

**DEPARTAMENTUL DE STUDII PARLAMENTARE ȘI POLITICI UE
DIRECȚIA STUDII ȘI DOCUMENTARE LEGISLATIVĂ**

**CRITERII DE SUSTENABILITATE
PRIVIND BIOMASA. POLITICI
EUROPENE PRIVIND OPTIMIZAREA
MIXULUI DE ENERGIE**

studiu documentar

martie 2025

Materialele elaborate în cadrul Direcției studii și documentare legislativă au caracter documentar și nu reprezintă punctul de vedere al Camerei Deputaților.

Documentele legislative oficiale au fost consultate în limba de origine, iar traducerea informațiilor relevante selectate nu reprezintă o traducere oficială, fiind furnizată ca un mijloc de înțelegere a unui document original, scris în altă limbă.

Baza de date cuprinzând totalitatea studiilor elaborate de Direcția studii și documentare legislativă poate fi accesată prin intermediul paginii de Intranet a Camerei Deputaților la adresa:

Documentare și sinteză: Any-Mary Jula, Virgilia Ioan
Direcția studii și documentare legislativă
Palatul Parlamentului, str. Izvor nr.2-4, sect.5, București
Tel: 021.316.03.65; 021.414.13.50/ 51, Interior 1350/1349, camera 5070
E-mail: doc@cdep.ro

CUPRINS

INTRODUCERE.....	4
AUSTRIA	8
BELGIA.....	11
FINLANDA.....	24
FRANȚA	33
GERMANIA.....	43
ITALIA.....	50
SPANIA.....	62
SUEDIA.....	64
Webografie.....	79

INTRODUCERE

Când biomasa este utilizată pentru generarea de energie, procesul este asociat uneori cu captarea și stocarea carbonului (CCS). Sub acronimul BECCS (Bioenergy with Carbon Capture and Storage), combinația dintre bioenergie și captarea și stocarea carbonului este considerată de unii experți ca fiind singura tehnică de îndepărtare a dioxidului de carbon care poate furniza și energie¹. BECCS se bazează pe capacitatea de a îngropa emisiile de dioxid de carbon create în timpul procesului de ardere a biomasei pentru a crea combustibil. Se consideră că anumite tipuri de biomasă (precum copacii și culturile) absorb CO₂ în timp ce cresc, eliminându-l din atmosferă.

Grupul Interguvernamental pentru Schimbări Climatice² a concluzionat că eliminarea CO₂ din atmosferă va fi necesară pentru a îndeplini obiectivul Acordului de la Paris³ de a limita creșterea temperaturii cu 1,5°C peste nivelurile preindustriale. Potrivit Agenției Internaționale pentru Energie (IEA)⁴, în prezent sunt captate în fiecare an doar aproximativ 2 milioane de tone de CO₂. Această cantitate este cu mult sub nivelul de eliminare anuală de 190 Mt de CO₂ preconizat de IEA în scenariul său Net Zero până în 2050.⁵

Dezvoltarea centralelor BECCS la nivel global ar putea contribui în mod semnificativ la eliminarea CO₂, dar progresul a fost lent și tehnologiile necesare nu au fost încă testate la scară comercială. Există o serie de proiecte BECCS în diferite stadii de implementare, inclusiv planuri pentru „două noi grupuri de utilizare și stocare a carbonului”, în nord-estul Scoției și Humber⁶, anunțate de guvernul Regatului Unit la începutul acestui an. IEA estimează că proiectele anticipate în prezent ar putea avea ca rezultat o eliminare cu puțin sub 50 de milioane de tone de CO₂ pe an până în 2030, încă cu mult sub scenariul său Net Zero până în 2050.

În conformitate cu [Acordul de la Paris](#), toate țările participante trebuie să se angajeze să își reducă emisiile de GES ca parte a contribuțiilor lor determinate la nivel național (NDC).

Deși biomasa este de obicei numită sursă de energie regenerabilă, aceasta nu înseamnă neapărat că este o sursă de energie sustenabilă. Considerațiile legate de sustenabilitate includ următoarele:

- Capacitatea BECCS de a produce în mod eficient eliminări nete de GES din atmosferă depinde de amprenta de carbon a biomasei utilizate. Amprenta de carbon depinde în mare măsură de modul în care biomasa este produsă, transportată și utilizată. De exemplu, dacă pădurile și turbăriile sunt defrișate

¹<https://www.hfw.com/app/uploads/2024/04/005269-HFW-An-introduction-to-biomass-Does-renewable-always-mean-sustainable.pdf>

<https://www.hfw.com/app/uploads/2024/04/005359-HFW-Biomass-carbon-capture-and-BECCS.pdf>

² <https://www.ipcc.ch/>

³ <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliuDocumentAfis/188443>

⁴ <https://www.ieabioenergy.com/>

⁵ <https://www.ieabioenergy.com/blog/publications/iea-tracking-clean-energy-progress-biofuels-bioenergy/>

⁶ <https://nephccp.co.uk/>

pentru a cultiva plante care vor fi utilizate pentru producerea de biomasă, biomasă produsă poate avea o amprentă de carbon ridicată datorită eliberării de CO₂ din pădurile și turbăriile defrișate.

- În exemplul de mai sus, măsurarea precisă a amprente de carbon este, de asemenea, problematică.
- Acolo unde producția de biomasă intră în competiție cu agricultura și comunitățile locale pentru resursele de pământ și apă, o astfel de competiție poate avea efecte adverse la nivel local și poate fi nesustenabilă.

Standardele de energie regenerabilă, cum ar fi Directiva UE privind energia din surse regenerabile, au introdus criterii pentru a evalua durabilitatea biomasei utilizate drept combustibili; standardele de carbon voluntare respectă, în general, aceste de criterii.

[Directiva \(UE\) 2023/2413](#) de promovare a utilizării energiei regenerabile a fost publicată în Jurnalul Oficial la 31 octombrie 2023 și a intrat în vigoare la 20 noiembrie 2023. Statele membre trebuie să transpună RED III în legislația națională până la 30 aprilie 2025⁷.

RED III reflectă ritmul tot mai mare de tranziție de la combustibilii fosili la sursele regenerabile și, de asemenea, o îndepărtare de la materii prime tradiționale pentru biocombustibili la noi materii prime care pot genera economii mai mari la emisiile de gaze cu efect de seră (GES). Aceasta este o parte fundamentală a obiectivului UE de a atinge neutralitatea climatică până în 2050.

Deși statele membre au până la 30 aprilie 2025 termen pentru a transpune RED III în legislația națională, normele UE privind biomasă durabilă pe care trebuia să le fi transpus deja sunt stabilite în [Directiva \(UE\) 2018/2001](#) pentru reformarea energiei regenerabile (RED II).

RED II stabilește un cadru comun pentru promovarea energiei regenerabile în UE. Printre altele, stabilește ținte pentru proporția de energie regenerabilă care trebuie utilizată în consumul total de energie al UE și stabilește criterii de sustenabilitate și de economisire a gazelor cu efect de seră (GES) pentru biocombustibili, bio-lichide și combustibili din biomasă care urmează să fie utilizate pentru producerea de energie electrică, încălzire sau răcire sau pentru producerea de combustibili de transport.

RED II permite statelor membre să introducă măsuri pentru îndeplinirea obiectivelor relevante, inclusiv scheme de sprijin și proiecte comune între diferite state membre și cu țări terțe privind producția de energie electrică din surse regenerabile.

Prima directivă privind energia din surse regenerabile, [Directiva 2009/28/CE](#), a introdus inițial criterii de sustenabilitate pentru biocombustibili și bio-lichide. Revizuirile

⁷<https://www.hfw.com/app/uploads/2024/05/005968-HFW-Bioenergy-Series-How-Is-Forest-Biomass-Affected-By-Red-III.pdf>

din RED II au extins criteriile pentru a acoperi biomasa utilizată pentru producerea de energie electrică și căldură și ca materie primă pentru combustibili de transport.

RED II include la articolul 29 criterii pentru biocombustibili, bio-lichide și biomasă care trebuie luate în considerare în scopul contribuției la obiectivele UE, respectării obligațiilor privind energia regenerabilă și eligibilității pentru sprijin financiar. De exemplu:

- În ceea ce privește biocombustibilii, bio-lichidele și biomasa produsă din biomasă agricolă, trebuie furnizate dovezi potrivit cărora cultivarea și recoltarea materiei prime nu implică drenajul unui sol care nu fusese drenat anterior.
- Biocombustibilii, bio-lichidele și combustibilii produși din biomasă forestieră trebuie să îndeplinească anumite criterii pentru a minimiza riscul utilizării biomasei forestiere derivate din producție nesustenabilă. Aceasta include o cerință conform căreia țara în care este recoltată biomasa forestieră trebuie să aibă legi adecvate și sisteme de monitorizare și aplicare, inclusiv asigurarea legalității recoltării, regenerarea pădurilor (zonelor recoltate), legi pentru protecția naturii, impunând ca recoltarea să fie efectuată luând în considerare calitatea solului și biodiversitatea și asigurându-se că recoltarea menține sau îmbunătățește capacitatea de producție a pădurilor.
- Noile instalații care produc energie electrică, încălzire și răcire din biomasă trebuie să producă cu cel puțin 70% mai puține emisii de GES în comparație cu alternativele de combustibili fosili, și 80% de la 1 ianuarie 2026.
- Electricitatea din combustibili din biomasă trebuie să fie produsă de instalații care îndeplinesc anumite criterii. Instalațiile trebuie să aplice tehnologie de cogenerare de înaltă eficiență sau să îndeplinească un nivel de eficiență energetică asociat cu cele mai bune tehnici disponibile (pentru instalații cu o putere termică nominală totală de peste 50MW), să aplice tehnologia de cogenerare de înaltă eficiență sau să atingă o eficiență electrică netă de cel puțin 36% (pentru instalațiile cu o putere termică de peste 100MW) sau trebuie să aplice BECCS.

Schimbări cheie referitoare la biomasă introduse de RED III

RED III consolidează criteriile de durabilitate care au fost extinse prin RED II pentru a acoperi biomasa. Țintele UE pentru utilizarea energiei regenerabile sunt sporite în RED III.

În conformitate cu RED III, energia din biocombustibili, bio-lichide și combustibili din biomasă va trebui să îndeplinească criteriile consolidate de durabilitate și de economisire a gazelor cu efect de seră care trebuie luate în considerare în scopul de a contribui la aceste obiective crescute ale UE, respectând obligațiile de energie regenerabilă și eligibilitatea pentru sprijin financiar.

Modificările cheie ale criteriilor de durabilitate cu impact asupra biomasei, prevăzute la articolul 29, includ următoarele:

- Restricțiile privind biocombustibilii, bio-lichidele și biomasa produsă din materii prime obținute din terenuri cu valoare ridicată de biodiversitate au fost extinse pentru a acoperi nu numai pădurile primare și alte terenuri împădurite, ci și pădurile seculare și câmpiile.
- Restricțiile privind biocombustibilii, bio-lichidele și biomasa produsă din biomasă forestieră au fost modificate pentru a extinde criteriile aplicabile care reduc la minimum riscul utilizării biomasei forestiere derivate din producție nedurabilă - în special:
 - Cerința existentă conform căreia țara de producție are legi aplicabile în locul de recoltare și monitorizare și sisteme de aplicare extinse pentru a se asigura că zonele desemnate pentru protecție includ pajiști / pajiști alpine (precum și zonele umede și turbării) și, în mod esențial, pentru a se asigura că pădurea din care este recoltată biomasa forestieră nu are statutul de pădure primară sau zonă forestieră pășunată ori pădure ocrotită.
 - Recoltarea trebuie efectuată luând în considerare nu numai menținerea calității solului și a biodiversității cu scopul de a minimiza impactul negativ (cum se aplică în RED II), ci și în conformitate cu managementul durabil al pădurilor într-un mod care să evite recoltarea butucilor și rădăcinilor, degradarea pădurilor primare/seculare sau transformarea acestora în păduri de plantație, recoltarea pe solurile vulnerabile și care să minimizeze riscul de tăiere clară.
 - Instalațiile care produc biocombustibili, bio-lichide și combustibili din biomasă forestieră trebuie, de asemenea, să emită o declarație de asigurare că biomasa forestieră nu provine din aceste terenuri.

Modificările aduse criteriilor de sustenabilitate pentru biomasă vor face din ce în ce mai utilizată evaluarea *due diligence* privind sursa, materiile prime utilizate, mijloacele de producție, recoltarea și documentarea biomasei forestiere pentru a asigura respectarea strictă a criteriilor îmbunătățite și de durabilitate.

Modificările introduse de RED III și impactul asupra pieței biomasei forestiere trebuie, de asemenea, privite în contextul evoluțiilor regimului mai larg de reglementare durabil și cu emisii reduse de carbon. De exemplu:

- Regulamentul UE privind defrișarea (EUDR)⁸ impune ca produsele derivate din lemn să nu poată intra sau părăsi piața UE decât atunci când (i) nu provin din defrișări; (ii) sunt produse în conformitate cu legile țării de producție (de exemplu, cu respectarea drepturilor omului, a drepturilor populației indigene etc.); și (iii) sunt acoperite de o evaluare *due diligence* conformă. EUDR se aplică tuturor operatorilor și comercianților care pun la dispoziție mărfuri sau produse EUDR pe piața UE sau exportă din UE.

⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=celex%3A32023R1115>

• Regulamentul ReFuelEU Aviation⁹ va impune obiective de creștere a producției, ofertei și cererii de carburanți durabili pentru aviație („SAF”), SAF eligibili fiind carburanți sintetici pentru aviație, inclusiv bio-carburanți avansați, carburanți regenerabili de origine nebiologică („RNFB”) și carburanți de aviație cu carbon reciclat care respectă criteriile de sustenabilitate și emisii RED III. Prin urmare, va crește cererea de biocombustibili avansați pentru producția de SAF. În consecință, alți biocombustibili, bio-lichide și biomasă sunt utilizați pentru a îndeplini obiectivele crescute de utilizare a energiei regenerabile care se aplică în RED III, iar acest lucru poate duce la creșterea cererii de biomasă forestieră.

AUSTRIA

Potrivit [Planului Național Integrat privind Energia și Clima, 2021-2030 \(NECP\)](#), transmis Comisiei Europene în iulie 2024, Austria intenționează să treacă la un sistem energetic mobil, economic extrem de eficient și neutru din punct de vedere climatic. Guvernul își propune să atingă neutralitatea climatică până în 2040, iar, în acest sens, unul dintre obiectivele din Plan este creșterea ponderii energiei regenerabile în consumul final brut de energie la 57% până în 2030.¹⁰ Directiva RED III încă nu a fost transpusă în legislația națională.

Implementarea în legislația națională a cerințelor Directivei privind energia regenerabilă (RED II) cu privire la criteriile de durabilitate și criteriile pentru reducerea gazelor cu efect de seră pentru combustibilii din biomasă s-a făcut prin:

- [Legea privind extinderea energiilor regenerabile \(EAG\)](#);
- [Ordonanța privind sursele agricole sustenabile \(NLAV\)](#);
- [Ordonanța privind biomasa forestieră durabilă \(NFBioV\)](#);
- [Ordonanța privind durabilitatea energiei din biomasă \(BMEN-VO\)](#).

[Ordonanța privind biomasa forestieră sustenabilă \(NFBioV\)](#) implementează articolele 29, 30 și 31 ale Directivei UE 2018/2001. Scopul NFBioV este de a crea un sistem de verificare a criteriilor de durabilitate și a criteriilor de reducere a gazelor cu efect de seră de-a lungul întregului lanț de aprovizionare și de valorificare a biomasei forestiere pentru producători și companii. Prevederile se aplică biomasei forestiere introduse pe piață sau utilizate pentru producerea de biocombustibili sustenabili, bio-lichide durabile și combustibili din biomasă, prin:

- *stabilirea dovezilor privind recoltarea sustenabilă a biomasei forestiere pentru producerea de biocombustibili, bio-lichide și combustibili din biomasă;*
- *stabilirea probelor conformității cu cerințele privind utilizarea terenurilor, schimbarea utilizării terenurilor și silvicultură (LULUCF);*
- *monitorizarea conformității cu cerințele de durabilitate în conformitate cu alineatele precedente;*
- *colectarea și diseminarea informațiilor necesare pentru a demonstra reducerile de gaze cu efect de seră legate de biomasa forestieră*

⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=celex%3A32023R2405>

¹⁰ https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2024/12/CountryReport2024_Austria_final.pdf

- *monitorizarea colectării și difuzării informațiilor în conformitate cu alineatul precedent*

Criteriile de sustenabilitate a biomasei forestiere sunt prezentate detaliat în art.3:

(6) Criteriile de sustenabilitate sunt îndeplinite dacă biomasa forestieră:

- 1. a fost colectată pe plan intern,*
- 2. provine din alte state membre, iar conformitatea este confirmată de sistemele de certificare voluntare sau naționale recunoscute în conformitate cu articolul 30 alineatele (4) și (6) din Directiva (UE) 2018/2001*
- 3. provine din țări terțe, iar conformitatea cu criteriile de durabilitate este confirmată fie de acorduri internaționale bilaterale sau multilaterale ale Uniunii Europene, fie de scheme de certificare naționale sau internaționale voluntare recunoscute în conformitate cu articolul 30 alineatele (4) și (6) din Directiva (UE) 2018/2001 sau printr-o decizie a Comisiei.*

Conform art.7. producătorii de biomasă forestieră din zonele forestiere naționale trebuie să furnizeze dovezi privind sustenabilitatea biomasei colectate, printr-o declarație pe proprie răspundere, care va conține și acordul privind inspecția desfășurată de un organism de certificare. Pentru a face dovada respectării criteriilor de sustenabilitate și a criteriilor de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră în legătură cu biomasa forestieră pe care o furnizează sau o utilizează, companiile trebuie să dețină un certificat eliberat de un [organism de certificare recunoscut/autorizat](#). Acestea trebuie să dețină înregistrări care să demonstreze sustenabilitatea biomasei forestiere pe parcursul întregului lanț de aprovizionare. De asemenea, companiile trebuie să fie echipate și organizate în funcție de activitățile lor, astfel încât să permită trasabilitatea corespunzătoare a mărfurilor care intră și ies, în special utilizarea sistemului de bilanț de masă, în conformitate cu art.9. Contabilitatea stocurilor trebuie să includă conturi separate de mărfuri pentru biomasa forestieră produsă în mod durabil.

Autoritatea competentă care va monitoriza funcționarea organismelor de certificare este [Oficiul Național pentru Păduri](#).

Landul Austria Superioară

Informațiile prezentate mai jos sunt selectate din Raportul [Biomass Heating in Upper Austria. Green energy, green jobs](#), realizat de [OÖ Energiesparverband](#) (Agenția austriacă pentru economisirea energiei).

În prezent, sursele de energie regenerabilă furnizează 31,5% din energia primară (din care 15% este biomasă) și peste 47% din totalul încălzirii este produs din energie regenerabilă în Austria Superioară. În acest land se află, de asemenea, câțiva dintre cei mai importanți producători de cazane pe biomasă din Europa, iar sistemele de încălzire pe peleți au devenit o soluție standard. În prezent, sunt în funcțiune 44.000 de cazane automate pe biomasă, care încălzesc locuințe, clădiri publice și comerciale (jumătate sunt alimentate cu peleți, jumătate cu așchii de lemn). Dezvoltarea pieței biomasei în

regiune este susținută de o strategie energetică de stat și de un plan de acțiune care vizează încălzirea spațiilor cu 100% energie regenerabilă până în 2030. OÖ este agenția pentru energie din Austria Superioară, înființată de guvernul landului în 1991; finanțată de stat, agenția promovează eficiența energetică, energia regenerabilă și tehnologiile energetice inovatoare. Principalele grupuri-țintă ale agenției sunt gospodăriile private, municipalitățile și companiile. Totodată, OÖ gestionează clusterul de afaceri al landului în domeniul energiei durabile ([Ökoenergie-Cluster](#)) și cooperează cu instituții naționale și internaționale.

Încălzirea cu biomasă joacă un rol important în mixul de energie regenerabilă din Austria Superioară. Începând din 1994, landul și-a condus cu succes tranziția către o economie bazată pe energie curată prin utilizarea unor planuri cuprinzătoare. Pentru a-și atinge obiectivele, Austria Superioară a elaborat pachete de politici pentru diferite grupuri-țintă. Aceste pachete constau în stimulente financiare (în principal subvenții pentru investiții), legislație pentru a impune obligații de instalare și activități de promovare (consultanță energetică, campanii de informare, instruire etc.). Diferitele tipuri de mecanisme de sprijin sunt instrumente legislative, financiare și de educare și conștientizare. Majoritatea mecanismelor de sprijin sunt adoptate pe termen lung: programul de subvenționare a încălzirii cu biomasă, de exemplu, este în vigoare fără întrerupere de la mijlocul anilor '80. Sprijinul stabil oferit de guvernul de land pe parcursul câtorva decenii nu a contribuit doar la o piață bine dezvoltată a încălzirii cu biomasă, ci a sprijinit creșterea unei industrii dinamice a surselor regenerabile de energie, care este în prezent lider tehnologic mondial în acest domeniu și care își exportă puternic produsele în Europa și nu numai.

Un factor-cheie de succes pentru dezvoltarea politicilor privind biomasa este acela că biomasa contribuie la îndeplinirea unor obiective multiple, dincolo de simplele obiective climatice și de mediu (protecția climei nu a fost luată în considerare atunci când au fost lansate primele programe de sprijin în anii '80). Dezvoltarea biomasei a avut un impact pozitiv asupra altor domenii de politici publice, cum ar fi agricultura, dezvoltarea regională și economică, inovarea etc. Mulți agricultori și proprietari de păduri au recunoscut de timpuriu oportunitățile de ocupare a forței de muncă și de venituri oferite de combustibilii din biomasă produși la nivel local. Acest lucru a avut un impact semnificativ asupra politicii de stat privind încălzirea cu biomasă.

Un stimulent important pentru încălzirea pe bază de biomasă îl constituie [programul de subvenții pentru locuințe](#), în vigoare de la mijlocul anilor '80. Austria Superioară oferă, de asemenea, stimulente pentru o gamă largă de instalații de încălzire pe biomasă, altele decât cele pentru sistemele rezidențiale, cum ar fi încălzirea centralizată pe biomasă. [Tehnologia austriacă a cazanelor pe biomasă](#) este un exemplu relevant al modului în care progresele tehnologice (care conduc la beneficii economice și de mediu semnificative) pot fi stimulate prin reglementare și stimulente. De-a lungul anilor, guvernul a înăsprit tot mai mult standardele privind eficiența și emisiile, ceea ce a stimulat inovarea. [Producătorii austrieci de cazane](#) au reacționat favorabil la aceste standarde, dezvoltând echipamente cu eficiență ridicată și emisii foarte scăzute. La rândul său, acest lucru a permis industriei austriece a cazanelor pe biomasă de mici dimensiuni să ocupe o poziție de lider mondial și să creeze peste 3.000 de locuri de

muncă în acest proces. Standardizarea timpurie a combustibililor (în special a peleților) a fost un factor-cheie de succes: aceasta a permis producătorilor să conceapă sisteme de încălzire cu emisii foarte scăzute, care să fie ușor de utilizat. Calitatea și confortul acestor sisteme au contribuit la crearea încrederii consumatorilor.

Există un program separat pentru clădirile de apartamente. Pentru clădirile nerezidențiale, există [un program de finanțare](#) atractiv, prin care costurile sunt împărțite între guvernul de land și cel federal. De exemplu, un sistem de încălzire pe biomasă într-o clădire comercială ar putea primi o subvenție de 30-45%. Există, de asemenea, un program de finanțare special pentru sistemele de încălzire centralizată pe biomasă operate de cooperativele agricole.

BELGIA

La 23.02.2023 a intrat în vigoare Decretul Guvernului Valon (AGW)¹¹ privind criteriile de durabilitate a biomasei pentru producerea de energie și criteriile de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră. Acest text transpune parțial Directiva Europeană 2018/2001 (RED II) în dreptul valon și introduce condiții specifice de acces la ajutorul public destinat energiei produse din biomasă¹². Doar în anumite cazuri, numai energiile care îndeplinesc următoarele criterii vor fi considerate regenerabile și, prin urmare, eligibile pentru ajutor public:

1. sustenabilitatea biomasei: aceste cerințe se referă la anumite tipuri de biomasă forestieră și agricolă și sunt legate în principal de originea sau condițiile de funcționare în timpul producției lor.
2. realizarea efectivă a pragurilor de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră care trebuie să rezulte din utilizarea biomasei pentru producerea de energie, comparativ cu utilizarea combustibililor fosili.

La 06.08.2023, un proiect de decret de modificare a acestui text a fost aprobat în a treia lectură de Guvernul Valon.

La data de 23 ianuarie 2024 a fost publicat un decret ministerial prin care se precizează modalitățile de aplicare privind dovada care trebuie făcută a durabilității energiei din biomasă.

Definiții importante:

Dovada de sustenabilitate: o declarație emisă de un operator economic care deține un certificat eliberat de un organism de certificare în sistem voluntar. Dovada de sustenabilitate atestă conformitatea unui lot specific de biomasă sau combustibili cu criteriile de durabilitate și/sau de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră stabilite la articolele 5-11 din Decretul guvernului valon din 10 februarie 2022 privind criteriile de

¹¹ <https://wallex.wallonie.be/eli/arrete/2022/02/10/2022020340>

¹² <https://energie.wallonie.be/fr/durabilite-de-la-biomasse-utilisee-pour-la-production-d-energie.html?IDC=10535>

durabilitate a biomasei pentru producerea de energie și de modificare a criteriilor de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră 603 20 din noiembrie promovarea energiei electrice produse din surse regenerabile de energie sau cogenerare.

Operator economic: un producător de biomasă, un colector de deșeuri și reziduuri, un operator de instalații de transformare a biomasei în produse intermediare sau finale pentru producerea de combustibil, un operator de instalații de producere a energiei din biomasă sau orice alt operator, inclusiv operatorii de instalații de depozitare sau comercianți care sunt în posesia fizică a materiilor prime sau combustibililor din biomasă, cu condiția să prelucreze informații cu privire la sustenabilitatea acestor combustibili sau a emisiilor de gaze cu efect de seră. În cazul gazelor regenerabile produse din biomasă, sunt vizați și producătorii, intermediarii și furnizorii de gaze precum și clienții finali.

Lot: ansamblul de materii prime care prezintă aceleași caracteristici de durabilitate și de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră.

Puterea termică nominală (P_n): „cantitatea maximă de energie termică pe unitatea de timp la intrarea echipamentului de producție, exprimată pe baza puterii calorifice inferioare fixată și garantată de producător și care poate fi furnizată de combustibil și consumată de echipamentul de ardere în funcționare continuă.

Pentru criteriile de durabilitate necesare și pragurile de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, a se vedea articolele 5-11 din AGW.

Articolul 12 din AGW: pentru calcularea atingerii pragurilor de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră impuse de articolul 11 din AGW, metodologia de calcul și valorile de referință aplicabile sunt descrise în anexele la decretul ministerial prin care se precizează modalitățile de aplicare privind dovada care trebuie furnizată în ceea ce privește durabilitatea energiei din biomasă.

Criteriul de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră se aplică numai instalațiilor a căror unitate cea mai recentă a fost pusă în funcțiune după 31 decembrie 2020.¹³

Dacă puterea termică nominală a unei instalații este mai mică decât pragul corespunzător sectorului (biomasa gazoasă, solidă sau lichidă), nu trebuie luată nicio măsură și această legislație nu se aplică instalației respective. Biomasa este considerată sustenabilă în mod implicit.

Dacă puterea termică nominală a instalației este mai mare decât pragul sectorului și dacă biomasa utilizată se încadrează în categoriile vizate de criteriile de sustenabilitate și/sau de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, trebuie eliberate dovezi de durabilitate care să însoțească fiecare lot de biomasă acoperit de unul dintre criterii. Pentru a putea emite dovezi de sustenabilitate, trebuie să se obțină certificarea efectuată de un auditor afiliat la „Schemă voluntară” recunoscută de Comisia Europeană¹⁴. Dovada

¹³ <https://energie.wallonie.be/fr/rapport-endosse-par-le-schema-volontaire-sbp-demontrant-que-la-biomasse-forestiere-wallonne-peut-etre-presumee-durable.html?IDD=174288&IDC=10594>

¹⁴ https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/voluntary-schemes_en#approved-voluntary-schemes-and-national-certification-schemes

durabilității trebuie să fie emisă de producătorii de energie și/sau furnizorii de biomasă. Odată ce schema voluntară a fost selectată, va trebui contactat un auditor independent acreditat de schema respectivă. Lista auditorilor acreditați este cel mai adesea inclusă pe site-ul web al Schemei voluntare.

Dacă puterea termică nominală a instalației este mai mare decât pragul sectorului căreia îi corespunde și dacă biomasa folosită nu este vizată de niciunul dintre criteriile de durabilitate și de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, Administrația solicită în continuare dovada faptului că inputurile utilizate fac parte din categoriile exceptate de la criteriile RED II în temeiul articolului 4 din AGW. Acest lucru poate fi realizat în două moduri:

- Fie prin furnizarea de dovezi ale durabilității, ca parte a certificării printr-un sistem voluntar. În acest caz, este necesar să fie certificate în același mod ca și instalațiile în cauză după cel puțin un criteriu.
- Fie prin depunerea unei declarații care detaliază cantitățile și natura materialelor utilizate, precum și dovezi care demonstrează modul în care această biomasă aparține uneia sau mai multor categorii scutite și, prin urmare, nu este supusă diferitelor criterii. Această declarație și probele asociate trebuie să facă obiectul unui audit anual independent care îndeplinește standardul ISAE 3000.

Pentru ca energia produsă din biomasă să fie clasificată drept „regenerabilă” și, după caz, să ofere acces la ajutor public, este necesar să se facă dovada că biomasa utilizată pentru producerea acesteia îndeplinește criteriile de durabilitate și de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră. Pentru a face acest lucru, fiecare lot de biomasă care intră în producția de energie regenerabilă trebuie să fie însoțit de „dovada durabilității”. Împărțirea în loturi poate fi efectuată de operatorul economic în funcție de o cantitate de material sau în funcție de o perioadă de timp atâta timp cât materialele care alcătuiesc un lot au aceleași caracteristici de durabilitate.

Dovada sustenabilității poate fi emisă doar de un operator economic certificat anterior de auditori afiliați la una dintre „Schemele voluntare” recunoscute de Comisia Europeană. Certificarea nu se referă în mod direct la biomasă: ea atestă că un operator a pus la punct un sistem fiabil, transparent și complet de gestionare a informațiilor privind sustenabilitatea biomasei folosite. Acest operator poate emite apoi „dovada durabilității” pentru loturile de biomasă. Dovezile de durabilitate asigură trasabilitatea biomasei în ceea ce privește criteriile de durabilitate și gazele cu efect de seră produse. Dacă doar o parte din biomasa utilizată pentru producerea de energie este durabilă, energia va fi considerată durabilă doar proporțional (%) cu biomasa durabilă care intră în producția sa.

Dovezile de sustenabilitate se transmit trimestrial la Administrație, concomitent cu declarația pentru obținerea certificatelor verzi. Dovada durabilității trebuie transmisă încă de la începerea producției de energie și acordarea certificatului de garanție a originii.

Toate dovezile de durabilitate emise în ultimul an trebuie trimise organismului autorizat, în timpul inspecției anuale a instalației.

Cazul sectorului biometan este deosebit deoarece regulamentul se aplică atât producătorilor de biometan, cât și clienților finali, care trebuie să demonstreze respectarea criteriilor. Întrucât injectoarele de biometan nu beneficiază direct de ajutor pentru producție, dovezile de durabilitate emise pentru biometanul injectat vor fi verificate atunci când un sistem de cogenerare cu gaze naturale solicită certificate verzi suplimentare pentru utilizarea acestui biometan. În acest caz, dovezile de sustenabilitate trebuie să fie însoțite de garanții de origine corespunzătoare biometanului injectat.

În cazul nerespectării criteriilor de durabilitate și de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, nu se va acorda nicio formă de sprijin sau asistență financiară pentru energia produsă din biomasă care nu îndeplinește aceste criterii.

Ordinul Guvernului Valon din 22 februarie 2022 privind criteriile de durabilitate a biomasei pentru producerea de energie și criteriile de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră a intrat în vigoare la 23 februarie 2023. Prevederile cuprinse în text se aplică, așadar, de la această dată.

Mixul de energie

Consumul total de energie finală în Belgia (incluzând și utilizarea non-energetică a petrolului, gazelor naturale și cărbunelui în industrie) se reduce la 3,1 tone echivalent petrol (tep) pe cap de locuitor, relativ ridicat în comparație cu alte state.¹⁵

Furnizarea totală de energie (TES) a Belgiei în 2022 s-a ridicat la 2110 PJ și este dominată de combustibili fosili (67%) și energia nucleară (23%). Produsele petroliere au reprezentat 36% din totalul furnizării de energie (766 PJ), iar gazele naturale au contribuit cu încă 26% (541 PJ). Rolul cărbunelui a fost limitat la puțin peste 5% (114 PJ). Energia nucleară din centralele nucleare (care produc 50% din energie electrică) a reprezentat 23% din totalul aprovizionării cu energie sau 475 PJ în 2022. Este de menționat că rolul energiei nucleare în consumul final de energie este mai scăzut (~12%), deoarece aprovizionarea totală cu energie include și căldura reziduală neutilizată, ceea ce distorsionează oarecum imaginea.

Sursele de energie regenerabilă au avut o pondere de doar 10% sau 211 PJ în 2022. Aproximativ două treimi din furnizarea de energie regenerabilă a provenit din biomasă (139 PJ), urmată de energia eoliană (44 PJ) și energia solară (26 PJ).

Comparativ cu 2015, ponderea petrolului a scăzut de la 42% la 36% din TES. Ponderea gazului a fluctuat între 24% și 28% din totalul furnizării de energie. A existat o scădere substanțială a consumului de gaze naturale în 2022 (541 PJ față de 636 PJ în 2021), care este probabil legată de creșterea prețurilor la gaze naturale (legată de invazia rusă în Ucraina). Ponderea utilizării cărbunelui, în ultimii 10 ani, s-a situat în jurul a 5% (cu mențiunea că în 2000 a fost de 14%); jumătate din consumul de curent se produce în furnalele înalte. Producția de energie nucleară a fluctuat în ultimii ani (cu opriri temporare ale instalațiilor nucleare).

¹⁵ https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2024/12/CountryReport2024_Belgium_final.pdf

Furnizarea de energie regenerabilă a înregistrat o creștere constantă, de la 5% din TES în 2010, până la 10% în 2022. Ponderea totală a bioenergiei în totalul aprovizionării cu energie a înregistrat o creștere limitată în această perioadă de la 4,6% la 6,6%, în timp ce energia solară și eoliană combinate au crescut de la 0,3% la 3,3%.

Cea mai mare parte a bioenergiei consumate în Belgia provine din biocombustibili solizi; cota lor reprezintă 56% din utilizarea totală a bioenergiei sau 78 PJ. Utilizarea biomasei solide este împărțită în mod egal între sectorul rezidențial, industrie și centrale energetice. Alte tipuri de bioenergie sunt biomotorina (25 PJ), energia din ponderea regenerabilă a deșeurilor municipale (16 PJ), biogazul (11 PJ) și bioetanolul (7 PJ).

Între 2002 și 2012 a existat o creștere semnificativă a biocombustibililor solizi de la 20 PJ la 80 PJ, iar aceasta s-a stabilizat de atunci. În 2014, cea mai mare centrală electrică, care funcționa complet pe biomasă (Rodenhuize, lângă Gent), și-a oprit temporar funcționarea, pentru ca, în februarie 2023, să fie închisă definitiv.

Bio-dieselul include esteri metilici ai acizilor grași (FAME - biodieselul tradițional) și uleiuri vegetale hidro-tratate (HVO). Biomotorina a crescut de la aproape zero în 2006 la 14 PJ în 2010 și s-a stabilizat în jurul acestui nivel până în 2019. În ultimii ani, nivelurile au crescut în continuare la 25 PJ. Nivelurile de bioetanol au crescut și ele până în 2010, deși la un nivel mai scăzut de 2 PJ, și s-au stabilizat după aceea. Nivelurile au crescut din nou din 2017 până la 7 PJ, datorită introducerii E10 în mixul de combustibili de transport. Biocombustibilii lichizi vor fi discutați în continuare în capitolul despre transport.

Biogazul a înregistrat o creștere constantă până la 10 PJ în 2015 și s-a stabilizat de atunci. Biogazul și biometanolul vor fi discutate în continuare într-un capitol dedicat.

Deșeurile municipale regenerabile au crescut constant de la 6PJ în 2000 la 14PJ în 2010 și s-au stabilizat în jur de 15-16 PJ de atunci.

Responsabilitatea politicii energetice în Belgia este împărțită între guvernul federal și cele trei regiuni (Flandra, Valonia și Bruxelles). Energia nucleară, energia eoliană offshore, transportul de energie electrică de înaltă tensiune și prețul combustibilului pentru transport sunt responsabilități federale. Pe lângă energia eoliană offshore și biocombustibilii pentru transport, politica în domeniul energiei regenerabile este în principal responsabilitatea regiunilor.

Belgia a avut un obiectiv național obligatoriu pentru energia regenerabilă stabilit în Directiva UE privind energia regenerabilă (2009/28/CE) pentru a reprezenta 13% din consumul final brut de energie în 2020. Planul național pentru energie și climă 2021-2030 - NECP integrat din Belgia elaborează țintele pentru 2030. Între timp, în viziunea Pachetului European Fit for 55, țintele de reducere a GES au fost ridicate, inclusiv o țintă de reducere a GES cu 47% în 2030 față de nivelurile din 2005. Belgia și-a prezentat proiectul actualizat de NECP în noiembrie 2023¹⁶. Pe baza contribuțiilor din partea regiunilor individuale, Belgia realizează, cu măsurile propuse în acest plan, o reducere a emisiilor pentru sectoarele non-ETS de 42,6% în 2030 față de 2005, ceea ce nu ar atinge obiectivul Belgiei din Regulamentul privind partajarea efortului.

¹⁶ <https://www.nationalenergyclimateplan.be/ec-courtesy-translation-be-necp-draft-update.pdf>

Cele trei regiuni din Belgia au adoptat mai multe politici și măsuri, inclusiv planuri și strategii și programe regionale de politică climatică pentru furnizarea de energie cu emisii scăzute de carbon. Regiunile sprijină tehnologiile de energie regenerabilă prin subvenții pentru investiții și certificate verzi. În plus, guvernul federal oferă stimulente fiscale. În paralel cu aceasta, există scheme de subvenții pentru investiții în toate regiunile în proiecte de energie regenerabilă.

Ponderea totală a surselor regenerabile în consumul final de energie în sectoarele energiei electrice, transporturilor și căldurii este de 14%, bioenergia reprezentând aproape 9%. Electricitatea reprezintă 24% din consumul final de energie, combustibilii de transport (exclusiv electricitate) reprezintă 27%, iar alți combustibili/căldură (exclusiv electricitate) 49%.

Electricitatea

Producția de energie din Belgia este dominată în mare măsură de energia nucleară, aceasta reprezentând aproximativ jumătate din consumul de energie electrică. Au existat fluctuații în producția de energie nucleară în ultimul deceniu, care au fost compensate de importurile de energie electrică din țările învecinate (mergând până la 20% din consumul de energie în 2014, 2015 și 2018). Scopul inițial era eliminarea treptată a energiei nucleare până în 2025, care într-o oarecare măsură ar fi fost compensată cu energia bazată pe gaz. Cu toate acestea, din cauza crizei gazelor declanșate de invazia Rusiei în Ucraina, s-a decis prelungirea duratei de viață a unor reactoare nucleare până în 2035. Mai multe instalații nucleare au fost sau urmează a fi oprite între 2023 și 2025, așa că se așteaptă o schimbare importantă în furnizarea de energie electrică. Datele preliminare indică faptul că energia nucleară va scădea cu 25% în 2023, comparativ cu 2022.

După o scădere majoră între 2000 și 2010 (de la 16 TWh la 10 TWh), energia pe bază de cărbune a scăzut în continuare de la 6 TWh la 2,5 TWh între 2010 și 2016 și s-a stabilizat după aceea. Acum reprezintă mai puțin de 3% din producția belgiană de energie (aceasta era de 20% în 2000). Gazele naturale (reprezentând aproximativ 25% din producția de energie) au scăzut de la 31 la 19 TWh între 2010 și 2014, dar au revenit la 27 TWh în 2020. Odată cu problemele de aprovizionare legate de invazia rusă a Ucrainei, aceasta a scăzut din nou la 22 TWh în 2022.

Electricitatea regenerabilă a fost dominată în principal de electricitatea pe bază de biomasă până în 2010. De atunci, producția de energie electrică bio s-a stabilizat în jurul valorii de 5-6 TWh, reprezentând 6% din consumul de energie electrică, în timp ce alte surse de energie regenerabilă devin din ce în ce mai importante. În special energia eoliană a crescut de la 1 la 12 TWh (14% din consumul de energie electrică) între 2010 și 2020 (dar pare să se stabilizeze în ultimii ani); Energia solară a crescut în trepte și a ajuns acum la 7 TWh (8% din consumul de energie electrică). Ponderea totală a surselor regenerabile în energie electrică (consum) a crescut de la 7% în 2010 la 28% în 2022.

Producția de energie electrică din biomasă a fluctuat în jur de 5 TWh din 2010, reprezentând aproximativ 6% din consumul total de energie electrică (în 2022: 3,6% din

biomasă solidă, 1% din DSU regenerabile și 1% din biogaz). Se pare că există o scădere în ultimii ani, în special pentru energia electrică din biomasă solidă. Una dintre marile centrale de bioelectricitate a încetat să funcționeze în februarie 2023, ceea ce va reduce substanțial cantitatea de bioelectricitate din Belgia în următorii ani. Datele preliminare indicau faptul că energia pe bază de biomasă solidă va scădea cu 40% în 2023, comparativ cu 2022.

Aproximativ 60% din energia electrică pe bază de biomasă este produsă în centrale de cogenerare (majoritatea instalațiilor de biogaz, dar și majoritatea instalațiilor mai mici și mijlocii pe biomasă solidă), care produc și căldură utilă.

Pentru a stimula producția de energie electrică din surse regenerabile, în cele trei regiuni au fost stabilite scheme de certificate verzi. Furnizorii de energie electrică trebuie să îndeplinească cota anuală de energie verde. Dacă o depășire a certificatelor afectează piața, operatorii de rețea sunt obligați să cumpere energie electrică certificată verde la prețuri minime garantate. Criteriile pentru atribuirea unui certificat verde și prețurile minime sunt stabilite de guvernul federal pentru energia eoliană offshore și energia oceanică și de guvernele regionale pentru toate celelalte tipuri de surse regenerabile, inclusiv diferite tipuri de bioenergie.

În Regiunea Bruxelles, certificatele verzi au fost atribuite pe baza economiilor de CO₂ ale instalațiilor de energie și cogenerare comparativ cu o referință de gaze naturale. Pentru instalațiile de bioenergie, se ia în considerare energia fosilă din lanțul de aprovizionare.

În Regiunea Flamandă, certificatele de energie verde sunt atribuite în funcție de cantitatea de MWh regenerabilă produsă. Din numărul de certificate atribuite se scade utilizarea energiei fosile și utilizarea energiei electrice în lanțul de aprovizionare cu biomasă (transport, pretratare).

În Valonia, certificatele verzi sunt atribuite în funcție de cantitatea de MWh de energie electrică produsă. Rata certificatului verde acordat este calculată pe baza tipului de tehnologie de generare utilizată și aplicată cantității de energie electrică produsă. Rata de atribuire pentru fiecare tehnologie are în vedere dimensiunea instalației, specificul tehnico-economic și financiar și economiile de CO₂ realizate în comparație cu utilizarea gazelor naturale.

Noile cereri de energie verde din Flandra se concentrează pe energia solară fotovoltaică și eoliană, unde proiectele sunt clasificate în funcție de sprijinul solicitat față de producția de energie proiectată.

Energia nucleară reprezintă, în prezent, o pondere importantă din producția de energie în Belgia, dar era programat să se elimine treptat în 2025 (această decizie a fost anulată pentru două reactoare nucleare din cauza crizei gazelor declanșate de invazia rusă în Ucraina). Pentru a anticipa eliminarea treptată a energiei nucleare și pentru a asigura securitatea aprovizionării cu energie electrică, Guvernul Federal a lansat un apel privind Mecanismul de Remunerare a Capacității (CRM). Acest mecanism va acorda sprijin prin licitații anuale unităților care pot furniza sau economisi energie electrică începând cu 2025. Accentul se pune pe instalațiile de alimentare (flexibile) și capacitatea

de stocare a bateriilor. Sunt organizate două sau trei licitații pentru fiecare perioadă de livrare (2025, 2026, 2027, 2028), respectiv cu 4 ani, 2 ani și cu 1 an înaintea perioadei de livrare. Primul apel din octombrie 2021 (cu un sprijin total de 140 de milioane de euro) a selectat 40 de proiecte pentru sprijin, cu o capacitate totală de 4448 MW, dintre care majoritatea se referă la asigurarea flexibilității în instalațiile existente. În cadrul acestui apel au fost selectate și două noi instalații de energie pe gaz, cu o capacitate combinată de 1600 MW.

Consumul de căldură/combustibil

Furnizarea de căldură este încă în mare parte (85%) bazată pe combustibili fosili. Căldura pe bază de petrol este în scădere constantă, de la 272 PJ în 2010, la 183 PJ în 2022. Consumul de gaze naturale a fost destul de stabil de-a lungul anilor, variind între 370 și 420 PJ, cel puțin până în 2021. Biomasa pentru încălzire a atins aproximativ 9% din consumul de căldură/combustibil, împărțită aproximativ egal între utilizarea rezidențială și utilizarea biomasei în industrii.

Producția de căldură generată și vândută de centralele de cogenerare și centralele termice reprezintă mai puțin de 5% din combustibilul/căldura furnizată și, de fapt, a scăzut în timp. Această căldură distribuită este produsă în mare parte de gaze naturale, cu o pondere în creștere a căldurii reziduale, dar și o parte din bioenergie. Bioenergia reprezenta 12% din căldura distribuită în 2022.

Principalele instrumente politice relevante din spatele acestor evoluții sunt:

- Certificatele verzi Regiunea Bruxelles se bazează pe economiile de CO₂ ale instalațiilor de energie electrică și de cogenerare (comparativ cu referința la gaze naturale). Aceasta include, de asemenea, economiile de CO₂ pentru producția de căldură regenerabilă în cogenerare.
- Din 2013, există un „apel anual pentru căldură verde” în Flandra, care oferă sprijin pentru instalațiile la scară medie. Include și suport pentru injecția de biometan. Cu toate acestea, a existat doar spațiu pentru a susține un număr limitat de proiecte, iar în ultimii ani accentul apelului se îndreaptă mai mult spre valorificarea căldurii reziduale în locul căldurii regenerabile.
- Cerințele de performanță energetică în clădiri necesită clădiri cu consum redus de energie, cu o utilizare maximă a energiei regenerabile pentru cerințele de energie rămase.
- Subvenții de la Guvernul Valon pentru plantarea a 4000 km de gard viu și fâșii împădurite pentru fermieri și proprietarii de terenuri (și întreținerea celor existente) pentru a produce așchii de lemn pe plan local și a furniza energie locală (cazane, cogenerare...).
- Lemnul pentru încălzirea locuințelor este o parte importantă a căldurii regenerabile în Belgia. Din punct de vedere istoric, acesta a fost cazul și nu sunt de așteptat schimbări în viitor. În Valonia, a fost lansată o campanie de conștientizare pentru promovarea utilizării corecte a lemnului de buștean în

sobele casnice. În Flandra, a fost negociat un Green Deal pentru a atenua efectele negative ale arderii lemnului rezidențial, cu accent pe efectele asupra calității aerului.

Transportul

Motorina reprezintă 70% din consumul de combustibil pentru transport în Belgia. Ponderea motorinei în energia de transport a atins un vârf în jurul anului 2010, la 80% (a se vedea Raportul de țară 2021), dar a scăzut constant în ultimii 10 ani (în special pentru autoturismele, nu pentru traficul greu). Rolul benzinei a scăzut până în 2010 din cauza popularității mașinilor diesel (datorită taxării auto pe bază de CO₂), dar mașinile pe benzină și-au recâștigat o parte din cota de piață (cu taxe mai mari la motorină).

Până în 2010 a existat o creștere puternică a biocombustibililor. Acesta a fost predominant ca biomotorină, explicabil, având în vedere dominația motorinei în flotă. Nivelurile s-au stabilizat mai degrabă după aproximativ 4% din consumul total de energie de transport. În ultimii ani, în special după 2019, utilizarea motorinei bio a crescut din nou pentru a atinge obiectivele pentru 2020 de energie regenerabilă în transport. Din 2017 se înregistrează o creștere a utilizării bioetanolului, legată de distribuția generală a E10. Rolul biocombustibililor a crescut acum la aproximativ 9% din consumul de energie din transport.

Electricitatea (28% provine din surse regenerabile) reprezintă o pondere de 2,1% din consumul total de energie pentru transport, preponderență având transportul feroviar; utilizarea energiei electrice în transportul rutier este în creștere, dar era încă limitată în 2022 la 0,5% din consumul total de energie din transport.

Energia regenerabilă în transporturi este promovată în principal printr-un regulament federal privind amestecul de biocombustibili, care impune tuturor companiilor care vând combustibil pentru transportul rutier să atingă o anumită cotă de biocombustibili în funcție de conținutul energetic în vânzările lor anuale de combustibil.

În 2006, guvernul belgian a atribuit cote anumitor producători de biocombustibili (după o licitație publică) pentru anumite volume de biomotorină și bioetanol care ar putea fi amestecate în combustibilii de transport cu reducere de taxe. O lege federală din 22 iulie 2009 a introdus obligația unui mix de 4% (în volum), atât pentru biomotorină în motorină, cât și pentru bioetanol în benzină. Această lege a fost înlocuită de legea federală din 17 iulie 2013 care reglementează încorporarea obligatorie a biocombustibililor în combustibilii fosili. Nivelul obligatoriu de biomotorină a fost crescut la 6% (de asemenea, legat de noua normă europeană de motorină care a crescut nivelul maxim de FAME în motorină de la 5% la 7%). În anii următori, amestecurile obligatorii au fost majorate în continuare la 9,55% pentru 2020 și 2021).

Sub presiunea ONG-urilor de mediu, guvernul federal belgian a decis în 2023 să elimine treptat amestecul de biocombustibili pe bază de culturi alimentare/furaje. Până în 2030, maxim 2,5% din astfel de biocombustibili ar fi permise în motorină și maxim 4,5% în combustibili pe benzină.

Între timp, vânzările de vehicule electrice sunt susținute în mod special în Belgia și regiunile sale; în mod special, electrificarea pe piața mașinilor de serviciu a avansat rapid, datorită stimulentele. Vehiculele electrice sunt scutite de taxa anuală de drum și de taxa de înmatriculare. Schema federală de impozitare a autovehiculelor de serviciu permite deductibilitatea fiscală de 100% pentru BEV. Începând cu 2026, Belgia va elimina treptat mașinile cu motoare cu ardere din schema existentă de impozitare a autovehiculelor de companie, așa că este de așteptat ca majoritatea companiilor să cumpere numai mașini electrice de companie în următorii ani. Există granturi specifice pentru vehiculele electrice pe piețele private, dar bugetele de sprijin sunt limitate, iar trecerea la vehicule electrice este încă privită cu rezerve.

Consumul de gaz și rolul biogazului/biometanului

Gazul natural este unul dintre principalele tipuri de materii prime pentru energie din Belgia, reprezentând 26% din totalul furnizării de energie în 2022. Cei mai importanți utilizatori de gaze în 2022 erau sectorul rezidențial și serviciile (36%, pentru încălzire), industria (34%) și centralele energetice (27%). Principala reducere a consumului de gaze în 2022 – legată de creșterile prețurilor la gaze – a fost în sectoarele rezidențiale și de servicii, dar și parțial în industrii.

În comparație cu gazul natural, biogazul joacă un rol limitat; diferitele utilizări ale biogazului reprezintă aproximativ 2% din consumul de gaz. Producția de biogaz a crescut la aproximativ 10 PJ în 2015, dar a rămas relativ stabilă de atunci.

Majoritatea biogazului este folosit în centralele de cogenerare, dar accentul se pune doar pe producția de energie electrică, determinată de stimulentele de energie regenerabilă. În ultimii ani a fost inițiată producția și injectarea de biometan în rețea, atât în Flandra, cât și în Valonia, producând biometan din reziduuri municipale și agricole (deșeuri alimentare, animale, de parcuri și de grădină). În 2022, biometanul injectat va reprezenta 0,1% din consumul de gaz din rețea.

Consumul final de energie în industrie

Electricitatea este utilizată în scopuri largi, inclusiv procese industriale, operarea de mașini, aparate electrice, la iluminat și, în unele cazuri, și pentru încălzire și/sau răcire. Pentru ponderea de energie regenerabilă a consumului de energie electrică, luăm în considerare mixul de electricitate belgian. În industrii, electricitatea reprezintă aproximativ o treime din consumul final de energie, astfel încât rolul combustibililor – în special al gazelor – este încă substanțial. În 2022, a existat o scădere substanțială a consumului de gaze naturale, din cauza creșterii prețurilor la gaze naturale. În general, aproximativ 17% din consumul final de energie din industrii este din surse regenerabile: 9% din energie electrică regenerabilă și 7% din bioenergie.

Consumul final de energie în sectorul rezidențial

În sectorul rezidențial, energia electrică este utilizată în variate scopuri - aparate electrice, iluminare și parțial pentru încălzire și răcire (de exemplu, în pompele de căldură). Cererea de combustibili în sectorul rezidențial, în care consumul final de energie este de 20%, este dominată de gaze naturale și produse petroliere. Aproximativ 15% din consumul final de energie în sectorul rezidențial provine din surse regenerabile - bioenergie (8,6%), energie electrică regenerabilă (5,6%) și o mică parte din căldura solară termică (0,4%). În 2022, s-a înregistrat o scădere puternică a consumului de gaze naturale (de la 150 PJ la 120 PJ), din cauza creșterii prețurilor la gaze naturale și în condițiile blânde de iarnă.

Consumul final de energie în serviciile comerciale și publice

Consumul de energie pentru serviciile comerciale și publice se situează la aproximativ jumătate din cantitatea consumată în sectorul rezidențial. În serviciile comerciale și publice, electricitatea joacă un rol mai important decât în gospodării. 43% din consumul de energie este dat de consumul de electricitate (aparate electrice, încălzire/răcire, iluminat). În acest sector, se înregistrează totuși un consum substanțial de combustibili fosili, în special de gaze naturale; utilizarea directă a biomasei este limitată.

În Flandra, cercetarea în domeniul bioenergiei și-a extins domeniul de aplicare la lanțurile valorice bazate pe bio, care generează nu numai energie, ci și materiale și substanțe chimice din biomasă. Următoarele primesc o atenție importantă în cercetare:

- Mega-Clusterul Bio Innovation Growth (BIG-Cluster) este o „Inițiativă de specializare inteligentă” transfrontalieră care urmărește transformarea mega clusterului industrial european din Regiunea Flamandă, Țările de Jos și landul german Renania de Nord-Westfalia în liderul global al creșterii inovației bazate pe bio. Obiectivul general este o schimbare cuprinzătoare a materiei prime, cu accent pe materii prime biologice și durabile disponibile la nivel regional, protecția climei și protejarea locurilor de muncă în mega-regiune. BIG-Cluster își propune să stabilească lanțuri valorice noi în cadrul temelor „Produse chimice aromatice și rafinate din biomasă lemnoasă”, „Produse chimice din CO și CO₂” și „Combustibili pentru aviație din diverse materii prime”.
- Regiunea Flandra are în prezent 40 de instalații de co-digestie anaerobă care produc biogaz (utilizând microorganisme). Cercetările se concentrează pe utilizarea *digestatului* după digestie. Sub anumite restricții (de mediu), *digestatul* certificat poate fi returnat câmpurilor agricole. Cercetările se concentrează pe separarea părților fracției umede și transformarea acestor fracții în îngrășăminte și amelioratori de sol, cu caracteristici similare. Va fi implementată o primă demonstrație la scară largă de separare a amoniacului.

- Se acordă o atenție semnificativă cercetărilor privind principiile în cascadă în utilizarea biomasei. Ca regulă generală, utilizarea biomasei pentru aplicații non-energetice (materiale și substanțe chimice) este favorizată față de utilizarea pentru bioenergie.
- Flanders Industry Innovation Moonshot: Din 2020 până în 2040, guvernul flamand va investi anual 20 de milioane de euro în Flanders Industry Innovation Moonshot. Aceste fonduri se vor concentra, prin cercetare inovatoare, pe dezvoltarea de tehnologii inovatoare până în 2040 pentru noi procese și produse ecologice. Chimia biobazată este una dintre cele 4 traiectorii de cercetare.
- Flanders Biobased Valley este o organizație non-profit care sprijină dezvoltarea activităților bazate pe bio și creșterea economică rezultată în regiunea Flandra. Promovează dezvoltarea economiei bio-bazate a viitorului prin programe de colaborare, inițiative comune și crearea de sinergii între parteneri în domeniile cercetării și dezvoltării, măsurilor și politicilor structurale, logisticii și comunicării către publicul larg.
- Bio-rafinare pe bază de lignină pentru obținerea de produse bio-aromatice: Universități precum KULeuven, UGent și institute de cercetare precum VITO și Bio Base Europe cercetează posibilități de utilizare a ligninei pe bază de lemn pentru producerea de bio-aromatice într-un concept de bio-rafinărie. Un centru de cercetare comun „Biorizon” a fost creat de TNO (Olanda) și VITO (Flandra) în 2013, pentru a crea împreună tehnologii pentru producția comercială de bioaromatice. Împreună cu partenerii industriali, Biorizon dezvoltă tehnologii de utilizare a biomasei reziduale și a fluxurilor de reciclare pentru producerea de aromatice în vrac și de specialitate.

În Valonia, Valbiom este responsabil cu dezvoltarea lanțurilor valorice pe bază de biomasă și bio și crearea de rețele a actorilor din acest sector. Această structură supraveghează mai multe misiuni/proiecte:

- Dezvoltarea și structurarea lanțurilor valorice nealimentare pentru biomasa agricolă ca materiale sau combustibili regenerabili.
- Studiarea potențialului biometanului în Belgia și, mai precis, evaluarea potențialului de utilizare a biometanului ca înlocuitor al gazelor fosile până la orizonturile 2030 și 2050, studiu condus de gas.be la nivel federal¹⁷.
- Stimularea și structurarea dezvoltării unui sector economic bazat pe valorificarea fibrelor tehnice vegetale de origine agricolă (în, cânepa, iarbă)

¹⁷ <https://www.valbiom.be/outils/quelle-place-pour-le-biomethane-injectable-en-belgique>

- Crearea unui lanț valoric pentru deșeurile rezultate din tăierea gardului viu, în cadrul proiectului „LIDER: Îmbunătățirea funcției ecologice a gardurilor vii prin diversificarea utilizărilor acestora”.
- Promovarea utilizării biocombustibililor din lemn într-un mod mai curat, prin campania „la maîtrise du feu” pentru îmbunătățirea eficienței arderii și reducerea emisiilor.

În Valonia, bioeconomia este abordată într-un mod transversal în Strategia de Specializare Inteligentă (S3), Strategia de Cercetare și Inovare Valonă, cu accent special în 3 dintre cele 5 domenii proprii de inovare strategică:

- **Materiale circulare, cu accent special pe biomateriale.** În acest context, sunt în desfășurare 2 inițiative strategice de inovare, una dedicată lanțului valoric al lemnului (VALBOWAL), abordând în special chimia ecologică și subprodusele, iar cea de-a doua vizează circularitatea materialelor tehnologice (metale, minerale și compozite/plastice): Win4C
- **Sisteme și clădiri energetice durabile.** Mai multe inițiative sunt dezvoltate în cadrul acestei priorități, în special una dedicată hidrogenului verde (e-WallonHY), una comunităților de energie verde și încălzire și răcire urbană (CETWA), una legată de renovarea durabilă a clădirilor (RENOW) și a patra privind decarbonizarea sistemelor de mobilitate și energie (CONTRIBUTE). Valorificarea biomasei, dezvoltarea energiei verzi și integrarea acestora în sistemele energetice, logistice și de producție, captarea și utilizarea carbonului sunt câteva dintre domeniile de lucru.
- **Lanțurile agroalimentare ale viitorului și managementul inovator al mediului, cu un accent special pe optimizarea resurselor bio.** În acest context, au fost dezvoltate inițiative notabile: una care se concentrează pe exploatarea biomasei vegetale (Waste2Bio), durabilitatea și circularitatea apei (WaterInAction) și alta pe ingredientele nutritive, în special utilizarea subproduselor agricole (FoodBooster).

Strategia este articulată cu capitolul R&D din Air Climate Energy Plan-PACE. În plus, este legată de strategia Circular Wallonia și care acoperă și bioeconomia ca dimensiune transversală prin mai multe lanțuri valorice prioritare.

Valonia are acum aproximativ 50 de instalații de co-digestie anaerobă care produc biogaz. Cercetările se concentrează pe îmbunătățirea motoarelor cu ardere în cogenerare. De asemenea, Valonia finanțează cercetarea digestiei anaerobe privind extracția moleculelor de mare valoare, fermentarea deșeurilor solide, digitalizarea, plasmoliza metanului și bio-rafinarea.

O atenție semnificativă este acordată cercetării gazelor de eșapament provenite din arderea biomasei pentru a îmbunătăți calitatea aerului din interior și exterior. Accentul este pus pe filtre, depoluare, control mecanic pentru sobe pe lemne și peleți. Alte proiecte se concentrează pe îmbunătățirea sobelor rezidențiale eficiente energetic.

FINLANDA

Mixul de energie

Consumul total de energie finală în Finlanda (incluzând și utilizarea non-energetică a petrolului, gazelor naturale și cărbunelui în industrie) echivalează cu 4,3 tone de echivalent petrol (TEP) pe cap de locuitor, ceea ce este aproape dublu față de media țărilor membre IEA Bioenergy. În special, utilizarea energiei în industrie este ridicată, reprezentând o pondere de 41% din consumul final de energie din Finlanda. Consumul de energie rezidențială este ridicat în comparație cu alte țări, ceea ce este probabil legat de clima nordică a Finlandei (cerințe mai mari de încălzire a locuințelor).¹⁸

Furnizarea totală de energie (TES) a Finlandei, în 2022, s-a ridicat la 1.314 petajoule (PJ). Energia fosilă reprezintă doar 36% din TES finlandez. Produsele petroliere reprezintă 23% (300 PJ), produsele din cărbune reprezintă 7% (90 PJ) și gazele naturale 3,5% (89 PJ). Turba și produsele din turbă dețin o pondere de 2,8% (37 PJ), iar deșeurile neregenerabile 1,0% (13 PJ). Statisticile prezintă, de asemenea, 21% sau 276 PJ de energie nucleară în centralele nucleare (care reprezintă 30% din producția națională de energie electrică). Rolul energiei nucleare în consumul final de energie este mai scăzut (9,4%), deoarece aprovizionarea totală cu energie include și căldura reziduală neutilizată, ceea ce afectează într-o anumită măsură statisticile.

Sursele regenerabile de energie au o pondere de 38,6% în totalul aprovizionării cu energie sau 507 PJ – 414 PJ bioenergie, 49 PJ hidroenergie și 43 PJ energie eoliană. Se importă 45 PJ de energie electrică, ceea ce reprezintă 15% din consumul de energie electrică în Finlanda și 3,4% din TPES finlandez.

Furnizarea totală de energie a înregistrat o scădere constantă de la 1526 la 1314 PJ între 2010 și 2022 (14%). Comparativ cu 2010, ponderea combustibililor fosili a scăzut treptat de la 55% la 36% din TES în 2022. Ponderea cărbunelui s-a înjumătățit de la 13% la 6-7%; petrolul a scăzut de la 26% la 22-23%. Gazele naturale au scăzut de la 10% în jurul anului 2010 la 6-7% în perioada 2015-2021; în 2022, această sumă s-a înjumătățit față de 2021, care este legat de invazia rusă în Ucraina, ducând la închiderea conductelor de gaze naturale între Rusia și Finlanda. Scăderea consumului de gaze naturale poate fi legată și de defectarea unei linii de transfer de gaze naturale în octombrie 2023, cauzată de nava chineză Newnew Polar Bear.

Între 2010 și 2022, ponderea energiei regenerabile a crescut de la 26% la 38,6% din TES. Oferta totală de surse de energie regenerabilă în 2022 este dominată de biomasă, care a crescut constant de la 340 la 420 PJ din 2010, reprezentând peste 80% din energia regenerabilă din Finlanda. Energia hidroelectrică a fluctuat între 45 și 60 PJ, iar energia eoliană a crescut de la 4 PJ în 2014 la 43 PJ în 2022. Energia solară a furnizat doar 1,5 PJ.

Bioenergia din Finlanda este dominată de biomasa solidă (364 PJ), în mare parte în industriile forestiere (chips, scoarță, rumeguș) și industria celulozei și hârtiei (lichior negru) pentru producerea de căldură și electricitate de proces, dar și în centralele de termoficare. O cantitate mult mai mică de biomasă solidă de 62 PJ este utilizată în

¹⁸ https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2024/12/CountryReport2024_Finland_final.pdf

sectorul rezidențial. Următorul element este reprezentat de biocombustibilii lichizi (27,3 PJ), urmați de RSU regenerabile (14,6 PJ) și biogaz (7,7 PJ).

Între 2012 și 2019, utilizarea biocombustibililor solizi în industrie a continuat să crească de la 130 la 170 PJ, înlocuind astfel combustibilii fosili. În 2022 s-a înregistrat o scădere la 144 PJ, deoarece importurile de lemn din Rusia au fost oprite din cauza invaziei ruse în Ucraina. Utilizarea în aplicații rezidențiale a fost destul de stabilă între 55 și 65 PJ. Utilizarea biocombustibililor solizi pentru energie electrică și căldură a fost, de asemenea, destul de stabilă între 130 și 145 PJ în perioada 2010-2020; nivelurile au crescut la 160-170 PJ în ultimii ani.

Motorina pe bază de biomasă a fost introdusă în 2007 și a crescut până la un nivel de 18 PJ în 2015. Au existat unele fluctuații în scădere, dar a revenit din nou la 20-25 PJ în ultimii ani. Bioetanolul a fost introdus și în 2007 și a fluctuat între 3 și 4 PJ între 2008 și 2020; în ultimii ani, nivelurile au crescut ușor la 5 EJ.

Biogazul a crescut constant de la 1,7 PJ în 2010 până la aproximativ 8 PJ în 2018; încă nivelul sa stabilizat de atunci.

Deșeurile municipale regenerabile au crescut constant de la 6 PJ în 2010 la 15 PJ în 2018; acest nivel s-a stabilizat de atunci.

Conform Regulamentului UE privind partajarea eforturilor, Finlanda trebuie să reducă emisiile din sectorul non-ETS cu 50% din 2005 până în 2030, în timp ce Legea nr.423 din 2022 privind schimbările climatice¹⁹ stabilește obiectivul de a face Finlanda neutră din punct de vedere al emisiilor de carbon până în 2035. Măsurile actuale nu sunt suficiente pentru a atinge aceste obiective. Planul de politică pe termen mediu privind schimbările climatice pentru 2022 investighează acțiunile necesare pentru a reduce decalajul și modul în care emisiile sectorului de partajare a efortului pot fi reduse pentru a atinge obiectivul pentru 2030 și a atinge neutralitatea carbonului până în 2035.

În 2023, politicile actualizate ale planului energetic și climatic ale Finlandei au fost centrate pe asigurarea securității energetice, reducerea dependenței de importul de energie, promovarea unei economii durabile și protejarea biodiversității. Promovarea piețelor de energie și a instrumentelor bazate pe piață, cum ar fi comerțul UE cu certificate de emisii, sunt părți importante ale strategiei generale. Finlanda își propune să-și decarbonizeze economia prin menținerea unei ponderi ridicate a energiei nucleare, creșterea producției de energie electrică și a producției de căldură din surse regenerabile, îmbunătățirea eficienței energetice și electrificarea majorității cererii de energie în economie. Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și calea către neutralitatea carbonului necesită măsuri politice în toate domeniile politicii energetice și climatice.

Legea privind schimbările climatice din Finlanda a fost actualizată în iulie 2022 cu obligația legală de a atinge neutralitatea carbonului până în 2035. În sprijinul acestei obligații, legea stabilește obiective obligatorii de reducere a emisiilor de GES (excluzând LULUCF) cu 60% până în 2030, 80% până în 2040 și 90-95% până la 90-95%.

¹⁹ https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2022/423#chp_1_heading

NCES include măsuri pentru a reduce în continuare intensitatea deja scăzută de carbon a producției de energie electrică a Finlandei (inclusiv interzicerea producerii pe bază de cărbune până în 2029 și obiective de reducere a producției pe bază de turbă și de creștere a producției din surse regenerabile) și de a stimula electrificarea cererii de energie în industrie, transport și încălzire și răcire.

Un domeniu de interes major este dezvoltarea, comercializarea și reducerea costurilor tehnologiilor energetice noi și emergente pentru a stimula tranziția energetică în sectoare și utilizări finale greu de atenuat, în special industrie și transport greu. Bioenergia joacă un rol cheie în politica energetică și climatică a Finlandei. Biomasa forestieră este o sursă semnificativă de energie electrică și căldură, iar biocombustibilii sprijină tranziția energetică în sectorul transporturilor.

Ponderea totală în 2022 a surselor regenerabile în consumul final de energie în sectoarele de electricitate, transport și căldură este de 48%, bioenergia reprezentând 38% din ponderea energiei.

Electricitatea

Finlanda are o pondere relativ mare a energiei electrice regenerabile, reprezentând 46% din energia electrică consumată. Hidroenergia și bioelectricitatea (prin cogenerare) reprezintă ambele 15% din consumul de energie electrică, iar energia eoliană 14%.

Energia nucleară joacă un rol important, reprezentând 30% din consumul de electricitate finlandez în 2022. Datele preliminare arată că energia nucleară a crescut cu 35% în 2023 (până la 34,3 TWh), în raport cu punerea în funcțiune a unui nou reactor de 1600 MWe la Olkiluoto. Reactorul era programat inițial să înceapă producția în 2009, dar a fost amânat cu 14 ani.

Combustibilii fosili (cărbune, gaz și turbă) sunt în continuă scădere; în total reprezintă doar 8% din consumul de energie electrică în 2022. O parte importantă a consumului de energie electrică în Finlanda - aproximativ 15% - este acoperită de importurile de energie electrică.

Bioelectricitatea este produsă predominant din biomasă solidă, reprezentând 14% din consumul de energie electrică; există, de asemenea, unele fracțiuni mai mici de RSU (0,7%) și biogaz (0,4%). Cantitatea de bioelectricitate a crescut ușor de-a lungul anilor, cu excepția anului 2020 (COVID).

Toată energia electrică pe bază de biomasă este produsă în centrale de cogenerare (în special biomasă solidă), care produc și căldură utilă.

Principalele instrumente politice relevante care stau la baza acestor evoluții :

- În trecut, primele de alimentare pentru energie electrică eoliană, din biogaz, resturi lemnoase și combustibili pe bază de lemn au reprezentat un instrument important pentru atingerea obiectivelor.
- Un sistem de tarife de alimentare a fost instituit în 2011 și s-a încheiat pentru diferite tehnologii de producție în 2017 (eolian), 2019 (biogaz și combustibil pe

bază de lemn) și 2021 (instalații pe bază de aşchii/resturi forestiere). Tariful de alimentare este plătit timp de 12 ani după ce o instalație a fost autorizată în cadrul sistemului, ceea ce înseamnă că tariful de alimentare va avea în continuare impact asupra evoluției mixului de energie electrică.

- Ajutorul pentru producția de energie electrică din surse regenerabile de energie (2018-2019) este un sistem Premium bazat pe un proces competitiv de licitație și investiții în diferite surse regenerabile de energie. Licitația a avut loc în 2018, iar deciziile au fost luate în martie 2019. Drept urmare, ajutorul a fost acordat pentru șapte proiecte cu un total de 1,36 TWh/a producție anuală de energie electrică. Toate proiectele finanțate au avut la bază energia eoliană.
- Nu vor fi introduse noi scheme de ajutor de funcționare sau licitații în cadrul noii strategii privind clima și energia.

Consumul de căldură/combustibil

Furnizarea de căldură în 2022 poate fi împărțită în trei părți: 25% prin utilizarea directă a combustibililor fosili (în mare parte petrol și unele gaze, cărbune și turbă), 33% prin vânzări de căldură (de exemplu, prin termoficare) și 42% prin utilizarea directă a biomasei (două treimi din cea din industrie). Ponderea combustibililor fosili a cunoscut o scădere semnificativă, care a fost compensată de o utilizare directă crescută a biomasei, în special în industrie.

Producția de căldură generată și vândută de centralele de cogenerare și centralele termice reprezintă aproximativ o treime din combustibilul/căldura furnizată, din care în prezent mai mult de 50% este produsă din biomasă, pondere care a crescut constant până în 2013, s-a stabilizat între 2013 și 2020 și a cunoscut din nou o creștere serioasă în 2021-2022. Cărbunele, turba și gazele naturale au reprezentat fiecare între 12 și 15% din termoficarea până în 2021. În 2022 a avut loc o scădere serioasă a gazelor naturale, legată de invazia rusă a Ucrainei și de măsurile de reducere a dependenței de gazul rusesc. O parte din această scădere a fost compensată de o creștere a cărbunelui și a produselor petroliere. Utilizarea căldurii reziduale și a altor surse a crescut la niveluri semnificative (~5%) în ultimii ani.

Principalele instrumente politice relevante din spatele acestor evoluții sunt:

- O taxă pe CO₂ pentru combustibilii fosili în încălzire a reprezentat un stimulent pe termen lung pentru promovarea încălzirii regenerabile.
- O serie de măsuri care vizează utilizarea surselor regenerabile în încălzire și răcire, inclusiv obligații de cotă pentru biocombustibili în încălzire care să se aplice păcurii ușoare utilizate în încălzire și mașini, astfel încât ponderea biolichidelor să fie de cel puțin 10% până în 2028;
- Finlanda va elimina treptat utilizarea uleiului combustibil (fossil) în încălzire până la începutul anilor 2030. Sistemele de încălzire cu ulei fosil nu mai pot fi instalate în clădirile noi.

- O subvenție pentru eliminarea treptată a încălzirii cu ulei în gospodării este în vigoare din 2020.
- Strategia se concentrează pe tranziția verde și pe eliminarea treptată a energiei fosile din surse rusești.

Transportul

Consumul total de combustibil pentru transport în Finlanda a fost relativ stabil până în 2019. Odată cu măsurile COVID din 2020, cererea de combustibil pentru transport a scăzut cu 7% și nu și-a revenit de atunci. Motorina (fossilă și bio) este combustibilul dominant la 64% din combustibilii de transport în 2022, benzina (inclusiv amestecurile de etanol) reprezentând aproximativ 32%.

Biocombustibilii lichizi au fost introduși în 2008 și utilizarea lor a crescut treptat în primii ani. Din 2013 până în 2014 a avut loc o creștere treptată a biodieselului de la 6 la 18 PJ. În 2016, consumul de biomotorină a scăzut temporar la 4,5 PJ, datorită mecanismului de flexibilitate stabilit în actul privind cotele de biocarburanți care permite furnizorilor de combustibil să amestece mai puțin decât este necesar în cazul unei surplusuri în anul precedent. Din 2017, consumul de biomotorină a crescut din nou la aproximativ 14 PJ și a atins vârful la 23 PJ în 2021 (cu o ușoară reducere la 18 PJ în 2022), ceea ce a condus deja la o scădere semnificativă a cererii de motorină fossilă. Motorina pe bază de biomasă (FAME și HVO) a reprezentat 17% din energia consumului de motorină în 2022. Nivelurile de bioetanol/biobenzină au fluctuat între 2,5 și 3,5 PJ din 2008, în concordanță cu utilizarea pe scară largă a E10. În ultimii câțiva ani a existat o oarecare creștere până la un nivel de 4,5 PJ. Nivelurile actuale reprezintă 9% din energia consumului de benzină.

Electricitatea (46% din surse regenerabile) reprezintă o pondere de 2,4% din consumul total de energie în transport. Aceasta se întâmplă în principal pe calea ferată; utilizarea energiei electrice în transportul rutier este în creștere, dar este încă limitată (0,9% din consumul total de energie în transporturi).

Principalele instrumente politice relevante din spatele acestor evoluții sunt:

- Ținta actuală obligatorie din punct de vedere juridic este ca biocombustibilii să reprezinte 34% din totalul combustibililor consumați în transportul rutier, în 2030. Acest lucru ar ajuta la evitarea producerii a aproximativ 3 milioane de tone de emisii de CO₂ în 2030. Cu toate acestea, Finlanda a revizuit de mai multe ori obligația de distribuție care crește treptat. De la începutul anului 2024, ținta este de 13,5% în loc de 28% așa cum prevedea legislația în vigoare anterior. Actualul Program de Guvernare prevede noi modificări în perioada 2025–2027.
- Există un program de sprijin al infrastructurii finanțat de stat pentru infrastructura combustibililor alternativi (electricitate, biometan, hidrogen). Un total de aproximativ 35 de milioane EUR au fost alocate subvențiilor pentru 2022-2023. Un total de 10 milioane EUR au fost rezervate pentru 2024. Deciziile privind continuarea programului nu au fost încă luate.

- În 2018, Finlanda a introdus o subvenție pentru achiziționarea de vehicule electrice și o subvenție de conversie pentru transformarea unei mașini vechi într-o mașină alimentată cu etanol sau pe gaz. Subvenția pentru achiziționarea unei mașini electrice cu baterie a fost de 2.000 EUR. Subvenția de conversie pentru o mașină pe gaz a fost de 1.000 EUR, iar subvenția pentru o mașină alimentată cu etanol a fost de 200 EUR. Aceste subvenții au expirat la sfârșitul anului 2022. În perioada 2018–2022, totalul subvențiilor pentru achiziții directe a fost de 37 milioane EUR. În 2024, Ministerul Transporturilor și Comunicațiilor a întocmit un proiect de lege conform căruia se mai pot solicita subvenții de conversie pe parcursul anului 2024.
- O subvenție pentru achiziționarea de camioane pe gaz a fost introdusă în decembrie 2020, iar una pentru achiziționarea de camioane electrice și autoutilitare electrice și pe gaz de la începutul anului 2022. Subvenția pentru achiziționarea unui camion pe gaz este de 2.000–14.000 EUR per vehicul; o subvenție pentru un camion electric este de 2.000–14.000 EUR per vehicul. Subvenția pentru un van electric este de 2.000–6.000 EUR per vehicul, iar subvenția pentru o dubă alimentată cu gaz este de 2.000 EUR per vehicul. În perioada 2022–2024, un total de 12 milioane EUR au fost direcționate către aceste subvenții.
- Finlanda are un obiectiv sectorial ambițios în sectorul transporturilor, acela de a reduce emisiile de GES cu cel puțin 50% până în 2030 față de 2005. Planul final (NECP) identifică o gamă largă de măsuri în acest sector, inclusiv:
 - taxarea combustibilului de transport,
 - creșterea utilizării biocombustibililor în transportul rutier până la o cotă fizică de 30% din conținutul energetic;
 - sprijin pentru combustibili alternativi,
 - îmbunătățirea eficienței energetice a vehiculelor și a sistemului de transport.
- Actul privind obligația de cotă pentru utilizarea biocarburanților a intrat în vigoare la 1 aprilie 2019.

Consumul de gaz și rolul biogazului/biometanului

Gazele naturale au un rol limitat în Finlanda, reprezentând doar 6-7% din totalul aprovizionării cu energie între 2014 și 2021, nivel care chiar a scăzut la 3,5% în 2022. Această scădere este legată de invazia rusă în Ucraina și de măsurile de reducere a dependenței de gazul rusesc.

Cea mai mare parte a gazului este folosită în centralele de cogenerare și termice, pe de o parte (unde nivelurile vor scădea dramatic în 2022), dar și în industrii.

Consumul de biogaz fluctuează în jurul valorii de 7-8 PJ din 2017. Acesta reprezenta 10% din consumul total de gaze; o dată cu reducerea nivelului de gaze fosili în 2022, biogazul a reprezentat chiar 16% din consumul total de gaze. Majoritatea biogazului este utilizat în centralele de cogenerare și termice și în industrii; Cotele mai

mici sunt utilizate în serviciile publice/comerciale și în transport. Unele produse din biogaz sunt, de asemenea, transformate în biometan pentru a fi injectate în rețeaua de gaze naturale.

Consumul final de energie în industrie

Consumul de energie în industria finlandeză este foarte mare în comparație cu alte sectoare (dublu față de nivelul sectorului rezidențial). În industrii, electricitatea reprezintă aproximativ 30% din consumul final de energie; rolul combustibililor este substanțial, iar această parte este dominată de biomasa solidă, în special în industriile forestiere (prelucrarea lemnului și industria celulozei și hârtiei). Per total, aproape 60% din consumul final de energie din industrii este din surse regenerabile, cu un rol dominant pentru biomasă (36%), urmată de energie electrică regenerabilă (14%) și căldură regenerabilă distribuită (7%).

Consumul final de energie în sectorul rezidențial

Energia electrică reprezintă în jur de 40% din consumul final de energie în sectorul rezidențial, astfel încât rolul energiei de a furniza căldură este substanțial. Aproximativ 60% din consumul final de energie în aplicațiile rezidențiale este din surse regenerabile, împărțit între biomasă solidă (24%), energie electrică regenerabilă (18%) și căldură regenerabilă distribuită (17%). Rolul combustibililor fosili în sectorul rezidențial este foarte scăzut; produsele petroliere reprezintă 5%, iar gazele naturale chiar mai puțin de 0,5%.

Consumul final de energie în serviciile comerciale și publice

Consumul de energie al serviciilor comerciale și publice este de aproximativ jumătate din nivelul sectorului rezidențial. În serviciile comerciale și publice, electricitatea joacă un rol mai important decât în gospodării. Aproximativ jumătate din consumul de energie este prin electricitate - aparate electrice, încălzire și răcire (de exemplu, în pompele de căldură) și iluminat. Utilizarea directă a biomasei este limitată, dar există o utilizare semnificativă în căldura distribuită (care se bazează în mare parte pe biomasă), acoperind majoritatea cerințelor de căldură din clădirile de birouri. Utilizarea directă a combustibililor fosili (în mare parte produse petroliere) reprezintă doar 9% din necesarul de energie din aceste sectoare. 46% din consumul final de energie în serviciile comerciale și publice este din surse regenerabile, împărțit între energie electrică regenerabilă (23%), căldură regenerabilă distribuită (19%) și biomasă solidă (3%).

Finlanda sprijină cercetarea, inovarea și competitivitatea în domeniul tehnologiei energetice printr-o serie de măsuri, dintre care subvenționarea a fost crucială. Pe baza evaluărilor proiectelor, Ministerul Afacerilor Economice și Ocupării Forței de Muncă și Afacerilor din Finlanda a acordat ajutoare energetice companiilor, municipalităților și altor

organizații pentru proiecte de investiții și cercetare care promovează energia regenerabilă sau eficiența energetică.

Scopul ajutorului energetic este orientat în special spre promovarea introducerii de noi tehnologii energetice și plasarea lor pe piață. Scopul principal al ajutorului este de a spori profitabilitatea investițiilor în stadiu incipient și de a minimiza riscurile asociate cu introducerea de noi tehnologii. În 2022, cheltuielile guvernamentale totale pentru cercetare și dezvoltare (C&D) în domeniul energiei au fost de 101 milioane EUR. În viitor, programul de ajutor pentru energie va avea un buget anual de 14,1 milioane EUR.

Programul guvernamental (iunie 2023) se angajează să respecte obiectivul național de creștere a cheltuielilor de cercetare și dezvoltare (C&D) ale Finlandei la 4% din PIB până în 2030. Neutralitatea tehnologică este unul dintre obiectivele Legii privind schimbările climatice.

Business Finland a lansat programul Smart Energy în 2018; se dezvoltă platforme de testare și ecosisteme de inovare care stimulează competitivitatea companiilor finlandeze și exporturile de expertiză finlandeză pe piețele internaționale în creștere și, de asemenea, atrage investiții în Finlanda. De asemenea, ecosistemele vor deschide oportunități pentru IMM-uri de a intra pe piețele energetice, în care sunt necesare investiții mari.

Entitățile publice și private de cercetare, dezvoltare și inovare din Finlanda sunt foarte active în cooperarea internațională pe teme energetice. Aceasta include cooperarea prin inițiative ale UE și organizații internaționale, inclusiv programele de colaborare tehnologică ale AIE, Misiunea de inovare și Ministerul Energiei curate. Strategia Națională pentru Climă și Energie subliniază că domeniile de interes ale Guvernului pentru consultanță și cooperare internațională în cercetare și dezvoltare includ integrarea sistemelor energetice, hidrogenul și economia circulară.

Finlanda a fost implicată activ în funcționarea Planului SET al UE; acesta combină promovarea și o mai bună coordonare a tehnologiei energetice în UE și țările SEE.

Strategia finlandeză pentru bioenergie (revizuită în 2022) se concentrează pe următoarele măsuri :

Creșterea eficienței materiilor prime și producției bioenergetice

- Îmbunătățirea lanțului valoric de la recoltarea și stocarea biomasei până la tehnologiile de conversie și valorificare a plantelor energetice;
- Dezvoltarea în continuare a logisticii pentru recoltarea și stocarea biomaselor energetice, ținând cont de considerentele privind securitatea aprovizionării, și dezvoltarea previzibilității disponibilității și adecvării biomaselor energetice finlandeze;
- Dezvoltarea lanțurilor valorice bazate pe biogaz, de ex. construirea de instalații de biogaz și procese de curățare și transport a biogazului la ferme, construirea unei rețele de distribuție a biogazului și dezvoltarea piețelor de distribuție a îngrășămintelor reciclate.

Sprijinirea dezvoltării și producției de combustibili

- Sprijinirea proiectelor pilot și demonstrațiilor hibride de bioenergie pentru a crește nivelul de pregătire al tehnologiei; dezvoltarea proceselor BIO-CCU cu scopul de a obține emisii negative de carbon din industrie
- Crearea de concepte hibride și integrări de procese care produc nu numai energie, ci și materiale. CCU este în centrul cercetării și dezvoltării. Mai multe proiecte de cercetare sunt în desfășurare în Finlanda și de către actori finlandezi, de exemplu, proiecte de cercetare E-fuel, BECCU, ForestGUMP.

Energia regenerabilă este promovată și prin Schema de ajutor pentru energie (subvenție pentru investiții) (Valtioneuoston asetus energiatuen myöntämisen yleisistä ehdoista vuosina 2023–2027, 262/2023). Ajutorul vizează în primul rând comercializarea de noi tehnologii și pentru sectorul non-ETS și este plătit în proporție de până la 30% pentru tehnologiile mature și până la 40% pentru proiectele noi. Cu toate acestea, nivelurile de finanțare sunt de obicei mult mai mici, în special pentru tehnologiile mature. Obiectivul este ca ajutorul pentru o anumită tehnologie să fie eliminat treptat pe măsură ce tehnologia se dezvoltă, costurile scad și competitivitatea se îmbunătățește. Bugetul anual va fi de 14,1 milioane EUR pentru proiecte la scară mică. În prezent, Finlanda sistează treptat o finanțare separată pentru proiectele demonstrative la scară largă. Proiectele finanțate legate de bioenergie sunt:

- Uzina de biogaz Nevel Oy la Kotka;
- Placă de biogaz Gasum Oy către Kouvola;
- Uzina de producere a metanului din surse regenerabile Köppö Energia și Westenergy care utilizează CO₂ din incinerarea deșeurilor și electroliza hidrogenului. Uzina va fi situată în Kristiinankaupunki (parțial pe bază de fosile);
- Lounais-Suomen Jätehuolto Oy pentru producerea de metan din surse regenerabile din gaz de depozit și hidrogen de electroliză (parțial pe bază de fosile).

În 2022, Finlanda a introdus schema de ajutor pentru investiții în energie pentru a acorda finanțare de la Facilitatea UE de recuperare și reziliență (RRF), folosind o metodă similară programului de ajutor pentru energie. Schema va oferi aproximativ 540 de milioane EUR în finanțare pentru investiții în energie, inclusiv infrastructura energetică, implementarea de noi tehnologii energetice, hidrogen, CCU și electrificarea industriilor. Finanțarea este acordată în 2021–2024, iar proiectele finanțate trebuie să fie finalizate până în 2026.

Acest lucru a accelerat implementarea tehnologiei de energie curată.

Toate ajutoarele pentru investiții energetice direcționate către bioenergie au fost legate de biogaz. Au fost acordate cinci proiecte pentru producția de biogaz (Vesilahti-Lempäälän Biopower Oy, Vieremän Lämpö ja Vesi Oy, Botnia Gas Oy, BioAurora Oy, Honkainfra Oy) și un proiect pentru producția de biogaz lichefiat (Suomen Lantakaasu Oy).

Business Finland a lansat o competiție pentru companiile lider în 2020. Scopul este de a stimula companiile lider (globale) să rezolve provocările viitoare majore, să-și crească investițiile în CDI, să creeze noi locuri de muncă și să construiască noi ecosisteme de afaceri de mare valoare. Finanțarea maximă disponibilă pentru fiecare companie-lider este de 20 de milioane EUR. În plus, Business Finland poate oferi finanțare de până la 50 de milioane EUR partenerilor companiei lider pe o perioadă de cinci ani.

Dezvoltarea industrială este prezentă în CDI și majoritatea proiectelor sunt concentrate pe utilizarea CO2 biogen. Nordic Ren-Gas Oy va primi sprijin din fondul de inovare al UE pentru o uzină electrică de producție de combustibil planificată în Kotka, cu recuperare de CO2. Aceeași companie a primit ajutor național pentru energie (28 de milioane de euro) și licitație de hidrogen din UE (45 de milioane de euro) pentru fabrica sa de producție de e-metan din surse regenerabile de la Lahti. Ren-Gas are în prezent șase fabrici de e-metan în diferite stadii de dezvoltare.

Metsä Fiber a investit în tehnologia de recuperare și purificare a metanolului la fabrica de celuloză Äänekoski. Capacitatea de producție a fabricii va fi de 12000 t/a. Producția de biometanol începe la sfârșitul anului 2024 în cooperare cu Veolia. Metsä Fiber a deschis și o nouă fabrică de celuloză în Kemi. Bioenergia este principalul produs secundar al centralei cu o producție de energie electrică de 2 TWh/a.

Deoarece cărbunele va fi interzis în producția de energie, în ultimii ani s-au făcut mai multe investiții la scară largă pentru transformarea biomasei în agent termic. Helen (fosta Helsingin Energia) a început, în 2022, cu o nouă centrală termică pe biomasă, cu o putere de termoficare de 260 MW. Tampereen Energia a început cu noua centrală de cogenerare pe biomasă în 2023 (electricitate 50 MW, căldură 160 MW). Fortum a construit centrale de încălzire pe peleți și așchii de lemn (50 MW) în Espoo, iar Lahti Energia are o nouă centrală de încălzire pe biomasă (190 MW).

Green Fuel Nordic Oy a început producția de bio-ulei în uzina de piroliză Lieksa la sfârșitul anului 2020; din păcate, producția s-a încheiat, iar compania a dat faliment în 2024.

FRANȚA

Criteriile de durabilitate transpuse în legislația franceză

Energia produsă din biomasă trebuie să îndeplinească trei criterii principale pentru a fi considerată „durabilă”²⁰:

- 1) sustenabilitatea „în amonte”, adică furnizarea de biomasă să aibă un impact limitat asupra mediului (biodiversitate și stocarea carbonului în sol),
- 2) reduceri ale emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) măsurate într-o logică a „ciclului de viață” în comparație cu un combustibil fosil de referință, cunoscut sub numele de „criteriul GHG” și

²⁰ <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/241003%20FAQ%20RED.pdf>

3) eficiența energetică a instalațiilor de producere a energiei electrice.

În special, instalațiile a căror producție de energie regenerabilă din biomasă nu respectă cerințele de durabilitate nu vor fi incluse în statisticile pe care Franța le raportează Comisiei Europene în vederea realizării obiectivelor stabilite de RED II și nici nu vor fi eligibile pentru ajutor public.

Biomasa este definită în articolul [L. 211-2 din Codul energetic](#) ca fiind „fracțiunea biodegradabilă a produselor, deșeurilor și reziduurilor de origine biologică din agricultură, inclusiv substanțe vegetale și animale, silvicultură și industriile conexe, inclusiv pescuitul și acvacultura, precum și fracțiunea biodegradabilă a deșeurilor, în special deșeurile industriale și deșeurile menajere și biologice de origine similară. »

Criteriile de durabilitate „în amonte” sunt, de asemenea, diferite între biomasa agricolă și biomasa forestieră și lemnoasă. Directiva RED revizuită în 2023, cunoscută sub numele de RED III, aduce noi modificări care privesc în principal biomasa lemnoasă și forestieră și care vor fi transpuse în legislația franceză până la 21/05/2025.

Este necesar ca operatorii producători de energie să-și perfecționeze ei înșiși statutul cu posibilul sprijin al serviciilor lor energetice D(R)EAL. Acești operatori producători de energie sunt părțile obligate în sensul că răspund de o declarație de sustenabilitate către administrație, dar furnizorii lor sunt preocupați și de trasabilitatea RED, pentru a oferi elementele de probă necesare.

Directiva RED se aplică tuturor operatorilor din lanțul de producție de energie care utilizează biomasă: producție de energie electrică, încălzire sau răcire, biocombustibili și biogaz. Cu toate acestea, există criterii de dimensiune sau de putere pentru a scuti instalațiile mici de la cerințele RED II.

Pentru RED II, toți operatorii din lanțul de producție a energiei (electricitate, căldură, frig, combustibili) sunt vizați, cu excepția cazului în care această energie este produsă:

- În instalații cu o putere termică nominală totală mai mică de 20 MW și care folosesc combustibili din biomasa solidă;
- În instalații cu o putere mai mică de 2 MW și care utilizează combustibili gazoși;
- În instalații cu o capacitate de producție de biometan injectat sau biogaz ale căror caracteristici îl fac adecvat pentru injectare în rețea de mai puțin de 19,5 gigawați oră cu putere calorică mai mare pe an (articolul 2 din [Decretul din 01/02/2020](#) privind sustenabilitatea gazelor cu efect de seră și criteriile de reducere a gazelor cu efect de seră).

Pe lângă excluderile generale descrise mai sus, anumiți operatori pot fi excluși de la criteriile GES sau de eficiență energetică, în funcție de data punerii în funcțiune, puterea sau tipul de biomasă utilizat în instalație:

- Pentru instalațiile care utilizează combustibili solizi din biomasă sau biogaz, sau pentru cele producătoare de biogaz injectat într-o rețea de gaze naturale, sau biogaz neinjectat într-o rețea de gaze naturale și nedestinate sectorului transporturilor, criteriul GES se aplică numai dacă instalația este

pusă în funcțiune după 1 ianuarie 2021; (transpunerea noii directive REDIII adoptată în noiembrie 2023 va introduce o cerință de GES pentru toate instalațiile, cu o perioadă de tranziție variabilă)

- Pentru instalațiile care utilizează combustibili solizi din biomasă sau biogaz pentru producerea de energie electrică, criteriul de eficiență energetică se aplică numai dacă puterea termică nominală este mai mare de 50 MW și punerea în funcțiune este după 25 decembrie 2021;

În special, în conformitate cu textul directivei cuprinse în ordinul din 3 martie 2021, criteriile de durabilitate privind condițiile de producere a biomasei se aplică indiferent de anul în care instalația a fost pusă în funcțiune. Pentru criteriile de reducere a emisiilor de GES și eficiență energetică, data punerii în funcțiune a unității de producție determină cerințele care se aplică. Pentru biolichide, data punerii în funcțiune a unității de producție de biolichide este data de valabilitate.

Nerespectarea criteriilor presupune excluderea unui ajutor financiar pentru consumul de biocombustibili, biolichide și combustibili (solizi și gazoși) din biomasă, indiferent dacă acest ajutor susține politica „deșeurilor” sau politica „energiei regenerabile” (articolul 29 din directivă, articolul L. 281-3 din codul energiei). De asemenea, această energie nu poate fi inclusă în rezultatele Franței în materie de energie regenerabilă în raport cu obiectivele sale europene prevăzute de directivă. Pe de altă parte, scutirea prevăzută de textele unor criterii nu pune în discuție caracterul „durabil” în sensul RED a energiei sau a produsului energetic obținut.

Mixul de energie

Consumul total de energie finală în Franța (incluzând și utilizarea non-energetică a petrolului, gazelor naturale și cărbunelui în industrie) echivalează cu 2,1 tone echivalent petrol (tep) pe cap de locuitor, ceea ce este puțin sub media țărilor membre IEA Bioenergy.²¹

Furnizarea totală de energie (TES) a Franței în 2022 s-a ridicat la 8840 petajouli (PJ). Ponderea principală (36%) deține energia nucleară cu 3215 PJ, producând 61% din toată energia electrică din Franța. Rolul său în consumul final de energie este mai mic (~18%), deoarece aprovizionarea totală cu energie include și căldura reziduală neutilizată.

Produsele petroliere au reprezentat 30% din furnizarea totală de energie (2691 PJ) în 2022. Gazele naturale au reprezentat 16% (1391 PJ) iar produsele din cărbune 3,5% (312 PJ). Deșeurile neregenerabile reprezintă 0,9% (75 PJ).

Sursele regenerabile de energie au o pondere de 12,4% sau 1.098 PJ. Aproximativ 64% din furnizarea de energie regenerabilă în 2022 a provenit din biomasă (699 PJ), urmată de hidroenergie (164 PJ), energia eoliană (137 PJ), energia solară (80 PJ) și energia geotermală (18 PJ). Prima energie regenerabilă din Franța este, prin

²¹ https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2024/12/CountryReport2024_France_final.pdf

urmare, bioenergia. Între 2010 și 2019, aprovizionarea totală cu energie a scăzut ușor cu un ritm mediu de 0,9% pe an.

A existat o scădere de 10% în anul 2020, urmată de o oarecare redresare în 2021, dar în 2022 aprovizionarea totală cu energie a fost chiar mai mică decât în 2020. Aceasta este în mare parte legată de o scădere a energiei nucleare, din cauza timpului mare de oprire a instalațiilor nucleare în 2022, reducând TES de energie nucleară de la 4,202 EJ la 3,202 EJ în 2022. În 2022 a existat, de asemenea, o utilizare redusă a gazelor naturale, probabil legată de o creștere a prețurilor gazelor naturale din cauza invaziei ruse a Ucrainei și a măsurilor de reducere a dependenței Europei de gazul rusesc.

Ponderea combustibililor fosili și a energiei nucleare în TES a fost relativ stabilă din 2010, energia nucleară reprezentând între 42 și 45% (cu excepția anului 2022), produsele petroliere în jur de 28-30% și gazele în jur de 14-16% din TES. Ponderea cărbunelui a scăzut de la 5% la 3% din 2013.

Ponderea energiei regenerabile în TES a crescut de la 8% în 2010 la 12,4% în 2022. Bioenergia a fost și este încă tipul dominant de energie regenerabilă. În ultimul deceniu, energia eoliană și energia solară au înregistrat creșteri puternice, energia eoliană crescând de la 36 PJ în 2010 la 137 PJ în 2022 și energia solară crescând de la 5 PJ în 2010 până la 80 PJ în 2022. Energia eoliană a cunoscut o accelerație principală între 2009 și 2019 și pare să se stabilească în ultimii ani; pe de altă parte, energia solară a avut o creștere puternică în ultimii ani. Hidroenergia a fost relativ stabilă în jurul valorii de 200 PJ (2% din TES), dar există fluctuații clare de la an la an (între 160 și 260 PJ pe an).

Aprovizionarea cu bioenergie a înregistrat o creștere constantă de la 600 PJ în 2010 la 700 PJ în 2022, cu unele scăderi intermediare în 2011, 2014 și 2020. Unele dintre fluctuații sunt legate de diferențele dintre iernile reci și blânde.

Biocarburanții solizi au fost tipul dominant de bioenergie în Franța, dar principala creștere a fost în biocarburanții de transport și biogaz.

Evoluția utilizării de bioenergie:

- Utilizarea biomasei solide în spații rezidențiale și în industrie a fost destul de stabilă, în jurul valorii de 350 PJ împreună. Pe de altă parte, utilizarea biocombustibililor solizi pentru producerea de electricitate și căldură s-a dublat cu peste zece ani de la 45 PJ în 2012 la 107 PJ în 2022.
- Franța a fost una dintre primele țări europene care a utilizat biomotorina, raportând aproximativ 10 PJ pe an la începutul anilor 2000, potrivit Raportului de țară din 2021. Nivelurile de biomotorină au crescut considerabil între 2006 și 2014, iar ulterior s-au stabilizat în jurul valorii de 100-120 EJ.
- Consumul de bioetanol a crescut constant de la 4 PJ în 2005 la 37 PJ în 2022 și se află încă la niveluri mult mai mici decât biomotorina.
- Biogazul este, de asemenea, în creștere constantă, de la 10 PJ în 2005 la 69 PJ în 2022, cu o accelerare majoră în ultimii ani.

- Energia regenerabilă din RSU a fost destul de stabilă în jurul valorii de 50 PJ din 2009.

Actul privind tranziția energetică pentru creșterea verde din 2015 și [Legea energiei și climei din 2019](#) au stabilit obiective pentru diferitele sectoare energetice până în 2030. Sectorul energetic în general trebuie să contribuie la obiectivul de reducere a emisiilor de GES cu 40% și la dezvoltarea energiilor regenerabile pentru a ajunge la 33% în mixul energetic francez în 2030.

Pentru a îndeplini aceste obiective climatice și a se conforma ambițiilor europene stabilite în pachetul FitFor55, Franța își bazează eforturile pe planificarea ecologică și pe Strategia franceză Energie-Climă, care va fi prezentat în curând în trei documente de programare: Programul Energetic Multianual (PPE3), Strategia națională cu emisii reduse de carbon (SNBC3) și Planul național de adaptare la schimbările climatice (PNACC3).

Scenariul de referință al viitoarei SNBC prevede o reducere a emisiilor brute de gaze cu efect de seră cu 50% în 2030 față de 1990, ceea ce presupune reducerea emisiilor cu 124 de milioane de tone echivalent carbon (MtCO₂eq) în opt ani (între 2022 și 2030).

Planul Energetic Multianual²²

Pentru a îndeplini obiectivele ambițioase, stabilite în [Legea privind tranziția energetică](#) pentru creșterea verde, guvernul francez a stabilit planul energetic multianual (MEP/PPE), care stabilește prioritățile strategice ale guvernului în ceea ce privește politica energetică pentru următorii zece ani, împărțit în două perioade de cinci ani. Actualul plan, care acoperă perioada 2018-2028, stabilește obiective pentru dezvoltarea sectoarelor de producție a energiilor regenerabile și recuperate în Franța, până în 2023 și 2028.

Această programare este actualizată la fiecare cinci ani. Sunt stabilite două priorități fundamentale: reducerea consumului de energie, în special a consumului de combustibili fosili, și dezvoltarea surselor regenerabile de energie. Acestea vor fi principiile centrale ale sistemului energetic francez pe măsură ce acesta evoluează pentru a satisface cerințele economiei cu emisii scăzute de carbon. Tranziția trebuie, de asemenea, să protejeze securitatea aprovizionării cu energie și competitivitatea întreprinderilor franceze. Având un angajament strategic de dezvoltare a mobilității curate, sectorul transporturilor este vizat în special.

²² [Programmations pluriannuelles de l'énergie \(PPE\) | Ministères Aménagement du territoire Transition écologique](#)

Strategia bioeconomiei franceze²³

Bioeconomia cuprinde întreaga gamă de activități legate de producerea, utilizarea și prelucrarea bioresurselor. Scopul acestor activități este de a oferi un răspuns durabil la nevoia de hrană și la o parte din cerințele societății în materie de materiale și energie, păstrând în același timp resursele naturale și garantând furnizarea de servicii de mediu de înaltă calitate. Pentru a sprijini dezvoltarea bioeconomiei, Franța a pus în aplicare o strategie depusă în Consiliul de Miniștri la 18 ianuarie 2017.

Strategia franceză pentru bioeconomie stabilește un cadru pentru dezvoltarea durabilă a acesteia în următorii 20 de ani, în concordanță cu resursele și nevoile teritoriului francez, evitând totodată exploatarea excesivă. Planul de acțiune traduce strategia generală de bioeconomie în acțiuni operaționale sub cinci rubrici mari²⁴:

- Extinderea cunoștințelor;
- Promovarea bioeconomiei și a produselor acesteia la publicul larg;
- Crearea condițiilor pentru potrivirea ofertei cu cererea;
- Producția, mobilizarea și prelucrarea durabilă a bioresursei;
- Înlăturarea obstacolelor și furnizarea de finanțare.

Consumul de căldură/combustibil

Consumul total de combustibil/căldură s-a diminuat constant; furnizarea de căldură este pe bază de combustibili fosili în proporție de 75%, în principal gaze naturale și păcură. Ponderea produselor petroliere este în scădere constantă, în timp ce ponderea gazelor naturale a fost destul de stabilă. Utilizarea directă a biomasei reprezintă aproximativ 15%.

Producția de căldură generată și vândută de centralele de cogenerare și centralele termice reprezintă aproximativ 8% din combustibilul/căldura furnizată. Rolul bioenergiei pentru distribuția căldurii a crescut de la 20% în 2010 la 45% în 2022.

Principalele instrumente politice relevante din spatele acestor evoluții sunt:

- Legea franceză nr. 2015-992 din 17 august 2015, referitoare la tranziția energetică pentru creșterea verde care stabilește obiective ambițioase pentru dezvoltarea energiei termice regenerabile;
- Planul energetic multianual (MEP) stabilește priorități de acțiune a autorităților publice în domeniul energiei în vederea realizării obiectivelor politicii energetice definite de lege, în special privind dezvoltarea energiei termice regenerabile. Acesta stabilește ținte de producție pentru 2028 pentru căldură din biomasă solidă la 157-169 TWh anual;
- Fondul pentru căldură, înființat în 2009 de guvernul francez și administrat de ADEME, care are ca scop accelerarea dezvoltării energiei termice regenerabile pentru comunități și întreprinderi, în special prin ajutorul pentru investiții;

²³ <https://agriculture.gouv.fr/une-strategie-bioeconomie-pour-la-france-plan-daction-2018-2020>

²⁴ <https://www.iea.org/policies?country=France>

- TVA redus pentru rețelele de încălzire începând din 2007, conform legii finanțelor;
- Fondul de decarbonizare a industriei, cu sprijin specific pentru căldură în industrie prin investiții și ajutoare de exploatare pentru a compensa diferența de costuri de operare dintre instalația de ardere a biomasei și referința la fosile, înființat în 2020. Acest fond își propune, de asemenea, să contribuie la dezvoltarea industriei lemnului și a opțiunilor sale de aprovizionare cu energie;
- Certificatele de economisire a energiei (CEE).

Pentru sectorul intern:

- MaPrimeRénov': Ajutor pentru finanțarea achiziției de echipamente de încălzire folosind energii regenerabile pentru proprietari sau chiriași (din iulie 2021) și asociații de condominii. Suma (maxim 10.000 EUR) se stabilește pe baza impozitului pe gospodărie și a tipului de lucrare planificată.
- Cota TVA redusă la 5,5% pentru lucrările care vizează instalarea de materiale și echipamente de încălzire regenerabile
- Certificate de economisire a energiei (CEE) pentru sectorul casnic.

Transport

Motorina este combustibilul de transport dominant în Franța; rolul său (motorină fosilă și biobază) a crescut în ultimele decenii până la mai mult de trei sferturi din combustibilul de transport, în timp ce benzina a scăzut la mai puțin de 20%. Aceste cote au fost relativ stabile până în 2019. În anul 2020, energia de transport a scăzut cu 16%. Între timp, consumul de benzină și-a revenit din nou; utilizarea motorinei este încă sub nivelurile anterioare.

La începutul anilor 2000, Franța mixa deja aproximativ 1% biodiesel în motorină și 0,4% bioetanol în benzină. Între 2006 și 2008, consumul de biocarburanți (predominant biomotorină) a crescut brusc până la un nivel combinat de 5% (după energie). După 2010, biodieselul și bioetanolul au continuat să crească, dar într-un mod mai moderat, până la un nivel de 7-8%. Mecanismele de stimulare, în special taxa de stimulare a utilizării energiei regenerabile în transporturi (TIRUERT în vigoare din 2022) și creșterea nivelului de motorină până în vara anului 2015 au însoțit dezvoltarea biocombustibililor timp de zece ani. În medie, biomotorina (FAME și HVO) a reprezentat 7,6% (după energie) din consumul de motorină în 2022, ceea ce înseamnă că B7 este aplicat în mod obișnuit pentru FAME, iar HVO este adăugat pe deasupra. Bioetanolul a reprezentat în medie 8,7% (din energie) din consumul de benzină. Aceasta implică faptul că E10 este aplicat în mod obișnuit (10% etanol în volum este echivalent cu 6,2% în energie); în Franța există și o creștere puternică a utilizării E85 în mașinile adaptate pe benzină, de la creșterea costului combustibililor fosili.

Electricitatea reprezintă o pondere de 2,1% din consumul total de energie din transport. Aceasta este în principal pe calea ferată - utilizarea energiei electrice în vehiculele rutiere fiind încă mică în 2022 (0,3% din consumul total de energie din

transport), dar se poate aștepta să crească în următorii ani odată cu creșterea vânzărilor de mașini electrice.

Principalele instrumente politice relevante din spatele acestor evoluții sunt:

- Taxa de stimulare a utilizării energiei regenerabile în transport (TIRUERT) (denumită anterior Taxa de stimulare aferentă încorporării biocombustibililor (TIRIB), denumită anterior TGAP Biocombustibil), a fost introdusă în 2022 în cadrul legii de finanțare pentru a încuraja actorii care pun combustibili pentru consum să încorporeze biocombustibili și energie electrică regenerabilă. Planul Energetic Multianual a reflectat la nivel național obiectivele încorporării biocombustibililor avansați în combustibili. Pentru sectorul benzinei, acestea sunt de 1,2% în 2023, urcând la 3,8% în 2028. Pentru sectorul motorină, acestea sunt de 0,4% și respectiv 2,8%.
- În timp ce sectorul transporturilor trebuie să facă față unor schimbări profunde legate de decarbonizarea sa, aviația necesită eforturi deosebite de semnificative în ceea ce privește cercetarea și dezvoltarea și investițiile productive. Guvernul francez a stabilit o foaie de parcurs ambițioasă pentru încorporarea combustibililor pentru aviație durabilă (SAF), însoțită de un apel de exprimare a interesului lansat pe 27 ianuarie 2020. Acesta stabilește ca obiective un prag pentru încorporarea a 2% din SAF până în 2025, de 5% în 2030 și 50% în transportul aerian. În plus, sistemul de taxe TIRUERT a fost extins la transportul aerian în legea de finanțare inițială pentru intrarea în vigoare în 2022, cu un obiectiv de încorporare de 1% a biocombustibililor avansați.
- Două cereri de proiecte „Dezvoltarea unui lanț francez de producție pentru carburanți sustenabili de aviație” în 2021 și „Dezvoltarea unui lanț francez de producție pentru carburanți aeronautici sustenabili - Sprijin pentru studii de inginerie pre-proiect (FEED)” în 2024, cu un pachet de până la 200 milioane EUR au fost lansate pentru dezvoltarea producției SAF în Franța. Ele fac parte din cel de-al 4-lea Program de Investiții Viitoare (PIA4), programul Franța 2030 și strategia națională „Produse biobază și biotehnologii industriale – Combustibili durabili”.

Consumul de gaz și rolul biogazului/biometanului

Gazul natural reprezintă 16% din totalul furnizării de energie în 2022. Cei mai importanți utilizatori de gaze în 2022 sunt industria (30%), sectorul rezidențial (29%), centralele energetice (23%) și serviciile/birourile (16%). În comparație cu gazul natural, biogazul are o pondere limitată, dar rolul său este în creștere în ultimii ani. În total, diferitele utilizări ale biogazului au reprezentat aproape 5% din consumul de gaz în 2022, iar biometanul în rețea a reprezentat aproape 2,4% din consumul de gaz în 2023. Cea mai mare parte a biogazului era folosită în instalațiile de cogenerare. O pondere tot mai mare este înregistrată și la biometan pentru a fi injectat în rețeaua de gaze naturale; în 2022 aceasta a reprezentat 1,6% din consumul de gaz din rețea. La 1 ianuarie 2024 erau operaționale 3 TWh energie electrică și 12 TWh biometan (1724 unități de biogaz).

În Franța, principalul sistem de sprijin financiar se bazează pe un sistem de tarife alimentare pentru electricitatea și biometanul produs din biogaz. Unele subvenții sunt disponibile prin intermediul Agenției Franceze pentru Tranziție Ecologică (ADEME), în funcție de natura investiției și limitate ca valoare sau de performanțele operațiunii.

Cu toate acestea, în 2023, guvernul francez a dorit să crească producția de biometan și a adoptat măsuri de reglementare. Prima a vizat revizuirea tarifului biometanului pentru a lua în considerare inflația. Aceste măsuri sunt concepute special pentru a încorpora mai bine volatilitatea costurilor de producție și construcție în tariful alimentar, pentru a menține impulsul pentru noi proiecte.

Din 2024 sunt operaționale noi mecanisme economice:

- Tarif specific cu licitație (AO CRE) (> 25 GWh ADP);
- Acord de cumpărare a biometanului care corespunde pieței private (BPA);
- Certificate de producție de biogaz (CPB în 2025) (furnizorii de gaze fosile vor trebui să cumpere și să includă o parte minimă de biometan) care corespunde dezvoltării sectorului fără ajutor public.

Consumul final de energie în industrie

În industrie, energia electrică reprezintă în jur de 35% din consumul final de energie, astfel încât rolul combustibililor este încă substanțial, cu o pondere importantă a gazelor naturale (34%). În general, aproximativ 17% din consumul final de energie din industrie este din surse regenerabile, împărțit între ponderea energiei electrice din surse regenerabile (8%), biomasă solidă (5%) și ponderea energiei regenerabile a căldurii distribuite (3%).

Consumul final de energie în sectorul rezidențial

Există o tendință de scădere ușoară a consumului de-a lungul anilor, care poate fi legată de măsurile de eficiență energetică. Energia electrică reprezintă aproape 40% din consumul final de energie din sectorul rezidențial, care este relativ ridicat, dar stabil. Încălzirea electrică a fost promovată în trecut cu disponibilitatea ridicată a energiei nucleare. Rolul altor purtători de energie de a furniza căldură este încă substanțial, iar biomasa solidă joacă un rol important. Aproximativ 30% din consumul final de energie în aplicațiile rezidențiale provine din surse regenerabile, împărțit între biomasă solidă (18%), ponderea energiei electrice regenerabile (10%), ponderea regenerabilă a căldurii distribuite (2%) și o mică pondere a căldurii solare termice (0,6%).

În 2022, a existat o scădere puternică a consumului de gaze naturale (de la 489 PJ la 398 PJ). Acest lucru este probabil legat de creșterile prețurilor la energie în 2022, în contextul invaziei ruse în Ucraina; o parte poate fi asociată și cu condiții blânde de iarnă.

Consumul final de energie în serviciile comerciale și publice

Consumul de energie al serviciilor comerciale și publice este puțin mai mic decât în sectoarele rezidențial și industrial (aproximativ 800 PJ față de 1400 PJ rezidențial și 1100 PJ industrial). În serviciile comerciale și publice, electricitatea joacă un rol mai important decât în gospodărie. 58% consum de energie este prin electricitate - aparate electrice, încălzire și răcire (de exemplu, în încălzire electrică, pompe de căldură/aer condiționat) și iluminat. Utilizarea directă a biomasei este limitată; există o proporție mică pentru căldura distribuită (care este aproape jumătate bazată pe biomasă). În ansamblu, aproximativ 18% din consumul final de energie în serviciile comerciale și publice este din surse regenerabile, împărțit între ponderea energiei electrice din surse regenerabile (14%), ponderea energiei regenerabile a căldurii distribuite (2%), biomasă solidă (1,3%) și biogaz (0,7%).

ADEME²⁵ a publicat în 2021 două ghiduri care promovează activitatea programelor de cercetare. Aceste ghiduri au fost elaborate în colaborare cu reprezentanți ai cercetării, autorităților publice, organizațiilor de management forestier și sectoarelor lemnului, precum și asociații de mediu. Prima prezintă ciclul carbonului în păduri (inclusiv captarea și stocarea acestuia) și efectele induse de diferitele utilizări ale lemnului, cum ar fi depozitarea în produse cu viață lungă și evitarea emisiilor de carbon de origine fosilă; descrie modul în care aceste mecanisme interacționează pe baza celor mai recente rezultate din programele de cercetare; stabilește pârgurile de acțiune și instrumentele disponibile pentru a integra provocările luptei împotriva schimbărilor climatice în cadrul gestionării durabile și multifuncționale a pădurilor. Al doilea ghid abordează diverse probleme și recomandări pentru o recoltare durabilă a lemnului destinat producției de așchii de pădure; prezintă instrumente operaționale de sprijinire a deciziilor; pune accent pe bunele practici care urmăresc menținerea fertilității chimice și a integrității fizice a solurilor, conservarea habitatelor pentru biodiversitate, conservarea zonelor umede și a râurilor.

Pentru a facilita tranziția la acțiune, ADEME a desfășurat un exercițiu de previziune fără precedent bazat pe doi ani de muncă de dezvoltare. Scopul acestui exercițiu de construire a scenariului este de a contribui la reunirea cunoștințelor tehnice, economice și sociale. Această lucrare propune patru traiectorii „tipice”, coerente și contrastante, care să conducă Franța către neutralitatea carbonului până în 2050. Evidențiază principalele lecții care trebuie învățate și ridică întrebări care pot contribui la dezbaterile asupra opțiunilor posibile și dezirabile.

Evoluții privind bioenergia:

- Sistemele de încălzire colective, industriale și terțiare cu energie din materie lemnoasă cu o putere mai mare sau egală cu 50 kW au produs 36 TWh de căldură regenerabilă în 2022 în Franța. Această producție acoperă 5,4% din consumul final de căldură.

²⁵ [Accueil - Agence de la transition écologique](#)

- Din 2009, Fondul de căldură administrat de ADEME a finanțat peste 8.500 de centrale de energie regenerabilă și valorificare (EnR&R) datorită subvențiilor a 4,28 miliarde euro, generând investiții de 14 miliarde euro. Aceasta reprezintă aproape 45,3 TWh pe an de producție suplimentară acumulată de RE & R. Au fost finanțate peste 2800 de instalații de ardere a biomasei, reprezentând peste 26,5 TWh producție anuală de căldură și aproape 1400 de milioane de euro subvenții.

În 2020, 7,4 milioane de gospodării dețineau cel puțin un aparat individual cu ardere pe lemne/produse lemnoase în reședința principală, în uz sau nu, conform Sondajului privind locuințele din 2020. Dintre aceste 7,4 milioane de aparate, 6,9 milioane erau în uz. Cele 6,9 milioane de gospodării din reședința lor principală care și-au folosit aparatul de ardere pe lemne au consumat 66 TWh de energie în clima reală, sau echivalentul a 38 de milioane de steri. Prin urmare, lemnul reprezintă aproximativ un sfert din energia consumată de locuințe și mai mult de o treime din necesarul de încălzire.

GERMANIA

Legea pentru extinderea energiilor regenerabile (EEG) este completată de Ordonanța privind biomasa 2001 (BiomasseV) și de Ordonanța privind cerințele pentru producția durabilă de biomasă pentru producerea de energie electrică (BioStNachV), care definesc criteriile și tipurile de biomasă eligibile pentru a primi sprijin conform prevederilor EEG. În plus, actele normative menționate, alături de Ordonanța privind durabilitatea combustibililor (Biokraft-NachV) au implementat integral Directiva UE 2018/2001 privind energia regenerabilă. Astfel, BiomasseV stabilește: sfera de aplicare a EEG, definiții și tipuri de biomasă, procesele tehnice de producere a energiei electrice din biomasă și cerințele de mediu corespunzătoare.²⁶

A. Ordonanța privind cerințele de sustenabilitate a biomasei pentru producerea de energie electrică (BioStNachV)

1. Prevederile ordonanței se aplică, în scopul producerii de energie electrică conform EEG:
 - biocombustibililor lichizi;
 - combustibililor din biomasă solidă;
 - combustibililor gazoși din biomasă;
 - energiei electrice produse din biocombustibili lichizi și combustibili din biomasă.
2. Sunt definiți următorii termeni: *deșeuri, suprafață împădurită, deșeuri biologice, biomasa, zone umede, zone de extracție, pajiști, suprafețe agricole, reziduuri, certificat de sustenabilitate, organisme de certificare etc.*

²⁶ https://www.ble.de/DE/Themen/Klima-Energie/Nachhaltige-Biomasseherstellung/nachhaltige-biomasseherstellung_node.html

3. Cerințe pentru biomasa agricolă (art.4):

(1) Biomasa agricolă utilizată pentru producerea de biolichide și combustibili din biomasă nu trebuie să provină din zone cu valoare ridicată pentru biodiversitate.

(2) Zonele cu o valoare ridicată de biodiversitate se consideră că includ toate zonele care, la data de referință sau ulterior, aveau următorul statut, indiferent dacă zonele mai au acest statut:

- 1. zone împădurite,*
- 2. pajiști cu biodiversitate ridicată sau*
- 3. zonele utilizate în scopuri de conservare a naturii.*

(3) Biomasa agricolă utilizată pentru producerea de biolichide și combustibili din biomasă nu trebuie să provină din terenuri cu un stoc ridicat de carbon suprateran sau subteran. Zonele cu un stoc ridicat de carbon suprateran sau subteran sunt toate zonele care aveau următorul statut la data de referință sau ulterior și nu mai au acest statut la momentul cultivării și recoltării biomasei:

- 1. zone umede sau*
- 2. zone continuu împădurite.*

(4) Biomasa agricolă utilizată pentru producerea de biolichide și combustibili din biomasă nu trebuie să provină din terenuri care erau turbării la data de referință sau ulterior. Teza 1 nu se aplică dacă cultivarea și recoltarea biomasei nu au necesitat drenarea suprafețelor.

(5) Biomasa din deșeurile agricole sau reziduurile utilizate pentru producerea de biolichide sau combustibili din biomasă trebuie să fie demonstrată că respectă planurile de monitorizare și management pentru a evita deteriorarea calității solului și a stocurilor de carbon. Informațiile privind modul în care este monitorizată și controlată deprecierea trebuie raportate în conformitate cu secțiunile 14-19.

(6) Pentru evaluarea cerințelor de protecție a habitatelor naturale prevăzute la alineatele (2)-(4), data de referință este 1 ianuarie 2008. În cazul în care nu există date suficiente pentru a demonstra conformitatea cu cerințele pentru acea dată, se alege o altă dată din ianuarie 2008 ca dată de referință.

(7) Alineatul (1) nu se aplică dacă se poate demonstra că cultivarea și recoltarea biomasei pe terenuri destinate conservării naturii nu intră în conflict cu acele scopuri de conservare a naturii.

4. Cerințe pentru biomasa forestieră (art.5):

(1) În statul în care a fost recoltată biomasa forestieră utilizată pentru producerea de biolichide și combustibili din biomasă, se aplică legislația națională sau subnațională în domeniul recoltării. Pentru biomasă, trebuie puse în aplicare sisteme de monitorizare și aplicare pentru a asigura că

- 1. activitățile de recoltare sunt legale,*
- 2. regenerarea durabilă a pădurilor are loc pe zonele recoltate,*
- 3. zonele care sunt sau au fost desemnate în scopuri de conservare a naturii de către legislația internațională sau națională sau de către autoritatea competentă, inclusiv zonele umede și turbării, sunt protejate,*
- 4. în timpul recoltării, se acordă atenție conservării calității solului și a biodiversității pentru a evita efectele adverse precum compactarea solului*

5. activitățile de recoltare nu pun în pericol existența pe termen lung a pădurii și astfel mențin sau îmbunătățesc capacitățile de producție ale acesteia.

(2) În cazul în care nu pot fi furnizate dovezi ale respectării cerințelor prevăzute la alin. 1, sistemele de management la nivelul zonei de extracție forestieră trebuie să asigure îndeplinirea cerințelor de la alin. 1 teza a doua.

(3) Biolichidele și combustibilii din biomasă forestieră trebuie să îndeplinească următoarele cerințe privind utilizarea terenului, schimbarea destinației terenului și silvicultură:

1. țara de origine sau organizația regională de integrare economică de origine a biomasei forestiere este parte la Acordul de la Paris și a prezentat o contribuție națională intenționată la Convenția-cadru a Națiunilor Unite privind schimbările climatice, care acoperă emisiile și eliminările de gaze cu efect de seră din agricultură, silvicultură și utilizarea terenurilor și care asigură că orice modificare a stocului de carbon asociată cu recoltarea de biomasă este luată în considerare la limita de gaze cu efect de seră sau de angajamentele naționale la reducerea emisiilor sau a angajamentelor naționale ale țării.

2. țara de origine sau organizația regională de integrare economică de origine a biomasei forestiere este parte la Acordul de la Paris și are o legislație națională sau subnațională în conformitate cu articolul 5 din Acordul de la Paris aplicabilă în zona de recoltare pentru a menține și spori stocurile și absorbantele de carbon și oferă dovezi că emisiile raportate pentru utilizarea terenurilor, schimbarea utilizării terenurilor și sectorul forestier nu depășesc eliminările.

(4) În cazul în care nu pot fi furnizate dovezi ale conformității cu cerințele alin. 3, sistemele de management la nivelul zonei de extracție forestieră trebuie să asigure menținerea sau îmbunătățirea pe termen lung a nivelurilor stocurilor de carbon și a rezervoarelor din păduri.

5. Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (art.6):

(2) În cazul în care se utilizează combustibili din biomasă, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră ale electricității produse din combustibili din biomasă trebuie să fie

1. de cel puțin 70% dacă energia electrică generată de ultima interfață a fost produsă într-o instalație care a fost pusă în funcțiune la 1 ianuarie 2021 sau după această dată și până la 31 decembrie 2025 inclusiv

2. de cel puțin 80% dacă energia electrică generată de ultima interfață a fost produsă într-o instalație care a fost pusă în funcțiune la 1 ianuarie 2026 sau după această dată.

Data punerii în funcțiune a unei instalații în sensul tezei 1 este data primei producții fizice de energie electrică din combustibili din biomasă. (...)

6. Eliberarea certificatelor de sustenabilitate (art.11):

(1) Numai interfețele finale sunt autorizate să emită certificate de sustenabilitate. Interfețele finale pot emite un certificat de sustenabilitate pentru biolichidele pe care le-au produs sau pentru energia electrică generată din combustibili din biomasă dacă

1. dețin un certificat care este recunoscut în temeiul prezentei ordonanțe și care este valabil la momentul eliberării dovezii de sustenabilitate

2. interfețele lor anterioare

a) prezintă o copie a certificatelor lor care sunt recunoscute în conformitate cu prezenta ordonanță și care erau valabile la momentul producerii, prelucrării biomasei sau al altei etape de lucru efectuate în interfață,

b) confirmă că cerințele prevăzute la §§ 4 - 5 au fost îndeplinite în timpul producerii biomasei;

(c) indică emisiile de gaze cu efect de seră cauzate de acestea și de toate întreprinderile implicate direct sau indirect de acestea în producerea și furnizarea biomasei (...)

3. originea biomasei, de la cultivarea acesteia până la interfață, este verificată cel puțin cu un sistem de bilanț de masă care îndeplinește cerințele de la articolul 12; și

4. biolichidele și energia electrică generată din combustibili din biomasă îndeplinesc cerințele minime privind reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră în conformitate cu articolul 6.

(2) Acuratețea informațiilor în conformitate cu alineatul (1) teza 2 numărul 2 literele b și c este verificată de organisme de certificare recunoscute.

(3) În cazul în care biolichidele pentru care a fost eliberat un certificat de durabilitate sau un certificat parțial de durabilitate sau în cazul în care energia electrică generată din combustibili din biomasă pentru care a fost eliberat un certificat de durabilitate sau un certificat parțial de durabilitate sunt utilizate în scopuri pentru care un astfel de certificat nu este necesar, acest certificat nu mai poate fi utilizat în scopul remunerării în temeiul articolului 3 în ceea ce privește biolichidele sau energia electrică utilizate și trebuie returnat autorității competente în acest sens.

B. [Legea privind energia termică și electrică combinată \(Kraft-Wärme-Kopplung-Gesetz - KWKG\)](#)

Alături de EEG, KWKG vizează creșterea producției de energie electrică din centralele de cogenerare, sprijinirea introducerii pe piață a pilelor de combustie de înaltă eficiență și finanțarea construcției și extinderii sistemelor de încălzire și răcire. O revizuire a Legii privind cogenerarea a intrat în vigoare la 1 ianuarie 2016; în conformitate cu această revizuire, guvernul a dublat finanțarea pentru cogenerarea de căldură și energie electrică, ridicând-o la 1,5 miliarde EUR. Legea privind cogenerarea se concentrează pe (i) combaterea schimbărilor climatice, (ii) creșterea flexibilității, (iii) creșterea certitudinii și a previzibilității pentru investitori, (iv) introducerea licitațiilor și (v) armonizarea privilegiilor acordate în temeiul Legii privind cogenerarea cu cele acordate în temeiul Legii privind sursele de energie regenerabile.

Din 2002, Legea privind combinarea energiei termice și electrice (Legea CHP²⁷) a fost principalul cadru pentru promovarea centralelor CHP. Legea oferă un cadru pentru finanțarea tehnologiei deosebit de eficiente de producere combinată de căldură și energie pe baza aplicării unei suprataxe. În conformitate cu Legea CHP, operatorii instalațiilor de CHP finanțate au dreptul la plata unui supliment pentru o perioadă limitată de timp.

Legea CHP creează stimulente pentru investiții în instalații de cogenerare extrem de eficiente, cu emisii scăzute de carbon, cu scopul de a crește nivelul de producere a energiei pe bază de cogenerare.

Prin revizuirea legii, care a intrat în vigoare la 1 ianuarie 2016, guvernul a dublat finanțarea pentru combinarea energiei termice și electrice, ridicând-o la 1,5 miliarde EUR. Revizuirea se concentrează pe următoarele obiective:

- Combaterea schimbărilor climatice: Legea CHP oferă sprijin direcționat pentru energia generată de instalațiile de cogenerare pe gaz, care este o tehnologie cu emisii reduse de carbon.
- Creșterea flexibilității: oferind o finanțare mai bună pentru sistemele de stocare a căldurii, concentrând finanțarea pe centralele de cogenerare care alimentează electricitate în rețeaua publică, făcând obligatorie comercializarea directă a energiei electrice și luând măsuri suplimentare, centralele de cogenerare vor putea reacționa mai flexibil la volumele fluctuante de energii regenerabile introduse în rețea.
- Creșterea siguranței și a predictibilității pentru investitori: schema de finanțare pentru centralele de cogenerare a fost extinsă până în 2022, obiectivul de extindere va fi definit mai clar și perioadele-țintă ulterioare specificate (110 TWh de energie electrică care urmează să fie generată din centralele de cogenerare până în 2020 și 120 TWh de energie până în 2025).
- Introducerea licitațiilor: din 2017, finanțarea centralelor de termoficare și electrice de dimensiuni medii cu o capacitate între 1 și 50 de megawați a fost determinată prin licitație – așa cum este cazul tehnologiilor energetice acoperite de Legea surselor de energie regenerabilă. De asemenea, va fi introdusă o nouă categorie de finanțare care va acoperi sistemele inovatoare de cogenerare. Sistemul de licitație a fost consacrat în revizuirea din 2017 a Legii CHP. Detaliile acestui sistem sunt stabilite în [Ordonanța privind licitațiile CHP](#).
- Armonizarea beneficiilor acordate în temeiul Legii privind energia termică și electrică combinată cu cele acordate în temeiul Legii surselor de energie regenerabilă: beneficiile pentru industriile mari consumatoare de energie în temeiul Legii privind energia termică și electrică combinate se vor acorda în conformitate cu regulile UE privind ajutorul de stat și vor fi corelate cu schema specială de egalizare prevăzută în Legea surselor de energie regenerabilă. O

²⁷ Combined Heat and Power

companie care a primit o decizie de acordare a beneficiilor în temeiul Legii surselor de energie regenerabilă va primi, de asemenea, beneficii în temeiul Legii CHP.²⁸

C. [Legea privind planificarea căldurii și decarbonizarea rețelelor de încălzire \(WPG\)](#)

În decembrie 2023, guvernul german a adoptat Legea privind planificarea căldurii (WPG), care este strâns legată de [Legea privind economisirea energiei și utilizarea energiilor regenerabile pentru încălzirea și răcirea clădirilor \(GEG\)](#). WPG obligă statele federale să se asigure că pe teritoriul lor sunt întocmite planuri de termoficare în conformitate cu WPG, la termenele expres specificate. Astfel, până la sfârșitul lunii iulie 2026, orașele mari, cu o populație de 100.000 de locuitori sau mai mult, trebuie să prezinte un plan municipal de încălzire, iar orașele mai mici și municipalitățile, până la sfârșitul lunii iulie 2028. Pentru municipalitățile cu o populație mai mică de 10.000 de locuitori, statele federale pot prevedea proceduri simplificate și o planificare comună a încălzirii pentru mai multe zone municipale.

Legea privind planificarea energiei termice vizează creșterea proporției de energie termică produsă din surse regenerabile de energie și din deșeuri de căldură la o medie națională de 50% până în 2030. Numărul clădirilor conectate la o rețea de încălzire trebuie să crească semnificativ. Obiectivul este de a atinge neutralitatea climatică a aprovizionării cu energie termică până în 2045. ,

Datele care sunt deja disponibile autorităților, furnizorilor și operatorilor, vor fi utilizate, printre altele, la elaborarea planurilor municipale de încălzire. În plus, în cadrul modificării [Codului construcțiilor \(BauGB\)](#), s-a ținut seama de furnizarea de căldură și energie neutră din punct de vedere al emisiilor de gaze cu efect de seră pentru clădiri și de planificarea căldurii municipale în vederea îndeplinirii obiectivelor de protecție a climei din [Legea federală privind protecția climei](#).

D. [Puncte-cheie pentru o Strategie Națională privind Biomasa \(NABIS\)](#)

Ministerul Federal al Alimentației și Agriculturii (BMEL), Ministerul Federal pentru Afaceri Economice și Protecția Climei (BMWK) și Ministerul Federal pentru Mediu, Conservarea Naturii, Securitatea Nucleară și Protecția Consumatorului (BMUV) au prezentat, în octombrie 2022, punctele-cheie pentru a asigura că producția și utilizarea durabilă a biomasei în Germania sunt aliniate în mod constant cu obiectivele privind clima, mediul și biodiversitatea. Pe baza acestor puncte-cheie, va fi elaborată o strategie națională, în cadrul unui proces de dialog cu părțile interesate.

Strategia este menită să reprezinte fundamentul viitoarei politici a guvernului federal în această materie. Accentul se pune pe dezvoltarea unor principii directe pentru utilizarea durabilă a biomasei, pe proiectarea instrumentelor de politică și pe dezvoltarea de măsuri concrete. NABIS este elaborată în mod complementar implementării [Strategiei Naționale privind Bioeconomia](#), astfel încât ambele strategii să se completeze reciproc în mod eficient. NABU urmărește să stabilească un mix de

²⁸ <https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Artikel/Energy/modern-power-plant-technologies.html>

instrumente cu un efect practic de direcție care să asigure că producția și utilizarea durabilă a biomasei sunt eficiente sub aspectul protecției climei și al resurselor. În același timp, NABU va crea condițiile-cadru fiabile pentru politicile landurilor și pentru investițiile economice.

Cel mai important principiu este consecvența [utilizării multiple și de tip cascadă a biomasei](#), respectiv acordarea de prioritate utilizării resurselor care să permită captarea carbonului cât mai mult timp posibil și luând în considerare utilizarea energiei doar la sfârșitul *cascadei*. În acest sens, trebuie folosite întotdeauna cele mai eficiente opțiuni de decarbonizare.

E. [Biomasse Paket](#)

Bundestagul a adoptat la 3 februarie 2025 un număr de amendamente la EEG (2023) pentru a face instalațiile de biogaz mai flexibile și pentru a asigura finanțarea ulterioară. Scopul pachetului de măsuri este de a optimiza sprijinul pentru generarea flexibilă de energie electrică din biomasă în conformitate cu cerințele sistemului și de a spori securitatea planificării pentru instalațiile de biogaz existente, în special pentru cele care au o conexiune la rețeaua municipală de încălzire.

Finanțarea ulterioară pentru instalațiile existente va fi extinsă de la 10 la 12 ani, pentru a facilita adaptarea la noul sistem și a stimula investițiile necesare. Aceste măsuri consolidează rolul utilizării biomasei în funcție de necesități, ca pilon important al tranziției energetice, în special în regiunile rurale.

Volumele licitațiilor pentru biomasă vor crește de la aproximativ 2GW la aproximativ 2,8 GW, cu un accent deosebit pe anii 2025 și 2026, inclusiv compensarea volumelor licitațiilor neutilizate pentru biometan. În plus, subvenția va deveni mai flexibilă, cu cerința de triplare a structurii pentru a îmbunătăți integrarea sa în sistemul general.

În viitor, biogazul va fi utilizat în mod flexibil pentru a compensa fluctuațiile energiei eoliene și solare. În acest scop, subvenția va fi limitată la un anumit număr de ore de funcționare și va fi suspendată în cazul în care prețurile la energie electrică sunt ușor pozitive (≤ 2 cenți pe kilowatt oră). Suprataxa de flexibilitate va fi majorată semnificativ, de la 65 EUR la 100 EUR pe kilowatt/an, pentru a stimula funcționarea în funcție de cerere. Perioada de tranziție pentru trecerea instalațiilor existente de la finanțarea subvenționată la finanțarea ulterioară va fi redusă de la 5 ani în prezent la 3,5 ani. Pentru instalațiile de biogaz mai mici, de până la 350 de kilowați, a fost introdusă, de asemenea, o limită minimă, respectiv o supra-construcție dublă va fi deja suficientă pentru o subvenție. În plus, este prevăzută o reducere suplimentară a plafonului pentru resturi vegetale de porumb (*Maisdeckel*) de la 35 la 30% din masă începând cu 2025 și de la 30 la 25% din masă începând cu 2026.²⁹

²⁹ <https://www.bbh-blog.de/allgemein/das-biomasse-paket-kommt-doch/>

F. [Scheme voluntare](#)

Germania utilizează mai multe scheme voluntare pentru a asigura durabilitatea și trasabilitatea biomasei, care sunt esențiale pentru conformitatea cu reglementările UE. Acestea presupun:

- **sisteme de certificare:** Germania recunoaște diverse sisteme de certificare voluntară, precum ISCC EU și REDcert, care verifică dacă biocombustibilii, biolichidele și combustibilii din biomasă respectă criteriile de sustenabilitate ale UE. Aceste sisteme garantează că producția de materii prime nu are loc pe terenuri cu biodiversitate ridicată și că se realizează reduceri ale emisiilor de gaze cu efect de seră;
- **audit extern:** procesul de certificare implică auditori externi care verifică întregul lanț de producție, de la fermierul care cultivă materia primă până la producătorul sau comerciantul de biocombustibil. Această abordare cuprinzătoare contribuie la menținerea unor standarde ridicate de sustenabilitate;
- **recunoaștere reciprocă:** există o recunoaștere reciprocă între diferitele sisteme voluntare, ceea ce permite ca certificatele și dovezile de sustenabilitate emise de un sistem să fie acceptate de altele. Acest lucru facilitează accesul pe piață al biomasei durabile certificate în întreaga Europă;
- **adaptabilitate la noile reglementări.**

ITALIA

Mixul de energie

Consumul total de energie finală în Italia (incluzând și utilizarea non-energetică a petrolului, gazelor naturale și cărbunelui în industrie) se reduce la 1,9 tone echivalent petrol (tep) pe cap de locuitor, relativ sub media țărilor membre IEA Bioenergy. În special, aportul industriei este destul de modest în comparație cu celelalte țări³⁰.

Furnizarea totală de energie (TES) a Italiei în 2022 s-a ridicat la 5959 petajouli (PJ). Este încă dominată în proporție de aproximativ 80% de combustibilii fosili, în special de gazele naturale și petrol, care au reprezentat 39% (2349 PJ) și, respectiv, 34% (2032 PJ) din furnizarea totală de energie în 2022. Cărbunele reprezintă aproximativ 5% din TES (310 PJ)

Sursele de energie regenerabilă reprezentau cam 18% din TES (1064 PJ) în 2022. Aproximativ jumătate din furnizarea de energie regenerabilă în 2022 a provenit din biomasă (558 PJ), urmată de energia geotermală (217 PJ), hidroenergie (155 PJ), energia solară (112 PJ) și energia eoliană (74 PJ). Importurile de energie electrică (155 PJ) au reprezentat 2,5% din totalul furnizării de energie. salopete; TES a scăzut între 2005 și 2015, dar s-a stabilizat în ultimii ani în jurul valorii de 6,2 EJ.

³⁰ [CountryReport2024 Italy final.pdf](#)

Petrolul a fost principala sursă de energie, cu 3,6 EJ reprezentând jumătate din furnizarea totală de energie la începutul anilor 2000 (cf Raportul de țară 2014). Aceasta a scăzut la 2,0 EJ în ultimii ani, ceea ce reprezintă aproximativ o treime din TES.

Gazele naturale au atins vârful între 2005 și 2010 în jurul valorii de 2,9 EJ, ceea ce a reprezentat 38% din TES; consumul a scăzut la 2,1 EJ în 2014 (35% din TES), dar între timp a crescut din nou până la 2,5 EJ (42% din TES), compensând astfel reducerile de petrol și cărbune. În 2022, trei a fost o scădere cu 10% a utilizării gazelor naturale, care poate fi legată de invazia rusă în Ucraina, ceea ce a dus la creșteri ale prețurilor gazelor naturale și la măsuri de reducere a dependenței Europei de gazul rusesc.

Cărbunele a înregistrat o scădere constantă de la 660 PJ în 2012 la 230 PJ în 2021 (4% din TES). În 2022, acest nivel a crescut din nou la 310 PJ, parțial pentru a compensa o scădere a hidroenergiei.

Ponderea energiei regenerabile a crescut constant de la 6% din TES la începutul anilor 2000 până la 18% în 2014. Cu toate acestea, creșterea diferitelor tipuri de energie regenerabilă a stagnat după 2014, iar totalul energiei regenerabile în TES sa stabilizat în jurul valorii de 17-18%.

Biomasa solidă a reprezentat 63% din totalul surselor de bioenergie în 2022 – majoritatea în uz rezidențial – în timp ce biogazul (15%) și biocombustibilii lichizi (15%) sunt, de asemenea, destul de importante.

- Biocombustibilii solizi sunt consumați în mare parte în sectorul rezidențial în jurul valorii de 260 PJ din 2010 (cu excepția anului 2011, care poate fi legat de o iarnă blândă). Utilizarea biocombustibililor solizi în industrie este destul de scăzută (20 PJ). Utilizarea pentru producția de energie electrică și căldură a crescut la un nivel de 80 PJ în 2014 și, de asemenea, s-a stabilizat undeva între 80 și 90 PJ de atunci.
- Biocarburanții lichizi au fost introduși în 2004 și au înregistrat o creștere puternică între 2007 și 2010 de la 8 la 83 PJ, după care a intervenit stagnarea. O cantitate considerabilă de biocombustibili lichizi (30-40 PJ) este utilizată în afara sectorului transporturilor. Biocarburanții lichizi pentru transport vor fi abordați în continuare în capitolul despre transport.
- Biogazul a avut o creștere maximă între 2010 și 2013, de la 20 la 80 PJ în câțiva ani. Acest nivel s-a stabilizat de atunci, cu o ușoară creștere în ultimii ani.
- Utilizarea RSU pentru producerea de energie a crescut constant în anii 2000 la un nivel de 35 PJ, care s-a stabilizat de atunci.

În ceea ce privește consumul de combustibili fosili (petrol, gaz, cărbune), Italia depinde în proporție de 90 până la 100% de importuri. În schimb, pentru transportatorii de bioenergie și dependența netă de importul deșeurilor este de aproximativ 15%, astfel încât acest lucru contribuie în mod clar la securitatea energetică.

Cea mai mare parte a bioenergiei, precum și a altor tipuri de energie regenerabilă (energie geotermală, hidroenergie, solară, eoliană) este produsă pe plan intern, acest lucru duce la o dependență totală de importul de energie de 78%.

În 2022 au existat importuri nete de 48 PJ biocombustibili solizi (14% din consumul intern), 15 PJ biomotorine (27% din consumul intern) și 1 PJ bioetanol (68% din consumul intern). Tot biogazul este produs din surse casnice. De menționat că producția de biomotorină din materie primă importată (de exemplu, ulei de gătit uzat) este considerată și producție internă.

Conform Regulamentului UE 2018/1999 privind guvernanța uniunii energetice și acțiunea pentru climă, la 1 iulie 2024, Italia a transmis Comisiei Europene actualizarea [Planului național integrat pentru energie și climă \(NECP\)](#) care definește contribuția sa revizuită la atingerea obiectivelor UE în materie de energie și climă în 2030 și măsurile și politicile adecvate în acest scop.

Electricitatea regenerabilă este de așteptat să crească până la aproximativ 227,8 TWh în 2030, începând de la 118,7 TWh în 2021: cele mai mari creșteri sunt de așteptat să vină din energia solară (+72,6 TWh) și energia eoliană (+44,5 TWh).

În sectorul energiei electrice, este probabil să se producă o scădere a producției totale din bioenergie, din cauza conversiei așteptate a instalațiilor de biogaz în biometan și a utilizării biolichidelor limitate doar la cele durabile provenite din lanțurile naționale de aprovizionare.

În sectorul încălzirii, bioenergia se confruntă cu unele probleme legate de poluarea aerului, în special în unele părți ale țării (Pianura Padana). Prin urmare, vor fi favorizate noile sisteme de încălzire cu biomasă de înaltă calitate (cu atenție pentru starea mediului) și de înaltă eficiență, luându-se în considerare și posibilitatea introducerii de limitări pentru noile instalații în zonele cu o calitate slabă a aerului. Pentru a stimula reînnoirea sistemelor vechi cu sisteme eficiente și cu emisii reduse, pe termen scurt se vor menține cerințe stricte de performanță pentru accesul la stimulente pentru cazane și generatoare de căldură pe biomasă.

Se va încuraja înlocuirea aparatelor de uz casnic vechi în favoarea unora mai eficiente, care respectă cele mai bune standarde de clasificare de mediu (Decretul Ministerial 186/2017³¹). Cercetarea și inovarea în acest domeniu vor fi, de asemenea, sprijinite. În plus, se urmărește promovarea economiei circulare prin valorificarea reziduurilor agricole, precum și evitarea arderii acestora în aer liber, în conformitate cu normele europene, urmărind și promovarea biomaselor locale durabile.

În sectorul transporturilor, biocombustibilii vor juca un rol cheie contribuind puternic la decarbonizarea flotei existente, unde electrificarea pare să nu fie soluția cel puțin într-un timp scurt. În plus, pe termen lung, biocombustibilii vor juca un rol semnificativ în decarbonizarea sectoarelor greu de electrificat, cum ar fi sectorul aviației și cel maritim, și prin punerea în aplicare a Regulamentului (UE) 2023/1805 privind utilizarea combustibililor regenerabili și cu emisii scăzute de carbon în transportul maritim

³¹ <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/12/18/17G00200/sg>

și a Regulamentului (UE) 2023/2405 pentru asigurarea unui transport aerian durabil în condiții de concurență echitabile.

În ianuarie 2021, Italia a transmis Comisiei Strategia pe termen lung pentru reducerea GES³², indicând modalitatea de a ajunge la neutralitatea carbonului în 2050. Într-un scenariu în care sursele regenerabile ar putea acoperi 85 până la 90% din consumul final de energie, bioenergia constituie o opțiune importantă de decarbonizare, în special în sectorul civil și cel al transporturilor. Strategia prevede un rol cheie pentru biometanul, care poate fi utilizat pentru utilizări finale termice, ca combustibil alternativ în sectorul transporturilor și, de asemenea, pentru generarea de energie.

Mai mult, captarea CO₂ din bioenergie poate fi folosită pentru a produce combustibili alternativi precum metanul sintetic sau metanolul (pentru sectorul transporturilor) stocate în zăcămintele subterane, dând naștere la așa-numitele „emisii negative”. În cele din urmă, managementul durabil al pădurilor împreună cu refacerea suprafețelor degradate și intervențiile de reîmpădurire este considerat de o importanță fundamentală pentru a atinge neutralitatea carbonului.

O descriere a politicilor și măsurilor privind energia regenerabilă și clima din Italia este disponibilă în Baza de date privind politicile și măsurile AIE © OECD/IEA: <https://www.iea.org/policies?country=Italy>.

Ponderea totală pentru 2022 a surselor regenerabile în consumul final de energie în sectoarele de electricitate, transport și căldură este de aproape 16%, bioenergia reprezentând 9% din ponderea energiei.

Electricitatea reprezintă în jur de 25% din consumul final de energie, combustibilii de/pentru transport (fără energie electrică) reprezintă 32% și alți combustibili/căldură (fără energie electrică) 43%.

Sistemul energetic italian este încă dominat de gazul natural, care a reprezentat 44% (140 TWh) din consumul de energie electrică italian în 2022. Ponderea energiei pe gaze naturale a scăzut de fapt de la 50% (170 TWh) în 2008 la 30% (<100 TWh) în 2014, dar a crescut din nou în ultimii ani pentru a compensa mai ales reducerea energiei electrice cărbune). Petrolul reprezenta mai mult de 25% din consumul de energie electrică (85 TWh) la începutul anilor 2000, dar acest nivel a scăzut constant până la 4% (10 -12 TWh) din 2016. Energia pe bază de cărbune a fost destul de stabilă în jur de 50 TWh până în 2015, reprezentând până la 15% din consumul de energie electrică italiană. În ultimii ani, aceasta a scăzut la 15 TWh (5% din consumul de energie electrică). În 2022 a existat o creștere temporară de până la 24 TWh pentru a compensa producția mai scăzută de hidroenergie în acel an. O parte importantă din consumul de energie electrică (între 10 și 15%) este importată din țările vecine.

Energia regenerabilă reprezenta deja 15% din consumul de energie electrică în anii 2000, predominant prin hidroenergie. Între 2008 și 2013 a fost o creștere puternică la 34%, dar de atunci nivelul energiei regenerabile a fluctuat între 31 și 38% din cererea

³² https://www.mase.gov.it/sites/default/files/lts_gennaio_2021.pdf

de energie electrică. Aceste fluctuații s-au datorat în principal nivelurilor fluctuante de hidroenergie, variind între 28 și 58 TWh pe an.

Datele preliminare pentru 2023 arată că energia hidroelectrică a revenit la 40 TWh în 2023. Energia solară a crescut de la zero la 22 TWh între 2008 și 2013, reprezentând 7% din consumul de energie electrică. Spre deosebire de alte țări, nivelul energiei solare a înregistrat doar creșteri moderate de atunci; în 2022, energia solară a produs 28 TWh, ceea ce reprezintă 6% din consumul de energie electrică din Italia. Energia eoliană a înregistrat, de asemenea, o creștere majoră între 2008 și 2013 de la 5 TWh la 15 TWh. În continuare, nivelurile de creștere au fost modeste de atunci. În 2016 s-a înregistrat un pas de creștere la 18 TWh, iar în 2019 un pas la 20 TWh.

Energia geotermală este relativ importantă în Italia, producând aproximativ 2% din consumul de energie electrică. Nivelul său a fost destul de constant în jurul valorii de 5-6 TWh în ultimele decenii.

Electricitatea pe bază de biomasă a crescut de la 6 TWh în 2008 la 19 TWh în 2014 și s-a stabilizat de atunci. Reprezintă 5 până la 6% din consumul de energie electrică. De fapt, cea mai mare parte a bioelectricității este produsă din biogaz. Există, de asemenea, cantități substanțiale de energie electrică produsă din biocombustibili lichizi, deși aceasta pare să scadă recent. Aproximativ jumătate din energia electrică pe bază de biomasă este produsă în centralele de cogenerare (în special biogaz) care produc și căldură utilă.

Italia a implementat diferite instrumente pentru a sprijini generarea de energie electrică din surse regenerabile, inclusiv sprijin pentru energia electrică produsă, ajutoare și stimulente fiscale. GSE³³ se ocupă de gestionarea și plata stimulentei. Principalele tipuri de programe de sprijin au fost schemele de tarife de intrare (FiT) și de prime de alimentare (FiP). În plus, consumatorii de energie electrică care produc și energie electrică din mici centrale regenerabile pot beneficia de facturare netă (*scambio sul posto*).³⁴ Facturarea netă, împreună cu stimulentele fiscale pentru renovarea clădirilor care includ o componentă regenerabilă, a fost principalul suport pentru creșterea aplicațiilor fotovoltaice la scară mică pe clădiri după încheierea schemei FiP dedicate PV (*Conto Energia*³⁵) în 2013.

Din 2019, mecanismul de stimulare introdus prin așa-numitul Decret Ministerial FER1³⁶ a fost principala schemă de sprijin pentru energia electrică regenerabilă produsă prin tehnologii mature (PV, eolian, hidro, gaze de canalizare). Oferă un FiT pentru instalațiile mai mici (până la 250 kW) și un FiP glisant pentru centralele mai mari, inclusiv pentru instalațiile noi, renovate și modernizate. Cu un mecanism glisant FiP, operatorul centralei primește prima dacă prețul energiei electrice este mai mic decât tariful garantat, dar rambursează diferența dintre prețul energiei electrice și tariful garantat dacă prețul

³³ <https://www.gse.it/chi-siamo>

³⁴ <https://www.gse.it/servizi-per-te/fotovoltaico/scambio-sul-posto>

³⁵ <https://www.gse.it/servizi-per-te/fotovoltaico/conto-energia>

³⁶ <https://www.lumi4innovation.it/fer1-cose-il-decreto-rinnovabili-e-come-funziona/>

energiei electrice este mai mare. Stimulentele sunt acordate pe baza de licitații inverse competitive sau de registre în funcție de capacitatea fabricii.

Celelalte stimulente existente în prezent pentru producerea energiei electrice din surse regenerabile includ schema FiP pentru comunitățile energetice și autoconsum, schema FiT/FiP pentru insule mici, grantul pentru instalarea de solar fotovoltaic pe acoperișurile clădirilor utilizate pentru activitățile din sectorul agricol, schema Grant/Fip pentru susținerea sistemelor agro-voltaice experimentale, grantul pentru instalarea de sisteme solare fotovoltaice casnice cu venituri reduse.

În ceea ce privește bioenergia, până în 2023 a fost instituită o schemă FIT/FIP pentru plante de până la 300 kW din sectorul agricol care utilizează materii prime auto-produse pentru 80% deșeuri și/sau subproduse și reziduuri derivate din activitățile beneficiare și, pentru restul (20%) din culturi secundare.

În plus, instalațiile care produc energie electrică din biogaz sau biomasă solidă pot avea acces la „prețuri minime garantate” (GMP). Beneficiarii sunt centralele la care stimulentele urmează să expire până la 31 decembrie 2027 sau care, în același termen, renunță la stimulente pentru a adera la această schemă. GMP-urile reprezintă o integrare a veniturilor pentru a susține costurile de exploatare cu scopul de a asigura continuitatea producției, ținând cont și de costurile materiilor prime care promovează generarea de energie electrică într-un mod eficient din punct de vedere al costurilor.

Rolul diferiților combustibili/purtători de energie pentru furnizarea de căldură în diferite sectoare

Consumul total de combustibil/căldură a scăzut constant din 2005 până în 2014, cu o anumită stabilizare după 2014. Utilizarea combustibililor pentru producerea căldurii este încă dominată în mare măsură de combustibilii fosili (79%), gazele naturale fiind principala sursă de energie (63%). Ponderea petrolului a scăzut până în 2014, dar s-a și stabilizat de atunci, reprezentând 15% din furnizarea de combustibil/căldură în 2022. Utilizarea directă a biomasei pentru căldură reprezintă 14% (286 PJ) – ponderea sa s-a stabilizat în ultimul deceniu.

Producția de căldură generată și vândută de centralele de cogenerare și centralele termice (de exemplu, prin termoficare) a reprezentat aproximativ 10% din combustibilul/căldura furnizată până în 2020, mai mult de 80% fiind produsă pe bază de fosile, cu un rol dominant pentru gazele naturale și rolul în scădere al produselor petroliere. Utilizarea biomasei pentru producția de căldură a crescut între 2009 și 2014 și s-a stabilizat în jur de 18% din producția totală de căldură.

În Italia, sursele de energie regenerabilă pentru încălzire și răcire (inclusiv bioenergie) sunt susținute de:

- Granturi pentru generarea de energie termică din surse regenerabile de energie și pentru proiecte de eficiență energetică la scară mică (Conto Termico);

- Credite fiscale;
- Certificate albe.

Potrivit „Conto Termico”, producția de energie termică regenerabilă la scară mică (inclusiv șeminee pe biomasă, cazane și sobe) și proiectele de eficiență energetică vor primi un stimulent (un grant) proporțional cu investiția. Stimulentul ia în considerare cantitatea de producție de energie termică regenerabilă sau economia de energie realizată. Schema a fost introdusă în 2013 și actualizată în 2016 (MD 16 februarie 2016).

Creditele fiscale pentru economia de energie în clădiri (prevăzute de Legea bugetului 2007) permit deducerea a 65% din costurile suportate pentru îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor din IRPEF (impozitul pe venitul personal) sau din IRES (impozitul pe profit). Deducerea este eșalonată pe 10 ani. Intervențiile eligibile includ înlocuirea sistemelor de încălzire cu pompe de căldură și aparate pe biomasă. Deducerea fiscală pentru renovarea clădirilor (art.16-bis DPR nr.917/86³⁷) permite deducerea din IRPEF (impozitul pe venitul personal) a 50% din costurile suportate pentru renovarea locuințelor și a zonelor comune de locuințe. Deducerea este eșalonată pe 10 ani. Diferitele tipuri de lucrări eligibile pentru deducere fiscală includ instalarea de aparate de energie regenerabilă pentru încălzire și răcire, inclusiv instalații de bioenergie.

Decretul-lege nr. 34 din 19 mai 2020, a instituit așa-numitul „super-bonus” care prevede până în 2025 un credit fiscal eșalonat pe 4 ani care acoperă o sumă descrescătoare a costurilor de investiții suportate (110%, 90%, 70%, 65%), pentru intervenții specifice în domeniul instalării de sisteme de eficiență energetică, anti-încărcare sau infrastructură fotovoltaică. Printre intervențiile eligibile se numără și înlocuirea sistemelor de încălzire centralizată existente cu aparate mai eficiente precum cazanele pe biomasă.

Certificatele albe (Decretul Ministerului 11 ianuarie 2017³⁸) sunt titluri de valoare tranzacționabile, care certifică economiile de energie în consumul final de energie. Schema de certificat alb se bazează pe obligația pentru distribuitorii de gaze și/sau electricitate cu peste 50.000 de clienți finali de a atinge obiective anuale prestabilite de economisire a energiei. Distribuitorii de energie electrică și gaze își pot îndeplini obligațiile prin implementarea proiectelor de eficiență energetică sau prin achiziționarea de titluri de valoare pe piața certificatelor albe sau prin contracte bilaterale, de la „părți voluntare” care implementează acțiuni de economisire a energiei cu utilizatorii finali și vând certificatele albe astfel obținute. Intervențiile eligibile includ utilizarea surselor de energie regenerabilă în scopuri de încălzire și răcire.

Transport

Motorina (fossilă și bio) este combustibilul de transport dominant în Italia, reprezentând 65% din consumul de combustibil pentru transport, în timp ce ponderea

³⁷ <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1986/12/31/086U0917/sq>

³⁸ <https://www.mimit.gov.it/it/normativa/decreti-interministeriali/decreto-interministeriale-11-gennaio-2017-nuove-regole-per-i-certificati-bianchi>

benzinei a scăzut la 23% în ultimele decenii. Există, de asemenea, o utilizare importantă a GPL și a gazelor naturale (inclusiv biometan) în Italia, reprezentând 5% și respectiv 3% din consumul total de combustibil pentru transport. În anul 2020, s-a înregistrat o scădere cu 19% a consumului de combustibil pentru transport față de 2019 - ceea ce a implicat, de asemenea, că ponderea biocombustibililor în 2020 a fost temporar mai mare. Între timp, consumul de combustibil a revenit la nivelurile anterioare.

În 2004, a fost introdusă biomotorina și a existat o creștere foarte puternică între 2007 și 2010 până la un nivel de 3,6% din consumul de combustibil pentru transport. După acest vârf, nivelul biocombustibililor din transport s-a stabilizat. Principalul biocombustibil rămâne biomotorina, care este, de asemenea, în concordanță cu rolul dominant al motorinei în sistemul de transport italian. În 2022, biomotorina a reprezentat în medie 5,7% (după energie) din consumul de motorină, ceea ce este în concordanță cu o aplicare largă a B7 ca motorină. Etanolul a fost introdus în 2008, iar nivelurile sale au crescut la 1,2% (din energie) din consumul de benzină în 2010-2012. Între timp, consumul de etanol a scăzut la niveluri mult mai scăzute (0,4% din benzină).

Statisticile nu fac distincție între utilizarea gazelor naturale și a biometanului în transport. Totuși, conform GSE, tot biometanul injectat în rețeaua de gaze naturale este alocat sectorului de transport. Aceasta înseamnă că aproape 20% din gazul utilizat în transport în 2022 este biometan.

Electricitatea (aproximativ 35% din surse regenerabile) reprezintă o pondere de 2,2% din consumul total de energie din transport, relativ scăzută în ultimii ani. Cea mai mare parte a acestei energie electrice este utilizată în transportul feroviar; în transportul rutier este în creștere, dar încă limitat, în 2022 (0,14% din consumul total de energie pentru transport).

Principalul mecanism de sprijin în vigoare pentru sursele regenerabile în sectorul transporturilor în Italia este obligația de amestecare a biocombustibililor pentru furnizorii de combustibili fosili motorină și benzină (Decretul Legislativ din 3 martie 2011 nr.28, DM din 10 octombrie 2014³⁹ și DM din 16 martie 2027 nr.2023⁴⁰).

Obligația poate fi îndeplinită prin achiziționarea, integrală sau parțială, a cotei echivalente sau a drepturilor corespunzătoare de la alții, cumpărând așa-numitele Certificate de Biocombustibil (CIC). Este relevant să spunem că a fost introdusă o cotă obligatorie pentru „biocombustibili avansați”. Biocarburanții avansați sunt produși dintr-o listă de materiale nealimentare și includ deșeuri agricole și industriale (în afară de UCO și grăsimi animale), reziduuri, materiale de tip lignoceluloze, materiale celulozice, alge etc. Decretul ministerial din 16 martie 2023 a actualizat prevederea privind cota obligatorie pentru furnizarea de biocarburanți și biocombustibili avansați.

Toți biocombustibilii eliberați pentru consum în Italia trebuie să respecte criteriile de durabilitate stabilite de Directiva privind energia regenerabilă (2023/2413/UE) și Directiva privind calitatea combustibililor (2009/29/CE). În plus, trebuie să fie certificate

³⁹ [Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 10 ottobre 2014 - Aggiornamento delle condizioni, dei criteri e delle modalità di attuazione dell'obbligo di immissione in consumo di biocarburanti compresi quelli avanzati \(GU n. 250 del 27-10-2014\)](#)

⁴⁰ [DM Ambiente 16 marzo 2023 > ReteAmbiente](#)

de organisme de certificare specifice conform Schemei Naționale de Certificare⁴¹ (DM 14 noiembrie 2019), conform schemelor voluntare aprobate de Comisia Europeană sau conform acordurilor bilaterale sau multilaterale cu țări terțe. Nerespectarea obligației duce la o taxă de 750 EUR pentru fiecare Certificat de biocombustibil lipsă într-un anumit an.

Decretul din 2 martie 2018 prevede stimulente pentru biometanul injectat în rețeaua de gaze naturale și pentru utilizarea biocombustibililor avansați în sectorul transporturilor.⁴²

Producătorii de biometan avansat injectat în rețeaua de gaze naturale pentru a fi utilizat în sectorul transporturilor (art.6) pot decide să vândă biometanul produs către GSE, societatea însărcinată cu gestionarea schemei, obținând prețul pieței gazelor (egal cu prețul mediu ponderat lunar al gazelor naturale de pe piață), minus 5%. Producătorul va obține și o primă corespunzătoare valorii CIC-urilor, reflectând puterea calorică a biometanului achiziționat. În cadrul acestui mecanism, valoarea unui CIC este stabilită la 375 EUR. Se va emite un CIC pentru fiecare 5 GCal de biometan avansat produs. Producătorii avansați de biometan pot decide alternativ să își comercializeze direct biometanul fără intervenția GSE, obținând doar prima de 375 euro/CIC. Producătorii de biocombustibili avansați, diferiți de biometanul avansat, pot obține de la GSE o primă de 375 EUR/CIC pentru fiecare 5 GCal de biocombustibili vândute vânzătorilor cu amănuntul care participă obligatoriu la schemă și cu dovada depusă de acești comercianți cu amănuntul că respectiva cantitate a fost introdusă pe piață pentru utilizare în transport. Comercianții de combustibili obligați achiziționează biocombustibilul la un preț maxim legat de prețurile combustibilului. Decretul se aplică fabricilor de producție care încep să funcționeze între 2018 și 2023. Schema este deschisă și instalațiilor existente pentru producerea de biogaz care sunt transformate parțial sau total în instalații pentru producerea de biometan avansat între 2018 și 2023. Cantitatea totală de biometan care poate accesa prevederile Decretului este de 1,1 miliarde de metri cubi standard/an. Stimulentele sunt finanțate de furnizorii de combustibil pentru transport. Posibilitatea de acces la schema s-a încheiat la 31 decembrie 2023. Pentru producerea de biometan pentru a fi utilizate în sectorul transporturilor se poate accesa acum schema introdusă prin Decretul MITE din 15 septembrie 2022⁴³.

Gazul natural este predominant în Italia, reprezentând 40% din totalul furnizării de energie în 2022. Cei mai importanți utilizatori de gaze în 2022 erau centralele energetice (42%), sectorul rezidențial (27%), industria (19%) și serviciile publice/comerciale (9%). Aproximativ 2% din consumul de gaze naturale se produce în sectorul transport.

În comparație cu gazul natural, biogazul are un rol limitat. În total, diferitele utilizări ale biogazului reprezintă 3-4% din consumul de gaz. Producția de biogaz s-a stabilizat în jur de 80 PJ din 2014. În ultimii ani, o parte din biogaz este acum modernizată pentru

⁴¹ <https://www.dnv.it/services/sistema-nazionale-di-certificazione-della-sostenibilita-dei-biocarburanti-e-dei-bioliquidi-53563/>

⁴² <https://www.gse.it/servizi-per-te/rinnovabili-per-i-trasporti/biometano/incentivi>

⁴³

https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2022-10-26&atto.codiceRedazionale=22A06066

a fi injectată în rețeaua de gaze naturale – în prezent reprezintă 0,16% din consumul de gaz din rețea. Cea mai mare cantitate de biogaz este utilizată în centralele de cogenerare, dar și în centralele cu energie electrică.

Principalele instrumente politice relevante din spatele acestor evoluții sunt:

- Tariful Feed in all-inclusive, rezervat centralelor de generare SRE, altele decât PV, cu o capacitate de până la 1 MW. Această măsură a impulsionat dezvoltarea centralelor de generare a biogazului în Italia și va sprijini beneficiarii până în 2027.
- Decretul Ministerial (DM) din 6 iulie 2012 și 23 iunie 2016, care prevedea tarife de alimentare pentru centralele de generare SRE, altele decât PV. Instalațiile de biogaz au fost printre cele eligibile.
- O schemă Feed-In Tariff/Feed-In Premium pentru instalațiile de până la 300 kW, în vigoare până în 2023, care sprijină instalațiile de biogaz din sectorul agricol cu materii prime auto-produse: pentru 80% deșeuri animale și/sau prin produse și reziduuri derivate din activitățile beneficiare și, în rest (20%) din culturi secundare.
- „Prețuri minime garantate” (GMPs). Această schemă, în vigoare în prezent, sprijină instalațiile de biogaz ale căror stimulente urmează să expire până la 31 decembrie 2027 sau care, în același termen, renunță la stimulente pentru a se adera la această schemă. GMP-urile reprezintă o integrare a veniturilor pentru a susține costurile de exploatare cu scopul de a asigura continuitatea producției, luând în considerare și costurile cu materiile prime care promovează generarea de energie electrică într-un mod eficient din punct de vedere al costurilor.
- DM din 2 martie 2018, care sprijină producția de biometan pentru a fi utilizate în sectorul transporturilor;
- DM din 15 septembrie 2022, care implementează măsura „Dezvoltarea biometanului conform criteriilor de promovare a economiei circulare” (Misiunea 2, Componenta 2, Investiția 1.4 a Planului Național de Recuperare și Reziliență). Măsura vizează sprijinirea investițiilor în construcția de noi fabrici de producere a biometanului și pentru conversia, totală sau parțială, a instalațiilor de biogaz existente, datorită surselor de finanțare disponibile în valoare de 1,92 milioane EUR. Biometanul injectat în rețeaua de gaze naturale este sprijinit printr-un grant (până la 40 % din costurile suportate) combinat cu un stimulent de funcționare (un tarif de sprijin aplicat producției nete de biometan). Biometanul produs și introdus în rețeaua de gaze naturale poate fi utilizat pentru sectorul transporturilor sau pentru încălzire în toate sectoarele, cu excepția producerii de energie electrică.

Consumul final de energie în industrie

Consumul de energie în industrie este relativ modest în Italia și se situează sub consumul de energie din sectorul rezidențial. În industrie, electricitatea reprezintă în jur de 40% din consumul final de energie, astfel încât rolul combustibililor este încă substanțial. Combustibilii utilizați sunt dominați de gazele naturale, dar există și un consum substanțial de produse petroliere.

În ansamblu, aproximativ 16% din consumul final de energie din industrie este din surse regenerabile, ceea ce este legat în mare parte de ponderea surselor regenerabile în rețeaua de electricitate (care a fluctuat cu hidroenergie). Ponderea bioenergiei în consumul final de energie al industriilor este destul de scăzută, de 2%. 63% din consumul de produse petroliere și 5% din consumul de gaze naturale în industriile italiene este în scopuri non-energetice.

Consumul final de energie în sectorul rezidențial

Utilizarea energiei electrice este diversă, incluzând aparate electrice, iluminat și parțial încălzirea și răcirea (de exemplu, în pompele de căldură și aer condiționat). Pentru ponderea de energie regenerabilă a consumului de energie electrică, se ia în considerare mixul de energie electrică italian: energia electrică reprezintă 20% din consumul final de energie stabil în sectorul rezidențial. Acesta este dominat de gazele naturale, dar rolul biomasei solide este de asemenea substanțial. 28% din consumul final de energie în sectorul rezidențial provine din surse regenerabile, împărțit între bioenergie (21%), ponderea energiei electrice din surse regenerabile (6%), căldură solară termică (0,6%) și ponderea energiei regenerabile a căldurii distribuite (0,4%).

Consumul final de energie în serviciile comerciale și publice

Utilizarea energiei electrice este în scopuri largi, incluzând aparate electrice, iluminat, servere și parțial și pentru încălzire și răcire (de exemplu, în pompe de căldură și aer condiționat). Consumul de energie al serviciilor comerciale și publice este relativ modest în Italia, în comparație cu sectorul rezidențial (aproximativ 600 PJ față de 1200 PJ rezidențial). În serviciile comerciale și publice, electricitatea joacă un rol mai important decât în gospodărie. Aproximativ 60% din consumul de energie este prin electricitate. În ceea ce privește combustibilii, există o mare dependență de gazele naturale. Utilizarea directă a biomasei este marginală. Aproximativ 20% din consumul final de energie în serviciile comerciale și publice este din surse regenerabile, care este legat în principal de ponderea de energie regenerabilă a rețelei de electricitate.

Cercetarea și inovarea în domeniul bioenergiei s-au concentrat în ultimii ani în îmbunătățirea performanțelor de mediu ale aparatelor de încălzire cu scopul de a reduce emisiile de poluanți și pentru a respecta prevederile NECP. Noi soluții tehnologice capabile de reduceri semnificative ale emisiilor apar în domeniul biomasei lemnoase și al aparatelor pe peleți, cum ar fi sobe, cazane sau rețele de termoficare.

Printre cele mai inovatoare propuneri se numără noile sisteme de condensare și sistemele de filtrare pentru cazane de dimensiuni medii și mici, atât integrate cât și exterioare corpului cazanului, pentru o reducere drastică a emisiilor. Soluțiile de automatizare a locuinței pentru gestionarea de la distanță a sistemelor prin smartphone sunt, de asemenea, disponibile.

Criza economică din cauza pandemiei de COVID19 a condus la apariția NextGenerationEU⁴⁴, un nou instrument financiar pentru redresarea UE, cu o dotare de 750 de miliarde EUR. 37% din finanțarea care provine de la NextGenerationEU va trebui să fie investită în proiecte care vizează atingerea Țintelor UE pentru 2030, în vederea atingerii țintei pentru 2050 de neutralitate carbon a UE. Cu o finanțare de 191,5 miliarde de euro, Italia este principalul beneficiar al NextGenerationEU.

Planul Național de Redresare și Reziliență (NRRP), trimis Comisiei Europene la sfârșitul lunii aprilie 2021, descrie modul în care vor fi utilizate fondurile NextGenerationEU. Misiunea numărul 2 este dedicată unei „revoluții verzi și tranziție ecologică” și finanțată cu peste 59 de miliarde de euro. În 2023, NRRP a fost revizuit, iar fondul a fost remodelat pentru a adăuga o a șaptea Misiune: „RePowerEU”, cu resurse financiare disponibile de 11,18 miliarde de euro dedicate temelor energetice.⁴⁵

În cadrul Misiunii numărul 2, NRRP italian promovează investiții (aproximativ 2 miliarde EUR) în producția de biometan din deșeuri și reziduuri organice pentru:

- reconversia și îmbunătățirea eficienței instalațiilor de biogaz existente în sectorul agricol spre producerea de biometan care să fie utilizat atât în sectorul de încălzire și răcire industrial și rezidențial, cât și în sectoarele terțiar și de transport;
- sprijinirea construcției de noi fabrici de producere a biometanului (contribuind la 40% din investiție);
- promovarea practicilor durabile în producția de biometan (emisii scăzute de GES, utilizare redusă a solului) de asemenea, crearea de consorții pentru tratarea digestatului și a efluenților pentru producerea îngrășămintelor de origine organică;
- promovarea înlocuirii vehiculelor învechite și cu eficiență redusă în sectorul agricol (tractoare vechi) cu vehicule alimentate cu biometan;
- îmbunătățirea eficienței în ceea ce privește recuperarea căldurii și reducerea emisiilor plantelor agricole mici existente pentru care nu este posibil accesul la măsurile de conversie.

În ceea ce privește Misiunea numărul 7, sunt sprijinite acțiuni de reducere a costurilor de conectare pentru instalațiile de biometan, prin oferirea de stimulente de reglementare pentru a investi în rețeaua de gaze și a dezvolta gaze regenerabile.

⁴⁴ https://next-generation-eu.europa.eu/index_en

⁴⁵ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en

SPANIA

În Spania, utilizarea bioenergiei și biocarburanților, în ciuda dificultăților și blocajelor, continuă să progreseze, deși în mod inegal, reușind să ofere soluții inovatoare și durabile sectoarelor primar și secundar, rezolvând în același timp problemele de mediu și generând locuri de muncă⁴⁶.

Presiunea pentru excelența de mediu la care este supus acest sector nu este comparabilă cu cea experimentată pentru orice alt tip de energie, nici măcar pentru combustibilii fosili. Directivele europene privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile stabilesc cerințe exigente de durabilitate, emisii și eficiență a instalațiilor de bioenergie și biocombustibili, pe lângă cele care vizează protejarea terenurilor cu valoare ridicată de biodiversitate și a terenurilor cu rezerve mari de carbon.⁴⁷

În acest sens, Directiva Europeană 2018/2011 aprobată în decembrie 2018 (RED II), a trebuit să fie transpusă de toate statele membre înainte de 30 iunie 2021. În Spania, transpunerea aspectelor legate de sustenabilitatea bioenergiei și a biocombustibililor a fost încorporată în reglementările legale spaniole prin Decretul Regal 376/2022 privind criteriile de sustenabilitate și de reducere a emisiilor de GES la biocarburanți, biolichide și combustibili din biomasă, precum și sistemul de garanții de origine pentru gazele regenerabile.⁴⁸

Aceste criterii de durabilitate sunt specificate pentru biomasa agricolă și biomasa forestieră, respectiv pentru stabilirea criteriilor de utilizare a terenurilor, schimbarea destinației terenurilor și silvicultură. De asemenea, sunt stabilite criterii pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din producția și utilizarea biocombustibililor, biolichidelor și combustibililor din biomasă, pentru a se asigura în continuare o reducere ridicată a acestor emisii în comparație cu combustibilii fosili.

De asemenea, Decretul stabilește cerințele de eficiență energetică aplicabile instalațiilor de producere a energiei electrice care utilizează combustibili din biomasă, precum și metoda de verificare a conformității.

În ceea ce privește biocombustibilii pentru transport, a fost transpusă partea din Directiva (UE) 2018/2001 (RED II) în care se precizează, de la 31 decembrie 2023, ponderea biocombustibililor, biolichidelor sau combustibililor din biomasă cu risc ridicat de modificare indirectă a utilizării terenurilor din culturile alimentare și furajere.

De asemenea, Decretul răspunde uneia dintre solicitările sectorului biogazului și biometanului, prin crearea unui sistem de garanții de origine aplicabil gazelor regenerabile, document electronic oficial care va furniza dovezi unui client final despre partea sau cantitatea de energie care a fost produsă din surse regenerabile.

Deși operatorii din sectorul biocombustibililor au deja o experiență vastă în certificarea durabilității, deoarece au fost obligați să demonstreze conformitatea de la intrarea în vigoare a primei directive privind energia regenerabilă (2009/28/CE – RED I)

⁴⁶<https://www.actualidadjuridicaambiental.com/legislacion-al-dia-espana-sostenibilidad-emision-de-gases-de-efecto-invernadero/>

⁴⁷ <https://www.retema.es/actualidad/sostenibilidad-de-la-biomasa-en-espana>

⁴⁸ <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2022-8121>

În urmă cu mai bine de 10 ani, sectorul spaniol al biomasei și biogazului se confruntă pentru prima dată cu respectarea acestor cerințe exhaustive.

Peste o duzină de centrale electrice naționale au fost deja certificate pe baza cerințelor RED II transpuse în Decretul Regal 376/2022, deși nu au fost obligate să facă acest lucru până în 2023, ceea ce demonstrează angajamentul sectorului față de sustenabilitate. Cu toate acestea, apar dificultăți la certificarea întregului lanț de aprovizionare, nu pentru că biomasele recuperate în Spania nu sunt durabile, ci pentru că procesul de certificare necesită resurse administrative și financiare pe care majoritatea furnizorilor de biomasă nu le au.

Cerințele de durabilitate stabilite în directivă răspund modelelor de afaceri care se dezvoltă în nordul Europei, unde trecerea de la centralele pe cărbune (de sute și mii de MW) la biomasă s-a realizat pentru a avansa tranziția energetică și a garanta furnizarea de energie, ceea ce presupune importuri de miliarde de tone de biomasă forestieră (în principal peleți) din țări terțe (SUA și America Latină, Canada, Asia și America Latină). Cu toate acestea, în Spania valorificarea biomasei este adaptată la disponibilitatea resursei din fiecare teritoriu, adică aprovizionarea centralelor se face din resurse locale chiar și în cele mai mari centrale (de exemplu, o centrală tipică de 15 MW, care are o suprafață de alimentare de 50 km și este alimentată de o medie de 60 de furnizori cu mai puțin de 500 t/an de biomasă, dintre care o treime furnizează mai puțin de 100 t/an de biomasă centralei).

Titlul I din Decretul 376/2022⁴⁹ tratează sustenabilitatea și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră din energia provenită din biocombustibili, biolichide, combustibili din biomasă și combustibili lichizi și gazoși regenerabili de origine nebiologică, precum și eficiența energetică a instalațiilor electrice.

Sunt reglementate criteriile de sustenabilitate și de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră necesare pentru ca acești combustibili să fie eligibili pentru ajutor financiar pentru consum și să fie luați în considerare pentru obiectivele comunitare și naționale de energie regenerabilă.

În ceea ce privește **biomasa agricolă**, reziduurile și deșeurile din materii prime cultivate în Spania, provenite de pe terenurile care beneficiază de sprijin în cadrul Politicii Agricole Comune în anumite condiții, vor fi considerate că îndeplinesc anumite cerințe.

În ceea ce privește **biomasa forestieră**, având în vedere că Spania are reglementări naționale și regionale, precum și sisteme de monitorizare și asigurare a conformității, pentru a minimiza riscul utilizării biomasei forestiere derivate din producție nesustenabilă, se consideră că biomasa forestieră colectată în Spania îndeplinește cerințele stabilite, cu condiția să dețină autorizațiile și permisele care sunt aplicabile în conformitate cu reglementările în vigoare.

Articolul 6 stabilește criteriile pentru utilizarea terenurilor, schimbarea utilizării terenului și silvicultură aplicabile biomasei forestiere. În sfârșit, având în vedere urgența combaterii schimbărilor climatice, articolul 7 stabilește criterii pentru reducerea emisiilor

⁴⁹ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-8121>

de gaze cu efect de seră provenite din producția și utilizarea biocombustibililor, biolichidelor și combustibililor din biomasă, pentru a asigura în continuare reduceri mari ale acestor emisii în comparație cu alternativele de combustibili fosili. Se introduc diferite valori de reducere, în funcție de destinația de utilizare a combustibililor (transport, încălzire și răcire sau energie electrică) și de data la care instalațiile intră în funcțiune.

Capitolul II stabilește formularele care pot fi utilizate pentru verificarea respectării cerințelor menționate anterior și unele cerințe privind verificarea acestora: sistemul de bilanț de masă, veridicitatea informațiilor prezentate de operatorii economici și metoda de calculare a efectelor biocombustibililor, biolichidelor și combustibililor din biomasă asupra emisiilor de gaze cu efect de seră.

Capitolul III reglementează aspectele privind controlul de conformitate sustenabilității biocombustibililor, biolichidelor și biogazului în scop de transport, iar în Capitolul IV se statuează că biocarburanții și biogazul pentru transport produse din materiile prime enumerate în anexa I a decretului pot fi considerați a fi echivalent cu dublul conținutului lor energetic.

Capitolul V stabilește cerințele de eficiență energetică aplicabile instalațiilor de producere a energiei electrice care utilizează combustibili din biomasă, precum și metoda de verificare a conformității. În acest sens, deși nu sunt stabilite cerințe specifice de eficiență pentru instalațiile cu o putere termică nominală totală mai mică de 50 MW, este recomandabil ca acestea să fie proiectate și exploatate în așa fel încât să promoveze eficiența energetică a acestora. În plus, pe lângă aceste tipuri de considerente, trebuie să fie luate în considerare în mod deosebit la modernizarea instalațiilor sau la luarea deciziei de investiții majore și considerentele de natură economică, posibilitățile tehnice și ciclul de viață al unor astfel de instalații.

SUEDIA

Criterii de durabilitate

În Suedia trebuie îndeplinite anumite criterii de durabilitate care acoperă întregul lanț de producție al unui biocombustibil, biolichid sau combustibil din biomasă, de la producția de materie primă până la utilizarea finală.⁵⁰ Pentru a fi eligibili pentru reduceri de taxe, carburanții trebuie să fie în conformitate și cu orientările UE privind ajutoarele de stat.⁵¹

Actul Criteriile de durabilitate pentru biocombustibili, biolichide și combustibili din biomasă ([Lag \(2010:598\) om härläppätskriterier för biodrivmedel och biobränslen](#)) a fost revizuit de mai multe ori pentru a se adapta modificărilor aduse directivei privind energia regenerabilă. Începând cu 1 ianuarie 2016, actul a fost actualizat pentru a se adapta și la orientările UE privind ajutoarele de stat.

⁵⁰<https://www.energimyndigheten.se/en/sustainability/sustainable-fuels/sustainability-criteria-for-biofuels-and-bioliquids/>

⁵¹<https://www.energiforetagen.se/493e77/globalassets/dokument/eu/2022/swedenergy-comments-on-envi-report---rediii.pdf>

Cadrul legislativ suedez privind biocombustibilii și biolichidele se bazează pe Directiva Europeană 2009/28/CE privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, cunoscută și sub denumirea de RED, și se adresează furnizorilor și utilizatorilor de biocombustibili și biolichide. Actul a fost actualizat la 1 iulie 2021 pentru a include modificările din RED-II (2018/2001), iar de atunci utilizarea combustibililor din biomasă (biocombustibili solizi și gazoși) este inclusă în cadru.

Suedia a ales să aibă un sistem național de decizii de sustenabilitate (Hållbarhetsbesked), în care actorii care utilizează biocombustibili pentru producerea de căldură, frig și/sau electricitate și actorii care furnizează biocombustibili pentru vehicule trebuie să asigure durabilitatea combustibililor pe care îi folosesc. Operatorii implementează un sistem de control supus verificărilor de conformitate. Un auditor extern se asigură că sistemul de control este funcțional. Operatorul solicită Agenției Suedeze pentru Energie (SEA) un certificat de sustenabilitate; SEA analizează cererea și acordă certificatul de sustenabilitate dacă sistemul de control este considerat adecvat scopului.

Operatorilor li se permite, de asemenea, să adere la scheme voluntare recunoscute în UE. În acest caz, operatorul nu are nevoie de un sistem de control cuprinzător pentru combustibilii care sunt acoperiți de schema voluntară.

Operatorii care au obligația deținerii unui certificat de sustenabilitate trebuie să raporteze SEA utilizarea biocombustibililor în fiecare an (până cel târziu la 1 aprilie a anului următor). Raportul conține informații despre biocombustibilii, biolichidele, combustibilii din biomasă utilizați, luând în considerare cantitatea, materia primă, originea, emisiile de gaze cu efect de seră și altele.

Mixul de energie

Consumul total de energie finală în Suedia (inclusiv utilizarea non-energetică a petrolului, gazelor naturale și cărbunelui în industrie) echivalează cu 3 tone de echivalent petrol (tep) pe cap de locuitor, ceea ce este puțin mai mare decât media țărilor membre IEA Bioenergy⁵². Acest lucru se datorează în principal consumului mare de energie în industrie. Consumul de energie rezidențial este unul ridicat, probabil din cauza climatului nordic, care implică nevoi mai mari de încălzire a locuinței. Consumul final de energie nu a crescut din 1970, în ciuda unei creșteri de 30% a populației și a unei dublări a PIB-ului pe cap de locuitor.

Aprovizionarea totală cu energie (TES) a Suediei în 2022 a fost de 1870 petajouli (PJ). Energia fosilă a reprezentat doar un sfert din TES suedez. Produsele petroliere au reprezentat 20% (371 PJ), produsele din cărbune 3,3% (62 PJ) și gazele naturale 1,4% (27 PJ). Deșeurile neregenerabile au reprezentat 2,1% (40 PJ). Statisticile includ și o pondere de 30% din TES sau 567 PJ de energie nucleară în centralele nucleare, care au produs 30% din producția națională de energie electrică în 2022.

⁵² https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2024/12/CountryReport2024_Sweden_final.pdf

Sursele regenerabile de energie au furnizat aproape jumătate din TES în 2022 (922 PJ), din care bioenergia a reprezentat aproximativ 60% (543 PJ). Hidroenergia a furnizat 252 PJ, energia eoliană 120 PJ și energia solară doar 7,5 PJ (dar capacitatea instalată a crescut cu aproape 70% în 2023).

Furnizarea totală de energie (TES) în Suedia a fluctuat în jurul valorii de 2000 PJ până în anul 2019. În ultimii ani, TES a scăzut, în 2020 din cauza impactului Covid, în 2022 din cauza crizei energetice declanșate de invazia rusă în Ucraina. Comparativ cu 2010, ponderea combustibililor fosili a scăzut de la 35% la 27% în 2019. Această scădere a fost în mare parte la produsele petroliere (scăzând de la 583 PJ în 2010 la 415 PJ în 2019), în timp ce gazul și cărbunele au fost relativ stabile în aceeași perioadă în jurul valorii de 850 PJ și respectiv 835 PJ. Energia nucleară a fluctuat între 615 și 750 PJ în perioada 2010-2019, cu niveluri ceva mai ridicate (>700 PJ) spre 2019. În această perioadă, energia regenerabilă a crescut de la 700 la 830 PJ, trecând de la 33% la 41% din TES, cu creșterea principală de la bioenergie și eoliană la 520 PJ. (de la 13 la 71 PJ).

În ultimii ani (2020-2022) s-a înregistrat o scădere de 8% a TES față de 2019, cu un declin al combustibililor fosili și al energiei nucleare, în timp ce energia regenerabilă a crescut. Nivelurile produselor petroliere în 2022 au fost cu 11% mai mici decât în 2019; cărbunele a scăzut cu 20%, iar gazul natural a fost chiar cu 32%. Principala scădere a consumului de gaze naturale a avut loc în 2022, care poate fi legată de invazia rusă în Ucraina, ceea ce a dus la creșteri ale prețurilor la gaze naturale și la măsuri de reducere a dependenței Europei de gazul rusesc. Energia nucleară a scăzut cu 20% deoarece unele reactoare au fost oprite în perioada 2019-2020.

Între 2018 și 2022, energia eoliană s-a dublat de la 60 PJ la 120 PJ. Energia solară a crescut în aceeași perioadă de la 2 PJ la 7,5 PJ. Energia hidroelectrică a fluctuat între 220 și 280 PJ în ultimul deceniu.

Din 2010, ponderea energiei regenerabile a crescut de la 33% la aproape 50% din TES. Furnizarea totală a surselor de energie regenerabilă în 2022 este încă dominată de biomasă, care a crescut constant de la 300 PJ la începutul anilor 2000 la 540 PJ în 2022. Energia eoliană a crescut de la 9 PJ în 2009 la 120 PJ în 2022. Energia solară a crescut ușor în ultimii ani, dar încă mai puțin decât 50% în ultimii ani. TES.

Ponderea bioenergiei în Suedia a crescut constant din 2010 de la 450 PJ la aproximativ 540 PJ în ultimii ani. Este dominată de biomasa solidă (420 PJ), în mare parte în industriile forestiere, cum ar fi fabricile de cherestea și fabricile de celuloză și hârtie pentru producerea de energie termică și electrică ca proces intern, dar și în centralele de termoficare, urmează biocombustibilii lichizi (75 PJ), urmați de RSU regenerabile (39 PJ) și biogazul (8 PJ).

Evoluția purtătorilor de bioenergie:

- Utilizarea biocombustibililor solizi a cunoscut o ușoară creștere între 2012 și 2022. Utilizarea biocombustibililor solizi în industrie a fost destul de stabilă în jurul valorii de 170-190 PJ. Utilizarea în aplicații rezidențiale a fost, de asemenea, stabilă în jurul valorii de 40-45 PJ. Consumul de

combustibil solid pentru producția de căldură și electricitate a crescut de la 170 la 200 PJ.

- Bioetanolul a fost primul biocombustibil de transport din Suedia. Consumul său (în amestecuri scăzute și E85) a atins vârful în 2011-2012 la 10 PJ și a scăzut înapoi la un nivel de 4-6 PJ din 2014. În ultimii ani, nivelurile de bioetanol au crescut din nou la 7-9 PJ. Motorina pe bază de biomasă (HVO și FAME) a venit mai târziu decât bioetanolul, dar importanța sa a crescut constant până la un nivel de 60-70 PJ în ultimii ani. Există, de asemenea, o utilizare semnificativă a biocombustibililor lichizi în CHP (6 PJ în 2022, cu un vârf în 2010 la 10 PJ). Biocombustibilii lichizi vor fi discutați în continuare în capitolul despre transport.
- Biogazul a crescut constant de la 1 PJ la începutul anilor 2000 la 8 PJ în ultimii ani. Deși aceste volume sunt destul de modeste, ele sunt relevante ca înlocuire a gazelor naturale (care a fost doar la 40 PJ și chiar 27 PJ în 2022).
- Deșeurile municipale ca surse regenerabile de energie au înregistrat o creștere puternică de la 8 PJ la începutul anilor 2000 la 38 PJ în 2015. De atunci, nivelurile s-au apropiat de acel nivel.

În ceea ce privește consumul de combustibili fosili (petrol, gaz, cărbune), Suedia este pe deplin dependentă de importuri. În schimb, și pentru transportatorii din bioenergie dependența de importul deșeurilor este de aproximativ 10%. Având în vedere importanța bioenergiei în mixul energetic suedez (mai mare decât combustibilii fosili combinați), aceasta aduce o contribuție importantă la securitatea energetică a Suediei.

Cu cea mai mare parte a bioenergiei, precum și a altor tipuri de energie regenerabilă (hidroelectrică, solară, eoliană) și energie nucleară (chiar dacă uraniul este importat) fiind produse pe plan intern, acest lucru duce la o dependență totală de importul de energie de 21%.

Privind diferenții purtători de bioenergie, în 2022 s-au înregistrat exporturi nete de 1,5 PJ de biocombustibili solizi (față de 421 PJ consumul intern) și importuri nete de 15 PJ deșeurii pentru energie (20% din consumul intern), 3 PJ bioetanol (42% din consumul intern) și 50 PJ din consumul intern de biomotorină (508 PJ).

În iunie 2017 Parlamentul suedez a adoptat un cadru de politică climatică pentru Suedia. Cadrul include obiective climatice, o Lege privind clima⁵³ și dispoziții pentru Consiliul suedez pentru politici climatice⁵⁴. În conformitate cu Legea privind clima, politica guvernului în materie de climă trebuie să se bazeze pe obiectivele climatice; actul conține prevederi privind modul în care ar trebui aplicate măsuri de către guvern. Legea privind clima a intrat în vigoare la 1 ianuarie 2018. Obiectivele climatice au fost stabilite în iunie 2017, când Riksdag a adoptat proiectul de lege al guvernului „Un cadru suedez de politică climatică”. Consiliul pentru politici climatice este un organism de experți

⁵³ https://climate-laws.org/document/the-swedish-climate-policy-framework_747b

⁵⁴ <https://www.klimatpolitiskaradet.se/en/>

independent, interdisciplinar, însărcinat să evalueze conformitatea politicii generale a Guvernului cu obiectivele climatice stabilite de Parlament și Guvern.

Se preconizează că, până cel târziu în 2045, Suedia nu va mai avea emisii nete de gaze cu efect de seră în atmosferă. Obiectivul presupune ca emisiile de gaze cu efect de seră de pe teritoriul suedez să fie cu cel puțin 85% mai mici până în 2045, comparativ cu emisiile din 1990. Emisiile rămase până la zero pot fi atinse prin așa-numitele măsuri complementare. Măsurile însoțitoare includ absorbția de dioxid de carbon în păduri și sol ca urmare a măsurilor suplimentare, reduceri de emisii implementate în afara granițelor Suediei și captarea și stocarea dioxidului de carbon din arderea biocombustibililor, așa-numita BECCS.

În Planul național integrat pentru energie și climă al Suediei, prezentat în 2024, guvernul concluzionează că mai multe state UE au încheiat negocierile; acestea nu au fost încă implementate în legislația națională suedeză și, prin urmare, impactul nu este reflectat în scenariile privind îndeplinirea obiectivelor.

Schema suedeză de sprijin pentru sursele regenerabile s-a bazat în principal pe stimulente generale și neutralitate tehnologică, cum ar fi impozitul pe carbon, și sistemele de cote, cum ar fi certificatele de electricitate verde și cota de reducere a GES în transport. Taxa pe carbon se bazează pe PPP, principiul poluatorul plătește, prin care combustibilii fosili plătesc pentru daunele și costurile lor ecologice pe termen lung, iar subvențiile directe pentru orice alternativă regenerabilă au fost în general evitate. Astfel, bioenergia nu a beneficiat de subvenții directe, dar a beneficiat, deoarece emisiile de gaze cu efect de seră sunt estimate la zero. Scutirea fiscală suedeză pentru biometan și propan a fost eliminată în 2024 din cauza revocării deciziei Comisiei Europene privind ajutorul de stat de Tribunalul UE. Comisia Europeană a inițiat o nouă revizuire aprofundată a ajutorului de stat, care ar putea duce la o scutire reînnoită de taxe pentru biometan și propan în Suedia.

Fossil Free Suedia⁵⁵, inițiată de guvernul suedez în 2015, își propune să facă din Suedia una dintre primele națiuni fără combustibili fosili. Acesta reunește companii, municipalități, regiuni și organizații angajate în acest scop. Condușă de un coordonator național, inițiativa identifică obstacole și oportunități de accelerare a tranziției. Fossil Free Sweden dezvoltă foi de parcurs, strategii și propuneri politice în colaborare cu părțile interesate, care sunt apoi prezentate guvernului pentru a sprijini tranziția Suediei către un viitor fără fosile.

Cu Fossil Free, în 2021, a fost dezvoltată o strategie de biomasă în care obiectivul principal a fost identificarea obstacolelor și provocărilor pentru utilizarea eficientă a biomasei și evidențierea oportunităților de a utiliza alte alternative fără fosile acolo unde este posibil, astfel încât exporturile către alte țări să poată crește. În perioada 2023-2024, a fost elaborată o strategie de captare biogenă a carbonului (BECCUS)⁵⁶, în care scopul a fost să permită dezvoltarea tehnologiei necesare pentru ca Suedia să obțină emisii negative nete pe termen lung și să sprijine dezvoltarea unei noi industrii suedeze de export pentru emisii negative permanente și produse durabile pe bază de carbon.

⁵⁵ <https://fossilfritt Sverige.se/en/start-english/strategies/>

⁵⁶ <https://www.energiforetagen.se/in-english/>

Accentul a fost pus pe modul în care Suedia ar trebui să acționeze pentru a elimina obstacolele, a crea condiții și stimulente pentru extinderea facilităților pentru BECCUS. Unele dintre propuneri includ că Suedia ar trebui să depună eforturi pentru (i) ca obiective separate pentru reducerea emisiilor și stocarea carbonului, inclusiv o anumită proporție de emisii negative permanente, să fie introduse atât în UE, cât și la nivel național, (ii) să fie dezvoltată o definiție comună, pentru statele membre și companiile din UE, pentru a standardiza care emisii reziduale pot fi acceptate în 2050, indiferent dacă emisiile permanente vor avea loc în UE (iii) că acestea contribuie la o creștere a ambiției în domeniul schimbărilor climatice (iv) că obiectivele pentru materii prime reciclate și/sau regenerabile pentru produse chimice și produse din plastic sunt introduse în UE, inclusiv un an comun de oprire, sugerat anul 2040, pentru aportul de noi materii prime virgine fosile (v) că un instrument de politică flexibilă și pe termen lung este o garanție a veniturilor pentru producția internă de combustibili electrici și introducerea unor combustibili noi.

În 2022, guvernul suedez a decis să numească un investigator special pentru a dezvolta propuneri pentru o strategie națională pentru o bioeconomie durabilă, competitivă și în creștere⁵⁷. Scopul a fost de a promova creșterea durabilă, reînnoirea și ocuparea forței de muncă în întreaga țară, de a contribui la beneficiile de mediu și climatice și de a crea un nivel de trai consolidat și o vulnerabilitate redusă.

Ponderea totală în 2022 a surselor regenerabile în consumul final de energie în sectoarele de electricitate, transport și căldură este de aproape 68%, bioenergia reprezentând 39% din consumul final de energie. Aceste cifre sunt considerabil mai mari decât ponderile în furnizarea totală de energie (unde este inclusă și căldura reziduală neutilizată, de exemplu, în producția de energie nucleară).

Energia electrică

Energia electrică reprezintă aproximativ 38% din consumul final de energie, combustibilii de transport (exclus energia electrică) reprezintă 20% și alți combustibili/căldură (exclus energia electrică) 42%. Producția de energie suedeză este dominată de energia nucleară (52 TWh) și hidroenergetică (70 TWh), furnizând 30% și respectiv 40% din energia suedeză în 2022. Mai puțin de 1% a fost produsă de combustibili fosili (1,3 TWh) - rolul lor nu a depășit niciodată 5% în ultimele decenii. 1,7 TWh sunt produse și din deșeuri neregenerabile.

Ponderea energiei electrice din surse regenerabile în producția totală de energie electrică a fost de 68% în 2022. În afară de hidroenergie, și energia eoliană de 33 TWh și bioelectricitatea de 13 TWh (produsă mai ales în cogenerare și industria forestieră) joacă un rol relevant în furnizarea de energie electrică regenerabilă, reprezentând 19% și, respectiv, 7,6% din energia suedeză. În timp ce bioelectricitatea a fost destul de stabilă în ultimul deceniu, energia eoliană a cunoscut o creștere puternică. Energia solară (2 TWh) a crescut și ea, dar nivelul acesteia este încă modest, reprezentând 1% din

⁵⁷ <https://www.regeringen.se/contentassets/9690f67e83b8410192f1869d0d5da392/en-hallbar-bioekonomistrategi--for-ett-valmaende-fossilfritt-samhalle-sou-202384.pdf>

consumul de energie electrică suedeză. 19% din puterea produsă în Suedia (33 TWh) a fost exportată în țările vecine în 2022.

Suedia are o tradiție puternică în centralele combinate de energie termică și electrică CHP. Toată energia electrică pe bază de biomasă este produsă în centrale de cogenerare (în special biomasă solidă), care produc și căldură utilă. În schimb, toată energia nucleară este produsă în centrale electrice, ceea ce înseamnă că căldura este condensată. Aceasta explică și diferența dintre contribuția energiei nucleare la furnizarea totală de energie (567 PJ – 30% din TES), față de contribuția acesteia la consumul final prin intermediul energiei electrice produse (190 PJ – 15% din consumul final de energie).

Principalele instrumente de politică relevante din spatele acestor evoluții (cu relevanță pentru energia electrică bio) sunt:

- Granturi pentru investiții: În perioadele 1991-1995 și 1997-2003 au existat granturi pentru investiții disponibile pentru construcția de CET alimentate cu biomasă. Multe dintre aceste centrale sunt încă în funcțiune.
- Taxa pe carbon: În 1991 a fost introdusă o taxă pe carbon, care era mare pentru căldură și mai mică pentru industrie. De atunci, această taxă a fost majorată de mai multe ori, în principal pentru sectorul de încălzire și servicii, și în ultimul timp și pentru industriile care nu fac parte din comercializarea emisiilor (ETS).
- Certificatele verzi: În 2003 a fost introdusă o schemă de certificate verzi pentru a promova producția de energie electrică din surse regenerabile. Sistemul este deschis pentru multe tipuri de producție de energie electrică din surse regenerabile, cum ar fi bioelectricitate, eolian, hidroenergie, energie solară etc. Din 2012, Suedia și Norvegia au o schemă comună de certificate verzi, cu scopul de a crea în total 46,4 TWh de producție de energie electrică regenerabilă până în 2030. Schema se va încheia în 2035 și nicio fabrică nouă nu va mai putea intra în schemă după sfârșitul anului 2021. Prețul certificatului se apropie în prezent de zero și sistemul nu mai reprezintă un stimulent semnificativ pentru investiții.

În 2023, Agenția suedeză pentru energie a prezentat o strategie districtuală și combinată de energie termică și electrică în numele guvernului. Acesta oferă propuneri pentru rolul pe termen lung al sectorului termoficare și combinat de căldură și energie în viitorul sistem energetic durabil și în sinergie cu electrificarea în industrie și transport.⁵⁸

Căldură/Combustibil

Furnizarea de căldură în Suedia poate fi împărțită în trei părți: 20% utilizează combustibili fosili (în mare parte petrol, dar și cărbune și gaz), 46% biomasă directă (80% din totalul din industrie) și 34% prin distribuire de căldură (prin termoficare).

⁵⁸ <https://www.energimyndigheten.se/klimat/sveriges-elektrifiering/uppdrag-inom-elektrifieringen/fjarr--och-kraftvarmestrategi/>

Producția de căldură generată și vândută de centralele de cogenerare și centralele termice reprezintă aproximativ o treime din combustibilul/căldura furnizată, din care în prezent 74% este produsă din biomasă, o pondere care a crescut constant de la 61% în 2010 în detrimentul combustibililor fosili care reprezintă acum doar 5% din vânzările de căldură. A existat, de asemenea, o oarecare creștere a producției de căldură din deșeuri. Utilizarea căldurii reziduale și a altor surse pentru producția de căldură este, de asemenea, relevantă la 8%. Aproximativ o treime din această căldură reziduală provine din industria de biomasă (în principal fabrici de celuloză) – restul provine în principal de la rafinării, industria siderurgică și industria chimică.

Principalele instrumente de politică (cu relevanță pentru căldura bio) care stau la baza acestor evoluții sunt:

- Granturi pentru investiții: În perioadele 1991 – 1995 și 1997 – 2003 au existat granturi pentru investiții disponibile pentru construcția de CET alimentate cu biomasă. Multe dintre aceste centrale sunt încă în funcțiune.
- Taxa pe carbon: În 1991 a fost introdusă o taxă pe carbon, care era mare pentru căldură și mai mică pentru industrie. De atunci, această taxă a fost majorată de mai multe ori, în principal pentru sectorul de încălzire și servicii, și în ultimul timp și pentru industriile care nu fac parte din comercializarea emisiilor (ETS)
- Certificatele verzi: În 2003 a fost introdusă o schemă de certificate verzi pentru a promova producția de energie electrică din surse regenerabile. Sistemul este deschis pentru multe tipuri de producție de energie electrică din surse regenerabile, cum ar fi bioelectricitate, eoliană, hidroenergetică, energie solară etc. Prin aplicarea CHP-urilor, aceasta susține indirect și producția de căldură regenerabilă. Din 2012, Suedia și Norvegia au o schemă comună de certificate verzi cu scopul de a crea în total 46,4 TWh de producție de energie electrică din surse regenerabile până în 2030. Schema se va încheia în 2035 și nicio centrală nouă nu va putea intra în schemă după sfârșitul anului 2021.
- EU-ETS: Cu prețurile actuale ale cotelor de emisie în intervalul 50-60 EUR/tonă de CO₂, EU-ETS este un factor important pentru bio-căldură în industrie și a fost un motiv major pentru eliminarea definitivă a combustibililor fosili din încălzirea centralizată. Suedia include, de asemenea, producția de energie pe bază de deșeuri în EU-ETS, care este un factor puternic pentru reducerea conținutului de carbon fosil din deșeurile pentru energie.
- Free Fossil Sweden-Strategia districtuală combinată (energie termică și electrică).

Transport

Consumul total de combustibil pentru transport a fost relativ stabil, în jurul valorii de 300 PJ până în 2019. În anul Covid 2020, energia pentru transport a scăzut cu 7%, iar nivelurile s-au menținut la acel nivel de atunci. Rolul combustibililor diesel (fosili și biomotorină) a crescut constant până la o pondere de 63% în consumul de combustibil pentru transport, în timp ce ponderea benzinei (inclusiv bioetanolul) a scăzut la 29%. Consumul de combustibili fosili în transport a scăzut de la 277 PJ în 2010 la 185 PJ în 2022, în mare parte din cauza biocarburanților care au crescut de la 15 PJ în 2010 la 70 PJ în 2022.

Inițial, bioetanolul a fost cel mai important biocombustibil lichid, atât prin amestecuri scăzute (E5), cât și prin E85 (în vehiculele cu combustibil flexibil), oferind 8,4 PJ în 2012, reprezentând o pondere medie de 6,7% (după energie) a combustibililor pe benzină. Nivelul de etanol a scăzut la 4 PJ în 2016-2020 și a revenit în ultimii ani la 6,3 PJ în 2022, ceea ce reprezintă o pondere medie de 8% din energia combustibililor pe benzină. (rețineți că consumul de benzină a scăzut de-a lungul anilor)

Biodieselul (FAME și HVO) a depășit bioetanolul după 2011 și a continuat să crească rapid până la un nivel de 52 PJ în 2018. După câțiva ani de stabilizare în jurul acestui nivel, în 2022 s-a înregistrat din nou o creștere puternică până la 60 PJ; aceasta reprezintă o pondere impresionantă de 35% din motorinele vândute. Cea mai mare parte este HVO. Aproximativ 80% din combustibilii biodiesel sunt importați.

Combustibilii gazeoși (gaze naturale și biogaz) au reprezentat 1,3% din energia de transport în Suedia, peste 90% din combustibilii gazeoși pentru transport fiind biometan în 2022.

Electricitatea (68% din surse regenerabile) a reprezentat o pondere de 5,4% din consumul total de energie din transport. Aceasta este încă în cea mai mare parte pe calea ferată, cu toate acestea, utilizarea energiei electrice în vehiculele rutiere este în creștere puternică în ultimii ani, reprezentând 1,5% din consumul total de energie pentru transport în 2022. Se poate aștepta ca aceasta să crească și mai mult în următorii ani, odată cu creșterea vânzărilor de mașini electrice; aceasta va afecta în mare parte nivelul consumului de benzină (concentrat în vehiculele ușoare). Va exista un impact mai mic în sectorul vehiculelor grele, care se bazează aproape în totalitate pe motorină.

Principalele instrumente politice relevante din spatele acestor evoluții sunt:

- **Scutire de taxe:** În 2007 a fost introdusă o scutire de taxe (taxa CO₂ și energie) pentru biocombustibili pentru transport. Acesta a fost prelungit anual și au fost făcute diverse ajustări instrumentului de-a lungul anilor. Când a fost introdusă cota de reducere a gazelor cu efect de, scutirea de taxe a fost modificată pentru a se aplica numai biocombustibililor puri, cum ar fi HVO100 (100% HVO) și B100 (100% FAME), precum și amestecurilor cu proporții mari, cum ar fi E85. Schema de scutire de taxe a fost recent aprobată de Comisia Europeană până la sfârșitul anului 2026.

- **Cota de reducere a gazelor cu efect de seră:** Începând din iulie 2018, operatorii economici care sunt taxați pentru benzină și/sau motorină sunt obligați prin lege să reducă impactul asupra climei al benzinei și/sau motorinei lor cu un anumit procent în fiecare an calendaristic. Acest procent este același pentru benzină și motorină. Pe parcursul anului 2024, nivelurile de reducere trebuie să fie de cel puțin 6 procente pentru benzină și motorină. Pentru a atinge procentele țintă necesare, furnizorii de combustibil trebuie să amestece biocombustibil în benzină și motorină. În cursul anului 2021 a fost adusă o modificare a regulamentului care a făcut posibilă utilizarea și amestecarea combustibililor regenerabili de origine nebiologică (electrocombustibili) pentru a atinge obiectivul. Guvernul suedez a anunțat că intenționează să crească nivelurile de reducere necesare pentru benzină și motorină la cel puțin 10% în perioada 2025-2030, începând cu 1 iulie 2025.
- **Granturile pentru investiții directe** sunt acordate proiectelor climatice ca parte a „Klimatklivet15” (programul Climate Leap), de exemplu pentru instalațiile de biogaz și stațiile de alimentare cu biogaz. Au fost acordate granturi și unor unități de producție pentru biocombustibili avansați.

În 2022, guvernul suedez a decis să demareze o anchetă de stat privind bioeconomia, iar o parte a anchetei s-a concentrat pe modul în care Suedia poate produce efectiv biocombustibili pe baza de materii prime interne. Ancheta urmărește, de asemenea, să ofere sugestii cu privire la sprijinirea producției pe termen lung pentru producția de biocombustibili lichefiați durabili. În 2023, această parte a anchetei a fost publicată ca raport numit „regenerabile în rezervor”⁵⁹.

Suedia are o cotă de reducere a gazelor cu efect de seră pentru combustibilul de aviație similară cu sistemul pentru benzină și motorină. În 2024 nivelurile de reducere sunt de cel puțin 3,5 la sută. Guvernul suedez a anunțat recent că, cota de reducere a gazelor cu efect de seră pentru combustibilul de aviație va fi eliminată în 2025. Din 2025, cota de reducere va fi stabilită în schimb prin regulamentul UE (UE) 2023/2405 (RefuelEU Aviation), care implică faptul că furnizorii de combustibil pentru aviație sunt obligați să amestece o cotă minimă de combustibil durabil din ianuarie 2025.

Consumul de gaz. Rolul biogazului/biometanului

Gazele naturale joacă un rol mic în Suedia, reprezentând doar aproximativ 2% din totalul aprovizionării cu energie în ultimul deceniu. În 2022, industria a fost principalul utilizator de gaze naturale, cu o pondere de 73%. Alți utilizatori relevanți au fost serviciile (13%) și centralele de cogenerare (9%). Principala scădere în 2022 a fost în utilizarea non-energetică a gazelor în industrii. Având în vedere rolul mic al gazelor naturale, nivelurile de biogaz sunt foarte relevante. Numărate împreună, diferitele utilizări ale biogazului reprezintă peste 20% din consumul de gaze (15% înainte de scăderea gazelor naturale în 2022).

⁵⁹ https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/statens-offentliga-utredningar/fornybart-i-tanken-ett-styrmedelsforslag-for-en_hbb315/html/

Cea mai mare parte a biogazului este utilizată în transport. O parte din biogaz este adaptată pentru a fi injectată în rețelele de gaze naturale; în prezent, aceasta reprezintă 4,6% din consumul de gaz din rețelele de gaze. O altă parte din biogaz este folosită în CHP pentru a furniza căldură și energie, într-o proporție care a scăzut de-a lungul anilor. În timp ce cantități substanțiale de biogaz au fost utilizate în sectorul rezidențial până în 2017, ulterior s-a trecut la utilizarea acestuia și în industrie.

În Suedia sunt aplicabile prevederile Regulamentului (2022:225) care reglementează sprijinul de stat pentru producția de biogaz.⁶⁰ Se acordă sprijin producției de biogaz sub formă de gaz sau lichefiat, iar pentru aceasta se sprijină producția de biogaz produs din gunoi de grajd. Schema de sprijin este administrată de Agenția suedeză pentru energie, iar sprijinul total acordat în 2023 a fost de 366 milioane SEK cu un volum total de 1,13 TWh. Cea mai mare parte a biogazului produs din schema de sprijin este transformat în biogaz pentru sectorul transporturilor, dar există și o parte care este utilizat în alte domenii, cum ar fi procesele industriale. Guvernul suedez a rezervat 985 milioane SEK în buget pentru schema de sprijin pentru biogaz în 2025, 1035 milioane SEK în 2026 și 1085 milioane SEK în 2027.

Consumul final de energie în industrie

În industrie, electricitatea reprezintă în jur de 35% din consumul final de energie, astfel încât rolul combustibililor este încă substanțial. Rolul combustibililor fosili este limitat la 16% din consumul final. Combustibilul dominant este biomasa solidă, în mare parte asociată cu industria de prelucrare a lemnului și a celulozei și hârtiei din Suedia – aceste sectoare au eliminat în mare măsură combustibilii fosili, bazându-se pe reziduurile pe bază de bio. În general, 70% din consumul final de energie din industrii este din surse regenerabile: 40% prin biomasă solidă, 24% prin ponderea energiei electrice regenerabile și 4% prin ponderea regenerabilă a căldurii distribuite (care are și o componentă substanțială de bioenergie). Din 2011 până în 2018, reducerea taxei pe carbon pentru industria din afara ETS a fost eliminată treptat, iar aceste industrii plătesc acum taxa integrală pe carbon, care este substanțial mai mare decât prețul actual al carbonului în ETS. Acest lucru a condus la investiții în conversia de la combustibili fosili, cum ar fi uleiul de încălzire și gazul natural, la biocombustibili precum aşchii de lemn și peleți, biogaz, bio-uileuri, termoficare și pompe de căldură, de obicei cu sprijin guvernamental prin „Klimatklivet” (Saltul Climatic) pentru aceste investiții. 60% din consumul de produse petroliere și 34% din consumul de gaze naturale în industriile suedeze se produc în scopuri non-energetice.

Consumul final de energie în sectorul rezidențial

Electricitatea reprezintă aproximativ jumătate din consumul final de energie în sectorul rezidențial, astfel încât rolul energiei în furnizarea de căldură este substanțial.

⁶⁰ https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2022225-om-statligt-stod-till_sfs-2022-225/

Utilizarea combustibililor fosili este foarte scăzută în sectorul rezidențial, reprezentând doar 2,5% din consumul final de energie în 2022. Suedia are o tradiție puternică de termoficare, care reprezintă 36% din cererea finală de energie din sectorul rezidențial. Trei sferturi din căldura distribuită este derivată din biomasă. Există, de asemenea, o utilizare directă substanțială a biomasei solide (lemn de foc, aşchii de lemn, peleți). Per total, 72% din consumul final de energie în aplicațiile rezidențiale este din surse regenerabile, împărțit între ponderea energiei electrice din surse regenerabile (34%), ponderea energiei regenerabile a căldurii distribuite (27%) și utilizarea directă a biomasei solide 12%).

Consumul final de energie în serviciile comerciale și publice

În serviciile comerciale și publice, electricitatea joacă un rol și mai important decât în gospodărie. 63% din consumul de energie în aceste sectoare este reprezentat de electricitate. Rolul combustibililor fosili este mic, reprezentând doar 6% din consumul final de energie în serviciile comerciale și publice. Utilizarea directă a biomasei este limitată, dar există un rol substanțial pentru căldura distribuită (care se bazează în mare parte pe biomasă). Două treimi din consumul final de energie în serviciile comerciale și publice este din surse regenerabile, împărțit între ponderea energiei electrice din surse regenerabile (43%), ponderea energiei regenerabile a căldurii distribuite (21%), biocombustibili lichizi (1,5%) și biomasă solidă (0,7%).

Programele de cercetare energetică din Suedia sunt gestionate în principal de Agenția Suedeză pentru Energie (SEA)⁶¹ și se concentrează pe un sistem energetic fără fosile, competitiv și rezistent. În ultimii ani, Agenția Suedeză pentru Energie a trecut de la multe, mici programe de cercetare la mai puține programe cu un accent mai larg. În 2023, programul de cercetare și dezvoltare în domeniul energiei a acoperit aproximativ 20 de programe de cercetare⁶².

De-a lungul anilor, cercetarea și dezvoltarea energetică suedeză au acoperit principalele subiecte legate de bioenergie relevante din punct de vedere economic și ecologic. Astăzi, cercetarea în domeniul bioenergiei este gestionată în principal în cadrul programului Bio+⁶³, care își propune să dezvolte soluții și lanțuri valorice bazate pe bio, precum și să crească cunoștințele și competențele despre modul în care acestea ar trebui să interacționeze între ele și cu alte sisteme energetice.

Câteva tendințe în cercetarea legată de bioenergie în Suedia:

- Tranziția energetică și climatică se caracterizează printr-o interconectare sporită a sectoarelor și a actorilor. Problemele care au fost rezolvate anterior în industriile și sectoarele tradiționale de astăzi necesită o abordare sistematică.
- Există o creștere a numărului proiectelor care studiază procese de reducere a emisiilor de CO₂ biogene prin creșterea randamentului de

⁶¹ <https://www.energimyndigheten.se/en/>

⁶² <https://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/forskning/>

⁶³ <https://bioplusportalen.se/>

carbon. Un exemplu este *Emission Free Pulping*, un program de cercetare de 5 ani condus de VTT în Finlanda și RISE în Suedia, care își propune să reducă semnificativ arderea biomasei și să crească randamentul produsului din lemn de la aproximativ 50% la aproximativ 70%.⁶⁴

- BECCS/emisiile negative primesc un interes din ce în ce mai mare. Există potențiale sinergii cu conceptele de bio-rafinărie care pot oferi soluții de sistem foarte eficiente în ceea ce privește eficiența carbonului.
- În cercetarea biocombustibililor pentru transport, se pune un accent sporit pe transportul aerian și maritim pentru biocombustibili, împreună cu un interes sporit pentru conceptele care ar putea fi utilizate în producția de combustibil.

Suedia are un mare potențial pentru bio-CCS din surse mari de emisie. Aceste surse se găsesc în principal în industria celulozei și hârtiei, cum ar fi arderea subproduselor din procesul de prelucrare a celulozei și în sectorul energetic, adică arderea reziduurilor. Industriile care utilizează biomasă în producție pot contribui la emisiile negative prin captarea dioxidului de carbon produs în timpul arderii biomasei. Acest lucru este deosebit de relevant pentru centralele de cogenerare (CHP) și fabricile de celuloză și hârtie. Bio-CCS are potențialul de a reduce emisiile Suediei cu aproximativ zece milioane de tone de dioxid de carbon biogen pe an, ceea ce corespunde cu aproximativ un sfert din totalul emisiilor anuale ale Suediei.

Programul *Industrial Leap*⁶⁵ sprijină proiecte inovatoare care pot contribui la emisiile negative. Proiectele includ în mare parte bio-CCS și acoperă întregul lanț de inovare, de la cercetare la investiții. Bugetul pentru emisiile negative din cadrul programului este de aproximativ 100 de milioane SEK pe an.

Agenția suedeză pentru energie a fost însărcinată de către Guvern să prezinte o propunere pentru proiectarea unui sistem de suport operațional. Comisia Europeană a aprobat schema la începutul lunii iulie 2024. În august, Agenția Suedeză pentru Energie a lansat primul apel de propuneri care vizează finanțarea costurilor de investiții și operaționale ale proiectelor bio-CCS suedeze. Ajutorul de stat pentru bio-CCS va fi acordat printr-un proces de licitație competitivă sub formă de licitație inversată. Câștigă licitația companiile care pot capta, transporta și stoca geologic dioxid de carbon biogen, cu cea mai mică nevoie de finanțare. Ajutorul de stat este acordat pe o perioadă de 15 ani de când dioxidul de carbon biogen este stocat permanent. Ajutorul de stat aprobat poate fi utilizat pentru a acoperi costurile de investiții și operaționale de-a lungul întregului lanț valoric bio-CCS. Proiectul sau proiectele care beneficiază de ajutor de stat trebuie să poată furniza dioxid de carbon biogen stocat geologic în cel mult trei ani de la data deciziei de finanțare. Măsura se aplică numai proiectelor CSC biogene cu o capacitate de a capta și stoca peste 50 000 de tone de CO₂ biogen pe an. Bugetul total al schemei este de 36 miliarde SEK (3 miliarde EUR), care va fi plătit de către Agenția Suedeză pentru Energie în perioada 2026-2046.⁶⁶

⁶⁴ <https://www.bioinnovation.se/projekt/emission-free-pulping/>

⁶⁵ <https://www.industriklivet.se/en/>

⁶⁶ <https://www.energimyndigheten.se/utlysningar/investerings-och-driftstod-for-bio-ccs/>

Evoluțiile recente cu privire la combustibilii regenerabili au fost cartografiate de către *f3 Innovation Cluster for Sustainable Biofuels*⁶⁷:

- Liquid Wind, dezvoltatorul FlagshipOne, continuă dezvoltarea proiectelor de e-metanol în colaborare cu companii din energie și furnizori de tehnologie din Sundsvall și Umeå. Un proiect similar este dezvoltat de Uniper la centrala de cogenerare alimentată cu biomasă a Jämtkraft din Östersund.
- Vattenfall, LanzaTech și SAS explorează posibilitatea de a produce combustibil pentru aviație în Forsmark în cadrul proiectului „HySkies”. Scopul este de a produce anual 90.000 de tone de combustibil, în principal combustibil de aviație, ceea ce corespunde la aproximativ 25% din necesarul global de combustibil al SAS. Proiectul a primit 80 de milioane de euro în sprijinul Fondului pentru inovare al UE, dar nu a fost luată o decizie finală de investiție.
- În Långsele, Uniper explorează posibilitățile de combustibil cu uz bioelectro-aviație prin gazeificare, în cadrul proiectului SkyFuel H2.
- În cursul anului 2024, a fost inaugurat un joint venture între St1 și SCA, The Gothenburg Biorafinery. Situată la rafinăria St1s din Göteborg, uzina are o capacitate de 200 000 de tone de combustibili, producând un amestec de combustibili durabili pentru aviație, bio-diesel, bio-nafta și bio-GPL. Bio-rafinăria este concepută pentru a aduce flexibilitate, permițând utilizarea unei game largi de materii prime. Uleiul de gătit uzat, grăsimile de origine animală și acizii grași din uleiurile tale uzate, reziduurile de la fabricile de hârtie și celuloză ale SCA vor fi integrate.
- SCA și St1 au intrat, de asemenea, într-o colaborare cu scopul de a investi în producția pe scară largă de biocombustibili la o nouă instalație adiacentă fabricii de celuloză a SCA din Östrand. Biorafinăria Östrand AB are intenția de a construi o fabrică la scară comercială, Östrand Biorefinery, care transformă reziduurile forestiere în combustibil de aviație și bionafta durabile. Un amplasament din municipalitatea Timrå este în prezent în curs de pregătire pentru instalație, în așteptarea deciziei de investiție.
- La fel ca St1 din Gothenburg, Preem și-a mărit rafinăria cu ceea ce ei numesc o unitate de alimentare verde. Fabrica, care produce HVO, SAF și bio-nafta, are o capacitate de 1 000 000 m3. Preem are obiectivul unui lanț valoric neutru din punct de vedere climatic până în 2035. Aceasta include completări și reconstrucții la rafinăria Göteborg și la rafinăria din Lysekil. Scopul lor este să producă 2,5 milioane m3 de combustibili regenerabili până în 2027 și 5 milioane m3 până în 2035.
- În cadrul Proiectului Air, Perstorp și Uniper investighează posibilitățile de a produce metanol din biogaz și hidrogen ca materie primă pentru

⁶⁷ <https://f3centre.se/en/fact-sheets/existing-and-planned-production-of-renewable-fuels-in-sweden/>

produse chimice. Proiectul a primit sprijin atât din partea Fondului pentru inovare al UE (97 de milioane de euro), cât și din partea Industriklivet (30 de milioane de euro).

În afară de proiectele de e-combustibil menționate mai sus, industria de biocombustibil este în căutarea unor noi oportunități de afaceri și modalități de a fi relevante în sistemele energetice ale viitorului. Acestea includ BECCS, integrarea cu pompe de căldură, produse noi precum uleiul de piroliză etc., dar și posibilități pentru noi modele de afaceri, de exemplu, pentru serviciile de stabilizare a rețelei pe care o unitate de cogenerare mare le poate furniza într-o rețea bazată pe producători de energie intermitenți.

O serie de companii suedeze dezvoltă planuri pentru BECCS. Suedia are surse punctuale de emisie biogenă mari (>100 tone pe an) de peste 32 Mtone pe an, unde cca. 70% este în industria celulozei și hârtiei și cca. 30% în sectorul energiei termice și electrice. Saltul industrial, o atribuire a guvernului suedez către Agenția suedeză pentru energie, sprijină proiecte inovatoare care pot contribui la emisiile negative. Proiectele includ în principal BECCS și acoperă întregul lanț de inovare, de la cercetare la investiții. Bugetul pentru emisiile negative din cadrul programului este de aproximativ 100 de milioane SEK pe an.

Unul dintre actorii cu planuri pentru BECCS este Stockholm Exergi. Aceștia planifică o instalație care poate capta 800 000 de tone de CO₂ în fiecare an la uzina CHP din Värtan, Stockholm. Modelul lor de afaceri se bazează pe o combinație de finanțare privată prin piața voluntară a carbonului, unde s-au încheiat acorduri cu diferite companii, inclusiv Microsoft, și sprijin de stat. În total, aproximativ 30 de companii au investigat posibilitățile pentru BECCS, unde mai mulți actori au primit sprijin pentru studii de fezabilitate din partea Agenției Suedeze pentru Energie. Operatorii cu planuri avansate includ Vattenfall (de exemplu, în Jordbro), Öresundskraft (în Helsingborg), Sysav (în Malmö) și Växjö Energi. Cu toate acestea, nu a fost luată încă o decizie de investiție cu privire la BECCS în Suedia. În cursul anului 2024, este introdusă o schemă suedeză de sprijin pentru BECCS sub formă de licitații inversate. Acest lucru va permite prima fabrică(e) BECCS la scară largă din Suedia.

Utilizarea uleiului biologic a continuat să se extindă în noi sectoare și spre noi aplicații. Nordkalk a început să folosească bio-ulei la cuptoarele de var, 30% din cărbune fiind înlocuit cu bio-ulei, reducându-se emisiile cu 36.000 de tone CO₂, anual.

În industria celulozei și hârtiei, Södra a făcut un anunț major de investiții la începutul acestui an în ceea ce privește producția de lignină kraft la unitatea lor din Mönsterås. Fabrica va fi prima unitate comercială de producție de lignină kraft din Suedia și cea mai mare de acest tip din lume; este de așteptat să funcționeze din 2027. În cursul anului 2023, compania Meva Energy a finalizat o fabrică comercială pentru a produce 4,5 MW de gaz din reziduuri lemnoase pentru a înlocui consumul industrial de gaze fosile la fabrica de hârtie Sofidel din Kisa.

Webografie

- Criterii de sustenabilitate și reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0851.pdf>
- Ghid pentru criteriile de sustenabilitate a biomasei, https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/energiewende/erneuerbare/nachhaltigkeitskriterien.html
- Raport de țară Austria, 2024, https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2024/12/CountryReport2024_Austria_final.pdf
- Raportul Camerei Agricole Austriece privind piața lemnului, 2025, <https://www.lko.at/holzvermarktung-betriebswirtschaft+2400++2423487>
- Sustenabilitatea biocombustibililor, a biolichidelor și a combustibililor din biomasă, https://www.ama.at/getattachment/c0356f53-148a-4a52-b370-32beb8aa877b/Infosheet_AACS_for_Companies_v03_ab_2023_11.pdf
- Fondul pentru Climă și Energie – Ferme autosuficiente energetice, 2023, <https://www.klimafonds.gv.at/foerderung/versorgungssicherheit-im-laendlichen-raum-energieautarke-bauernhoeft-2023/>
- Evaluarea riscurilor în producția non-sustenabilă de biomasă forestieră, 2024, https://www.bundesamt-wald.at/dam/jcr:3522039f-48ef-4bb6-bf76-bdc8f862c08b/Risikobewertung_ForstBiomasse_AT_Juni2024.pdf
- Combustibili sustenabili din biomasă, <https://www.umweltbundesamt.at/energie/erneuerbare-energie/nachhaltige-biomasse-brennstoffe>
- Noi obiective de extindere pentru Austria până în 2030, <https://www.erneuerbare-energie.at/energiefakten/2023/16/02/red-iii>
- Opțiuni strategice pentru alimentarea cu gaze a Austriei, fără importuri din Rusia, 2022, https://www.bmk.gv.at/service/presse/gewessler/2022/20220426_ausstieg-russisches-gas.html
- Încălzirea centralizată cu biomasă în Austria. Cum rămâne cu sustenabilitatea?, https://www.klimaaktiv.at/fileadmin/Bibliothek/Publikationen/2018_Biomasse_Na_hwaerme_Oesterreich.pdf
- Centrale termice pe biomasă. Managementul calității, https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/energiewende/erneuerbare/biomasse-seheizwerke.html
- Producerea energiei din biomasă, <https://www.gesetze-im-internet.de/biomassev/BJNR123400001.html>
- Date la zi, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>

- Programul de finanțare al guvernului – încălzire cu energie regenerabilă
https://www.bafa.de/DE/Energie/Heizen_mit_Erneuerbaren_Energien/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html :
- [Lista instalațiilor eligibile cu biomasă alimentate automat](#)
- [Lista centralelor eligibile cu biomasă alimentate manual \(cazane de gazeificare cu bușteni\)](#)
- [Lista centralelor cu biomasă pentru bonusul de inovare](#)
- [Lista fabricilor de biomasă pentru bonusul de inovare](#)
- [Lista colectoarelor și sistemelor solare eligibile](#)
- [Lista pompelor de căldură cu certificat de testare/eficiență](#)
- Oficiul Federal pentru Eficiență Energetică, https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Home/home_node.html
- Măsuri de utilizare a energiilor regenerabile, https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_20072012_KIIII242220127.htm
- Strategia de eficiență energetică, https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/NationaleEnergieeffizienzpolitik/nationaleenergieeffizienzpolitik_node.html
- Planul de Acțiune, <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/nationaler-aktionsplan-energieeffizienz-nape.pdf>
- Legea registrului garanțiilor de origine, <https://www.gesetze-im-internet.de/hknrg/BJNR0090B0023.html>
- Ghid privind finanțarea federală pentru clădiri eficiente. Măsuri individuale, 2023, https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ew_formular_biomasse_pw_projektbeschreibung.html
- Legea privind economisirea energiei și utilizarea energiilor regenerabile pentru încălzirea și răcirea clădirilor, <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/index.html#BJNR172810020BJNE002501119>
- Producția durabilă de biomasă, https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/Klima-Energie/Nachhaltige-Biomasseherstellung/LeitfadenNachhaltigeBiomasseherstellung.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- Raport de țară Germania, Agenția Internațională pentru Energie, https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2021/11/CountryReport2021_Germany_final.pdf
- Agenția germană pentru resurse regenerabile (*Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.*), <https://bioenergie.fnr.de/>

- Centrul german de cercetare a biomasei (*Deutsches Biomasseforschungszentrum - DBFZ*), <https://www.dbfz.de/forschung/smart-bioenergy-ansatz>
- Institutul Thünen, <https://www.thuenen.de/en/thuenen-topics/renewable-resources>
- <https://www.europeanbiogas.eu/wp-content/uploads/2024/10/Value-of-Biomethane-Certificates-Study-Complete-White-Paper-FINAL-for-Publishing-20241021.pdf>
- <https://www.scaleup-bioeconomy.eu/en/publications/>
- [\(PDF\) Competitive Potential of Stable Biomass in Poland Compared to the European Union in the Aspect of Sustainability](#)
- [2024 Country Reports – Bioenergy](#)
- https://www.anpm.ro/documents/12220/67067189/GD3_biomasa.pdf/5529cec5-4aea-4cfa-b256-313a4432c1fa
- <https://www.senat.ro/PDFOrdineDeZi/784be9a4-b874-4e6b-a24b-8b9024bcb70b/2024/10/1/pct6.pdf>
- <https://www.juridice.ro/758402/noi-reglementari-in-domeniul-energiei-din-surse-regenerabile-proiect.html>
- <https://e-consultare.gov.ro/w/2025/01/ordonanta-de-urgenta-pentru-modificarea-si-completarea-ordonantei-de-urgenta-a-guvernului-nr-163-2022-pentru-completarea-cadrului-legal-de-promovare-a-utilizarii-energiei-din-surse-regenerabile-prec/>
- <https://www.eca.europa.eu/ro/publications/SR-2023-29>
- <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/the-european-biomass-puzzle>
- <https://www2.nrel.gov/research/re-biomass>
- https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/biofuels_en#sustainability-criteria
- https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/biomass_en
- <https://core.ac.uk/download/588878773.pdf>
- <https://www.repsol.com/es/energia-futuro/futuro-planeta/biomasa-agroforestal-ganadera/index.cshtml>
- https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12943-Renewable-Energy-Directive-guidance-on-the-sustainability-criteria-for-forest-biomass-used-in-energy-production/feedback_en?p_id=23223721
- https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/implementation-eu-countries/energy-and-climate-governance-and-reporting/national-energy-and-climate-plans_en

- <https://www.boisenergie-occitanie.org/documentation/guide-biomasse-qualite-approvisionnements-010367.pdf>
- <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/durabilite-bioenergies>
- <https://www.bureauveritas.fr/magazine/precisions-criteres-durabilite-et-reductions-emissions-gaz-effet-serre>
- <https://www.federforeste.it/news/energia-sistema-nazionale-di-certificazione-della-sostenibilita-dei-biocombustibili/>
- <https://www.elettricitafutura.it/Policy/Emissioni-climalteranti-tutela-ambientale-ed-economia-circolare/Decreto-sulla-certificazione-della-sostenibilit- 5305.html>
- <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-2024/rapport-2024-09-underlag-for-kostnadseffektivt-genomforande-av-fornybartdirektivet.pdf>