

Bruxelles, 13 februarie 2026
(OR. en)

6272/26
ADD 1

CLIMA 61
ENV 120
AGRI 112
FORETS 19
ENER 66
IND 111
COMPET 181
DELECT 28

NOTĂ DE ÎNSOȚIRE

Sursă:	Secretara Generală a Comisiei Europene, sub semnătura dnei Martine DEPREZ, Directoare
Data primirii:	3 februarie 2026
Destinatar:	Dna Thérèse BLANCHET, Secretară Generală a Consiliului Uniunii Europene
Nr. doc. Csie:	C(2026) 553 final - Annex
Subiect:	ANEXĂ la Regulamentul delegat al Comisiei de completare a Regulamentului (UE) 2024/3012 al Parlamentului European și al Consiliului prin stabilirea metodologiilor de certificare pentru activitățile de absorbție permanentă de carbon

În anexă, se pune la dispoziția delegațiilor documentul C(2026) 553 final - Annex.

Anexă: C(2026) 553 final - Annex



Bruxelles, 3.2.2026
C(2026) 553 final

ANNEX

ANEXĂ

la

Regulamentul delegat al Comisiei

**de completare a Regulamentului (UE) 2024/3012 al Parlamentului European și al
Consiliului prin stabilirea metodologiilor de certificare pentru activitățile de absorbție
permanentă de carbon**

ANEXĂ

DEFINIȚII

În sensul prezentei anexe, se aplică următoarele definiții:

- (1) „emisii de GES asociate” înseamnă creșterea emisiilor directe și indirecte de gaze cu efect de seră de-a lungul întregului ciclu de viață al activității care pot fi atribuite punerii în aplicare a acesteia;
- (2) „emisii asociate bunurilor de capital” înseamnă emisiile asociate construcției de instalații și echipamente asociate unei activități;
- (3) „CO₂ captat” înseamnă CO₂ captat și concentrat dintr-o sursă punctiformă de CO₂ sau din atmosferă;
- (4) „instalație de captare” înseamnă o instalație care captează CO₂ din atmosferă sau dintr-un flux care conține CO₂ biogenic și îl aduce într-o formă care este gata de a fi transportată sau stocată, inclusiv în ceea ce privește puritatea și presiunea CO₂;
- (5) „perioadă de certificare” înseamnă perioada dintre un audit de recertificare al unei activități și cel mai recent audit de certificare sau audit de recertificare anterior al activității respective;
- (6) „emisii fugitive de CO₂” înseamnă orice emisii ocazionale sau neintenționate de CO₂ provenind de la surse nelocalizate, prea diverse sau care nu sunt suficient de substanțiale pentru a fi monitorizate individual;
- (7) „emisii din evacuare de CO₂” înseamnă o eliberare intenționată de CO₂ care are loc din motive operaționale sau de siguranță;
- (8) „punct de ieșire” înseamnă un punct în care CO₂ este transferat din instalația de captare fie în scopul transportului, fie în scopul stocării, care exclude orice coș de fum, burlan sau alt dispozitiv de evacuare de la instalația de captare din care CO₂ este eliberat în atmosferă;
- (9) „CO₂ fosil” înseamnă CO₂ produs din carbon fosil, și anume carbon anorganic și organic care nu este carbon cu cotă zero în temeiul Regulamentului de punere în aplicare (UE) 2018/2066;
- (10) „stocare geologică permanentă” înseamnă stocarea CO₂ pe un sit geologic de stocare autorizat în temeiul Directivei 2009/31/CE;
- (11) „sursă punctiformă de CO₂” înseamnă o sursă naturală sau antropică de gaze care are o concentrație de CO₂ mai mare decât cea din atmosfera liberă din cauza generării de CO₂ printr-un proces de oxidare sau alt proces chimic sau din cauza eliberării de CO₂ dintr-o anumită formă de stocare sau izolare;
- (12) „energie termică utilă” înseamnă energia termică produsă în vederea satisfacerii unei cereri de energie termică justificate din punct de vedere economic, pentru încălzire sau răcire.

1. DESCRIEREA ACTIVITĂȚII DE ABSORBȚIE DE CARBON

1.1. Eligibilitate

1.1.1. Activități de absorbție de carbon cu captarea și stocarea geologică a CO₂

Numai instalațiile de captare pot fi operatori ai activităților DACCS sau Bio-CSC.

Activitățile DACCS și Bio-CSC pot transfera integral sau parțial CO₂ captat către siturile de stocare pentru stocare permanentă, cu scopul de a genera unități de absorbție permanentă de carbon. În cazul în care o parte a CO₂ captat este transferată în vederea utilizării sau este transferată în vederea stocării, dar recunoscută într-un cadru alternativ, nu vor fi generate unități de absorbție permanentă de carbon în ceea ce privește fracțiunea de CO₂ respectivă.

1.1.2. Activitatea de absorbție de carbon prin producerea de cărbune din biomasă

O activitate BCR constă în producția de cărbune din biomasă la una sau mai multe instalații de producție de cărbune din biomasă care sunt deținute de aceeași entitate juridică și care aplică aceeași tehnologie de producție de cărbune din biomasă. Cărbunele din biomasă produs în locuri diferite nu poate fi niciodată atribuit aceluiși lot de producție (a se vedea secțiunea 2.2.5.1), chiar dacă materia primă și condițiile de producție sunt similare. Cărbunele din biomasă provenit dintr-o singură activitate poate fi aplicat pe soluri sau încorporat în produse la mai multe situri.

1.1.2.1. Criterii de eligibilitate pentru producție

Procesul de producție a cărbunelui din biomasă trebuie:

- (a) Să încălzească biomasa sau combustibilul din biomasă la temperaturi de cel puțin 350 °C;
- (b) să fie conceput cu intenția de a capta sau de a distruge integral orice metan produs cu cărbune din biomasă;
- (c) să utilizeze energia termică coprodusă pentru uscarea biomasei sau pentru a satisface o altă cerere de energie termică justificată din punct de vedere economic, pentru încălzire sau răcire. Ca excepție de la această regulă, instalațiile mobile de producție de cărbune din biomasă pot funcționa fără utilizarea căldurii produse dacă, în contextul lor specific, utilizarea căldurii respective nu ar fi practică. Sistemele de certificare pot prevedea cerințe mai detaliate privind eficiența minimă a utilizării căldurii.

1.1.2.2. Forme eligibile de aplicare a cărbunelui din biomasă

1.1.2.2.1. Cărbunele din biomasă aplicat pe soluri

Cărbunele din biomasă poate fi aplicat pe soluri pentru a asigura stocarea permanentă a carbonului. Operatorii activităților în care cărbunele din biomasă este aplicat pe soluri se asigură că nu există niciun risc semnificativ ca beneficiul net pentru climă al BCR să fie compensat de absorbția energiei termice ca urmare a scăderii albedoului.

- (a) Cărbunele din biomasă aplicat pe solurile agricole și forestiere

Aplicarea cărbunelui din biomasă este eligibilă pentru certificare dacă a fost, fie direct, fără a fi amestecată în prealabil cu niciun alt produs, fie după amestecarea cu o matrice constând în sol sau în unul sau mai multe produse suplimentare de amendare a solului în conformitate cu

articolul 5 din Regulamentul (UE) 2019/1009 al Parlamentului European și al Consiliului¹, fie după hrănirea animalelor și recuperarea ca gunoi de grajd:

- (i) aplicat pe solurile agricole;
- (ii) aplicat pe solurile forestiere;
- (iii) aplicat pe solurile din sere.

Aplicarea totală a cărbunelui din biomasă pe solurile agricole și forestiere este limitată la maximum 50 tone pe hectar, cumulativ în timp [t/ha], incluzând orice forme de aplicare a cărbunelui din biomasă, indiferent dacă acestea sunt sau nu certificate, precum și cererile care au fost depuse înainte de adoptarea acestei metodologii. Operatorii țin evidențe privind aplicațiile specifice din punct de vedere geografic pentru a permite monitorizarea aplicațiilor cumulative.

(b) Cărbunele din biomasă aplicat pe alte soluri decât cele agricole și forestiere

Aplicarea cărbunelui din biomasă este eligibilă pentru certificare dacă acesta a fost, fie direct, fără amestecarea prealabilă a acestuia cu orice alt produs, fie după amestecarea cu o matrice formată din sol sau din alte materiale adecvate:

- (i) utilizat în amenajarea peisagistică, pentru acoperirea zilnică a depozitelor de deșeuri sau pentru umplerea găurilor de sondă, inclusiv a minelor dezafectate și a sondelor de petrol;
- (ii) aplicat pe solurile urbane, inclusiv pe substraturile de cultură utilizate în straturile de flori sau pentru plantarea de arbori în zonele urbane, în parcurile publice și grădinile publice sau private.

Operatorii activităților care produc cărbune din biomasă utilizat pentru amenajarea peisagistică, acoperirea depozitelor de deșeuri sau umplerea găurilor de sondă amestecă respectivul cărbune din biomasă cu cel puțin un alt material înainte de aplicare și se asigură că amestecul nu poate autoîntreține arderea.

1.1.2.2.2. Cărbune din biomasă încorporat în produse

Numai activitățile BCR care încorporează cărbune din biomasă în ciment, beton sau asfalt trebuie să fie eligibile pentru certificare.

1.2. Perioada de activitate, perioada de monitorizare și perioada de certificare

1.2.1. Activități DACCS și Bio-CSC

1.2.1.1. Perioada de activitate

Durata oricărei perioade de activitate pentru activitățile DACCS și Bio-CSC nu trebuie să depășească 15 ani. La sfârșitul fiecărei perioade de activitate, operatorii pot începe o nouă perioadă de activitate prin prezentarea unui nou plan de activitate.

1.2.1.2. Perioada de monitorizare

Perioada de monitorizare pentru activitățile DACCS și Bio-CSC este perioada până la momentul în care responsabilitatea pentru toate siturile geologice de stocare utilizate de

¹ Regulamentul (UE) 2019/1009 al Parlamentului European și al Consiliului din 5 iunie 2019 de stabilire a normelor privind punerea la dispoziție pe piață a produselor fertilizante UE și de modificare a Regulamentelor (CE) nr. 1069/2009 și (CE) nr. 1107/2009 și de abrogare a Regulamentului (CE) 2003/2003 (JO L 170, 25.6.2019, p. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/1009/oj>).

activitate a fost transferată autorităților naționale competente relevante în conformitate cu articolul 18 din Directiva 2009/31/CE a Parlamentului European și a Consiliului².

1.2.1.3. Perioada de certificare

Durata perioadei de certificare pentru activitățile DACCS și Bio-CSC nu trebuie să depășească un an.

În cazul în care nu este posibil să se identifice cu precizie perioada în care CO₂ captat într-o anumită perioadă de certificare intră fizic în stocarea permanentă, operatorii pot estima emisiile asociate transportului și stocării pe baza datelor înregistrate în cursul perioadei de certificare, fără a include în calcul o întârziere temporală între momentul captării CO₂ și momentul injectării acestuia, prin evaluarea emisiilor asociate medii, inclusiv a emisiilor fugitive, a scurgerilor sau a evacuării, în timpul transportului și al stocării CO₂, pe tonă de CO₂ manipulată în cursul perioadei de certificare.

1.2.2. Activitate BCR

1.2.2.1. Perioada de activitate

Durata oricărei perioade de activitate pentru o activitate BCR nu trebuie să depășească 5 ani. La sfârșitul fiecărei perioade de activitate, operatorii pot începe o nouă perioadă de activitate prin prezentarea unui nou plan de activitate.

1.2.2.2. Perioada de monitorizare

Perioada de monitorizare pentru activitățile BCR este:

- (a) pentru activitățile care utilizează cărbune din biomasă prin aplicare pe sol, în cazul în care aplicarea pe sol este supravegheată direct de organismul de certificare, perioada până la aplicare; în caz contrar, perioada de până la un an de la sfârșitul perioadei de certificare în care se raportează că a fost aplicat pe sol cărbunele din biomasă;
- (b) pentru activitățile care utilizează cărbune din biomasă prin încorporare în produse, perioada până la momentul în care se demonstrează că acesta a fost încorporat.

1.2.2.3. Perioada de certificare

Perioada de certificare pentru o activitate BCR nu trebuie să depășească un an. Absorbțiile de carbon și emisiile asociate se înregistrează în perioada de certificare în care CO₂ este stocat permanent prin aplicarea cărbunelui din biomasă pe soluri sau prin încorporarea cărbunelui din biomasă în produse.

1.3. Planificare și raportare

1.3.1. Planul de activitate

Înainte de auditul de certificare, operatorul prezintă organismului de certificare un plan de activitate care include informațiile necesare pentru evaluarea conformității cu cerințele acestei metodologii, astfel cum se menționează la al treilea paragraf.

² Directiva 2009/31/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 23 aprilie 2009 privind stocarea geologică a dioxidului de carbon și de modificare a Directivei 85/337/CEE a Consiliului, precum și a Directivelor 2000/60/CE, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE, 2008/1/CE și a Regulamentului (CE) nr. 1013/2006 ale Parlamentului European și ale Consiliului (JO L 140, 5.6.2009, p. 114, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2009/31/oj>).

În cazul în care un operator dorește să modifice planul de activitate în cursul perioadei de activitate, operatorul respectiv prezintă fără întârziere organismelor de certificare o justificare a modificărilor respective și include orice ajustare a planului inițial, în special recalcularea emisiilor și absorbțiilor de gaze cu efect de seră (GES) preconizate și impactul asupra cerințelor de durabilitate.

Planul de activitate trebuie să includă:

- (a) o descriere generală a activității, a tehnologiilor și a infrastructurii care urmează să fie utilizate;
- (b) detalii privind toate entitățile din lanțul valoric al absorbțiilor de carbon implicate în desfășurarea activității;
- (c) identificarea și demonstrarea conformității activității cu legile, statutele și cadrele de reglementare relevante de la nivel local, regional și național;
- (d) o listă a surselor de emisii și a absorbanților care sunt relevanți pentru activitate, în conformitate cu secțiunile 2.1.1 și 2.2.1;
- (e) estimări ale totalului absorbțiilor de carbon și al emisiilor de GES asociate aferente activității pentru perioada de activitate, în conformitate cu literele (k), (l) și (m) din anexa II la Regulamentul (UE) 2024/3012 al Parlamentului European și al Consiliului³;
- (f) o descriere a oricărei evaluări a semnificației efectuate în conformitate cu secțiunea 2.3.1;
- (g) o descriere a evaluării gradului de incertitudine, în conformitate cu secțiunea 2.3.6;
- (h) dovada respectării cerințelor minime de durabilitate, în conformitate cu secțiunea 4.1;
- (i) sursele de finanțare primite sau solicitate în legătură cu activitatea, în conformitate cu secțiunile 2.1.2 și 2.2.2;
- (j) orice alte informații necesare pentru ca organismul de certificare să efectueze auditul de certificare în conformitate cu articolul 9 din Regulamentul (UE) 2024/3012.

1.3.2. Planul de monitorizare

Înainte de auditul de certificare, operatorii prezintă organismului de certificare un plan de monitorizare. Planul de monitorizare trebuie să respecte următoarele criterii:

- (a) trebuie să includă o descriere a activității care urmează să fie monitorizată;
- (b) trebuie să includă o descriere a procedurii pentru gestionarea și atribuirea responsabilităților de monitorizare și de raportare și pentru gestionarea competențelor personalului responsabil;

³ Regulamentul (UE) 2024/3012 al Parlamentului European și al Consiliului din 27 noiembrie 2024 de instituire a unui cadru de certificare al Uniunii pentru absorbțiile permanente de carbon, agricultura carbonului și stocarea carbonului în produse (JO L, 2024/3012, 6.12.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/3012/oj>).

- (c) trebuie să includă, dacă este cazul, valorile implicite utilizate pentru parametrii de calcul, indicând sursa parametrului sau sursa relevantă de unde va fi extras periodic parametrul implicit;
- (d) trebuie să includă, după caz, o listă a laboratoarelor implicate în efectuarea procedurilor analitice relevante;
- (e) trebuie să includă, în cazul în care se efectuează măsurători, o descriere a metodei de măsurare, inclusiv descrieri ale tuturor procedurilor scrise relevante pentru măsurare;
- (f) trebuie să includă, după caz, o descriere detaliată a metodologiei de monitorizare în cazul în care se efectuează transferul de CO₂, inclusiv o descriere a sistemelor de măsurare continuă utilizate și a procedurilor de prevenire, detectare și cuantificare a incidentelor de scurgeri din infrastructura de transport al CO₂;
- (g) trebuie să aplice, după caz, frecvențele minime pentru analiză enumerate în anexa VII la Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066 al Comisiei⁴;
- (h) trebuie să aplice standardul pentru asigurarea calității prevăzut la articolul 60 din Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066;
- (i) trebuie să includă o cerință de ținere a evidenței tuturor datelor și informațiilor relevante în conformitate cu cerințele de ținere a evidenței prevăzute la articolul 67 alineatul (1) din Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066.

În cazul în care nu este posibil să se detalieze pe deplin planul de monitorizare atunci când un operator solicită certificarea, planul de monitorizare trebuie prezentat cât mai complet posibil, indicând în mod clar orice aspecte care nu sunt finale și modul în care operatorul se așteaptă să fie abordate aceste aspecte. Activitatea poate fi certificată pe această bază, cu condiția ca organismul de certificare să accepte că omisiunile sunt justificate în mod corespunzător. Planul de monitorizare este finalizat și prezentat organismului de certificare înainte de prima recertificare.

Sistemele de certificare pot oferi orientări suplimentare privind elementele care trebuie incluse pentru fiecare tip de activitate, frecvențele minime de măsurare pentru măsurătorile care nu sunt enumerate în anexa VII la Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066 și/sau cerințele privind cele mai bune practici pentru asigurarea calității.

Operatorii obțin, înregistrează, compilează, analizează și documentează datele provenite din activitatea de monitorizare, inclusiv ipotezele, referințele, datele privind activitatea și parametrii de calcul, într-un mod transparent care să permită verificarea performanței obținute în diferitele etape ale activității și, la cerere, raportează aceste informații organismelor de certificare sau sistemelor de certificare.

Fiecare parametru monitorizat trebuie să fie însoțit de următoarele informații:

- (a) entitatea responsabilă cu colectarea și arhivarea;
- (b) sursa datelor;

⁴ Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066 al Comisiei din 19 decembrie 2018 privind monitorizarea și raportarea emisiilor de gaze cu efect de seră în temeiul Directivei 2003/87/CE a Parlamentului European și a Consiliului și de modificare a Regulamentului (UE) nr. 601/2012 al Comisiei (JO L 334, 31.12.2018, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2018/2066/oj).

- (c) echipamentele, metodele și procedurile de măsurare utilizate pentru monitorizare, inclusiv detalii privind precizia și calibrarea;
- (d) frecvența monitorizării;
- (e) proceduri de evaluare a calității și de verificare a calității.

Toate măsurătorile se efectuează cu echipamente de măsurare calibrate conform standardelor sectorului, în conformitate cu cerințele de la articolul 42 din Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066, iar orice agregare necesară a datelor se efectuează în conformitate cu cerințele de la articolul 44 din Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066.

1.3.3. Raport de monitorizare

Înainte de fiecare audit de recertificare, operatorul prezintă organismului de certificare un raport de monitorizare care include beneficiul net estimat al absorbției de carbon, cantitatea totală de absorbții brute de carbon obținute prin activitate, cantitatea de gaze cu efect de seră asociată activității și toate informațiile necesare referitoare la cuantificarea beneficiului net al absorbției de carbon și orice informație relevantă privind conformitatea activității cu cerințele de stocare, răspundere și durabilitate. În special, raportul de monitorizare trebuie să includă următoarele:

- (a) toți parametrii specificați în secțiunile 2.1.5.3, 2.1.6.4, 2.1.7.3, 2.1.8.5, 2.2.5.6, 2.2.6.2 sau 2.2.7.3, măsurați și calculați pentru cuantificarea absorbțiilor de carbon și a emisiilor de GES asociate activității. Toate absorbțiile și emisiile de CO₂, precum și emisiile de alte GES se evaluează pe parcursul perioadei de certificare care urmează să fie auditată și raportată în raportul de monitorizare. Emisiile de GES, altele decât CO₂, se transformă în tone de echivalent CO₂ prin utilizarea potențialului de încălzire globală pentru 100 de ani prevăzut în anexa I la Regulamentul delegat (UE) 2020/1044 al Comisiei⁵;
- (b) materia primă de biomasă sau mixul de materii prime consumate, astfel cum se prevede în secțiunea 4.2 litera (a) punctul (ii);
- (c) cantitatea de unități de sechestrare a carbonului prin cultura carbonului care a fost achiziționată în conformitate cu secțiunea 4.3.3;
- (d) finanțarea primită sau solicitată în legătură cu activitatea, în conformitate cu secțiunile 2.1.2 și 2.2.2.
- (e) pentru activitățile BCR, rezultatele analizelor de laborator 4.4.1, 4.4.2 și 4.4.3.

2. CUANTIFICAREA NIVELULUI DE REFERINȚĂ, A TOTALULUI ABSORBȚIILOR DE CARBON ȘI AL EMISIILOR DE GES ASOCIATE

2.1. Activități DACCS și Bio-CSC

2.1.1. Surse și absorbanți de GES

Activitățile DACCS sau Bio-CSC trebuie să ia în considerare sursele și absorbții de GES incluși în Tabelul 1.

⁵ Regulamentul delegat (UE) 2020/1044 al Comisiei din 8 mai 2020 de completare a Regulamentului (UE) 2018/1999 al Parlamentului European și al Consiliului în ceea ce privește valorile potențialului de încălzire globală și orientările privind inventarierea, precum și sistemul de inventariere al Uniunii și de abrogare a Regulamentului delegat (UE) nr. 666/2014 al Comisiei (JO L 230, 17.7.2020, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2020/1044/oj).

Tabelul 1: Absorbanți și surse care trebuie incluse pentru activitățile DACCS și Bio-CSC.

Faza activității	Surse și absorbanți de emisii	Gaze incluse
Captarea CO ₂	Instalație de captare: Exploatarea echipamentelor utilizate pentru captarea CO ₂ din aerul înconjurător sau din emisiile biogene, inclusiv a echipamentelor utilizate pentru generarea fluxului de aer și a echipamentelor asociate proceselor de regenerare pentru recuperarea fluidelor sau a altor medii utilizate în procesul de captare a carbonului.	Gaze cu efect de seră
	Instalație de captare: Orice echipament de condiționare a CO ₂ utilizat pentru prelucrarea ulterioară a fluxului de CO ₂ înainte de transferul către infrastructura de transport sau de stocare.	Gaze cu efect de seră
	Instalație de captare: Orice echipament de producere a energiei asociat care alimentează procesul de captare și care se află sub controlul operatorului instalației de captare.	Gaze cu efect de seră
	Instalație de captare: Orice echipament de tratare pentru prelucrarea deșeurilor sau a produselor secundare ale procesului de captare a carbonului.	Gaze cu efect de seră
	Instalație de captare: Arderea combustibilului, consumul de energie electrică, consumul de energie termică.	Gaze cu efect de seră
	Aprovizionarea cu biomasă: Emisiile asociate biomasei, biocombustibililor, biolichidelor și combustibililor din biomasă suplimentari consumați pentru exploatarea instalației de captare (de exemplu, emisii pentru recoltarea sau transportul biomasei).	Gaze cu efect de seră
	Emisii de intrare: Producția și furnizarea de factori de producție utilizați de instalația de captare.	Gaze cu efect de seră
	Tratarea deșeurilor: Prelucrarea și tratarea tuturor deșeurilor (inclusiv ape uzate și gaze de evacuare) generate de instalația de captare.	Gaze cu efect de seră
	Emisii asociate bunurilor de capital: Emisiile asociate construirii și instalării instalației de captare.	Gaze cu efect de seră
Transportul de CO ₂	Transport: Consumul de combustibil și consumul de energie electrică al transportului rutier și feroviar, al transportului maritim și al altor vehicule.	Gaze cu efect de seră
	Infrastructură: Consumul de combustibil, consumul de energie electrică și consumul de energie termică în infrastructură și în clădiri conectate funcțional la rețeaua de transport prin conducte (de exemplu, stații de comprimare a gazelor naturale, încălzitoare, platforme de CO ₂ , stocare intermediară).	Gaze cu efect de seră
	Pierderi: Emisii fugitive, emisii evacuate și scurgeri de emisii	Numai CO ₂

Faza activității	Surse și absorbanți de emisii	Gaze incluse
	de CO ₂ din rețeaua de transport.	
Injectare la situl geologic de stocare	Sit de stocare: Absorbție prin injectare de CO ₂ .	Numai CO ₂
	Sit de stocare: Consumul de combustibil, consumul de energie electrică, consumul de energie termică.	Gaze cu efect de seră
	Pierderi: Emisii fugitive și evacuate de CO ₂ provenite din injectare și de la situl de stocare înainte de a intra în stocarea geologică permanentă.	Numai CO ₂
	Emisii de intrare: Producerea și furnizarea oricăror factori de producție utilizați de situl de stocare.	Gaze cu efect de seră
	Tratarea deșeurilor: Prelucrarea și tratarea tuturor deșeurilor (inclusiv ape uzate și gaze de evacuare) generate de situl de stocare.	Gaze cu efect de seră
	Emisii asociate bunurilor de capital: Emisiile asociate construirii și instalării sitului de stocare.	Gaze cu efect de seră

2.1.2. Nivel de referință

Pentru activitățile DACCS și Bio-CSC se aplică un nivel de referință standardizat stabilit la 0 tone de CO₂ pe an [tCO₂/an].

În cazul în care activitatea este finanțată printr-o combinație de finanțare publică și finanțare privată atunci când prezintă planul de activitate sistemului de certificare, operatorii indică orice formă de finanțare publică primită sau solicitată în ceea ce privește activitatea. Aceste informații trebuie să fie incluse în certificatul de conformitate.

2.1.3. Cuantificarea absorbțiilor totale ale activității

Operatorii pot utiliza una din două abordări pentru calcularea totalului absorbțiilor de carbon, CR_{total} (AC_{totale}), fie abordarea specificată în secțiunea 2.1.3.3, fie cea din secțiunea 2.1.3.4, în funcție de măsura în care CO₂ captat prin activitatea respectivă ar fi menținut total separat de CO₂-ul obținut din alte surse prin infrastructura de transport și la situl de stocare.

2.1.3.1. Identificarea fluxurilor de CO₂ captat

O instalație de captare poate capta CO₂ care este:

- numai CO₂ atmosferic sau biogenic;
- o combinație de CO₂ biogenic și CO₂ fosil dintr-un flux de CO₂ mixt;
- CO₂ fosil captat dintr-un proces asociat procesului de captare.

Fracțiunile de CO₂ captate de activitatea respectivă primesc următoarele denumiri.

Cantitatea totală de CO₂ captat la instalația de captare și transferat pentru transport sau stocare se denumește CO_{2,captured,total} și se calculează în conformitate cu ecuația [1]:

$$CO_{2,captured,total} = \sum_i CO_{2,OUT,activity,i} \quad [1]$$

unde:

$CO_{2OUT,activity,i}$ = minus cantitatea de CO_2 din activitatea de captare care părăsește instalația de captare la fiecare punct de ieșire i , care se măsoară.

Orice scurgere de CO_2 care are loc între punctul de captare și punctul de ieșire din instalația de captare este exclusă implicit din termenul $CO_{2captured,total}$.

Cantitatea de CO_2 atmosferic sau biogenic captat la instalația de captare și transferat pentru transport sau stocare se denumește $CO_{2captured,atmobio}$ și se calculează în conformitate cu ecuația [2]:

$$CO_{2captured,atmobio} = CO_{2captured,total} - CO_{2captured,fossil} \quad [2]$$

unde:

$CO_{2captured,total}$ = este definit în ecuația [1];

$CO_{2captured,fossil}$ = este definit în ecuația [3].

În unele activități, CO_2 -ul fosil va fi captat împreună cu CO_2 -ul de origine atmosferică sau biogenă. În cazul în care este emis ca urmare a procesului de captare, CO_2 -ul fosil poate fi captat fie separat de captarea CO_2 -ului de origine atmosferică sau biogenă („captare separată”), fie simultan cu captarea CO_2 -ului de origine atmosferică sau biogenă („co-captare”). În acest caz, dacă e stocat permanent, poate fi exclus de la calcularea $GHG_{associated}$ ($GES_{asociate}$). Numai în ceea ce privește activitățile Bio-CSC este permisă, de asemenea, captarea CO_2 -ului dintr-un flux mixt constând într-o combinație de CO_2 biogenic și CO_2 fosil. CO_2 -ul fosil captat din procesul de captare este asociat activității, iar emisiile provenite din transportul și stocarea respectivului CO_2 se includ în calcul $GHG_{associated}$. CO_2 -ul fosil captat dintr-un flux mixt printr-o activitate Bio-CSC nu este asociat activității, iar emisiile provenite din transportul și stocarea respectivului CO_2 nu se includ în calcul $GHG_{associated}$. Cantitatea de CO_2 fosil captat la instalația de captare se calculează în conformitate cu ecuația [3]:

$$CO_{2captured,fossil} = CO_{2captured,fossil,assoc} + CO_{2captured,fossil,mixed} \quad [3]$$

unde:

$CO_{2captured,fossil,assoc}$ = minus cantitatea de CO_2 fosil emis ca urmare a procesului de captare și care este captat, calculat cu ajutorul ecuației [4];

$CO_{2captured,fossil,mixed}$ = minus cantitatea de CO_2 fosil captat dintr-un flux mixt ca parte a activității Bio-CSC, calculată cu ajutorul ecuației [5].

Cantitatea de CO_2 emis ca rezultat al procesului de captare și care este captat $CO_{2captured,fossil,assoc}$ se determină în conformitate cu ecuația [4] ca suma dintre componenta de captare separată și cea de co-captare.

$$CO_{2\text{captured,fossil,assoc}} = CO_{2\text{fossil,assoc,co-captured}} + \sum_{\text{sources}} CO_{2\text{fossil,assoc,,source}} \quad [4]$$

unde:

$CO_{2\text{fossil,assoc,co-captured}}$ = minus cantitatea de CO_2 fosil emis ca urmare a procesului de captare și care este co-captat cu CO_2 atmosferic sau biogenic. Organismul de certificare trebuie să confirme faptul că această cantitate nu este mai mare decât cea de emisii de CO_2 fosil de la instalația de captare, raportată în calculul $GHG_{\text{associated}}$;

$CO_{2\text{fossil,assoc,source}}$ = minus cantitatea măsurată de CO_2 de la o sursă emis ca urmare a procesului de captare, care este captat separat de captarea CO_2 -ului de origine atmosferică sau biogenă;

sources = un indice al surselor punctiforme din care este captat separat CO_2 fosil din procesele asociate activității.

Cantitatea de CO_2 fosil care este captat dintr-un flux mixt ca parte a unei activități Bio-CSC se calculează în conformitate cu ecuația [5].

$$CO_{2\text{captured,fossil,mixed}} = (1 - F_B) * (CO_{2\text{captured,total}} - CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}) \quad [5]$$

unde:

F_B = fracțiunea de CO_2 captat dintr-un flux mixt de origine biogenă. Aceasta se calculează în conformitate cu articolul 39 din Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066. A se vedea secțiunea 2.1.6.2;

$CO_{2\text{captured,total}}$ = este definit în ecuația [1];

$CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}$ = este definit în ecuația [4].

Cantitatea de CO_2 captat pentru care emisiile generate de transport sau de stocare se iau în considerare la calcularea termenului $GHG_{\text{associated}}$ se denumește $CO_{2\text{activity}}$ și se calculează în conformitate cu ecuația [6] ca suma dintre CO_2 atmosferic sau biogenic captat de activitate și transferat pentru stocare permanentă, care se ia în considerare la calculul totalului absorbțiilor de carbon, și cota asociată din cantitatea de CO_2 fosil captat la instalația de captare din procese care sunt asociate în mod specific activității:

$$CO_{2\text{activity}} = F_{\text{CRCF}} * (CO_{2\text{captured,atmobio}} + CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}) \quad [6]$$

unde:

$F_{C_{RCF}}$ = este definit în secțiunea 2.1.3.2;

$CO_{2,captured,atmobio}$ = este definit în ecuația [2];

$CO_{2,captured,fossil,assoc}$ = este definit în ecuația [4].

2.1.3.2. Frațiunea de CO₂ captat care trebuie luată în considerare la calculul totalului absorbțiilor de carbon

Un operator poate alege să expedieze o anumită fracțiune de CO₂ captat de origine atmosferică sau biogenă în alte scopuri decât stocarea într-un sit eligibil sau poate alege să contabilizeze o parte din CO₂ care este stocat permanent în cadrul unui alt sistem decât Regulamentul (UE) 2024/3012. Operatorul desemnează fracțiunea de CO₂ captat de origine atmosferică sau biogenă care se ia în considerare la calculul totalului absorbțiilor de carbon ca $F_{C_{RCF}}$, care trebuie să fie 1 în cazul în care întreaga cantitate de CO₂ captat de origine atmosferică sau biogenă se transferă către stocarea permanentă și generează unități de absorbție permanentă de carbon.

2.1.3.3. Flux de CO₂ separat

În cazul în care întreaga cantitate de $CO_{2,captured,total}$ este trimisă pentru stocare și acest CO₂ este în orice moment separat de CO₂-ul din alte surse în timpul tranzitului în infrastructura de transport și în timpul stocării și injectării la siturile de stocare, CR_{total} se măsoară ca fiind cantitatea de CO₂ care intră în stocare, ajustată, dacă este necesar, pentru a exclude orice CO₂ din fluxul separat care nu este de origine atmosferică sau biogenă în conformitate cu ecuația [7].

$$CR_{total} = F_C * F_{C_{RCF}} * \left(\frac{CO_{2,captured,atmobio}}{CO_{2,captured,total}} * \sum_S (CO_{2,injected,S}) \right) \quad [7]$$

unde:

$CO_{2,injected,S}$ = minus cantitatea de CO₂ (de toate originile) din fluxul separat care este injectat la fiecare sit de stocare S, care se măsoară în timpul injectării;

$CO_{2,captured,atmobio}$ = este definit în ecuația [2];

$CO_{2,captured,total}$ = este definit în ecuația [1];

S = un indice al siturilor de stocare utilizate, la care CO₂ provenit din activitate este complet separat de orice CO₂ din alte surse până la punctul de injectare inclusiv;

F_C = factorul de prudență calculat pe baza incertitudinii în măsurarea activității, calculat în conformitate cu secțiunea 2.3.6;

$F_{C_{RCF}}$ = este definit în secțiunea 2.1.3.2.

2.1.3.4. Flux de CO₂ neseplat

Ca alternativă la secțiunea 2.1.3.3, operatorul poate calcula sau, în cazul în care CO₂ captat de activitate nu este complet separat de alt CO₂ din infrastructura de transport sau la situl de stocare, calculează CR_{total} în conformitate cu ecuația [8].

$$CR_{\text{total}} = F_C * \left(F_{\text{CRCF}} * CO_{2\text{captured,atmobio}} + CO_{2\text{transport,losses}} + CO_{2\text{storage,losses}} \right) \quad [8]$$

unde:

CO_{2captured,atmobio} = este definit în ecuația [2];

CO_{2transport,losses} = cantitatea de CO₂ atmosferic sau biogenic pierdut în timpul transportului de la instalația de captare la siturile de stocare, calculată în conformitate cu normele din secțiunea 2.1.7.1;

CO_{2storage,losses} = cantitatea de CO₂ atmosferic sau biogenic pierdut la siturile de stocare înainte de a intra în stocarea geologică permanentă, calculată în conformitate cu normele din secțiunea 2.1.8.3;

F_{CRCF} = este definit în secțiunea 2.1.3.2;

F_C = factorul de prudență calculat pe baza incertitudinii în măsurarea activității, calculat în conformitate cu secțiunea 2.3.6.

2.1.4. *Cuantificarea emisiilor de gaze cu efect de seră asociate activității*

Gazele cu efect de seră asociate se calculează în conformitate cu ecuația [9].

$$GHG_{\text{associated}} = F_{\text{CRCF}} * GHG_{\text{capture}} + GHG_{\text{transport}} + GHG_{\text{storage}} \quad [9]$$

unde:

GHG_{capture} = Emisiile de GES asociate instalației de captare, calculate în conformitate cu normele din secțiunea 2.1.5.2 în cazul captării de CO₂ atmosferic și cu normele din secțiunea 2.1.6.3 în cazul captării de CO₂ biogenic;

GHG_{transport} = emisiile de GES asociate transportului de CO₂ de la instalația de captare la siturile de stocare, calculate în conformitate cu normele din secțiunea 2.1.7.2;

GHG_{storage} = emisiile de GES asociate siturilor de stocare, calculate în conformitate cu normele din secțiunea 2.1.8.4;

F_{CRCF} = este definit în secțiunea 2.1.3.2.

2.1.5. Captarea CO₂ direct din aer

2.1.5.1. Cuantificarea CO₂ total captat

Cantitatea totală de CO₂ captat la instalația de captare, CO_{2,captured,total}, se calculează în conformitate cu ecuația [1], iar cantitatea de CO₂ captat de origine atmosferică, CO_{2,captured,atmobio}, se calculează în conformitate cu ecuația [2].

2.1.5.2. Cuantificarea emisiilor de GES asociate

Emisiile de GES asociate captării corespund sumei emisiilor asociate instalației de captare în sine și proceselor relevante pentru producerea intrărilor în instalația de captare și se calculează în conformitate cu ecuația [10]:

$$GHG_{capture} = GHG_{facility} + GHG_{inputs} \quad [10]$$

unde:

GHG_{facility} = emisiile totale de GES provenite de la toate activitățile relevante din cadrul limitelor instalației de captare, în tone de echivalent CO₂ [tCO₂e], inclusiv emisiile asociate condiționării CO₂ înainte de transferul către infrastructura de transport sau către un sit de stocare;

GHG_{inputs} = emisiile totale asociate intrărilor în instalația de captare, în tCO₂e.

2.1.5.2.1. Emisii provenite de la instalația de captare

Emisiile GHG_{facility} asociate instalației de captare se calculează în conformitate cu ecuația [11]:

$$GHG_{facility} = GHG_{on-site} + GHG_{elec} + GHG_{heat} + GHG_{capital} + GHG_{disposal} \quad [11]$$

unde:

GHG_{on-site} se referă la emisiile datorate consumului de combustibil și la orice alte emisii de GES ca parte a activității de captare din instalația de captare, calculate în conformitate cu ecuația [12].

$$GHG_{on-site} = \sum_{fuels} (Q_{fuel} * EF_{fuel}) + GHG_{other} + CO_{2,stored,fossil} \quad [12]$$

unde:

Q_{fuel} = cantitatea de combustibil consumat în perioada de certificare, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

EF_{fuel} = factorul de emisie, exprimat în tCO₂e pe unitate [tCO₂e/unitate], selectată în conformitate cu normele din secțiunea 2.3.4.4;

GHG_{other} = orice alte emisii de GES care fac parte din procesul de captare la instalația de captare;

$CO_{2\text{stored,fossil}}$ = minus cantitatea de CO_2 fosil provenit din procese legate de captare la instalația de captare, captat și stocat permanent, în tone de CO_2 . Se calculează ca $CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}$ (astfel cum este definit în ecuația [4]), plus orice pierderi de CO_2 care au loc înainte de stocare (calcularea pierderilor de CO_2 fosil captat trebuie să fie coerentă cu regulile de calcul al pierderilor de CO_2 atmosferic sau biogenic din secțiunile 2.1.7 și 2.1.8).

GHG_{elec} se referă la emisiile generate de consumul net de energie electrică la instalația de captare, calculate în conformitate cu ecuația [13]:

$$GHG_{elec} = \sum_{\text{electricity source}} Q_{elec} * EF_{elec} \quad [13]$$

unde:

Q_{elec} = cantitatea netă de energie electrică consumată în perioada de certificare, selectată în conformitate cu secțiunea 2.3.2, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

EF_{elec} = factorul de emisie pentru energia electrică consumată, exprimat în $tCO_2e/unitate$, selectat în conformitate cu secțiunea 2.3.4.1.

GHG_{heat} se referă la emisiile generate de consumul net de energie termică utilă la instalația de captare, calculate în conformitate cu ecuația [14]:

$$GHG_{heat} = \sum_{\text{heat source}} Q_{heat} * EF_{heat} \quad [14]$$

unde:

Q_{heat} = cantitatea netă de energie termică utilă consumată în perioada de certificare, selectată în conformitate cu secțiunea 2.3.2, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

EF_{heat} = factorul de emisie pentru energia termică consumată, exprimat în $tCO_2e/unitate$, selectat în conformitate cu secțiunea 2.3.4.2.

$GHG_{capital}$ se referă la emisiile asociate bunurilor de capital provenite din construirea și instalarea instalației de captare a carbonului și se calculează în conformitate cu principiile detaliate în secțiunea 2.3.5.

$GHG_{disposal}$ se referă la emisiile provenite din tratarea sau eliminarea tuturor deșeurilor generate de instalația de captare directă din aer. Aceasta include emisiile asociate furnizării de energie și de intrări consumate în cursul eliminării deșeurilor și orice alte emisii de GES asociate procesului de eliminare. Sistemele de certificare pot oferi orientări pentru a le permite operatorilor să estimeze emisiile generate de procesele de eliminare în cazul în care

măsurarea directă ar fi nejustificat de împovărătoare, iar operatorii pot utiliza valori implicite pentru emisiile generate de procesele de eliminare în cazul în care acestea sunt furnizate de sistemul de certificare pentru anumite tipuri de activități.

2.1.5.2.2. Emisii provenite din intrări

În cazul în care există intrări, inclusiv substanțe chimice, consumate de instalația de captare, emisiile asociate consumului acestor intrări în cursul perioadei de certificare se calculează în conformitate cu ecuația [15]:

$$GHG_{\text{inputs}} = \sum_{\text{inputs}} Q_{\text{input}} * EF_{\text{input}} \quad [15]$$

unde:

Q_{input} = cantitatea de intrări consumate în perioada de certificare, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

EF_{input} = factorul de emisie pentru intrările consumate, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu normele din secțiunea 2.3.4.4.

Operatorii pot grupa orice număr de intrări ale căror emisii colective sunt considerate ne semnificative pe baza unei evaluări a importanței și le pot înlocui cu un termen de emisii egal cu 2 % * CR_{total}, și anume un grup de intrări care, atunci când i se efectuează o estimare maximă a emisiilor asociate preconizate, este în conformitate cu ecuația [16]:

$$\sum_{\text{inputs}} Q_{\text{input}} * EF_{\text{input}} < 2 \% * CR_{\text{total}} \quad [16]$$

2.1.5.3. Monitorizare și raportare

În conformitate cu secțiunea 1.3.3, operatorii includ în raportul de monitorizare înainte de fiecare audit de recertificare parametrii măsurați sau calculați enumerați în Tabelul 2. În cazul în care se constată că un parametru trebuie monitorizat, acesta trebuie inclus în planul de monitorizare în conformitate cu secțiunea 1.3.2.

Tabelul 2: Parametrii care trebuie incluși în raportul de monitorizare.

Ecuatie	Parametru	Unitate	Definiție	Note
[1], [2], [7]	CO ₂ _{captured,total}	tCO ₂	Cantitatea totală de CO ₂ care este captat la instalația de captare și transferat pentru transport sau stocare	Calculat folosind ecuația [1]
[1]	CO ₂ _{OUT,activity,i}	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ din activitatea de captare care părăsește instalația de captare la fiecare punct de ieșire i	A se monitoriza
[2], [6], [7], [8], [27], [28],	CO ₂ _{captured,atmobio}	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ de origine atmosferică sau biogenă captat la instalația de captare și transferat	Calculat folosind ecuația [2]

[35]			pentru transport sau stocare	
[2], [3]	$CO_{2\text{captured,fossil}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ fosil din procesele asociate activității, care este captat la instalația de captare și transferat pentru transport sau stocare	Calculat folosind ecuația [3]
[3], [4], [6]	$CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ fosil emis ca urmare a procesului de captare și care este captat	Calculat folosind ecuația [4]
[4]	$CO_{2\text{fossil,assoc,co-captured}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ fosil emis ca urmare a procesului de captare și care este co-captat cu CO ₂ atmosferic sau biogenic	A se monitoriza sau calcula
[4]	$CO_{2\text{fossil,assoc,source}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ emis ca urmare a procesului de captare și care este captat separat	A se monitoriza
[6], [27], [28], [35]	$CO_{2\text{activity}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ pentru care emisiile generate de transport și/sau stocare se iau în considerare la calcularea termenului $GHG_{\text{associated}}$	Calculat folosind ecuația [6]
[6], [7], [8], [9], [27], [28]	F_{CRCF}	raport	Fracțiunea de CO ₂ captat de origine atmosferică sau biogenă care se ia în considerare la calculul totalului absorbțiilor de carbon	
[9], [10]	GHG_{capture}	tCO _{2e}	Emisiile totale de GES asociate captării de CO ₂ din aerul înconjurător	Calculat folosind ecuația [10]
[10], [11]	GHG_{facility}	tCO _{2e}	Emisiile totale de GES provenite de la toate activitățile relevante din cadrul limitelor instalației de captare	Calculat folosind ecuația [11]
[10], [15]	GHG_{input}	tCO _{2e}	Emisiile totale de GES asociate intrărilor în instalația de captare	Calculat folosind ecuația [15]
[11], [12]	$GHG_{\text{on-site}}$	tCO _{2e}	Emisiile generate de consumul de combustibil la instalația de captare	Calculat folosind ecuația [12]
[11], [13]	GHG_{elec}	tCO _{2e}	Emisiile generate de consumul net de energie electrică la instalația de captare	Calculat folosind ecuația [13]
[11], [14]	GHG_{heat}	tCO _{2e}	Emisiile generate de consumul net de energie termică utilă la	Calculat folosind

			instalația de captare	ecuația [14]
[11], [73]	GHG_{capital}	tCO ₂ e	Emisii asociate bunurilor de capital	Calculat folosind ecuația [73]
[11]	GHG_{disposal}	tCO ₂ e	Emisiile provenite din eliminarea deșeurilor	A se monitoriza
[12]	Q_{fuel}	unitatea corespunzătoare	Cantitatea de combustibil consumată în perioada de certificare	A se monitoriza
[12]	EF_{fuel}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru combustibilul consumat	
[12]	GHG_{other}	tCO ₂ e	Orice alte GES eliberate în timpul procesului de captare	A se monitoriza sau calcula
[12]	$CO_{2\text{stored,fossil}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ fosil provenit din arderea combustibililor la instalația de captare, captat și stocat permanent	A se monitoriza
[13]	Q_{elec}	unitatea corespunzătoare	Cantitatea netă de energie electrică consumată în perioada de certificare	A se monitoriza
[13]	EF_{elec}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru energia electrică consumată	
[14]	Q_{heat}	unitatea corespunzătoare	Cantitatea netă de energie termică utilă consumată în perioada de certificare	
[14]	EF_{heat}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru energia termică consumată	
[15]	Q_{input}	unitatea corespunzătoare	Cantitatea de intrări consumate în perioada de certificare	A se monitoriza
[15]	EF_{input}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru intrările consumate	
[73], [74]	$GHG_{\text{materials}}$	tCO ₂ e	Emisiile provenite de la materialele utilizate la construcția instalației	Calculat folosind ecuația [74]
[74]	$Q_{\text{materials}}$	t	Cantitatea de materiale utilizate la construcția instalației	
	$EF_{\text{materials}}$	tCO ₂ e/t de material	Factorul de emisie pentru materialele utilizate	

2.1.6. Captarea CO₂ din emisiile biogene

2.1.6.1. Cuantificarea CO₂ total captat

Cantitatea totală de CO₂ captat la instalația de captare, CO_{2,captured,total}, se calculează în conformitate cu ecuația [1], iar cantitatea de CO₂ captat de origine biogenă, CO_{2,captured,atmobio}, se calculează în conformitate cu ecuația [2].

2.1.6.2. Captarea CO₂ din fluxurile parțial biogene

Activitățile care captează CO₂ biogenic ca parte a unui flux mixt care conține și CO₂ de origine fosilă sau de altă origine pot fi certificate pentru partea biogenă. Astfel de activități includ, printre altele, activități de captare a CO₂ din instalațiile de bioenergie cu combustie combinată sau din instalațiile de valorificare energetică ce prelucrează deșeuri parțial biogene, precum și din industriile mari consumatoare de energie, inclusiv, dar fără a se limita la producătorii de ciment, var, metal și siliciu care utilizează combustibili sau materii prime parțial biogene. Numai partea biogenă a CO₂ captat poate fi luată în considerare la calculul CR_{total}. Emisiile asociate instalației de captare a carbonului se alocă proporțional între fracțiunea biogenă care se include în CO_{2,captured,atmobio} și fracțiunea nebiogenă ce nu se include în cuantificare. După transferul CO₂ din punctul de captare în infrastructura de transport sau la un sit de stocare, se utilizează fie un sistem separat, fie contabilizarea bilanțului masic pentru a identifica o cantitate de CO₂ biogenic care intră în stocarea permanentă în concordanță cu cantitatea de CO₂ biogenic captat (minus eventualele pierderi).

2.1.6.3. Cuantificarea emisiilor de GES asociate

Calculul termenului GHG_{capture} trebuie să ia în considerare numai emisiile asociate în mod specific cu desfășurarea procesului de captare și cu transferul CO₂ pentru stocare sau transport. Calculul trebuie să includă emisiile asociate oricărui utilaj static și mobil utilizat pentru a permite procesul de captare. Emisiile asociate exploatării normale a instalației care generează CO₂-ul biogenic, nerezultate din funcționarea procesului de captare, nu se includ în cuantificare. În cazul în care o sursă de emisii (de exemplu, un utilaj mobil la fața locului) deservește atât procesul de captare, cât și unul sau mai multe alte procese din instalație, atunci o fracțiune proporțională din emisiile provenite de la sursa respectivă se atribuie procesului de captare.

GHG_{capture} se calculează conform ecuației [17].

$$\text{GHG}_{\text{capture}} = \left(1 - \frac{\text{CO}_{2,\text{captured,fossil,mixed}}}{\text{CO}_{2,\text{captured,total}}} \right) * (\text{GHG}_{\text{facility}} + \text{GHG}_{\text{inputs}}) \quad [17]$$

unde:

CO_{2,captured,fossil,mixed} = este definit în ecuația [5];

CO_{2,captured,total} = este definit în ecuația [1];

GHG_{facility} = emisiile totale de GES provenite din toate activitățile relevante necesare pentru captarea CO₂ la instalația de captare, exprimate în tCO_{2e}, inclusiv emisiile asociate condiționării CO₂ înainte de transferul către infrastructura de transport sau către un sit de stocare;

GHG_{inputs} = emisiile totale asociate intrărilor în instalația de captare, în tCO₂e.

2.1.6.3.1. Emisii provenite de la instalația de captare

Emisiile $GHG_{facility}$ asociate instalației de captare se calculează în conformitate cu ecuația [18]:

$$GHG_{facility} = GHG_{bio} + GHG_{bio-storage} + GHG_{on-site} + GHG_{elec} + GHG_{heat} + GHG_{capital} + GHG_{disposal} \quad [18]$$

unde:

GHG_{bio} se referă la emisiile generate de furnizarea de biomasă suplimentară care este utilizată pentru a genera energia consumată prin procesul de captare, calculate în conformitate cu următoarea ecuație [19].

$$GHG_{bio} = \sum_{\text{biomass types}} Q_{\text{biomass}} * EF_{\text{biomass}} \quad [19]$$

unde:

Q_{biomass} = cantitatea de biomasă suplimentară care este consumată în perioada de certificare pentru a furniza orice energie termică sau electrică produsă la fața locului utilizată pentru procesul de captare și transferul CO₂ pentru stocare sau transport în mod specific, calculată în conformitate cu normele din secțiunea 2.3.3, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

EF_{biomass} = factorul de emisie, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu normele din secțiunea 2.3.4.3.

$GHG_{bio-storage}$ se referă la emisiile de CH₄ generate de stocarea biomasei înainte de prelucrare la instalația în care este captat CO₂. Acesta se calculează pentru fiecare cantitate de materii prime de un anumit tip care este recoltată sau colectată în același timp și stocată în același mod. $GHG_{bio-storage}$ se stabilește la zero pentru o cantitate de materii prime, dacă una sau mai multe dintre următoarele practici sunt urmate pentru întreaga biomasă utilizată:

- (a) biomasa stocată constă în material lemnos grosier care rămâne în mod natural bine aerat;
- (b) biomasa stocată într-o formă care nu rămâne neapărat aerată în mod natural trebuie:
 - (i) să fie stocată timp de cel mult patru săptămâni înainte de prelucrare sau
 - (ii) să fie stocată cu o umiditate reziduală de maximum 30 %;
- (c) biomasa este peletizată pentru stocare;
- (d) în caz contrar, operatorii demonstrează că biomasa este stocată astfel încât să se evite emisii semnificative de CH₄ provenite din descompunerea anaerobă, având în vedere natura materiei prime și condițiile locale.

În caz contrar, $GHG_{bio-storage}$ se calculează conform ecuației [20].

$$\text{GHG}_{\text{bio-storage}} = \frac{Q_{\text{biomass}}}{Q_{\text{biomass,total}}} * \sum_{\text{feedstock}} \left(\frac{1,335 * 0,0013 * Q_{\text{feedstock}} * C_{\text{feedstock}}}{(T_{\text{storage}} - 1)} \right) * \text{GWP}_{\text{CH}_4} \quad [20]$$

unde:

Q_{biomass} = cantitatea de biomasă suplimentară care este consumată în perioada de certificare pentru a furniza orice energie termică sau electrică produsă la fața locului utilizată pentru procesul de captare și transferul CO₂ pentru stocare sau transport în mod specific, calculată în conformitate cu normele din secțiunea 2.3.3, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

$Q_{\text{biomass,total}}$ = cantitatea totală de biomasă consumată de instalația de captare în perioada de certificare atât pentru procesul principal care generează fluxul de CO₂ captat, cât și pentru procesul de captare, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

$Q_{\text{feedstock}}$ = cantitatea de materie primă, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

$C_{\text{feedstock}}$ = conținutul de carbon al materiei prime, exprimat ca % din masă;

T_{storage} = timpul în luni în care sunt stocate materiile prime (rotunjit în sus);

feedstock = un indice al materiilor prime consumate;

GWP_{CH_4} = potențialul de încălzire globală al metanului, pe o bază de 100 de ani;

1,335 = raportul maselor dintre o moleculă de metan și un atom de carbon;

0,0013 = pierderea fracționată lunară presupusă a carbonului din biomasă din stocare.

GHG_{on-site} se referă la emisiile generate de arderea combustibilului și la orice alte emisii de GES la instalația de captare care sunt asociate în mod specific activității de captare, inclusiv orice emisii de CH₄ și N₂O provenite din arderea biomasei suplimentare, astfel cum este definită în secțiunea 2.3.3, dar aplicând un factor de emisie de CO₂ egal cu zero pentru arderea biomasei. În cazul în care o instalație necesită utilizarea combustibililor fosili pentru a porni ciclul de ardere, emisiile generate de combustibilii respectivi nu se includ, deoarece nu sunt considerate asociate procesului de captare în mod specific. În cazul în care combustibilul este consumat pentru manipularea sau pretratarea biomasei, o fracțiune din combustibilul respectiv calculată ca $Q_{\text{biomass}}/Q_{\text{biomass,total}}$ (a se vedea ecuația [20]) trebuie tratată ca fiind asociată procesului de captare în mod specific. **GHG_{on-site}** se calculează conform ecuației [21].

$$\text{GHG}_{\text{on-site}} = \sum_{\text{fuels}} (Q_{\text{fuel}} * \text{EF}_{\text{fuel}}) + \text{GHG}_{\text{other}} + \text{CO}_{2\text{stored,fossil}} \quad [21]$$

unde:

- Q_{fuel} = cantitatea de combustibil consumat în perioada de certificare, exprimată într-o unitate corespunzătoare;
- EF_{fuel} = factorul de emisie, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu normele din secțiunea 2.3.4.4;
- GHG_{other} = orice alte emisii de GES care fac parte din procesul de captare la instalația de captare;
- $CO_2_{\text{stored,fossil}}$ = minus cantitatea de CO₂ fosil provenit din procese legate de captare la instalația de captare, captat și stocat permanent, în tone de CO₂. Se calculează ca $CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}$ (astfel cum este definit în ecuația [4]), plus orice pierderi de CO₂ care au loc înainte de stocare (calcularea pierderilor de CO₂ fosil captat trebuie să fie coerentă cu regulile de calcul al pierderilor de CO₂ atmosferic/biogenic din secțiunile 2.1.7 și 2.1.8).

GHG_{elec} se referă la emisiile generate de consumul net de energie electrică la instalația de captare pentru procesul de captare în mod specific, excluzând consumul propriu de energie electrică, calculate în conformitate cu ecuația [22].

$$GHG_{\text{elec}} = \sum_{\text{electricity sources}} Q_{\text{elec}} * EF_{\text{elec}} \quad [22]$$

unde:

- Q_{elec} = cantitatea netă de energie electrică din fiecare sursă consumată în perioada de certificare pentru procesul de captare și transferul CO₂ pentru stocare sau transport în mod specific, selectată în conformitate cu secțiunea 2.3.2, exprimată într-o unitate corespunzătoare;
- EF_{elec} = factorul de emisie pentru energia electrică consumată, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu secțiunea 2.3.4.1.

GHG_{heat} se referă la emisiile generate de consumul net de energie termică la instalația de captare pentru procesul de captare în mod specific, excluzând consumul propriu de energie termică, calculate în conformitate cu ecuația [23].

$$GHG_{\text{heat}} = \sum_{\text{heat source}} Q_{\text{heat}} * EF_{\text{heat}} \quad [23]$$

unde:

- Q_{heat} = cantitatea netă de energie termică utilă consumată în perioada de certificare pentru procesul de captare în mod specific, selectată în conformitate cu secțiunea 2.3.2, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

EF_{heat} = factorul de emisie pentru energia termică consumată, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu secțiunea 2.3.4.2.

GHG_{capital} se referă la emisiile asociate bunurilor de capital provenite din construirea și instalarea instalației de captare a carbonului și se calculează în conformitate cu principiile detaliate în secțiunea 2.3.5.

GHG_{disposal} se referă la emisiile provenite din tratarea sau eliminarea tuturor deșeurilor generate în mod specific ca urmare a activității de captare, inclusiv a deșeurilor provenite din orice biomasă, biocombustibil, biolichid sau combustibil din biomasă utilizat pentru energia consumată în procesul de captare. Acest lucru include emisiile asociate furnizării de energie și de intrări consumate în cursul eliminării deșeurilor și orice alte emisii de GES asociate procesului de eliminare, inclusiv emisiile de N₂O și/sau CH₄ generate de degradarea aerobă sau anaerobă a fracțiunii de deșeuri biogene asociate cu utilizarea biomasei suplimentare. Sistemele de certificare pot oferi orientări pentru a le permite operatorilor să estimeze emisiile generate de procesele de eliminare în cazul în care măsurarea directă ar fi nejustificat de împovărătoare, iar operatorii pot utiliza valori implicite pentru emisiile generate de procesele de eliminare în cazul în care acestea sunt furnizate de sistemul de certificare pentru anumite tipuri de activități.

2.1.6.3.2. Emisii provenite din intrări

În cazul în care există intrări, inclusiv substanțe chimice, consumate de instalația de captare, emisiile asociate consumului acestor intrări în cursul perioadei de certificare se calculează în conformitate cu ecuația [24]:

$$GHG_{\text{inputs}} = \sum_{\text{inputs}} Q_{\text{input}} * EF_{\text{input}} \quad [24]$$

unde:

Q_{input} = cantitatea de intrări consumate în perioada de certificare pentru procesul de captare în mod specific, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

EF_{input} = factorul de emisie pentru intrările consumate, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu secțiunea 2.3.4.4.

Operatorul poate grupa orice număr de intrări ale căror emisii colective sunt considerate ne semnificative pe baza unei evaluări a importanței și le pot înlocui cu un termen de emisii egal cu 2 % * CR_{total}, și anume un grup de intrări care, atunci când i se efectuează o estimare maximă a emisiilor asociate preconizate, este în conformitate cu ecuația [25]:

$$\sum_{\text{inputs}} Q_{\text{input}} * EF_{\text{input}} < 2 \% * CR_{\text{total}} \quad [25]$$

2.1.6.4. Monitorizare și raportare

În conformitate cu secțiunea 1.3.3, operatorii includ în raportul de monitorizare înainte de fiecare audit de recertificare parametrii măsurăți sau calculați enumerați în Tabelul 3. În cazul în care se constată că un parametru trebuie monitorizat, acesta trebuie inclus în planul de monitorizare în conformitate cu secțiunea 1.3.2.

Tabelul 3: Parametrii care trebuie incluși în raportul de monitorizare.

Ecuatie	Parametru	Unitate	Definiție	Note
[1], [2], [7], [17]	$CO_{2\text{captured,total}}$	tCO ₂	Cantitatea totală de CO ₂ care este captat la instalația de captare și transferat pentru transport sau stocare	Calculat folosind ecuația [1]
[1]	$CO_{2\text{OUT,activity,i}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ din activitatea de captare care părăsește instalația de captare la fiecare punct de ieșire i	A se monitoriza
[2], [6], [7], [8]	$CO_{2\text{captured,atmbio}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ de origine atmosferică sau biogenă captat la instalația de captare și transferat pentru transport sau stocare	Calculat folosind ecuația [2]
[2], [3]	$CO_{2\text{captured,fossil}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ fosil din procesele asociate activității, care este captat la instalația de captare și transferat pentru transport sau stocare	Calculat folosind ecuația [3]
[3], [4], [5], [6]	$CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ fosil emis ca urmare a procesului de captare și care este captat	Calculat folosind ecuația [4]
[3], [5], [17]	$CO_{2\text{captured,fossil,mixed}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ fosil captat dintr-un flux mixt ca parte a activității Bio-CSC.	Calculat folosind ecuația [5]
[4]	$CO_{2\text{fossil,assoc,co-captured}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ fosil emis ca urmare a procesului de captare și care este co-captat cu CO ₂ atmosferic sau biogenic	A se monitoriza sau calcula
[4]	$CO_{2\text{fossil,assoc,source}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ emis ca urmare a procesului de captare și care este captat separat	A se monitoriza
[5]	F _B	%	Pentru o activitate Bio-CSC prin care se captează CO ₂ dintr-un flux mixt, fracțiunea de CO ₂ captat care este de origine atmosferică sau biogenă.	A se monitoriza
[6], [27], [28], [35]	$CO_{2\text{activity}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ pentru care emisiile generate de transport și/sau stocare se iau în considerare la calcularea termenului GHG _{associated}	Calculat folosind ecuația [6]
[6], [7], [8], [9]	F _{CRCF}	raport	Fracțiunea de CO ₂ captat de origine atmosferică sau biogenă care se ia în considerare la calculul totalului absorbțiilor de carbon	

[17]	$GHG_{capture}$	tCO ₂ e	Emisiile totale de GES asociate captării de CO ₂	Calculat folosind ecuația [17]
[17], [18]	$GHG_{facility}$	tCO ₂ e	Emisiile totale de GES provenite din toate activitățile relevante necesare pentru captarea CO ₂ la instalația de captare	Calculat folosind ecuația [18]
[17], [24]	GHG_{inputs}	tCO ₂ e	Emisiile totale de GES asociate intrărilor în instalația de captare	Calculat folosind ecuația [24]
[18], [19]	GHG_{bio}	tCO ₂ e	Emisii generate de utilizarea biomasei suplimentare pentru energia consumată prin procesul de captare	Calculat folosind ecuația [19]
[18], [20]	$GHG_{bio-storage}$	tCO ₂ e	emisiile de CH ₄ generate de stocarea biomasei înainte de prelucrare la instalația în care este captat CO ₂ .	Calculat folosind ecuația [20]
[18], [21]	$GHG_{on-site}$	tCO ₂ e	Emisiile generate de arderea combustibilului și orice alte emisii de GES de la instalația de captare în mod specific pentru procesul de captare, inclusiv emisiile de CH ₄ și N ₂ O provenite din arderea biomasei suplimentare, dar aplicând un factor de emisie de CO ₂ egal cu zero pentru arderea biomasei.	Calculat folosind ecuația [21]
[18], [22]	GHG_{elec}	tCO ₂ e	Emisiile generate de consumul net de energie electrică la instalația de captare	Calculat folosind ecuația [22]
[18], [23]	GHG_{heat}	tCO ₂ e	Emisiile generate de consumul net de energie termică utilă la instalația de captare	Calculat folosind ecuația [23]
[18], [73]	$GHG_{capital}$	tCO ₂ e	Emisii asociate bunurilor de capital	Calculat folosind ecuația [73]
[18]	$GHG_{disposal}$	tCO ₂ e	Emisiile provenite din eliminarea deșeurilor	A se monitoriza, după caz
[19]	$Q_{biomass}$	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea de biomasă suplimentară care este consumată în perioada de certificare pentru a furniza orice energie termică și/sau energie electrică la fața locului utilizată pentru procesul de captare în mod	A se monitoriza.

			specific	
[19]	EF_{biomass}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru biomasa suplimentară consumată	
[20]	$Q_{\text{feedstock}}$	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea de materii prime	A se monitoriza, după caz
[20]	$C_{\text{feedstock}}$	%	Conținutul de carbon al materiei prime	A se monitoriza, după caz
[20]	T_{storage}	luni	Timpul, în luni, în care sunt stocate materiile prime	A se monitoriza, după caz
[21]	Q_{fuel}	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea de combustibil consumată în perioada de certificare	A se monitoriza
[21]	EF_{fuel}	tCO ₂ e	Factorul de emisie pentru combustibilul consumat	
[21]	$CO_{2\text{stored,fossil}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ fosil provenit din arderea combustibililor la instalația de captare, captat și stocat permanent	A se monitoriza
[22]	Q_{elec}	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea netă de energie electrică din fiecare sursă consumată în perioada de certificare pentru procesul de captare	A se monitoriza
[22]	EF_{elec}	tCO ₂ e	Factorul de emisie pentru energia electrică consumată	
[23]	Q_{heat}	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea netă de energie termică utilă consumată în perioada de certificare pentru procesul de captare	A se monitoriza
[23]	EF_{heat}	tCO ₂ e	Factorul de emisie pentru energia termică consumată	
[24]	Q_{input}	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea netă de intrări consumate în perioada de certificare pentru procesul de captare	A se monitoriza
[24]	EF_{input}	tCO ₂ e	Factorul de emisie pentru intrările consumate	
[73], [74]	$GHG_{\text{materials}}$	tCO ₂ e	Emisiile provenite de la materialele utilizate la construcția instalației	Calculat folosind ecuația [74]
[74]	$Q_{\text{materials}}$	t	Cantitatea de materiale utilizate la	

			construcția instalației	
[74]	EF _{materials}	tCO ₂ e/t de material	Factorul de emisie pentru materialele utilizate	

2.1.7. Transportul de CO₂

Prezenta secțiune prevede norme pentru cuantificarea emisiilor de GES asociate activităților de transport de CO₂ prin conducte, pe cale rutieră, feroviară sau pe apă și infrastructura acestora, inclusiv stocarea intermediară, precum și a pierderilor de CO₂ care au loc în timpul acestui proces.

Aceste norme se aplică activităților care transportă CO₂ captat ca flux concentrat de CO₂ de la o instalație de captare la una sau mai multe instalații de stocare utilizând unul sau mai multe moduri de transport al CO₂. Calea de transport de la instalația de captare la siturile de stocare constă în unul sau mai multe segmente ale infrastructurii de transport, astfel cum este definită la articolul 3 punctul 29 din Regulamentul (UE) 2024/1735 al Parlamentului European și al Consiliului⁶, care pot face parte din una sau mai multe rețele de transport, astfel cum sunt definite la articolul 3 punctul 22 din Directiva 2009/31/CE. În cazul în care sunt disponibile date relevante din raportarea în temeiul Regulamentului de punere în aplicare (UE) 2018/2066, datele respective trebui să fie considerate fiabile în scopul calculării emisiilor generate de transport pentru activitatea respectivă.

Segmentele infrastructurii de transport trebuie să fie desemnate pentru a permite alocarea emisiilor legate de transport în cazul în care CO₂ provenit din mai multe surse trece prin părți ale aceleiași rețele de transport. În cazul în care CO₂ captat printr-o singură activitate de absorbție este singurul CO₂ care trece prin infrastructura de transport relevantă, întreaga cale de transport poate fi desemnată ca un singur segment al infrastructurii de transport. În caz contrar, calea de transport se împarte într-o serie de segmente ale infrastructurii de transport. Un nou segment al infrastructurii de transport trebuie să fie desemnat cel puțin de fiecare dată când două sau mai multe fluxuri de CO₂ sunt amestecate sau două sau mai multe fluxuri de CO₂ sunt separate. Din motive organizatorice, pot fi specificate segmente suplimentare ale infrastructurii de transport, la alegerea operatorului sau a organismului de certificare.

Pentru fiecare segment al infrastructurii de transport S se specifică o fracție de alocare F_S ca fracțiunea de CO₂ care trece prin segmentul respectiv într-o perioadă de certificare, care provine din activitate și este trimisă pentru stocare (și anume fără a include CO₂ provenit din activitate care este transferat pentru utilizare) în conformitate cu ecuația [26]:

$$F_S = \text{CO}_{2\text{activity},S} / \text{CO}_{2\text{total},S} \quad [26]$$

unde:

CO_{2 total,S} = cantitatea totală de CO₂ provenită din toate sursele care trece prin segmentul infrastructurii de CO₂ S în perioada de certificare, în tCO₂;

⁶ Regulamentul (UE) 2024/1735 al Parlamentului European și al Consiliului din 13 iunie 2024 de stabilire a unui cadru de măsuri pentru consolidarea ecosistemului european de producere de tehnologii „zero net” și de modificare a Regulamentului (UE) 2018/1724 (JO L 1735, 28.6.2024, p. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1735/oj>).

$CO_{2,activity,S}$ = cantitatea de CO_2 din activitate, a se vedea ecuația [6], care este transferat pentru stocare permanentă trecând prin segmentul S al infrastructurii de CO_2 în perioada de certificare, în tCO_2 . Pentru primul segment al infrastructurii din calea de transport, ea este egală cu partea din CO_2 din activitate ($CO_{2,activity}$) măsurată ca fiind transferată de la instalația de captare la segmentul infrastructurii. Pentru segmentele ulterioare ale infrastructurii, aceasta este cantitatea de CO_2 din activitate care intră în segmentul anterior al infrastructurii minus orice pierdere de CO_2 din segmentul de infrastructură respectiv și, în cazul în care fluxul de CO_2 este împărțit la un nod pentru a fi trimis la mai multe situri de stocare, CO_2 din activitate se alocă pe segmentele infrastructurii care părăsesc nodul respectiv;

S = indicele segmentului infrastructurii de transport.

Operatorii pot utiliza valori verificate în mod independent F_S furnizate de operatorii de rețele de CO_2 .

În cazul în care CO_2 -ul care trece printr-un segment de infrastructură de transport este un mix de CO_2 atmosferic sau biogenic și de CO_2 fosil emis ca urmare a procesului de captare și captat, orice pierderi trebuie considerate drept constând într-un mix proporțional de CO_2 atmosferic sau biogenic și CO_2 fosil.

2.1.7.1. Cuantificarea emisiilor fugitive, a emisiilor evacuate și a scurgerilor de emisii de CO_2 captat

În cazul pierderilor intenționate sau accidentale de CO_2 transportat în întreaga rețea de transport, în cazul în care cantitatea CR_{total} se calculează pe baza ecuației [8], aceste pierderi trebuie cuantificate în mod explicit. Normele referitoare la cuantificare se bazează pe Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066, care stabilește următoarele două metode de cuantificare a emisiilor de GES generate de exploatarea rețelei de transport prin conducte: metoda A, bazată pe bilanțul masic total al tuturor fluxurilor intrate și ieșite într-un segment sau o serie de segmente de infrastructură și metoda B, bazată pe monitorizarea individuală a surselor de emisii, astfel cum se menționează mai jos. Operatorii pot alege pe care dintre cele două abordări să o utilizeze pentru fiecare segment sau serie de segmente de infrastructură.

Operatorii aleg metoda care conduce la un nivel mai scăzut de incertitudine în ceea ce privește emisiile globale, fără a suporta costuri disproporționate.

2.1.7.1.1. Pierderi de CO_2 : Metoda A

Operatorii cuantifică $CO_{2,transport,losses}$, pierderile intenționate sau accidentale de CO_2 atmosferic sau biogenic trimis spre stocare permanentă pentru a genera unități de absorbție de carbon în întreg segmentul sau în întreaga serie de segmente ale infrastructurii de transport, în conformitate cu ecuația [27].

$$CO_{2,transport,losses} = \left(\frac{F_{CRCF} * CO_{2,captured,atmobio}}{CO_{2,activity}} \right) * \sum_S (F_S * (CO_{2,in,S} - CO_{2,out,S})) \quad [27]$$

unde:

F_{CRCF} = este definit în secțiunea 2.1.3.2;

- $CO_{2,captured,atmobio}$ = este definit în ecuația [2];
- $CO_{2,activity}$ = este definit în ecuația [6];
- F_S = definit în ecuația [26];
- $CO_{2,in,S}$ = cantitatea de CO_2 care intră în segmentul infrastructurii de transport S, determinată în conformitate cu articolele 40-46 și cu articolul 49 din Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066, în tCO₂;
- $CO_{2,out,S}$ = cantitatea de CO_2 care iese din segmentul infrastructurii de transport S, determinată în conformitate cu articolele 40-46 și cu articolul 49 din Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066, în tCO₂;
- S = indicele segmentelor infrastructurii de transport.

2.1.7.1.2. Pierderi de CO₂: Metoda B

Operatorii cuantifică $CO_{2,transport,losses}$, pierderile intenționate sau accidentale de CO₂ atmosferic sau biogenic trimis pentru stocare permanentă în vederea generării de unități de absorbție de carbon în întreg segmentul sau în întreaga serie de segmente ale infrastructurii de transport, în conformitate cu ecuația [28].

$$CO_{2,transport,losses} = \frac{F_{CRCF} * CO_{2,captured,atmobio}}{CO_{2,activity}} * \sum_S (F_S * (CO_{2,fugitive,S} + CO_{2,vented,S} + CO_{2,leakage,S})) \quad [28]$$

unde:

- F_{CRCF} = este definit în secțiunea 2.1.3.2;
- $CO_{2,captured,atmobio}$ = este definit în ecuația [2];
- $CO_{2,activity}$ = este definit în ecuația [6];
- F_S = definit în ecuația [26];
- $CO_{2,fugitive,S}$ = suma emisiilor fugitive din CO₂ transportat prin infrastructura de transport, inclusiv de la dispozitive de etanșare, supape, stații de compresoare intermediare în structuri de conducte și situri de stocare intermediară, în tCO₂;
- $CO_{2,vented,S}$ = suma emisiilor evacuate din CO₂ transportat prin infrastructura de transport, în tCO₂;
- $CO_{2,leakage,S}$ = suma emisiilor de CO₂ transportat prin infrastructura de transport generate ca urmare a defectării uneia sau mai multor componente ale

infrastructurii de transport, în tCO₂;

S = indicele segmentelor infrastructurii de transport.

2.1.7.1.2.1. Emisii fugitive

Emisiile fugitive în timpul transportului de CO₂ în oricare dintre următoarele componente: (a) dispozitive de etanșare; (b) dispozitive de măsurare; (c) supape; (d) stații de compresoare intermediare; (e) situri de stocare intermediară se calculează în conformitate cu ecuația [29].

$$CO_2 \text{ fugitive} = \sum_S \left(\sum_c (EF_{\text{occur},c,S} * N_{\text{occur},c,S}) \right) \quad [29]$$

unde:

F_S = definit în ecuația [26];

EF_{occur,c,S} = factorii medii de emisie per componentă pe perioadă de timp, exprimați în tCO₂/unitate de timp. EF_{occur,c} se determină pentru fiecare tip de componentă. Acești factori se revizuiesc cel puțin o dată la cinci ani pe baza noilor tehnici și cunoștințe disponibile;

N_{occur,c,S} = numărul de componente de tip c din sistemul de transport, înmulțit cu numărul de perioade de timp;

c = tipul de componentă: dispozitive de etanșare; dispozitive de măsurare; supape; stații de compresoare intermediare și instalații de stocare intermediară;

S = indicele segmentelor infrastructurii de transport.

Sistemele de certificare pot furniza liste de factori implicați de emisii fugitive pentru echipamentele relevante.

2.1.7.1.2.2. Emisii evacuate

Operatorii de activități calculează CO₂ vented pentru fiecare segment al infrastructurii de transport S ca fiind emisiile evacuate preconizate identificate pentru segmentul respectiv al infrastructurii de transport de către operatorul rețelei de transport. În cazul în care operatorul rețelei de transport nu furnizează emisiile evacuate la nivelul dezagregat al segmentului infrastructurii de transport, emisiile evacuate se alocă pe segmente pe o bază rezonabilă care urmează să fie convenită de operatorul activității și de organismul de certificare. Sistemele de certificare pot oferi orientări care să detalieze baza pentru estimarea emisiilor evacuate.

2.1.7.1.2.3. Incidente de scurgeri

Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066 prevede că fiecare operator de rețea de transport trebuie să monitorizeze rețeaua de transport și să calculeze cantitatea de CO₂ scursă în urma activității de transport cu ajutorul unei metodologii adecvate documentate în planul de monitorizare, pe baza orientărilor privind cele mai bune practici ale industriei.

Operatorii de activități calculează CO₂ leakage pentru fiecare segment al infrastructurii de transport S ca fiind cantitatea de scurgeri identificată pentru segmentul respectiv al infrastructurii de transport de către operatorul rețelei de transport în perioada de certificare. În

cazul în care operatorul rețelei de transport nu raportează scurgerile de emisii la nivelul dezagregat al segmentului infrastructurii de transport, scurgerile de emisii se alocă pentru fiecare segment pe o bază rezonabilă care urmează să fie convenită de operatorul activității și de organismul de certificare.

2.1.7.2. Cuantificarea emisiilor de GES asociate pentru transport

Emisiile de GES asociate transportului de CO₂ (pentru vehicule și/sau în infrastructura de sprijin) se calculează în conformitate cu ecuația [30]:

$$GHG_{\text{transport}} = \sum_S \left(F_S * \left(\sum_T GHG_{T,S} + GHG_{\text{infra},S} \right) \right) \quad [30]$$

unde:

F_S = definit în ecuația [26];

$GHG_{T,S}$ = emisiile de GES generate de utilizarea energiei pentru transportul de CO₂ în modul de transport de tip T în segmentul infrastructurii S, în tCO₂e;

GHG_{infra} = emisiile de GES generate de utilizarea energiei în infrastructura de sprijin conectată la rețeaua de transport de CO₂ (inclusiv infrastructura de exploatare a conductelor), în tCO₂e;

T = tipul de transport pentru segmentul de infrastructură (rutier, feroviar sau maritim);

S = indicele segmentelor infrastructurii de transport.

2.1.7.2.1. Emisii provenite din transportul de CO₂ care nu se realizează prin conducte

În conformitate cu principiile din secțiunea 2.3.4.5, emisiile de GES asociate transportului de CO₂ care nu se realizează prin conducte, ci prin modul de transport T în fiecare segment al infrastructurii de transport, $GHG_{T,S}$, se calculează fie pe baza datelor reale privind consumul de combustibil în conformitate cu ecuația [31], fie pe baza eficienței vehiculului și a datelor reale privind distanța parcursă de vehicul în conformitate cu ecuația [32]. Operatorilor li se permite să utilizeze abordări diferite pentru diferite moduri de transport și segmente de infrastructură.

$$GHG_{T,S} = \sum_{\text{trips}} (Q_{\text{fuel},S} * EF_{\text{fuel}}) \quad [31]$$

unde:

$Q_{\text{fuel},S}$ = cantitatea de combustibil consumată pentru fiecare cursă în segmentul de infrastructură S, inclusiv cursele dus-întors în gol, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

EF_{fuel} = factorul de emisie pentru combustibilul consumat, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu normele din secțiunea 2.3.4.4;

trips = un indice al curselor efectuate.

$$GHG_{T,S} = \left(\sum_{L=1}^O (K_{L,S} * EF_{vehicle,loaded}) + \sum_{L=1}^R (K_{L,S} * EF_{vehicle,unloaded}) \right) \quad [32]$$

unde:

$K_{L,S}$ = distanța fiecărei curse în segmentul de infrastructură S, în kilometri [km];

$EF_{vehicle,loaded}$ = emisiile de CO₂ pe kilometru ale vehiculului atunci când este încărcat, în tCO₂/km parcurs. Acest lucru se poate baza pe un factor de emisie implicit prudent adecvat, dacă a fost furnizat de sistemul de certificare;

$EF_{vehicle,unloaded}$ = emisiile de CO₂ pe kilometru ale vehiculului atunci când este descărcat, în tCO₂/km parcurs. Acest lucru se poate baza pe un factor de emisie implicit prudent adecvat, dacă a fost furnizat de sistemul de certificare. Dacă nu sunt disponibile date/date implicite pentru vehiculul descărcat, dar este disponibilă o valoare pentru $EF_{vehicle,loaded}$, operatorul poate stabili $EF_{vehicle,unloaded} = EF_{vehicle,loaded}$;

O = numărul total de curse în exterior efectuate;

R = numărul total de curse dus-întors în gol efectuate;

L = un indice al curselor.

2.1.7.2.2. Emisiile generate de infrastructura de transport

Emisiile de GES generate de consumul de combustibil și de energie electrică în toate procesele din cadrul instalațiilor necesare pentru exploatarea rețelei de transport se calculează conform ecuației [33]. Operatorii pot utiliza valori implicite pentru emisiile generate de infrastructura de transport în cazul în care astfel de valori implicite sunt furnizate de sistemele de certificare.

$$GHG_{infra} = \sum_S \left(F_S * \sum_f (Q_{stat,f} * EF_f + Q_{mob,f} * EF_f) + Q_{elec} * EF_{elec} \right) \quad [33]$$

unde:

$Q_{stat,f}$ = cantitatea de combustibil de tip f ars în surse staționare la infrastructura instalată, în giga joule [GJ];

$Q_{mob,f}$ = cantitatea de combustibil de tip f arsă în surse mobile în infrastructura instalată, în GJ;

- EF_f = factorul de emisie generat de arderea combustibilului de tip f , în tCO_2e/GJ , ales în conformitate cu secțiunea 2.3.4.4;
- Q_{elec} = cantitatea netă de energie electrică importată din rețea și consumată în infrastructura instalată, selectată în conformitate cu secțiunea 2.3.2, în MWh;
- EF_{elec} = factorul de emisie pentru producerea de energie electrică, în tCO_2e/MWh , ales în conformitate cu secțiunea 2.3.4.1;
- f = tipul de combustibili, inclusiv cei de origine fosilă și biogenă.

2.1.7.3. Monitorizare și raportare

În conformitate cu secțiunea 1.3.3, operatorii includ în raportul de monitorizare înainte de fiecare audit de recertificare parametrii măsurați sau calculați enumerați în Tabelul 4. În cazul în care se constată că un parametru trebuie monitorizat, acesta trebuie inclus în planul de monitorizare în conformitate cu secțiunea 1.3.2.

Tabelul 4: Parametrii care trebuie incluși în raportul de monitorizare.

Ecuatie	Parametru	Unitate	Definiție	Note
[26]	F_S	%	Fracția de alocare definită pentru fiecare segment de transport S ca fracțiunea de CO_2 provenită din activitate care trece prin segmentul respectiv într-o perioadă de certificare și care este trimisă pentru stocare	Calculat folosind ecuația [26]
[26]	$CO_{2activity,S}$	tCO_2	Cantitatea de CO_2 provenită din activitate care trece prin segmentul infrastructurii de CO_2 S în perioada de certificare	A se monitoriza
[26]	$CO_{2total,S}$	tCO_2	Cantitatea totală de CO_2 provenită din toate sursele care trece prin segmentul infrastructurii de CO_2 S în perioada de certificare	A se monitoriza
[8], [27], [28]	$CO_{2transport,losses}$	tCO_2	Volumul pierderilor de CO_2 atmosferic sau biogenic trimis spre stocare permanentă pentru a genera unități de absorbție de carbon în întreaga rețea de transport	Calculat folosind ecuația [27] sau ecuația [28]
[27]	$CO_{2in,S}$	tCO_2	Cantitatea de CO_2 transferată către segmentul infrastructurii de transport S, determinată în conformitate cu articolele 40-46 și cu articolul 49 din Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066 al Comisiei	A se monitoriza

[27]	$CO_{2out,S}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ transferată dinspre segmentul infrastructurii de transport, determinată în conformitate cu articolele 40-46 și cu articolul 49 din Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066 al Comisiei	A se monitoriza
[28], [29]	$CO_{2\ fugitive,S}$	tCO ₂	Suma emisiilor fugitive din CO ₂ transportat prin infrastructura de transport	Calculat folosind ecuația [29]
[28]	$CO_{2\ vented,S}$	tCO ₂	Suma emisiilor evacuate din CO ₂ transportat prin infrastructura de transport	A se comunica de către operatorul de transport.
[28]	$CO_{2\ leakage,S}$	tCO ₂	Suma CO ₂ transportat prin infrastructura de transport care este emis ca urmare a defectării uneia sau mai multor componente ale infrastructurii de transport	A se comunica de către operatorul de transport.
[29]	$EF_{occur,c,S}$	tCO _{2e} /unitate de timp	Factorii de emisie medii per tip de componentă pentru fiecare ocurență	A se monitoriza.
[29]	$N_{occur,c,S}$	număr de unități de timp/an	Numărul de componente ale sistemului de transport per tip de componentă	A se monitoriza.
[30]	$GHG_{transport}$	tCO _{2e}	Cantitatea totală de emisii de GES provenite din arderea combustibililor în timpul transportului de CO ₂	Calculat folosind ecuația [30]
[30], [31], [32]	$GHG_{T,S}$	tCO _{2e}	Emisiile generate de utilizarea energiei pentru transportul de CO ₂ în modul de transport de tip T în segmentul infrastructurii S	Calculat folosind ecuația [31] sau [32]
[30], [33]	$GHG_{infra,S}$	tCO _{2e}	Emisiile generate de utilizarea energiei în infrastructura de sprijin conectată la rețeaua de transport de CO ₂	Calculat folosind ecuația [33]
[31]	Q_{fuel}	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea de combustibil consumată în perioada de certificare	A se monitoriza
[31]	EF_{fuel}	tCO _{2e}	Factorul de emisie pentru combustibilul consumat	
[32]	$K_{L,S}$	km	Distanțele curselor în segmentele	A se

			de infrastructură S	monitoriza
[32]	$EF_{\text{vehicle,loaded}}$	tCO ₂ e/km	Emisiile de CO ₂ pe kilometru ale vehiculelor de transport încărcate	
[32]	$EF_{\text{vehicle,unloaded}}$	tCO ₂ e/km	Emisiile de CO ₂ pe kilometru ale vehiculelor de transport descărcate	
[33]	$Q_{\text{stat,f}}$	GJ	Cantitatea de combustibil de tip f arsă în surse staționare în infrastructura instalată	A se monitoriza. Dacă este cazul, se raportează densitatea și puterea calorică netă utilizate.
[33]	$Q_{\text{mob,f}}$	GJ	Cantitatea de combustibil de tip f arsă în surse mobile în infrastructura instalată	A se monitoriza
[33]	Q_{elec}	MWh	Cantitatea de energie electrică importată din rețea și consumată în infrastructura instalată	A se monitoriza
[33]	EF_f	tCO ₂ e/GJ	factorul de emisie generat de arderea combustibilului de tip f	
[33]	EF_{elec}	tCO ₂ e/MWh	factorul de emisie pentru producerea de energie electrică	

2.1.8. Injecția de CO₂ la siturile de stocare

O activitate de captare a CO₂ poate transfera CO₂ prin intermediul unei căi de transport către unul sau mai multe situri de stocare în vederea injectării într-un sit de stocare geologică.

În cazul în care CO₂ provenit din alte surse decât activitatea respectivă este stocat la același sit, se definește o fracție de alocare pentru fiecare sit de stocare S ca fracțiunea de CO₂ stocat la situl respectiv într-o perioadă de certificare care provine din activitate, în conformitate cu ecuația [34]:

$$F_S = \text{CO}_{2\text{activity.injected,S}} / \text{CO}_{2\text{injected,S}} \quad [34]$$

unde:

$\text{CO}_{2\text{activity.injected,S}}$ = partea din $\text{CO}_{2\text{activity}}$ (a se vedea ecuația [6]) care este stocată la situl S. În cazul unui flux de CO₂ neseplat, această cantitate se specifică pe baza bilanțului masic;

$\text{CO}_{2\text{injected,S}}$ = cantitatea totală de CO₂ provenită din toate sursele, stocată la situl S în perioada de certificare;

S = indicele siturilor de stocare.

2.1.8.1. Cuantificarea CO₂ care intră în situl de stocare

Cantitatea de CO₂ care intră în situl de stocare se determină la punctul sau punctele de intrare utilizând o abordare bazată pe măsurare în conformitate cu articolele 40-45 și cu articolul 49 din Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066.

2.1.8.2. Aplicarea normelor referitoare la bilanțul masic

Cu excepția cazului în care fluxul de CO₂ este complet separat și normele din secțiunea 2.1.3.3 sunt utilizate pentru a determina CR_{total}, se utilizează un sistem de echilibrare a masei bazat pe următoarele principii pentru a urmări CO₂ prin infrastructura de transport de la instalația de captare la situl de stocare:

- (a) fiecare cantitate de CO₂ care intră în sistemul de transport sau de stocare poate fi tratată ca fiind stocată sau descărcată în alt mod din sistem (prin pierderi sau prin furnizarea pentru o aplicare care nu implică stocarea) o singură dată;
- (b) suma cantităților de CO₂ intrate sau eliberate din stocare intermediară în orice segment al infrastructurii de transport sau sit de stocare într-o anumită perioadă trebuie să fie egală cu suma cantităților de CO₂ identificate ca părăsind sau fiind stocate intermediar sau permanent în respectivul segment de infrastructură sau sit de stocare în aceeași perioadă (ținând seama de orice discrepanță asociată cu cantitatea de CO₂ aflată activ în tranzit sau supusă proceselor legate de stocare la sfârșitul perioadei și de incertitudinea măsurărilor);
- (c) în cazul în care o cantitate de CO₂ dintr-o activitate este amestecată cu o cantitate de CO₂ din alte surse, iar fluxul mixt de CO₂ este apoi transferat către mai multe segmente ale infrastructurii de transport sau situri de stocare ulterioare, operatorul poate conveni cu alte părți interesate cu privire la cantitatea (cantitățile) de CO₂ transferată (transferate) care trebuie să fie considerată (considerate) ca provenind sau parțial provenind din activitatea respectivă;
- (d) în cazul în care o cantitate de CO₂ este transferată într-o rețea de transport interconectată și, prin urmare, amestecată cu o cantitate de CO₂ provenită din alte surse, operatorul nu este obligat să modeleze timpul de tranzit al CO₂ provenit din activitate prin rețeaua de transport – orice cantitate corespunzătoare de CO₂ transferată din rețeaua de transport după momentul în care CO₂ provenit din activitate intră în rețeaua de transport poate fi considerată ca CO₂ provenit din activitate, cu restricția că nu este permis să se presupună că CO₂ a circulat în sens invers fluxului într-un segment al infrastructurii de transport;
- (e) sub rezerva acestor principii detaliate la literele (a)-(d), pot fi utilizate acorduri contractuale pentru a identifica o cantitate de CO₂ injectată la un sit de stocare cu o cantitate echivalentă de CO₂ provenită dintr-o instalație de captare (contabilizând pierderile în tranzit, utilizând normele din prezenta metodologie) care a fost transferată într-un sistem de infrastructură comună, chiar dacă localizarea fizică reală a moleculelor de CO₂ captate prin activitate poate fi necunoscută. Nicio altă cantitate de CO₂ stocată de sistemul respectiv de infrastructură comună sau care iese din acesta nu poate fi identificată cu cantitatea de CO₂ captat prin activitatea de absorbție de carbon;
- (f) operatorii furnizează dovezi adecvate (sau iau măsuri pentru ca entitățile care furnizează servicii de infrastructură de transport și/sau de stocare să ofere dovezi

adecvate) care să ateste că cerințele de echilibrare a masei menționate anterior și cerințele suplimentare impuse de sistemul de certificare au fost respectate.

2.1.8.3. Cuantificarea emisiilor fugitive și a emisiilor evacuate de CO₂ captat

În cazul oricăror pierderi intenționate sau accidentale de CO₂ înainte de intrarea în stocarea permanentă, în cazul în care cantitatea CR_{total} se calculează pe baza ecuației [8], aceste pierderi trebuie cuantificate în mod explicit.

Emisiile fugitive și emisiile evacuate în timpul injectării la situl de stocare se calculează în conformitate cu secțiunea 23 subsecțiunea B.1. din anexa IV la Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066. În ceea ce privește stocarea geologică, datele privind emisiile fugitive și emisiile evacuate se bazează pe datele înregistrate de entitatea care operează situl de stocare în temeiul Regulamentului de punere în aplicare (UE) 2018/2066. Pierderea totală de CO₂ provenit din activitate în timpul stocării se calculează în conformitate cu ecuația [35].

$$\begin{aligned} \text{CO}_{2\text{storage,losses}} &= F_{\text{CRCF}} * \frac{\text{CO}_{2\text{captured,atmobio}}}{\text{CO}_{2\text{activity}}} \\ &* \sum_S \left(F_S * \left(\text{CO}_{2\text{fugitive,S}} + \text{CO}_{2\text{vented,S}} \right) \right) \end{aligned} \quad [35]$$

unde:

F_{CRCF} = este definit în secțiunea 2.1.3.2;

$\text{CO}_{2\text{captured,atmobio}}$ = este definit în ecuația [2];

$\text{CO}_{2\text{activity}}$ = este definit în ecuația [6];

F_S = fracțiunea de CO₂ stocat la situl S care provine din activitate, în %;

$\text{CO}_{2\text{fugitive,S}}$ = emisiile fugitive de CO₂ de la situl S, în tone de CO₂;

$\text{CO}_{2\text{vented,S}}$ = emisiile evacuate de CO₂ de la situl S, în tone de CO₂.

La fiecare sit S, suma emisiilor fugitive și evacuate este egală cu diferența dintre cantitatea măsurată de CO₂ care intră în sit și cantitatea măsurată de CO₂ injectat în rezervorul de stocare, în conformitate cu ecuația [36].

$$\text{CO}_{2\text{fugitive,S}} + \text{CO}_{2\text{vented,S}} = \text{CO}_{2\text{IN,S}} - \text{CO}_{2\text{injected,S}} \quad [36]$$

unde:

$\text{CO}_{2\text{IN,S}}$ = cantitatea totală măsurată de CO₂ care intră în situl S, în tone de CO₂;

$\text{CO}_{2\text{injected,S}}$ = cantitatea totală măsurată de CO₂ injectat pentru stocare permanentă la situl S, în tone de CO₂.

2.1.8.4. Cuantificarea emisiilor de GES asociate

Emisiile de GES asociate injectării la un sit geologic de stocare se calculează în conformitate cu ecuația [37].

$$GHG_{\text{storage}} = \sum_S (F_S * (GHG_{\text{storage site}} + GHG_{\text{inputs}})) \quad [37]$$

unde:

$GHG_{\text{storage site}}$ = emisiile de GES asociate utilizării energiei și exploatării la situl de stocare, în tone de echivalent CO_2e , definite în ecuația [38];

GHG_{inputs} = emisiile de GES asociate producției și utilizării altor intrări folosite la situl de stocare, în tone de echivalent CO_2e .

2.1.8.4.1. Emisii provenite de la situl de stocare

Emisiile de GES la fiecare sit de stocare se calculează în conformitate cu ecuația [38].

$$GHG_{\text{storage site}} = GHG_{\text{combustion}} + GHG_{\text{elec}} + GHG_{\text{heat}} + GHG_{\text{capital}} \quad [38]$$

unde:

$GHG_{\text{combustion}}$ = emisiile de GES generate de consumul de combustibil la situl de stocare, în tone de CO_2e , calculate în conformitate cu ecuația [39] de mai jos;

GHG_{elec} = emisiile de GES generate de consumul net de energie electrică la situl de stocare, în tone de CO_2e , calculate în conformitate cu ecuația [40] de mai jos;

GHG_{heat} = emisiile de GES generate de consumul de energie termică utilă la situl de stocare, în tone de CO_2e , calculate în conformitate cu ecuația [41] de mai jos;

GHG_{capital} = emisiile asociate bunurilor de capital provenite din construirea și instalarea sitului de stocare, în tone de CO_2e , calculate în conformitate cu principiile detaliate în secțiunea 2.3.5.

$$GHG_{\text{combustion}} = \sum_{\text{fuels}} Q_{\text{fuel}} * EF_{\text{fuel}} + CO_{2\text{stored,fossil}} \quad [39]$$

$$GHG_{\text{elec}} = \sum_{\text{electricity source}} Q_{\text{elec}} * EF_{\text{elec}} \quad [40]$$

$$GHG_{\text{heat}} = \sum_{\text{heat source}} Q_{\text{heat}} * EF_{\text{heat}} \quad [41]$$

unde:

- Q_{fuel} = cantitatea de combustibil consumat în perioada de certificare, exprimată într-o unitate corespunzătoare;
- EF_{fuel} = factorul de emisie pentru combustibilul consumat, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu secțiunea 2.3.4.4;
- $CO_{2\text{stored,fossil}}$ = minus cantitatea de CO₂ fosil provenit din arderea combustibililor la situl de stocare, captat și stocat permanent, în tone de CO₂. Se calculează ca minus cantitatea măsurată de CO₂ captat din surse fosile la situl de stocare plus orice pierdere de CO₂ înainte de stocare;
- Q_{elec} = cantitatea netă de energie electrică consumată în perioada de certificare, selectată în conformitate cu secțiunea 2.3.2, exprimată într-o unitate corespunzătoare;
- EF_{elec} = factorul de emisie pentru energia electrică consumată, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu secțiunea 2.3.4.1;
- Q_{heat} = cantitatea netă de energie termică utilă consumată în perioada de certificare, selectată în conformitate cu secțiunea 2.3.2, exprimată într-o unitate corespunzătoare;
- EF_{heat} = factorul de emisie pentru energia termică consumată, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu secțiunea 2.3.4.2.

2.1.8.4.2. Emisii provenite din intrări

În cazul în care există intrări consumate la situl de stocare, emisiile asociate consumului acestor intrări în cursul perioadei de certificare se calculează în conformitate cu ecuația [42]:

$$GHG_{\text{inputs}} = \sum_{\text{inputs}} Q_{\text{input}} * EF_{\text{input}} \quad [42]$$

unde:

- Q_{input} = cantitatea de intrări consumate în perioada de certificare, exprimată într-o unitate corespunzătoare;
- EF_{input} = factorul de emisie pentru intrările consumate, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu normele din secțiunea 2.3.4.4.

Operatorul poate grupa orice număr de intrări ale căror emisii colective sunt considerate ne semnificative pe baza unei evaluări a importanței și le pot înlocui cu un termen de emisii

egal cu $2 \% * CR_{total}$, și anume un grup de intrări care, atunci când i se efectuează o estimare maximă a emisiilor asociate posibile, este în conformitate cu ecuația [43]:

$$\sum_{inputs} Q_{input} * EF_{input} < 2 \% * CR_{total} \quad [43]$$

2.1.8.5. Monitorizare și raportare

În conformitate cu secțiunea 1.3.3, operatorii includ în raportul de monitorizare înainte de fiecare audit de recertificare parametrii mășurați sau calculați pentru perioada de certificare auditată, enumerați în Tabelul 5. În cazul în care se constată că un parametru „trebuie monitorizat”, acesta trebuie inclus în planul de monitorizare în conformitate cu secțiunea 1.3.2.

Tabelul 5: Parametrii care trebuie incluși în raportul de monitorizare.

Ecuatie	Parametru	Unitate	Definiție	Note
[34]	F_S	%	Fracția de alocare a CO ₂ stocat la situl S care provine din activitate și care se utilizează pentru a genera unități de absorbție de carbon	
[34]	$CO_{2activity,injected,S}$	tCO ₂	Partea din CO _{2activity} stocat la situl S	A se identifica în conformitate cu normele referitoare la bilanțul masic în cazul fluxurilor de CO ₂ neseperate
[34], [36]	$CO_{2injected,S}$	tCO ₂	Cantitatea totală de CO ₂ injectată pentru stocare permanentă la fiecare sit de stocare relevant	A se monitoriza
[8], [35]	$CO_{2storage,losses}$	tCO ₂	Volumul pierderilor de CO ₂ atmosferic sau biogenic trimis spre stocare permanentă pentru a genera unități de absorbție de carbon în timpul activității de stocare	Calculat folosind ecuația [35]
[35], [36]	$CO_{2vented,S}$	tCO ₂	Cantitatea totală de CO ₂ evacuat la fiecare sit de stocare relevant	A se monitoriza
[35], [36]	$CO_{2fugitive,S}$	tCO ₂	Cantitatea totală de CO ₂ fugitiv la fiecare sit de stocare relevant	A se monitoriza sau calcula cu ajutorul ecuației [36]
[36]	$CO_{2IN,S}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ care intră în situl	A se

			de stocare S	monitoriza
[37]	GHG _{storage}	tCO ₂ e	Emisiile de GES asociate injectării la un sit de stocare	Calculat folosind ecuația [37]
[37], [38]	GHG _{storage site}	tCO ₂ e	Emisiile de GES asociate utilizării energiei și exploatării la situl de stocare	Calculat folosind ecuația [38]
[37], [42]	GHG _{inputs}	tCO ₂ e	Emisiile de GES asociate producției și utilizării altor intrări utilizate la situl de stocare	Calculat folosind ecuația [42]
[38], [39]	GHG _{combustion}	tCO ₂ e	Emisiile de GES generate de consumul de combustibil la situl de stocare	Calculat folosind ecuația [39]
[38], [40]	GHG _{elec}	tCO ₂ e	Emisiile de GES generate de consumul net de energie electrică la situl de stocare	Calculat folosind ecuația [40]
[38], [41]	GHG _{heat}	tCO ₂ e	Emisiile de GES generate de consumul net de energie termică utilă la situl de stocare	Calculat folosind ecuația [41]
[38], [73]	GHG _{capital}	tCO ₂ e	Emisii asociate bunurilor de capital	A se comunica de către operator. Calculat folosind ecuația [73]
[39]	Q _{fuel}	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea de combustibili utilizați pentru ardere la fiecare sit de stocare	A se monitoriza
[39]	EF _{fuel}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru combustibilul consumat	
[40]	Q _{elec}	MWh	Cantitatea netă de energie electrică consumată la fiecare sit de stocare	A se monitoriza
[40]	EF _{elec}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru energia electrică consumată	
[41]	Q _{heat}	MWh	Cantitatea netă de energie termică utilă consumată la fiecare sit de stocare, pentru toate siturile de stocare relevante	A se monitoriza
[41]	EF _{heat}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru energia termică consumată	
[42]	Q _{input}	[unitatea]	Cantitatea de intrări consumate	A se

		corespunzătoare]		monitoriza
[42]	EF_{input}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru intrarea consumată	
[73], [74]	GHG _{materials}	tCO ₂ e	Emisiile provenite de la materialele utilizate la construcția sitului de stocare	Calculat folosind ecuația [74]
[74]	Q _{materials}	Tonă	Cantitatea de materiale utilizate la construcția sitului de stocare	A se monitoriza
[74]	EF _{materials}	tCO ₂ e/tonă material	Factorul de emisie pentru materialele utilizate	

2.2. Activitate BCR

2.2.1. Surse și absorbanți de GES

Activitățile BCR trebuie să ia în considerare sursele și absorbanții de GES incluși în Tabelul 6.

Tabelul 6: Absorbanți și surse care trebuie incluse pentru o activitate BCR

Faza operațiunii	Surse/absorbanți de emisii	Gaze incluse
Producția de cărbune din biomasă	Unitate de producție a cărbunelui din biomasă: Echipamente utilizate pentru a produce cărbune din biomasă.	Gaze cu efect de seră
	Unitate de producție a cărbunelui din biomasă: Orice echipament de prelucrare a cărbunelui din biomasă care este utilizat pentru tratarea acestuia înainte de expediere în vederea aplicării sau a încorporării.	Gaze cu efect de seră
	Unitate de producție a cărbunelui din biomasă: Orice echipament asociat de producere a energiei care este contiguu din punct de vedere geografic cu instalația.	Gaze cu efect de seră
	Unitate de producție a cărbunelui din biomasă: Orice echipament de tratare pentru prelucrarea deșeurilor sau a produselor secundare din procesul de producție a cărbunelui din biomasă.	Gaze cu efect de seră
	Emisiile provenite din aprovizionarea cu biomasă și combustibil din biomasă: Producția, colectarea și transportul biomasei și ale combustibilului din biomasă utilizate de instalația de producție a cărbunelui din biomasă.	Gaze cu efect de seră
	Emisii de intrare: Producția și furnizarea de intrări utilizate de unitatea de producție a cărbunelui din biomasă.	Gaze cu efect de seră
	Tratarea deșeurilor: Prelucrarea și tratarea tuturor deșeurilor (inclusiv ape uzate și gaze de evacuare) generate de instalația de producție a cărbunelui din biomasă.	Gaze cu efect de seră

Faza operațiunii	Surse/absorbanți de emisii	Gaze incluse
	Emisii asociate bunurilor de capital: Emisiile asociate construirii și instalării instalației de producție a cărbunelui din biomasă.	Gaze cu efect de seră
Transportul de cărbune din biomasă	Transport: Arderea combustibililor și consumul de energie electrică în transportul terestru (de exemplu, autocisterne, vagoane), transportul maritim (de exemplu, cisterne maritime) și la alte vehicule.	Gaze cu efect de seră
Aplicarea pe soluri sau încorporarea în produse	Cantitatea de CO ₂ stocată permanent sub formă de cărbune din biomasă	Numai CO ₂
	Situl de aplicare/încorporare: Orice consum și/sau producere de energie asociat(ă) procesului de aplicare sau încorporare.	Gaze cu efect de seră

2.2.2. Nivel de referință

Pentru activitățile BCR se aplică un nivel de referință standardizat stabilit la 0 tCO₂/an.

În cazul în care activitatea este finanțată printr-o combinație de finanțare publică și finanțare privată, pentru a documenta faptul că nu există o supracompensare a costurilor, atunci când prezintă planul de activitate sistemului de certificare, operatorii indică orice formă de finanțare publică primită sau solicitată în ceea ce privește activitatea. Aceste informații trebuie să fie incluse în certificatul de conformitate.

2.2.3. Cuantificarea absorbțiilor totale ale activității

Operatorul calculează totalul absorbțiilor de carbon (CR_{total}) în conformitate cu ecuația [44].

$$CR_{total} = -3,664 * F_{perm} * C_{org} * Q_{biochar} \quad [44]$$

unde:

F_{perm} = fracția de permanență din cărbunele din biomasă calculată în conformitate cu normele din secțiunea 2.2.7.1, ca procent;

C_{org} = conținutul de carbon organic al cărbunelui din biomasă, C_{org} , care se stabilește prin analize de laborator ca raport între masa de carbon organic din cărbunele din biomasă și masa totală a cărbunelui din biomasă. Sistemele de certificare pot identifica cazuri specifice în care operatorii pot trata conținutul de carbon anorganic al cărbunelui din biomasă ca fiind zero, fără a solicita evaluarea directă a acestuia;

$Q_{biochar}$ = masa cărbunelui din biomasă aplicat sau încorporat în perioada de certificare, în tone raportat la substanța uscată. Masa cărbunelui din biomasă exclude orice fracțiune din material nebiogen prelucrat, de asemenea, în procesul de producție a cărbunelui din biomasă. În cazul în care se preconizează că materiile prime pe bază de cărbune din biomasă conțin o fracțiune de carbon nebiogenic mai mare de 2 % din masa totală a materiilor prime pe bază de carbon, fracțiunea

de carbon biogenic din produsul pe bază de cărbune din biomasă se identifică prin testarea cu carbon-14 (^{14}C);

3,664 raportul maselor dintre o moleculă de CO_2 și un atom de carbon.

2.2.4. *Cuantificarea gazelor cu efect de seră asociate activității*

Gazele cu efect de seră asociate se calculează în conformitate cu ecuația [45].

$$\text{GHG}_{\text{associated}} = \text{GHG}_{\text{biochar}} + \text{GHG}_{\text{transport}} + \text{GHG}_{\text{use}} \quad [45]$$

unde:

$\text{GHG}_{\text{biochar}}$ = emisiile de GES asociate producției de cărbune din biomasă, calculate în conformitate cu normele din secțiunea 2.2.5.4;

$\text{GHG}_{\text{transport}}$ = emisiile de GES asociate transportului de cărbune din biomasă de la instalația de producție până la punctul de aplicare sau de încorporare, calculate în conformitate cu normele din secțiunea 2.2.6.1;

GHG_{use} = emisiile de GES asociate aplicării sau încorporării cărbunelui din biomasă, calculate în conformitate cu normele din secțiunea 2.2.7.2.

2.2.5. *Producția de cărbune din biomasă*

2.2.5.1. Loturi de producție

Cantitatea de cărbune din biomasă produsă se măsoară și se atribuie loturilor de producție care au același amestec de materii prime și aceleași condiții de prelucrare, și anume se utilizează același proces de bază, iar temperatura țintă a producției de cărbune din biomasă, timpul de staționare a cărbunelui din biomasă și orice tehnică utilizată pentru gestionarea concentrației de oxigen sunt uniforme în întregul lot. Amestecul comun de materii prime impune ca ponderile tipurilor de materii prime din amestec să fie similare pentru întregul lot. Loturile de producție nu pot include cărbune din biomasă produs în mai mult de o perioadă de certificare.

În timpul recertificării, pot fi emise unități în legătură cu toate loturile de producție aplicate sau încorporate în timpul perioadei de certificare relevante. În cazul în care numai o parte a unui lot de producție a fost aplicată sau încorporată în momentul recertificării, se emit unități pentru partea care a fost aplicată sau încorporată, iar pentru restul, pot fi emise unități dacă sunt aplicate sau încorporate la momentul unei recertificări ulterioare.

Un lot de producție poate fi întrerupt și repornit ulterior. În cazul în care cărbunele din biomasă produs din aceeași materie primă în aceleași condiții este împărțit în mai multe loturi pentru a fi vândut pentru utilizări finale diferite, acesta poate fi totuși tratat ca un singur lot de producție în scopul cuantificării.

Sistemele de certificare pot stabili cerințe suplimentare privind definirea unui lot de producție pentru a limita variația permisă a cărbunelui din biomasă din lot. Sistemele de certificare pot stabili o dimensiune maximă admisibilă pentru un singur lot de producție.

2.2.5.2. Proprietățile cărbunelui din biomasă

Operatorii efectuează teste de laborator pentru fiecare lot de producție de cărbune din biomasă. Sistemele de certificare pot oferi orientări cu privire la lista proprietăților care trebuie raportate organismelor de certificare în timpul auditurilor de recertificare, care trebuie să includă cel puțin proprietățile necesare pentru a respecta această metodologie:

- (a) conținutul de carbon organic al cărbunelui din biomasă, C_{org} , conform ecuației [44];
- (b) raportul molar dintre hidrogenul și carbonul organic din cărbunele din biomasă (raportul H/C_{org}), astfel cum se prevede în secțiunea 3.2 și atunci când se utilizează funcția de degradare pentru evaluarea fracției de permanență din cărbunele din biomasă (secțiunea 2.2.7.1.2);
- (c) densitatea de energie a cărbunelui din biomasă pe baza unei puteri calorifice inferioare;
- (d) în cazul în care evaluarea reflectanței aleatorii este utilizată pentru a evalua fracția de permanență a cărbunelui din biomasă (secțiunea 2.2.7.1.1), fracțiunea cărbunelui din biomasă care este identificată ca având un indice de reflectanță R_o de 2 % sau mai mare și măsurătorile asociate;
- (e) respectarea pragurilor maxime pentru substanțele limitate detaliate în secțiunile 4.4.1, 4.4.2 și 4.4.3.

2.2.5.3. Prelevarea de eșantioane din cărbunele din biomasă

Se prelevă eșantioane din toate loturile de producție de cărbune din biomasă. Eșantioanele trebuie să fie reprezentative pentru proprietățile medii ale lotului de producție eșantionat. Operatorii includ în planul de monitorizare o descriere a protocolului de eșantionare în vederea reexaminării de către organismul de certificare în cadrul auditului de certificare și respectă acest protocol în perioada de activitate. Protocolul de eșantionare poate fi modificat în timpul perioadei de activitate în cazul în care operatorii demonstrează că datele din eșantion sunt cel puțin la fel de reprezentative pentru loturi. Protocoalele de eșantionare trebuie să fie în concordanță cu articolul 33 din Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066, cu excepția ultimei teze de la alineatul (1) de la articolul respectiv.

Cărbunele din biomasă care urmează să fie eșantionat trebuie să fie bine amestecat, iar operatorii prelevă un număr adecvat de eșantioane pentru a se asigura că datele din eșantioane sunt reprezentative pentru lotul de producție. Atunci când un lot de producție este produs pe parcursul unei perioade de timp (în una sau mai multe serii de producție), eșantionarea se efectuează fie după amestecarea cărbunelui din biomasă produs pe parcursul întregii perioade de producție, fie pe subseturi ale lotului și se prelevă un număr suficient de eșantioane pentru a stabili în mod solid proprietățile medii ale cărbunelui din biomasă din întregul lot de producție. Un organism de certificare sau un sistem de certificare poate solicita analiza eșantioanelor finale dacă acest lucru este considerat necesar pentru a stabili o caracterizare reprezentativă pentru un lot de producție sau pentru a confirma că măsurătorile efectuate sunt reprezentative.

Protocoalele de eșantionare pot permite o reducere a frecvenței eșantionării în timp, în cazul în care se demonstrează că un proces produce în mod fiabil cărbune din biomasă cu caracteristici coerente dintr-o anumită materie primă.

Sistemele de certificare pot oferi orientări suplimentare privind protocoalele de eșantionare admisibile, care pot diferenția nivelul de eșantionare necesar pentru diferite contexte de producție și între diferite tipuri de cărbune din biomasă, în cazul în care acest lucru este justificat din punct de vedere tehnic.

Producătorul de cărbune din biomasă prelevă eşantioane finale din cărbunele din biomasă produs, care se pun, la cerere, la dispoziția organismului de certificare, a sistemului de certificare sau a reprezentanților relevanți ai autorităților naționale competente. Se prelevă eşantioane finale de un litru pentru fiecare lot de producție în fiecare zi în care se produce cărbunele din biomasă, care pot fi agregate pe întreaga lună calendaristică pentru stocare, păstrând separat eşantioanele din fiecare lot de producție. Eşantioanele finale se depozitează timp de cel puțin doi ani.

2.2.5.4. Cuantificarea emisiilor de GES asociate

Emisiile asociate exploatării instalației de producție a cărbunelui din biomasă se calculează în conformitate cu ecuația [46].

$$GHG_{\text{biochar}} = F_{\text{alloc}} * (GHG_{\text{facility}} + GHG_{\text{inputs}}) \quad [46]$$

unde:

F_{alloc} = fracția de alocare pentru cărbunele din biomasă, calculată în conformitate cu ecuația [47]. Cărbunele din biomasă trebuie tratat drept reziduu al unui alt proces dacă energia chimică din cărbunele din biomasă produs (LHV) este mai mică de 10 % din energia totală a coproduselor rezultate și, în acest caz, $F_{\text{alloc}} = 0$ și nu este necesară calcularea termenilor GHG_{facility} și GHG_{inputs} ;

GHG_{facility} = emisiile totale de GES provenite din exploatarea și construcția instalației de producție a cărbunelui din biomasă, calculate în conformitate cu secțiunea 2.2.5.4.1;

GHG_{inputs} = emisiile totale asociate intrărilor în instalația de producție a cărbunelui din biomasă, calculate folosind ecuația [54].

$$F_{\text{alloc}} = \begin{cases} 0 & \text{în cazul în care cărbunele din biomasă este tratat drept reziduu} \\ E_{\text{biochar}} / \left(E_{\text{biochar}} + \sum_{\text{co-products}} E_{\text{co-products}} \right) & \text{în caz contrar} \end{cases} \quad [47]$$

unde:

E_{biochar} = energia chimică din cărbunele din biomasă în mega joule per kg [MJ/kg] de cărbune din biomasă produs, evaluată prin teste de laborator pe baza unei puteri calorifice inferioare;

co – *products* = un indice al coproduselor care conțin energie din procesul de producție a cărbunelui din biomasă. Ieșirile din proces care sunt exportate din instalație pentru a fi utilizate în altă parte și care conțin cel puțin 10 % din energia totală din toate ieșirile din proces sunt coproduse. Energia electrică, energia termică utilă și materialele care conțin energie chimică (evaluate pe baza unei puteri calorifice inferioare) exportate din instalație sunt considerate coproduse dacă îndeplinesc aceste condiții. Energia electrică sau termică utilizată de activitate, inclusiv pentru uscarea biomasei, nu este considerată ca fiind exportată din

instalație și, prin urmare, nu este un coprodus. Coprodusele care fac obiectul unei prelucrări suplimentare înainte de exportul din instalație sunt incluse pe baza conținutului lor energetic înainte de această prelucrare suplimentară. Ieșirile fără putere calorică (de exemplu, cenușa) nu se iau în considerare la calcularea alocării;

$E_{\text{co-products}}$ = în cazul coproduselor materiale, energia chimică din fiecare coprodus, exprimată în MJ/kg de cărbune din biomasă produs, evaluată prin teste de laborator pe baza unei puteri calorifice inferioare. În cazul coproduselor energie electrică și energie termică, cantitatea de energie electrică sau de energie termică utilă furnizată unei rețele sau unui utilizator din afara activității, în cazul în care energia termică utilă este definită ca fiind energia termică produsă pentru a satisface o cerere de energie termică justificabilă din punct de vedere economic, în scopuri de încălzire și răcire [a se vedea partea C punctul 1 din anexa V la Directiva (UE) 2018/2001].

2.2.5.4.1. Emisii provenite de la instalația de producție a cărbunelui din biomasă

Emisiile $\text{GHG}_{\text{biochar}}$ asociate instalației de producție a cărbunelui din biomasă, inclusiv orice emisii asociate cu prepararea și ambalarea cărbunelui din biomasă, se calculează în conformitate cu ecuația [48].

$$\text{GHG}_{\text{facility}} = \text{GHG}_{\text{bio}} + \text{GHG}_{\text{bio-storage}} + \text{GHG}_{\text{combustion}} + \text{CH}_4_{\text{release}} + \text{GHG}_{\text{elec}} + \text{GHG}_{\text{heat}} + \text{GHG}_{\text{capital}} + \text{GHG}_{\text{disposal}} \quad [48]$$

unde:

GHG_{bio} se referă la emisiile asociate cu producția și furnizarea de biomasă și de combustibil din biomasă utilizate la instalația de producție a cărbunelui din biomasă, calculate în conformitate cu ecuația [49]:

$$\text{GHG}_{\text{bio}} = \sum_{\text{fuels}} Q_{\text{biomass}} * \text{EF}_{\text{biomass}} \quad [49]$$

unde:

Q_{biomass} = cantitatea de biomasă sau de combustibil din biomasă consumată de instalația de producție a cărbunelui din biomasă în perioada de certificare, exprimată într-o unitate corespunzătoare, excluzând orice contaminare cu elemente care nu sunt biomasă (de exemplu, sol, roci);

$\text{EF}_{\text{biomass}}$ = factorul de emisie, exprimat în $\text{tCO}_2\text{e/unitate}$, selectat în conformitate cu normele din secțiunea 2.3.4.3.

$\text{GHG}_{\text{bio-storage}}$ se referă la emisiile de CH_4 generate de stocarea biomasei înainte de prelucrare la instalația de producție a cărbunelui din biomasă. Acesta se calculează pentru fiecare cantitate de materii prime de un anumit tip care este recoltată sau colectată în același timp și stocată în același mod. $\text{GHG}_{\text{bio-storage}}$ se stabilește la zero pentru o cantitate de materii prime, dacă una sau mai multe dintre următoarele practici sunt urmate pentru întreaga biomasă utilizată:

- (a) biomasa stocată pentru a fi utilizată în procesul de producție a cărbunelui din biomasa constă în material lemnos grosier care rămâne în mod natural bine aerat;
- (b) biomasa stocată într-o formă care nu rămâne neapărat aerată în mod natural trebuie:
 - (i) să fie stocată timp de cel mult patru săptămâni înainte de prelucrare sau
 - (ii) să fie stocată cu o umiditate reziduală de maximum 30 %;
- (c) biomasa este peletizată pentru stocare;
- (d) în caz contrar, operatorii demonstrează că biomasa este stocată astfel încât să se evite emisii semnificative de metan provenite din descompunerea anaerobă, având în vedere natura materiei prime și condițiile locale.

În caz contrar, $GHG_{\text{bio-storage}}$ se calculează conform ecuației [50].

$$GHG_{\text{bio-storage}} = \sum_{\text{feedstock}} \left(\frac{1,335 * 0,0013 * Q_{\text{feedstock}} * C_{\text{feedstock}}}{(T_{\text{storage}} - 1)} \right) * GWP_{\text{CH}_4} \quad [50]$$

unde:

$Q_{\text{feedstock}}$ = cantitatea de materii prime stocată timp de mai mult de patru săptămâni în condiții potențial anaerobe;

$C_{\text{feedstock}}$ = conținutul de carbon al materiei prime, exprimat ca % din masă;

T_{storage} = perioada, în luni, în care materiile prime sunt stocate în condiții potențial anaerobe;

$feedstock$ = un indice al materiilor prime consumate;

GWP_{CH_4} = potențialul de încălzire globală al metanului, pe o bază de 100 de ani;

0,0013 = pierderea fracționată lunară presupusă a carbonului din biomasa din stocare;

1,335 = raportul maselor dintre o moleculă de metan și un atom de carbon.

$GHG_{\text{combustion}}$ se referă la emisiile generate de consumul de combustibil la instalația de producție a cărbunelui din biomasa, inclusiv emisiile de CH_4 și N_2O provenite din arderea biomasei, a biogazului și a biolichidelor pentru producerea de energie, fie ca sunt aduse din afara instalației, fie că sunt coproduse de proces, calculate în conformitate cu ecuația [51].

$$GHG_{\text{combustion}} = \sum_{\text{fuels}} (Q_{\text{fuel}} * EF_{\text{fuel}}) + CO_{2 \text{ stored, fossil}} \quad [51]$$

unde:

Q_{fuel}	=	cantitatea de combustibil consumată în perioada de certificare, exprimată într-o unitate adecvată, inclusiv, în cazul materiilor prime biogene și nebiogene mixte, orice material pe bază de carbon fosil din intrarea care este arsă în CO_2 ;
EF_{fuel}	=	factorul de emisie, exprimat în $\text{tCO}_2\text{e/unitate}$, selectat în conformitate cu normele din secțiunea 2.3.4.4;
$\text{CO}_2_{\text{stored,fossil}}$	=	minus cantitatea de CO_2 fosil din arderea combustibililor la instalația de producție a cărbunelui din biomasă, captat și stocat permanent într-un sit autorizat în temeiul Directivei 2009/31/CE;
<i>fuels</i>	=	un indice al combustibililor consumați.

$\text{CH}_4_{\text{release}}$ se referă la orice emisie în atmosferă de metan generat de procesul de producție a cărbunelui din biomasă. Emisiile de CH_4 se măsoară cel puțin de două ori pe unitate de producție în cursul primei perioade de certificare, la un interval de cel puțin o treime din perioada de certificare, și se măsoară în grame de emisii de metan pe kilogram de producție de cărbune din biomasă. Sistemul de certificare poate să specifice mai în detaliu cerințele pentru eșantionarea metanului și să ofere orientări cu privire la deducerea prudentă a emisiilor de metan din măsurătorile conexe, cum ar fi hidrocarburile sau CO .

Dacă aceste măsurători sunt consecvente, media măsurătorilor poate fi considerată caracteristică pentru unitatea de producție. Măsurătorile emisiilor de CH_4 se consideră coerente dacă:

- ambele măsurători demonstrează că CH_4 este emis numai la nivel de urme, definit ca un nivel al emisiilor de CH_4 care s-ar ridica la mai puțin de 1 % din CR_{total} dacă ar continua pe întreaga perioadă de certificare și ar fi exprimat în tCO_2e pe baza GWP 100 sau
- nivelul măsurat este similar pentru cele două măsurători, definit ca fiind cel mai mare dintre cele două măsurători, care nu depășește cu mai mult de 40 % măsura cea mai mică.

În cazul în care măsurătorile nu sunt consecvente, se efectuează măsurători suplimentare până la stabilirea unei estimări fiabile a mediei emisiilor de CH_4 . În cazul în care se identifică emisii de CH_4 peste un nivel de urme, operatorul elaborează și pune în aplicare un plan de reducere a CH_4 pentru a elimina aceste emisii, care se măsoară din nou în perioada de certificare următoare. În cazul în care se constată că emisiile de CH_4 sunt generate numai la nivel de urme, acest nivel măsurat poate fi considerat reprezentativ pentru unitatea de producție respectivă pentru următorii cinci ani, după care emisiile de CH_4 se măsoară din nou.

GHG_{elec} se referă la emisiile generate de consumul de energie electrică la instalația de producție a cărbunelui din biomasă, calculate în conformitate cu ecuația [52].

$$\text{GHG}_{\text{elec}} = \sum_{\text{electricity source}} Q_{\text{elec}} * EF_{\text{elec}} \quad [52]$$

unde:

Q_{elec} = cantitatea netă de energie electrică consumată în perioada de

certificare, selectată în conformitate cu secțiunea 2.3.2, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

EF_{elec} = factorul de emisie pentru energia electrică consumată, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu secțiunea 2.3.4.1;

electricity source = un indice pentru toate sursele de energie electrică.

GHG_{heat} se referă la emisiile generate de consumul net de energie termică utilă la instalația de producție a cărbunelui din biomasă, calculate în conformitate cu ecuația [53].

$$GHG_{heat} = \sum_{heat\ source} Q_{heat} * EF_{heat} \quad [53]$$

unde:

Q_{heat} = cantitatea netă de energie termică utilă consumată în perioada de certificare pentru procesul de producție a cărbunelui din biomasă, selectată în conformitate cu secțiunea 2.3.2, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

EF_{heat} = factorul de emisie pentru energia termică consumată, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu secțiunea 2.3.4.2;

heat source = indicele tuturor surselor externe de energie termică utilizate.

GHG_{capital} se referă la emisiile asociate bunurilor de capital provenite din construirea și instalarea instalației de producție a cărbunelui din biomasă și se calculează în conformitate cu principiile detaliate în secțiunea 2.3.5.

GHG_{disposal} se referă la emisiile provenite din tratarea sau eliminarea tuturor deșeurilor generate de instalația de producție a cărbunelui din biomasă. Acest lucru include emisiile asociate furnizării de energie și de intrări consumate în cursul eliminării deșeurilor și orice alte emisii de GES asociate procesului de eliminare, inclusiv emisiile de N₂O și/sau CH₄ generate de degradarea aerobă sau anaerobă a deșeurilor biogene. Sistemele de certificare pot oferi orientări pentru a le permite operatorilor să estimeze emisiile generate de procesele de eliminare în cazul în care măsurarea directă ar fi nejustificat de împovărătoare, iar operatorii pot utiliza valori implicite pentru emisiile generate de procesele de eliminare în cazul în care acestea sunt furnizate de sistemul de certificare pentru anumite tipuri de activități.

2.2.5.5. Emisii provenite din intrări

În cazul în care există intrări care includ substanțe chimice, dar exclud orice element care intră în sfera emisiilor asociate bunurilor de capital, consumate de instalația de producție a cărbunelui din biomasă, altele decât combustibilii care sunt luați în considerare în termenul GHG_{combustion}, emisiile asociate consumului acestor intrări în cursul perioadei de certificare se calculează în conformitate cu ecuația [54]:

$$GHG_{inputs} = \sum_{inputs} Q_{input} * EF_{input} \quad [54]$$

unde:

Q_{input} = cantitatea de intrări consumate în perioada de certificare, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

EF_{input} = factorul de emisie pentru intrările consumate, exprimat în tCO_{2e}/unitate, selectat în conformitate cu secțiunea 2.3.4.4.

Operatorul poate grupa orice număr de intrări ale căror emisii colective sunt considerate ne semnificative pe baza unei evaluări a importanței și le poate înlocui cu un termen de emisii egal cu 2 % * CR_{total} (a se vedea secțiunea 2.2.3), și anume un grup de intrări pentru care, atunci când se efectuează o estimare maximă a emisiilor asociate preconizate, în conformitate cu ecuația [55].

$$\sum_{inputs} Q_{input} * EF_{input} < 2 \% * CR_{total} \quad [55]$$

2.2.5.5.1. Captarea CO₂ la unitatea de producție a cărbunelui din biomasă

În cazul în care captarea CO₂ din surse biogene este implementată la instalația de producție a cărbunelui din biomasă, aceasta nu este considerată o emisie negativă în GHG_{associated}, ci poate fi eligibilă pentru certificare ca activitate de absorbție de carbon prin Bio-CSC.

2.2.5.6. Monitorizare și raportare

În conformitate cu secțiunea 1.3.3, operatorii includ în raportul de monitorizare înainte de fiecare audit de recertificare parametrii măsurați sau calculați enumerați în Tabelul 7. În cazul în care se constată că un parametru trebuie monitorizat, acesta trebuie inclus în planul de monitorizare în conformitate cu secțiunea 1.3.2.

În cazul în care o cantitate de cărbune din biomasă este produsă în cursul unei perioade de certificare, dar aplicată sau încorporată într-o perioadă de certificare ulterioară, emisiile și absorbțiile asociate cu respectiva cantitate de cărbune din biomasă se înregistrează în perioada de certificare ulterioară.

Tabelul 7: Parametrii care trebuie incluși în raportul de monitorizare.

Ecuatie	Parametru	Unitate	Definiție	Note
[45], [46]	GHG _{biochar}	tCO _{2e}	Emisii asociate exploatării instalației de producție a cărbunelui din biomasă	Calculat folosind ecuația [46]
[46], [47]	F _{alloc}	%	Fracția de alocare a cărbunelui din biomasă	Calculat folosind ecuația [47]
[46], [48]	GHG _{facility}	tCO _{2e}	Emisiile totale de GES provenite din exploatarea și construcția instalației de producție a cărbunelui din biomasă	Calculat folosind ecuația [48]
[46], [54]	GHG _{inputs}	tCO _{2e}	Emisiile totale de GES asociate intrărilor în instalația de producție a cărbunelui din biomasă	Calculat folosind ecuația [54]

[47]	E_{biochar}	MJ/kg cărbune din biomasă produs	Energia chimică din cărbunele din biomasă	A se monitoriza
[47]	$E_{\text{co-products}}$	MJ/kg cărbune din biomasă produs	Energia chimică din fiecare coprodus, în cazul coproduselor materiale	A se monitoriza
[48], [49]	GHG_{bio}	tCO ₂ e	Emisiile de GES asociate cu producția și furnizarea de biomasă și de combustibil din biomasă utilizate la instalația de producție a cărbunelui din biomasă	Calculat folosind ecuația [49]
[48], [50]	$\text{GHG}_{\text{bio-storage}}$	tCO ₂ e	Emisiile de CH ₄ generate de stocarea biomasei înainte de prelucrare la instalația de producție a cărbunelui din biomasă	Calculat folosind ecuația [50]
[48], [51]	$\text{GHG}_{\text{combustion}}$	tCO ₂ e	Emisiile generate de consumul de combustibil la instalația de producție a cărbunelui din biomasă, inclusiv emisiile de CH ₄ și N ₂ O provenite din arderea biomasei și a combustibilului din biomasă pentru producerea de energie	Calculat folosind ecuația [51]
[48]	$\text{CH}_4_{\text{release}}$	tCO ₂ e	Cantitatea de metan emisă în procesul de producere a cărbunelui din biomasă	A se monitoriza
[48], [52]	GHG_{elec}	tCO ₂ e	Emisiile generate de consumul net de energie electrică la instalația de producție a cărbunelui din biomasă	Calculat folosind ecuația [52]
[48], [53]	GHG_{heat}	tCO ₂ e	Emisiile generate de consumul net de energie termică utilă la instalația de producție a cărbunelui din biomasă	Calculat folosind ecuația [53]
[48], [73]	$\text{GHG}_{\text{capital}}$	tCO ₂ e	Emisii asociate bunurilor de capital	Calculat folosind ecuația [73]
[48]	$\text{GHG}_{\text{disposal}}$	tCO ₂ e	Emisiile provenite din tratarea sau eliminarea tuturor deșeurilor generate de instalația de producție a cărbunelui din biomasă	A se monitoriza, după caz
[49]	Q_{biomass}	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea de biomasă și/sau combustibil din biomasă consumată pentru procesul de producție a cărbunelui din biomasă	A se monitoriza

[49]	EF_{biomass}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru biomasa și/sau combustibilul din biomasă respectiv(ă)	
[50]	$Q_{\text{feedstock}}$	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea de materii prime stocată timp de mai mult de patru săptămâni în condiții potențial anaerobe	A se monitoriza, după caz
[50]	$C_{\text{feedstock}}$	%	Conținutul de carbon din materia primă respectivă	A se monitoriza, după caz
[50]	T_{storage}	luni	Perioada în care materiile prime sunt stocat în condiții potențial anaerobe	A se monitoriza, după caz
[51]	Q_{fuel}	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea de combustibil consumată în perioada de certificare	A se monitoriza
[51]	EF_{fuel}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru combustibilul consumat	
[51]	$CO_2_{\text{stored,fossil}}$	tCO ₂	Cantitatea de CO ₂ fosil din arderea combustibililor la instalația de producție a cărbunelui din biomasă, captat și stocat permanent într-un sit	A se monitoriza
[52]	Q_{elec}	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea netă de energie electrică consumată în perioada de certificare	A se monitoriza
[52]	EF_{elec}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru energia electrică consumată	
[53]	Q_{heat}	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea netă de energie termică utilă consumată în perioada de certificare	A se monitoriza
[53]	EF_{heat}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru energia termică consumată	
[54]	Q_{input}	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea de intrări consumate în perioada de certificare	A se monitoriza
[54]	EF_{input}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru intrarea consumată	
[73], [74]	$GHG_{\text{materials}}$	tCO ₂ e	Emisiile provenite de la materialele utilizate la construcția instalației	Calculat folosind ecuația [74]

[74]	$Q_{\text{materials}}$	t	Cantitatea de materiale utilizate la construcția instalației	A se monitoriza
[74]	$EF_{\text{materials}}$	tCO ₂ e/t de material	Factorul de emisie pentru materialele utilizate	

2.2.6. Transportul de cărbune din biomasă

Prezenta secțiune prevede norme pentru cuantificarea emisiilor de GES asociate transportului de cărbune din biomasă. Orice emisii asociate transportului biomasei sau al combustibilului din biomasă de la punctul de recoltare/colectare la instalația de producție a cărbunelui din biomasă nu intră sub incidența prezentei secțiuni, dar trebuie incluse în termenul GHG_{bio} din ecuația [49].

2.2.6.1. Cuantificarea emisiilor de gaze cu efect de seră asociate pentru transport

În conformitate cu principiile din secțiunea 2.3.4.5, emisiile de GES asociate transportului de cărbune din biomasă, GHG_{transport}, se calculează fie pe baza datelor reale privind consumul de combustibil în conformitate cu ecuația [56], fie pe baza eficienței vehiculului și a datelor reale privind distanța parcursă de vehicul în conformitate cu ecuația [57]. Operatorilor li se permite să utilizeze abordări diferite pentru diferite moduri de transport, caz în care GHG_{transport} se calculează ca sumă a emisiilor calculate cu fiecare abordare.

$$GHG_{\text{transport}} = \sum_{\text{trips}} (Q_{\text{fuel}} * EF_{\text{fuel}}) \quad [56]$$

unde:

Q_{fuel} = cantitatea de combustibil consumată pentru fiecare cursă, inclusiv cursele dus-întors în gol, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

EF_{fuel} = factorul de emisie pentru combustibilul consumat, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu normele din secțiunea 2.3.4.4;

trips = un indice al curselor efectuate.

$$GHG_{\text{transport}} = \left(\sum_{L=1}^O (K_L * EF_{\text{vehicle,loaded}}) + \sum_{L=1}^R (K_L * EF_{\text{vehicle,unloaded}}) \right) \quad [57]$$

unde:

K_L = distanța fiecărei curse în kilometri;

$EF_{\text{vehicle,loaded}}$ = emisiile de CO₂ pe kilometru ale vehiculului atunci când este încărcat, în tCO₂e/km parcurs. Acest lucru se poate baza pe un factor de emisie implicit prudent adecvat, dacă a fost furnizat de

sistemul de certificare;

- $EF_{\text{vehicle,unloaded}}$ = emisiile de CO₂ pe kilometru ale vehiculului atunci când este descărcat, în grame de CO₂e/km parcurs. Acest lucru se poate baza pe un factor de emisie implicit prudent adecvat, dacă a fost furnizat de sistemul de certificare. Dacă nu sunt disponibile date/date implicite pentru vehiculul descărcat, dar este disponibilă o valoare pentru $EF_{\text{vehicle,loaded}}$, operatorul poate stabili $EF_{\text{vehicle,unloaded}} = EF_{\text{vehicle,loaded}}$;
- O = numărul total de curse în exterior efectuate;
- R = numărul total de curse dus-întors în gol efectuate;
- L = un indice al curselor.

2.2.6.2. Monitorizare și raportare

În conformitate cu secțiunea 1.3.3, operatorii includ în raportul de monitorizare înainte de fiecare audit de recertificare parametrii măsurați sau calculați enumerați în Tabelul 8. În cazul în care se constată că un parametru trebuie monitorizat, acesta trebuie inclus în planul de monitorizare în conformitate cu secțiunea 1.3.2.

Tabelul 8: Parametrii care trebuie incluși în raportul de monitorizare.

Ecuatie	Parametru	Unitate	Definiție	Note
[56], [57]	$GHG_{\text{transport}}$	tCO ₂ e	Emisiile de GES generate de utilizarea energiei pentru transportul cărbunelui din biomasă	Calculat folosind ecuația [56] sau [57]
[56]	Q_{fuel}	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea de combustibil consumată în perioada de certificare	A se monitoriza
[56]	EF_{fuel}	tCO ₂ e	Factorul de emisie pentru combustibilul consumat	
[57]	K_L	km	Distanțele curselor	A se monitoriza
[57]	$EF_{\text{vehicle,loaded}}$	tCO ₂ e/km	Emisiile de CO ₂ pe kilometru ale vehiculelor de transport încărcate	
[57]	$EF_{\text{vehicle,unloaded}}$	gCO ₂ e/km	Emisiile de CO ₂ pe kilometru ale vehiculelor de transport descărcate	

2.2.7. Aplicarea cărbunelui din biomasă

Prezenta secțiune prevede norme pentru cuantificarea fracției de permanență a absorbțiilor de CO₂ generate de activitatea BCR și a emisiilor de GES asociate cu aplicarea cărbunelui din biomasă pe soluri sau cu încorporarea cărbunelui din biomasă în produse.

2.2.7.1. Calcularea fracției de permanență

Fracția de permanență a cărbunelui din biomasă, F_{perm} , poate fi calculată utilizând una dintre abordările descrise mai jos.

Operatorii pot alege, pentru fiecare lot de producție, ce abordare să utilizeze pentru a calcula fracția de permanență, dar nu pot combina elemente ale acestor două abordări pentru a evalua permanența unui singur lot de producție.

2.2.7.1.1. Evaluarea reflectanței aleatorii

Operatorii care utilizează această opțiune prezintă cel puțin trei eșantioane aleatorii din fiecare lot de producție de cărbune din biomasă pentru evaluarea reflectanței aleatorii la un laborator calificat. Evaluarea reflectanței trebuie să includă două elemente analitice:

- (a) O parte din fiecare eșantion se analizează termochimic pentru a se identifica fracțiunea reactivă de carbon organic reactiv, $F_{reactive}$. Această analiză implică încălzirea eșantionului pentru a se identifica fracțiunea de material care este supusă descompunerii termice atunci când este încălzită la temperatură ridicată. Laboratorul trebuie să utilizeze o metodologie conformă cu cele mai bune practici. Sistemele de certificare pot stabili cerințe suplimentare cu privire la această analiză de laborator.
- (b) O parte din fiecare eșantion se analizează prin microscopie optică incidentă pentru a măsura reflectanța aleatorie a fracțiunii solide nereactive și pentru a identifica fracțiunea din eșantion care are o reflectanță aleatorie, R_o , de cel puțin 2 %. Sistemul de certificare poate impune operatorului să utilizeze pentru această analiză o anumită metodă de laborator, care ar trebui să fie în concordanță cu cunoștințele științifice actuale și cu cele mai bune practici. În cazul în care sistemul de certificare nu precizează o metodă, operatorul utilizează o metodă de laborator care îndeplinește specificațiile menționate mai jos.

În cadrul analizei, fiecare eșantion se prepară prin încorporarea particulelor zdrobite din eșantion într-o rășină, măcinarea și șlefuirea uneia dintre fețele peletului rezultat și evaluarea reflectanței prin efectuarea de măsurători în 500 de puncte pentru fiecare eșantion, distribuite uniform pe suprafața șlefuită. Distribuția trebuie să fie ajustată la aceste măsurători punctuale utilizând o analiză a densității nucleului cu un nucleu gaussian unidimensional, unde, dat fiind un set dat de valori R_o măsurate $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{500}$, funcția ajustată este definită:

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{500h} \sum_{i=1}^{500} K\left(\frac{x - x_i}{h}\right) \quad [58]$$

Unde:

$\hat{f}(x)$ = funcția densitate de probabilitate estimată în punctul x ;

h = lățimea de bandă, un parametru de ajustare care determină lățimea nucleului și care trebuie calculat conform formulei $h = 0,9 * \min\left(\sigma_{R_o}, \frac{IQR}{1,34}\right) * 500^{-0,2}$, unde σ_{R_o} este abaterea standard a valorilor R_o , iar IQR, intervalul lor intercuartil;

$K(u)$ = funcția nucleului gaussian $K(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{u^2}{2}}$, unde $u = \frac{(x-x_i)}{h}$.

Fracțiunea materialului nereactiv cu o R_o mai mare de 2 %, $F_{R_o>2\%}$, se calculează apoi prin integrarea numerică a funcției ajustate utilizând regula compusă de 1/3 a lui Simpson pentru a estima valoarea integralei funcției de probabilitate pentru $R_o > 2\%$.

$$F_{R_o>2\%} = \int_{2\%}^{\infty} \hat{f}(x) dx \quad [59]$$

Fracția de permanență din fiecare eșantion i de cărbune din biomasă prezentat se calculează după cum urmează:

$$F_{perm_i} = (1 - F_{reactive_i}) * F_{R_o>2\%_i} \quad [60]$$

Pentru un număr n de eșantioane testate, fracția de permanență estimată a cărbunelui din biomasă eșantionat se calculează ca media aritmetică a fracțiilor de permanență măsurate pentru fiecare eșantion:

$$F_{perm} = \frac{\sum_1^n F_{perm_i}}{n} \quad [61]$$

În scopul evaluării gradului de incertitudine (*uncertainty*) prevăzute în secțiunea 2.3.6, evaluarea F_{perm} prin metoda reflectanței aleatorii se consideră ca având o incertitudine asociată calculată în conformitate cu ecuația [62].

$$Uncertainty_{F_{perm}} = 1,65 * \frac{\sigma_{\overline{R_o}}}{\psi_{\overline{R_o}} * \sqrt{n}} + 2,5\% \quad [62]$$

Unde:

$\sigma_{\overline{R_o}}$ = abaterea standard a valorii medii a R_o pentru fiecare dintre eșantioanele n ;

$\psi_{\overline{R_o}}$ = media aritmetică a valorii medii a R_o pentru fiecare dintre eșantioanele n ;

2,5 % = un factor de prudență.

2.2.7.1.2. Funcția de degradare

Această abordare constă în aplicarea unei funcții de degradare parametrizate în funcție de raportul H/C_{org} al cărbunelui din biomasă, care trebuie să fie întotdeauna mai mic sau egal cu 0,7, și de temperatura medie anuală la locul aplicării sau încorporării, și anume temperatura solului pentru aplicarea pe soluri și temperatura aerului pentru încorporarea în produse. Sistemele de certificare pot oferi orientări suplimentare sau valori implicite specifice locației pentru evaluarea temperaturii.

Operatorii care utilizează această opțiune pentru evaluarea permanenței utilizează raportul H/C_{org} pentru cărbunele din biomasă și temperatura medie preconizată pentru locul de aplicare sau încorporare a cărbunelui din biomasă (temperatura solului în cazul aplicării, temperatura

aerului în cazul încorporării) pentru a calcula F_{perm} în conformitate cu ecuația [63], utilizând parametrii corespunzători m și c din Tabelul 9, rotunjind temperatura până la următorul interval de 5 °C. Astfel se estimează carbonul rămas după 200 de ani, utilizând datele de degradare documentate de Woolf et al. (2021)⁷.

$$F_{perm} = m * H/C_{org} + c \quad [63]$$

unde:

H/C_{org} = raportul hidrogen/carbon organic din lotul de producție de cărbune din biomasă;

m = un parametru pentru partea liniară a relației modelate dintre raportul H/C_{org} și permanență;

c = un parametru pentru partea constantă a relației modelate dintre raportul H/C_{org} și permanență.

Tabelul 9: Parametri pentru calcularea F_{perm} .

Temperatură (°C)	m	C
5	-0,5	1,108
10	-0,650	1,001
15	-0,653	0,896
20	-0,636	0,829
25	-0,621	0,789

În scopul evaluării gradului de incertitudine prevăzute în secțiunea 2.3.6, evaluarea F_{perm} prin metoda aplicării unei funcții de degradare se consideră ca având o incertitudine asociată egală cu zero, întrucât funcția de degradare este deja considerată drept o bază prudentă pentru estimare.

2.2.7.2. Cuantificarea emisiilor de GES asociate

Emisiile de GES asociate cu aplicarea pe soluri și/sau încorporarea în produse a cărbunelui din biomasă în unul sau mai multe situri de aplicare sau încorporare se calculează în conformitate cu ecuația [64]. Se includ numai emisiile care sunt direct legate de utilizarea cărbunelui din biomasă. În cazul în care cărbunele din biomasă este amestecat cu un alt material, cum ar fi îngrășământul, înainte de aplicare sau de încorporare, emisiile asociate cu

⁷ Woolf, D., Lehmann, J., Ogle, S., Kishimoto-Mo, A. W., McConkey, B. și Baldock, J. (2021). *Greenhouse gas inventory model for biochar additions to soil* (Model de inventar al gazelor cu efect de seră pentru adaosurile de cărbune din biomasă în sol). *Environmental Science & Technology*, 55(21), 14795–14805. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c02425>.

producerea și manipularea acestor materiale secundare nu se includ, iar emisiile rezultate din aplicare sau încorporare se alocă pe baza masei.

Sistemul de certificare poate oferi orientări detaliate privind modul în care se evaluează emisiile de gaze cu efect de seră asociate pentru anumite tipuri de activități.

$$GHG_{use} = \sum_S (F_S * GHG_{biochar\ site,S}) \quad [64]$$

unde:

F_S = fracția masică a cărbunelui din biomasă provenit din activitate în masa totală de amendament al solului sau de material încorporat în produse la fiecare sit. Masa totală include cărbunele din biomasă provenit din activitate, orice cărbune din biomasă provenit din alte activități pentru a fi utilizat la același sit și orice alte materiale amestecate cu cărbunele din biomasă;

$GHG_{biochar\ site,S}$ = este definit în ecuația [65].

2.2.7.2.1. Emisii provenite din aplicare sau încorporare

Emisiile de GES asociate aplicării sau încorporării la fiecare sit se calculează în conformitate cu ecuația [65].

$$GHG_{biochar\ site} = GHG_{combustion} + GHG_{elec} + GHG_{heat} \quad [65]$$

unde:

$GHG_{combustion}$ = emisiile de GES generate de consumul de combustibil la situl de aplicare sau de încorporare, inclusiv al vehiculelor și al echipamentelor mobile, în tCO_{2e}, calculate în conformitate cu ecuația [66];

GHG_{elec} = emisiile de GES generate de consumul de energie electrică la situl de aplicare sau de încorporare, în tCO_{2e}, calculate în conformitate cu ecuația [67];

GHG_{heat} = emisiile de GES generate de consumul de energie termică la situl de aplicare sau de încorporare, în tCO_{2e}, calculate în conformitate cu ecuația [68].

$$GHG_{combustion} = \sum_{fuels} Q_{fuel} * EF_{fuel} \quad [66]$$

$$GHG_{elec} = \sum_{electricity\ source} Q_{elec} * EF_{elec} \quad [67]$$

$$GHG_{heat} = \sum_{heat\ source} Q_{heat} * EF_{heat} \quad [68]$$

unde:

Q_{fuel} = cantitatea de combustibil consumat în perioada de certificare, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

EF_{fuel} = factorul de emisie pentru combustibilul consumat, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu secțiunea 2.3.4.4;

Q_{elec} = cantitatea netă de energie electrică consumată în perioada de certificare, selectată în conformitate cu secțiunea 2.3.2, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

EF_{elec} = factorul de emisie pentru energia electrică consumată, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu secțiunea 2.3.4.1;

Q_{heat} = cantitatea netă de energie termică utilă consumată în perioada de certificare, selectată în conformitate cu secțiunea 2.3.2, exprimată într-o unitate corespunzătoare;

EF_{heat} = factorul de emisie pentru energia termică consumată, exprimat în tCO₂e/unitate, selectat în conformitate cu secțiunea 2.3.4.2.

Operatorii pot utiliza valori implicite pe tonă de material aplicat sau încorporat pentru metodele de aplicare sau încorporare specificate pentru oricare dintre cantitățile Q_{fuel} , Q_{elec} și Q_{heat} , în cazul în care aceste valori implicite sunt furnizate de sistemul de certificare.

2.2.7.3. Monitorizare și raportare

În conformitate cu secțiunea 1.3.3, operatorii includ în raportul de monitorizare înainte de fiecare audit de recertificare parametrii măsurați sau calculați enumerați în Tabelul 10. În cazul în care se constată că un parametru trebuie monitorizat, acesta trebuie inclus în planul de monitorizare în conformitate cu secțiunea 1.3.2.

Tabelul 10: Parametrii care trebuie incluși în raportul de monitorizare.

Ecuatie	Parametru	Unitate	Definiție	Note
[44]	Q_{biochar}	t	Cantitatea de cărbune din biomasă din lotul de producție	A se monitoriza
[44]	C_{org}	%	Conținutul fracționat de carbon organic în lotul de producție de cărbune din biomasă	A se monitoriza
[44], [61], [63]	F_{perm}	%	Fracția de permanență din fiecare lot de producție de cărbune din biomasă, determinată utilizând fie metoda evaluării reflectanței aleatorii, fie metoda aplicării unei funcții de degradare	Calculată folosind ecuația [61] sau [63].
[59]	$F_{\text{Ro}>2\%}$	%	Fracțiunea de cărbune din biomasă nereactiv dintr-o probă cu o reflectanță aleatorie mai mare de	A se monitoriza

			2 %	
[63]	H/C_{org}	adimensional	Raportul hidrogen/carbon organic din lotul de producție de cărbune din biomasă. Raportul H/C_{org} trebuie măsurat pentru fiecare lot de producție.	A se monitoriza
[64]	GHG_{use}	tCO ₂ e	Emisiile de GES asociate cu aplicarea pe soluri sau încorporarea în produse a cărbunelui din biomasă în unul sau mai multe situri de aplicare/încorporare	A se monitoriza
[64]	F_S	%	Fracția masică a cărbunelui din biomasă provenit din activitate în masa totală de amendament al solului sau de material încorporat în produse la fiecare sit.	A se monitoriza
[64], [65]	$GHG_{biochar\ site,S}$	tCO ₂ e	Emisiile de GES asociate utilizării energiei și exploatării pentru aplicarea sau încorporarea cărbunelui din biomasă sau a matricei care conține cărbune din biomasă	Calculat folosind ecuația [65]
[65], [66]	$GHG_{combustion}$	tCO ₂ e	Emisiile de GES generate de consumul de combustibil la situl de aplicare sau de încorporare	Calculat folosind ecuația [66]
[65], [67]	GHG_{elec}	tCO ₂ e	Emisiile de GES generate de consumul de energie electrică la situl de aplicare sau de încorporare	Calculat folosind ecuația [67]
[65], [68]	GHG_{heat}	tCO ₂ e	Emisiile de GES generate de consumul de energie termică la situl de aplicare sau de încorporare	Calculat folosind ecuația [68]
[66]	Q_{fuel}	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea de combustibil consumată în perioada de certificare	A se monitoriza
[66]	EF_{fuel}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru combustibilul consumat	
[67]	Q_{elec}	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea netă de energie electrică consumată în perioada de certificare	A se monitoriza
[67]	EF_{elec}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru energia electrică consumată	
[68]	Q_{heat}	[unitatea corespunzătoare]	Cantitatea netă de energie termică utilă consumată în perioada de	A se

		e]	certificare	monitoriza
[68]	EF _{heat}	tCO ₂ e/unitate	Factorul de emisie pentru energia termică consumată	

2.3. Elemente comune pentru cuantificare

2.3.1. Exhaustivitatea și pragul de semnificație

Cuantificarea emisiilor de GES asociate trebuie să fie completă și să acopere toate emisiile de proces și de ardere provenite din toate sursele de emisii semnificative și fluxurile-sursă care aparțin activităților de absorbție permanentă de carbon și toate celelalte emisii relevante.

În cazul în care un operator sau un organism de certificare identifică emisii provenite dintr-o sursă sau dintr-un grup de surse, asociate cu o activitate, care sunt semnificative, dar nu fac obiectul prezentei metodologii, operatorul se asigură că aceste emisii sunt incluse în calculul emisiilor de GES asociate.

Cu excepția cazului în care se prevede altfel, toate sursele de emisii identificate în prezentele norme trebuie evaluate și incluse în calculul GHG_{associated}, chiar dacă nu ating pragul de semnificație descris aici. Există două excepții potențiale de la acest principiu, contexte în care poate fi efectuată o evaluare a pragului de semnificație, iar emisiile evaluate ca fiind sub pragul de semnificație nu trebuie evaluate în mod direct. Aceste contexte sunt emisiile asociate bunurilor de capital (secțiunea 2.3.5) și emisiile de intrare (secțiunile 2.1.5.2.2, 2.1.6.3.2 și 2.1.8.4.2).

O evaluare a pragului de semnificație poate fi, de asemenea, necesară, astfel cum s-a menționat mai sus, în cazul în care operatorul sau organismul de certificare a identificat emisii dintr-o sursă care este asociată cu activitatea, dar care nu este identificată în mod explicit în prezenta metodologie. În cazul în care este necesară o evaluare a pragului de semnificație pentru o anumită sursă de emisii sau pentru un anumit grup de surse de emisii, operatorul trebuie să prezinte organismului de certificare o estimare a gamei potențiale de emisii pentru întreaga perioadă de activitate asociată sursei respective. În cazul în care emisiile situate la limita superioară a acestui interval sunt mai mari sau egale cu 2 % din absorbțiile brute de carbon realizate sau preconizate a fi realizate în cursul perioadei de activitate, atunci emisiile din sursa respectivă sunt considerate potențial semnificative și trebuie evaluate direct. La auditul de certificare, operatorii efectuează evaluarea semnificației pe baza emisiilor și a absorbțiilor preconizate pe perioada de activitate, iar motivul pentru a concluziona că emisiile sunt nesemnificative se descrie în planul de activitate. La auditurile de recertificare, organismul de certificare evaluează dacă a existat o abatere semnificativă de la condițiile de exploatare declarate în cadrul auditului de certificare. În cazul în care se identifică o astfel de abatere, operatorii efectuează din nou evaluarea semnificației.

2.3.2. Consumul net de energie termică utilă sau de energie electrică

Orice valorificare energetică rezultată din configurațiile procesului poate duce la o reducere a consumului net suplimentar al unui anumit tip de energie sau la o schimbare a cererii nete de la un tip de energie la altul. Prin urmare, pentru calcularea consumului net de energie electrică sau de energie termică utilă, operatorii evaluează variația globală a cererii după punerea în aplicare a unor astfel de procese de valorificare. Calculul consumului net exclude orice energie electrică sau termică produsă și consumată la fața locului la instalația de captare sau la situl de stocare sau pentru infrastructura de transport. Emisiile asociate cu energia electrică sau termică produsă la fața locului într-o instalație se contabilizează separat, luând în

considerare combustibilul consumat. Variația globală a cererii corespunde diferenței dintre cantitatea de energie electrică sau termică importată din afara instalației pentru a fi utilizată direct de activitate și cantitatea de energie electrică sau termică exportată pentru alte utilizări care a fost recuperată din procesele direct necesare activității, inclusiv din procesele din aval, cum ar fi lichefierea CO₂. Calculul consumului net de energie electrică sau de energie termică utilă nu trebuie să includă energia termică sau energia electrică produsă special pentru exportul din instalație, în loc să fie recuperată dintr-un proces necesar.

În cazul în care cantitatea netă de energie termică sau electrică consumată este mai mică decât cantitatea brută, iar această energie termică sau electrică provine de la mai multe surse, consumul net din fiecare sursă se calculează proporțional astfel încât:

$$Q_{\text{heat/elec,net,source}} = Q_{\text{heat/elec,gross,source}} * \frac{\sum_{\text{sources}} Q_{\text{heat/elec,net,source}}}{\sum_{\text{sources}} Q_{\text{heat/elec,gross,source}}} \quad [69]$$

unde:

$Q_{\text{heat/elec,gross,source}}$ = cantitatea brută de energie electrică sau de energie termică utilă dintr-o anumită sursă consumată în perioada de certificare;

$sources$ = indicele sursei de energie termică sau electrică.

În cazul unei creșteri nete a disponibilității unui tip de energie ca urmare a valorificării energetice, cantitatea (Q_{heat} sau Q_{elec}) poate fi raportată ca valoare negativă. Operatorii se asigură că orice cantitate negativă menționată mai sus este justificată prin ipoteze de proces corecte. În cazul în care unul sau ambii termeni Q_{heat} sau Q_{elec} calculați pentru un element de proces sunt negativi, atunci factorul de emisie aferent (EF_{heat} sau EF_{elec}) se stabilește la zero (și anume nu trebuie să existe niciodată un termen negativ pentru GHG_{heat} sau GHG_{elec}).

2.3.3. Consumul de biomasă suplimentară

Consumul de biomasă suplimentară se referă la biomasa, biocombustibilul, biolichidul și biocombustibilul din biomasă consumate special pentru a furniza energie pentru un proces de captare a carbonului. În cazul în care energia termică este recuperată dintr-un proces existent bazat pe biomasă al cărui scop principal nu este producerea de energie termică sau electrică și este utilizată de instalația de captare, aceasta nu trebuie considerată ca o formă de consum de biomasă suplimentară și, în schimb, trebuie să fie evaluată utilizând un factor de emisie pentru energia termică consumată în conformitate cu secțiunea 2.3.4.3.

2.3.3.1. Instalații de bioenergie care produc numai energie electrică

În cazul în care carbonul este captat la o instalație de bioenergie care produce numai energie electrică, iar o parte din această energie electrică proprie este consumată pentru a alimenta procesul de captare a carbonului, consumul de biomasă suplimentară Q_{biomass} se calculează pe baza cantității nete de energie electrică proprie consumată în conformitate cu ecuația [70].

$$Q_{\text{biomass}} = \frac{Q_{\text{elec}}}{\eta_{\text{elec}}} \quad [70]$$

unde:

Q_{elec} = consumul net de energie electrică proprie;

η_{elec} = randamentul electric al instalației, definit ca energie electrică produsă în perioada de certificare, inclusiv energia electrică consumată pentru captarea carbonului, împărțit la intrarea de combustibil din perioada de certificare pe baza conținutului său energetic.

2.3.3.2. Instalații de bioenergie care produc numai energie termică

În cazul în care carbonul este captat la o instalație de bioenergie care produce numai energie termică, iar o parte din această energie termică proprie este consumată pentru a alimenta procesul de captare a carbonului, consumul de biomasă suplimentară $Q_{biomass}$ se calculează pe baza cantității nete de energie termică proprie consumată în conformitate cu ecuația [71].

$$Q_{biomass} = \frac{Q_{heat}}{\eta_{heat}} \quad [71]$$

unde:

Q_{heat} = consumul net de energie termică proprie;

η_{heat} = randamentul termic al instalației, definit ca energie termică produsă în perioada de certificare, inclusiv energia termică consumată pentru captarea carbonului, împărțit la intrarea de combustibil din perioada de certificare pe baza conținutului său energetic.

2.3.3.3. Instalații de bioenergie care produc un mix de energie termică și electrică

În cazul în care carbonul este captat la o instalație de bioenergie care produce atât energie electrică, cât și energie termică, consumul de biomasă suplimentară $Q_{biomass}$ se calculează pe baza cantității nete de energie electrică proprie și de energie termică proprie consumate în conformitate cu ecuația [72], unde valoarea $Q_{biomass}$ trebuie să fie > 0 .

$$Q_{biomass} = \frac{(C_{elec} * Q_{elec} + C_{heat} * Q_{heat})}{(C_{elec} * \eta_{elec} + C_{heat} * \eta_{heat})} \quad [72]$$

unde:

Q_{elec} = consumul net de energie electrică proprie;

η_{elec} = randamentul electric al instalației în condiții normale de exploatare. Această valoare poate fi fie calculată ca energie electrică produsă în perioada de certificare, inclusiv energia electrică consumată pentru captarea carbonului, împărțit la intrarea de combustibil din perioada de certificare pe baza conținutului său energetic, fie stabilită pentru întreaga perioadă de activitate pe baza documentației tehnice (valorile de proiectare) a instalației;

Q_{heat} = consumul net de energie termică proprie;

η_{heat} = randamentul termic al instalației în condiții normale de exploatare. Această valoare poate fi fie calculată ca energie termică produsă în

perioada de certificare, inclusiv energia termică consumată pentru captarea carbonului, împărțit la intrarea de combustibil din perioada de certificare pe baza conținutului său energetic, fie stabilită pentru întreaga perioadă de activitate pe baza documentației tehnice (valorile de proiectare) a instalației;

C_{elec} = fracția exergetică din energia electrică, stabilită la 1;

C_{heat} = randamentul ciclului Carnot (fracția exergetică din energia termică utilă), definit ca $C_{heat} = \frac{(T_{heat}-T_0)}{T_{heat}}$, unde T_{heat} este temperatura medie a energiei termice consumate în K (grade Kelvin), iar T_0 este 273,15 K.

Cei doi parametri η_{elec} și η_{heat} trebuie stabiliți în mod consecvent, fie ambii prin calcul, fie ambii prin trimitere la documentația tehnică. În cazul în care valorile se bazează pe documentația tehnică, acestea trebuie stabilite pe aceeași bază ca și când ar fi fost calculate (și anume, producția de energie electrică și, respectiv, termică preconizată, împărțită la consumul de combustibil preconizat într-un mod de funcționare reprezentativ), iar organismul de certificare trebuie să verifice dacă valorile utilizate pot fi obținute în mod consecvent în condiții de funcționare nominală a instalației și dacă modul de funcționare utilizat pentru stabilirea valorilor este o reprezentare rezonabilă a modului în care instalația este exploatată efectiv.

2.3.4. Factori de emisie

2.3.4.1. Energie electrică

Factorul de emisie aplicat la calcularea emisiilor asociate oricărui consum net de energie electrică (EF_{elec}) se calculează în conformitate cu partea A punctele 5 și 6 din anexa la Regulamentul delegat (UE) 2023/1185 al Comisiei⁸.

Prin derogare de la primul paragraf:

- (a) perioada de calcul pentru factorul de emisie al energiei electrice poate fi mai mică de un an calendaristic și se poate întinde pe o perioadă de doi ani calendaristici; perioada de certificare include doar o parte dintr-un an calendaristic sau doi ani calendaristici:
 - (i) în cazul în care perioada de certificare se încadrează în întregime într-un singur an calendaristic, factorul de emisie al energiei electrice se calculează fie pe baza datelor referitoare la perioada de certificare exactă, fie pe baza datelor referitoare la întregul an calendaristic;
 - (ii) în cazul în care perioada de certificare se întinde pe doi ani calendaristici, se calculează un factor de emisie pentru energia electrică consumată în fiecare dintre acești ani calendaristici, fie pe baza datelor referitoare la partea exactă a

⁸ Regulamentul delegat (UE) 2023/1185 al Comisiei din 10 februarie 2023 de completare a Directivei (UE) 2018/2001 a Parlamentului European și a Consiliului prin stabilirea unui prag minim pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră generate de combustibilii pe bază de carbon reciclat și prin specificarea unei metodologii de evaluare a reducerilor de emisii de gaze cu efect de seră obținute de la combustibilii lichizi și gazoși de origine nebiologică produși din surse regenerabile și utilizați în transporturi și de la combustibilii pe bază de carbon reciclat (JO L 157, 20.6.2023, p. 20, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2023/1185/oj).

perioadei de certificare care se încadrează în fiecare an, fie pe baza datelor referitoare la anii calendaristici compleți;

- (b) pentru orice activitate bazată pe o nouă instalație de captare sau pe o nouă instalație de producție de cărbune din biomasă pentru care se ia o decizie finală de investiții, iar construcția a început cel târziu la 31 decembrie 2029 și pentru care operatorul declară un factor de emisie zero pentru energia electrică consumată pe baza faptului că energia electrică este în întregime din surse regenerabile, în cazul în care operatorul trebuie să demonstreze corelația temporală dintre consumul și producția de energie electrică din surse regenerabile, respectiva corelație temporală poate fi evaluată pe o bază anuală, în loc de o bază orară, până la 31 decembrie 2044 sau până la sfârșitul primei perioade de activitate, luându-se în considerare data care survine mai întâi.

Operatorii pot alege abordarea de a atribui energiei electrice valori de emisii de gaze cu efect de seră pentru fiecare sursă de energie electrică consumată în mod independent, adică nu sunt obligați să utilizeze aceeași abordare pentru stabilirea factorului de emisie pentru energia electrică consumată în locuri diferite.

Sistemele de certificare pot furniza liste de valori actualizate ale intensității emisiilor de energie electrică la nivelul zonei de ofertare. În cazul exportului net de energie electrică (o valoare negativă pentru Q_{elec}), factorul de emisie trebuie să fie zero.

2.3.4.2. Energie termică

La calcularea emisiilor asociate oricărui consum net de energie termică, se aplică următorii factori de emisie:

- (a) pentru energia termică recuperată dintr-un proces care face parte din activitate: nu există emisii suplimentare;
- (b) pentru energia termică produsă prin arderea combustibililor fosili: factorii de emisie pe durata ciclului de viață pentru aprovizionarea cu combustibili fosili și arderea acestora, prevăzuți în cea mai recentă versiune a documentului Centrului Comun de Cercetare intitulat *Definition of input data to assess GHG default emissions from biofuels in EU legislation*⁹ (Definiția datelor de intrare pentru evaluarea emisiilor implicite de GES provenite de la biocombustibili în legislația UE), împărțiți la eficiența termică a procesului de producere a energiei termice;
- (c) pentru energia termică produsă din biomasă, biocombustibil, biolichid sau combustibil din biomasă, alta decât în cazul consumului de energie termică proprie de către o instalație care captează CO₂ din consumul de biomasă pentru producerea de energie: factorii de emisie pentru aprovizionarea cu biomasa, biocombustibilul, biolichidul sau combustibilul din biomasă utilizate și arderea acestora (excluzând CO₂ din ardere), calculați în conformitate cu anexa VI la Directiva (UE) 2018/2001, împărțiți la eficiența termică a procesului de producere a energiei termice;
- (d) pentru energia termică produsă din surse regenerabile neprovenite din biomasă: factorul de emisie este egal cu zero;

⁹ Edwards, R., O'Connell, A., Padella, M., Giuntoli, J., Koebler, R., Bulgheroni, C., Marelli, L., Lonza, L., *Definition of input data to assess GHG default emissions from biofuels in EU legislation*, (Definiția datelor de intrare pentru evaluarea emisiilor implicite de GES provenite de la biocombustibili în legislația UE), versiunea 1d - 2019, EUR 28349 EN, Oficiul pentru Publicații al Uniunii Europene, Luxemburg, 2019, ISBN 978-92-76-02907-6, doi:10.2760/69179, JRC115952. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/69179>.

- (e) pentru energia termică provenită din producția de energie nucleară: factorul de emisie este egal cu zero;
- (f) pentru energia termică recuperată dintr-un proces din care nu a fost recuperată anterior energie termică până cu cel mult trei luni înainte de începerea activității: factorul de emisie este egal cu zero;
- (g) pentru energia termică recuperată dintr-un proces din care a fost deja recuperată energie termică sau dintr-un proces nou, și anume un proces care intră în funcțiune cu mai puțin de șase luni înainte de începerea activității, iar procesul respectiv nu este direct legat de activitate: factorul de emisie se stabilește la factorul de emisie de referință EU ETS pentru energia termică;
- (h) pentru energia termică furnizată de o rețea de energie termică: factorul de emisie se stabilește la factorul de emisie de referință EU ETS pentru energia termică.

În cazul exportului net de energie termică (o valoare negativă pentru Q_{heat}), factorul de emisie trebuie să fie zero.

2.3.4.3. Biomasă

Atunci când biomasa, biocombustibilul¹⁰, biolichidul¹¹ sau combustibilul din biomasă¹² care îndeplinește cerințele de durabilitate prevăzute la articolul 29 din Directiva (UE) 2018/2001 este consumat(ă) pentru o activitate (a se vedea secțiunile 2.1.6.3.1 și 2.2.5.4.1), orice CO₂ produs prin procese chimice din atomii de carbon conținuți în acestea se contabilizează cu un factor de emisie de CO₂ egal cu zero, dar se contabilizează emisiile din lanțul de aprovizionare pentru furnizarea biomasei, a biocombustibilului, a biolichidului sau a combustibilului din biomasă, precum și orice alte emisii decât cele de CO₂ asociate cu arderea biomasei (în principal CH₄ și N₂O).

Factorul de emisie aplicat la calcularea emisiilor din lanțul de aprovizionare asociate oricărui consum de biomasă, biocombustibil, biolichid sau combustibil din biomasă pentru activitate se calculează în conformitate cu normele pentru calcularea emisiilor de GES asociate aprovizionării cu biomasă, biocombustibil, biolichid sau combustibil din biomasă prevăzute în anexele V și VI la Directiva (UE) 2018/2001, luând în considerare emisiile până la punctul de consum asociate termenilor e_{ec} , e_l și e_p , astfel cum sunt definiți în anexele respective, plus emisiile asociate transportului (a se vedea punctul următor) și convertind, dacă este necesar, emisiile pe unitate de energie produsă de o instalație de bioenergie în emisii pe unitate de materie primă consumată. La fel ca în Directiva (UE) 2018/2001, deșeurile și reziduurile se consideră a avea o valoare a emisiilor de gaze cu efect de seră egală cu zero în decursul ciclului lor de viață până în momentul procesului de colectare a materialelor respective. În ceea ce privește deșeurile municipale, deșeurile de lemn postconsum și nămolul de epurare, se consideră că „procesul de colectare” în scopul calculării emisiilor în temeiul Regulamentului (UE) 2024/3012 începe numai atunci când materialul este depozitat la instalația la care va fi pusă în aplicare activitatea de captare a CO₂ (de exemplu, la o instalație de valorificare energetică).

Emisiile pentru transportul biomasei, biocombustibilului, biolichidului sau combustibilului din biomasă către instalația de captare se calculează pe baza distanței reale parcurse și a modului de transport, nefiind utilizate factorii de emisie implicați dezagregați enumerați pentru termenul e_{td} . În ceea ce privește emisiile legate de schimbarea indirectă a utilizării

¹⁰ Combustibil lichid pentru transport produs din biomasă.

¹¹ Combustibil lichid produs din biomasă, utilizat în alte scopuri energetice decât pentru transport.

¹² Combustibil gazos sau solid produs din biomasă.

terenurilor (ILUC), cerințele stabilite în secțiunea 4.3.1 previn creșterea consumului de culturi alimentare și furajere sau de biocombustibili, biolichide sau combustibili din biomasă produși din culturi alimentare și furajere pentru a furniza la fața locului energie termică sau electrică utilizată pentru procesul de captare a CO₂ și, prin urmare, emisiile ILUC se stabilesc la zero.

Sistemele de certificare pot oferi orientări privind calculul pentru materiile prime care nu au valori implicite dezagregate în anexele la Directiva (UE) 2018/2001.

2.3.4.4. Intrări și combustibili

În cazul în care normele referitoare la cuantificare impun calcularea emisiilor asociate utilizării intrărilor pentru activitatea respectivă, inclusiv a combustibililor fosili și a materialelor utilizate la fabricarea bunurilor de capital, factorii de emisie pe durata ciclului de viață pentru intrările respective se preiau fie din listele de factori implicați furnizați de sistemele de certificare, fie din următoarea listă ierarhică de surse, obținând factorii de emisie din prima sursă din lista din care sunt disponibile și utilizând, dacă este cazul, cea mai recentă versiune a surselor:

- (a) partea B din anexa la Regulamentul delegat (UE) 2023/1185;
- (b) cea mai recentă versiune a seturilor de date conforme cu amprenta de mediu, sau a seturilor de date conforme cu AM;
- (c) documentul Centrului Comun de Cercetare, *Definition of input data to assess GHG default emissions from biofuels in EU legislation* (Definiția datelor de intrare pentru evaluarea emisiilor implicite de GES provenite de la biocombustibili în legislația UE);
- (d) raportul JEC Well-to-Wheels¹³;
- (e) baza de date ECOINVENT, versiunea 3.5 sau o versiune mai recentă, ori alte baze de date comerciale comparabile;
- (f) surse oficiale, cum ar fi Grupul interguvernamental privind schimbările climatice (IPCC), Agenția Internațională a Energiei (AIE) sau guvernul;
- (g) alte surse revizuite sau publicații evaluate *inter pares*.

În cazul în care nu este posibil accesul la niciuna dintre bazele de date menționate la litera (e), operatorii pot recurge la litera (f) sau (g) de mai sus.

Factorii de emisie pe durata ciclului de viață trebuie să reflecte emisiile asociate furnizării acestor intrări până la punctul de utilizare de către activitate. Dacă este necesar, factorii de emisie preluați din aceste surse se ajustează pentru a exclude orice carbon conținut în materialul de intrare în sine. În cazul în care carbonul este oxidat și emis ca urmare a proceselor asociate activității, acesta este contabilizat direct ca sursă de emisii. Utilizarea datelor provenite din surse divergente poate duce la mici neconcordanțe în ceea ce privește domeniul de aplicare al contabilizării pe durata ciclului de viață aplicat diferitelor intrări. Operatorii nu sunt obligați să recalculeze datele provenite din aceste surse pentru a obține o coerență deplină în ceea ce privește domeniul de aplicare al ciclului de viață pentru toate datele de intrare utilizate.

¹³ Prussi, M., Yugo, M., De Prada, L., Padella, M., Edwards. raportul JEC Well-to-Wheels, v5; EUR 30284 EN, Oficiul pentru Publicații al Uniunii Europene, Luxemburg, 2020, ISBN 978-92-76-20109-0, doi:10.2760/100379, JRC121213, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/100379>.

Sistemele de certificare pot furniza liste de factori de emisie prudenți implicați. Printre aceștia se pot număra factorii de emisie disponibili din surse din lista ierarhică de mai sus. În cazul în care există incertitudini în ceea ce privește cea mai bună estimare a acestor valori sau în cazul în care se poate preconiza un anumit grad de variabilitate a acestor valori, acești factori de emisie implicați se stabilesc în mod prudent, și anume trebuie stabiliți astfel încât utilizarea acestor factori de emisie implicați să fie de natură să conducă la o subestimare marginală a absorbțiilor nete de carbon realizate. În cazul în care abaterea standard este indicată pentru o valoare, valoarea implicită se stabilește la valoarea medie plus o abatere standard. În cazul în care se indică un interval de încredere de 95 % pentru o valoare, valoarea implicită se stabilește la jumătatea distanței dintre valoarea medie și limita de încredere de 95 %. Aceste ajustări se efectuează întotdeauna în direcția care reduce beneficiul net estimat al absorbției de carbon pentru o activitate. Factorii de emisie implicați sunt considerați ca neavând nicio incertitudine asociată în calculul specificat în secțiunea 2.3.6.

2.3.4.5. Transport

Emisiile provenite din transport, fie de CO₂, fie de materiale în vrac, pot fi calculate fie pe baza evaluării consumului de combustibil și a emisiilor aferente asociate vehiculelor și rutelor specifice utilizate, fie pe baza factorilor implicați prudenți furnizați de sistemul de certificare. Sistemele de certificare pot prevedea factori de emisie implicați prudenți suplimentari pentru forme specifice de transport al CO₂, cu condiția ca baza acestor valori să fie clar documentată și ca valorile să fie demonstrate ca fiind prudente.

În cazul în care nu se utilizează valori implicite, operatorii pot estima emisiile fie prin înregistrarea consumului real de combustibil al vehiculelor și al altor infrastructuri utilizate, fie prin calcularea produsului dintre media emisiilor de GES asociate operării unui anumit vehicul sau a unei anumite infrastructuri (în gCO_{2e}/km) și distanța parcursă. Factorii de emisie de GES pentru combustibilii consumați se stabilesc pe baza ciclului de viață (și anume incluzând emisiile din amonte) în conformitate cu secțiunea 2.3.4.4. Factorii de emisie de GES pentru vehiculele care transportă CO₂ trebuie să țină seama de masa echipamentului de reținere a CO₂ și de consumul de energie necesar pentru comprimarea și lichefierea CO₂ și menținerea acestuia în starea respectivă. Operatorii contabilizează emisiile asociate cursei dus-întors a vehiculelor utilizate pentru transportul CO₂ sau al materialelor în vrac, considerând că acestea sunt goale, cu excepția cazului în care demonstrează că respectiva cursă dus-întors este utilizată pentru a furniza un alt serviciu de transport. În acest caz, emisiile asociate cursei de întoarcere alocate activității pot fi stabilite la zero pentru cursele respective.

2.3.5. Emisii asociate bunurilor de capital

În cazul în care normele referitoare la cuantificare impun luarea în considerare a emisiilor asociate bunurilor de capital asociate uneia sau mai multor instalații, se aplică următoarele dispoziții:

- (a) în cazul în care o instalație a intrat în funcțiune pentru prima dată, a fost extinsă sau reînaltată în termen de 15 ani înainte de data certificării activității sau va fi extinsă sau reînaltată în cursul perioadei de activitate, se iau în considerare emisiile asociate bunurilor de capital asociate construcției, extinderii sau reînaltării respective;
- (b) pentru orice altă instalație, emisiile asociate bunurilor de capital se consideră a fi egale cu zero;
- (c) se efectuează o evaluare a pragului de semnificație pentru suma tuturor emisiilor asociate bunurilor de capital în toate instalațiile relevante. În cazul în care organismul

de certificare concluzionează, pe baza acestei evaluări, că emisiile asociate bunurilor de capital pot fi semnificative, se evaluează emisiile asociate bunurilor de capital;

- (d) toate emisiile asociate bunurilor de capital asociate echipamentelor de producere a energiei din surse regenerabile neprovenite din biomasă sunt excluse din calcul;
- (e) emisiile asociate bunurilor de capital se evaluează numai pentru partea de instalații sau echipamente care este direct necesară pentru desfășurarea activității (adică necesară în mod specific pentru captarea CO₂-ului și nu exclusiv pentru activitatea subiacentă din care a fost captat CO₂-ul).

În cazul în care trebuie evaluate emisiile asociate bunurilor de capital, emisiile totale asociate bunurilor de capital pentru fiecare instalație sau instalații se calculează prin inventarierea materialelor de construcție utilizate și a combustibilului și energiei consumate la construirea instalației și prin însumarea emisiilor asociate. Factorii de emisie utilizați la evaluarea emisiilor asociate bunurilor de capital trebuie să ia în considerare întregul ciclu de viață al materialelor și al energiei utilizate. Emisiile de capital calculate pentru fiecare instalație se amortizează prin împărțirea lor pe o perioadă fie de cincisprezece, fie de douăzeci de ani. În cazurile în care nu întreaga cantitate de CO₂ manipulată de instalație este asociată cu activitatea certificată în temeiul Regulamentului (UE) 2024/3012 (de exemplu, dacă o parte din CO₂ este transferată pentru utilizare), activității i se alocă o fracțiune proporțională din emisiile asociate bunurilor de capital. În cazul în care o instalație are cerințe semnificative pentru construcție egale sau mai mici decât cele ale unei instalații de același tip construite anterior, operatorii pot utiliza emisiile bunurilor de capital pentru instalația anterioară ca o estimare a emisiilor asociate bunurilor de capital pentru noua instalație.

Sistemele de certificare pot furniza factori prudenți de emisii asociate bunurilor de capital pentru anumite tipuri de activități, etape ale activităților sau dimensiuni ale instalațiilor ca alternativă la efectuarea unei evaluări a pragului de semnificație specifice activității sau a unui calcul complet. Aceste valori prudente se stabilesc astfel încât să se poată estima în mod rezonabil că vor fi mai mari decât emisiile reale asociate bunurilor de capital ale instalației în cauză în cel puțin 95 % din cazuri. În cazul în care oferă o opțiune implicită, sistemul de certificare trebuie să documenteze în mod clar baza pentru tratarea valorilor furnizate ca fiind prudente.

Această emisie amortizată se adaugă la emisiile de GES asociate activității pentru fiecare an până în al cincisprezecelea sau al douăzecilea an (în funcție de perioada de amortizare aleasă) care urmează anului în care instalația a intrat în funcțiune, a fost extinsă sau reînaltată, după caz, în conformitate cu ecuația [73].

$$GHG_{\text{capital}} = \frac{Q_{\text{activity}}}{Q_{\text{total}}} * \frac{(GHG_{\text{combustion}} + GHG_{\text{elec}} + GHG_{\text{heat}} + GHG_{\text{materials}})}{T} \quad [73]$$

Unde T este perioada de amortizare de 15 sau de 20 de ani, Q_{activity} este utilizarea bunurilor de capital de către activitate într-o unitate relevantă, Q_{total} este utilizarea totală medie anuală preconizată a bunurilor de capital pe parcursul întregii lor durate de viață operaționale, în aceeași unitate (astfel încât Q_{activity}/Q_{total} = 1 dacă bunurile respective sunt utilizate numai de către activitate) și, în funcție de etapa de proces din cadrul activității de absorbție a carbonului, GHG_{combustion} se calculează ca în ecuația [39] sau [51], GHG_{elec} se calculează ca în ecuația [13], [22], [40] sau [52], GHG_{heat} se calculează ca în ecuația [14], [23], [41] sau [53], iar GHG_{materials} se calculează în conformitate cu ecuația [74].

$$\text{GHG}_{\text{materials}} = \sum_{\text{materials}} Q_{\text{materials}} * \text{EF}_{\text{materials}} \quad [74]$$

unde:

$Q_{\text{materials}}$ = cantitatea de materiale utilizate la construcția instalației, exprimată în t;

$\text{EF}_{\text{materials}}$ = factorul de emisie pentru materialele utilizate, exprimat în tCO₂/t de material, selectat în conformitate cu secțiunea 2.3.4.4.

2.3.6. Date măsurate și incertitudini

Măsurătorile, inclusiv măsurătorile fluxurilor de CO₂, se efectuează în conformitate cu cerințele de la articolul 42 din Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2018/2066. Sistemele de certificare pot oferi orientări suplimentare pentru anumite tipuri de măsurători.

În cazul în care datele măsurate, estimate sau implicite sunt utilizate ca bază pentru calcularea surselor sau a absorbanților, operatorul evaluează gradul de incertitudine introdusă în calculul absorbțiilor nete de carbon. Operatorii urmează principiile de combinare a incertitudinilor prevăzute în secțiunea 3 din capitolul 6 („Cuantificarea incertitudinilor în practică”) din documentul IPCC intitulat *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories* (Orientări privind bunele practici și gestionarea incertitudinilor în cadrul inventarelor naționale ale gazelor cu efect de seră)¹⁴. Gradul de incertitudine se evaluează pe baza intervalului de încredere de 95 %.

În cazul în care incertitudinea totală rezultată este mai mică de ± 2,5 %, nu se aplică nicio ajustare (și anume $F_C = 1$).

În caz contrar, factorul de prudență F_C se stabilește la 100 % minus incertitudinea totală estimată.

În cazul în care incertitudinea totală estimată este mai mare de ± 20 %, nu se emite nicio unitate pentru perioada de certificare respectivă.

Sistemele de certificare pot oferi instrucțiuni mai detaliate privind calcularea gradului de incertitudine pentru anumite tipuri de activități.

2.3.7. Confirmarea originii fluxului de CO₂

Pentru activitățile de absorbție de carbon cu captare de CO₂ și stocare permanentă a carbonului, în cazul în care instalația la care este captat CO₂ nu face obiectul monitorizării în cadrul ETS a cantității de CO₂ biogenic, operatorii oferă acces, imediat la cerere, reprezentanților organismelor de certificare, ai sistemelor de certificare sau ai autorităților naționale relevante pentru a permite testarea aleatorie neanunțată cu C14 a fluxului de CO₂ care iese din instalație înainte de punctul de ieșire din instalație (și, dacă este cazul, înainte de a fi amestecat cu orice flux de CO₂ fosil captat separat) pentru a confirma originea sa atmosferică sau biogenă. În cazul în care originea atmosferică sau biogenă nu poate fi

¹⁴ Penman, J., Kruger, D., Galbally, I., Hiraishi, T., Nyenzi, B., Emmanuel, S., Buendia, L., Hoppaus, R., Martinsen, T., Meijer, J., Miwa, K. și Tanabe, K. (editori). (2000) *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories* (Orientări privind bunele practici și gestionarea incertitudinilor în cadrul inventarelor naționale ale gazelor cu efect de seră), Programul privind inventarele naționale ale gazelor cu efect de seră al IPCC, *Institute for Global Environmental Strategies*, ISBN 4-88788-000-6, <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/>.

confirmată, atunci nu se poate emite nicio unitate pentru perioada de certificare corespunzătoare, iar sistemul de certificare trebuie să analizeze dacă sunt necesare măsuri suplimentare.

3. STOCAREA CARBONULUI ȘI RĂSPUNDEREA AFERENTĂ

3.1. Activități DACCS și Bio-CSC

CO₂ captat prin activitate se injectează la un sit de stocare geologică operațional autorizat în temeiul Directivei 2009/31/CE, iar operatorii siturilor de stocare utilizate de activitățile DACCS și Bio-CSC sunt răspunzători pentru orice eliberare de CO₂ din stocarea geologică permanentă în conformitate cu normele stabilite la articolul 16 din Directiva 2009/31/CE.

3.2. Activitate BCR

Se măsoară raportul H/C_{org} pentru fiecare lot de cărbune din biomasă. Nu se pot emite unități de absorbție de carbon pentru niciun lot de cărbune din biomasă măsurat ca având un raport H/C_{org} mai mare de 0,7.

Utilizarea cărbunelui din biomasă produs se monitorizează până la punctul de aplicare pe sol sau de încorporare într-un produs, iar unitățile de absorbție de carbon se emit în raport cu cantitatea de cărbune din biomasă aplicat sau încorporat. Cărbunele din biomasă provenit din activități certificate trebuie să fie separat în lanțul de aprovizionare de orice cărbune din biomasă produs prin activități necertificate până la momentul aplicării sau al încorporării. Cărbunele din biomasă certificat și necertificat poate fi amestecat în acel moment și apoi aplicat sau încorporat. În cazul în care cărbunele din biomasă provenit din mai multe loturi de producție produse prin activități certificate este amestecat înainte de aplicare sau încorporare, acesta trebuie să fie bine amestecat, iar materialul amestecat trebuie să fie tratat ca fiind compus din fracțiuni ale loturilor inițiale, proporțional cu cantitățile amestecate inițial. O aprovizionare separată pentru fiecare lot de producție este obligatorie, cu excepția cazului în care se poate demonstra că loturile de producție sunt bine amestecate. Lanțul de custodie trebuie să asigure, în special, faptul că respectivul cărbune din biomasă este utilizat numai în moduri adecvate producției și caracteristicilor sale.

În cazul în care cărbunele din biomasă este aplicat pe soluri, iar această aplicare nu este supravegheată direct de un reprezentant al unui organism de certificare, operatorii acordă sistemelor de certificare, organismelor de certificare sau autorităților naționale competente relevante, la cerere, în cursul perioadei de monitorizare, acces la locul aplicării, pentru a permite testarea solului în vederea confirmării că a fost aplicat cărbunele din biomasă. După acest moment, se consideră că aplicarea cărbunelui din biomasă a fost demonstrată.

Operatorii nu fac obiectul unor cerințe de monitorizare suplimentare după încheierea perioadei de monitorizare, deoarece riscul de inversări este caracterizat prin evaluarea fracției de permanență a cărbunelui din biomasă și nu este posibil din punct de vedere practic să se identifice în mod direct inversările după punctul de aplicare sau de încorporare.

4. DURABILITATE

4.1. Cerințe minime de durabilitate

4.1.1. Atenuarea schimbărilor climatice

Cerințele de eligibilitate enumerate în secțiunea 1.1 împiedică certificarea activităților care prejudiciază în mod semnificativ obiectivul de atenuare a schimbărilor climatice.

4.1.2. *Adaptarea la schimbările climatice*

Operatorii respectă criteriile legate de adaptarea la schimbările climatice prevăzute în apendicele A la anexa 1 la Regulamentul delegat (UE) 2021/2139 al Comisiei¹⁵.

4.1.3. *Utilizarea durabilă și protecția resurselor de apă și a celor marine*

Operatorii evaluează și abordează orice potențiale riscuri pe care le poate prezenta activitatea pentru starea bună sau potențialul ecologic bun al corpurilor de apă, inclusiv al apelor de suprafață și subterane, sau pentru starea ecologică bună a apelor marine. În cazul în care poluanții care sunt epurați din gazele de ardere pentru a reduce poluarea aerului pot fi deversați într-un corp de apă, la evaluarea impactului asupra calității apei se iau în considerare beneficiile în materie de poluare a aerului și disponibilitatea unor strategii alternative de deversare.

4.1.4. *Tranziția către o economie circulară, inclusiv utilizarea eficientă a materialelor din bioresurse obținute în mod durabil*

Operatorii evaluează și abordează orice potențiale riscuri pe care le poate prezenta activitatea pentru obiectivele economiei circulare, ținând seama de tipurile de prejudicii semnificative potențiale, astfel cum se prevede la articolul 17 alineatul (1) litera (d) din Regulamentul (UE) 2020/852 al Parlamentului European și al Consiliului¹⁶.

Operatorii respectă cerințele stabilite în secțiunile 4.2 și 4.3.

4.1.5. *Prevenirea și controlul poluării*

Operatorii evaluează și abordează orice risc potențial de a genera o creștere semnificativă a emisiilor de poluanți în aer, apă sau sol provenite din activitate. În cazul în care intră în domeniul de aplicare al Directivei 2010/75/UE a Parlamentului European și a Consiliului¹⁷, instalațiile trebuie să respecte toate cerințele care decurg din directiva respectivă.

4.1.5.1. BCR

Operatorii activităților BCR în care cărbunele din biomasă este aplicat pe soluri agricole, forestiere sau urbane trebuie să demonstreze că:

- (a) cărbunele din biomasă respectă valorile-limită pentru metalele grele și contaminanții organici menționate în secțiunea 4.4.1;
- (b) cărbunele din biomasă îndeplinește toate cerințele referitoare la materiile obținute prin piroliză și gazeificare din Regulamentul (UE) 2019/1009, inclusiv limitările privind materialele de intrare autorizate.

¹⁵ Regulamentul delegat (UE) 2021/2139 al Comisiei din 4 iunie 2021 de completare a Regulamentului (UE) 2020/852 al Parlamentului European și al Consiliului prin stabilirea criteriilor tehnice de examinare pentru a determina condițiile în care o activitate economică se califică drept activitate care contribuie în mod substanțial la atenuarea schimbărilor climatice sau la adaptarea la schimbările climatice și pentru a stabili dacă activitatea economică respectivă aduce prejudicii semnificative vreunui dintre celelalte obiective de mediu (JO L 442, 9.12.2021, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2021/2139/oj).

¹⁶ Regulamentul (UE) 2020/852 al Parlamentului European și al Consiliului din 18 iunie 2020 privind instituirea unui cadru care să faciliteze investițiile durabile și de modificare a Regulamentului (UE) 2019/2088 (JO L 198, 22.6.2020, p. 13, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj>).

¹⁷ Directiva 2010/75/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 24 noiembrie 2010 privind emisiile industriale și emisiile generate de creșterea animalelor (prevenirea și controlul integrat al poluării) (reformare) (JO L 334, 17.12.2010 ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj>).

4.1.6. *Protejarea și refacerea biodiversității și a ecosistemelor, inclusiv a sănătății solului, precum și evitarea degradării terenurilor*

Operatorii evaluează și abordează orice potențiale riscuri pe care le poate prezenta activitatea pentru starea bună sau reziliența ecosistemelor, pentru starea de conservare a habitatelor și a speciilor, inclusiv a celor de interes pentru Uniune sau pentru îndeplinirea obiectivelor sau a obligațiilor prevăzute în planurile naționale de restaurare stabilite în temeiul Regulamentului (UE) 2024/1991 al Parlamentului European și al Consiliului¹⁸.

4.1.6.1. BCR

Operatorii activităților BCR în cadrul cărora cărbunele din biomasă este aplicat pe soluri agricole și forestiere trebuie să demonstreze că s-a ținut seama de contextul local și că este rezonabil să se preconizeze că nu va exista niciun efect negativ global asupra producției de biomasă, asupra stării sitului sau asupra sănătății solului și nicio reducere semnificativă a stocării altor tipuri de carbon organic din sol ca urmare a efectelor de amorsare pozitive generate de aplicarea cărbunelui din biomasă. În cazul în care organismul de certificare consideră că sunt probabile pierderea semnificativă a altor tipuri de carbon organic din sol sau efectele nocive asupra productivității agricole, asupra biodiversității, asupra ecosistemelor care primesc cărbunele din biomasă și a celor situate în avalul bazinului hidrografic, asupra sănătății solului sau asupra oricăror alte aspecte de mediu, nu se emit unități de absorbție de carbon în legătură cu respectiva cantitate aplicată. Sistemele de certificare pot oferi orientări suplimentare privind cele mai bune practici sau orientări de monitorizare a sănătății solului privind aplicarea cărbunelui din biomasă pe soluri.

Pentru a promova progresul științific și a facilita progresele colective în domeniul absorbțiilor de carbon prin producerea de cărbune din biomasă, operatorii fac schimb de date și informații relevante care nu sunt sensibile din punct de vedere comercial, la cererea sistemelor de certificare, a autorităților naționale competente sau a Comisiei Europene și fără a crea o sarcină administrativă nejustificată pentru fermieri. Sistemele de certificare trebuie să permită schimbul de cunoștințe între operatori prin furnizarea de platforme care să permită diseminarea datelor colectate în cursul oricăror activități de monitorizare ulterioare aplicării întreprinse de operatori.

4.2. Durabilitatea biomasei

- (a) Întreaga cantitate de biomasă, biocombustibil, biolichid sau combustibil din biomasă care este utilizată pentru a genera CO₂ captat prin activitate sau ca materie primă pentru producția de cărbune din biomasă și orice cantitate suplimentară de biomasă, biocombustibil, biolichid sau combustibil din biomasă consumată pentru a produce energie pentru activitate trebuie să respecte următoarele cerințe:
 - (i) în cazul în care articolul 29 din Directiva (UE) 2018/2001 stabilește cerințe care trebuie îndeplinite pentru ca biocombustibilii, biolichidele și combustibilii din biomasă să fie luați în considerare în scopurile menționate la articolul 29 alineatul (1) literele (a), (b) și (c) din directiva respectivă, organismul de certificare aplică cerințele respective și de biomasei, biocombustibilului, biolichidului sau combustibilului din biomasă consumat(ă) în legătură cu o activitate care urmărește să genereze unități de absorbție de carbon, chiar dacă activitatea nu generează

¹⁸ Regulamentul (UE) 2024/1991 al Parlamentului European și al Consiliului din 24 iunie 2024 privind restaurarea naturii și de modificare a Regulamentului (UE) 2022/869 (JO L, 2024/1991, 29.7.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1991/oj>).

energie din surse regenerabile care este luată în considerare în temeiul Directivei (UE) 2018/2001;

- (ii) operatorii divulgă materia primă de biomasă sau mixul de materii prime consumate de activitate, precum și materia primă de biomasă sau mixul de materii prime utilizate pentru a produce biocombustibili, biolichidele sau combustibili din biomasă consumați, dezagregând materiile prime la nivelul impus de raportarea prevăzută în Directiva (UE) 2018/2001, în orientările naționale și în standardele industriale relevante;
- (iii) organismele de certificare trebuie să verifice îndeplinirea cerințelor de la articolul 29 alineatul (10) din Directiva (UE) 2018/2001 numai în cazul unei activități de captare sau al producției de cărbune din biomasă care are loc la o instalație care produce energie termică sau electrică ori un biocombustibil, un biolichid sau un biogaz și în ceea ce privește energia termică, energia electrică, biocombustibilul, biolichidul sau biogazul produs;
- (iv) biomasa, biocombustibilul, biolichidul sau combustibilul din biomasă produs(ă) din alte deșeuri sau reziduuri decât reziduurile din agricultură, acvacultură, pescuit și silvicultură, aceasta (acesta) nu face obiectul cerințelor prevăzute la articolul 29 alineatul (2)-(7) din Directiva (UE) 2018/2001.

Sistemele voluntare aprobate de Comisie în conformitate cu articolul 30 alineatul (4) din Directiva (UE) 2018/2001 și sistemele naționale recunoscute de Comisie în conformitate cu articolul 30 alineatul (6) din Directiva (UE) 2018/2001 trebuie să fie considerate ca furnizând date exacte pentru demonstrarea conformității cu cerințele de durabilitate a biomasei pentru activitățile de absorbție permanentă de carbon prevăzute în prezentul regulament. În mod similar, orice alte sisteme care au fost recunoscute de autoritățile naționale competente în statul în care se află instalația de captare trebuie să fie considerate ca furnizând date exacte în ceea ce privește demonstrarea conformității cu aceste cerințe.

În ceea ce privește instalațiile reglementate în temeiul Directivei (UE) 2018/2001, evaluările periodice ale conformității cu cerințele de durabilitate de către autoritățile competente din statele membre nu trebuie să împiedice organismele de certificare să aprobe emiterea de unități. Cu toate acestea, în cazul în care o astfel de evaluare conduce ulterior la o neconformitate cu articolul 29 din directiva respectivă, neconformitatea trebuie notificată organismelor de certificare;

- (b) în cazul în care CO₂-ul captat prin activitate este produs printr-un proces care generează energie care este luată în considerare în temeiul Directivei (UE) 2018/2001:
 - (i) organismul de certificare verifică dacă punerea în aplicare la nivel național a Directivei (UE) 2018/2001 se aplică entității care operează procesul respectiv și dacă entitatea care operează procesul respectiv respectă această punere în aplicare la nivel național;
 - (ii) organismul de certificare verifică dacă entitatea care operează procesul respectiv respectă toate măsurile de punere în aplicare la nivel național a Directivei (UE) 2018/2001 care sunt introduse pentru a se asigura că biomasa lemnoasă este utilizată în conformitate cu lista priorităților stabilită la articolul 3 alineatul (3) din Directiva (UE) 2018/2001, inclusiv orice derogare introdusă de statele membre în temeiul articolului 3 alineatul (3a) din Directiva (UE) 2018/2001, dacă entitatea care operează procesul respectiv beneficiază de o schemă de sprijin relevante pentru producția de energie;

- (iii) organismul de certificare verifică dacă entitatea care operează procesul respectiv nu primește sprijin financiar direct din partea statelor membre pentru utilizarea buștenilor de gater, a buștenilor de furnir, a lemnului rotund industrial, a buturugilor și a rădăcinilor pentru producerea de energie, astfel cum se prevede la articolul 3 alineatul (3c) din Directiva (UE) 2018/2001;
- (c) biomasa, biocombustibilul, biolichidul sau combustibilul din biomasă din care se captează CO₂-ul emis sau din care se produce biocombustibilul, biolichidul sau combustibilul din biomasă din care se captează CO₂-ul emis nu este identificat(ă) ca fiind sau ca fiind produs(ă) din o materie primă care prezintă un risc mare din perspectiva schimbării indirecte a utilizării terenurilor în temeiul Directivei (UE) 2018/2001;
- (d) în cazul în care biomasa este obținută din zone desemnate de autoritatea națională competentă pentru conservare, inclusiv din zone vizate de planul național de restaurare în temeiul Regulamentului (UE) 2024/1991, sau din habitate care sunt protejate, aprovizionarea se realizează în conformitate cu obiectivele de conservare și restaurare pentru zonele respective.

4.3. Evitarea cererii nesustenabile de materii prime de biomasă

4.3.1. Cerințe pentru Bio-CSC

Orice biomasă, biocombustibil, biolichid sau combustibil din biomasă din care este captat CO₂-ul emis se consumă cu scopul principal de a genera un alt produs decât CO₂ pentru captare, iar procesul nu se ajustează într-un mod care să sporească generarea de CO₂ pe unitate de producție dacă ajustarea respectivă este efectuată exclusiv pentru a spori cantitatea de CO₂ care este disponibil pentru a fi captat. Acest lucru nu se interpretează ca excluzând ajustările efectuate pentru a mări fracțiunea din producția instalației care poate fi supusă captării CO₂ – de exemplu, în cazul în care o instalație are două unități de ardere, dintre care una are o unitate de captare a carbonului, instalația poate încerca să maximizeze utilizarea unității cu captarea carbonului, chiar dacă acest lucru reduce marginal eficiența termică globală a instalației – sau pentru a spori eficiența globală a unui sistem de producție.

Pentru a se asigura evitarea cererii nesustenabile de materie primă de biomasă, instalațiilor în cadrul cărora scopul principal al consumului de biomasă, biocombustibil, biolichid sau combustibil din biomasă este de a produce energie termică sau electrică li se aplică următoarele cerințe suplimentare:

- (a) în cazul în care instalația de producere a energiei termice sau electrice este o instalație nou construită care a devenit operațională cu cel mult un an înainte de începerea perioadei de activitate sau o instalație care a consumat anterior materii prime pe bază de combustibili fosili, parțial sau integral, și care a fost ajustată pentru a spori ponderea biomasei, a biocombustibililor, a biolichidelor sau a combustibililor din biomasă în mixul de materii prime cu cel mult un an înainte de începerea perioadei de activitate, operatorii trebuie să demonstreze că instalația ar fi în continuare viabilă din punct de vedere economic și fără activitatea de eliminare a dioxidului de carbon, și anume că valoarea actualizată netă ar fi pozitivă pentru o versiune a instalației fără costul captării carbonului sau veniturile din unitățile de absorbție a carbonului sau orice alt sprijin preconizat pentru realizarea absorbțiilor de carbon;
- (b) în toate celelalte cazuri, operatorul trebuie să demonstreze că, în cazul instalației respective, capacitatea nominală de producere a energiei nu a crescut cu mai mult decât cantitatea necesară pentru a furniza energie pentru procesul

de captare, în comparație cu capacitatea nominală la data care survine mai târziu dintre data la care instalația a devenit operațională și data anterioară cu trei ani începerii perioadei de activitate.

Aceste cerințe nu se aplică instalațiilor de valorificare energetică a deșeurilor care ard deșeuri sau reziduuri, altele decât reziduurile din agricultură, acvacultură, pescuit și silvicultură, nici instalațiilor care utilizează biomasă, biocombustibil, biolichid sau combustibil din biomasă pentru aplicații neenergetice sau pentru aplicații energetice în care energia termică și/sau energia electrică nu reprezintă producția primară (de exemplu, producția de biocombustibili sau de biogaz), nici instalațiilor în care biomasa, biocombustibilul, biolichidul sau combustibilul din biomasă este utilizat(ă) ca parte a unei reacții chimice în cadrul unui proces industrial care vizează producerea unui alt produs decât energia termică sau electrică, chiar dacă energia este extrasă, de asemenea, din biomasă, biocombustibil, biolichid sau combustibil din biomasă în cadrul acestui proces.

În cazul în care materiile prime prelucrate în instalația din care se captează CO₂ includ culturi alimentare și furajere sau biocombustibili, biolichide sau combustibili din biomasă pe bază de culturi alimentare și furajere, nu este permis ca energia derivată din materiile prime respective să fie utilizată pentru operarea procesului de captare, cu excepția cazului căldurii recuperate.

4.3.2. Cerințe pentru activitatea BCR

Orice lot de producție de cărbune din biomasă în care se preconizează că acesta va reprezenta 50 % sau mai mult din totalul energiei produse în coprodusele instalației de producere a cărbunelui din biomasă (a se vedea ecuația [47], secțiunea 2.2.5.4) se produce numai din deșeuri sau materii prime reziduale sau din biocombustibil, biolichid sau combustibil din biomasă produs din deșeuri sau materii prime reziduale, astfel cum sunt definite la articolul 2 punctele 23 („deșeuri”) și 43 („reziduu”) din Directiva (UE) 2018/2001.

4.3.3. Compensarea voluntară a biomasei utilizate de activitățile de absorbție de carbon

Pentru a sprijini regenerarea stocurilor naturale de carbon utilizate pentru generarea de absorbții permanente de dioxid de carbon, operatorii activităților de absorbție a dioxidului de carbon care se bazează pe consumul de materie primă de biomasă pot achiziționa unități de sechestrare a carbonului prin agricultura carbonului.

Cantitatea de unități de sechestrare a carbonului prin cultura carbonului achiziționată de operator se raportează în certificatul de conformitate.

4.4. Cerințe privind riscurile de poluare asociate cărbunelui din biomasă

Operatorii respectă cerințele stabilite de sistemele de certificare pentru a stabili conformitatea cu nivelurile-prag din prezenta secțiune. Atunci când stabilesc aceste cerințe, sistemele de certificare adoptă o abordare bazată pe riscuri în ceea ce privește nivelul de eşantionare și de testare necesar, impunând, cel puțin în cazul cărbunelui din biomasă destinat aplicării pe solurile agricole și forestiere, o frecvență de eşantionare compatibilă cu cerințele Regulamentului (UE) 2019/1009. Sistemele de certificare impun testarea în laborator în raport cu valorile-prag pentru fiecare lot de producție, cu excepția cazului în care un regim de testare redus este justificat prin luarea în considerare a proprietăților materiilor prime și ale procesului sau prin referire la distribuția eşantioanelor istorice pentru loturi de producție comparabile.

Dacă în cadrul procesului de producție a cărbunelui din biomasă este coprelucrat material nebiogen, cărbunele produs nu se aplică pe solurile agricole și forestiere.

4.4.1. Valorile-limită pentru metalele grele și contaminanții organici pentru cărbunele din biomasă aplicat pe soluri agricole și forestiere

Operatorii demonstrează prin analize de laborator că respectivul cărbune din biomasă nu are mai mult decât concentrațiile enumerate ale următoarelor substanțe în unități de grame pe tonă de substanță uscată [g/t dm]:

- (a) plumb, 120 g/t dm;
- (b) cadmiu, 1,5 g/t dm;
- (c) cupru, 100 g/t dm;
- (d) nichel, 50 g/t dm;
- (e) mercur, 1 g/t dm;
- (f) zinc, 400 g/t dm;
- (g) crom, 90 g/t dm;
- (h) arsen, 13 g/t dm;
- (i) benzo[e]piren, 1 g/t dm;
- (j) benzo[j]fluoranten, 1 g/t dm;
- (k) PCB 0,2 g/t dm;
- (l) PCDD/F 0,000020 g TE/t dm (WHO-TEQ 2005);
- (m) HAP₁₆¹⁹, 6 g/t dm;
- (n) HAP₈²⁰, 1 g/t dm.

În plus, cărbunele din biomasă trebuie să respecte toate cerințele naționale sau locale relevante.

4.4.2. Cerințe suplimentare pentru cărbunele din biomasă încorporat într-o matrice înainte de aplicarea pe soluri agricole și forestiere

Cărbunele din biomasă poate fi aplicat pe sol fie direct, fără a fi amestecat cu niciun alt material, după încorporarea într-un amestec, amestecat cu digestorul rezultat din digestia anaerobă în urma utilizării cărbunelui din biomasă ca aditiv pentru procesul de digestie anaerobă, fie în gunoiul de grajd al animalelor care au fost hrănite cu cărbunele din biomasă ca aditiv furajer. Amestecurile constau în cărbune din biomasă și alte materii componente care respectă cerințele relevante privind categoria de materii componente în temeiul Regulamentului (UE) 2019/1009. Printre astfel de materii se pot număra dejecțiile animaliere, compostul, îngrășămintele lichide, digestorul anaerob și alte substraturi. Aceste amestecuri trebuie să fie identificate într-o categorie funcțională de produse, iar amestecul trebuie să respecte cerințele pentru respectiva categorie funcțională de produse în temeiul Regulamentului (UE) 2019/1009. Operatorii pot presupune că fracția de permanentă F_{perm} a cărbunelui din biomasă nu este afectată de utilizarea sa ca aditiv pentru digestia anaerobă. sau ca aditiv pentru hrana animalelor.

¹⁹ Sumă de naftalină, acenaftilenă, acenaftenă, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo[a]antracen, crisen, benzo[b]fluoranten, benzo[k]fluoranten, benzo[a]piren, indeno[1,2,3-cd]piren, dibenz[a,h]antracen și benzo[ghi]perilen.

²⁰ Un subset de HAP16 reprezentând o sumă de benzo[a]piren, benzo[a]antracen, crisen, benzo[b]fluoranten, benzo[k]fluoranten, dibenz[a,h]antracen, indeno[1,2,3-cd]piren și benzo[ghi]perilen.

În cazul în care cărbunele din biomasă este aplicat pe soluri sub formă de gunoi de grajd după utilizare ca aditiv furajer, operatorii trebuie să îndeplinească următoarele cerințe, în plus față de cele din secțiunea 4.4.1, în ceea ce privește cărbunele din biomasă utilizat:

- (a) materiile prime de cărbune din biomasă constau numai în biomasă vegetală pură sau în combustibil din biomasă produs din biomasă vegetală pură;
- (b) trebuie respectate cerințele privind igiena hranei pentru animale din Regulamentul (CE) nr. 183/2005 al Parlamentului European și al Consiliului²¹;
- (c) raportul H/C_{org} al cărbunelui din biomasă nu trebuie să fie mai mare de 0,4;
- (d) se demonstrează prin analize de laborator că respectivul cărbune din biomasă nu are mai mult decât concentrațiile enumerate ale următoarelor substanțe, în unități de grame pe tonă, raportat la un conținut de substanță uscată de 88 % [g/t 88 % dm]:
 - (i) plumb, 10 g/t 88 % dm;
 - (ii) cadmiu, 0,8 g/t 88 % dm;
 - (iii) mercur, 0,1 g/t 88 % dm;
 - (iv) arsen, 2 g/t 88 % dm;
 - (v) PCDD/F; 0,00000075 g TE/t 88 % dm (WHO-TEQ 2005);
 - (vi) PCDD/F + dl-PCB; 0,00000125 g TE/t 88 % dm (WHO-TEQ 2005);
 - (vii) suma a 6 DIN PCB²²; 0,00001 g/t 88 % dm;
 - (viii) fluor; 150 g/t 88 % dm.

Operatorii se asigură că tot gunoiul de grajd produs de animalele care consumă produse furajere modificate cu cărbune din biomasă fie va fi aplicat în mod natural pe soluri de către animale *in situ*, fie va fi colectat și aplicat pe sol. Operatorii pot presupune că fracția de permanență F_{perm} a cărbunelui din biomasă nu este afectată de utilizarea sa ca aditiv furajer.

4.4.3. Valori-limită privind metalele grele și contaminanții organici pentru cărbunele din biomasă încorporat în produse sau aplicat pe alte soluri decât cele agricole și forestiere

Numai activitățile BCR care încorporează cărbune din biomasă în ciment, beton sau asfalt sunt eligibile pentru certificare.

Operatorii demonstrează prin analize de laborator că respectivul cărbune din biomasă nu are mai mult decât concentrațiile enumerate ale următoarelor substanțe în unități de grame pe tonă de substanță uscată [g/t dm]:

- (a) HAP₈, 4 g/t dm;
- (b) benzo[e]piren, 1 g/t dm;
- (c) benzo[j]fluoranten, 1 g/t dm;
- (d) PCB 0,2 g/t dm;

²¹ Regulamentul (CE) nr. 183/2005 al Parlamentului European și al Consiliului din 12 ianuarie 2005 de stabilire a cerințelor privind igiena hranei pentru animale (JO L 035, 8.2.2005, p. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2005/183/oj>).

²² PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153 și PCB-180.

(e) PCDD/F 0,000020 g/t dm (WHO-TEQ 2005).

În plus, cărbunele din biomasă trebuie să respecte toate cerințele naționale sau locale relevante.