

Βρυξέλλες, 13 Φεβρουαρίου 2026  
(OR. en)

6272/26  
ADD 1

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

#### ΔΙΑΒΙΒΑΣΤΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

---

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Αποστολέας:           | Για τη Γενική Γραμματέα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η κα Martine DEPREZ, Διευθύντρια   |
| Ημερομηνία Παραλαβής: | 3 Φεβρουαρίου 2026   |
| Αποδέκτης:            | κα Th  g  se BLANCHET, Γενική Γραμματέας του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης  |
| Αριθ. εγγρ. Επιτρ.:   | C(2026) 553 final - Annex  |
| Θ  μα:                | ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ<br>του<br>κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού<br>για τη συμπλήρωση του κανονισμού (ΕΕ) 2024/3012 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου με τον καθορισμό των μεθοδολογιών πιστοποίησης για τις δραστηριότητες μόνιμων απορροφήσεων άνθρακα |

---

Διαβιβάζεται συνημμένως στις αντιπροσωπίες το έγγραφο - C(2026) 553 final - Annex.

---

σνημμ.: C(2026) 553 final - Annex

Βρυξέλλες, 3.2.2026  
C(2026) 553 final

ANNEX

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

του

κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού

**για τη συμπλήρωση του κανονισμού (ΕΕ) 2024/3012 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου με τον καθορισμό των μεθοδολογιών πιστοποίησης για τις δραστηριότητες μόνιμων απορροφήσεων άνθρακα**

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς του παρόντος παραρτήματος, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

- 1) «εκπομπές συνδεδεμένες με τα αέρια του θερμοκηπίου»: η αύξηση των άμεσων και έμμεσων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής της δραστηριότητας, που αποδίδονται στην υλοποίησή της·
- 2) «εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά»: οι εκπομπές που συνδέονται με την κατασκευή εγκαταστάσεων και εξοπλισμού που συνδέονται με μια δραστηριότητα·
- 3) «δεσμευμένο CO<sub>2</sub>»: το CO<sub>2</sub> που δεσμεύεται και συγκεντρώνεται από σημειακή πηγή CO<sub>2</sub> ή από την ατμόσφαιρα·
- 4) «εγκατάσταση δέσμευσης»: εγκατάσταση δέσμευσης CO<sub>2</sub> από την ατμόσφαιρα ή από ρεύμα που περιέχει βιογενές CO<sub>2</sub> και το επεξεργάζεται σε μορφή κατάλληλη για μεταφορά ή αποθήκευση, μεταξύ άλλων όσον αφορά την καθαρότητα και την πίεση του CO<sub>2</sub>·
- 5) «περίοδος πιστοποίησης»: η περίοδος μεταξύ του ελέγχου επαναπιστοποίησης μιας δραστηριότητας και του πλέον πρόσφατου προηγούμενου ελέγχου πιστοποίησης ή ελέγχου επαναπιστοποίησης της εν λόγω δραστηριότητας·
- 6) «διαφεύγουσες εκπομπές CO<sub>2</sub>»: παράτυπες ή ακούσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> από πηγές που δεν είναι εντοπισμένες ή είναι εξαιρετικά ποικίλες ή αμελητέες ώστε να παρακολουθούνται μεμονωμένα·
- 7) «απαγωγή CO<sub>2</sub>»: σκόπιμη έκλυση CO<sub>2</sub> για λόγους λειτουργίας ή ασφάλειας·
- 8) «σημείο εξόδου»: σημείο στο οποίο το CO<sub>2</sub> μεταφέρεται εκτός της εγκατάστασης δέσμευσης με σκοπό είτε τη μεταφορά είτε την αποθήκευση, πλην οποιασδήποτε καπνοδόχου, αγωγού απαγωγής καυσαερίων ή άλλης εξόδου στην εγκατάσταση δέσμευσης από την οποία εκλύεται CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα·
- 9) «CO<sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης»: CO<sub>2</sub> που παράγεται από άνθρακα ορυκτής προέλευσης, ο οποίος είναι ανόργανος και οργανικός άνθρακας που δεν είναι άνθρακας μηδενικού συντελεστή σύμφωνα με τον εκτελεστικό κανονισμό (ΕΕ) 2018/2066·
- 10) «μόνιμη αποθήκευση σε γεωλογικούς σχηματισμούς»: αποθήκευση CO<sub>2</sub> σε τόπο αποθήκευσης σε γεωλογικούς σχηματισμούς αδειοδοτημένο βάσει της οδηγίας 2009/31/ΕΚ·
- 11) «σημειακή πηγή CO<sub>2</sub>»: φυσική ή ανθρωπογενής πηγή αερίων με συγκέντρωση CO<sub>2</sub> υψηλότερη από εκείνη στην ελεύθερη ατμόσφαιρα λόγω της παραγωγής CO<sub>2</sub> με διεργασία οξείδωσης ή άλλη χημική διεργασία ή της έκλυσης CO<sub>2</sub> από κάποια μορφή αποθήκευσης ή απομόνωσης·
- 12) «ωφέλιμη θερμότητα»: η θερμότητα που παράγεται για να καλυφθεί οικονομικώς δικαιολογημένη ζήτηση θερμότητας για σκοπούς θέρμανσης ή ψύξης.

## 1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΑΝΘΡΑΚΑ

### 1.1. Επιλεξιμότητα

#### 1.1.1. Δραστηριότητες απορρόφησης άνθρακα με δέσμευση CO<sub>2</sub> και αποθήκευση σε γεωλογικούς σχηματισμούς

Μόνο οι εγκαταστάσεις δέσμευσης μπορούν να είναι φορείς εκμετάλλευσης δραστηριοτήτων DACCS ή BioCCS.

Οι δραστηριότητες DACCS και BioCCS μπορούν να μεταφέρουν το σύνολο ή μέρος του δεσμευμένου CO<sub>2</sub> σε τόπους αποθήκευσης για μόνιμη αποθήκευση με σκοπό την παραγωγή μονάδων μόνιμης απορρόφησης άνθρακα. Εάν μέρος του δεσμευμένου CO<sub>2</sub> μεταφέρεται για χρήση ή μεταφέρεται για αποθήκευση, αλλά αναγνωρίζεται βάσει εναλλακτικού πλαισίου, δεν θα παράγονται μονάδες μόνιμης απορρόφησης άνθρακα όσον αφορά το εν λόγω κλάσμα του CO<sub>2</sub>.

#### 1.1.2. Δραστηριότητα απορρόφησης άνθρακα σε βιοξυλάνθρακα

Η δραστηριότητα απορρόφησης άνθρακα σε βιοξυλάνθρακα (στο εξής: BCR) συνίσταται στην παραγωγή βιοξυλάνθρακα σε μία ή περισσότερες εγκαταστάσεις παραγωγής βιοξυλάνθρακα που ανήκουν στην ίδια νομική οντότητα και εφαρμόζουν την ίδια τεχνολογία παραγωγής βιοξυλάνθρακα μεταξύ τους. Ο βιοξυλάνθρακας που παράγεται σε διαφορετικές τοποθεσίες δεν μπορεί ποτέ να αποδοθεί στην ίδια παρτίδα παραγωγής (βλ. τμήμα 2.2.5.1), ακόμα και αν οι πρώτες ύλες και οι συνθήκες παραγωγής είναι παρόμοιες. Ο βιοξυλάνθρακας από μία μόνο δραστηριότητα μπορεί να εφαρμόζεται σε εδάφη ή να ενσωματώνεται σε προϊόντα σε διάφορες τοποθεσίες.

##### 1.1.2.1. Κριτήρια επιλεξιμότητας για την παραγωγή

Η διεργασία παραγωγής βιοξυλάνθρακα:

- α) συνίσταται στη θέρμανση βιομάζας ή καυσίμου βιομάζας σε θερμοκρασίες τουλάχιστον 350 °C·
- β) σχεδιάζεται με σκοπό την πλήρη δέσμευση ή καταστροφή μεθανίου που παράγεται με τον βιοξυλάνθρακα·
- γ) χρησιμοποιεί τη συμπαραγόμενη θερμότητα για την ξήρανση βιομάζας ή για να καλυφθεί άλλη οικονομικώς δικαιολογημένη ζήτηση θερμότητας για σκοπούς θέρμανσης ή ψύξης. Κατ' εξαίρεση από τον κανόνα αυτόν, οι κινητές εγκαταστάσεις βιοξυλάνθρακα μπορούν να λειτουργούν χωρίς τη χρήση της παραγόμενης θερμότητας, εάν θα ήταν ανέφικτο, στο συγκεκριμένο πλαίσιο τους, να χρησιμοποιηθεί η θερμότητα. Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν λεπτομερέστερες απαιτήσεις σχετικά με την ελάχιστη απόδοση της χρήσης θερμότητας.

##### 1.1.2.2. Επιλέξιμες μορφές εφαρμογών βιοξυλάνθρακα

###### 1.1.2.2.1. Βιοξυλάνθρακας που εφαρμόζεται στα εδάφη

Ο βιοξυλάνθρακας μπορεί να εφαρμοστεί σε εδάφη για την παροχή μόνιμης αποθήκευσης άνθρακα. Οι φορείς εκμετάλλευσης δραστηριοτήτων στις οποίες εφαρμόζεται βιοξυλάνθρακας σε εδάφη διασφαλίζουν ότι δεν υφίσταται σημαντικός κίνδυνος το καθαρό κλιματικό όφελος από την απορρόφηση άνθρακα σε βιοξυλάνθρακα να αντισταθμίζεται από την απορρόφηση θερμότητας λόγω μείωσης της λευκαύγειας.

- α) Βιοξυλάνθρακας που εφαρμόζεται σε γεωργικά και δασικά εδάφη

Η εφαρμογή βιοξυλάνθρακα είναι επιλέξιμη για πιστοποίηση εάν, είτε απευθείας, χωρίς να αναμειγνύεται πρώτα με οποιοδήποτε άλλο προϊόν, είτε μετά από ανάμειξη με μήτρα που αποτελείται από έδαφος ή ένα ή περισσότερα πρόσθετα προϊόντα τροποποίησης του εδάφους σύμφωνα με το άρθρο 5 του κανονισμού (ΕΕ) 2019/1009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου<sup>1</sup>, είτε μετά τη σίτιση ζώων και την ανάκτηση ως κοπριά:

- i) εφαρμόζεται σε γεωργικά εδάφη·
- ii) εφαρμόζεται σε δασικά εδάφη·
- iii) εφαρμόζεται στο έδαφος θερμοκηπίων.

Η συνολική εφαρμογή βιοξυλάνθρακα σε γεωργικά και δασικά εδάφη περιορίζεται σε 50 τόνους ανά εκτάριο σωρευτικά με την πάροδο του χρόνου [t/ha], συμπεριλαμβανομένων τυχόν μορφών εφαρμογής βιοξυλάνθρακα είτε είναι πιστοποιημένες είτε όχι και συμπεριλαμβανομένων των εφαρμογών που πραγματοποιήθηκαν πριν από την έγκριση της παρούσας μεθοδολογίας. Οι επιχειρήσεις τηρούν αρχεία εφαρμογών ειδικά ανά γεωγραφική περιοχή, ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της σωρευτικής εφαρμογής.

- β) Βιοξυλάνθρακας που εφαρμόζεται σε εδάφη εκτός των γεωργικών και δασικών εδαφών

Η εφαρμογή βιοξυλάνθρακα είναι επιλέξιμη για πιστοποίηση εάν, είτε απευθείας χωρίς να αναμειγνύεται πρώτα με οποιοδήποτε άλλο προϊόν, είτε μετά από ανάμειξη με μήτρα που αποτελείται από έδαφος ή άλλα κατάλληλα υλικά:

- i) χρησιμοποιείται στη διαμόρφωση τοπίου, για καθημερινή κάλυψη σε χώρους υγειονομικής ταφής ή για την πλήρωση οπών, συμπεριλαμβανομένων των εγκαταλελειμμένων ορυχείων και πετρελαιοπηγών·
- ii) εφαρμόζεται σε αστικά εδάφη, συμπεριλαμβανομένων των υποστρωμάτων καλλιέργειας που χρησιμοποιούνται σε παρτέρια ή για φύτευση αστικών δέντρων και σε δημόσια πάρκα και δημόσιους ή ιδιωτικούς κήπους.

Οι φορείς εκμετάλλευσης δραστηριοτήτων που παράγουν βιοξυλάνθρακα που χρησιμοποιείται για τη διαμόρφωση τοπίου, την υγειονομική ταφή ή την πλήρωση οπών συνδυάζουν τον βιοξυλάνθρακα με τουλάχιστον ένα άλλο υλικό πριν από την εφαρμογή και διασφαλίζουν ότι το μείγμα δεν μπορεί να υποστεί αυτοσυντηρούμενη αποσύνθεση.

#### 1.1.2.2.2. Βιοξυλάνθρακας ενσωματωμένος σε προϊόντα

Μόνο οι δραστηριότητες απορρόφησης άνθρακα σε βιοξυλάνθρακα που ενσωματώνουν βιοξυλάνθρακα σε τσιμέντο, σκυρόδεμα ή άσφαλτο είναι επιλέξιμες για πιστοποίηση.

## 1.2. Περίοδος δραστηριότητας, περίοδος παρακολούθησης και περίοδος πιστοποίησης

### 1.2.1. Δραστηριότητες DACCS και BioCCS

#### 1.2.1.1. Περίοδος δραστηριότητας

Η διάρκεια οποιασδήποτε περιόδου δραστηριότητας για τις δραστηριότητες DACCS και BioCCS δεν υπερβαίνει τα 15 έτη. Στο τέλος κάθε περιόδου δραστηριότητας, οι φορείς

<sup>1</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2019/1009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Ιουνίου 2019, για τη θέσπιση κανόνων σχετικά με τη διάθεση προϊόντων λίπανσης της ΕΕ στην αγορά και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 1069/2009 και (ΕΚ) αριθ. 1107/2009 και την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003 (ΕΕ L 170 της 25.6.2019, σ. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/1009/oj>).

εκμετάλλευσης μπορούν να ξεκινήσουν νέα περίοδο δραστηριότητας υποβάλλοντας νέο σχέδιο δραστηριότητας.

#### 1.2.1.2. Περίοδος παρακολούθησης

Η περίοδος παρακολούθησης για τις δραστηριότητες DACCS και BioCCS είναι η περίοδος έως το σημείο κατά το οποίο η ευθύνη για όλους τους τόπους αποθήκευσης σε γεωλογικούς σχηματισμούς που χρησιμοποιούνται από τη δραστηριότητα έχει μεταβιβαστεί στις σχετικές αρμόδιες εθνικές αρχές σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας 2009/31/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου<sup>2</sup>.

#### 1.2.1.3. Περίοδος πιστοποίησης

Η διάρκεια της περιόδου πιστοποίησης για τις δραστηριότητες DACCS και BioCCS δεν υπερβαίνει το 1 έτος.

Όταν δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστεί με ακρίβεια η χρονική περίοδος κατά την οποία λαμβάνει χώρα η φυσική είσοδος στον τόπο μόνιμης αποθήκευσης του CO<sub>2</sub> που δεσμεύεται κατά τη διάρκεια δεδομένης περιόδου πιστοποίησης, οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να εκτιμούν τις εκπομπές που συνδέονται με τη μεταφορά και την αποθήκευση με βάση τα δεδομένα που καταγράφηκαν κατά την περίοδο πιστοποίησης, χωρίς να συμπεριλαμβάνουν στον υπολογισμό χρονική καθυστέρηση μεταξύ του χρόνου δέσμευσης του CO<sub>2</sub> και του χρόνου έγχυσης του, μέσω της εκτίμησης των μέσων συνδεδεμένων εκπομπών (συμπεριλαμβανομένων των διαφευγουσών εκπομπών, της διαρροής ή της απαγωγής) κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση CO<sub>2</sub>, ανά τόνο CO<sub>2</sub> που χειρίστηκε κατά την περίοδο πιστοποίησης.

### 1.2.2. Δραστηριότητα BCR

#### 1.2.2.1. Περίοδος δραστηριότητας

Η διάρκεια οποιασδήποτε περιόδου δραστηριότητας για δραστηριότητα BCR δεν υπερβαίνει τα 5 έτη. Στο τέλος κάθε περιόδου δραστηριότητας, οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να ξεκινήσουν νέα περίοδο δραστηριότητας υποβάλλοντας νέο σχέδιο δραστηριότητας.

#### 1.2.2.2. Περίοδος παρακολούθησης

Η περίοδος παρακολούθησης για τις δραστηριότητες BCR είναι:

- α) για δραστηριότητες στις οποίες χρησιμοποιείται βιοξυλάνθρακας με εφαρμογή στο έδαφος, όταν η εφαρμογή στο έδαφος εποπτεύεται άμεσα από τον οργανισμό πιστοποίησης, το χρονικό διάστημα έως την εφαρμογή, διαφορετικά η περίοδος έως ένα έτος μετά το τέλος της περιόδου πιστοποίησης κατά την οποία αναφέρεται ότι ο βιοξυλάνθρακας έχει εφαρμοστεί στο έδαφος·
- β) για δραστηριότητες που χρησιμοποιούν βιοξυλάνθρακα με ενσωμάτωση σε προϊόντα, το χρονικό διάστημα έως το σημείο στο οποίο αποδεικνύεται η ενσωμάτωση του βιοξυλάνθρακα.

---

<sup>2</sup> Οδηγία 2009/31/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23ης Απριλίου 2009, σχετικά με την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς και για την τροποποίηση της οδηγίας 85/337/EOK του Συμβουλίου, των οδηγιών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 2000/60/EK, 2001/80/EK, 2004/35/EK, 2006/12/EK και 2008/1/EK, και του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1013/2006 (ΕΕ L 140 της 5.6.2009, σ. 114, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2009/31/oj>).

### 1.2.2.3. Περίοδος πιστοποίησης

Η περίοδος πιστοποίησης για δραστηριότητα BCR δεν υπερβαίνει το ένα έτος. Οι απορροφήσεις άνθρακα και οι συνδεδεμένες εκπομπές καταγράφονται κατά την περίοδο πιστοποίησης κατά την οποία το CO<sub>2</sub> αποθηκεύεται μόνιμα με την εφαρμογή βιοξυλάνθρακα σε εδάφη ή την ενσωμάτωση βιοξυλάνθρακα σε προϊόντα.

## 1.3. Σχεδιασμός και υποβολή εκθέσεων

### 1.3.1. Σχέδιο δραστηριότητας

Πριν από τον έλεγχο πιστοποίησης, ο φορέας εκμετάλλευσης υποβάλλει στον οργανισμό πιστοποίησης σχέδιο δραστηριότητας το οποίο περιλαμβάνει τις πληροφορίες που απαιτούνται για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της εν λόγω μεθοδολογίας, όπως αναφέρονται στο τρίτο εδάφιο.

Όταν φορέας εκμετάλλευσης επιθυμεί να αλλάξει το σχέδιο δραστηριότητας κατά τη διάρκεια της περιόδου δραστηριότητας, ο εν λόγω φορέας εκμετάλλευσης υποβάλλει χωρίς καθυστέρηση στους οργανισμούς πιστοποίησης αιτιολόγηση των αλλαγών στην οποία περιλαμβάνεται τυχόν προσαρμογή του αρχικού σχεδίου, ιδίως ο επανυπολογισμός των αναμενόμενων εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου και των επιπτώσεων στις απαιτήσεις βιωσιμότητας.

Το σχέδιο δραστηριότητας περιλαμβάνει:

- α) γενική περιγραφή της δραστηριότητας, των τεχνολογιών και των υποδομών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν·
- β) λεπτομέρειες όλων των οντοτήτων της αξιακής αλυσίδας απορρόφησης άνθρακα που συμμετέχουν στην υλοποίηση της δραστηριότητας·
- γ) προσδιορισμό και απόδειξη της συμμόρφωσης της δραστηριότητας με τυχόν σχετικούς τοπικούς, περιφερειακούς και εθνικούς νόμους, νομοθετήματα και κανονιστικά πλαίσια·
- δ) κατάλογο των πηγών και των καταβοθρών εκπομπών που σχετίζονται με τη δραστηριότητα, σύμφωνα με τα τμήματα 2.1.1 και 2.2.1·
- ε) εκτιμήσεις των συνολικών απορροφήσεων άνθρακα και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της δραστηριότητας για την περίοδο δραστηριότητας, σύμφωνα με το παράρτημα II στοιχεία ια), ιβ) και ιγ) του κανονισμού (ΕΕ) 2024/3012 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου<sup>3</sup>·
- στ) περιγραφή κάθε αξιολόγησης της σημαντικότητας που διενεργείται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.1·
- ζ) περιγραφή της εκτίμησης της αβεβαιότητας, σύμφωνα με το τμήμα 2.3.6·
- η) απόδειξη της συμμόρφωσης με τις ελάχιστες απαιτήσεις βιωσιμότητας, σύμφωνα με το τμήμα 4.1·
- θ) τις πηγές χρηματοδότησης που ελήφθησαν ή ζητήθηκαν σε σχέση με τη δραστηριότητα, σύμφωνα με τα τμήματα 2.1.2 και 2.2.2·

<sup>3</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2024/3012 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 27ης Νοεμβρίου 2024, σχετικά με τη θέσπιση ενωσιακού πλαισίου πιστοποίησης για τις μόνιμες απορροφήσεις άνθρακα, την ανθρακοδεσμευτική γεωργία και την αποθήκευση άνθρακα σε προϊόντα (ΕΕ L, 2024/3012, 6.12.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/3012/oj>)

- ι) κάθε άλλη πληροφορία που είναι αναγκαία για τη διενέργεια του ελέγχου πιστοποίησης από τον οργανισμό πιστοποίησης σύμφωνα με το άρθρο 9 του κανονισμού (ΕΕ) 2024/3012.

### 1.3.2. Σχέδιο παρακολούθησης

Πριν από τον έλεγχο πιστοποίησης, οι φορείς εκμετάλλευσης υποβάλλουν σχέδιο παρακολούθησης στον οργανισμό πιστοποίησης. Το εν λόγω σχέδιο παρακολούθησης πληροί τα ακόλουθα κριτήρια:

- α) περιλαμβάνει περιγραφή της προς παρακολούθηση δραστηριότητας·
- β) περιλαμβάνει περιγραφή της διαδικασίας που χρησιμοποιείται για τη διαχείριση της ανάθεσης αρμοδιοτήτων παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων, καθώς και για τη διαχείριση των ικανοτήτων του αρμόδιου προσωπικού·
- γ) περιλαμβάνει, κατά περίπτωση, προκαθορισμένες τιμές που θα χρησιμοποιούνται για τους συντελεστές υπολογισμού, με ένδειξη της πηγής του συντελεστή ή της συναφούς πηγής από την οποία θα αντλείται κατά περιόδους ο συντελεστής προκαθορισμένης τιμής·
- δ) περιλαμβάνει, κατά περίπτωση, κατάλογο των εργαστηρίων που διεξάγουν τις σχετικές αναλυτικές διαδικασίες·
- ε) περιλαμβάνει, όταν πραγματοποιούνται μετρήσεις, περιγραφή της μεθόδου μέτρησης, συμπεριλαμβανομένων περιγραφών όλων των γραπτών διαδικασιών που σχετίζονται με τη μέτρηση·
- στ) περιλαμβάνει, κατά περίπτωση, λεπτομερή περιγραφή της μεθοδολογίας παρακολούθησης σε περίπτωση μεταφοράς CO<sub>2</sub>, συμπεριλαμβανομένης περιγραφής των συστημάτων συνεχούς μέτρησης που χρησιμοποιούνται και των διαδικασιών για την πρόληψη, τον εντοπισμό και τον ποσοτικό προσδιορισμό συμβάντων διαρροής από υποδομές μεταφοράς CO<sub>2</sub>·
- ζ) εφαρμόζει, κατά περίπτωση, τις ελάχιστες συχνότητες για ανάλυση που παρατίθενται στο παράρτημα VII του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066 της Επιτροπής<sup>4</sup>.
- η) εφαρμόζει το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας που ορίζεται στο άρθρο 60 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066·
- θ) περιλαμβάνει απαίτηση τήρησης αρχείων για όλα τα σχετικά δεδομένα και πληροφορίες, η οποία συνάδει με τις απαιτήσεις τήρησης αρχείων που ορίζονται στο άρθρο 67 παράγραφος 1 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066.

Εάν δεν είναι δυνατόν να αναλυθεί πλήρως το σχέδιο παρακολούθησης όταν ένας φορέας εκμετάλλευσης υποβάλλει αίτηση πιστοποίησης, το σχέδιο παρακολούθησης υποβάλλεται όσο το δυνατόν πληρέστερα, αναφέροντας σαφώς τυχόν μη τελικές πτυχές και παρέχοντας ένδειξη του τρόπου με τον οποίο ο φορέας εκμετάλλευσης αναμένει να αντιμετωπιστούν οι

---

<sup>4</sup> Εκτελεστικός κανονισμός (ΕΕ) 2018/2066 της Επιτροπής, της 19ης Δεκεμβρίου 2018, για την παρακολούθηση και την υποβολή εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατ' εφαρμογή της οδηγίας 2003/87/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 601/2012 της Επιτροπής (ΕΕ L 334 της 31.12.2018, σ. 1, ELI: [http://data.europa.eu/eli/reg\\_impl/2018/2066/oj](http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2018/2066/oj)).

πτυχές αυτές. Η δραστηριότητα μπορεί να πιστοποιηθεί σε αυτή τη βάση, υπό την προϋπόθεση ότι ο οργανισμός πιστοποίησης αποδέχεται ότι οι παραλείψεις είναι δεόντως αιτιολογημένες. Το σχέδιο παρακολούθησης οριστικοποιείται και υποβάλλεται στον οργανισμό πιστοποίησης πριν από την πρώτη επαναπιστοποίηση.

Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν πρόσθετη καθοδήγηση σχετικά με τα στοιχεία που πρέπει να περιλαμβάνονται για κάθε τύπο δραστηριότητας, τις ελάχιστες συχνότητες μέτρησης για μετρήσεις που δεν παρατίθενται στο παράρτημα VII του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066 και/ή τις απαιτήσεις βέλτιστων πρακτικών για τη διασφάλιση της ποιότητας.

Οι φορείς εκμετάλλευσης λαμβάνουν, καταγράφουν, συγκεντρώνουν, αναλύουν και τεκμηριώνουν τα δεδομένα παρακολούθησης, συμπεριλαμβανομένων των παραδοχών, των παραπομπών, των δεδομένων δραστηριότητας και των συντελεστών υπολογισμού με διαφανή τρόπο που επιτρέπει τον έλεγχο των επιδόσεων που επιτυγχάνονται στα διάφορα στάδια δραστηριότητας και, όταν τους ζητηθεί, αναφέρουν τις πληροφορίες αυτές στους οργανισμούς πιστοποίησης ή στα συστήματα πιστοποίησης.

Κάθε παράμετρος που παρακολουθείται συνοδεύεται από τις ακόλουθες πληροφορίες:

- α) οντότητα αρμόδια για τη συλλογή και την αρχειοθέτηση·
- β) πηγή δεδομένων·
- γ) εξοπλισμός, μέθοδοι και διαδικασίες μέτρησης που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση, συμπεριλαμβανομένων λεπτομερειών σχετικά με την ορθότητα και τη βαθμονόμηση·
- δ) συχνότητα παρακολούθησης·
- ε) διαδικασίες αξιολόγησης της ποιότητας και ελέγχου ποιότητας.

Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιούνται με βαθμονομημένο εξοπλισμό μέτρησης με βάση τα βιομηχανικά πρότυπα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 42 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066, και κάθε αναγκαία συγκέντρωση δεδομένων πραγματοποιείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 44 του εν λόγω εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066.

### *1.3.3. Έκθεση παρακολούθησης*

Πριν από κάθε έλεγχο επαναπιστοποίησης, ο φορέας εκμετάλλευσης υποβάλλει στον οργανισμό πιστοποίησης έκθεση παρακολούθησης που περιλαμβάνει το όφελος ως προς την καθαρή απορρόφηση άνθρακα, τη συνολική ποσότητα ακαθάριστων απορροφήσεων άνθρακα που παράγονται από τη δραστηριότητα, την ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη δραστηριότητα και όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τον ποσοτικό προσδιορισμό του οφέλους ως προς την καθαρή απορρόφηση άνθρακα, καθώς και κάθε σχετική πληροφορία σχετικά με τη συμμόρφωση της δραστηριότητας με τις απαιτήσεις αποθήκευσης, ευθύνης και βιωσιμότητας. Ειδικότερα, η έκθεση παρακολούθησης περιλαμβάνει τα εξής:

- α) όλες τις παραμέτρους που προσδιορίζονται στα τμήματα 2.1.5.3, 2.1.6.4, 2.1.7.3, 2.1.8.5, 2.2.5.6, 2.2.6.2 ή 2.2.7.3, οι οποίες μετρώνται και υπολογίζονται για τον ποσοτικό προσδιορισμό των απορροφήσεων άνθρακα και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη δραστηριότητα. Όλες οι απορροφήσεις και οι εκπομπές CO<sub>2</sub> και οι εκπομπές άλλων αερίων του θερμοκηπίου εκτιμώνται κατά τη διάρκεια της περιόδου πιστοποίησης που πρόκειται να ελεγχθεί και να δηλωθεί στην έκθεση

παρακολούθησης. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου πλην του CO<sub>2</sub> μετατρέπονται σε τόνους ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> με χρήση του εκατονταετούς δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη (στο εξής: GWP 100) που καθορίζεται στο παράρτημα I του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2020/1044 της Επιτροπής<sup>5</sup>.

- β) τις πρώτες ύλες βιομάζας ή το μείγμα πρώτων υλών που καταναλώνονται, όπως απαιτείται βάσει του τμήματος 4.2 α) ii)·
- γ) την ποσότητα των μονάδων παγίδευσης ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας που έχουν αγοραστεί σύμφωνα με το τμήμα 4.3.3·
- δ) χρηματοδότηση που ελήφθη ή ζητήθηκε σε σχέση με τη δραστηριότητα, σύμφωνα με τα τμήματα 2.1.2 και 2.2.2.
- ε) για τις δραστηριότητες BCR, τα αποτελέσματα των εργαστηριακών αναλύσεων που απαιτούνται στα τμήματα 4.4.1, 4.4.2 και 4.4.3.

## 2. ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΤΙΜΗΣ ΒΑΣΗΣ, ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΑΝΘΡΑΚΑ ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΥΝΔΕΟΜΕΝΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

### 2.1. Δραστηριότητες DACCS και BioCCS

#### 2.1.1. Πηγές και καταβόθρες αερίων του θερμοκηπίου

Στις δραστηριότητες DACCS ή BioCCS λαμβάνονται υπόψη οι πηγές και οι καταβόθρες αερίων του θερμοκηπίου που περιλαμβάνονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Καταβόθρες και πηγές που πρέπει να περιλαμβάνονται για τις δραστηριότητες DACCS και BioCCS.

| Στάδιο της δραστηριότητας | Πηγές και καταβόθρες εκπομπών   | Αέρια που περιλαμβάνονται |
|---------------------------|---|---------------------------|
| Δέσμευση CO <sub>2</sub>  | Εγκατάσταση δέσμευσης: Λειτουργία εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για τη δέσμευση CO <sub>2</sub> από τον ατμοσφαιρικό αέρα ή από βιογενείς εκπομπές, συμπεριλαμβανομένου του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ροής αέρα, και εξοπλισμού που συνδέεται με διεργασίες αναγέννησης για την ανάκτηση των υγρών ή άλλων μέσων που χρησιμοποιούνται στη διεργασία δέσμευσης του άνθρακα. | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|                           | Εγκατάσταση δέσμευσης: Κάθε εξοπλισμός προετοιμασίας CO <sub>2</sub> που χρησιμοποιείται για την περαιτέρω επεξεργασία του ρεύματος CO <sub>2</sub> πριν από τη μεταφορά στην υποδομή μεταφοράς ή αποθήκευσης.  | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|                           | Εγκατάσταση δέσμευσης: Κάθε σχετικός εξοπλισμός   | Αέρια του                 |

<sup>5</sup> Κατ' εξουσιοδότηση κανονισμός (ΕΕ) 2020/1044 της Επιτροπής, της 8ης Μαΐου 2020, για τη συμπλήρωση του κανονισμού (ΕΕ) 2018/1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις τιμές των δυναμικών υπερθέρμανσης του πλανήτη και τις κατευθυντήριες γραμμές για τις απογραφές, καθώς και όσον αφορά το ενωσιακό σύστημα απογραφής, και για την κατάργηση του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 666/2014 της Επιτροπής (ΕΕ L 230 της 17.7.2020, σ. 1, ELI: [http://data.europa.eu/eli/reg\\_del/2020/1044/oj](http://data.europa.eu/eli/reg_del/2020/1044/oj)).

| Στάδιο της δραστηριότητας                                | Πηγές και καταβόθρες εκπομπών   | Αέρια που περιλαμβάνονται |
|--|---|---------------------------|
|  | παραγωγής ενέργειας που τροφοδοτεί τη διεργασία δέσμευσης που τελεί υπό τον έλεγχο του φορέα εκμετάλλευσης της εγκατάστασης δέσμευσης.  | Θερμοκηπίου               |
|  | Εγκατάσταση δέσμευσης: κάθε εξοπλισμός επεξεργασίας για την επεξεργασία αποβλήτων ή υποπροϊόντων της διεργασίας δέσμευσης του άνθρακα.  | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|  | Εγκατάσταση δέσμευσης: Καύση καυσίμου, κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, κατανάλωση θερμότητας.  | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|  | Εφοδιασμός με βιομάζα: Εκπομπές που συνδέονται με πρόσθετη βιομάζα, βιοκαύσιμα, βιορευστά και καύσιμα βιομάζας που καταναλώνονται για τη λειτουργία της εγκατάστασης δέσμευσης (π.χ. εκπομπές για τη συγκομιδή ή τη μεταφορά βιομάζας).   | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|  | Εκπομπές εισροών: Παραγωγή και προμήθεια εισροών που χρησιμοποιούνται από την εγκατάσταση δέσμευσης.  | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|  | Επεξεργασία αποβλήτων: Κατεργασία και επεξεργασία τυχόν αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένων των λυμάτων και των καυσαερίων) που παράγονται από την εγκατάσταση δέσμευσης.  | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|  | Εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά: Εκπομπές που συνδέονται με την κατασκευή και τοποθέτηση της εγκατάστασης δέσμευσης.   | Αέρια του θερμοκηπίου     |
| Μεταφορά CO <sub>2</sub>                                 | Μεταφορά: Κατανάλωση καυσίμου και κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των οδικών και σιδηροδρομικών μεταφορών, των θαλάσσιων μεταφορών και άλλων οχημάτων.  | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|  | Υποδομή: Κατανάλωση καυσίμου, κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και κατανάλωση θερμότητας σε υποδομές και κτίρια που συνδέονται λειτουργικά με το δίκτυο αγωγών μεταφοράς (π.χ. σταθμοί ανύψωσης της πίεσης / μονάδες συμπίεσης, θερμαντήρες, κόμβοι CO <sub>2</sub> , ενδιάμεση αποθήκευση). | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|  | Απώλειες: Διαφεύγουσες, απαγόμενες και διαρρέουσες εκπομπές CO <sub>2</sub> από το δίκτυο μεταφοράς.  | Μόνο CO <sub>2</sub>      |
| Έγχυση στον τόπο αποθήκευσης σε γεωλογικούς σχηματισμούς | Τόπος αποθήκευσης: Απορρόφηση με έγχυση CO <sub>2</sub> .   | Μόνο CO <sub>2</sub>      |
|  | Τόπος αποθήκευσης: Κατανάλωση καυσίμου, κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, κατανάλωση θερμότητας.   | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|  | Απώλειες: Διαφεύγουσες και απαγόμενες εκπομπές CO <sub>2</sub> από την έγχυση και από τον τόπο αποθήκευσης, πριν από την  | Μόνο CO <sub>2</sub>      |

| Στάδιο της δραστηριότητας | Πηγές και καταβόθρες εκπομπών   | Αέρια που περιλαμβάνονται |
|---------------------------|---|---------------------------|
|                           | είσοδο στη μόνιμη αποθήκευση σε γεωλογικούς σχηματισμούς.   |                           |
|                           | Εκπομπές εισροών: Παραγωγή και προμήθεια τυχόν εισροών που χρησιμοποιούνται από τον τόπο αποθήκευσης.   | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|                           | Επεξεργασία αποβλήτων: Κατεργασία και επεξεργασία τυχόν αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένων των λυμάτων και των καυσαερίων) που παράγονται από τον τόπο αποθήκευσης. | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|                           | Εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά: Εκπομπές που συνδέονται με την κατασκευή και τοποθέτηση του τόπου αποθήκευσης.  | Αέρια του θερμοκηπίου     |

### 2.1.2. Τιμή βάσης

Για τις δραστηριότητες DACCS και BioCCS εφαρμόζεται τυποποιημένη τιμή βάσης 0 τόνων CO<sub>2</sub> ετησίως [tCO<sub>2</sub>/έτος].

Όταν η δραστηριότητα χρηματοδοτείται μέσω συνδυασμού δημόσιας και ιδιωτικής χρηματοδότησης κατά την υποβολή του σχεδίου δραστηριότητας στο σύστημα πιστοποίησης, οι φορείς εκμετάλλευσης αναφέρουν κάθε μορφή δημόσιας χρηματοδότησης που έλαβαν ή ζήτησαν σε σχέση με τη δραστηριότητα. Οι πληροφορίες αυτές περιλαμβάνονται στο πιστοποιητικό συμμόρφωσης.

### 2.1.3. Ποσοτικός προσδιορισμός των συνολικών απορροφήσεων της δραστηριότητας

Οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να χρησιμοποιούν μία από τις δύο προσεγγίσεις για τον υπολογισμό της συνολικής απορρόφησης άνθρακα (CR<sub>σύνολο</sub>), είτε την προσέγγιση που ορίζεται στο τμήμα 2.1.3.3 είτε εκείνη του τμήματος 2.1.3.4, ανάλογα με το αν για το CO<sub>2</sub> που δεσμεύεται από τη δραστηριότητα διατηρείται πλήρως διαχωρισμένο από το CO<sub>2</sub> από άλλες πηγές μέσω της υποδομής μεταφοράς και στον τόπο αποθήκευσης.

#### 2.1.3.1. Προσδιορισμός των δεσμευμένων ρευμάτων CO<sub>2</sub>

Μια εγκατάσταση δέσμευσης μπορεί να δεσμεύει CO<sub>2</sub> το οποίο είναι:

- αποκλειστικά ατμοσφαιρικό ή βιογενές CO<sub>2</sub>·
- συνδυασμός βιογενούς CO<sub>2</sub> και CO<sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης από μεικτό ρεύμα CO<sub>2</sub>·
- CO<sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης που δεσμεύεται από διεργασία που συνδέεται με τη διεργασία δέσμευσης.

Τα κλάσματα CO<sub>2</sub> που δεσμεύονται από τη δραστηριότητα λαμβάνουν τους ακόλουθους χαρακτηρισμούς:

Η συνολική ποσότητα CO<sub>2</sub> που δεσμεύεται στην εγκατάσταση δέσμευσης και μεταφέρεται για μεταφορά ή αποθήκευση χαρακτηρίζεται ως CO<sub>2,captured,total</sub> και υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση [1]:

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

όπου:

$CO_{2OUT,activity,i}$  = μείον την ποσότητα  $CO_2$  από τη δραστηριότητα δέσμησης που εξέρχεται από την εγκατάσταση δέσμησης σε κάθε σημείο εξόδου  $i$ , η οποία μετράται·

Κάθε διαρροή  $CO_2$  μεταξύ του σημείου δέσμησης και του σημείου εξόδου από την εγκατάσταση δέσμησης αποκλείεται σιωπηρά από τον όρο  $CO_{2captured,total}$ .

Η ποσότητα ατμοσφαιρικής ή βιογενούς  $CO_2$  που δεσμεύεται στην εγκατάσταση δέσμησης και μεταφέρεται για μεταφορά ή αποθήκευση χαρακτηρίζεται ως  $CO_{2captured,atmbio}$  και υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση [2].

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

όπου:

$CO_{2captured,total}$  = ορίζεται στην εξίσωση [1].

$CO_{2captured,fossil}$  = ορίζεται στην εξίσωση [3].

Σε ορισμένες δραστηριότητες, το  $CO_2$  ορυκτής προέλευσης θα δεσμεύεται παράλληλα με το  $CO_2$  ατμοσφαιρικής ή βιογενούς προέλευσης. Όταν το  $CO_2$  ορυκτής προέλευσης εκπέμπεται ως αποτέλεσμα της διεργασίας δέσμησης, μπορεί να δεσμεύεται είτε χωριστά από τη δέσμηση του  $CO_2$  ατμοσφαιρικής ή βιογενούς προέλευσης («χωριστή δέσμηση») είτε ταυτόχρονα με τη δέσμηση του  $CO_2$  ατμοσφαιρικής ή βιογενούς προέλευσης («παράλληλη δέσμηση»). Εάν στη συνέχεια αποθηκεύεται μόνιμα, μπορεί να εξαιρεθεί από τον υπολογισμό των  $GHG_{συνδεδεμένων}$ . Μόνο για τις δραστηριότητες BioCCS επιτρέπεται επίσης η δέσμηση  $CO_2$  από μεικτό ρεύμα που αποτελείται από συνδυασμό βιογενούς  $CO_2$  και  $CO_2$  ορυκτής προέλευσης. Το  $CO_2$  ορυκτής προέλευσης που δεσμεύεται από τη διαδικασία δέσμησης συνδέεται με τη δραστηριότητα και οι εκπομπές από τη μεταφορά και την αποθήκευση του εν λόγω  $CO_2$  περιλαμβάνονται στο  $GHG_{συνδεδεμένο}$ . Το  $CO_2$  ορυκτής προέλευσης δεσμεύεται από μεικτό ρεύμα από δραστηριότητα BioCCS δεν συνδέεται με τη δραστηριότητα και οι εκπομπές από τη μεταφορά και την αποθήκευση του εν λόγω  $CO_2$  περιλαμβάνονται στο  $GHG_{συνδεδεμένο}$ . Η ποσότητα  $CO_2$  ορυκτής προέλευσης που δεσμεύεται στη εγκατάσταση δέσμησης υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση [3].

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

όπου:

$CO_{2captured,fossil,assoc}$  = μείον την ποσότητα  $CO_2$  ορυκτής προέλευσης που εκπέμπεται ως αποτέλεσμα της διαδικασίας δέσμησης που δεσμεύεται, υπολογιζόμενη με χρήση της εξίσωσης [4].

$CO_{2captured,fossil,mixed}$  = μείον την ποσότητα  $CO_2$  ορυκτής προέλευσης που δεσμεύεται από μεικτό ρεύμα ως μέρος δραστηριότητας BioCCS, υπολογιζόμενη με χρήση της εξίσωσης [5].

Η ποσότητα CO<sub>2</sub> που εκπέμπεται ως αποτέλεσμα της διαδικασίας δέσμευσης και δεσμεύεται, CO<sub>2,captured,fossil,assoc</sub> προσδιορίζεται σύμφωνα με την εξίσωση [4] ως το άθροισμα των κατασκευαστικών στοιχείων που δεσμεύονται χωριστά και παράλληλα.

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

όπου:

CO<sub>2,fossil,assoc,co-captured</sub> = μείον την ποσότητα CO<sub>2</sub> που εκπέμπεται ως αποτέλεσμα της διαδικασίας δέσμευσης και η οποία δεσμεύεται παράλληλα με το ατμοσφαιρικό ή βιογενές CO<sub>2</sub>. Ο οργανισμός πιστοποίησης επιβεβαιώνει ότι η ποσότητα αυτή δεν υπερβαίνει τις εκπομπές CO<sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης στην εγκατάσταση δέσμευσης οι οποίες αναφέρονται στον υπολογισμό των GHG<sub>συνδεδεμένων</sub>.

CO<sub>2,fossil,assoc,source</sub> = μείον τη μετρούμενη ποσότητα CO<sub>2</sub> από πηγή που εκπέμπεται ως αποτέλεσμα της διεργασίας δέσμευσης και δεσμεύεται χωριστά από τη δέσμευση CO<sub>2</sub> ατμοσφαιρικής ή βιογενούς προέλευσης·

πηγές = δείκτης των σημειακών πηγών από τις οποίες δεσμεύεται χωριστά το CO<sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης από διεργασίες που συνδέονται με τη δραστηριότητα.

Η ποσότητα CO<sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης που δεσμεύεται από μεικτό ρεύμα ως μέρος δραστηριότητας BioCCS υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση [5].

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

όπου:

F<sub>B</sub> = το κλάσμα δεσμευμένου CO<sub>2</sub> από μεικτό ρεύμα βιογενούς προέλευσης. Αυτό υπολογίζεται σύμφωνα με το άρθρο 39 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066. Βλ. τμήμα 2.1.6.2·

CO<sub>2,captured,total</sub> = ορίζεται στην εξίσωση [1]·

CO<sub>2,captured,fossil,assoc</sub> = ορίζεται στην εξίσωση [4]·

Η ποσότητα δεσμευμένου CO<sub>2</sub> για την οποία οι εκπομπές μεταφοράς ή αποθήκευσης προσμετρώνται στον όρο GHG<sub>συνδεδεμένες</sub> ορίζεται CO<sub>2,activity</sub> και υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση [6] ως το άθροισμα του ατμοσφαιρικού ή βιογενούς CO<sub>2</sub> που δεσμεύεται από τη δραστηριότητα και μεταφέρεται για μόνιμη αποθήκευση, το οποίο προσμετράται στις συνολικές απορροφήσεις άνθρακα και στο σχετικό μερίδιο της ποσότητας CO<sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης που δεσμεύεται στην εγκατάσταση δέσμευσης από διεργασίες που συνδέονται ειδικά με τη δραστηριότητα.

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

όπου:

$F_{CRCF}$  = ορίζεται στο τμήμα 2.1.3.2.

$CO_{2,captured,atmbio}$  = ορίζεται στην εξίσωση [2].

$CO_{2,captured,fossil,assoc}$  = ορίζεται στην εξίσωση [4].

### 2.1.3.2. Κλάσμα δεσμευμένου CO<sub>2</sub> που προσμετράται στη συνολική απορρόφηση άνθρακα

Ένας φορέας εκμετάλλευσης μπορεί να επιλέξει να αποστείλει μέρος του δεσμευμένου CO<sub>2</sub> ατμοσφαιρικής ή βιογενούς προέλευσης για σκοπούς άλλους από την αποθήκευση σε επιλέξιμο τόπο ή μπορεί να επιλέξει να μετρήσει μέρος του CO<sub>2</sub> που αποθηκεύεται μόνιμα στο πλαίσιο συστήματος διαφορετικού από τα οριζόμενα στον κανονισμό (ΕΕ) 2024/3012. Ο φορέας εκμετάλλευσης χαρακτηρίζει το κλάσμα του δεσμευμένου CO<sub>2</sub> ατμοσφαιρικής ή βιογενούς προέλευσης που συνυπολογίζεται στη συνολική απορρόφηση άνθρακα ως  $F_{CRCF}$ , το οποίο είναι 1 στην περίπτωση που το σύνολο του δεσμευμένου CO<sub>2</sub> ατμοσφαιρικής ή βιογενούς προέλευσης μεταφέρεται σε μόνιμη αποθήκευση και παράγει μονάδες μόνιμης απορρόφησης άνθρακα.

### 2.1.3.3. Διαχωρισμένο ρεύμα CO<sub>2</sub>

Εάν το σύνολο του  $CO_{2,captured,total}$  αποστέλλεται για αποθήκευση και αυτό το CO<sub>2</sub> είναι μόνιμα διαχωρισμένο από το CO<sub>2</sub> από άλλες πηγές κατά τη διαμετακόμιση στην υποδομή μεταφοράς και κατά την αποθήκευση και έγχυση στους τόπους αποθήκευσης, η  $CR_{\text{σύνολο}}$  μετράται ως η ποσότητα CO<sub>2</sub> που εισέρχεται στην αποθήκευση, προσαρμοσμένη, όπου απαιτείται, ώστε να εξαιρείται τυχόν CO<sub>2</sub> στο διαχωρισμένο ρεύμα που δεν είναι ατμοσφαιρικής ή βιογενούς προέλευσης σύμφωνα με την εξίσωση [7].

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

όπου:

$CO_{2,injected,S}$  = μείον την ποσότητα CO<sub>2</sub> (όλων των προελεύσεων) από το διαχωρισμένο ρεύμα που εγχέεται σε κάθε τόπο αποθήκευσης S, η οποία μετράται κατά την έγχυση.

$CO_{2,captured,atmbio}$  = ορίζεται στην εξίσωση [2].

$CO_{2,captured,total}$  = ορίζεται στην εξίσωση [1].

S = δείκτης των χρησιμοποιούμενων τόπων αποθήκευσης, στους οποίους το CO<sub>2</sub> από τη δραστηριότητα διαχωρίζεται πλήρως από το CO<sub>2</sub> από άλλες πηγές έως και το σημείο έγχυσης.

$F_C$  = ο συντηρητικός συντελεστής που υπολογίζεται με βάση την αβεβαιότητα στη μέτρηση της δραστηριότητας που υπολογίζεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.6.

$F_{CRCF}$  = ορίζεται στο τμήμα 2.1.3.2.

#### 2.1.3.4. Μη διαχωρισμένο ρεύμα CO<sub>2</sub>

Εναλλακτικά προς το μήμα 2.1.3.3, ο φορέας εκμετάλλευσης μπορεί ή, όταν το CO<sub>2</sub> που δεσμεύεται από τη δραστηριότητα δεν είναι πλήρως διαχωρισμένο από άλλο CO<sub>2</sub> στην υποδομή μεταφοράς ή στον τόπο αποθήκευσης, πρέπει να υπολογίζει το CR<sub>σύνολο</sub> σύμφωνα με την εξίσωση [8].

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

όπου:

$CO_{2,captured,atmobio}$  = ορίζεται στην εξίσωση [2].

$CO_{2,transport,losses}$  = η ποσότητα ατμοσφαιρικού ή βιογενούς CO<sub>2</sub> που χάνεται κατά τη μεταφορά από την εγκατάσταση δέσμευσης στους τόπους αποθήκευσης, υπολογιζόμενη σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.1.7.1.

$CO_{2,storage,losses}$  = η ποσότητα ατμοσφαιρικού ή βιογενούς CO<sub>2</sub> που χάνεται στους τόπους αποθήκευσης πριν από την είσοδο στη μόνιμη αποθήκευση σε γεωλογικούς σχηματισμούς, υπολογιζόμενη σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.1.8.3.

$F_{CRCF}$  = ορίζεται στο τμήμα 2.1.3.2.

$F_C$  = ο συντηρητικός συντελεστής που υπολογίζεται με βάση την αβεβαιότητα στη μέτρηση της δραστηριότητας που υπολογίζεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.6.

#### 2.1.4. Ποσοτικός προσδιορισμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη δραστηριότητα

Τα συνδεδεμένα αέρια του θερμοκηπίου υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [9].

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

όπου:

$GHG_{capture}$  = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με την εγκατάσταση δέσμευσης, υπολογιζόμενες σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.1.5.2 στην περίπτωση δέσμευσης ατμοσφαιρικού CO<sub>2</sub> και σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.1.6.3 στην περίπτωση δέσμευσης βιογενούς CO<sub>2</sub>.

$GHG_{transport}$  = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη μεταφορά  $CO_2$  από την εγκατάσταση δέσμευσης στους τόπους αποθήκευσης, υπολογιζόμενες σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.1.7.2.

$GHG_{storage}$  = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τους τόπους αποθήκευσης, υπολογιζόμενες σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.1.8.4.

$F_{CRCF}$  = ορίζεται στο τμήμα 2.1.3.2.

### 2.1.5. Δέσμευση $CO_2$ απευθείας από τον αέρα

#### 2.1.5.1. Ποσοτικός προσδιορισμός του συνολικού δεσμευμένου $CO_2$

Η συνολική ποσότητα  $CO_2$  που δεσμεύεται στην εγκατάσταση δέσμευσης,  $CO_{2,captured,total}$ , υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση [1], και η ποσότητα δεσμευμένου  $CO_2$  ατμοσφαιρικής προέλευσης,  $CO_{2,captured,atmobio}$ , υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση [2].

#### 2.1.5.2. Ποσοτικός προσδιορισμός των συνδεόμενων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Οι συνδεόμενες με τα αέρια του θερμοκηπίου εκπομπές που συνδέονται με τη δέσμευση αντιστοιχούν στο άθροισμα των εκπομπών που συνδέονται με την ίδια την εγκατάσταση δέσμευσης και τις σχετικές διεργασίες για την παραγωγή εισροών στην εγκατάσταση δέσμευσης και υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [10].

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

όπου:

$GHG_{facility}$  = οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από όλες τις σχετικές δραστηριότητες εντός των ορίων της εγκατάστασης δέσμευσης, σε τόνους  $CO_2e$  [ $tCO_2e$ ], συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών που συνδέονται με την προετοιμασία του  $CO_2$  πριν από τη μετακίνηση σε υποδομή μεταφοράς ή τόπο αποθήκευσης.

$GHG_{inputs}$  = οι συνολικές εκπομπές που συνδέονται με τις εισροές στην εγκατάσταση δέσμευσης, σε  $tCO_2e$ .

#### 2.1.5.2.1. Εκπομπές από την εγκατάσταση δέσμευσης

Οι εκπομπές  $GHG_{facility}$  που συνδέονται με την εγκατάσταση δέσμευσης υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [11].

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

όπου:

$GHG_{on-site}$  αναφέρεται στις εκπομπές που οφείλονται στην κατανάλωση καυσίμου και σε οποιοσδήποτε άλλες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στο πλαίσιο της δραστηριότητας

δέσμευσης στην εγκατάσταση δέσμευσης, οι οποίες υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [12].

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

όπου:

$Q_{\text{fuel}}$  = η ποσότητα του καυσίμου που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα·

$EF_{\text{fuel}}$  = ο συντελεστής εκπομπών, εκφραζόμενος σε tCO<sub>2</sub>e ανά μονάδα [tCO<sub>2</sub>e/μονάδα], η οποία επιλέγεται σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.3.4.4·

$GHG_{\text{other}}$  = οποιεσδήποτε άλλες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που αποτελούν μέρος της διαδικασίας δέσμευσης στην εγκατάσταση δέσμευσης·

$CO_{2\text{ stored,fossil}}$  = μείον την ποσότητα CO<sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης από διεργασίες που σχετίζονται με τη δέσμευση στην εγκατάσταση δέσμευσης που δεσμεύεται και αποθηκεύεται μόνιμα, σε τόνους CO<sub>2</sub>. Υπολογίζεται ως  $CO_{2\text{ captured,fossil,assoc}}$  (όπως ορίζεται στην εξίσωση [4]), συν τυχόν απώλειες CO<sub>2</sub> που σημειώνονται πριν από την αποθήκευση (ο υπολογισμός των απωλειών από δεσμευμένο CO<sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης πρέπει να συνάδει με τους κανόνες υπολογισμού για τις απώλειες ατμοσφαιρικού ή βιογενούς CO<sub>2</sub> στα τμήματα 2.1.7 και 2.1.8).

$GHG_{\text{elec}}$  αναφέρεται στις εκπομπές που οφείλονται στην καθαρή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην εγκατάσταση δέσμευσης, υπολογιζόμενες σύμφωνα με την εξίσωση [13].

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

όπου:

$Q_{\text{elec}}$  = η καθαρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, η οποία επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.2, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα·

$EF_{\text{elec}}$  = ο συντελεστής εκπομπών για την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε tCO<sub>2</sub>e/μονάδα, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.1.

$GHG_{\text{heat}}$  αναφέρεται στις εκπομπές που οφείλονται στην καθαρή κατανάλωση ωφέλιμης θερμότητας στην εγκατάσταση δέσμευσης, υπολογιζόμενες σύμφωνα με την εξίσωση [14].

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

όπου:

$Q_{\text{heat}}$  = η καθαρή ποσότητα ωφέλιμης θερμότητας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, η οποία επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.2, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα

$EF_{\text{heat}}$  = ο συντελεστής εκπομπών για τη θερμότητα που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε tCO<sub>2</sub>e/μονάδα, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.2.

$GHG_{\text{capital}}$  είναι οι εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά, δηλαδή από την κατασκευή και τοποθέτηση της εγκατάστασης δέσμευσης άνθρακα και υπολογίζονται σύμφωνα με τις αρχές που περιγράφονται λεπτομερώς στο τμήμα 2.3.5.

$GHG_{\text{disposal}}$  αναφέρεται στις εκπομπές από την επεξεργασία ή τη διάθεση τυχόν αποβλήτων που παράγονται από την εγκατάσταση δέσμευσης απευθείας από τον αέρα. Σε αυτές περιλαμβάνονται οι εκπομπές που συνδέονται με τον εφοδιασμό με ενέργεια και εισροές που καταναλώνονται κατά τη διάθεση των αποβλήτων, καθώς και τυχόν άλλες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη διαδικασία διάθεσης. Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν καθοδήγηση ώστε να μπορούν οι φορείς εκμετάλλευσης να εκτιμούν τις εκπομπές από τη διάθεση αποβλήτων όταν η άμεση μέτρηση θα ήταν υπερβολικά επαχθής, και οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να χρησιμοποιούν προκαθορισμένες τιμές για τις εκπομπές από τη διάθεση αποβλήτων, όταν αυτές παρέχονται από το σύστημα πιστοποίησης για συγκεκριμένους τύπους δραστηριοτήτων.

#### 2.1.5.2.2. Εκπομπές από εισροές

Όταν υπάρχουν εισροές στις οποίες περιλαμβάνονται χημικές ουσίες που καταναλώνονται από την εγκατάσταση δέσμευσης, οι εκπομπές που συνδέονται με την κατανάλωση των εν λόγω εισροών κατά τη διάρκεια της περιόδου πιστοποίησης υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [15].

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

όπου:

$Q_{\text{input}}$  = η ποσότητα της εισροής που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα

$EF_{\text{input}}$  = ο συντελεστής εκπομπών για την εισροή που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε tCO<sub>2</sub>e/μονάδα, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.3.4.4.

Οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να ομαδοποιούν οποιονδήποτε αριθμό εισροών των οποίων οι συλλογικές εκπομπές θεωρούνται μη σημαντικές βάσει αξιολόγησης σημαντικότητας και να τις υποκαθιστούν με όρο εκπομπών ίσο προς 2% \* CR<sub>total</sub>, δηλαδή με ομάδα εισροών για την οποία, όταν λαμβάνεται ανώτατη εκτίμηση των αναμενόμενων συνδεόμενων εκπομπών, είναι σύμφωνα με την εξίσωση [16].

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

### 2.1.5.3. Παρακολούθηση και υποβολή εκθέσεων

Σύμφωνα με το τμήμα 1.3.3, οι φορείς εκμετάλλευσης περιλαμβάνουν στην έκθεση παρακολούθησης πριν από κάθε έλεγχο επαναπιστοποίησης τις μετρούμενες ή υπολογιζόμενες παραμέτρους που παρατίθενται στον Πίνακα 2. Όταν σημειώνεται ότι μια παράμετρος πρέπει να παρακολουθείται, περιλαμβάνεται στο σχέδιο παρακολούθησης σύμφωνα με το τμήμα 1.3.2.

Πίνακας 2: Παράμετροι προς συμπερίληψη στην έκθεση παρακολούθησης.

| Εξίσωση                        | Παράμετρος  | Μονάδα           | Ορισμός   | Σημειώσεις                             |
|--------------------------------|---|------------------|---|--|
| [1],[2],[7]                    | CO <sub>2</sub> <sub>captured,total</sub>           | tCO <sub>2</sub> | Η συνολική ποσότητα CO <sub>2</sub> που δεσμεύεται στην εγκατάσταση δέσμευσης και μεταφέρεται για μεταφορά ή αποθήκευση   | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [1] |
| [1]                            | CO <sub>2</sub> <sub>OUT,activity,i</sub>           | tCO <sub>2</sub> | Η ποσότητα CO <sub>2</sub> από τη δραστηριότητα δέσμευσης που εξέρχεται από την εγκατάσταση δέσμευσης σε κάθε σημείο εξόδου i   | Προς παρακολούθηση                     |
| [2],[6],[7],[8],[27],[28],[35] | CO <sub>2</sub> <sub>captured,atmobio</sub>         | tCO <sub>2</sub> | Η ποσότητα CO <sub>2</sub> ατμοσφαιρικής ή βιογενούς προέλευσης που δεσμεύεται στην εγκατάσταση δέσμευσης και μεταφέρεται για μεταφορά ή αποθήκευση                                     | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [2] |
| [2],[3]                        | CO <sub>2</sub> <sub>captured,fossil</sub>          | tCO <sub>2</sub> | Ποσότητα CO <sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης από διεργασίες που συνδέονται με τη δραστηριότητα, το οποίο δεσμεύεται στην εγκατάσταση δέσμευσης και μεταφέρεται για μεταφορά ή αποθήκευση | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [3] |
| [3],[4],[6]                    | CO <sub>2</sub> <sub>captured,fossil,assoc</sub>    | tCO <sub>2</sub> | Ποσότητα CO <sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης που εκπέμπεται ως αποτέλεσμα της διαδικασίας δέσμευσης που δεσμεύεται   | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [4] |
| [4]                            | CO <sub>2</sub> <sub>fossil,assoc,co-captured</sub> | tCO <sub>2</sub> | Ποσότητα CO <sub>2</sub> που εκπέμπεται ως αποτέλεσμα της διαδικασίας δέσμευσης που δεσμεύεται παράλληλα με το ατμοσφαιρικό ή βιογενές CO <sub>2</sub>                                  | Προς παρακολούθηση ή υπολογισμό        |
| [4]                            | CO <sub>2</sub> <sub>fossil,assoc,,source</sub>     | tCO <sub>2</sub> | Ποσότητα CO <sub>2</sub> που εκπέμπεται ως αποτέλεσμα της διαδικασίας δέσμευσης που δεσμεύεται χωριστά  | Προς παρακολούθηση                     |

|                           |                                     |                    |  |   |
|---------------------------|-------------------------------------|--------------------|--|---|
| [6],[27],[28],[35]        | CO <sub>2</sub> <sub>activity</sub> | tCO <sub>2</sub>   | Η ποσότητα CO <sub>2</sub> για την οποία οι εκπομπές μεταφοράς και/ή αποθήκευσης συνυπολογίζονται στον όρο GHG <sub>συνδεδεμένες</sub> | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [6]  |
| [6],[7],[8],[9],[27],[28] | F <sub>CRCF</sub>                   | λόγος              | Το κλάσμα του δεσμευμένου CO <sub>2</sub> ατμοσφαιρικής ή βιογενούς προέλευσης που προσμετράται στη συνολική απορρόφηση άνθρακα        |   |
| [9],[10]                  | GHG <sub>capture</sub>              | tCO <sub>2</sub> e | Οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη δέσμευση CO <sub>2</sub> από τον ατμοσφαιρικό αέρα                   | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [10] |
| [10],[11]                 | GHG <sub>facility</sub>             | tCO <sub>2</sub> e | Οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από όλες τις σχετικές δραστηριότητες εντός των ορίων της εγκατάστασης δέσμευσης           | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [11] |
| [10],[15]                 | GHG <sub>input</sub>                | tCO <sub>2</sub> e | Οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με εισροές στην εγκατάσταση δέσμευσης                                      | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [15] |
| [11],[12]                 | GHG <sub>on-site</sub>              | tCO <sub>2</sub> e | Οι εκπομπές λόγω κατανάλωσης καυσίμου στην εγκατάσταση δέσμευσης   | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [12] |
| [11],[13]                 | GHG <sub>elec</sub>                 | tCO <sub>2</sub> e | Οι εκπομπές λόγω καθαρής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην εγκατάσταση δέσμευσης   | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [13] |
| [11],[14]                 | GHG <sub>heat</sub>                 | tCO <sub>2</sub> e | Οι εκπομπές που οφείλονται στην καθαρή κατανάλωση ωφέλιμης θερμότητας στην εγκατάσταση δέσμευσης                                       | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [14] |
| [11],[73]                 | GHG <sub>capital</sub>              | tCO <sub>2</sub> e | Οι εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά  | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [73] |
| [11]                      | GHG <sub>disposal</sub>             | tCO <sub>2</sub> e | Οι εκπομπές από τη διάθεση   | Προς παρακολού                          |

|            |                        |                             | αποβλήτων   | θηση                                    |
|------------|------------------------|-----------------------------|---|---|
| [12]       | $Q_{fuel}$             | κατάλληλη μονάδα            | Η ποσότητα του καυσίμου που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης   | Προς παρακολούθηση                      |
| [12]       | $EF_{fuel}$            | tCO <sub>2</sub> e/μονάδα   | Ο συντελεστής εκπομπών για το καύσιμο που καταναλώνεται   |   |
| [12]       | $GHG_{other}$          | tCO <sub>2</sub> e          | Τυχόν άλλα αέρια του θερμοκηπίου που εκπέμπονται κατά τη διαδικασία δέσμευσης   | Προς παρακολούθηση ή υπολογισμό         |
| [12]       | $CO_{2,stored,fossil}$ | tCO <sub>2</sub>            | Η ποσότητα CO <sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης από την καύση καυσίμων στην εγκατάσταση δέσμευσης, η οποία δεσμεύεται και αποθηκεύεται μόνιμα | Προς παρακολούθηση                      |
| [13]       | $Q_{elec}$             | κατάλληλη μονάδα            | Η καθαρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης  | Προς παρακολούθηση                      |
| [13]       | $EF_{elec}$            | tCO <sub>2</sub> e/μονάδα   | Ο συντελεστής εκπομπών για την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται   |   |
| [14]       | $Q_{heat}$             | κατάλληλη μονάδα            | Η καθαρή ποσότητα ωφέλιμης θερμότητας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης   |   |
| [14]       | $EF_{heat}$            | tCO <sub>2</sub> e/μονάδα   | Ο συντελεστής εκπομπών για τη θερμότητα που καταναλώνεται   |   |
| [15]       | $Q_{input}$            | κατάλληλη μονάδα            | Η ποσότητα της εισροής που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης  | Προς παρακολούθηση                      |
| [15]       | $EF_{input}$           | tCO <sub>2</sub> e/μονάδα   | Ο συντελεστής εκπομπών για την εισροή που καταναλώνεται   |   |
| [73], [74] | $GHG_{materials}$      | tCO <sub>2</sub> e          | Οι εκπομπές από τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της εγκατάστασης  | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [74] |
| [74]       | $Q_{materials}$        | t                           | Η ποσότητα υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της εγκατάστασης   |   |
|            | $EF_{materials}$       | tCO <sub>2</sub> e/t υλικού | Ο συντελεστής εκπομπών για τα υλικά που χρησιμοποιούνται  |   |

### 2.1.6. Δέσμευση CO<sub>2</sub> από βιογενείς εκπομπές

#### 2.1.6.1. Ποσοτικός προσδιορισμός του συνολικού δεσμευμένου CO<sub>2</sub>

Η συνολική ποσότητα CO<sub>2</sub> που δεσμεύεται στην εγκατάσταση δέσμευσης, CO<sub>2,captured,total</sub>, υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση [1], και η ποσότητα δεσμευμένου CO<sub>2</sub> βιογενούς προέλευσης, CO<sub>2,captured,atmbio</sub>, υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση [2].

#### 2.1.6.2. Δέσμευση CO<sub>2</sub> από εν μέρει βιογενή ρεύματα

Δραστηριότητες που δεσμεύουν βιογενές CO<sub>2</sub> ως μέρος μεικτού ρεύματος που περιέχει επίσης CO<sub>2</sub> ορυκτής ή άλλης προέλευσης μπορούν να πιστοποιηθούν για το βιογενές μέρος. Οι δραστηριότητες αυτές περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, δραστηριότητες δέσμευσης CO<sub>2</sub> από εγκαταστάσεις συνδυασμένης παραγωγής βιοενέργειας ή από εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας από απόβλητα που επεξεργάζονται μερικώς βιογενή απόβλητα, καθώς και από ενεργοβόρες βιομηχανίες, συμπεριλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, παραγωγών τσιμέντου, ασβέστου, μετάλλων και πυριτίου που χρησιμοποιούν μερικώς βιογενή καύσιμα ή πρώτες ύλες. Μόνο το βιογενές μέρος του δεσμευμένου CO<sub>2</sub> μπορεί να προσμετράται στο CR<sub>σύνολο</sub>. Οι εκπομπές που συνδέονται με την εγκατάσταση δέσμευσης άνθρακα κατανέμονται αναλογικά μεταξύ του βιογενούς κλάσματος που περιλαμβάνεται στο CO<sub>2,captured,atmbio</sub> και του μη βιογενούς κλάσματος που δεν περιλαμβάνεται στον ποσοτικό προσδιορισμό. Μετά τη μετακίνηση του CO<sub>2</sub> από το σημείο δέσμευσης σε υποδομή μεταφοράς ή τόπο αποθήκευσης, χρησιμοποιείται είτε διαχωρισμένο σύστημα είτε λογιστική καταγραφή ισοζυγίου μάζας για τον προσδιορισμό ποσότητας βιογενούς CO<sub>2</sub> που εισέρχεται σε μόνιμη αποθήκευση η οποία συνάδει με την ποσότητα δεσμευμένου βιογενούς CO<sub>2</sub> (μείον τυχόν απώλειες).

#### 2.1.6.3. Ποσοτικός προσδιορισμός των συνδεδεμένων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Για τον υπολογισμό του όρου GHG<sub>capture</sub> λαμβάνονται υπόψη μόνο οι εκπομπές που συνδέονται ειδικά με την εκτέλεση της διεργασίας δέσμευσης και τη μετακίνηση του CO<sub>2</sub> για αποθήκευση ή μεταφορά. Στον υπολογισμό περιλαμβάνονται οι εκπομπές που συνδέονται με κάθε σταθερό και κινητό μηχάνημα που χρησιμοποιείται για να καταστεί δυνατή η διεργασία δέσμευσης. Οι εκπομπές που συνδέονται με την κανονική λειτουργία της εγκατάστασης που παράγει το βιογενές CO<sub>2</sub>, οι οποίες δεν προκύπτουν από την εκτέλεση της διεργασίας δέσμευσης, δεν περιλαμβάνονται στον ποσοτικό προσδιορισμό. Σε περίπτωση που μια πηγή εκπομπών (π.χ. επιτόπια κινητά μηχανήματα) εξυπηρετεί τόσο τη διεργασία δέσμευσης όσο και μία ή περισσότερες άλλες διεργασίες στην εγκατάσταση, τότε στη διεργασία δέσμευσης αποδίδεται αναλογικό κλάσμα των εκπομπών από την εν λόγω πηγή.

GHG<sub>capture</sub> υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση [17].

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

όπου:

CO<sub>2,captured,fossil,mixed</sub> = ορίζεται στην εξίσωση [5].

CO<sub>2,captured,total</sub> = ορίζεται στην εξίσωση [1].

GHG<sub>facility</sub> = οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από όλες τις σχετικές δραστηριότητες που απαιτούνται για τη δέσμευση CO<sub>2</sub> στην εγκατάσταση δέσμευσης, σε tCO<sub>2</sub>e, συμπεριλαμβανομένων

των εκπομπών που συνδέονται με την προετοιμασία του CO<sub>2</sub> πριν από τη μετακίνηση σε υποδομή μεταφοράς ή τόπο αποθήκευσης·

$GHG_{inputs}$  = οι συνολικές εκπομπές που συνδέονται με τις εισροές στην εγκατάσταση δέσμησης, σε tCO<sub>2</sub>e.

#### 2.1.6.3.1. Εκπομπές από την εγκατάσταση δέσμησης

Οι εκπομπές  $GHG_{facility}$  που συνδέονται με την εγκατάσταση δέσμησης υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [18].

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

όπου:

$GHG_{bio}$  αναφέρεται στις εκπομπές που οφείλονται στην παροχή πρόσθετης βιομάζας που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας που καταναλώνεται κατά τη διεργασία δέσμησης, υπολογιζόμενες σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση [19].

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

όπου:

$Q_{biomass}$  = η ποσότητα πρόσθετης βιομάζας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης για την επιτόπια παροχή θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείται για τη διεργασία δέσμησης και τη μετακίνηση του CO<sub>2</sub> ειδικά για αποθήκευση ή μεταφορά, υπολογιζόμενη σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.3.3, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα·

$EF_{biomass}$  = ο συντελεστής εκπομπών, εκφραζόμενος σε tCO<sub>2</sub>e/μονάδα, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.3.4.3·

$GHG_{bio-storage}$  είναι οι εκπομπές CH<sub>4</sub> που οφείλονται στην αποθήκευση βιομάζας πριν από την επεξεργασία στην εγκατάσταση στην οποία δεσμεύεται το CO<sub>2</sub>. Υπολογίζεται για κάθε ποσότητα πρώτης ύλης ενός δεδομένου τύπου που συγκομίζεται ή συλλέγεται ταυτόχρονα και αποθηκεύεται με τον ίδιο τρόπο. Το  $GHG_{bio-storage}$  ορίζεται σε μηδέν εάν εφαρμόζονται μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες πρακτικές για το σύνολο της χρησιμοποιούμενης βιομάζας:

- α) η αποθηκευμένη βιομάζα αποτελείται από χονδροειδές ξυλώδες υλικό που παραμένει καλά αεριζόμενο με φυσικό τρόπο·
- β) η βιομάζα που αποθηκεύεται σε μορφή που δεν παραμένει απαραίτητως αεριζόμενη με φυσικό τρόπο είτε:
  - i) αποθηκεύεται για χρονικό διάστημα που δεν υπερβαίνει τις τέσσερις εβδομάδες πριν από την επεξεργασία· ή
  - ii) αποθηκεύεται με εναπομένουσα υγρασία 30 % κατ' ανώτατο όριο.
- γ) η βιομάζα συσσωματώνεται για αποθήκευση·

- δ) οι φορείς εκμετάλλευσης αποδεικνύουν με διαφορετικό τρόπο ότι η βιομάζα αποθηκεύεται με τρόπο ώστε να αποφεύγονται σημαντικές εκπομπές CH<sub>4</sub> από την αναερόβια αποσύνθεση λόγω της φύσης της πρώτης ύλης και των τοπικών συνθηκών.

Διαφορετικά, **GHG<sub>bio-storage</sub>** υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση [20].

$$\text{GHG}_{\text{bio-storage}} = \frac{Q_{\text{biomass}}}{Q_{\text{biomass,total}}} * \sum_{\text{feedstock}} \left( \frac{1.335 * 0.0013 * Q_{\text{feedstock}} * C_{\text{feedstock}}}{(T_{\text{storage}} - 1)} \right) * \text{GWP}_{\text{CH}_4} \quad [20]$$

όπου:

**Q<sub>biomass</sub>** η ποσότητα πρόσθετης βιομάζας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης για την επιτόπια παροχή θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείται για τη διεργασία δέσμευσης και τη μετακίνηση του CO<sub>2</sub> ειδικά για αποθήκευση ή μεταφορά, υπολογιζόμενη σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.3.3, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα·

**Q<sub>biomass,total</sub>** = η συνολική ποσότητα βιομάζας που καταναλώνεται από την εγκατάσταση δέσμευσης κατά την περίοδο πιστοποίησης τόσο για την κύρια διεργασία που παράγει το δεσμευόμενο ρεύμα CO<sub>2</sub> όσο και για τη διεργασία δέσμευσης, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα·

**Q<sub>feedstock</sub>** = ποσότητα της πρώτης ύλης, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα·

**C<sub>feedstock</sub>** = η περιεκτικότητα της πρώτης ύλης σε άνθρακα, εκφραζόμενη ως ποσοστό (%) κατά μάζα·

**T<sub>storage</sub>** = ο χρόνος, σε μήνες, κατά τον οποίο αποθηκεύεται η πρώτη ύλη (στρογγυλοποιημένος προς τα άνω)·

πρώτη ύλη = δείκτης των πρώτων υλών που καταναλώνονται·

**GWP<sub>CH<sub>4</sub></sub>** = δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη του μεθανίου, εντός 100 ετών·

1,335 = ο λόγος μάζας ενός μορίου μεθανίου προς ένα άτομο άνθρακα·

0,0013 = εικαζόμενη μηνιαία κλασματική απώλεια άνθρακα βιομάζας από την αποθήκευση.

**GHG<sub>on-site</sub>** αναφέρεται στις εκπομπές που οφείλονται στην καύση καυσίμων και σε οποιεσδήποτε άλλες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην εγκατάσταση δέσμευσης που συνδέονται ειδικά με τη δραστηριότητα δέσμευσης, συμπεριλαμβανομένων τυχόν εκπομπών CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O από πρόσθετη καύση βιομάζας, όπως ορίζεται στο τμήμα 2.3.3, αλλά με την εφαρμογή μηδενικού συντελεστή εκπομπών CO<sub>2</sub> στην καύση βιομάζας. Σε περίπτωση που μια εγκατάσταση απαιτεί τη χρήση ορυκτών καυσίμων για την έναρξη του κύκλου καύσης, οι εκπομπές από τα εν λόγω καύσιμα δεν περιλαμβάνονται, καθώς δεν θεωρείται ότι συνδέονται ειδικά με τη διαδικασία δέσμευσης. Σε περίπτωση που καταναλώνεται καύσιμο για τον χειρισμό ή την προεπεξεργασία βιομάζας, τότε ένα κλάσμα του εν λόγω καυσίμου που

υπολογίζεται ως  $Q_{\text{biomass}}/Q_{\text{biomass,total}}$  (βλ. εξίσωση [20]) αντιμετωπίζεται ως συνδεδεμένο με τη διεργασία δέσμευσης ειδικά.  $\text{GHG}_{\text{on-site}}$  υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση [21].

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

όπου:

$Q_{\text{fuel}}$  = η ποσότητα του καυσίμου που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα·

$\text{EF}_{\text{fuel}}$  = ο συντελεστής εκπομπών, εκφραζόμενος σε  $\text{tCO}_2\text{/μονάδα}$ , ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.3.4.4·

$\text{GHG}_{\text{other}}$  = οποιεσδήποτε άλλες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που αποτελούν μέρος της διαδικασίας δέσμευσης στην εγκατάσταση δέσμευσης·

$\text{CO}_{2\text{stored,fossil}}$  = μείον την ποσότητα  $\text{CO}_2$  ορυκτής προέλευσης από διεργασίες που σχετίζονται με τη δέσμευση στην εγκατάσταση δέσμευσης που δεσμεύεται και αποθηκεύεται μόνιμα, σε τόνους  $\text{CO}_2$ . Υπολογίζεται ως  $\text{CO}_{2\text{captured,fossil,assoc}}$  (όπως ορίζεται στην εξίσωση [4]), συν τυχόν απώλειες  $\text{CO}_2$  που σημειώνονται πριν από την αποθήκευση (ο υπολογισμός των απωλειών από δεσμευμένο  $\text{CO}_2$  ορυκτής προέλευσης πρέπει να συνάδει με τους κανόνες υπολογισμού για τις απώλειες ατμοσφαιρικού/βιογενούς  $\text{CO}_2$  στα τμήματα 2.1.7 και 2.1.8).

$\text{GHG}_{\text{elec}}$  αναφέρεται στις εκπομπές που οφείλονται στην καθαρή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην εγκατάσταση δέσμευσης ειδικά για τη διεργασία δέσμευσης, εξαιρουμένης της ίδιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, υπολογιζόμενες σύμφωνα με την εξίσωση [22].

$$\text{GHG}_{\text{elec}} = \sum_{\text{electricity sources}} Q_{\text{elec}} * \text{EF}_{\text{elec}} \quad [22]$$

όπου:

$Q_{\text{elec}}$  = η καθαρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας από κάθε πηγή που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης για τη διεργασία δέσμευσης και τη μετακίνηση του  $\text{CO}_2$  ειδικά για αποθήκευση ή μεταφορά, η οποία επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.2, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα·

$\text{EF}_{\text{elec}}$  = ο συντελεστής εκπομπών για την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε  $\text{tCO}_2\text{/μονάδα}$ , ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.1.

$\text{GHG}_{\text{heat}}$  αναφέρεται στις εκπομπές που οφείλονται στην καθαρή κατανάλωση ωφέλιμης θερμότητας στην εγκατάσταση δέσμευσης ειδικά για τη διεργασία δέσμευσης, εξαιρουμένης της ίδιας κατανάλωσης θερμότητας, υπολογιζόμενες σύμφωνα με την εξίσωση [23].

$$\text{GHG}_{\text{heat}} = \sum_{\text{heat source}} Q_{\text{heat}} * \text{EF}_{\text{heat}} \quad [23]$$

όπου:

$Q_{\text{heat}}$  = η καθαρή ποσότητα ωφέλιμης θερμότητας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης ειδικά για τη διεργασία δέσμευσης, η οποία επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.2, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα·

$\text{EF}_{\text{heat}}$  = ο συντελεστής εκπομπών για τη θερμότητα που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε tCO<sub>2</sub>e/μονάδα, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.2.

**GHG<sub>capital</sub>** είναι οι εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά, δηλαδή από την κατασκευή και την τοποθέτηση της εγκατάστασης δέσμευσης άνθρακα και υπολογίζεται σύμφωνα με τις αρχές που περιγράφονται λεπτομερώς στο τμήμα 2.3.5.

**GHG<sub>disposal</sub>** είναι οι εκπομπές από την επεξεργασία ή τη διάθεση τυχόν αποβλήτων που παράγονται ειδικά λόγω της δραστηριότητας δέσμευσης, συμπεριλαμβανομένων των αποβλήτων από βιομάζα, βιοκαύσιμα, βιορευστά ή καύσιμα βιομάζας που χρησιμοποιούνται για ενέργεια που καταναλώνεται κατά τη διεργασία δέσμευσης. Σε αυτές περιλαμβάνονται οι εκπομπές που συνδέονται με τον εφοδιασμό με ενέργεια και εισροές που καταναλώνονται κατά τη διάθεση των αποβλήτων και οποιεσδήποτε άλλες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη διαδικασία διάθεσης, συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών N<sub>2</sub>O και/ή CH<sub>4</sub> λόγω αερόβιας ή αναερόβιας αποδόμησης του κλάσματος βιογενών αποβλήτων που συνδέεται με πρόσθετη χρήση βιομάζας. Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν καθοδήγηση ώστε να μπορούν οι φορείς εκμετάλλευσης να εκτιμούν τις εκπομπές από τη διάθεση αποβλήτων όταν η άμεση μέτρηση θα ήταν υπερβολικά επαχθής, και οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να χρησιμοποιούν προκαθορισμένες τιμές για τις εκπομπές από τη διάθεση αποβλήτων, όταν αυτές παρέχονται από το σύστημα πιστοποίησης για συγκεκριμένους τύπους δραστηριοτήτων.

#### 2.1.6.3.2. Εκπομπές από εισροές

Όταν υπάρχουν εισροές στις οποίες περιλαμβάνονται χημικές ουσίες που καταναλώνονται από την εγκατάσταση δέσμευσης, οι εκπομπές που συνδέονται με την κατανάλωση των εν λόγω εισροών κατά τη διάρκεια της περιόδου πιστοποίησης υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [24].

$$\text{GHG}_{\text{inputs}} = \sum_{\text{inputs}} Q_{\text{input}} * \text{EF}_{\text{input}} \quad [24]$$

όπου:

$Q_{\text{input}}$  = η ποσότητα της εισροής που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης ειδικά για τη διεργασία δέσμευσης, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα·

$\text{EF}_{\text{input}}$  = ο συντελεστής εκπομπών για την εισροή που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε tCO<sub>2</sub>e/μονάδα, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το

#### τμήμα 2.3.4.4.

Ο φορέας εκμετάλλευσης μπορεί να ομαδοποιεί οποιονδήποτε αριθμό εισροών των οποίων οι συλλογικές εκπομπές θεωρούνται μη σημαντικές βάσει αξιολόγησης σημαντικότητας και να τις υποκαθιστά με όρο εκπομπών ίσο προς  $2\% * CR_{total}$ , δηλαδή με ομάδα εισροών για την οποία, όταν λαμβάνεται ανώτατη εκτίμηση των αναμενόμενων συνδεδεμένων εκπομπών, είναι σύμφωνα με την εξίσωση [25].

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

#### 2.1.6.4. Παρακολούθηση και υποβολή εκθέσεων

Σύμφωνα με το τμήμα 1.3.3, οι φορείς εκμετάλλευσης περιλαμβάνουν στην έκθεση παρακολούθησης πριν από κάθε έλεγχο επαναπιστοποίησης τις μετρούμενες ή υπολογιζόμενες παραμέτρους που παρατίθενται στον Πίνακα 3. Όταν σημειώνεται ότι μια παράμετρος πρέπει να παρακολουθείται, περιλαμβάνεται στο σχέδιο παρακολούθησης σύμφωνα με το τμήμα 1.3.2.

Πίνακας 3: Παράμετροι προς συμπερίληψη στην έκθεση παρακολούθησης.

| Εξίσωση          | Παράμετρος                              | Μονάδα           | Ορισμός   | Σημειώσεις                             |
|------------------|---|------------------|---|--|
| [1],[2],[7],[17] | $CO_{2\text{captured,total}}$           | tCO <sub>2</sub> | Η συνολική ποσότητα CO <sub>2</sub> που δεσμεύεται στην εγκατάσταση δέσμευσης και μεταφέρεται για μεταφορά ή αποθήκευση   | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [1] |
| [1]              | $CO_{2\text{OUT,activity,i}}$           | tCO <sub>2</sub> | Η ποσότητα CO <sub>2</sub> από τη δραστηριότητα δέσμευσης που εξέρχεται από την εγκατάσταση δέσμευσης σε κάθε σημείο εξόδου i   | Προς παρακολούθηση                     |
| [2],[6],[7],[8]  | $CO_{2\text{captured,atmbio}}$          | tCO <sub>2</sub> | Η ποσότητα CO <sub>2</sub> ατμοσφαιρικής ή βιογενούς προέλευσης που δεσμεύεται στην εγκατάσταση δέσμευσης και μεταφέρεται για μεταφορά ή αποθήκευση                                     | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [2] |
| [2],[3]          | $CO_{2\text{captured,fossil}}$          | tCO <sub>2</sub> | Ποσότητα CO <sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης από διεργασίες που συνδέονται με τη δραστηριότητα, το οποίο δεσμεύεται στην εγκατάσταση δέσμευσης και μεταφέρεται για μεταφορά ή αποθήκευση | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [3] |
| [3],[4],[5],[6]  | $CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}$    | tCO <sub>2</sub> | Ποσότητα CO <sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης που εκπέμπεται ως αποτέλεσμα της διαδικασίας δέσμευσης που δεσμεύεται   | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [4] |
| [3],[5],[17]     | $CO_{2\text{captured,fossil,mixed}}$    | tCO <sub>2</sub> | ποσότητα CO <sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης που δεσμεύεται από μεικτό ρεύμα ως μέρος δραστηριότητας BioCCS  | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [5] |
| [4]              | $CO_{2\text{fossil,assoc,co-captured}}$ | tCO <sub>2</sub> | Ποσότητα CO <sub>2</sub> που εκπέμπεται ως αποτέλεσμα της διαδικασίας δέσμευσης και δεσμεύεται παράλληλα με το ατμοσφαιρικό ή βιογενές CO <sub>2</sub>                                  | Προς παρακολούθηση ή υπολογισμό        |
| [4]              | $CO_{2\text{fossil,assoc,source}}$      | tCO <sub>2</sub> | Ποσότητα CO <sub>2</sub> που εκπέμπεται ως αποτέλεσμα της διαδικασίας δέσμευσης που δεσμεύεται χωριστά  | Προς παρακολούθηση                     |
| [5]              | F <sub>B</sub>                          | %                | Για δραστηριότητα BioCCS που δεσμεύει CO <sub>2</sub> από μεικτό ρεύμα, το κλάσμα του δεσμευμένου CO <sub>2</sub> που είναι ατμοσφαιρικής ή βιογενούς προέλευσης                        | Προς παρακολούθηση                     |

|                    |                            |                    |  |   |
|--------------------|----------------------------|--------------------|--|---|
| [6],[27],[28],[35] | CO <sub>2</sub> activity   | tCO <sub>2</sub>   | Η ποσότητα CO <sub>2</sub> για την οποία οι εκπομπές μεταφοράς και/ή αποθήκευσης συνυπολογίζονται στον όρο GHG <sub>συνδεδεμένες</sub>   | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [6]  |
| [6],[7],[8],[9]    | F <sub>CRCF</sub>          | λόγος              | Το κλάσμα του δεσμευμένου CO <sub>2</sub> ατμοσφαιρικής ή βιογενούς προέλευσης που προσμετράται στη συνολική απορρόφηση άνθρακα  |   |
| [17]               | GHG <sub>capture</sub>     | tCO <sub>2</sub> e | Οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη δέσμευση CO <sub>2</sub>   | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [17] |
| [17],[18]          | GHG <sub>facility</sub>    | tCO <sub>2</sub> e | Οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από όλες τις σχετικές δραστηριότητες που απαιτούνται για τη δέσμευση CO <sub>2</sub> στην εγκατάσταση δέσμευσης   | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [18] |
| [17],[24]          | GHG <sub>inputs</sub>      | tCO <sub>2</sub> e | Οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με εισροές στην εγκατάσταση δέσμευσης  | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [24] |
| [18],[19]          | GHG <sub>bio</sub>         | tCO <sub>2</sub> e | Οι εκπομπές λόγω χρήσης πρόσθετης βιομάζας για ενέργεια που καταναλώνεται κατά τη διεργασία δέσμευσης  | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [19] |
| [18],[20]          | GHG <sub>bio-storage</sub> | tCO <sub>2</sub> e | Οι εκπομπές CH <sub>4</sub> που οφείλονται στην αποθήκευση βιομάζας πριν από την επεξεργασία στην εγκατάσταση στην οποία δεσμεύεται το CO <sub>2</sub>   | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [20] |
| [18],[21]          | GHG <sub>on-site</sub>     | tCO <sub>2</sub> e | Εκπομπές που οφείλονται στην καύση καυσίμων και σε οποιεσδήποτε άλλες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην εγκατάσταση δέσμευσης ειδικά για τη διαδικασία δέσμευσης, συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών CH <sub>4</sub> και N <sub>2</sub> O από πρόσθετη καύση βιομάζας, αλλά με την εφαρμογή μηδενικού συντελεστή εκπομπών CO <sub>2</sub> στην καύση βιομάζας | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [21] |

|           |                         |                           |  |   |
|-----------|-------------------------|---------------------------|--|---|
| [18],[22] | GHG <sub>elec</sub>     | tCO <sub>2</sub> e        | Οι εκπομπές που οφείλονται στην καθαρή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην εγκατάσταση δέσμευσης  | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [22] |
| [18],[23] | GHG <sub>heat</sub>     | tCO <sub>2</sub> e        | Οι εκπομπές που οφείλονται στην καθαρή κατανάλωση ωφέλιμης θερμότητας στην εγκατάσταση δέσμευσης   | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [23] |
| [18],[73] | GHG <sub>capital</sub>  | tCO <sub>2</sub> e        | Οι εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά  | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [73] |
| [18],     | GHG <sub>disposal</sub> | tCO <sub>2</sub> e        | Οι εκπομπές από τη διάθεση αποβλήτων   | Προς παρακολούθηση, κατά περίπτωση      |
| [19]      | Q <sub>biomass</sub>    | [κατάλληλη μονάδα]        | Η ποσότητα της πρόσθετης βιομάζας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης για την παροχή επιτόπιας θερμότητας και/ή ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείται ειδικά για τη διεργασία δέσμευσης | Προς παρακολούθηση.                     |
| [19]      | EF <sub>biomass</sub>   | tCO <sub>2</sub> e/μονάδα | Συντελεστής εκπομπών για την πρόσθετη βιομάζα που καταναλώνεται  |   |
| [20]      | Q <sub>feedstock</sub>  | [κατάλληλη μονάδα]        | Ποσότητα της πρώτης ύλης   | Προς παρακολούθηση, κατά περίπτωση      |
| [20]      | C <sub>feedstock</sub>  | %                         | Η περιεκτικότητα της πρώτης ύλης σε άνθρακα  | Προς παρακολούθηση, κατά περίπτωση      |
| [20]      | T <sub>storage</sub>    | μήνες                     | Ο χρόνος, σε μήνες, για τον οποίο αποθηκεύεται η πρώτη ύλη   | Προς παρακολούθηση, κατά περίπτωση      |
| [21]      | Q <sub>fuel</sub>       | [κατάλληλη μονάδα]        | Η ποσότητα του καυσίμου που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης  | Προς παρακολούθηση                      |

|           |                       |                    |   |  |
|-----------|-----------------------|--------------------|---|--|
| [21]      | $EF_{fuel}$           | $tCO_2e$           | Ο συντελεστής εκπομπών για το καύσιμο που καταναλώνεται   |  |
| [21]      | $CO_{2stored,fossil}$ | $tCO_2$            | Η ποσότητα $CO_2$ ορυκτής προέλευσης από την καύση καυσίμων στην εγκατάσταση δέσμμευσης, η οποία δεσμεύεται και αποθηκεύεται μόνιμα   | Προς παρακολούθηση                       |
| [22]      | $Q_{elec}$            | [κατάλληλη μονάδα] | Η καθαρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας από κάθε πηγή, η οποία καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης για τη διεργασία δέσμμευσης | Προς παρακολούθηση                       |
| [22]      | $EF_{elec}$           | $tCO_2e$           | Ο συντελεστής εκπομπών για την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται   |  |
| [23]      | $Q_{heat}$            | [κατάλληλη μονάδα] | Η καθαρή ποσότητα ωφέλιμης θερμότητας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης για τη διεργασία δέσμμευσης                     | Προς παρακολούθηση                       |
| [23]      | $EF_{heat}$           | $tCO_2e$           | Ο συντελεστής εκπομπών για τη θερμότητα που καταναλώνεται   |  |
| [24]      | $Q_{input}$           | [κατάλληλη μονάδα] | Η καθαρή ποσότητα της εισροής που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης για τη διεργασία δέσμμευσης                             | Προς παρακολούθηση                       |
| [24]      | $EF_{input}$          | $tCO_2e$           | Ο συντελεστής εκπομπών για την εισροή που καταναλώνεται   |  |
| [73],[74] | $GHG_{materials}$     | $tCO_2e$           | Οι εκπομπές από τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της εγκατάστασης  | Υπολογίζονται με χρήση της εξίσωσης [74] |
| [74]      | $Q_{materials}$       | t                  | Η ποσότητα υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της εγκατάστασης   |  |
| [74]      | $EF_{materials}$      | $tCO_2e/t$ υλικού  | Ο συντελεστής εκπομπών για τα υλικά που χρησιμοποιούνται  |  |

### 2.1.7. Μεταφορά $CO_2$

Στο παρόν τμήμα παρέχονται οι κανόνες για τον ποσοτικό προσδιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τις δραστηριότητες μεταφοράς  $CO_2$  μέσω αγωγών, οδικής, σιδηροδρομικής ή πλωτής μεταφοράς, και τις σχετικές υποδομές, συμπεριλαμβανομένης της ενδιάμεσης αποθήκευσης, καθώς και των απωλειών  $CO_2$  στη διάρκεια της εν λόγω διαδικασίας.

Οι κανόνες αυτοί εφαρμόζονται σε δραστηριότητες που μεταφέρουν δεσμευμένο CO<sub>2</sub> ως ρεύμα συμπυκνωμένου CO<sub>2</sub> από εγκατάσταση δέσμευσης σε έναν ή περισσότερους τόπους αποθήκευσης που χρησιμοποιούν έναν ή περισσότερους τρόπους μεταφοράς CO<sub>2</sub>. Η μεταφορική οδός από την εγκατάσταση δέσμευσης έως τις εγκαταστάσεις αποθήκευσης αποτελείται από ένα ή περισσότερα τμήματα της υποδομής μεταφοράς, όπως ορίζεται στο άρθρο 3 σημείο 29) του κανονισμού (ΕΕ) 2024/1735 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου<sup>6</sup>, τα οποία μπορεί να αποτελούν μέρη ενός ή περισσότερων δικτύων μεταφοράς, όπως ορίζονται στο άρθρο 3 σημείο 22) της οδηγίας 2009/31/ΕΚ. Όταν υπάρχουν διαθέσιμα σχετικά δεδομένα από την υποβολή εκθέσεων βάσει του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066, τα εν λόγω δεδομένα θεωρούνται αξιόπιστα για τον σκοπό του υπολογισμού των εκπομπών από τις μεταφορές για τη δραστηριότητα.

Τα τμήματα της υποδομής μεταφοράς ορίζονται έτσι ώστε να είναι δυνατή η κατανομή των εκπομπών που σχετίζονται με τις μεταφορές σε περίπτωση που το CO<sub>2</sub> από περισσότερες από μία πηγές διέρχεται από τμήματα του ίδιου δικτύου μεταφοράς. Εάν το CO<sub>2</sub> που δεσμεύεται από μία μόνο δραστηριότητα απορρόφησης είναι το μόνο CO<sub>2</sub> που διέρχεται μέσω της σχετικής υποδομής μεταφοράς, ολόκληρη η οδός μεταφοράς μπορεί να χαρακτηριστεί ως ενιαίο τμήμα υποδομής μεταφοράς. Διαφορετικά, η οδός μεταφοράς διαιρείται σε σειρά τμημάτων υποδομής μεταφοράς. Νέο τμήμα υποδομής μεταφοράς ορίζεται τουλάχιστον κάθε φορά που συγχωνεύονται δύο ή περισσότερα ρεύματα CO<sub>2</sub> ή διαχωρίζονται δύο ή περισσότερα ρεύματα CO<sub>2</sub>. Πρόσθετα τμήματα υποδομής μεταφοράς μπορούν να ορίζονται κατά τη διακριτική ευχέρεια του φορέα εκμετάλλευσης ή του οργανισμού πιστοποίησης για οργανωτικούς λόγους.

Προσδιορίζεται κλάσμα κατανομής  $F_S$  για κάθε τμήμα υποδομής μεταφοράς  $S$  ως το κλάσμα του CO<sub>2</sub> που διέρχεται από το τμήμα κατά τη διάρκεια περιόδου πιστοποίησης και το οποίο προέρχεται από τη δραστηριότητα και αποστέλλεται για αποθήκευση (δηλαδή δεν περιλαμβάνεται το CO<sub>2</sub> που προέρχεται από τη δραστηριότητα και μεταφέρεται για χρήση) σύμφωνα με την εξίσωση [26].

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

όπου:

$\text{CO}_{2\text{total},S}$  = η συνολική ποσότητα CO<sub>2</sub> από όλες τις πηγές που διέρχεται από το τμήμα υποδομής CO<sub>2</sub>  $S$  κατά την περίοδο πιστοποίησης, σε tCO<sub>2</sub>.

$\text{CO}_{2\text{activity},S}$  = ποσότητα CO<sub>2</sub> από τη δραστηριότητα, βλ. εξίσωση [6], η οποία μεταφέρεται για μόνιμη αποθήκευση που διέρχεται από το τμήμα υποδομής CO<sub>2</sub>  $S$  κατά την περίοδο πιστοποίησης, σε tCO<sub>2</sub>. Για το πρώτο τμήμα υποδομής στην οδό μεταφοράς, η ποσότητα αυτή ισούται με το μέρος του CO<sub>2</sub> της δραστηριότητας ( $\text{CO}_{2\text{activity}}$ ) που μετράται ως μεταφερόμενο από την εγκατάσταση δέσμευσης στο τμήμα υποδομής. Για τα επόμενα τμήματα της υποδομής, πρόκειται για την ποσότητα της δραστηριότητας CO<sub>2</sub> που εισήλθε στο προηγούμενο

<sup>6</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1735 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Ιουνίου 2024, σχετικά με τη θέσπιση πλαισίου μέτρων για την ενίσχυση του οικοσυστήματος παραγωγής τεχνολογιών μηδενικών καθαρών εκπομπών της Ευρώπης και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2018/1724 (ΕΕ L 1735 της 28.6.2024, σ. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1735/oj>).

τιμήμα υποδομής μείον τυχόν απώλειες CO<sub>2</sub> στο εν λόγω τιμήμα υποδομής, ενώ, όταν το ρεύμα CO<sub>2</sub> διαχωρίζεται σε κόμβο προκειμένου να αποσταλεί σε πολλαπλούς τόπους αποθήκευσης, η δραστηριότητα CO<sub>2</sub> κατανέμεται μεταξύ των τμημάτων υποδομής που εξέρχονται από τον εν λόγω κόμβο.

S = δείκτης του τμήματος υποδομής μεταφοράς.

Οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να χρησιμοποιούν ανεξάρτητα επαληθευμένες F<sub>S</sub> τιμές που παρέχονται από τους φορείς εκμετάλλευσης δικτύων CO<sub>2</sub>.

Σε περίπτωση που το CO<sub>2</sub> που διέρχεται από τιμήμα υποδομής μεταφορών είναι μείγμα ατμοσφαιρικού ή βιογενούς CO<sub>2</sub> και CO<sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης που εκπέμπεται ως αποτέλεσμα της διαδικασίας δέσμευσης που δεσμεύτηκε, τότε οι τυχόν απώλειες θεωρείται ότι αποτελούνται από αναλογικό μείγμα ατμοσφαιρικού ή βιογενούς CO<sub>2</sub> και CO<sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης.

2.1.7.1. Ποσοτικός προσδιορισμός των διαφευγουσών, απαγόμενων και διαρρευσών εκπομπών δεσμευμένου CO<sub>2</sub>

Σε περίπτωση σκόπιμων ή τυχαίων απωλειών μεταφερόμενου CO<sub>2</sub> σε ολόκληρο το δίκτυο μεταφοράς, εάν η ποσότητα CR<sub>σύνολο</sub> υπολογίζεται βάσει της εξίσωσης [8], οι εν λόγω απώλειες προσδιορίζονται ρητώς ποσοτικά. Οι κανόνες ποσοτικού προσδιορισμού βασίζονται στον εκτελεστικό κανονισμό (ΕΕ) 2018/2066, στον οποίο καθορίζονται οι ακόλουθες δύο μέθοδοι για τον ποσοτικό προσδιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στη λειτουργία δικτύου αγωγών μεταφοράς: Η μέθοδος Α, η οποία βασίζεται στο συνολικό ισοζύγιο μάζας όλων των ροών εισόδου και εξόδου σε ένα τιμήμα ή σειρά τμημάτων υποδομής· και η μέθοδος Β, η οποία βασίζεται στην παρακολούθηση των πηγών εκπομπών μεμονωμένα, όπως περιγράφονται κατωτέρω. Οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να επιλέξουν ποια από τις δύο προσεγγίσεις θα χρησιμοποιήσουν για κάθε τιμήμα ή σειρά τμημάτων υποδομής.

Οι φορείς εκμετάλλευσης επιλέγουν τη μέθοδο που διασφαλίζει τη μικρότερη αβεβαιότητα των συνολικών εκπομπών χωρίς δυσανάλογο κόστος.

2.1.7.1.1. Απώλειες CO<sub>2</sub>: Μέθοδος Α

Οι φορείς εκμετάλλευσης προσδιορίζουν ποσοτικά CO<sub>2transport,losses</sub>, τις σκόπιμες και τυχαίες απώλειες ατμοσφαιρικού ή βιογενούς CO<sub>2</sub> που αποστέλλονται για μόνιμη αποθήκευση για την παραγωγή μονάδων απορρόφησης άνθρακα σε ολόκληρο το τιμήμα ή τα τιμήματα μεταφοράς, σύμφωνα με την εξίσωση [27].

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

όπου:

F<sub>CRCF</sub> = ορίζεται στο τιμήμα 2.1.3.2.

CO<sub>2captured,atmbio</sub> = ορίζεται στην εξίσωση [2].

CO<sub>2activity</sub> = ορίζεται στην εξίσωση [6].

|               |  |
|---------------|--|
| $F_S$         | = προσδιορίζεται στην εξίσωση [26].  |
| $CO_{2in,S}$  | = η ποσότητα $CO_2$ που εισέρχεται στο τμήμα υποδομής μεταφοράς S, η οποία προσδιορίζεται σύμφωνα με τα άρθρα 40 έως 46 και το άρθρο 49 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066, σε $tCO_2$ .   |
| $CO_{2out,S}$ | = η ποσότητα $CO_2$ που εξέρχεται από το τμήμα υποδομής μεταφοράς S, η οποία προσδιορίζεται σύμφωνα με τα άρθρα 40 έως 46 και το άρθρο 49 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066, σε $tCO_2$ . |
| S             | = δείκτης των τμημάτων της υποδομής μεταφοράς.   |

#### 2.1.7.1.2. Απώλειες $CO_2$ : Μέθοδος B

Οι φορείς εκμετάλλευσης προσδιορίζουν ποσοτικά  $CO_{2transport,losses}$ , τις σκόπιμες και τυχαίες απώλειες ατμοσφαιρικού ή βιογενούς  $CO_2$  που αποστέλλονται για μόνιμη αποθήκευση για την παραγωγή μονάδων απορρόφησης άνθρακα σε ολόκληρο το τμήμα ή τα τμήματα μεταφοράς, σύμφωνα με την εξίσωση [28].

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

όπου:

|                          |  |
|--------------------------|--|
| $F_{CRCF}$               | = ορίζεται στο τμήμα 2.1.3.2.  |
| $CO_{2captured,atmobio}$ | = ορίζεται στην εξίσωση [2].   |
| $CO_{2activity}$         | = ορίζεται στην εξίσωση [6].   |
| $F_S$                    | = προσδιορίζεται στην εξίσωση [26].  |
| $CO_{2fugitive,S}$       | = το άθροισμα διαφευγουσών εκπομπών από $CO_2$ που μεταφέρεται στην υποδομή μεταφοράς, όπως από στεγανοποιητικά συστήματα, βαλβίδες, ενδιάμεσες μονάδες συμπίεσης σε δομές αγωγών και ενδιάμεσους τύπους αποθήκευσης, σε $tCO_2$ . |
| $CO_{2vented,S}$         | = το άθροισμα των απαγόμενων εκπομπών από το μεταφερόμενο στην υποδομή μεταφοράς $CO_2$ , σε $tCO_2$ .   |
| $CO_{2leakage,S}$        | = το άθροισμα του μεταφερόμενου στην υποδομή μεταφοράς $CO_2$ , το οποίο εκπέμπεται λόγω βλάβης ενός ή περισσότερων κατασκευαστικών στοιχείων του δικτύου, σε $tCO_2$ .  |
| S                        | = δείκτης των τμημάτων της υποδομής μεταφοράς.   |

#### 2.1.7.1.2.1. Διαφεύγουσες εκπομπές

Διαφεύγουσες εκπομπές κατά τη μεταφορά CO<sub>2</sub> σε οποιοδήποτε από τα ακόλουθα κατασκευαστικά στοιχεία: α) στεγανοποιητικά συστήματα· β) όργανα μέτρησης· γ) βαλβίδες· δ) ενδιάμεσες μονάδες συμπίεσης· ε) ενδιάμεσες εγκαταστάσεις αποθήκευσης υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [29].

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

όπου:

$F_S$  = προσδιορίζεται στην εξίσωση [26].

$EF_{\text{κατάσταση},c,S}$  = μέσοι συντελεστές εκπομπών ανά κατασκευαστικό στοιχείο ανά χρονική περίοδο, εκφραζόμενοι σε tCO<sub>2</sub>/μονάδα χρόνου. Οι  $EF_{\text{κατάσταση},c}$  προσδιορίζονται για κάθε τύπο κατασκευαστικού στοιχείου. Οι συντελεστές αυτοί επανεξετάζονται τουλάχιστον ανά πενταετία με βάση τις νέες διαθέσιμες τεχνικές και γνώσεις.

$N_{\text{κατάσταση},c,S}$  = ο αριθμός κατασκευαστικών στοιχείων τύπου γ στο σύστημα μεταφοράς, πολλαπλασιαζόμενος επί τον αριθμό των χρονικών περιόδων.

c = τύπος κατασκευαστικού στοιχείου: στεγανοποιητικά συστήματα· όργανα μέτρησης· βαλβίδες· ενδιάμεσες μονάδες συμπίεσης· και ενδιάμεσοι τόποι αποθήκευσης.

S = δείκτης των τμημάτων της υποδομής μεταφοράς.

Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν καταλόγους προκαθορισμένων συντελεστών διαφευγουσών εκπομπών για τον σχετικό εξοπλισμό.

#### 2.1.7.1.2.2. Απαγόμενες εκπομπές

Οι φορείς εκμετάλλευσης δραστηριοτήτων υπολογίζουν το CO<sub>2</sub> απαγόμενες για κάθε τμήμα υποδομής μεταφοράς S ως τις αναμενόμενες απαγόμενες εκπομπές που προσδιορίζονται για το εν λόγω τμήμα της υποδομής μεταφοράς από τον φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου μεταφοράς. Εάν ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου μεταφοράς δεν παρέχει απαγόμενες εκπομπές στο αναλυτικό επίπεδο του τμήματος της υποδομής μεταφοράς, οι απαγόμενες εκπομπές κατανέμονται ανά τμήμα σε εύλογη βάση, με τη σύμφωνη γνώμη του φορέα εκμετάλλευσης της δραστηριότητας και του οργανισμού πιστοποίησης. Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν καθοδήγηση για τον περαιτέρω προσδιορισμό της βάσης για την εκτίμηση των απαγόμενων εκπομπών.

#### 2.1.7.1.2.3. Συμβάντα διαρροής

Βάσει του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066 απαιτείται από κάθε φορέα εκμετάλλευσης δικτύου μεταφοράς να παρακολουθεί το δίκτυο μεταφοράς και να υπολογίζει την ποσότητα CO<sub>2</sub> που διαρρέει από τη μεταφορά με κατάλληλη μεθοδολογία που τεκμηριώνεται στο σχέδιο παρακολούθησης, με βάση τις κατευθυντήριες γραμμές βέλτιστων πρακτικών του κλάδου.

Οι φορείς εκμετάλλευσης δραστηριοτήτων υπολογίζουν το CO<sub>2</sub> διαρροή για κάθε τμήμα υποδομής μεταφοράς S ως την ποσότητα διαρροής που προσδιορίζεται για το εν λόγω τμήμα υποδομής μεταφοράς από τον φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου μεταφοράς κατά τη διάρκεια της περιόδου πιστοποίησης. Εάν ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου μεταφοράς δεν αναφέρει εκπομπές διαρροής στο αναλυτικό επίπεδο του τμήματος της υποδομής μεταφοράς, οι εκπομπές διαρροής κατανέμονται για κάθε τμήμα σε εύλογη βάση, με τη σύμφωνη γνώμη του φορέα εκμετάλλευσης της δραστηριότητας και του οργανισμού πιστοποίησης.

#### 2.1.7.2. Ποσοτικός προσδιορισμός των συνδεδεμένων με τη μεταφορά εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη μεταφορά CO<sub>2</sub> (για οχήματα και/ή στην υποδομή υποστήριξης) υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [30]:

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

όπου:

$F_S$  = προσδιορίζεται στην εξίσωση [26].

$GHG_{T,S}$  = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στη χρήση ενέργειας για τη μεταφορά CO<sub>2</sub> με τρόπο μεταφοράς T στο τμήμα υποδομής S, σε tCO<sub>2</sub>e.

$GHG_{\text{υποδο}}$  = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στη χρήση ενέργειας στην υποδομή υποστήριξης που συνδέεται με το δίκτυο μεταφοράς CO<sub>2</sub> (συμπεριλαμβανομένης της υποδομής λειτουργίας αγωγών), σε tCO<sub>2</sub>e.

T = ο τύπος μεταφορών για το τμήμα υποδομής (οδικές, σιδηροδρομικές ή θαλάσσιες).

S = δείκτης των τμημάτων της υποδομής μεταφοράς.

##### 2.1.7.2.1. Εκπομπές από τη μεταφορά CO<sub>2</sub> εκτός αγωγών

Σύμφωνα με τις αρχές του τμήματος 2.3.4.5, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη μεταφορά CO<sub>2</sub> by transportation mode T in each transport infrastructure segment,  $GHG_{T,S}$ , υπολογίζονται είτε με βάση πραγματικά δεδομένα για την κατανάλωση καυσίμου σύμφωνα με την εξίσωση [31] είτε με βάση τις αποδόσεις του οχήματος και τα πραγματικά δεδομένα σχετικά με τη διανυθείσα από το όχημα απόσταση σύμφωνα με την εξίσωση [32]. Οι φορείς εκμετάλλευσης επιτρέπεται να χρησιμοποιούν διαφορετικές προσεγγίσεις για διαφορετικούς τρόπους μεταφοράς και τμήματα υποδομής.

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

όπου:

- $Q_{fuel,S}$  = η ποσότητα καυσίμου που καταναλώνεται για κάθε διαδρομή στο τμήμα υποδομής S, συμπεριλαμβανομένων των διαδρομών μετ' επιστροφής χωρίς φορτίο, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα.
- $EF_{fuel}$  = ο συντελεστής εκπομπών για το καύσιμο που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε tCO<sub>2</sub>e/μονάδα, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.3.4.4.
- διαδρομές = δείκτης των διαδρομών που πραγματοποιούνται.

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

όπου:

- $K_{L,S}$  = η απόσταση κάθε διαδρομής στο τμήμα υποδομής S σε χιλιόμετρα [km].
- $EF_{vehicle,loaded}$  = οι εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά χιλιόμετρο του οχήματος όταν είναι φορτωμένο, σε tCO<sub>2</sub>/km που διανύονται. Οι εκπομπές αυτές μπορούν να βασίζονται σε κατάλληλο συντηρητικό προκαθορισμένο συντελεστή εκπομπών, εάν έχει παρασχεθεί από το σύστημα πιστοποίησης.
- $EF_{vehicle,unloaded}$  = οι εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά χιλιόμετρο του οχήματος χωρίς φορτίο, σε tCO<sub>2</sub>/km που διανύονται. Οι εκπομπές αυτές μπορούν να βασίζονται σε κατάλληλο συντηρητικό προκαθορισμένο συντελεστή εκπομπών, εάν έχει παρασχεθεί από το σύστημα πιστοποίησης. Εάν δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα/προεπιλογή για το όχημα χωρίς φορτίο, αλλά υπάρχει διαθέσιμη τιμή για τις  $EF_{vehicle,loaded}$ , τότε ο φορέας εκμετάλλευσης μπορεί να ορίσει  $EF_{vehicle,unloaded} = EF_{vehicle,loaded}$ .
- O = ο συνολικός αριθμός εξερχόμενων διαδρομών που πραγματοποιούνται.
- R = ο συνολικός αριθμός διαδρομών μετ' επιστροφής χωρίς φορτίο που πραγματοποιούνται.
- L = δείκτης των διαδρομών.

#### 2.1.7.2.2. Εκπομπές από υποδομή μεταφοράς

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στην κατανάλωση καυσίμου και ηλεκτρικής ενέργειας σε όλες τις διεργασίες στις εγκαταστάσεις οι οποίες απαιτούνται για τη λειτουργία του δικτύου μεταφοράς υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [33]. Οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να χρησιμοποιούν προκαθορισμένες τιμές για τις εκπομπές από

υποδομές μεταφοράς, όταν οι εν λόγω προκαθορισμένες τιμές παρέχονται από συστήματα πιστοποίησης.

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

όπου:

$Q_{\text{σταθ},f}$  = η ποσότητα καυσίμου τύπου f που καίγεται σε σταθερές πηγές στην εγκατεστημένη υποδομή, σε giga joule [GJ].

$Q_{\text{κινητ},f}$  = η ποσότητα καυσίμου τύπου f που καίγεται σε κινητές πηγές στην εγκατεστημένη υποδομή, σε GJ.

$EF_f$  = ο συντελεστής εκπομπών που οφείλονται στην καύση του καυσίμου τύπου f, σε tCO<sub>2</sub>e/GJ, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.4.

$Q_{\text{ηλεκ}}$  = η καθαρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που εισάγεται από το δίκτυο και καταναλώνεται στην εγκατεστημένη υποδομή, η οποία επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.2, σε MWh.

$EF_{\text{ηλεκ}}$  = ο συντελεστής εκπομπών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, σε tCO<sub>2</sub>e/MWh, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.1.

f = ο τύπος καυσίμου, συμπεριλαμβανομένων των καυσίμων ορυκτής και βιογενούς προέλευσης.

### 2.1.7.3. Παρακολούθηση και υποβολή εκθέσεων

Σύμφωνα με το τμήμα 1.3.3, οι φορείς εκμετάλλευσης περιλαμβάνουν στην έκθεση παρακολούθησης πριν από κάθε έλεγχο επαναπιστοποίησης τις μετρούμενες ή υπολογιζόμενες παραμέτρους που παρατίθενται στον Πίνακα 4. Όταν σημειώνεται ότι μια παράμετρος πρέπει να παρακολουθείται, περιλαμβάνεται στο σχέδιο παρακολούθησης σύμφωνα με το τμήμα 1.3.2.

Πίνακας 4: Παράμετροι προς συμπερίληψη στην έκθεση παρακολούθησης.

| Εξίσωση | Παράμετρος                | Μονάδα           | Ορισμός   | Σημειώσεις                              |
|---------|---------------------------|------------------|---|---|
| [26]    | $F_S$                     | %                | Το κλάσμα κατανομής που προσδιορίζεται για κάθε τμήμα μεταφοράς S ως το κλάσμα του CO <sub>2</sub> από τη δραστηριότητα που διέρχεται από το τμήμα κατά τη διάρκεια περιόδου πιστοποίησης και αποστέλλεται για αποθήκευση | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [26] |
| [26]    | $CO_{2\text{activity},S}$ | tCO <sub>2</sub> | Η ποσότητα CO <sub>2</sub> από τη δραστηριότητα, η οποία διέρχεται από το τμήμα υποδομής CO <sub>2</sub> S κατά την περίοδο πιστοποίησης  | Προς παρακολούθηση                      |

|               |   |                                  |   |  |
|---------------|---|----------------------------------|---|--|
| [26]          | CO <sub>2</sub> <sub>total,S</sub>          | tCO <sub>2</sub>                 | Η συνολική ποσότητα CO <sub>2</sub> από όλες τις πηγές που διέρχεται από το τμήμα υποδομής CO <sub>2</sub> S κατά την περίοδο πιστοποίησης  | Προς παρακολούθηση   |
| [8],[27],[28] | CO <sub>2</sub> <sub>transport.losses</sub> | tCO <sub>2</sub>                 | Ποσότητα απωλειών ατμοσφαιρικού ή βιογενούς CO <sub>2</sub> που αποστέλλεται για μόνιμη αποθήκευση για την παραγωγή μονάδων απορρόφησης άνθρακα σε ολόκληρο το δίκτυο μεταφοράς                                 | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [27] ή της εξίσωσης [28]  |
| [27]          | CO <sub>2</sub> <sub>in,S</sub>             | tCO <sub>2</sub>                 | Η ποσότητα CO <sub>2</sub> που μεταφέρεται στο τμήμα υποδομής μεταφοράς S, η οποία προσδιορίζεται σύμφωνα με τα άρθρα 40 έως 46 και το άρθρο 49 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066 της Επιτροπής        | Προς παρακολούθηση   |
| [27]          | CO <sub>2</sub> <sub>out,S</sub>            | tCO <sub>2</sub>                 | Η ποσότητα CO <sub>2</sub> που μεταφέρεται εκτός του τμήματος υποδομής μεταφοράς, η οποία προσδιορίζεται σύμφωνα με τα άρθρα 40 έως 46 και το άρθρο 49 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066 της Επιτροπής | Προς παρακολούθηση   |
| [28],[29]     | CO <sub>2</sub> <sub>fugitive,S</sub>       | tCO <sub>2</sub>                 | Το άθροισμα των διαφευγουσών εκπομπών από το μεταφερόμενο στην υποδομή μεταφοράς CO <sub>2</sub>  | Υπολογίζονται με χρήση της εξίσωσης [29]                     |
| [28]          | CO <sub>2</sub> <sub>vented,S</sub>         | tCO <sub>2</sub>                 | Το άθροισμα των απαγόμενων εκπομπών από το μεταφερόμενο στην υποδομή μεταφοράς CO <sub>2</sub>  | Δηλώνεται από τον φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου μεταφοράς. |
| [28]          | CO <sub>2</sub> <sub>leakage,S</sub>        | tCO <sub>2</sub>                 | Το άθροισμα του μεταφερόμενου στην υποδομή μεταφοράς CO <sub>2</sub> , το οποίο εκπέμπεται λόγω βλάβης ενός ή περισσότερων κατασκευαστικών στοιχείων του δικτύου  | Δηλώνεται από τον φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου μεταφοράς. |
| [29]          | EF <sub>occur,c,S</sub>                     | tCO <sub>2</sub> e/μονάδα χρόνου | Οι μέσοι συντελεστές εκπομπών ανά τύπο κατασκευαστικού στοιχείου ανά κατάσταση  | Προς παρακολούθηση.  |
| [29]          | N <sub>occur,c,S</sub>                      | αριθμός μονάδων χρόνου/έτος      | Ο αριθμός κατασκευαστικών στοιχείων στο σύστημα μεταφοράς ανά τύπο κατασκευαστικού στοιχείου  | Προς παρακολούθηση.  |

|                |                         |                       |  |   |
|----------------|-------------------------|-----------------------|--|---|
| [30]           | $GHG_{transport}$       | tCO <sub>2</sub> e    | Η συνολική ποσότητα εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από την καύση καυσίμων κατά τη μεταφορά CO <sub>2</sub>                          | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [30]   |
| [30],[31],[32] | $GHG_{T,S}$             | tCO <sub>2</sub> e    | Οι εκπομπές που οφείλονται στη χρήση ενέργειας για τη μεταφορά CO <sub>2</sub> με τρόπο μεταφοράς T στο τμήμα υποδομής S             | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [31] ή [32]  |
| [30], [33]     | $GHG_{infra,S}$         | tCO <sub>2</sub> e    | Οι εκπομπές που οφείλονται στη χρήση ενέργειας στην υποδομή υποστήριξης, οι οποίες συνδέονται με το δίκτυο μεταφοράς CO <sub>2</sub> | Υπολογίζονται με χρήση της εξίσωσης [33]  |
| [31]           | $Q_{fuel}$              | [κατάλληλη μονάδα]    | Η ποσότητα του καυσίμου που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης  | Προς παρακολούθηση  |
| [31]           | $EF_{fuel}$             | tCO <sub>2</sub> e    | Ο συντελεστής εκπομπών για το καύσιμο που καταναλώνεται  |   |
| [32]           | $K_{L,S}$               | km                    | Οι αποστάσεις διαδρομών στα τμήματα της υποδομής   | Προς παρακολούθηση  |
| [32]           | $EF_{vehicle,loaded}$   | tCO <sub>2</sub> e/km | Οι εκπομπές CO <sub>2</sub> ανά χιλιόμετρο των έμφορτων οχημάτων μεταφοράς   |   |
| [32]           | $EF_{vehicle,unloaded}$ | tCO <sub>2</sub> e/km | Οι εκπομπές CO <sub>2</sub> ανά χιλιόμετρο των οχημάτων μεταφοράς χωρίς φορτίο   |   |
| [33]           | $Q_{stat,f}$            | GJ                    | Η ποσότητα καυσίμου τύπου f που καίγεται σε σταθερές πηγές στην εγκατεστημένη υποδομή  | Προς παρακολούθηση. Κατά περίπτωση, αναφέρονται η πυκνότητα και η κατώτερη θερμογόνο δύναμη που χρησιμοποιήθηκαν. |
| [33]           | $Q_{mob,f}$             | GJ                    | Η ποσότητα καυσίμου τύπου f που καίγεται σε κινητές πηγές στην εγκατεστημένη υποδομή   | Προς παρακολούθηση  |
| [33]           | $Q_{elec}$              | MWh                   | Η ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που εισάγεται από το δίκτυο και καταναλώνεται στην εγκατεστημένη υποδομή                             | Προς παρακολούθηση  |

|      |                    |                        |   |  |
|------|--------------------|------------------------|---|--|
| [33] | EF <sub>f</sub>    | tCO <sub>2</sub> e/GJ  | Ο συντελεστής εκπομπών που οφείλονται στην καύση του καυσίμου τύπου f |  |
| [33] | EF <sub>elec</sub> | tCO <sub>2</sub> e/MWh | Ο συντελεστής εκπομπών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας          |  |

### 2.1.8. Έγχυση CO<sub>2</sub> σε τόπους αποθήκευσης

Μια δραστηριότητα δέσμευσης CO<sub>2</sub> μπορεί να μεταφέρει CO<sub>2</sub> μέσω οδού μεταφοράς σε μία ή περισσότερες εγκαταστάσεις αποθήκευσης για έγχυση σε τόπους αποθήκευσης σε γεωλογικούς σχηματισμούς.

Εάν στην ίδια εγκατάσταση αποθηκεύεται CO<sub>2</sub> από πηγές εκτός της δραστηριότητας, προσδιορίζεται κλάσμα κατανομής για κάθε τόπο αποθήκευσης S ως το κλάσμα του CO<sub>2</sub> που αποθηκεύεται στην εν λόγω εγκατάσταση κατά τη διάρκεια περιόδου πιστοποίησης, το οποίο προέρχεται από τη δραστηριότητα σύμφωνα με την εξίσωση [34].

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

όπου:

CO<sub>2 activity, injected, S</sub> = το μέρος CO<sub>2 activity</sub>, βλ. εξίσωση [6], που αποθηκεύεται στον τόπο S. Στην περίπτωση μη διαχωρισμένου ρεύματος CO<sub>2</sub>, η ποσότητα αυτή προσδιορίζεται με βάση το ισοζύγιο μάζας·

CO<sub>2 injected, S</sub> = η συνολική ποσότητα CO<sub>2</sub> από όλες τις πηγές η οποία αποθηκεύεται στον τόπο S κατά την περίοδο πιστοποίησης·

S = δείκτης των τόπων αποθήκευσης.

#### 2.1.8.1. Ποσοτικός προσδιορισμός του CO<sub>2</sub> στον τόπο αποθήκευσης

Η ποσότητα CO<sub>2</sub> που εισέρχεται στην εγκατάσταση αποθήκευσης προσδιορίζεται στο σημείο ή στα σημεία εισόδου με τη χρήση προσέγγισης βασισμένης σε μετρήσεις σύμφωνα με τα άρθρα 40 έως 45 και το άρθρο 49 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066.

#### 2.1.8.2. Εφαρμογή των κανόνων ισοζυγίου μάζας

Εκτός από την περίπτωση που το ρεύμα CO<sub>2</sub> διαχωρίζεται πλήρως και οι κανόνες του τμήματος 2.1.3.3 χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του CR<sub>σύνολο</sub>, χρησιμοποιείται σύστημα ισοζυγίου μάζας με βάση τις ακόλουθες αρχές για την ιχνηλάτηση του CO<sub>2</sub> μέσα στην υποδομή μεταφοράς, από την εγκατάσταση δέσμευσης στον τόπο αποθήκευσης:

- κάθε ποσότητα CO<sub>2</sub> που εισέρχεται στο σύστημα μεταφοράς ή αποθήκευσης μπορεί να θεωρείται ότι έχει αποθηκευτεί ή εξέλθει με άλλον τρόπο από το σύστημα (μέσω απωλειών ή μέσω εφοδιασμού εφαρμογής εκτός της αποθήκευσης) μόνο μία φορά·
- το άθροισμα των ποσοτήτων CO<sub>2</sub> που εισέρχονται ή εκλύονται από ενδιάμεση αποθήκευση σε οποιοδήποτε τμήμα της υποδομής μεταφοράς ή τόπο αποθήκευσης σε δεδομένη χρονική περίοδο ισούται με το άθροισμα των ποσοτήτων CO<sub>2</sub> που έχει προσδιοριστεί ότι εξέρχονται ή αποθηκεύονται προσωρινά ή μόνιμα στο εν λόγω τμήμα υποδομής ή τόπο αποθήκευσης κατά την ίδια χρονική περίοδο (λαμβανομένων

υπόψη τυχόν αποκλίσεων που συνδέονται με την ποσότητα CO<sub>2</sub> που βρίσκεται σε ενεργό στάδιο διαμετακόμισης ή υποβολής σε διεργασίες σχετικές με αποθήκευση στο τέλος της χρονικής περιόδου και με την αβεβαιότητα μέτρησης)·

- γ) όταν μια ποσότητα CO<sub>2</sub> από μια δραστηριότητα αναμειγνύεται με ποσότητα CO<sub>2</sub> από άλλες πηγές και το εν λόγω μεικτό ρεύμα CO<sub>2</sub> μεταφέρεται στη συνέχεια σε περισσότερα από ένα επόμενα τμήματα υποδομής μεταφοράς ή τόπους αποθήκευσης, τότε ο φορέας εκμετάλλευσης μπορεί να συμφωνήσει με άλλα ενδιαφερόμενα μέρη ποιες από τις μεταφερόμενες ποσότητες CO<sub>2</sub> πρέπει να θεωρηθεί ότι προέρχονται (ή προέρχονται) εν μέρει από την εν λόγω δραστηριότητα·
- δ) όταν ποσότητα CO<sub>2</sub> μεταφέρεται σε διασυνδεδεμένο δίκτυο μεταφοράς και, ως εκ τούτου, αναμειγνύεται με ποσότητα CO<sub>2</sub> από άλλες πηγές, ο φορέας εκμετάλλευσης δεν υποχρεούται να μοντελοποιήσει τον χρόνο διαμετακόμισης του CO<sub>2</sub> από τη δραστηριότητα μέσω του δικτύου μεταφοράς —οποιαδήποτε αντίστοιχη ποσότητα CO<sub>2</sub> που μεταφέρεται εκτός του δικτύου μεταφοράς μετά τη χρονική στιγμή κατά την οποία το CO<sub>2</sub> από τη δραστηριότητα εισέρχεται στο δίκτυο μεταφοράς μπορεί να αντιμετωπίζεται ως CO<sub>2</sub> από τη δραστηριότητα, με τον περιορισμό ότι δεν επιτρέπεται να θεωρηθεί ότι το CO<sub>2</sub> έχει μετακινηθεί αντίθετα προς την κατεύθυνση ροής σε τμήμα της υποδομής μεταφοράς·
- ε) με την επιφύλαξη των εν λόγω αρχών που περιγράφονται λεπτομερώς στα στοιχεία α) έως δ), μπορούν να χρησιμοποιούνται συμβατικές ρυθμίσεις για την ταύτιση ποσότητας CO<sub>2</sub> που εγχέεται σε τόπο αποθήκευσης με ισοδύναμη ποσότητα CO<sub>2</sub> από εγκατάσταση δέσμευσης (συνυπολογιζομένων των απωλειών κατά τη μεταφορά με χρήση των κανόνων της παρούσας μεθοδολογίας), η οποία μεταφέρθηκε σε σύστημα κοινής υποδομής, παρόλο που η πραγματική φυσική θέση των μορίων CO<sub>2</sub> που δεσμεύονται από τη δραστηριότητα μπορεί να είναι άγνωστη. Καμία άλλη ποσότητα CO<sub>2</sub> που αποθηκεύεται από το εν λόγω σύστημα κοινής υποδομής ή εξέρχεται από αυτό δεν επιτρέπεται να ταυτίζεται με την ποσότητα CO<sub>2</sub> που δεσμεύεται από τη δραστηριότητα απορρόφησης άνθρακα·
- στ) οι φορείς εκμετάλλευσης παρέχουν επαρκή αποδεικτικά στοιχεία (ή μεριμνούν ώστε οι φορείς που παρέχουν τις υπηρεσίες υποδομών μεταφοράς και/ή αποθήκευσης να παρέχουν επαρκή αποδεικτικά στοιχεία ότι) έχουν τηρηθεί οι προαναφερθείσες απαιτήσεις ισοζυγίου μάζας και τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις που επιβάλλονται από το σύστημα πιστοποίησης.

#### 2.1.8.3. Ποσοτικός προσδιορισμός διαφευγουσών και απαγόμενων εκπομπών δεσμευμένου CO<sub>2</sub>

Σε περίπτωση σκόπιμων ή τυχαίων απωλειών CO<sub>2</sub> πριν από την είσοδο στον τόπο μόνιμης αποθήκευσης, εάν η ποσότητα CR<sub>σύνολο</sub> υπολογίζεται με βάση την εξίσωση [8], οι εν λόγω απώλειες προσδιορίζονται ρητώς ποσοτικά.

Οι διαφεύγουσες και απαγόμενες εκπομπές κατά την έγχυση στον τόπο αποθήκευσης υπολογίζονται σύμφωνα με το τμήμα 23 υποτήμα B.1 του παραρτήματος IV του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066. Όσον αφορά την αποθήκευση σε γεωλογικούς σχηματισμούς, τα δεδομένα σχετικά με τις διαφεύγουσες και απαγόμενες εκπομπές βασίζονται σε δεδομένα που καταγράφονται από τον φορέα που διαχειρίζεται τον τόπο αποθήκευσης δυνάμει του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066. Η συνολική απώλεια CO<sub>2</sub> από τη δραστηριότητα κατά την αποθήκευση υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση [35].

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

όπου:

$F_{\text{CRCF}}$  = ορίζεται στο τμήμα 2.1.3.2·

$CO_{2\text{captured,atmobio}}$  = ορίζεται στην εξίσωση [2]·

$CO_{2\text{activity}}$  = ορίζεται στην εξίσωση [6]·

$F_S$  = το κλάσμα του  $CO_2$  που αποθηκεύεται στον τόπο S, το οποίο προέρχεται από τη δραστηριότητα, σε ποσοστό (%)·

$CO_{2\text{fugitive,S}}$  = οι διαφεύγουσες εκπομπές  $CO_2$  από τον τόπο S, σε τόνους  $CO_2$ ·

$CO_{2\text{vented,S}}$  = οι απαγόμενες εκπομπές  $CO_2$  από τον τόπο S, σε τόνους  $CO_2$ ·

Σε κάθε τόπο S, το άθροισμα των διαφευγουσών και απαγόμενων εκπομπών ισούται με τη διαφορά μεταξύ της μετρούμενης ποσότητας  $CO_2$  που εισέρχεται στην εγκατάσταση και της μετρούμενης ποσότητας  $CO_2$  που εγχέεται στον ταμιευτήρα αποθήκευσης, σύμφωνα με την εξίσωση [36].

$$CO_{2\text{fugitive,S}} + CO_{2\text{vented,S}} = CO_{2\text{IN,S}} - CO_{2\text{injected,S}} \tag{36}$$

όπου:

$CO_{2\text{IN,S}}$  = η μετρούμενη συνολική ποσότητα  $CO_2$  που εισέρχεται στον τόπο S, σε τόνους  $CO_2$ ·

$CO_{2\text{injected,S}}$  = η μετρούμενη συνολική ποσότητα  $CO_2$  που εγχέεται για μόνιμη αποθήκευση στον τόπο S, σε τόνους  $CO_2$ ·

#### 2.1.8.4. Ποσοτικός προσδιορισμός των συνδεδόμενων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με την έγχυση σε τόπο αποθήκευσης υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [37].

$$GHG_{\text{storage}} = \sum_S \left( F_S * (GHG_{\text{storage site}} + GHG_{\text{inputs}}) \right) \tag{37}$$

όπου:

$GHG_{\text{storage site}}$  = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη χρήση

ενέργειας και τη λειτουργία στον τόπο αποθήκευσης, σε τόνους CO<sub>2e,2e</sub>, που ορίζονται στην εξίσωση [38].

GHG<sub>inputs</sub> = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με την παραγωγή και τη χρήση άλλων εισροών που χρησιμοποιούνται στον τόπο αποθήκευσης, σε τόνους CO<sub>2e</sub>.

#### 2.1.8.4.1. Εκπομπές από τον τόπο αποθήκευσης

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε κάθε τόπο αποθήκευσης υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [38]:

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

όπου:

GHG<sub>combustion</sub> = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στην κατανάλωση καυσίμου στον τόπο αποθήκευσης, σε τόνους CO<sub>2</sub>, υπολογιζόμενες σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση [39].

GHG<sub>elec</sub> = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στην καθαρή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον τόπο αποθήκευσης, σε τόνους CO<sub>2</sub>, υπολογιζόμενες σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση [40].

GHG<sub>heat</sub> = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στην καθαρή κατανάλωση ωφέλιμης θερμότητας στον τόπο αποθήκευσης, σε τόνους CO<sub>2</sub>, υπολογιζόμενες σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση [41].

GHG<sub>capital</sub> = οι εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά, δηλαδή από την κατασκευή και την τοποθέτηση του τόπου αποθήκευσης, σε τόνους CO<sub>2e</sub>, υπολογιζόμενες σύμφωνα με τις αρχές που περιγράφονται λεπτομερώς στο τμήμα 2.3.5.

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

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

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

όπου:

Q<sub>fuel</sub> = η ποσότητα του καυσίμου που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα.

|                        |   |   |
|------------------------|---|---|
| $EF_{fuel}$            | = | ο συντελεστής εκπομπών για το καύσιμο που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε tCO <sub>2</sub> e/μονάδα, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.4.  |
| $CO_{2,stored,fossil}$ | = | μείον την ποσότητα CO <sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης από την καύση καυσίμου στον τόπο αποθήκευσης που δεσμεύεται και αποθηκεύεται μόνιμα, σε τόνους CO <sub>2</sub> . Υπολογίζεται με αφαίρεση της μετρούμενης ποσότητας CO <sub>2</sub> που δεσμεύεται από ορυκτές πηγές στον τόπο αποθήκευσης συν τυχόν απώλειες CO <sub>2</sub> που προκύπτουν πριν από την αποθήκευση. |
| $Q_{elec}$             | = | η καθαρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, η οποία επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.2, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα.  |
| $EF_{elec}$            | = | ο συντελεστής εκπομπών για την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε tCO <sub>2</sub> e/μονάδα, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.1.  |
| $Q_{heat}$             | = | η καθαρή ποσότητα ωφέλιμης θερμότητας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, η οποία επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.2, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα.   |
| $EF_{heat}$            | = | ο συντελεστής εκπομπών για τη θερμότητα που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε tCO <sub>2</sub> e/μονάδα, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.2.  |

#### 2.1.8.4.2. Εκπομπές από εισροές

Όταν υπάρχουν εισροές που καταναλώνονται στον τόπο αποθήκευσης, οι εκπομπές που συνδέονται με την κατανάλωση των εν λόγω εισροών κατά τη διάρκεια της περιόδου πιστοποίησης υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [42]:

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

όπου:

|              |   |   |
|--------------|---|---|
| $Q_{input}$  | = | η ποσότητα της εισροής που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα.  |
| $EF_{input}$ | = | ο συντελεστής εκπομπών για την εισροή που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε tCO <sub>2</sub> e/μονάδα, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.3.4.4. |

Ο φορέας εκμετάλλευσης μπορεί να ομαδοποιεί οποιονδήποτε αριθμό εισροών των οποίων οι συλλογικές εκπομπές θεωρούνται μη σημαντικές βάσει αξιολόγησης σημαντικότητας και να τις υποκαθιστά με όρο εκπομπών ίσο προς 2% \* CR<sub>total</sub>, δηλαδή με ομάδα εισροών για την οποία, όταν λαμβάνεται ανώτατη εκτίμηση των πιθανών συνδεόμενων εκπομπών, είναι σύμφωνα με την εξίσωση [43].

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

#### 2.1.8.5. Παρακολούθηση και υποβολή εκθέσεων

Σύμφωνα με το τμήμα 1.3.3, οι φορείς εκμετάλλευσης περιλαμβάνουν στην έκθεση παρακολούθησης πριν από κάθε έλεγχο επαναπιστοποίησης τις μετρούμενες ή υπολογιζόμενες παραμέτρους για την υπό έλεγχο περίοδο πιστοποίησης που παρατίθενται στον Πίνακα 5. Όταν για μια παράμετρο υπάρχει σημείωση «προς παρακολούθηση», περιλαμβάνεται στο σχέδιο παρακολούθησης σύμφωνα με το τμήμα 1.3.2.

Πίνακας 5: Παράμετροι προς συμπερίληψη στην έκθεση παρακολούθησης.

| Εξίσωση   | Παράμετρος                         | Μονάδα           | Ορισμός   | Σημειώσεις  |
|-----------|------------------------------------|------------------|---|---|
| [34]      | F <sub>S</sub>                     | %                | Το κλάσμα κατανομής του CO <sub>2</sub> που αποθηκεύεται στον τόπο S, το οποίο προέρχεται από τη δραστηριότητα και χρησιμοποιείται για την παραγωγή μονάδων απορρόφησης άνθρακα                 |   |
| [34]      | CO <sub>2activity,injected,S</sub> | tCO <sub>2</sub> | Το μέρος του CO <sub>2activity</sub> που αποθηκεύεται στον τόπο S   | Να προσδιοριστεί σύμφωνα με τους κανόνες ισοζυγίου μάζας στην περίπτωση μη διαχωρισμένων ρευμάτων CO <sub>2</sub> |
| [34],[36] | CO <sub>2injected,S</sub>          | tCO <sub>2</sub> | Η συνολική ποσότητα CO <sub>2</sub> που εγχέεται για μόνιμη αποθήκευση σε κάθε σχετικό τόπο αποθήκευσης   | Προς παρακολούθηση  |
| [8],[35]  | CO <sub>2storage,losses</sub>      | tCO <sub>2</sub> | Ποσότητα απωλειών ατμοσφαιρικού ή βιογενούς CO <sub>2</sub> που αποστέλλεται για μόνιμη αποθήκευση για την παραγωγή μονάδων απορρόφησης άνθρακα κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας αποθήκευσης | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [35]   |
| [35],[36] | CO <sub>2vented,S</sub>            | tCO <sub>2</sub> | Η ποσότητα CO <sub>2</sub> που απάγεται σε κάθε σχετικό τόπο αποθήκευσης  | Προς παρακολούθηση  |
| [35],[36] | CO <sub>2fugitive,S</sub>          | tCO <sub>2</sub> | Η ποσότητα διαφευγουσών εκπομπών CO <sub>2</sub> που απάγεται σε κάθε σχετικό τόπο αποθήκευσης  | Προς παρακολούθηση ή υπολογισμό με χρήση της  |

|           |                             |                           |   |   |
|-----------|-----------------------------|---------------------------|---|---|
|           |                             |                           |   | εξίσωσης [36]   |
| [36]      | $CO_{2IN,S}$                | tCO <sub>2</sub>          | Η ποσότητα CO <sub>2</sub> που εισέρχεται στον τόπο αποθήκευσης S   | Προς παρακολούθηση  |
| [37]      | GHG <sub>storage</sub>      | tCO <sub>2e</sub>         | Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με την έγχυση σε τόπο αποθήκευσης   | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [37]   |
| [37],[38] | GHG <sub>storage site</sub> | tCO <sub>2e</sub>         | Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη χρήση ενέργειας και τη λειτουργία στον τόπο αποθήκευσης                         | Υπολογίζονται με χρήση της εξίσωσης [38]  |
| [37],[42] | GHG <sub>inputs</sub>       | tCO <sub>2e</sub>         | Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με την παραγωγή και τη χρήση άλλων εισροών που χρησιμοποιούνται στον τόπο αποθήκευσης | Υπολογίζονται με χρήση της εξίσωσης [42]  |
| [38],[39] | GHG <sub>combustion</sub>   | tCO <sub>2e</sub>         | Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στην κατανάλωση καυσίμου στον τόπο αποθήκευσης  | Υπολογίζονται με χρήση της εξίσωσης [39]  |
| [38],[40] | GHG <sub>elec</sub>         | tCO <sub>2e</sub>         | Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στην καθαρή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον τόπο αποθήκευσης                     | Υπολογίζονται με χρήση της εξίσωσης [40]  |
| [38],[41] | GHG <sub>heat</sub>         | tCO <sub>2e</sub>         | Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στην καθαρή κατανάλωση ωφέλιμης θερμότητας στον τόπο αποθήκευσης                      | Υπολογίζονται με χρήση της εξίσωσης [41]  |
| [38],[73] | GHG <sub>capital</sub>      | tCO <sub>2e</sub>         | Οι εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά   | Δηλώνονται από τον φορέα εκμετάλλευσης. Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [73] |
| [39]      | Q <sub>fuel</sub>           | [κατάλληλη μονάδα]        | Η ποσότητα καυσίμων που χρησιμοποιείται για καύση σε κάθε τόπο αποθήκευσης  | Προς παρακολούθηση  |
| [39]      | EF <sub>fuel</sub>          | tCO <sub>2e</sub> /μονάδα | Ο συντελεστής εκπομπών για το καύσιμο που καταναλώνεται   |   |
| [40]      | Q <sub>elec</sub>           | MWh                       | Καθαρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται σε κάθε τόπο αποθήκευσης   | Προς παρακολούθηση  |

|           |                   |                                  |  |   |
|-----------|-------------------|----------------------------------|--|---|
| [40]      | $EF_{elec}$       | tCO <sub>2</sub> e/μονάδα        | Ο συντελεστής εκπομπών για την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται  |   |
| [41]      | $Q_{heat}$        | MWh                              | Η καθαρή ποσότητα ωφέλιμης θερμότητας που καταναλώνεται στον τόπο αποθήκευσης, για όλους τους σχετικούς τόπους αποθήκευσης | Προς παρακολούθηση                      |
| [41]      | $EF_{heat}$       | tCO <sub>2</sub> e/μονάδα        | Ο συντελεστής εκπομπών για τη θερμότητα που καταναλώνεται  |   |
| [42]      | $Q_{input}$       | [κατάλληλη μονάδα]               | Η ποσότητα εισροής που καταναλώνεται   | Προς παρακολούθηση                      |
| [42]      | $EF_{input}$      | tCO <sub>2</sub> e/μονάδα        | Ο συντελεστής εκπομπών για την εισροή που καταναλώνεται  |   |
| [73],[74] | $GHG_{materials}$ | tCO <sub>2</sub> e               | Οι εκπομπές από τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του τόπου αποθήκευσης                                      | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [74] |
| [74]      | $Q_{materials}$   | τόνοι                            | Η ποσότητα υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του τόπου αποθήκευσης   | Προς παρακολούθηση                      |
| [74]      | $EF_{materials}$  | tCO <sub>2</sub> e/t τόνο υλικού | Ο συντελεστής εκπομπών για τα υλικά που χρησιμοποιούνται   |   |

## 2.2. Δραστηριότητα BCR

### 2.2.1. Πηγές και καταβόθρες αερίων του θερμοκηπίου

Στις δραστηριότητες BCR λαμβάνονται υπόψη οι πηγές και οι καταβόθρες αερίων του θερμοκηπίου που περιλαμβάνονται στον Πίνακα 6.

Πίνακας 6: Καταβόθρες και πηγές που πρέπει να περιλαμβάνονται για δραστηριότητα BCR

| Στάδιο της λειτουργίας | Πηγές/καταβόθρες εκπομπών  | Αέρια που περιλαμβάνονται |
|------------------------|--|---------------------------|
| Παραγωγή βιοξυλάνθρακα | Εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα: εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την παραγωγή βιοξυλάνθρακα.  | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|                        | Εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα: κάθε εξοπλισμός επεξεργασίας βιοξυλάνθρακα που χρησιμοποιείται για την επεξεργασία του βιοξυλάνθρακα πριν από την αποστολή του για εφαρμογή ή ενσωμάτωση. | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|                        | Εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα: κάθε συνδεδεμένος εξοπλισμός παραγωγής ενέργειας που συνορεύει γεωγραφικά με την εγκατάσταση.   | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|                        | Εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα: κάθε εξοπλισμός   | Αέρια του                 |

| Στάδιο της λειτουργίας                       | Πηγές/καταβόθρες εκπομπών   | Αέρια που περιλαμβάνονται |
|--|---|---------------------------|
|  | επεξεργασίας για την επεξεργασία αποβλήτων ή υποπροϊόντων της διεργασίας παραγωγής βιοξυλάνθρακα.   | Θερμοκηπίου               |
|  | Εκπομπές από τον εφοδιασμό με βιομάζα και καύσιμα βιομάζας: Παραγωγή, συλλογή και μεταφορά βιομάζας και καυσίμων βιομάζας που χρησιμοποιούνται από την εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα.               | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|  | Εκπομπές εισροών: παραγωγή και προμήθεια εισροών που χρησιμοποιούνται από την εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα.  | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|  | Επεξεργασία αποβλήτων: κατεργασία και επεξεργασία τυχόν αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένων των λυμάτων και των καυσαερίων) που παράγονται από την εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα.                        | Αέρια του θερμοκηπίου     |
|  | Εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά: εκπομπές που συνδέονται με την κατασκευή και την τοποθέτηση της εγκατάστασης παραγωγής βιοξυλάνθρακα.   | Αέρια του θερμοκηπίου     |
| Μεταφορά βιοξυλάνθρακα                       | Μεταφορά: καύση καυσίμων και κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στις χερσαίες μεταφορές (π.χ. βυτιοφόρα οχήματα, σιδηροτροχιές), στις θαλάσσιες μεταφορές (π.χ. δεξαμενόπλοιο θαλάσσης) και σε άλλα οχήματα. | Αέρια του θερμοκηπίου     |
| Εφαρμογή στο έδαφος ή ενσωμάτωση σε προϊόντα | Η ποσότητα CO <sub>2</sub> που αποθηκεύεται μόνιμα με τη μορφή βιοξυλάνθρακα  | Μόνο CO <sub>2</sub>      |
|  | Εγκατάσταση εφαρμογής/ενσωμάτωσης: κάθε κατανάλωση και/ή παραγωγή ενέργειας που συνδέεται με τη διαδικασία εφαρμογής ή ενσωμάτωσης.   | Αέρια του θερμοκηπίου     |

### 2.2.2. Τιμή βάσης

Για τις δραστηριότητες BCR εφαρμόζεται τυποποιημένη τιμή βάσης 0 tCO<sub>2</sub>/έτος.

Όταν η δραστηριότητα χρηματοδοτείται μέσω συνδυασμού δημόσιας και ιδιωτικής χρηματοδότησης, προκειμένου να τεκμηριωθεί η αποφυγή υπεραντιστάθμισης του κόστους, κατά την υποβολή του σχεδίου δραστηριότητας στο σύστημα πιστοποίησης, οι φορείς εκμετάλλευσης αναφέρουν κάθε μορφή δημόσιας χρηματοδότησης που έλαβαν ή ζήτησαν σε σχέση με τη δραστηριότητα. Οι πληροφορίες αυτές περιλαμβάνονται στο πιστοποιητικό συμμόρφωσης.

### 2.2.3. Ποσοτικός προσδιορισμός των συνολικών απορροφήσεων της δραστηριότητας

Ο φορέας εκμετάλλευσης υπολογίζει τις συνολικές απορροφήσεις άνθρακα (CR<sub>total</sub>) σύμφωνα με την εξίσωση [44].

$$CR_{total} = -3.664 * F_{perm} * C_{org} * Q_{biochar} \quad [44]$$

όπου:

$F_{perm}$  = το κλάσμα μονιμότητας του βιοξυλάνθρακα που υπολογίζεται σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.2.7.1, ως ποσοστό·

$C_{org}$  = η περιεκτικότητα του βιοξυλάνθρακα σε οργανικό άνθρακα,  $C_{org}$ , η οποία καθορίζεται με εργαστηριακή ανάλυση ως ο λόγος της μάζας οργανικού άνθρακα στον βιοξυλάνθρακα προς τη συνολική μάζα του βιοξυλάνθρακα. Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να προσδιορίζουν συγκεκριμένες περιπτώσεις στις οποίες οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να αντιμετωπίζουν την περιεκτικότητα του βιοξυλάνθρακα σε ανόργανο άνθρακα ως μηδενική χωρίς να απαιτείται άμεση αξιολόγησή της·

$Q_{biochar}$  = η μάζα του βιοξυλάνθρακα που εφαρμόζεται ή ενσωματώνεται κατά τη διάρκεια της περιόδου πιστοποίησης, σε τόνους επί ξηράς ουσίας. Από τη μάζα του βιοξυλάνθρακα αποκλείεται κάθε κλάσμα από μη βιογενές υλικό που υποβάλλεται επίσης σε επεξεργασία κατά τη διεργασία παραγωγής βιοξυλάνθρακα. Εάν η πρώτη ύλη βιοξυλάνθρακα αναμένεται να περιέχει κλάσμα μη βιογενούς άνθρακα άνω του 2 % της συνολικής πρώτης ύλης άνθρακα κατά μάζα, το βιογενές κλάσμα στην παραγωγή βιοξυλάνθρακα προσδιορίζεται με δοκιμή άνθρακα 14 ( $^{14}C$ )·

3,664 ο λόγος μάζας ενός μορίου  $CO_2$  προς ένα άτομο άνθρακα.

#### 2.2.4. Ποσοτικός προσδιορισμός των αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη δραστηριότητα

Τα συνδεδεμένα αέρια του θερμοκηπίου υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [45].

$$GHG_{associated} = GHG_{biochar} + GHG_{transport} + GHG_{use} \quad [45]$$

όπου:

$GHG_{biochar}$  = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με την παραγωγή βιοξυλάνθρακα, υπολογιζόμενες σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.2.5.4·

$GHG_{transport}$  = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη μεταφορά βιοξυλάνθρακα από την εγκατάσταση παραγωγής στο σημείο εφαρμογής ή ενσωμάτωσης, υπολογιζόμενες σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.2.6.1·

$GHG_{use}$  = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με την εφαρμογή ή την ενσωμάτωση βιοξυλάνθρακα, υπολογιζόμενες σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.2.7.2.

## 2.2.5. Παραγωγή βιοξυλάνθρακα

### 2.2.5.1. Παρτίδες παραγωγής

Η ποσότητα του παραγόμενου βιοξυλάνθρακα μετράται και αποδίδεται σε παρτίδες παραγωγής που έχουν κοινό μείγμα πρώτων υλών και υπόκεινται σε κοινές συνθήκες επεξεργασίας, δηλαδή χρησιμοποιείται η ίδια υποκείμενη διεργασία, και η στοχευόμενη θερμοκρασία της παραγωγής βιοξυλάνθρακα, ο χρόνος παραμονής του βιοξυλάνθρακα και τυχόν τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση της συγκέντρωσης οξυγόνου είναι σταθερά σε ολόκληρη την παρτίδα. Το κοινό μείγμα πρώτων υλών απαιτεί τα μερίδια των τύπων πρώτων υλών στο μείγμα να είναι παρόμοια σε ολόκληρη την παρτίδα. Οι παρτίδες παραγωγής δεν μπορούν να περιλαμβάνουν βιοξυλάνθρακα που παράγεται σε περισσότερες από μία περιόδους πιστοποίησης.

Κατά τη διάρκεια της περιόδου επαναπιστοποίησης μπορούν να εκδίδονται μονάδες για όλες τις παρτίδες παραγωγής που εφαρμόζονται ή ενσωματώνονται κατά τη διάρκεια της σχετικής περιόδου πιστοποίησης. Εάν μόνο μέρος μιας παρτίδας παραγωγής έχει εφαρμοστεί ή ενσωματωθεί στο σημείο επαναπιστοποίησης, τότε εκδίδονται μονάδες για το μέρος που έχει εφαρμοστεί ή ενσωματωθεί και μπορούν να εκδίδονται μονάδες για το υπόλοιπο μέρος, εάν έχει εφαρμοστεί ή ενσωματωθεί στο σημείο μεταγενέστερης επαναπιστοποίησης.

Μια παρτίδα παραγωγής μπορεί να διακόπτεται και να ξεκινά εκ νέου αργότερα. Εάν ο βιοξυλάνθρακας που παράγεται από την ίδια πρώτη ύλη υπό τις ίδιες συνθήκες διαχωρίζεται σε περισσότερες από μία παρτίδες για πώληση σε διαφορετικές τελικές χρήσεις, η εν λόγω παρτίδα μπορεί να εξακολουθήσει να αντιμετωπίζεται ως ενιαία παρτίδα παραγωγής για τους σκοπούς του ποσοτικού προσδιορισμού.

Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να καθορίζουν πρόσθετες απαιτήσεις σχετικά με τον ορισμό μιας παρτίδας παραγωγής, ώστε να περιορίζεται η επιτρεπόμενη διακύμανση του βιοξυλάνθρακα στην παρτίδα. Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να καθορίζουν μέγιστο επιτρεπόμενο μέγεθος για μία μόνο παρτίδα παραγωγής.

### 2.2.5.2. Ιδιότητες βιοξυλάνθρακα

Οι φορείς εκμετάλλευσης διενεργούν εργαστηριακές δοκιμές σε κάθε παρτίδα παραγωγής βιοξυλάνθρακα. Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν καθοδήγηση σχετικά με τον κατάλογο των ιδιοτήτων που πρέπει να αναφέρονται στους οργανισμούς πιστοποίησης κατά τη διάρκεια των ελέγχων επαναπιστοποίησης, στις οποίες περιλαμβάνονται τουλάχιστον οι ιδιότητες που απαιτούνται για τους σκοπούς της εφαρμογής της εν λόγω μεθοδολογίας:

- α) η περιεκτικότητα του βιοξυλάνθρακα σε οργανικό άνθρακα,  $C_{\text{οργαν}}$ , όπως απαιτείται στην εξίσωση [44].
- β) η γραμμομοριακή αναλογία του υδρογόνου προς τον οργανικό άνθρακα στον βιοξυλάνθρακα (λόγος  $H/C_{\text{οργαν}}$ ), όπως απαιτείται στο τμήμα 3.2 και όταν η συνάρτηση διάσπασης χρησιμοποιείται για την εκτίμηση του κλάσματος μονιμότητας του βιοξυλάνθρακα (τμήμα 2.2.7.1.2).
- γ) η ενεργειακή πυκνότητα του βιοξυλάνθρακα με βάση κατώτερη θερμογόνο δύναμη.
- δ) όταν η εκτίμηση της τυχαίας ανάκλασης χρησιμοποιείται για την εκτίμηση του κλάσματος μονιμότητας του βιοξυλάνθρακα (τμήμα 2.2.7.1.1), το κλάσμα του βιοξυλάνθρακα που προσδιορίζεται ότι έχει τιμή ανάκλασης  $R_o$  2 % ή μεγαλύτερη και συναφείς μετρήσεις.
- ε) η συμμόρφωση με τα ανώτατα όρια για τις ουσίες των οποίων η χρήση είναι περιορισμένη όπως περιγράφεται λεπτομερώς στο τμήμα 4.4.1, 4.4.2 και 4.4.3.

### 2.2.5.3. Δειγματοληψία βιοξυλάνθρακα

Λαμβάνονται δείγματα από όλες τις παρτίδες παραγωγής βιοξυλάνθρακα. Τα δείγματα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά των μέσων ιδιοτήτων της παρτίδας παραγωγής που υποβάλλεται σε δειγματοληψία. Οι φορείς εκμετάλλευσης περιλαμβάνουν περιγραφή του πρωτοκόλλου δειγματοληψίας στο σχέδιο παρακολούθησης προς εξέταση από τον οργανισμό πιστοποίησης κατά τον έλεγχο πιστοποίησης και τηρούν το εν λόγω πρωτόκολλο κατά τη διάρκεια της περιόδου δραστηριότητας. Το πρωτόκολλο δειγματοληψίας μπορεί να τροποποιηθεί κατά τη διάρκεια της περιόδου δραστηριότητας, εφόσον οι φορείς εκμετάλλευσης αποδεικνύουν ότι τα δεδομένα του δείγματος είναι τουλάχιστον εξίσου αντιπροσωπευτικά των παρτίδων. Τα πρωτόκολλα δειγματοληψίας συνάδουν με το άρθρο 33 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066, με εξαίρεση την τελευταία περίοδο της παραγράφου 1 του εν λόγω άρθρου.

Ο βιοξυλάνθρακας προς δειγματοληψία είναι επαρκώς αναμεμιγμένος και οι φορείς εκμετάλλευσης λαμβάνουν κατάλληλο αριθμό δειγμάτων ώστε να διασφαλίζεται ότι τα δεδομένα από τα δείγματα είναι αντιπροσωπευτικά της παρτίδας παραγωγής. Όταν μια παρτίδα παραγωγής παράγεται κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου (σε μία ή περισσότερες σειρές παραγωγής), πραγματοποιείται δειγματοληψία είτε μετά την ανάμειξη του βιοξυλάνθρακα που παράγεται καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου παραγωγής είτε σε υποσύνολα της παρτίδας, και λαμβάνεται επαρκής αριθμός δειγμάτων για τον ορθό προσδιορισμό των μέσων ιδιοτήτων του βιοξυλάνθρακα σε ολόκληρη την παρτίδα παραγωγής. Ένας οργανισμός πιστοποίησης ή ένα σύστημα πιστοποίησης μπορεί να απαιτεί ανάλυση των διατηρούμενων δειγμάτων, εάν αυτό κρίνεται αναγκαίο για να διαπιστωθεί ο αντιπροσωπευτικός χαρακτήρισμός μιας παρτίδας παραγωγής ή για να επιβεβαιωθεί ότι οι μετρήσεις που λαμβάνονται είναι αντιπροσωπευτικές.

Τα πρωτόκολλα δειγματοληψίας μπορούν να επιτρέπουν τη μείωση της συχνότητας δειγματοληψίας σε βάθος χρόνου, εάν αποδειχθεί ότι μια διεργασία παράγει με αξιοπιστία βιοξυλάνθρακα με σταθερά χαρακτηριστικά από μια δεδομένη πρώτη ύλη.

Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν πρόσθετη καθοδήγηση χετικά με τα επιτρεπόμενα πρωτόκολλα δειγματοληψίας, βάσει της οποίας μπορεί να διαφοροποιείται το επίπεδο δειγματοληψίας που απαιτείται για διαφορετικά πλαίσια παραγωγής και μεταξύ διαφορετικών τύπων βιοξυλάνθρακα, όταν αυτό δικαιολογείται από τεχνική άποψη.

Ο παραγωγός βιοξυλάνθρακα λαμβάνει διατηρούμενα δείγματα του παραγόμενου βιοξυλάνθρακα, τα οποία τίθενται στη διάθεση του οργανισμού πιστοποίησης, του συστήματος πιστοποίησης ή των σχετικών εκπροσώπων των αρμόδιων εθνικών αρχών, κατόπιν σχετικού αιτήματος. Λαμβάνονται διατηρούμενα δείγματα ενός λίτρου για κάθε παρτίδα παραγωγής κάθε ημέρα παραγωγής βιοξυλάνθρακα, τα οποία μπορούν να συγκεντρώνονται κατά τη διάρκεια του ημερολογιακού μήνα προς αποθήκευση, και διασφαλίζεται ότι τα δείγματα κάθε παρτίδας παραγωγής διατηρούνται χωριστά. Τα διατηρούμενα δείγματα αποθηκεύονται για τουλάχιστον δύο έτη.

### 2.2.5.4. Ποσοτικός προσδιορισμός των συνδεδόμενων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Οι εκπομπές που συνδέονται με τη λειτουργία της εγκατάστασης βιοξυλάνθρακα υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [46].

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

όπου:

$F_{\text{alloc}}$  = κλάσμα κατανομής για βιοξυλάνθρακα, υπολογιζόμενο σύμφωνα με την εξίσωση [47]. Ο βιοξυλάνθρακας αντιμετωπίζεται ως υπόλειμμα άλλης διεργασίας, εάν η χημική ενέργεια στον παραγόμενο βιοξυλάνθρακα (LHV) είναι μικρότερη από το 10 % της συνολικής ενέργειας των παραγόμενων παραπροϊόντων, και στην περίπτωση αυτή  $F_{\text{alloc}} = 0$  και δεν είναι απαραίτητος ο υπολογισμός των όρων  $\text{GHG}_{\text{facility}}$  και  $\text{GHG}_{\text{inputs}}$ .

$\text{GHG}_{\text{facility}}$  = οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τη λειτουργία και την κατασκευή της εγκατάστασης παραγωγής βιοξυλάνθρακα, υπολογιζόμενες σύμφωνα με το τμήμα 2.2.5.4.1.

$\text{GHG}_{\text{inputs}}$  = συνολικές εκπομπές που συνδέονται με εισροές στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα, υπολογιζόμενες με τη χρήση της εξίσωσης [54].

$$F_{\text{alloc}} = \begin{cases} 0 & \text{if the biochar is treated as a residue} \\ E_{\text{biochar}} / \left( E_{\text{biochar}} + \sum_{\text{co-products}} E_{\text{co-products}} \right) & \text{otherwise} \end{cases} \quad [47]$$

όπου:

$E_{\text{biochar}}$  = η χημική ενέργεια στον βιοξυλάνθρακα, σε mega joule ανά kg [MJ/kg] παραγόμενου βιοξυλάνθρακα, η οποία εκτιμάται με εργαστηριακές δοκιμές με βάση κατώτερη θερμογόνο δύναμη.

$\text{co-products}$  = δείκτης των παραπροϊόντων της διεργασίας παραγωγής βιοξυλάνθρακα που περιέχουν ενέργεια. Τα αποτελέσματα της διεργασίας που εξάγονται από την εγκατάσταση για να χρησιμοποιηθούν αλλού και τα οποία περιέχουν τουλάχιστον το 10 % της συνολικής ενέργειας σε όλες τις εκροές της διεργασίας είναι παραπροϊόντα. Η ηλεκτρική ενέργεια, η ωφέλιμη θερμότητα και τα υλικά που περιέχουν χημική ενέργεια (εκτιμώμενη βάσει κατώτερης θερμογόνου δύναμης) και εξάγονται από την εγκατάσταση αντιμετωπίζονται ως παραπροϊόντα, εφόσον πληρούν τις προϋποθέσεις αυτές. Η ηλεκτρική ενέργεια ή η θερμότητα που χρησιμοποιείται από τη δραστηριότητα, μεταξύ άλλων για την ξήρανση βιομάζας, δεν υπολογίζονται ως εξαγόμενες από την εγκατάσταση και, ως εκ τούτου, δεν είναι παραπροϊόντα. Τα παραπροϊόντα που υποβάλλονται σε περαιτέρω μεταποίηση πριν από την εξαγωγή από την εγκατάσταση περιλαμβάνονται με βάση το ενεργειακό τους περιεχόμενο πριν από την εν λόγω πρόσθετη μεταποίηση. Οι εκροές χωρίς θερμογόνο δύναμη (π.χ. τέφρα) ή οι εκροές που αποστέλλονται για διάθεση δεν λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό της κατανομής.

$E_{\text{co-products}}$  = Στην περίπτωση σημαντικών παραπροϊόντων, η χημική ενέργεια σε κάθε παραπροϊόν σε MJ/kg παραγόμενου βιοξυλάνθρακα, η οποία εκτιμάται με εργαστηριακές δοκιμές βάσει κατώτερης θερμογόνου δύναμης. Στην περίπτωση της ηλεκτρικής ενέργειας και της θερμότητας ως παραπροϊόντων, η ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας ή

ωφέλιμης θερμότητας που παρέχεται σε δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας, δίκτυο ή χρήστη εκτός της δραστηριότητας, όπου η ωφέλιμη θερμότητα ορίζεται ως η θερμότητα που παράγεται για να καλυφθεί οικονομικά δικαιολογημένη ζήτηση θερμότητας για σκοπούς θέρμανσης και ψύξης [βλ. παράρτημα V μέρος Γ σημείο 1 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001].

#### 2.2.5.4.1. Εκπομπές από την εγκατάσταση βιοξυλάνθρακα

Οι εκπομπές  $GHG_{biochar}$  που συνδέονται με την εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα, συμπεριλαμβανομένων τυχόν εκπομπών που συνδέονται με την προετοιμασία και τη συσκευασία του βιοξυλάνθρακα, υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [48].

$$GHG_{facility} = GHG_{bio} + GHG_{bio-storage} + GHG_{combustion} + CH_{4release} + GHG_{elec} + GHG_{heat} + GHG_{capital} + GHG_{disposal} \quad [48]$$

όπου:

$GHG_{bio}$  αναφέρεται στις εκπομπές που συνδέονται με την παραγωγή και την παροχή βιομάζας και καυσίμων βιομάζας που χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα, υπολογιζόμενες σύμφωνα με την εξίσωση [49].

$$GHG_{bio} = \sum_{fuels} Q_{biomass} * EF_{biomass} \quad [49]$$

όπου:

$Q_{biomass}$  = η ποσότητα βιομάζας ή καυσίμου βιομάζας που καταναλώνεται από την εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα κατά την περίοδο πιστοποίησης, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα, εξαιρουμένης τυχόν πρόσμειξης με υλικά εκτός της βιομάζας (π.χ. έδαφος, πετρώματα)·

$EF_{biomass}$  = ο συντελεστής εκπομπών, εκφραζόμενος σε  $tCO_2e/μονάδα$ , ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.3.4.3.

$GHG_{bio-storage}$  αναφέρεται στις εκπομπές  $CH_4$  που οφείλονται στην αποθήκευση βιομάζας πριν από την επεξεργασία στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα. Υπολογίζεται για κάθε ποσότητα πρώτης ύλης ενός δεδομένου τύπου που συγκομίζεται ή συλλέγεται ταυτόχρονα και αποθηκεύεται με τον ίδιο τρόπο. Το  $GHG_{bio-storage}$  ορίζεται σε μηδέν εάν εφαρμόζονται μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες πρακτικές για το σύνολο της χρησιμοποιούμενης βιομάζας:

- α) η αποθηκευμένη βιομάζα για χρήση στη διεργασία παραγωγής βιοξυλάνθρακα αποτελείται από χονδροειδές ξυλώδες υλικό που παραμένει καλά αεριζόμενο με φυσικό τρόπο·
- β) η βιομάζα που αποθηκεύεται σε μορφή που δεν παραμένει απαραίτητως αεριζόμενη με φυσικό τρόπο είτε:
  - i) αποθηκεύεται για χρονικό διάστημα που δεν υπερβαίνει τις τέσσερις εβδομάδες πριν από την επεξεργασία· είτε
  - ii) αποθηκεύεται με εναπομένουσα υγρασία 30 % κατ' ανώτατο όριο·

- γ) η βιομάζα συσσωματώνεται για αποθήκευση·
- δ) οι φορείς εκμετάλλευσης αποδεικνύουν με διαφορετικό τρόπο ότι η βιομάζα αποθηκεύεται με τρόπο ώστε να αποφεύγονται σημαντικές εκπομπές μεθανίου από την αναερόβια αποσύνθεση λόγω της φύσης της πρώτης ύλης και των τοπικών συνθηκών.

Διαφορετικά,  $\text{GHG}_{\text{bio-storage}}$  υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση [50].

$$\text{GHG}_{\text{bio-storage}} = \sum_{\text{feedstock}} \left( \frac{1.335 * 0.0013 * Q_{\text{feedstock}} * C_{\text{feedstock}}}{(T_{\text{storage}} - 1)} \right) * \text{GWP}_{\text{CH}_4} \quad [50]$$

όπου:

$Q_{\text{feedstock}}$  = Η ποσότητα πρώτης ύλης που αποθηκεύεται για περισσότερες από τέσσερις εβδομάδες σε δυνητικά αναερόβιες συνθήκες·

$C_{\text{feedstock}}$  = η περιεκτικότητα της πρώτης ύλης σε άνθρακα, εκφραζόμενη ως ποσοστό (%) κατά μάζα·

$T_{\text{storage}}$  = Περίοδος σε μήνες κατά την οποία η πρώτη ύλη αποθηκεύεται σε δυνητικά αναερόβιες συνθήκες·

πρώτη ύλη = δείκτης των πρώτων υλών που καταναλώνονται·

$\text{GWP}_{\text{CH}_4}$  = δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη του μεθανίου, εντός 100 ετών·

0,0013 = εικαζόμενη μηνιαία κλασματική απώλεια άνθρακα βιομάζας από την αποθήκευση·

1,335 = ο λόγος μάζας ενός μορίου μεθανίου προς ένα άτομο άνθρακα.

**$\text{GHG}_{\text{combustion}}$**  αναφέρεται στις εκπομπές που οφείλονται στην κατανάλωση καυσίμου στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα, συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών  $\text{CH}_4$  και  $\text{N}_2\text{O}$  από την καύση βιομάζας, βιοαερίου και βιορευστού για ενέργεια, είτε παράγονται εκτός της εγκατάστασης είτε συμπαράγονται από τη διεργασία, υπολογιζόμενες σύμφωνα με την εξίσωση [51].

$$\text{GHG}_{\text{combustion}} = \sum_{\text{fuels}} (Q_{\text{fuel}} * \text{EF}_{\text{fuel}}) + \text{CO}_2_{\text{stored,fossil}} \quad [51]$$

όπου:

$Q_{\text{fuel}}$  = η ποσότητα καυσίμου που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα, συμπεριλαμβανομένου, στην περίπτωση μεικτών βιογενών και μη βιογενών πρώτων υλών, οποιουδήποτε υλικού με βάση τον ορυκτό άνθρακα στην εισροή του οποίου η καύση παράγει  $\text{CO}_2$ ·

|                        |   |  |
|------------------------|---|--|
| $EF_{fuel}$            | = | ο συντελεστής εκπομπών, εκφραζόμενος σε $tCO_2e/μονάδα$ , ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.3.4.4·  |
| $CO_2_{stored,fossil}$ | = | μείον την ποσότητα $CO_2$ ορυκτής προέλευσης από την καύση καυσίμων στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα, η οποία δεσμεύεται και αποθηκεύεται μόνιμα σε τόπο αδειοδοτημένο βάσει της οδηγίας 2009/31/EK· |
| καύσιμα                | = | δείκτης των καυσίμων που καταναλώνονται.   |

**$CH_4_{release}$**  είναι οι τυχόν εκπομπές μεθανίου στην ατμόσφαιρα που παράγονται από τη διεργασία παραγωγής βιοξυλάνθρακα. Οι εκπομπές  $CH_4$  μετρώνται τουλάχιστον δύο φορές ανά μονάδα παραγωγής κατά την πρώτη περίοδο πιστοποίησης, με ενδιάμεσο χρονικό διάστημα τουλάχιστον ίσο προς το ένα τρίτο της περιόδου πιστοποίησης και μετρώνται σε γραμμάρια εκπομπών μεθανίου ανά χιλιόγραμμο παραγωγής βιοξυλάνθρακα. Το σύστημα πιστοποίησης μπορεί να προσδιορίζει περαιτέρω τις απαιτήσεις για τη δειγματοληψία μεθανίου και μπορεί να παρέχει καθοδήγηση σχετικά με τη συντηρητική συναγωγή εκπομπών μεθανίου από σχετικές μετρήσεις, όπως οι υδρογονάνθρακες ή το  $CO$ .

Εάν οι μετρήσεις αυτές είναι συνεπείς, ο μέσος όρος των μετρήσεων μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικός της μονάδας παραγωγής. Οι μετρήσεις εκπομπών  $CH_4$  θεωρούνται συνεπείς εάν:

- είτε αμφότερες οι μετρήσεις καταδεικνύουν ότι το  $CH_4$  εκπέμπεται μόνο σε επίπεδο ιχνών, το οποίο ορίζεται ως επίπεδο εκπομπών  $CH_4$  που θα ανερχόταν σε λιγότερο από το 1 % της  $CR_{σύνολο}$  εάν συνεχιζόταν για ολόκληρη την περίοδο πιστοποίησης και εκφραζόμενο σε  $tCO_2e$  με βάση το GWP 100· ή
- το μετρούμενο επίπεδο είναι παρόμοιο για τις δύο μετρήσεις, οριζόμενο ως η υψηλότερη από τις δύο μετρήσεις που δεν υπερβαίνει κατά περισσότερο από 40 % την κατώτερη μέτρηση.

Εάν οι μετρήσεις δεν είναι συνεπείς, πραγματοποιούνται πρόσθετες μετρήσεις έως ότου πραγματοποιηθεί αξιόπιστη εκτίμηση των μέσων εκπομπών  $CH_4$ . Σε περίπτωση που εντοπιστούν εκπομπές  $CH_4$  πάνω από ένα επίπεδο ιχνών, ο φορέας εκμετάλλευσης καταρτίζει και εφαρμόζει σχέδιο μείωσης του  $CH_4$  για την εξάλειψη των εν λόγω εκπομπών, το οποίο μετράται εκ νέου κατά την επόμενη περίοδο πιστοποίησης. Εάν διαπιστωθεί ότι  $CH_4$  εκπέμπεται μόνο σε επίπεδο ιχνών, το εν λόγω μετρούμενο επίπεδο μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικό της εν λόγω μονάδας παραγωγής για τα επόμενα πέντε έτη, μετά τα οποία οι εκπομπές  $CH_4$  μετρώνται εκ νέου.

**$GHG_{elec}$**  αναφέρεται σε εκπομπές που οφείλονται στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα, υπολογιζόμενες σύμφωνα με την εξίσωση [52].

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

όπου:

$Q_{elec}$  = η καθαρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, η οποία επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα

### 2.3.2, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα:

$EF_{elec}$  = ο συντελεστής εκπομπών για την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε  $tCO_2e/μονάδα$ , ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.1.

electricity source = δείκτης για όλες τις πηγές ηλεκτρικής ενέργειας.

$GHG_{heat}$  αναφέρεται σε εκπομπές που οφείλονται στην καθαρή κατανάλωση ωφέλιμης θερμότητας στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα, υπολογιζόμενες σύμφωνα με την εξίσωση [53].

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

όπου:

$Q_{heat}$  = η καθαρή ποσότητα ωφέλιμης θερμότητας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης για τη διεργασία παραγωγής βιοξυλάνθρακα, η οποία επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.2, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα.

$EF_{heat}$  = ο συντελεστής εκπομπών για τη θερμότητα που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε  $tCO_2e/μονάδα$ , ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.2.

πηγή θερμότητας = δείκτης όλων των χρησιμοποιούμενων εξωτερικών πηγών θερμότητας.

$GHG_{capital}$  είναι οι εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά, δηλαδή από την κατασκευή και τοποθέτηση της εγκατάστασης παραγωγής βιοξυλάνθρακα και υπολογίζονται σύμφωνα με τις αρχές που περιγράφονται λεπτομερώς στο τμήμα 2.3.5.

$GHG_{disposal}$  αναφέρεται στις εκπομπές από την επεξεργασία ή τη διάθεση τυχόν αποβλήτων που παράγονται από την εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα. Σε αυτές περιλαμβάνονται οι εκπομπές που συνδέονται με τον εφοδιασμό με ενέργεια και εισροές που καταναλώνονται κατά τη διάθεση των αποβλήτων και οποιεσδήποτε άλλες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη διαδικασία διάθεσης, συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών  $N_2O$  και/ή  $CH_4$  λόγω αερόβιας ή αναερόβιας αποδόμησης βιογενών αποβλήτων. Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν καθοδήγηση ώστε να μπορούν οι φορείς εκμετάλλευσης να εκτιμούν τις εκπομπές από τη διάθεση αποβλήτων όταν η άμεση μέτρηση θα ήταν υπερβολικά επαχθής, και οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να χρησιμοποιούν προκαθορισμένες τιμές για τις εκπομπές από τη διάθεση αποβλήτων, όταν αυτές παρέχονται από το σύστημα πιστοποίησης για συγκεκριμένους τύπους δραστηριοτήτων.

#### 2.2.5.5. Εκπομπές από εισροές

Όταν υπάρχουν εισροές στις οποίες περιλαμβάνονται χημικές ουσίες, εξαιρουμένων, ωστόσο, οποιωνδήποτε εισροών εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής των εκπομπών από κεφαλαιουχικά αγαθά, και οι οποίες καταναλώνονται από την εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα, πλην των καυσίμων που λαμβάνονται υπόψη στον όρο  $GHG_{καύση}$ , οι εκπομπές που συνδέονται με

την κατανάλωση των εν λόγω εισροών κατά τη διάρκεια της περιόδου πιστοποίησης υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [54].

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

όπου:

$Q_{input}$  = η ποσότητα της εισροής που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα

$EF_{input}$  = ο συντελεστής εκπομπών για την εισροή που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε tCO<sub>2</sub>e/μονάδα, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.4.

Ο φορέας εκμετάλλευσης μπορεί να ομαδοποιεί οποιονδήποτε αριθμό εισροών των οποίων οι συλλογικές εκπομπές θεωρούνται μη σημαντικές βάσει αξιολόγησης σημαντικότητας και να τις υποκαθιστά με όρο εκπομπών ίσο προς 2% \* CR<sub>total</sub> (βλ. τμήμα 2.2.3), δηλαδή με ομάδα εισροών για την οποία, όταν λαμβάνεται ανώτατη εκτίμηση των αναμενόμενων συνδεδεμένων εκπομπών, σύμφωνα με την εξίσωση [55].

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

#### 2.2.5.5.1. Δέσμευση CO<sub>2</sub> στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα

Όταν εφαρμόζεται δέσμευση βιογενούς CO<sub>2</sub> στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα, η εν λόγω δέσμευση δεν προσμετράται ως αρνητική εκπομπή στις GHG<sub>συνδεδεμένες</sub>, αλλά μπορεί να είναι επιλέξιμη για πιστοποίηση ως δραστηριότητα απορρόφησης άνθρακα BioCCS.

#### 2.2.5.6. Παρακολούθηση και υποβολή εκθέσεων

Σύμφωνα με το τμήμα 1.3.3, οι φορείς εκμετάλλευσης περιλαμβάνουν στην έκθεση παρακολούθησης πριν από κάθε έλεγχο επαναπιστοποίησης τις μετρούμενες ή υπολογιζόμενες παραμέτρους που παρατίθενται στον Πίνακα 7. Όταν σημειώνεται ότι μια παράμετρος πρέπει να παρακολουθείται, περιλαμβάνεται στο σχέδιο παρακολούθησης σύμφωνα με το τμήμα 1.3.2.

Εάν ποσότητα βιοξυλάνθρακα παράγεται κατά τη διάρκεια μιας περιόδου πιστοποίησης, αλλά εφαρμόζεται ή ενσωματώνεται σε μεταγενέστερη περίοδο πιστοποίησης, οι εκπομπές και οι απορροφήσεις που συνδέονται με την εν λόγω ποσότητα βιοξυλάνθρακα καταγράφονται στη μεταγενέστερη περίοδο πιστοποίησης.

Πίνακας 7: Παράμετροι προς συμπερίληψη στην έκθεση παρακολούθησης.

| Εξίσωση   | Παράμετρος             | Μονάδα             | Ορισμός  | Σημειώσεις                              |
|-----------|------------------------|--------------------|--|---|
| [45],[46] | GHG <sub>biochar</sub> | tCO <sub>2</sub> e | Οι εκπομπές που συνδέονται με τη λειτουργία της εγκατάστασης βιοξυλάνθρακα | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [46] |
| [46],[47] | F <sub>alloc</sub>     | %                  | Κλάσμα κατανομής βιοξυλάνθρακα   | Υπολογίζονται με χρήση της              |

|           |                            |                                 |   |  |
|-----------|----------------------------|---------------------------------|---|--|
|           |                            |                                 |   | εξίσωσης [47]                            |
| [46],[48] | $GHG_{\text{facility}}$    | tCO <sub>2</sub> e              | Οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τη λειτουργία και την κατασκευή της εγκατάστασης παραγωγής βιοξυλάνθρακα   | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [48]  |
| [46],[54] | $GHG_{\text{inputs}}$      | tCO <sub>2</sub> e              | Οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με εισροές στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα   | Υπολογίζονται με χρήση της εξίσωσης [54] |
| [47]      | $E_{\text{biochar}}$       | MJ/kg παραγόμενου βιοξυλάνθρακα | Η χημική ενέργεια στον βιοξυλάνθρακα  | Προς παρακολούθηση                       |
| [47]      | $E_{\text{co-products}}$   | MJ/kg παραγόμενου βιοξυλάνθρακα | Η χημική ενέργεια σε κάθε παραπροϊόν στην περίπτωση σημαντικών παραπροϊόντων  | Προς παρακολούθηση                       |
| [48],[49] | $GHG_{\text{bio}}$         | tCO <sub>2</sub> e              | Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με την παραγωγή και προμήθεια βιομάζας και καυσίμων βιομάζας που χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα  | Υπολογίζονται με χρήση της εξίσωσης [49] |
| [48],[50] | $GHG_{\text{bio-storage}}$ | tCO <sub>2</sub> e              | Οι εκπομπές CH <sub>4</sub> που οφείλονται στην αποθήκευση βιομάζας πριν από την επεξεργασία στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα   | Υπολογίζονται με χρήση της εξίσωσης [50] |
| [48],[51] | $GHG_{\text{combustion}}$  | tCO <sub>2</sub> e              | Οι εκπομπές που οφείλονται στην κατανάλωση καυσίμων στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα, συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών CH <sub>4</sub> και N <sub>2</sub> O από την καύση βιομάζας και καυσίμου βιομάζας για ενέργεια | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [51]  |
| [48]      | $CH_{4\text{release}}$     | tCO <sub>2</sub> e              | Η ποσότητα μεθανίου που εκπέμπεται από τη διεργασία παραγωγής βιοξυλάνθρακα   | Προς παρακολούθηση                       |
| [48],[52] | $GHG_{\text{elec}}$        | tCO <sub>2</sub> e              | Οι εκπομπές που οφείλονται στην καθαρή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα   | Υπολογίζονται με χρήση της εξίσωσης [52] |
| [48],[53] | $GHG_{\text{heat}}$        | tCO <sub>2</sub> e              | Οι εκπομπές που οφείλονται στην καθαρή κατανάλωση ωφέλιμης θερμότητας στην εγκατάσταση  | Υπολογίζονται με χρήση της               |

|           |                        |                    |   |   |
|-----------|------------------------|--------------------|---|---|
|           |                        |                    | παραγωγής βιοξυλάνθρακα   | εξίσωσης [53]                           |
| [48],[73] | $GHG_{capital}$        | $tCO_2e$           | Οι εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά   | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [73] |
| [48]      | $GHG_{disposal}$       | $tCO_2e$           | Οι εκπομπές από την επεξεργασία ή τη διάθεση αποβλήτων που παράγονται από την εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα                               | Προς παρακολούθηση, κατά περίπτωση      |
| [49]      | $Q_{biomass}$          | [κατάλληλη μονάδα] | Ποσότητα βιομάζας και/ή καυσίμου βιομάζας που καταναλώνεται για τη διεργασία παραγωγής βιοξυλάνθρακα  | Προς παρακολούθηση                      |
| [49]      | $EF_{biomass}$         | $tCO_2e/μονάδα$    | Συντελεστής εκπομπών για την εν λόγω βιομάζα και/ή το καύσιμο βιομάζας  |   |
| [50]      | $Q_{feedstock}$        | [κατάλληλη μονάδα] | Η ποσότητα πρώτης ύλης που αποθηκεύεται για περισσότερες από τέσσερις εβδομάδες σε δυνητικά αναερόβιες συνθήκες                                 | Προς παρακολούθηση, κατά περίπτωση      |
| [50]      | $C_{feedstock}$        | %                  | Περιεκτικότητα της εν λόγω πρώτης ύλης σε άνθρακα   | Προς παρακολούθηση, κατά περίπτωση      |
| [50]      | $T_{storage}$          | μήνες              | Η περίοδος αποθήκευσης πρώτης ύλης σε δυνητικά αναερόβιες συνθήκες  | Προς παρακολούθηση, κατά περίπτωση      |
| [51]      | $Q_{fuel}$             | [κατάλληλη μονάδα] | Η ποσότητα του καυσίμου που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης   | Προς παρακολούθηση                      |
| [51]      | $EF_{fuel}$            | $tCO_2e/μονάδα$    | Ο συντελεστής εκπομπών για το καύσιμο που καταναλώνεται   |   |
| [51]      | $CO_2_{stored,fossil}$ | $tCO_2$            | Η ποσότητα $CO_2$ ορυκτής προέλευσης από καύση καυσίμων στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα που δεσμεύεται και αποθηκεύεται μόνιμα σε τόπο | Προς παρακολούθηση                      |
| [52]      | $Q_{elec}$             | [κατάλληλη μονάδα] | Η καθαρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης  | Προς παρακολούθηση                      |
| [52]      | $EF_{elec}$            | $tCO_2e/μονάδα$    | Ο συντελεστής εκπομπών για την ηλεκτρική ενέργεια που   |   |

|            |                   |                             |   |  |
|------------|-------------------|-----------------------------|---|--|
|            |                   |                             | καταναλώνεται   |  |
| [53]       | $Q_{heat}$        | [κατάλληλη μονάδα]          | Η καθαρή ποσότητα ωφέλιμης θερμότητας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης | Προς παρακολούθηση                       |
| [53]       | $EF_{heat}$       | tCO <sub>2</sub> e/μονάδα   | Ο συντελεστής εκπομπών για τη θερμότητα που καταναλώνεται                             |  |
| [54]       | $Q_{input}$       | [κατάλληλη μονάδα]          | Η ποσότητα της εισροής που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης                | Προς παρακολούθηση                       |
| [54]       | $EF_{input}$      | tCO <sub>2</sub> e/μονάδα   | Ο συντελεστής εκπομπών για την εισροή που καταναλώνεται                               |  |
| [73], [74] | $GHG_{materials}$ | tCO <sub>2</sub> e          | Οι εκπομπές από τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της εγκατάστασης      | Υπολογίζονται με χρήση της εξίσωσης [74] |
| [74]       | $Q_{materials}$   | t                           | Η ποσότητα υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της εγκατάστασης             | Προς παρακολούθηση                       |
| [74]       | $EF_{materials}$  | tCO <sub>2</sub> e/t υλικού | Ο συντελεστής εκπομπών για τα υλικά που χρησιμοποιούνται                              |  |

### 2.2.6. Μεταφορά βιοξυλάνθρακα

Στο παρόν τμήμα παρέχονται οι κανόνες για τον ποσοτικό προσδιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη μεταφορά βιοξυλάνθρακα. Τυχόν εκπομπές που συνδέονται με τη μεταφορά βιομάζας ή καυσίμου βιομάζας από το σημείο συγκομιδής/συλλογής στην εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα δεν εμπίπτουν στο παρόν τμήμα, αλλά περιλαμβάνονται στον όρο  $GHG_{bio}$  στην εξίσωση [49].

#### 2.2.6.1. Ποσοτικός προσδιορισμός των συνδεδεμένων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για τη μεταφορά

Σύμφωνα με τις αρχές του τμήματος 2.3.4.5, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη μεταφορά βιοξυλάνθρακα,  $GHG_{μεταφορά}$ , υπολογίζονται είτε με βάση πραγματικά δεδομένα για την κατανάλωση καυσίμου σύμφωνα με την εξίσωση [56] είτε με βάση τις επιδόσεις του οχήματος και τα πραγματικά δεδομένα σχετικά με τη διανυθείσα από το όχημα απόσταση, σύμφωνα με την εξίσωση [57]. Οι φορείς εκμετάλλευσης επιτρέπεται να χρησιμοποιούν διαφορετικές προσεγγίσεις για διαφορετικούς τρόπους μεταφοράς, οπότε οι  $GHG_{μεταφορά}$  υπολογίζονται ως το άθροισμα των εκπομπών που υπολογίζονται με κάθε προσέγγιση.

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

όπου:

$Q_{fuel}$  = η ποσότητα καυσίμου που καταναλώνεται για κάθε διαδρομή, συμπεριλαμβανομένων των διαδρομών μετ' επιστροφής χωρίς φορτίο,

εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα·

$EF_{fuel}$  = ο συντελεστής εκπομπών για το καύσιμο που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε  $tCO_2e/μονάδα$ , ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με τους κανόνες του τμήματος 2.3.4.4·

διαδρομές = δείκτης των διαδρομών που πραγματοποιούνται.

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

όπου:

$K_L$  = η απόσταση κάθε διαδρομής σε χιλιόμετρα·

$EF_{vehicle,loaded}$  = οι εκπομπές  $CO_2$  ανά χιλιόμετρο του οχήματος όταν είναι φορτωμένο, σε  $tCO_2e/km$  που διανύονται. Οι εκπομπές αυτές μπορούν να βασίζονται σε κατάλληλο συντηρητικό προκαθορισμένο συντελεστή εκπομπών, εάν έχει παρασχεθεί από το σύστημα πιστοποίησης·

$EF_{vehicle,unloaded}$  = οι εκπομπές  $CO_2$  ανά χιλιόμετρο του οχήματος χωρίς φορτίο, σε γραμμάρια  $CO_2e/km$  που διανύονται. Οι εκπομπές αυτές μπορούν να βασίζονται σε κατάλληλο συντηρητικό προκαθορισμένο συντελεστή εκπομπών, εάν έχει παρασχεθεί από το σύστημα πιστοποίησης. Εάν δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα/προεπιλογή για το όχημα χωρίς φορτίο, αλλά υπάρχει διαθέσιμη τιμή για τις  $EF_{vehicle,loaded}$ , τότε ο φορέας εκμετάλλευσης μπορεί να ορίσει  $EF_{vehicle,unloaded} = EF_{vehicle,loaded}$ ·

$O$  = ο συνολικός αριθμός εξερχόμενων διαδρομών που πραγματοποιούνται·

$R$  = Ο συνολικός αριθμός διαδρομών μετ' επιστροφής χωρίς φορτίο που πραγματοποιούνται·

$L$  = δείκτης των διαδρομών.

#### 2.2.6.2. Παρακολούθηση και υποβολή εκθέσεων

Σύμφωνα με το τμήμα 1.3.3, οι φορείς εκμετάλλευσης περιλαμβάνουν στην έκθεση παρακολούθησης πριν από κάθε έλεγχο επαναπιστοποίησης τις μετρούμενες ή υπολογιζόμενες παραμέτρους που παρατίθενται στον Πίνακα 8. Όταν σημειώνεται ότι μια παράμετρος πρέπει να παρακολουθείται, περιλαμβάνεται στο σχέδιο παρακολούθησης σύμφωνα με το τμήμα 1.3.2.

Πίνακας 8: Παράμετροι προς συμπερίληψη στην έκθεση παρακολούθησης.

| Εξίσωση   | Παράμετρος              | Μονάδα                | Ορισμός  | Σημειώσεις                                     |
|-----------|-------------------------|-----------------------|--|--|
| [56],[57] | $GHG_{transport}$       | tCO <sub>2</sub> e    | Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στη χρήση ενέργειας για τη μεταφορά βιοξυλάνθρακα | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [56] ή [57] |
| [56]      | $Q_{fuel}$              | [κατάλληλη μονάδα]    | Η ποσότητα του καυσίμου που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης                          | Προς παρακολούθηση                             |
| [56]      | $EF_{fuel}$             | tCO <sub>2</sub> e    | Ο συντελεστής εκπομπών για το καύσιμο που καταναλώνεται  |  |
| [57]      | $K_L$                   | km                    | Αποστάσεις διαδρομών   | Προς παρακολούθηση                             |
| [57]      | $EF_{vehicle,loaded}$   | tCO <sub>2</sub> e/km | Οι εκπομπές CO <sub>2</sub> ανά χιλιόμετρο των έμφορτων οχημάτων μεταφοράς                       |  |
| [57]      | $EF_{vehicle,unloaded}$ | gCO <sub>2</sub> e/km | Οι εκπομπές CO <sub>2</sub> ανά χιλιόμετρο των οχημάτων μεταφοράς χωρίς φορτίο                   |  |

### 2.2.7. Εφαρμογή βιοξυλάνθρακα

Στο παρόν τμήμα παρέχονται οι κανόνες για τον ποσοτικό προσδιορισμό του κλάσματος μονιμότητας των απορροφήσεων CO<sub>2</sub> που παράγονται από τη δραστηριότητα BCR και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με την εφαρμογή βιοξυλάνθρακα σε εδάφη ή την ενσωμάτωση βιοξυλάνθρακα σε προϊόντα.

#### 2.2.7.1. Υπολογισμός του κλάσματος μονιμότητας

Το κλάσμα μονιμότητας του βιοξυλάνθρακα  $F_{perm}$  μπορεί να υπολογιστεί χρησιμοποιώντας μία από τις προσεγγίσεις που περιγράφονται κατωτέρω.

Οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να επιλέξουν για κάθε παρτίδα παραγωγής ποια προσέγγιση θα χρησιμοποιήσουν για τον υπολογισμό του κλάσματος μονιμότητας, αλλά δεν μπορούν να συνδυάσουν στοιχεία των δύο αυτών προσεγγίσεων για την αξιολόγηση της μονιμότητας μίας μοναδικής παρτίδας παραγωγής.

##### 2.2.7.1.1. Εκτίμηση τυχαίας ανάκλασης

Οι φορείς εκμετάλλευσης που χρησιμοποιούν αυτήν την επιλογή υποβάλλουν τουλάχιστον τρία τυχαία δείγματα από κάθε παρτίδα παραγωγής βιοξυλάνθρακα για εκτίμηση της τυχαίας ανάκλασης σε ειδικευμένο εργαστήριο. Η εκτίμηση της ανάκλασης περιλαμβάνει δύο αναλυτικά στοιχεία:

- α) Μέρος κάθε δείγματος υποβάλλεται σε θερμοχημική ανάλυση για την ταυτοποίηση του κλάσματος δραστικού οργανικού άνθρακα,  $F_{reactive}$ . Η ανάλυση αυτή περιλαμβάνει θέρμανση του δείγματος για τον προσδιορισμό του κλάσματος του υλικού που υπόκειται σε θερμική αποσύνθεση όταν θερμαίνεται σε υψηλή θερμοκρασία. Το εργαστήριο πρέπει να χρησιμοποιεί μεθοδολογία σύμφωνη με τη βέλτιστη πρακτική.

Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να καθορίζουν πρόσθετες απαιτήσεις για την εν λόγω εργαστηριακή ανάλυση.

- β) Μέρος κάθε δείγματος αναλύεται με μικροσκοπία προσπίπτοντος φωτός για να μετρηθεί η τυχαία ανάκλαση του μη δραστικού στερεού κλάσματος και να προσδιοριστεί το κλάσμα του δείγματος με τυχαία ανάκλαση  $R_0$ , τουλάχιστον 2 %. Το σύστημα πιστοποίησης μπορεί να απαιτεί από τον φορέα εκμετάλλευσης να χρησιμοποιεί ειδική εργαστηριακή μέθοδο για την εν λόγω ανάλυση, η οποία θα πρέπει να συνάδει με την τρέχουσα επιστήμη και βέλτιστη πρακτική. Εάν το σύστημα πιστοποίησης δεν καθορίζει μέθοδο, ο φορέας εκμετάλλευσης χρησιμοποιεί εργαστηριακή μέθοδο που πληροί τις προδιαγραφές που αναφέρονται κατωτέρω.

Κατά την ανάλυση, κάθε δείγμα προετοιμάζεται με την ενσωμάτωση θρυμματισμένων σωματιδίων από το δείγμα σε ρητίνη, την άλεση και τη στίλβωση μίας από τις επιφάνειες του προκύπτοντος ιζήματος και την αξιολόγηση της ανάκλασης με τη λήψη 500 μετρήσεων σημείου ανά δείγμα, ομοιόμορφα κατανεμημένων σε ολόκληρη τη στίλβωμένη επιφάνεια. Σε αυτές τις μετρήσεις σημείων προσαρμόζεται κατανομή με τη χρήση εκτίμησης της πυκνότητας με πυρήνα Gauss, όπου παρέχεται ένα σύνολο μετρούμενων τιμών  $R_0, x_1, x_2, x_3, \dots, x_{500}$  η προσαρμοσμένη συνάρτηση ορίζεται ως:

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

Όπου:

- $\hat{f}(x)$  = η εκτιμώμενη συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας στο σημείο  $x$ .
- $h$  = το εύρος ζώνης, μια εξομαλυντική παράμετρος που καθορίζει το εύρος του πυρήνα και υπολογίζεται ως  $h = 0.9 * \min\left(\sigma_{R_0}, \frac{IQR}{1.34}\right) * 500^{-0.2}$  όπου  $\sigma_{R_0}$  είναι η τυπική απόκλιση των τιμών  $R_0$  και IQR το ενδοτεταρτημοριακό εύρος τους.
- $K(u)$  = η συνάρτηση Gauss πυρήνα  $K(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{u^2}{2}}$ , όπου  $u = \frac{(x-x_i)}{h}$ .

Το κλάσμα του μη δραστικού υλικού με  $R_0$  άνω του 2 %,  $F_{R_0>2\%}$ , υπολογίζεται στη συνέχεια με αριθμητική ολοκλήρωση της προσαρμοσμένης συνάρτησης με χρήση του κανόνα ολοκλήρωσης του 1/3 του Simpson για την εκτίμηση της τιμής του ολοκληρωμένου τμήματος της συνάρτησης πιθανότητας για  $R_0 > 2\%$

$$F_{R_0>2\%} = \int_{2\%}^{\infty} \hat{f}(x) dx \quad [59]$$

Το κλάσμα μονιμότητας σε κάθε υποβαλλόμενο δείγμα  $i$  βιοξυλάνθρακα υπολογίζεται στη συνέχεια ως εξής:

$$F_{perm_i} = (1 - F_{reactive_i}) * F_{R_0>2\%_i} \quad [60]$$

Για έναν αριθμό υπό δοκιμή δειγμάτων  $n$ , το εκτιμώμενο κλάσμα μονιμότητας του βιοξυλάνθρακα του δείγματος υπολογίζεται ως ο αριθμητικός μέσος όρος των κλασμάτων μονιμότητας που μετρώνται για κάθε δείγμα:

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

Για τους σκοπούς της εκτίμησης αβεβαιότητας που απαιτείται στο τμήμα 2.3.6, η εκτίμηση  $F_{\text{perm}}$  με τη μέθοδο της τυχαίας ανάκλασης θεωρείται ότι έχει σχετική αβεβαιότητα υπολογιζόμενη σύμφωνα με την εξίσωση [62].

$$\text{Uncertainty}_{F_{\text{perm}}} = 1.65 * \frac{\sigma_{\overline{R_o}}}{\psi_{\overline{R_o}} * \sqrt{n}} + 2.5\% \quad [62]$$

Όπου:

$\sigma_{\overline{R_o}}$  = τυπική απόκλιση της μέσης τιμής  $R_o$  για κάθε ένα από τα  $n$  δείγματα.

$\psi_{\overline{R_o}}$  = ο αριθμητικός μέσος όρος της μέσης τιμής  $R_o$  για κάθε ένα από τα  $n$  δείγματα.

2,5 % = ένας συντηρητικός συντελεστής.

#### 2.2.7.1.2. Συνάρτηση διάσπασης

Η προσέγγιση αυτή συνίσταται στην εφαρμογή συνάρτησης διάσπασης παραμετροποιημένης με τον λόγο  $H/C_{\text{οργαν}}$  του βιοξυλάνθρακα, ο οποίος πρέπει να είναι πάντα μικρότερος ή ίσος με 0,7, και την ετήσια μέση θερμοκρασία στη θέση εφαρμογής ή ενσωμάτωσής του, δηλαδή τη θερμοκρασία του εδάφους για εφαρμογή στο έδαφος και τη θερμοκρασία του αέρα για ενσωμάτωση σε προϊόντα. Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν πρόσθετη καθοδήγηση ή ειδικές ανά τοποθεσία προκαθορισμένες τιμές για την αξιολόγηση της θερμοκρασίας.

Οι φορείς εκμετάλλευσης που χρησιμοποιούν αυτήν την επιλογή για την εκτίμηση της μονιμότητας χρησιμοποιούν τον λόγο  $H/C_{\text{οργαν}}$  για τον βιοξυλάνθρακα και την αναμενόμενη μέση θερμοκρασία για τη θέση εφαρμογής ή ενσωμάτωσης του βιοξυλάνθρακα (θερμοκρασία εδάφους σε περίπτωση εφαρμογής, θερμοκρασία αέρα σε περίπτωση ενσωμάτωσης) για τον υπολογισμό του  $F_{\text{μονιμ}}$  σύμφωνα με την εξίσωση [63], χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες παραμέτρους  $m$  και  $c$  από τον Πίνακα 9 και στρογγυλοποιώντας τη θερμοκρασία έως το επόμενο διάστημα 5 °C. Με τον τρόπο αυτόν εκτιμάται ο εναπομένον άνθρακας μετά από 200 έτη, με τη χρήση των δεδομένων διάσπασης που τεκμηριώνονται από τους Woolf et al. (2021)<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Woolf, D., Lehmann, J., Ogle, S., Kishimoto-Mo, A. W., McConkey, B., & Baldock, J. (2021). *Greenhouse gas inventory model for biochar additions to soil*. Environmental Science & Technology, 55(21), 14795–14805. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c02425>.

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

όπου:

$H/C_{org}$  = η αναλογία υδρογόνου προς οργανικό άνθρακα στην παρτίδα παραγωγής βιοξυλάνθρακα·

$m$  = παράμετρος για το γραμμικό μέρος της μοντελοποιημένης σχέσης μεταξύ του λόγου  $H/C_{οργαν}$  και της μονιμότητας·

$c$  = παράμετρος για το σταθερό μέρος της μοντελοποιημένης σχέσης μεταξύ του λόγου  $H/C_{οργαν}$  και της μονιμότητας·

Πίνακας 9: Παράμετροι για τον υπολογισμό του  $F_{μονιμ.}$

| Θερμοκρασία (°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 |

Για τους σκοπούς της εκτίμησης αβεβαιότητας που απαιτείται στο τμήμα 2.3.6, η εκτίμηση  $F_{perm}$  με τη μέθοδο της συνάρτησης διάσπασης θεωρείται ότι έχει σχετική αβεβαιότητα ίση με μηδέν, καθώς η συνάρτηση διάσπασης θεωρείται ήδη συντηρητική βάση εκτίμησης.

#### 2.2.7.2. Ποσοτικός προσδιορισμός των συνδεδόμενων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με την εφαρμογή και/ή την ενσωμάτωση βιοξυλάνθρακα σε εδάφη και προϊόντα σε ένα ή περισσότερα σημεία εφαρμογής ή ενσωμάτωσης υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [64]. Περιλαμβάνονται μόνο οι εκπομπές που συνδέονται άμεσα με τη χρήση του βιοξυλάνθρακα. Σε περίπτωση που ο βιοξυλάνθρακας αναμειγνύεται με άλλο υλικό, όπως λίπασμα πριν από την εφαρμογή στο έδαφος ή με ενσωμάτωση σε σκυρόδεμα, οι εκπομπές που συνδέονται με την παραγωγή και τον χειρισμό των εν λόγω δεύτερων υλικών δεν περιλαμβάνονται και οι εκπομπές από την εφαρμογή ή την ενσωμάτωση κατανέμονται με βάση τη μάζα.

Το σύστημα πιστοποίησης μπορεί να χρησιμοποιεί λεπτομερή καθοδήγηση σχετικά με τον τρόπο εκτίμησης των σχετικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για συγκεκριμένους τύπους δραστηριοτήτων.

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

όπου:

$F_S$  = Το κλάσμα μάζας του βιοξυλάνθρακα από τη δραστηριότητα στη συνολική μάζα του εδαφοβελτιωτικού που εφαρμόζεται σε εδάφη ή του υλικού που ενσωματώνεται σε προϊόντα σε κάθε εγκατάσταση. Η συνολική μάζα περιλαμβάνει τον βιοξυλάνθρακα από τη δραστηριότητα, τυχόν βιοξυλάνθρακα που προέρχεται από άλλες δραστηριότητες για χρήση στην ίδια εγκατάσταση και κάθε άλλο υλικό που αναμειγνύεται με τον βιοξυλάνθρακα.

$GHG_{\text{biochar site},S}$  = ορίζεται στην εξίσωση [65].

#### 2.2.7.2.1. Εκπομπές από εφαρμογή ή ενσωμάτωση

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με την εφαρμογή ή την ενσωμάτωση σε κάθε εγκατάσταση υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [65].

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

όπου:

$GHG_{\text{combustion}}$  = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στην κατανάλωση καυσίμων στην εγκατάσταση εφαρμογής ή ενσωμάτωσης, μεταξύ άλλων από οχήματα και κινητό εξοπλισμό, σε  $tCO_2e$ , υπολογιζόμενες σύμφωνα με την εξίσωση [66].

$GHG_{\text{elec}}$  = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην εγκατάσταση εφαρμογής ή ενσωμάτωσης, σε  $tCO_2e$ , υπολογιζόμενες σύμφωνα με την εξίσωση [67].

$GHG_{\text{heat}}$  = οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στην κατανάλωση θερμότητας στην εγκατάσταση εφαρμογής ή ενσωμάτωσης, σε  $tCO_2e$ , υπολογιζόμενες σύμφωνα με την εξίσωση [68].

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

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

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

όπου:

$Q_{\text{fuel}}$  = η ποσότητα του καυσίμου που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα.

|             |   |  |
|-------------|---|--|
| $EF_{fuel}$ | = | ο συντελεστής εκπομπών για το καύσιμο που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε tCO <sub>2</sub> e/μονάδα, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.4.                   |
| $Q_{elec}$  | = | η καθαρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, η οποία επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.2, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα. |
| $EF_{elec}$ | = | ο συντελεστής εκπομπών για την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε tCO <sub>2</sub> e/μονάδα, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.1.       |
| $Q_{heat}$  | = | η καθαρή ποσότητα ωφέλιμης θερμότητας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, η οποία επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.2, εκφραζόμενη σε κατάλληλη μονάδα.  |
| $EF_{heat}$ | = | ο συντελεστής εκπομπών για τη θερμότητα που καταναλώνεται, εκφραζόμενος σε tCO <sub>2</sub> e/μονάδα, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.2.                 |

Οι επιχειρήσεις μπορούν να χρησιμοποιούν προκαθορισμένες τιμές ανά τόνο υλικού που εφαρμόζεται ή ενσωματώνεται για συγκεκριμένες μεθόδους εφαρμογής ή ενσωμάτωσης για οποιαδήποτε από τις ποσότητες  $Q_{fuel}$ ,  $Q_{elec}$  και  $Q_{heat}$ , όταν οι εν λόγω προκαθορισμένες τιμές παρέχονται από το σύστημα πιστοποίησης.

#### 2.2.7.3. Παρακολούθηση και υποβολή εκθέσεων

Σύμφωνα με το τμήμα 1.3.3, οι φορείς εκμετάλλευσης περιλαμβάνουν στην έκθεση παρακολούθησης πριν από κάθε έλεγχο επαναπιστοποίησης τις μετρούμενες ή υπολογιζόμενες παραμέτρους που παρατίθενται στον Πίνακα 10. Όταν σημειώνεται ότι μια παράμετρος πρέπει να παρακολουθείται, περιλαμβάνεται στο σχέδιο παρακολούθησης σύμφωνα με το τμήμα 1.3.2.

Πίνακας 10: Παράμετροι προς συμπερίληψη στην έκθεση παρακολούθησης.

| Εξίσωση        | Παράμετρος    | Μονάδα | Ορισμός  | Σημειώσεις                                      |
|----------------|---------------|--------|--|---|
| [44]           | $Q_{biochar}$ | t      | Η ποσότητα βιοξυλάνθρακα στην παρτίδα παραγωγής  | Προς παρακολούθηση                              |
| [44]           | $C_{org}$     | %      | Η κλασματική περιεκτικότητα σε οργανικό άνθρακα στην παρτίδα παραγωγής βιοξυλάνθρακα   | Προς παρακολούθηση                              |
| [44],[61],[63] | $F_{perm}$    | %      | Κλάσμα μονιμότητας κάθε παρτίδας παραγωγής βιοξυλάνθρακα που προσδιορίζεται με τη χρήση είτε της προσέγγισης εκτίμησης της τυχαίας ανάκλασης είτε της προσέγγισης της συνάρτησης διάσπασης | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [61] ή [63]. |
| [59]           | $F_{Ro>2\%}$  | %      | Κλάσμα μη δραστικού  | Προς  |

|           |                         |                    |  |   |
|-----------|-------------------------|--------------------|--|---|
|           |                         |                    | βιοξυλάνθρακα σε δείγμα με τυχαία ανάκλαση άνω του 2 %   | παρακολούθηση                           |
| [63]      | $H/C_{org}$             | άνευ διαστάσεων    | Λόγος υδρογόνου προς οργανικό άνθρακα στην παρτίδα παραγωγής βιοξυλάνθρακα. Ο λόγος $H/C_{org}$ πρέπει να μετράται για κάθε παρτίδα παραγωγής.   | Προς παρακολούθηση                      |
| [64]      | $GHG_{use}$             | tCO <sub>2</sub> e | Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με την εφαρμογή ή την ενσωμάτωση βιοξυλάνθρακα σε εδάφη και προϊόντα, σε μία ή περισσότερες εγκαταστάσεις εφαρμογής/ενσωμάτωσης      | Προς παρακολούθηση                      |
| [64]      | $F_S$                   | %                  | Το κλάσμα μάζας του βιοξυλάνθρακα από τη δραστηριότητα στη συνολική μάζα του εδαφοβελτιωτικού που εφαρμόζεται σε εδάφη ή του υλικού που ενσωματώνεται σε προϊόντα σε κάθε εγκατάσταση. | Προς παρακολούθηση                      |
| [64],[65] | $GHG_{biochar\ site,S}$ | tCO <sub>2</sub> e | Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη χρήση ενέργειας και τη λειτουργία για την εφαρμογή ή την ενσωμάτωση του βιοξυλάνθρακα ή της μήτρας που περιέχει βιοξυλάνθρακα  | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [65] |
| [65],[66] | $GHG_{combustion}$      | tCO <sub>2</sub> e | Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στην κατανάλωση καυσίμων στην εγκατάσταση εφαρμογής ή ενσωμάτωσης  | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [66] |
| [65],[67] | $GHG_{elec}$            | tCO <sub>2</sub> e | Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην εγκατάσταση εφαρμογής ή ενσωμάτωσης  | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [67] |
| [65],[68] | $GHG_{heat}$            | tCO <sub>2</sub> e | Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στην κατανάλωση θερμότητας στην εγκατάσταση εφαρμογής ή ενσωμάτωσης  | Υπολογίζεται με χρήση της εξίσωσης [68] |
| [66]      | $Q_{fuel}$              | [κατάλληλη μονάδα] | Η ποσότητα του καυσίμου που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης  | Προς παρακολούθηση                      |

|      |             |                           |  |                    |
|------|-------------|---------------------------|--|--------------------|
| [66] | $EF_{fuel}$ | tCO <sub>2</sub> e/μονάδα | Ο συντελεστής εκπομπών για το καύσιμο που καταναλώνεται                                |                    |
| [67] | $Q_{elec}$  | [κατάλληλη μονάδα]        | Η καθαρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης | Προς παρακολούθηση |
| [67] | $EF_{elec}$ | tCO <sub>2</sub> e/μονάδα | Ο συντελεστής εκπομπών για την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται                    |                    |
| [68] | $Q_{heat}$  | [κατάλληλη μονάδα]        | Η καθαρή ποσότητα ωφέλιμης θερμότητας που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης  | Προς παρακολούθηση |
| [68] | $EF_{heat}$ | tCO <sub>2</sub> e/μονάδα | Ο συντελεστής εκπομπών για τη θερμότητα που καταναλώνεται                              |                    |

## 2.3. Κοινά στοιχεία για τον ποσοτικό προσδιορισμό

### 2.3.1. Πληρότητα και σημαντικότητα

Ο ποσοτικός προσδιορισμός των συνδεδεμένων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι πλήρης και καλύπτει όλες τις εκπομπές διεργασιών και καύσης από όλες τις σημαντικές πηγές εκπομπών και τα ρεύματα πηγής που ανήκουν στις δραστηριότητες μόνιμης απορρόφησης άνθρακα και όλες τις άλλες συνδεδεμένες εκπομπές.

Όταν φορέας εκμετάλλευσης ή οργανισμός πιστοποίησης εντοπίζει εκπομπές από πηγή, ή από ομάδα πηγών, οι οποίες συνδέονται με δραστηριότητα και είναι σημαντικές αλλά δεν καλύπτονται από την παρούσα μεθοδολογία, ο φορέας εκμετάλλευσης διασφαλίζει ότι οι εν λόγω εκπομπές περιλαμβάνονται στον υπολογισμό των συνδεδεμένων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, όλες οι πηγές εκπομπών που προσδιορίζονται στους εν λόγω κανόνες πρέπει να εκτιμώνται και να περιλαμβάνονται στον υπολογισμό των GHG<sub>συνδεδεμένων</sub>, ακόμα και αν δεν πληρούν το επίπεδο σημαντικότητας που περιγράφεται εδώ. Υπάρχουν δύο πιθανές εξαιρέσεις από την αρχή αυτή, δηλαδή δεν χρειάζεται να εκτιμώνται άμεσα τα πλαίσια στα οποία μπορεί να διενεργηθεί αξιολόγηση σημαντικότητας και οι εκπομπές που εκτιμώνται ως χαμηλότερες από το όριο σημαντικότητας. Τα πλαίσια αυτά είναι οι εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά (τμήμα 2.3.5) και οι εκπομπές εισροών (τμήματα 2.1.5.2.2, 2.1.6.3.2 και 2.1.8.4.2).

Αξιολόγηση σημαντικότητας μπορεί επίσης να απαιτείται, όπως προαναφέρθηκε, εάν ο φορέας εκμετάλλευσης ή ο οργανισμός πιστοποίησης έχει εντοπίσει εκπομπές από πηγή που συνδέεται με τη δραστηριότητα, αλλά η οποία δεν προσδιορίζεται ρητά στην παρούσα μεθοδολογία. Όταν απαιτείται αξιολόγηση σημαντικότητας για συγκεκριμένη πηγή εκπομπών ή ομάδα πηγών εκπομπών, ο φορέας εκμετάλλευσης πρέπει να υποβάλει στον οργανισμό πιστοποίησης εκτίμηση του δυνητικού εύρους εκπομπών καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου δραστηριότητας που συνδέεται με την εν λόγω πηγή. Εάν οι εκπομπές στο ανώτερο άκρο αυτού του εύρους είναι ίσες ή μεγαλύτερες από το 2 % των ακαθάριστων απορροφήσεων άνθρακα που πραγματοποιούνται ή αναμένεται να πραγματοποιηθούν κατά τη διάρκεια της περιόδου δραστηριότητας, τότε οι εκπομπές από την εν λόγω πηγή θεωρούνται δυνητικά σημαντικές και πρέπει να εκτιμώνται άμεσα. Κατά τον έλεγχο πιστοποίησης, οι φορείς

εκμετάλλευσης διενεργούν την αξιολόγηση σημαντικότητας με βάση τις αναμενόμενες εκπομπές και απορροφήσεις κατά την περίοδο δραστηριότητας, ενώ η βάση για να συναχθεί το συμπέρασμα ότι τυχόν εκπομπές είναι επουσιώδεις περιγράφεται στο σχέδιο δραστηριοτήτων. Κατά τους ελέγχους επαναπιστοποίησης, ο οργανισμός πιστοποίησης αξιολογεί το αν υπήρξε σημαντική απόκλιση από τις λειτουργικές συνθήκες που δηλώθηκαν κατά τον έλεγχο πιστοποίησης. Εάν διαπιστωθεί παρόμοια απόκλιση, οι φορείς εκμετάλλευσης διενεργούν εκ νέου την αξιολόγηση σημαντικότητας.

### 2.3.2. Καθαρή κατανάλωση ωφέλιμης θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας

Κάθε ανάκτηση ενέργειας που προκύπτει από διαμορφώσεις διεργασιών μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της πρόσθετης καθαρής κατανάλωσης συγκεκριμένου τύπου ενέργειας ή σε μετατόπιση της καθαρής ζήτησης από έναν τύπο ενέργειας σε άλλον. Ως εκ τούτου, για τον υπολογισμό της καθαρής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ή ωφέλιμης θερμότητας, οι φορείς εκμετάλλευσης εκτιμούν τη συνολική μεταβολή της ζήτησης μετά την εφαρμογή των εν λόγω διαδικασιών ανάκτησης. Από τον υπολογισμό της καθαρής κατανάλωσης εξαιρείται η ηλεκτρική ενέργεια ή θερμότητα που παράγεται και καταναλώνεται επιτόπου στην εγκατάσταση δέσμησης ή στον τόπο αποθήκευσης ή για την υποδομή μεταφοράς. Οι εκπομπές που συνδέονται με την ηλεκτρική ενέργεια ή τη θερμότητα που παράγεται επιτόπου σε εγκατάσταση καταλογίζονται χωριστά με βάση το καύσιμο που καταναλώνεται. Η συνολική μεταβολή της ζήτησης αντιστοιχεί στη διαφορά μεταξύ της ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας ή θερμότητας που εισάγεται από πηγή εκτός της εγκατάστασης για χρήση απευθείας από τη δραστηριότητα και της ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας ή θερμότητας που εξάγεται για άλλες χρήσεις και η οποία ανακτήθηκε από διεργασίες που απαιτούνται άμεσα για τη δραστηριότητα, συμπεριλαμβανομένων κατάντη διεργασιών όπως η υγροποίηση CO<sub>2</sub>. Στον υπολογισμό της καθαρής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ή ωφέλιμης θερμότητας δεν περιλαμβάνεται θερμότητα ή ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται ειδικά για εξαγωγή από την εγκατάσταση αντί να ανακτάται από αναγκαία διεργασία.

Όταν η καθαρή ποσότητα της θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται είναι μικρότερη από την ακαθάριστη ποσότητα και η εν λόγω θερμότητα ή ηλεκτρική ενέργεια προέρχεται από περισσότερες από μία πηγές, η καθαρή κατανάλωση από κάθε πηγή υπολογίζεται αναλογικά ώστε:

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

όπου:

$Q_{\text{heat/elec,gross,source}}$  = η ακαθάριστη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας ή ωφέλιμης θερμότητας από δεδομένη πηγή που καταναλώνεται κατά την περίοδο πιστοποίησης·

Πηγές = Δείκτης πηγών θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας.

Σε περίπτωση καθαρής αύξησης της διαθεσιμότητας ενός τύπου ενέργειας ως αποτέλεσμα ανάκτησης ενέργειας, η ποσότητα ( $Q_{\text{θερμότητα}}$  ή  $Q_{\text{ηλεκ}}$ ) μπορεί να αναφέρεται ως αρνητική τιμή. Οι φορείς εκμετάλλευσης διασφαλίζουν ότι κάθε προαναφερθείσα αρνητική ποσότητα τεκμηριώνεται με ορθές παραδοχές ως προς τις διεργασίες. Σε περίπτωση που ένας ή και οι δύο όροι  $Q_{\text{θερμότητα}}$  ή  $Q_{\text{ηλεκ}}$  που υπολογίζονται για ένα στοιχείο διεργασίας είναι αρνητικοί, τότε ο συνοδευτικός συντελεστής εκπομπών ( $EF_{\text{θερμότητα}}$  ή  $EF_{\text{ηλεκ}}$ ) ορίζεται σε μηδέν (δηλαδή δεν πρέπει ποτέ να υπάρχει αρνητικός όρος για τις  $GHG_{\text{θερμότητα}}$  ή  $GHG_{\text{ηλεκ}}$ ).

### 2.3.3. Πρόσθετη κατανάλωση βιομάζας

Η πρόσθετη κατανάλωση βιομάζας αναφέρεται στη βιομάζα, τα βιοκαύσιμα, τα βιορευστά και τα καύσιμα βιομάζας που καταναλώνονται ειδικά για την παροχή ενέργειας για διεργασία δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα. Σε περίπτωση που η θερμότητα ανακτάται από υφιστάμενη διεργασία με βάση τη βιομάζα, πρωταρχικός σκοπός της οποίας δεν είναι η παραγωγή θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας, και χρησιμοποιείται από την εγκατάσταση δέσμευσης, αυτό δεν θεωρείται μορφή πρόσθετης κατανάλωσης βιομάζας και, αντ' αυτού, εκτιμάται με χρήση συντελεστή εκπομπών για τη θερμότητα που καταναλώνεται, σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.3.

#### 2.3.3.1. Εγκαταστάσεις βιοενέργειας που παράγουν μόνο ηλεκτρική ενέργεια

Σε περίπτωση που ο άνθρακας δεσμεύεται σε εγκατάσταση βιοενέργειας που παράγει μόνο ηλεκτρική ενέργεια και μέρος αυτής της ηλεκτρικής ενέργειας καταναλώνεται για την τροφοδότηση της διεργασίας δέσμευσης άνθρακα, η πρόσθετη κατανάλωση βιομάζας  $Q_{\text{biomass}}$  υπολογίζεται από την καθαρή ποσότητα ίδιας ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται σύμφωνα με την εξίσωση [70].

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

όπου:

$Q_{\text{elec}}$  = η καθαρή κατανάλωση ίδιας ηλεκτρικής ενέργειας·

$\eta_{\text{elec}}$  = η ηλεκτρική απόδοση της εγκατάστασης, η οποία ορίζεται ως η οποία ορίζεται ως η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, συμπεριλαμβανομένης της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται για δέσμευση άνθρακα, διαιρούμενη διά της εισροής καυσίμου κατά την περίοδο πιστοποίησης με βάση το ενεργειακό της περιεχόμενο.

#### 2.3.3.2. Εγκαταστάσεις βιοενέργειας που παράγουν μόνο θερμότητα

Σε περίπτωση που ο άνθρακας δεσμεύεται σε εγκατάσταση βιοενέργειας που παράγει μόνο θερμότητα και μέρος της εν λόγω ίδιας θερμότητας καταναλώνεται για την τροφοδότηση της διεργασίας δέσμευσης άνθρακα, η πρόσθετη κατανάλωση βιομάζας  $Q_{\text{biomass}}$  υπολογίζεται από την καθαρή ποσότητα ίδιας θερμότητας που καταναλώνεται σύμφωνα με την εξίσωση [71].

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

όπου:

$Q_{\text{heat}}$  = η καθαρή κατανάλωση ίδιας θερμότητας·

$\eta_{\text{heat}}$  = η θερμική απόδοση της εγκατάστασης, η οποία ορίζεται ως η οποία ορίζεται ως η θερμότητα που παράγεται κατά την περίοδο πιστοποίησης, συμπεριλαμβανομένης της θερμότητας που καταναλώνεται για δέσμευση άνθρακα, διαιρούμενη διά της εισροής

καυσίμου κατά την περίοδο πιστοποίησης με βάση το ενεργειακό της περιεχόμενο.

### 2.3.3.3. Εγκαταστάσεις βιοενέργειας που παράγουν μείγμα θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας

Στην περίπτωση που ο άνθρακας δεσμεύεται σε εγκατάσταση βιοενέργειας που παράγει τόσο ηλεκτρική ενέργεια όσο και θερμότητα, η πρόσθετη κατανάλωση βιομάζας  $Q_{\text{biomass}}$  υπολογίζεται από την καθαρή ποσότητα ίδιας ηλεκτρικής ενέργειας και ίδιας θερμότητας που καταναλώνεται σύμφωνα με την εξίσωση [72], όπου η τιμή είναι  $> 0$ .

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

όπου:

$Q_{\text{elec}}$  = η καθαρή κατανάλωση ίδιας ηλεκτρικής ενέργειας·

$\eta_{\text{elec}}$  = η ηλεκτρική απόδοση της εγκατάστασης υπό τυπικές συνθήκες λειτουργίας. Αυτό μπορεί είτε να υπολογιστεί ως η ηλεκτρική ενέργεια που παρήχθη κατά την περίοδο πιστοποίησης, συμπεριλαμβανομένης της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώθηκε για δέσμευση άνθρακα, διαιρούμενη διά της εισροής καυσίμου κατά την περίοδο πιστοποίησης βάσει του ενεργειακού περιεχομένου του, είτε να καθοριστεί για ολόκληρη την περίοδο δραστηριότητας με βάση την τεχνική τεκμηρίωση (τιμές σχεδιασμού) της εγκατάστασης·

$Q_{\text{heat}}$  = η καθαρή κατανάλωση ίδιας θερμότητας·

$\eta_{\text{heat}}$  = η θερμική απόδοση της εγκατάστασης υπό τυπικές συνθήκες λειτουργίας. Αυτό μπορεί είτε να υπολογιστεί ως η θερμότητα που παρήχθη κατά την περίοδο πιστοποίησης, συμπεριλαμβανομένης της θερμότητας που καταναλώθηκε για δέσμευση άνθρακα, διαιρούμενη διά της εισροής καυσίμου κατά την περίοδο πιστοποίησης βάσει του ενεργειακού περιεχομένου του, είτε να καθοριστεί για ολόκληρη την περίοδο δραστηριότητας με βάση την τεχνική τεκμηρίωση (τιμές σχεδιασμού) της εγκατάστασης·

$C_{\text{elec}}$  = το κλάσμα εξέργειας στην ηλεκτρική ενέργεια, οριζόμενο σε 1·

$C_{\text{heat}}$  = ο βαθμός απόδοσης Carnot (κλάσμα εξέργειας στην ωφέλιμη θερμότητα), ο οποίος ορίζεται ως  $C_{\text{heat}} = \frac{(T_{\text{heat}} - T_0)}{T_{\text{heat}}}$  όπου  $T_{\text{heat}}$  είναι η μέση θερμοκρασία της θερμότητας που καταναλώνεται σε °K (βαθμοί Kelvin) και  $T_0$  είναι 273,15 °K.

Οι δύο παράμετροι  $\eta_{\text{elec}}$  και  $\eta_{\text{heat}}$  πρέπει να καθορίζονται με συνεκτικό τρόπο, είτε με υπολογισμό είτε και με αναφορά στην τεχνική τεκμηρίωση. Εάν οι τιμές βασίζονται σε τεχνική τεκμηρίωση, τότε πρέπει να καθορίζονται στην ίδια βάση όπως εάν υπολογίζονταν (δηλαδή αναμενόμενη ηλεκτρική και θερμική ισχύς, αντίστοιχα, διαιρούμενη διά της

αναμενόμενης κατανάλωσης καυσίμου σε αντιπροσωπευτικό τρόπο λειτουργίας) και ο οργανισμός πιστοποίησης επαληθεύει ότι οι τιμές που χρησιμοποιούνται είναι σταθερά εφικτές υπό την ονομαστική λειτουργία της εγκατάστασης και ότι ο τρόπος λειτουργίας που χρησιμοποιείται για τον καθορισμό των τιμών αποτελεί εύλογη αναπαράσταση του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί πραγματικά η εγκατάσταση.

#### 2.3.4. Συντελεστές εκπομπών

##### 2.3.4.1. Ηλεκτρική ενέργεια

Ο συντελεστής εκπομπών που εφαρμόζεται στον υπολογισμό των εκπομπών που συνδέονται με οποιαδήποτε καθαρή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ( $EF_{\text{ηλεκ}}$ ) υπολογίζεται σύμφωνα με τα σημεία 5 και 6 του μέρους A του παραρτήματος του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2023/1185 της Επιτροπής<sup>8</sup>.

Κατά παρέκκλιση από το πρώτο εδάφιο:

- α) η περίοδος υπολογισμού του συντελεστή εκπομπών ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να είναι μικρότερη από ένα ημερολογιακό έτος και μπορεί να εκτείνεται σε τμήματα δύο ημερολογιακών ετών· η περίοδος πιστοποίησης περιλαμβάνει μόνο τμήμα ενός ή δύο ημερολογιακών ετών:
  - i) εάν η περίοδος πιστοποίησης εμπίπτει εξ ολοκλήρου εντός ενός ημερολογιακού έτους, ο συντελεστής εκπομπών ηλεκτρικής ενέργειας υπολογίζεται είτε βάσει δεδομένων για την ακριβή περίοδο πιστοποίησης είτε βάσει δεδομένων για ολόκληρο το ημερολογιακό έτος·
  - ii) εάν η περίοδος πιστοποίησης εκτείνεται σε δύο ημερολογιακά έτη, υπολογίζεται συντελεστής εκπομπών ηλεκτρικής ενέργειας για την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται σε καθένα από τα εν λόγω ημερολογιακά έτη είτε βάσει δεδομένων για το ακριβές τμήμα της περιόδου πιστοποίησης που περιλαμβάνεται σε κάθε έτος είτε βάσει δεδομένων για ολόκληρα τα ημερολογιακά έτη·
- β) για κάθε δραστηριότητα που βασίζεται σε νέα εγκατάσταση δέσμευσης ή εγκατάσταση παραγωγής βιοξυλάνθρακα για την οποία λαμβάνεται τελική επενδυτική απόφαση και η κατασκευή έχει ξεκινήσει το αργότερο έως τις 31 Δεκεμβρίου 2029, και για την οποία ο φορέας εκμετάλλευσης ισχυρίζεται ότι εφαρμόζεται μηδενικός συντελεστής εκπομπών για την καταναλωθείσα ηλεκτρική ενέργεια με βάση το γεγονός ότι η ηλεκτρική ενέργεια είναι πλήρως ανανεώσιμη, εάν ο φορέας εκμετάλλευσης υποχρεούται να αποδείξει χρονική συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης και της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, η εν λόγω χρονική συσχέτιση μπορεί να αξιολογείται σε ετήσια βάση αντί ωριαίας βάσης έως τις 31 Δεκεμβρίου 2044 ή έως το τέλος της πρώτης περιόδου δραστηριότητας, ανάλογα με το ποια ημερομηνία είναι προγενέστερη.

Οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να επιλέξουν την προσέγγιση για την απόδοση τιμών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ηλεκτρική ενέργεια για κάθε πηγή ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται, δηλαδή δεν υποχρεούνται να χρησιμοποιούν την ίδια

<sup>8</sup> Κατ' εξουσιοδότηση κανονισμός (ΕΕ) 2023/1185 της Επιτροπής, της 10ης Φεβρουαρίου 2023, για τη συμπλήρωση της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου με τη θέσπιση ελάχιστου ορίου για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου των καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα και με τον καθορισμό μεθοδολογίας για την εκτίμηση της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και από καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα (ΕΕ L 157 της 20.6.2023, σ. 20, ELI: [http://data.europa.eu/eli/reg\\_del/2023/1185/oj](http://data.europa.eu/eli/reg_del/2023/1185/oj)).

προσέγγιση για τον καθορισμό του συντελεστή εκπομπών για την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται σε διαφορετικές τοποθεσίες.

Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν καταλόγους επικαιροποιημένων τιμών έντασης εκπομπών ηλεκτρικής ενέργειας σε επίπεδο ζώνης προσφοράς. Στην περίπτωση καθαρής εξαγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (αρνητική τιμή για το  $Q_{\text{ηλεκ}}$ ), ο συντελεστής εκπομπών είναι μηδέν.

#### 2.3.4.2. Θερμότητα

Για τον υπολογισμό των εκπομπών που συνδέονται με οποιαδήποτε καθαρή κατανάλωση θερμότητας εφαρμόζονται οι ακόλουθοι συντελεστές εκπομπών:

- α) για θερμότητα που ανακτάται από διεργασία που αποτελεί μέρος της δραστηριότητας: δεν υπάρχουν πρόσθετες εκπομπές·
- β) για θερμότητα που παράγεται με καύση ορυκτών καυσίμων: οι συντελεστές εκπομπών κύκλου ζωής για τον εφοδιασμό και την καύση ορυκτών καυσίμων που καθορίζονται στην τελευταία έκδοση του εγγράφου του Κοινού Κέντρου Ερευνών *Definition of input data to assess GHG default emissions from biofuels in EU legislation (Ορισμός δεδομένων εισόδου για την αξιολόγηση των προκαθορισμένων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από βιοκαύσιμα στη νομοθεσία της ΕΕ)*<sup>9</sup>, διαιρούμενοι διά της θερμικής απόδοσης της διεργασίας παραγωγής θερμότητας·
- γ) για θερμότητα που παράγεται από πόρους βιομάζα, βιοκαύσιμο, βιορευστό ή καύσιμο βιομάζας εκτός από την περίπτωση της κατανάλωσης ίδιας θερμότητας από εγκατάσταση που δεσμεύει CO<sub>2</sub> από κατανάλωση βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας: οι συντελεστές εκπομπών για την παροχή και την καύση (εξαιρουμένου του CO<sub>2</sub> από καύση) της χρησιμοποιούμενης βιομάζας, βιοκαυσίμου, βιορευστού ή καυσίμου βιομάζας, υπολογιζόμενοι σύμφωνα με το παράρτημα VI της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 και διαιρούμενοι διά της θερμικής απόδοσης της διεργασίας παραγωγής θερμότητας·
- δ) για θερμότητα που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές που δεν προέρχονται από βιομάζα: ο συντελεστής εκπομπών ισούται με μηδέν·
- ε) για θερμότητα από την παραγωγή πυρηνικής ενέργειας: ο συντελεστής εκπομπών ισούται με μηδέν·
- στ) για θερμότητα που ανακτάται από διεργασία από την οποία δεν είχε προηγουμένως ανακτηθεί θερμότητα για μέγιστο χρονικό διάστημα τριών μηνών πριν από την έναρξη της δραστηριότητας): ο συντελεστής εκπομπών ισούται με μηδέν·
- ζ) για θερμότητα που ανακτάται από διεργασία από την οποία είχε ήδη ανακτηθεί θερμότητα ή από νέα διεργασία, δηλαδή διεργασία που ξεκινά να χρησιμοποιείται έως 6 μήνες πριν από την έναρξη της δραστηριότητας και η οποία δεν συνδέεται άμεσα με τη δραστηριότητα: ο συντελεστής εκπομπών ορίζεται στον συντελεστή εκπομπών του δείκτη αναφοράς του ΣΕΔΕ της ΕΕ για τη θερμότητα·

<sup>9</sup> Edwards, R., O'Connell, A., Padella, M., Giuntoli, J., Koeble, R., Bulgheroni, C., Marelli, L., Lonza, L., Definition of input data to assess GHG default emissions from biofuels in EU legislation, Version 1d - 2019, EUR 28349 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-02907-6, doi:10.2760/69179, JRC115952. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/69179>.

- η) για θερμότητα που παρέχεται από δίκτυο θερμότητας: ο συντελεστής εκπομπών ορίζεται στον συντελεστή εκπομπών του δείκτη αναφοράς του ΣΕΔΕ της ΕΕ για τη θερμότητα.

Στην περίπτωση καθαρής εξαγωγής θερμότητας (αρνητική τιμή για  $Q_{\text{θερμότητα}}$ ), ο συντελεστής εκπομπών είναι μηδέν.

#### 2.3.4.3. Βιομάζα

Όταν για μια δραστηριότητα καταναλώνεται βιομάζα<sup>10</sup>, βιορευστό<sup>11</sup> ή καύσιμο βιομάζας<sup>12</sup> που πληρούν τις απαιτήσεις αειφορίας που ορίζονται στο άρθρο 29 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001, το CO<sub>2</sub> που παράγεται από χημικές διεργασίες (βλ. τμήματα 2.1.6.3.1 και 2.2.5.4.1), τυχόν CO<sub>2</sub> που παράγεται από χημικές διεργασίες από τα άτομα άνθρακα που περιέχονται σε αυτά υπολογίζεται με συντελεστή εκπομπών CO<sub>2</sub> ίσο με μηδέν, αλλά λαμβάνονται υπόψη οι εκπομπές της αλυσίδας εφοδιασμού για την παροχή της βιομάζας, των βιοκαυσίμων, των βιορευστών ή των καυσίμων βιομάζας, καθώς και τυχόν εκπομπές πλην του CO<sub>2</sub> που συνδέονται με την καύση βιομάζας (κυρίως CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O).

Ο συντελεστής εκπομπών που εφαρμόζεται για τον υπολογισμό των εκπομπών της αλυσίδας εφοδιασμού που συνδέονται με την κατανάλωση βιομάζας, βιοκαυσίμων, βιορευστών ή καυσίμων βιομάζας για τη δραστηριότητα υπολογίζεται σύμφωνα με τους κανόνες για τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τον εφοδιασμό με βιομάζα, βιοκαύσιμα, βιορευστά ή καύσιμα βιομάζας, οι οποίοι καθορίζονται στα παραρτήματα V και VI της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001, λαμβανομένων υπόψη των εκπομπών έως το σημείο κατανάλωσης που συνδέεται με τους όρους  $e_{ec}$ ,  $e_i$ , και  $e_p$  όπως ορίζονται στα εν λόγω παραρτήματα, συν τις εκπομπές που συνδέονται με τη μεταφορά (βλ. επόμενη παράγραφο) και με μετατροπή, όπου απαιτείται, των εκπομπών ανά μονάδα ενέργειας που παράγεται από εγκατάσταση βιοενέργειας σε εκπομπές ανά μονάδα πρώτης ύλης που καταναλώνεται. Όπως προβλέπεται στην οδηγία (ΕΕ) 2018/2001, τα απόβλητα και τα υπολείμματα λογίζεται ότι έχουν μηδενικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατά τον κύκλο ζωής τους μέχρι τη διαδικασία συλλογής τους. Για τα αστικά απόβλητα, τα θραύσματα ξυλείας μετά την κατανάλωση και την ιλύ καθαρισμού λυμάτων η «διαδικασία συλλογής» για τους σκοπούς του υπολογισμού των εκπομπών δυνάμει του κανονισμού (ΕΕ) 2024/3012 θεωρείται ότι αρχίζει μόνο όταν το υλικό εναποτίθεται στην εγκατάσταση στην οποία θα λάβει χώρα η δραστηριότητα δέσμευσης CO<sub>2</sub> (για παράδειγμα σε εγκατάσταση ανάκτησης ενέργειας).

Οι εκπομπές για τη μεταφορά των πρώτων υλών βιομάζας, βιοκαυσίμου, βιορευστού ή καυσίμου βιομάζας στην εγκατάσταση δέσμευσης υπολογίζονται με βάση την πραγματική διανυθείσα απόσταση και τον τρόπο μεταφοράς, χωρίς χρήση των αναλυτικών προκαθορισμένων συντελεστές εκπομπών που παρατίθενται για τον όρο  $e_{id}$ . Όσον αφορά τις εκπομπές λόγω έμμεσης αλλαγής της χρήσης γης (στο εξής: ILUC), οι απαιτήσεις που ορίζονται στο τμήμα 4.3.1 αποτρέπουν την αύξηση της κατανάλωσης καλλιεργειών τροφίμων και ζωοτροφών ή βιοκαυσίμων, βιορευστών ή καυσίμων βιομάζας που προέρχονται από καλλιέργειες τροφίμων και ζωοτροφών για την επιτόπια παροχή θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείται για τη διεργασία δέσμευσης CO<sub>2</sub> και, ως εκ τούτου, οι εκπομπές ILUC ορίζονται σε μηδέν.

<sup>10</sup> Υγρά καύσιμα για μεταφορές τα οποία παράγονται από βιομάζα.

<sup>11</sup> Υγρά καύσιμα για ενεργειακούς σκοπούς, πλην των καυσίμων κίνησης, τα οποία παράγονται από βιομάζα.

<sup>12</sup> Αέριο ή στερεό καύσιμο που παράγεται από βιομάζα.

Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν καθοδήγηση σχετικά με τον υπολογισμό των πρώτων υλών για τις οποίες δεν υπάρχουν αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές στα παραρτήματα της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001.

#### 2.3.4.4. Εισροές και καύσιμα

Όταν βάσει των κανόνων ποσοτικού προσδιορισμού απαιτείται ο υπολογισμός των εκπομπών που συνδέονται με τη χρήση εισροών στην εν λόγω δραστηριότητα, συμπεριλαμβανομένων των ορυκτών καυσίμων και των υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή κεφαλαιουχικού εξοπλισμού, οι συντελεστές εκπομπών κύκλου ζωής για τις εν λόγω εισροές λαμβάνονται είτε από καταλόγους προκαθορισμένων συντελεστών που παρέχονται από τα συστήματα πιστοποίησης είτε από τον ακόλουθο ιεραρχικό κατάλογο πηγών, με αναφορά των συντελεστών εκπομπών από την πρώτη πηγή στον κατάλογο από τον οποίο είναι διαθέσιμοι και με χρήση, εφόσον είναι διαθέσιμη, της πλέον πρόσφατης έκδοσης των πηγών:

- α) μέρος Β του παραρτήματος του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2023/1185·
- β) η πλέον πρόσφατη έκδοση των συνόλων δεδομένων περιβαλλοντικού αποτυπώματος (ΕF) ή των συνόλων δεδομένων που συμμορφώνονται με το ΕF·
- γ) το έγγραφο του Κοινού Κέντρου Ερευνών, «*Definition of input data to assess GHG default emissions from biofuels in EU legislation*» (Ορισμός δεδομένων εισόδου για την εκτίμηση των προκαθορισμένων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από βιοκαύσιμα στη νομοθεσία της ΕΕ)·
- δ) η έκθεση της JEC Well-to-Wheels<sup>13</sup>·
- ε) η βάση δεδομένων ECOINVENT, έκδοση 3.5 ή πιο πρόσφατη έκδοση, ή άλλες συγκρίσιμες εμπορικές βάσεις δεδομένων·
- στ) επίσημες πηγές, όπως η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας (ΔΟΕ) ή η κυβέρνηση·
- ζ) άλλες αξιολογημένες πηγές ή δημοσιεύσεις που έχουν αξιολογηθεί από ομοτίμους.

Όταν δεν είναι δυνατή η πρόσβαση σε οποιαδήποτε βάση δεδομένων του στοιχείου ε), οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να βασίζονται στα στοιχεία στ) ή ζ) ανωτέρω.

Οι συντελεστές εκπομπών κύκλου ζωής αντικατοπτρίζουν τις εκπομπές που συνδέονται με την παροχή των εν λόγω εισροών έως το σημείο χρήσης από τη δραστηριότητα. Εάν είναι αναγκαίο, οι συντελεστές εκπομπών που λαμβάνονται από αυτές τις πηγές προσαρμόζονται ώστε να εξαιρείται ο άνθρακας που περιέχεται στο ίδιο το υλικό εισροής. Εάν ο εν λόγω άνθρακας οξειδώνεται και εκπέμπεται ως αποτέλεσμα διεργασιών που συνδέονται με τη δραστηριότητα, τότε υπολογίζεται απευθείας ως πηγή εκπομπών. Η χρήση δεδομένων από αποκλίνουσες πηγές μπορεί να οδηγήσει σε μικρές ασυνέπειες στο πεδίο εφαρμογής της λογιστικής του κύκλου ζωής που εφαρμόζεται σε διαφορετικές εισροές. Οι φορείς εκμετάλλευσης δεν υποχρεούνται να υπολογίζουν εκ νέου τα δεδομένα από τις εν λόγω πηγές, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης συνέπεια όσον αφορά το πεδίο εφαρμογής του κύκλου ζωής σε όλα τα χρησιμοποιούμενα δεδομένα εισροής.

Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν καταλόγους συντηρητικών προκαθορισμένων συντελεστών εκπομπών. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει συντελεστές εκπομπών που είναι διαθέσιμοι από πηγές του ανωτέρω ιεραρχικού καταλόγου. Εάν υπάρχει

<sup>13</sup> Prussi, M., Yugo, M., De Prada, L., Padella, M., Edwards. η έκθεση της JEC «Well-to-Wheels» v5. EUR 30284 EN, Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Λουξεμβούργο, 2020, ISBN 978-92-76-20109-0, doi:10.2760/100379, JRC121213, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/100379>.

αβεβαιότητα ως προς τη βέλτιστη εκτίμηση των εν λόγω τιμών ή εάν μπορεί να αναμένεται κάποιος βαθμός μεταβλητότητας σε αυτές τις τιμές, οι εν λόγω προκαθορισμένοι συντελεστές εκπομπών καθορίζονται συντηρητικά, δηλαδή πρέπει να καθορίζονται με τρόπο ώστε η χρήση τους να είναι πιθανό να οδηγήσει σε οριακή υποεκτίμηση των παρεχόμενων καθαρών απορροφήσεων άνθρακα. Όταν αναφέρεται τυπική απόκλιση για μια τιμή, η προκαθορισμένη τιμή ορίζεται στη μέση τιμή συν μία τυπική απόκλιση. Όταν αναφέρεται διάστημα εμπιστοσύνης 95 % για μια τιμή, η προκαθορισμένη τιμή ορίζεται στο ήμισυ της μέσης τιμής και του ορίου εμπιστοσύνης 95 %. Οι προσαρμογές αυτές πραγματοποιούνται πάντα προς την κατεύθυνση που μειώνει το εκτιμώμενο όφελος ως προς την καθαρή απορρόφηση άνθρακα για μια δραστηριότητα. Οι προκαθορισμένοι συντελεστές εκπομπών θεωρείται ότι δεν έχουν σχετική αβεβαιότητα στον υπολογισμό που ορίζεται στο τμήμα 2.3.6.

#### 2.3.4.5. Μεταφορά

Οι εκπομπές από τη μεταφορά, είτε CO<sub>2</sub> είτε χύδην υλικών, μπορούν να υπολογίζονται είτε βάσει εκτίμησης της κατανάλωσης καυσίμου και των επακόλουθων εκπομπών που συνδέονται με τα συγκεκριμένα χρησιμοποιούμενα οχήματα και τις διαδρομές είτε βάσει συντηρητικών προκαθορισμένων συντελεστών που παρέχονται από το σύστημα πιστοποίησης. Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν πρόσθετους συντηρητικούς προκαθορισμένους συντελεστές εκπομπών για συγκεκριμένες μορφές μεταφοράς CO<sub>2</sub>, υπό την προϋπόθεση ότι η βάση για τις τιμές αυτές τεκμηριώνεται σαφώς και αποδεικνύεται ότι οι τιμές είναι συντηρητικές.

Όταν δεν χρησιμοποιούνται προκαθορισμένες τιμές, οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να υπολογίζουν τις εκπομπές είτε καταγράφοντας την πραγματική κατανάλωση καυσίμου των οχημάτων και άλλων υποδομών που χρησιμοποιούνται είτε υπολογίζοντας το γινόμενο των μέσων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη λειτουργία του συγκεκριμένου οχήματος ή της υποδομής (σε gCO<sub>2</sub>e/km) επί τη διανυθείσα απόσταση. Οι συντελεστές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για καύσιμα που καταναλώνονται καθορίζονται με βάση τον κύκλο ζωής (δηλαδή συμπεριλαμβανομένων των ανάντη εκπομπών) σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.4. Στους συντελεστές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για οχήματα που μεταφέρουν CO<sub>2</sub> συνυπολογίζονται η μάζα του εξοπλισμού απομόνωσης CO<sub>2</sub> και οι ενεργειακές δαπάνες για τη συμπίεση και την υγροποίηση του CO<sub>2</sub> και τη διατήρησή του στην εν λόγω κατάσταση. Οι φορείς εκμετάλλευσης καταγράφουν λογιστικά τις εκπομπές που συνδέονται με τη διαδρομή επιστροφής οχημάτων που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά CO<sub>2</sub> ή χύδην υλικών, θεωρώντας τα άνευ φορτίου, εκτός εάν αποδείξουν ότι η διαδρομή επιστροφής χρησιμοποιείται για την παροχή άλλης υπηρεσίας μεταφοράς. Στην περίπτωση αυτήν, οι εκπομπές επιστροφής που κατανέμονται στη δραστηριότητα μπορούν να ορίζονται σε μηδέν για τις διαδρομές αυτές.

#### 2.3.5. Οι εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά

Εάν οι κανόνες ποσοτικού προσδιορισμού απαιτούν τη συνεκτίμηση των εκπομπών από κεφαλαιουχικά αγαθά που συνδέονται με μία ή περισσότερες εγκαταστάσεις, ισχύουν τα ακόλουθα:

- α) εάν οποιαδήποτε εγκατάσταση τεθεί για πρώτη φορά σε λειτουργία ή έχει επεκταθεί ή ανανεωθεί εντός 15 ετών πριν από την ημερομηνία πιστοποίησης της δραστηριότητας, ή πρόκειται να επεκταθεί ή να ανανεωθεί εντός της περιόδου δραστηριότητας, λαμβάνονται υπόψη οι εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά που συνδέονται με την εν λόγω κατασκευή, επέκταση ή ανακατασκευή·
- β) για κάθε άλλη εγκατάσταση, οι εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά θεωρούνται μηδενικές·

- γ) διενεργείται αξιολόγηση σημαντικότητας για το άθροισμα όλων των εκπομπών από κεφαλαιουχικά αγαθά σε όλες τις σχετικές εγκαταστάσεις. Εάν ο οργανισμός πιστοποιήσει καταλήξει στο συμπέρασμα, βάσει αυτής της αξιολόγησης, ότι οι εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά μπορεί να είναι σημαντικές, διενεργείται αξιολόγηση των εκπομπών από κεφαλαιουχικά αγαθά·
- δ) τυχόν εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά που συνδέονται με εξοπλισμό παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές εκτός βιομάζας εξαιρούνται από τον υπολογισμό·
- ε) οι εκπομπές κεφαλαίου εκτιμώνται μόνο για το μέρος των εγκαταστάσεων ή του εξοπλισμού που απαιτείται άμεσα για την εκτέλεση της δραστηριότητας (που απαιτείται δηλαδή ειδικά για τη δέσμευση CO<sub>2</sub> και όχι μόνο για την υποκείμενη δραστηριότητα από την οποία δεσμεύεται CO<sub>2</sub>).

Εάν πρόκειται να εκτιμηθούν οι εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά, οι συνολικές εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά για κάθε εγκατάσταση ή εγκαταστάσεις υπολογίζονται με απογραφή των χρησιμοποιούμενων δομικών υλικών και των καυσίμων και της ενέργειας που καταναλώνονται κατά την κατασκευή της εγκατάστασης και με άθροιση των συνδεόμενων εκπομπών. Στους συντελεστές εκπομπών που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση των εκπομπών από κεφαλαιουχικά αγαθά λαμβάνεται υπόψη ο πλήρης κύκλος ζωής των χρησιμοποιούμενων υλικών και ενέργειας. Οι υπολογιζόμενες εκπομπές κεφαλαίου για κάθε εγκατάσταση αποσβέννυνται με τη διαίρεσή τους σε περίοδο δεκαπέντε ή είκοσι ετών. Σε περιπτώσεις όπου δεν συνδέεται το σύνολο του CO<sub>2</sub> που χειρίζεται η εγκατάσταση με τη δραστηριότητα που έχει πιστοποιηθεί βάσει του κανονισμού (ΕΕ) 2024/3012 (π.χ. εάν μέρος του CO<sub>2</sub> μεταφέρεται για χρήση), κατανέμεται στη δραστηριότητα αναλογικό κλάσμα των εκπομπών από κεφαλαιουχικά αγαθά. Σε περίπτωση που μια εγκατάσταση έχει ισοδύναμες ή χαμηλότερες απαιτήσεις υλικών για την κατασκευή απ' ό,τι μια εγκατάσταση του ίδιου τύπου που κατασκευάστηκε προγενέστερα, οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να χρησιμοποιούν τις εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά για την εν λόγω προηγούμενη εγκατάσταση για να εκτιμήσουν τις εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά για τη νέα εγκατάσταση.

Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν συντηρητικούς συντελεστές εκπομπών από κεφαλαιουχικά αγαθά για συγκεκριμένους τύπους δραστηριοτήτων, στάδια δραστηριότητας ή μεγέθη εγκαταστάσεων ως εναλλακτική λύση αντί της διενέργειας ειδικής ανά δραστηριότητα αξιολόγησης σημαντικότητας ή πλήρους υπολογισμού. Οι εν λόγω συντηρητικές τιμές καθορίζονται με τρόπο ώστε να μπορεί εύλογα να αναμένεται ότι θα είναι υψηλότερες από τις πραγματικές εκπομπές από κεφαλαιουχικά αγαθά για τη σχετική εγκατάσταση τουλάχιστον στο 95 % των περιπτώσεων. Σε περίπτωση που παρέχει επιλογή με βάση προκαθορισμένες τιμές, το σύστημα πιστοποίησης τεκμηριώνει σαφώς τη βάση επί της οποίας οι παρεχόμενες τιμές θεωρούνται συντηρητικές.

Οι εν λόγω αποσβεσμένες εκπομπές προστίθενται στις συνδεόμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου για τη δραστηριότητα για κάθε έτος έως είτε το δέκατο πέμπτο είτε το εικοστό έτος (ανάλογα με την επιλεγείσα περίοδο απόσβεσης) που έπεται του έτους κατά το οποίο τέθηκε σε λειτουργία, επεκτάθηκε ή ανακατασκευάστηκε η εγκατάσταση, κατά περίπτωση, σύμφωνα με την εξίσωση [73]:

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

Όπου T είναι η περίοδος απόσβεσης είτε των 15 είτε των 20 ετών, Q<sub>activity</sub> είναι η χρήση του κεφαλαιουχικού εξοπλισμού από τη δραστηριότητα σε σχετική μονάδα, Q<sub>total</sub> είναι η αναμενόμενη ετήσια μέση συνολική χρήση του κεφαλαιουχικού εξοπλισμού κατά τη διάρκεια

της επιχειρησιακής ζωής του στην ίδια μονάδα (έτσι ώστε  $Q_{activity}/Q_{total} = 1$ , εάν ο εξοπλισμός χρησιμοποιείται μόνο από τη δραστηριότητα) και, ανάλογα με το στάδιο της διαδικασίας στη δραστηριότητα απορρόφησης άνθρακα, οι  $GHG_{καύση}$  υπολογίζονται όπως στην εξίσωση [39] ή [51], οι  $GHG_{ηλεκ}$  υπολογίζονται όπως στην εξίσωση [13], [22], [40] ή [52], οι  $GHG_{θερμότητα}$  υπολογίζονται όπως στην εξίσωση [14], [23], [41] ή [53], και οι  $GHG_{υλικά}$  υπολογίζονται σύμφωνα με την εξίσωση [74].

$$GHG_{materials} = \sum_{materials} Q_{materials} * EF_{materials} \quad [74]$$

όπου:

$Q_{materials}$  = η ποσότητα υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της εγκατάστασης, εκφραζόμενη σε t

$EF_{materials}$  = ο συντελεστής εκπομπών για τα υλικά που χρησιμοποιούνται, εκφραζόμενος σε tCO<sub>2</sub>/t υλικού, ο οποίος επιλέγεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3.4.4.

### 2.3.6. Μετρούμενα δεδομένα και αβεβαιότητες

Οι μετρήσεις, συμπεριλαμβανομένων των μετρήσεων των ροών CO<sub>2</sub>, πραγματοποιούνται με τρόπο που συνάδει με τις απαιτήσεις του άρθρου 42 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066. Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν πρόσθετες κατευθυντήριες γραμμές για συγκεκριμένους τύπους μετρήσεων.

Όταν χρησιμοποιούνται μετρούμενα, εκτιμώμενα ή προκαθορισμένα δεδομένα ως βάση για τους υπολογισμούς πηγών ή καταβοθρών, ο φορέας εκμετάλλευσης εκτιμά την αβεβαιότητα που εισάγεται στον υπολογισμό των καθαρών απορροφήσεων άνθρακα. Οι φορείς εκμετάλλευσης ακολουθούν τις αρχές για τον συνδυασμό αβεβαιοτήτων που ορίζονται στο τμήμα 3 του κεφαλαίου 6 («Ποσοτικός προσδιορισμός της αβεβαιότητας στην πράξη») του εγγράφου της IPCC *Οδηγίες ορθής πρακτικής και διαχείρισης αβεβαιότητας στις εθνικές απογραφές αερίων θερμοκηπίου*<sup>14</sup>. Η αβεβαιότητα εκτιμάται με βάση το διάστημα εμπιστοσύνης 95 %.

Εάν η συνολική εκτίμηση αβεβαιότητας που προκύπτει είναι μικρότερη από ± 2,5 %, δεν εφαρμόζεται προσαρμογή (δηλ.  $F_C = 1$ ).

Διαφορετικά, ο συντηρητικός συντελεστής  $F_C$  ορίζεται σε 100 % μείον την εκτίμηση συνολικής αβεβαιότητας.

Εάν η προκύπτουσα εκτίμηση συνολικής αβεβαιότητας είναι μεγαλύτερη από ± 20 %, δεν εκδίδονται μονάδες για την εν λόγω περίοδο πιστοποίησης.

Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν λεπτομερέστερες οδηγίες σχετικά με τον υπολογισμό της αβεβαιότητας για συγκεκριμένους τύπους δραστηριοτήτων.

<sup>14</sup> Penman, J., Kruger, D., Galbally, I., Hiraishi, T., Nyenzi, B., Emmanuel, S., Buendia, L., Hopppaus, R., Martinsen, T., Meijer, J., Miwa, K., & Tanabe, K. (Επιμ.). (2000) *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*, IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme, Institute for Global Environmental Strategies ISBN 4-88788-000-6, <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/>.

### 2.3.7. Επιβεβαίωση της προέλευσης του ρεύματος CO<sub>2</sub>

Για τις δραστηριότητες απορρόφησης άνθρακα με δέσμευση CO<sub>2</sub> και μόνιμη αποθήκευση άνθρακα, εάν η εγκατάσταση στην οποία δεσμεύεται το CO<sub>2</sub> δεν υπόκειται σε παρακολούθηση, στο πλαίσιο του ΣΕΔΕ, της ποσότητας βιογενούς CO<sub>2</sub>, οι φορείς εκμετάλλευσης παρέχουν πρόσβαση, αμέσως κατόπιν αιτήματος, σε εκπροσώπους οργανισμών πιστοποίησης, συστημάτων πιστοποίησης ή σχετικών εθνικών αρχών, ώστε να καταστεί δυνατή η διενέργεια αιφνιδιαστικών τυχαίων δοκιμών C14 του ρεύματος CO<sub>2</sub> που εξέρχεται από την εγκατάσταση πριν από το σημείο εξόδου από την εγκατάσταση (και, κατά περίπτωση, πριν από την ανάμειξη με οποιοδήποτε χωριστά δεσμευμένο ρεύμα CO<sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης) για την επιβεβαίωση της ατμοσφαιρικής ή βιογενούς προέλευσής του. Εάν δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί η ατμοσφαιρική ή βιογενής προέλευση, δεν μπορούν να εκδοθούν μονάδες για την αντίστοιχη περίοδο πιστοποίησης και το σύστημα πιστοποίησης πρέπει να εξετάσει αν απαιτούνται περαιτέρω ενέργειες.

## 3. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΑΝΘΡΑΚΑ ΚΑΙ ΕΥΘΥΝΗ

### 3.1. Δραστηριότητες DACCS και BioCCS

Το CO<sub>2</sub> που δεσμεύεται από τη δραστηριότητα εγχέεται σε λειτουργικό τόπο αποθήκευσης σε γεωλογικούς σχηματισμούς αδειοδοτημένο βάσει της οδηγίας 2009/31/EK και οι φορείς εκμετάλλευσης των τόπων αποθήκευσης που χρησιμοποιούνται από τις δραστηριότητες DACCS και BioCCS είναι υπεύθυνοι για κάθε έκλυση CO<sub>2</sub> από τόπο μόνιμης αποθήκευσης σε γεωλογικούς σχηματισμούς σύμφωνα με τους κανόνες που ορίζονται στο άρθρο 16 της οδηγίας 2009/31/EK.

### 3.2. Δραστηριότητα BCR

Μετράται ο λόγος H/C<sub>οργαν</sub> κάθε παρτίδας βιοξυλάνθρακα. Δεν επιτρέπεται η έκδοση μονάδων απορρόφησης άνθρακα για οποιαδήποτε παρτίδα βιοξυλάνθρακα της οποίας ο μετρούμενος λόγος H/C<sub>οργαν</sub> είναι μεγαλύτερος από 0,7.

Η χρήση παραγόμενου βιοξυλάνθρακα παρακολουθείται έως το σημείο εφαρμογής στο έδαφος ή ενσωμάτωσης σε προϊόν και εκδίδονται μονάδες απορρόφησης άνθρακα σε σχέση με την ποσότητα βιοξυλάνθρακα που εφαρμόζεται ή ενσωματώνεται. Ο βιοξυλάνθρακας από πιστοποιημένες δραστηριότητες διαχωρίζεται στην αλυσίδα εφοδιασμού από βιοξυλάνθρακα που παράγεται από μη πιστοποιημένες δραστηριότητες έως το σημείο εφαρμογής ή ενσωμάτωσης. Ο πιστοποιημένος και μη πιστοποιημένος βιοξυλάνθρακας μπορεί να αναμειγνύεται στο σημείο αυτό και στη συνέχεια να εφαρμόζεται ή να ενσωματώνεται. Εάν ο βιοξυλάνθρακας από πολλαπλές παρτίδες παραγωγής που παράγονται από πιστοποιημένες δραστηριότητες αναμειγνύεται πριν από την εφαρμογή ή την ενσωμάτωση, αναμειγνύεται επαρκώς και το αναμειγμένο υλικό θεωρείται ότι αποτελείται από κλάσματα των αρχικών παρτίδων κατ' αναλογία προς τις αρχικά αναμειγμένες ποσότητες. Η προμήθεια κάθε παρτίδας παραγωγής πρέπει να πραγματοποιείται χωριστά, εκτός εάν μπορεί να αποδειχθεί ότι οι παρτίδες παραγωγής είναι επαρκώς αναμειγμένες. Η αλυσίδα επιτήρησης διασφαλίζει ιδίως ότι ο βιοξυλάνθρακας χρησιμοποιείται μόνο με τρόπους κατάλληλους για την παραγωγή και τα χαρακτηριστικά του.

Όταν εφαρμόζεται βιοξυλάνθρακας σε εδάφη και η εφαρμογή αυτή δεν εποπτεύεται άμεσα από εκπρόσωπο οργανισμού πιστοποίησης, οι φορείς εκμετάλλευσης παρέχουν πρόσβαση στην τοποθεσία της εφαρμογής σε συστήματα πιστοποίησης, οργανισμούς πιστοποίησης ή σχετικές αρμόδιες εθνικές αρχές, κατόπιν αιτήματος, κατά τη διάρκεια της περιόδου παρακολούθησης, ώστε να είναι δυνατή η πραγματοποίηση δοκιμών επί του εδάφους

προκειμένου να επιβεβαιωθεί ότι έχει εφαρμοστεί βιοξυλάνθρακας. Μετά το σημείο αυτό, η εφαρμογή του βιοξυλάνθρακα θεωρείται αποδεδειγμένη.

Οι φορείς εκμετάλλευσης δεν υπόκεινται σε περαιτέρω απαιτήσεις παρακολούθησης μετά το τέλος της περιόδου παρακολούθησης, καθώς ο κίνδυνος αντιστροφής προσδιορίζεται μέσω της αξιολόγησης του κλάσματος μονιμότητας του βιοξυλάνθρακα και δεν είναι πρακτικά δυνατόν να εντοπιστεί άμεσα η αντιστροφή μετά το σημείο εφαρμογής ή ενσωμάτωσης.

## **4. ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ**

### **4.1. Ελάχιστες απαιτήσεις βιωσιμότητας**

#### *4.1.1. Μετριασμός της κλιματικής αλλαγής*

Οι απαιτήσεις επιλεξιμότητας που παρατίθενται στο τμήμα 1.1 αποτρέπουν την πιστοποίηση δραστηριοτήτων που προκαλούν σημαντική επιβάρυνση για τον στόχο του μετριασμού της κλιματικής αλλαγής.

#### *4.1.2. Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή*

Οι φορείς εκμετάλλευσης συμμορφώνονται με τα κριτήρια που σχετίζονται με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή που καθορίζονται στο προσάρτημα Α του παραρτήματος 1 του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 2021/2139 της Επιτροπής<sup>15</sup>.

#### *4.1.3. Βιώσιμη χρήση και προστασία των υδάτινων και των θαλάσσιων πόρων*

Οι φορείς εκμετάλλευσης αξιολογούν και αντιμετωπίζουν τυχόν οφειλόμενες στη δραστηριότητα δυνητικούς κινδύνους για την καλή κατάσταση ή το καλό οικολογικό δυναμικό των υδατικών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένων των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων ή για την καλή περιβαλλοντική κατάσταση των θαλάσσιων υδάτων. Σε περίπτωση που ρύποι που καθαρίζονται από απαέρια με σκοπό τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ενδέχεται να εκλύονται σε υδατικό σύστημα, το όφελος από την ατμοσφαιρική ρύπανση και η διαθεσιμότητα εναλλακτικών στρατηγικών απόρριψης λαμβάνονται υπόψη κατά την εκτίμηση των επιπτώσεων στην ποιότητα των υδάτων.

#### *4.1.4. Μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία, συμπεριλαμβανομένης της αποδοτικής χρήσης υλικών βιολογικής προέλευσης που προέρχονται από βιώσιμες πηγές*

Οι φορείς εκμετάλλευσης αξιολογούν και αντιμετωπίζουν τυχόν δυνητικούς κινδύνους για τους στόχους της κυκλικής οικονομίας από τη δραστηριότητα, λαμβάνοντας υπόψη τα είδη δυνητικής σημαντικής επιβάρυνσης, όπως ορίζονται στο άρθρο 17 παράγραφος 1 στοιχείο δ) του κανονισμού (ΕΕ) 2020/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου<sup>16</sup>.

Οι φορείς εκμετάλλευσης συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που ορίζονται στα τμήματα 4.2 και 4.3.

<sup>15</sup> Κατ' εξουσιοδότηση κανονισμός (ΕΕ) 2021/2139 της Επιτροπής, της 4ης Ιουνίου 2021, για τη συμπλήρωση του κανονισμού (ΕΕ) 2020/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου με τη θέσπιση τεχνικών κριτηρίων ελέγχου για τον προσδιορισμό των προϋποθέσεων υπό τις οποίες μια οικονομική δραστηριότητα θεωρείται ότι συμβάλλει σημαντικά στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής ή στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και για τον προσδιορισμό του κατά πόσον αυτή η οικονομική δραστηριότητα δεν βλάπτει σημαντικά οποιονδήποτε από τους άλλους περιβαλλοντικούς στόχους (ΕΕ L 442 της 9.12.2021, σ. 1, ELI: [http://data.europa.eu/eli/reg\\_del/2021/2139/oj](http://data.europa.eu/eli/reg_del/2021/2139/oj)).

<sup>16</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2020/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 18ης Ιουνίου 2020, σχετικά με τη θέσπιση πλαισίου για τη διευκόλυνση των βιώσιμων επενδύσεων και για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2019/2088 (ΕΕ L 198 της 22.6.2020, σ. 13, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj>).

#### 4.1.5. Πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης

Οι φορείς εκμετάλλευσης αξιολογούν και αντιμετωπίζουν τυχόν δυνητικούς κινδύνους πρόκλησης σημαντικής αύξησης των εκπομπών ρύπων στην ατμόσφαιρα, στα ύδατα ή στο έδαφος που προκύπτουν από τη δραστηριότητα. Όταν οι εγκαταστάσεις εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου<sup>17</sup>, συμμορφώνονται με όλες τις απαιτήσεις που απορρέουν από την εν λόγω οδηγία.

##### 4.1.5.1. BCR

Οι φορείς εκμετάλλευσης δραστηριοτήτων BCR στο πλαίσιο των οποίων εφαρμόζεται βιοξυλάνθρακας σε γεωργικά, δασικά ή αστικά εδάφη αποδεικνύουν ότι:

- α) ο βιοξυλάνθρακας συμμορφώνεται με τις οριακές τιμές για τα βαρέα μέταλλα και τους οργανικούς ρύπους που αναφέρονται στο τμήμα 4.4.1·
- β) ο βιοξυλάνθρακας πληροί όλες τις απαιτήσεις σχετικά με τα υλικά πυρόλυσης και αεριοποίησης του κανονισμού (ΕΕ) 2019/1009, συμπεριλαμβανομένων των περιορισμών στα επιτρεπόμενα υλικά εισροής.

#### 4.1.6. Προστασία και αποκατάσταση της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων, συμπεριλαμβανομένης της υγείας του εδάφους, καθώς και της αποφυγής της υποβάθμισης της γης

Οι φορείς εκμετάλλευσης αξιολογούν και αντιμετωπίζουν τυχόν δυνητικούς κινδύνους για την καλή κατάσταση ή την ανθεκτικότητα των οικοσυστημάτων ή για την κατάσταση διατήρησης οικοτόπων και ειδών, συμπεριλαμβανομένων των κινδύνων ενωσιακού ενδιαφέροντος, ή για την επίτευξη των στόχων ή των υποχρεώσεων που ορίζονται στα εθνικά σχέδια αποκατάστασης που θεσπίζονται δυνάμει του κανονισμού (ΕΕ) 2024/1991 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου<sup>18</sup>, από τη δραστηριότητα.

##### 4.1.6.1. BCR

Οι φορείς εκμετάλλευσης δραστηριοτήτων BCR στο πλαίσιο των οποίων εφαρμόζεται βιοξυλάνθρακας σε γεωργικά και δασικά εδάφη αποδεικνύουν ότι έχει ληφθεί υπόψη το τοπικό πλαίσιο και ότι είναι εύλογο να αναμένεται ότι δεν θα υπάρξουν συνολικά αρνητικές επιπτώσεις στην παραγωγή βιομάζας, στην κατάσταση της εγκατάστασης ή στην υγεία του εδάφους και ότι δεν θα υπάρξουν σημαντικές μειώσεις στην αποθήκευση άλλου οργανικού άνθρακα του εδάφους μέσω θετικών επιπτώσεων διέγερσης από την εφαρμογή βιοξυλάνθρακα. Όταν ο οργανισμός πιστοποίησης θεωρεί πιθανή την ύπαρξη σημαντικής απώλειας άλλου οργανικού άνθρακα του εδάφους ή επιβλαβών επιπτώσεων στην παραγωγικότητα της γεωργίας, στη βιοποικιλότητα, στα οικοσυστήματα που λαμβάνουν τον βιοξυλάνθρακα και σε εκείνα που βρίσκονται κατάντη στη λεκάνη απορροής, στην υγεία του εδάφους ή σε οποιεσδήποτε άλλες περιβαλλοντικές πτυχές, δεν εκδίδονται μονάδες απορρόφησης άνθρακα σε σχέση με την εν λόγω εφαρμοζόμενη ποσότητα. Τα συστήματα πιστοποίησης μπορούν να παρέχουν πρόσθετη καθοδήγηση βέλτιστων πρακτικών ή καθοδήγηση για την παρακολούθηση της υγείας του εδάφους σχετικά με την εφαρμογή βιοξυλάνθρακα στα εδάφη.

<sup>17</sup> Οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 24ης Νοεμβρίου 2010, περί βιομηχανικών και κτηνοτροφικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) (αναδιατύπωση) (ΕΕ L 334 της 17.12.2010, σ. 17, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj>).

<sup>18</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1991 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 24ης Ιουνίου 2024, για την αποκατάσταση της φύσης και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2022/869 (ΕΕ L, 2024/1991, 29.7.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1991/oj>).

Για την προώθηση της επιστημονικής προόδου και τη διευκόλυνση της συλλογικής προόδου στον τομέα των απορροφήσεων άνθρακα από βιοξυλάνθρακα, οι φορείς εκμετάλλευσης ανταλλάσσουν σχετικά δεδομένα και πληροφορίες που δεν συνιστούν εμπορικώς ευαίσθητες πληροφορίες κατόπιν αιτήματος από συστήματα πιστοποίησης, αρμόδιες εθνικές αρχές ή την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, και χωρίς να δημιουργείται περιττός διοικητικός φόρτος για τους γεωργούς. Τα συστήματα πιστοποίησης καθιστούν δυνατή την ανταλλαγή γνώσεων μεταξύ των φορέων εκμετάλλευσης, παρέχοντας πλατφόρμες που επιτρέπουν τη διάδοση των δεδομένων που συλλέγονται κατά τη διάρκεια τυχόν δραστηριοτήτων παρακολούθησης μετά την εφαρμογή που αναλαμβάνουν οι φορείς εκμετάλλευσης.

#### **4.2. Αειφορία της βιομάζας**

- α) Κάθε βιομάζα, βιοκαύσιμο, βιορευστό ή καύσιμο βιομάζας που χρησιμοποιείται για την παραγωγή του CO<sub>2</sub> που δεσμεύεται από τη δραστηριότητα ή ως πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοξυλάνθρακα και κάθε πρόσθετο καύσιμο βιομάζας, βιοκαύσιμο, βιορευστό ή καύσιμο βιομάζας που καταναλώνεται για την παραγωγή ενέργειας για τη δραστηριότητα συμμορφώνεται με τις ακόλουθες απαιτήσεις:
- i) οι καθοριζόμενες στο άρθρο 29 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 απαιτήσεις που πρέπει να πληρούνται προκειμένου τα βιοκαύσιμα, τα βιορευστά και τα καύσιμα βιομάζας να λαμβάνονται υπόψη για τους σκοπούς που αναφέρονται στο άρθρο 29 παράγραφος 1 στοιχεία α), β) και γ) της εν λόγω οδηγίας εφαρμόζονται από τον οργανισμό πιστοποίησης και στο καύσιμο βιομάζας ή στο καύσιμο που προέρχεται από βιομάζα, βιοκαύσιμο, βιορευστό ή καύσιμο βιομάζας το οποίο καταναλώνεται σε σχέση με δραστηριότητα που αποσκοπεί στην παραγωγή μονάδων απορρόφησης άνθρακα, ακόμα και αν η δραστηριότητα δεν παράγει ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές που λαμβάνεται υπόψη δυνάμει της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001·
  - ii) οι φορείς εκμετάλλευσης δημοσιοποιούν τις πρώτες ύλες βιομάζας ή το μείγμα πρώτων υλών που καταναλώνεται από τη δραστηριότητα, καθώς και τις πρώτες ύλες βιομάζας ή το μείγμα πρώτων υλών που χρησιμοποιείται για την παραγωγή βιοκαυσίμων, βιορευστών ή καυσίμων βιομάζας που καταναλώνονται, διαχωρίζοντας τις πρώτες ύλες στο επίπεδο που απαιτείται στην υποβολή εκθέσεων βάσει της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001, στις εθνικές κατευθυντήριες γραμμές και στα σχετικά βιομηχανικά πρότυπα·
  - iii) οι οργανισμοί πιστοποίησης υποχρεούνται να επαληθεύουν ότι πληρούνται οι απαιτήσεις του άρθρου 29 παράγραφος 10 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 μόνο στην περίπτωση δραστηριότητας δέσμευσης ή παραγωγής βιοξυλάνθρακα που λαμβάνει χώρα σε εγκατάσταση παραγωγής θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας ή βιοκαυσίμου, βιορευστού ή βιοαερίου και όσον αφορά την παραγόμενη θερμότητα, ηλεκτρική ενέργεια, βιοκαύσιμο, βιορευστό ή βιοαέριο·
  - iv) η βιομάζα, τα βιοκαύσιμα, τα βιορευστά ή τα καύσιμα βιομάζας παράγονται από απόβλητα ή υπολείμματα, πλην των υπολειμμάτων που προέρχονται από τη γεωργία, την υδατοκαλλιέργεια, την αλιεία και τη δασοκομία, δεν υπόκεινται στις απαιτήσεις που ορίζονται στο άρθρο 29 παράγραφος 2 έως 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001.

Τα εθελοντικά καθεστώτα που εγκρίνονται από την Επιτροπή σύμφωνα με το άρθρο 30 παράγραφος 4 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 και τα εθνικά καθεστώτα που αναγνωρίζονται από την Επιτροπή σύμφωνα με το άρθρο 30 παράγραφος 6 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 θεωρείται ότι παρέχουν ακριβή δεδομένα για την απόδειξη της συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις αειφορίας της βιομάζας για τις δραστηριότητες

μόνιμης απορρόφησης άνθρακα του παρόντος κανονισμού. Ομοίως, κάθε άλλο σύστημα που έχει αναγνωριστεί από τις αρμόδιες εθνικές αρχές στο κράτος στο οποίο βρίσκεται η εγκατάσταση δέσμευσης θεωρείται ότι παρέχει ακριβή δεδομένα σε σχέση με την απόδειξη της συμμόρφωσης με τις εν λόγω απαιτήσεις.

Όσον αφορά τις εγκαταστάσεις που ρυθμίζονται βάσει της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001, οι περιοδικές αξιολογήσεις της συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις αειφορίας από τις αρμόδιες αρχές των κρατών μελών δεν εμποδίζουν τους οργανισμούς πιστοποίησης να εγκρίνουν την έκδοση μονάδων. Ωστόσο, εάν η αξιολόγηση αυτή έχει ως αποτέλεσμα στη συνέχεια τη διαπίστωση οποιασδήποτε μη συμμόρφωσης με το άρθρο 29 της εν λόγω οδηγίας, η μη συμμόρφωση κοινοποιείται στους οργανισμούς πιστοποίησης.

- β) όταν η διεργασία που παράγει το CO<sub>2</sub> που δεσμεύεται από τη δραστηριότητα παράγεται με διεργασία η οποία παράγει ενέργεια που λαμβάνεται υπόψη σύμφωνα με την οδηγία (ΕΕ) 2018/2001:
- i) ο οργανισμός πιστοποίησης επαληθεύει ότι οι εθνικές διατάξεις που εφαρμόζουν την οδηγία (ΕΕ) 2018/2001 ισχύουν για την οντότητα που χειρίζεται την εν λόγω διαδικασία και ότι η οντότητα που χειρίζεται την εν λόγω διαδικασία συμμορφώνεται με τις εν λόγω εθνικές διατάξεις·
  - ii) ο οργανισμός πιστοποίησης επαληθεύει ότι η οντότητα που διαχειρίζεται την εν λόγω διαδικασία συμμορφώνεται με τυχόν μέτρα εφαρμογής της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 σε εθνικό επίπεδο, τα οποία θεσπίζονται για να διασφαλιστεί ότι η ξυλώδης βιομάζα χρησιμοποιείται σύμφωνα με τον κατάλογο προτεραιοτήτων που καθορίζεται στο άρθρο 3 παράγραφος 3α της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001, συμπεριλαμβανομένων τυχόν παρεκκλίσεων που θεσπίζονται από τα κράτη μέλη δυνάμει του άρθρου 3 παράγραφος 3 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001, εάν η οντότητα που διαχειρίζεται την εν λόγω διαδικασία επωφελείται από σχετικό καθεστώς στήριξης για την παραγωγή ενέργειας·
  - iii) ο οργανισμός πιστοποίησης επαληθεύει ότι η οντότητα που εκτελεί την εν λόγω διαδικασία δεν λαμβάνει άμεση χρηματοδοτική στήριξη από τα κράτη μέλη για τη χρήση κορμοτεμαχίων πριονιού, κορμών ξυλόφυλλων, στρογγυλής ξυλείας βιομηχανικής ποιότητας, πρέμων και ριζών για την παραγωγή ενέργειας, όπως ορίζεται στο άρθρο 3 παράγραφος 3γ της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001·
- γ) η βιομάζα, το βιοκαύσιμο, το βιορευστό ή το καύσιμο βιομάζας από το οποίο δεσμεύεται το εκπεμπόμενο CO<sub>2</sub>, ή από το οποίο παράγεται το βιοκαύσιμο, το βιορευστό ή το καύσιμο βιομάζας από το οποίο δεσμεύεται το εκπεμπόμενο CO<sub>2</sub>, δεν προσδιορίζεται ως παραγόμενη ή ως παραγόμενη από πρώτη ύλη υψηλού κινδύνου έμμεσης αλλαγής της χρήσης γης σύμφωνα με την οδηγία (ΕΕ) 2018/2001·
- δ) εάν η βιομάζα προέρχεται από περιοχές που έχουν τεθεί υπό καθεστώς διατήρησης από την αρμόδια εθνική αρχή για τη διατήρηση, συμπεριλαμβανομένων περιοχών που καλύπτονται από το εθνικό σχέδιο αποκατάστασης σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) 2024/1991 ή από οικοτόπους που προστατεύονται, ο εφοδιασμός είναι σύμφωνος με τους στόχους διατήρησης και αποκατάστασης για τις εν λόγω περιοχές.

### **4.3. Αποφυγή της μη βιώσιμης ζήτησης πρώτων υλών βιομάζας**

#### *4.3.1. Απαιτήσεις για την BioCCS*

Κάθε βιομάζα, βιοκαύσιμο, βιορευστό ή καύσιμο βιομάζας από τα οποία δεσμεύεται το εκπεμπόμενο CO<sub>2</sub> καταναλώνεται με πρωταρχικό σκοπό την παραγωγή προϊόντος διαφορετικού από το CO<sub>2</sub> προς δέσμευση και η διεργασία δεν προσαρμόζεται με τρόπο που

αυξάνει την παραγωγή CO<sub>2</sub> ανά μονάδα εκροής, εάν η εν λόγω προσαρμογή πραγματοποιείται αποκλειστικά για την αύξηση της ποσότητας CO<sub>2</sub> που είναι διαθέσιμη προς δέσμευση. Αυτό δεν σημαίνει ότι αποκλείονται προσαρμογές που πραγματοποιούνται για την αύξηση του κλάσματος της παραγωγής της εγκατάστασης που μπορεί να υπόκειται σε δέσμευση CO<sub>2</sub> —για παράδειγμα, εάν μια εγκατάσταση διαθέτει δύο μονάδες καύσης, η μία εκ των οποίων διαθέτει μονάδα δέσμευσης άνθρακα, η εγκατάσταση μπορεί να επιδιώξει να μεγιστοποιήσει τη χρήση της μονάδας με δέσμευση άνθρακα, ακόμη και αν αυτό μειώνει οριακά τη συνολική θερμική απόδοση της εγκατάστασης —ή να αυξήσει τη συνολική απόδοση ενός συστήματος παραγωγής.

Προκειμένου να διασφαλιστεί η αποφυγή μη βιώσιμης ζήτησης πρώτων υλών βιομάζας, ισχύουν οι ακόλουθες πρόσθετες απαιτήσεις για εγκαταστάσεις στις οποίες πρωταρχικός σκοπός της κατανάλωσης βιομάζας, βιοκαυσίμων, βιορευστών ή καυσίμων βιομάζας είναι η παραγωγή θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας:

- α) όταν η εγκατάσταση παραγωγής θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας είναι νεόδμητη εγκατάσταση που άρχισε να λειτουργεί το αργότερο ένα έτος πριν από την έναρξη της περιόδου δραστηριότητας, ή εγκατάσταση που προηγουμένως κατανάλωνε πρώτες ύλες ορυκτών καυσίμων, εν μέρει ή εξ ολοκλήρου, και η οποία προσαρμόστηκε ώστε να αυξηθεί το μερίδιο της βιομάζας, των βιοκαυσίμων, των βιορευστών ή των καυσίμων βιομάζας στο μείγμα πρώτων υλών το αργότερο ένα έτος πριν από την έναρξη της περιόδου δραστηριότητας, οι φορείς εκμετάλλευσης αποδεικνύουν ότι η εγκατάσταση θα εξακολουθούσε να είναι οικονομικά βιώσιμη χωρίς τη δραστηριότητα απορρόφησης άνθρακα, δηλαδή ότι η καθαρή παρούσα αξία θα ήταν θετική για εγκατάσταση χωρίς το κόστος δέσμευσης άνθρακα ή τα έσοδα από μονάδες απορρόφησης άνθρακα ή οποιαδήποτε άλλη στήριξη που προβλέπεται για την παράδοση απορροφήσεων άνθρακα·
- β) σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, ο φορέας εκμετάλλευσης αποδεικνύει ότι η ονομαστική δυναμικότητα παραγωγής ενέργειας της εγκατάστασης δεν έχει αυξηθεί περισσότερο από την ποσότητα που απαιτείται για την παροχή ενέργειας για τη διαδικασία δέσμευσης, σε σύγκριση με την ονομαστική δυναμικότητα σε οποιαδήποτε ημερομηνία είναι μεταγενέστερη της ημερομηνίας κατά την οποία η εγκατάσταση άρχισε να λειτουργεί και της ημερομηνίας τρία έτη πριν από την έναρξη της περιόδου δραστηριότητας.

Οι απαιτήσεις αυτές δεν ισχύουν για εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας από απόβλητα ή εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας από απόβλητα στις οποίες λαμβάνει χώρα καύση αποβλήτων ή υπολειμμάτων άλλων από απόβλητα ή υπολείμματα γεωργίας, υδατοκαλλιέργειας, αλιείας και δασοκομίας, ούτε σε εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν βιομάζα για μη ενεργειακές εφαρμογές ή για ενεργειακές εφαρμογές στο πλαίσιο των οποίων η θερμότητα και/ή η ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι οι κύριες εκροές (π.χ. παραγωγή βιοκαυσίμων ή βιοαερίων), ούτε για εγκαταστάσεις στις οποίες η βιομάζα, τα βιοκαύσιμα, τα βιορευστά ή τα καύσιμα βιομάζας χρησιμοποιούνται ως μέρος χημικής αντίδρασης σε βιομηχανική διεργασία που αποσκοπεί στην παραγωγή άλλου προϊόντος πλην της θερμότητας ή της ηλεκτρικής ενέργειας, ακόμη και αν η ενέργεια εξάγεται επίσης από τη βιομάζα, τα βιοκαύσιμα, τα βιορευστά ή τα καύσιμα βιομάζας στη διαδικασία αυτή.

Όταν η πρώτη ύλη που υποβάλλεται σε επεξεργασία στην εγκατάσταση από την οποία δεσμεύεται το CO<sub>2</sub> περιλαμβάνει καλλιέργειες τροφίμων και ζωοτροφών ή βιοκαύσιμα, βιορευστά ή καύσιμα βιομάζας που προέρχονται από καλλιέργειες τροφίμων και ζωοτροφών, δεν επιτρέπεται η χρήση της ενέργειας που προέρχεται από την εν λόγω πρώτη ύλη για τη

λειτουργία της διαδικασίας δέσμευσης, με εξαίρεση την περίπτωση της ανακτηθείσας θερμότητας.

#### 4.3.2. Απαιτήσεις για τη δραστηριότητα ΔΕΚ

Κάθε παρτίδα παραγωγής βιοξυλάνθρακα στην οποία ο παραγόμενος βιοξυλάνθρακας αναμένεται να αντιπροσωπεύει το 50 % ή περισσότερο της συνολικής παραγωγής ενέργειας στα παραπροϊόντα της εγκατάστασης παραγωγής βιοξυλάνθρακα (βλ. εξίσωση [47], τμήμα 2.2.5.4) παράγεται μόνο από απόβλητα ή υπολειμματικές πρώτες ύλες ή από βιοκαύσιμα, βιορευστά ή καύσιμα βιομάζας που παράγονται από απόβλητα ή υπολειμματικές πρώτες ύλες, όπως ορίζονται στο άρθρο 2 σημεία 23) («απόβλητα») και 43) («υπόλειμμα») της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001.

#### 4.3.3. Εθελοντική αντιστάθμιση της βιομάζας που χρησιμοποιείται από δραστηριότητες απορρόφησης άνθρ

Για τη στήριξη της αναγέννησης των φυσικών αποθεμάτων άνθρακα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή μόνιμων απορροφήσεων άνθρακα, οι φορείς εκμετάλλευσης δραστηριοτήτων απορρόφησης άνθρακα που βασίζονται στην κατανάλωση πρώτων υλών βιομάζας μπορούν να αγοράζουν μονάδες παγίδευσης ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας.

Η ποσότητα των μονάδων παγίδευσης ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας που αγοράζει ο φορέας εκμετάλλευσης αναφέρεται στο πιστοποιητικό συμμόρφωσης.

#### 4.4. Απαιτήσεις σχετικά με τους κινδύνους ρύπανσης που συνδέονται με τον βιοξυλάνθρακα

Οι φορείς εκμετάλλευσης τηρούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται από τα συστήματα πιστοποίησης για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης με τα οριακά επίπεδα του παρόντος τμήματος. Κατά τον καθορισμό των εν λόγω απαιτήσεων, τα συστήματα πιστοποίησης υιοθετούν μια προσέγγιση βάσει κινδύνου όσον αφορά το επίπεδο δειγματοληψίας και δοκιμών που είναι αναγκαίο, απαιτώντας τουλάχιστον στην περίπτωση του βιοξυλάνθρακα για εφαρμογή σε γεωργικά και δασικά εδάφη συχνότητα δειγματοληψίας σύμφωνη με τις απαιτήσεις του κανονισμού (ΕΕ) 2019/1009. Τα συστήματα πιστοποίησης απαιτούν εργαστηριακές δοκιμές με βάση τις οριακές τιμές για κάθε παρτίδα παραγωγής, εκτός εάν δικαιολογείται μειωμένο σύστημα δοκιμών λαμβανομένων υπόψη των ιδιοτήτων της πρώτης ύλης και της διεργασίας ή με βάση την κατανομή ιστορικών δειγμάτων για συγκρίσιμες παρτίδες παραγωγής.

Εάν μη βιογενές υλικό υποβάλλεται σε συνεπεξεργασία κατά τη διαδικασία παραγωγής βιοξυλάνθρακα, ο παραγόμενος ξυλάνθρακας δεν εφαρμόζεται σε γεωργικά και δασικά εδάφη.

#### 4.4.1. Οριακές τιμές για τα βαρέα μέταλλα και τους οργανικούς ρύπους για τον βιοξυλάνθρακα που εφαρμόζεται σε γεωργικά και δασικά εδάφη

Οι φορείς εκμετάλλευσης αποδεικνύουν με εργαστηριακή ανάλυση ότι ο βιοξυλάνθρακας δεν περιέχει περισσότερες από τις παρατιθέμενες συγκεντρώσεις των ακόλουθων ουσιών σε γραμμάρια ανά τόνο ξηράς ουσίας [g/t dm]:

- α) Μόλυβδος· 120 g/t dm·
- β) Κάδμιο· 1,5 g/t dm
- γ) Χαλκός· 100 g/t dm
- δ) Νικέλιο· 50 g/t dm
- ε) Υδράργυρος· 1 g/t dm

- στ) Ψευδάργυρος· 400 g/t dm
- ζ) Χρώμιο· 90 g/t dm
- η) Αρσενικό· 13 g/t dm
- θ) Βενζο[ε]πυρένιο· 1 g/t dm
- ι) Βενζο[j]φλουορανθένιο· 1 g/t dm
- ια) PCB 0,2 g/t dm
- ιβ) PCDD/F 0,000020 g TE/t dm (WHO-TEQ 2005)
- ιγ) PAH<sub>16</sub><sup>19</sup>· 6 g/t dm
- ιδ) PAH<sub>8</sub><sup>20</sup>· 1 g/t dm

Επιπλέον, ο βιοξυλάνθρακας συμμορφώνεται με τυχόν σχετικές εθνικές ή τοπικές απαιτήσεις.

#### 4.4.2. Πρόσθετες απαιτήσεις για τον βιοξυλάνθρακα που ενσωματώνεται σε μήτρα πριν από την εφαρμογή σε γεωργικά και δασικά εδάφη

Ο βιοξυλάνθρακας μπορεί να διασπείρεται στο έδαφος είτε απευθείας χωρίς να αναμειγνύεται με άλλο υλικό, αφού ενσωματωθεί σε μείγμα, αναμειγμένος με το χώνευμα από αναερόβια χώνευση μετά τη χρήση του βιοξυλάνθρακα ως πρόσθετης ύλης στη διαδικασία αναερόβιας χώνευσης, είτε στην κοπριά ζώων που έχουν τραφεί με τον βιοξυλάνθρακα ως πρόσθετη ύλη ζωοτροφών. Τα μείγματα αποτελούνται από βιοξυλάνθρακα και άλλα συστατικά υλικά που συμμορφώνονται με τις σχετικές απαιτήσεις της κατηγορίας συστατικών υλικών βάσει του κανονισμού (ΕΕ) 2019/1009. Τα υλικά αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν κόπρο, κομπόστ, υγρό λίπασμα, αναερόβιο χώνευμα και άλλα υποστρώματα. Τα εν λόγω μείγματα προσδιορίζονται σε κατηγορία λειτουργίας προϊόντος και το μείγμα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις για την εν λόγω κατηγορία λειτουργίας προϊόντος βάσει του κανονισμού (ΕΕ) 2019/1009. Οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να θεωρούν ότι το μόνιμο κλάσμα  $F_{perm}$  του βιοξυλάνθρακα δεν επηρεάζεται από τη χρήση του ως πρόσθετης ύλης για την αναερόβια χώνευση ή ως πρόσθετης ύλης ζωοτροφών.

Εάν ο βιοξυλάνθρακας διασπείρεται σε εδάφη με τη μορφή κοπριάς μετά τη χρήση του ως πρόσθετης ύλης ζωοτροφών, οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις, επιπλέον εκείνων του τμήματος 4.4.1, όσον αφορά τον χρησιμοποιούμενο βιοξυλάνθρακα:

- α) οι πρώτες ύλες βιοξυλάνθρακα αποτελούνται μόνο από καθαρή βιομάζα φυτών ή καύσιμο βιομάζας που παράγεται από καθαρή βιομάζα φυτών·
- β) τηρούνται οι απαιτήσεις υγιεινής των ζωοτροφών του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 183/2005 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου<sup>21</sup>.
- γ) ο λόγος  $H/C_{organ}$  του βιοξυλάνθρακα δεν υπερβαίνει το 0,4·

<sup>19</sup> Άθροισμα ναφθαλινίου, ακεναφθυλενίου, ακεναφθενίου, φλουορενίου, φαινανθρενίου, ανθρακενίου, φθορανθενίου, πυρενίου, βενζο[a]ανθρακενίου, χρυσενίου, βενζο[b]φθορανθενίου, βενζο[k]φθορανθενίου, βενζο[a]πυρενίου, ινδενο[1,2,3-cd]πυρενίου, διβενζο[a,h]ανθρακενίου και βενζο[ghi]περυλενίου.

<sup>20</sup> Υποσύνολο PAH<sub>16</sub> είναι το άθροισμα βενζο[a]πυρενίου, βενζο[a]ανθρακενίου, χρυσενίου, βενζο[b]φθορανθενίου, βενζο[k]φθορανθενίου, διβενζο[a,h]ανθρακενίου, ινδενο[1,2,3-cd]πυρενίου και βενζο[ghi]περυλενίου.

<sup>21</sup> Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 183/2005 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 12ης Ιανουαρίου 2005, περί καθορισμού των απαιτήσεων για την υγιεινή των ζωοτροφών (ΕΕ L 35 της 8.2.2005, σ. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2005/183/oj>).

- δ) αποδεικνύεται με εργαστηριακή ανάλυση ότι ο βιοξυλάνθρακας δεν έχει περισσότερες από τις παρατιθέμενες συγκεντρώσεις των ακόλουθων ουσιών σε γραμμάρια ανά τόνο επί ξηράς ουσίας 88 % [g/t 88 % dm]:
- i) Μόλυβδος· 10 g/t 88 % dm·
  - ii) Κάδμιο· 0,8 g/t 88 % dm·
  - iii) Υδράργυρος· 0,1 g/t 88 % dm·
  - iv) Αρσενικό· 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) Άθροισμα των 6 DIN PCB<sup>22</sup>· 0,00001 g/t 88 % dm·
  - viii) Φθόριο· 150 g/t 88 % dm.

Οι φορείς εκμετάλλευσης διασφαλίζουν ότι όλη η κοπριά που παράγεται από τα ζώα που λαμβάνουν το αναμεμιγμένο με βιοξυλάνθρακα τροποποιημένο προϊόν ζωοτροφών είτε θα εφαρμόζεται με φυσικό τρόπο στο έδαφος από το ζώο επιτόπου είτε θα συλλέγεται και θα εφαρμόζεται στο έδαφος. Οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να θεωρούν ότι το μόνιμο κλάσμα  $F_{perm}$  του βιοξυλάνθρακα δεν επηρεάζεται από τη χρήση του σε ζωοτροφές.

*4.4.3. Οριακές τιμές για βαρέα μέταλλα και οργανικούς ρύπους για βιοξυλάνθρακα που ενσωματώνεται σε προϊόντα ή εφαρμόζεται σε εδάφη εκτός των γεωργικών και δασικών εδαφών*

Μόνο οι δραστηριότητες BCR που ενσωματώνουν βιοξυλάνθρακα σε τσιμέντο, σκυρόδεμα ή άσφαλτο είναι επιλέξιμες για πιστοποίηση.

Οι φορείς εκμετάλλευσης αποδεικνύουν με εργαστηριακή ανάλυση ότι ο βιοξυλάνθρακας δεν περιέχει περισσότερες από τις παρατιθέμενες συγκεντρώσεις των ακόλουθων ουσιών σε γραμμάρια ανά τόνο ξηράς ουσίας [g/t dm]:

- α) PAH<sub>8</sub>· 4 g/t dm·
- β) Βενζο[e]πυρένιο· 1 g/t dm·
- γ) Βενζο[j]φλουορανθένιο· 1 g/t dm·
- δ) PCB 0,2 g/t dm
- ε) PCDD/F 0,000020 g/t dm (WHO-TEQ 2005).

Επιπλέον, ο βιοξυλάνθρακας συμμορφώνεται με τυχόν σχετικές εθνικές ή τοπικές απαιτήσεις.

---

<sup>22</sup> PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153, και PCB-180.