen. ● Interconexiunile cu țările vecine joacă un rol esențial în ceea ce privește furnizarea de energie regenerabilă. 				
Malta	N/A	<ul style="list-style-type: none"> ● Sunt necesare noi sisteme solare fotovoltaice pentru a atinge obiectivul de 11,5 % de energie regenerabilă până în 2030. ● Actualizarea continuă a încălzitoarelor solare de 				

⁸ https://www.em.gov.lv/sites/em/files/necp_factsheet_lv_final1_0.pdf

⁹ https://energy.ec.europa.eu/system/files/2019-06/necp_factsheet_lt_final_0.pdf

		<p>apă (SWH) și a altor tehnologii de încălzire din surse regenerabile. Scheme de granturi care urmează să fie implementate.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiile regenerabile plutitoare offshore (eoliene, solare, valurilor) sunt esențiale, deși există provocări de mediu din cauza densității siturilor rețelei Natura 2000. • Se are în vedere o rezervă pentru sursele regenerabile intermitente, inclusiv o durată de viață extinsă pentru ieșirea din stocarea bateriei. Fondurile UE sunt necesare pentru a reduce decalajul.
Polonia	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Conform „Politicii energetice a Poloniei până în 2040” (PEP 2040), sursele cu emisii zero (regenerabile și nucleare) trebuie să reprezinte 74% din capacitatea instalată și să acopere aproximativ 73% din necesarul de energie electrică până în 2040.
Portugalia	Ponderea surselor regenerabile în consumul final brut de energie în 2050: 86% până la 88% în scenariul de neutralitate climatică	<ul style="list-style-type: none"> • 100% producție de energie electrică din surse regenerabile până în 2050. • Energia solară și eoliană vor furniza 50% din energia electrică generată în 2030 și 70% în 2050. • Sursele regenerabile în sectorul transporturilor vor fi de 35% în 2030 și 90% în 2050. • Surse regenerabile în sectorul construcțiilor vor reprezenta 66% în 2050.
România	Consumul final de energie în 2030 conform RO Neutră este de 36.3% iar în 2050 de 89.8%	Cele mai importante surse de energie sunt hidrogenul, energia solară și cea eoliană.
Slovacia	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Nu există informații disponibile pentru perioada de după 2030. • Conform planului, dintre sursele regenerabile din Slovacia, biomasa are cel mai mare potențial energetic. • Strategia menționează măsuri suplimentare de Stocare a Energiei Regenerabile (RES) pentru • Atingerea neutralității climatice până în 2050, cum ar fi: i) Dezvoltarea criteriilor de utilizare durabilă, obligatorii din punct de vedere juridic pentru toate sursele regenerabile de energie; ii) Utilizarea infrastructurii de gaz existente pentru surse regenerabile; iii) Introducerea criteriilor de durabilitate pentru biomasa forestieră.
Slovenia	Ponderea surselor regenerabile în consu-	<ul style="list-style-type: none"> • Ținte sectoriale indicative: 65% în transporturi, cel puțin 50% la încălzire și răcire și cel puțin 80% în producerea de energie electrică.

	mul de energie finală brută în 2050: 60%	<ul style="list-style-type: none"> • Va fi promovată cu prioritate exploatarea RES în sistemele districtuale de termoficare și răcire. • Utilizarea biocombustibililor va fi prioritară în vederea dezvoltării, producerii și utilizării de biocombustibili durabili din biomasă lemnoasă. • Accent pe generarea de hidroenergie și biomasă.
Spania	Ponderea surselor regenerabile în consumul total de energie finală în 2050: 97% în scenariul de „neutralitate climatică”	<ul style="list-style-type: none"> • 100% producția de energie electrică din surse regenerabile până în 2050. • Surse regenerabile în sectorul transporturilor: 28% în 2030 și 79% în 2050. • Surse regenerabile în sectorul „încălzire și răcire”: 97% în 2050.
Suedia	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Producția de energie electrică din surse 100% regenerabile până în 2040. • Cele mai mari contribuții la energie regenerabilă provin din biocombustibili, urmate de hidroenergie. • Ponderea energiei regenerabile în transporturi crește cel mai mult. Concentrare pe combustibil durabil din surse regenerabile.
Țările de Jos	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Producția de energie electrică din surse regenerabile până în 2050 (țintă oficială): 100%. • Strategia se referă la NECP (Dutch Integrated National Energy and Climate Plan 2021-2030).
Ungaria	Ponderea surselor regenerabile în consumul final brut de energie în 2050: aproape 90% (utilizând scenariile de neutralitate climatică)	<ul style="list-style-type: none"> • Până în 2030, penetrarea RES în proporție de cel puțin 21% și 27% în scenariul LA și, respectiv, EA. • Utilizarea generării energiei electrice pe bază de biomasă. • Este necesară o capacitate de peste 10 GW de energie regenerabilă pentru a atinge neutralitatea climatică până în 2050.

Pentru eficiență energetică rezultatele modelării sunt prezentate în Tabel 5.

Tabel 5. Rezultate modelare eficiență energetică la nivel european

Țara	Rezultatele modelării	Factori și caracteristici principale
Austria	<ul style="list-style-type: none"> • FEC: 13,5 până la 17,2 Mtep în 2050 (adică o reducere de 52%-38% comparativ cu 2005) 	<ul style="list-style-type: none"> • Până în 2050, vor fi construite doar clădiri cu consum de energie aproape zero (NZEB - nearly Zero-Energy Building) sau clădiri cu energie pozitivă. • În 2050, clădirile existente vor fi aduse la un

	<ul style="list-style-type: none"> • PEC: N/A 	<p>standard termoenergetic performant (rata de reabilitare va fi crescută de la nivelul actual de aproximativ 1% la o medie de 2% în perioada 2020-30).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dublarea pistelor amenajate pentru biciclete până în 2025.
Belgia	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Nu există informații disponibile la nivel național. • Valonia urmărește o reducere semnificativă a consumului final de energie (adică 50 TWh până în 2050 față de 140 TWh în 2005). • Pentru Flandra și Regiunea Bruxelles nu sunt furnizate informații cantitative. • În toate regiunile, îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor până în 2050 este esențială.
Bulgaria	<ul style="list-style-type: none"> • FEC: 79 – 87 TWh 3 • PEC: N/A 	<ul style="list-style-type: none"> • În domeniul clădirilor, creșterea izolației, nivelurile ridicate de reabilitare și utilizarea unor aparate mai eficiente vor reduce FEC cu >10% în 2050 față de nivelurile din 2030. • În industrie, politicile vor viza reducerea pierderilor de căldură; se auditează un instrument cheie pentru identificarea acțiunilor. • În transport, noile tehnologii dedicate transportului feroviar vor permite creșterea eficienței transportului interurban pe distanțe lungi.
Croația	<ul style="list-style-type: none"> • FEC: 5,38 până la 4,53 Mtep în 2050 (adică 25%-37% reducere până în 2005) • PEC: 6,85 până la 5,99 Mtep în 2050 (adică 25%-34% reducere până în 2005) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cele mai puternice efecte legate de EE sunt de așteptat în domeniul clădirilor și în transport. • Creșterea treptată a ratei anuale de reabilitare a clădirilor de la 1,0% în 2021 la 3,0% în 2030, până la 4,0% în 2050. • Obligația legală pentru toate clădirile nou construite începând cu 2021 să fie în standardul de consum de energie aproape zero (NZEB) • Se așteaptă o creștere de 85% a ponderii vehiculelor hibride și electrice.
Cipru	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Odată cu promovarea în continuare a surselor regenerabile (ceea ce este posibil doar dacă rețeaua națională este interconectată), economii suplimentare din implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea tehnologiilor CCS/CCU, sectorul energetic (excluzând transportul) s-ar putea decarboniza în continuare.
Cehia	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Până în 2030, consumul final de energie (FEC) va fi de 23,6 Mtep și consumul primar de energie (PEC) de 42,3 MtechivPetrol.

		<ul style="list-style-type: none"> Finalizarea legislației secundare privind eficiența minimă a resurselor energetice. Strategia cuantifică potențialul global de economisire a energiei prin reabilitarea energetică a clădirilor, inclusiv a clădirilor publice. 				
Danemarca	<ul style="list-style-type: none"> FEC: 16 Mtep în 2040 (adică o creștere de 3,7% față de 2005¹⁰). 	<ul style="list-style-type: none"> Din 2017-2040, se așteaptă să scadă doar consumul de energie rezidențială, rămânând în același timp aproximativ stabil consumul pentru alte sectoare. Cea mai mare creștere a consumului de energie este așteptată în sectorul terțiar, în special datorită noului consum de energie electrică așteptat pentru marile centre de date. 				
Estonia	<p>Estonia își va reduce sustenabil cererea finală de energie (FEC) urmând principiul eficienței energetice cu 33% din 2019 până în 2050⁴</p> <p>Reducerea consumului de energie primară (PEC) va fi puternic susținută prin următoarele măsuri:</p> <ul style="list-style-type: none"> Creșterea eficienței rețelelor de transport al energiei; Renovarea fondului de clădiri și construcția de noi clădiri eficiente din punct de vedere energetic¹¹ 	<ul style="list-style-type: none"> Creșterea eficienței rețelelor de transport al energiei va conduce către reducerea consumului de energie primară. Renovarea fondului de clădiri și construcția de noi clădiri eficiente din punct de vedere energetic vor avea un impact mai larg asupra reducerii consumului de energie primară. <p><i>Ținte propuse</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Principalele obiective de eficiență energetică ale Estoniei până în 2030¹² :</p> <ul style="list-style-type: none"> Consumul de energie primară până în 2030: < 230 PJ; Valoarea cumulativă a economiilor de energie pentru utilizarea finală care urmează să fie realizată în perioada 2021-2030: 14,422 GWh; </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Reducerea cererii finale de energie în mod sustenabil, urmând principiul eficienței energetice cu 33% din 2019 până în 2050 Furnizarea de energie primară poate fi redusă cu aproximativ 53% din 2019 până în 2050¹³. Costul anual al sistemului energetic rămâne similar cu cel actual, chiar și cu electrificarea masivă </td> </tr> </tbody> </table>	2030	2050	<p>Principalele obiective de eficiență energetică ale Estoniei până în 2030¹² :</p> <ul style="list-style-type: none"> Consumul de energie primară până în 2030: < 230 PJ; Valoarea cumulativă a economiilor de energie pentru utilizarea finală care urmează să fie realizată în perioada 2021-2030: 14,422 GWh; 	<ul style="list-style-type: none"> Reducerea cererii finale de energie în mod sustenabil, urmând principiul eficienței energetice cu 33% din 2019 până în 2050 Furnizarea de energie primară poate fi redusă cu aproximativ 53% din 2019 până în 2050¹³. Costul anual al sistemului energetic rămâne similar cu cel actual, chiar și cu electrificarea masivă
2030	2050					
<p>Principalele obiective de eficiență energetică ale Estoniei până în 2030¹² :</p> <ul style="list-style-type: none"> Consumul de energie primară până în 2030: < 230 PJ; Valoarea cumulativă a economiilor de energie pentru utilizarea finală care urmează să fie realizată în perioada 2021-2030: 14,422 GWh; 	<ul style="list-style-type: none"> Reducerea cererii finale de energie în mod sustenabil, urmând principiul eficienței energetice cu 33% din 2019 până în 2050 Furnizarea de energie primară poate fi redusă cu aproximativ 53% din 2019 până în 2050¹³. Costul anual al sistemului energetic rămâne similar cu cel actual, chiar și cu electrificarea masivă 					

¹⁰ Calcul bazat pe datele din STL completate, după cum este necesar, cu date din alte state membre care raportează în conformitate cu Regulamentul UE privind guvernarea uniunii energetice și acțiunea climatică.

¹¹ https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/478084940/Estonia_country_report_web.pdf

¹² <https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC200007/>

¹³ https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/478084940/Estonia_country_report_web.pdf

		<ul style="list-style-type: none"> Consumul final de energie: 120 PJ; 	a transporturilor și industriei ¹³
Finlanda	<ul style="list-style-type: none"> FEC¹⁴ (consum final de energie): 20,2 Mil.t. petrol echiv., în 2050 (adică o reducere de 16% față de 2005 în scenariul cu emisii scăzute¹⁵). PEC (consum primar de energie): 28,9 Mil.t. petrol echiv., în 2050 (adică o reducere cu 14% față de 2005 în scenariul cu emisii scăzute). 	<ul style="list-style-type: none"> Electrificarea în producția de căldură. Focalizare pe strategia de reabilitare a clădirilor. Înlocuirea utilizării cocsului cu hidrogen sau procedeul electrolitic. Nu există informații despre consumul de energie sectoarele utilizatorilor finali. 	
Franța	N/A	<ul style="list-style-type: none"> Reducerea, până în 2050, a consumului final de energie la nivel de sector (transport, industrie, clădiri și agricultură) cu aproape 50% față de nivelul actual. Creșterea semnificativă a eficienței energetice în domeniul autovehiculelor și al vehiculelor ușoare și grele. Accelerarea ritmului de dezvoltare a sectoarelor rezidențiale și terțiare. Ținta este ca, până în 2050, să se construiască, în proporție de 100%, doar clădiri care vor asigura un consum redus de energie. Promovarea schimbării stilului de viață și a obiceiurilor de consum punându-se accentul pe economisirea energiei, prin campanii de informare și de conștientizare. 	
Germania	N/A	<ul style="list-style-type: none"> Strategia nu include estimări privind consumul final de energie pentru perioada de până în 2050. Strategia are în vedere Planul național de acțiune privind eficiența energetică (NAPE – National Action Plan on Energy Efficiency), un pachet de măsuri care vizează creșterea eficienței energetice, adoptat de Guvernul 	

¹⁴ Datele privind eficiența energetică au fost preluate din graficele STL.

¹⁵ Calcul bazat pe datele din STL completate, după cum este necesar, cu date din alte state membre care raportează în conformitate cu Regulamentul UE privind guvernanța uniunii energetice și acțiunea climatică.

		Federal în decembrie 2014.
Grecia	<ul style="list-style-type: none"> ● FEC: n.a. ● PEC: 15 - 24 Mil.t.petrol echiv. în 2050 (adică o reducere de 50% - 21% comparativ cu 20052 în scenariul EE2 și, respectiv, NC1.5) 	<ul style="list-style-type: none"> ● În scenariile NC, PEC crește după 2035 din cauza dezvoltării producției de hidrogen și a hidrocarburilor sintetice. ● În scenariile în care dezvoltarea de noi purtători de energie neutri din punct de vedere climatic este incertă (EE2 și EE1.5), se pune accent pe scăderea consumului de energie și astfel consumul de energie primară scade în 2050. ● Consumul final de energie este estimat pentru sectoare specifice: clădiri, industrie și transport.
Irlanda	Eficiența energetică în sectorul public va crește de la 33% în 2020 la 50% în 2030	<p>Măsuri de bază:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Accelerarea măsurilor fundamentale stabilite care: <ul style="list-style-type: none"> ○ se bazează și extind acțiunile Planului de Acțiuni Climatice 2021, ○ sunt necesare pentru a reduce emisiile după anul 2030 și pentru a ajunge la emisii zero până în 2050. ● Acestea sunt măsuri “low-regret” care pot fi implementate imediat. <p>Alte măsuri:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Din punct de vedere tehnic aceste măsuri sunt mai dificile sau nu există astăzi pe scară largă în Irlanda, dar sunt necesare pentru a atinge obiectivul emisii zero. ● Necesită evaluare pentru a alege o strategie tehnologică în următorii ani.
Italia	<ul style="list-style-type: none"> ● FEC: 70Mil.t. petrol echiv. în 2050 (adică o reducere de 49% față de 20052, scenariu de decarbonizare); ● PEC: n.a. GIC3: 110 Mil.t.petrol echiv. în 2050 (adică o reducere de 42% față de 2005, scenariul de decarbonizare) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cererea sectorială de energie în 2050: <ul style="list-style-type: none"> ○ Industrie: 21 Mil.t.petrol echiv., ○ Servicii 12 Mil.t.petrol echiv., ○ Clădiri 11 Mil.t.petrol echiv., ○ Agricultură 2 Mil.t.petrol echiv. (adică scenariul de decarbonizare). ○ Clădiri: modernizarea eficienței energetice (de exemplu, pompe de încălzire). ○ Industrie: dezvoltări tehnologice (de exemplu, procese electrochimice).

Letonia	<ul style="list-style-type: none"> • FEC (consum final de energie): n.a • PEC (consum de energie primară): ~ 118 PJ3 (aproximativ echivalent cu 2,8 Mil.t.petrol echiv, adică o reducere de 37% față de 2005) 	<ul style="list-style-type: none"> • LTS oferă referințe generice despre măsurile de îmbunătățire a eficienței energetice. • Este introdus și implementat principiul „energy efficiency first”. • Gospodăriile reprezintă unul dintre cele mai mari grupuri țintă, prioritare în îmbunătățirea eficienței energetice. • Cerințe stricte de eficiență energetică care trebuie aplicate în construcția de clădiri noi. • Furnizarea unui suport informativ constant privind aplicarea soluțiilor de eficiență energetică pentru gospodării. <p><i>Ținte propuse:</i></p>				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="751 792 1015 846">2030</th> <th data-bbox="1015 792 1279 846">2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="751 846 1015 1747"> <ul style="list-style-type: none"> • Letonia și-a stabilit contribuția națională la eficiența energetică pentru 2030 la 4,3 Mil.t.petrol echiv din consumul de energie primară, care a fost convertit în consum final de energie de 3,6 Mil.t.petrol echiv.¹⁶ • Consumul total de energie în 2030 este preconizat să fie cu aproximativ 11 % mai mic decât în 2018¹⁷. • Pe baza consumul de energie primară calculat în 2030 este cu aproximativ 12,9 % mai mic decât în 2017, mai mic cu 13,6% în ceea ce privește consumul final de energie și nu sunt așteptate modificări semnificative în structura tipurilor de </td> <td data-bbox="1015 846 1279 1747"> <ul style="list-style-type: none"> • STL oferă referințe generice despre măsurile de îmbunătățire a eficienței energetice. • Principiul „energy efficiency first” este introdus și implementat cuprinzător. • Gospodăriile individuale vor reprezenta unul dintre cele mai mari grupuri țintă prioritare în îmbunătățirea eficienței energetice. • Vor fi aplicate cerințe stricte de eficiență energetică în construcția de clădiri noi. • Este oferit suport informativ constant soluțiilor de eficiență energetică ale gospodăriilor. • Până în 2050 toate clădirile noi vor </td> </tr> </tbody> </table>	2030	2050	<ul style="list-style-type: none"> • Letonia și-a stabilit contribuția națională la eficiența energetică pentru 2030 la 4,3 Mil.t.petrol echiv din consumul de energie primară, care a fost convertit în consum final de energie de 3,6 Mil.t.petrol echiv.¹⁶ • Consumul total de energie în 2030 este preconizat să fie cu aproximativ 11 % mai mic decât în 2018¹⁷. • Pe baza consumul de energie primară calculat în 2030 este cu aproximativ 12,9 % mai mic decât în 2017, mai mic cu 13,6% în ceea ce privește consumul final de energie și nu sunt așteptate modificări semnificative în structura tipurilor de 	<ul style="list-style-type: none"> • STL oferă referințe generice despre măsurile de îmbunătățire a eficienței energetice. • Principiul „energy efficiency first” este introdus și implementat cuprinzător. • Gospodăriile individuale vor reprezenta unul dintre cele mai mari grupuri țintă prioritare în îmbunătățirea eficienței energetice. • Vor fi aplicate cerințe stricte de eficiență energetică în construcția de clădiri noi. • Este oferit suport informativ constant soluțiilor de eficiență energetică ale gospodăriilor. • Până în 2050 toate clădirile noi vor
2030	2050					
<ul style="list-style-type: none"> • Letonia și-a stabilit contribuția națională la eficiența energetică pentru 2030 la 4,3 Mil.t.petrol echiv din consumul de energie primară, care a fost convertit în consum final de energie de 3,6 Mil.t.petrol echiv.¹⁶ • Consumul total de energie în 2030 este preconizat să fie cu aproximativ 11 % mai mic decât în 2018¹⁷. • Pe baza consumul de energie primară calculat în 2030 este cu aproximativ 12,9 % mai mic decât în 2017, mai mic cu 13,6% în ceea ce privește consumul final de energie și nu sunt așteptate modificări semnificative în structura tipurilor de 	<ul style="list-style-type: none"> • STL oferă referințe generice despre măsurile de îmbunătățire a eficienței energetice. • Principiul „energy efficiency first” este introdus și implementat cuprinzător. • Gospodăriile individuale vor reprezenta unul dintre cele mai mari grupuri țintă prioritare în îmbunătățirea eficienței energetice. • Vor fi aplicate cerințe stricte de eficiență energetică în construcția de clădiri noi. • Este oferit suport informativ constant soluțiilor de eficiență energetică ale gospodăriilor. • Până în 2050 toate clădirile noi vor 					

¹⁶ https://www.em.gov.lv/sites/em/files/necp_factsheet_lv_final10.pdf

¹⁷ https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-04/lv_final_necp_main_en_0.pdf

		<p>energie primară în 2030 față de 2017¹⁷.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Țintele Letoniei pentru îmbunătățirea eficienței energetice și indicatorii lor de performanță (2030): consumul de energie primară (PJ/GWh/ktoe): 165 – 170/45,833 – 47,222/3,940.96 – 4,060.38; consumul final de energie (PJ/GWh/ktoe): 145 –149/40,277.8 – 41,388.9/3,463.27 – 3,558.8 	<p>fi construite ca și clădiri cu consum zero de energie.</p>				
Lituania	<ul style="list-style-type: none"> • Ponderea surselor regenerabile de energie în consumul final brut de energie (2030): 55 %; • Utilizarea surselor regenerabile de energie în transporturi (2030): 15 % 	<ul style="list-style-type: none"> • Măsurile de implementare a eficienței energetice includ: modernizarea clădirilor, clădirilor cu energie zero, eficiență energetică înaltă pentru încălzirea și răcirea locuințelor, dezvoltarea de vehicule electrice curate. <p><i>Ținte propuse:</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Obiective de eficiență energetică (comparativ cu 2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consumul de energie primară în 2030: PEC = 5.2 Mtoe (-1,4 Mt petrol echiv); • Consumul final de energie în 2030: FEC = 4.2 Mt petrol echiv. (-1,7 Mt petrol echiv)¹⁸ </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Până în 2050, intensitatea energetică finală și primară va fi de cel puțin 2,4 ori mai mică decât în 2017. </td> </tr> </tbody> </table>	2030	2050	<p>Obiective de eficiență energetică (comparativ cu 2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consumul de energie primară în 2030: PEC = 5.2 Mtoe (-1,4 Mt petrol echiv); • Consumul final de energie în 2030: FEC = 4.2 Mt petrol echiv. (-1,7 Mt petrol echiv)¹⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> • Până în 2050, intensitatea energetică finală și primară va fi de cel puțin 2,4 ori mai mică decât în 2017. 	
2030	2050						
<p>Obiective de eficiență energetică (comparativ cu 2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consumul de energie primară în 2030: PEC = 5.2 Mtoe (-1,4 Mt petrol echiv); • Consumul final de energie în 2030: FEC = 4.2 Mt petrol echiv. (-1,7 Mt petrol echiv)¹⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> • Până în 2050, intensitatea energetică finală și primară va fi de cel puțin 2,4 ori mai mică decât în 2017. 						
Luxembourg	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Planul național privind energia și clima are ca țintă reducerea cu 40-44% a consumului final de energie până în 2030, comparativ cu scenariul de referință de la nivelul anului 2007. • Strategia prevede decarbonizarea completă a 					

¹⁸<https://commission.europa.eu/system/files/2023/07/LITHUANIA%20DRAFT%20UPDATED%20NECP%20EN.pdf>

		<p>tuturor clădirilor până în 2050.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplicarea orizontală a principiului „eficiența energetică în primul rând” în cadrul tuturor politicilor legate de tranziția energetică și, în special, a celor care se referă la planificarea infrastructurii.
Malta	N/A	<ul style="list-style-type: none"> ● Principalele sectoare sunt construcțiile și industria. ● Pentru clădiri, măsurile se concentrează pe îmbunătățirea eficienței aparatelor electrocasnice, izolarea acoperișurilor, iluminatul cu LED-uri și standardizarea. Creșterea populației va duce la creșterea presiunii pentru EE în vederea reducerii emisiilor. ● Sectorul de industrie va fi caracterizat în principal de economiile de costuri (de exemplu, rutine de oprire a utilajelor; instalații comune de răcire cu apă de mare). Schemă de sprijin pentru IMM-uri pentru achiziționarea și investiția în echipamente EE.
Polonia	N/A	<ul style="list-style-type: none"> ● Nu există estimări privind consumul final de energie pentru perioada de până în 2050.
Portugalia	<ul style="list-style-type: none"> ● FEC (consum final de energie): 10,9 până la 11,4 Mil. tone în 2050 (adică o reducere de 36%-35% comparativ cu 2005) ● PEC (consum primar de energie): 11,8 până la 12,5 Mil. tone în 2050 (adică o reducere de 53%-50%) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Reducerea intensității energetice în industrie cu -52% până la -64% până în 2050, comparativ cu 2015; ● Reducerea intensității energetice a clădirilor de la -7% la -20% și respectiv de la -42% la -43% până în 2050, față de 2015; ● Consolidarea perspectivelor economiei circulare și eficienței resurselor.
Slovacia	N/A	<ul style="list-style-type: none"> ● Nu există informații disponibile pentru perioada de după 2030. ● Strategia menționează măsuri suplimentare privind creșterea eficienței energetice în scopul atingerii neutralității climatice până în 2050, cum ar fi: i) Creșterea economiilor de energie în domeniul clădirilor de la 30% până la 60%; ii) Creșterea ratei de reabilitare a clădirilor publice și rezidențiale; iii) Extinderea monitorizării eficienței energetice de către Agenția Slovacă pentru Inovare și Energie.
Slovenia	<ul style="list-style-type: none"> ● FEC (consumul final de energie): nu 	<ul style="list-style-type: none"> ● Se concentrează pe economia circulară cu emisii reduse de carbon.

	<p>mai mare de 40 TWh în 2050 (i.e. cel puțin 33% reducere comparativ cu 2005)</p> <ul style="list-style-type: none"> • PEC (consumul primar de energie): N/A 	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilește stimulente care vor permite companiilor să își modernizeze procesele de producție. • Prevede stimulente pentru schimbarea comportamentului: de exemplu alegerea unui mod de transport și a unei decizii de cumpărare.
Spania	<ul style="list-style-type: none"> • FEC (consum final de energie): 55 Mil. tone în 2050 (adică o reducere de 44%); • PEC (consum primar de energie): 80 Mil. tone în 2050 (adică o reducere de 41%) în scenariul „neutralității climatice” 	<ul style="list-style-type: none"> • Se estimează că consumul de energie primară va scădea cu aproximativ 50 % din 2020 până în 2050. • Utilizarea vehiculelor autonome și electrice va aduce câștiguri semnificative de eficiență în sectorul transporturilor și mobilității. • Utilizarea pompei de căldură, economisirea energiei și eficiența în sectorul de încălzire și răcire sunt promovate prin beneficii fiscale.
Suedia	<p>Intensitatea consumului final de energie¹⁹: -50% (până în 2030 față de 2005)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • STL se referă la „rețele de eficiență energetică”, rețele regionale de afaceri care oferă sprijin IMM-urilor în eforturile lor de reducere a consumului de energie. • Strategiile sectoriale urmăresc să stabilească un dialog între industrie și autorități cu privire la obiectivele și măsurile indicative adecvate în fiecare sector, pentru a contribui în mod rentabil la obiectivul de utilizare mai eficientă a energiei cu 50 % până în 2030. • Strategiile de îmbunătățire a eficienței energetice a clădirilor sunt menționate în general (fără obiective cantitative).
Țările de Jos	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Strategia nu furnizează estimări ale consumului probabil de energie pentru 2050. • Strategia se referă la NECP.
Ungaria	<ul style="list-style-type: none"> • FEC (consumul final de energie): 30% - 37,4% (reducere față de 2017 în scenariul LA și, respectiv, EA) • PEC (consumul primar de energie): N/A 	<ul style="list-style-type: none"> • Asigurarea eficienței energetice prin introducerea unei scheme de obligații de eficiență energetică. • În fiecare an, între 2021 și 2030, se va urmări realizarea de economii în ceea ce privește consumul de energie cu un procent de peste 0,8% față de media 2016-2018. • Cel mai mare potențial de economisire a energiei este în sectorul rezidențial, în principal prin efectuarea de reabilitări.

¹⁹ Acest indicator măsoară consumul final de energie al tuturor sectoarelor utilizatori finali, pentru toate utilizările de energie, împărțit la PIB.

Necesarul estimat de investiții este prezentat în Tabel 6.

Tabel 6. Estimare necesar investiții.

Țara	Estimare necesar	Alte informații
Austria	N/A	<ul style="list-style-type: none"> ● O evaluare era în curs de desfășurare.
Belgia	N/A	<ul style="list-style-type: none"> ● Nu există informații disponibile la nivel național. ● Estimări ale investițiilor suplimentare pentru atingerea obiectivului climatic sunt citate din diferite studii – circa 25-50 de miliarde EUR în perioada 2020-2030, dar estimările sunt greu de comparat din cauza ipotezelor diferite. ● Necesitățile de investiții sunt semnificative în toate sectoarele, cele mai importante fiind în domeniul clădirilor, absorbind jumătate din sumă. ● Toate regiunile își vor continua munca pentru a identifica aceste necesități mai precis.
Bulgaria	12,9 de miliarde EUR până la 14,4 de miliarde EUR (necesități totale de investiții în perioada 2031-2050 în scenariile de 1,5°C)	<ul style="list-style-type: none"> ● Costurile de investiție în scenariile de 1,5°C sunt în medie cu aproape 60% mai mari decât în scenariile de 2°C. ● Cele mai mari costuri de investiții sunt estimate în materialele de construcție (scenarii EE) și în industria chimică (scenarii NC).
Croația	Investiții suplimentare 8,7 de miliarde EUR pentru perioada 2021-2030 și 22,2 de miliarde EUR pentru perioada 2031-2050 (adică un scenariu de tranziție puternic)	<ul style="list-style-type: none"> ● Necesitățile de investiții sunt suplimentare față de scenariul de referință pentru perioadele respective. ● Strategia oferă o listă neexhaustivă a potențialelor surse de finanțare.
Cipru	N/A	<ul style="list-style-type: none"> ● Nu există informații disponibile la nivel național.
Cehia	183 de miliarde EUR - 335 de miliarde EUR (scenarii care urmăresc atingerea țintei de reducere a emisiilor de gaze cu efect	<ul style="list-style-type: none"> ● Strategia include o serie de estimări provenite din surse diferite. Divergențele nu sunt explicate. ● Scenariul care prevede extinderea utilizării tehnologiilor de

	de seră cu 80% comparativ cu scenariul de referință, cumulată 2010 - 2050)	<p>captare și stocare a carbonului (CCS) prevede investițiile cele mai mari comparativ cu celelalte scenarii.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investițiile acoperă infrastructura de transport și rețelele de distribuție, costurile necesare pentru economisirea energiei precum și costurile legate de importul surselor primare de energie și de exploatare a surselor de energie.
Danemarca	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Va fi inclus în actualizările viitoare ale STL.
Estonia	<p>Conform studiului „Încălzire și răcire neutre din punct de vedere al carbonului până în 2050 (carbon-neutral heating and cooling by 2050)”, finalizat în 2022, nevoile de investiții evaluate sunt următoarele²⁰:</p> <ul style="list-style-type: none"> • renovarea clădirilor 16.739 miliarde EUR • tehnologii de încălzire și răcire până la 2,274 miliarde EUR (pentru trecerea la pompe de căldură) • infrastructură de termoficare și răcire până la 1,012 miliarde EUR <p>Conform studiului „Tranziția către generarea de energie neutră din punct de vedere climatic”, finalizat în 2022, nevoile de investiții evaluate sunt următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costuri de capital pentru energie electrică regenerabilă și stocare până la 14 293 miliarde EUR (inclusiv plăți de dobânzi de 3,253 miliarde EUR, 	<ul style="list-style-type: none"> • STL include informații despre investițiile estimate necesare în sectoare specifice (de exemplu, producția de energie electrică și termică, petrol de șist, clădiri, agricultură, deșeuri, LULUCF) în diferite scenarii în comparație cu scenariul de referință. Cu toate acestea, fără a introduce o incertitudine semnificativă, nu este posibil să se furnizeze o estimare a nevoilor totale de investiții.

²⁰ https://commission.europa.eu/system/files/2023-08/Estonia_Draft_Updated_NECP_2021-2030_en_1.pdf

	<p>parcurile eoliene offshore 7,748 miliarde EUR, parcuri eoliene onshore 1,264 miliarde EUR, baterii 1,034 miliarde EUR, panouri solare 388 milioane EUR)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidrocentralele cu pompare ar costa între 184 și 368 de milioane EUR • Consolidarea rețelei de energie electrică până la 355 milioane EUR • Subvenții pentru energie regenerabilă de până la 209 milioane EUR în 2030 • Costul implementării energiei nucleare ar fi de până la 2329 milioane EUR. 	
Finlanda	<p>Necesarul total de investiții va depăși 100 de miliarde EUR în perioada 2020-2050.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Necesarul estimat de investiții în sistemul energetic (20 miliarde EUR), reabilitarea clădirilor (24 miliarde EUR) și cercetare și dezvoltare de produse (35 miliarde EUR) în perioada 2020-2050. • Estimările exclud investițiile necesare în rețelele electrice și procesele regenerabile din industriile intens consumatoare de energie. • Nevoile de investiții sunt suplimentare scenariului bazat pe măsurile curente, în afară de clădiri, unde măsurile de eficiență energetică fac parte din acest scenariu.
Franța	<p>Necesarul total de investiții va depăși 3 trilioane EUR în perioada 2019-2050 (incluzând doar clădirile, sectorul transporturilor și sectorul energetic)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Necesarul anual de investiții va crește de la o medie de 65 de miliarde EUR în perioada 2019-2033 la 126 de miliarde EUR în perioada 2034-2050. • Necesarul de investiții suplimentare față de un scenariu de referință nu este specificat.
Germania	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Strategia nu oferă estimări privind necesarul de investiții.

		<ul style="list-style-type: none"> ● Strategia are în vedere Planul de acțiune climatică 2050, care include linii directoare privind investițiile până în 2030.
Grecia	de la 38,1 miliarde de euro. la 39,1 miliarde de euro. (Necesarul mediu anual de investiții din 2031 până în 2050)	<ul style="list-style-type: none"> ● STL clarifică faptul că sunt necesare 38 de miliarde EUR pe an pentru a continua finanțarea politicilor NECP. ● Atingerea obiectivului climatic de 2°C implică un cost suplimentar de 0,1 miliarde EUR pe an, în timp ce atingerea obiectivului climatic de 1,5°C necesită un alt miliard EUR pe an în plus față de costul atingerii obiectivului de 2°C.
Irlanda	Necesarul total de investiții va depăși 125 miliarde EUR între 2021 și 2030, respectiv 200 – 250 miliarde EUR în perioada 2030-2050	<ul style="list-style-type: none"> ● Irlanda nu a elaborat o strategie pe orizont de 30 de ani până la 1 ianuarie 2020 conform cerințelor Uniunii Europene; abia în anul 2023 a fost publicat Planul de Acțiune Climatică. ● În perioada 2022-2030 este necesar un total de 119 miliarde EUR din care 42 miliarde transport, 36 miliarde electricitate, 31 miliarde clădiri.
Italia	N/A	<ul style="list-style-type: none"> ● Focus pe finanțare durabilă (de exemplu, obligațiuni verzi, activități de coordonare ale autorităților financiare independente din Italia pentru a stimula finanțarea durabilă și inițiative privind finanțarea durabilă în timpul președinției italiene a G20 în 2021).
Letonia	Necesarul total de investiții estimat la aproximativ 16 miliarde EUR (cumulat 2020-2050)	<ul style="list-style-type: none"> ● Investițiile anuale au nevoie de aproximativ 1,35 % din PIB în medie (2020-2050). ● Nevoile de investiții sunt suplimentare față de activitatea obișnuită (adică presupunând că nu există neutralitate de carbon).
Lituania	N/A	<ul style="list-style-type: none"> ● Nu sunt furnizate informații detaliate pentru necesarul total de investiții estimat. ● STL menționează politica de finanțare prevăzută pentru cercetare, dezvoltare experimentală și inovare. Cheltuirea planificată a 2% din PIB

		pentru activități de cercetare, dezvoltare și inovare până în 2030, crescând la 4% din PIB până în 2040
Luxembourg	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Strategia include doar o descriere calitativă a investițiilor. Este menționată crearea Inițiativei luxemburgheze privind finanțarea sustenabilă (LSFI), un parteneriat public-privat care reunește actorii cei mai importanți din domeniul finanțării sustenabile.
Malta	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • STL furnizează o estimare a investițiilor pentru perioada 2020-2050 pe sectoare și PMP. • Sectorul transporturilor va absorbi 2/3 din nevoile de investiții, inclusiv achiziționarea de vehicule electrice. • Investițiile în surse de energie regenerabilă (de exemplu, solară și eoliană) sunt estimate la peste 2 miliarde EUR în aceeași perioadă.
Polonia	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Neexistând o strategie proiectul de draft prevede alocarea a cel puțin 1% din PIB pe an pentru protecția climei. • Prevede introducerea obligației de a se verifica dacă obiectivele care beneficiază de investiții foarte mari sunt dăunătoare climei.
Portugalia	85 miliarde EUR (în plus pentru a atinge neutralitatea climatică, cumulată 2016-2050)	<ul style="list-style-type: none"> • Investiții anuale pentru a obține neutralitatea climatică în jur de 1,2% din PIB în plus față de Scenariu Business-As-Usual (BAU); • Atât mecanismele de finanțare private, cât și cele publice sunt identificate în STL și includ obligațiuni verzi corporative, împrumuturi verzi și fonduri de investiții durabile. • Aproximativ 40% din nevoile de investiții în sectorul mobilității și transporturilor.
Slovacia	Necesarul total de investiții va depăși 200 de miliarde EUR în perioada 2020-2050	<ul style="list-style-type: none"> • Media cheltuielilor suplimentare anuale: 4,2% din PIB în aceeași perioadă.

	(definit ca supliment de investiții în scenariul WEM necesar pentru a realiza obiectivele de decarbonizare conform scenariului WAM)	<ul style="list-style-type: none"> • În 2030, gospodăriile vor trebui să investească în plus 1 miliard EUR pe an pentru izolarea termică, achiziționarea de electrocasnice mai eficiente din punct de vedere energetic sau pentru utilizarea surselor de energie regenerabilă. În 2050, această investiție se va apropia de valoarea de 8 miliarde EUR.
Slovenia	66 - 72 de miliarde EUR în perioada 2021-2050 (investiție suplimentară în cadrul scenariilor net-zero)	<ul style="list-style-type: none"> • 21 și 27 de miliarde EUR în comparație cu scenariul care include măsurile existente (WEM). • Sectorul transporturilor se confruntă cu o revizuire majoră a sistemului, cu un necesar de investiții estimat la 22 miliarde de euro (cu 5 miliarde de euro mai mult decât în scenariul WEM). • Planul de investiții pe termen lung nu acoperă sectorul agricol, LULUCF și sectorul deșeurilor. • Strategia include și propuneri de surse de finanțare și modele de finanțare.
Spania	300 de miliarde EUR (pentru a atinge neutralitatea climatică, cumulată 2031-2050)	<ul style="list-style-type: none"> • Până la 200 de miliarde EUR în plus pentru investiții cumulate conform scenariului de referință în aceeași perioadă. • 80% din investiții se preconizează a fi realizate de sectorul privat și 20% de sectorul public.
Suedia	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Nu este furnizată informație.
Țările de Jos	N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Strategia nu furnizează estimări ale necesarului de investiții. • Strategia se referă la NECP.
Ungaria	36,5 miliarde EUR până la 68 miliarde EUR (necesar suplimentar de investiții comparativ cu BAU pentru perioada 2020-2050, în temeiul scenariilor LA și EA)	<ul style="list-style-type: none"> • Necesarul de investiții anuale suplimentare de investiții de la 4,8% din PIB în scenariul EA. • Vor fi necesare investiții semnificative pentru electrificarea economiei, mai ales în transport și sectorul rezidențial. • Strategia identifică atât mecanismele de finanțare private, cât și publice.

Impactul socio-economic pentru fiecare țară este prezentat în Tabel 7.

Tabel 7. Impactul socio-economic pentru fiecare țară

Țara	Estimare impact	Alte informații
Austria	N/A	În general, evaluările arată evoluții pozitive ale PIB-ului și ale ratei de ocupare a forței de muncă în legătură cu măsurile de protecție a climei.
Belgia	N/A	Nu există informații disponibile la nivel național sau regional. Provocările societale sunt discutate pe scurt (de exemplu, în sectoarele transporturilor și construcțiilor) și, în mod similar, impactul probabil al schimbărilor climatice în agricultură.
Bulgaria	N/A	Se preconizează că tranziția va avea un efect net pozitiv asupra ocupării forței de muncă și a bunăstării umane, deși industria combustibililor fosili va suferi pierderi de locuri de muncă și există riscul nepotrivirii competențelor.
Croația	N/A	Strategia afirmă că impactul asupra economiei se reflectă prin schimbări structurale complexe. În perioada inițială, strategia este de așteptat să creeze cca. 40.000 de locuri de muncă verzi.
Cipru	N/A	Strategia afirmă că toată legislația și politicile naționale relevante trebuie să fie adaptate pentru a se conforma și contribuie la îndeplinirea obiectivului de neutralitate climatică. Trebuie să se examineze dacă acest lucru necesită o ajustare a normelor existente, inclusiv privind ajutorul de stat și achizițiile publice.
Cehia	N/A	Un document separat include o serie de studii în care este evaluat impactul reducerii cu 80% a emisiilor de gaze cu efect de seră, până în 2050, asupra posibilităților de acces la serviciile și produsele energetice esențiale, a distribuției veniturilor și a taxelor.
Danemarca	N/A	Va fi inclus în actualizările viitoare ale STL.

Estonia	<p>PIB: 0,287–0,44 miliarde EUR/an în medie în perioada 2015–2050</p> <p>Ocuparea forței de muncă: - 1.270 de locuri de muncă în medie în perioada 2015–2050</p>	<p>STL include și evaluări de impact asupra securității energetice, protecției mediului, calității aerului, dezvoltării regionale, egalitate de șanse, precum și asupra societății informaționale și guvernantă.</p>
Finlanda	<p>PIB în 2050: creștere față de scenariul bazat pe măsuri curente, cu 1,6% în scenariul bazat pe economisire, respectiv cu 6,1% în scenariul bazat de creștere continuă.</p> <p>Ocuparea forței de muncă în 2050: creștere cu 0,1% față de scenariul bazat pe măsuri curente în scenariul bazat de economisire, respectiv scădere cu 1,2% în scenariul bazat pe creștere continuă.</p>	<p>Impact ușor pozitiv asupra PIB-ului și a ocupării forței de muncă deja în 2035 în scenariile cu emisii scăzute. Ocuparea forței de muncă este sensibilă la reducerea terenurilor arabile (de exemplu, în scenariul de creștere continuă).</p> <p>Impozitarea de mediu este mai scăzută în scenariul „economisire” decât în scenariul „creștere continuă”, din cauza utilizării sporite a biocombustibililor autohtoni.</p> <p>În general, rezultatele modelului arată că bunăstarea crește într-un scenariu cu emisii scăzute de carbon sau unul neutru carbon.</p>
Franța	N/A	<p>Strategia reiterează faptul că tranziția ecologică este o oportunitate pentru economie și pentru ocuparea forței de muncă.</p> <p>Strategia are în vedere o evaluare socioeconomică disponibilă dintr-o legătură externă. Astfel, se estimează că scenariul WAM va avea un impact pozitiv asupra creșterii PIB-ului cu 1-2% în 2030 și 3-4% în 2050.</p>
Germania	N/A	Strategia nu oferă nicio estimare.
Grecia	N/A	STL nu include nicio evaluare a impactului socioeconomic.
Irlanda	N/A	<p>Co-beneficii: crearea habitatelor, calitatea îmbunătățită a aerului, atenuarea riscului de inundații, reducerea poluării apei, creșterea eficienței apei și a energiei.</p> <p>Beneficii pentru sănătate: trecerea la călătorii active, îmbunătățirea sănătății fizice, îmbunătățiri ale sănătății mintale, diete mai sănătoase, riscuri de mortalitate reduse.</p> <p>Crearea de locuri de muncă: cerere crescută pentru roluri cu calificare superioară, noi oportunități de</p>

		angajare în domenii cu potențial ridicat (horticultură, agricultură), oportunități suplimentare de locuri de muncă în sectoarele cheie de tranziție cu emisii scăzute de carbon.
Italia	<ul style="list-style-type: none"> • Impact ușor negativ asupra PIB (rata de creștere anuală mai mică de 0,1% în perioada 2030-2040 față de scenariul de referință). • Din 2040 se spune că decalajul se va mări 	<ul style="list-style-type: none"> • STL nu include alți indicatori socio-economici. • Competitivitatea este subliniată în raport cu sectorul de energie intensivă (în special în industria siderurgică), CSC și soluțiile tehnologice extrem de inovatoare.
Letonia	Necesarul total estimat de investiții în jur de 16 miliarde EUR (cumulat 2020-2050)	Investițiile anuale au nevoie de aproximativ 1,35 % din PIB în medie (2020-2050). Nevoile de investiții sunt suplimentare față de activitatea obișnuită (adică presupunând că nu există neutralitate de carbon).
Lituania	NA	Nu sunt furnizate informații detaliate pentru necesarul total de investiții estimat. STL menționează politica de finanțare prevăzută pentru cercetare-dezvoltare experimentală și inovare. Cheltuirea planificată a 2% din PIB pentru activități de cercetare, dezvoltare și inovare până în 2030, crescând la 4% din PIB până în 2040.
Luxembourg	N/A	Strategia nu oferă estimări cantitative. Este recunoscută necesitatea unei tranziții juste, fiind definite liniile directoare principale care vor asigura această tranziție atât pentru cetățeni cât și pentru întreprinderi.
Malta	N/A	STL descrie impactul socio-economic numai în termeni calitativi. Nu sunt furnizate cuantificări.
Polonia	N/A	Se estimează că atingerea neutralității climatice în 2050 se va realiza cu un cost marginal relativ ridicat de peste 400 EUR/tCO ₂ eq. în cadrul sectoarelor economice care beneficiază de schema UE de comercializare a certificatelor de emisii (EU ETS) și de peste 1.300 EUR/tCO ₂ eq. în cadrul celorlalte sectoare.

Portugalia	<p>PIB în 2050: +0,5% până la +0,9% față de Scenariu Business-As-Usual (BAU). Ocuparea forței de muncă în 2050: +0,1% față de BAU</p>	<p>Impact pozitiv și asupra consumului privat (2,0% până la 3,4% față de scenariul BAU). Adoptarea materialelor cu emisii scăzute de carbon și a surselor regenerabile contribuie la lupta împotriva sărăciei energetice. Co-beneficii ale neutralității climatice legate de îmbunătățirea calității aerului, cu efecte pozitive asupra sănătății umane.</p>
Slovacia	<p>PIB în 2050: Creștere cu 3% a WAM vs. Scenariul WEM. Ocuparea forței de muncă în 2050: Scădere cu 0,9% a WAM vs. Scenariul WEM.</p>	<p>În 2025-2035, se estimează că creșterea PIB va fi cu 0,5 - 1,0% mai mare în WAM comparativ cu scenariul WEM, și cu 3 - 4% mai mare în perioada 2040-2050. Strategia recunoaște că nu toți angajații din industriile în declin se vor putea reloca. Pierderile de locuri de muncă vor duce, de asemenea, la scăderea salariilor, care se estimează să crească aproape de 2050.</p>
Slovenia	N/A	<p>O evaluare a impactului aspectelor socioeconomice se realizează numai până în 2030. Până în 2030, impactul măsurilor climatice suplimentare este estimat a fi pozitiv pentru PIB (de exemplu, 1,1% până la 2,1%), pentru ocuparea forței de muncă (0,4% până la 1,5%) și pentru venitul disponibil al gospodăriei (1,5% și 2,2%), deși scenariile nu sunt clar definite în strategie. Strategia estimează, de asemenea, faptul că măsurile pentru realizarea neutralității climatice vor fi dezavantajoase pentru gospodăriile cu venituri mici și, prin urmare, Slovenia va lua măsuri de atenuare.</p>
Spania	<p>PIB în 2050: +1% față de BAU Ocuparea forței de muncă în 2050: +1,6% față de BAU</p>	<p>Reducere puternică a raportului de dependență energetică externă de la 73% (2017) la 13% (2050). Economii datorate reducerii importurilor de combustibili fosili se estimează că vor crește venitul disponibil. Măsurile pentru atingerea neutrali-</p>

		tății climatice vor avea ca rezultat emisii mai scăzute de poluanți din care zonele urbane sunt principalii beneficiari. Măsurile de adaptare la schimbările climatice se așteaptă să reducă la jumătate mortalitatea atribuită valurilor de căldură.
Suedia	N/A	STL se referă la un studiu extern în care impactul asupra PIB-ului privind atingerea neutralității climatice până în 2045 este estimat a fi mic (+/- 1%). Impactul asupra ocupării forței de muncă este menționat în termeni calitativi. De exemplu, se menționează că programele forestiere contribuie la creșterea locurilor de muncă în Suedia.
Țările de Jos	N/A	Strategia nu oferă nicio evaluare a impactului socioeconomic al strategiei pe termen lung. Strategia se referă la NECP.
Ungaria	Creșterea PIB: Cu 0,4 puncte procentuale din PIB mai mare în medie în perioada 2020-2050 (2,9% față de 2,5%) Forța de muncă: 183.000 de noi locuri de muncă până în 2050 (Scenariu EA vs BAU)	Analiza cost-beneficiu arată că scenariul EA aduce beneficii economice și în privința forței de muncă față de scenariul LA. Veniturile guvernamentale vor crește cu ~ 31,7 milioane EUR cumulativ între 2020 și 2050. Valoarea costurilor evitate și a beneficiilor adăugate depășește costurile de investiție.

Politicile și măsurile de adaptare cu privire la strategia pe termen lung pentru fiecare țară sunt prezentate în Tabel 8.

Tabel 8. Politicile și măsurile de adaptare

Țara	Valoare	Alte informații
Austria	Da	Se referă la Strategia austriacă de adaptare la schimbările climatice, dar nu include politici și măsuri.
Belgia	Da	Se referă la Strategia națională de adaptare 2010 și la Planul național de adaptare 2017.
Bulgaria	Da	Strategia Națională de Adaptare la Schimbările Climatice și Planul de Acțiune până în 2030 este descrisă la un nivel înalt.
Croația	Da	Se referă la Strategia de Adaptare la Schimbările

		Climatice. Sunt avute în vedere măsuri de adaptare pentru sectoarele LULUCF și agricultura.
Cipru	Da	Strategia Națională de Adaptare la Schimbările Climatice și Planul de Acțiune până în 2030.
Cehia	Da	În strategie sunt referite o serie de politici și măsuri (de exemplu, Politica energetică de stat sau Planul de acțiune pentru biomasă). Este inclus un scurt rezumat al conținutului acestora fiind evidențiat modul în care aceste politici și măsuri se raportează la schimbările climatice.
Danemarca	Da	STL descrie o serie de politici și măsuri care au fost introduse până în prezent, inclusiv Strategia Națională de Adaptare (NAS), adoptată în martie 2008. STL afirmă că un nou plan de acțiune pentru climă va include adaptarea climatică, inclusiv o coordonare mai puternică a eforturilor de protecție a coastei.
Estonia	Da	Prezentarea STL se referă la „Planul de dezvoltare pentru adaptarea la schimbările climatice până în 2030” și la planul său de implementare pentru anii 2017–2020.
Finlanda	Limitate	Strategia se referă la Planul național de adaptare și la obiectivele acestuia pentru 2022. Cu toate acestea, nu există informații în STL cu privire la politicile și măsurile de adaptare pentru perioada 2022 – 2050.
Franța	Limitată	În strategie nu există secțiuni care să acopere adaptarea la schimbările climatice în contextul anului 2050. Totuși, există referiri la diverse abordări de adaptare. Astfel, strategia menționează „Planul național de adaptare la schimbările climatice 2018-2022” (PNACC-2).
Germania	Nu	Nu este furnizată nicio informație. Există o referire la Strategia germană pentru adaptarea la schimbările climatice (Germany Strategy for Adaptation to Climate Change).
Grecia	Nu	STL nu include elemente privind politicile și măsurile de adaptare la schimbările climatice.
Irlanda	Da	Capitolul 24 din Planul de Acțiune Climatică 2023 tratează subiectul adaptării Irlandei la schimbările climatice. Sunt menționate măsuri și acțiuni, precum și organizații responsabile.
Italia	Da	STL oferă un capitol complet despre adaptare, identificând impactul schimbărilor globale și nevoile de adaptare, care se leagă de Strategia națională de adaptare a Italiei (SNACC), adoptată în iunie 2015.
Letonia	Nu	STL nu include elemente privind politicile și măsurile de adaptare la schimbările climatice.

Lituania	Da	STL descrie politici și măsuri de adaptare la schimbările climatice.
Luxembourg	Da	Are în vedere strategia națională de adaptare la efectele schimbărilor climatice elaborată în 2018 dar nu sunt evidențiate politici și măsuri suplimentare.
Malta	Da	STL oferă politici și măsuri de adaptare pe sectoare. Malta are o strategie națională de adaptare la schimbările climatice publicată în 2012. STL este considerată o actualizare a acelei strategii.
Polonia	Nu	Nu este furnizată nici o informație.
Portugalia	Limitate	STL se referă la Planul național de adaptare și la obiectivele acestuia cu orizont de timp anul 2030. Nu există informații în STL privind politicile de adaptare pentru perioada 2030-2050.
Slovacia	Da	Strategia se referă la două planuri de adaptare a politicilor, și anume Strategia națională de adaptare la impactul negativ al schimbărilor climatice și Planul național de acțiune.
Slovenia	Limitată	Strategia se referă la Cadrul strategic național pentru adaptarea la schimbările climatice și la Rezoluția privind Programul național de acțiune pentru mediu pentru perioada 2020–2030 (ReNPVO20-30 - Resolution on the National Environmental Action Programme 2020–2030) care include orientări privind o mai bună integrare a adaptării în cadrul politicilor, măsurilor și practicilor având ca orizont anul 2030. Nu există informații în Strategie cu privire la politicile de adaptare pentru perioada 2030-2050.
Spania	Da	STL se referă la strategia de adaptare din Planul Național de Adaptare la Schimbările Climatice (PNACC). STL menționează în mod clar politicile și măsurile de adaptare la schimbările climatice, inclusiv o listă de PaM per sector (de exemplu, protecția coastelor, sistemul energetic, transportul și mobilitatea etc.) și impactul schimbărilor climatice pe regiuni.
Suedia	Da	STL se referă la prima Strategie națională a Suediei privind adaptarea climatică, adoptată în martie 2018. Este furnizat un capitol complet despre adaptare.
Țările de Jos	Limitată	Strategia menționează Strategia națională de adaptare (NAS) (2016) și Programul național de adaptare a strategiei (2018-2019) în Anexă.

Ungaria	Da	Strategia se referă la Strategia națională de adaptare (NAS) 2018. Strategia include un rezumat al tipurilor de măsuri de adaptare care ar trebui implementate în mai multe sectoare.
---------	----	---

Stadiul consultării publice cu privire la strategia pe termen lung a fiecărei țări este prezentat în Tabel 9.

Tabel 9. Stadiu consultare publică

Țara	Valoare	Alte informații
Austria	Da	O consultare publică online și 3 consultări cu părțile interesate (ateliere) au avut loc în 2019. Rezultatele sunt prezentate în strategie.
Belgia	Limitată	Strategia menționează mai multe consultări publice privind politica climatică și energetică organizate în ultimii ani, atât la nivel național, cât și regional, dar nu furnizează informații cu privire la dovezile colectate.
Bulgaria	Da	Proiectul de strategie a fost publicat pentru consultare publică. Include un rezumat al feedback-ului primit.
Croația	Da	Au fost efectuate mai multe consultări cu părțile interesate și cu publicul în timpul pregătirii strategiei. Rezultatele sunt rezumate pe scurt în strategie.
Cipru	Limitată	Au fost efectuate două consultări (2021, 2022) cu părțile interesate, dar STL nu oferă un rezumat al feedback-ului.
Cehia	Limitată	Deși a fost efectuată o consultare publică, strategia nu oferă informații cu privire la datele colectate.
Danemarca	Nu	STL nu a fost supusă consultării publice.
Estonia	Limitată	A fost efectuată o consultare cu părțile interesate, dar STL nu oferă un rezumat al feedback-ului.
Finlanda	Da	O consultare publică online a avut loc în martie 2020. Rezultatele sunt prezentate în strategie.
Franța	Limitată	O primă consultare publică online a avut loc în 2017. La începutul anului 2020 a avut loc o altă consultare online cu privire la proiectul de strategie. Strategia face referiri la un site web care conține informații relevante.
Germania	Limitată	O consultare publică a avut loc în perioada iunie 2015 - martie 2016. Procesul de consultare a implicat reprezentanți ai statelor federale, autorități locale, reprezentanți ai mediului de afaceri, asociații ale societății civile și publicul larg. Strategia nu oferă informații privind feedback-ul primit.

Grecia	Limitată	O consultare publică a avut loc în 2019. Cu toate acestea, STL nu oferă un feedback.
Irlanda	Da	Numeroase consultări cu publicul au avut loc în 2022. Planul de Acțiune Climatică 2023 prezintă informații privind rezultatul acestor consultări.
Italia	Da	O consultare publică online a avut loc în 2019, completată de întâlniri specifice cu asociații. Rezultatele sunt incluse în Anexa 1.
Letonia	Limitată	Mai multe activități (de exemplu, consultări publice, dezbateri publice și diseminare de pliante) au fost desfășurate din 2016. STL nu conține un rezumat al feedback-ului primit.
Lituania	Nu	STL nu oferă informații despre consultarea publică.
Luxembourg	Da	O consultare publică a avut loc în 2021.
Malta	Da	Întregul proces de consultare a fost compus din 4 etape și s-a desfășurat între august 2018 și august 2021. Nu este inclus niciun rezumat al feedback-ului din consultare.
Polonia	Limitată	Conform datelor obținute în urma unor sondaje comandate de ClientEarth există un sprijin public larg atât pentru introducerea în lege unor măsuri mai drastice în materie de climă (69% dintre respondenți), cât și pentru măsurile specifice incluse în draftul de proiect de lege. Existența unei cronologii obligatorii din punct de vedere juridic pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este susținută de 73% dintre participanți. Alocarea a 1% din PIB pentru lupta împotriva schimbărilor climatice este susținută de mai mult de trei sferturi dintre polonezi (76%). Necesitatea introducerii unei legi de protecție a climei este sprijinită de 26 de ONG-uri grupate în „The Climate Coalition”.
Portugalia	Limitate	A fost efectuată o consultare publică, dar STL nu oferă un rezumat al feedback-ului
Slovacia	Limitată	O consultare publică a avut loc în 2018. Cu toate acestea, strategia nu oferă un rezumat al feedback-ului.
Slovenia	Limitată	O consultare publică a avut loc în 2019. Cu toate acestea, strategia nu oferă un rezumat al feedback-ului.
Spania	Da	O consultare publică a avut loc în 2019. Rezultatele sunt prezentate în Anexa la STL.
Suedia	Limitată	O consultare a implicat 200 de organisme de sesizare și a fost încheiată în iunie 2016. STL nu include un rezumat al acestei consultări. Este furnizat un link către studiu.

Țările de Jos	Limitată	Publicul a fost consultat în diferite moduri, atât în cadrul pregătirii NECP (2021-2030), cât și al Legii privind clima (care stabilește un obiectiv obligatoriu pentru 2050 privind emisiile de gaze cu efect de seră). În cadrul consultărilor, s-a acordat o atenție explicită perioadei dintre 2030 și 2050. Rezultatele sunt sintetizate într-un Anexă. Strategia oferă un link către raportul de consultare.
Ungaria	Da	Strategia se referă la un proces larg de consultare a părților interesate implicând grupuri și organizații profesionale și ale societății civile. O consultare publică online a fost efectuată în 2019. Strategia conține un rezumat al feedback-ului primit.

Statutul legal al Strategiei pe Termen Lung și al țințelor acesteia este prezentat în Tabel 10.

Tabel 10. Statutul legal al Strategiei pe Termen Lung

Tara	Valoare	Alte informații
Austria	Nu	În prezent, strategia nu este inclusă în nicio lege. Ținta privind atingerea neutralității emisiilor de carbon nu este obligatorie din punct de vedere juridic.
Belgia	Nu	În prezent, strategia nu este inclusă în nicio lege. Ținta privind atingerea neutralității emisiilor de carbon nu este obligatorie din punct de vedere juridic.
Bulgaria	Neclar	Statutul juridic al strategiei nu este menționat.
Croația	Da	Strategia este reglementată de Legea croată privind schimbările climatice și protecția ozonului. A fost adoptată ca document de strategie de Parlament în iunie 2021.
Cipru	Neclar	Statutul juridic al strategiei nu este menționat.
Cehia	Nespecificat	În prezent, strategia nu este inclusă în nicio lege. Strategia nu specifică dacă ținta privind reducerea cu 80% a emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2050 este obligatorie din punct de vedere juridic.
Danemarca	Da	Obiectivele climatice au devenit obligatorii din punct de vedere juridic odată cu noua Lege privind clima, adoptată în iunie 2020. Actul include un obiectiv obligatoriu din punct de vedere juridic de reducere a gazelor cu efect de seră cu 70% până în 2030 (față de nivelul din 1990) și neutralitatea climatică până în 2050. Actul stabilește jaloane bazate pe un ciclu de cinci ani.
Estonia	Da	Documentul strategic „Principii generale ale politicii climatice până în 2050” a fost aprobat de

		Guvern în 2016 și de Parlamentul național în 2017. Ținta stabilită în STL este obligatorie din punct de vedere juridic.
Finlanda	Nu	În prezent, nu există nicio lege care să includă obiectivul STL „neutralitate carbon până în 2035”. Cu toate acestea, strategia indică faptul că Legea privind clima (609/2015) va fi actualizată pentru a atinge această țintă.
Franța	Da	Țintele pentru 2030 și 2050 sunt prevăzute în legislația națională.
Germania	Nespecificat	Strategia nu oferă nicio informație specifică. Documentul a fost redactat în 2016. În decembrie 2019 a intrat în vigoare Actul privind schimbările climatice, care a fost modificat ulterior în iulie 2021.
Grecia	Nu	În prezent, nu există nicio lege care să includă STL. Nu există obiective obligatorii din punct de vedere juridic specificate în STL.
Irlanda	Nu	În prezent, nu există nicio lege care să includă strategia. Programul privind emisiile de carbon și plafoanele pentru emisii pe sectoare au fost aprobate în anul 2022. Agenția de Protecție a Mediului și Consiliul Consultativ pentru Schimbările Climatice furnizează rapoarte privind monitorizarea performanțelor obținute în acțiunile climatice.
Italia	Nu	În prezent, nu există nicio lege care să includă STL. Ținta de neutralitate a emisiilor de carbon nu este obligatorie din punct de vedere juridic.
Letonia	Nespecificat	STL nu furnizează informații despre natura juridică a documentului. STL nu specifică dacă obiectivul de neutralitate climatică este obligatoriu din punct de vedere juridic
Lituania	Nu	STL a fost adoptat de Parlamentul lituanian prin Rezoluția nr. XIV-490 din 30 iunie 2021 privind Aprobarea Agendei Naționale de Guvernare a Schimbărilor Climatice. STL nu specifică dacă obiectivul de a atinge neutralitatea climatică până în 2050 este obligatoriu din punct de vedere juridic.
Luxembourg	Da	Ținta privind atingerea neutralității climatice în 2050 a devenit obligatorie prin Legea climatului promulgată în decembrie 2020. Guvernul a aprobat strategia în octombrie 2021.
Malta	Da	Actul privind acțiunea climatică din 2015 stabilește angajamentele în materie de atenuare și adaptare. LTS nu specifică dacă scopul este obligatoriu din

		punct de vedere juridic. LTS se încadrează în cadrul legal al Legii privind acțiunea climatică din 2015.
Polonia	Nespecificat	În prezent, nu este elaborată o strategie.
Portugalia	Nu	În prezent, nu există nicio lege care să includă STL. Ținta de neutralitate a emisiilor de carbon nu este obligatorie din punct de vedere juridic
Slovacia	Nespecificat	În prezent, nu există nicio lege care să includă strategia. În strategie nu se precizează dacă scopul de a atinge neutralitatea climatică până în 2050 este obligatoriu din punct de vedere juridic.
Slovenia	Nu	În prezent, nu există nicio lege care să includă strategia. Obiectivul de neutralitate climatică nu este obligatoriu din punct de vedere juridic.
Spania	Da	STL face referire la „Proiectul de lege privind schimbările climatice și tranziția energetică” în calitate de cadru instituțional pentru atingerea neutralității climatice până în 2050. La 22 mai 2021, Legea Spaniei 7/2021 privind schimbările climatice și tranziția energetică a intrat în vigoare.
Suedia	Da	Țintele naționale privind clima (2020, 2030, 2040, 2045) și cadrul aferent au fost convenite de Parlament în iunie 2017.
Țările de Jos	Da	Strategia nu furnizează informații despre natura juridică a documentului. Obiectivul pentru 2050 de reducere a emisiilor cu 95% comparativ cu nivelurile din 1990 și obiectivul de a se trece 100% la producția de energie electrică din sursele regenerabile până în 2050 au fost definite în Legea privind clima, care este obligatorie din punct de vedere juridic.
Ungaria	Da	Strategia națională de dezvoltare curată (NCDS) a fost adoptată de guvern la 5 septembrie 2021. Obiectivul de neutralitate climatică pentru 2050 este consacrat prin lege de Actul nr. XLIV din 2020 privind Protecția Climei.

3.2. Strategia pe Termen Lung la nivelul României

Uniunea Europeană conduce tranziția energetică globală prin îndeplinirea obiectivelor stabilite în Acordul de la Paris privind schimbările climatice, care își propune să furnizeze energie curată în întreaga Uniune Europeană. Pentru a îndeplini acest angajament, Uniunea Europeană a stabilit obiective energetice și climatice pentru 2030.

Tranziția către neutralitatea climatică va aduce oportunități semnificative, cum ar fi potențialul de creștere economică pentru noi modele de afaceri și piețe, noi locuri de muncă și dezvoltări tehnologice.

Politicile de cercetare, dezvoltare și inovare (CDI) de perspectivă vor juca un rol important.

Cu toate acestea, atingerea neutralității climatice va necesita depășirea unor provocări serioase și va necesita instrumente adecvate, stimulente, sprijin și investiții pentru a asigura o tranziție eficientă în ceea ce privește costurile, echitatea, echilibrul și egalitatea socială, ținând cont de diferitele circumstanțe.

Tranziția va necesita investiții publice și private semnificative.

Aprobarea obiectivului de neutralitate climatică a fost rezultatul unei dezbateri extinse, desfășurate la nivel instituțional și în societate, fundamentată pe viziunea strategică pe termen lung prezentată de Comisia Europeană (CE). Aceasta a inclus o analiză detaliată a posibilelor soluții pentru efectuarea tranziției către o economie neutră din punct de vedere climatic. În conformitate cu prevederile Acordului de la Paris, printr-o angajare profundă pentru o transformare socială și economică ambițioasă, atât UE, cât și statele membre, printre care și România, pot oferi un exemplu global în lupta împotriva schimbărilor climatice, arătând că parcursul către neutralitatea climatică nu este doar o necesitate imperativă, ci și un obiectiv realizabil și dorit. Strategia pe Termen Lung a Statelor Membre trebuie să reflecte necesitatea de a intensifica ambiția colectivă și de a furniza orientări politice pe termen lung esențiale pentru a limita impactul schimbărilor climatice.

Trecerea la neutralitatea climatică va aduce perspective semnificative, incluzând potențialul de expansiune economică pentru modele de afaceri inovatoare și noi piețe, generând oportunități în ceea ce privește locurile de muncă și progresul tehnologic. Politicile privind cercetarea, dezvoltarea și inovarea vor juca un rol crucial în această privință. Cu toate acestea, realizarea neutralității climatice va implica depășirea unor provocări semnificative și necesită instrumente adecvate, stimulente, sprijin și investiții pentru a asigura o tranziție eficientă în ceea ce privește costurile, echitabilă din punct de vedere social și echilibrată, având în vedere diversitatea circumstanțelor. Această tranziție va necesita eforturi semnificative din partea sectorului public și privat.

Legile și politici relevante ale Uniunii Europene trebuie să fie coordonate pentru a atinge obiectivul de neutralitate climatică. Implementarea neutralității climatice trebuie gestionată astfel încât să mențină competitivitatea UE, inclusiv prin elaborarea de măsuri eficiente pentru a contracara riscul relocării emisiilor de carbon. În cele din urmă, angajamentul la nivel internațional va fi esențial pentru succesul eforturilor în combaterea schimbărilor climatice.

Pregătirea pentru elaborarea Strategiei Naționale pe Termen Lung pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (STL) se fundamentează pe Regulamentul UE 2018/1999. Acest regulament, la articolul 15, cere fiecărui stat membru să explice modul în care intenționează să contribuie la îndeplinirea obiectivelor stabilite în Acordul de la Paris. STL trebuie să contureze modalitatea prin care statul membru va participa la realizarea obiectivelor europene pe termen

lung, facilitând astfel atingerea cât mai rapidă a neutralității climatice în cadrul UE și implementarea unui sistem energetic eficient, predominant bazat pe surse regenerabile.

Comisia oferă sprijin statelor membre în pregătirea Strategiilor Naționale de Tranziție (STL), furnizând informații referitoare la baza științifică și la posibilitățile de schimb de cunoștințe și bune practici. De asemenea, Comisia poate oferi, în cazul necesar, orientări pentru statele membre. Comisia efectuează evaluări pentru a determina dacă STL-urile naționale sunt adecvate pentru atingerea obiectivelor stabilite colectiv de UE conform regulamentului privind guvernarea și furnizează informații cu privire la orice discrepanță colectivă existentă.

STL și strategia UE trebuie să acopere următoarele, cu o perspectivă de cel puțin 30 de ani:

- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și îmbunătățirea proceselor de absorbție; majoritatea țărilor UE includ în STL reducerile estimate ale emisiilor de GES până în 2050. România folosește anul 1990 ca an de bază în funcție de care sunt evaluate reducerile de emisii;
- Scăderea emisiilor generatoare de gaze cu efect de seră și îmbunătățirea absorbției în fiecare domeniu, precum producția de electricitate, industrie, transport, sistemele de încălzire și răcire, sectorul clădirilor (rezidențial și comercial), agricultura, gestionarea deșeurilor și schimbările în utilizarea pământului, schimbările în uzul pământului și schimbările de folosire a pământului și silvicultură (LULUCF);
- Avansarea în tranziția către o economie cu emisii reduse de gaze cu efect de seră, inclusiv analiza intensității emisiilor de gaze cu efect de seră, intensitatea emisiilor de CO₂ raportată la produsul intern brut (PIB), estimări ale investițiilor pe termen lung și strategii pentru cercetare, dezvoltare și inovare (CDI);
- Evaluarea așteptată a impactului socio-economic al măsurilor de decarbonizare, inclusiv aspecte precum dezvoltarea macroeconomică și socială, riscuri și beneficii pentru sănătate și mediu, în limita fezabilității;
- Coordonarea cu alte obiective naționale pe termen lung, planificare și alte politici, măsuri și investiții.

Reducerea emisiilor de gaz se realizează prin dimensionare de decarbonizare care este definită de politici, acțiuni și măsuri la nivel național, regional (sau provincial) și local, care vizează reducerea amprentei de carbon a țărilor și atingerea obiectivului de zero emisii nete în termenele convenite. În parametrii acestei dimensiuni, România și țările europene furnizează liste de acțiuni și foi de parcurs specifice pentru abordarea problemelor la nivel sectorial, fiind prevăzute

politici, acțiuni și măsuri specifice pentru următoarele sectoarele cheie (economice):

- energie;
- industrie;
- transport:
 - rutier,
 - feroviar,
 - aerian,
 - naval,
 - multimodal;
- clădiri – încălzire și răcire;
- agricultură și Silvicultură;
- deșeuri.

În contextul sectorului transporturilor, scopul principal pentru toate țările europene constă în furnizarea cadrului legal necesar și implementarea măsurilor esențiale pentru a facilita o tranziție rapidă, durabilă și eficientă de la vehiculele cu motoare cu ardere internă, aeronavele și navele care folosesc combustibili fosili, la vehiculele ecologice, aeronavele, trenurile și navele alimentate de electricitate și/sau alte surse regenerabile de combustibili (cum ar fi hidrogenul verde). Toate țările au adoptat măsuri detaliate pentru a asigura sustenabilitatea acestei tranziții pe toate nivelurile și au evaluat toate riscurile posibile.

În domeniul Sectorului Clădiri – Încălzire & Răcire, accentul principal se pune pe îmbunătățirea generală a eficienței în toate clădirile, inclusiv cele mai vechi, prin intermediul unor măsuri și acțiuni de renovare sau prin aducerea de îmbunătățiri suplimentare la structurile existente. Atât pentru sectorul public și comercial, cât și pentru sectorul rezidențial, au fost elaborate politici, acțiuni și măsuri. Un alt aspect crucial abordat în acest sector este reprezentat de sistemele de încălzire și răcire ale clădirilor. În acest context, țările au stabilit pași și acțiuni concrete care vizează diversificarea tehnologiilor și combustibililor utilizați în procesele de încălzire & răcire, cu scopul de a reduce dependența de gazele naturale și alți combustibili fosili.

Punctul central în cadrul domeniului agriculturii și silviculturii este orientat către diminuarea și/sau optimizarea emisiilor de gaze cu efect de seră din acest sector, în concordanță cu reglementările și obiectivele stabilite de Uniunea Europeană pentru această sferă.

Obiectivele din sectorul de gestionare a deșeurilor se concentrează pe dezvoltarea de procese și mecanisme pentru o gestionare mai eficientă a deșeurilor. Scopul este de a implementa acțiuni care să permită utilizarea produselor obținute în urma tratării deșeurilor.

România a raportat emisiile și absorbțiile de gaze cu efect de seră (GES) în cadrul Inventarului Național al Emisiilor de Gaze cu Efect de Seră (INEGES) către UNFCCC. Aceste date sunt împărțite în diferite sectoare cheie, incluzând energia (inclusiv transportul), procesele industriale și utilizarea produselor (IPPU), agricultura, utilizarea terenurilor, schimbările de uz și deșeurile. INEGES este

alcătuit în conformitate cu Ghidurile IPCC pentru inventarul de GES din 2006, iar fiecare sector include categorii și subcategorii individuale identificate drept surse sau absorbante de emisii. Conform raportului, emisiile și absorbțiile agregate de GES (emisii nete) în 2019 au fost de 85,46 Mt CO₂-eq (inclusiv sectorul utilizării terenurilor, schimbări de uz și deșeuri), ceea ce reprezintă o reducere de 70% față de nivelul emisiilor din 1989.

Tendența emisiilor de gaze cu efect de seră reflectă evoluțiile în dezvoltarea economică a țării. În intervalul 1989–2000, procesul de tranziție al României către o economie de piață, restructurarea economică, închiderea industriilor ineficiente și punerea în funcțiune a primului reactor la centrala nucleară de la Cernavodă au condus la o diminuare a emisiilor de gaze cu efect de seră cu peste 50%. Între 2000 și 2008, emisiile de gaze cu efect de seră au înregistrat o creștere ușoară și s-au stabilizat datorită revitalizării economice. Perioada ulterioară, 2009–2012, a marcat o nouă scădere a emisiilor de gaze cu efect de seră, influențată de criza financiară și economică globală. După anul 2013, nivelul emisiilor de gaze cu efect de seră s-a menținut relativ constant.

În domeniul Energiei, emisiile principale provin din industriile energetice (capacitățile de producție de energie) și transporturi, care, în anul 2019, reprezentau 29%, respectiv 25% din totalul emisiilor din acest sector. Comparativ cu anul 1989, când categoria industriei prelucrătoare și a construcțiilor ocupa locul doi în privința emisiilor de gaze cu efect de seră, după industriile energetice, în 2019 aceasta a coborât pe locul trei. În intervalul 1989–2019, sectorul Transporturi a înregistrat cea mai semnificativă creștere a ponderii emisiilor în sectorul Energiei, crescând de la 5% în 1989, la 25% în 2019. În perioada 2010–2019, emisiile de gaze cu efect de seră din sectorul energetic au înregistrat o scădere de aproximativ 11%.

Referitor la emisiile de gaze, în anul 2019 aproximativ 68% din totalul emisiilor au constat în emisii de dioxid de carbon (CO₂), fiind urmate de metan (CH₄) cu o pondere de 20% și oxid de azot (N₂O) cu aproximativ 10%. Celelalte gaze cu efect de seră (HFC, PFC, SF₆) au contribuit cu aproximativ 2% la totalul emisiilor.

În conformitate cu proiecția scenariului RO Neutră, România are obligația de a diminua emisiile nete cu 78% și cele fără utilizarea terenurilor, schimbări de uz și deșeuri (LULUCF) cu 67% până în 2030, comparativ cu nivelul din 1990. Aceasta este o măsură esențială pentru a se încadra în direcția atingerii neutralității climatice până în 2050. În același timp, conform scenariului REF, emisiile nete sunt planificate să fie reduse cu 85% până în 2050 față de nivelul din 1990. Ca o referință intermediară în cadrul scenariului REF, se preconizează o reducere a emisiilor nete cu 67% și a celor fără LULUCF cu 71% până în 2030, comparativ cu nivelurile din 1990. În raport cu obiectivele stabilite în cadrul Planului Național Integrat de Energie și Schimbări Climatice (PNIESC), pentru perioada 2021–2023, care prevede emisii (excluzând LULUCF) de 118,35 Mt CO₂-eq în 2030, reducerea prognozată în scenariul REF este mai ambițioasă. Scenariul de referință se situează între scenariile REF și RO Neutră, iar obiectivele acestuia includ o reducere a emisiilor nete cu 94% până în 2050 comparativ cu 1990 și de 77% până în 2030.

Evoluția istorică indică o creștere constantă a procentului de surse regenerabile de energie (SRE) în cadrul consumului final brut de energie. Cel mai semnificativ avans al ponderii SRE a fost înregistrat în sectorul energiei electrice (SRE-E), crescând de la 30,4% în 2010 la 43,4% în 2020. Această evoluție se datorează atât reducerii producției de energie electrică în centralele pe cărbune, cât și sporirii producției din surse eoliene și solare. În sectorul transporturilor (SRE-T), utilizarea extinsă a biocombustibililor a condus la o creștere a ponderii SRE de la 1,4% în 2010, la 8,5% în 2020. În ultimii 10 ani, cota SRE în sectorul de încălzire și răcire (SRE-Î&R) a rămas relativ constantă.

Perspectiva pentru anul 2050 indică o creștere a procentului de surse regenerabile de energie (SRE) în consumul final brut în toate scenariile evaluate.

Toate cele trei scenarii anticipează distribuții similare ale procentului de surse regenerabile de energie (SRE) în consumul final de energie până în 2030: 34,3% în REF, 35,9% în scenariul Mediu și 36,3% în scenariul RO Neutră. În contrast cu scenariul REF, care proiectează o pondere a SRE de 56,9% în 2050, și scenariul de referință, cu o creștere până la 76,9% în 2050, scenariul RO Neutră este mai ambițios, anticipând o creștere la 89,8%. În același timp, consumul final brut de energie înregistrează o scădere în toate cele trei scenarii. Referitor la sursele de energie, în 2050, hidrogenul, energia solară și cea eoliană vor juca roluri semnificative în toate cele trei scenarii, iar biomasa, în special în scenariul REF.

În scenariul REF, proporția totală a surselor regenerabile de energie (SRE) în consumul final brut de energie între 2023 și 2050 înregistrează o creștere semnificativ mai lentă în comparație cu celelalte două scenarii. Principalul factor care contribuie la atingerea cotei de 60% SRE-T în 2050 în scenariul REF este utilizarea sporită a energiei electrice în sectorul transporturilor. În acest scenariu, ponderea SRE-E crește în intervalul analizat, dar cu o rată mult mai redusă față de celelalte două scenarii. Pe de altă parte, din cauza declinului utilizării biomasei, în special în zonele rurale, unde aceasta este înlocuită cu tehnologii mai ecologice, ponderea SRE-Î&R rămâne relativ constantă, atingând 35,6% în 2050. Chiar dacă biomasa este clasificată drept sursă regenerabilă de energie, se prognozează un consum redus al acesteia pentru a facilita creșterea absorbțiilor în cadrul utilizării terenurilor, schimbărilor de uz și deșeurilor (LULUCF).

Scenariul Mediu se evidențiază prin ambiții semnificativ mai mari comparativ cu scenariul REF. În acest cadru, ponderea surselor regenerabile de energie (SRE) în sectorul transporturilor se va situa în jurul valorii de 160%, ca rezultat al creșterii utilizării energiei electrice și a hidrogenului. Dezvoltarea extinsă a capacităților de producție de energie electrică în centralele eoliene și solare va contribui la atingerea unei ponderi de aproximativ 90% pentru SRE-E în 2050. Utilizarea generalizată a pompelor de căldură, a colectoarelor solare termice și a hidrogenului va conduce la atingerea unei cote de aproximativ 77,5% pentru SRE-Î&R până în 2050 în cadrul scenariului Mediu.

În urma unei analize sectoriale, se observă o creștere a consumului final brut de energie provenită din surse regenerabile (SRE) în toate cele trei sectoare - transport, producție de energie electrică și încălzire și răcire. Se prognozează că

ponderea SRE în sectorul transporturilor va atinge aproximativ 243% până în 2050, ca rezultat al utilizării crescute a energiei electrice și a hidrogenului. O expansiune semnificativă a producției de energie electrică din surse eoliene și solare, precum și din hidrogen, este anticipată să contribuie la atingerea unei ponderi de 107,5% pentru SRE-E în 2050. Accelerarea utilizării pompelor de căldură, a colectoarelor solare termice și a hidrogenului este prognozată să conducă la o creștere a ponderii SRE-Î&R la 97,5% în 2050.

Examinând evoluția istorică a eficienței energetice, se poate constata că obiectivele stabilite pentru anul 2020 în cadrul Planului Național de Acțiune în domeniul Eficienței Energetice IV au fost îndeplinite. În plus, consumul de energie primară în 2020 a fost cu aproximativ 27% sub nivelul țintei, iar consumul final de energie a înregistrat o scădere de aproximativ 22%.

Principiul inițial al eficienței energetice a fost aplicat în prognozele privind evoluția consumului de energie primară și finală până în anul 2050 în toate cele trei scenarii examinate.

Pentru a atinge obiectivul de neutralitate climatică în 2050 în cadrul scenariului RO Neutră, este necesar să se reducă consumul de energie primară cu încă 11% până în 2050, comparativ cu nivelul din 2030, și să se realizeze o scădere de 26% în consumul final de energie în aceeași perioadă. Această reducere va fi realizată prin implementarea și adoptarea celor mai eficiente tehnologii, precum și prin îmbunătățirea performanțelor energetice ale clădirilor. În comparație cu scenariul REF, consumul de energie primară în 2050 este cu 6% mai mic în scenariul RO Neutră, iar consumul final de energie este cu 15% mai redus. Scenariul de referință (REF) are un consum de energie primară și final, foarte similar cu scenariul RO Neutră.

Conform scenariului RO Neutră, obiectivul pentru anul 2030 este de a realiza o diminuare cu 46%, respectiv 45% a consumului primar și respectiv final, în comparație cu proiecțiile PRIMES 2030. Pentru anul 2050, este necesar să se reducă consumul primar de energie cu încă 11%, iar consumul final cu încă 26% față de nivelurile înregistrate în anul 2030. Prin comparație cu proiecțiile PRIMES 2030, la nivelul anului 2050, scenariul RO Neutră prevede o scădere a consumului de energie primară cu 52%, în timp ce diminuarea consumului final va fi de 59%.

În toate cele trei scenarii, investițiile direcționate către sectorul producției de energie sunt predominant utilizate pentru construirea de noi capacități solare și eoliene. De asemenea, scenariile RO Neutră și Mediu includ alocări semnificative de fonduri pentru dezvoltarea de noi capacități nucleare în intervalul 2026-2031. În plus, investițiile în producția de energie electrică din cadrul scenariului RO Neutră depășesc cu peste 1,5 ori sumele alocate în scenariul REF. Această discrepanță se explică prin ritmul mai rapid de electrificare a sectoarelor consumatoare de energie în cadrul scenariului RO Neutră și prin utilizarea extinsă a hidrogenului (care necesită energie electrică din surse regenerabile pentru producție) în acest scenariu.

Sectorul transporturilor rutiere a fost ales pentru analiză deoarece reprezintă, cu mult, cel mai mare poluator dintre subdomeniile transportului și necesită cel mai substanțial volum de investiții. În cadrul celor trei sectoare majore de consum de

energie, investițiile se concentrează în primul rând pe achiziționarea de vehicule, tehnologii și echipamente noi și eficiente din punct de vedere energetic (autovehicule, echipamente de încălzire și răcire, tehnologii industriale etc.), precum și pe cheltuielile necesare pentru îmbunătățirea performanțelor clădirilor. Este important de subliniat că analiza se bazează pe presupunerea că majoritatea tehnologiilor vor fi înlocuite odată ce își vor atinge sfârșitul duratei de viață, ceea ce înseamnă că investițiile vor avea loc chiar și în absența implementării Strategiei de Tranziție Justă (STJ), utilizând, eventual, tehnologii mai puțin eficiente sau mai puțin prietenoase cu mediul. Marea majoritate a investițiilor va fi realizată de către agenții economici (achiziționarea de echipamente și tehnologii eficiente în industrie, modernizarea spațiilor comerciale, înnoirea parcului auto etc.) și de către persoanele fizice (achiziționarea de vehicule și electrocasnice eficiente, procurarea de tehnologii eficiente pentru încălzirea și răcirea spațiilor, pentru încălzirea apei, pentru gătit, pentru iluminat, modernizarea locuințelor etc.), restul fiind realizate de instituțiile publice.

3.3. Concluziile analizei strategiilor pe termen lung ale Statelor Membre

Austria își propune atingerea neutralității climatice până cel târziu în 2050.

Bulgaria și Croația au în vedere scenarii alternative, inclusiv o cale de abordare a neutralității climatice până în 2050.

Cehia își propune reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2030 și trecerea la o economie cu emisii scăzute de carbon până în 2050.

Cipru își propune să participe în mod proporțional la angajamentul pentru o economie neutră din punct de vedere climatic la nivelul UE și să contribuie la Pactul Verde European promovat de Comisia Europeană.

Danemarca are ca obiectiv general ca cel târziu în anul 2050 să asigure neutralitatea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Finlanda își propune să atingă neutralitatea emisiilor de carbon până în 2035.

Estonia își propune să reducă emisiile de gaze cu efect de seră până în 2050 cu 80% comparativ cu 1990.

Letonia își propune să reducă emisiile de gaze cu efect de seră până în 2040 cu 85% comparativ cu 1990.

Lituania își propune să atingă neutralitatea emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2050.

Franța își propune atingerea neutralității emisiilor de carbon până în 2050.

Germania preconizează atingerea neutralității emisiilor gazelor cu efect de seră până în 2050.

Grecia preconizează atingerea neutralității emisiilor de carbon până în 2050.

Irlanda preconizează atingerea neutralității climatice până în 2050.

Italia preconizează atingerea neutralității climatice până în 2050.

Luxemburg are ca obiectiv atingerea neutralității climatice până în 2050, iar ponderea surselor regenerabile în consumul final brut de energie în anul 2050 să fie de 100%.

Malta preconizează atingerea neutralității climatice până în 2050.

Polonia este singura țară din UE care nu s-a angajat încă să implementeze obiectivul UE privind atingerea neutralității climatice până în 2050.

Slovacia își propune atingerea neutralității climatice în anul 2050, fără a specifica sectoarele acoperite.

Slovenia își propune atingerea neutralității climatice în anul 2050, acoperind majoritatea sectoarelor.

Suedia are ca obiectiv atingerea neutralității climatice până în anul 2045.

Țările de Jos își propun reducerea cu 95% a emisiilor gazelor cu efect de seră în 2050 comparativ cu nivelul din 1990.

Ungaria își propune atingerea neutralității climatice în anul 2050, acoperind majoritatea sectoarelor.

4. Conceptul de Digital Twin

Abstract: *Într-o lume în continuă schimbare, cu provocări legate de schimbările climatice și dezvoltarea urbană inteligentă, este imperativă analiza potențialului și impactului soluțiilor digitale. Acest capitol se concentrează pe analiza critică a soluțiilor și tehnologiilor existente, cu un accent deosebit pe conceptul de „Digital Twin” (Gemeni Digitali), în contextul guvernării orașelor inteligente și neutre din punct de vedere climatic. Scopul principal al acestui capitol este de a identifica modelele și politicile existente pentru tranziția către Net Zero în cadrul guvernării orașelor, prin explorarea strategiilor, standardelor și modelelor tehnologice existente, inclusiv tehnologiile „Digital Twin”. Acest demers ne permite să obținem o imagine clară a stadiului actual al cercetării și relevanței acestui centru de cercetare.*

4.1. Introducere

Într-o lume în continuă schimbare, cu provocări legate de schimbările climatice și dezvoltarea urbană inteligentă, este imperativă analiza potențialului și impactului soluțiilor digitale.

Guvernanța climatic neutră se referă la instrumentele utilizate de guverne pentru a alinia acțiunile pe termen scurt cu un viitor neutru din punct de vedere climatic, pentru a asigura o bază solidă de date pentru decizii, pentru coordonarea între sectoare, pentru sporirea transparenței și responsabilității dar și pentru a stimula acceptarea publică și politică a măsurilor de neutralitate climatică.

Un „Digital twin” se referă la o reprezentare virtuală sau o contra-parte digitală a unui obiect fizic, sistem sau proces. Este creat prin achiziția și integrarea datelor în timp real din diferite surse cum ar fi senzori, mașini și alte dispozitive conectate și prin prelucrarea datelor folosind tehnici de învățare automată.

„Digital twins” sunt concepute pentru a reflecta o entitate fizică în ceea ce privește caracteristicile, comportamentul și interacțiunile sale. Ele reprezintă un element de legătura între lumea fizică și cea digitală permițând monitorizarea, analiza și simularea obiectului sau sistemului real. Prin combinarea datelor din domeniul fizic și cel digital aceasta tehnologie facilitează o mai bună înțelegere, predicție, optimizare și control al sistemelor și proceselor complexe.

„Digital twins” pot fi aplicate și în diverse domenii inclusiv în industrie, sănătate, energie, transport și orașe inteligente. Acestea pot fi utilizate pentru monitorizarea performanței, întreținerea predictivă, proiectarea și optimizarea produselor, simularea proceselor și susținerea luării deciziilor. Cu ajutorul „digital twins” organizațiile pot obține perspective realiste și pot îmbunătăți eficiența, reduce costurile și îmbunătăți performanța generală a activelor și operațiunilor lor.

O descriere generală a unei implementări de geamă digitală este prezentată în Figura 1.

Pentru a înțelege mai bine în ce constă tehnologia „digital twin” trebuie realizată o paralelă între un model digital, o umbră digitală și un geamă digital:

- **Model digital:** este descris ca o versiune digitală a unui obiect fizic existent. Pentru a defini corect un model digital nu trebuie să existe niciun schimb automat de date între modelul fizic și modelul digital. Exemple de modele digitale pot include dar nu se limitează la planuri de clădiri, design de produse și dezvoltare. Caracteristica definitorie importantă este absența unui schimb automat de date între sistemul fizic și modelul digital. Acest lucru înseamnă că odată ce modelul digital este creat, o modificare făcută obiectului fizic nu conduce la modificarea modelului digital;
- **Umbră digitală:** este o reprezentare digitală a unui obiect care are un flux unidirecțional între obiectul fizic și cel digital. O modificare în starea obiectului fizic duce la o modificare în obiectul digital și nu invers;
- **Geamă digital:** Dacă datele circulă între un obiect fizic existent și un obiect digital și acestea sunt complet integrate în ambele direcții acest lucru constituie ceea ce se numește geamă digital sau „Digital Twin”. O modificare făcută obiectului fizic duce automat la o modificare în obiectul digital și viceversa.

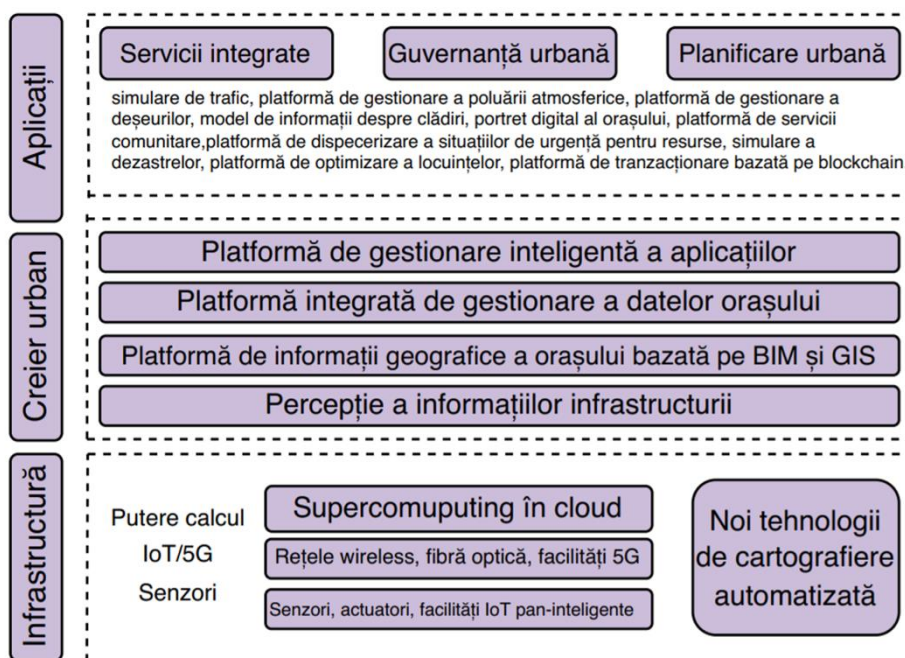


Figura 1. Implementarea tehnologiei „Digital Twin” (Deng, Zhang & Shen, 2021)

Cele trei tipuri de virtualizare a realității sunt ilustrate în Figura 2.

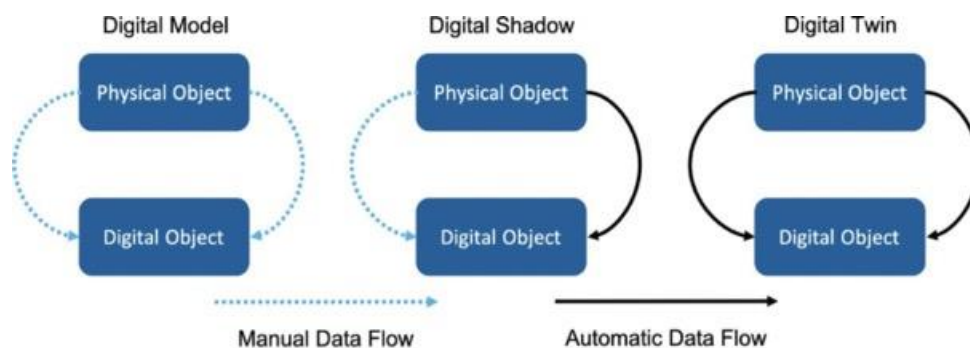


Figura 2. Tipuri de virtualizare (Fuller et al. 2020)

Punctul central al revoluției industriale 4.0 (Ghobakhloo, 2020), care constă în digitalizare, este potențat de analiza avansată a datelor și conectivitatea „Internet of Things” (IoT). Disponibilitatea datelor în domeniile producției sănătății și orașelor inteligente a devenit semnificativă datorită IoT (Fuller et al., 2020), fapt care ușurează dezvoltarea rapidă a tehnologiilor și conceptelor emergente precum „Digital Twins”. Această tehnologie are potențialul de a reduce semnificativ costul și timpul necesar implementării soluțiilor optime pentru diferite probleme prin simulare de scenarii.

4.2. Aplicații ale „Digital Twin”

Tehnologia „Digital twin” are utilizare în orice domeniu în care se pot simula diferite scenarii. Astfel se poate găsi implementarea optimă a unei soluții mult mai ieftin și într-un timp mult mai redus. Câteva dintre cele mai relevante domenii în care această tehnologie este utilizată în mod exhaustiv sunt enumerate în continuare.

Producție și Procese Industriale: „Digital twin”-urile sunt utilizate extensiv în domeniul producției pentru optimizarea proceselor, reducerea timpilor de nefuncționare și îmbunătățirea controlului calității. Ele permit monitorizarea în timp real, întreținerea predictivă și optimizarea proceselor.

Sănătate: „Digital twin”-urile găsesc aplicații în domeniul sănătății pentru medicina personalizată, monitorizarea pacienților și optimizarea serviciilor de sănătate. Ele pot simula răspunsul pacientului, prezice rezultatele de sănătate și pot ajuta în planificarea tratamentului.

Energie și Utilități: „Digital twin”-urile ajută la gestionarea și optimizarea producției de energie a rețelelor de distribuție și sistemelor de energie regenerabilă. Ele permit întreținerea predictivă, prognozarea cererii și analiza eficienței energetice.

Aeronautică și Apărare: „Digital twin”-urile sunt utilizate în sectoarele aeronautică și apărare, pentru monitorizarea și optimizarea performanței aeronavelor și sistemelor de armament și a infrastructurii militare. Ele ajută în întreținerea predictivă, simulările de antrenament și planificarea misiunilor.

Orașe Inteligente și Infrastructură: „Digital twin”-urile contribuie la gestionarea și optimizarea infrastructurii urbane cum ar fi sistemele de transport, rețelele de energie și gestionarea apei. Ele permit alocarea eficientă a resurselor, gestionarea traficului și planificarea infrastructurii.

General Electric (GE) a documentat pentru prima dată utilizarea unui „Digital Twin” în cadrul companiei într-o cerere de brevet în 2016. Pornind de la conceptul descris în brevet, ei au dezvoltat o aplicație numită platforma „Predix” (Magargle et al., 2017), care este o unealtă pentru crearea „Digital Twins”. Predix (Magargle et al., 2017) este folosită pentru analiza datelor și monitorizarea acestora. În ultimii ani GE a renunțat la ideea de integrare a tehnologiei „Digital Twins”, în procesele sale tehnologice intenționând să se concentreze pe produsele hardware existente, pentru care este renumită.

În schimb Siemens, o companie competitoră, a dezvoltat o platformă numită „MindSphere” (Petrik & Herzwurm, 2019) care a adoptat conceptul „Industrial 4.0” cu un sistem bazat pe „cloud” care conectează mașini și infrastructura fizică la un „Digital Twin”. Aceasta folosește toate dispozitivele conectate și fluxul vast de date cu speranța de a optimiza procese existente și de a oferi soluții de „Digital Twin” (Petrik & Herzwurm, 2019).

O altă platformă pentru dezvoltarea tehnologiei „Digital Twin” și a inteligenței artificiale este „ThingWorx” (Chen et al., 2018). Această platformă creată de PTC este o platformă de inovare industrială cu accentul principal pe colectarea datelor „IIoT/IoT” și prezentarea acestora printr-o interfață intuitivă care oferă informații valoroase utilizatorilor. Platforma facilitează dezvoltarea fluidă a analizelor de date și totodată creează un mediu pentru o soluție de „Digital Twin” (Chen et al., 2018).

IBM a dezvoltat o platformă numită „Watson IoT Platform” (Kumar and Jasuja, 2017), promovată ca instrument global pentru date „IoT” care poate fi utilizat pentru gestionarea sistemelor la scară largă în timp real prin intermediul datelor colectate de la milioane de dispozitive „IoT”. Platforma dispune de mai multe funcționalități suplimentare: servicii bazate pe „cloud”, analiza de date „edge-computing” și servicii „blockchain”. Toate acestea fac din această platformă o posibilă soluție pentru un sistem „Digital Twin” (Kumar & Jasuja, 2017).

În ceea ce privește platformele de „Digital Twins” open-source, există două proiecte importante de evidențiat. Primul este proiectul „Ditto” de la Eclipse (Damjanovic-Behrendt, 2018), o platformă care poate gestiona stările unui „Digital Twin” oferind acces și control atât asupra geamănului digital, cât și asupra celui fizic. Platforma îndeplinește un rol de „back-end” oferind suport pentru dispozitivele deja conectate și simplificând conectarea și gestionarea „Digital Twins” (Damjanovic-Behrendt, 2018). Un alt proiect open-source, numit

„imodel.js”, dezvoltat de Bentley Systems, este o platformă pentru crearea, accesarea și construirea „Digital Twins”.

Sectorul sănătății este o altă sferă pentru aplicarea tehnologiei „Digital Twins”. Creșterea și dezvoltarea tehnologiei de care beneficiază în prezent sectorul sănătății este fără precedent. În ceea ce privește Internetul lucrurilor (IoT), dispozitivele sunt mai ieftine și mai ușor de implementat, ceea ce duce la o creștere a conectivității (Joordens & Jamshidi, 2018). Creșterea conectivității extinde potențialul de aplicare a tehnologiei „Digital Twin” în sectorul sănătății. Una dintre aplicațiile viitoare este un „Digital Twin” al unui om care oferă o analiză în timp real a corpului. O aplicație mai realistă în prezent este un „Digital Twin” utilizat pentru simularea efectelor anumitor medicamente. O altă aplicație constă în utilizarea unui „Digital Twin” pentru planificarea și efectuarea intervențiilor chirurgicale (Gahlot, Reddy & Kumar, 2018).

Similar cu alte aplicații într-un mediu medical, utilizarea unui „Digital Twin” oferă cercetătorilor, medicilor, spitalelor și furnizorilor de servicii de sănătate capacitatea de a simula medii specifice nevoilor lor, fie în timp real, fie pentru dezvoltări și utilizări viitoare. În plus „Digital Twin” poate fi utilizat alături de algoritmi de inteligență artificială pentru a face predicții și a lua decizii potrivite pe baza acestora. Multe aplicații din domeniul sănătății nu includ direct pacientul, dar sunt benefice pentru îngrijirea și tratamentul în curs, motiv pentru care aceste sisteme joacă un rol-cheie în îngrijirea pacientului. Tehnologia „Digital Twin” pentru sănătate este încă în stadiul incipient, dar potențialul este vast având utilizări de la gestionarea paturilor, la gestionarea secțiilor și spitalelor întregi.

Capacitatea de a simula și acționa în timp real este chiar mai importantă în domeniul sănătății deoarece poate face diferența între viață și moarte. „Digital Twin” ar putea de asemenea să ajute în întreținerea predictivă și repararea continuă a echipamentelor medicale.

„Digital Twin” în mediul medical are potențialul, împreună cu inteligența artificială, de a lua decizii care salvează vieți pe baza datelor în timp real și istorice (El Saddik, 2018).

4.3. Orașele inteligente și infrastructura

Utilizarea și potențialul tehnologiei „Digital Twins” de a fi eficientă în cadrul unui oraș inteligent cresc de la an la an datorită dezvoltărilor rapide în conectivitate prin IoT și a metodelor de învățare automată.

Cu numărul tot mai mare de orașe inteligente în dezvoltare, comunitățile devin tot mai interconectate, fapt care duce la o implementare mai ușoară a „Digital Twins” care devine naturală. Nu doar atât, dar cu cât sunt colectate mai multe date de la senzorii IoT încorporați în serviciile de bază într-un oraș, cu atât este facilitată cercetarea orientată către crearea de algoritmi AI avansați.

Tehnologia „Digital Twins” ajută la gestionarea și optimizarea infrastructurii urbane cum ar fi sistemele de transport ori rețelele de energie și gestionare a apei.

Aceasta permite alocarea eficientă a resurselor, gestionarea traficului și planificarea infrastructurii.

Conceptul de gemeni digitali în acest context a apărut din nevoia de a reprezenta orașul în funcție de activele sale fizice. Utilizarea sistemelor de informații geografice adaptate la nivelul clădirilor și extinse pentru a acoperi aspecte precum energie, materiale și întreținere prin intermediul software-urilor de modele de informații despre clădiri, oferă un cadru adecvat pentru crearea de reprezentări digitale complexe care includ toate activele fizice din oraș.

Clare Wildfire (2018) face distincția foarte utilă între modelele (sau gemenii digitali) pentru orașele cu frecvența crescută și scăzută. Orașele cu frecvență mare funcționează în timp real la nivelul propriilor noastre intervale de timp, secundă cu secundă, minut cu minut până la cicluri de zile și luni, în timp ce orașele cu frecvență scăzută funcționează pe parcursul anilor, decadelor, secolelor.

Una dintre provocările în modelarea orașelor este de a combina procesele sociale și economice cu mediul construit și de a lega procesele funcționale și fizice de reprezentări socio-economice. Una dintre încercările de a realiza acest lucru este cuprinsă în modelul construit pentru Parcul Queen Elizabeth din East London, unde un model 3D la care ne referim informal ca Virtual London (ViLo) este conectat la date în timp real, iar aceste date informează modelul în timp real (Batty, 2018).

Tehnologia de „Digital Twins” poate fi folosită în conceperea orașelor inteligente pentru a eficientiza diferite procese precum traficul, consumul electric și altele. Geamănul digital poate fi folosit pentru a realiza simulări care să ajute conducerea orașului să ia decizii în guvernare. În (Deren, Wenbo & Zhenfeng, 2021) se propune un model de guvernanță al orașelor inteligente bazat pe tehnologia „Digital Twin”. Prin dezvoltarea și implementarea unui „Digital Twin” al orașului poate fi stabilită operarea inteligentă a acestuia (Oficiu de operare al orașului inteligent), iar oficialii orașului vor gestiona problemele acestuia (vor governa) în cadrul unui centru de operare al orașului inteligent (Centru de operare inteligent al orașului) și vor numi un director executiv de operare (Ofițer de operare principal) care să preia responsabilitatea. Centrul de operare inteligent al orașului se află sub jurisdicția ofițerului de operare. Centrul de operare inteligent al orașului administrează patru sectoare majore pentru informații urbane, inclusiv Centrul de Operare și Mentenanță al IT-ului Urban, Centrul de „Big Data”, Centrul de Monitorizare și Comandă a Operațiunilor Urbane și Centrul de Servicii Inteligente (inclusiv platforme „open-data” baze de date și alte companii). Principalele funcții ale oficiului de operare al orașului inteligent includ: (1) Participarea și revizuirea conceptului de nivel înalt al orașului; (2) Planificarea și revizuirea obiectivelor generale, a cadrului sarcinilor, a mecanismelor de operare și al managementului de dezvoltare a informatizării din diverse industrii; (3) Elaborarea politicilor, reglementărilor și standardelor relevante; (4) Responsabilitatea pentru integrarea și partajarea resurselor de informații urbane; (5) Monitorizarea operațiunilor orașului, coordonarea și comanda între departamente; (6) Promovarea formării sistemului de aplicații „open-data” orientate social, servicii și tranzacții. Descrierea acestui model de guvernanță poate fi vizualizat în diagrama bloc din Figura 3.

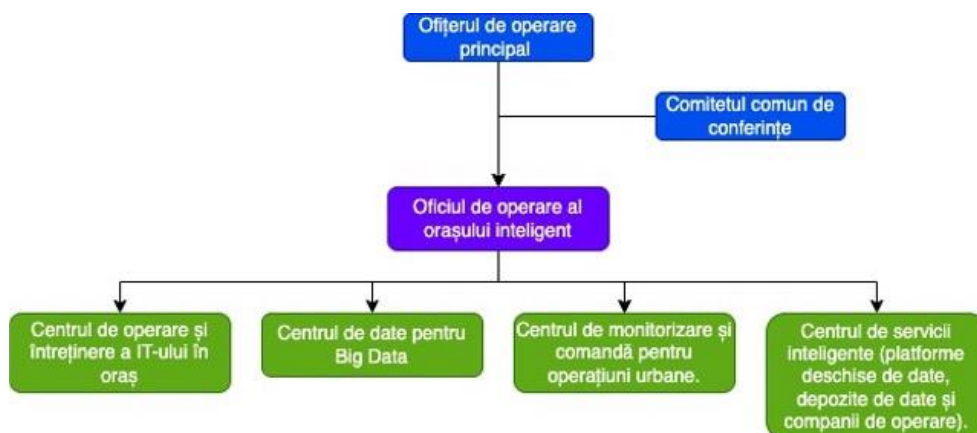


Figura 3. Exemplu de model de guvernare

Tehnologia „Digital Twins” pentru orașe inteligente este încă nouă, însă se anticipează ca marea majoritate a orașelor să implementeze un geamăn digital până în anul 2030. Potrivit lui Pramotedham, CEO al Esri Singapore, „doar cu un geamăn digital la dispoziție agențiile guvernamentale pot analiza eficient ce se poate face cu datele disponibile și pot îmbunătăți viața cetățenilor, pot crea oportunități economice și pot revitaliza o comunitate mai strâns legată.” Există orașe care utilizează modele de „Digital Twins” pentru a îmbunătăți planificarea urbană, eficiența energetică, infrastructura și livrarea serviciilor publice. Câteva exemple de orașe care utilizează tehnologia Gemenilor Digitali includ:

- **Barcelona, Spania:** a dezvoltat un geamăn digital al orașului pentru a monitoriza infrastructura, traficul, calitatea aerului și a apei și pentru a îmbunătăți planificarea urbană. Conform articolului Global Policy Lab: Living Cities super-computerul Mare Nostrum - unul dintre cele mai puternice procesoare de date din lume - găzduit în capela Torre Girona analizează deja cum să îmbunătățească planificarea urbană în Barcelona. „Folosim super-computerul pentru a ne asigura că procesul de planificare urbană nu se bazează doar pe idei ingenioase și bune intenții, ci pe date care ne permit să anticipăm impactul și să evităm consecințele negative”, a declarat viceprimarul Laia Bonet, responsabil cu tranziția digitală, obiectivele climatice și parteneriatele internaționale ale orașului Barcelona. Ca parte a unui proiect-pilot lansat împreună cu orașul italian Bologna la începutul acestui an, Barcelona a creat o replică bazată pe date ale orașului, unde poate testa proiecte potențiale de planificare urbană. „În loc să implementăm politici defectuoase și apoi să trebuiască să revenim și să le corectăm, economisim timp asigurându-ne că acele decizii sunt corecte înainte de a le executa”, a adăugat Bonet.

- **Singapore:** utilizează un geamăn digital pentru a monitoriza și gestiona infrastructura, sistemul de apă, sistemul de transport și rețelele energetice. Singapore a fost primul oraș care a implementat un model de „digital twin”, motivul principal fiind inundațiile catastrofice din 2011. Conform articolului din „Infrastructure Global”, Singapore a pornit proiectul de geamăn digital în 2012 prin scanarea reliefului și construirea unei hărți 3D a orașului. Geamănul digital în evoluție poate ajuta la depășirea altor provocări pe măsură ce națiunea continuă să se extindă. Lucrând cu furnizorii de telefonie și internet, harta poate ajuta la examinarea acoperirii rețelelor telefonice, oferind o vizualizare realistă a zonelor cu o acoperire deficitară, pentru a contribui la identificarea celor mai bune locații pentru turnuri de telefonie și linii de alimentare. Prin încorporarea datelor în timp real harta poate asista și serviciile de urgență în planificarea intervențiilor în cazul dezastrelor naturale și le poate permite să simuleze scenarii de evacuare și impactul dispersiei mulțimii. Pentru scenarii mai puțin dramatice, harta poate fi utilizată pentru analiza fluxurilor de transport și a mișcărilor pietonale, cu scopul prevenirii blocajelor și asigurării unui flux mai eficient de mișcare în oraș. „Virtual Singapore” are două aspecte care îl fac atât de semnificativ și influent. În primul rând, nivelul de ingeniozitate tehnologică și detaliile permit să fie o resursă atât de precisă și în continuă evoluție. În al doilea rând, și poate cel mai important pentru utilizarea sa pe termen lung, harta este deschisă și colaborativă. Accesibile publicului larg precum și sectoarelor private, guvernamentale și de cercetare, „Virtual Singapore” are potențialul de a stimula inovarea și integrarea proiectelor de dezvoltare a orașelor inteligente.
- **Dubai, Emiratele Arabe Unite:** utilizează tehnologia “Digital Twins” pentru a crea o replică virtuală a orașului incluzând clădiri, infrastructură și sisteme de transport pentru a îmbunătăți gestionarea și eficiența. Dubai este unul dintre orașele care au adoptat relativ recent (2017 – DubaiNow) strategia de digital twin pentru guvernanța orașului, susținând tehnologia prin conferințe periodice despre beneficiile pe care aceasta le poate aduce. Experții din industrie estimează că până în 2030 industria „Digital Twins” va ajunge la \$125.7 miliarde.
- **Amsterdam, Olanda:** Amsterdam utilizează această tehnologie pentru a colecta și analiza date despre mediul înconjurător, transport, energie și infrastructură în vederea luării deciziilor inteligente privind dezvoltarea urbană durabilă. Conform publicației din Hannover Messe, specialistul olandez în geo-date Geodan a prezentat o replică digitală a zonei de sud-est a Amsterdamului în cadrul conferinței sale „Liveable Smart Cities by Design”. Compania a utilizat date disponibile publicului pentru a crea un model virtual al orașului.

Utilizând modele inteligente, procesele și planurile pentru viitoare dezvoltări urbane pot fi calculate și vizualizate în spațiul virtual creat. Astfel se pot simula

potențialele efecte asupra mediului pe care le-ar avea construirea unui nou complex de apartamente sau impactul pe care l-ar aduce semaforizarea inteligentă și alte modalități de fluidizare a traficului. Autoritățile și planificatorii urbani pot evalua mai rapid și mai precis procesele în acest fel.

Conform (Fuller et al., 2020), limitările și provocările „Digital Twins” sunt în strânsă corelație cu inteligența artificială și IoT, domenii fundamentale pentru această tehnologie de virtualizare.

Infrastructura IT: Tehnologia „Digital Twin” necesită o infrastructură care să permită succesul IoT-ului și al analiticii de date; aceasta va facilita funcționarea eficientă a unui „Digital Twin”. Fără o infrastructură IT conectată și bine planificată „Digital Twin”-ul va eșua în atingerea obiectivelor stabilite.

Utilitatea datelor: Următoarea provocare este legată de datele necesare pentru un „Digital Twin”. Acestea trebuie să fie date calitative fără zgomot și să fie transmise în mod constant și fără întreruperi. Dacă datele sunt slabe și inconsistente există riscul ca „Digital Twin”-ul să nu funcționeze la capacitate maximă deoarece se bazează pe date insuficiente și de calitate scăzută. Este necesară planificarea și analiza utilizării dispozitivelor pentru a identifica colectarea și utilizarea adecvată a datelor.

Confidențialitate și securitate: în cadrul industriei este evident faptul că securitatea și confidențialitatea datelor asociate „Digital Twin”-urilor reprezintă o provocare, în primul rând din cauza volumului imens de date pe care le utilizează și în al doilea rând din cauza riscului pe care îl prezintă pentru datele sensibile ale sistemelor. Pentru a depăși această provocare tehnologiile cheie care permit „Digital Twin”-urilor – analitica datelor și IoT-ul – trebuie să respecte practicile și actualizările curente privind securitatea și reglementările referitoare la confidențialitate. Luarea în considerare a securității și confidențialității datelor din „Digital Twin” contribuie la abordarea problemelor de încredere legate de această tehnologie încă emergentă.

Încrederea: provocările asociate cu încrederea provin atât din perspectiva organizației, cât și din cea a utilizatorului. Tehnologia „Digital Twin” trebuie discutată în detaliu și explicată la un nivel fundamental pentru a asigura utilizatorii finali și organizațiile că beneficiază de avantajele evidente ale tehnologiei, ceea ce va contribui la depășirea provocării încrederii. Validarea modelului este o altă modalitate de a depăși provocările legate de încredere. Verificarea faptului că „Digital Twin”-urile funcționează conform așteptărilor este esențială pentru a asigura încrederea utilizatorilor.

Așteptări: Cu toate că adoptarea „Digital Twin”-urilor este accelerată de liderii din industrie precum Siemens și GE, este necesară prudență pentru a evidenția provocările existente în ceea ce privește așteptările legate de „Digital Twin”-uri și necesitatea unei mai bune înțelegeri. Trebuie combătută ideea conform căreia Digital Twin-ul ar trebui utilizat doar din cauza tendințelor actuale și înțelese avantajele reale ale acestei tehnologii. Punctele pozitive și negative privind așteptările legate de „Digital Twin”-uri trebuie discutate pentru a asigura acțiuni adecvate în dezvoltarea sistemelor de acest tip.

Este evident că provocările pentru Industrial IoT/IoT și analitica datelor sunt și provocări comune pentru aplicarea unui „Digital Twin”. În ciuda provocărilor pe care „Digital Twin”-ul le are în comun cu domeniile IoT-ului și analitica datelor, atât din perspectiva utilizatorului cât și în ceea ce privește problemele de confidențialitate și infrastructură ale „Digital Twin”-ului există și provocări specifice referitoare la modelarea și construirea acestuia, care trebuie luate în calcul.

Modelare standardizată: Provocările următoare din dezvoltarea oricărui tip de „Digital Twin” sunt legate de modelarea unor astfel de sisteme deoarece nu există o abordare standardizată a modelării. De la conceptul inițial, la simularea unui „Digital Twin”, este necesară o abordare standardizată. Abordările standardizate asigură înțelegerea domeniului și a utilizatorului, asigurând în același timp fluxul de informații între fiecare etapă a dezvoltării și implementării unui „Digital Twin”.

Modelarea domeniului: O altă provocare în utilizarea standardizată a „Digital Twin”-ului este transferul eficient al informațiilor despre domeniu în toate etapele de dezvoltare și funcționare. Acest lucru este crucial pentru a asigura compatibilitatea cu tehnologiile, precum Internetul Obiectelor (IoT) și analiza datelor și pentru a permite utilizarea eficientă a „Digital Twin”-ului în viitor.

5. Metodologii de estimare a emisiilor de GES

Abstract: *Estimarea precisă a scenariilor de emisii globale (GES) este esențială pentru înțelegerea și atenuarea impactului schimbărilor climatice. Acest rezumat oferă o trecere în revistă cuprinzătoare a metodologiilor utilizate în estimarea GES, evidențiind abordările cheie, provocările și progresele în domeniu.*

5.1. Contabilizarea emisiilor și principii de raportare

Acest subcapitol subliniază principiile de contabilizare și raportare pentru inventarele de GES la nivel de oraș. De asemenea, introduce chei de notare, o practică care poate ajuta orașele să îndeplinească aceste principii.

Un inventar de GES pentru orașe trebuie să respecte principiile relevanței, completitudinii, coerenței, transparenței și acurateței.

Contabilizarea și raportarea emisiilor de GES la nivel de oraș se bazează pe următoarele principii adaptate de la GHG Protocol Corporate Standard (2004) pentru a reprezenta o contabilitate corectă și veridică a emisiilor.

Relevanță: Emisiile de GES raportate trebuie să reflecte în mod corespunzător emisiile care apar ca urmare a activităților și modelelor de consum ale orașului. Inventarul va servi, de asemenea, nevoilor orașului de luare a deciziilor, luând în considerare reglementările locale, subnaționale și naționale relevante. Principiul relevanței se aplică la selectarea surselor de date și la îmbunătățirea metodelor de colectare a datelor.

Completitudine: Orașele trebuie să contabilizeze toate sursele de emisii care trebuie incluse în limitele inventarului. Orice excludere a surselor de emisie trebuie să fie justificată și explicată în mod clar. Cheile de notație trebuie utilizate atunci când o sursă de emisie este exclusă și/sau nu apare.

Consecvență: Calculul emisiilor trebuie să fie consecvent în abordare, definirea granițelor și metodologie. Utilizarea metodologiilor consecvente pentru calcularea emisiilor de GES permite documentarea semnificativă a modificărilor emisiilor de-a lungul timpului, analiza tendințelor și comparații între orașe. Calcularea emisiilor ar trebui să urmeze abordările metodologice furnizate de GPC. Orice abatere de la metodologiile obișnuite va fi explicată și justificată.

Transparență: Datele de activitate, sursele de emisie, factorii de emisie și metodologiile necesită documentație și raportare adecvată (fără omiteri de surse) pentru a permite verificarea. Informațiile ar trebui să fie suficiente pentru a permite persoanelor din afara procesului de inventariere să utilizeze aceleași date-sursă și să obțină aceleași rezultate. Toate excluderile trebuie să fie clar identificate, dezvăluite și justificate.

Acuratețe: Calcularea emisiilor de GES nu trebuie să supraevalueze sau să subestimeze în mod sistematic emisiile reale de GES. Precizia ar trebui să fie la un nivel care să ofere o asigurare rezonabilă a integrității informațiilor raportate publicului și a persoanelor responsabile de luarea deciziilor. Incertitudinile în procesul de cuantificare trebuie reduse în măsura în care este posibil și practic.

Îndrumări privind utilizarea principiilor: în cadrul cerințelor acestui standard, un oraș va trebui să ia decizii importante în ceea ce privește stabilirea limitelor/granițelor inventarului, alegerea metodelor de calcul și decizia de a include emisii adiționale de scop 3. Cele cinci principii de mai sus pot fi prioritizate și/sau neglijate în funcție de obiectivele sau nevoile orașului. De exemplu, realizarea unui inventar complet poate necesita uneori utilizarea unor date mai puțin precise. De-a lungul timpului, pe măsură ce atât acuratețea, cât și completitudinea datelor privind GES cresc, probabil că nevoia de compromisuri între aceste principii de raportare se va diminua.

5.2. Chei de notare

Colectarea datelor este o parte integrantă a dezvoltării și actualizării unui inventar de GES. Datele vor proveni probabil dintr-o varietate de surse și vor varia în calitate, format și completitudine. În multe cazuri, datele vor trebui să fie adaptate pentru scopurile inventarului. Pentru a face față limitărilor în obținerea datelor și diferențelor în sursele de emisie între orașe, GPC necesită utilizarea cheilor de notare, așa cum se recomandă în Ghidurile IPCC. În cazul în care se utilizează chei de notare, orașele trebuie să ofere o explicație însoțitoare pentru a justifica excluderile sau contabilizarea parțială a categoriilor de surse de emisii de GES.

La colectarea datelor privind emisiile, primul pas este acela de a identifica dacă o activitate are loc sau nu într-un oraș. Dacă nu, sau dacă sursele de emisii sunt neglijabile, se utilizează cheia de notare „NO” pentru categoria relevantă de surse de emisii de GES. De exemplu, un oraș fără ieșire la mare și fără transport pe apă ar folosi cheia de notare „NO” pentru a indica faptul că emisiile de GES din transportul pe apă nu există. Dacă activitatea are loc în oraș - și sunt disponibile date - atunci emisiile ar trebui raportate. Cu toate acestea, dacă datele sunt incluse și într-o altă categorie de surse de emisii sau nu pot fi dezagregate, cheia de notare „IE” va fi utilizată cu explicația adecvată pentru a evita dubla numărare, care ar trebui să identifice atât categoria în care sunt incluse, cât și planurile viitoare de dezagregare a acestor emisii, dacă aceasta oferă o mai bună claritate asupra adevăratei lor surse. De exemplu, emisiile de la incinerarea deșeurilor ar folosi „IE” dacă aceste emisii ar fi raportate și la generarea de energie pentru utilizare în clădiri. Dacă datele sunt disponibile, dar nu pot fi raportate din motive de confidențialitate a datelor și nu pot fi incluse într-o altă categorie de surse de emisii, se va folosi cheia de notare „C”. De exemplu, este posibil ca anumite operațiuni militare sau unități industriale să nu permită dezvăluirea de date publice atunci când acest lucru afectează securitatea. În cele din urmă, dacă datele nu sunt disponibile și o estimare nu este posibilă, se va folosi cheia de notație „NE”. Acestea din urmă ar trebui evitate prin explorarea mai

multor metodologii și surse de date pentru estimarea emisiilor. Abrevierile menționate mai sunt sintetizate în Tabel 5.1. Folosirea abrevierilor de notare

Tabel 5.1. Folosirea abrevierilor de notare

Abreviere	Definiție	Explicație
IE	Included Elsewhere (Inclus altundeva)	Emisiile de GES pentru această activitate sunt estimate și prezentate într-o altă categorie a inventarului, care se va menționa în mod explicit.
NE	Not Estimated (Ne-estimat)	Emisiile apar, dar nu au fost estimate sau raportate; excluderea lor va trebui justificată.
NO	Not Occurring (Nu există)	O activitate sau proces nu are loc sau nu există în interiorul orașului.
C	Confidential (Confidențial)	Emisii de GES care ar putea duce la dezvăluirea de informații confidențiale și, prin urmare, nu pot fi raportate.
*Ghidul IPCC din 2006 include, de asemenea, cheia de notare „NA — Nu se aplică” pentru activitățile care au loc, dar nu au ca rezultat emisii specifice de GES. În metodologia de estimare a GES pentru orașe, cheia de notare „NA” nu se utilizează deoarece utilizarea cheilor de notare se concentrează pe categorii de surse de emisii de GES, mai degrabă decât pe gaze specifice, și nu necesită același nivel de dezagregare ca și inventarele naționale.		

5.3. Stabilirea granițelor inventarului

O graniță a inventarului identifică gazele, sursele de emisie, zonele geografice și intervalul de timp acoperite de un inventar de GES. Granița inventarului este concepută pentru a oferi o înțelegere cuprinzătoare asupra provenienței emisiilor, precum și o indicație cu privire la aspectele care pot fi îmbunătățite. Evaluarea include toate cele șapte gaze cu efect de seră din Protocolul de la Kyoto care se produc în interiorul limitei geografice a orașului, precum și emisiile specifice care se produc în afara granițelor ca urmare a activităților orașului. Inventarul acoperă o perioadă continuă de 12 luni.

Se va stabili o limită geografică care identifică dimensiunea spațială sau perimetrul fizic al limitei inventarului. Orice limită geografică poate fi utilizată pentru inventarul de GES, iar orașele trebuie să mențină aceeași limită pentru o comparație coerentă a inventarului de-a lungul timpului. În funcție de scopul inventarului, limita poate fi aliniată la limita administrativă a unei administrații locale, a unui district sau a unui cartier din cadrul unui oraș, a unei combinații de diviziuni administrative, a unei zone metropolitane sau a unei alte entități identificabile din punct de vedere geografic. Limita este aleasă independent de amplasarea oricăror clădiri sau instalații aflate sub controlul municipalității sau al altor administrații publice, cum ar fi instalațiile de producere a energiei sau depozitele de deșeuri din afara limitei geografice a orașului.

Inventarul trebuie să acopere o perioadă continuă de 12 luni, în mod ideal aliniindu-se fie la un an calendaristic, fie la un exercițiu financiar, în concordanță cu perioadele de timp utilizate cel mai frecvent de către oraș. Metodologiile de calcul

cuantifică, în general, emisiile eliberate în timpul anului de raportare. În anumite cazuri - în sectorul deșeurilor, de exemplu - metodologiile disponibile sau coerente la nivel național pot estima, de asemenea, emisiile viitoare care rezultă din activitățile desfășurate în anul de raportare.

Orașele trebuie să contabilizeze emisiile celor șapte gaze prevăzute în prezent pentru majoritatea rapoartelor naționale de inventariere a GES în temeiul Protocolului de la Kyoto: dioxid de carbon (CO₂), metan (CH₄), protoxid de azot (N₂O), hidrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC), hexafluorură de sulf (SF₆) și trifluorură de azot (NF₃).

Gazele cu efect de seră provenite din activitățile orașului vor fi clasificate în șase categorii principale:

- Energie staționară;
- Transport;
- Deșeuri;
- Procese industriale și utilizarea produselor;
- Agricultură, silvicultură și alte utilizări ale terenurilor;
- Alte emisii care au loc în afara limitei geografice ca urmare a activităților orașului (denumite colectiv „Alte emisii din scop 3”).

Emisiile din aceste sectoare vor fi clasificate în sub-sectoare și, mai departe, în sub-categorii, după cum urmează:

- Sectoarele definesc cea mai generală categorisire a surselor de GES la nivelul întregului oraș, distincte unele de altele, care împreună alcătuiesc activitățile surselor de emisii de GES ale orașului;
- Sub-sectoarele reprezintă diviziuni care alcătuiesc un sector (de exemplu, metode de tratare a deșeurilor sau moduri de transport, cum ar fi aviația sau transportul rutier);
- Sub-categoriile sunt utilizate pentru a indica un nivel suplimentar de clasificare, cum ar fi tipurile de vehicule în cadrul sub-sectorului fiecărui mod de transport sau tipurile de clădiri în cadrul sectorului energie staționară. Subcategoriile oferă posibilitatea de a utiliza date dezagregate, de a îmbunătăți detaliile inventarului și de a ajuta la identificarea acțiunilor și politicilor de atenuare.

Tabel 5.2. Sectoare și sub-sectoare din inventarul de emisii enumeră cele șase sectoare și sub-sectoarele aferente.

Tabel 5.2. Sectoare și sub-sectoare din inventarul de emisii

Energie staționară
Clădiri rezidențiale
Clădiri și unități comerciale și instituționale
Industrii de producție și construcții
Industrii energetice
Agricultură, silvicultură și piscicultură

Surse nespecificate
Emisii fugitive provenite din minerit, prelucrare, depozitare și transportul cărbunelui
Emisii fugitive din sistemele de petrol și gaze naturale
Transport
Transport rutier
Transport feroviar
Transport naval
Transport aerian
Transport off-road
Deșeuri
Eliminarea deșeurilor solide
Tratarea biologică a deșeurilor
Incinerarea și arderea în aer liber a deșeurilor
Tratarea și evacuarea apelor uzate
Procese industriale și utilizarea produselor
Procese industriale
Utilizarea produselor
Agricultură, silvicultură și alte utilizări ale terenurilor
Creșterea animalelor
Terenuri
Surse de agregate și surse de emisii non-CO ₂ pe uscat
Alte emisii din Scop 3

Activitățile care se desfășoară într-un oraș pot genera emisii de GES care apar în interiorul graniței orașului, precum și în afara graniței orașului. Pentru a face distincția între acestea, emisiile vor fi grupate în trei categorii, în funcție de locul în care apar: emisii din Scop 1, Scop 2 sau Scop 3. Această împărțire distinge între emisiile care apar fizic în interiorul orașului (Scop 1), de cele care apar în afara orașului, dar sunt determinate de activitățile care au loc în limitele orașului (Scop 3), de cele care apar din utilizarea energiei electrice, a aburului și/sau a încălzirii/răcirii furnizate de rețele care pot sau nu să traverseze granițele orașului (Scop 2). Emisiile din Scop 1 pot fi denumite și emisii „teritoriale”, deoarece sunt produse exclusiv în teritoriul definit de granița geografică. Definițiile furnizate în Tabel 5.3. Definițiile celor trei scopuri se bazează pe adaptarea cadrului de aplicare utilizat în Standardul Corporativ GHG Protocol.

Tabel 5.3. Definițiile celor trei scopuri

Scop	Definiție
Scop 1	Emisiile de GES provenite din surse localizate în interiorul granițelor orașului.

Scop 2	Emisiile de GES care apar ca urmare a utilizării energiei electrice, termice, a aburului și/sau a răcirii furnizate de rețea în interiorul granițelor orașului.
Scop 3	Toate celelalte emisii de GES care apar în afara graniței orașului ca urmare a activităților care au loc în interiorul limitei orașului.

Figura 5.1. Ilustrarea clasificării emisiilor de GES în cele trei scopuri relevă sursele de emisii care apar exclusiv în limitele geografice stabilite pentru inventar, și cele care pot apărea atât în interiorul, cât și în afara graniței geografice.

Metodologia GPC (Greenhouse Gas Protocol) a fost concepută pentru a permite ca inventarele orașelor să fie agregate la nivel subnațional și național pentru:

- Îmbunătățirea calității datelor unui inventar național, în special în cazul în care sunt raportate inventarele marilor orașe;
- Măsurarea contribuției acțiunilor de atenuare ale orașelor la obiectivele regionale sau naționale de reducere a emisiilor de GES;
- Identificarea unor strategii inovatoare transfrontaliere și intersectoriale de atenuare a emisiilor de GES.

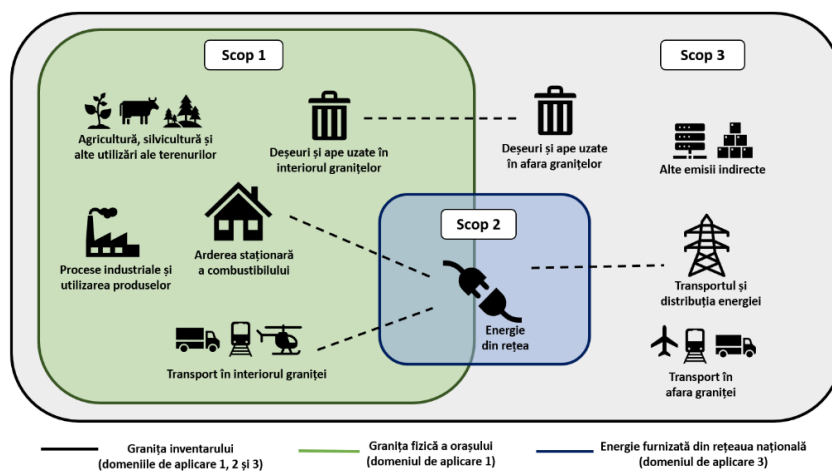


Figura 5.1.1. Ilustrarea clasificării emisiilor de GES în cele trei scopuri

Pentru factorii de decizie sau alte autorități naționale, agregarea inventarelor mai multor orașe se realizează prin combinarea doar a emisiilor din Scop 1 raportate de orașe. Acest lucru este, de asemenea, denumit „contabilizare teritorială”. Agregarea exclusivă a emisiilor din Scop 1 din orașele care nu se suprapun geografic asigură faptul că rezultatele agregate nu vor contabiliza de două ori nici o sursă de emisii, deoarece emisiile pot fi generate fizic numai într-o singură locație.

Orașele, în virtutea mărimii și a conectivității lor, generează în mod inevitabil emisii de GES dincolo de granițele lor. Măsurarea acestor emisii permite orașelor să adopte o abordare mai cuprinzătoare a schimbărilor climatice, prin evaluarea impactului GES la nivelul lanțurilor de aprovizionare și identificarea domeniilor de responsabilitate pentru emisiile de GES din amonte și din aval. Metodologia generală

presupune contabilizarea în cadrul Scop 3 a unui număr limitat de surse de emisii, inclusiv pierderile de transport și distribuție asociate cu energia furnizată de rețea și eliminarea și tratarea deșeurilor în afara graniței orașului și transportul transfrontalier. Orașele pot raporta opțional Alte surse din Scop 3 asociate cu activitatea unui oraș – cum ar fi emisiile de GES încorporate în combustibili, apă, alimente și materialele de construcție.

Pentru multe orașe cu planuri de acțiune și obiective climatice existente, limita obiectivului de atenuare utilizată poate fi diferită de limita inventarului prezentată mai sus. Cu toate acestea, orașele sunt încurajate să-și alinieze limita obiectivului de atenuare cu limita inventarului. Obiectivele de atenuare se pot aplica emisiilor globale ale unui oraș sau unui subset de GES, domenii sau surse de emisii. În cazul în care limita obiectivului de atenuare diferă de limita inventarului, orașele ar trebui să explice diferențele și motivul diferențelor, pentru a evita orice confuzie.

5.4. Cerințe de raportare

Inventarele de GES ale orașului vor include următoarele informații:

- Descriere a graniței geografice. Orașele ar trebui să includă o hartă a graniței geografice care include o reprezentare a regiunii și rațiunea utilizată pentru selectarea graniței geografice;
- Descriere a activităților incluse în inventar și, dacă sunt incluse și alte emisii Scop 3, o listă care specifică ce tipuri de activități sunt acoperite;
- Orice excludere specifică a surselor, unităților și/sau operațiunilor cerute. Acestea vor fi identificate folosind chei de notare, împreună cu o justificare clară pentru excluderea lor;
- Perioada de raportare de 12 luni continue acoperită;
- Prezentare generală a orașului, inclusiv suprafața geografică totală, populația rezidentă și PIB. Limita geografică trebuie să fie aceeași cu limita inventarului. Orașele ar trebui să includă și alte informații, cum ar fi indicarea numărului de navetiști din oraș care nu sunt rezidenți, compoziția economiei, clima și activitățile de utilizare a terenurilor (însoțite de o hartă a utilizării terenurilor). De asemenea, orașele pot raporta populația flotantă (turiști, refugiați etc.) pentru a explica emisiile pe cap de locuitor. Restul informațiilor despre oraș trebuie să fie în concordanță cu limita geografică. Acest context poate ajuta orașele să raporteze indicatori relevanți cu privire la performanță, cum ar fi emisiile pe zonă geografică, pe persoană, PIB etc.

Tabel 5.4. Structura de raportare a emisiilor de GES pe sectoare se activitate oferă un exemplu de structură de raportare care acoperă toate aceste cerințe de raportare prezentate mai sus. Orașele pot raporta emisiile (și absorbțiile) de GES într-o varietate de formate suplimentare, în funcție de scop și de public, și pot de asemenea să dezagrege emisiile în funcție de tipul de combustibil, de operațiunile municipale

din cadrul fiecărui sector sau subsector etc. Cu toate acestea, trebuie respectate următoarele cerințe:

- Emisiile pe sectoare: se raportează emisiile de GES pentru fiecare sector și subsector. Emisiile de CO₂ secheștrată în sistemele de captare și stocare a carbonului sunt excluse din totalul emisiilor pentru sectoarele aplicabile. Cu toate acestea, orașele le pot raporta separat. În schimb, reținerile din utilizarea terenurilor pot fi raportate fie separat, fie ca „net”, în funcție de metodologiile utilizate pentru estimarea GES pe subcategoria de utilizare a terenurilor;
- Emisii în funcție de scop: emisiile de GES trebuie raportate separat pe scopul 1 (teritorial), scopul 2 și scopul 3. Sumele pe scopuri vor fi independente de orice tranzacții cu GES, cum ar fi vânzări, achiziții, transferuri sau rezerve de alocări;
- Emisiile în funcție de gaz: emisiile de GES se raportează în tone metrice și se exprimă în funcție de gaz (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆ și NF₃) și prin echivalent CO₂ (CO_{2e}). Echivalentul de CO₂ poate fi determinat prin înmulțirea fiecărui gaz cu potențialul său de încălzire globală (GWP);
- Emisiile de origine biogenă: emisiile de CO₂ provenite din arderea biocombustibililor sau din descompunerea produselor și a altor materiale de origine biogenă (de exemplu, biomasă, biocombustibil etc.) se raportează separat de cele din cadrul scopurilor și de celelalte gaze, și nu sunt luate în calcul în totalul emisiilor. Emisiile de CO₂ provenite din utilizarea terenurilor și din schimbarea utilizării terenurilor se raportează în cadrul sectorului Agricultură, Silvicultură și Alte Utilizări ale Terenurilor și al domeniului de aplicare corespunzător.

Tabel 5.4. Structura de raportare a emisiilor de GES pe sectoare se activitate

Sursa emisiilor de gaze cu efect de seră (pe sectoare și subsectoare)	Scop		
	Scop 1	Scop 2	Scop 3
Energie staționară			
Clădiri rezidențiale	✓	✓	✓
Emisiile provenite din arderea combustibililor în interiorul limitelor orașului	✓		
Emisiile provenite din energia furnizată de rețea consumată în interiorul orașului		✓	
Emisii provenite din pierderile de transport și distribuție cauzate de consumul de energie furnizată de rețea			✓
Clădiri și unități comerciale și instituționale	✓	✓	✓
Emisiile provenite din arderea combustibililor în interiorul limitelor orașului	✓		
Emisiile provenite din energia furnizată de rețea consumată în interiorul orașului		✓	

Emisii provenite din pierderile de transport și distribuție cauzate de consumul de energie furnizată de rețea			✓
Industria de producție și construcții	✓	✓	✓
Emisiile provenite din arderea combustibililor în interiorul limitelor orașului	✓		
Emisiile provenite din energia furnizată de rețea consumată în interiorul orașului		✓	
Emisii provenite din pierderile de transport și distribuție cauzate de consumul de energie furnizată de rețea			✓
Industria energetică	✓	✓	✓
Emisii provenite din energia utilizată în operațiunile auxiliare ale centralei electrice în interiorul orașului	✓		
Emisii provenite din energia furnizată de rețea consumată în cadrul operațiunilor auxiliare ale centralei electrice în interiorul orașului		✓	
Emisii provenite din pierderile de transport și distribuție rezultate din consumul de energie furnizată de rețea în cadrul operațiunilor auxiliare ale centralei electrice			✓
Emisii provenite din producția de energie furnizată în rețea	✓		
Agricultură, silvicultură și piscicultură	✓	✓	✓
Emisiile provenite din arderea combustibililor în interiorul limitelor orașului	✓		
Emisiile provenite din energia furnizată de rețea consumată în interiorul orașului		✓	
Emisii provenite din pierderile de transport și distribuție cauzate de consumul de energie furnizată de rețea			✓
Surse nespecificate	✓	✓	✓
Emisiile provenite din arderea combustibililor în interiorul limitelor orașului	✓		
Emisiile provenite din energia furnizată de rețea consumată în interiorul orașului		✓	
Emisii provenite din pierderile de transport și distribuție cauzate de consumul de energie furnizată de rețea			✓
Emisii fugitive provenite din minerit, prelucrare, depozitare și transportul cărbunelui	✓		
Emisiile provenite din arderea combustibililor în interiorul limitelor orașului	✓		
Emisii fugitive din sistemele de petrol și gaze naturale	✓		

Emisiile provenite din arderea combustibililor în interiorul limitelor orașului	✓		
Transport			
Transport rutier	✓	✓	✓
Emisiile provenite din arderea combustibilului în timpul transportului rutier care au loc în interiorul limitei orașului	✓		
Emisiile provenite din energia furnizată de rețea consumată în interiorul limitelor orașului pentru transportul rutier		✓	
Emisiile provenite din călătoriile transfrontaliere care au loc în afara limitelor orașului și pierderile de transport și distribuție rezultate din consumul de energie furnizată de rețea			✓
Transport feroviar	✓	✓	✓
Emisiile provenite din arderea combustibilului în timpul transportului feroviar care au loc în interiorul limitei orașului	✓		
Emisiile provenite din energia furnizată de rețea consumată în interiorul limitelor orașului pentru transportul feroviar		✓	
Emisiile provenite din călătoriile transfrontaliere care au loc în afara limitelor orașului și pierderile de transport și distribuție rezultate din consumul de energie furnizată de rețea			✓
Transport naval	✓	✓	✓
Emisiile provenite din arderea combustibilului în timpul transportului naval care au loc în interiorul limitei orașului	✓		
Emisiile provenite din energia furnizată de rețea consumată în interiorul limitelor orașului pentru transportul naval		✓	
Emisiile provenite din călătoriile transfrontaliere care au loc în afara limitelor orașului și pierderile de transport și distribuție rezultate din consumul de energie furnizată de rețea			✓
Transport aerian	✓	✓	✓
Emisiile provenite din arderea combustibilului în timpul transportului aerian care au loc în interiorul limitei orașului	✓		
Emisiile provenite din energia furnizată de rețea consumată în interiorul limitelor orașului pentru transportul aerian		✓	
Emisiile provenite din călătoriile transfrontaliere care au loc în afara limitelor orașului și pierderile de transport			✓

și distribuție rezultate din consumul de energie furnizată de rețea			
Transport off-road	✓	✓	
Emisiile provenite din arderea combustibilului pentru transportul în afara drumurilor care au loc în interiorul limitei orașului	✓		
Emisiile provenite din energia furnizată de rețeaua electrică consumată în interiorul limitelor orașului pentru transportul în afara drumurilor publice		✓	
Deșeuri			
Eliminarea deșeurilor solide	✓		✓
Emisiile provenite de la deșeurile solide generate în perimetrul orașului și depozitate în perimetrul orașului	✓		
Emisiile provenite din deșeuri solide generate în interiorul limitelor orașului, dar eliminate în afara limitelor orașului			✓
Emisii provenite din deșeuri generate în afara limitelor orașului și depozitate în interiorul limitelor orașului	✓		
Tratarea biologică a deșeurilor	✓		✓
Emisiile provenite din tratarea biologică a deșeurilor generate în perimetrul orașului și tratate biologic în perimetrul orașului	✓		
Emisiile provenite din tratarea biologică a deșeurilor generate în interiorul limitelor orașului, dar tratate biologic în afara limitelor orașului			✓
Emisii provenite din tratarea biologică a deșeurilor generate în afara limitelor orașului și tratate biologic în interiorul limitelor orașului	✓		
Incinerarea și arderea în aer liber a deșeurilor	✓		✓
Emisiile provenite de la deșeurile generate în perimetrul orașului și eliminate în perimetrul orașului	✓		
Emisiile provenite din deșeurile generate în interiorul limitelor orașului, dar eliminate în afara limitelor orașului			✓
Emisii provenite din deșeurile generate în afara limitelor orașului și eliminate în interiorul limitelor orașului	✓		
Tratarea și evacuarea apelor uzate	✓		✓
Emisiile provenite din apele uzate generate în perimetrul orașului și tratate în perimetrul orașului	✓		
Emisiile provenite din apele uzate generate în interiorul limitelor orașului, dar tratate în afara limitelor orașului			✓
Emisii provenite din apele uzate din afara limitelor orașului și tratate în interiorul limitelor orașului	✓		
Procese industriale și utilizarea produselor			

Emisiile provenite din procesele industriale care au loc în interiorul limitelor orașului	✓		
Emisiile provenite din utilizarea produselor în interiorul limitelor orașului	✓		
Agricultură, silvicultură și alte utilizări ale terenurilor			
Emisiile provenite de la activități de creșterea animalelor care au loc în interiorul limitelor orașului	✓		
Emisiile provenite de la terenuri din interiorul limitelor orașului	✓		
Emisii provenite din surse agregate și surse de emisii non-CO ₂ pe uscat, care au loc în interiorul limitelor orașului	✓		
Alte emisii din Scop 3			✓

Pentru metodologiile utilizate pentru calcularea sau măsurarea emisiilor, se va furniza o referință sau un link către orice instrumente de calcul utilizate. Pentru fiecare sector de surse de emisii, se va furniza o descriere a tipurilor și surselor de date, inclusiv a datelor de activitate, a factorilor de emisie și a valorilor potențialului de încălzire globală (GWP) utilizate pentru a calcula emisiile.

Orașele vor furniza o evaluare a calității datelor pentru datele de activitate și a factorilor de emisie utilizați în cuantificare, în urma unei clasificări de tip „ridicat-mediu-scăzut”.

În cazul în care un oraș a stabilit un obiectiv de atenuare a emisiilor, se va identifica anul ales ca an de bază și se vor raporta emisiile din anul de bază.

În cazul în care orașul utilizează un inventar pentru a urmări progresele înregistrate în direcția unui obiectiv de atenuare, trebuie identificat un prag de semnificație care declanșează recalcularea emisiilor din anul de bază (cum ar fi achiziționarea de comunități vecine existente, modificări ale limitelor de raportare sau ale metodologiilor de calcul, etc). Orașele ar trebui să explice măsurile luate pentru a asigura coerența atunci când există o modificare a metodologiilor (de exemplu, schimbarea metodei de colectare a datelor sau a metodei de calcul).

5.5. Prezentare generală a metodologiei de calcul a emisiilor de GES

Metodologiile de calcul al emisiilor definesc formulele de calcul, datele de activitate și factorii de emisie necesari pentru a determina emisiile totale provenite din activitățile specificate. Orașele ar trebui să selecteze cele mai adecvate metodologii pe baza scopului inventarului lor, a disponibilității datelor și a coerenței cu inventarul național al țării lor și/sau cu alte programe de măsurare și raportare la care participă.

Dacă nu se precizează altfel, metodologiile de calcul vor fi în concordanță cu ghidul IPCC. În cazul în care se utilizează metodologii diferite, orașele trebuie să se

asigure că acestea îndeplinesc cerințele GPC și să documenteze metodologiile pe care le-au utilizat în raportul lor de inventariere.

În ghidul IPCC, se utilizează trei niveluri ierarhice pentru a clasifica complexitatea metodologică a factorilor de emisie și a datelor de activitate. Nivelul 1 utilizează date implicite și ecuații simple, în timp ce nivelurile 2 și 3 sunt fiecare mai exigente în ceea ce privește complexitatea și cerințele privind datele. Metodologiile de nivel 2 utilizează, de obicei, factori de emisie specifici fiecărei țări. Aceste niveluri, dacă sunt puse în aplicare în mod corespunzător, reduc succesiv incertitudinea și sporesc precizia. Prezenta metodologie nu utilizează niveluri de acuratețe, dar face trimiteri la acestea atunci când se referă la ghidul IPCC.

Pentru anumite activități, se vor putea utiliza măsurători directe ale emisiilor de GES (de exemplu, prin utilizarea sistemelor de monitorizare continuă a emisiilor la centralele electrice). Cu toate acestea, pentru majoritatea surselor de emisii, orașele vor trebui să estimeze emisiile de GES prin înmulțirea datelor de activitate cu un factor de emisie asociat activității măsurate (a se vedea Ecuația 5.1.).

Abordarea care utilizează factorul de emisie pentru calculul emisiilor GES.

$$\text{Emisii GES} = \text{Date de activitate} \times \text{Factorul de emisie} \quad (5.1.)$$

Datele de activitate reprezintă o măsură cantitativă a unui nivel de activitate care are ca rezultat emisii de GES într-o anumită perioadă de timp (de exemplu, volumul de gaz utilizat, kilometri parcurși, tone de deșuri solide trimise la groapa de gunoi etc.). Un factor de emisie este o măsură a masei de emisii de GES în raport cu o unitate de activitate. De exemplu, estimarea emisiilor de CO₂ provenite din utilizarea energiei electrice presupune înmulțirea datelor privind kilowați-oră (kWh) de energie electrică utilizată cu factorul de emisie (kg CO₂/kWh) pentru energia electrică, care va depinde de tehnologia și tipul de combustibil utilizat pentru a genera energia electrică.

Este o bună practică să se înceapă activitățile de colectare a datelor cu o examinare inițială a surselor de date disponibile. Acesta va fi un proces iterativ pentru a îmbunătăți calitatea datelor utilizate și ar trebui să fie determinat de două considerente principale:

- Datele ar trebui să provină din surse de încredere și robuste;
- Datele ar trebui să fie specifice din punct de vedere temporal și geografic în raport cu limitele inventarului și specifice din punct de vedere tehnologic pentru activitatea care se măsoară.

Datele pot fi culese dintr-o varietate de surse, inclusiv din departamente guvernamentale și agenții de statistică, din raportul național de inventariere a GES al unei țări, din universități și institute de cercetare, din articole științifice și tehnice din cărți, reviste și rapoarte de mediu, precum și de la experți din domeniu sau organizații ale părților interesate. În general, este de preferat să se utilizeze date locale și naționale în detrimentul datelor internaționale, și date publice, revizuite de experți, adesea disponibile prin intermediul publicațiilor guvernamentale.

Următoarele informații ar trebui să fie solicitate și înregistrate atunci când se caută date:

- Definiția și descrierea setului de date: serii de timp, defalcare pe sectoare, unități, ipoteze, incertitudini și lacune cunoscute;
- Frecvența de înregistrare a datelor și intervalul de timp;
- Persoana de contact și organizația.

Poate fi necesar să se genereze date noi dacă datele de activitate necesare nu există sau nu pot fi estimate din sursele existente. Acest lucru ar putea implica măsurători fizice, activități de eșantionare sau sondaje. Sondajele pot fi cea mai bună opțiune pentru majoritatea surselor de emisii, având în vedere nevoile de date adaptate pentru inventarele de GES la nivel de oraș, deși acestea pot fi relativ costisitoare și consumatoare de timp fără o îndrumare adecvată. Categoriile de utilizare a terenurilor pot avea, de asemenea, factori de absorbție, și anume, cantitatea de CO₂ eliminată din atmosferă pe unitate de date de activitate (adesea exprimată în hectare). Principiile de colectare a datelor utilizate sunt:

- Stabilirea unor procese de colectare care să conducă la îmbunătățirea continuă a seturilor de date utilizate în inventar (prioritizarea resurselor, planificare, implementare, documentare etc.);
- Prioritizarea îmbunătățirilor privind colectarea datelor necesare pentru a îmbunătăți estimările categoriilor importante, care au cel mai mare potențial de schimbare sau prezintă cea mai mare incertitudine;
- Revizuirea periodică a activităților de colectare a datelor și a nevoilor metodologice pentru a determina îmbunătățirea progresivă și eficientă a inventarului;
- Colaborarea cu furnizorii de date pentru a promova fluxuri de informații coerente și continue.

În cazul în care cele mai bune date de activitate disponibile nu se aliniază cu limitele geografice ale orașului sau cu perioada de timp a evaluării, datele pot fi adaptate pentru a respecta limitele inventarului prin ajustarea pentru modificările activității cu ajutorul unui factor de scalare. Factorul de scalare reprezintă raportul dintre datele disponibile și datele de inventar necesare și ar trebui să reflecte un grad ridicat de corelație cu variațiile datelor. Datele scalate pot fi utile și relevante în cazul în care datele pentru anul de inventariere sau datele specifice orașului nu sunt disponibile sau sunt incomplete.

Orașele ar trebui să utilizeze date privind anul calendaristic ori de câte ori sunt disponibile, în conformitate cu practicile naționale de inventariere. Cu toate acestea, în cazul în care datele privind anul calendaristic nu sunt disponibile, pot fi utilizate alte tipuri de date anuale (de exemplu, date privind anii fiscali care nu sunt calendaristici, aprilie-martie), cu condiția ca perioadele de colectare să fie bine documentate și utilizate în mod consecvent în timp pentru a evita distorsionarea tendinței. Nu este necesar ca acestea să fie ajustate.

Formula generală pentru scalarea datelor se găsește în Ecuațiile 5.2 și 5.3.

Metodologia de scalare

$$Date\ de\ inventar = \frac{Factor_{Date\ de\ inventar}}{Factor_{Date\ disponibile}} \times Date\ disponibile \quad (5.2.)$$

$$\begin{aligned} Date\ de\șeuri\ menajere\ 2014 \\ = \frac{Popula\cua\ orașului_{2014}}{Popula\cua\ orașului_{2013}} \times Date\ de\șeuri\ menajere\ 2013 \end{aligned} \quad (5.3.)$$

Date disponibile reprezintă date disponibile privind activitatea (sau emisiile) care trebuie să fie scalate pentru a fi aliniate cu limitele inventarului, iar date de inventar reprezintă totalul datelor privind activitatea (sau emisiile) pentru oraș.

$Factor_{Date\ de\ inventar}$ reprezintă factorul de scalare pentru inventar, în timp ce $Factor_{Date\ disponibile}$ reprezintă factorul de scalare pentru datele originale. Populația este unul dintre cei mai frecvenți factori utilizați pentru a scala datele, deoarece, în absența unor schimbări tehnologice și comportamentale majore, numărul de persoane este un factor cheie al emisiilor de GES, în special în sectorul rezidențial. De exemplu, se poate utiliza următoarea ecuație utilizată pentru ajustarea datelor privind deșeurile menajere în cazul în care nu sunt disponibile date pentru anul de inventariere.

Alți factori de scalare, cum ar fi PIB-ul, randamentul sau cifra de afaceri din industrie, pot fi mai potriviți pentru a scala datele privind activitățile economice.

Factorii de emisie convertesc datele de activitate într-o cantitate de emisii de GES, de ex. tone de CO₂ eliberat pe kilometru parcurs sau raportul dintre emisiile de CH₄ produse și cantitatea de deșeuri depozitate. Factorii de emisie ar trebui să fie relevanți pentru limita inventarului, specifici activității care este măsurată și să provină din surse credibile guvernamentale, industriale sau academice. Factorii de emisie pot fi bazați pe activitate sau pe ciclul de viață. Factorii de emisie bazați pe activitate includ emisiile în punctul final al activității (de exemplu, arderea combustibilului). Factorii de emisie pe ciclul de viață, pe de altă parte, iau în considerare emisiile în fiecare etapă a vieții unui material/combustibil (de exemplu, extracție, procesare, transport, ardere). Factorii de emisie bazați pe activitate trebuie utilizați pentru a se conforma cu GPC (în special, diferențierea pe scopuri). Dacă nu sunt disponibile surse locale, regionale sau specifice țării, orașele ar trebui să utilizeze factori implicați IPCC sau date din Baza de date privind factorii de emisie (Emission Factor Database - EFDB)¹ sau alte valori standard de la organismele internaționale care reflectă circumstanțele naționale. Categoriile referitoare la utilizarea terenului pot avea, de asemenea, factori de reținere, adică cantitatea de CO₂ eliminată din atmosferă pe unitatea de date de activitate (deșeuri exprimate în hectare).

Pentru măsurarea și raportarea datelor de activitate trebuie utilizat Sistemul Internațional de Unități de măsură (unități SI), iar toate datele privind emisiile de GES trebuie raportate ca tone metrice pentru fiecare GES, precum și ca echivalent CO₂ (CO_{2e}). În cazul în care sunt disponibile doar cele din urmă, acest lucru trebuie justificat în mod clar pentru a fi în conformitate cu GPC. Același lucru se aplică în

¹ Baza de date privind factorii de emisie (Emission Factor Database). Link: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>

cazul în care nu sunt disponibili factori de emisie sau date privind emisiile pentru anumite gaze.

CO_{2e} este o unitate de măsură universală care ține cont de potențialul de încălzire globală (global warming potential - GWP) atunci când se măsoară și se compară emisiile de GES provenite de la diferite gaze. Perioada de timp utilizată în general pentru GWP este de 100 de ani. Există, de asemenea, valori ale GWP pentru o perioadă de 20 de ani care sunt disponibile. GWP rămâne constant pentru dioxidul de carbon în diferite intervale de timp, dar există o diferență semnificativă în ceea ce privește valorile altor gaze. GWP 20 poate fi util pentru a măsura impactul gazelor care au o durată de viață mai scurtă. Orașele utilizează GWP 100 ca standard, dar pot alege să raporteze separat, ca informații suplimentare, și estimările obținute folosind valorile GWP 20. Gazele cu efect de seră individuale trebuie convertite în CO_{2e} prin înmulțirea cu coeficienții GWP pe 100 de ani din cea mai recentă versiune furnizată de Ghidurile IPCC sau din versiunea utilizată de organismul național de inventariere al țării (a se vedea Tabelul 5.5). În cazul în care acest lucru nu este posibil (de exemplu, atunci când cei mai buni factori de emisie disponibili sunt exprimați numai în CO_{2e} și nu sunt enumerați separat pe gaze), trebuie să se furnizeze o explicație suplimentară. Este important ca orașele să utilizeze același GWP în tot inventarul și să menționeze în mod explicit dacă se utilizează GWP 20. Orice modificare a valorilor GWP utilizate ar trebui să se reflecte în profilul istoric al emisiilor orașului.

Tabel 5.5. Coeficientul GWP pentru principalele GES (valoarea pentru 100 de ani)

Denumire	Simbol chimic	Valorile GWP din cel de-al cincilea raport de evaluare al IPCC ² (CO _{2e})
Dioxid de carbon	CO ₂	1
Metan	CH ₄	28
Oxid de azot	N ₂ O	265
Hexafluorură de sulf	SF ₆	23500
Tetrafluorură de carbon	CF ₄	6630
Hexafluoroetan	C ₂ F ₆	11100
HFC-23	CHF ₃	12400
HFC-32	CH ₂ F ₂	677
HFC-41	CH ₃ F	116
HFC-125	C ₂ HF ₅	3170
HFC-134	C ₂ H ₂ F ₄	1120
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1300

² IPCC. 2013, IPCC Fifth Assessment Report: Climate Change 2013

HFC-143	C ₂ H ₃ F ₃	328
HFC-143a	C ₂ H ₃ F ₃	4800
HFC-152a	C ₂ H ₄ F ₂	138
HFC-227ea	C ₃ HF ₇	3350
HFC-236fa	C ₃ H ₂ F ₆	8060
HFC-245ca	C ₃ H ₃ F ₅	716
Trifluorură de azot	NF ₃	16100

Toate sursele de date utilizate și ipotezele făcute la estimarea emisiilor de GES, fie prin scalare, extrapolare, interpolare sau modele, vor trebui să fie menționate pentru a asigura o transparență deplină. IPCC utilizează „niveluri” („tier”) pentru a clasifica metodologia, iar creșterea acurateții metodologiei necesită adesea date mai detaliate sau de calitate superioară. Pe lângă identificarea metodei utilizate pentru a calcula emisiile, orașele evaluează, de asemenea, calitatea atât a datelor de activitate, cât și a factorilor de emisie utilizați. Fiecare dintre acestea se evaluează ca fiind de nivel ridicat, mediu sau scăzut, în funcție de gradul în care datele reflectă localizarea geografică a activității, timpul sau vechimea activității și tehnologiile utilizate, limita de evaluare și sursa de emisie, precum și dacă datele au fost obținute din surse fiabile și verificabile. A se vedea Tabelul 5.6 pentru o prezentare generală a acestor indicatori generali de calitate.

Tabel 5.6. Grade de evaluare a calității datelor

Calitatea datelor	Date de activitate	Factor de emisie
Înaltă	Date de activitate detaliate	Factori de emisie specifici
Medie	Date de activitate modelate folosind ipoteze solide	Factori de emisie generali
Scăzută	Date de activitate modelate folosind ipoteze incerte	Factori de emisie implicați

Verificarea implică o evaluare a completitudinii și acurateții datelor raportate. Orașele pot alege să își verifice datele pentru a demonstra conformitatea cu cerințele GPC a calculelor și pentru a oferi utilizatorilor încredere că emisiile de GES raportate reflectă în mod corect activitățile unui oraș. Verificarea poate fi efectuată de aceeași organizație care a efectuat evaluarea (autoverificare) sau de o organizație independentă (verificare terță parte).

5.6. Energie staționară

Sursele de energie staționară sunt printre cei mai mari contribuitori la emisiile de GES ale unui oraș. Aceste emisii provin din arderea combustibilului, precum și din emisiile fugitive eliberate în timpul procesului de generare, livrare și consumul unei forme utile de energie.

Scop 1 (teritorial): Emisiile provenite din arderea combustibililor și emisiile fugitive la nivel de oraș

Scopul 1 include emisiile provenite din arderea combustibililor utilizați în clădiri, industrii și din transformarea combustibililor primari în rafinării și centrale situate în interiorul limitelor orașului. (Utilizările neenergetice ale combustibililor fosili sunt raportate în cadrul sectorului Procese industriale și utilizarea produselor). Exploatarea și rafinarea resurselor fosile, inclusiv orice exploatare offshore care are loc în interiorul limitelor orașului, este, de asemenea, inclusă în scopul 1.

Limita inventarului pentru anumite orașe poate conține zone neurbane care includ activități agricole, forestiere și de pescuit. Emisiile provenite din arderea combustibililor staționari din aceste activități, cum ar fi generatoarele portabile, sunt raportate ca emisii scop 1.

Scop 2: Emisiile provenite din consumul de energie electrică, abur, energie termică și răcire furnizate de rețea în oraș

Consumul de energie electrică este, de obicei, cea mai mare sursă scop 2 a emisiilor. Aceasta apare atunci când clădirile și instalațiile din oraș consumă energie electrică din rețelele regionale, locale sau naționale. Aburul, căldura și răcirea distribuite prin rețea se bazează pe o infrastructură de distribuție la scară mai mică, dar pot totuși să traverseze granițele orașului.

Pentru raportarea emisiilor din scop 2, orașele trebuie să raporteze emisiile provenite din tot consumul de energie furnizată de rețea în interiorul graniței, indiferent de locul în care este produsă energia. Orașele care stabilesc obiective de GES legate de consumul „net” de energie produsă în interiorul orașului trebuie să raporteze aceste emisii separat ca element de informare.

Scop 3: Pierderile de distribuție din rețeaua de alimentare cu energie electrică, abur, încălzire și răcire în oraș

Emisiile din scop 3 includ pierderile de transport și distribuție din utilizarea energiei furnizate de rețea într-un oraș. Alte emisii în amonte provenite din alimentarea cu energie electrică pot fi raportate la categoria Alte emisii din scop 3.

De asemenea, este posibil să existe un consum de energie în afara granițelor, asociat cu activitățile care au loc în oraș (de exemplu, energia electrică utilizată de către un oraș vecin pentru a trata apele uzate produse de către orașul raportor). Raportarea emisiilor în aceste cazuri nu este obligatorie, dar ele pot fi raportate în cadrul categoriei „Alte emisii din scop 3”.

Aceste surse de emisii și clasificarea lor în funcție de scop sunt rezumate în Tabelul 5.7.

Tabel 5.7. Prezentare generală a categoriei Energie staționară

Clasificare	Sursa emisiilor de gaze cu efect de seră	Scop		
		Scop 1	Scop 2	Scop 3
I	Energie staționară			
I.1	Clădiri rezidențiale	✓	✓	✓

I.1.1	Emisiile provenite din arderea combustibililor în interiorul limitelor oraşului	✓		
I.1.2	Emisiile provenite din energia furnizată de reţea consumată în interiorul oraşului		✓	
I.1.3	Emisii provenite din pierderile de transport şi distribuţie cauzate de consumul de energie furnizată de reţea			✓
I.2	Clădiri şi unităţi comerciale şi instituţionale	✓	✓	✓
I.2.1	Emisiile provenite din arderea combustibililor în interiorul limitelor oraşului	✓		
I.2.2	Emisiile provenite din energia furnizată de reţea consumată în interiorul oraşului		✓	
I.2.3	Emisii provenite din pierderile de transport şi distribuţie cauzate de consumul de energie furnizată de reţea			✓
I.3	Industria de producţie şi construcţii	✓	✓	✓
I.3.1	Emisiile provenite din arderea combustibililor în interiorul limitelor oraşului	✓		
I.3.2	Emisiile provenite din energia furnizată de reţea consumată în interiorul oraşului		✓	
I.3.3	Emisii provenite din pierderile de transport şi distribuţie cauzate de consumul de energie furnizată de reţea			✓
I.4	Industria energetică	✓	✓	✓
I.4.1	Emisii provenite din energia utilizată în operaţiunile auxiliare ale centralei electrice în interiorul oraşului	✓		
I.4.2	Emisii provenite din energia furnizată de reţea consumată în cadrul operaţiunilor auxiliare ale centralei electrice în interiorul oraşului		✓	
I.4.3	Emisii provenite din pierderile de transport şi distribuţie rezultate din consumul de energie furnizată de reţea în cadrul operaţiunilor auxiliare ale centralei electrice			✓

I.4.4	Emisii provenite din producția de energie furnizată în rețea	✓		
I.5	Agricultură, silvicultură și piscicultură	✓	✓	✓
I.5.1	Emisiile provenite din arderea combustibililor în interiorul limitelor orașului	✓		
I.5.2	Emisiile provenite din energia furnizată de rețea consumată în interiorul orașului		✓	
I.5.3	Emisii provenite din pierderile de transport și distribuție cauzate de consumul de energie furnizată de rețea			✓
I.6	Surse nespecificate	✓	✓	✓
I.6.1	Emisiile provenite din arderea combustibililor în interiorul limitelor orașului	✓		
I.6.2	Emisiile provenite din energia furnizată de rețea consumată în interiorul orașului		✓	
I.6.3	Emisii provenite din pierderile de transport și distribuție cauzate de consumul de energie furnizată de rețea			✓
I.7	Emisii fugitive provenite din minerit, prelucrare, depozitare și transportul cărbunelui	✓		
I.7.1	Emisiile provenite din arderea combustibililor în interiorul limitelor orașului	✓		
I.8	Emisii fugitive din sistemele de petrol și gaze naturale	✓		
I.8.1	Emisiile provenite din arderea combustibililor în interiorul limitelor orașului	✓		

Sectorul Energie staționară poate fi împărțit în opt subsectoare. Șapte dintre acestea produc emisii atât din producția, cât și din consumul de energie, în timp ce restul se referă la emisiile fugitive provenite din activitățile legate de combustibil. Tabelul 5.8 prezentat în continuare oferă descrieri detaliate ale subsectoarelor categoriei Energie staționară. Orașele pot propune categorii suplimentare specifice la nivel de oraș sau de țară, în cazul în care datele permit acest lucru, dar ar trebui să descrie în mod clar diferențele și ipotezele din inventare. Orașele pot subdiviza în continuare aceste subsectoare în subcategorii care sunt mai utile pentru planificarea acțiunilor de atenuare.

Tabel 5.8. Definierea subsectoarelor categoriei Energie staționară

	Sursa emisiilor de gaze cu efect de seră	Definiție
I	Emisii provenite din sectorul Energie staționară	Emisiile provenite din oxidarea intenționată a materialelor în cadrul unei instalații fixe care este concepută pentru a produce căldură și a o furniza fie direct, fie sub formă de lucru mecanic pentru un proces, sau pentru utilizarea în afara instalației
I.1	Clădiri rezidențiale	Toate emisiile provenite din utilizarea energiei în gospodării
I.2	Clădiri și unități comerciale	Toate emisiile provenite din utilizarea energiei în clădirile și unitățile comerciale
I.2	Clădiri și unități instituționale	Toate emisiile provenite din utilizarea energiei în clădirile și unitățile instituționale, precum școli, spitale, birouri guvernamentale, iluminat stradal pe autostrăzi și alte facilități publice
I.3	Industrii de producție și construcții	Toate emisiile provenite din utilizarea energiei în instalațiile industriale și activitățile de construcții, cu excepția celor incluse în subsectorul Industrii energetice. Aceasta include, de asemenea, arderea pentru generarea de energie electrică și căldură pentru uz propriu în aceste industrii.
I.4	Industrii energetice	Toate emisiile provenite din producția și utilizarea energiei în industriile energetice
I.4.4	Generarea de energie furnizată în rețea	Toate emisiile provenite din generarea de energie pentru electricitate, abur, căldură și răcire distribuite în rețea
I.5	Agricultură, silvicultură și piscicultură	Toate emisiile provenite din utilizarea energiei în agricultură, silvicultură și piscicultură
I.6	Surse nespecificate	Toate emisiile provenite de la instalațiile care produc sau consumă energie și nu sunt specificate în altă parte
I.7	Emisii fugitive provenite din combustibili	Include toate emisiile intenționate și neintenționate de la extracția, procesarea, depozitarea și transportul combustibilului până la punctul de utilizare finală Notă: Unele utilizări ale produselor pot da, de asemenea, naștere la emisii denumite „fugitive”, cum ar fi eliberarea de agenți frigorifici și agenți de stingere a

		incendiilor. Acestea vor fi raportate în sectorul <i>Procese industriale și utilizarea produselor</i>
--	--	---

Emisiile provenite de la sursele din categoria Energie staționară se calculează prin înmulțirea consumului de combustibil (date de activitate) cu factorii de emisie corespunzători pentru fiecare combustibil, în funcție de gaz. Pentru datele de activitate, orașele ar trebui să urmărească să obțină:

- Date reale privind consumul pentru fiecare tip de combustibil, dezagregate pe subsectoare. Aceste informații sunt de obicei monitorizate la punctul de utilizare sau de vânzare a combustibilului și, în mod ideal, ar trebui să fie obținute de la furnizorii de utilități sau de combustibil. În funcție de tipul de distribuitor de combustibil, vânzările de combustibil pot fi pentru categoria Energie staționară sau pentru categoria Transport. Orașele ar trebui să se asigure că informațiile privind vânzările sunt dezagregate între aceste două sectoare;
- Un eșantion reprezentativ de date reale de consum din chestionare. În timpul colectării datelor privind consumul de combustibil pentru fiecare subsector, trebuie să se determine suprafața construită (de exemplu, metri pătrați de spații de birouri și alte caracteristici ale clădirii) a clădirilor chestionate pentru determinarea factorului de scalare;
- Date privind consumul de energie modelat. Determinați intensitatea energetică, în funcție de tipul de clădire și/sau de instalație, exprimată ca energie utilizată pe metru pătrat (de exemplu, GJ/m²/an) sau pe unitate de producție;
- Date de consum real incomplete sau agregate:
 - în cazul în care nu sunt disponibile date privind consumul de combustibil pe subsectoare, dar sunt disponibile date privind emisiile totale provenite din surse staționare din oraș, ele pot fi repartizate în funcție de suprafața totală construită pentru fiecare subsector sau pe tip de clădire,
 - în cazul în care sunt disponibile date doar pentru câțiva dintre numărul total al furnizorilor de combustibil, determinați populația (sau alți indicatori, cum ar fi producția industrială, suprafața industrială etc.) deservită de datele reale pentru a scala datele parțiale pentru consumul total de energie la nivelul întregului oraș,
 - în cazul în care datele sunt disponibile doar pentru un singur tip de clădire, se determină o intensitate energetică de ardere staționară utilizând suprafața construită a aceluia tip de clădire, și se utilizează ca factor de scalare cu suprafața construită pentru celelalte tipuri de clădiri;
- Date privind consumul de combustibil la nivel regional sau național, scalate în funcție de populație sau de alți indicatori.

Pentru secțiunile care urmează se aplică această metodă de calcul al emisiilor pentru fiecare subsector energetic, identificând alte subcategorii și clarificând unde ar trebui să fie raportate emisiile provenite din clădirile multifuncționale sau din operațiunile sectoriale conexe.

Clădirile și unitățile comerciale și instituționale (de exemplu, unitățile publice sau deținute de stat) furnizează servicii publice pentru nevoile comunității, inclusiv siguranță, securitate, comunicații, recreere, sport, educație, sănătate, administrație publică, religioasă, culturală și socială. Acestea includ clădiri și unități comerciale, cum ar fi magazinele de vânzare cu amănuntul, complexele comerciale, clădirile de birouri; clădiri instituționale, cum ar fi școli, spitale, secții de poliție, birouri guvernamentale; și facilități publice, cum ar fi iluminatul stradal pe autostrăzi, drumuri secundare și zone pietonale, parcuri, transport în comun, docuri, ajutoare de navigație, protecția oferită de poliție și pompieri, alimentarea cu apă, colectarea și tratarea deșeurilor (inclusiv canalizarea) și zone publice de recreere. Se recomandă cu tărie orașelor să raporteze sursele instituționale separat de sursele comerciale și să definească în mod corespunzător aceste surse pentru a reflecta nivelul diferit de autoritate a orașului asupra acestor două tipuri de clădiri. În timp ce GPC recomandă ca orașele să raporteze emisiile din clădiri în subsectoarele relevante, orașele pot subdivide în continuare aceste subsectoare în subcategorii mai detaliate. De exemplu, clădirile rezidențiale pot fi împărțite în clădiri înalte și clădiri cu terenuri; clădirile comerciale pot fi împărțite în diferite dimensiuni și/sau tipuri de activități, cum ar fi comerțul cu amănuntul, birouri etc.; iar clădirile instituționale pot fi împărțite în diferite utilizări, inclusiv școli, spitale și birouri guvernamentale. Orașele pot, de asemenea, să împartă în continuare emisiile în funcție de diferitele utilizări ale energiei, cum ar fi gătitul, încălzirea și apa caldă în clădirile rezidențiale. Datele detaliate și dezagregate ajută orașele să identifice cu mai multă precizie punctele fierbinți ale emisiilor și să elaboreze acțiuni de atenuare mai specifice. Emisiile provenite din energia utilizată în așezările informale sau în locuințele sociale, se raportează în subsectorul rezidențial, chiar dacă administrația locală a așezărilor plătește pentru acel consum de energie.

La nivelul unui oraș se pot identifica utilizări funcționale multiple pentru clădiri, ceea ce complică clasificarea subsectorului. În aceste cazuri, orașele pot fie să subdivideze clădirile cu utilizare mixtă pe baza metrilor pătrați ai unei clădiri (și să „subdivizeze” datele privind activitatea și emisiile rezultate), fie să clasifice clădirile în funcție de utilizările desemnate, fie să clasifice întreaga clădire în una dintre subcategorii și să ofere o justificare. Printre scenariile posibile se numără:

- Clădiri cu utilizare mixtă. Unele clădiri pot include unități rezidențiale, spații comerciale la parter și birouri. În absența informațiilor și a datelor de activitate etaj cu etaj, o echipă de inventariere a GES poate efectua un studiu specific pentru a identifica astfel de informații. În unele țări, tarifele și facturarea energiei sunt diferite pentru scopuri rezidențiale și comerciale, astfel încât datele privind activitatea de utilizare a energiei pot fi identificate mai ușor;

- Clădiri de birouri în unități industriale. Orașele pot avea una sau mai multe clădiri de birouri atașate unui complex industrial. În cazul în care industria este principala activitate a amplasamentului și proprietatea este destinată utilizării industriale, clădirea de birouri atașată ar trebui să fie clasificată ca parte a complexului industrial și emisiile să fie raportate în subsectorul industriilor prelucrătoare și al construcțiilor sau în subsectorul industriilor energetice, după caz. În cazul în care țările sau regiunile au reglementări specifice care definesc aceste clădiri de birouri ca fiind clădiri comerciale, orașele ar trebui să aplice principiul relevanței prezentat anterior și să aloce emisiile în subsectorul corespunzător la nivel local;
- Locuințele lucrătorilor din unitățile industriale;
- Unități rezidențiale în ferme agricole.

În cazurile în care există cartiere permanente ale lucrătorilor în incinta unui amplasament industrial, orașele ar trebui să clasifice emisiile provenite de la clădiri în funcție de destinația acestora. Ori de câte ori este posibil, orașele ar trebui să raporteze emisiile de GES provenite de la aceste spații pentru muncitori în subsectorul clădirilor rezidențiale, atunci când scopul principal al acestora este de a asigura reședința. Orașele ar trebui să efectueze un sondaj pentru a identifica aceste spații pentru muncitori și pentru a număra emisiile de GES asociate acestora în subsectorul clădirilor rezidențiale. În absența unor astfel de date, orașele pot raporta aceste emisii ca parte a emisiilor provenite de la situl industrial.

În cazul locuințelor temporare ale lucrătorilor, cum ar fi cele de pe șantierele de construcții, dacă orașele consideră că este dificil să obțină informații specifice privind consumul de energie, orașele pot continua să le raporteze împreună cu activitățile industriale sau de construcții asociate. Metodologiile de inventariere nu oferă definiții specifice pentru cartierele de lucrători permanenți și temporare. Orașele ar trebui să adopte definițiile utilizate în reglementările lor locale. În absența unor definiții locale, locuințele muncitorilor pentru activitățile de construcție ar trebui considerate temporare, având în vedere că natura activității de construcție în sine este temporară. În cazul în care clădirile pentru muncitori dintr-un sit industrial sunt construite și demolate într-o perioadă mai scurtă decât un ciclu de inventariere a GES, acestea ar trebui considerate temporare. Tabelul 5.9 prezintă definițiile locuințelor temporare sau permanente ale lucrătorilor.

Tabel 5.9. Definiții ale locuințelor temporare sau permanente ale lucrătorilor

Tipul locuințelor	Temporare	Permanente
Industrie	Locuințe construite și demolate într-o perioadă mai mică de 12 luni (un ciclu de inventariere)	Locuințe care există pe o perioadă mai lungă de 12 luni
Construcții	Toate locuințele lucrătorilor pentru activități de construcții ar trebui considerate temporare	Nu se aplică dacă nu se specifică altfel în reglementările locale

Atunci când jurisdicțiile orașelor acoperă zone rurale, pot exista unități rezidențiale individuale în ferme agricole. Emisiile de GES provenite din activitățile casnice, cum ar fi încălzirea și gătitul în aceste unități individuale, ar trebui incluse în secțiunea clădirile rezidențiale. Cu toate acestea, emisiile provenite din activitățile agricole, cum ar fi generatoarele portabile pentru iluminarea fermelor de animale și pompele de apă din fermele de acvacultură, ar trebui să fie clasificate ca activități agricole, forestiere și de pescuit. În cazul în care este disponibil doar consumul total pentru zona fermei, orașele pot subdiviza acest consum pe baza consumului mediu de energie al gospodăriilor sau a utilizării medii a echipamentelor agricole.

Acest subsector include consumul de energie în industriile prelucrătoare și în activitățile de construcții. Arderea combustibililor are loc în echipamentele staționare, inclusiv în cazane, cuptoare, arzătoare, turbine, încălzitoare, incineratoare, motoare, torțe etc.

În cazul în care există date disponibile, emisiile de GES din subcategoriile relevante ar trebui raportate utilizând cele 13 subcategorii identificate în Orientările IPCC în cadrul secțiunii *Industrii prelucrătoare și construcții*, așa cum este prezentat în Tabelul 5.10.

Tabel 5.10. Clasificarea Industrială Standard Internațională (ISIC)

Subcategorii	Clasificarea ISIC	Descriere
Fier și oțel	ISIC Grupa 271 și Clasa 2731	Fabricarea de produse primare din fier și oțel, inclusiv exploatarea furnalelor, a convertizoarelor de oțel, a laminoarelor și a fabricilor de finisare și a turnării
Metale neferoase	ISIC Grupa 272 și Clasa 2732"	Producția, topirea și rafinarea metalelor prețioase și a altor metale neferoase din minereu sau resturi
Produse chimice	Diviziunea 24 ISIC	Fabricarea de produse chimice de bază, îngrășăminte și compuși de azot, materiale plastice, cauciuc sintetic, produse agrochimice, vopsele, produse farmaceutice, agenți de curățare, fibre sintetice și alte produse chimice
Celuloză, hârtie și papetărie	Diviziunile 21 și 22 ISIC	Celuloză, hârtie, carton, produse din hârtie; editarea și reproducerea suporturilor înregistrate
Procesarea alimentelor, băuturilor și tutunului	Diviziunile 15 și 16 ISIC	Producția, prelucrarea și conservarea alimentelor și a produselor alimentare, băuturilor și produselor din tutun
Minerale nemetalice	Diviziunea 26 ISIC	Fabricarea și producția de sticlă și produse din sticlă, ceramică, ciment, tencuieli și piatră
Echipament de transport	Diviziunile 34 și 35 ISIC	Autovehicule, remorci, accesorii și componente, nave maritime, vehicule feroviare, avioane și nave spațiale și biciclete

Mașini	Diviziunile ISIC 28, 29, 30, 31, 32	Produse metalice fabricate, mașini și echipamente, mașini și aparate electrice, echipamente de comunicații și bunuri asociate
Exploatarea minieră (excluzând combustibilii) și exploatarea în cariere	Diviziunile 13 și 14 ISIC	Extracția de fier, minereuri neferoase, sare și alte minerale; extragerea de piatră, nisip și lut
Lemn și produse din lemn	Diviziunea ISIC 20	Tăierea și rectificarea lemnului; producția de produse din lemn și plută, paie și alte materiale pe bază de lemn
Construcții	Diviziunea 45 ISIC	Pregătirea șantierului, instalarea construcției, finalizarea clădirii și echipamentele de construcție
Textile și piele	Diviziunea ISIC 17, 18, 19	Filatura, țesutul, vopsirea textilelor și fabricarea de îmbrăcăminte, tăbăcirea și fabricarea de piele și încălțăminte
Industrii nespecifice	Activități neincluse mai sus	Orice industrie de producție /construcție neinclusă mai sus, inclusiv colectarea, tratarea, furnizarea apei; tratarea și eliminarea apelor uzate; și colectarea, tratarea și eliminarea deșeurilor

Orașele ar trebui să aplice aceste subcategorii pentru a asigura coerența cu inventarele naționale de GES, după caz.

Unitățile industriale pot genera emisii care sunt incluse în alte sectoare ale GPC. Orașele ar trebui să facă distincție între următoarele atunci când clasifică emisiile:

- Relația dintre producția de echipamente de transport și sectorul Transport. Orașele nu ar trebui să contabilizeze de două ori emisiile provenite din producția de echipamente de transport și din sectorul transporturilor. Producția de echipamente de transport se referă la emisiile de GES provenite din fabricarea autovehiculelor, navelor, ambarcațiunilor, locomotivelor de cale ferată și de tramvai, precum și a aeronavelor și a navelor spațiale, în timp ce sectorul transporturilor se referă la emisiile de GES provenite din utilizarea acestor vehicule;
- Relația dintre transportul rutier și transportul off-road. Emisiile de GES provenite din toate activitățile de transport rutier ale industriilor care au loc în afara sitului industrial - de exemplu, livrarea de materii prime, produse și servicii și deplasările angajaților - trebuie raportate în sectorul Transporturi.

Activitățile de transport off-road trebuie clasificate în funcție de zona în care au loc. De exemplu, emisiile de GES generate de activitățile de transport off-road (vehicule și utilaje mobile) care au loc în incinta spațiilor industriale ar trebui raportate fie în subsectorul Industriilor prelucrătoare și al construcțiilor, fie în subsectorul Industriilor energetice. Tabelul 5.11 oferă o imagine de ansamblu a

orientărilor de raportare pentru transportul off-road legate de subsectorul Industriilor prelucrătoare și al construcțiilor, subsectorul Industriilor energetice, subsectorul Agricultură, silvicultură și piscicultură și subsectorul Transport off-road (în cadrul sectorului Transport).

Tabel 5.11. Descrierea orientărilor privind raportarea activităților de transport off-road

Tip de activitate off-road	Ghid de raportare
Vehicule de teren și utilaje mobile în incintele industriale și pe șantierele de construcții	Se raportează ca sursă de energie staționară în subsectorul Industriilor prelucrătoare și construcții sau în subsectorul Industriilor energetice, după caz.
Vehicule de teren și utilaje mobile în ferme agricole, păduri și ferme de acvacultură	Se raportează ca sursă de energie staționară în cadrul subsectorului Agricultură, silvicultură și piscicultură.
Vehicule de teren și utilaje mobile în incinta unităților de transport, cum ar fi aeroporturi, porturi, terminale de autobuz și gări.	Se raportează ca sursă în subsectorul „Transport off-road”.
Vehicule de teren și utilaje mobile în incintele militare	Se raportează ca sursă de Energie staționară în subsectorul Activități neidentificate.

Majoritatea orașelor operează instalații de tratare și eliminare a deșeurilor solide și a apelor uzate. Aceste instalații produc metan (CH_4) din descompunerea deșeurilor solide și din descompunerea anaerobă a apelor uzate, care se raportează în sectorul Deșeuri. Sistemele de colectare, tratare și furnizare a apelor uzate consumă energie pentru alimentarea pompelor de apă, a cazanelor, a echipamentelor de separare mecanică la instalațiile de recuperare a materialelor, a instalațiilor de tratare a apei și a altor echipamente. Emisiile de GES provenite din consumul de energie pentru aceste operațiuni trebuie raportate în subsectoarele Unități instituționale (facilitați publice) sau industriale (unități private). În cazul în care consumul de energie provine din arderea combustibilului la fața locului, aceste emisii se raportează ca scop 1. Utilizarea energiei electrice în aceste unități se raportează ca emisii din scop 2. Acest lucru se aplică, de asemenea, arderii directe de combustibil pentru operarea vehiculelor off-road, a mașinărilor și a clădirilor din cadrul unității de gestionare a deșeurilor (care ar trebui raportate ca emisii din scop 1). Mașinăriile off-road tipice includ compactoare și buldozere, care împrăstie și compactează deșeurile solide pe suprafața depozitelor de deșeuri. Cu toate acestea, vehiculele și utilajele off-road nu includ transportul rutier al deșeurilor, care trebuie raportat în sectorul Transport.

Industria energetică include trei tipuri de activități de bază:

- Producția de combustibili primari (de exemplu, extracția de cărbune, petrol și gaze);

- Prelucrarea și conversia combustibililor (de exemplu, transformarea țițeiului în produse petroliere în rafinării, a cărbunelui în cocs și a gazului de cocserie în cuptoare de cocserie);
- Producția de energie furnizată unei rețele (de exemplu, producția de electricitate și încălzirea centralizată) sau utilizată la fața locului pentru consumul de energie auxiliară.

În cazul în care este aplicabil și posibil, orașele ar trebui să urmeze orientările IPCC și să detalieze contabilitatea și raportarea subsectorului industriilor energetice în diferite subcategorii, după cum se detaliază în Tabelul 5.12.

Tabel 5.12. Subcategorii detaliate ale subsectorului Industrii energetice

Subcategorii	Descriere	Prezentare detaliată
Energie, inclusiv energie electrică, abur, energie termică	Emisiile provenite de la principalii producători de energie electrică, de la producția combinată de căldură și energie electrică și de la centralele termice. Producătorii cu activitate principală (adesea numiți utilități publice) sunt definiți ca fiind cei a căror activitate principală este furnizarea de energie către public, dar organizația poate fi în proprietate publică sau privată. Ar trebui incluse emisiile rezultate din utilizarea combustibilului la fața locului. Cu toate acestea, emisiile provenite de la autoproductori (care generează electricitate/ calor în întregime sau parțial pentru uz propriu, ca o activitate care sprijină activitatea lor principală) ar trebui atribuite sectorului în care au fost generate (cum ar fi cel industrial sau instituțional). Autoproductorii pot fi în proprietate publică sau privată.	<p>Producția de energie vândută și distribuită cuprinde emisiile provenite din toate tipurile de combustibil utilizate pentru producerea de energie electrică de către producătorii din activitatea principală (raportate la punctul I.4.4), cu excepția celor provenite din centralele de cogenerare (a se vedea mai jos CHP). Aceasta include emisiile provenite din incinerarea deșeurilor sau a produselor secundare din deșeuri în scopul producerii de energie electrică.</p> <p>Utilizarea auxiliară a energiei pe amplasamentul unităților de producere a energiei (de exemplu, un mic birou administrativ adiacent unei centrale electrice). Energia produsă la centralele electrice este utilizată „la fața locului” pentru operațiuni auxiliare înainte de a fi vândută și distribuită către o rețea (raportată la punctul I.4.1). Prin urmare, nu este vorba de consumul de energie distribuită în rețea. Consumul de energie auxiliară și energia vândută / distribuită ar trebui să însumeze împreună totalul emisiilor provenite din combustibilul ars pentru producerea de energie.</p> <p>Producerea combinată de căldură și energie electrică (CHP). Emisii rezultate din producerea atât de căldură, cât și de energie</p>

		<p>electrică de la producătorii din activitatea principală, în vederea vânzării către populație, într-o singură instalație CHP.</p> <p>Centrale termice. Producerea de căldură pentru încălzirea centralizată sau pentru uz industrial. Distribuție prin rețea de conducte.</p>
Rafinarea petrolului	Toate activitățile de ardere care sprijină rafinarea produselor petroliere, inclusiv arderea la fața locului pentru producerea de energie electrică și termică pentru uz propriu.	Nu este cazul
Fabricarea combustibililor solizi și alte industrii energetice	Aici sunt incluse emisiile de ardere provenite din utilizarea combustibilului în timpul fabricării produselor secundare și terțiare din combustibili solizi, inclusiv producția de cărbune de lemn. Ar trebui incluse și emisiile provenite din consumul propriu de combustibil la fața locului. Include, de asemenea, arderea pentru producerea de energie electrică și termică pentru uz propriu în aceste industrii.	<p>Fabricarea combustibililor solizi Emisii rezultate din arderea combustibililor pentru producerea de cocs, brichete de lignit și combustibil de tip „patent”.</p> <p>Alte industrii energetice Emisiile de ardere care rezultă din consumul propriu de energie (la fața locului) al industriilor producătoare de energie care nu sunt menționate mai sus sau pentru care nu sunt disponibile date separate. Aceasta include emisiile provenite din utilizarea energiei la fața locului pentru producția de cărbune de lemn, rumeguș, tulpini de bumbac și carbonizarea biocombustibililor, precum și combustibilul utilizat pentru extracția de cărbune, extracția de petrol și gaze naturale și prelucrarea gazelor naturale. Această categorie include, de asemenea, emisiile provenite din prelucrarea precombustiei pentru captarea și stocarea CO₂.</p>

Cogenerarea sau cogenerarea de energie termică și electrică (combined heat and power - CHP) reprezintă utilizarea de centrale electrice sau de motoare termice pentru a genera simultan electricitate și căldură utilă. Tri-generarea sau producerea combinată de răcire, căldură și energie (CCHP) se referă la producerea simultană de energie electrică, căldură și răcire. Emisiile de GES provenite de la aceste instalații trebuie calculate pe baza cantității de combustibil ars. Acestea sunt numite, în general, sisteme centralizate de energie. Astfel de sisteme furnizează energie mai multor consumatori, deși deseori au doar o singură instalație de generare și deservesc

o zonă geografică mai limitată decât rețelele electrice. Emisiile provenite din această ardere trebuie raportate în scop 1 pentru producția de energie furnizată de rețele (1.4.4), iar pentru o mai mare transparență, orașele pot identifica partea din aceste emisii din scop 1 (teritorial) care poate fi atribuită răcirii sau căldurii/aburului față de producția de energie electrică. Această alocare poate fi realizată utilizând procentul fiecărei producții energetice (% din totalul de energie electrică și de energie termică).

Este important să se facă o distincție între centralele de cogenerare sau sistemele centralizate de energie și autoproducătorii (care generează electricitate/căldură în totalitate sau parțial pentru uz propriu și care reprezintă o activitate care sprijină activitatea lor principală) care pot fi utilizați în clădiri rezidențiale, comerciale sau industriale. În aceste cazuri, energia nu este trimisă în rețea și prin urmare, nu poate fi inclusă în I.4.4 și ar trebui, în schimb, să fie inclusă în emisiile relevante din scop 1 (I.1, I.2 sau I.3).

În cazul în care deșeurile sunt utilizate pentru a produce energie, emisiile sunt contabilizate ca surse de energie staționară. Printre acestea se numără energia recuperată din gazele de la depozitele de deșeurii sau din arderea deșeurilor.

Atunci când o centrală electrică generează energie electrică din biomasă, emisiile de CH₄ și N₂O rezultate se raportează în scop 1 în subsectorul industriilor energetice, în timp ce CO₂ biogenic se raportează separat (emisiile de CO₂ sunt efectiv „raportate” la categoria *Agricultură, silvicultură și alte utilizări ale terenurilor*, deoarece utilizarea biocombustibilului este legată de modificarea corespunzătoare a utilizării terenurilor sau de modificarea stocului de carbon). În cazul în care descompunerea sau tratarea deșeurilor nu este utilizată pentru producerea de energie, emisiile sunt raportate în scop 1 în sectorul deșeurilor. Tabelul 5.13 oferă o prezentare generală a principiilor care ajută la evitarea dublei contabilizări între sectoarele *Deșeurii, Energie staționară și Agricultură, silvicultură și alte utilizări ale terenurilor*. În cazul în care industriile energetice nu se află în limitele definite ale orașului, se utilizează notația NO (not occurring - nu are loc).

Tabel 5.13. Prezentarea categoriei de raportare pentru emisiile provenite din transformarea deșeurilor în energie și din bioenergie

Activitate	Utilizare	CO ₂	CH ₄ și N ₂ O
Arderea gazelor provenite din depozite de deșeurii	Ca parte a procesului de eliminare a deșeurilor	Emisiile biogene de CO ₂ se raportează în sectorul Deșeurii (separat de orice emisii de CO ₂ de origine fosilă).	Emisiile se raportează în sectorul Deșeurii
	Producerea de energie	Emisiile biogene de CO ₂ se raportează în sectorul Energie staționară (separat de orice emisii de CO ₂ de origine fosilă).	Emisiile se raportează în sectorul Energie staționară

Incinerarea deșeurilor	Eliminarea deșeurilor (fără recuperare de energie)	Emisiile de CO ₂ se raportează în sectorul Deșeuri (cu CO ₂ biogenic raportat separat de orice emisii de CO ₂ fosil).	Emisiile se raportează în sectorul Deșeuri
	Producerea de energie	Emisiile de CO ₂ se raportează în sectorul Energie staționară (cu CO ₂ biogenic raportat separat de orice emisii de CO ₂ fosil).	Emisiile se raportează în sectorul Energie staționară
Incinerarea biomasei	Eliminarea deșeurilor	Emisiile de CO ₂ biogenic se raportează în sectorul Deșeuri (separat de orice emisii de CO ₂ de origine fosilă)	Emisiile se raportează în sectorul Deșeuri
	Producerea de energie	Emisiile de CO ₂ biogenic se raportează în sectorul Energie staționară (separat de orice emisii de CO ₂ de origine fosilă)	Emisiile se raportează în sectorul Energie staționară

Acest subsector acoperă emisiile de GES provenite din arderea directă a combustibililor în activitățile agricole, inclusiv cultivarea plantelor și creșterea animalelor, activitățile de împădurire și reîmpădurire, precum și activitățile de pescuit (de exemplu, pescuitul și acvacultura). Aceste emisii provin, de obicei, din funcționarea vehiculelor și utilajelor agricole, a generatoarelor pentru alimentarea luminilor, a pompelor, a aparatelor de încălzire, a răcitoarelor și altele. Pentru a evita dubla contabilizare cu alte sectoare și subsectoare, Tabelul 5.14 oferă indicații privind raportarea pentru sursele tipice de emisii din agricultură, silvicultură și piscicultură.

Tabel 5.14. Indicații privind raportarea surselor de energie în agricultură, silvicultură și piscicultură

Sursa de emisii	Ghid de raportare
Vehicule și mașinării off-road (fixe și mobile) utilizate pentru activitățile agricole, forestiere și de pescuit	Se raportează ca sursă de Energie staționară în cadrul subsectorului Agricultură, silvicultură și piscicultură
Transportul către și dinspre locurile de desfășurare a activităților agricole, forestiere și de pescuit	Se raportează în sectorul Transporturi
Arderea reziduurilor agricole	Se raportează în sectorul Agricultură, silvicultură și alte utilizări ale terenurilor

Fermentația enterică și gestionarea gunoiului de grajd	Se raportează în sectorul Agricultură, silvicultură și alte utilizări ale terenurilor
--	---

Această subcategorie include toate emisiile rămase de la sursele de Energie staționară care nu sunt specificate în altă parte, inclusiv emisiile provenite din arderea directă a combustibilului pentru unitățile fixe din unitățile militare. Pierderile non-tehnice în timpul distribuției de energie electrică (de exemplu, furtul) trebuie raportate în orașele în care aceste pierderi sunt semnificative, iar datele sunt disponibile. Aceste pierderi trebuie raportate ca scop 2.

O mică parte a emisiilor din sectorul energetic este reprezentată de emisii fugitive, care apar de obicei în timpul extracției, transformării și transportului combustibililor fosili primari. Dacă este cazul, orașele ar trebui să ia în considerare emisiile fugitive din următoarele subsectoare: 1) extracția, prelucrarea, depozitarea și transportul cărbunelui; și 2) sistemele de petrol și gaze naturale. La calcularea emisiilor fugitive, orașele ar trebui să ia în considerare orice eliminare sau sechestrare a emisiilor fugitive care poate fi impusă prin lege.

Procesele geologice de formare a cărbunelui produc CH_4 și CO_2 . Acesta este prins în filonul de cărbune până când cărbunele este expus și spart în timpul operațiunilor de exploatare minieră sau post-exploatare, care pot include manipularea, prelucrarea și transportul cărbunelui, oxidarea la temperaturi scăzute a cărbunelui și arderea necontrolată a cărbunelui. În aceste puncte, gazele emise sunt denumite emisii fugitive. Atunci când contabilizează și raportează emisiile fugitive din minele de cărbune, orașele ar trebui să le clasifice ca emisii miniere și post-miniere (manipulare) atât pentru minele subterane, cât și pentru cele de suprafață.

Emisiile fugitive de metan pot fi recuperate pentru a fi utilizate direct ca resursă de gaz natural sau prin arderea la flacără pentru a produce CO_2 care are un potențial de încălzire globală mai mic.

În cazul în care metanul recuperat este utilizat ca sursă de energie, emisiile asociate trebuie contabilizate la rubrica Energie staționară.

Atunci când metanul recuperat este introdus într-un sistem de distribuție a gazelor și utilizat ca gaz natural, emisiile fugitive asociate ar trebui raportate la subsectorul Sisteme de petrol și gaze naturale.

În cazul în care este ars în flacără, emisiile asociate ar trebui raportate în subsectorul Extracția, prelucrarea, depozitarea și transportul de cărbune.

Toate emisiile fugitive ar trebui contabilizate pe baza emisiilor și a operațiunilor de recuperare care au loc în perioada de evaluare a inventarului, indiferent de momentul în care filonul de cărbune este exploatat. Orașele pot determina producția de cărbune la minele de suprafață și subterane de pe raza orașului, întrebând companiile miniere, proprietarii de mine sau autoritățile de reglementare în domeniul mineritului de cărbune. Orașele ar trebui să separe datele în funcție de adâncimea medie de acoperire pentru minele de suprafață și de

adâncimea medie de extracție pentru minele subterane, apoi să aplice factorii de emisie pe unitate de producție pentru emisiile fugitive din minierit și post-exploatare³.

Emisiile fugitive provenite din sistemele de petrol și gaze naturale includ emisiile de GES provenite din toate operațiunile de producție, colectare, prelucrare sau rafinare și livrare a gazelor naturale și a produselor petroliere pe piață. Sursele specifice includ, dar nu se limitează la: scurgeri ale echipamentelor, pierderi prin evaporare, aerisire, ardere la flacără, incinerare și eliberări accidentale. Orașele ar trebui să includă, de asemenea, emisiile provenite de la toate operațiunile offshore care se încadrează în limitele inventarului. Următoarele emisii nu sunt incluse în această categorie:

- Emisiile fugitive provenite din proiectele de captare și stocare a carbonului;
- Emisiile fugitive care au loc în unități industriale, altele decât cele de petrol și gaze, sau cele asociate cu utilizarea finală a produselor petroliere și de gaze în orice alt loc decât în unitățile de petrol și gaze, care sunt raportate în sectorul Procese industriale și utilizarea produselor;
- Emisiile fugitive provenite din activitățile de eliminare a deșeurilor care au loc în afara industriei petroliere și de gaze, care sunt raportate în sectorul Deșeuri.

Emisiile din scop 2 provin de la energia electrică, aburul, încălzirea și răcirea furnizate de rețea, consumate în interiorul orașului. Energia electrică este cea mai comună formă de energie furnizată de rețea, fiind utilizată în aproape toate locuințele, birourile, alte clădiri și iluminatul exterior. Energia furnizată de rețea sub formă de abur direct (încălzire) și/sau apă refrigerată (răcire) este furnizată în mod obișnuit de sistemele centralizate de energie, care pot acoperi o zonă geografică mai mică decât rețelele de electricitate, care sunt de obicei regionale. În toate cazurile, utilizarea energiei furnizate de rețea implică emisii produse în instalațiile de generare aflate în afara zonei de consum. În funcție de oraș și de structura rețelei, aceste generatoare de energie pot fi situate în afara limitei geografice, în diverse locații legate la rețeaua regională sau care exportă către aceasta, sau de la generatoare situate în interiorul limitei orașului. Raportarea de bază evită dubla contabilizare prin excluderea emisiilor din scop 1 (teritorial) provenite din generarea de energie furnizată în rețea. Orașele raportează separat emisiile din scop 1 și scop 2 și nu le însumează.

Cu ajutorul rețelelor regionale, consumatorii de energie pot evalua emisiile generate de consumul lor pe baza a două metode: o metodă bazată pe localizare sau o metodă bazată pe piață. Ambele metode servesc la alocarea emisiilor de la punctul de generare până la punctul final de utilizare a acestora. O metodă bazată pe localizare se bazează pe factorii de emisie medii de generare a energiei pentru locații definite, inclusiv pentru granițele locale, subnaționale sau naționale. Aceasta generează un factor de emisie mediu de rețea care reprezintă energia produsă într-o regiune și îl alocă consumatorilor de energie din regiunea respectivă. Orașele vor

³ Valorile implicite pot fi găsite în Ghidul IPCC 2006, volumul 2, capitolul 4, Emisiile fugitive. Disponibil la: www.ipccngip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2

utiliza metoda bazată pe locație pentru calculele din scop 2 și pot documenta separat emisiile din metoda bazată pe piață. Cifra suplimentară bazată pe piață poate ajuta orașele să înțeleagă alegerile consumatorilor individuali, ale întreprinderilor și ale instituțiilor, crescând cererea de energie cu emisii reduse de carbon de pe piață.

Este posibil ca orașele să aibă instalații de generare a energiei situate în interiorul limitei geografice a inventarului, dar, în cele mai multe cazuri, un oraș nu poate dovedi cum consumul său de energie este furnizat de resursele situate în interiorul limitei. Deși, în general, cererea agregată de energie a unui oraș va fi satisfăcută cu un set de resurse de producție relativ locale, orașele nu pot presupune că întreg consumul lor agregat de energie electrică din rețelele regionale de electricitate este satisfăcut în totalitate sau parțial de energia produsă în interiorul limitelor orașului. Acest lucru nu poate fi garantat din cauza fluctuației cererii regionale la un moment dat, a constrângerilor din rețea, a exporturilor și a altor aranjamente contractuale. Prin urmare, orașele trebuie să raporteze emisiile din scop 2 pentru toată energia furnizată de rețea consumată în oraș. Orașele pot, de asemenea, să raporteze separat acest consum total de energie în MWh/kWh/BTU etc. pentru o mai mare transparență. Raportarea de bază evită dubla contabilizare prin excluderea emisiilor din scop 1 provenite din producția de energie furnizată în rețea. Orașele raportează separat emisiile din scop 1 și scop 2 și nu le însumează.

Energia electrică este cea mai comună formă de energie furnizată de rețea, fiind utilizată în aproape toate casele, birourile, alte clădiri și iluminatul exterior. Această secțiune oferă îndrumări privind calcularea emisiilor din scop 2 din fiecare sector și subsector, care se bazează în principal pe metode ascendente care utilizează datele de activitate ale fiecărei surse. Pentru a calcula emisiile din scop 2, orașele ar trebui să obțină date de activitate, urmând lista de date recomandate:

- Date reale de consum de la furnizorii de utilități, dezagregate în funcție de tipul de clădire sau de unitate pentru sectorul Energie staționară:
 - în cazul în care nu sunt disponibile date privind consumul pe tipuri de clădiri, dar sunt disponibile date privind consumul total de energie al comunității, defalcate pe tipuri de energie, se repartizează în funcție de suprafața totală construită pentru fiecare tip de clădire,
 - în cazul în care datele sunt disponibile doar pentru câteva din numărul total de utilități energetice, se va determina populația deservită de datele reale pentru a dimensiona consumul total de energie la nivelul întregului oraș. Alternativ, se va utiliza suprafața construită ca factor de scalare,
 - în cazul în care există date disponibile doar pentru un singur tip de clădire, determinați o cifră de intensitate a consumului final de energie utilizând suprafața construită pentru acel tip de clădire și utilizați-o ca factor de scalare cu suprafața construită totală pentru celelalte tipuri de clădiri. Cu toate acestea, trebuie remarcat faptul că diferitele utilizări ale clădirilor au valori foarte diferite ale

intensității energetice, în special atunci când se compară clădirile comerciale și instituționale cu cele rezidențiale;

- Seturi de date reprezentative, provenite din date reale de consum din sondaje, ajustate pentru consumul total de combustibil la nivelul întregului oraș și bazate pe suprafața totală construită pentru fiecare tip de clădire;
- Date privind consumul de energie modelate în funcție de tipul de clădire și/sau de instalație, ajustate pentru datele de consum din anul de inventar în funcție de condițiile meteorologice;
- Date regionale sau naționale privind consumul, calculate în funcție de populație, ajustate pentru datele privind consumul din anul de inventar în funcție de condițiile meteorologice.

Orașele ar trebui să utilizeze factori de emisie medii din rețelele regionale sau subnaționale. În cazul în care aceștia nu sunt disponibili, se pot utiliza factorii de emisie pentru producția națională de energie electrică.

În multe orașe se consumă energie prin intermediul sistemelor de abur, încălzire și/sau răcire centralizată. Emisiile de GES provenite din aburul/căldura/răcirea consumate în oraș se contabilizează ca emisii din scop 2, clasificate în funcție de subsectorul care consumă energia. Factorii de emisie ar trebui să reflecte nivelul mediu al emisiilor pentru instalațiile de producere a energiei care alimentează sistemele de abur, încălzire și/sau răcire urbană, care ar trebui să fie disponibil prin intermediul serviciului public local de energie sau al operatorului de rețea urbană.

În timpul transportului și distribuției energiei electrice, a aburului, a încălzirii și a răcirii în cadrul unei rețele, o parte din energia produsă la centrala de energie se pierde în timpul livrării către consumatorii finali. Emisiile asociate cu aceste pierderi de transport și distribuție sunt raportate în scop 3 ca parte a emisiilor în afara granițelor asociate cu activitățile orașului. Pentru a calcula aceste emisii este necesar un factor de pierdere în rețea⁴, care este de obicei furnizat de publicațiile serviciilor publice locale sau ale guvernului. Înmulțind consumul total pentru fiecare tip de energie furnizată din rețea (date de activitate pentru scop 2) cu factorul de pierdere corespunzător, se obțin datele de activitate pentru pierderile de transport și distribuție (T&D). Această cifră este apoi înmulțită cu factorii de emisii medii ai rețelei. Emisiile asociate pierderilor de transport și distribuție (T&D) sunt raportate în I.6.1 sau în alte emisii din scop 1, în loc de scop 3, atunci când energia electrică este redistribuită de către redistributori locali în interiorul limitelor orașului.

⁴ Pierderile de transport și distribuție variază în funcție de locație; pentru o indicație a pierderilor de transport și distribuție la nivel național ca procent din producție, a se vedea indicatorii de dezvoltare mondială (WDI) ai Băncii Mondiale. Disponibil la: <http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.LOSS.ZS>

5.7. Transport

Sistemele de transport urban sunt concepute pentru a deplasa oameni și bunuri în interiorul și în afara granițelor orașului. Vehiculele de transport și echipamentele sau mașinările mobile produc emisii de GES în mod direct, prin arderea combustibilului, sau indirect prin consumul de electricitate furnizată de rețea. Orașele trebuie să raporteze toate emisiile de GES rezultate din arderea combustibililor din transportul care are loc în interiorul granițelor orașului în cadrul scopului 1 și emisiile de GES rezultate din electricitatea furnizată de rețea în transportul care are loc în interiorul granițelor orașului în cadrul scopului 2. Orașele pot opta să raporteze și emisiile de GES asociate cu transportul transfrontalier (scopul 3).

Transportul urban pe străzi, căi ferate, apă sau aer poate fi, fie în întregime în interiorul granițelor orașului (de exemplu: o rută de autobuz exclusiv în oraș), fie, cel mai adesea, va traversa granițele orașului în comunitățile învecinate. De obicei, există patru tipuri de călătorii transfrontaliere:

- Călătorii ce încep în oraș și se termină în afara acestuia;
- Călătorii ce încep în afara orașului și se termină în oraș;
- Transport regional (de obicei autobuze și trenuri) cu oprire intermediară (sau mai multe opriri) în oraș;
- Călătorii care trec prin oraș, cu plecarea și oprirea în afara orașului.

Spre deosebire de sectoarele în care emisiile sunt staționare, transportul, prin definiție, este mobil și poate prezenta provocări atât în calcularea precisă a emisiilor, cât și în alocarea acestora activităților de tranzit ale orașelor. Cu toate acestea, un inventar al emisiilor de gaze cu efect de seră în sectorul transporturilor poate fi o măsură vitală care arată impactul politicilor de transport și al proiectelor de reducere a emisiilor de-a lungul timpului. Deși orașele au niveluri diferite de control sau influență asupra politicilor regionale de transport și a deciziilor de infrastructură care afectează rutele de tranzit ale orașului lor, un inventar al transportului ar trebui să informeze și să susțină acțiuni care pot influența reducerea emisiilor.

În funcție de datele disponibile și obiectivele inventarului, pot fi utilizate diferite metode pentru cuantificarea și alocarea emisiilor de transport. Metodele cel mai frecvent utilizate pentru modelarea și planificarea transportului variază în funcție de „limitele sistemului”, adică modul în care datele rezultate pot fi atribuite graniței geografice a unui oraș și, deci, cadrului de referință al scopurilor GPC. Nu se impune o metodă specifică de calcul pentru fiecare mod de transport, iar, prin urmare, emisiile raportate în fiecare scop, cel mai probabil vor varia în funcție de metoda utilizată. Așa cum se întâmplă și cu celelalte sectoare de emisii, raportarea emisiilor de transport în scop 1 (teritorial) sau 3 ar trebui să reflecte doar emisiile rezultate din combustie. Emisiile generate anterior utilizării combustibililor (inclusiv explorarea petrolului, procesele de rafinare, etc.) pot fi raportate în categoria alte emisii scop 3.

Contabilizarea emisiilor din transporturi ar trebui să reflecte următoarele scopuri:

- **Scopul 1:** Emisiile rezultate din transportul care are loc în oraș. Scopul 1 (teritorial) include toate emisiile de GES rezultate din transportul persoanelor și al mărfurilor care are loc în interiorul granițelor orașului;
- **Scopul 2:** Emisiile rezultate din energia electrică furnizată de rețea, utilizată în oraș pentru transport. Scopul 2 include toate emisiile de GES rezultate din generarea energiei electrice furnizate de rețea și utilizate pentru vehiculele electrice. Cantitatea de energie electrică utilizată ar trebui evaluată la punctul de consum în interiorul granițelor orașului;
- **Scopul 3:** Emisiile rezultate din cota călătoriilor transfrontaliere care au loc în afara orașului, precum și pierderile în transmisie și distribuție din energia furnizată de rețea utilizată de vehiculele electrice. Aceasta include cota din afara orașului a tuturor emisiilor de GES transfrontaliere rezultate din călătorii care au ori originea sau destinația în limitele orașului. Acest lucru poate include porțiunea din afara orașului a transportului rutier care utilizează combustibil sau orice opriri în afara orașului pentru o cale ferată electrică.

Emisiile de transport generate de hub-uri mari regionale de tranzit (de exemplu, aeroporturi sau porturi maritime) care deservește orașul, dar care se află în afara limitei geografice, ar trebui să fie incluse în scopul 3. Aceste emisii sunt cauzate de activitățile din interiorul orașului și ar trebui să fie incluse pentru a oferi o vedere mai holistică asupra sectorului de transport al orașului. Emisiile rezultate din consumul de energie în clădiri sau unități legate de transport, cum ar fi docuri, stații de transport în masă, aeroporturi și porturi maritime, ar trebui raportate în sectorul Energie Staționară.

Aceste surse de emisii și categorizarea lor pe scopuri sunt rezumate în Tabelul 5.15.

Tabel 5.15. Prezentare generală a categoriilor de emisii din sectorul Transport și împărțirea pe scopuri

Sursa de emisii	Scop 1	Scop 2	Scop 3
TRANSPORT	Emisiile provenite din arderea combustibililor pentru transport care au loc în oraș	Emisii provenite din consumul de energie furnizată de rețea pentru transportul în interiorul țării	Emisiile provenite din partea de transport transfrontalier călătoriile care au loc în afara orașului și pierderile de transport și distribuție din energia furnizată de rețea
Transport rutier	II.1.1	II.1.2	II.1.3
Transport feroviar	II.2.1	II.2.2	II.2.3

Transport maritim	II.3.1	II.3.2	II.3.3
Transport aerian	II.4.1	II.4.2	II.4.3
Transport off-road	II.5.1	II.5.2	

GPC categorizează sursele de emisii în sectorul transporturilor în funcție de modul de tranzit, incluzând:

- Transport rutier, inclusiv mașini electrice și cu combustibil, taxiuri, autobuze, etc.;
- Transport feroviar, inclusiv tramvaie, metrou urban, transport feroviar regional, național și internațional, etc.;
- Transport maritim, inclusiv feriboturi de agrement, vehicule interurbane interne sau internaționale pe apă;
- Transport aerian, inclusiv elicoptere, zboruri interurbane interne și internaționale, etc.;
- Transport off-road, inclusiv echipamente de suport terestru la aeroport, tractoare agricole, drujbe, stivuitoare, snowmobile, etc.;
- Orașele ar trebui să identifice subcategoriile aplicabile în cadrul fiecărui mod de transport și să raporteze emisiile pentru aceste subcategorii, precum și pentru subsectoare, dacă datele sunt disponibile. Unde e posibil, se recomandă consecvență în alegerea metodologiilor utilizate în diferitele subsectoare.

Vehiculele rutiere sunt concepute pentru transportul de persoane, bunuri sau materiale pe drumuri comune sau publice, artere sau autostrăzi. Această categorie include vehicule precum autobuze, mașini, camioane, motociclete, vehicule pentru colectarea și transportul deșeurilor (de exemplu, camioane compactoare), etc. Majoritatea vehiculelor ard combustibili lichizi sau gazoși în motoare cu ardere internă. Combustia acestor combustibili produce CO₂, CH₄ și N₂O, adesea numite colectiv emisii de eșapament. În mod din ce în ce mai frecvent, vehiculele electrice sau hibride pot fi încărcate la stații amplasate în interiorul sau în afara orașului.

Metodologia aleasă pentru calcularea emisiilor de transport rutiere rezultate din arderea combustibililor va influența modul în care se alocă emisiile din scop 1 (teritorial) și din scop 3 pentru călătoriile transfrontaliere. Emisiile din scop 2 ar trebui calculate pe baza consumului la stațiile de încărcare din interiorul limitei orașului, indiferent de destinația călătoriei. Stațiile de încărcare pot fi amplasate în case sau la locurile de muncă care sunt deja incluse în sectorul Energie Staționară. Orașele ar trebui să se asigure că energia utilizată pentru încărcarea vehiculelor electrice este separată și nu este contorizată dublu cu energia utilizată în celelalte subsectoare ale Energiei Staționare.

GPC nu impune o metodă specifică pentru calcularea emisiilor din transportul rutier din cauza variațiilor în disponibilitatea datelor, modelelor de transport existente și scopurilor inventarului. Cu toate acestea, orașele ar trebui să calculeze și

să raporteze emisiile pe baza uneia dintre cele patru metode⁵ comune identificate în Figura 5.2 și descrise în Tabelul 5.16 și să documenteze clar metodele utilizate în rapoartele de inventar. GPC recomandă orașelor să utilizeze abordarea activității induse, deoarece oferă rezultate mai potrivite pentru luarea deciziilor la nivel local.

Metodologiile de estimare a emisiilor de transport pot fi încadrate în mod general în abordări de sus în jos și de jos în sus.

- Abordările de sus în jos pornesc de la consumul de combustibil ca indicator pentru comportamentul în transport. Aici, emisiile rezultă din totalul de combustibil vândut înmulțit cu un factor de emisii de gaze cu efect de seră pentru fiecare tip de combustibil;
- Abordările de jos în sus pornesc de la date detaliate privind activitatea. Abordările de jos în sus se bazează în general pe un cadru ASIF6 pentru determinarea emisiilor totale (vezi Figura 5.2).

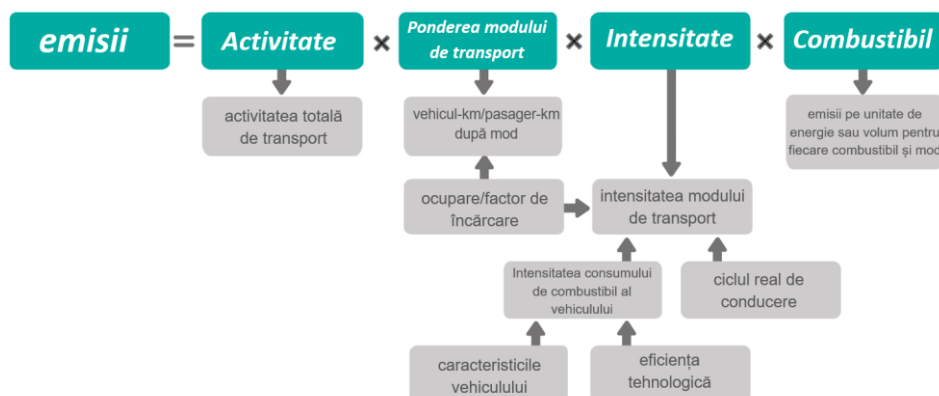


Figura 5.2. Cadrul ASIF

Cadrul ASIF se referă la activitatea de călătorie, ponderea modului de transport, intensitatea energetică a fiecărui mod, combustibilul și tipul de vehicul și conținutul de carbon al fiecărui combustibil în raport cu emisiile totale. *Activitatea* (A) este adesea măsurată ca VKT (vehicule kilometers traveled - kilometri parcurși de vehicul), ceea ce reflectă numărul și lungimea călătoriilor. *Pondereea modului de transport* (S) descrie proporția călătoriilor efectuate cu diferite moduri de transport (de exemplu, mersul pe jos, bicicleta, transportul public, mașina privată) și tipuri de vehicule (de exemplu, motocicletă, mașină, autobuz, camion). *Intensitatea energetică* (I) pe mod de transport, adesea simplificată ca energie consumată per kilometru parcurs de

⁵ GIZ. Balancing Transport Greenhouse Gas Emissions in Cities — A Review of Practices in Germany. 2012 (Echilibrarea emisiilor de gaze cu efect de seră din transportul în orașe — O revizuire a practicilor din Germania. 2012)

⁶ Schipper, L., Fabian, H., & Leather, J. Transport and Carbon Dioxide Emissions: Forecasts, Options Analysis, and Evaluation. 2009 (Transport și emisii de dioxid de carbon: previziuni, analiza opțiunilor și evaluare)

vehicul, este o funcție a tipurilor de vehicule, a caracteristicilor (de exemplu, gradul de ocupare sau factorul de încărcare, reprezentat ca pasageri per kilometru sau tone marfă per kilometru) și a condițiilor de conducere (de exemplu, adesea prezentate în cicluri de conducere, o serie de date punctuale care arată viteza vehiculului în timp). Conținutul de carbon al combustibilului, sau *factorul de combustibil* (F), se bazează în principal pe compoziția stocului local de combustibil ⁷.

Majoritatea orașelor încep cu abordări de sus în jos și progresează către metodologii de jos în sus mai detaliate care permit evaluări mai eficiente ale reducerii emisiilor și planificarea transportului. Un inventar robust poate utiliza date din fiecare abordare pentru a valida rezultatele și a îmbunătăți calitatea rezultatelor.

Figura 5.3 ilustrează tipul de activitate de transport reflectată în fiecare metodă. Tabelul 5.16 prezintă în continuare modul de alocare a acestor emisii de activitate în scopurile 1, 2 și 3. Cu toate că aceste metode sunt recomandate pentru transportul rutier, ele pot fi folosite și pentru estimările altor subsectoare.

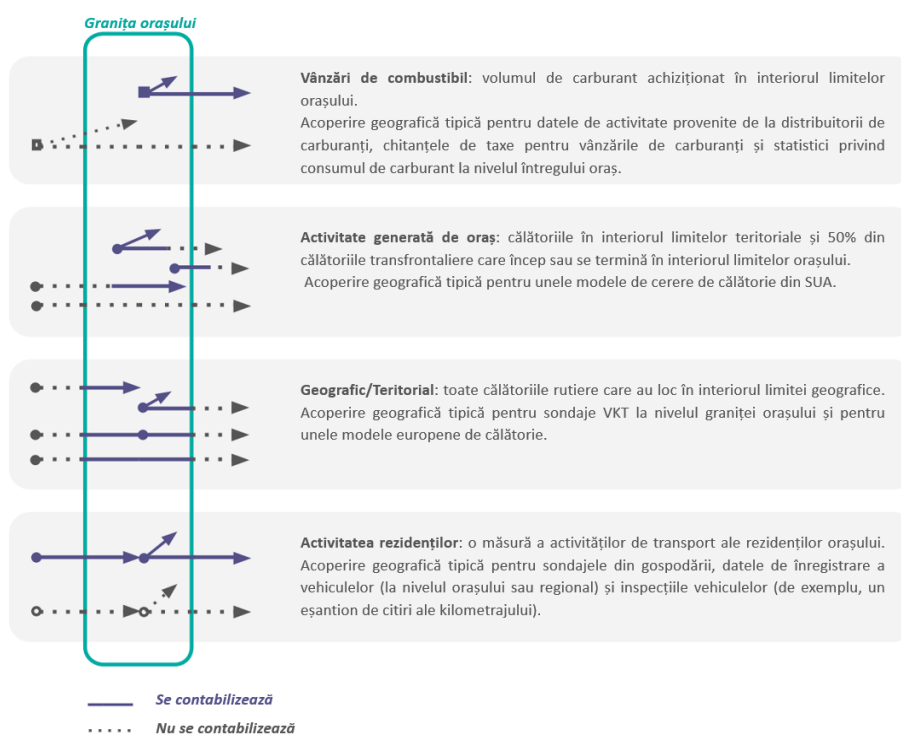


Figura 5.3. Metodologia privind limitele sistemului

⁷ Cooper, E., Jiang X., Fong W. K., Schmied M., and GIZ. Scoping Study on Developing a Preferred Methodology and Tool to Estimate Citywide Transport Greenhouse Gas Emissions, unpublished, 2013 (Studiu de acoperire privind dezvoltarea unei metodologii și a unui instrument preferat pentru estimarea emisiilor de gaze cu efect de seră din transportul în tot orașul, nepublicat, 2013).

Tabel 5.16. Tipuri de limite și alocarea în funcție de scop

Abordarea	Principiul de alocare	Scop 1	Scop 2	Scop 3
Abordarea tip Vânzări de Carburant	Nu este aplicabil, decât dacă se iau măsuri adiționale.	Toate emisiile rezultate din vânzarea de carburant în interiorul limitelor teritoriale	Orice stație de încărcare electrică din interiorul orașului.	Nu este aplicabil decât dacă vânzările de carburant sunt alocate între scopurile 1 și 3 prin metoda specifică
Activitate generată de oraș (de exemplu, modelele de cerere din SUA)	Origine-Destinație	Călătoriile în interiorul limitelor teritoriale și cota de 50% din călătoriile transfrontaliere, alocată în interiorul limitelor teritoriale (excluzând călătoriile de tranzitare).		Cota din afara limitelor teritoriale a 50% din călătoria transfrontalieră
		Călătoriile în interiorul limitelor teritoriale și o cotă a tuturor plecărilor în călătoriile transfrontaliere alocată în interiorul limitelor teritoriale (excluzând călătoriile de tranzitare).		Cota din afara limitelor teritoriale a tuturor plecărilor în călătoriile transfrontaliere
Abordarea Geografică/Teritorială (de exemplu, modele de cerere europene)	Nu este aplicabil	Tot traficul care are loc în interiorul limitelor orașului, indiferent de		Nu este aplicabil, decât dacă se fac pași suplimentari.

		origine sau destinație.		
Activitate rezidenților	Opțiuni	Fie activitatea rezidențială este în întregime scop 1, fie se utilizează abordarea origine-destinație		Nu este aplicabil sau se utilizează abordarea origine-destinație.

Această metodă calculează emisiile de transport rutier pe baza totalului de combustibil vândut în limitele orașului. În teorie, această abordare consideră combustibilul vândut ca fiind un indicator al activității de transport. Datele despre volumul de combustibil vândut în limitele orașului pot fi obținute de la unitățile de distribuție a combustibilului și/sau de la distribuitori sau prin intermediul chitanțelor de taxe pentru vânzările de combustibil. Dacă nu există o valoare strictă a vânzărilor de combustibil în interiorul limitei, datele pot fi disponibile la nivel regional (prin intermediul distribuitorilor). Aceste date ar trebui ajustate utilizând datele despre deținerea vehiculelor sau alți factori de scalare corespunzători. Pentru a calcula emisiile rezultate din vânzarea de carburanți, este necesar să se înmulțească datele de activitate (cantitatea de carburant vândut) cu conținutul de gaze cu efect de seră al fiecărui tip de carburant (CO₂, CH₄, N₂O).

Pentru a aloca vânzările totale de carburanți pe subcategorie de vehicule rutiere, factorii de repartizare pot fi determinați pe baza înregistrărilor vehiculelor după clasă (începând cu înregistrările vehiculelor în oraș, apoi în stat sau regiune, și în cele din urmă la nivel național), prin sondaje sau alte metode.

Toate vânzările de carburant de la stațiile de alimentare interne trebuie să fie contabilizate în cadrul scopului 1 (teritorial), chiar dacă achizițiile de carburant pot fi destinate călătoriilor transfrontaliere. Menținerea tuturor emisiilor rezultate din vânzările de carburant în cadrul scopului 1 (teritorial) facilitează, de asemenea, agregarea mai eficientă a datelor la nivelul mai multor orașe.

Orașele ar trebui să efectueze sondaje sau să cerceteze natura transfrontalieră a acestor călătorii pentru a aloca vânzările totale de carburant sau pentru a informa utilizarea cheii de notare IE în cadrul emisiilor de la scopurile 1 și 3.

Această metodă își propune să cuantifice emisiile de transport provocate de oraș, incluzând călătoriile care încep, se încheie sau se desfășoară integral în cadrul orașului (de obicei excluzând călătoriile de tranzitare). Metoda se bazează pe modele sau sondaje pentru a evalua numărul și distanța tuturor călătoriilor pe drumuri, atât cele care traversează granițele, cât și cele care se desfășoară doar în interiorul orașului. Aceasta furnizează o cifră pentru kilometrii parcurși de vehicul (VKT) pentru fiecare clasă de vehicul identificată. De asemenea, sunt necesare informații despre intensitatea combustibilului utilizat de vehicul (sau eficiența acestuia) și factorii de emisie ai combustibilului.

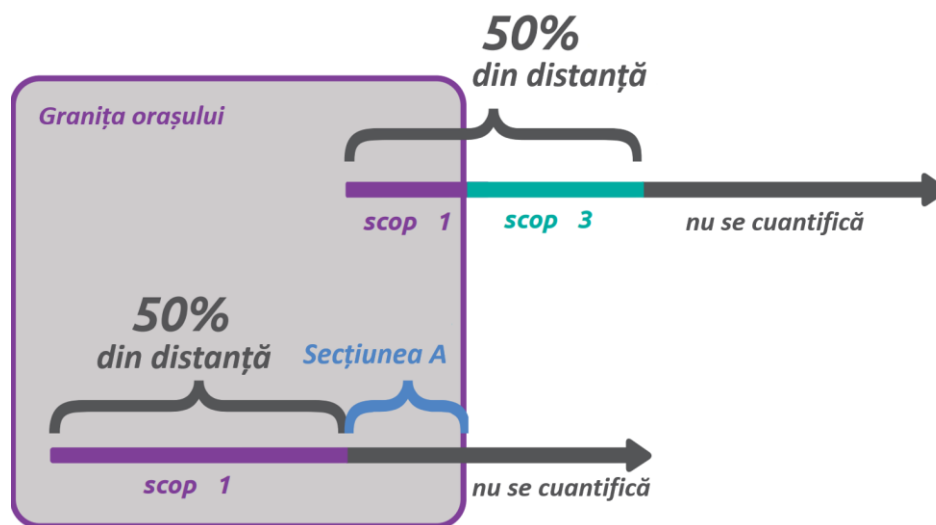
Aceste modele sunt mai frecvent utilizate în orașele din Statele Unite și identifică originea și destinația fiecărei călătorii evaluate. Pentru a reflecta responsabilitatea împărțită de ambele orașe care generează aceste călătorii, orașele pot utiliza o alocare origine-destinație în două moduri:

- Metoda geografică sau teritorială;
- Metoda activității rezidenților.

Se raportează 50% din călătoriile transfrontaliere (și se exclud călătoriile de tranzitare). Din acele 50%, partea care are loc în interiorul limitei orașului este raportată în cadrul scopului 1, în timp ce procentul rămas care are loc în afara limitei este raportat în scop 3.

Dacă 50% din călătorie se desfășoară integral în interiorul limitei orașului (de exemplu, o călătorie care doar depășește ușor granița orașului), atunci întregul procent de 50% ar trebui să fie în scopul 1. 100% din toate călătoriile în interiorul limitei orașului care încep și se încheie în același oraș sunt incluse, dar călătoriile de tranzit sunt excluse din scopul 1, chiar dacă reprezintă trafic „în interiorul graniței” (deoarece nu sunt „generate” de către oraș). Una dintre provocările acestei abordări este că, datorită diferențelor în modelele de trafic, pot exista porțiuni ale unei călătorii care se desfășoară în limitele orașului, dar care nu sunt reflectate în scopul 1. După cum este ilustrat în Figura 5.4, „Secțiunea A” poate include emisii în interiorul limitei teritoriale care nu sunt urmărite în cadrul scopului 1. Orașele pot dezvălui aceste omisiuni dacă acestea sunt identificate de model.

Raportarea exclusiv a plecărilor din oraș. Pentru simplificare, orașele pot lua în considerare doar plecările. În acest caz, 100% din călătorie este luată în considerare, secțiunea din interiorul limitei teritoriale fiind încadrată în scopul 1 și secțiunea în afara limitei teritoriale în scopul 3.



Figură 5.4. Alocarea activității generate de oraș

Metoda geografică sau teritorială

Această metodă cuantifică emisiile rezultate din activitatea de transport care are loc exclusiv în interiorul limitelor orașului, indiferent de originea sau destinația călătoriei. Unele modele de cerere de trafic din Europa⁸ cuantifică aceste emisii în principal pentru estimări ale poluării locale a aerului sau pentru tarifarea traficului, dar emisiile de GES pot fi cuantificate pe baza aceluiași model ASIF, limitând VKT la transportul din interiorul orașului.

Acest model se aliniază cu emisiile din scopul 1 (teritoriale), deoarece toate transporturile efectuate în interiorul limitelor orașului sunt incluse. Deși călătoriile în afara limitei teritoriale nu sunt evaluate sau cuantificate, sondaje suplimentare ar putea fi utilizate pentru a raporta emisiile de Scop 3 ca parte a tranzitului din afara limitei teritoriale.

Metoda activității rezidenților

Această metodă cuantifică emisiile rezultate din activitatea de transport desfășurată doar de rezidenții orașului. Aceasta necesită informații despre distanța totală parcursă de rezidenți (VKT) obținute din înregistrările vehiculelor și sondaje privind călătoriile rezidenților. Deși aceste tipuri de sondaje pot fi mai ușor de gestionat și mai eficiente din punct de vedere al costurilor decât modelele de trafic, limitarea lor la activitatea rezidențială nu ia în considerare impactul traficului non-rezidențial, cum ar fi navetiștii, turiștii, furnizorii de logistică și alți călători. În acest caz, un inventar poate aplica abordarea de alocare origine-destinație pentru a atribui emisiile generate de călătoriile rezidenților la scopurile 1 și 3.

Pentru a determina ce metodologii să fie utilizate pentru transportul rutier, orașele ar trebui să consulte mai întâi orice modele de transport dezvoltate de planificatorii de transport ai orașului. În absența unui model de transport, orașele pot utiliza metoda vânzării de carburant.

Diferențele în estimarea emisiilor bazate pe aceste metode pot fi semnificative. Orașele ar trebui să decidă ce metodologie și limite să utilizeze în funcție de calitatea și disponibilitatea datelor, practicile regionale și obiectivele inventarului. De exemplu, metoda vânzării de carburant poate fi mai precisă în a arăta reducerea globală a consumului de carburant, în timp ce modelele și sondajele pot oferi informații detaliate despre modul în care sectoarele de transport specifice evoluează și pot ajuta la prioritizarea acțiunilor de reducere a emisiilor. Consultați Tabelul 5.17 pentru o comparație a acestor abordări. Orașele ar trebui să caute metode consistente în timp sau să se documenteze când metodele au fost schimbate.

Tabel 5.17. Compararea metodelor de sus în jos și de jos în sus pentru transportul rutier

Metodologie	Avantaje	Dezavantaje
Vânzări de combustibil	Mai compatibil cu practicile de inventariere naționale	Nu poate cuprinde toate deplasările pe șosea, deoarece

⁸ Schipper, L., Fabian, H., & Leather, J. Transport and Carbon Dioxide Emissions: Forecasts, Options Analysis, and Evaluation. 2009.

	<p>Potrivit pentru agregarea cu alte inventare de transport ale orașelor, dacă tot carburantul vândut în limitele teritoriale este clasificat ca scop 1.</p> <p>Mai puțin costisitor</p> <p>Poate fi efectuat într-un timp mai scurt</p> <p>Nu necesită un nivel ridicat de competență tehnică</p>	<p>vehiculele pot fi alimentate în afara limitei orașului, dar conduse în interiorul acestuia.</p> <p>Nu dezagregă motivele emisiilor rezultate în urma deplasării,</p> <p>Nu demonstrează complet potențialul de reducere.</p> <p>Nu permite alocarea emisiilor în funcție de scop (cu excepția cazului în care se iau măsuri suplimentare).</p>
<p>VKT (kilometri parcurși de vehicule) și metoda bazată pe modele (Activitate generată de oraș, Teritorială, Activitatea rezidenților).</p>	<p>Poate produce date detaliate și mai acționabile pentru planificarea transportului</p> <p>Se integrează mai bine cu modelele de transport existente ale orașului și cu procesele de planificare</p>	<p>Mai costisitor, consumă mai mult timp și este mai puțin comparabil între orașe din cauza variației în modelele utilizate</p>

Exemplu: Cum să se calculeze și să se raporteze emisiile biogene de CO₂ rezultate din biocombustibili amestecați.

Biocombustibilii moderni utilizați de automobile sunt adesea amestecuri de (bio)etanol sau (bio)motorina cu motorină sau benzină derivată din combustibili fosili. De exemplu, benzina E15 conține 15% etanol și 85% benzină; (Bio)benzina B20 este un amestec de 20% (bio)motorina și 80% motorină de petrol. Emisiile de CO₂ rezultate din arderea componentei etanolului sau bio-motorinei a combustibilului amestecat sunt considerate biogene, în timp ce emisiile de CO₂ provenite din componenta fosilă a combustibilului, precum și toate gazele non-CO₂ provenite atât din componentele bio, cât și din cele non-bio ale combustibilului, trebuie raportate ca fiind non-biogene. Factorii de emisie pentru benzina amestecată pot fi calculați astfel:

$$\begin{aligned}
 EF_{[CO_2 \text{ biogen}]} &= EF_{[CO_2]} \text{ pentru etanol} \times \%_{[etanol]} \\
 EF_{[CO_2 \text{ non-biogen}]} &= EF_{[CO_2]} \text{ pentru benzină} \times (100\% - \%_{[etanol]}) \\
 EF_{[CH_4]} &= EF_{[CH_4]} \text{ pentru etanol} \\
 &\quad \times \%_{[etanol]} + EF_{[CH_4]} \text{ pentru benzină} \times (100\% \\
 &\quad - \%_{[ethanol]}) \\
 EF_{[NO_2]} &= EF_{[NO_2]} \text{ pentru etanol} \times \%_{[etanol]} \\
 &\quad + EF_{[NO_2]} \text{ pentru benzină} \times (100\% - \%_{[etanol]})
 \end{aligned} \tag{5.4}$$

Este important de menționat că, în cazul în care procentul amestecului de combustibil se bazează pe volum, factorii de emisie bazați pe volumul

combustibililor ar trebui utilizați (sau calculați) înainte de aplicarea formulelor de mai sus; în cazul în care amestecul de combustibil se bazează pe greutate, atunci factorii de emisie utilizați ar trebui să fie, de asemenea, bazați pe greutate.

În timp, orașele pot obține date mai precise sau relevante utilizând tehnologii, metode sau modele noi. Pe măsură ce apar noi mijloace pentru îmbunătățirea acurateții datelor de activitate și a factorilor de emisie, orașele pot schimba metodologia utilizată în inventar și ar trebui să indice clar metoda utilizată.

Schimbarea metodologiilor poate prezenta provocări pentru orașele care utilizează rezultatele inventarului anului de bază pentru a monitoriza progresul în atingerea obiectivelor. Orașele ar trebui să urmeze proceduri de recalculare ale anului de bază, dezvăluind motivul recalculării. În mod alternativ, dacă nu este posibilă recalcularea emisiilor anului de bază din cauza limitărilor datelor istorice sau limitărilor în modelare, orașele pot continua să raporteze emisiile din sectorul transportului utilizând metodele folosite în anul de bază.

Căile ferate pot fi utilizate pentru transportul persoanelor și bunurilor și sunt acționate de o locomotivă, care în mod obișnuit utilizează energie produsă din arderea combustibililor diesel sau prin electricitate (cunoscută sub denumirea de tracțiune electrică). Transportul feroviar poate fi împărțit în continuare în patru subcategorii, așa cum este prezentat în Tabelul 5.18. Fiecare dintre acestea poate fi clasificată ulterior ca fiind destinată pasagerilor sau mărfurilor.

Tabel 5.18. Compararea metodologiilor de sus în jos și de jos în sus pentru transportul rutier

Tipul de cale ferată	Exemple
Tren urban/ sisteme de metrou	Sistemul de tranzit Tokyo
Transport feroviar regional (interurban) pentru navetiști	Sisteme de metrou / tren din Tokyo care se conectează la orașele adiacente, cum ar fi Yokohama, Tsukuba și Chiba
Calea ferată națională	Sistemul feroviar național japonez operat de căile ferate japoneze
Sisteme feroviare internaționale	Sistemele feroviare trans-europene, cum ar fi Eurostar

Principiul de alocare pentru transportul feroviar reflectă în mare măsură o evaluare a „activității generate de oraș, dar raportează toate călătoriile feroviare în interiorul orașului ca făcând parte din scopul 1 (teritorial), în timp ce porțiunea din afara graniței călătoriilor feroviare transfrontaliere poate fi împărțită pe baza pasagerilor sau bunurilor din oraș.

Emisiile din scop 1 includ emisiile rezultate din arderea directă a combustibililor fosili pe parcursul traseului feroviar în interiorul granițelor orașului, pentru liniile feroviare care au stații în interiorul granițelor orașului. În funcție de datele disponibile și de circumstanțele locale, orașele pot alege să includă sau să excludă emisiile generate de călătoriile feroviare de trecere/tranzitare care nu se opresc în interiorul granițelor orașului. În ambele cazuri, orașele trebuie să raporteze

în mod transparent abordarea adoptată pentru estimarea emisiilor feroviare și să indice dacă aceasta acoperă și transportul feroviar de trecere/tranzitare.

În combustia feroviară în mod obișnuit este utilizată motorină, dar se poate utiliza, de asemenea, gaz natural sau cărbune, sau poate include gaze naturale comprimate (GNC) sau biocombustibili. Orașele ar trebui să obțină date privind consumul de combustibil de la operatorii feroviari, pe tipuri de combustibil și pe aplicații (de exemplu, sistem de transport în comun, marfă, etc.) pentru distanța parcursă în interiorul limitelor orașului (scopul 1) și extensia liniilor în afara orașului (scopul 3).

Unde nu sunt disponibile date detaliate privind activitățile, orașele pot, de asemenea:

- Să utilizeze interogări sau sondaje ale companiilor feroviare:
 - să studieze companiile feroviare pentru consumul real de combustibil și cantitatea de bunuri sau persoane transportate (motivul care determină mișcarea),
 - să calculeze consumul real de combustibil pe tonă de marfă și/sau pe persoană (de exemplu, m³ de motorină pe persoană);
- Să scaleze datele incomplete privind activitatea de transport (de exemplu, tonajul de marfă și/sau mișcarea de persoane). Activitatea totală a orașului poate fi determinată prin intermediul statisticilor locale, regionale sau naționale sau ale agențiilor de transport pentru oraș;
- Să scaleze consumul de combustibil al sistemului regional de transport în comun pe baza:
 - populației deservite de modelul regiunii și populația orașului, pentru a obține un număr în interiorul granițelor orașului,
 - ponderea milelor de serviciu de transport în comun ale regiunii (utilizând date privind stațiile programate și lungimea căii ferate) și numărul de mile care se află în limitele geopolitice ale orașului;
- Să scaleze consumul național de combustibil al căilor ferate pe baza populației orașului sau a altor indicatori.

Energia electrică furnizată de la rețeaua electrică și utilizată pentru sistemul de transport pe calea ferată este luată în considerare la punctele de furnizare (unde energia electrică este furnizată căii ferate), indiferent de originea sau destinația călătoriei. Prin urmare, toată energia electrică încărcată pentru deplasarea vehiculelor feroviare în interiorul limitelor orașului va fi luată în considerare la emisiile din scopul 2. Orașele pot solicita aceste date de la operatorul feroviar, furnizorul de utilități sau pot scala datele regionale sau naționale.

Emisiile provenite din transportul feroviar transfrontalier (rezultate fie din arderea directă a combustibilului, fie din energia electrică din rețea încărcată în exteriorul orașului) pot fi alocate în funcție de tipul de serviciu feroviar și aria geografică. De exemplu:

- Pentru sistemele de transport în comun urbane, liniile pot să se extindă în afara limitelor orașului către suburbiile dintr-o zonă metropolitană. Aici, toate emisiile în afara limitelor orașului pot fi înregistrate în scopul 3;
- Pentru călătoriile feroviare interurbane, naționale sau internaționale, un oraș poate alocă emisiile în funcție de:
 - călătoriile rezidenților orașului, unde numărul de rezidenți care debarcă la fiecare stație în afara limitelor orașului (raportat la totalul pasagerilor de pe aceste stații) poate fi folosit pentru a scala emisiile totale de la stațiile din afara orașului. Orașele pot determina acest lucru pe baza sondajelor.
 - cantitatea de mărfuri (greutate sau volum), unde cantitatea de mărfuri care provine din oraș (raportat la totalul mărfurilor din stațiile în afara limitelor orașului) poate fi utilizată pentru a scala emisiile totale de la stațiile în afara limitelor orașului.

5.8. Deșeuri

Orașele produc deșeuri solide și ape uzate (denumite colectiv „deșeuri”), care pot fi eliminate și/sau tratate în unități din interiorul orașului sau transportate către alte orașe pentru tratare. Eliminarea și tratarea deșeurilor generează emisii de GES prin descompunere aerobă sau anaerobă sau prin incinerare. Orașele trebuie să raporteze toate emisiile de GES rezultate din eliminarea sau tratarea deșeurilor generate în interiorul orașului, indiferent dacă sunt tratate în interiorul sau în afara limitei orașului. Emisiile rezultate din deșeurile importate din afara orașului, dar tratate în interiorul orașului, se vor exclude din totalul emisiilor pe sector, dar trebuie raportate în totalul emisiilor Scop 1.

Deșeurile solide și apele uzate pot fi generate și tratate atât în cadrul orașului, cât și în alte orașe. În scopul contabilizării, se aplică următoarele reguli:

Scop 1: Emisiile rezultate din tratarea deșeurilor în interiorul orașului.

Sunt incluse toate emisiile de gaze cu efect de seră rezultate din tratarea și eliminarea deșeurilor în interiorul limitei orașului, indiferent dacă deșeurile sunt generate în interiorul sau în afara limitei orașului. Doar emisiile de gaze cu efect de seră rezultate din deșeurile generate de oraș vor fi raportate. Emisiile de GES rezultate din deșeurile importate vor fi raportate ca Scop 1, dar nu vor fi adăugate la totalurile de emisii.

Scop 2: Nu se aplică (N/A)

Toate emisiile rezultate din utilizarea energiei electrice furnizate de rețea în facilitățile de tratare a deșeurilor în interiorul limitei orașului vor fi raportate în cadrul scopului 2 în categoria Energie Staționară, clădiri și unități comerciale și instituționale (I.2.2).

Scop 3: Emisiile rezultate din deșeurile generate de oraș și tratate în afara limitei orașului

Sunt incluse toate emisiile de GES rezultate din tratarea deșeurilor generate de oraș, dar tratate la o unitate în afara graniței orașului (a se vedea Tabelul 5.19).

Tabel 5.19. Prezentare generală a sectorului Deșeuri

Sursă de emisie de GES	Scop 1	Scop 3
Deșeuri	Emisii rezultate din tratarea deșeurilor în limitele teritoriului orașelor	Emisii rezultate din tratarea în afara orașelor a deșeurilor generate în limitele teritoriului orașelor
Deșeuri solide generate în oraș și eliminate în depozite de deșeuri sau gropi deschise	III.1.1	III.1.2
Deșeuri solide generate în afara orașului și eliminate în depozite de deșeuri sau gropi deschise	III.1.3	Nu se aplică
Deșeurile solide generate în oraș și tratate biologic	III.2.1	III.2.2
Deșeurile solide generate în afara orașului și tratate biologic	III.2.3	Nu se aplică
Deșeurile solide generate în oraș și incinerate sau arse în aer liber	III.3.1	III.3.2
Deșeurile solide generate în afara orașului și incinerate sau arse în aer liber	III.3.3	Nu se aplică
Ape uzate generate în oraș	III.4.1	III.4.2
Ape uzate generate în afara orașului	III.4.3	Nu se aplică

Figura 5.5 ilustrează considerațiile legate de limitele pentru sursele de emisii din sectorul Deșeuri. În această figură, delimitarea albastră reprezintă limitele geografice ale orașului și:

- A ilustrează deșeurile generate în afara limitei orașului și tratate în interiorul limitei;
- B ilustrează deșeurile generate și tratate în interiorul limitei orașului;
- C ilustrează deșeurile generate în interiorul limitei și tratate în afara limitei.

Pentru misiile rezultate din deșeurile generate în interiorul orașului, dar tratate în afara orașului cu recuperare de energie, se va proceda astfel: dacă orice deșeu generat în interiorul granițelor orașului este exportat pentru activități de generare a energiei în afara granițelor, emisiile nu ar trebui raportate și nici adăugate la total. În scopul transparenței, datele referitoare la activitate ar trebui raportate în

categoria Deșeuri. Aceasta nu poate fi raportată în cadrul I.4.4, deoarece energia generată nu intră în rețeaua electrică. Se recomandă utilizarea marcajului IE (Inclusă în altă parte) împreună cu o explicație clară a motivului pentru care aceste emisii nu sunt luate în considerare ca parte a totalului orașului (pentru a evita dubla înregistrare).

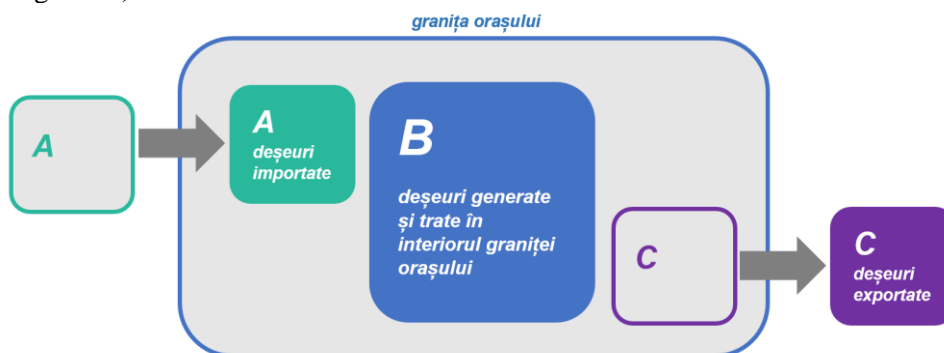


Figura 5.5. Delimitările pentru deșeurile importate și exportate

Pe baza celor de mai sus, cerința de raportare pentru sectorul Deșeuri este următoarea:

- Emisiile Scop 1 = emisiile din A+B (toate emisiile generate în interiorul limitei orașului);
- Emisiile Scop 3 = emisiile din C;
- Emisiile raportate pentru BASIC și BASIC+ = emisiile din B+C (toate emisiile rezultate din deșeurile generate de oraș).

Acest capitol prezintă un ghid pentru administrațiile locale în vederea estimării emisiilor de CO₂, CH₄ și N₂O rezultate din următoarele activități de gestionare a deșeurilor:

- Eliminarea deșeurilor solide în depozite de deșeuri⁹ sau gropi de gunoi, inclusiv eliminarea în situri neamenajate, eliminarea într-o groapă gestionată sau eliminarea într-un depozit sanitar;
- Tratarea biologică a deșeurilor solide;
- Incinerarea și arderea deșeurilor în aer liber;
- Tratarea și deversarea apelor uzate.

⁹ În multe orașe, o parte din deșeurile solide generate nu sunt tratate formal de către autoritățile responsabile și ajung în gropi de gunoi deschise sau alte situri neamenajate. Termenul „depozit de deșeuri” este utilizat pe scurt atât pentru siturile gestionate, cât și pentru cele neamenajate de eliminare a deșeurilor solide. Similar, deșeurile pot fi incinerate în facilități de incinerare formale, precum și în situri informale de ardere în aer liber. După cum este descris în secțiunile 8.3 până la 8.5, orașele ar trebui să calculeze mai întâi emisiile rezultate din siturile gestionate de eliminare, tratare sau incinerare și să documenteze separat emisiile rezultate din siturile neamenajate de eliminare.

În multe orașe, o parte din deșeurile solide generate nu sunt tratate formal de către autoritățile responsabile și ajung în gropi de gunoi deschise sau alte situri neamenajate. Termenul „depozit de deșeuri” este utilizat pe scurt atât pentru siturile gestionate, cât și pentru cele neamenajate de eliminare a deșeurilor solide. Similar, deșeurile pot fi incinerate în unități de incinerare formale, precum și în situri informale de ardere în aer liber. Orașele ar trebui să calculeze mai întâi emisiile rezultate din siturile de eliminare, tratare sau incinerare gestionate și să documenteze separat emisiile rezultate din siturile de eliminare neamenajate.

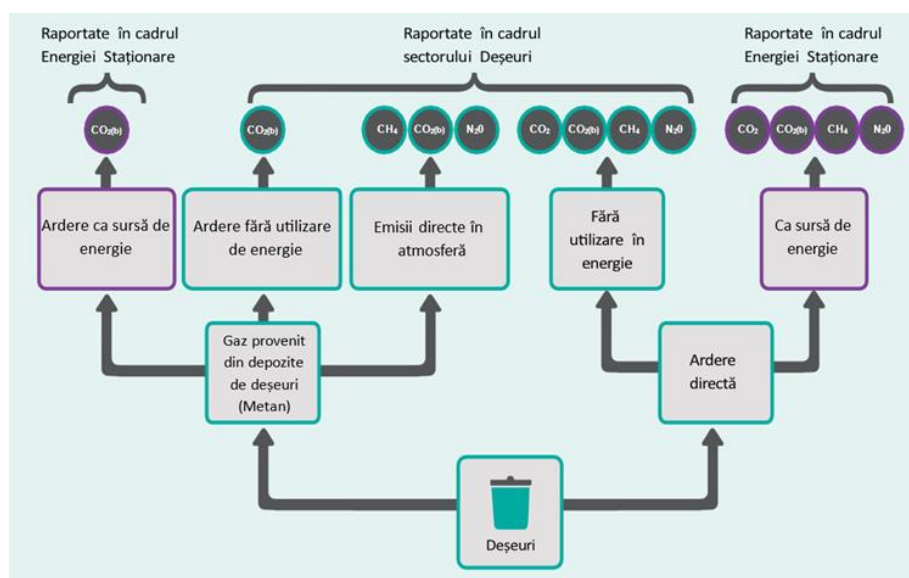


Figura 5.6. Emisiile deșeurilor și emisiile din cadrul Energiei Staționare

Categoriile de tipuri de deșeuri și metode de colectare a deșeurilor pot varia în funcție de țară. Orașele ar trebui să identifice compoziția deșeurilor specifică orașului și datele privind generarea deșeurilor, acolo unde este posibil, pentru a obține rezultate de calcul cât mai precise. Cu toate acestea, pentru orașele care nu dispun de date privind cantitățile actuale sau istorice de deșeuri solide generate și compoziția acestora sau metodele de tratare a deșeurilor, GPC furnizează un set de tipuri și definiții implicite ale deșeurilor solide (prezentate mai jos), în conformitate cu Ghidurile IPCC. Orașele ar trebui, de asemenea, să consulte Ghidurile IPCC pentru realizarea analizelor de compoziție a deșeurilor, în plus față de valorile implicite pentru țări sau regiuni specifice. Acest capitol se concentrează asupra emisiilor de GES provenite din diferite tipuri de deșeuri solide generate de birouri, gospodării, magazine, piețe, restaurante, instituții publice, instalații industriale, uzine de apă/stații de epurare și facilități de canalizare, șantiere de construcție și demolare și activități agricole. Aceste tipuri implicite de deșeuri solide includ:

- Deșeuri solide municipale (MSW);
- Nămol;

- Deșeuri industriale;
- Alte tipuri de deșeuri:
 - Deșeuri clinice;
 - Deșeuri periculoase

Deșeurile solide municipale (MSW) sunt în general definite ca deșeuri colectate de municipalități sau alte autorități locale. De obicei, deșeurile solide municipale includ: resturi alimentare, deșeuri din grădini și parcuri, hârtie și carton, lemn, textile, scutece de unică folosință, cauciuc și piele, plastic, metal, sticlă și alte materiale (cum ar fi cenușa, murdăria, praful, solul, deșeurile electronice).

În unele orașe, nămolurile din apele uzate menajere sunt raportate ca deșeuri municipale solide, iar nămolurile din tratarea apelor uzate industriale ca deșeuri industriale. Alte orașe pot considera toate nămolurile ca fiind deșeuri industriale. Orașele ar trebui să indice această clasificare atunci când raportează emisiile de nămoluri.

Generarea și compoziția deșeurilor industriale variază în funcție de tipul industriei și de procesele/tehnologiile utilizate, precum și de modul în care deșeurile sunt clasificate în fiecare țară. De exemplu, deșeurile rezultate din construcții și demolări pot fi incluse în deșeurile industriale, DSM sau pot fi definite ca o categorie separată. În multe țări, deșeurile industriale sunt gestionate ca un flux specific, iar cantitățile deșeurilor nu sunt acoperite de statisticile generale privind deșeurile.

În majoritatea țărilor în curs de dezvoltare, deșeurile industriale sunt incluse în fluxul de deșeuri solide municipale. Prin urmare, este dificil să se obțină date separate privind deșeurile industriale, iar orașele ar trebui să noteze cu atenție categoria atunci când raportează emisiile din sectorul deșeurilor.

Deșeurile clinice includ o gamă de materiale, inclusiv seringi din plastic, țesuturi de animale, bandaje și cârpe. Unele țări aleg să includă aceste articole în categoria deșeurilor solide municipale. Deșeurile clinice sunt de obicei incinerate, dar uneori pot fi eliminate la depozitele de deșeuri solide (SWDS). Nu se furnizează date implicite regionale sau specifice țării pentru generarea și gestionarea deșeurilor clinice.

Deșeuri periculoase includ ulei uzat, solvenți uzați, cenușă, zgură și alte deșeuri cu proprietăți periculoase, cum ar fi inflamabilitatea, explozivitatea, alcalinitatea și toxicitatea, sunt incluse în deșeurile periculoase. Deșeurile periculoase sunt în general colectate, tratate și eliminate separat de fluxurile deșeurilor municipale și industriale nepericuloase.

În majoritatea țărilor, emisiile de gaze cu efect de seră generate de deșeurile clinice și deșeurile periculoase sunt mai mici decât cele provenite din alte fluxuri de deșeuri, astfel încât nu există îndrumări metodologice specifice pentru „Alte deșeuri”. Atunci când un oraș are nevoi specifice, autoritățile locale pot aplica metodologia pentru deșeuri municipale solide pentru datele privind compoziția și tratarea deșeurilor clinice și periculoase.

Cuantificarea emisiilor de gaze cu efect de seră din eliminarea și tratarea deșeurilor solide este determinată de doi factori principali: masa deșeurilor eliminate și cantitatea de carbon organic degradabil (degradable organic carbon - DOC) din

interiorul deșeurilor, care determină potențialul de generare al metanului. În cazul incinerării, cei doi factori principali pentru cuantificarea emisiilor sunt masa deșeurilor eliminate și cantitatea de carbon fosil pe care o conține.

Ghidul detaliat pentru cuantificarea masei deșeurilor și conținutului organic degradabil include următoarele etape:

- Se va determina cantitatea (masa) de deșeuri generate de oraș și modul în care acestea sunt tratate și unde. Pentru toate tipurile de eliminare și tratare, orașele ar trebui să identifice cantitatea de deșeuri generate în anul de analiză. Pentru deșeurile solide eliminate în gropi de gunoi/denaturări deschise, ar putea fi necesare date istorice privind cantitatea de deșeuri sau estimări, în funcție de metoda de calcul aleasă. În cazul în care mai multe orașe contribuie cu deșeuri la aceleași depozite de eliminare, fiecare oraș va atribui acele emisii în funcție de raportul de deșeuri istorice contribuite la depozitul de eliminare. În absența datelor locale sau specifice țării privind generarea și eliminarea deșeurilor, „Completarea din 2019 a Ghidului IPCC din 2006 pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră” („2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”) furnizează valori implicite naționale pentru ratele de generare a deșeurilor bazate pe o bază de tone/cap de locuitor/an și descompuneri implicite ale fracțiunii de deșeuri eliminate în gropi de gunoi (SWDS), incinerate, compostate (tratament biologic) și nespecificate (metodologia de eliminare la gropi de gunoi se aplică aici)¹⁰;
- Se va determina factorul de emisie. Eliminarea și tratarea deșeurilor solide municipale, industriale și alte tipuri de deșeuri produc cantități semnificative de metan. CH₄ produs la depozitele de eliminare a deșeurilor solide (SWDS) contribuie aproximativ cu 3 până la 4 la sută la emisiile antropogenice anuale de metan¹¹. Emisiile globale de gaze cu efect de seră antropogene includ, în plus față de CH₄, și dioxid de carbon biogenic (CO₂(b)) și compuși organici volatili non-metanici (NMVOC-uri), precum și cantități mai mici de oxid nitric (N₂O), oxizi de azot (NO_x) și monoxid de carbon (CO) generate de SWDS (depozite de eliminare a deșeurilor solide). Această secțiune se concentrează doar pe ghidarea calculului emisiilor de metan, însă orașele ar trebui să consulte rapoartele IPCC sau alte resurse locale pentru a calcula emisiile altor gaze cu efect

¹⁰ Completarea din 2019 a Ghidului IPCC din 2006 pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră. Volum 5: Deșeuri, Capitol 2: Generarea, compoziția și gestionarea deșeurilor, Anexa 2A.1. Document disponibil la adresa: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/5_Volume5/19R_V5_2_C.

¹¹ IPCC (2001). Summary for Policymakers and Technical Summary of Climate Change 2001: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Bert Metz et al. eds. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.

de seră, precum N₂O. Pentru eliminarea deșeurilor solide, factorul de emisie este exprimat ca potențialul de generare a metanului (L₀), care este o funcție a conținutului organic degradabil (DOC);

- Se va multiplica cantitatea de deșeuri eliminate cu factorii de emisie relevanți pentru a determina emisiile totale. Componentele distincte ale fluxului deșeurilor (de exemplu, deșeuri eliminate în situri gestionate față de deșeuri eliminate în gropi necontrolate) trebuie asociate cu factori de emisie corespunzători, iar emisiile asociate trebuie calculate separat. Secțiunile următoare oferă mai multe informații detaliate despre cum acești pași ar trebui conduși.

Metoda preferată pentru determinarea compoziției fluxului deșeurilor solide este realizarea unui studiu de compoziție a deșeurilor solide, utilizând date din sondaje și o abordare sistematică pentru analizarea fluxului deșeurilor și determinarea surselor deșeurilor (hârtie, lemn, textile, deșeuri din grădină etc.). În plus, analiza ar trebui să indice fracția de carbon organic degradabil (DOC) și de carbon fosilizat prezentă în fiecare tip de material și procentul de greutate uscată al fiecărui tip de material. În absența unui studiu cuprinzător al compoziției deșeurilor, Ghidurile IPCC furnizează exemple de date regionale și specifice țării pentru a determina compoziția deșeurilor și factorii de carbon în greutatea deșeurilor umede¹².

DOC reprezintă un raport sau un procent care poate fi calculat dintr-o medie ponderată a conținutului de carbon al diferitelor componente ale fluxului de deșeuri. Ecuația 5.5 estimează DOC folosind valorile implicite ale conținutului de carbon.

Carbonul organic degradabil (DOC) .

$$\text{DOC} = (0.15 \times A) + (0.2 \times B) + (0.4 \times C) + (0.43 \times D) + (0.24 \times E) + (0.15 \times F)$$

A = Frația deșeurilor solide care reprezintă deșeuri alimentare

B = Frația deșeurilor solide care reprezintă deșeuri din grădină și alte resturi vegetale (5.5.)

C = Frația deșeurilor solide care reprezintă hârtie

D = Frația deșeurilor solide care reprezintă lemn

E = Frația deșeurilor solide care reprezintă textile

F = Frația deșeurilor solide care reprezintă deșeuri industriale

Deșeurile solide pot fi eliminate în locuri gestionate (de exemplu, gropi de gunoi sanitare și gropi deschise) și în locuri de eliminare negestionate (de exemplu, halde, gropi de gunoi deschise, inclusiv grămezi supraterane, găuri în pământ și aruncarea în elemente naturale, cum ar fi râpele).

¹² Valorile implicite sunt disponibile în Volumul 5: Deșeuri, Capitolul 2: Generarea, compoziția și gestionarea deșeurilor.

Orașele ar trebui să calculeze mai întâi emisiile de la siturile de depozitare gestionate și să calculeze și să documenteze separat emisiile de la siturile de depozitare negestionate.

Datele de activitate privind cantitățile de deșeuri generate și eliminate în locațiile gestionate pot fi calculate pe baza înregistrărilor de la serviciile de colectare a deșeurilor și a cântărilor la groapa de gunoi. Deșeurile eliminate în situri negestionate (de exemplu, gropi de gunoi deschise) pot fi estimate scăzând cantitatea de deșeuri eliminate în siturile gestionate din totalul deșeurilor generate. Deșeurile totale generate pot fi calculate prin înmulțirea ratei de generare a deșeurilor pe cap de locuitor (tone/locuitor/an) cu populația. Îndrumări privind colectarea acestor informații sunt disponibile în Ghidurile IPCC.

Emisiile de metan din gropile de gunoi continuă la câteva decenii (sau uneori chiar secole) după eliminarea deșeurilor.

Deșeurile eliminate într-un anumit an contribuie astfel nu doar la emisiile de GES în acel an ci și în anii următori. De asemenea, emisiile de metan eliberate dintr-un depozit de deșeuri într-un anumit an includ emisiile de la deșeurile eliminate anul respectiv, precum și din deșeurile eliminate în anii anteriori.

Prin urmare, GPC oferă două metode acceptabile în mod obișnuit pentru estimarea emisiilor de metan din eliminarea deșeurilor solide: primul nivel de descompunere și angajamentul de metan.

Primul nivel de descompunere (first order of decay - FOD) alocă emisiile depozitului de deșeuri pe baza emisiilor din acel an. Acesta numără GES emise efectiv în acel an, indiferent de momentul în care au fost eliminate deșeurile. Modelul FOD presupune că componenta organică degradabilă (DOC) din deșeuri se descompune lent în câteva decenii, timp în care se eliberează CH_4 și CO_2 . Dacă condițiile sunt constante, rata producției de CH_4 depinde numai de cantitatea de carbon rămasă în deșeuri. Ca urmare, emisiile de CH_4 sunt cele mai mari în primii câțiva ani după ce deșeurile sunt inițial depozitate într-un loc de eliminare, apoi scad treptat pe măsură ce carbonul degradabil din deșeuri este consumat de bacteriile responsabile de descompunere. Metoda FOD oferă o estimare mai precisă a emisiilor anuale – și este recomandată în Ghidurile IPCC – dar necesită informații istorice despre eliminarea deșeurilor care ar putea să nu fie ușor disponibile;

Angajamentul de metan (Methane commitment - MC) alocă emisiile de la depozitul de deșeuri pe baza deșeurilor eliminate într-un anumit an. Se adoptă o abordare a ciclului de viață și a echilibrului de masă și calculează emisiile de la depozitul de deșeuri pe baza cantității de deșeuri eliminate într-un anumit an, indiferent de momentul în care emisiile apar efectiv (o parte din emisii sunt eliberate în fiecare an după ce deșeurile sunt eliminate). Pentru majoritatea orașelor, metoda MC va supraestima în mod constant emisiile de GES, presupunând că tot COD eliminat într-un anumit an se va descompune și va produce imediat metan.

Tabelul 5.20 oferă o comparație simplificată între aceste două metode pe baza considerațiilor utilizatorului, inclusiv coerența cu inventarele naționale, disponibilitatea datelor etc.

Tabel 5.20. Compararea metodei MC cu metoda FOD

Luând în considerare preferința utilizatorului	Metoda angajamentul de metan (MC)	Metoda primului nivel de descompunere (FOD)
Ușurința de implementare, necesitatea datelor	Avantaje: În funcție de cantitatea de deșeuri eliminate în timpul anului de inventariere, nu necesită cunoașterea eliminării anterioare.	Dezavantaje: În funcție de cantitatea de deșeuri eliminate în timpul anului de inventariere, precum și a celor existente în depozitul (depozitele) de deșeuri. Necesită informații anterioare privind eliminarea deșeurilor.
Consecvența cu emisiile anuale	Dezavantaje: Nu reprezintă emisiile GES în timpul anului de inventariere. Se adună emisiile actuale și viitoare și le tratează ca fiind egale. Neconsecvent cu alte emisii din inventar.	Avantaje: Reprezintă emisiile GES pe parcursul anului de inventariere, consecvent cu alte emisii din inventar.
Luarea deciziilor pentru deșeurile viitoare practici de gestionare a deșeurilor	Dezavantaje: Poate conduce la supraestimarea potențialului reducerii emisiilor.	Avantaje: Răspândește beneficiile generate de evitarea depozitării deșeurilor pe parcursul anilor următori
Credit pentru sursă reducere/reciclare	Avantaj: Face evidența pentru emisiile afectate prin reducerea la sursă, reutilizare și reciclare.	Dezavantaj: Pentru materialele cu un impact semnificativ asupra depozitelor de deșeuri, FOD nu este la fel de sensibilă la reducerea la sursă, reutilizare și eforturile de reciclare.
Credit pentru controlul tehnic, generarea de căldură/energie	Dezavantaj: Nu contează emisiile curente provenite din deșeurile anterioare depozitate în depozitele de deșeuri, deci diminuând oportunitățile de reducere a acestor emisii prin intermediul controalelor tehnice.	Avantaj: Adecvat pentru aproximarea cantității de gaz disponibil pentru arderea în flacără, recuperarea căldurii, sau proiecte de generare a energiei.
Credit pentru evitarea eliminării deșeurilor în depozite	Dezavantaj: Supraestimează beneficiile pe termen scurt ale evitării, eliminării la depozitele de deșeuri.	Avantaj: Răspândește beneficiile generate de evitarea depozitării deșeurilor pe parcursul anilor următori, minimizând supraestimarea potențialului de reducere a emisiilor

Acuratețe	Dezavantaj: Necesită prezicerea eficienței colectării gazelor viitoare și a parametrilor de modelare pe durata de viață a viitoarelor emisii.	Avantaj: Mai multe reflecții exacte
-----------	---	-------------------------------------

Având în vedere complexitatea acestui model, GPC recomandă ca orașele să utilizeze modelul IPCC pentru Deșeuri (2006)¹³, care oferă două opțiuni pentru estimarea emisiilor provenite din deșeuri solide, care pot fi alese în funcție de datele de activitate disponibile. Prima opțiune este un model cu mai multe faze pe baza datelor privind compoziția deșeurilor. A doua opțiune este un model monofazic bazat pe deșeurile în vrac (deșeuri solide). Emisiile provenite de la deșeurile industriale și de la nămoluri sunt estimate în mod similar cu modul de a depozita deșeurile solide în vrac. Atunci când compoziția deșeurilor este relativ stabilă, ambele opțiuni dau rezultate similare. Cu toate acestea, atunci când apar schimbări rapide în compoziția deșeurilor, diferite opțiuni de calcul pot da rezultate diferite.

Orașele ar trebui să încerce să identifice istoricul real al eliminării deșeurilor dar, în absența acestora, orașele pot estima informațiile anterioare deșeurilor și emisiile aferente pe baza deșeurilor totale existente, anii de funcționare și datele privind populația de-a lungul timpului. Site-ul anii de început și de sfârșit pentru intrările anuale de eliminare a modelului FOD pot fi determinați atâta timp cât oricare dintre anii de următoarele date suplimentare sunt disponibile:

- Anul de deschidere și de închidere a site-ului;
- Anul deschiderii amplasamentului, capacitate totală (în m³) și densitatea de conversie (Mg/m³);
- Deșeurile actuale existente și data de închidere a amplasamentului sau capacității (cu conversie în Mg);

Cu aceste informații, modelul IPCC Waste Model (2006) prezentat mai sus poate fi utilizat. Procesul iterativ al FOD este ilustrat în Ecuația 5.6.

Metoda de estimare a primului nivel de descompunere (FOD) pentru deșeurile solide trimise la groapa de gunoi.

$$Emisii\ CH_4 = \left\{ \sum_x \left[MSW_x \times L_0(x) \times \left((1 - e^{-k}) \times e^{-k(t-x)} \right) \right] - R(t) \right\} \times (1 - FO)$$

Emisiile de CH₄ = emisiile totale de CH₄ în tone calculat (5.6.)
 x = Anul deschiderii depozitului de deșeuri sau primul an în care sunt disponibile date anterioare introdus de utilizator

¹³ O versiune Excel a instrumentului IPCC Waste Model poate fi descărcată online la adresa: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5_Volumul5/IPCC_Waste_Model.xls.

t	= Anul inventarului	introdus de utilizator
MSW _x	= Totalul deșeurilor municipale solide eliminate la SWDS în anul x, în tone	introdus de utilizator
R	= Metanul colectat și eliminate (tone) în anul inventarului	introdus de utilizator
L ₀	= Potențialul de generare al metanului	consultați ecuația 8.4
k	= Constanta ratei de generare a metanului, care este legată de timpul necesar pentru ca DOC din deșeuri să se dezintegreze până la jumătate din masa sa inițială („timpul de înjumătățire”)	introdus de utilizator sau se vor consulta valori implicite în tabelul 3.4 din orientările IPCC 2006, vol. 3: Eliminarea deșeurilor solide, p. 3.17
FO	= factorul de oxidare	0.1 pentru depozitele de deșeuri bine gestionate; 0 pentru depozitele de deșeuri negestionate

Sursa: Ghidul IPCC privind bunele practici și gestionarea incertitudinii în inventarele naționale de gaze cu efect de seră (2000)

Metoda de estimare prin angajamentul privind emisiile de metan pentru deșeurile solide trimise la groapa de gunoi.

$$\text{Emisii } CH_4 = MSW_x \times L_0 \times (1 - f_{rec}) \times (1 - FO)$$

Emisiile de CH ₄	= emisiile totale de CH ₄ în tone metrice	calculat
MSW _x	= Masa de deșeuri solide trimise la groapa de gunoi în anul de inventariere, măsurată în tone metrice	Introdus de utilizator
L ₀	= potențialul de generare a metanului	ecuația 8.4, Potențialul de generare a metanului
f _{rec}	= Frațiunea de metan recuperat la depozitul de deșeuri (ars sau valorificare energetică)	introdus de utilizator (5.7.)
OX	= factorul de oxidare	0.1 pentru depozitele de deșeuri bine gestionate; 0 pentru depozitele de deșeuri negestionate

Sursa: Adaptat după versiunea revizuită din 1996 a Ghidului IPCC pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră.

Emisiile din aval asociate cu deșeurile solide trimise la depozitul de deșeuri în timpul anului de inventariere pot fi calculate utilizând următoarea ecuație pentru fiecare depozit de deșeuri.

Potențialul de generare a metanului (L_0) este un factor de emisie care specifică cantitatea de CH_4 generată pe tonă de deșeuri solide. L_0 se bazează pe porțiunea de deșeuri degradabile carbon organic degradabil (COD) prezentă în deșeurile solide, care se bazează, la rândul său, pe compoziția fluxului de deșeuri. L_0 poate varia, de asemenea, în funcție de caracteristicile depozitului de deșeuri. Depozitele de deșeuri negestionate produc mai puțin CH_4 dintr-o cantitate dată de deșeuri decât depozitele de deșeuri gestionate, deoarece o fracțiune mai mare de deșeuri se descompune aerob în stratul superior al depozitului. Deșeurile mai umede (inclusiv precipitațiile impactul precipitațiilor) va corespunde unui DOC mai mic. L_0 poate fi determinat cu ajutorul ecuației IPCC (a se vedea Ecuațiile 5.8, 5.9).

Potențialul de generare a metanului, L_0

$$L_0 = MFC \times DOC \times DOC_F \times F \times 16/12$$

L_0	= potențialul de generare a metanului	calculat
MFC	= Factorul de corecție a metanului în funcție de tipul de depozit de deșeuri pentru anul depunerii (fracțiune gestionată, negestionată etc.)	gestionat = 1.0 gestionat bine – semi-aerobic = 0.5 gestionat slab – semi –aerobic = 0.7 gestionat foarte bine – aerare activă = 0.4 gestionat slab – aerare activă = 0.7 negestionat (≥ 5 m adâncime) = 0.8 negestionat (< 5 m adâncime) = 0.4 neclasificat = 0.6
DOC	= Carbon organic degradabil în anul depunerii, fracțiune (tone C/tonă de deșeuri)	ecuația 5.5
DOC_F	= Frațiunea de COD care este în cele din urmă degradată (reflectă faptul că o parte din carbonul organic nu se degradează)	Aproximativ egal cu 0.6

(5.8.)

F	= Frația de metan din gazul de depozit de deșeuri	Intervalul implicit 0.4-0.6 (de obicei considerat a fi 0.5)
16/12	= Raportul stoichiometric dintre metan și carbon	

Sursa: Ghidul IPCC de bune practici și gestionarea incertitudinii în inventarele naționale de gaze cu efect de seră (2000).

Emisii directe provenite din deșeuri solide tratate biologic.

$$Emisii CH_4 = \left(\sum_i (m_i \times EF_{CH_4}) \times 10^{-6} - R \right)$$

$$Emisii N_2O = \left(\sum_i (m_i \times EF_{N_2O}) \right) \times 10^{-3} \quad (5.9.)$$

$Emisii CH_4$	= Totalul emisiilor de CH ₄ măsurate în tone	calculat
$Emisii N_2O$	= Totalul emisiilor de N ₂ O măsurate în tone	calculat
m_i	= Masa de deșeuri organice tratate prin tipul de tratare biologică i, kg	introdus de utilizator
EF_{CH_4}	= Factorul emisiilor de CH ₄ bazate pe tipul de tratare, i	introdus de utilizator Factorul de emisie pentru tratarea biologică
EF_{N_2O}	= Factorul emisiilor de N ₂ O bazate pe tipul de tratament, i	introdus de utilizator Factorul de emisie pentru tratarea biologică
i	= Tipul tratamentului: compostare sau digestie anaerobă de utilizator	introdus de utilizator
R	= Totalul tonelor de CH ₄ recuperate în anul inventarului, dacă există sistemul de recuperare gazelor	introdus de utilizator, măsurat la punctul de recuperare

Sursa: 2006 Ghidul IPCC pentru emisiile naționale de gaze cu efect de seră, Volumul 5, Capitolul 4: Tratarea biologică a deșeurilor solide.

Tratarea biologică a deșeurilor se referă la compostare și la digestia anaerobă a deșeurilor organice, cum ar fi deșeurile alimentare, deșeurile din grădini și parcuri, nămolul și alte surse de deșeuri organice. Tratarea biologică a deșeurilor solide reduce în general volumul de deșeuri destinate eliminării finale (în depozite de deșeuri sau prin incinerare) și reduce toxicitatea deșeurilor.

În cazul în care deșeurile sunt tratate biologic (de exemplu, prin compostare), orașele trebuie să raporteze cantitățile de CH₄, N₂O și CO₂ non-biogenic asociate cu

tratarea biologică a deșeurilor pe baza cantității de deșeuri generate de orașe tratate în anul de analiză. În cazurile în care un oraș nu incinerează sau nu tratează biologic deșeurile, aceste categorii de emisii pot fi etichetate ca NO (Not Occurring - „Nu apar”). Datele despre compostare și tratarea anaerobă ar trebui colectate separat, pentru a utiliza seturi diferite de factori de emisie. Acolo unde există recuperare de gaz din digestia anaerobă, orașele ar trebui să scadă cantitatea de gaz recuperată din CH₄ total estimat pentru a determina CH₄ net provenit din digestia anaerobă (a se vedea Ecuația 5.10).

Emisii de CO₂ nebiogene din incinerarea deșeurilor

$$Emisii\ CO_2 = m \times \sum_i (WF_i \times dm_i \times CF_i \times FCF_i \times OF_i) \times (44/12)$$

$Emisii\ CO_2$	= Emisii de CO ₂ din incinerarea deșeurilor solide în tone	calculat	
m	= Masa de deșeuri incinerate, în tone	Imputul utilizatorului	(5.10.)
WF_i	= Frațiune de deșeuri constând din materie de tip i	Imputul utilizatorului	
dm_i	= Conținutul de substanță uscată în tipul de materie i	Imputul utilizatorului	
CF_i	= Frațiunea de carbon din materia uscată de tip i	conform Tabelului 5.21.	
FCF_i	= Frațiunea de carbon fosil din componenta totală a carbonului a materiei de tip i		
OF_i	= Frațiunea sau factorul de oxidare	Imputul utilizatorului	
i	= Tipul de materie al deșeurilor solide incinerate cum ar fi hârtie/carton, material textil, deșeuri alimentare, etc.	Imputul utilizatorului	

Notă: $\sum WF_i = 1$

Sursă: 2006 IPCC Ghid pentru inventarele naționale de GES

Tabel 5.21. Date implicite pentru factorii de emisie de CO₂ pentru incinerare și ardere în aer liber

Parametri	Practica de management	MSW	Deșeuri industriale (%)	Deșeuri clinice (%)	Nămol de epurare (%) Nota 4	Deșeuri lichide fosile (%) Nota 5
Conținut de substanță uscată în % din		(vezi nota 1)	NA	NA	NA	NA

greutatea umedă						
Conținutul total de carbon în % din greutatea uscată		(vezi nota 1)	50	60	30	80
Fracția de carbon fosil în % din conținutul total de carbon		(vezi nota 2)	90	40	0	100
Factorul de oxidare în % din inputul de carbon	Incinerare	100	100	100	100	100
	Ardere deschisă (vezi notele 3, 6)	71	NO	NO	NO	NO

NA: Nu este disponibil, NO: Nu apare

Nota 1: Utilizați datele implicite din Ghidul IPCC 2006, Vol. 5, cap. 2, Tabelul 2.4 din Secțiunea 2.3 Compoziția deșeurilor și Ghidul IPCC din 2006, vol. 5, cap. 5, Ecuația 5.8 (pentru substanța uscată), Ecuația 5.9 (pentru conținutul de carbon) și Ecuația 5.10 (pentru fracția de carbon fosil).

Nota 2: Datele implicite în funcție de tipul de industrie sunt date în Ghidul IPCC din 2006, Vol. 5, cap. 2 Tabelul 2.5 din Secțiunea 2.3 Compoziția deșeurilor. Pentru estimarea emisiilor, utilizați ecuațiile menționate în Nota 1.

Nota 3: O valoare implicită de 71% este furnizată dintr-un studiu experimental în Japonia (Yamada et al. (2010)). Incertitudinea sa este de +/- 8%.

Nota 4: Vezi Secțiunea 2.3.2 Nămol din Capitolul 2 din Ghidul IPCC 2006, Vol. 5.

Nota 5: Conținutul total de carbon al deșeurilor lichide fosile este furnizat în procente din greutatea umedă și nu în procente din greutatea uscată (GIO, 2005).

Nota 6: Reziduul după ardere deschisă conține carbon nears sub formă de cenușă sau alt reziduu solid. Carbonul nears trebuie urmărit, iar emisiile provenite din eliminarea carbonului nears trebuie contabilizate în categoria corespunzătoare. Când arderea în aer liber are loc în SWDS, fracțiunea de DOC arsă este scăzută din DOC în SWDS (vezi Secțiunea 3.2.1 din Capitolul 3, Volumul 5 din Ghidul IPCC 2006). Dacă carbonul nears este plasat la suprafața SWDS cu condiție aerobă, emisiile nu sunt luate în considerare. Când starea este considerată anaerobă prin grămada suplimentară de deșeuri, această fracțiune este clasificată în deșeuri cu degradare lentă. GPG2000 (IPCC, 2000), autorii principali ai Ghidurilor IPCC 2006, judecata expertului).

Sursa: Rafinament 2019 - Ghid IPCC pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră, volumul 5, capitolul 5: Incinerarea și arderea în aer liber a deșeurilor.

$$\text{Emisii } CH_4 = \sum_i (IW_i \times EF_i) \times 10^{-6} \quad (5.11.)$$

$Emisii CH_4$	= Emisii de CO ₂ din incinerarea deșeurilor solide în tone	calculat
IW_i	= Masa de deșeuri incinerate, în tone	Imputul utilizatorului
EF_i	= Frațiune de deșeuri constând din materie de tip i	Imputul utilizatorului conform Tabelului
10^{-6}	= Conținutul de substanță uscată în tipul de materie i	Imputul utilizatorului conform Tabelului 5.22.
i	= Tipul de materie al deșeurilor solide incinerate cum ar fi hârtie/carton, material textil, deșeuri alimentare, etc.	Imputul utilizatorului

Tabel 5.22. CH₄ factori de emisie pentru incinerarea MSW

Tipuri de instalație	Temporar	Permanent
Incinerare continuă	Focar cu încadrare mecanică	0.2
	Pat fluidizat ^{Nota 1}	~ 0
Incinerare semi-continuă	Focar cu încărcare mecanică	6
	Pat fluidizat	188
Incinerare de tip lot	Focar cu încărcare mecanică	60
	Pat fluidizat	237

Notă: În studiul citat pentru acest factor de emisie, concentrația măsurată de CH₄ în aerul evacuat a fost mai mică decât concentrația în aerul ambiant. Sursa: Ghid IPCC 2006 pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră, volumul 5, capitolul 5: Incinerarea și arderea în aer liber a deșeurilor

Emisii de CH₄ din incinerarea deșeurilor.

$$Emisii N_2O = \sum_i (IW_i \times EF_i) \times 10^{-6}$$

$Emisii CH_4$	= Emisii de N ₂ O în anul de inventar, în tone	calculat
IW_i	= Cantitatea de deșeuri solide de tip i incinerate sau arse în aer liber, în tone	Imputul utilizatorului
EF_i	= Factor de emisie agregat de N ₂ O, g CH ₄ /tonă de deșeuri tip i	Imputul utilizatorului conform Tabelului 5.23

(5.12.)

i = Categoria sau tipul deșeurilor incinerate/ arse în aer liber, specificate după cum urmează: MSW: deșeuri solid municipal, ISW: deșeuri solide industrial, HW: deșeuri periculoase, CW: deșeuri clinice, SS: nămol de epurare, altele (care trebuie specificate) Imputul utilizatorului

Tabel 5.23. Factori de emisie de N₂O implicați pentru diferite tipuri de deșeuri și practici de management

Tipul deșeurilor	Tehnologie / Practică de management	Factorul de emisie (g N ₂ O / t deșeuri) ¹⁴	Baza de greutate
MSW	incineratoare continue și semicontinue	50	greutate umedă
MSW	incineratoare tip lot	60	greutate umedă
MSW	ardere deschisă	150	greutate uscată
Deșeuri industriale	toate tipurile de incinerare	100	greutate umedă
Nămol (cu excepția nămolului de epurare)	toate tipurile de incinerare	450	greutate umedă
Nămol de canalizare	incinerare	990	greutate uscată
		900	greutate umedă

Sursa: 2006 Ghid IPCC pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră, volumul 5, capitolul 5: Incinerarea și arderea în aer liber a deșeurilor

Incinerarea este un proces industrial controlat, deseori cu recuperare de energie, unde inputurile și emisiile pot fi măsurate și datele sunt adesea disponibile. În schimb, arderea în aer liber este un proces necontrolat, adesea ilicit, cu diferite emisii și, de obicei, poate fi estimat doar pe baza ratelor de colectare. Utilizatorii ar trebui să calculeze emisiile provenite de la incinerare și ardere în aer liber separat, folosind date diferite. Orașele trebuie să raporteze emisiile de CH₄, N₂O și CO₂ nebiogene asociate arderii deșeurilor pe baza cantității de deșeuri incinerate generate de orașe în anul de analiză.

Emisiile de CO₂ asociate cu instalațiile de incinerare pot fi estimate pe baza masei deșeurilor incinerate la instalație, a conținutului total de carbon din deșeuri și a fracția de carbon din deșeurile solide de origine fosilă. Emisiile non-CO₂, cum ar fi CH₄ și N₂O, depind mai mult de tehnologia și de condițiile din timpul procesului de incinerare. Pentru informații suplimentare, orașele ar trebui să urmeze

¹⁴ Pentru orașele aparținând Austriei; Germania, Japonia și Țările de Jos, vă rugăm să consultați Rafinarea 2019 la Ghidul IPCC 2006 pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră, volumul 5, capitolul 5: Incinerarea și arderea în aer liber a deșeurilor; tabelul 5.4.

instrucțiunile de cuantificare prezentate în Ghidul IPCC din 2006 (Volumul 5, Capitolul 5).

Pentru a calcula emisiile din incinerarea deșeurilor, orașele trebuie să identifice:

- Cantitatea (masa) de deșeuri solide totale incinerate în oraș și porțiunea de deșeuri generate de alte comunități și incinerate în anul de analiză a inventarului (dacă se calculează pentru instalațiile de incinerare în interior);
- Tipul de tehnologie și condițiile utilizate în procesul de incinerare;
- „Eficiența transformării energiei” (se aplică incinerării cu recuperare de energie).

Apele uzate municipale pot fi tratate aerob (în prezența oxigenului) sau anaerob (în absența oxigenului). Când apele uzate sunt tratate anaerob, metanul (CH_4) este produs. Ambele tipuri de epurare generează și protoxid de azot (N_2O) prin nitrificarea și denitrificarea azotului din canalizare. N_2O și CH_4 sunt GES puternice care sunt luate în considerare în timpul epurării apelor uzate, în timp ce cea mai mare parte a CO_2 de la tratarea apelor uzate este considerată a fi de origine biogenă. Există o fracție considerabilă de carbon fosil în efluentul apei uzate datorită utilizării componentelor derivate din combustibili utilizați în cosmetice, produse farmaceutice și detergenți, care sunt aruncate prin sistemul de canalizare al orașului. Orașele sunt încurajate să evalueze dacă astfel de emisii trebuie raportate, în special în acele țări care au niveluri mai ridicate de carbon fosil în apele uzate.

Există o varietate de moduri în care apele uzate sunt manipulate, colectate și tratate. Distincțiile capacităților și metodelor de tratare a apelor uzate variază foarte mult de la țară la țară și de la oraș la oraș. În funcție de sursa de apă uzată, aceasta poate fi, în general, clasificată ca fiind apă uzată menajeră sau apă uzată industrială, iar orașele trebuie să raporteze emisiile de la ambele. Apele uzate menajere sunt definite ca fiind ape uzate provenite din utilizarea apei menajere, în timp ce apele uzate industriale provin doar din practicile industriale. Apele uzate industriale pot fi tratate la fața locului sau eliberate în sistemele de canalizare menajeră. Emisiile provenite din orice apă uzată eliberată în sistemul de canalizare menajeră ar trebui incluse cu emisiile de apă uzată menajeră.

Estimarea emisiilor din apele uzate deversate direct într-un corp de apă deschis. În multe țări în curs de dezvoltare, apele uzate sunt deversate direct în lacuri deschise, râuri sau oceane. Orașele pot presupune emisii neglijabile de GES din această acțiune din cauza concentrației scăzute de conținut organic. Cu toate acestea, dacă apa uzată este deversată într-un corp de apă deschis stagnant, emisiile de GES pot fi estimate utilizând valoarea COD/BOD specifică din corpul de apă prezentat în Ecuația 5.13.

Pentru a cuantifica emisiile de metan din epurarea apelor uzate industriale și menajere, orașele vor trebui să cunoască:

- Cantitatea de apă uzată generată;
- Cum sunt tratate apele uzate și apele de canal uzate;

- Sursa apei uzate și conținutul organic al acesteia. Acest lucru poate fi estimat pe baza populației din orașele deservite și compoziția orașului în cazul apelor uzate menajere, sau sectorul industrial al orașului în cazul apelor uzate industriale;
- Proporția de ape uzate tratate din alte orașe la unități situate în limitele orașului (aceasta poate fi estimată pe baza populației deservite din alte orașe).

Conținutul organic al apelor uzate diferă în funcție de faptul că tratarea este industrială sau rezidențială, așa cum se arată în Ecuația 5.14. Variabila i influențează utilizarea tratamentului/căii și, prin urmare, influențează factorul de emisie¹⁵.

Emisii de N₂O din incinerarea deșeurilor.

$$\text{Emisii } CH_4 = \sum_i [((TOW_i - S_i) \times EF_i - R_i)] \times 10^{-3}$$

$\text{Emisii } CH_4$	= Emisii de CH ₄ în tone	calculat	
TOW_i	= Conținutul organic în apele uzate	Ecuația 5.14.	(5.13.)
S_i	Pentru apele uzate menajere: totalul de substanțe organice din apele uzate în anul de inventar, kg CBO/an ^{Nota 1}		
EF_i	Pentru apele uzate industriale: totalul de material organic degradabil din apele uzate din industria i în anul de inventar, kg COD/an	Ecuația 5.14	
R_i	= Factorul de emisie kg CH ₄ per kg BOD sau kg CH ₄ per kg COD ^{Nota 2}	Inputul utilizatorului	
i	= Componentă organică îndepărtată ca nămol în anul de inventar, kg COD/an sau kg BOD/an	Ecuația 5.14	

Nota 1: Cererea biochimică de oxigen (BOD): concentrația de BOD indică doar cantitatea de carbon care este biodegradabilă aerob. Măsurarea standard pentru BOD este un test de 5 zile, denumit BOD5. Termenul „BOD” din acest capitol se referă la BOD5.

Nota 2: Cererea chimică de oxigen (COD): COD măsoară materialul total disponibil pentru oxidare chimică (atât biodegradabil, cât și nebiodegradabil).

Sursa: Ghid IPCC 2006 pentru Inventarele Naționale de Gaze cu Efect de Seră, volumul 5, capitolul 6: Tratarea și Eliminarea Apelor Uzate.

Generarea de CH₄ din tratarea apelor uzate.

$$\text{Emisii } CH_4 = \sum_i [((TOW_i - S_i) \times EF_i - R_i)] \times 10^{-6} \quad (5.14.)$$

$\text{Emisii } CH_4$	= Emisii de CH ₄ în tone	calculat
-----------------------	-------------------------------------	----------

¹⁵ Versiunea din 2019 a Ghidului IPCC 2006 pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră, volumul 5, capitolul 6: Tratarea și evacuarea apelor uzate, tabelul 6.8a (nou).

TOW_i	= Total material degradabil organic din apele uzate din industrie i în anul de inventar, kg COD/an	Inputul utilizatorului.
S_i	= sectorul industrial	
EF_i	= Factorul de emisie pentru industria i , kg CH ₄ per kg COD	Inputul utilizatorului
R_i	= Componentă organică îndepărtată ca nămol în anul de inventar, kg COD/an sau kg BOD/an	Inputul utilizatorului
i	= Cantitatea de CH ₄ recuperată în anul de inventar, kg CH ₄ /an	Inputul utilizatorului
10^{-6}	= conversia kg în Gg	Inputul utilizatorului

Sursa: Versiunea din 2019 - Ghid IPCC pentru Inventarele Naționale de Gaze cu Efect de Seră, volumul 5, capitolul 6: Tratarea și Eliminarea Apelor Uzate.

Conținutul organic și factorii de emisie în apele uzate menajere.

$$TOW_i = P \times BOD \times I \times 365$$

$$EF_i = B_0 \times MCF_i \times U_i \times T_{i,j}$$

TOW_i	= Pentru apele uzate menajere: substanțe organice totale în apele uzate în anul de inventar, kg DBO/an	Calculat.	(5.15.)
P	= Populația orașului în anul de inventar (persoană)	Inputul utilizatorului ^{Nota 1}	
BOD	= DBO pe cap de locuitor specific orașului în anul de inventar, g/persoană/zi	Inputul utilizatorului ^{Nota 1}	
I	= Factor de corecție pentru DBO industrial suplimentar deversat în canalizare	În absența judecării expertului, un oraș poate aplica valoarea implicită 1,25 pentru apele uzate colectate, și 1.00 pentru necolectate. ^{Nota2}	
EF_i	= Factorul de emisie pentru fiecare sistem de tratare și manipulare	Calculat	
B_0	= Capacitate maximă de producere a CH ₄	Inputul utilizatorului sau valoarea implicită: • 0,6 kg CH ₄ /kg BOD	

		• 0,25 kg CH ₄ /kg COD
MCF_i	= Factorul de corecție al metanului (fracție)	Inputul utilizatorului ^{Nota 3}
U_i	= Frațiunea populației din grupa de venit i în anul de inventar	Inputul utilizatorului ^{Nota 4}
$T_{i,j}$	= Gradul de utilizare (raportul) al căii sau sistemului de tratare/evacuare, j , pentru fiecare grupă de venit fracțiunea i în anul de inventar	

Nota 1 Date implicite disponibile în Ghidul IPCC 2006, Vol. 5, Capitolul 2, Tabelul 2; Capitolul 6, Tabelul 6.4. De asemenea, disponibil în 2019 Refinement - Ghidul IPCC pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră, Volumul 5, Capitolul 6: Tratarea și evacuarea apelor uzate - Anexa 6A.1 Emisiile de CO₂ non-biogen (fossil) provenite din tratarea și evacuarea apelor uzate: Baza pentru dezvoltarea metodologică viitoare.

Nota 2 Pe baza aprecierii experților de către autori, exprimă DBO din industrii și unități (de exemplu, restaurante, măcelării sau magazine alimentare) care este evacuată împreună cu apele uzate menajere. În unele țări, pot fi disponibile informații din autorizațiile de evacuare industrială pentru a îmbunătăți i . În caz contrar, se recomandă judecata experților.

Nota 3 Sau consultați valoarea implicită furnizată de Ghidul IPCC 2006 pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră (tabelul 6.3 din volumul 5, capitolul 6: Tratarea și evacuarea apelor uzate).

Nota 4 Sau consultați valoarea implicită furnizată de Ghidul IPCC 2006 pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră (tabelul 6.5 din Volumul 5, Capitolul 6: Tratarea și evacuarea apelor uzate)

Sursa: Versiunea din 2019 - Ghid IPCC pentru Inventarele Naționale de Gaze cu Efect de Seră, volumul 5, capitolul 6: Tratarea și Eliminarea Apelor Uzate.

Emisiile de protoxid de azot (N₂O) pot apărea ca emisii directe de la stațiile de tratare sau ca emisii indirecte din apele uzate după evacuarea efluenților în căile navigabile, lacuri sau mări. Emisiile directe din nitrificare și denitrificare la stațiile de epurare a apelor uzate sunt considerate o sursă minoră și nu sunt cuantificate aici. Prin urmare, această secțiune abordează emisiile indirecte de N₂O din efluenții de tratare a apelor uzate care sunt evacuate în mediile acvatice.

Emisii indirecte de N₂O din efluenții apelor uzate.

$$Emisii\ N_2O = \left[(P \times Proteine \times F_{NPR} \times F_{NON-COM} \times F_{IND-COM}) - N_{NAMOL} \right] \times EF_{EFLUENT} \times \frac{44}{28} \times 10^{-3}$$

N_2O	= Emisii totale de N ₂ O în tone	Calculat	
P	= Populația totală deservită de stația de tratare a apei	Inputul utilizatorului	(5.16.)
$Proteine$	= Consumul anual de proteine pe cap de locuitor, kg/persoană/an	Inputul utilizatorului	

$F_{NON-COM}$	= Factor de ajustare pentru proteinele neconsumate	1.1 pentru țările fără depozite de gunoi, 1.4 pentru țările cu depozite de gunoi
F_{NPR}	= Frația de azot din proteine	0,16, kg N/kg proteină
$F_{IND-COM}$	= Factorul pentru proteinele industriale și comerciale descărcate simultan în sistemul de canalizare	1.25 Sisteme centralizate 0 Sisteme descentralizate
N_{NAMOL}	= Azot îndepărtat cu nămol, kg N/an	Intrarea utilizatorului sau valoarea implicită: 0
$EF_{EFLUENT}$	= Factorul de emisie pentru emisiile de N ₂ O din eliminarea prin ape uzate în kg N ₂ O-N per kg N ₂ O	Consultați valorile EF implicite pentru apele uzate menajere și industriale ^{Notă}
$\frac{44}{28}$	= Conversia kg N ₂ O-N în kg N ₂ O	

Notă Versiunea 2019 a Ghidului IPCC 2006 pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră, volumul 5, capitolul 6: Tratarea și evacuarea apelor uzate, tabelul 6.8a (nou)

Sursa: Versiunea 2019 - Ghid IPCC pentru Inventarele Naționale de Gaze cu Efect de Seră, volumul 5, capitolul 6: Tratarea și Eliminarea Apelor Uzate.

5.9. Procese industriale și utilizarea produselor (IPPU)

Emisiile de GES pot rezulta din activități industriale care nu sunt legate de energie și din utilizări ale produselor. Toate emisiile de GES care apar din procesele industriale, utilizarea produselor și utilizările non-energetice ale combustibililor fosili vor fi evaluate și raportate în acest capitol.

Scop 1 (teritorial): Emisiile din procesele industriale și utilizări ale produselor care au loc în oraș. Scop 2: Nu se aplică. Toate emisiile provenite din utilizarea energiei electrice furnizate de rețea în instalațiile industriale sau de producție din limita orașului vor fi raportate la scop 2 în secțiunea Energie staționară, industrii prelucrătoare și construcții (I.3.2).

Scop 3: Alte emisii în afara graniței. Emisiile în afara orașului nu sunt incluse în limita inventarului, dar pot fi raportate la Alte emisii din scop 3, după caz.

Procesele industriale și utilizările produselor incluse în această categorie sunt rezumate în Tabelul 5.24.

Tabel 5.24. Exemple de procese industriale și utilizări ale produselor

Surse de emisii de GES	Exemple de procese industriale și utilizări ale produselor
Emisii de GES din procese industriale	- Producția și utilizarea produselor minerale - Producerea și utilizarea substanțelor chimice - Producția de metale
Emisii de GES din utilizarea produselor	- Lubrifianți și ceară de parafină utilizate în produsele neenergetice - Gaze FC utilizate în producția de electronice - Gaze fluorurate utilizate ca înlocuitori pentru substanțele care epuizează stratul de ozon

Alocarea emisiilor provenite din utilizarea combustibililor fosili între sectoarele Energie staționară și IPPU poate fi complexă. GPC urmează Ghidurile IPCC care definesc „arderea combustibilului” într-un context de proces industrial ca: „oxidarea intenționată a materialului într-o instalație care este proiectată pentru a furniza căldură sau lucru mecanic unui proces sau pentru a fi utilizat departe de instalație.”

Prin urmare:

- Dacă combustibilii sunt arși pentru utilizarea energiei, emisiile provenite de la utilizarea combustibilului vor fi luate în considerare la energia staționară;
- Dacă combustibilii derivați sunt transferați pentru ardere într-o altă categorie de surse, emisiile vor fi raportate la Energie staționară;
- Dacă emisiile de ardere de la combustibili sunt obținute direct sau indirect din materia primă, acele emisii vor fi alocate IPPU;
- Dacă se eliberează căldură dintr-o reacție chimică, emisiile din acea reacție chimică vor fi raportate ca proces industrial în IPPU.

În anumite categorii de IPPU, în special în cazul surselor punctiforme mari de emisii, este posibil să existe o captare a emisiilor în vederea recuperării și utilizării sau a distrugerii. Orașele ar trebui să identifice date detaliate la nivel de oraș sau la nivel de instalație privind activitățile de captare și reducere, iar orice total de reducere ar trebui dedus din totalul emisiilor pentru subsectorul sau procesul respectiv.

Emisiile de gaze cu efect de seră sunt produse de o mare varietate de activități industriale. Principalele surse de emisii sunt emisiile provenite din procesele industriale care transformă chimic sau fizic materialele (de exemplu, furnalul înalt din industria siderurgică, amoniacul și alte produse chimice fabricate din combustibili fosili utilizați ca materie primă chimică). În timpul acestor procese, pot fi produse multe GES diferite, inclusiv CO₂, CH₄, N₂O, HFC și PFC. Următoarele secțiuni vor ilustra un ghid metodologic pentru emisiile provenite din procesele industriale, pe tipuri industriale.

În cadrul industriei minerale sunt evidențiate trei procese industriale: producția de ciment, producția de var și producția de sticlă. Pentru aceste procese, eliberarea de CO₂ este dată de calcinarea compușilor carbonați, în timpul căreia - prin încălzire - se formează un oxid metalic. O reacție tipică de calcinare pentru mineralul calcit (sau carbonat de calciu) este prezentată în Ecuația 5.17.

Exemplu de calcinare.



Pentru a calcula emisiile industriei minerale, orașele vor trebui să cunoască:

- Principalele industrii producătoare de minerale de pe raza orașului;
- Producția anuală de produse minerale și consumul de materii prime în procesul industrial;
- Factorul de emisie al materiei prime sau al produsului.

Orașele ar trebui să utilizeze date de producție specifice fabricii și factori de emisie specifici pentru fiecare regiune. În cazul în care un oraș nu are acces la date specifice fabricilor, metodologiile IPCC și sursele de date sunt enumerate în Tabelul 5.25.

Tabel 5.25. Calcularea emisiilor de CO₂ din industria minerală

Surse de emisii de GES	Cea mai simplă abordare pentru cuantificarea emisiilor ¹⁶	Sursa de date
Producția de ciment	Factorul de emisie înmulțit cu greutatea (masa) de clincher produs	- operatorii sau proprietarii instalațiilor industriale în care au loc procesele pot furniza datele de activitate relevante
Producția de var	Factorul de emisie înmulțit cu greutatea (masa) fiecărui tip de var produs	
Producția de sticlă	Factorul de emisie înmulțit cu greutatea (masa) topită pentru fiecare tip de sticlă produsă	- inventarul național pentru date specifice privind producția în interiorul limitelor orașului

¹⁶ GPC utilizează metoda simplificată de nivel 1 a IPCC - care presupune utilizarea datelor IPCC implicite - atunci când contabilizează emisiile provenite de la industriei minerale și a altor industrii prezentate în acest capitol. În cazul în care utilizatorii dispun de date de producție și de factori de emisie specifici pentru fiecare instalație, aceștia ar trebui să consulte metodele de nivel 2 și de nivel 3 care se regăsesc în 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, volumul 3.

Formulele simplificate pentru calcularea emisiilor din aceste procese industriale sunt ilustrate în Ecuțiile 5.18 - 5.20.

Emisii de CO₂ din producția de ciment.

$$Emisii\ CO_2 = M_{cl} \times EF_{cl}$$

$Emisii\ CO_2$	= Emisii de CO ₂ , în tone	Calculat	
M_{cl}	= Cantitatea (masa) de clincher produs, în tone metrice	Inputul utilizatorului	(5.18.)
EF_{cl}	= CO ₂ per unitate de masă de clincher produs (de exemplu, CO ₂ /tonă de clincher)	Inputul utilizatorului sau valoare implicită	

Emisii de CO₂ din producția de var.

$$Emisii\ CO_2 = \sum_i (M_{lime,i} \times EF_{lime,i})$$

$Emisii\ CO_2$	= Emisii de CO ₂ , în tone	Calculat	
$M_{lime,i}$	= Cantitatea (masa) de var de tipul i produs, în tone metrice	Inputul utilizatorului	(5.19.)
$EF_{lime,i}$	= CO ₂ per unitate de masă de var tip i produs (de exemplu, CO ₂ /tonă de var tip i)	Inputul utilizatorului sau valoare implicită	
i	= tipul de var		

Emisii de CO₂ din producția de sticlă.

$$Emisii\ CO_2 = M_g \times EF \times (1 - CR_i)$$

$Emisii\ CO_2$	= Emisii de CO ₂ , în tone	Calculat	
M_g	= Cantitatea (masa) de sticlă topită de tip i, în tone	Inputul utilizatorului	(5.20.)
EF	= Factorul de emisie pentru fabricarea sticlei de tip i; tone CO ₂ /tona sticlă topită	Inputul utilizatorului sau valoare implicită	
CR_i	= Raport cullet ¹⁷ pentru fabricarea sticlei de tip i	Inputul utilizatorului sau valoare implicită	

Emisiile de GES provin din producerea diferitelor substanțe chimice anorganice și organice, inclusiv:

- Amoniac;
- Acid azotic;
- Acid adipic;
- Caprolactam, glioxal și acid glioxilic;
- Carbură;

¹⁷ În practică, producătorii de sticlă reciclează o anumită cantitate de deșuri de sticlă (cullet) atunci când produc sticlă nouă. Raportul cullet este fracția din sarcina cuptorului reprezentată de această componentă.

- Dioxid de titan;
- Cenușă de sodă;
- Hidrogen¹⁸ (inclusiv ca produs principal și ca produs secundar sau produs intermediar al altor industrii).

Emisiile din industria chimică depind de tehnologia utilizată. Orașele trebuie să cunoască:

- Industriile majore de producție chimică aflate în limitele orașului;
- Producția anuală de produse minerale și consumul de materii prime în procesul industrial;
- Tehnologia utilizată în procesul industrial;
- Factori de emisie ai diferitelor produse/materii prime în diferite tehnologii de producție.

Orașele ar trebui să obțină date privind instalațiile industriale și factorii de emisie de la:

- Monitorizarea continuă a emisiilor (CEM), unde emisiile sunt măsurate direct în orice moment;
- Monitorizarea periodică a emisiilor efectuată pe o perioadă (perioade) care reflectă modelul obișnuit de funcționare a instalației pentru a obține un factor de emisie care este înmulțit cu producția pentru a obține emisiile;
- Eșantionarea arbitrară pentru a obține un factor de emisie care este înmulțit cu producția pentru a determina emisiile.

Dacă un oraș nu are acces la date specifice fabricii pentru industria chimică, metodele IPCC sunt prezentate în Tabelul 5.26.

Tabel 5.26. Calcularea emisiilor din industria chimică

Surse de emisii	GES emise	Cea mai simplă abordare pentru cuantificarea emisiilor	Sursa de date
Producția de amoniac	CO ₂	Producția de amoniac înmulțită cu factorul de emisie al combustibilului	- operatorii sau proprietarii instalațiilor

¹⁸ În funcție de tehnologiile de producere a hidrogenului și dacă acesta este produs ca produs principal sau ca produs secundar sau ca produs intermediar, emisiile de GES din producția de hidrogen ar putea fi alocate sectorului IPPU în cadrul industriei de producție a hidrogenului sau altor industrii, sau în cadrul sectorului Energie dacă sunt produse din reformarea cu abur și gazeificarea materialelor fosile. Ele pot fi, de asemenea, (parțial) biogene dacă materia primă conține componentă biogene. Pentru detalii, a se vedea capitolul 3.11 din Volumul 3 din Versiunea 2019 a Ghidurilor IPCC 2006 pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră.

Producția de acid azotic	NO ₂	Producția de acid azotic înmulțită cu factorul de emisie implicit	industriale în care au loc procesele pot furniza date relevante de activitate - inventarului național pentru date specifice privind producția în interiorul limitelor orașului
Producția de acid adipic	NO ₂	Producția de acid adipic înmulțită cu factorul de emisie implicit	
Producția de caprolactamă	NO ₂	Producția de caprolactamă înmulțită cu factorul de emisie implicit	
Producția de carbură	CO ₂ și CH ₄	Producția de carbură înmulțită cu factorul de emisie implicit	
Producția de dioxid de titan	CO ₂	Producția de zgură de titan înmulțită cu factorul de emisie implicit	
Producția de cenușă de sodă	CO ₂	Producția de cenușă de sodă înmulțită cu factorul de emisie implicit	
Producția de hidrogen	CO ₂	Consumul de materie primă sau producția de hidrogen, înmulțit cu factorii de emisie implicați	

Emisiile de gaze cu efect de seră pot rezulta din producția de oțel și cocs metalurgic, feroaliaje, aluminiu, magneziu, plumb, zinc și metale de pământuri rare. Emisiile din industria metalurgică depind de tehnologia și de tipul de materii prime utilizate în procesele de producție. Pentru a estima emisiile din industria metalurgică, orașele trebuie să cunoască:

- Industriile majore de producție metalurgică aflate în limitele orașului;
- Producția anuală de metale și consumul de diferite tipuri de materii prime;
- Tehnologia utilizată în procesul de producție a metalelor;
- Factori de emisie pentru diferite produse/materii prime în diferite tehnologii de producție.

Orașele ar trebui să solicite date și factori de emisie de la:

- Monitorizarea continuă a emisiilor (CEM), unde emisiile sunt măsurate direct în orice moment;
- Monitorizarea periodică a emisiilor care se realizează pe o perioadă (perioade) care reflectă modelul obișnuit de funcționare a instalației pentru a obține un factor de emisie care se înmulțește cu producția pentru a obține emisiile;
- Eșantionare arbitrară pentru a obține un factor de emisie care este înmulțit cu producția pentru a obține emisiile.

În cazul în care un oraș nu are acces la date specifice pentru industria metalurgică, metodele IPCC sunt prezentate în Tabelul 5.27.

Tabel 5.27. Calcularea emisiilor din industria metalurgică

Surse de emisii	GES emise	Cea mai simplă abordare pentru cuantificarea emisiilor	Sursa de date
Producția de cocs metalurgic	CO ₂ , CH ₄	Se presupune că tot cocsul produs la unitățile de producție de fier și oțel este folosit la fața locului. Se vor înmulți factorii de emisie implicați cu producția de cocs pentru a calcula emisiile de CO ₂ și CH ₄	Agenții guvernamentale responsabile cu statisticile de producție, asociații comerciale sau industriale sau întreprinderi individuale din domeniul siderurgic.
Producția de fier și oțel		Producția de fier și oțel înmulțită cu factorul de emisie implicit	
Producția de feroaliaje	CO ₂ , CH ₄	Tipul de produs feroaliaj înmulțit cu factorul de emisie implicit	
Producția de aluminiu	CO ₂	Se înmulțesc factorii de emisie implicați cu produsul din aluminiu din diferite procese	Unități de producție a aluminiului
Producția de magneziu	CO ₂	Se înmulțesc factorii de emisie implicați cu produsul de magneziu în funcție de tipul de materie primă	Producția de magneziu, datele privind producția, turnarea/manipularea și tipul de materie primă pot fi dificil de obținut. Cel care întocmește inventarul poate consulta asociațiile industriale, cum ar fi Asociația Internațională a Magneziului
	SF ₆	Se presupune că tot consumul de SF ₆ din segmentul industriei magneziului este emis ca SF Se estimează SF ₆ prin înmulțirea factorilor de emisie implicați cu cantitatea totală de magneziu turnat sau manipulat	
	HFC și alte GES ¹⁹	Pentru HFC și alte gaze cu efect de seră, colecții măsurători directe sau date indirecte semnificative	

¹⁹ Alte GES includ cetona fluorurată și diverși produși de descompunere fluorurați, de exemplu, PFC

Producția de plumb	CO ₂	Se înmulțesc factorii de emisie implicați cu produsele din plumb, în funcție de surse și de tipul de cuptor	Agenții guvernamentale responsabile cu statisticile de producție, asociații comerciale de afaceri sau industriale sau producători individuali de plumb, zinc și pământuri rare
Producția de zinc	CO ₂	Se înmulțesc factorii de emisie implicați cu producția de zinc	
Producția de pământuri rare	CO ₂	Se înmulțesc factorii de emisie implicați cu producția de pământuri rare	

Produse precum agenții frigorifici, spumele sau dozele de aerosoli pot elibera emisii puternice de GES. HFC, de exemplu, sunt utilizați ca alternative la substanțele care epuizează stratul de ozon (ODS) în diferite tipuri de aplicații de produse. În mod similar, SF₆ și N₂O sunt prezenți într-o serie de produse utilizate în industrie (de exemplu, echipamente electrice și propulsoare în produsele de aerosoli) și utilizate de consumatorii finali (de exemplu, pantofi pentru alergare și substanțe pentru anestezie).

Această secțiune oferă o metodă de estimare a emisiilor rezultate din utilizarea combustibililor fosili ca produs în scopuri primare (dar nu pentru ardere sau pentru producerea de energie). Principalele tipuri de utilizare a combustibililor și emisiile acestora pot fi observate în Tabelul 5.28.

Tabel 5.28. Utilizări non-energetice ale combustibililor și ale altor produse chimice

Tipuri de combustibili utilizați	Exemple de utilizări non-energetice	Gaze
Lubrifianți	Lubrifianți utilizați în transport și industrie	CO ₂
Ceară de parafină	Lumânări, cutii, ambalaje de hârtie, dimensionare carton, adezivi, producție alimentară, ambalaje	
Bitum; ulei de drum și alți diluanți de petrol	Folosit în producția de asfalt pentru asfaltarea drumurilor	(NMVOC, CO) ²⁰
Substanțe spirtoase, kerosen, unele substanțe aromatice	Ca solvent, de exemplu, pentru acoperirea suprafețelor (vopsea), curățarea uscată	

²⁰ NMVOC și CO nu sunt acoperite de GPC, dar sunt incluse în Ghidurile IPCC.

Combustibilul și solvenții sunt consumați în procesele industriale. Pentru a estima emisiile printr-o abordare bazată pe bilanțul de masă, orașele trebuie să cunoască:

- Principalii combustibili și solvenți utilizați în limitele orașului;
- Consumul anual de combustibili și solvenți;
- Factorii de emisie pentru diferite tipuri de consum de combustibili și solvenți.

Orașele ar trebui să obțină date privind consumul de combustibili/solvenți specifice instalațiilor și utilizările lor respective cu factori de emisie specifici orașului. În cazul în care nu sunt disponibile, metodele IPCC sunt detaliate în Tabelul 5.29. Emisiile de CO₂ provenite din toate utilizările de produse pot fi estimate prin aplicarea Ecuației 5.21.

Tabel 5.29. Calcularea emisiilor de CO₂ din industria produselor non-energetice

Surse de emisii	Exemple de utilizări non-energetice	Cea mai simplă abordare pentru cuantificarea emisiilor
Lubrifianti	Lubrifianti utilizați în transport și industrie	Datele de bază privind utilizările non-energetice ale produselor într-o țară pot fi disponibile din datele privind producția, importul și exportul, precum și din datele privind împărțirea între consumul de energie și consumul de produse neenergetice din statisticile energetice naționale.
Ceară de parafină	Lumânări, cutii de carton ondulat, acoperirea hârtiei, dimensionarea cartonului, adezivi, producție alimentară, ambalaje	

Emisii de CO₂ din utilizarea non-energetică a produselor.

$$Emisii\ CO_2 = \sum_i (NEU_i \times CC_i \times ODU_i) \times 44/12$$

$$Emisii\ CO_2 = Emisii\ de\ CO_2 \quad (5.21.)$$

NEU_i = Utilizarea non-energetică a combustibilului i , în TJ

CC_i = Conținutul specific de carbon al combustibilului i , în tonă C/TJ (=kg C/GJ)

ODU_i = Factorul ODU pentru combustibil i , fracție

$44/12$ = Raport al masei CO₂/C

Sursa: Ecuație adaptată din Ghidul IPCC din 2006 pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră, volumul 3, procese industriale și utilizare a produselor, disponibil la: www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol3.html

În această ecuație, ODU reprezintă fracțiunea de carbon din combustibilul fosil care este oxidat în timpul utilizării (oxidized during use), de exemplu, combustia concomitentă reală a fracțiunii de lubrifianti care se strecoară în camera de combustie a unui motor. Sursele de date și legăturile cu valorile implicite pot fi găsite în Tabelul 5.29.

Această secțiune include metode de cuantificare a emisiilor de gaze cu efect de seră generate de fabricarea semiconductorilor, a ecranelor plate cu tranzistori cu peliculă subțire și a panourilor fotovoltaice (denumite în mod colectiv „industria

electronică”). Mai multe procese avansate de fabricare a produselor electronice utilizează compuși fluorurați (CF) pentru gravarea cu plasmă a modelelor complicate, pentru curățarea camerelor de reactor și pentru controlul temperaturii, toate acestea fiind generatoare de GES.

Pentru a estima emisiile de gaze fluorurate din industria electronică, orașele trebuie să cunoască:

- Principalele industrii de producție electronică din interiorul granițelor orașului;
- Capacitatea anuală de producție a instalațiilor industriale;
- Tehnologia utilizată pentru controlul emisiilor de FC;
- Gazele introduse și distruse de sistemul de control al emisiilor de FC.

Orașele ar trebui să contacteze unitățile de producție electronică pentru a obține date privind emisiile specifice instalației. În cazul în care nu sunt disponibile date specifice instalației, orașele pot utiliza metodele IPCC prezentate în Tabelul 5.30.

Tabel 5.10. Calcularea emisiilor din industria electronică

Procese de producție a produselor electronice	Emisiile de GES	Cea mai simplă abordare pentru cuantificarea emisiilor	Sursa de date
Gravare și curățare CVD pentru semiconductori, afișaje cu cristale lichide și fotovoltaice		Factorii generici de emisii se înmulțesc cu utilizarea anuală a capacității și cu capacitatea anuală de proiectare a proceselor de fabricare a substratului.	Cei care întocmesc inventarul vor trebui să determine suprafața totală a substraturilor electronice prelucrate pentru un anumit an. Consumul de siliciu poate fi estimat utilizând o ediție corespunzătoare a bazei de date World Fab Watch (WFW), publicată trimestrial de Semiconductor Equipment & Materials International (SEMI). Baza de date conține o listă de fabrici (de producție, precum și de cercetare și dezvoltare, fabrici-pilot etc.) din întreaga lume, cu informații despre locație, capacitatea de proiectare,
Fluide pentru transferul de căldură	HFC PFC SF ₆ NF ₃	Factorii generici de emisii se înmulțesc cu rata medie de utilizare a capacității și cu capacitatea de proiectare.	

			dimensiunea plachetelor și multe altele. În mod similar, baza de date „Flat Panel Display Fabs on Disk” a SEMI oferă o estimare a consumului de sticlă pentru fabricarea TFT-FPD la nivel mondial
--	--	--	---

HFC-urile și, într-o măsură foarte limitată, PFC-urile, reprezintă alternative la substanțele care diminuează stratul de ozon (ODS), care sunt eliminate treptat în cadrul Protocolului de la Montreal²¹. Domeniile de aplicare actuale și preconizate ale HFC și PFC includ²²:

- Refrigerare și aer condiționat;
- Stingerea incendiilor și protecția împotriva exploziilor;
- Aerosoli;
- Solvenți pentru curățare;
- Filme impermeabile pentru circuite electronice;
- Suflarea spumei;
- Alte aplicații²³.

Pentru a estima emisiile de GES provenite de la aceste produse, orașele trebuie să cunoască:

- Principalele industrii care utilizează înlocuitori fluorurați în limitele orașului;
- Registrul de achiziții de gaze fluorurate de către industria majoră și aplicația acestora.

Pentru mai multă acuratețe, un oraș ar trebui să contacteze o unitate de profil pentru a obține date privind achizițiile și aplicațiile specifice fiecărei fabrici. Orașele pot utiliza metodele IPCC din Tabelul 5.31 pentru datele de activitate și factorii de emisie implicați.

²¹ Protocolul de la Montreal privind substanțele care epuizează stratul de ozon (un protocol la Convenția de la Viena pentru protecția stratului de ozon) este un tratat internațional conceput pentru a proteja stratul de ozon. Necesită reducerea producției și consumului de substanțe care sunt responsabile de epuizarea stratului de ozon

²² Raport special IPCC/TEAP privind protecția stratului de ozon și a sistemului climatic global: probleme legate de hidrofluorocarburi și perfluorocarburi. Panelul Interguvernamental pentru Schimbări Climatice, 2005. http://www.ipcc.ch/publications_and_data/_safeguarding_the_ozone_layer.html

²³ HFC-urile și PFC-urile pot fi, de asemenea, utilizate ca înlocuitori de ODS în echipamentele de sterilizare, pentru aplicații de expansiune a tutunului și ca solvenți la fabricarea de adezivi, acoperiri și cerneluri, inclusiv tratamentul cu fluor al textilelor, covoarelor, pielii și hârtiei.

Tabel 5.11. Înlocuitori pentru substanțele care epuizează stratul de ozon

Înlocuitori pentru substanțele care epuizează stratul de ozon	GES emise	Cea mai simplă abordare pentru cuantificarea emisiilor	Sursa de date
Înlocuitori pentru substanțele care epuizează stratul de ozon	HFC PFC	Abordarea bazată pe factorul de emisie: - Date privind vânzările de produse chimice în funcție de aplicație - Factori de emisie în funcție de aplicație Abordarea bazată pe bilanțul masic: - Date privind vânzările de produse chimice în funcție de aplicație - Date privind vânzările istorice și actuale de echipamente, ajustate pentru import/export, în funcție de aplicație	Cantitatea fiecărui produs chimic vândut ca înlocuitor al substanțelor care epuizează stratul de ozon. Ar trebui colectate de la furnizori date privind cantitățile de înlocuitori atât pe piața internă, cât și importate.
Folii impermeabile pentru circuite electronice	PFC	Abordarea bazată pe factorul de emisie: - Date privind numărul de circuite electronice fabricate - Factori de emisie în funcție de aplicație	Numărul de circuite electronice fabricate ar trebui să fie colectate de la industrie.

5.10. Agricultură, silvicultură și alte utilizări ale terenurilor

Sectorul Agricultură, silvicultură și alte utilizări ale terenurilor (AFOLU) produce emisii și absorbții de GES printr-o varietate de căi, inclusiv modificări ale utilizării terenurilor care modifică compoziția vegetației și a solului, gestionarea pădurilor și a altor terenuri, metanul produs în procesele digestive ale animalelor și gestionarea nutrienților în scopuri agricole.

După scop emisiile din sectorul AFOLU se clasifică astfel:

- Scop 1 (teritorial): Emisiile în interiorul granițelor provenite din activitatea agricolă, utilizarea terenurilor și schimbarea utilizării terenurilor în interiorul granițelor orașului. Emisiile de GES asociate cu fabricarea îngrășămintelor cu azot, care reprezintă o mare parte din emisiile agricole, nu sunt luate în calcul în cadrul AFOLU. Ghidurile ale IPCC alocă aceste emisii la sectorul IPPU. Emisiile de CO₂ biogenic provenite din utilizarea terenurilor și din schimbarea utilizării terenurilor calculate în cadrul sectorului AFOLU sunt raportate în cadrul scopului 1;

- Scop 2: Nu se aplică. Emisiile rezultate din utilizarea energiei furnizate de rețeaua electrică în clădiri și a vehiculelor în ferme sau alte zone agricole se raportează la Energie staționară și, respectiv, la Transporturi;
- Scop 3: Alte emisii în afara granițelor. Emisiile provenite din activități de utilizare a terenurilor din afara orașului (de exemplu, produse agricole importate pentru consum în interiorul limitelor orașului) nu sunt acoperite în GPC, dar pot fi raportate la Alte emisii din scop 3.

În unele orașe, în care nu există activități agricole măsurabile sau în care vegetația lemnoasă este relativ redusă în interiorul limitelor orașului, este posibil să nu existe surse semnificative de emisii AFOLU. Alte orașe pot avea activități agricole semnificative sau terenuri cultivate, păduri, pajiști, zone umede sau coronament arboreol urban semnificativ (sau altă vegetație care determină emisii sau absorbții de GES). Se utilizează chei de notare pentru a indica unde nu există surse sau unde există lacune de date. Ghidul IPCC împarte activitățile AFOLU în trei categorii:

- Creșterea animalelor;
- Terenuri;
- Surse agregate și surse de emisii non-CO₂ pe terenuri.

Pentru a cuantifica emisiile din acest sector pot fi utilizate mai multe metodologii. Îndrumările furnizate în acest capitol sunt în concordanță cu metodologiile de nivel 1 ale IPCC, cu excepția cazului în care se specifică altfel. Metodologiile de nivel 1 presupun utilizarea datelor IPCC implicite, în timp ce metodologiile de nivel 2 și 3 presupun utilizarea datelor specifice fiecărei țări. Datele specifice fiecărei țări ar trebui să fie utilizate dacă sunt ușor disponibile, iar dacă nu, ar trebui să se utilizeze datele IPCC implicite (a se vedea Figura 5.7).

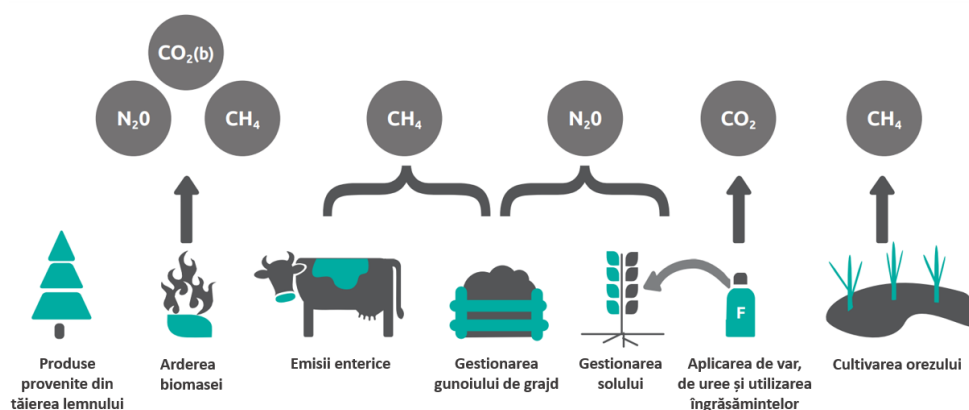


Figura 5.7. Prezentare generală a surselor de emisie aferente sectorului AFOLU

Creșterea animalelor emite CH₄ prin fermentație enterică și atât CH₄, cât și N₂O prin gestionarea gunoiiului de grajd. Emisiile de CO₂ provenite de la animale nu sunt estimate, deoarece se presupune că emisiile anuale nete de CO₂ sunt zero - CO₂

produs prin fotosinteză de plante este returnat în atmosferă sub formă de CO₂ respirat. O parte din C este returnată sub formă de CH₄ și, din acest motiv, CH₄ necesită o analiză separată.

Cantitatea de CH₄ emisă prin fermentație enterică depinde în primul rând de numărul de animale, de tipul de sistem digestiv, precum și de tipul și cantitatea de hrană consumată. Emisiile de metan pot fi estimate prin înmulțirea numărului de animale pentru fiecare tip de animal cu un factor de emisie (a se vedea Ecuația 5.22).

Emisii de CH₄ provenite din fermentația enterică.

$$Emisii\ CH_4 = N_T \times EF_{(Enteric,T)} \times 10^{-3}$$

$Emisii\ CH_4$	= Emisii de CH ₄ , în tone	Calculat	
T	= Specia de animale/Categoria	Inputul	(5.22.)
		utilizatorului	
EF	= Factorul de emisie pentru fermentația enterica, kg de CH ₄ pe cap, pe an	Inputul	
		utilizatorului	
		sau valoare	
		implicită	
N	= Numărul de animale	Inputul	
		utilizatorului	

Datele de activitate privind efectivele de animale pot fi obținute din diverse surse, inclusiv de la guvern și din industria agricolă. În cazul în care astfel de date nu sunt disponibile, se pot face estimări pe baza datelor din sondaje și a datelor privind utilizarea terenurilor. Efectivele de animale ar trebui să fie dezagregate pe tipuri de animale, în conformitate cu clasificarea IPCC: Bovine (de lapte și altele); Bivoli; Ovine; Caprine; Cămile; Cai; Măgari și măgari; Cerbi; Alpaca; Porcine; Păsări de curte; și Altele. Trebuie utilizați factorii de emisie specifici fiecărei țări, dacă sunt disponibili; alternativ, pot fi utilizați factorii de emisie standard IPCC.

Metanul este produs prin descompunerea gunoiului de grajd în condiții anaerobe, în timpul depozitării și tratării, în timp ce emisiile directe de N₂O se produc prin nitrificarea și denitrificarea combinată a azotului conținut în gunoiul de grajd. Principalii factori care influențează emisiile de CH₄ sunt cantitatea de gunoi de grajd produsă și proporția de gunoi de grajd care se descompune în condiții anaerobe. Prima depinde de rata de producție de deșeuri pe animal și de numărul de animale, iar cea de-a doua de modul în care este gestionat gunoiul de grajd. Emisiile de N₂O din gunoiul de grajd în timpul depozitării și tratării depind de conținutul de azot și de carbon al gunoiului de grajd, precum și de durata depozitării și de tipul de tratare. Termenul „gunoi de grajd” este utilizat aici în mod colectiv pentru a include atât bălegarul, cât și urina (adică solidele și lichidele) produse de animale. Emisiile asociate cu arderea bălegarului pentru combustibil se raportează la rubrica „Energie staționară” sau la rubrica „Deșeuri”, în cazul în care este ars fără recuperare de energie.

Emisiile de CH₄ provenite din sistemele de gestionare a gunoiului de grajd depind de temperatură. Calcularea emisiilor de CH₄ provenite din gestionarea gunoiului de grajd, necesită, prin urmare, date privind efectivele de animale în funcție de tipul de animale și de temperatura medie anuală, în combinație cu factorii

de emisie relevanți (a se vedea ecuația 5.23.). Numărul de animale și clasificarea trebuie să fie în concordanță cu metoda enumerată în secțiunea privind fermentația enterică. Datele privind temperatura medie anuală pot fi obținute de la centrele meteorologice internaționale și naționale, precum și din surse academice. Ar trebui să se utilizeze factori de emisie specifici țării în funcție de temperatură, dacă sunt disponibili; alternativ, pot fi utilizați factorii de emisie implicați ai IPCC.

Emisii de CH₄ provenite din gestionarea gunoiului de grajd.

$$Emisii\ CH_4 = N_T \times EF_{(Enteric,T)} \times 10^{-3}$$

$Emisii\ CH_4$	= Emisii de CH ₄ , în tone	Calculat	(5.23.)
T	= Specia de animale/Categoria	Inputul utilizatorului	
EF	= Factorul de emisie pentru fermentația enterica, kg de CH ₄ pe cap, pe an	Inputul utilizatorului sau valoare implicită	
N	= Numărul de animale	Inputul utilizatorului	

Gestionarea gunoiului de grajd are loc în timpul depozitării și tratării gunoiului de grajd înainte ca acesta să fie aplicat pe teren sau utilizat în alt mod pentru hrana animalelor, combustibil sau în scopuri de construcție. Estimarea emisiilor de N₂O provenite din sistemele de gestionare a gunoiului de grajd presupune înmulțirea cantității totale de N excretat (de la toate categoriile de animale) în fiecare tip de sistem de gestionare a gunoiului de grajd cu un factor de emisie pentru acel tip de sistem de gestionare a gunoiului de grajd (a se vedea ecuația 10.3). Aceasta include următoarele etape:

1. Colectarea datelor privind efectivele de animale pe tipuri de animale (T);
2. Se determină rata medie anuală de excreție a azotului pe cap de animal [Nex(T)] pentru fiecare categorie de animale definită T;
3. Se determină fracțiunea din excreția anuală totală de azot pentru fiecare categorie de animale T care este gestionată în fiecare sistem de gestionare a gunoiului de grajd S [MS(T,S)];
4. Obținerea factorilor de emisie de N₂O pentru fiecare sistem de gestionare a gunoiului de grajd S (EF(S));
5. Pentru fiecare tip de sistem de gestionare a gunoiului de grajd S, se va înmulți factorul de emisie [EF(S)] cu cantitatea totală de azot gestionată (de la toate categoriile de animale) în sistemul respectiv, pentru a estima emisiile de N₂O provenite de la acel sistem de gestionare a gunoiului de grajd.

Emisiile se însumează apoi pentru toate sistemele de gestionare a gunoiului de grajd. Datele specifice fiecărei țări pot fi obținute din inventarul național, din industria agricolă și din literatura științifică. Alternativ, se pot utiliza date din alte țări care au efective de animale cu caracteristici similare sau date implicite IPCC

privind excreția de azot și date implicite privind sistemele de gestionare a gunoiului de grajd (a se vedea Ecuația 5.24.).

Emisii de N₂O provenite din gestionarea gunoiului de grajd.

$$Emisii\ N_2O = [\sum_S[\sum_T(N_T \times Nex_T \times MS_{T,S})] \times EF_S] \times 44/28 \times 10^{-3}$$

$$Emisii\ N_2O = \text{Emisii de N}_2\text{O, în tone} \quad (5.24.)$$

S = Sistemul de gestionare a gunoiului de grajd

T = Specia de animale/Categoria

N = Numărul de animale pentru fiecare categorie *T*

Nex = Excreția anuală de azot pentru categoria de animale *T*, în kg N pe animal pe an

MS = Frațiunea din excreția anuală totală de azot gestionată pentru fiecare categorie de animale

EF = Factorul de emisie pentru emisiile directe de N₂O-N, kg N₂O-N pe kg N

44/28 = Conversia emisiilor de N₂O-N în emisii de N₂O

Emisiile de N₂O generate de gunoiul de grajd în sistemele de pășunat se produc direct și indirect din sol și sunt raportate în categoria emisiilor de N₂O din solurile gestionate. Emisiile de N₂O asociate cu arderea bălegarului pentru combustibil sunt raportate la categoria Energie staționară sau la categoria Deșeuri dacă sunt arse fără recuperare de energie.

În prezent, în cadrul Protocolului GHG se elaborează orientări pentru calcularea fluxurilor de GES provenite din utilizarea terenurilor și din schimbarea utilizării terenurilor, pe baza orientărilor elaborate pentru SUA în cadrul ICLEI.

Ghidurile IPCC sugerează că un punct de plecare în elaborarea unui inventar al GES generate de utilizarea terenurilor este de a separa terenurile „gestionate” de cele „neganestate”. Se recomandă, în conformitate cu orientările ICLEI din 2019, ca comunitățile să considere toate terenurile aflate în limitele jurisdicției lor ca fiind gestionate (Protocolul ICLEI pentru comunitățile din SUA - a se vedea apendicele acestuia privind „Terenurile forestiere și arborii”). IPCC împarte utilizarea terenurilor în șase categorii: terenuri forestiere; terenuri cultivate; pășuni; zone umede; așezări și altele (a se vedea tabelul de mai jos). Pentru fiecare categorie de utilizare a terenurilor pot fi făcute precizări suplimentare pe baza unor definiții naționale sau locale. Utilizarea definițiilor naționale pentru categoriile de utilizare a terenurilor va promova coerența cu inventarul național de GES, în timp ce definițiile locale pot fi mai relevante pentru politicile și măsurile specifice luate la nivel local (a se vedea Tabelul 5.32).

Tabel 5.12. Înlocuitori pentru substanțele care epuizează stratul de ozon

Categoria	Sursa de emisii	Referința din Ghidul IPCC 2006
	Emisiile de GES provenite din arderea biomasei	Volumul 4; capitolele 4-9

Surse de agregate și surse de emisii non-CO2 pe uscat	Aplicarea de amendamente calcaroase	Volumul 4; capitolul 11; secțiunea 11.3
	Aplicarea de uree	Volumul 4; capitolul 11; secțiunea 11.4
	N ₂ O direct din solurile gestionate	Volumul 4; capitolul 11; secțiunea 11.2.1
	N ₂ O indirect din solurile gestionate	Volumul 4; capitolul 11; secțiunea 11.2.2
	N ₂ O indirect din gestionarea gunoiului de grajd	Volumul 4; capitolul 10; secțiunea 10.5.1
	Cultivarea orezului	Volumul 4; capitolul 5; secțiunea 5.5
	Produse din lemn recoltat	Volumul 4; capitolul 12

Unele terenuri pot fi clasificate în una sau mai multe categorii datorită utilizărilor multiple care îndeplinesc criteriile mai multor definiții. Cu toate acestea, a fost elaborată o clasificare pentru atribuirea acestor cazuri într-o singură categorie de utilizare a terenurilor, după cum urmează: Așezări > Terenuri cultivate > Terenuri forestiere > Pajiști > Zone umede > Alte terenuri. O distincție suplimentară între utilizarea terenurilor și acoperirea terenurilor este descrisă în Apendicele J: Terenuri forestiere și arbori (2019) al Protocolului comunitar al SUA.

Emisiile și reținerile de CO₂ se bazează pe modificările stocurilor de C din ecosisteme și sunt estimate pentru fiecare categorie de utilizare a terenurilor. Aceasta include atât terenurile care rămân într-o categorie de utilizare a terenurilor, cât și terenurile convertite la o altă utilizare. Stocurile de C constau în biomasa de deasupra și de dedesubt, materia organică moartă (lemn mort și litieră) și materia organică din sol. Conform convenției de raportare din ghidurile IPCC, toate modificările stocurilor de carbon și emisiile de GES altele decât CO₂ asociate cu o schimbare de utilizare a terenurilor sunt raportate în noua categorie de utilizare a terenurilor. De exemplu, în cazul conversiei terenurilor forestiere în terenuri cultivate, atât modificările stocului de carbon asociate cu defrișarea pădurii, cât și orice modificări ulterioare ale stocului de carbon care rezultă în urma conversiei sunt raportate în categoria terenuri cultivate (Ghidul IPCC 2006, Completarea 2019, volumul 4, capitolul 5). Se recomandă ca și comunitățile să urmeze aceeași convenție. În plus, pot fi păstrate și raportate estimări separate pentru categoriile dezagregate de utilizare a terenurilor, pentru transparență, de exemplu, raportarea fluxurilor asociate cu „terenuri care rămân în aceeași categorie de utilizare a terenurilor” față de „terenuri convertite în altă categorie de utilizare a terenurilor”. Clasificarea categoriei de utilizare a terenurilor în funcție de suprafață poate fi obținută la nivelul comunității de la agențiile naționale sau de la administrația locală, utilizând date de zonare a terenurilor sau de teledetecție.

Estimarea modificărilor carbonului depinde de disponibilitatea datelor și a modelelor, precum și de resursele de colectare și analiză a informațiilor.

În cele din urmă, toate modificările în stocul de carbon sunt însumate pentru toate categoriile și înmulțite cu 44/12 pentru a fi convertite în emisii de CO₂. Ghidul IPCC oferă opțiunea de a calcula toate emisiile de GES ale sectorului AFOLU consolidate pe categorii de utilizare a terenurilor, deoarece anumite date AFOLU nu sunt ușor de dezagregat pe categorii de utilizare a terenurilor. Orașele ar trebui să precizeze dacă oricare dintre sursele de emisii din subcategoriile de utilizare a terenurilor sunt incluse în Tabelul 5.23.

Alte surse de emisii de GES provenite din terenuri, necesare pentru raportarea IPCC, sunt detaliate mai jos. Acestea includ cultivarea orezului, utilizarea îngrășămintelor, aplicarea amendamentelor calcaroase și aplicarea de uree, care pot reprezenta o parte semnificativă din emisiile AFOLU ale unui oraș. Cultivarea orezului este tratată separat de alte culturi, deoarece eliberează emisii de CH₄.

În cazul în care biomasa este arsă pentru energie, emisiile non-CO₂ rezultate se raportează în cadrul scopului 1 pentru energia staționară, în timp ce emisiile de CO₂ sunt raportate separat ca CO₂ biogenic. Cu toate acestea, în cazul în care biomasa este arsă fără recuperare de energie, cum ar fi arderea periodică a terenurilor sau incendiile accidentale de vegetație, iar aceste activități nu sunt incluse în categoria privind utilizarea terenurilor, schimbarea utilizării terenurilor și silvicultură, emisiile de GES trebuie raportate în cadrul AFOLU. Factorii specifici fiecărei țări ar trebui să fie utilizați atunci când sunt disponibili; alternativ, pot fi utilizate valorile implicite ale IPCC pentru MB, CF și FE (a se vedea Ecuația 5.25).

Emisii de N₂O provenite din arderea biomasei.

$$GES = A \times M_B \times FC \times FE \times 10^{-3}$$

GES = Emisii de GES, în tone CO₂ echivalent (5.25.)

A = Suprafața de teren ars, în hectare

M_B = Masa de combustibil disponibil pentru ardere, tone pe hectar. Aceasta include biomasa, gunoiul de grajd și lemnul mort. NB Ultimele două pot fi considerate zero, cu excepția cazului în care este vorba de o schimbare a utilizării terenurilor.

FC = Factorul de combustie (o măsură a proporției de combustibil care este efectiv arsă)

FE = Factorul de emisie, g GES per kg materie arsa uscată

Amendamentele calcaroase sunt utilizate pentru a reduce aciditatea solului și pentru a îmbunătăți creșterea plantelor în sistemele gestionate, în special pe terenurile agricole și în pădurile gestionate. Adăugarea de carbonați în soluri sub formă de var (de exemplu, carbonat de calciu (CaCO₃) sau dolomită (CaMg(CO₃)₂) duce la emisii de CO₂, deoarece varul carbonat se dizolvă și eliberează bicarbonat (2HCO₃⁻), care se transformă în CO₂ și apă (H₂O). Ecuația 5.26. prezintă formula de estimare a emisiilor de CO₂ rezultate din calcar. Cantitatea totală de var cu conținut de carbonat aplicat anual pe solurile din oraș va trebui estimată, făcând diferența între calcar și dolomită. Datele privind activitatea pot fi obținute din statisticile de utilizare regionale sau naționale sau pot fi deduse din vânzările anuale, presupunând că tot varul vândut în oraș este aplicat pe terenurile din oraș în anul respectiv. Notă:

dacă varul este aplicat într-un amestec cu îngrășăminte, trebuie estimată proporția utilizată. Factorii de emisie implicați de 0,12 pentru calcar și de 0,13 pentru dolomită ar trebui să fie utilizați dacă nu sunt disponibili factori de emisie derivați din datele specifice țării.

Emisii de CO₂ provenite din aplicarea amendamentelor calcaroase.

$$\begin{aligned}
 \text{Emisii } CO_2 &= ((M_{\text{calcar}} \times EF_{\text{calcar}}) + (M_{\text{dolomită}} \times EF_{\text{dolomită}})) \times 44/12 \\
 CO_2 &= \text{Emisii de } CO_2, \text{ în tone} \\
 M &= \text{Cantitatea de calcar calcic (CaCO}_3\text{) sau dolomită} \quad (5.26.) \\
 &\quad [\text{CaMg(CO}_3\text{)}_2\text{], tone pe an} \\
 EF &= \text{Factorul de emisie în tone de C per tona de calcar/dolomită} \\
 44/12 &= \text{Conversia modificărilor stocului de C în emisii de } CO_2
 \end{aligned}$$

Utilizarea ureei (CO(NH₂)₂) ca îngrășământ conduce la emisii de CO₂ care au fost fixate în timpul procesului de producție industrială. În prezența apei și a enzimelor ureazei, ureea se transformă în amoniu (NH₄⁺), ion hidroxil (OH⁻) și bicarbonat (HCO₃⁻). Bicarbonatul se transformă apoi în CO₂ și apă. În cazul în care nu sunt disponibili factori de emisie derivați din date specifice fiecărei țări, ar trebui utilizat un factor de emisie implicit de 0,20 pentru uree (a se vedea Ecuația 5.27).

Emisii de CO₂ provenite din aplicarea ureei.

$$\begin{aligned}
 \text{Emisii } CO_2 &= M \times EF \times 44/12 \\
 CO_2 &= \text{Emisii de } CO_2, \text{ în tone} \quad (5.27.) \\
 M &= \text{Cantitatea de fertilizant din uree, tone de uree pe an} \\
 EF &= \text{Factorul de emisie în tone de C per tona de uree} \\
 44/12 &= \text{Conversia modificărilor stocului de C în emisii de } CO_2
 \end{aligned}$$

Emisiile agricole de N₂O rezultă direct din solurile la care se adaugă/eliberează azot și indirect prin volatilizare, arderea biomasei, leșuirea și scurgerea azotului de pe solurile gestionate. Emisiile directe de N₂O din solurile gestionate sunt estimate separat de emisiile indirecte, deși se utilizează un set comun de date de activitate. Metodologiile de nivel 1 nu iau în considerare diferențele tipuri de acoperire a terenurilor, tipuri de sol, condiții climatice sau practici de gestionare. Orașele care dispun de date care arată că factorii implicați sunt inadecvați pentru țara lor ar trebui să utilizeze abordările de nivel 2 sau 3.

Sunt necesari trei factori de emisie (FE) pentru a estima emisiile directe de N₂O din solurile gestionate. Primul FE (FE₁) se referă la cantitatea de N₂O emisă de diferitele aplicații sintetice și organice de N pe soluri, inclusiv reziduurile de culturi și mineralizarea carbonului organic din solurile minerale ca urmare a modificării sau gestionării utilizării terenurilor. Al doilea FE (FE₂) se referă la cantitatea de N₂O emisă de o suprafață de soluri organice drenate/gestionate, iar al treilea FE (FE₃PRP) estimează cantitatea de N₂O emisă de urina și de gunoiul de grajd N depus de animalele care pășunează pe pășuni, în lanuri și padocuri. Factorii de emisie specifici fiecărei țări trebuie utilizați atunci când sunt disponibili; alternativ, pot fi utilizați factorii de emisie implicați ai IPCC (a se vedea Ecuația 5.28).

Emisii directe de N₂O provenite din solurile gestionate.

$$N_2O_{Direct} = ((N_2O - N_{N imp}) + (N_2O - N_{OS}) + (N_2O - N_{PRP})) \times \frac{44}{28} \times 10^{-3}$$

N_2O_{Direct} = Emisiile directe de N₂O produse de solurile gestionate, în tone
 $(N_2O - N_{N imp})$ = Emisiile directe de N₂O-N provenite din aporturile de N în solurile gestionate, în kg N₂O-N pe an
 $(N_2O - N_{OS})$ = Emisii directe de N₂O-N provenite din solurile anorganice gestionate, în kg N₂O-N pe an
 $(N_2O - N_{PRP})$ = Emisii directe de N₂O-N provenite din aportul de urină și bălegar în solurile pășunate, kg N₂O-N pe an
 $\frac{44}{28}$ = Conversia N (N₂O-N) în N₂O

(5.28.)

Emisiile de N₂O au loc, de asemenea, prin volatilizarea azotului sub formă de NH₃ și de oxizi de N (NO_x), precum și prin leșuire și scurgere de la adaosurile de N agricol pe terenurile gestionate. Datele de activitate utilizate în cele două ecuații de mai sus sunt aceleași cu cele utilizate pentru a estima N₂O direct din solurile gestionate. Pentru Ecuația 5.29., respectiv 5.30., trebuie luate în considerare doar cantitățile din regiunile în care are loc levigarea/evacuarea. În absența unor date specifice fiecărei țări, ar trebui să se utilizeze factori de emisie, volatilizare și levigare implicați²⁴.

Emisii de N₂O provenite din depunerea atmosferică a N volatilizat din solurile gestionate.

$$N_2O_{ATD} = [(F_{SN} + F_{rac GASF}) + ((F_{ON} + F_{PRP}) \times F_{rac GASM})] \times EF_4 \times \frac{44}{28} \times 10^{-3}$$

N_2O_{ATD} = Cantitatea de N₂O produsă din depunerea atmosferică a N volatilizat din solurile gestionate, în tone
 F_{SN} = Cantitatea de N din îngrășăminte sintetice aplicate pe soluri, în kg N pe an
 F_{ON} = Cantitatea de gunoi de grajd, compost, nămoluri de epurare și alte adaosuri de N organic aplicate pe soluri (Notă: dacă se includ nămolurile de epurare, se face o verificare încrucișată cu sectorul deșeurilor pentru a se asigura că nu există o dublă contabilizare a emisiilor de N₂O provenite din N din nămolurile de epurare), kg N pe an.
 F_{PRP} = Cantitatea anuală de urină și de N din bălegar depusă de animalele care pășunează pe pășuni, pe câmpuri și în padocuri, kg N pe an (Notă: indicele

(5.29.)

²⁴ Factorii implicați pot fi găsiți în Ghidul IPCC din 2006, Volumul 4, Capitolul 11, Emisiile de N₂O provenite din solurile gestionate și emisiile de CO₂ provenite din aplicarea varului și a ureei, Tabelul 11.3. Disponibil la: www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.

	CPP și SO se referă la bovine, păsări de curte și porcine, respectiv ovine și alte animale).
	= Conversia N (N ₂ O-N) în N ₂ O
$\frac{44}{28}$	
$F_{rac\ GASF}$	= Frația de N din îngrășămintele sintetice care se volatilizează sub formă de NH ₃ și NO _x , kg N volatilizat pe kg N aplicat
$F_{rac\ GASM}$	= Frația de N din materialele fertilizante organice N aplicate (FON) și din urina și bălegarul N depus de animalele de pășunat (FPRP) care se volatilizează sub formă de NH ₃ și NO _x , kg N volatilizat pe kg N aplicat sau depus
EF_4	= Factorul de emisie pentru emisiile de N ₂ O provenite din depunerea atmosferică a N pe soluri și pe suprafețele de apă, kg N ₂ O-N pe kg NH ₃ -N și NO _x -N volatilizat.

Sursa: Ecuație adaptată din Ghidul IPCC din 2006 pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră, Volumul 4 Agricultură, silvicultură și alte utilizări ale terenurilor, disponibile la adresa: www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html.

Emisii de N₂O provenit din levigarea de pe solurile gestionate în regiunile în care are loc levigarea.

$$N_2O_L = [(F_{SN} + F_{ON} + F_{PRP} \times F_{CR} + F_{SOM}) \times F_{rac\ LEACH} \times EF_4] \times \frac{44}{28} \times 10^{-3}$$

N_2O_L = Cantitatea de N₂O produsă din depunerea atmosferică a N volatilizat din solurile gestionate, în tone (5.30.)

$F_{rac\ LEACH}$ = Cantitatea de N din îngrășămintele sintetice aplicate pe soluri, în kg N pe an

Sursa: Ecuație adaptată din Ghidul IPCC 2006 pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră, Volumul 4 Agricultură, silvicultură și alte utilizări ale terenurilor, disponibil la adresa: www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html.

Emisiile indirecte rezultă din pierderile de azot volatil care se produc în principal sub formă de NH₃ și NO_x. Calculul se bazează pe înmulțirea cantității de azot excretat (de la toate categoriile de animale) și gestionat în fiecare sistem de gestionare a gunoiului de grajd cu o fracțiune de azot volatilizat. Pierderile de azot sunt apoi însumate pentru toate sistemele de gestionare a gunoiului de grajd²⁵ (a se vedea Ecuația 5.31):

Emisii indirecte de N₂O datorate volatilizării N din gestionarea gunoiului de grajd.

²⁵ Datele implicite IPCC privind excreția de azot, datele implicite privind sistemele de gestionare a gunoiului de grajd și fracțiunile implicite ale pierderilor de N din sistemele de gestionare a gunoiului de grajd datorate volatilizării sunt enumerate în Ghidul IPCC 2006, volumul 4, capitolul 10, anexa 10A.2, tabelele 10A-4-10A-8 și tabelul 10.22. Pentru EF₄ se poate utiliza o valoare implicită de 0,01 kg N₂O-N (kg NH₃-N + NO_x-N volatilizat)-1.

$$\begin{aligned}
 N_2O &= (N_{volatization-MMS} \times EF_4) \times \frac{44}{28} \times 10^{-3} \\
 N_2O &= \text{Emisii indirecte de } N_2O \text{ datorate volatilizării N din} \\
 &\quad \text{gestionarea gunoiului de grajd, în tone} \\
 N_{volatization-MMS} &= \text{Cantitatea de azot din gunoiul de grajd care se} \\
 &\quad \text{pierde din cauza volatilizării } NH_3 \text{ și } NO_x, \text{ kg N pe an} \\
 EF_4 &= \text{Factorul de emisie pentru emisiile de } N_2O \\
 &\quad \text{provenite din depunerea atmosferică a N pe soluri} \\
 &\quad \text{și suprafețele de apă, kg } N_2O\text{-N pe kg } NH_3\text{-N și } NO_x\text{-} \\
 &\quad \text{N volatilizat}
 \end{aligned} \tag{5.31.}$$

Sursa: Ecuație adaptată din Ghidul IPCC din 2006 pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră, Volumul 4 Agricultură, silvicultură și alte utilizări ale terenurilor, disponibile la adresa: www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html.

Descompunerea anaerobă a materiei organice în câmpurile de orez inundate produce metan (CH_4), care se scurge în atmosferă în principal prin transportul prin plantele de orez. Cantitatea de CH_4 emisă depinde de numărul și durata culturii cultivate, de regimurile de apă înainte și în timpul perioadei de cultivare, precum și de amendamentele organice și anorganice din sol. Emisiile de CH_4 sunt estimate prin înmulțirea factorilor de emisie zilnică cu perioada de cultivare a orezului și cu suprafețele recoltate.

Dezagregarea suprafețelor recoltate ar trebui să acopere următoarele trei regimuri de apă, acolo unde acestea se regăsesc în limitele orașului: irigat, ploaie și terenuri înalte. Cu toate acestea, este o bună practică să se ia în considerare cât mai mulți factori diferiți care influențează emisiile de CH_4 provenite din cultivarea orezului (i, j, k etc.), în cazul în care astfel de date sunt disponibile. Factorul zilnic de emisie pentru fiecare regim de apă se calculează prin înmulțirea unui factor de emisie implicit de referință cu diverși factori de scalare pentru a ține seama de variabilitatea condițiilor de cultivare.

Datele de activitate se bazează pe suprafața recoltată, care ar trebui să fie disponibilă de la o agenție națională de statistică sau de la administrația locală, precum și pe informații complementare privind perioada de cultivare și practicile agricole, care pot fi estimate din surse industriale sau academice. Factorii de emisie specifici fiecărei țări ar trebui să fie utilizați atunci când sunt disponibili și pot fi obținuți din inventarul național, din industria agricolă și din literatura științifică. Alternativ, ar trebui utilizate valorile implicite ale IPCC. Valoarea implicită a IPCC pentru EF_c este de 1,30 kg CH_4 pe hectar pe zi²⁶ (a se vedea Ecuația 5.32).

Emisii de CH_4 provenite din cultivarea orezului.

$$\begin{aligned}
 CH_{4Rice} &= \sum_{i,j,k} (EF_{i,j,k} \times t_{i,j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-6}) \\
 CH_{4Rice} &= \text{Emisiile de metan provenite din cultivarea} \\
 &\quad \text{orezului, Gg (1000 de tone metrice) } CH_4 \text{ pe an}
 \end{aligned} \tag{5.32.}$$

²⁶ Valorile implicite pentru SFw și SFp și CFOAi sunt enumerate în Ghidul IPCC din 2006, volumul 4, capitolul 5, tabelele 5.12, 5.13 și 5.14. Disponibil la adresa: www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html.

$EF_{i,j,k}$	= Factorul zilnic de emisie pentru condițiile i , j și k , kg CH ₄ pe hectar pe an
$t_{i,j,k}$	= Perioada de cultivare a orezului pentru condițiile i , j și k , număr de zile
$A_{i,j,k}$	= Suprafața recoltată de orez pentru condițiile i , j și k , în hectare pe an
i, j, k	= Reprezintă diferite ecosisteme, regimuri de apă, tipul și cantitatea de amendamente organice și alte condiții în care pot varia emisiile de CH ₄ de la orez (de exemplu, irigat, ploios și de câmpie)

Sursă: Ecuație adaptată din Ghidul IPCC 2006 pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră Volumul 4 Agricultură, silvicultură și alte utilizări ale terenurilor, disponibil la adresa: www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html.

Producele obținute din valorificarea lemnului (PVL) includ toate materialele lemnoase care părăsesc locurile de recoltare și constituie un rezervor de carbon (perioada de timp în care carbonul este reținut în produse variază în funcție de produs și de utilizările sale). Lemnul de foc, de exemplu, poate fi ars în anul recoltării, iar multe tipuri de hârtie au probabil o durată de utilizare mai mică de cinci ani, inclusiv în cazul reciclării. Cu toate acestea, lemnul utilizat pentru placare în clădiri poate fi păstrat timp de zeci de ani până la peste 100 de ani. PVL aruncate pot fi depozitate în locuri de eliminare a deșeurilor solide, unde pot subzista pentru perioade lungi de timp. Din cauza acestei stocări în produse în uz și în depozitele de deșeuri, oxidarea PVL într-un anumit an ar putea fi mai mică sau potențial mai mare decât cantitatea totală de lemn recoltat în anul respectiv. Ghidurile IPCC permit ca emisiile nete provenite din PVL să fie raportate ca fiind zero, în cazul în care se consideră că variația anuală a carbonului din stocurile de PVL este nesemnificativă. Termenul „nesemnificativ” este definit ca fiind mai mic decât dimensiunea oricărei categoriicheie. Cu toate acestea, în cazul în care se stabilește că variația anuală a carbonului din stocurile de PVL este semnificativă, ar trebui să se urmeze metodologia de nivel 1 descrisă în Ghidul IPCC din 2006. De asemenea, utilizatorii ar trebui să urmeze orientările revizuite privind PVL din 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

6. Cadru legislativ

Abstract: *Cadrul legislativ al României în domeniul schimbărilor climatice a devenit din ce în ce mai important în contextul preocupărilor globale legate de mediu înconjurător și impactul schimbărilor climatice. Acest capitol examinează succint principalele aspecte ale legislației românești privind reglementările climatice, inclusiv strategiile și angajamentele internaționale.*

6.1. Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	HG nr.1076/2021
Domeniu	Energie, Protecția climei

Planul Național Integrat de Energie și Climă 2021-2030 prezintă obiectivele energetice și climatice ale României pentru deceniu curent. Obiectivul principal al planului este reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră cu 55% până în 2030 comparativ cu nivelurile din 1990. De asemenea, își propune să crească ponderea energiei regenerabile în consumul final brut de energie electrică la 30% până în 2030. Planul include politici și măsuri pentru atingerea acestor obiective cum ar fi creșterea eficienței energetice în sectorul rezidențial și îmbunătățirea inter conectivității energiei electrice. Planul evaluează de asemenea impactul acestor politici și măsuri asupra diferitelor aspecte cum ar fi macroeconomia, sănătatea, mediul, ocuparea forței de muncă, educația, competențele, impactul social și nevoile de investiții.

Planul Național Integrat de Energie și Climă 2021-2030 (PNIESC) presupune implementarea următoarelor măsuri pentru atingerea țintelor stabilite la nivel național cu implicații directe pentru sectorul energetic.

Dimensiunea de decarbonizare include:

- Decarbonizarea sectorului energetic prin promovarea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice cu emisii reduse de carbon;
- Decarbonizarea sectorului industrial prin implementarea celor mai bune tehnologii disponibile (BAT) pentru reducerea emisiilor de GES și creșterea eficienței energetice în sectorul industrial;
- Decarbonizarea sectorului de transport prin dezvoltarea prioritară și încurajarea utilizării transportului feroviar pentru transportul de călători;
- Promovarea utilizării energiei regenerabile în transporturi (REST);

- Promovarea economiei circulare (reciclare) pentru atingerea obiectivului de eficiență energetică;

Planul Național Integrat de Energie și Climă 2021-2030 adoptat prin HG nr. 1076/2021 stabilește obiectivele naționale și cotele de participare la realizarea obiectivelor UE privind schimbările climatice pentru 2030 pentru: emisiile ETS, emisiile non-ETS, energia regenerabilă; îmbunătățirea eficienței energetice.

Aspectele relevante la nivel regional și local sunt:

- Proiectul Strategiei de renovare pe termen lung presupune, suplimentar, renovarea clădirilor în scopul creșterii eficienței energetice, adoptarea tehnologiilor SRE precum instalarea de panouri solare termice, panouri fotovoltaice și pompe de căldură ce vor contribui la îndeplinirea țintelor SRE-E și SRE-Î&R la nivelul anului 2030;
- Utilizarea parțială a veniturilor din fondurile Structurale aferente noului Cadru Financiar Multianual 2021-2027 și prin mecanismele EU-ETS pentru asigurarea resurselor necesare fondurilor de investiții în proiecte și inițiative de eficiență energetică (ex: trecere de la centrale convenționale la centrale cu ciclu combinat, reducere consumuri servicii interne în centrale, reducere CPT în rețelele de transport și distribuție);
- În contextul strategiilor de tip „Smart City” în curs de elaborare (ex. București Cluj-Napoca) autoritățile locale au planificate o serie de proiecte orientate către producerea de energie electrică și termică din surse regenerabile utilizând panouri fotovoltaice, panouri solare termice sau biomasă;
- Reducerea consumului de energie în sectorul rezidențial și terțiar (clădiri guvernamentale, clădiri publice, clădiri de birouri) având ca impact direct reducerea emisiilor GES din aceleași sectoare;
- Dezvoltare de noi capacități în cogenerare, în diverse localități, în funcție de interesul și implicarea autorităților locale;
- Promovarea îmbunătățirii nivelului de eficiență energetică în clădiri și în sistemele majore de infrastructură urbană;
- Accelerarea procesului de modernizare a infrastructurii aferente serviciilor energetice de interes local cu suport financiar public și/sau privat;
- Dezvoltarea noilor capacități de energie solară și micro-hidroenergie prevăzute în Planul de Decarbonizare;
- Digitalizarea procesului de identificare și prioritizare a nevoilor de implementare a măsurilor pentru eficiența energetică. Contoarele inteligente, componente ale digitalizării, conduc la reducerea consumului final (prin diminuarea pierderilor comerciale de rețea).

6.2. Cerințe în materie de proiectare ecologică aplicabile produselor cu impact energetic

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	H.G. nr. 55/2011
Domeniu	Energie, Protejarea climei, Adaptare la schimbări climatice, Planificare spațială, Mobilitate

HG nr. 55/2011 prevede cerințele în materie de proiectare ecologică aplicabile produselor cu impact energetic, inclusiv a regulamentelor UE, referitoare la cerințe de proiectare pentru instalațiile destinate încălzirii incintelor, aparatele pentru încălzire locală de uz casnic, cazane cu combustibil solid, aparatele pentru încălzire locală cu combustibil solid.

Prevederile HG nr. 55/2011 și măsurile de punere în aplicare adoptate la nivel comunitar în temeiul Directivei 2009/125/CE a Parlamentului European se aplică fără a aduce atingere legislației din domeniul gestionării deșeurilor și a substanțelor și preparatelor chimice.

Cerințe stabilite de către HG nr. 55/2011:

- randamentul energetic sezonier pentru încălzirea incintelor;
- randamentul energetic pentru încălzirea apei;
- nivelul de zgomot;
- emisiile de oxizi de azot.

6.3. Orientări privind stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei din surse regenerabile de energie

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	Legea nr. 220/ 2008
Domeniu	Energie

Legea nr. 220 din 27.01.2008 prevede produceri pentru promovarea energiei din surse regenerabile. Aceasta creează cadrul legal necesar extinderii utilizării surselor regenerabile de energie prin:

- atragerea resurselor regenerabile de energie pentru creșterea securității în alimentarea cu energie și reducerea importurilor de energie;
- dezvoltarea durabilă la nivel local și regional prin crearea de noi locuri de muncă;
- reducerea poluării mediului prin diminuarea emisiilor poluante de gaze cu efect de seră;
- asigurarea cofinanțării pentru atragerea unor surse financiare externe destinate promovării surselor regenerabile;

- definirea normelor referitoare la garanțiile de origine privind racordarea la rețeaua electrică în cazul energiei produse din surse regenerabile;
- definirea criteriilor de durabilitate pentru bio-carburanți și bio-lichide.

Aspectele relevante la nivel regional și local sunt:

- promovează dezvoltarea durabilă și crearea de locuri de muncă legate de utilizarea surselor de energie regenerabilă;
- asigură cofinanțare pentru atragerea de resurse financiare externe pentru promovarea surselor regenerabile de energie în limitele stabilite anual de legea bugetului de stat și exclusiv pentru autoritățile publice locale;
- asigură cadrul pentru notificarea de către ministerul responsabil a Comisiei Europene;
- asigură cadrul pentru promovarea surselor de energie regenerabilă prin organizarea de programe adecvate de informare, conștientizare, îndrumare sau formare cu privire la avantajele și aspectele practice ale dezvoltării și utilizării surselor regenerabile de energie.

6.4. Legea privind eficiența energetică

Caracter legal	Obligativ
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	Legea 121/ 2014
Domeniu	Energie

Obiectivul principal al legii nr. 121/ 2014 privind eficiența energetică este crearea cadrului legislativ pentru elaborarea și aplicarea politicii naționale în domeniul eficienței energetice. Măsurile din domeniul eficienței energetice se aplică pentru resursele primare și pentru producere, distribuție, furnizare, transport și consum final. Legea încurajează entitățile publice, inclusiv autoritățile locale și regionale, să achiziționeze doar produse, servicii, lucrări sau imobile cu eficiență energetică ridicată.

Aspectele relevante la nivel regional și local sunt:

- autoritățile administrației publice locale din localitățile cu peste 5.000 de locuitori trebuie să creeze programe de îmbunătățire a eficienței energetice pe termen scurt și mediu;
- autoritățile administrației publice locale din localitățile cu peste 20.000 de locuitori trebuie să creeze programe de îmbunătățire a eficienței energetice și să desemneze un manager energetic sau să contracteze un serviciu de management energetic;
- autoritățile administrației publice locale și centrale trebuie să adopte politici de promovare a sistemelor integrate și eficiente de încălzire și răcire în special a celor care utilizează cogenerare de înaltă eficiență;

- autoritățile locale și regionale trebuie să promoveze inițiative de informare, conștientizare și formare pentru a informa cetățenii despre avantajele adoptării măsurilor de îmbunătățire a eficienței energetice;
- autoritățile locale și regionale trebuie să dezvolte planuri și strategii regionale sau locale pentru evaluarea potențialului de eficiență energetică.

6.5. Planul național de acțiune în domeniul eficienței energetice IV

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	H.G. 203/2019
Domeniu	Energie

HG nr. 203 / 2019 privind aprobarea celui de-al patrulea Plan Național de Acțiune pentru Eficiență Energetică (PNAEE 2017 - 2020) aprobat prin HG 203/2019. Acesta stabilește măsuri semnificative pentru creșterea eficienței energetice, evaluează economiile de energie realizate și stabilește economiile de energie preconizate a fi realizate până în 2020. PNAEE 2017-2020 pentru sistemul de alimentare cu energie se va realiza prin:

- implementarea programelor de investiții aprobate de ANRE pentru perioada 2017-2020 pentru transportul și distribuția de energie electrică și termică;
- promovarea cogenerării de înaltă eficiență;
- continuarea programului „Termoficare 2006-2016 Căldură și confort”.

Obiectivul pentru anul 2020 presupune reducerea cu 19% a consumului intern de energie primară prognozat în scenariul de referință prin modelul PRIMES 2007. Astfel, ținta națională de consum intern de energie primară pentru anul 2020, cerută de Directiva de Eficiență Energetică, este de 4299 milioane tep. Realizarea acestei ținte conduce la un consum final energetic de 3032 milioane tep.

Aspectele relevante la nivel regional și local sunt:

- autoritățile regionale și locale sunt implicate în implementarea măsurilor de eficiență energetică în teritoriile lor respective (Art. 3). Aceștia sunt încurajați să participe la elaborarea PNAEE și să dezvolte propriile planuri locale și regionale de acțiune în materie de eficiență energetică;
- legea subliniază necesitatea ca autoritățile regionale și locale să coopereze cu diverse părți interesate (autorități publice, agenți economici, ONG-uri, asociații profesionale) în vederea atingerii obiectivelor de eficiență energetică (Art. 3);
- autoritățile locale și regionale sunt obligate să instituie sisteme de management al energiei pentru monitorizarea, controlul și optimizarea consumului de energie în clădirile și instalațiile publice precum și să

implementeze măsuri de eficiență energetică în renovarea clădirilor publice existente (Art. 4);

- legea sprijină dezvoltarea parteneriatelor public-privat la nivel local și regional pentru implementarea proiectelor de eficiență energetică (Art. 5);
- autoritățile locale și regionale sunt încurajate să promoveze eficiența energetică în sectorul rezidențial prin implementarea unor măsuri precum renovarea și modernizarea clădirilor în vederea realizării unei reduceri semnificative a consumului de energie (Art. 7);
- legea promovează utilizarea surselor regenerabile de energie în sistemele energetice locale și regionale, inclusiv sistemele de încălzire și răcire (Art. 8).

6.6. Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR)

Caracter legal	Neobligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	
Domeniu	Energie, Protecția climei, Adaptare la schimbările climatice, Planificare spațială, Mobilitate

Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR) din România urmărește obiectivele generale ale Mecanismului de Redresare și Reziliență (MRR). MRR a fost creat la nivelul Uniunii Europene (UE) ca instrument temporar pentru redresarea din punct de vedere financiar în urma crizei COVID-19. PNRR cuprinde un set de măsuri, reforme și investiții publice cu termen de execuție până în anul 2026.

Obiectivul general al PNRR este dezvoltarea României prin implementarea unor proiecte care sprijină reziliența, nivelul de pregătire în cazul situațiilor de criză. PNRR vizează 15 componente dintre care menționăm:

- **Componenta 1:** Managementul apei - accesul populației în special din zonele defavorizate la un serviciu public de apă și canalizare;
- **Componenta 3:** Managementul deșeurilor - modernizare sistemelor de gestionare a deșeurilor privind colectarea selectivă. De asemenea, această componentă prevede și adoptarea Strategiei naționale privind economia circulară și a Planului de acțiune (Q3 2022);
- **Componenta 4:** Transport - optimizarea vitezei de deplasare prin dezvoltarea infrastructurii de transport cu scopul evitării ambuteiajelor și îmbunătățirii calității serviciilor prin reducerea impactului asupra mediului și sănătății;
- **Componenta 5:** Renovare - renovarea integrată a clădirilor rezidențiale și publice cu scopul creșterii eficienței energetice și rezistenței seismice;
- **Componenta 6:** Energie - identificarea provocărilor pentru decarbonizarea și poluarea aerului prin promovarea producției de energie electrică din surse regenerabile;

- **Componenta 10:** Fond local - creșterea nivelului de mobilitate durabilă în zonele urbane și rurale prin utilizarea de vehicule de transport public cu emisii zero.

Aspectele relevante la nivel regional și local sunt:

- **Componenta 2:**
 - Extinderea sistemelor de apă și canalizare în aglomerări mai mari de 2000 de locuitori echivalenți. Beneficiarii sunt autoritățile locale / operatorii de servicii publice de apă și canalizare iar infrastructura construită se va afla în proprietatea autorităților locale;
 - Colectarea apelor uzate în aglomerări mai mici de 2 000 de locuitori. Beneficiarii sunt autoritățile locale iar infrastructura construită se va afla în proprietatea acestora.
- **Componenta 3:**
 - Îmbunătățirea guvernantei în domeniul gestionării deșeurilor în vederea accelerării tranziției către economia circulară. Beneficiarii sunt autoritățile locale.
- **Componenta 5:**
 - Sistematizarea și codificarea legislației care să sprijine implementarea investițiilor în tranziția spre clădiri verzi și reziliente. Beneficiari: autorități și instituții publice responsabile cu amenajarea teritoriului, urbanismului și autorizarea construcțiilor;
 - Optimizarea cadrului legislativ privind reducerea riscului seismic al clădirilor existente. Beneficiari: autoritățile administrației centrale și administrației publice locale;
 - Realizarea Registrului național al clădirilor. Beneficiari: autorități publice centrale și locale.
- **Componenta 6:**
 - Investitori în domeniul energiei din surse regenerabile pot fi autoritățile locale și centrale (pentru lucrările legate de eliminarea treptată a cărbunelui/lignitului);
 - Actualizarea cadrului legislativ privind elaborarea bugetelor publice în vederea includerii în regim pilot, la început elemente de bugetare verde;
 - Autoritățile locale pot fi beneficiari ai investițiilor pentru îmbunătățirea competitivității și decarbonizarea sectorului de încălzire/răcire.
- **Componenta 10:**
 - Modernizarea infrastructurii de transport local și a sistemelor de transport public atât prin achiziții de mijloace de transport

nepoluante cât și prin orientarea investițiilor către parteneriate între localități.

6.7. Strategia energetică a României 2019-2030 cu perspectiva anului 2050

Caracter legal	Neobligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	
Domeniu	Energie

Strategia Energetică a României prevede creșterea sustenabilă a sectorului energetic. Dezvoltarea sectorului energetic reprezintă unul din obiectivele principale ale procesului de dezvoltare durabilă a României. Creșterea sistemului energetic presupune: (i) construirea de noi capacități; (ii) re tehnologizarea și modernizarea capacităților de producție, transport și distribuție de energie; (iii) încurajarea creșterii consumului intern în condiții de eficiență energetică; (iv) export.

Obiectivele Strategiei Energetice a României 2019 – 2030 sunt:

- Asigurarea energiei curate și eficienței energetice;
- Asigurarea accesului facil la energie electrică și termică pentru toți consumatorii;
- Protecția consumatorului prin reducerea sărăciei energetice;
- Dezvoltarea de piețe de energie competitive;
- Modernizarea sistemului de guvernanță energetică;
- Creșterea calității învățământului în domeniul energiei și formarea continuă a resursei umane;
- Stabilirea României ca furnizor regional de securitate energetică;
- Creșterea aportului energetic al României pe piețele regionale și europene prin valorificarea resurselor energetice naționale.

Aspectele relevante la nivel regional și local sunt:

- Susținerea dezvoltării de proiecte de parcuri eoliene de anvergură redusă prin valorificarea economică a arealelor restrânse cu circulații atmosferice locale;
- Dezvoltarea de politici publice privind modul de asigurare a energiei termice pentru comunități;
- Dezvoltarea de rețele inteligente și managementul cererii de energie, inclusiv prin creșterea rolului comunităților locale și al prosumatorilor care ar putea deține și capacități de stocare pentru echilibrarea sistemului energetic;
- Implementarea unui nou model al pieței de energie electrică ce are în vedere îmbunătățirea capacității de gestiune a riscurilor la nivel regional, în principal prin dezvoltarea unei metodologii comune pentru analiza riscurilor și a modului de prevenire și pregătire a situațiilor de criză, respectiv, pentru gestionarea acestor situații atunci când acestea apar;

- Susținerea marilor companii în care statul este acționar majoritar în vederea consolidării rolului de asigurare a securității energetice și a serviciilor de sistem la nivel regional;
- Coordonarea la nivel regional pentru dezvoltarea și exploatarea proiectelor internaționale de infrastructură energetică;
- Îmbunătățirea strategiilor de informare a consumatorilor cu privire la SRE.

6.8. Master Planul General de Transport al României

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	H.G. nr. 666 / 2016
Domeniu	Mobilitate

Hotărârea nr. 666 din 14 septembrie 2016 pentru aprobarea documentului strategic Master Planul General de Transport al României. Master Planul General de Transport (MPGT) instrument strategic de planificare a investițiilor majore în sectorul transporturilor are ca obiectiv principal dezvoltarea unei infrastructuri de transport moderne astfel:

- Promovarea proiectelor de investiții în transporturi cu măsuri de evitare și reducere a efectelor negative cum ar fi: (i) emisiile poluante; (ii) poluarea fonică în zonele urbane aglomerate; (iii) poluarea apei și a solului din surse difuze; (iv) impactul asupra peisajului și patrimoniului cultural;
- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din sectorul transporturilor;
- Protejarea sănătății populației prin îmbunătățirea siguranței transporturilor și condițiilor de mediu;
- Reducerea impactului asupra biodiversității prin asigurarea măsurilor de protecție și conservare a biodiversității.

Obiectivele specifice pentru MPGT sunt:

- Dezvoltarea unei infrastructuri de transport moderne ținând cont de efectele asupra mediului;
- Promovarea investițiilor în proiecte de transport care favorizează un sistem de transport durabil ce prevede măsuri de evitare și reducere a efectelor negative cum ar fi: (i) emisiile de poluanți în atmosferă; (ii) poluarea fonică în zonele urbane; (iii) poluarea apei și a solului din cauza surselor difuze; (iv) impactul asupra peisajului și patrimoniului cultural.
- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din sectorul transporturilor;
- Protecția sănătății umane prin îmbunătățirea condițiilor de mediu și a siguranței transporturilor;
- Reducerea impactului asupra biodiversității prin asigurarea unor măsuri de protecție și conservare a biodiversității și asigurarea coerenței rețelei naționale de zone protejate.

Aspectele relevante la nivel regional și local sunt:

- Planul promovează integrarea rețelelor de transport naționale regionale și locale. Acesta subliniază necesitatea de a îmbunătăți accesibilitatea și conectivitatea între diferite regiuni, orașe și comunități locale;
- Documentul evidențiază dezvoltarea nodurilor de transport multimodal pentru a facilita transferul eficient de pasageri și mărfuri între diferite moduri de transport (rutier, feroviar, aerian și pe apă) la nivel regional și local;
- Planul subliniază importanța mobilității urbane și își propune să îmbunătățească serviciile de transport public, să dezvolte infrastructura pentru pietoni și biciclete și să implementeze sisteme de transport inteligente în orașe;
- Documentul subliniază necesitatea dezvoltării aeroporturilor regionale pentru a îmbunătăți accesibilitatea și conectivitatea între diferite regiuni și pentru a stimula creșterea economică la nivel regional și local;
- Planul prezintă dezvoltarea căilor ferate regionale pentru a îmbunătăți calitatea și eficiența transportului feroviar, precum și pentru a îmbunătăți conectivitatea regională și pentru a sprijini dezvoltarea economică regională;
- De asemenea subliniază necesitatea unei mai bune coordonări între autoritățile regionale și locale în planificarea, finanțarea și implementarea proiectelor de transport subliniind importanța guvernantei pe mai multe niveluri în sectorul transporturilor.

6.9. Legea privind performanța energetică a clădirilor

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	legea nr. 372 / 2005
Domeniu	Energie

Scopul legii nr. 372 din 13 decembrie 2005 este promovarea măsurilor pentru creșterea performanței energetice a clădirilor ținând cont de condițiile climatice exterioare. Creșterea performanței energetice a clădirilor prin (i) proiectarea clădirilor eficiente din punct de vedere energetic și (ii) prin reabilitarea termică a clădirilor existente.

Legea stabilește condiții cu privire la:

- Metodologia de calcul privind performanța energetică a clădirilor și a unităților acestora;
- Cerințele minime de performanță energetică la clădirile noi și la unitățile acestora;
- Cerințele minime de performanță energetică pentru elementele care alcătuiesc anvelopa clădirii supuse unor lucrări de renovare;

- Certificarea energetică a clădirilor și a unităților acestora;
- Inspecția periodică a sistemelor de încălzire, a sistemelor combinate de încălzire și ventilare, a sistemelor de climatizare și a sistemelor combinate de climatizare și ventilare din clădiri;
- Sistemul de control al certificatelor de performanță energetică, al rapoartelor de audit energetic precum și al rapoartelor de inspecție a sistemelor tehnice ale clădirilor;
- Cerințele minime de performanță energetică ale sistemelor tehnice aferente clădirilor atunci când acestea sunt instalate ori înlocuite parțial sau total;
- Planurile naționale pentru creșterea numărului de clădiri cu consum aproape zero de energie;
- Sistemele tehnice ale clădirilor și electro-mobilitatea.

Aspectele relevante la nivel regional și local sunt:

- Primarii localităților cu mai mult de 5.000 de locuitori inițiază planuri locale multianuale pentru creșterea numărului de clădiri noi și existente al căror consum de energie este aproape egal cu zero;
- Finanțarea planurilor de către autoritățile administrației publice locale se asigură astfel:
 - din bugetul propriu;
 - din fondurile structurale și de coeziune ale UE.

Autoritățile publice locale pot finanța în limita fondurilor aprobate elaborarea documentațiilor tehnico-economice precum și executarea lucrărilor de renovare majoră la clădiri de locuit și la clădiri de utilitate publică.

6.10. Strategia națională de renovare pe termen lung pentru sprijinirea renovării parcului național de clădiri rezidențiale și nerezidențiale atât publice cât și private și transformarea așteptată într-un parc imobiliar cu un nivel ridicat de eficiență energetică și decarbonizare până în 2050

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	H.G. nr. 1.034 din 27 noiembrie 2020
Domeniu	Planificare spațială

Strategia națională de renovare pe termen lung sprijină renovarea fondului național de clădiri rezidențiale și nerezidențiale publice și private într-un fond de clădiri cu un grad ridicat de eficiență și decarbonizare până în 2030 - a fost adoptată prin HG 1034/2020. Strategia stabilește etapele indicative pentru 2030 2040 și 2050 și contribuția preconizată la obiectivul general al UE privind eficiența energetică pentru 2030. Aceasta are în vedere politici și acțiuni de stimulare a renovării rentabile a clădirilor, de combatere a sărăciei energetice, de promovare a tehnologiilor inteligente și a clădirilor și comunităților bine conectate, de educație în domeniul

construcțiilor și al eficienței energetice și vizează creșterea ponderii energiei regenerabile în consumul total de energie.

Obiectivele strategiei sunt:

- Îmbunătățirea performanței energetice a clădirilor existente prin reducerea consumului de energie, a emisiilor de carbon și extinderea utilizării surselor regenerabile de energie la clădiri;
- Crearea de beneficii prin îmbunătățirea calității vieții pentru toți;
- Extinderea duratei de viață și îmbunătățirea siguranței fondului de clădiri.

Aspectele relevante la nivel regional și local sunt:

- Autoritățile administrației publice locale trebuie să asigure măsurile specifice domeniului lor de activitate pentru implementarea Strategiei naționale de renovare pe termen lung;
- Renovările clădirilor trebuie prioritizate pe baza unor criterii cumulative de natură tehnică, economică și socială începând cu clădirile cu cele mai reduse performanțe.
- Planificarea procesului de renovare a clădirilor de către autoritatea locală;

6.11. Strategia pentru economie circulară 2030

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	
Domeniu	Adaptare la schimbări climatice

Obiectivul general al Strategiei Naționale de Economie Circulară în România este de a crea un cadru care să ghideze eforturile de tranziție a țării către o economie circulară prin implementarea unui plan de acțiune. Un indicator al succesului acestei tranziții este decuplarea dezvoltării economice de utilizarea resurselor naturale și daunele mediului. Obiectivele generale ale Strategiei sunt în concordanță cu principiile și sunt strâns legate de Obiectivele de Dezvoltare Durabilă (ODD) ale Agendei 2030 a ONU, de obiectivele climatice globale și de noile obiective ale UE ale Planului de Acțiune pentru Economie Circulară (PAEC). Au fost promovate măsuri bazate pe Pactul Verde al UE. Tranziția către o economie circulară trebuie să se facă într-un mod care să nu compromită calitatea, productivitatea, competitivitatea și performanța. Acest lucru este important pentru că mediul de afaceri al României este caracterizat de întreprinderi mici și mijlocii, cu o proporție ridicată de microîntreprinderi, care aduc o contribuție relativ mare la adăugarea de valoare și crearea de locuri de muncă.

Țintele strategiei sunt:

- Reutilizarea și reciclarea a 65% din masa deșeurilor municipale până în 2035;
- Reutilizarea și reciclarea a 65% din greutatea tuturor deșeurilor de ambalaje până în 2025 și minimum 70% până în 2030;

- Depozitarea a maxim 10% din deșeurile municipale până în anul 2035;
- Interzicerea depozitării deșeurilor colectate separat prin care se impune colectarea separată a deșeurilor biologice până în 2023 și a textilelor și a deșeurilor periculoase din gospodării până în 2025;
- Promovarea instrumentelor economice pentru descurajarea depozitării;
- Definiții simplificate și îmbunătățite și metode armonizate de calculare a ratelor de reciclare la nivelul UE;
- Transformarea unui subprodus al unei industrii în materie primă pentru o altă industrie;
- Stimulente economice pentru ca producătorii să pună pe piață produse mai ecologice și sprijinirea schemelor de reciclare și valorificare.

Aspectele relevante la nivel regional și local sunt:

- Autoritățile locale ar trebui să lucreze împreună cu întreprinderile sociale, ONG-urile și școlile tehnice pentru a stabili sisteme de reparații și o platformă pentru produsele reutilizate. De asemenea, ar trebui să organizeze campanii pentru colectarea deșeurilor electrice menajere mari, îmbunătățirea infrastructurii de colectare a DEEE și educarea cetățenilor cu privire la importanța eliminării corecte a DEEE.

6.12. Strategia națională pentru dezvoltare durabilă a României 2030

Caracter legal	Neobligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	H.G. 877/2018
Domeniu	Adaptare climatică

Strategia națională de dezvoltare durabilă a României pentru anul 2030 urmărește crearea unei societăți coezive prin îmbunătățirea educației și asistenței medicale, reducerea inegalităților și promovarea egalității de gen. Strategia se aliniază cu Agenda 2030 și se concentrează pe dezvoltarea economică, socială și de mediu. Prioritizează nevoile cetățenilor și pune accent pe inovație, reziliență și încredere în capacitatea guvernului de a servi toți cetățenii în mod echitabil și eficient într-un mediu curat și integrat. Obiectivele strategiei se bazează pe cei trei piloni ai dezvoltării durabile (i) economic; (ii) social și (iii) de mediu. Acestea includ:

- Creșterea gradului de ocupare a forței de muncă și îmbunătățirea calității locurilor de muncă;
- Reducerea sărăciei și a excluziunii sociale;
- Îmbunătățirea accesului la servicii publice de calitate;
- Promovarea unei economii circulare și eficiente în utilizarea resurselor naturale;
- Protejarea mediului și combaterea schimbărilor climatice;
- Dezvoltarea infrastructurii durabile și a transportului ecologic;

- Promovarea turismului durabil și a patrimoniului cultural.
- Aceste obiective sunt ambițioase dar realiste și pot fi implementate. Ele reprezintă răspunsul României la noile provocări ale lumii în continuă schimbare.

Obiectivul 7 Energie curată și la prețuri accesibile stabilește următoarele ținte naționale pentru orizontul 2030:

- Extinderea rețelelor de transport și distribuție pentru energie electrică și gaze naturale;
- Decuplarea creșterii economice de procesul de epuizare a resurselor și de degradare a mediului;
- Creșterea ponderii surselor de energie regenerabilă și a combustibililor cu conținut scăzut de carbon în sectorul transporturilor;
- Asigurarea unui cadru de legislativ stabil și transparent în domeniul eficienței energetice;
- Susținerea strategică a ponderii energiei electrice în totalul consumului casnic industrial și în transporturi.

Obiectivul 12 Consum și producție responsabilă stabilește următoarele ținte naționale pentru orizontul 2030:

- Înjumătățirea pe cap de locuitor a risipei de alimente la nivel de vânzare cu amănuntul și de consum și reducere a pierderilor de alimente de-a lungul lanțurilor de producție și de aprovizionare;
- Reciclarea în proporție de 55% a deșeurilor municipale până în 2025 și 60% până în 2030;
- Reciclarea în proporție de 65% a deșeurilor de ambalaje până în 2025 și 70% până în 2030;
- Colectarea separată a deșeurilor menajere periculoase până în 2022, a deșeurilor biologice până în 2023 și a materialelor textile până în 2025;
- Stabilirea de scheme obligatorii de răspundere extinsă a producătorilor pentru toate ambalajele până în 2024.

Obiectivul 6 Apă curată și sanitație stabilește următoarele ținte naționale 2030:

- Extinderea reutilizării la nivel național a apelor tratate și reciclate în perspectiva atingerii obiectivelor economiei circulare;
- Conectarea gospodăriilor populației din orașe comune și sate compacte la rețeaua de apă potabilă și canalizare în proporție de cel puțin 90%;
- Îmbunătățirea calității apei prin reducerea poluării, eliminarea depozitării deșeurilor și reducerea la minimum a produselor chimice și materialelor periculoase, reducând proporția apelor uzate netratate și sporind substanțial reciclarea și reutilizarea sigură.

Aspectele relevante la nivel regional și local sunt:

- Conectarea gospodăriilor populației din orașe comune și sate compacte la rețeaua de apă potabilă și canalizare în proporție de cel puțin 90%;

- Realizarea accesului la condiții sanitare și de igienă adecvate și echitabile pentru toți acordând o atenție specială celor în situații vulnerabile;
- Modernizarea și dezvoltarea infrastructurii calitative, fiabile, durabile și puternice, inclusiv infrastructura regională și transfrontalieră, pentru a sprijini dezvoltarea economică și bunăstarea oamenilor cu accent pe accesul larg și echitabil pentru toți;
- Elaborarea și punerea în aplicare a unui program general de planificare spațială și amenajare a teritoriului în corelare cu strategiile sectoriale la nivel național prin aplicarea conceptului de dezvoltare spațială policentrică și echilibrată care să susțină coeziunea teritorială;
- Reciclarea în proporție de 55% a deșeurilor municipale până în 2025 și 60% până în 2030.

6.13. Planul Național de Gestionare a Deșeurilor

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	H.G. nr. 942/2017
Domeniu	Protecția climei

Hotărârea nr. 942/2017 cuprinde măsuri pentru atingerea obiectivelor privind pregătirea pentru reutilizarea și reciclarea deșeurilor până în 2020. Scopul realizării Planului Național de Gestionare a Deșeurilor (PNGD) este de a dezvolta un cadru general optim pentru gestionarea deșeurilor la nivel național cu efecte negative minime asupra mediului.

Măsurile cheie sunt:

- Tarife de depozitare adecvate;
- Politica de tarifare a incinerării pentru reciclarea/reutilizarea;
- Instrumente economice identificate pe parcursul elaborării planului în acord cu situația națională;
- Capacități suplimentare de colectare, reciclare unde este cazul;

Obiectivele și țintele privind deșeurile municipale:

- Creșterea gradului de pregătire pentru reutilizare și reciclare prin aplicarea ierarhiei de gestionare a deșeurilor: 50% din cantitatea totală de deșeuri municipale generate;
- Depozitarea numai a deșeurilor supuse în prealabil unor operații de tratare;
- Creșterea gradului de valorificare energetică a deșeurilor municipale: Minim 15 % din cantitatea totală de deșeuri;
- Încurajarea utilizării în agricultură a materialelor rezultate de la tratarea bio-deșeurilor.

Obiective instituționale și organizaționale:

- Intensificarea controlului privind modul de desfășurare a activităților de gestionare a deșeurilor municipale;
- Creșterea gradului de valorificare/reciclare a deșeurilor de ambalaje;
- Valorificarea sau incinerarea în instalații de incinerare cu valorificare de energie a minimum 60% din greutatea deșeurilor de ambalaje;
- Reciclarea a minimum 55% din greutatea totală a materialelor de ambalaj conținute în deșeurile de ambalaje;
- Pregătirea pentru reutilizare și reciclarea a minimum 65% din greutatea tuturor deșeurilor de ambalaj;
- Gestionarea durabilă a nămolurilor rezultate de la stațiile de epurare orășenești.

6.14. Programe naționale de dezvoltare locală și regională

Caracter legal	Neobligatoriu
Aplicare teritorială	Regional
Implementat conform	-
Domeniu	Infrastructură publică, Energie, Protecția climei, Adaptarea la schimbările climatice, Planificare spațială, Mobilitate

Programul Național de Dezvoltare Locală stabilește cadrul legal pentru implementarea națională și pentru dezvoltarea regională prin realizarea unor lucrări de infrastructură rutieră. PNDL reprezintă sursa principală de finanțare pentru infrastructura locală. Acesta are la bază principiul conform căruia în fiecare localitate din țară trebuie să fie asigurat un set minimal de servicii publice în domeniile: (i) sănătate; (ii) educație; (iii) apă – canalizare; (iv) energie termică și (v) electrică inclusiv iluminat public transport / drumuri, salubritate, cultură, culte, locuire și sport.

Obiectivele de investiții care pot fi finanțate în cadrul programului trebuie să vizeze lucrări de realizare / extindere / reabilitare / modernizare respectiv dotare pentru unul dintre următoarele domenii specifice:

- Sisteme de alimentare cu apă
- Stații de tratare a apei;
- Sisteme de canalizare
- Stații de epurare a apelor uzate;
- Unități de învățământ pre-universitar precum: grădinițe, școli generale primare și gimnaziale, licee grupuri școlare colegii naționale școli;
- Drumuri publice clasificate și încadrate în conformitate cu prevederile;
- Poduri podețe sau punți pietonale;
- Obiective culturale de interes local precum biblioteci, muzee, centre culturale multifuncționale teatre;
- Platforme de gunoi;

- Piețe publice comerciale, târguri oboare;
- Modernizarea bazelor sportive;
- Sediile instituțiilor publice ale autorităților administrației publice locale;
- Infrastructura turistică dezvoltată de autoritățile publice locale ca instrument de punere în valoare a potențialului turistic.

Strategia națională de dezvoltare durabilă în România are ca scop crearea unei societăți prin îmbunătățirea educației și asistenței medicale, reducerea inegalităților dintre bărbați și femei și zonele urbane și rurale. Strategia se aliniază cu Agenda 2030 și se concentrează pe dezvoltarea economică, socială și de mediu. Aceasta își propune să servească nevoile cetățenilor în mod echitabil și eficient, promovând totodată inovația, optimismul, reziliența și încrederea. Obiectivele strategiei se bazează pe cei trei piloni ai dezvoltării durabile - economic, social și de mediu.

6.15. Programul Operațional Dezvoltare Durabilă (PODD) 2021-2027

Caracter legal	Neobligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	-
Domeniu	Energie, Protecția climei, Planificare spațială, Mobilitate

Strategia PODD este în concordanță cu obiectivul Uniunii Europene de conservare, protecție și îmbunătățire a calității mediului, cu Semestrul European, Recomandările Specifice de Țară relevante, Programul Național de Reformă, Rapoartele de Țară din 2019 și 2020. PODD menționează obiective care vizează asigurarea coeziunii sociale economice și teritoriale prin sprijinirea unei economii cu emisii scăzute de gaze cu efect de seră și prin asigurarea utilizării eficiente a resurselor naturale.

Prin PODD se urmărește maximizarea sprijinului financiar alocat României din bugetul european prin finanțarea nevoilor de dezvoltare naționale din următoarele sectoare: (i) adaptarea la schimbările climatice; (ii) dezvoltarea sistemelor inteligente de energie a soluțiilor de stocare.

Țintele programului sunt:

- Promovarea măsurilor de eficiență energetică pentru dezvoltarea sistemelor energetice inteligente;
- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră prin finanțarea sistemelor de alimentare cu energie termică în sistem centralizat;
- Promovarea utilizării surselor regenerabile de energie prin finanțarea investițiilor în capacități noi sau în modernizarea capacităților existente de producere a energiei electrice/termice din biomasă/biogaz;
- Introducerea în sistem a gazelor provenite din surse regenerabile și a gazelor cu emisii scăzute de carbon;
- Îmbunătățirea eficienței energetice la nivelul consumatorilor industriali;

- Creșterea gradului de colectare și epurare a apelor uzate urbane;
- Gestionarea eficientă a deșeurilor pentru accelerarea tranziției către economia circulară.

Aspectele relevante la nivel regional și local sunt:

- Dezvoltarea unor sisteme energetice moderne;
- PDD va contribui la aria prioritară SUERD privind promovarea energiei sustenabile acțiunea privind exploatarea oportunității de a avea o producție crescută a energiei provenită din surse locale de RES pentru creșterea autonomiei energetice.

În contextul „Smart City” autoritățile locale planifică o serie de proiecte orientate către producerea de energie electrică și termică din surse regenerabile utilizând panouri fotovoltaice, panouri solare termice sau biomasă.

Investițiile în proiecte de apă și apă uzată ajută la asigurarea faptului că oamenii au acces la apă curată și condiții de viață mai bune. De asemenea, ajută la menținerea lor sănătoasă și curată.

6.16. Programul Operațional Regional (POR) 2021-2027

Caracter legal	Neobligatoriu
Aplicare teritorială	Regională
Implementat conform	-
Domeniu	Energie, Protecția climei, Adaptare la schimbări climatice, Planificare spațială, Mobilitate

Programele Operaționale Regionale au fost create pentru a sprijini nevoile specifice fiecărei regiuni din România, luând în considerare potențialul regional și concentrându-se pe domenii cheie care vor îmbunătăți calitatea vieții și bunăstarea comunităților locale. Beneficiarii acestor programe includ companii, universități, instituții publice și organizații de cercetare. Din 2021 până în 2027, Programul Operațional Regional este în curs de descentralizare, cu 8 programe gestionate acum de Agențiile de Dezvoltare Regională. Aceste programe au obiective de finanțare similare, dar cu mici diferențe. Prioritățile identificate includ inovarea, digitalizarea, durabilitatea, mobilitatea urbană, accesibilitatea, educația, atractivitatea și suportul tehnic.

Țintele programului sunt:

- Îmbunătățirea performanței energetice în sectorul clădirilor pentru atingerea obiectivelor PNIESC 2021-2030;
- Creșterea conectivității regionale și asigurarea accesului la mobilitate pentru toate zonele inclusiv pentru zonele rurale;
- Construirea/extinderea/modernizarea traseelor de transport public urban și a traseelor de transport public electric urban/suburban, a infrastructurii destinate utilizării bicicletelor și a investițiilor destinate achiziționării de material rulant.

6.17. Programul multianual de finanțare a investițiilor pentru modernizarea, reabilitarea, re tehnologizarea și extinderea sau înființarea sistemelor de alimentare centralizată cu energie termică a localităților

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	OUG. nr. 53 / 2019
Domeniu	Energie

Implementarea HG 53 / 2019 se va întinde din 2019 până în 2027. În această perioadă, va oferi finanțare atât pentru proiecte de investiții noi, cât și pentru cele aflate în derulare care au fost deja inițiate. Obiectivul principal din spatele acestui sprijin financiar este asigurarea derulării continue a lucrărilor de investiții care au ca scop sporirea eficienței și eficacității sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică în diferite localități.

6.18. Planul investițional pentru Dezvoltarea Infrastructurii de Transport

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	H.G. nr. 1312/2021
Domeniu	Mobilitate

Planul este aprobat prin HG nr. 1312/2021 care actualizează strategia de implementare a Master Planului de Transport General și precizează necesitățile de dezvoltare a infrastructurii de transport din România (6.6241 km de rețea rutieră - autovehicule drumuri expres variante de ocolire din care 2.9005 km rețea primară și 3.7236 km rețea secundară). Pentru rețeaua feroviară programul prevede construirea a 3.2748 km rețea primară și 1.228 km rețea secundară. Programul dezvoltă strategia de asigurare a finanțării necesare pentru cei 10 ani de implementare pornind de la corelarea principalelor surse de finanțare de care dispune România: PNRR POT 2021-2027 Connecting Europe Facility (CEF 2.0) și bugetul național.

Aspectele relevante la nivel regional și local sunt:

- Planul de investiții sugerează că la nivel regional ar trebui să existe o combinație de sisteme de transport public feroviar și rutier. Aceasta ar presupune transformarea gărilor în noduri de pasageri și implementarea serviciilor de tren metropolitan în marile orașe precum București, Cluj Napoca, Brașov, Iași, Timișoara, Sibiu și Constanța. Alte orașe pot fi, de asemenea, incluse în listă dacă există suficientă cerere pentru conexiuni feroviare;

- Planul propune crearea de variante ocolitoare ce asigură tranzitul facil al vehiculelor pentru transportul persoanelor, al mărfurilor cât și pentru creșterea calității vieții comunităților din localitățile pentru care se realizează variantele de ocolire. Proiectele de variante de ocolire propuse pentru a fi implementate sunt în proximitatea localităților care nu sunt deservite de drumuri de mare viteză de tip autostradă sau drum expres.

6.19. Planul de acțiune pentru dezvoltarea infrastructurii feroviare și transferul modal către calea ferată al fluxurilor de transport de călători și marfă

Caracter legal	Neobligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	HG nr. 1302/2021
Domeniu	Mobilitate

Obiectivul acestui plan este de a consolida eficiența și competitivitatea căilor ferate naționale. A fost agreată necesitatea unui plan de acțiune pentru atingerea obiectivelor în ceea ce privește creșterea traficului feroviar până în anul 2026. Acesta include:

- Un sistem cu indicatori pentru prioritizarea investițiilor;
- O structură care pregătește proiectul;
- Măsuri de creștere a traficului de marfă feroviar cu cel puțin 25 % până în 2026 față de 2020;
- Măsuri pentru atingerea unui obiectiv de creștere a numărului de călători din transportul feroviar cu o medie de 25 % față de nivelul de referință din 2021;
- Măsuri de creștere a utilizării materialului rulant nou achiziționat;
- Măsuri de transfer al călătorilor de la transportul rutier la transportul feroviar pe rutele de navetă.

Aspectele relevante la nivel regional și local sunt:

- Administrațiile locale asigură transportul public la/de la gările cele mai apropiate pentru toți locuitorii;
- Stimularea reînnoirii parcului auto (în special autovehicule mici/autocare /autobuze) prin intermediul unor scheme de casare corelate cu măsuri de taxare/impozitare la nivel local pentru deținerea în proprietate a celor mai poluante vehicule de pasageri.

6.20. Strategia de dezvoltare a infrastructurii feroviare 2021-2025

Caracter legal	Neobligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	H.G. nr. 985/2020
Domeniu	Mobilitate

Aprobat prin HG nr. 985/2020 care detaliază strategia generală prezentată prin GTMP pentru domeniul feroviar. Strategia identifică o serie de măsuri pentru echilibrarea sistemului național de transport și pentru eficientizarea costurilor totale în scopul asigurării mobilității persoanelor și mărfurilor.

6.21. Strategia Națională de Dezvoltare Urbană Integrată pentru Orașe Reziliente Verzi Incluzive și Competitive 2022-2035 - Politica Urbană a României

Caracter legal	Obligatory
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	H.G. nr. 1575 / 2022
Domeniu	Energie Protecția climei Adaptarea la schimbările climatice Planificare spațială, Mobilitate

Prin Hotărârea Guvernului nr. 1575 din 28 decembrie 2022 s-a aprobat Strategia națională de dezvoltare urbană integrată pentru orașe reziliente verzi incluzive și competitive 2022-2035 - Politica urbană a României. Scopul Strategiei Naționale de Dezvoltare Urbană Integrată pentru Orașe Reziliente Verzi Incluzive și Competitive 2022-2035 - Politica Urbană a României este să creeze un cadru de politici care să ofere instrumentele necesare zonelor urbane să răspundă provocărilor globale contemporane precum schimbările climatice, decalajul digital sau recenta pandemie COVID-19. Propunerile pentru o strategie națională de dezvoltare urbană transpun și adaptează abordările globale prevăzute de Noua Agendă Urbană Agenda 2030 Noua Cartă de la Leipzig și Pactul verde european avansând următoarele patru dimensiuni:

- Oraș verde și rezilient;
- Oraș productiv și competitiv;
- Oraș echitabil și incluziv;
- Oraș guvernat bine.

Abordarea problemelor menționate mai sus presupune introducerea unui cadru de politici urbane și nu comportă rezolvare prin instrumentele existente astfel că opțiunea elaborării SNDU este singura variantă. SNDU propune o agenda comună a autorităților de la nivel central și local pentru a asigura condițiile de dezvoltare urbană durabilă la nivel național.

SNDU identifică o paletă largă de probleme urbane pe care orașele trebuie să le ia în considerare pentru a deveni în mod efectiv:

- verzi și reziliente;
- productive și competitive;
- echitabile și incluzive;
- bine guvernate.

Obiectivele principale reprezintă nucleul SNDU fiind direcțiile esențiale pentru a aduce beneficii integrate. Acestea sunt:

- OP 1: Sustenabilitatea spațială;
- OP2: Crearea de orașe propice locuirii și inteligente din punct de vedere climatic prin dezvoltarea infrastructurii verzi-albastre;
- OP 3: Încurajarea activității economice prin îmbunătățirea condițiilor de trai prietnice, precum și creșterea ofertei locurilor de muncă și îmbunătățirea accesului la centre de afaceri;
- OP 4: Îmbunătățirea condițiilor de viață în special prin extinderea accesului la locuințe și servicii publice;
- OP 5: Îmbunătățirea capacității administrative și a cooperării între jurisdicții și sectoare.

Cadrul de aplicare a măsurilor este consolidat printr-un set de instrumente dedicate. Digitalizarea este o tendință transformativă trans-sectorială majoră care afectează toate dimensiunile dezvoltării urbane durabile. Planul de acțiune aferent Politicii Urbane include 134 de acțiuni pe termen scurt și mediu structurate pe cele 5 obiective principale.

6.22. Planul de amenajare a teritoriului național – PATN

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul Art. 41 para. 1
Domeniu	Planificare spațială

Planul de amenajare a teritoriului național (PATN) este sinteza programelor strategice de dezvoltare pe termen mediu și lung. Acesta este alcătuit din secțiuni specializate care se referă la aspectele de interes major pentru dezvoltarea echilibrată și durabilă a teritoriului național. PATN al teritoriului național cuprinde mai multe secțiuni dintre care au fost aprobate până în prezent următoarele:

- Secțiunea I – Rețele de transport (Legea nr.363/2006) ce prevede măsurile majore ce urmează să fie executate pe termen mediu și lung;
- Secțiunea a II- a – Ape (Legea nr.171/1997) ce prevede protejarea resurselor de apă împotriva epuizării degradării și pentru folosirea lor;

- Secțiunea a III- a - Zone protejate (Legea nr. 5/2000) ce prevede legal conservarea patrimoniului național natural și construit;
- Secțiunea a IV- a - Rețeaua de localități (Legea nr. 351/2001) stabilește o ierarhie a rețelei în vederea evidențierii investițiilor necesare pentru eliminarea disparităților teritoriale;
- Secțiunea a V- a - Zone de risc natural (Legea nr. 575/2001) definește zonele de risc și stabilește obligația delimitării urgente a acestora la scară mai mare;
- Secțiunea a VIII- a - Zone cu resurse turistice (Legea nr. 190/2009) definește ariile cu potențial turistic.

6.23. Legea nr. 350/06.07.2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul - cu modificările și completările ulterioare

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul Art. 41 para. 1
Domeniu	Social economic mediu

Legea nr.350/2001 definește conceptul de urbanism și constituie un ansamblu de activități complexe de interes general ce contribuie la dezvoltarea spațială echilibrată la protecția patrimoniului natural și construit la îmbunătățirea condițiilor de viață în zone urbane și rurale;

Legea nr.350/2001 prevede următoarele activități:

- detalierea și delimitarea în teren a prevederilor planurilor de amenajare a teritoriului;
- sintetizarea politicilor sectoriale privind gestionarea teritoriului localităților;
- precizarea modurilor de utilizare a terenurilor, definirea destinațiilor și gabaritelor de clădiri.

6.24. Legea nr. 50/29.07.1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții - cu modificările și completările ulterioare

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	H.G. Legea nr. 50/29.07.1991
Domeniu	Planificare spațială

Această lege este cea care reglementează modul de construire (respectiv desființare) a tuturor tipurilor de investiții.

În cadrul legii construcțiile sunt împărțite pe categorii funcționale și sunt definite atribuțiile și competențele autorităților în autorizarea construcțiilor. Astfel autorizarea lucrărilor de construire (respectiv desființare) se face la nivel local de către primarii localităților, excepție făcând acele tipuri de construcții care se află pe teritoriul mai multor unități administrativ teritoriale, acestea fiind autorizate de către președinții consiliilor județene pe raza cărora se află respectivele unități administrativ teritoriale.

Legea nr. 50/1991 specifică totodată și necesitatea creării structurii de specialitate în domeniul urbanismului și amenajării teritoriului condusă de arhitectul șef și având în componență personal cu pregătire în domeniul urbanismului arhitecturii și construcțiilor în cadrul aparatului de specialitate al consiliilor județene/primăriilor pentru gestionarea operativă și competență a autorizării lucrărilor de construire.

În cadrul legii sunt prevăzute etapele care trebuie parcurse pentru a putea fi emisă ca act final autorizația de construire (certificat de urbanism- avize- autorizație) dar și responsabilități în ceea ce privește elaborarea și însușirea prin semnătură a documentațiilor (proiectelor) tehnice precum și în anexă conținutul cadru al acestora. Totodată există un capitol dedicat reglementărilor privind concesionarea de terenuri pentru construcții.

6.25. Legea nr. 10/18.01.1995 privind calitatea în construcții - cu modificările și completările ulterioare

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	H.G. nr. 10/18.01.1995
Domeniu	Planificare spațială

Această lege instituie sistemul calității în construcții și instalațiile aferente acestora în toate etapele de la proiectare verificare până la execuție recepție și în toate etapele de exploatare. Astfel ea specifică cerințele fundamentale la care trebuie să răspundă construcțiile, aplicarea acestora stabilindu-se pe domenii și categorii de construcții.

În cadrul legii se reglementează componentele sistemului calității în construcții reprezentând „ansamblul de structuri organizatorice, responsabilități, regulamente, proceduri și mijloace care concură la realizarea calității construcțiilor în toate etapele de concepere, realizare, exploatare și post-utilizare a acestora”. De asemenea este prevăzut modul de exercitare a controlului statului prin intermediul Inspectoratului de Stat în Construcții (ISC) și sunt instituite obligații și răspunderi ale tuturor celor implicați în viața unei construcții, de la proprietari, administratori și utilizatori ai acestora, până la proiectanți, consultanți, verificatori, avizatori, executanți și chiar ale I.S.C.

6.26. Hotărârea Guvernului nr. 298/10.03.2021 - pentru aprobarea tezelor prelabile ale Codului amenajării teritoriului urbanismului și construcțiilor

Caracter legal	Obligatoriu
Aplicare teritorială	Națională
Implementat conform	H.G. nr. 298/10.03.2021
Domeniu	Planificare spațială

În ultimii 30 de ani cadrul legal în domeniul amenajării teritoriului, urbanismului și al construcțiilor a suferit o serie de modificări și adaptări la contextul economic și demografic ajungându-se la situații de necorelări ale legislației în domenii conexe, la reglementări imprecise sau interpretabile. În același timp se constată creșterea birocratizării diferitelor procese și în consecință a timpului la nivelul avizării și aprobării documentațiilor de amenajare a teritoriului și urbanism, respectiv, al autorizării executării lucrărilor de construcții.

În acest context Guvernul României prin Ministerul Dezvoltării Lucrărilor Publice și Administrației a luat inițiativa codificării întregii legislații specifice amenajării teritoriului, urbanismului și al construcțiilor. Astfel „sistematizarea legislației și totodată fundamentarea unor noi concepte, reformularea unor principii și adaptarea unor procese sub forma unui cadru legislativ complex, coerent și stabil conduc spre calitatea mediului construit, asigurarea dreptului constituțional la un mediu sănătos, echilibru între interesul general și cel individual, dezvoltare echilibrată și sustenabilă, stabilitatea și predictibilitatea mediului investițional și implicit competitivitate economică”.

În urma studiilor și documentărilor științifice efectuate în fundamentarea procesului de codificare au rezultat o serie de probleme și elemente prioritare care au dus la conturarea unei serii de principii generale care au stat la baza elaborării proiectului de cod.

Țintele HG sunt:

- Eliminarea disfuncționalităților de tehnică legislativă, interpretabilitate și aplicabilitate a normelor legislative;
- Îmbunătățirea prevederilor legale actuale;
- Asigurarea coerenței;
- Clarificarea unor concepte reglementate diferit în actuala legislație;
- Simplificarea legislației prin sistematizarea și unificarea reglementărilor;
- Asigurarea unui cadru strategic de dezvoltare a teritoriului național;
- Îmbunătățirea sprijinirii calității vieții cetățenilor;
- Asigurarea unui mediu atractiv prin creșterea predictibilității și securității juridice a investițiilor.

Concluzii

7.1. Politicile și țintele climatice dorite

Aprobarea obiectivului de neutralitate climatică a fost rezultatul unei dezbateri extinse, desfășurate la nivel instituțional și în societate, fundamentată pe viziunea strategică pe termen lung prezentată de Comisia Europeană (CE). Aceasta a inclus o analiză detaliată a posibilelor soluții pentru efectuarea tranziției către o economie neutră din punct de vedere climatic. În conformitate cu prevederile Acordului de la Paris, printr-o angajare profundă pentru o transformare socială și economică ambițioasă, atât UE, cât și statele membre printre care și România pot oferi un exemplu global în lupta împotriva schimbărilor climatice, arătând că parcursul către neutralitatea climatică nu este doar o necesitate imperativă, ci și un obiectiv realizabil și dorit. Strategia pe Termen Lung a Statelor Membre trebuie să reflecte necesitatea de a intensifica ambiția colectivă și de a furniza orientări politice pe termen lung esențiale pentru a limita impactul schimbărilor climatice.

Trecerea la neutralitatea climatică va aduce perspective semnificative, incluzând potențialul de expansiune economică pentru modele de afaceri inovatoare și noi piețe, generând oportunități în ceea ce privește locurile de muncă și progresul tehnologic. Politicile privind cercetarea, dezvoltarea și inovarea vor juca un rol crucial în această privință. Cu toate acestea, realizarea neutralității climatice va implica depășirea unor provocări semnificative și necesită instrumente adecvate, stimulente, sprijin și investiții pentru a asigura o tranziție eficientă în ceea ce privește costurile, echitabilă din punct de vedere social și echilibrată, având în vedere diversitatea circumstanțelor. Această tranziție va necesita eforturi semnificative din partea sectorului public și privat.

Legile și politicile relevante ale Uniunii Europene trebuie să fie coordonate pentru a atinge obiectivul de neutralitate climatică. Implementarea neutralității climatice trebuie gestionată astfel încât să mențină competitivitatea UE, inclusiv prin elaborarea de măsuri eficiente pentru a contracara riscul relocării emisiilor de carbon. În cele din urmă, angajamentul la nivel internațional va fi esențial pentru succesul eforturilor în combaterea schimbărilor climatice.

Pregătirea pentru elaborarea Strategiei Naționale pe Termen Lung pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (STL) se fundamentează pe Regulamentul UE 2018/1999. Acest regulament, la articolul 15, cere fiecărui stat membru să explice modul în care intenționează să contribuie la îndeplinirea obiectivelor stabilite în Acordul de la Paris. STL trebuie să contureze modalitatea prin care statul membru va participa la realizarea obiectivelor europene pe termen

lung, facilitând astfel atingerea cât mai rapidă a neutralității climatice în cadrul UE și implementarea unui sistem energetic eficient, predominant bazat pe surse regenerabile.

Comisia oferă sprijin statelor membre în pregătirea Strategiilor Naționale de Tranziție (STL), furnizând informații referitoare la baza științifică și la posibilitățile de schimb de cunoștințe și bune practici. De asemenea, Comisia poate oferi, în cazul necesar, orientări pentru statele membre. Comisia efectuează evaluări pentru a determina dacă STL-urile naționale sunt adecvate pentru atingerea obiectivelor stabilite colectiv de UE conform regulamentului privind guvernanța și furnizează informații cu privire la orice discrepanță colectivă existentă.

STL și strategia UE trebuie să acopere următoarele, cu o perspectivă de cel puțin 30 de ani:

- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și îmbunătățirea proceselor de absorbție; Majoritatea țărilor UE includ în STL reducerile estimate ale emisiilor de GES până în 2050. România folosește anul 1990 ca an de bază în funcție de care sunt evaluate reducerile de emisii;
- Scăderea emisiilor și îmbunătățirea absorbției în fiecare domeniu, generatoare de gaze cu efect de seră, precum producția de electricitate, industrie, transport, sistemele de încălzire și răcire, sectorul clădirilor (rezidențial și comercial), agricultură, gestionarea deșeurilor și utilizarea pământului, schimbările în utilizarea pământului și schimbările în silvicultură (LULUCF);
- Avansarea în tranziția către o economie cu emisii reduse de gaze cu efect de seră, inclusiv analiza intensității emisiilor de gaze cu efect de seră, intensitatea emisiilor de CO₂ raportată la produsul intern brut (PIB), estimări ale investițiilor pe termen lung și strategii pentru cercetare, dezvoltare și inovare (CDI);
- Evaluarea așteptată a impactului socio-economic al măsurilor de decarbonizare, inclusiv aspecte precum dezvoltarea macroeconomică și socială, riscuri și beneficii pentru sănătate și mediu, în limita fezabilității;
- Coordonarea cu alte obiective naționale pe termen lung, planificare și alte politici, măsuri și investiții.

Reducerea emisiilor de gaz se realizează prin dimensionare de decarbonizare care este definită de politici, acțiuni și măsuri la nivel național, regional (sau provincial) și local, care vizează reducerea amprentei de carbon a țărilor și atingerea obiectivului de zero emisii nete în termenele convenite. În parametrii acestei dimensiuni, România și țările europene furnizează liste de acțiuni și foi de parcurs specifice pentru abordarea problemelor la nivel sectorial, fiind prevăzute politici, acțiuni și măsuri specifice pentru următoarele sectoarele cheie (economice):

- Energie;
- Industrie;

- Transport:
 - Rutier;
 - Feroviar;
 - Aerian;
 - Naval;
 - Multimodal.
- Clădiri - Încălzire și Răcire;
- Agricultură și Silvicultură;
- Deșeuri.

În contextul sectorului transporturilor, scopul principal pentru toate țările europene constă în furnizarea cadrului legal necesar și implementarea măsurilor esențiale pentru a facilita o tranziție rapidă, durabilă și eficientă de la vehiculele cu motoare cu ardere internă, aeronavele și navele care folosesc combustibili fosili, la vehiculele ecologice, aeronavele, trenurile și navele alimentate de electricitate și/sau alte surse regenerabile de combustibili (cum ar fi hidrogenul verde). Toate țările au adoptat măsuri detaliate pentru a asigura sustenabilitatea acestei tranziții pe toate nivelurile și au evaluat toate riscurile posibile.

În domeniul Sectorului Clădiri - Încălzire & Răcire, accentul principal se pune pe îmbunătățirea generală a eficienței în toate clădirile, inclusiv cele mai vechi, prin intermediul unor măsuri și acțiuni de renovare sau prin aducerea de îmbunătățiri suplimentare la structurile existente. Atât pentru sectorul public și comercial, cât și pentru sectorul rezidențial, au fost elaborate politici, acțiuni și măsuri. Un alt aspect crucial abordat în acest sector este reprezentat de sistemele de încălzire și răcire ale clădirilor. În acest context, țările au stabilit pași și acțiuni concrete care vizează diversificarea tehnologiilor și combustibililor utilizați în procesele de încălzire & răcire, cu scopul de a reduce dependența de gazele naturale și alți combustibili fosili.

Punctul central în cadrul domeniului agriculturii și silviculturii este orientat către diminuarea și/sau optimizarea emisiilor de gaze cu efect de seră din acest sector, în concordanță cu reglementările și obiectivele stabilite de Uniunea Europeană pentru această sferă.

Obiectivele din sectorul de gestionare a deșeurilor se concentrează pe dezvoltarea de procese și mecanisme pentru o gestionare mai eficientă a deșeurilor. Scopul este de a implementa acțiuni care să permită utilizarea produselor obținute în urma tratării deșeurilor.

România a raportat emisiile și absorbțiile de gaze cu efect de seră (GES) în cadrul Inventarului Național al Emisiilor de Gaze cu Efect de Seră (INEGES) către UNFCCC. Aceste date sunt împărțite în diferite sectoare cheie, incluzând energia (inclusiv transportul), procesele industriale și utilizarea produselor (IPPU), agricultura, utilizarea terenurilor, schimbările de uz și deșeurile. INEGES este alcătuit în conformitate cu Ghidurile IPCC pentru inventarul de GES din 2006, iar fiecare sector include categorii și subcategorii individuale identificate drept surse sau absorbante de emisii. Conform raportului, emisiile și absorbțiile agregate de GES (emisii nete) în 2019 au fost de 85,46 Mt CO₂-eq (inclusiv sectorul utilizării

terenurilor, schimbări de uz și deșeuri), ceea ce reprezintă o reducere de 70% față de nivelul emisiilor din 1989.

Tendința emisiilor de gaze cu efect de seră reflectă evoluțiile în dezvoltarea economică a țării. În intervalul 1989 - 2000, procesul de tranziție al României către o economie de piață, restructurarea economică, închiderea industriilor ineficiente și punerea în funcțiune a primului reactor la centrala nucleară de la Cernavodă au condus la o diminuare a emisiilor de gaze cu efect de seră cu peste 50%. Între 2000 și 2008, emisiile de gaze cu efect de seră au înregistrat o creștere ușoară și s-au stabilizat datorită revitalizării economice. Perioada ulterioară, 2009 - 2012, a marcat o nouă scădere a emisiilor de gaze cu efect de seră, influențată de criza financiară și economică globală. După anul 2013, nivelul emisiilor de gaze cu efect de seră s-a menținut relativ constant.

În domeniul Energiei, emisiile principale provin din industriile energetice (capacitățile de producție de energie) și transporturi, care, în anul 2019, reprezentau 29%, respectiv 25% din totalul emisiilor din acest sector. Comparativ cu anul 1989, când categoria industriei prelucrătoare și a construcțiilor ocupa locul doi în privința emisiilor de gaze cu efect de seră, după industriile energetice, în 2019, aceasta a coborât pe locul trei. În intervalul 1989 - 2019, sectorul Transporturi a înregistrat cea mai semnificativă creștere a ponderii emisiilor în sectorul Energiei, crescând de la 5% în 1989 la 25% în 2019. În perioada 2010-2019, emisiile de gaze cu efect de seră din sectorul energetic au înregistrat o scădere de aproximativ 11%.

Referitor la emisiile de gaze, în anul 2019, aproximativ 68% din totalul emisiilor au constat în emisii de dioxid de carbon (CO₂), fiind urmate de metan (CH₄) cu o pondere de 20% și oxid de azot (N₂O) cu aproximativ 10%. Celelalte gaze cu efect de seră (HFC, PFC, SF₆) au contribuit cu aproximativ 2% la totalul emisiilor.

În conformitate cu proiecția scenariului RO Neutră, România are obligația de a diminua emisiile nete cu 78% și cele fără utilizarea terenurilor, schimbări de uz și deșeuri (LULUCF) cu 67% până în 2030, comparativ cu nivelul din 1990. Aceasta este o măsură esențială pentru a se încadra în direcția atingerii neutralității climatice până în 2050. În același timp, conform scenariului REF, emisiile nete sunt planificate să fie reduse cu 85% până în 2050 față de nivelul din 1990. Ca o referință intermediară în cadrul scenariului REF, se preconizează o reducere a emisiilor nete cu 67% și a celor fără LULUCF cu 71% până în 2030 comparativ cu nivelurile din 1990. În raport cu obiectivele stabilite în cadrul Planului Național Integrat de Energie și Schimbări Climatice (PNIESC) pentru perioada 2021-2023, care prevede emisii (excluzând LULUCF) de 118,35 Mt CO₂-eq în 2030, reducerea prognozată în scenariul REF este mai ambițioasă. Scenariul de referință se situează între scenariile REF și RO Neutră, iar obiectivele acestuia includ o reducere a emisiilor nete cu 94% până în 2050 comparativ cu 1990 și de 77% până în 2030.

Evoluția istorică indică o creștere constantă a procentului de surse regenerabile de energie (SRE) în cadrul consumului final brut de energie. Cel mai semnificativ avans al ponderii SRE a fost înregistrat în sectorul energiei electrice

(SRE-E), crescând de la 30,4% în 2010 la 43,4% în 2020. Această evoluție se datorează atât reducerii producției de energie electrică în centralele pe cărbune, cât și sporirii producției din surse eoliene și solare. În sectorul transporturilor (SRE-T), utilizarea extinsă a biocombustibililor a condus la o creștere a ponderii SRE de la 1,4% în 2010 la 8,5% în 2020. În ultimii 10 ani, cota SRE în sectorul de încălzire și răcire (SRE-Î&R) a rămas relativ constantă.

Perspectiva pentru anul 2050 indică o creștere a procentului de surse regenerabile de energie (SRE) în consumul final brut în toate scenariile evaluate.

Toate cele trei scenarii anticipează distribuții similare ale procentului de surse regenerabile de energie (SRE) în consumul final de energie până în 2030: 34,3% în REF, 35,9% în scenariul Mediu și 36,3% în scenariul RO Neutră. În contrast cu scenariul REF, care proiectează o pondere a SRE de 56,9% în 2050, și scenariul de referință, cu o creștere până la 76,9% în 2050, scenariul RO Neutră este mai ambițios, anticipând o creștere la 89,8%. În același timp, consumul final brut de energie înregistrează o scădere în toate cele trei scenarii. Referitor la sursele de energie, în 2050, hidrogenul, energia solară și cea eoliană vor juca roluri semnificative în toate cele trei scenarii, iar biomasa, în special în scenariul REF.

În scenariul REF, proporția totală a surselor regenerabile de energie (SRE) în consumul final brut de energie între 2023 și 2050 înregistrează o creștere semnificativ mai lentă în comparație cu celelalte două scenarii. Principalul factor care contribuie la atingerea cotei de 60% SRE-T în 2050 în scenariul REF este utilizarea sporită a energiei electrice în sectorul transporturilor. În acest scenariu, ponderea SRE-E crește în intervalul analizat, dar cu o rată mult mai redusă față de celelalte două scenarii. Pe de altă parte, din cauza declinului utilizării biomasei, în special în zonele rurale, unde aceasta este înlocuită cu tehnologii mai ecologice, ponderea SRE-Î&R rămâne relativ constantă, atingând 35,6% în 2050. Chiar dacă biomasa este clasificată drept sursă regenerabilă de energie, se prognozează un consum redus al acesteia pentru a facilita creșterea absorbțiilor în cadrul utilizării terenurilor, schimbărilor de uz și deșeurilor (LULUCF).

Scenariul Mediu se evidențiază prin ambiții semnificativ mai mari comparativ cu scenariul REF. În acest cadru, ponderea surselor regenerabile de energie (SRE) în sectorul transporturilor se va situa în jurul valorii de 160%, ca rezultat al creșterii utilizării energiei electrice și a hidrogenului. Dezvoltarea extinsă a capacităților de producție de energie electrică în centralele eoliene și solare va contribui la atingerea unei ponderi de aproximativ 90% pentru SRE-E în 2050. Utilizarea generalizată a pompelor de căldură, a colectoarelor solare termice și a hidrogenului va conduce la atingerea unei cote de aproximativ 77,5% pentru SRE-Î&R până în 2050 în cadrul scenariului Mediu.

În urma unei analize sectoriale, se observă o creștere a consumului final brut de energie provenită din surse regenerabile (SRE) în toate cele trei sectoare - transport, producție de energie electrică și încălzire și răcire. Se prognozează că ponderea SRE în sectorul transporturilor va atinge aproximativ 243% până în 2050, ca rezultat al utilizării crescute a energiei electrice și a hidrogenului. O expansiune

semnificativă a producției de energie electrică din surse eoliene și solare, precum și din hidrogen, este anticipată să contribuie la atingerea unei ponderi de 107,5% pentru SRE-E în 2050. Accelerarea utilizării pompelor de căldură, a colectoarelor solare termice și a hidrogenului este prognozată să conducă la o creștere a ponderii SRE-Î&R la 97,5% în 2050.

Examinând evoluția istorică a eficienței energetice, se poate constata că obiectivele stabilite pentru anul 2020 în cadrul Planului Național de Acțiune în domeniul Eficienței Energetice IV au fost îndeplinite. În plus, consumul de energie primară în 2020 a fost cu aproximativ 27% sub nivelul țintei, iar consumul final de energie a înregistrat o scădere de aproximativ 22%.

Principiul inițial al eficienței energetice a fost aplicat în prognozele privind evoluția consumului de energie primară și finală până în anul 2050 în toate cele trei scenarii examinate.

Pentru a atinge obiectivul de neutralitate climatică în 2050 în cadrul scenariului RO Neutră, este necesar să se reducă consumul de energie primară cu încă 11% până în 2050, comparativ cu nivelul din 2030, și să se realizeze o scădere de 26% în consumul final de energie în aceeași perioadă. Această reducere va fi realizată prin implementarea și adoptarea celor mai eficiente tehnologii, precum și prin îmbunătățirea performanțelor energetice ale clădirilor. În comparație cu scenariul REF, consumul de energie primară în 2050 este cu 6% mai mic în scenariul RO Neutră, iar consumul final de energie este cu 15% mai redus. Scenariul de referință (REF) are un consum de energie primară și final foarte similar cu scenariul RO Neutră.

Conform scenariului RO Neutră, obiectivul pentru anul 2030 este de a realiza o diminuare cu 46%, respectiv, 45% a consumului primar și, respectiv, final, în comparație cu proiecțiile PRIMES 2030. Pentru anul 2050, este necesar să se reducă consumul primar de energie cu încă 11%, iar consumul final cu încă 26% față de nivelurile înregistrate în anul 2030. Prin comparație cu proiecțiile PRIMES 2030, la nivelul anului 2050, scenariul RO Neutră prevede o scădere a consumului de energie primară cu 52%, în timp ce diminuarea consumului final va fi de 59%.

În toate cele trei scenarii, investițiile direcționate către sectorul producției de energie sunt predominant utilizate pentru construirea de noi capacități solare și eoliene. De asemenea, scenariile RO Neutră și Mediu includ alocări semnificative de fonduri pentru dezvoltarea de noi capacități nucleare în intervalul 2026-2031. În plus, investițiile în producția de energie electrică din cadrul scenariului RO Neutră depășesc cu peste 1,5 ori sumele alocate în scenariul REF. Această discrepanță se explică prin ritmul mai rapid de electrificare a sectoarelor consumatoare de energie în cadrul scenariului RO Neutră și prin utilizarea extinsă a hidrogenului (care necesită energie electrică din surse regenerabile pentru producție) în acest scenariu.

Sectorul transporturilor rutiere a fost ales pentru analiză deoarece reprezintă, cu mult, cel mai mare poluator dintre subdomeniile transportului și necesită cel mai substanțial volum de investiții. În cadrul celor trei sectoare majore de consum de energie, investițiile se concentrează în primul rând pe achiziționarea de vehicule,

tehnologii și echipamente noi și eficiente din punct de vedere energetic (autovehicule, echipamente de încălzire și răcire, tehnologii industriale etc.), precum și pe cheltuielile necesare pentru îmbunătățirea performanțelor clădirilor. Este important de subliniat că analiza se bazează pe presupunerea că majoritatea tehnologiilor vor fi înlocuite odată ce își vor atinge sfârșitul duratei de viață, ceea ce înseamnă că investițiile vor avea loc chiar și în absența implementării Strategiei de Tranziție Justă (STJ), utilizând, eventual, tehnologii mai puțin eficiente sau mai puțin prietenoase cu mediul. Marea majoritate a investițiilor va fi realizată de către agenții economici (achiziționarea de echipamente și tehnologii eficiente în industrie, modernizarea spațiilor comerciale, înnoirea parcului auto etc.) și de către persoanele fizice (achiziționarea de vehicule și electrocasnice eficiente, procurarea de tehnologii eficiente pentru încălzirea și răcirea spațiilor, pentru încălzirea apei, pentru gătit, pentru iluminat, modernizarea locuințelor etc.), restul fiind realizate de instituțiile publice.

Bibliografie

- Batty, M. (2018) *Digital twins*.
- Biggs, J. (1996) Enhancing Teaching through Constructive Alignment. *Higher Education*. 32(3), 347–364. <https://doi.org/10.1007/BF00138871>.
- Biggs, J., Tang, C. (2011) *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). Open University Press. https://cetl.ppu.edu/sites/default/files/publications/-John_Biggs_and_Catherine_Tang_-_Teaching_for_Quali-BookFiorg-.pdf.
- Bouchrika, I. (2022) *History of eLearning: Evolution from Stenography to Modern LMS Platforms*. <https://research.com/education/history-of-elearning>
- Chen, X., Kang E., Shiraishi, S., Preciado, V. M. & Jiang Z. (2018) Digital behavioral twins for safe connected cars. *Proceedings of the 21th ACM/IEEE international conference on model driven engineering languages and systems*. pp. 144–153.
- Clarke, C. (2003) *Towards a Unified e-Learning Strategy*. https://www.alt.ac.uk/sites/default/files/assets_editor_uploads/documents/e-Learning_Strategy.pdf
- Comisia Europeană (2018a) *Climate Action – 2050 Long Term Strategy* [Online]. Disponibil la: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en (Accesat: septembrie 2023).
- Comisia Europeană (2018b) Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social, Comitetul Regiunilor și Banca Europeană de Investiții – *O planetă curată pentru toți. O viziune europeană strategică pe termen lung pentru o economie prosperă, modernă, competitivă și neutră din punctul de vedere al impactului asupra climei*.
- Comisia Europeană (2023) *Eurobarometru privind schimbările climatice* [Online]. Disponibil la: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/ro/ip_23_3934 (Accesat: septembrie 2023).
- Croatti, M., Gabellini, S., Montagna & Ricci, A. (2020) On the integration of agents and digital twins in healthcare. *Journal of Medical Systems*. 44, 1–8.
- Damjanovic-Behrendt, V. (2018) A digital twin-based privacy enhancement mechanism for the automotive industry. *International Conference on Intelligent Systems (IS)*. IEEE. pp. 272–279.
- Deng, T., Zhang, K. & Shen, Z.J.M. (2021) A systematic review of a digital twin city: A new pattern of urban governance toward smart cities. *Journal of Management Science and Engineering*. 6(2), 125–134.

- Deren, L., Wenbo, Y. & Zhenfeng, S. (2021) Smart city based on digital twins. *Computational Urban Science*. 1, 1–1.
- Dumbrăveanu, R., Peca, L. (2022) E-Learning in Developing ICT Skills of Future Engineers. In *Proceedings of the 1st International Online Scientific Conference "ICT in Life"*, Osijek. pp. 86-95.
- El Saddik, A. (2018) Digital twins: The convergence of multimedia technologies. *IEEE multi-media*. 25, 2, 87–92.
- Fee, K. (2009) *Delivering E-Learning: A Complete Strategy for Design, Application and Assessment*. Kogan Page London and Philadelphia.
- Fuller, Z., Fan, C., Day & Barlow, C. (2020) Digital twin: Enabling technologies challenges and open research. *IEEE access*. 8, pp. 108952–108971.
- Gahlot, S., Reddy, S. & Kumar, D. (2018) Review of smart health monitoring approaches with survey analysis and proposed framework. *IEEE Internet of Things Journal*. 6(2), 2116–2127.
- Ghobakhloo, M. (2020) Industry 4.0 digitization and opportunities for sustainability. *Journal of cleaner production*. 252, 119869.
- Holotescu, C., Ivanova, M., Grosseck, G., Andone, D., Gunesch, L., Nedelcu, V., Dumbrăveanu, R. & Constandache, L. (2020) Romanian Educational System Response during the Covid-19 Pandemic. In *Proceedings of the 16th International Scientific Conference "eLearning and Software for Education"*. Bucharest, Vol. 3. pp. 11-30. DOI:10.12753/2066-026X-20-171.
https://ictinlife.eu/wp-content/uploads/2022/08/Zbornik_ICT_final_version.pdf
- Joordens, M. & Jamshidi, M. (2018) On the development of robot fish swarms in virtual reality with digital twins. *13th Annual Conference on System of Systems Engineering (SoSE)*. IEEE. pp. 411–416.
- Kirkpatrick, J. D. & Kirkpatrick, W. K. (2016) *Kirkpatrick's Model Four Levels of Training Evaluation*. American Society for Training & Development. <https://www.mindtools.com/pages/article/kirkpatrick.htm>.
- Kumar S. & Jasuja A. (2017) Air quality monitoring system based on IoT using Raspberry PI. *International conference on computing communication and automation (ICCCA)*. IEEE. pp. 1341–1346.
- Magargle, R., Johnson, L., Mandloi P., Davoudabadi P., Kesarkar, O., Krishnaswamy, S., Batteh, J. & Pitchaikani, A. (2017) A simulation-based digital twin for model-driven health monitoring and predictive maintenance of an automotive braking system. *Proceedings of the 12th International Modelica Conference Prague Czech Republic, May 15-17, 2017*, No. 132. pp. 35–46. Linköping University Electronic Press.
- Ministerul Educației și Cercetării a Republicii Moldova (2022) *Proiectul Strategiei de dezvoltare „Educația 2030”*. <https://www.mecc.gov.md/ro/content/elaborarea-strategiei-de-dezvoltarea-educatiei-pentru-anii-2021-2030-educatia-2030>.

Moore, K., Hanfland, F., Shank, P., Young, L., Dublin, L., Watkins, R., Corry, M. (2007) *The eLearning Guilds Handbook for E-learning Strategy*. <https://www.learningguild.com/publications/7/the-elearning-guilds-handbook-of-elearning-strategy/>.

Petrik, D. & Herzwurm, G. (2019) IIOT ecosystem development through boundary resources: a Siemens Mindsphere case study. *Proceedings of the 2nd ACM SIGSOFT International Workshop on Software-Intensive Business: Start-Ups Platforms and Ecosystems*. pp. 1–6.

Sangrà, A., Vlachopoulos, D., Cabrera, N. (2012) Building an Inclusive Definition of E-Learning: An Approach to the Conceptual Framework. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 13(2), 145-159. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v13i2.1161>.

Ubachs, G., Henderikx, P. (2022) Quality Assurance Systems for Digital Higher Education in Europe. In: *Handbook of Open, Distance and Digital Education*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-0351-9_41-1.

Universitatea Pedagogică de Stat „I. Creangă” (2021) *Planul de Dezvoltare Strategică a Universității Pedagogice de Stat „I. Creangă” pentru 2021-2025*. https://upsc.md/wp-content/uploads/2022/07/acte_Plan_dezvoltare_strategica_UPSC_2021-2025.pdf.

Universitatea Tehnică a Moldovei (2021) *Planul de Dezvoltare Strategică Instituțională a Universității Tehnice a Moldovei 2021-2026*. <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/>.

[Planul-de-dezvoltare-strategica-institutionala-UTM-2021-2026_aprobat-Senat_red.pdf](#).

Williamson, M. (2020) *Good practice Guide on Writing Aims and Learning Outcomes*.

<https://www.qmul.ac.uk/queenmaryacademy/media/qm-academy/Good-Practice-Guide-on-Writing-Aims-and-Learning-Outcomes-2020.pdf>.



Bulevardul Mareșal Averescu 8-10,
sector 1, 011455, București, România

editura@ici.ro

www.ici.ro



Evoluția rapidă a tehnologiilor din ultimul deceniu susține crearea cadrului favorabil pentru protecția mediului înconjurător, în special în zonele urbane, prin demersurile susținute de toți cei implicați. Această paradigmă, a orașelor neutre din punct de vedere climatic, a condus la o schimbare fundamentală în governanța orașelor moderne, având printre obiectivele principale sustenabilității mediului, mobilitatea în orașe, clădiri cu sisteme avansate de management, consum eficient de energie, precum și prin implicarea activă a cetățenilor.

Cu toate acestea, modelele eficiente de governanță se confruntă cu provocări și considerente majore de natură legislativă, socială, etică, uneori chiar și culturală.

Prin urmare, adoptarea unei strategii echilibrate trebuie să trateze soluțiile bazate pe tehnologie, asigurând atât confidențialitatea, securitatea, cât și echitatea socială. Acestea țin cont de modele precum Digital Twin, Smart Campus, dar și de metode bazate pe colectarea de date din sistemele IoT, analiza avansată de date, învățarea automată și crearea unor modele de extragere de șabloane.

ISBN 978-606-95858-0-1



9 786069 585801