ΚΑΤ' ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2023/1185 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

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

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη την οδηγία (ΕΕ) 2018/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ([1]), και ιδίως το άρθρο 25 παράγραφος 2 και το άρθρο 28 παράγραφος 5,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

(1) Λαμβανομένων υπόψη της ανάγκης σημαντικής μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στον τομέα των μεταφορών και της δυνατότητας κάθε καυσίμου να επιτύχει σημαντική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου με την εφαρμογή τεχνικών δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα, μεταξύ άλλων μέτρων, και λαμβανομένων υπόψη των απαιτήσεων μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που ορίζονται για άλλα καύσιμα στην οδηγία (ΕΕ) 2018/2001, θα πρέπει να καθοριστεί ελάχιστο όριο μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της τάξης του 70 % για όλους τους τύπους καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα.

(2) Πρέπει να θεσπιστούν σαφείς κανόνες, βάσει αντικειμενικών κριτηρίων που δεν εισάγουν διακρίσεις, για τον υπολογισμό της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα, καθώς και από τα συγκριτικά τους ορυκτά καύσιμα.

(3) Η μεθοδολογία λογιστικής απεικόνισης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις εκπομπές ολόκληρου του κύκλου ζωής από την παραγωγή υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα και να βασίζεται σε αντικειμενικά κριτήρια που δεν εισάγουν διακρίσεις.

(4) Δεν θα πρέπει να χορηγούνται πιστωτικά μόρια για τη δέσμευση CO_2 που έχει ήδη ληφθεί υπόψη βάσει άλλων διατάξεων του ενωσιακού δικαίου. Ως εκ τούτου, τέτοιου είδους δεσμευμένο CO_2 δεν θα πρέπει να θεωρείται ότι αποφεύγεται κατά τον προσδιορισμό των εκπομπών από την υφιστάμενη χρήση ή τύχη των εισροών.

(5) Η προέλευση του άνθρακα που χρησιμοποιείται για την παραγωγή υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα δεν είναι σημαντική για τον προσδιορισμό της μείωσης των εκπομπών των εν λόγω καυσίμων βραχυπρόθεσμα, δεδομένου ότι, επί του παρόντος, είναι διαθέσιμες πολλές πηγές άνθρακα, οι οποίες μπορούν να δεσμευθούν, ενώ παράλληλα επιτυγχάνεται πρόοδος όσον αφορά την απανθρακοποίηση. Σε μια οικονομία που βρίσκεται σε πορεία προς την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050, οι πηγές άνθρακα που μπορούν να δεσμευθούν αναμένεται να καταστούν πιο σπάνιες μεσομακροπρόθεσμα, περιοριζόμενες όλο και περισσότερο σε εκπομπές CO_2 που είναι δυσκολότερο να μειωθούν. Επίσης, η συνεχιζόμενη χρήση υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα που περιέχουν άνθρακα από μη βιώσιμα καύσιμα δεν είναι συμβατή με την πορεία προς την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050, καθώς θα συνεπαγόταν τη συνέχιση της χρήσης μη βιώσιμων καυσίμων και των σχετικών εκπομπών τους. Ως εκ τούτου, η δέσμευση εκπομπών από μη βιώσιμα καύσιμα δεν θα πρέπει να θεωρείται επ' αόριστον αποφυγή των εκπομπών κατά τον προσδιορισμό της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη χρήση υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα. Οι δεσμευμένες εκπομπές από την καύση μη βιώσιμων καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει να θεωρούνται εκπομπές που αποφεύγονται έως το 2035, καθώς οι περισσότερες θα πρέπει να μειωθούν έως την εν λόγω ημερομηνία, ενώ οι εκπομπές από άλλες χρήσεις μη βιώσιμων καυσίμων θα πρέπει να θεωρούνται εκπομπές που αποφεύγονται έως το 2040, δεδομένου ότι οι εν λόγω εκπομπές θα εξακολουθήσουν να υπάρχουν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Οι ημερομηνίες αυτές θα επανεξεταστούν υπό το πρίσμα της υλοποίησης, στους τομείς που καλύπτονται από την οδηγία 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου ([2]), του κλιματικού στόχου της Ένωσης για το 2040. Ο κλιματικός στόχος

([1]) ΕΕ L 328 της 21.12.2018, σ. 82.

([2]) Οδηγία 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Οκτωβρίου 2003, σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Ένωσης και την τροποποίηση της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου (ΕΕ L 275 της 25.10.2003, σ. 32).

της Ένωσης για το 2040 πρέπει να προταθεί από την Επιτροπή το αργότερο εντός έξι μηνών από τον πρώτο παγκόσμιο απολογισμό που πραγματοποιείται στο πλαίσιο της συμφωνίας του Παρισιού, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) 2021/1119 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου ([3]). Η υλοποίηση του στόχου που προβλέπεται στην οδηγία 2003/87/ΕΚ θα προσδιορίσει περαιτέρω την αναμενόμενη έλλειψη εκπομπών σε κάθε τομέα.

(6) Θα πρέπει να αποτρέπονται οι εκπομπές από δραστηριότητες που αναφέρονται στο παράρτημα Ι της οδηγίας 2003/87/ΕΚ, δηλαδή από βιομηχανικές διεργασίες ή από την καύση μη βιώσιμων καυσίμων, ακόμη και αν θα μπορούσαν να δεσμευθούν και να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα. Οι εκπομπές αυτές υπόκεινται σε τιμολόγηση του άνθρακα, ώστε να παρέχονται, κατά πρώτο λόγο, κίνητρα για τη μείωση των εκπομπών από μη βιώσιμα καύσιμα. Ως εκ τούτου, όταν οι εν λόγω εκπομπές δεν λαμβάνονται υπόψη σε προηγούμενα στάδια μέσω αποτελεσματικής τιμολόγησης του άνθρακα, οι εν λόγω εκπομπές πρέπει να καταγράφονται και δεν θα πρέπει να θεωρείται ότι αποφεύγονται.

(7) Τα υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και τα καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα μπορούν να παράγονται με διάφορες διεργασίες, οι οποίες μπορεί να αποδώσουν μείγμα διαφορετικών τύπων καυσίμων. Ως εκ τούτου, η μεθοδολογία για την εκτίμηση της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου θα πρέπει να μπορεί να εξάγει την πραγματική μείωση των εκπομπών από τις εν λόγω διεργασίες, συμπεριλαμβανομένων των διεργασιών που παράγουν τόσο υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές όσο και καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα.

(8) Για τον προσδιορισμό της έντασης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου των υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και των καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα είναι αναγκαίο να υπολογιστεί το μερίδιο του ενεργειακού περιεχομένου των εν λόγω καυσίμων στο προϊόν μιας διεργασίας. Για τον σκοπό αυτό, το κλάσμα κάθε τύπου καυσίμου θα πρέπει να προσδιορίζεται με διαίρεση της σχετικής εισροής ενέργειας για τον εν λόγω τύπο καυσίμου διά των συνολικών σχετικών εισροών ενέργειας στη διεργασία. Όσον αφορά την παραγωγή υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές, είναι αναγκαίο να προσδιοριστεί κατά πόσον η σχετική εισροή ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει να θεωρείται πλήρως ανανεώσιμη. Η σχετική εισροή ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει να υπολογίζεται ως πλήρως ανανεώσιμη εάν πληρούνται οι διατάξεις του άρθρου 27 παράγραφος 3 πέμπτο και έκτο εδάφιο της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001. Διαφορετικά, για τον προσδιορισμό του μεριδίου της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές θα πρέπει να χρησιμοποιείται το μέσο μερίδιο ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη χώρα παραγωγής όπως μετρήθηκε δύο χρόνια πριν από το συγκεκριμένο έτος. Όσον αφορά την παραγωγή καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα, σημαντική εισροή ενέργειας για την παραγωγή καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα μπορούν να θεωρηθούν μόνο οι ροές υγρών ή στερεών αποβλήτων μη ανανεώσιμης προέλευσης, που δεν είναι κατάλληλα για την ανάκτηση υλικών, σύμφωνα με το άρθρο 4 της οδηγίας 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου ([4]), καθώς και αέρια επεξεργασίας αποβλήτων και καυσαέρια μη ανανεώσιμης προέλευσης που παράγονται αναπόφευκτα και μη σκόπιμα από την παραγωγική διεργασία σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις.

(9) Το συγκριτικό ορυκτό καύσιμο για τα υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και τα καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα θα πρέπει να καθοριστεί στα 94 gCO_2eq/MJ, σύμφωνα με την τιμή που έχει καθοριστεί για τα βιοκαύσιμα και τα βιορευστά στην οδηγία (ΕΕ) 2018/2001.

(10) Κύριος στόχος της προώθησης των καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα είναι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου με τη βελτίωση της αποδοτικότητας της χρήσης επιλέξιμων πρώτων υλών σε σύγκριση με τις τρέχουσες χρήσεις. Δεδομένου ότι οι πρώτες ύλες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα ενδέχεται να χρησιμοποιούνται ήδη για την παραγωγή ενέργειας, είναι σκόπιμο να ληφθούν υπόψη οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προκύπτουν από την εκτροπή της χρήσης των εν λόγω ανελαστικών εισροών από την τρέχουσα χρήση τους κατά τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Το ίδιο θα πρέπει να ισχύει για τις ανελαστικές εισροές που λαμβάνονται από ενσωματωμένες διεργασίες και χρησιμοποιούνται για την παραγωγή υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές.

(11) Εάν η ηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιείται για την παραγωγή υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές προέρχεται από το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας και δεν θεωρείται πλήρως ανανεώσιμη, θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέση ένταση άνθρακα της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται στο κράτος μέλος στο οποίο παράγεται το καύσιμο, δεδομένου ότι αυτή περιγράφει καλύτερα την ένταση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

([3]) Κανονισμός (ΕΕ) 2021/1119 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30ής Ιουνίου 2021, για τη θέσπιση πλαισίου με στόχο την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 401/2009 και (ΕΕ) 2018/1999 (ΕΕ L 243 της 9.7.2021, σ. 1).

([4]) Οδηγία 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 19ης Νοεμβρίου 2008, για τα απόβλητα και την κατάργηση ορισμένων οδηγιών (ΕΕ L 312 της 22.11.2008, σ. 3).

ολόκληρης της διεργασίας. Εναλλακτικά, στην ηλεκτρική ενέργεια που λαμβάνεται από το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας και χρησιμοποιείται στη διεργασία παραγωγής υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμα καύσιμα και καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα και η οποία δεν χαρακτηρίζεται ως πλήρως ανανεώσιμη σύμφωνα με το άρθρο 27 παράγραφος 3 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001, μπορούν να αποδοθούν τιμές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ανάλογα με τον αριθμό των ωρών λειτουργίας, υπό συνθήκες πλήρους φορτίου, της εγκατάστασης που παράγει υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα. Εάν η ηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιείται για την παραγωγή υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές θεωρείται πλήρως ανανεώσιμη σύμφωνα με τους κανόνες που ορίζονται στο άρθρο 27 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001, στην εν λόγω προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει να εφαρμόζεται μηδενική ένταση άνθρακα,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΟΝ ΠΑΡΟΝΤΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ:

Άρθρο 1

Ο παρών κανονισμός θεσπίζει ελάχιστο όριο για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου των καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα και προσδιορίζει τη μεθοδολογία για τον υπολογισμό της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και από καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα.

Άρθρο 2

Η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη χρήση καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα είναι τουλάχιστον 70 %.

Άρθρο 3

Η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και από καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα καθορίζεται σύμφωνα με τη μεθοδολογία που ορίζεται στο παράρτημα I.

Άρθρο 4

Ο παρών κανονισμός αρχίζει να ισχύει την εικοστή ημέρα από τη δημοσίευσή του στην *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης*.

Ο παρών κανονισμός είναι δεσμευτικός ως προς όλα τα μέρη του και ισχύει άμεσα σε κάθε κράτος μέλος.

Βρυξέλλες, 10 Φεβρουαρίου 2023.

Για την Επιτροπή
Η Πρόεδρος
Ursula VON DER LEYEN

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Μεθοδολογία για τον προσδιορισμό της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και από καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα

Α. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

1. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από την παραγωγή και τη χρήση υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές ή καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα υπολογίζονται ως εξής:

$$E = e_i + e_p + e_{td} + e_u - e_{ccs}$$

όπου:

E =	συνολικές εκπομπές από τη χρήση του καυσίμου (gCO_2eq/MJ καυσίμου)
e_i =	e_i elastic + e_i rigid – e ex-use: εκπομπές από την προμήθεια εισροών (gCO_2eq/MJ καυσίμου)
e_i elastic =	εκπομπές από ελαστικές εισροές (gCO_2eq/MJ καυσίμου)
e_i rigid =	εκπομπές από ανελαστικές εισροές (gCO_2eq/MJ καυσίμου)
e ex-use =	εκπομπές από την υφιστάμενη χρήση ή τύχη των εισροών (gCO_2eq/MJ καυσίμου)
e_p =	εκπομπές από την επεξεργασία (gCO_2eq/MJ καυσίμου)
e_{td} =	εκπομπές από τη μεταφορά και τη διανομή (gCO_2eq/MJ καυσίμου)
e_u =	εκπομπές από την καύση του καυσίμου κατά την τελική χρήση του (gCO_2eq/MJ καυσίμου)
e_{ccs} =	μείωση των εκπομπών μέσω δέσμευσης του άνθρακα και αποθήκευσης σε γεωλογικούς σχηματισμούς (gCO_2eq/MJ καυσίμου)

Οι εκπομπές από την κατασκευή μηχανημάτων και εξοπλισμού δεν λαμβάνονται υπόψη.

Η ένταση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου των υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές ή των καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα προσδιορίζεται με διαίρεση των συνολικών εκπομπών της διεργασίας για κάθε στοιχείο του τύπου διά της συνολικής ποσότητας καυσίμου που προκύπτει από τη διεργασία και εκφράζεται σε γραμμάρια ισοδύναμου CO_2 ανά MJ καυσίμου (g CO_2eq_2eq/MJ καυσίμου). Εάν ένα καύσιμο είναι μείγμα υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές, καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα και άλλων καυσίμων, όλοι οι τύποι (καυσίμων) θεωρείται ότι έχουν την ίδια ένταση εκπομπών.

Εξαίρεση στον κανόνα αυτό αποτελεί η περίπτωση της συνεπεξεργασίας, όπου τα υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και τα καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα αντικαθιστούν μόνο εν μέρει μια συμβατική εισροή σε μια διεργασία.

Στην εν λόγω περίπτωση, γίνεται διάκριση, κατά τον υπολογισμό της έντασης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, σε αναλογική βάση, της ενεργειακής αξίας των εισροών μεταξύ:

— του μέρους της διεργασίας που βασίζεται στη συμβατική εισροή, και

— του μέρους της διεργασίας που βασίζεται σε υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα, με την υπόθεση ότι τα μέρη της διεργασίας είναι κατά τα άλλα πανομοιότυπα.

Ανάλογη διάκριση μεταξύ διεργασιών εφαρμόζεται όταν τα υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και τα καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα υποβάλλονται σε επεξεργασία μαζί με βιομάζα.

Η ένταση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου μπορεί να υπολογίζεται ως μέσος όρος για το σύνολο της παραγωγής καυσίμων που πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια περιόδου το πολύ ενός ημερολογιακού μήνα, αλλά μπορεί επίσης να υπολογίζεται για μικρότερα χρονικά διαστήματα. Όταν ως εισροή που αυξάνει τη θερμογόνο ικανότητα του καυσίμου ή των ενδιάμεσων προϊόντων χρησιμοποιείται ηλεκτρική ενέργεια που χαρακτηρίζεται ως πλήρως ανανεώσιμη σύμφωνα με τη μεθοδολογία που καθορίζεται στην οδηγία (ΕΕ) 2018/2001, το χρονικό διάστημα είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις που ισχύουν για τη χρονική συσχέτιση. Κατά περίπτωση, οι τιμές έντασης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που υπολογίζονται για επιμέρους χρονικά διαστήματα μπορούν, στη συνέχεια, να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό μιας μέσης έντασης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για περίοδο έως ενός μήνα, υπό την προϋπόθεση ότι οι επιμέρους τιμές που υπολογίζονται για κάθε χρονικό διάστημα πληρούν το ελάχιστο όριο μείωσης της τάξης του 70 %.

2. Η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές ή από καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα υπολογίζεται ως εξής:

Μείωση = $(E_F - E)/E_F$

όπου:

E = συνολικές εκπομπές από τη χρήση υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές ή καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα.

E_F = συνολικές εκπομπές από το συγκριτικό ορυκτό καύσιμο.

Για όλα τα υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και τα καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα, οι συνολικές εκπομπές από το συγκριτικό ορυκτό καύσιμο είναι 94 gCO_2eq/MJ.

3. Εάν το προϊόν μιας διεργασίας δεν χαρακτηρίζεται πλήρως ως υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές ή ως καύσιμο ανακυκλωμένου άνθρακα, τα αντίστοιχα μερίδιά τους στη συνολική παραγωγή προσδιορίζονται ως εξής:

α) το κλάσμα των υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές προσδιορίζεται με διαίρεση της σχετικής εισροής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη διεργασία διά των συνολικών σχετικών εισροών ενέργειας στη διεργασία·

β) το κλάσμα του καυσίμου ανακυκλωμένου άνθρακα προσδιορίζεται με διαίρεση της σχετικής εισροής ενέργειας που χαρακτηρίζεται ως πηγή για την παραγωγή καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα στη διεργασία διά των συνολικών σχετικών εισροών ενέργειας στη διεργασία.

Η σχετική ενέργεια για τις εισροές υλικών είναι η κατώτερη θερμογόνος ικανότητα της εισροής υλικού που εισέρχεται στη μοριακή δομή του καυσίμου ([1]).

Για τις εισροές ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιούνται για την αύξηση της θερμογόνου ικανότητας του καυσίμου ή των ενδιάμεσων προϊόντων, η σχετική ενέργεια είναι η ενέργεια του ηλεκτρισμού.

Όσον αφορά τα βιομηχανικά απαέρια, είναι η ενέργεια στα απαέρια με βάση την κατώτερη θερμογόνο ικανότητά τους. Στην περίπτωση θερμότητας που χρησιμοποιείται για την αύξηση της θερμογόνου ικανότητας του καυσίμου ή του ενδιάμεσου προϊόντος, η σχετική ενέργεια είναι η ωφέλιμη ενέργεια στη θερμότητα που χρησιμοποιείται για τη σύνθεση του καυσίμου. Ωφέλιμη θερμότητα είναι το γινόμενο της συνολικής θερμικής ενέργειας επί τον βαθμό απόδοσης Carnot, όπως ορίζεται στο παράρτημα V μέρος Γ σημείο 1 στοιχείο β) της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001. Άλλες εισροές λαμβάνονται υπόψη μόνο κατά τον προσδιορισμό της έντασης εκπομπών του καυσίμου.

4. Κατά τον προσδιορισμό των εκπομπών από την προμήθεια εισροών, γίνεται διάκριση μεταξύ ελαστικών εισροών και ανελαστικών εισροών. Ανελαστικές εισροές είναι εκείνες των οποίων η προσφορά δεν μπορεί να επεκταθεί για να καλύψει την επιπρόσθετη ζήτηση. Ως εκ τούτου, όλες οι εισροές που χαρακτηρίζονται ως πηγή άνθρακα για την παραγωγή καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα είναι ανελαστικές, όπως και οι εκροές που παράγονται σε σταθερή αναλογία από μια ενσωματωμένη διεργασία ([2]) και αντιπροσωπεύουν λιγότερο από το 10 % της οικονομικής αξίας της παραγωγής. Εάν αντιπροσωπεύουν το 10 % ή περισσότερο της οικονομικής αξίας, θεωρούνται ελαστικές. Καταρχήν, ελαστικές εισροές είναι εκείνες των οποίων η προσφορά μπορεί να αυξηθεί για την κάλυψη της επιπρόσθετης ζήτησης. Τα προϊόντα πετρελαίου από διυλιστήρια εμπίπτουν στην κατηγορία αυτή, διότι τα διυλιστήρια μπορούν να μεταβάλουν την αναλογία των προϊόντων τους.

5. Στην ηλεκτρική ενέργεια που χαρακτηρίζεται ως πλήρως ανανεώσιμη σύμφωνα με το άρθρο 27 παράγραφος 3 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 αποδίδονται μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

6. Μία από τις ακόλουθες τρεις εναλλακτικές μεθόδους εφαρμόζεται κατά τη διάρκεια κάθε ημερολογιακού έτους για να αποδοθούν τιμές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ηλεκτρική ενέργεια που λαμβάνεται από το δίκτυο, η οποία δεν χαρακτηρίζεται ως πλήρως ανανεώσιμη σύμφωνα με το άρθρο 27 παράγραφος 3 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 και χρησιμοποιείται για την παραγωγή υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα:

α) οι τιμές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αποδίδονται σύμφωνα με το μέρος Γ του παρόντος παραρτήματος. Αυτό ισχύει με την επιφύλαξη αξιολόγησης βάσει των κανόνων για τις κρατικές ενισχύσεις·

([1]) Όσον αφορά τις εισροές υλικών που περιέχουν νερό, ως κατώτερη θερμογόνος ικανότητα λαμβάνεται η κατώτερη θερμογόνος ικανότητα του ξηρού μέρους της εισροής υλικού (δηλαδή, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η ενέργεια που απαιτείται για την εξάτμιση του νερού). Τα υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές που χρησιμοποιούνται ως ενδιάμεσα προϊόντα για την παραγωγή συμβατικών καυσίμων δεν λαμβάνονται υπόψη.

([2]) Οι ενσωματωμένες διεργασίες περιλαμβάνουν διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στο ίδιο βιομηχανικό συγκρότημα ή που προμηθεύουν την εισροή μέσω ειδικής υποδομής εφοδιασμού ή που προμηθεύουν πάνω από το ήμισυ της ενέργειας όλων των εισροών στην παραγωγή του υγρού και αέριου καυσίμου μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές ή του καυσίμου ανακυκλωμένου άνθρακα.

β) οι τιμές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αποδίδονται ανάλογα με τον αριθμό των ωρών λειτουργίας, υπό συνθήκες πλήρους φορτίου, της εγκατάστασης που παράγει υγρά και αέρια καύσιμα μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα. Όταν ο αριθμός των ωρών πλήρους φορτίου είναι ίσος με ή μικρότερος από τον αριθμό των ωρών κατά τις οποίες η οριακή τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας καθορίστηκε από εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ή πυρηνικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής κατά το προηγούμενο ημερολογιακό έτος για τα οποία υπάρχουν αξιόπιστα δεδομένα, στην ηλεκτρική ενέργεια από το δίκτυο που χρησιμοποιείται στη διεργασία παραγωγής υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα αποδίδεται τιμή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ίση με μηδέν g CO_2eq/MJ. Σε περίπτωση υπέρβασης του εν λόγω αριθμού ωρών πλήρους φορτίου, στην ηλεκτρική ενέργεια από το δίκτυο που χρησιμοποιείται στη διεργασία παραγωγής υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα αποδίδεται τιμή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ίση με 183 g CO_2eq/MJ· ή

γ) μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τιμή των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της οριακής μονάδας ηλεκτροπαραγωγής κατά τον χρόνο παραγωγής των υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές στη ζώνη προσφοράς, εάν οι πληροφορίες αυτές είναι διαθέσιμες στο κοινό από τον διαχειριστή του εθνικού συστήματος μεταφοράς.

Εάν χρησιμοποιείται η μέθοδος που ορίζεται στο στοιχείο β), αυτή εφαρμόζεται επίσης στην ηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιείται για την παραγωγή υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές και καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα και που χαρακτηρίζεται ως πλήρως ανανεώσιμη σύμφωνα με το άρθρο 27 παράγραφος 3 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001.

7. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από ελαστικές εισροές που λαμβάνονται από ενσωματωμένη διεργασία προσδιορίζονται με βάση δεδομένα από την πραγματική διεργασία παραγωγής τους. Περιλαμβάνονται όλες οι εκπομπές που οφείλονται στην παραγωγή τους σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού (συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών που προκύπτουν από την εξαγωγή της πρωτογενούς ενέργειας που απαιτείται για την παραγωγή της εισροής, την επεξεργασία της εισροής και τη μεταφορά της εισροής). Δεν περιλαμβάνονται οι εκπομπές καύσης που σχετίζονται με την περιεκτικότητα των εισροών καυσίμου σε άνθρακα ([3]).

Ωστόσο, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τις ελαστικές εισροές που δεν λαμβάνονται μέσω ενσωματωμένης διεργασίας προσδιορίζονται με βάση τις τιμές που περιλαμβάνονται στο μέρος Β του παρόντος παραρτήματος. Εάν η εισροή δεν περιλαμβάνεται στον κατάλογο, πληροφορίες σχετικά με την ένταση των εκπομπών μπορούν να αντληθούν από την τελευταία έκδοση της έκθεσης JEC-WTW, τη βάση δεδομένων ECOINVENT, επίσημες πηγές όπως η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (στο εξής: IPCC), ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας (στο εξής: ΔΟΕ) ή οι κυβερνήσεις, άλλες πηγές που εξετάστηκαν, όπως οι βάσεις δεδομένων E3 και GEMIS, και δημοσιεύσεις που αξιολογήθηκαν από ομοτίμους.

8. Ο προμηθευτής κάθε εισροής, εξαιρουμένων των εισροών των οποίων οι τιμές λαμβάνονται από το μέρος Β του παρόντος παραρτήματος, υπολογίζει την ένταση εκπομπών ([4]) της εισροής σύμφωνα με τις διαδικασίες του παρόντος εγγράφου και αναφέρει την τιμή στο επόμενο στάδιο παραγωγής ή στον παραγωγό του τελικού καυσίμου. Ο ίδιος κανόνας ισχύει για τους προμηθευτές εισροών σε προηγούμενα στάδια της αλυσίδας εφοδιασμού.

9. Οι εκπομπές από ανελαστικές εισροές περιλαμβάνουν τις εκπομπές που προκύπτουν από την εκτροπή των εν λόγω εισροών από προηγούμενη ή εναλλακτική χρήση. Οι εκπομπές αυτές λαμβάνουν υπόψη την απώλεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας ή προϊόντων που παράγονταν προηγουμένως με τη χρήση της εισροής, καθώς και τυχόν εκπομπές λόγω πρόσθετης επεξεργασίας της εισροής και μεταφοράς. Εφαρμόζονται οι ακόλουθοι κανόνες:

α) οι εκπομπές που αποδίδονται στην προμήθεια ανελαστικών εισροών προσδιορίζονται με πολλαπλασιασμό της απολεσθείσας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας ή άλλων προϊόντων επί τον σχετικό συντελεστή εκπομπών. Σε περίπτωση απώλειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, οι συντελεστές εκπομπών που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη αφορούν την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας δικτύου στη χώρα στην οποία πραγματοποιήθηκε η μετατόπιση και καθορίζονται σύμφωνα με την κατάλληλη μεθοδολογία που ορίζεται στα σημεία 5 ή 6. Σε περίπτωση εκτροπής υλικού, οι εκπομπές που πρέπει να αποδοθούν στο υλικό αντικατάστασης υπολογίζονται όπως και για τις εισροές υλικών στην παρούσα μεθοδολογία. Για τα πρώτα 20 έτη μετά την έναρξη της παραγωγής υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές ή καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα, η απώλεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας και υλικών προσδιορίζεται με βάση τη μέση ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας που παρήχθη από την ανελαστική εισροή κατά τα τρία τελευταία έτη πριν από την έναρξη της παραγωγής υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές ή καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα. Μετά από 20 έτη παραγωγής, η απώλεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας ή άλλων προϊόντων προσδιορίζεται με βάση τα ελάχιστα πρότυπα ενεργειακής απόδοσης που λαμβάνονται υπόψη στα σχετικά συμπεράσματα για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνολογίες (στο εξής: ΒΔΤ). Όταν η διεργασία δεν καλύπτεται από ΒΔΤ, η εκτίμηση της απώλειας παραγωγής βασίζεται σε συγκρίσιμη διεργασία που εφαρμόζει τεχνολογία αιχμής·

([3]) Εάν οι εντάσεις άνθρακα λαμβάνονται από τον πίνακα του μέρους Β, δεν λαμβάνονται υπόψη οι εκπομπές καύσης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι εκπομπές καύσης προσμετρώνται στις εκπομπές επεξεργασίας ή καύσης του τελικού καυσίμου.

([4]) Σύμφωνα με το σημείο 6, η ένταση εκπομπών δεν περιλαμβάνει τις εκπομπές που είναι ενσωματωμένες στην περιεκτικότητα της παρεχόμενης εισροής σε άνθρακα.

β) στην περίπτωση ανελαστικών εισροών που αποτελούν ενδιάμεσες ροές σε βιομηχανικές διεργασίες, όπως αέριο εγκαταστάσεων οπτανθρακοποίησης, αέριο υψικαμίνου σε χαλυβουργείο ή αέριο διυλιστηρίου σε διυλιστήριο πετρελαίου, εάν η επίδραση της εκτροπής τους για την παραγωγή καυσίμου δεν μπορεί να μετρηθεί άμεσα, οι εκπομπές που οφείλονται στην εκτροπή των εισροών προσδιορίζονται με βάση προσομοιώσεις της λειτουργίας του σταθμού πριν από και μετά την τροποποίησή του για την παραγωγή καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα. Εάν η τροποποίηση του σταθμού προκάλεσε μείωση της παραγωγής ορισμένων προϊόντων, οι εκπομπές που αποδίδονται στην ανελαστική εισροή περιλαμβάνουν τις εκπομπές που συνδέονται με την αντικατάσταση των απολεσθέντων προϊόντων·

γ) όταν στη διεργασία χρησιμοποιούνται ανελαστικές εισροές από νέες εγκαταστάσεις, όπως νέο χαλυβουργείο που χρησιμοποιεί το αέριο υψικαμίνου του για την παραγωγή καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα, λαμβάνεται υπόψη ο αντίκτυπος της εκτροπής της εισροής από την οικονομικότερη εναλλακτική χρήση. Στη συνέχεια, υπολογίζονται οι επιπτώσεις στις εκπομπές σύμφωνα με τα ελάχιστα πρότυπα ενεργειακής απόδοσης που προβλέπονται στα σχετικά συμπεράσματα για τις ΒΔΤ. Για βιομηχανικές διεργασίες που δεν καλύπτονται από ΒΔΤ, η μείωση των εκπομπών υπολογίζεται με βάση τη συγκρίσιμη διεργασία που εφαρμόζει τεχνολογία αιχμής.

10. Οι εκπομπές από την υφιστάμενη χρήση ή τύχη περιλαμβάνουν όλες τις εκπομπές στην υφιστάμενη χρήση ή τύχη της εισροής που αποφεύγονται όταν η εισροή χρησιμοποιείται για την παραγωγή καυσίμου. Οι εκπομπές αυτές περιλαμβάνουν το ισοδύναμο CO_2 του άνθρακα που ενσωματώνεται στη χημική σύνθεση του καυσίμου και το οποίο διαφορετικά θα εκπεμπόταν ως CO_2 στην ατμόσφαιρα. Περιλαμβάνεται το CO_2 που δεσμεύθηκε και ενσωματώθηκε στο καύσιμο, υπό την προϋπόθεση ότι πληρούται τουλάχιστον μία από τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

α) το CO_2 έχει δεσμευθεί από δραστηριότητα που αναφέρεται στο παράρτημα Ι της οδηγίας 2003/87/ΕΚ, έχει ληφθεί υπόψη σε προηγούμενο στάδιο στο πλαίσιο ενός αποτελεσματικού συστήματος τιμολόγησης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και έχει ενσωματωθεί στη χημική σύνθεση του καυσίμου πριν από το 2036. Η ημερομηνία αυτή παρατείνεται έως το 2041 σε άλλες περιπτώσεις εκτός του CO_2 που προέρχεται από την καύση καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας· ή

β) το CO_2 έχει δεσμευθεί από την ατμόσφαιρα· ή

γ) το δεσμευμένο CO_2 προέρχεται από την παραγωγή ή την καύση βιοκαυσίμων, βιορευστών ή καυσίμων βιομάζας που συμμορφώνονται με τα κριτήρια αειφορίας και μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου που ορίζονται στα παραρτήματα V και VI της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 και η δέσμευση CO_2 δεν έλαβε πιστωτικά μόρια για μείωση των εκπομπών μέσω δέσμευσης και αντικατάστασης CO_2· ή

δ) το δεσμευμένο CO_2 προέρχεται από την καύση υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές ή καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα που πληρούν τα κριτήρια μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, όπως ορίζονται στο άρθρο 25 παράγραφος 2 και στο άρθρο 28 παράγραφος 5 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 και στον παρόντα κανονισμό· ή

ε) το δεσμευμένο CO_2 προέρχεται από γεωλογική πηγή CO_2 και το CO_2 είχε προηγουμένως εκλυθεί φυσικά.

Δεν περιλαμβάνεται το δεσμευμένο CO_2 που προέρχεται από καύσιμο το οποίο καίγεται σκόπιμα για τον συγκεκριμένο σκοπό της παραγωγής CO_2 και το CO_2 η δέσμευση του οποίου έχει λάβει πιστωτικά μόρια εκπομπών βάσει άλλων διατάξεων του νόμου.

Οι εκπομπές που συνδέονται με τις εισροές, όπως η ηλεκτρική ενέργεια, η θερμότητα και τα αναλώσιμα υλικά που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία δέσμευσης CO_2, περιλαμβάνονται στον υπολογισμό των εκπομπών που αποδίδονται στις εισροές.

11. Οι ημερομηνίες που καθορίζονται στο σημείο 10 στοιχείο α) θα υπόκεινται σε επανεξέταση, λαμβανομένης υπόψη της υλοποίησης, στους τομείς που καλύπτονται από την οδηγία 2003/87/ΕΚ, του κλιματικού στόχου της Ένωσης για το 2040 που καθορίζεται σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγραφος 3 του κανονισμού (ΕΕ) 2021/1119.

12. Οι εκπομπές από την επεξεργασία περιλαμβάνουν τις άμεσες εκπομπές στην ατμόσφαιρα από την ίδια την επεξεργασία, από την επεξεργασία αποβλήτων και από διαρροές.

13. Οι εκπομπές από την καύση του καυσίμου αναφέρονται στις συνολικές εκπομπές καύσης του καυσίμου κατά τη χρήση του.

14. Τα αέρια του θερμοκηπίου που λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς εκπομπών και τα αντίστοιχα ισοδύναμα διοξειδίου του άνθρακα είναι τα ίδια με εκείνα που προσδιορίζονται στο παράρτημα V μέρος Γ σημείο 4 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001.

15. Όταν μια διεργασία παράγει πολλαπλά παραπροϊόντα, όπως καύσιμα ή χημικές ουσίες, καθώς και ενεργειακά παραπροϊόντα, όπως θερμότητα, ηλεκτρική ενέργεια ή μηχανική ενέργεια, που εξάγονται από τον σταθμό, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατανέμονται στα εν λόγω παράγωγα προϊόντα με εφαρμογή των ακόλουθων προσεγγίσεων με τον παρακάτω τρόπο:

α) η κατανομή πραγματοποιείται στο τέλος της διεργασίας παραγωγής των παραπροϊόντων. Οι κατανεμόμενες εκπομπές περιλαμβάνουν τις εκπομπές από την ίδια τη διεργασία, καθώς και τις εκπομπές που αποδίδονται στις εισροές της διεργασίας·

β) οι προς κατανομή εκπομπές είναι οι εκπομπές e_i, καθώς και τυχόν κλάσματα των εκπομπών e_p, e_{td} και e_{ccs} που πραγματοποιούνται μέχρι και το στάδιο της διεργασίας στο οποίο παράγονται τα παραπροϊόντα. Εάν μια εισροή στη διεργασία αποτελεί η ίδια παραπροϊόν άλλης διεργασίας, πραγματοποιείται πρώτα η κατανομή στην άλλη διεργασία για να καθοριστούν οι εκπομπές που θα αποδοθούν στην εισροή·

γ) εάν οποιαδήποτε εγκατάσταση εντός των ορίων του έργου επεξεργάζεται μόνο ένα από τα παραπροϊόντα του έργου, τότε οι εκπομπές από την εν λόγω εγκατάσταση καταλογίζονται εξολοκλήρου στο εν λόγω παραπροϊόν·

δ) όταν η διεργασία επιτρέπει τη μεταβολή της αναλογίας των παραγόμενων παραπροϊόντων, η κατανομή πραγματοποιείται με βάση τη φυσική αιτιώδη συνάφεια, με προσδιορισμό της επίδρασης που έχει στις εκπομπές της διεργασίας η αύξηση της παραγωγής ενός μόνο παραπροϊόντος, ενώ διατηρούνται σταθερές οι υπόλοιπες εκροές·

ε) όταν η αναλογία των προϊόντων είναι σταθερή και τα παραπροϊόντα είναι όλα καύσιμα, ηλεκτρική ενέργεια ή θερμότητα, η κατανομή πραγματοποιείται με βάση το ενεργειακό περιεχόμενο. Εάν η κατανομή αφορά εξαγόμενη θερμότητα βάσει του ενεργειακού περιεχομένου, μπορεί να ληφθεί υπόψη μόνο το ωφέλιμο μέρος της θερμότητας, όπως ορίζεται στο παράρτημα V μέρος Γ σημείο 16 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001·

στ) όταν η αναλογία των προϊόντων είναι σταθερή και ορισμένα παραπροϊόντα είναι υλικά χωρίς ενεργειακό περιεχόμενο, η κατανομή πραγματοποιείται με βάση την οικονομική αξία των παραπροϊόντων. Η οικονομική αξία που λαμβάνεται υπόψη είναι η μέση εργοστασιακή αξία των προϊόντων κατά την τελευταία τριετία. Εάν τα εν λόγω στοιχεία δεν είναι διαθέσιμα, η αξία εκτιμάται με βάση τις τιμές των βασικών προϊόντων μείον το κόστος μεταφοράς και αποθήκευσης ([5]).

16. Οι εκπομπές από τη μεταφορά και τη διανομή περιλαμβάνουν τις εκπομπές από την αποθήκευση και τη διανομή των τελικών καυσίμων. Οι εκπομπές που αποδίδονται στις εισροές e_i περιλαμβάνουν τις εκπομπές από τη σχετική μεταφορά και αποθήκευσή τους.

17. Όταν μια διεργασία παραγωγής υγρών και αέριων καυσίμων μεταφορών μη βιολογικής προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές ή καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα παράγει εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που αποθηκεύονται μόνιμα σύμφωνα με την οδηγία 2009/31/ΕΚ σχετικά με την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς, αυτό μπορεί να πιστωθεί στα προϊόντα της διεργασίας ως μείωση των εκπομπών βάσει της μείωσης εκπομπών e_{ccs}. Οι εκπομπές που προκύπτουν από τις εργασίες αποθήκευσης (συμπεριλαμβανομένης της μεταφοράς του διοξειδίου του άνθρακα) θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη στις εκπομπές e_p.

Β. «ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΤΙΜΕΣ» ΕΝΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΤΩΝ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΕΙΣΡΟΩΝ

Η ένταση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου των εισροών εκτός της ηλεκτρικής ενέργειας παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

	Σύνολο εκπομπών gCO_2eq/MJ	Εκπομπές προηγούμενου σταδίου gCO_2eq/MJ	Εκπομπές καύσης gCO_2eq/MJ
Φυσικό αέριο	66,0	9,7	56,2
Ντίζελ	95,1	21,9	73,2
Βενζίνη	93,3	19,9	73,4
Βαρύ μαζούτ	94,2	13,6	80,6
Μεθανόλη	97,1	28,2	68,9
Λιθάνθρακας	112,3	16,2	96,1
Λιγνίτης	116,7	1,7	115,0

([5]) Επισημαίνεται ότι αυτό που έχει σημασία είναι οι σχετικές τιμές των παραπροϊόντων και, ως εκ τούτου, ο γενικός πληθωρισμός δεν αποτελεί πρόβλημα.

	gCO_2eq/kg
Αμμωνία	2 351,3
Χλωριούχο ασβέστιο ($CaCl_2$)	38,8
Κυκλοεξάνιο	723,0
Υδροχλωρικό οξύ (HCl)	1 061,1
Λιπαντικά	947,0
Θειικό μαγνήσιο ($MgSO_4$)	191,8
Άζωτο	56,4
Φωσφορικό οξύ (H_3PO_4)	3 124,7
Υδροξείδιο του καλίου (KOH)	419,1
Καθαρό οξείδιο του ασβεστίου (CaO) για διεργασίες	1 193,2
Ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3)	1 245,1
Χλωριούχο νάτριο (NaCl)	13,3
Υδροξείδιο του νατρίου (NaOH)	529,7
Μεθοξείδιο του νατρίου ($NaCH_3O$)	2 425,5
SO_2	53,3
Θειικό οξύ (H_2SO_4)	217,5
Ουρία	1 846,6

Γ. ΕΝΤΑΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η ένταση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της ηλεκτρικής ενέργειας προσδιορίζεται στο επίπεδο των χωρών ή στο επίπεδο των ζωνών προσφοράς. Η ένταση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να προσδιορίζεται μόνο στο επίπεδο των ζωνών προσφοράς, εάν τα απαιτούμενα δεδομένα είναι διαθέσιμα στο κοινό. Κατά τον υπολογισμό της έντασης άνθρακα της ηλεκτρικής ενέργειας, εκφραζόμενης ως g CO_2eq/kWh ηλεκτρικής ενέργειας, λαμβάνονται υπόψη όλες οι δυνητικές πρωτογενείς πηγές ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ο τύπος του σταθμού, οι αποδόσεις μετατροπής και η ιδία κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον σταθμό ηλεκτροπαραγωγής.

Στον υπολογισμό λαμβάνονται υπόψη όλες οι εκπομπές ισοδυνάμου του άνθρακα που συνδέονται με την καύση και την προμήθεια των καυσίμων που χρησιμοποιούνται για την ηλεκτροπαραγωγή. Αυτό εξαρτάται από την ποσότητα των διαφόρων καυσίμων που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής, τους συντελεστές εκπομπών από την καύση καυσίμων και τους συντελεστές εκπομπών από καύσιμα σε προηγούμενα στάδια της διεργασίας.

Αέρια του θερμοκηπίου εκτός του CO_2 μετατρέπονται σε CO_2eq με πολλαπλασιασμό του οικείου δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη (στο εξής: GWP) σε σχέση με το CO_2 στον χρονικό ορίζοντα 100 ετών, όπως ορίζεται στο παράρτημα V μέρος Γ σημείο 4 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001. Λόγω της βιογενούς προέλευσής τους, οι εκπομπές CO_2 από την καύση καυσίμων βιομάζας δεν καταγράφονται, αλλά οι εκπομπές CH_4 και N_2O καταγράφονται.

Για τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από την καύση καυσίμων, χρησιμοποιούνται οι προκαθορισμένοι συντελεστές εκπομπών της IPCC για καύση σε σταθερές εγκαταστάσεις στις ενεργειακές βιομηχανίες (IPCC 2006). Οι εκπομπές προηγούμενου σταδίου περιλαμβάνουν εκπομπές από όλες τις διεργασίες και όλα τα στάδια που απαιτούνται για να καταστεί το καύσιμο έτοιμο να τροφοδοτήσει την ηλεκτροπαραγωγή· προκύπτουν από την εξόρυξη, τη διύλιση και τη μεταφορά του καυσίμου που χρησιμοποιείται για την ηλεκτροπαραγωγή.

Επίσης, λαμβάνονται υπόψη όλες οι εκπομπές προηγούμενου σταδίου από την καλλιέργεια, τη συγκομιδή, τη συλλογή, την επεξεργασία και τη μεταφορά βιομάζας. Η τύρφη και τα συστατικά αποβλήτων υλικών ορυκτής προέλευσης αντιμετωπίζονται ως ορυκτά καύσιμα.

Τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται για ακαθάριστη ηλεκτροπαραγωγή σε σταθμούς αποκλειστικά ηλεκτροπαραγωγής καθορίζονται με βάση την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και την απόδοση της μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια. Στην περίπτωση συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (στο εξής: ΣΠΗΘ), τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται για τη θερμότητα που παράγεται μέσω ΣΠΗΘ υπολογίζονται λαμβανομένης υπόψη της εναλλακτικής παραγωγής θερμότητας με μέση συνολική απόδοση 85 %, ενώ το υπόλοιπο αποδίδεται στην ηλεκτροπαραγωγή.

Για τους πυρηνικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, η απόδοση μετατροπής από πυρηνική θερμότητα θεωρείται ότι είναι 33 % ή σύμφωνη με στοιχεία που παρέχονται από την Eurostat ή από παρόμοια, διαπιστευμένη πηγή.

Κανένα καύσιμο δεν συνδέεται με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, οι οποίες περιλαμβάνουν υδροηλεκτρική, ηλιακή, αιολική και γεωθερμική ενέργεια. Δεν λαμβάνονται υπόψη οι εκπομπές από την κατασκευή και τον παροπλισμό των εγκαταστάσεων ηλεκτροπαραγωγής, καθώς και τη διαχείριση των αποβλήτων τους. Ως εκ τούτου, οι εκπομπές ισοδυνάμου του άνθρακα που συνδέονται με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (αιολική, ηλιακή, υδροηλεκτρική και γεωθερμική) θεωρούνται μηδενικές.

Οι εκπομπές ισοδυνάμου CO_2 από την ακαθάριστη ηλεκτροπαραγωγή περιλαμβάνουν τις εκπομπές προηγούμενου σταδίου της έκθεσης JEC WTW v5 (Prussi et al., 2020) που αναφέρονται στον πίνακα 3 και τους προκαθορισμένους συντελεστές εκπομπών για καύση σε σταθερές εγκαταστάσεις σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές της IPCC για τις εθνικές απογραφές αερίων θερμοκηπίου (IPCC 2006) που αναφέρονται στους πίνακες 1 και 2. Οι εκπομπές προηγούμενου σταδίου για την προμήθεια του χρησιμοποιούμενου καυσίμου υπολογίζονται με εφαρμογή των συντελεστών εκπομπών προηγούμενου σταδίου της έκθεσης JEC WTW v5 (Prussi et al., 2020).

Ο υπολογισμός της έντασης άνθρακα της ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται με τον παρακάτω τύπο:

$$e_{gross_prod} = \sum_{i=1}^{k} (c_{i-ups} + c_{i-comb}) \times B_i$$

όπου:

e_{gross_prod} = εκπομπές ισοδυνάμου CO^2 $[gCO_{2eq}]$

c_{i-ups} = συντελεστές εκπομπών ισοδυνάμου CO_2 προηγούμενου σταδίου $\left[\frac{gCO_{2eq}}{MJ}\right]$

c_{i-comb} = συντελεστές εκπομπών ισοδυνάμου CO_2 από την καύση καυσίμων $\left[\frac{gCO_{2eq}}{MJ}\right]$

B_i = κατανάλωση καυσίμου για ηλεκτροπαραγωγή $[MJ]$

$i = 1 \ldots k$ = καύσιμα που χρησιμοποιούνται για ηλεκτροπαραγωγή

Η καθαρή ηλεκτροπαραγωγή καθορίζεται από την ακαθάριστη ηλεκτροπαραγωγή, την ιδία κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον σταθμό ηλεκτροπαραγωγής και τις απώλειες ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη συσσώρευση ενέργειας με άντληση.

$$E_{net} = E_{gross} - E_{own} - E_{pump}$$

όπου:

E_{net} = καθαρή ηλεκτροπαραγωγή $[MJ]$

E_{gross} = ακαθάριστη ηλεκτροπαραγωγή $[MJ]$

E_{own} = ίδια εσωτερική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον σταθμό ηλεκτροπαραγωγής $[MJ]$

E_{pump} = ηλεκτρική ενέργεια για άντληση $[MJ]$

Η ένταση άνθρακα της καθαρής παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας είναι το σύνολο των ακαθάριστων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για την παραγωγή ή τη χρήση της καθαρής ηλεκτρικής ενέργειας:

$$CI = \frac{e_{gross_prod}}{E_{net}}$$

όπου: CI = εκπομπές ισοδυνάμου CO_2 από την ηλεκτροπαραγωγή $\left[\frac{gCO_{2eq}}{MJ}\right]$

Στοιχεία για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και την κατανάλωση καυσίμων

Τα στοιχεία σχετικά με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και την κατανάλωση καυσίμων προέρχονται από τα στοιχεία και τις στατιστικές του ΔΟΕ που παρέχουν στοιχεία σχετικά με τα ενεργειακά ισοζύγια και την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται με τη χρήση διαφόρων καυσίμων, π.χ. από τον ιστότοπο του ΔΟΕ, τμήμα στοιχείων και στατιστικών («Energy Statistics Data Browser») ([6]).

([6]) Παράδειγμα: https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=GERMANY&energy=Coal&year=202

Για τα κράτη μέλη της ΕΕ, τα στοιχεία της Eurostat είναι πιο λεπτομερή και μπορούν εναλλακτικά να χρησιμοποιηθούν. Όταν η ένταση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου καθορίζεται στο επίπεδο των ζωνών προσφοράς, χρησιμοποιούνται στοιχεία από επίσημες εθνικές στατιστικές με τον ίδιο βαθμό λεπτομέρειας με τα στοιχεία του ΔΟΕ. Τα στοιχεία κατανάλωσης καυσίμων περιλαμβάνουν διαθέσιμα δεδομένα με τον υψηλότερο βαθμό λεπτομέρειας, από εθνικές στατιστικές: στερεά ορυκτά καύσιμα, βιομηχανικά παραγόμενα αέρια, τύρφη και προϊόντα τύρφης, πετρελαιούχος σχιστόλιθος και πετρελαιοφόρος άμμος, πετρέλαιο και προϊόντα πετρελαίου, φυσικό αέριο, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και βιοκαύσιμα, μη ανανεώσιμα απόβλητα και πυρηνική ενέργεια. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τα βιοκαύσιμα περιλαμβάνουν βιοκαύσιμα, ανανεώσιμα αστικά απόβλητα, υδροηλεκτρική, ωκεάνια, γεωθερμική, αιολική, ηλιακή ενέργεια και αντλίες θερμότητας.

Δεδομένα εισροών από βιβλιογραφικές πηγές

Πίνακας 1

Προκαθορισμένοι συντελεστές εκπομπών για καύση σε σταθερές εγκαταστάσεις [g/MJ καυσίμου βάσει κατώτερης θερμογόνου ικανότητας]

Καύσιμο	CO_2	CH_4	N_2O
Στερεά ορυκτά καύσιμα			
Ανθρακίτης	98,3	0,001	0,0015
Γαιάνθρακες για οπτανθρακοποίηση	94,6	0,001	0,0015
Άλλοι ασφαλτούχοι άνθρακες	94,6	0,001	0,0015
Υπασφαλτούχοι άνθρακες	96,1	0,001	0,0015
Λιγνίτης	101	0,001	0,0015
Συσσωματώματα άνθρακα (Patent Fuel)	97,5	0,001	0,0015
Οπτάνθρακας εγκαταστάσεων οπτανθρακοποίησης	107	0,001	0,0015
Οπτάνθρακας αερίου	107	0,001	0,0001
Ανθρακόπισσα	80,7	0,001	0,0015
Μπρικέτες φαιάνθρακα	97,5	0,001	0,0015
Βιομηχανικά παραγόμενα αέρια			
Αέριο βιομηχανικών μονάδων αερίου	44,4	0,001	0,0001
Αέριο κλιβάνου οπτανθρακοποίησης	44,4	0,001	0,0001
Αέριο υψικαμίνου	260	0,001	0,0001
Άλλα αέρια ανάκτησης	182	0,001	0,0001
Τύρφη και προϊόντα τύρφης	106	0,001	0,0015
Πετρελαιούχος σχιστόλιθος και πετρελαιοφόρος άμμος	73,3	0,003	0,0006
Πετρέλαιο και προϊόντα πετρελαίου			
Αργό πετρέλαιο	73,3	0,003	0,0006
Υγρά φυσικού αερίου	64,2	0,003	0,0006
Προϊόντα εφοδιασμού διυλιστηρίων	73,3	0,003	0,0006
Πρόσθετα και οξυγονούχες ενώσεις	73,3	0,003	0,0006
Λοιποί υδρογονάνθρακες	73,3	0,003	0,0006
Αέριο διυλιστηρίου	57,6	0,001	0,0001
Αιθάνιο	61,6	0,001	0,0001
Υγροποιημένα αέρια πετρελαίου	63,1	0,001	0,0001
Βενζίνη για κινητήρες	69,3	0,003	0,0006

Βενζίνη αεροπλάνων	70	0,003	0,0006
Καύσιμο αεριωθούμενων τύπου βενζίνης	70	0,003	0,0006
Καύσιμο αεριωθουμένων τύπου κηροζίνης	71,5	0,003	0,0006
Άλλου είδους κηροζίνη	71,5	0,003	0,0006
Νάφθα	73,3	0,003	0,0006
Πετρέλαιο εσωτερικής καύσης και πετρέλαιο ντίζελ	74,1	0,003	0,0006
Μαζούτ	77,4	0,003	0,0006
Πετρελαϊκός αιθέρας και βιομηχανικό πετρέλαιο (SBP)	73,3	0,003	0,0006
Λιπαντικά	73,3	0,003	0,0006
Άσφαλτος	80,7	0,003	0,0006
Οπτάνθρακας (κοκ) από πετρέλαιο	97,5	0,003	0,0006
Κηροί παραφίνης	73,3	0,003	0,0006
Άλλα προϊόντα πετρελαίου	73,3	0,003	0,0006
Φυσικό αέριο	56,1	0,001	0,0001
Απόβλητα			
Βιομηχανικά απόβλητα (μη ανανεώσιμα)	143	0,03	0,004
Μη ανανεώσιμα αστικά απορρίμματα	91,7	0,03	0,004

Σημείωση: οι τιμές πρέπει να πολλαπλασιάζονται με τους συντελεστές GWP που ορίζονται στο παράρτημα V μέρος Γ σημείο 4 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001.

Πηγή: IPCC, 2006.

Πίνακας 2

Προκαθορισμένοι συντελεστές εκπομπών για καύση καυσίμων παραγόμενων από βιομάζα σε σταθερές εγκαταστάσεις [g/MJ καυσίμου βάσει κατώτερης θερμογόνου ικανότητας]

Καύσιμο	CO_2	CH_4	N_2O
Πρωτογενή στερεά βιοκαύσιμα	0	0,03	0,004
Ξυλάνθρακας	0	0,2	0,004
Βιοαέρια	0	0,001	0,0001
Ανανεώσιμα αστικά απορρίμματα	0	0,03	0,004
Καθαρή βιοβενζίνη	0	0,003	0,0006
Αναμεμειγμένη βιοβενζίνη	0	0,003	0,0006
Καθαρά βιοντίζελ	0	0,003	0,0006
Αναμεμειγμένα βιοντίζελ	0	0,003	0,0006
Καθαρή βιοκηροζίνη αεριωθουμένων	0	0,003	0,0006
Αναμεμειγμένη βιοκηροζίνη αεριωθουμένων	0	0,003	0,0006
Άλλα υγρά βιοκαύσιμα	0	0,003	0,0006

Πηγή: IPCC, 2006.

Πίνακας 3

Συντελεστές εκπομπών καυσίμων προηγούμενου σταδίου [g CO_2eq/MJ καυσίμου βάσει κατώτερης θερμογόνου ικανότητας]

Καύσιμο	Συντελεστής εκπομπών
Λιθάνθρακας	15,9
Φαιάνθρακας	1,7
Τύρφη	0
Αέρια από λιθάνθρακα	0
Προϊόντα πετρελαίου	11,6
Φυσικό αέριο	12,7
Στερεά βιοκαύσιμα	0,7
Υγρά βιοκαύσιμα	46,8
Βιομηχανικά απόβλητα	0
Αστικά απορρίμματα	0
Βιοαέρια	13,7
Πυρηνική ενέργεια	1,2
Πηγή: JEC WTW v5.	

Ο πίνακας Α περιλαμβάνει τις τιμές για την ένταση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της ηλεκτρικής ενέργειας σε επίπεδο χώρας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Εάν η ένταση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της ηλεκτρικής ενέργειας προσδιορίζεται σε επίπεδο χώρας, οι τιμές αυτές χρησιμοποιούνται για την ηλεκτρική ενέργεια που προέρχεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση έως ότου καταστούν διαθέσιμα πιο πρόσφατα δεδομένα για τον προσδιορισμό της έντασης εκπομπών της ηλεκτρικής ενέργειας ([7]).

Πίνακας Α

Ένταση εκπομπών ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση 2020

Χώρα	Ένταση εκπομπών της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (g CO_2eq/MJ)
Αυστρία	39,7
Βέλγιο	56,7
Βουλγαρία	119,2
Κύπρος	206,6
Τσεχία	132,5
Γερμανία	99,3
Δανία	27,1
Εσθονία	139,8
Ελλάδα	125,2
Ισπανία	54,1
Φινλανδία	22,9
Γαλλία	19,6
Κροατία	55,4

([7]) Επικαιροποιημένα δεδομένα θα διατίθενται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή σε τακτική βάση.

Ουγγαρία	72,9
Ιρλανδία	89,4
Ιταλία	92,3
Λετονία	39,4
Λιθουανία	57,7
Λουξεμβούργο	52,0
Μάλτα	133,9
Κάτω Χώρες	99,9
Πολωνία	196,5
Πορτογαλία	61,6
Ρουμανία	86,1
Σλοβακία	45,6
Σλοβενία	70,1
Σουηδία	4,1

Πηγή: Κοινό Κέντρο Ερευνών (JRC), 2022.