

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ Θ΄**  
**ΤΕΧΝΙΚΑ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

**Άρθρο 46**

**Τροποποίηση άρθρου 32I και Παραρτημάτων του ν. 3468/2006**  
**(Παραρτήματα II – IX Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001, Παράρτημα I Οδηγίας (ΕΕ) 2023/2413,**  
**άρθρο 1, Παράρτημα κατ' εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 2022/759, άρθρο 1 και**  
**Παράρτημα Οδηγίας (ΕΕ) 2024/1405)**

1. Το άρθρο 32I του ν. 3468/2006 (Α' 129), περί παραρτημάτων, αντικαθίσταται ως εξής:

«Άρθρο 32I

Παραρτήματα

(Παραρτήματα II – IX Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001, όπως διαμορφώθηκαν με Παράρτημα I  
Οδηγίας (ΕΕ) 2023/2413, άρθρο 1, Παράρτημα κατ' εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ)  
2022/759, άρθρο 1 και Παράρτημα Οδηγίας (ΕΕ) 2024/1405)

Προσαρτώνται και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του παρόντος τα Παραρτήματα 1 έως και 8.»

2. Τα Παραρτήματα 2, 3, 4, 6 και 7 του ν. 3468/2006 αντικαθίστανται, προστίθεται Παράρτημα 8, και τα Παραρτήματα 2, 3, 4, 6, 7 και 8 διαμορφώνονται ως εξής:

**Παράρτημα 2**

**(Παράρτημα VII της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001)**

**ΚΑΤΑΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΨΥΞΗ**

**ΜΕΡΟΣ Α: ΚΑΤΑΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΟΥ ΔΕΣΜΕΥΕΤΑΙ ΑΠΟ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ**

Το ποσό  $E_{RES}$  της αεροθερμικής, γεωθερμικής ή υδροθερμικής ενέργειας που δεσμεύεται από αντλίες θερμότητας και μπορεί να θεωρηθεί ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας υπολογίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1/SPF)$$

Όπου:

$Q_{usable}$  = η υπολογιζόμενη συνολική χρήσιμη θερμική ενέργεια από αντλίες θερμότητας σύμφωνα με τα κριτήρια της παρ. 3 του άρθρου 2Α, η οποία εφαρμόζεται ως εξής: λαμβάνονται υπόψη μόνο αντλίες θερμότητας για τις οποίες  $SPF > 1,15 * 1/\eta$ ,

$SPF$  = ο υπολογιζόμενος συντελεστής μέσης εποχιακής απόδοσης για τις συγκεκριμένες αντλίες θερμότητας,

$\eta$  = ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ο οποίος υπολογίζεται ως μέσος όρος της ΕΕ επί τη βάση στοιχείων της Eurostat.

**ΜΕΡΟΣ Β: ΚΑΤΑΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΨΥΞΗ**

## 1. ΟΡΙΣΜΟΙ

Κατά τον υπολογισμό της ανανεώσιμης ενέργειας που χρησιμοποιείται για ψύξη ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

1) «ψύξη»: η εξαγωγή θερμότητας από κλειστό ή εσωτερικό χώρο (εφαρμογή δροσισμού) ή από διεργασία με σκοπό τη μείωση ή τη διατήρηση της θερμοκρασίας του χώρου ή της διεργασίας σε συγκεκριμένο επίπεδο (τιμή αναφοράς)· στα συστήματα ψύξης, η θερμότητα που εξάγεται απορρίπτεται και απορροφάται από τον αέρα του περιβάλλοντος, τα ύδατα του περιβάλλοντος ή το έδαφος, όπου το περιβάλλον (αέρας, έδαφος και ύδατα) λειτουργεί ως καταβόθρα της θερμότητας που εξάγεται και, ως εκ τούτου, ως ψυχρή πηγή,

2) «σύστημα ψύξης»: σύνολο στοιχείων που αποτελείται από σύστημα εξαγωγής θερμότητας, μία (1) ή περισσότερες συσκευές ψύξης και σύστημα απόρριψης θερμότητας, τα οποία συμπληρώνονται στην περίπτωση ενεργητικής ψύξης με ψυκτικό μέσο υπό μορφή ρευστού και λειτουργούν από κοινού για την επίτευξη καθορισμένης μεταφοράς θερμότητας και, ως εκ τούτου, εξασφαλίζει την απαιτούμενη θερμοκρασία:

α) όσον αφορά την ψύξη χώρων, το σύστημα ψύξης μπορεί να είναι είτε σύστημα ελεύθερης ψύξης είτε σύστημα ψύξης με ενσωματωμένη μονάδα παραγωγής ψύξης, μία από τις κύριες λειτουργίες του οποίου είναι η ψύξη,

β) όσον αφορά την ψύξη διεργασιών, το σύστημα ψύξης διαθέτει ενσωματωμένη μονάδα παραγωγής ψύξης, μία από τις κύριες λειτουργίες του οποίου είναι η ψύξη,

3) «ελεύθερη ψύξη»: σύστημα ψύξης που χρησιμοποιεί φυσική ψυχρή πηγή για την εξαγωγή θερμότητας από τον χώρο ή τη διεργασία που πρέπει να ψυχθεί μέσω μεταφοράς ρευστού/-ών με αντλία/-ες και/ή ανεμιστήρα/-ες, και το οποίο δεν απαιτεί τη χρήση μονάδας παραγωγής ψύξης,

4) «μονάδα παραγωγής ψύξης»: το τμήμα συστήματος ψύξης το οποίο παράγει διαφορά θερμοκρασίας που καθιστά δυνατή την εξαγωγή της θερμότητας από τον χώρο ή τη διεργασία που πρέπει να ψυχθεί, με τη χρήση κύκλου συμπίεσης ατμών, κύκλου ρόφησης ή βάσει άλλου θερμοδυναμικού κύκλου, το οποίο χρησιμοποιείται όταν η ψυχρή πηγή είναι μη διαθέσιμη ή ανεπαρκής,

5) «ενεργητική ψύξη»: η αφαίρεση θερμότητας από έναν χώρο ή μια διεργασία, στο πλαίσιο της οποίας απαιτείται εισροή ενέργειας για να καλυφθεί η ζήτηση ψύξης. Χρησιμοποιείται όταν η φυσική ροή ενέργειας δεν υπάρχει ή είναι ανεπαρκής και μπορεί να πραγματοποιείται με ή χωρίς μονάδα παραγωγής ψύξης,

6) «παθητική ψύξη»: η αφαίρεση θερμότητας μέσω της φυσικής ροής ενέργειας με αγωγή, συναγωγή, ακτινοβολία ή μεταφορά μάζας χωρίς να υπάρχει ανάγκη κυκλοφορίας ψυκτικού ρευστού για την εξαγωγή και απόρριψη της θερμότητας ή την παραγωγή χαμηλότερης θερμοκρασίας με μονάδα παραγωγής ψύξης, η οποία περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τον περιορισμό της ανάγκης για ψύξη μέσω των σχεδιαστικών χαρακτηριστικών των κτιρίων όπως η μόνωση κτιρίων, τα φυτοδώματα, οι πράσινοι τοίχοι, η σκίαση ή η αυξημένη μάζα κτιρίου, μέσω αερισμού ή με χρήση ανεμιστήρων δροσισμού,

7) «αερισμός»: η φυσική ή εξαναγκασμένη κυκλοφορία αέρα με σκοπό την εισαγωγή αέρα του περιβάλλοντος σε έναν χώρο ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη ποιότητα αέρα εσωτερικού χώρου, συμπεριλαμβανομένης της θερμοκρασίας,

8) «ανεμιστήρας δροσισμού»: προϊόν που περιλαμβάνει ανεμιστήρα και διάταξη ηλεκτρικού κινητήρα με σκοπό την περιδίνηση του αέρα και την παροχή δροσισμού το καλοκαίρι μέσω

της αύξησης της ταχύτητας του αέρα γύρω από το ανθρώπινο σώμα, η οποία δημιουργεί μια θερμική αίσθηση δροσιάς,

9) «ποσότητα ανανεώσιμης ενέργειας για ψύξη»: η παροχή ψύξης που παράγεται με καθορισμένη ενεργειακή απόδοση, η οποία εκφράζεται ως συντελεστής εποχιακής απόδοσης και υπολογίζεται σε πρωτογενή ενέργεια,

10) «καταβόθρα θερμότητας» ή «ψυχρή πηγή»: εξωτερική φυσική καταβόθρα στην οποία μεταφέρεται η θερμότητα που εξάγεται από τον χώρο ή τη διεργασία· μπορεί να είναι αέρας του περιβάλλοντος, ύδατα του περιβάλλοντος υπό μορφή φυσικών ή τεχνητών υδατικών συστημάτων και γεωθερμικοί σχηματισμοί κάτω από τη στερεή επιφάνεια της γης,

11) «σύστημα εξαγωγής θερμότητας»: συσκευή που αφαιρεί τη θερμότητα από τον χώρο ή τη διεργασία που πρέπει να ψυχθεί, όπως εξατμιστήρας σε κύκλο συμπίεσης ατμών,

12) «συσκευή ψύξης»: συσκευή που έχει σχεδιαστεί για παροχή ενεργητικής ψύξης,

13) «σύστημα απόρριψης θερμότητας»: συσκευή στην οποία πραγματοποιείται η τελική μεταφορά θερμότητας από το ψυκτικό μέσο στην καταβόθρα θερμότητας, όπως είναι ο συμπυκνωτής αέρα προς ψυκτικό υγρό σε αερόψυκτο κύκλο συμπίεσης ατμών,

14) «εισορή ενέργειας»: η ενέργεια που απαιτείται για τη μεταφορά του ρευστού (ελεύθερη ψύξη) ή η ενέργεια που απαιτείται για τη μεταφορά του ρευστού και τη λειτουργία της μονάδας παραγωγής ψύξης (ενεργητική ψύξη με μονάδα παραγωγής ψύξης),

15) «τηλεψύξη»: η διανομή θερμικής ενέργειας υπό μορφή ψυκτικών υγρών, από κεντρικές ή αποκεντρωμένες πηγές παραγωγής μέσω δικτύου σε πολλά κτίρια ή περιοχές, για την ψύξη χώρων ή τη βιομηχανική ψύξη (ψύξη διεργασιών),

16) «συντελεστής εποχιακής απόδοσης πρωτογενούς ενέργειας»: δείκτης μέτρησης της απόδοσης της μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας του συστήματος ψύξης,

17) «ισοδύναμο ωρών λειτουργίας υπό πλήρες φορτίο»: ο αριθμός των ωρών λειτουργίας ενός συστήματος ψύξης υπό πλήρες φορτίο για την παραγωγή της ποσότητας ψύξης που παράγει στη διάρκεια ενός έτους αλλά υπό μεταβαλλόμενα φορτία,

18) «βαθμοήμερες ψύξης»: οι τιμές κλίματος που υπολογίζονται με βάση τους δεκαοκτώ βαθμούς Κελσίου (18°C) και οι οποίες χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του ισοδύναμου ωρών λειτουργίας υπό πλήρες φορτίο.

## 2. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

1. Κατά τον υπολογισμό της ποσότητας ανανεώσιμης ενέργειας που χρησιμοποιείται για ψύξη, τα κράτη μέλη προσμετρούν την ενεργητική ψύξη, συμπεριλαμβανομένης της τηλεψύξης, ανεξάρτητα από το αν πρόκειται για ελεύθερη ψύξη ή αν χρησιμοποιείται μονάδα παραγωγής ψύξης.

2. Τα κράτη μέλη δεν προσμετρούν:

α) την παθητική ψύξη, αν και, σε περίπτωση που ως μέσο μεταφοράς θερμότητας για ψύξη χρησιμοποιείται αέρας αερισμού, η αντίστοιχη παροχή ψύξης, η οποία μπορεί να παρέχεται είτε από μονάδα παραγωγής ψύξης είτε μέσω ελεύθερης ψύξης, συμπεριλαμβάνεται στον υπολογισμό της ψύξης από ανανεώσιμη ενέργεια,

β) τις ακόλουθες τεχνολογίες ή διεργασίες ψύξης:

βα) ψύξη σε μέσα μεταφοράς (αφορά μόνο τη στατική ψύξη),

ββ) συστήματα ψύξης με κύρια λειτουργία την παραγωγή ή αποθήκευση αναλώσιμων υλικών σε καθορισμένες θερμοκρασίες (ψύξη και κατάψυξη),

βγ) συστήματα ψύξης με τιμές αναφοράς θερμοκρασίας ψύξης χώρων ή διεργασιών κάτω των δύο βαθμών Κελσίου (2°C),

βδ) συστήματα ψύξης με τιμές αναφοράς θερμοκρασίας ψύξης χώρων ή διεργασιών άνω των τριάντα βαθμών Κελσίου (30°C),

βε) ψύξη απορριπτόμενης θερμότητας που προκύπτει από παραγωγή ενέργειας, βιομηχανικές διεργασίες και τον τριτογενή τομέα (απορριπτόμενη θερμότητα, μπορεί να καταλογίζεται για τους σκοπούς των άρθρων 23 και 24 της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001),

γ) την ενέργεια που χρησιμοποιείται για ψύξη σε σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, στην παραγωγή τσιμέντου, σιδήρου και χάλυβα, σε μονάδες επεξεργασίας λυμάτων, σε εγκαταστάσεις τεχνολογίας των πληροφοριών, όπως κέντρα δεδομένων, σε εγκαταστάσεις μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και σε υποδομές μεταφορών. Επιτρέπεται να εξαιρούνται και άλλες κατηγορίες συστημάτων ψύξης από τον υπολογισμό της ανανεώσιμης ενέργειας που χρησιμοποιείται για ψύξη, με σκοπό τη διατήρηση φυσικών ψυχρών πηγών σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές για λόγους προστασίας του περιβάλλοντος. Τέτοια παραδείγματα είναι η προστασία ποταμών ή λιμνών από τον κίνδυνο της υπερθέρμανσης.

### **3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΤΑΛΟΓΙΣΜΟ ΤΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΑΤΟΜΙΚΗ ΨΥΞΗ ΚΑΙ ΤΗΛΕΨΥΞΗ**

Μόνο τα συστήματα ψύξης που λειτουργούν πάνω από την ελάχιστη απαίτηση απόδοσης που εκφράζεται ως συντελεστής εποχιακής απόδοσης πρωτογενούς ενέργειας ( $SPF_p$ ) στο δεύτερο εδάφιο του σημείου 3.2 θεωρείται ότι παράγουν ανανεώσιμη ενέργεια.

#### **3.1. Ποσότητα ανανεώσιμης ενέργειας για ψύξη**

Η ποσότητα ανανεώσιμης ενέργειας για ψύξη ( $E_{RES-C}$ ) υπολογίζεται βάσει του ακόλουθου τύπου:

$$E_{RES-C} = (Q_{C_{Source}} - E_{INPUT}) \times S_{SPF_p} = Q_{C_{Supply}} \times S_{SPF_p}$$

όπου:

$Q_{C_{Source}}$  είναι η ποσότητα της θερμότητας που εκλύεται στον αέρα του περιβάλλοντος, στα ύδατα του περιβάλλοντος ή στο έδαφος από το σύστημα ψύξης. Σημειώνεται ότι, η ποσότητα της ψυχρής πηγής αντιστοιχεί στην ποσότητα της θερμότητας που απορροφάται από τον αέρα του περιβάλλοντος, τα ύδατα του περιβάλλοντος και το έδαφος, που λειτουργούν ως καταβόθρες θερμότητας. Ο αέρας του περιβάλλοντος και τα ύδατα του περιβάλλοντος αντιστοιχούν στην ενέργεια του περιβάλλοντος όπως ορίζεται στην παρ. 2 του άρθρου 2 της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001. Το έδαφος αντιστοιχεί στη γεωθερμική ενέργεια όπως ορίζεται στην παρ. 3 του άρθρου 2 της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001,

$E_{INPUT}$  είναι η κατανάλωση ενέργειας του συστήματος ψύξης, συμπεριλαμβανομένης της κατανάλωσης ενέργειας των βοηθητικών συστημάτων για μετρούμενα συστήματα όπως η τηλεψύξη,

$Q_{CSupply}$  είναι η ενέργεια ψύξης που παρέχει το σύστημα ψύξης (Σημειώνεται ότι, από θερμοδυναμική άποψη, η παροχή ψύξης αντιστοιχεί σε μέρος της θερμότητας που εκλύεται από ένα σύστημα ψύξης στον αέρα του περιβάλλοντος, στα ύδατα του περιβάλλοντος ή στο έδαφος, τα οποία λειτουργούν ως καταβόθρα θερμότητας ή ψυχρή πηγή. Ο αέρας του περιβάλλοντος και τα ύδατα του περιβάλλοντος αντιστοιχούν στην ενέργεια του περιβάλλοντος όπως ορίζεται στην παρ. 2 του άρθρου 2 της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001. Η λειτουργία του εδάφους ως καταβόθρας θερμότητας ή ψυχρής πηγής αντιστοιχεί στη γεωθερμική ενέργεια όπως ορίζεται στην παρ. 3 του άρθρου 2 της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001,

το  $S_{SPFp}$  ορίζεται σε επίπεδο συστήματος ψύξης ως το μερίδιο της παροχής ψύξης που μπορεί να θεωρηθεί ότι παράγεται από ανανεώσιμη ενέργεια σύμφωνα με τις απαιτήσεις του SPF, εκφραζόμενο ως ποσοστό. Ο SPF καθορίζεται χωρίς να καταλογίζονται οι απώλειες διανομής. Όσον αφορά την τηλεψύξη, αυτό συνεπάγεται ότι ο SPF καθορίζεται ανά μονάδα παραγωγής ψύξης ή σε επίπεδο συστήματος ελεύθερης ψύξης. Όσον αφορά συστήματα ψύξης, στα οποία μπορεί να εφαρμοστεί τυπικός SPF, οι συντελεστές F(1) και F(2) δεν χρησιμοποιούνται ως συντελεστές διόρθωσης, σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/2281 της Επιτροπής, της 30ής Νοεμβρίου 2016, «σχετικά με την εφαρμογή της οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη θέσπιση πλαισίου για τον καθορισμό απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού όσον αφορά τα συνδεόμενα με την ενέργεια προϊόντα, συγκεκριμένα όσον αφορά τα προϊόντα για θέρμανση αέρα, τα ψυκτικά προϊόντα, τους ψύκτες διεργασιών υψηλής θερμοκρασίας και τις μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου» (ΕΕ L 346 της 20.12.2016, σ. 1), καθώς και την Ανακοίνωση της Επιτροπής στο πλαίσιο της εφαρμογής του κανονισμού (ΕΕ) 2016/2281 της Επιτροπής για την εφαρμογή της οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού των προϊόντων για θέρμανση αέρα, των ψυκτικών προϊόντων, των ψυκτών διεργασιών υψηλής θερμοκρασίας και των μονάδων ανεμιστήρα-στοιχείου (Δημοσίευση τίτλων και στοιχείων αναφοράς σχετικών με μεταβατικές μεθόδους μέτρησης και υπολογισμού για την εφαρμογή του κανονισμού (ΕΕ) 2016/2281 και ιδίως των παραρτημάτων III και IV) (C 229).

Για ψύξη εκατό τοις εκατό (100%) από ανανεώσιμες πηγές θερμότητας (απορρόφηση και προσρόφηση), η παρεχόμενη ψύξη πρέπει να θεωρείται πλήρως ανανεώσιμη.

Τα στάδια υπολογισμού που απαιτούνται για τα  $Q_{CSupply}$  και  $S_{SPFp}$  περιγράφονται στα σημεία 3.2-3.4.

### **3.2. Υπολογισμός του μεριδίου του συντελεστή εποχιακής απόδοσης που μπορεί να χαρακτηριστεί ανανεώσιμη ενέργεια – $S_{SPFp}$**

$S_{SPF}$  είναι το μερίδιο της παροχής ψύξης που μπορεί να προσμετρηθεί ως παραγόμενη από ανανεώσιμη ενέργεια. Το  $S_{SPFp}$  αυξάνεται, καθώς αυξάνονται οι τιμές του SPFp. Ο SPFp ορίζεται όπως περιγράφεται στον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/2281 της Επιτροπής και τον Κανονισμό (ΕΕ) 206/2012 της Επιτροπής, με τη διαφορά ότι ο προκαθορισμένος συντελεστής πρωτογενούς ενέργειας για την ηλεκτρική ενέργεια έχει επικαιροποιηθεί σε 2,1 στην οδηγία 2012/27/ΕΕ, όπως τροποποιήθηκε με την οδηγία (ΕΕ) 2018/2002 του Ευρωπαϊκού

Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου. Χρησιμοποιούνται οι οριακές συνθήκες από το πρότυπο EN14511. Σε περίπτωση που οι πραγματικές συνθήκες λειτουργίας των μονάδων παραγωγής ψύξης συνεπάγονται τιμές SPF οι οποίες είναι σημαντικά χαμηλότερες από τις προβλεπόμενες σε τυπικές συνθήκες λόγω διαφορετικών διατάξεων εγκατάστασης, μπορούν να εξαιρούνται τα εν λόγω συστήματα από το πεδίο εφαρμογής του ορισμού της ψύξης από ανανεώσιμη ενέργεια, όπως σε υδρόψυκτη μονάδα παραγωγής ψύξης που χρησιμοποιεί ξηρό ψύκτη αντί για πύργο ψύξης για την έκλυση της θερμότητας στον αέρα του περιβάλλοντος.

Η ελάχιστη απαίτηση απόδοσης του συστήματος ψύξης, εκφραζόμενη ως συντελεστής εποχιακής απόδοσης πρωτογενούς ενέργειας, είναι τουλάχιστον ένα κόμμα τέσσερα (1,4) (SPF<sub>p\_LOW</sub>). Για να είναι το SPF<sub>p</sub> εκατό τοις εκατό (100%), η ελάχιστη απαίτηση απόδοσης του συστήματος ψύξης είναι τουλάχιστον έξι (6) (SPF<sub>p\_HIGH</sub>). Για τα υπόλοιπα συστήματα ψύξης, χρησιμοποιείται ο ακόλουθος υπολογισμός:

$$S_{SPFp} = \frac{SPFp - SPFp\_LOW}{SPFp\_HIGH - SPFp\_LOW} \%$$

SPF<sub>p</sub> είναι η απόδοση του συστήματος ψύξης εκφραζόμενη ως συντελεστής εποχιακής απόδοσης πρωτογενούς ενέργειας,

SPF<sub>p\_LOW</sub> είναι ο ελάχιστος συντελεστής εποχιακής απόδοσης, εκφραζόμενος ως πρωτογενής ενέργεια και βασιζόμενος στην απόδοση τυπικών συστημάτων ψύξης (ελάχιστες απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού),

SPF<sub>p\_HIGH</sub> είναι το ανώτατο όριο για τον συντελεστή εποχιακής απόδοσης, εκφραζόμενο ως πρωτογενής ενέργεια και βασιζόμενο στις βέλτιστες πρακτικές για την ελεύθερη ψύξη που χρησιμοποιείται σε συστήματα τηλεψύξης (βλέπε ENER/C1/2018-493, Ψύξη από ανανεώσιμες πηγές στο πλαίσιο της αναθεωρημένης οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, TU-Wien, 2021).

### **3.3. Υπολογισμός της ποσότητας ανανεώσιμης ενέργειας για ψύξη με χρήση τυπικού και μετρούμενου SPF<sub>p</sub>**

#### *Τυπικός και μετρούμενος SPF*

Τυπικές τιμές SPF διατίθενται για ηλεκτρικές μονάδες παραγωγής ψύξης συμπίεσης ατμών και μονάδες παραγωγής ψύξης συμπίεσης ατμών με κινητήρα εσωτερικής καύσης λόγω των απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού των Κανονισμών (ΕΕ) 206/2012 και (ΕΕ) 2016/2281. Για τις εν λόγω μονάδες παραγωγής ψύξης διατίθενται τιμές για ισχύ έως δύο (2) μεγαβάτ (MW) για ψύξη δροσισμού και έως ένα κόμμα πέντε (1,5) μεγαβάτ (MW) για ψύξη διεργασιών. Δεν υπάρχουν τυπικές τιμές για άλλες τεχνολογίες και κλίμακες ισχύος. Όσον αφορά την τηλεψύξη, δεν διατίθενται τυπικές τιμές, αλλά χρησιμοποιούνται και διατίθενται μετρήσεις.

Οι μετρήσεις αυτές καθιστούν δυνατό τον υπολογισμό των τιμών SPF σε ετήσια τουλάχιστον βάση.

Για τον υπολογισμό της ποσότητας της ψύξης από ανανεώσιμη ενέργεια μπορούν να χρησιμοποιούνται τυπικές τιμές SPF, εφόσον υπάρχουν. Σε περίπτωση που δεν διατίθενται τυπικές τιμές ή που η μέτρηση αποτελεί συνήθη πρακτική, χρησιμοποιούνται μετρούμενες τιμές SPF, διαχωριζόμενες βάσει ορίων ψυκτικής ισχύος. Για μονάδες παραγωγής ψύξης με ψυκτική ισχύ κάτω του ένα κόμμα πέντε (1,5) μεγαβάτ (MW), μπορεί να χρησιμοποιείται τυπικός SPF, ενώ μετρούμενος SPF χρησιμοποιείται για την τηλεψύξη, για μονάδες παραγωγής ψύξης με ψυκτική ισχύ τουλάχιστον ενός κόμμα πέντε (1,5) μεγαβάτ (MW) και για μονάδες παραγωγής ψύξης για τις οποίες δεν διατίθενται τυπικές τιμές.

Επιπλέον, για όλα τα συστήματα ψύξης χωρίς τυπικό SPF, στα οποία περιλαμβάνονται όλες οι λύσεις ελεύθερης ψύξης και οι μονάδες παραγωγής ψύξης που ενεργοποιούνται με θερμότητα, καθορίζεται μετρούμενος SPF ώστε να αξιοποιηθεί η μεθοδολογία υπολογισμού της ψύξης από ανανεώσιμη ενέργεια.

#### *Ορισμός των τυπικών τιμών SPF*

Οι τιμές SPF εκφράζονται ως προς την απόδοση πρωτογενούς ενέργειας η οποία υπολογίζεται με χρήση συντελεστών πρωτογενούς ενέργειας βάσει του κανονισμού (ΕΕ) 2016/2281 για τον καθορισμό της απόδοσης ψύξης χώρων των διαφόρων ειδών μονάδων παραγωγής ψύξης (ο SPF<sub>p</sub> είναι ταυτόσημος με το  $\eta_{s,c}$  που ορίζεται στον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/2281). Ο συντελεστής πρωτογενούς ενέργειας στον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/2281 υπολογίζεται ως ένα προς «η» (1/η), όπου «η» είναι ο μέσος λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Με την τροποποίηση του προκαθορισμένου συντελεστή πρωτογενούς ενέργειας για την ηλεκτρική ενέργεια, ο οποίος αναφέρεται ως συντελεστής στο σημείο 1 του παραρτήματος της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2002 για την τροποποίηση της υποσημείωσης 3 στο παράρτημα IV της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ, η τιμή του συντελεστή πρωτογενούς ενέργειας που ισούται με δύο κόμμα πέντε (2,5) βάσει του Κανονισμού (ΕΕ) 2016/2281 αντικαθίσταται από το δύο κόμμα ένα (2,1) κατά τον υπολογισμό των τιμών SPF.

Όταν χρησιμοποιούνται φορείς πρωτογενούς ενέργειας, όπως θερμότητα ή φυσικό αέριο, ως εισροή ενέργειας για τη λειτουργία της μονάδας παραγωγής ψύξης, ο προκαθορισμένος συντελεστής πρωτογενούς ενέργειας (1/η) είναι ένα (1), καθώς αντικατοπτρίζει την απουσία μετατροπής της ενέργειας  $\eta = 1$ .

Οι τυπικές συνθήκες λειτουργίας και οι λοιπές παράμετροι που είναι απαραίτητες για τον προσδιορισμό του SPF καθορίζονται στον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/2281 και στον Κανονισμό (ΕΕ) 206/2012, ανάλογα με την κατηγορία μονάδας παραγωγής ψύξης. Οι οριακές συνθήκες είναι εκείνες που ορίζονται στο πρότυπο EN14511.

Για αντιστρέψιμες μονάδες παραγωγής ψύξης (αντιστρέψιμες αντλίες θερμότητας), που δεν συμπεριλαμβάνονται στο πεδίο εφαρμογής του Κανονισμού (ΕΕ) 2016/2281 λόγω του ότι η λειτουργία θέρμανσής τους καλύπτεται από τον Κανονισμό (ΕΕ) 813/2013 της Επιτροπής όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού των θερμαντήρων χώρου και των θερμαντήρων συνδυασμένης λειτουργίας, χρησιμοποιείται ο ίδιος υπολογισμός του SPF που ορίζεται για παρόμοιες μη αντιστρέψιμες μονάδες παραγωγής ψύξης στον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/2281.

Για παράδειγμα, για τις ηλεκτρικές μονάδες παραγωγής ψύξης συμπίεσης ατμών, ο  $SPF_p$ , όπου ο δείκτης  $p$  χρησιμοποιείται ώστε να διευκρινίζεται ότι ο SPF ορίζεται ως προς την πρωτογενή ενέργεια, ορίζεται ως εξής:

για ψύξη χώρων:

$$SPF_p = \frac{SEER}{\frac{1}{\eta}} - F(1) - F(2)$$

για ψύξη διεργασιών:

$$SPF_p = \frac{SEPR}{\frac{1}{\eta}} - F(1) - F(2)$$

όπου:

SEER και SEPR είναι συντελεστές εποχιακής απόδοσης στην τελική ενέργεια.

«SEER» σημαίνει «εποχιακός βαθμός ενεργειακής απόδοσης» και «SEPR» σημαίνει «συντελεστής εποχιακής ενεργειακής απόδοσης», όπως ορίζονται στον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/2281 και τον Κανονισμό (ΕΕ) 206/2012 (το πρώτο (1ο) μέρος της μελέτης ENER/C1/2018-493 με τίτλο «Cooling Technologies Overview and Market Share» (Επισκόπηση και μερίδιο αγοράς των τεχνολογιών ψύξης) περιλαμβάνει πιο αναλυτικούς ορισμούς και εξισώσεις για τους εν λόγω δείκτες μέτρησης στο κεφάλαιο 1.5 «Energy efficiency metrics of state-of-the-art cooling systems»),

η είναι ο μέσος λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕ ( $\eta = 0,475$  και  $1/\eta = 2,1$ ).

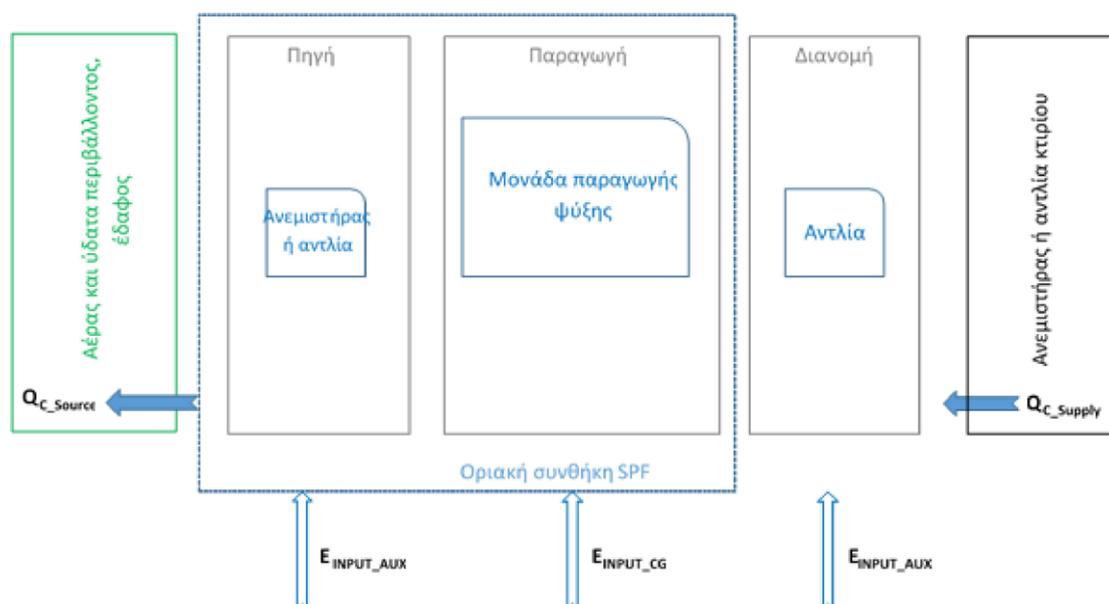
«F(1)» και «F(2)» είναι συντελεστές διόρθωσης σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/2281 και τη σχετική ανακοίνωση της Επιτροπής. Οι εν λόγω συντελεστές δεν εφαρμόζονται στην ψύξη διεργασιών στο πλαίσιο του Κανονισμού (ΕΕ) 2016/2281 διότι χρησιμοποιείται απευθείας ο δείκτης μέτρησης τελικής ενέργειας SEPR. Απουσία προσαρμοσμένων τιμών, για τη μετατροπή του SEPR χρησιμοποιούνται οι ίδιες τιμές που χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή του SEER.

*Οριακές συνθήκες SPF*

Για τον καθορισμό του SPF της μονάδας παραγωγής ψύξης χρησιμοποιούνται οι οριακές συνθήκες SPF που ορίζονται στον Κανονισμό (ΕΕ) 2281/2016 και στον Κανονισμό (ΕΕ) 206/2012. Σε περίπτωση μονάδων παραγωγής ψύξης νερού-αέρα και νερού-νερού, η εισροή ενέργειας που απαιτείται προκειμένου να καταστεί η ψυχρή πηγή διαθέσιμη περιλαμβάνεται μέσω του συντελεστή διόρθωσης  $F(2)$ . Οι οριακές συνθήκες SPF εμφανίζονται στο Σχήμα 1. Οι εν λόγω οριακές συνθήκες εφαρμόζονται σε όλα τα συστήματα ψύξης, είτε πρόκειται για συστήματα ελεύθερης ψύξης είτε για συστήματα που περιλαμβάνουν μονάδες παραγωγής ψύξης.

Οι εν λόγω οριακές συνθήκες είναι παρόμοιες με τις αντίστοιχες για τις αντλίες θερμότητας που χρησιμοποιούνται σε λειτουργία θέρμανσης που ορίζονται στην Απόφαση 2013/114/ΕΕ της Επιτροπής. Η διαφορά έγκειται στο ότι, για τις αντλίες θερμότητας, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που αντιστοιχεί στη βοηθητική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, όπως στην περίπτωση θερμοστάτη εκτός λειτουργίας, λειτουργίας αναμονής, εκτός λειτουργίας, λειτουργίας θερμαντήρα στροφαλοθαλάμου, δεν λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό του SPF. Ωστόσο, όπως και στην περίπτωση της ψύξης, χρησιμοποιούνται τόσο οι τυπικές τιμές SPF όσο και οι μετρούμενες τιμές SPF, και, δεδομένου του γεγονότος ότι στον μετρούμενο SPF λαμβάνεται υπόψη η βοηθητική κατανάλωση, είναι απαραίτητο να συμπεριλαμβάνεται η βοηθητική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και στις δύο περιπτώσεις.

Όσον αφορά την τηλεψύξη, οι απώλειες ψύχους διανομής και η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των αντλιών διανομής μεταξύ της μονάδας ψύξης και του υποσταθμού πελάτη δεν περιλαμβάνονται στην εκτίμηση του SPF.



Σχήμα 1: Απεικόνιση των οριακών συνθηκών SPF για μονάδα παραγωγής ψύξης που χρησιμοποιεί τυπικό SPF και τηλεψύξη (και άλλα μεγάλα συστήματα ψύξης που χρησιμοποιούν μετρούμενο SPF), όπου « $E_{INPUT\_AUX}$ » είναι η εισροή ενέργειας στον ανεμιστήρα και/ή στην αντλία και « $E_{INPUT\_CG}$ » η εισροή ενέργειας στη μονάδα παραγωγής ψύξης.

Σε περίπτωση συστημάτων ψύξης που βασίζονται στον αέρα και παρέχουν, επίσης, λειτουργία αερισμού, δεν καταλογίζεται η παροχή ψύξης που οφείλεται στη ροή αέρα αερισμού. Η ισχύς ανεμιστήρα που απαιτείται για τον αερισμό επίσης δεν λαμβάνεται υπόψη, αναλογικά προς τον λόγο της ροής αέρα αερισμού προς τη ροή αέρα ψύξης.

Σε περίπτωση συστημάτων ψύξης που βασίζονται στον αέρα με εσωτερική ανάκτηση ψύχους, δεν καταλογίζεται η παροχή ψύξης που οφείλεται στην ανάκτηση ψύχους. Η ισχύς ανεμιστήρα που απαιτείται για την ανάκτηση ψύχους που πραγματοποιείται από τον εναλλάκτη θερμότητας αφαιρείται κατ' αναλογία προς τον λόγο των απωλειών πίεσης λόγω του εναλλάκτη θερμότητας ανάκτησης ψύχους προς τις συνολικές απώλειες πίεσης του συστήματος ψύξης που βασίζεται στον αέρα.

### 3.4. Υπολογισμός με χρήση τυπικών τιμών

Για την εκτίμηση της συνολικής παρεχόμενης ενέργειας ψύξης όσον αφορά τα ατομικά συστήματα ψύξης ισχύος έως ενός κόμμα πέντε (1,5) μεγαβάτ (MW), για τα οποία διατίθεται τυπική τιμή SPF, μπορεί να χρησιμοποιείται μια απλουστευμένη μέθοδος.

Βάσει της απλουστευμένης μεθόδου, η ενέργεια ψύξης που παρέχει το σύστημα ψύξης ( $Q_{c\text{supply}}$ ) είναι η ονομαστική ψυκτική ισχύς ( $P_c$  επί τον αριθμό του ισοδύναμου ωρών λειτουργίας υπό πλήρες φορτίο (EFLH)). Μπορεί να χρησιμοποιείται ενιαία τιμή βαθμομερών ψύξης (CDD) για μια ολόκληρη χώρα ή διακριτές τιμές για διαφορετικές κλιματικές ζώνες, υπό την προϋπόθεση ότι διατίθενται τιμές ονομαστικής ψυκτικής ισχύος και SPF για τις εν λόγω κλιματικές ζώνες.

Για τον υπολογισμό μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθες προκαθορισμένες μέθοδοι EFLH:

για ψύξη χώρων στον τομέα της κατοικίας:  $EFLH = 96 + 0,85 * CDD$

για ψύξη χώρων στον τριτογενή τομέα:  $EFLH = 475 + 0,49 * CDD$

για ψύξη διεργασιών:  $EFLH = \tau_s * (7300 + 0,32 * CDD)$

όπου:

$\tau_s$  είναι συντελεστής δραστηριότητας για τον καταλογισμό του χρόνου λειτουργίας των συγκεκριμένων διεργασιών (π.χ. καθ' όλη τη διάρκεια του έτους  $\tau_s = 1$ , όχι τα Σαββατοκύριακα  $\tau_s = 5/7$ ). Δεν υπάρχει προκαθορισμένη τιμή.

#### 3.4.1. Υπολογισμός με χρήση μετρούμενων τιμών

Για τα συστήματα για τα οποία δεν υφίστανται τυπικές τιμές, καθώς και για συστήματα ψύξης με ισχύ μεγαλύτερη του ενός κόμμα πέντε (1,5) μεγαβάτ (MW) και συστήματα τηλεψύξης, η ψύξη από ανανεώσιμη ενέργεια υπολογίζεται με βάση τις ακόλουθες μετρήσεις:

«Μετρούμενη εισροή ενέργειας»: Η μετρούμενη εισροή ενέργειας περιλαμβάνει όλες τις πηγές ενέργειας για το σύστημα ψύξης, συμπεριλαμβανομένης κάθε μονάδας παραγωγής ψύξης, δηλαδή ηλεκτρική ενέργεια, φυσικό αέριο, θερμότητα κ.λπ. Επίσης, περιλαμβάνει τις βοηθητικές αντλίες και τους ανεμιστήρες που χρησιμοποιούνται στο σύστημα ψύξης αλλά όχι για τη διανομή ψύξης σε κτίριο ή διεργασία. Σε περίπτωση ψύξης που βασίζεται στον αέρα με λειτουργία αερισμού, στην εισροή ενέργειας του συστήματος ψύξης περιλαμβάνεται μόνο η πρόσθετη εισροή ενέργειας που απαιτείται για την ψύξη.

«Μετρούμενη παροχή ενέργειας ψύξης»: Η παροχή ενέργειας ψύξης υπολογίζεται ως η εκροή από το σύστημα ψύξης μετά την αφαίρεση τυχόν απωλειών ψύχους προκειμένου να εκτιμηθεί η καθαρή παροχή ενέργειας ψύξης στο κτίριο ή τη διεργασία που αποτελεί τον τελικό χρήστη της ψύξης. Οι απώλειες ψύχους περιλαμβάνουν τις απώλειες σε ένα σύστημα τηλεψύξης και στο σύστημα διανομής ψύξης σε κτίριο ή βιομηχανική εγκατάσταση. Σε περίπτωση ψύξης που βασίζεται στον αέρα με λειτουργία αερισμού, από την παροχή ενέργειας ψύξης αφαιρείται το αποτέλεσμα της εισαγωγής καθαρού αέρα για σκοπούς αερισμού.

Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται για το συγκεκριμένο έτος για το οποίο υποβάλλονται στοιχεία, δηλαδή το σύνολο της εισροής ενέργειας και το σύνολο της παροχής ενέργειας ψύξης για όλο το έτος.

#### **3.4.2. Τηλεψύξη: πρόσθετες απαιτήσεις**

Για συστήματα τηλεψύξης, η καθαρή παροχή ψύξης σε επίπεδο πελάτη καταλογίζεται κατά τον καθορισμό της καθαρής παροχής ψύξης, και συμβολίζεται « $Q_{C\_Supply\_net}$ ». Οι θερμικές απώλειες του δικτύου διανομής ( $Q_{C\_Loss}$ ) αφαιρούνται από την ακαθάριστη παροχή ψύξης ( $Q_{C\_Supply\_gross}$ ) ως εξής:

$$Q_{C\_Supply\_net} = Q_{C\_Supply\_gross} - Q_{C\_LOSS}$$

##### **3.4.2.1. Διαίρεση υποσυστήματα**

Τα συστήματα τηλεψύξης μπορούν να διαιρεθούν σε υποσυστήματα, τα οποία περιλαμβάνουν τουλάχιστον μία (1) μονάδα παραγωγής ψύξης ή ένα (1) σύστημα ελεύθερης ψύξης. Για τον σκοπό αυτόν απαιτείται η μέτρηση της παροχής ενέργειας ψύξης και της εισροής ενέργειας για κάθε υποσύστημα, καθώς και ο καταλογισμός των απωλειών ψύχους ανά υποσύστημα ως εξής:

$$Q_{C\_Supply\_net\_i} = Q_{C\_Supply\_gross\_i} \times \left( 1 - \frac{Q_{C\_LOSS}}{\sum_{i=1}^n Q_{C\_Supply\_gross\_i}} \right)$$

### 3.4.2.2. Βοηθητικές διατάξεις

Κατά τη διαίρεση ενός συστήματος ψύξης σε υποσυστήματα, οι βοηθητικές διατάξεις (π.χ. διατάξεις ελέγχου, αντλίες και ανεμιστήρες) της/των μονάδας/-ων παραγωγής ψύξης και/ή του/των συστήματος/-ων ελεύθερης ψύξης περιλαμβάνονται στο/στα ίδιο/α υποσύστημα/τα. Η βοηθητική ενέργεια που αντιστοιχεί στη διανομή της ψύξης εντός του κτιρίου, π.χ. δευτερεύουσες αντλίες και τερματικές μονάδες (π.χ. μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου, ανεμιστήρες ή μονάδες διαχείρισης αέρα) δεν καταλογίζεται.

Για βοηθητικές διατάξεις που δεν μπορούν να καταλογιστούν σε συγκεκριμένο υποσύστημα, για παράδειγμα αντλίες δικτύου τηλεψύξης που παραδίδουν την ενέργεια ψύξης που παρέχεται από το σύνολο των μονάδων παραγωγής ψύξης, η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας καταλογίζεται σε κάθε υποσύστημα ψύξης κατ' αναλογία προς την ενέργεια ψύξης που παρέχουν οι μονάδες παραγωγής ψύξης και/ή τα συστήματα ελεύθερης ψύξης κάθε υποσυστήματος, ακριβώς όπως συμβαίνει και για τις απώλειες ψύχους, ως εξής:

$$E_{INPUT\_AUX\_i} = E_{INPUT\_AUX1\_i} + E_{INPUT\_AUX2} * \frac{Q_{C\_Supply\_net\_i}}{\sum_{i=1}^n Q_{C\_Supply\_net\_i}}$$

όπου:

« $E_{INPUT\_AUX1\_i}$ »: είναι η βοηθητική κατανάλωση ενέργειας του υποσυστήματος «i»,

« $E_{INPUT\_AUX2}$ »: είναι η βοηθητική κατανάλωση ενέργειας του συνόλου του συστήματος ψύξης, η οποία δεν μπορεί να καταλογιστεί σε συγκεκριμένο υποσύστημα ψύξης.

### 3.5. Υπολογισμός της ποσότητας ανανεώσιμης ενέργειας για ψύξη για το σύνολο των μεριδίων ανανεώσιμης ενέργειας και για τα μερίδια ανανεώσιμης ενέργειας της θέρμανσης και της ψύξης

Για τον υπολογισμό των συνολικών μεριδίων ανανεώσιμης ενέργειας, η ποσότητα ανανεώσιμης ενέργειας για ψύξη προστίθεται τόσο στον αριθμητή «ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές» όσο και στον παρονομαστή «ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας».

Για τον υπολογισμό των μεριδίων ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές της θέρμανσης και της ψύξης, η ποσότητα ανανεώσιμης ενέργειας για ψύξη προστίθεται τόσο στον αριθμητή «ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές για θέρμανση και ψύξη» όσο και στον παρονομαστή «ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη».

### 3.6. Κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη ακριβέστερων μεθοδολογιών και υπολογισμών

Επιδιώκονται και ενθαρρύνονται εκτιμήσεις των μεγεθών SPF και EFLH. Οι εν λόγω εθνικές προσεγγίσεις βασίζονται σε ακριβείς παραδοχές και αντιπροσωπευτικά δείγματα επαρκούς μεγέθους, με αποτέλεσμα τη σημαντική βελτίωση της εκτίμησης της ανανεώσιμης ενέργειας σε σύγκριση με εκείνη που λαμβάνεται με τη χρήση της μεθοδολογίας που καθορίζεται στο παρόν ~~στην παρούσα κατ' εξουσιοδότηση πράξη~~. Η εν λόγω βελτιωμένη μεθοδολογία μπορεί να βασίζεται σε λεπτομερή υπολογισμό βάσει των τεχνικών δεδομένων, λαμβανομένων υπόψη, μεταξύ άλλων παραγόντων, του έτους εγκατάστασης, της ποιότητας της εγκατάστασης, του τύπου συμπιεστή και του μεγέθους του μηχανήματος, της κατάστασης λειτουργίας, του συστήματος διανομής, των σειριακά συνδεδεμένων μονάδων παραγωγής ψύξης και των επικρατουσών κλιματικών συνθηκών. Τα κράτη μέλη που χρησιμοποιούν εναλλακτικές μεθοδολογίες ή/και τιμές τις υποβάλλουν στην Επιτροπή, μαζί με έκθεση στην οποία περιγράφονται η μέθοδος και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν. Εάν χρειάζεται, η Επιτροπή μεταφράζει τα έγγραφα και τα δημοσιεύει στην οικεία πλατφόρμα διαφάνειας.

### Παράρτημα 3

(Παράρτημα III της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 όπως τροποποιήθηκε με Παράρτημα I Οδηγίας (ΕΕ) 2023/2413)

#### ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Καύσιμο	Ενεργειακό περιεχόμενο κατά βάρος (κατώτερη θερμογόνος δύναμη, MJ/kg)	Ενεργειακό περιεχόμενο κατ' όγκο (κατώτερη θερμογόνος δύναμη, MJ/l)
<b>ΚΑΥΣΙΜΑ ΑΠΟ ΒΙΟΜΑΖΑ ΚΑΙ/Η ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ</b>		
Βιο-προπάνιο	46	24
Καθαρά φυτικά έλαια (έλαια από ελαιούχα φυτά, παραγόμενα με συμπίεση, εκχύλιση ή ανάλογες μεθόδους, φυσικά ή εξευγενισμένα αλλά μη χημικώς τροποποιημένα)	37	34
Βιοντίζελ – μεθυλεστέρας λιπαρών οξέων (μεθυλεστέρας που παράγεται από έλαια προερχόμενα από βιομάζα)	37	33
Βιοντίζελ – αιθυλεστέρας λιπαρών οξέων (αιθυλεστέρας που παράγεται από έλαια προερχόμενα από βιομάζα)	38	34
Βιοαέριο που μπορεί να καθαριστεί και να αναβαθμιστεί σε ποιότητα φυσικού αερίου	50	—
Υδρογονοκατεργασμένο έλαιο (που έχει υποβληθεί σε θερμοχημική κατεργασία με υδρογόνο) προερχόμενο από βιομάζα, που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για την αντικατάσταση του ντίζελ	44	34
Υδρογονοκατεργασμένο έλαιο (που έχει υποβληθεί σε θερμοχημική κατεργασία με υδρογόνο) προερχόμενο από βιομάζα, που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για την αντικατάσταση της βενζίνης	45	30
Υδρογονοκατεργασμένο έλαιο (που έχει υποβληθεί σε θερμοχημική κατεργασία με υδρογόνο) προερχόμενο από βιομάζα, που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για την αντικατάσταση του καυσίμου αεριωθουμένων	44	34

Υδρογονοκατεργασμένο έλαιο (που έχει υποβληθεί σε θερμοχημική κατεργασία με υδρογόνο) προερχόμενο από βιομάζα, που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για την αντικατάσταση του υγραερίου (LPG)	46	24
Συνεπεξεργασμένο έλαιο (που έχει υποβληθεί σε επεξεργασία σε διυλιστήριο ταυτόχρονα με ορυκτά καύσιμα) προερχόμενο από βιομάζα ή πυρολυμένη βιομάζα, που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για την αντικατάσταση του ντίζελ	43	36
Συνεπεξεργασμένο έλαιο (που έχει υποβληθεί σε επεξεργασία σε διυλιστήριο ταυτόχρονα με ορυκτά καύσιμα) προερχόμενο από βιομάζα ή πυρολυμένη βιομάζα, που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για την αντικατάσταση της βενζίνης	44	32
Συνεπεξεργασμένο έλαιο (που έχει υποβληθεί σε επεξεργασία σε διυλιστήριο ταυτόχρονα με ορυκτά καύσιμα) προερχόμενο από βιομάζα ή πυρολυμένη βιομάζα, που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για την αντικατάσταση του καυσίμου αεριωθουμένων	43	33
Συνεπεξεργασμένο έλαιο (που έχει υποβληθεί σε επεξεργασία σε διυλιστήριο ταυτόχρονα με ορυκτά καύσιμα) προερχόμενο από βιομάζα ή πυρολυμένη βιομάζα που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για την αντικατάσταση του υγραερίου (LPG)	46	23
<b>ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΑΧΘΟΥΝ ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ, ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ</b>		
Μεθανόλη από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	20	16
Αιθανόλη από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	27	21
Προπανάλη από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	31	25

Βουτανόλη από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	33	27
Ντίζελ Fischer-Tropsch (συνθετικός υδρογονάνθρακας ή μείγμα συνθετικών υδρογονανθράκων, που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για την αντικατάσταση του ντίζελ)	44	34
Βενζίνη Fischer-Tropsch (συνθετικός υδρογονάνθρακας ή μείγμα συνθετικών υδρογονανθράκων που παράγεται από βιομάζα, το οποίο προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για την αντικατάσταση της βενζίνης)	44	33
Καύσιμο αεριωθουμένων Fischer-Tropsch (συνθετικός υδρογονάνθρακας ή μείγμα συνθετικών υδρογονανθράκων που παράγεται από βιομάζα, το οποίο προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για την αντικατάσταση του καυσίμου αεριωθουμένων)	44	33
Υγραέριο (LPG) Fischer-Tropsch (συνθετικός υδρογονάνθρακας ή μείγμα συνθετικών υδρογονανθράκων, που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για την αντικατάσταση του υγραερίου (LPG))	46	24
Διμεθυλαιθέρας (DME)	28	19
Υδρογόνο από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	120	—
ΕΤΒΕ (αιθυλοτριτοβουτυλαιθέρας που παράγεται από αιθανόλη)	36 (εκ των οποίων 33 % από ανανεώσιμες πηγές)	27 (εκ των οποίων 33 % από ανανεώσιμες πηγές)
ΜΤΒΕ (μεθυλοτριτοβουτυλαιθέρας που παράγεται από μεθανόλη)	35 (εκ των οποίων 22 % από ανανεώσιμες πηγές)	26 (εκ των οποίων 22 % από ανανεώσιμες πηγές)
ΤΑΕΕ (τριταμυλαιθυλαιθέρας που παράγεται από αιθανόλη)	38 (εκ των οποίων 29 % από ανανεώσιμες πηγές)	29 (εκ των οποίων 29 % από ανανεώσιμες πηγές)
ΤΑΜΕ (τριταμυλομεθυλαιθέρας που παράγεται από μεθανόλη)	36 (εκ των οποίων 18 % από ανανεώσιμες πηγές)	28 (εκ των οποίων 18 % από ανανεώσιμες πηγές)

ΤΗΧΕΕ (τριτεξυλαιθυλαιθέρας που παράγεται από αιθανόλη)	38 (εκ των οποίων 25 % από ανανεώσιμες πηγές)	30 (εκ των οποίων 25 % από ανανεώσιμες πηγές)
ΤΗΧΜΕ (τριτεξυλομεθυλαιθέρας που παράγεται από μεθανόλη)	38 (εκ των οποίων 14 % από ανανεώσιμες πηγές)	30 (εκ των οποίων 14 % από ανανεώσιμες πηγές)
<b>ΜΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΑ ΚΑΥΣΙΜΑ</b>		
Βενζίνη	43	32
Ντίζελ	43	36
Καύσιμο αεριωθουμένων	43	34
Υδρογόνο από μη ανανεώσιμες πηγές	120	—

#### Παράρτημα 4

(Παράρτημα V της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 όπως τροποποιήθηκε με Παράρτημα Ι Οδηγίας (ΕΕ) 2023/2413)

**ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΥ ΤΩΝ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ, ΤΩΝ ΒΙΟΡΕΥΣΤΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΩΝ ΤΟΥΣ ΟΡΥΚΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΤΑ ΑΕΡΙΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**A. ΤΥΠΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΑ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΧΩΡΙΣ ΚΑΘΑΡΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ ΛΟΓΩ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΙΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ**

Οδός παραγωγής βιοκαυσίμου	Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή	Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (χωρίς βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	67 %	59 %
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (με βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	77 %	73 %
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (χωρίς βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*))	73 %	68 %
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (με βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*))	79 %	76 %
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (χωρίς βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*))	58 %	47 %
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (με βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*))	71 %	64 %

αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	48 %	40 %
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*)),	55 %	48 %
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*))	40 %	28 %
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση δασικών υπολειμμάτων ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*))	69 %	68 %
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	47 %	38 %
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*))	53 %	46 %
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*))	37 %	24 %
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση δασικών υπολειμμάτων ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*))	67 %	67 %
αιθανόλη ζαχαροκάλαμου	70 %	70 %
το ποσοστό αιθυλοτριτοβουτυλαιθέρα (ETBE) που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής αιθανόλης	
το ποσοστό τριταμυλαιθυλαιθέρα (TAEE) που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής αιθανόλης	
βιοντίζελ κράμβης	52 %	47 %
βιοντίζελ ηλίανθου	57 %	52 %
βιοντίζελ σπόρων σόγιας	55 %	50 %

βιοντίζελ φοινικέλαιου (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	33 %	20 %
βιοντίζελ φοινικέλαιου (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	51 %	45 %
βιοντίζελ από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	88 %	84 %
βιοντίζελ από τετηγμένα ζωικά λίπη (**)	84 %	78 %
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	51 %	47 %
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	58 %	54 %
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	55 %	51 %
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	34 %	22 %
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	53 %	49 %
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	87 %	83 %
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από τετηγμένα ζωικά λίπη (**)	83 %	77 %
καθαρό φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	59 %	57 %
καθαρό φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	65 %	64 %
καθαρό φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	63 %	61 %
καθαρό φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	40 %	30 %
καθαρό φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	59 %	57 %

καθαρό έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	98 %	98 %
---	------	------

(\* ) Οι προκαθορισμένες τιμές για τις διεργασίες που χρησιμοποιούν ΣΠΗΘ είναι έγκυρες μόνο εάν όλη η θερμότητα διεργασίας παρέχεται με ΣΠΗΘ.

(\*\* ) Ισχύει μόνο για τα βιοκαύσιμα που παράγονται από ζωικά παραπροϊόντα τα οποία ταξινομούνται ως υλικό κατηγορίας 1 και 2 σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΚ) 1069/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου<sup>(1)</sup>, παραπροϊόντα για τα οποία δεν λαμβάνονται υπόψη οι εκπομπές που συνδέονται με την εξυγίανση ως μέρος της αξιοποίησης.

<sup>(1)</sup> Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1069/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 21ης Οκτωβρίου 2009, περί υγειονομικών κανόνων για ζωικά υποπροϊόντα και παράγωγα προϊόντα που δεν προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1774/2002 (κανονισμός για τα ζωικά υποπροϊόντα) (ΕΕ L 300 της 14.11.2009, σ. 1).

**Β. ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΤΥΠΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ - ΑΝΥΠΑΡΚΤΑ Ή ΥΠΑΡΧΟΝΤΑ ΣΕ ΑΜΕΛΗΤΕΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΤΟ 2016 - ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΧΩΡΙΣ ΚΑΘΑΡΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ ΛΟΓΩ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΙΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ**

Οδός παραγωγής βιοκαυσίμου	Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή	Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή
αιθανόλη από άχυρο σίτου	85 %	83 %
ντίζελ Fischer-Tropsch από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	83 %	83 %
ντίζελ Fischer-Tropsch από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	82 %	82 %
βενζίνη Fischer-Tropsch από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	83 %	83 %
βενζίνη Fischer-Tropsch από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	82 %	82 %
διμεθυλαιθέρας (DME) από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	84 %	84 %
διμεθυλαιθέρας (DME) από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	83 %	83 %
μεθανόλη από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	84 %	84 %

μεθανόλη από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	83 %	83 %
ντίζελ Fischer-Tropsch από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	89 %	89 %
βενζίνη Fischer-Tropsch από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	89 %	89 %
διμεθυλαιθέρας (DME) από ενσωματωμένο σύστημα αεριοποίησης μαύρου υγρού πολτοποίησης σε μονάδα χαρτοπολτού	89 %	89 %
μεθανόλη από ενσωματωμένο σύστημα αεριοποίησης μαύρου υγρού πολτοποίησης σε μονάδα χαρτοπολτού	89 %	89 %
το ποσοστό μεθυλοτριτοβουτυλαιθέρα (MTBE) που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής μεθανόλης	

### Γ. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

1. Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που οφείλονται στην παραγωγή και τη χρήση καυσίμων μεταφορών, βιοκαυσίμων και βιορευστών για τις μεταφορές υπολογίζονται ως εξής:

α) Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που οφείλονται στην παραγωγή και τη χρήση βιοκαυσίμων υπολογίζονται σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr},$$

όπου:

- $E$  = συνολικές εκπομπές από τη χρήση του καυσίμου,
- $e_{ec}$  = εκπομπές από τη λήψη ή την καλλιέργεια των πρώτων υλών,
- $e_l$  = ετήσιες εκπομπές από την τροποποίηση των αποθεμάτων άνθρακα που οφείλονται σε αλλαγή των χρήσεων γης,
- $e_p$  = εκπομπές από την επεξεργασία,
- $e_{td}$  = εκπομπές από τη μεταφορά και διανομή,
- $e_u$  = εκπομπές από το χρησιμοποιούμενο καύσιμο,
- $e_{sca}$  = μείωση εκπομπών μέσω σώρευσης άνθρακα στο έδαφος χάρη στην καλύτερη γεωργική διαχείριση,

$e_{ccs}$  = μείωση εκπομπών μέσω δέσμευσης και αποθήκευσης CO<sub>2</sub> σε γεωλογικούς σχηματισμούς και

$e_{ccr}$  = μείωση εκπομπών μέσω δέσμευσης και αντικατάστασης CO<sub>2</sub>.

Οι εκπομπές από την κατασκευή των μηχανημάτων και εξοπλισμών δεν λαμβάνονται υπόψη.

β) Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από την παραγωγή και τη χρήση βιορευστών υπολογίζονται όπως για τα βιοκαύσιμα (E), αλλά με την αναγκαία επέκταση για να συμπεριληφθεί η ενεργειακή μετατροπή σε παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια και/ή θερμότητα ή ψύξη, ως εξής:

αα) Για ενεργειακές εγκαταστάσεις που παράγουν μόνο θερμότητα:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h}$$

ββ) Για ενεργειακές εγκαταστάσεις που παράγουν μόνο ηλεκτρική ενέργεια:

$$EC_{ei} = \frac{E}{\eta_{ei}}$$

όπου:

$E_{Ch,ei}$  =Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από το τελικό ενεργειακό προϊόν.

E=Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου του βιορευστού πριν από την τελική μετατροπή.

$\eta_{ei}$ =Η ηλεκτρική απόδοση, η οποία ορίζεται ως η ετησίως παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια διαιρούμενη διά της ετήσιας εισροής βιορευστού βάσει του ενεργειακού περιεχομένου του.

$\eta_h$ =Η θερμική απόδοση, η οποία ορίζεται ως η ετησίως παραγόμενη ωφέλιμη θερμότητα διαιρούμενη διά της ετήσιας εισροής βιορευστού βάσει του ενεργειακού περιεχομένου του.

γγ) Για την ηλεκτρική ενέργεια ή τη μηχανική ενέργεια η οποία προέρχεται από ενεργειακές εγκαταστάσεις που παράγουν ωφέλιμη θερμότητα ταυτόχρονα με ηλεκτρική και/ή μηχανική ενέργεια:

$$EC_{ei} = \frac{E}{\eta_{ei}} \left( \frac{C_{ei} \cdot \eta_{ei}}{C_{ei} \cdot \eta_{ei} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

δδ) Για την ωφέλιμη θερμότητα η οποία προέρχεται από ενεργειακές εγκαταστάσεις που παράγουν θερμότητα ταυτόχρονα με ηλεκτρική και/ή μηχανική ενέργεια:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h} \left( \frac{C_h \cdot \eta_h}{C_{ei} \cdot \eta_{ei} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

όπου:

$E_{Ch,ei}$  =Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από το τελικό ενεργειακό προϊόν.

E=Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου του βιορευστού πριν από την τελική μετατροπή.

$\eta_{ei}$ =Η ηλεκτρική απόδοση, η οποία ορίζεται ως η ετησίως παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια διαιρούμενη διά της ετήσιας εισροής καυσίμου βάσει του ενεργειακού περιεχομένου του.

$\eta_h$ =Η θερμική απόδοση, η οποία ορίζεται ως η ετησίως παραγόμενη ωφέλιμη θερμότητα διαιρούμενη διά της ετήσιας εισροής καυσίμου βάσει του ενεργειακού περιεχομένου του.

$C_{el}$ =Κλάσμα εξέργειας στην ηλεκτρική ενέργεια, και/ή τη μηχανική ενέργεια, λαμβανόμενο ίσο προς 100 % ( $C_{el} = 1$ ).

$C_h$  = Βαθμός απόδοσης Carnot (κλάσμα εξέργειας στην ωφέλιμη θερμότητα).

Ο βαθμός απόδοσης Carnot,  $C_h$ , για ωφέλιμη θερμότητα σε διάφορες θερμοκρασίες ορίζεται ως:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

όπου:

$T_h$ =Θερμοκρασία, μετρούμενη ως απόλυτη θερμοκρασία (kelvin) της ωφέλιμης θερμότητας στο σημείο παραλαβής.

$T_0$ =Θερμοκρασία περιβάλλοντος, που λαμβάνεται ίση προς 273,15 kelvin (0 °C)

Αν η πλεονάζουσα θερμότητα εξάγεται για τη θέρμανση κτιρίων σε θερμοκρασία κάτω των 150 °C (423,15 kelvin), ο  $C_h$  μπορεί εναλλακτικά να ορίζεται ως εξής:

$C_h$ =Βαθμός απόδοσης Carnot σε θερμότητα υπό θερμοκρασία 150 °C (423,15 kelvin), ίσος προς: 0,3546

Για τους σκοπούς του εν λόγω υπολογισμού, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

«συμπαραγωγή»: η ταυτόχρονη παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής και/ή μηχανικής ενέργειας με μία μόνο διαδικασία·

«ωφέλιμη θερμότητα»: η θερμότητα που παράγεται για να καλυφθεί οικονομικά δικαιολογημένη ζήτηση θερμότητας για σκοπούς θέρμανσης και ψύξης·

«οικονομικά δικαιολογημένη ζήτηση»: η ζήτηση που δεν υπερβαίνει τις ανάγκες θέρμανσης ή ψύξης και η οποία διαφορετικά θα καλυπτόταν σύμφωνα με τις συνθήκες της αγοράς.

2. Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που οφείλονται στη χρήση των βιοκαυσίμων και βιορευστών εκφράζονται ως εξής:

α) οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που οφείλονται στη χρήση βιοκαυσίμων (E) εκφράζονται σε γραμμάρια ισοδύναμου CO<sub>2</sub> ανά MJ καυσίμου (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)·

β) οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που οφείλονται στη χρήση βιορευστών (EC) εκφράζονται σε γραμμάρια ισοδύναμου CO<sub>2</sub> ανά MJ τελικού ενεργειακού προϊόντος (θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας) (g CO<sub>2</sub>eq /MJ).

Όταν η θερμότητα και η ψύξη συμπαράγονται με ηλεκτρική ενέργεια, οι εκπομπές κατανέμονται μεταξύ της θερμότητας και της ηλεκτρικής ενέργειας (όπως στο σημείο 1 στοιχείο β'), ασχέτως αν η θερμότητα χρησιμοποιείται πράγματι για σκοπούς θέρμανσης ή ψύξης. Η θερμότητα ή η απορριπτόμενη θερμότητα χρησιμοποιείται για την παραγωγή ψύξης (ψυχρού αέρα ή νερού) μέσω ψυκτών απορρόφησης. Ως εκ τούτου, είναι σκόπιμο να υπολογίζονται μόνο οι εκπομπές που σχετίζονται με τη θερμότητα που παράγεται ανά MJ θερμότητας, ασχέτως αν η τελική χρήση της θερμότητας είναι πράγματι η θέρμανση ή η ψύξη μέσω ψυκτών απορρόφησης.

Όταν οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τη λήψη ή την καλλιέργεια πρώτων υλών  $e_{ec}$  εκφράζονται σε g CO<sub>2</sub>eq /ξηρό τόνο πρώτων υλών, η μετατροπή σε γραμμάρια ισοδύναμου CO<sub>2</sub> ανά MJ καυσίμου (g CO<sub>2</sub>eq /MJ) υπολογίζεται ως εξής:

$$e_{ec,καύσιμο_a} \left[ \frac{gCO_2 eq}{MJ \text{ καύσιμο}} \right]_{ec} = \frac{e_{ec,πρώτη \ \acute{u}\lambda\eta_a} \left[ \frac{gCO_2 eq}{t_{ξηρος}} \right]}{LHV_a \left[ \frac{MJ \text{ πρώτη \ \acute{u}\lambda\eta}}{t \ \acute{u}\lambda\eta \ \text{πρώτη \ \acute{u}\lambda\eta}} \right]} \times \text{συντελεστή πρώτης \ \acute{u}\lambda\eta\varsigma \ \text{καύσιμο}_a \times \text{συντελεστή κατανομής καυσίμου}_a$$

(Ο ανωτέρω τύπος για τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη λήψη ή την καλλιέργεια πρώτων υλών  $e_{ec}$  περιγράφει περιπτώσεις στις οποίες οι πρώτες ύλες μετατρέπονται σε βιοκαύσιμα σε ένα στάδιο. Σε πιο περίπλοκες αλυσίδες εφοδιασμού χρειάζονται προσαρμογές για τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη λήψη ή την καλλιέργεια πρώτων υλών  $e_{ec}$  για ενδιάμεσα προϊόντα.)

όπου:

$$\text{Συντελεστής κατανομής καυσίμου}_a = \left[ \frac{\text{Ενέργεια σε καύσιμο}}{\text{Ενέργεια καυσίμου} + \text{Ενέργεια σε παραπροϊόντα}} \right]$$

$$\text{Συντελεστής πρώτης \ \acute{u}\lambda\eta\varsigma \ \text{καύσιμο}_a = [\text{Λόγος MJ πρώτης \ \acute{u}\lambda\eta\varsigma \ \text{που απαιτούνται για την παραγωγή 1 MJ καυσίμου}]$$

Οι εκπομπές ανά ξηρό τόνο πρώτων υλών υπολογίζονται ως εξής:

$$e_{ec,πρώτη \ \acute{u}\lambda\eta_a} \left[ \frac{gCO_2 eq}{t_{ξηρος}} \right] = \frac{e_{ec,πρώτη \ \acute{u}\lambda\eta_a} \left[ \frac{gCO_2 eq}{t_{ξηρος}} \right]}{(1 - \text{περιεκτικότητα σε υγρασία})}$$

3. Η μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που οφείλεται στα βιοκαύσιμα και βιορευστά υπολογίζεται ως εξής:

α) Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που οφείλεται στα βιοκαύσιμα:

$$\text{ΜΕΙΩΣΗ} = (E_{F(t)} - E_B) / E_{F(t)},$$

όπου:

$E_B$  = συνολικές εκπομπές από το βιοκαύσιμα, και

$E_{F(t)}$  = συνολικές εκπομπές από το συγκριτικό ορυκτό καύσιμο για μεταφορές,

β) Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που οφείλεται στην παραγωγή θερμότητας και ψύξης και ηλεκτρικής ενέργειας από βιορευστά:

$$\text{ΜΕΙΩΣΗ} = (EC_{F(h\&c,el)} - EC_{B(h\&c,el)}) / EC_{F(h\&c,el)},$$

όπου:

$EC_{B(h\&c,el)}$  = συνολικές εκπομπές από τη θερμότητα ή την ηλεκτρική ενέργεια, και

$EC_{F(h\&c,el)}$  = συνολικές εκπομπές από το συγκριτικό ορυκτό καύσιμο για ωφέλιμη θερμότητα ή ηλεκτρική ενέργεια.

4. Τα αέρια θερμοκηπίου που λαμβάνονται υπόψη για τους σκοπούς του σημείου 1 είναι τα ακόλουθα:  $CO_2$ ,  $N_2O$  και  $CH_4$ . Για τους σκοπούς του υπολογισμού της ισοδυναμίας  $CO_2$ , στα αέρια αυτά αποδίδονται οι ακόλουθες τιμές:

$CO_2$	:	1
$N_2O$	:	298
$CH_4$	:	25

5. Στις εκπομπές από τη λήψη ή την καλλιέργεια των πρώτων υλών,  $e_{ec}$ , συμπεριλαμβάνονται οι εκπομπές από την ίδια τη διαδικασία εξόρυξης· από τη συλλογή, την ξήρανση και την αποθήκευση των πρώτων υλών· από τα απόβλητα και τις διαρροές· και από την παραγωγή των χημικών ουσιών ή προϊόντων που χρησιμοποιούνται για τη λήψη και την καλλιέργεια. Δεν λαμβάνεται υπόψη η δέσμευση του  $CO_2$  κατά την καλλιέργεια των πρώτων υλών. Για τις εκτιμήσεις των εκπομπών από τις καλλιέργειες γεωργικής βιομάζας μπορούν να

χρησιμοποιούνται περιφερειακοί μέσοι όροι για τις εκπομπές από καλλιέργειες οι οποίες περιλαμβάνονται στις εκθέσεις της παρ. 4 του άρθρου 31 της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 ή οι πληροφορίες για τις αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές για τις εκπομπές από καλλιέργειες που περιλαμβάνονται στο παρόν παράρτημα, εάν δεν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν πραγματικές τιμές. Ελλείψει σχετικών πληροφοριών στις εν λόγω εκθέσεις, επιτρέπεται να υπολογίζονται οι μέσοι όροι βάσει των τοπικών γεωργικών πρακτικών με χρήση, για παράδειγμα, δεδομένων ομάδας γεωργικών εκμεταλλεύσεων, εάν δεν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν πραγματικές τιμές.

6. Για τους σκοπούς του υπολογισμού που αναφέρεται στο στοιχείο α) του σημείου 1, η μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου χάρη στην καλύτερη γεωργική διαχείριση,  $e_{sca}$ , όπως η στροφή στη μειωμένη ή μηδενική άροση, η βελτίωση των καλλιεργειών και της αμειψισποράς, η χρήση προστατευτικών καλλιεργειών, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης των υπολειμμάτων καλλιεργειών και η χρήση οργανικών βελτιωτικών εδάφους, όπως κομπόστ και προϊόν ζύμωσης της κοπριάς, λαμβάνεται υπόψη μόνον εφόσον δεν υπάρχει κίνδυνος αρνητικής επίδρασης στη βιοποικιλότητα. Επιπλέον, υποβάλλονται αξιόπιστα και επαληθεύσιμα στοιχεία που αποδεικνύουν ότι ο εδαφικός άνθρακας αυξήθηκε ή σύμφωνα με τα οποία είναι εύλογο να έχει αυξηθεί κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας των εξεταζόμενων πρώτων υλών, με συνεκτίμηση των εκπομπών στις περιπτώσεις που οι πρακτικές αυτές οδηγούν σε αυξημένη χρήση λιπασμάτων και ζιζανιοκτόνων. Οι μετρήσεις του εδαφικού άνθρακα μπορούν να αποτελέσουν τέτοια στοιχεία, π.χ. με μια πρώτη μέτρηση πριν από την καλλιέργεια και τις επόμενες μετρήσεις σε τακτά χρονικά διαστήματα μεταξύ αριθμού ετών. Στην περίπτωση αυτή, μέχρι την εκτέλεση της δεύτερης μέτρησης, η αύξηση του εδαφικού άνθρακα υπολογίζεται βάσει αντιπροσωπευτικών δοκιμών ή εδαφικών μοντέλων. Από τη δεύτερη μέτρηση και μετά, η αύξηση του εδαφικού άνθρακα και η τάξη μεγέθους της διαπιστώνονται με βάση τις μετρήσεις.

7. Οι ετήσιες εκπομπές από τη μεταβολή των αποθεμάτων άνθρακα λόγω αλλαγής της χρήσης γης,  $e_i$ , υπολογίζονται με ισομερή διαίρεση των συνολικών εκπομπών μιας εικοσαετίας. Για τον υπολογισμό αυτών των εκπομπών, εφαρμόζεται ο ακόλουθος τύπος:

$$e_i = (CS_R - CS_A) \times 3,664 \times 1/20 \times 1/P - e_b,$$

(Η σταθερά που προκύπτει από τη διαίρεση του μοριακού βάρους του  $CO_2$  (44,010 g/mol) με το μοριακό βάρος του άνθρακα (12,011 g/mol) ισούται προς 3,664.)

όπου:

$e_i$  = ετήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τη μεταβολή των αποθεμάτων άνθρακα λόγω αλλαγής της χρήσης γης (μετρούμενες σε μάζα (γραμμάρια) ισοδυνάμου  $CO_2$  ανά μονάδα ενέργειας παραγόμενης από βιοκαύσιμο ή βιορευστό (megajoule)). Οι «καλλιεργήσιμες εκτάσεις» (κατά IPCC) και οι «πολυετείς καλλιέργειες» (οι καλλιέργειες στις οποίες η συγκομιδή των βλαστών δεν είναι συνήθως ετήσια, όπως οι πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου χρόνου και ο ελαιοφοίνικας) θεωρούνται ως μία χρήση γης,

$CS_R$  = απόθεμα άνθρακα ανά μονάδα επιφάνειας συνδεδεμένο με τη χρήση γης αναφοράς (μετρούμενο ως μάζα (τόνοι) άνθρακα ανά μονάδα επιφάνειας, συμπεριλαμβανομένων του εδάφους και της βλάστησης). Η χρήση γης αναφοράς είναι η χρήση γης τον Ιανουάριο του έτους 2008 ή είκοσι (20) έτη πριν από τη λήψη των πρώτων υλών, όποια είναι η μεταγενέστερη ημερομηνία,

$CS_A$  = απόθεμα άνθρακα ανά μονάδα επιφάνειας συνδεόμενο με την πραγματική χρήση γης (μετρούμενο ως μάζα (τόνοι) άνθρακα ανά μονάδα επιφάνειας, συμπεριλαμβανομένων του εδάφους και της βλάστησης). Όταν το απόθεμα άνθρακα συσσωρεύεται επί περισσότερα του ενός έτη, η τιμή του  $CS_A$  είναι το υπολογιζόμενο απόθεμα ανά μονάδα επιφάνειας ύστερα από είκοσι (20) έτη ή όταν η καλλιέργεια ωριμάσει, όποια ημερομηνία προηγείται,

$P$  = παραγωγικότητα της καλλιέργειας (μετρούμενη ως ενέργεια παραγόμενη από βιοκαύσιμα ή βιορευστά ανά μονάδα επιφάνειας ετησίως), και

$e_B$  = προσαύξηση  $29 \text{ gCO}_2\text{eq/MJ}$  για τα βιοκαύσιμα ή βιορευστά των οποίων η βιομάζα προέρχεται από αποκατεστημένα υποβαθμισμένα εδάφη, υπό τους όρους του σημείου 8.

8. Η προσαύξηση  $29 \text{ g CO}_2\text{eq /MJ}$  αναγνωρίζεται εφόσον διατεθούν στοιχεία ότι τα εδάφη:
- α) δεν χρησιμοποιούνταν για γεωργικούς ή οιοσδήποτε άλλους σκοπούς τον Ιανουάριο του έτους 2008 και
  - β) είναι σοβαρά υποβαθμισμένα, συμπεριλαμβανομένων των εδαφών που προηγουμένως χρησιμοποιούνταν για γεωργικούς σκοπούς.
- Η προσαύξηση  $29 \text{ g CO}_2\text{eq /MJ}$  εφαρμόζεται επί είκοσι (20) το πολύ έτη από την ημερομηνία μετατροπής των εδαφών σε γεωργική εκμετάλλευση, υπό τον όρο ότι εξασφαλίζονται τακτική αύξηση του αποθέματος άνθρακα και μείωση της διάβρωσης των σοβαρά υποβαθμισμένων εδαφών του στοιχείου β).
9. «Σοβαρά υποβαθμισμένα εδάφη»: εδάφη των οποίων η περιεκτικότητα σε αλάτι αυξήθηκε σημαντικά κατά τη διάρκεια σημαντικής περιόδου ή των οποίων η περιεκτικότητα σε οργανικές ύλες είναι ιδιαίτερα χαμηλή και τα οποία είναι σοβαρά διαβρωμένα.
10. Η Επιτροπή επανεξετάζει, έως τις 31 Δεκεμβρίου 2020, Οδηγό για τον υπολογισμό των αποθεμάτων άνθρακα του εδάφους, σύμφωνα με την Απόφαση 2010/335/ΕΕ της Επιτροπής, της 10ης Ιουνίου 2010, για τις κατευθυντήριες γραμμές του υπολογισμού των εδαφικών αποθεμάτων άνθρακα για τους σκοπούς του παραρτήματος V της οδηγίας 2009/28/ΕΚ (L 151), βάσει των κατευθυντήριων γραμμών της IPCC (Διακυβερνητικής Ομάδας για την Αλλαγή του Κλίματος) του 2006 για τις εθνικές στατιστικές απογραφές αερίων του θερμοκηπίου – τόμος 4 και σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 525/2013 και τον Κανονισμό (ΕΕ) 2018/841 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30ής Μαΐου 2018, σχετικά με τη συμπερίληψη των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και των απορροφήσεων από δραστηριότητες χρήσης γης, αλλαγής χρήσης γης και δασοπονίας στο πλαίσιο για το κλίμα και την ενέργεια έως το 2030, καθώς και για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 525/2013 και της απόφασης (ΕΕ) 529/2013/ΕΕ (L 156). Μετά την εκπόνησή του από την Επιτροπή, ο Οδηγός αυτός χρησιμεύει ως βάση για τον υπολογισμό των αποθεμάτων άνθρακα του εδάφους για τους σκοπούς του παρόντος νόμου και της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001.
11. Στις εκπομπές από την επεξεργασία,  $e_p$ , περιλαμβάνονται οι εκπομπές από την ίδια τη διαδικασία επεξεργασίας, από τα απόβλητα και τις διαρροές, από τα απόβλητα και τις διαρροές από την παραγωγή των χημικών ουσιών ή προϊόντων που χρησιμοποιούνται στην επεξεργασία, καθώς και οι εκπομπές  $\text{CO}_2$  που προέρχονται από τον άνθρακα που περιέχεται σε ορυκτές πηγές, είτε αυτές καίγονται πράγματι κατά τη διαδικασία, είτε όχι.
- Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας μη παραγόμενης στη μονάδα παραγωγής καυσίμου, η ένταση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου της παραγωγής και

διανομής αυτής της ηλεκτρικής ενέργειας λογίζεται ως ίση με τη μέση ένταση εκπομπών της παραγωγής και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας σε μια δεδομένη περιφέρεια. Κατ' εξαίρεση του κανόνα αυτού, οι παραγωγοί μπορούν να χρησιμοποιούν μια μέση τιμή για την ηλεκτρική ενέργεια που έχει παραχθεί από έναν μεμονωμένο σταθμό ηλεκτροπαραγωγής, εφόσον ο σταθμός αυτός δεν είναι συνδεδεμένος με το δίκτυο ηλεκτροδότησης.

Στις εκπομπές από την επεξεργασία συμπεριλαμβάνονται οι εκπομπές από την ξήρανση ενδιάμεσων προϊόντων και υλικών, κατά περίπτωση.

12. Στις εκπομπές από τη μεταφορά και διανομή,  $e_{td}$ , συμπεριλαμβάνονται οι εκπομπές από τη μεταφορά πρώτων υλών και ημιτελών υλικών και από την αποθήκευση και διανομή τελικών υλικών. Οι εκπομπές από τη μεταφορά και τη διανομή που λαμβάνονται υπόψη στο σημείο 5 δεν καλύπτονται από το σημείο αυτό.
13. Οι εκπομπές του χρησιμοποιούμενου καυσίμου,  $e_u$ , λογίζονται ως μηδενικές για τα βιοκαύσιμα και τα βιορευστά.  
Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου εκτός από το CO<sub>2</sub> (N<sub>2</sub>O και CH<sub>4</sub>) του χρησιμοποιούμενου καυσίμου συμπεριλαμβάνονται στον συντελεστή  $e_u$  για τα βιορευστά.
14. Η μείωση εκπομπών μέσω δέσμευσης CO<sub>2</sub> και γεωλογικής αποθήκευσης του άνθρακα  $e_{ccs}$ , που δεν έχει ήδη ληφθεί υπόψη στο  $e_p$ , περιορίζεται στις εκπομπές που αποφεύγονται μέσω της δέσμευσης και αποθήκευσης του εκπεμπόμενου CO<sub>2</sub> που συνδέεται άμεσα με την εξόρυξη, μεταφορά, επεξεργασία και διανομή του καυσίμου, εφόσον αποθηκεύεται σύμφωνα με την 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/ΕΟΚ 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) 1013/2006 (L 140).
15. Η μείωση εκπομπών μέσω δέσμευσης και αντικατάστασης CO<sub>2</sub>,  $e_{ccr}$ , συνδέεται άμεσα με την παραγωγή βιοκαυσίμων ή βιορευστών στα οποία αποδίδονται και περιορίζεται στις εκπομπές που αποφεύγονται μέσω της δέσμευσης CO<sub>2</sub> του οποίου ο άνθρακας προέρχεται από βιομάζα και το οποίο χρησιμοποιείται για την αντικατάσταση του CO<sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης στην παραγωγή εμπορικών προϊόντων και υπηρεσιών πριν από την 1η Ιανουαρίου 2036.
16. Όταν μια μονάδα συμπαραγωγής - που παρέχει θερμότητα και/ή ηλεκτρική ενέργεια για τη διαδικασία παραγωγής καυσίμου για το οποίο υπολογίζονται οι εκπομπές - παράγει πλεονάζουσα ηλεκτρική ενέργεια και/ή πλεονάζουσα ωφέλιμη θερμότητα, οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατανέμονται μεταξύ της ηλεκτρικής ενέργειας και της ωφέλιμης θερμότητας ανάλογα με τη θερμοκρασία της θερμότητας (που αντανακλά την ωφελιμότητα της θερμότητας). Το ωφέλιμο μέρος της θερμότητας υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας το ενεργειακό περιεχόμενο της με τον βαθμό απόδοσης Carnot  $C_h$ , που υπολογίζεται ως εξής:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

όπου:

$T_h$ =Θερμοκρασία, μετρούμενη ως απόλυτη θερμοκρασία (kelvin) της ωφέλιμης θερμότητας στο σημείο παραλαβής.

$T_0$ =Θερμοκρασία περιβάλλοντος, που λαμβάνεται ίση προς 273,15 kelvin (0 °C)

Αν η πλεονάζουσα θερμότητα εξάγεται για τη θέρμανση κτιρίων σε θερμοκρασία κάτω των 150 °C (423,15 kelvin), ο  $C_h$  μπορεί εναλλακτικά να ορίζεται ως εξής:

$C_h$ =Βαθμός απόδοσης Carnot σε θερμότητα υπό θερμοκρασία 150 °C (423,15 kelvin), ίσος προς: 0,3546

Για τους σκοπούς του υπολογισμού αυτού, χρησιμοποιείται η πραγματική απόδοση, η οποία ορίζεται ως η ετησίως παραγόμενη μηχανική, ηλεκτρική και θερμική ενέργεια διαιρούμενη, αντιστοίχως, διά της ετήσιας εισροής ενέργειας.

Για τους σκοπούς του εν λόγω υπολογισμού, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

«συμπαγωγή»: η ταυτόχρονη παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής και/ή μηχανικής ενέργειας με μία μόνο διαδικασία·

«ωφέλιμη θερμότητα»: η θερμότητα που παράγεται για να καλυφθεί οικονομικά δικαιολογημένη ζήτηση θερμότητας για σκοπούς θέρμανσης ή ψύξης·

«οικονομικά δικαιολογημένη ζήτηση»: η ζήτηση που δεν υπερβαίνει τις ανάγκες θέρμανσης ή ψύξης και η οποία διαφορετικά θα καλυπτόταν σύμφωνα με τις συνθήκες της αγοράς.

17. Όταν μια διαδικασία παραγωγής καυσίμου παράγει, σε συνδυασμό, το καύσιμο για το οποίο υπολογίζονται οι εκπομπές και ένα ή περισσότερα άλλα προϊόντα («παραπροϊόντα»), οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου διαιρούνται μεταξύ του τελικού καυσίμου ή του ενδιάμεσου καυσίμου προϊόντος και των παραπροϊόντων κατ' αναλογία προς το ενεργειακό τους περιεχόμενο (που προσδιορίζεται από την κατώτερη θερμογόνο δύναμη στην περίπτωση παραπροϊόντων διαφορετικών από την ηλεκτρική ενέργεια και τη θερμότητα). Η ένταση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου της πλεονάζουσας ωφέλιμης θερμότητας ή της πλεονάζουσας ηλεκτρικής ενέργειας είναι ίδια με την ένταση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου της θερμότητας ή της ηλεκτρικής ενέργειας που παρέχεται στη διαδικασία παραγωγής καυσίμου και προσδιορίζεται με τον υπολογισμό της έντασης εκπομπών αερίων θερμοκηπίου όλων των εισροών και εκπομπών, συμπεριλαμβανομένων των πρώτων υλών και των εκπομπών  $CH_4$  και  $N_2O$ , προς και από τη μονάδα συμπαγωγής, τον λέβητα ή άλλες συσκευές παροχής θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας στη διαδικασία παραγωγής καυσίμου. Στην περίπτωση της συμπαγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας, ο υπολογισμός πραγματοποιείται σύμφωνα με το σημείο 16.

18. Για τους σκοπούς των υπολογισμών που αναφέρεται στο σημείο 17, οι προς διαίρεση εκπομπές είναι  $e_{ec} + e_l + e_{sca}$  + τα κλάσματα εκπομπών  $e_p$ ,  $e_{td}$ ,  $e_{ccs}$  και  $e_{ccr}$  που παράγονται κατά τα στάδια της διαδικασίας μέχρι και το στάδιο παραγωγής παραπροϊόντος. Εάν ο καταλογισμός εκπομπών σε παραπροϊόντα έχει γίνει σε προηγούμενο στάδιο της διαδικασίας στο πλαίσιο του κύκλου ζωής, το κλάσμα των εκπομπών που αποδίδονται κατά το τελευταίο αυτό στάδιο της διαδικασίας στο ενδιάμεσο καύσιμο προϊόν χρησιμοποιείται για τους σκοπούς αυτούς, αντί του συνόλου των εκπομπών αυτών. Στην περίπτωση των βιοκαυσίμων και των βιορευστών, για τους σκοπούς του εν λόγω υπολογισμού λαμβάνονται υπόψη όλα τα παραπροϊόντα που δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του σημείου 17.

Για τους σκοπούς του ίδιου υπολογισμού, τα παραπροϊόντα που έχουν αρνητικό ενεργειακό περιεχόμενο λογίζονται ως έχοντα μηδενικό ενεργειακό περιεχόμενο.

Κατά κανόνα, τα απόβλητα και τα υπολείμματα, συμπεριλαμβανομένων όλων των αποβλήτων και των υπολειμμάτων που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα 6, λογίζεται ότι έχουν μηδενικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατά τον κύκλο ζωής τους μέχρι τη

διαδικασία συλλογής τους, ασχέτως αν μεταποιούνται σε ενδιάμεσα προϊόντα πριν από τη μετατροπή τους στο τελικό προϊόν.

Στην περίπτωση των καυσίμων βιομάζας που παράγονται σε διυλιστήρια, πλην του συνδυασμού μονάδων επεξεργασίας με λέβητες ή μονάδες συμπαραγωγής που παρέχουν θερμότητα και/ή ηλεκτρική ενέργεια στη μονάδα επεξεργασίας, η μονάδα ανάλυσης για τους σκοπούς του υπολογισμού που αναφέρεται στο σημείο 17 είναι το διυλιστήριο.

19. Στην περίπτωση των βιοκαυσίμων, για τους σκοπούς του υπολογισμού που αναφέρεται στην παρ. 3, οι εκπομπές από το συγκριτικό ορυκτό καύσιμο  $E_{F(t)}$  είναι 94 g CO<sub>2</sub>eq/MJ.

Στην περίπτωση των βιορευστών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, για τους σκοπούς του υπολογισμού που αναφέρεται στο σημείο 3, η τιμή του συγκριτικού ορυκτού καυσίμου  $EC_{F(e)}$  είναι 183 g CO<sub>2</sub>eq/MJ.

Στην περίπτωση των βιορευστών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ωφέλιμης θερμότητας, καθώς και για την παραγωγή θέρμανσης και/ή ψύξης, για τους σκοπούς του υπολογισμού που αναφέρεται στο σημείο 3, η τιμή του συγκριτικού ορυκτού καυσίμου  $EC_{F(h\&c)}$  είναι 80 g CO<sub>2</sub>eq/MJ.

#### **Δ. ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΠΡΟΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΑ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ ΚΑΙ ΤΑ ΒΙΟΡΕΥΣΤΑ**

Αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές για την καλλιέργεια: « $e_{ec}$ » όπως ορίζεται στο Μέρος Γ του παρόντος παραρτήματος, συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών N<sub>2</sub>O από εδάφη

<b>Οδός παραγωγής βιοκαυσίμου και βιορευστού</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>
αιθανόλη ζαχαρότευτλων	9,6	9,6
αιθανόλη αραβοσίτου	25,5	25,5
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου	27,0	27,0
αιθανόλη ζαχαροκάλαμου	17,1	17,1
το ποσοστό ETBE που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής αιθανόλης	
το ποσοστό ΤΑΕΕ που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής αιθανόλης	
βιοντίζελ κράμβης	32,0	32,0
βιοντίζελ ηλίανθου	26,1	26,1
βιοντίζελ σπόρων σόγιας	21,2	21,2
βιοντίζελ φοινικέλαιου	26,0	26,0
βιοντίζελ από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	0	0
βιοντίζελ από τετηγμένα ζωικά λίπη <sup>(*1)</sup>	0	0
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	33,4	33,4

υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	26,9	26,9
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	22,1	22,1
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο	27,3	27,3
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	0	0
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από τετηγμένα ζωικά λίπη <sup>(*1)</sup>	0	0
καθαρό φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	33,4	33,4
καθαρό φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	27,2	27,2
καθαρό φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	22,2	22,2
καθαρό φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο	27,1	27,1
καθαρό έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	0	0

(\*1) Ισχύει μόνο για τα βιοκαύσιμα που παράγονται από ζωικά παραπροϊόντα τα οποία ταξινομούνται ως υλικό κατηγοριών 1 και 2 σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1069/2009, παραπροϊόντα για τα οποία δεν λαμβάνονται υπόψη οι εκπομπές που συνδέονται με την εξυγίανση ως μέρος της αξιοποίησης.

Αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές για την καλλιέργεια: « $e_{ec}$ » – μόνο για τις εκπομπές  $N_2O$  από εδάφη (περιλαμβάνονται ήδη στις αναλυτικές τιμές για τις εκπομπές από καλλιέργειες στον πίνακα « $e_{ec}$ »)

Οδός παραγωγής βιοκαυσίμου και βιορευστού	Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
αιθανόλη ζαχαρότευτλων	4,9	4,9
αιθανόλη αραβοσίτου	13,7	13,7
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου	14,1	14,1
αιθανόλη ζαχαροκάλαμου	2,1	2,1
το ποσοστό ΕΤΒΕ που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής αιθανόλης	
το ποσοστό ΤΑΕΕ που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής αιθανόλης	
βιοντίζελ κράμβης	17,6	17,6
βιοντίζελ ηλιάνθου	12,2	12,2

βιοντίζελ σπόρων σόγιας	13,4	13,4
βιοντίζελ σπόρων σόγιας	16,5	16,5
βιοντίζελ από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	0	0
βιοντίζελ από τετηγμένα ζωικά λίπη <sup>(*1)</sup>	0	0
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	18,0	18,0
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	12,5	12,5
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	13,7	13,7
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο	16,9	16,9
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	0	0
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από τετηγμένα ζωικά λίπη <sup>(*1)</sup>	0	0
καθαρό φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	17,6	17,6
καθαρό φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	12,2	12,2
καθαρό φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	13,4	13,4
καθαρό φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο	16,5	16,5
καθαρό έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	0	0
<i>(*1) Ισχύει μόνο για τα βιοκαύσιμα που παράγονται από ζωικά παραπροϊόντα τα οποία ταξινομούνται ως υλικό κατηγοριών 1 και 2 σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1069/2009, παραπροϊόντα για τα οποία δεν λαμβάνονται υπόψη οι εκπομπές που συνδέονται με την εξυγίανση ως μέρος της αξιοποίησης.</i>		

Αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές για την επεξεργασία: «ερ» όπως ορίζεται στο μέρος Γ του παρόντος παραρτήματος

<b>Οδός παραγωγής βιοκαυσίμου και βιορευστού</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (χωρίς βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	18,8	26,3

αιθανόλη ζαχαρότευτλων (με βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	9,7	13,6
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (χωρίς βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	13,2	18,5
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (με βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	7,6	10,6
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (χωρίς βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	27,4	38,3
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (με βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	15,7	22,0
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	20,8	29,1
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	14,8	20,8
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	28,6	40,1
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση δασικών υπολειμμάτων ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	1,8	2,6
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	21,0	29,3
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	15,1	21,1

άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ <sup>(*1)</sup> )	30,3	42,5
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση δασικών υπολειμμάτων ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ <sup>(*1)</sup> )	1,5	2,2
αιθανόλη ζαχαροκάλαμου	1,3	1,8
το ποσοστό ΕΤΒΕ που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής αιθανόλης	
το ποσοστό ΤΑΕΕ που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής αιθανόλης	
βιοντίζελ κράμβης	11,7	16,3
βιοντίζελ ηλίανθου	11,8	16,5
βιοντίζελ σπόρων σόγιας	12,1	16,9
βιοντίζελ φοινικέλαιου (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	30,4	42,6
βιοντίζελ φοινικέλαιου (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	13,2	18,5
βιοντίζελ από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	9,3	13,0
βιοντίζελ από τετηγμένα ζωικά λίπη <sup>(*2)</sup>	13,6	19,1
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	10,7	15,0
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	10,5	14,7
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	10,9	15,2
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	27,8	38,9
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	9,7	13,6
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	10,2	14,3
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από τετηγμένα ζωικά λίπη <sup>(*2)</sup>	14,5	20,3

καθαρό φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	3,7	5,2
καθαρό φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	3,8	5,4
καθαρό φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	4,2	5,9
καθαρό φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	22,6	31,7
καθαρό φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	4,7	6,5
καθαρό έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	0,6	0,8
(*1) Οι προκαθορισμένες τιμές για τις διεργασίες που χρησιμοποιούν ΣΠΗΘ είναι έγκυρες μόνο εάν όλη η θερμότητα διεργασίας παρέχεται με ΣΠΗΘ.		
(*2) Σημείωση: Ισχύει μόνο για τα βιοκαύσιμα που παράγονται από ζωικά παραπροϊόντα τα οποία ταξινομούνται ως υλικό κατηγοριών 1 και 2 σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1069/2009, παραπροϊόντα για τα οποία δεν λαμβάνονται υπόψη οι εκπομπές που συνδέονται με την εξυγίανση ως μέρος της αξιοποίησης.		

Αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές μόνο για την εκχύλιση ελαίων (περιλαμβάνονται ήδη στις αναλυτικές τιμές για τις εκπομπές από καλλιέργειες στον πίνακα «ερ»)

Οδός παραγωγής βιοκαυσίμου και βιορευστού	Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
βιοντίζελ κράμβης	3,0	4,2
βιοντίζελ ηλιάνθου	2,9	4,0
βιοντίζελ σπόρων σόγιας	3,2	4,4
βιοντίζελ φοινικέλαιου (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	20,9	29,2
βιοντίζελ φοινικέλαιου (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	3,7	5,1
βιοντίζελ από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	0	0
βιοντίζελ από τετηγμένα ζωικά λίπη (*1)	4,3	6,1
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	3,1	4,4
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	3,0	4,1

υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	3,3	4,6
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	21,9	30,7
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	3,8	5,4
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	0	0
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από τετηγμένα ζωικά λίπη <sup>(*1)</sup>	4,3	6,0
καθαρό φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	3,1	4,4
καθαρό φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	3,0	4,2
καθαρό φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	3,4	4,7
καθαρό φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	21,8	30,5
καθαρό φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	3,8	5,3
καθαρό έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	0	0
(*1) Ισχύει μόνο για τα βιοκαύσιμα που παράγονται από ζωικά παραπροϊόντα τα οποία ταξινομούνται ως υλικό κατηγοριών 1 και 2 σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1069/2009, παραπροϊόντα για τα οποία δεν λαμβάνονται υπόψη οι εκπομπές που συνδέονται με την εξυγίανση ως μέρος της αξιοποίησης.		

Αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές για τη μεταφορά και τη διανομή: «etd» όπως ορίζεται στο μέρος Γ του παρόντος παραρτήματος

Οδός παραγωγής βιοκαυσίμου και βιορευστού	Εκπομπές αερίων θερμότητας – τυπική τιμή (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Εκπομπές αερίων θερμότητας – προκαθορισμένη τιμή (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (χωρίς βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	2,3	2,3
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (με βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση	2,3	2,3

φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)		
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (χωρίς βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	2,3	2,3
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (με βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	2,3	2,3
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (χωρίς βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	2,3	2,3
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (με βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	2,3	2,3
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	2,2	2,2
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	2,2	2,2
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	2,2	2,2
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση δασικών υπολειμμάτων ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	2,2	2,2
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	2,2	2,2
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	2,2	2,2
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση	2,2	2,2

λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ <sup>(*1)</sup>		
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση δασικών υπολειμμάτων ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ <sup>(*1)</sup> )	2,2	2,2
αιθανόλη ζαχαροκάλαμου	9,7	9,7
το ποσοστό ΕΤΒΕ που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής αιθανόλης	
το ποσοστό ΤΑΕΕ που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής αιθανόλης	
βιοντίζελ κράμβης	1,8	1,8
βιοντίζελ ηλίανθου	2,1	2,1
βιοντίζελ σπόρων σόγιας	8,9	8,9
βιοντίζελ φοινικέλαιου (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	6,9	6,9
βιοντίζελ φοινικέλαιου (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	6,9	6,9
βιοντίζελ από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	1,9	1,9
βιοντίζελ από τετηγμένα ζωικά λίπη <sup>(*2)</sup>	1,6	1,6
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	1,7	1,7
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	2,0	2,0
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	9,2	9,2
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	7,0	7,0
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	7,0	7,0
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	1,7	1,7
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από τετηγμένα ζωικά λίπη <sup>(*2)</sup>	1,5	1,5
καθαρό φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	1,4	1,4

καθαρό φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	1,7	1,7
καθαρό φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	8,8	8,8
καθαρό φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	6,7	6,7
καθαρό φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	6,7	6,7
καθαρό έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	1,4	1,4
(*1) Οι προκαθορισμένες τιμές για τις διεργασίες που χρησιμοποιούν ΣΠΗΘ είναι έγκυρες μόνο εάν όλη η θερμότητα διεργασίας παρέχεται με ΣΠΗΘ.		
(*2) Ισχύει μόνο για τα βιοκαύσιμα που παράγονται από ζωικά παραπροϊόντα τα οποία ταξινομούνται ως υλικό κατηγοριών 1 και 2 σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1069/2009, παραπροϊόντα για τα οποία δεν λαμβάνονται υπόψη οι εκπομπές που συνδέονται με την εξυγίανση ως μέρος της αξιοποίησης.		

*Αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές για τη μεταφορά και τη διανομή του τελικού καυσίμου μόνο. (Περιλαμβάνονται ήδη στον πίνακα των «εκπομπών από τη μεταφορά και τη διανομή etd» όπως ορίζεται στο Μέρος Γ του παρόντος Παραρτήματος, αλλά οι ακόλουθες τιμές είναι χρήσιμες εάν ένας οικονομικός φορέας επιθυμεί να δηλώσει τις πραγματικές εκπομπές από τη μεταφορά φυτών ή ελαίων μόνο).*

<b>Οδός παραγωγής βιοκαυσίμου και βιορευστού</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (χωρίς βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	1,6	1,6
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (με βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	1,6	1,6
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (χωρίς βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	1,6	1,6
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (με βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση	1,6	1,6

φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1)		
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (χωρίς βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	1,6	1,6
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (με βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	1,6	1,6
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	1,6	1,6
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	1,6	1,6
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	1,6	1,6
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση δασικών υπολειμμάτων ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	1,6	1,6
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	1,6	1,6
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	1,6	1,6
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	1,6	1,6
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση δασικών υπολειμμάτων ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	1,6	1,6
αιθανόλη ζαχαροκάλαμου	6,0	6,0

το ποσοστό αιθυλοτριτοβουτυλαιθέρα (ETBE) που προέρχεται από ανανεώσιμη αιθανόλη	Θα θεωρούνται ίδιες με τις τιμές που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής αιθανόλης	
το ποσοστό τριταμυλαιθυλαιθέρα (TAEE) που προέρχεται από ανανεώσιμη αιθανόλη	Θα θεωρούνται ίδιες με τις τιμές που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής αιθανόλης	
βιοντίζελ κράμβης	1,3	1,3
βιοντίζελ ηλίανθου	1,3	1,3
βιοντίζελ σπόρων σόγιας	1,3	1,3
βιοντίζελ φοινικέλαιου (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	1,3	1,3
βιοντίζελ φοινικέλαιου (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	1,3	1,3
βιοντίζελ από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	1,3	1,3
βιοντίζελ από τετηγμένα ζωικά λίπη <sup>(*2)</sup>	1,3	1,3
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	1,2	1,2
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	1,2	1,2
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	1,2	1,2
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	1,2	1,2
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	1,2	1,2
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	1,2	1,2
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από τετηγμένα ζωικά λίπη <sup>(*2)</sup>	1,2	1,2
καθαρό φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	0,8	0,8
καθαρό φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	0,8	0,8
καθαρό φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	0,8	0,8
καθαρό φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	0,8	0,8

καθαρό φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	0,8	0,8
καθαρό έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	0,8	0,8
<p>(*1) Οι προκαθορισμένες τιμές για τις διεργασίες που χρησιμοποιούν ΣΠΗΘ είναι έγκυρες μόνο εάν όλη η θερμότητα διεργασίας παρέχεται με ΣΠΗΘ.</p> <p>(*2) Ισχύει μόνο για τα βιοκαύσιμα που παράγονται από ζωικά υποπροϊόντα τα οποία ταξινομούνται ως υλικό κατηγοριών 1 και 2 σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1069/2009, για τα οποία δεν λαμβάνονται υπόψη οι εκπομπές που συνδέονται με την εξυγίανση ως μέρος της αξιοποίησης.</p>		

*Σύνολο για την καλλιέργεια, την επεξεργασία, τη μεταφορά και τη διανομή*

<b>Οδός παραγωγής βιοκαυσίμου και βιορευστού</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (χωρίς βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	30,7	38,2
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (με βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	21,6	25,5
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (χωρίς βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	25,1	30,4
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (με βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	19,5	22,5
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (χωρίς βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	39,3	50,2
αιθανόλη ζαχαρότευτλων (με βιοαέριο από υπολείμματα απόσταξης, με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ (*1))	27,6	33,9

αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	48,5	56,8
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ <sup>(*1)</sup> )	42,5	48,5
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ <sup>(*1)</sup> )	56,3	67,8
αιθανόλη αραβοσίτου (με χρήση δασικών υπολειμμάτων ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ <sup>(*1)</sup> )	29,5	30,3
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε συμβατικό λέβητα)	50,2	58,5
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ <sup>(*1)</sup> )	44,3	50,3
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ* <sup>(*1)</sup> )	59,5	71,7
άλλα σιτηρά εξαιρουμένης της αιθανόλης αραβοσίτου (με χρήση δασικών υπολειμμάτων ως καυσίμου διεργασίας σε σταθμό ΣΠΗΘ <sup>(*1)</sup> )	30,7	31,4
αιθανόλη ζαχαροκάλαμου	28,1	28,6
το ποσοστό ΕΤΒΕ που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής αιθανόλης	
το ποσοστό ΤΑΕΕ που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής αιθανόλης	
βιοντίζελ κράμβης	45,5	50,1
βιοντίζελ ηλίανθου	40,0	44,7
βιοντίζελ σπόρων σόγιας	42,2	47,0
βιοντίζελ φοινικέλαιου (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	63,3	75,5
βιοντίζελ φοινικέλαιου (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	46,1	51,4

βιοντίζελ από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	11,2	14,9
βιοντίζελ από τετηγμένα ζωικά λίπη <sup>(*2)</sup>	15,2	20,7
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	45,8	50,1
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	39,4	43,6
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	42,2	46,5
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	62,1	73,2
υδρογονοκατεργασμένο φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	44,0	47,9
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	11,9	16,0
υδρογονοκατεργασμένο έλαιο από τετηγμένα ζωικά λίπη <sup>(*2)</sup>	16,0	21,8
καθαρό φυτικό έλαιο από κραμβέλαιο	38,5	40,0
καθαρό φυτικό έλαιο από ηλιέλαιο	32,7	34,3
καθαρό φυτικό έλαιο από σογιέλαιο	35,2	36,9
καθαρό φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (ανοικτή δεξαμενή λυμάτων)	56,4	65,5
καθαρό φυτικό έλαιο από φοινικέλαιο (με δέσμευση μεθανίου στη μονάδα επεξεργασίας)	38,5	40,3
καθαρό έλαιο από χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια	2,0	2,2
<p><sup>(*1)</sup> Οι προκαθορισμένες τιμές για τις διεργασίες που χρησιμοποιούν ΣΠΗΘ είναι έγκυρες μόνο εάν όλη η θερμότητα διεργασίας παρέχεται με ΣΠΗΘ.</p> <p><sup>(*2)</sup> Ισχύει μόνο για τα βιοκαύσιμα που παράγονται από ζωικά παραπροϊόντα τα οποία ταξινομούνται ως υλικό κατηγοριών 1 και 2 σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1069/2009, παραπροϊόντα για τα οποία δεν λαμβάνονται υπόψη οι εκπομπές που συνδέονται με την εξυγίανση ως μέρος της αξιοποίησης.</p>		

**Ε. ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΠΡΟΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ ΚΑΙ ΒΙΟΡΕΥΣΤΑ, ΑΝΥΠΑΡΚΤΑ Ή ΥΠΑΡΧΟΝΤΑ ΣΕ ΑΜΕΛΗΤΕΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΤΟ 2016**

Αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές για την καλλιέργεια: «ees» όπως ορίζεται στο Μέρος Γ του παρόντος Παραρτήματος, συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών N<sub>2</sub>O (συμπεριλαμβανομένων των θρυμμάτων από απόβλητα ξύλου ή ξυλεία καλλιέργειας)

<b>Οδός παραγωγής βιοκαυσίμου και βιορευστού</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>
αιθανόλη από άχυρο σίτου	1,8	1,8
ντίζελ Fischer-Tropsch από υπολείμματα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	3,3	3,3
ντίζελ Fischer-Tropsch από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	8,2	8,2
βενζίνη Fischer-Tropsch από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	3,3	3,3
βενζίνη Fischer-Tropsch από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	8,2	8,2
διμεθυλαιθέρας (DME) από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	3,1	3,1
διμεθυλαιθέρας (DME) από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	7,6	7,6
μεθανόλη από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	3,1	3,1
μεθανόλη από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	7,6	7,6
ντίζελ Fischer-Tropsch από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	2,5	2,5
βενζίνη Fischer-Tropsch από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	2,5	2,5
διμεθυλαιθέρας (DME) από ενσωματωμένο σύστημα αεριοποίησης μαύρου υγρού πολτοποίησης σε μονάδα χαρτοπολτού	2,5	2,5
μεθανόλη από ενσωματωμένο σύστημα αεριοποίησης μαύρου υγρού πολτοποίησης σε μονάδα χαρτοπολτού	2,5	2,5

το ποσοστό MTBE που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής μεθανόλης
--	---

*Αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές για τις εκπομπές N<sub>2</sub>O από εδάφη (περιλαμβάνονται στις αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές για τις εκπομπές από καλλιέργειες στον πίνακα «ees»)*

<b>Οδός παραγωγής βιοκαυσίμου και βιορευστού</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>
αιθανόλη από άχυρο σίτου	0	0
ντίζελ Fischer-Tropsch από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	0	0
ντίζελ Fischer-Tropsch από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	4,4	4,4
βενζίνη Fischer-Tropsch από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	0	0
βενζίνη Fischer-Tropsch από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	4,4	4,4
διμεθυλαιθέρας (DME) από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	0	0
διμεθυλαιθέρας (DME) από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	4,1	4,1
μεθανόλη από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	0	0
μεθανόλη από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	4,1	4,1
ντίζελ Fischer-Tropsch από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	0	0
βενζίνη Fischer-Tropsch από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	0	0
διμεθυλαιθέρας (DME) από ενσωματωμένο σύστημα αεριοποίησης μαύρου υγρού πολτοποίησης σε μονάδα χαρτοπολτού	0	0

μεθανόλη από ενσωματωμένο σύστημα αεριοποίησης μαύρου υγρού πολτοποίησης σε μονάδα χαρτοπολτού	0	0
το ποσοστό MTBE που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής μεθανόλης	

*Αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές για την επεξεργασία: «ερ» όπως ορίζεται στο Μέρος Γ του παρόντος Παραρτήματος*

<b>Οδός παραγωγής βιοκαυσίμου και βιορευστού</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>
αιθανόλη από άχυρο σίτου	4,8	6,8
ντίζελ Fischer-Tropsch από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	0,1	0,1
ντίζελ Fischer-Tropsch από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	0,1	0,1
βενζίνη Fischer-Tropsch από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	0,1	0,1
βενζίνη Fischer-Tropsch από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	0,1	0,1
διμεθυλαιθέρας από απόβλητα ξύλου (DME) σε αυτόνομο σταθμό	0	0
διμεθυλαιθέρας από ξυλεία καλλιέργειας (DME) σε αυτόνομο σταθμό	0	0
μεθανόλη από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	0	0
μεθανόλη από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	0	0
ντίζελ Fischer-Tropsch από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	0	0
βενζίνη Fischer-Tropsch από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	0	0
διμεθυλαιθέρας (DME) από ενσωματωμένο σύστημα αεριοποίησης	0	0

μαύρου υγρού πολτοποίησης σε μονάδα χαρτοπολτού		
μεθανόλη από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	0	0
το ποσοστό MTBE που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής μεθανόλης	

*Αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές για τη μεταφορά και τη διανομή: «etd» όπως ορίζεται στο Μέρος Γ του παρόντος Παραρτήματος*

<b>Οδός παραγωγής βιοκαυσίμου και βιορευστού</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>
αιθανόλη από άχυρο σίτου	7,1	7,1
ντίζελ Fischer-Tropsch από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	12,2	12,2
ντίζελ Fischer-Tropsch από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	8,4	8,4
βενζίνη Fischer-Tropsch από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	12,2	12,2
βενζίνη Fischer-Tropsch από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	8,4	8,4
διμεθυλαιθέρας από απόβλητα ξύλου (DME) σε αυτόνομο σταθμό	12,1	12,1
διμεθυλαιθέρας από ξυλεία καλλιέργειας (DME) σε αυτόνομο σταθμό	8,6	8,6
μεθανόλη από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	12,1	12,1
μεθανόλη από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	8,6	8,6
ντίζελ Fischer-Tropsch από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	7,7	7,7
βενζίνη Fischer-Tropsch από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου	7,9	7,9

υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού		
διμεθυλαιθέρας (DME) από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	7,7	7,7
μεθανόλη από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	7,9	7,9
το ποσοστό MTBE που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής μεθανόλης	

*Αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές για τη μεταφορά και τη διανομή του τελικού καυσίμου μόνο. (Περιλαμβάνονται ήδη στον πίνακα των «εκπομπών από τη μεταφορά και τη διανομή etd» όπως ορίζεται στο Μέρος Γ του παρόντος Παραρτήματος, αλλά οι ακόλουθες τιμές είναι χρήσιμες εάν ένας οικονομικός φορέας επιθυμεί να δηλώσει τις πραγματικές εκπομπές από τη μεταφορά πρώτων υλών μόνο).*

<b>Οδός παραγωγής βιοκαυσίμου και βιορευστού</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>
αιθανόλη από άχυρο σίτου	1,6	1,6
ντίζελ Fischer-Tropsch από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	1,2	1,2
ντίζελ Fischer-Tropsch από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	1,2	1,2
βενζίνη Fischer-Tropsch από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	1,2	1,2
βενζίνη Fischer-Tropsch από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	1,2	1,2
Διμεθυλαιθέρας (DME) από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	2,0	2,0
διμεθυλαιθέρας (DME) από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	2,0	2,0
μεθανόλη από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	2,0	2,0
μεθανόλη από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	2,0	2,0

ντίζελ Fischer-Tropsch από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	2,0	2,0
βενζίνη Fischer-Tropsch από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	2,0	2,0
διμεθυλαιθέρας (DME) από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	2,0	2,0
μεθανόλη από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	2,0	2,0
το ποσοστό MTBE που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής μεθανόλης	

*Σύνολο για την καλλιέργεια, την επεξεργασία, τη μεταφορά και τη διανομή*

<b>Οδός παραγωγής βιοκαυσίμου και βιορευστού</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>
αιθανόλη από άχυρο σίτου	13,7	15,7
ντίζελ Fischer-Tropsch από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	15,6	15,6
ντίζελ Fischer-Tropsch από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	16,7	16,7
βενζίνη Fischer-Tropsch από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	15,6	15,6
βενζίνη Fischer-Tropsch από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	16,7	16,7
διμεθυλαιθέρας (DME) από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	15,2	15,2
διμεθυλαιθέρας (DME) από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	16,2	16,2
μεθανόλη από απόβλητα ξύλου σε αυτόνομο σταθμό	15,2	15,2

μεθανόλη από ξυλεία καλλιέργειας σε αυτόνομο σταθμό	16,2	16,2
ντίζελ Fischer-Tropsch από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	10,2	10,2
βενζίνη Fischer-Tropsch από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	10,4	10,4
διμεθυλαιθέρας (DME) από ενσωματωμένο σύστημα αεριοποίησης μαύρου υγρού πολτοποίησης σε μονάδα χαρτοπολτού	10,2	10,2
μεθανόλη από ολοκληρωμένη αεριοποίηση μαύρου υγρού πολτοποίησης σε εργοστάσιο χαρτοπολτού	10,4	10,4
το ποσοστό MTBE που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές	Ίδιες τιμές με εκείνες που προβλέπονται για τη χρησιμοποιούμενη οδό παραγωγής μεθανόλης	

## Παράρτημα 6

(Παράρτημα ΙΧ της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001, όπως τροποποιήθηκε με Παράρτημα Ι Οδηγίας (ΕΕ) 2023/2413 και άρθρο 1 και Παράρτημα κατ' εξουσιοδότηση Οδηγίας (ΕΕ) 2024/1405)

### Μέρος Α. Πρώτες ύλες για την παραγωγή βιοαερίου για μεταφορές και προηγμένων βιοκαυσίμων:

- α) Φύκη, εφόσον καλλιεργούνται στην ξηρά σε τεχνητές λίμνες ή φωτοβιοαντιδραστήρες.
- β) Κλάσματα βιομάζας των μεικτών αστικών αποβλήτων, αλλά όχι των διαχωριζόμενων οικιακών απορριμμάτων για τα οποία ισχύουν στόχοι ανακύκλωσης σύμφωνα με το άρθρο 25 του ν. 4819/2021 (Α' 129).
- γ) Βιολογικά απόβλητα σύμφωνα με την παρ. 4 του άρθρου 3 του ν. 4819/2021 από νοικοκυριά, τα οποία συλλέγονται χωριστά σύμφωνα με την παρ. 11 του άρθρου 3 του ίδιου νόμου.
- δ) Κλάσματα βιομάζας των βιομηχανικών αποβλήτων που δεν είναι κατάλληλα για χρήση στην τροφική αλυσίδα των ανθρώπων και των ζώων, περιλαμβανομένων των υλικών που προέρχονται από το λιανικό και χονδρικό εμπόριο και από τη βιομηχανία γεωργικών τροφίμων καθώς και αλιευτικών προϊόντων και προϊόντων υδατοκαλλιέργειας, εκτός από τις πρώτες ύλες που απαριθμούνται στο Μέρος Β του παρόντος Παραρτήματος.
- ε) Άχυρο.
- στ) Ζωική κοπριά και λυματολάσπη.
- ζ) Λύματα μονάδων παραγωγής φοινικέλαιου και τσαμπιά άδειων καρπών ελαιούχων φοινίκων.
- η) Πίσσα ταλλελαίου.
- θ) Ακατέργαστη γλυκερίνη.
- ι) Βαγάσση.
- ια) Στέμφυλα σταφυλιών και οινολάσπη.
- ιβ) Κελύφη καρπών.
- ιγ) Φλοιοί.
- ιδ) Σπάδικες αραβοσίτου χωρίς πυρήνες.
- ιε) Κλάσματα βιομάζας αποβλήτων και υπολειμμάτων που προέρχονται από τη δασοκομία και τις συναφείς βιομηχανίες, ήτοι φλοιοί, κλαδιά, προεμπορικές αραιώσεις, φύλλα, βελόνες, κορυφές δέντρων, πριονίδι, ροκανίδια, μαύρη αλισίβα, καφέ αλισίβα, λάσπη από ίνες, λιγνίνη και ταλλέλαιο.
- ιστ) Άλλες μη εδώδιμες κυτταρινούχες ύλες.
- ιζ) Άλλες λιγνοκυτταρούχες ύλες πλην των σανιδοκορμών και της πριστής ξυλείας.
- ιη) Ζυμέλαιο από αλκοολική απόσταξη.
- ιθ) Ακατέργαστη μεθανόλη από πολτό κραфт προερχόμενο από την παραγωγή ξυλοπολτού.
- κ) Ενδιάμεσες καλλιέργειες, όπως εμβόλιμες καλλιέργειες και καλλιέργειες εδαφοκάλυψης που φύονται σε περιοχές στις οποίες, λόγω σύντομης περιόδου βλάστησης, η παραγωγή καλλιεργειών τροφίμων και ζωοτροφών περιορίζεται σε μία συγκομιδή, υπό την προϋπόθεση ότι η χρήση τους δεν προκαλεί ζήτηση για πρόσθετη γη, και υπό την προϋπόθεση ότι διατηρείται η περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ύλη, σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βιοκαυσίμων για τον τομέα των αερομεταφορών.

κα) Καλλιέργειες σε σοβαρά υποβαθμισμένα εδάφη, εκτός από καλλιέργειες τροφίμων και ζωοτροφών, σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βιοκαυσίμων για τον τομέα των αερομεταφορών.

κβ) Κυανοβακτήρια.

**Μέρος Β. Πρώτες ύλες για την παραγωγή βιοκαυσίμων και βιοαερίου για μεταφορές, των οποίων η συμβολή στους στόχους που αναφέρονται στο στοιχείο α) του πρώτου εδαφίου της παρ. 1 του άρθρου 32ΣΤΑ είναι περιορισμένη:**

α) Χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια.

β) Ζωικά λίπη των κατηγοριών 1 και 2 σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΚ) 1069/2009.

γ) Κατεστραμμένες καλλιέργειες που δεν είναι κατάλληλες για χρήση στην αλυσίδα τροφίμων ή ζωοτροφών, εξαιρουμένων των ουσιών που έχουν σκοπίμως τροποποιηθεί ή μολυνθεί προκειμένου να ανταποκρίνονται στον παρόντα ορισμό.

δ) Αστικά λύματα και παράγωγά τους, εκτός από λυματολάσπη.

ε) Καλλιέργειες σε σοβαρά υποβαθμισμένα εδάφη, εκτός από τις καλλιέργειες τροφίμων και ζωοτροφών και τις πρώτες ύλες που απαριθμούνται στο Μέρος Α του παρόντος Παραρτήματος, σε περίπτωση που δεν χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βιοκαυσίμων για τον τομέα των αερομεταφορών.

στ) Ενδιάμεσες καλλιέργειες, όπως εμβόλιμες καλλιέργειες και καλλιέργειες εδαφοκάλυψης, με εξαίρεση τις πρώτες ύλες που απαριθμούνται στο Μέρος Α του παρόντος Παραρτήματος, οι οποίες φύονται σε περιοχές όπου, λόγω σύντομης περιόδου βλάστησης, η παραγωγή καλλιεργειών τροφίμων και ζωοτροφών περιορίζεται σε μία συγκομιδή, υπό την προϋπόθεση ότι η χρήση τους δεν προκαλεί ζήτηση για πρόσθετη γη, και υπό την προϋπόθεση ότι διατηρείται η περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ύλη, σε περίπτωση που δεν χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βιοκαυσίμων για τον τομέα των αερομεταφορών.

**Παράρτημα 7**  
**(Παράρτημα VI της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 όπως τροποποιήθηκε με Παράρτημα I**  
**Οδηγίας (ΕΕ) 2023/2413)**

**ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΥ ΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ**  
**ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΩΝ ΤΟΥΣ ΟΡΥΚΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΤΑ ΑΕΡΙΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**Α. ΤΥΠΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ**  
**ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ ΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΧΩΡΙΣ ΚΑΘΑΡΕΣ**  
**ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ ΛΟΓΩ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΙΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ**

<b>ΘΡΥΜΜΑΤΑ ΞΥΛΟΥ</b>					
<b>Σύστημα παραγωγής καυσίμων βιομάζας</b>	<b>Απόσταση μεταφοράς</b>	<b>Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή</b>		<b>Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή</b>	
		<b>Θερμότητα</b>	<b>Ηλεκτρική ενέργεια</b>	<b>Θερμότητα</b>	<b>Ηλεκτρική ενέργεια</b>
Θρύμματα ξύλου από δασικά υπολείμματα	1 έως 500 km	93 %	89 %	91 %	87 %
	500 έως 2 500 km	89 %	84 %	87 %	81 %
	2 500 έως 10 000 km	82 %	73 %	78 %	67 %
	Άνω των 10 000 km	67 %	51 %	60 %	41 %
Θρύμματα ξύλου από προενοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου χρόνου (Ευκάλυπτος)	2 500 έως 10 000 km	77 %	65 %	73 %	60 %
Θρύμματα ξύλου από προενοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου χρόνου (Λεύκα – Με λίπανση)	1 έως 500 km	89 %	83 %	87 %	81 %
	500 έως 2 500 km	85 %	78 %	84 %	76 %
	2 500 έως 10 000 km	78 %	67 %	74 %	62 %
	Άνω των 10 000 km	63 %	45 %	57 %	35 %

Θρύμματα ξύλου από πρεμνοφυεΐς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου (Λεύκα – Χωρίς λίπανση)	1 έως 500 km	91 %	87 %	90 %	85 %
	500 έως 2 500 km	88 %	82 %	86 %	79 %
	2 500 έως 10 000 km	80 %	70 %	77 %	65 %
	Άνω των 10 000 km	65 %	48 %	59 %	39 %
Θρύμματα ξύλου από κορμοξυλεία	1 έως 500 km	93 %	89 %	92 %	88 %
	500 έως 2 500 km	90 %	85 %	88 %	82 %
	2 500 έως 10 000 km	82 %	73 %	79 %	68 %
	Άνω των 10 000 km	67 %	51 %	61 %	42 %
Θρύμματα ξύλου από βιομηχανικά υπολείμματα	1 έως 500 km	94 %	92 %	93 %	90 %
	500 έως 2 500 km	91 %	87 %	90 %	85 %
	2 500 έως 10 000 km	83 %	75 %	80 %	71 %
	Άνω των 10 000 km	69 %	54 %	63 %	44 %

<b>ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑΤΑ (ΠΕΛΕΤ) ΞΥΛΟΥ (*1)</b>						
<b>Σύστημα παραγωγής καυσίμων βιομάζας</b>		<b>Απόσταση μεταφοράς</b>	<b>Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή</b>		<b>Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή</b>	
			<b>Θερμότητα</b>	<b>Ηλεκτρική ενέργεια</b>	<b>Θερμότητα</b>	<b>Ηλεκτρική ενέργεια</b>
Πλίνθοι (μπρικέςτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από δασικά υπολείμματα	Περίπτωση 1	1 έως 500 km	58 %	37 %	49 %	24 %
		500 έως 2 500 km	58 %	37 %	49 %	25 %
		2 500 έως 10 000 km	55 %	34 %	47 %	21 %
		Άνω των 10 000 km	50 %	26 %	40 %	11 %
	Περίπτωση 2α	1 έως 500 km	77 %	66 %	72 %	59 %
		500 έως 2 500 km	77 %	66 %	72 %	59 %
		2 500 έως 10 000 km	75 %	62 %	70 %	55 %
		Άνω των 10 000 km	69 %	54 %	63 %	45 %

	Περίπτωση 3α	1 έως 500 km	92 %	88 %	90 %	85 %
		500 έως 2 500 km	92 %	88 %	90 %	86 %
		2 500 έως 10 000 km	90 %	85 %	88 %	81 %
		Άνω των 10 000 km	84 %	76 %	81 %	72 %
Πλίνθοι (μπρικέςτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περίτροπου χρόνου (Ευκάλυπτος)	Περίπτωση 1	2 500 έως 10 000 km	52 %	28 %	43 %	15 %
	Περίπτωση 2α	2 500 έως 10 000 km	70 %	56 %	66 %	49 %
	Περίπτωση 3α	2 500 έως 10 000 km	85 %	78 %	83 %	75 %
Πλίνθοι (μπρικέςτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περίτροπου χρόνου (Λεύκα – Με λίπανση)	Περίπτωση 1	1 έως 500 km	54 %	32 %	46 %	20 %
		500 έως 10 000 km	52 %	29 %	44 %	16 %
		Άνω των 10 000 km	47 %	21 %	37 %	7 %
	Περίπτωση 2α	1 έως 500 km	73 %	60 %	69 %	54 %

		500 έως 10 000 km	71 %	57 %	67 %	50 %
		Άνω των 10 000 km	66 %	49 %	60 %	41 %
	Περίπτωση 3α	1 έως 500 km	88 %	82 %	87 %	81 %
		500 έως 10 000 km	86 %	79 %	84 %	77 %
		Άνω των 10 000 km	80 %	71 %	78 %	67 %
Πλίνθοι (μπρικέςτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιτρόπου χρόνου (Λεύκα – Χωρίς λίπανση)	Περίπτωση 1	1 έως 500 km	56 %	35 %	48 %	23 %
		500 έως 10 000 km	54 %	32 %	46 %	20 %
		Άνω των 10 000 km	49 %	24 %	40 %	10 %
	Περίπτωση 2α	1 έως 500 km	76 %	64 %	72 %	58 %
		500 έως 10 000 km	74 %	61 %	69 %	54 %
		Άνω των 10 000 km	68 %	53 %	63 %	45 %

	Περίπτωση 3α	1 έως 500 km	91 %	86 %	90 %	85 %
		500 έως 10 000 km	89 %	83 %	87 %	81 %
		Άνω των 10 000 km	83 %	75 %	81 %	71 %
Κορμοξυλεία	Περίπτωση 1	1 έως 500 km	57 %	37 %	49 %	24 %
		500 έως 2 500 km	58 %	37 %	49 %	25 %
		2 500 έως 10 000 km	55 %	34 %	47 %	21 %
		Άνω των 10 000 km	50 %	26 %	40 %	11 %
	Περίπτωση 2α	1 έως 500 km	77 %	66 %	73 %	60 %
		500 έως 2 500 km	77 %	66 %	73 %	60 %
		2 500 έως 10 000 km	75 %	63 %	70 %	56 %
		Άνω των 10 000 km	70 %	55 %	64 %	46 %

	Περίπτωση 3α	1 έως 500 km	92 %	88 %	91 %	86 %
		500 έως 2 500 km	92 %	88 %	91 %	87 %
		2 500 έως 10 000 km	90 %	85 %	88 %	83 %
		Άνω των 10 000 km	84 %	77 %	82 %	73 %
Πλίνθοι (μπρικέςτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από υπολείμματα της βιομηχανίας ξύλου	Περίπτωση 1	1 έως 500 km	75 %	62 %	69 %	55 %
		500 έως 2 500 km	75 %	62 %	70 %	55 %
		2 500 έως 10 000 km	72 %	59 %	67 %	51 %
		Άνω των 10 000 km	67 %	51 %	61 %	42 %
	Περίπτωση 2α	1 έως 500 km	87 %	80 %	84 %	76 %
		500 έως 2 500 km	87 %	80 %	84 %	77 %
		2 500 έως 10 000 km	85 %	77 %	82 %	73 %

		Άνω των 10 000 km	79 %	69 %	75 %	63 %
Περίπτωση 3α		1 έως 500 km	95 %	93 %	94 %	91 %
		500 έως 2 500 km	95 %	93 %	94 %	92 %
		2 500 έως 10 000 km	93 %	90 %	92 %	88 %
		Άνω των 10 000 km	88 %	82 %	85 %	78 %

(\*1) Υπόμνημα:

Η περ. 1) αφορά διαδικασίες στις οποίες χρησιμοποιείται λέβητας φυσικού αερίου για την παροχή της θερμότητας διεργασίας στη μονάδα παραγωγής πέλετ. Η ηλεκτρική ενέργεια για τη μονάδα παραγωγής πέλετ παρέχεται από το δίκτυο.

Η περ. 2α) αφορά διαδικασίες στις οποίες χρησιμοποιείται λέβητας θρυμμάτων ξύλου, που τροφοδοτείται με προξηραμένα θρύμματα ξύλου, για την παροχή της θερμότητας διεργασίας. Η ηλεκτρική ενέργεια για τη μονάδα παραγωγής πέλετ παρέχεται από το δίκτυο.

Η περ. 3α) αφορά διαδικασίες στις οποίες χρησιμοποιείται μονάδα ΣΠΗΘ, που τροφοδοτείται με προξηραμένα θρύμματα ξύλου, για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας στη μονάδα παραγωγής πέλετ.

<b>ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΟΔΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</b>					
<b>Σύστημα παραγωγής καυσίμων βιομάζας</b>	<b>Απόσταση μεταφοράς</b>	<b>Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή</b>		<b>Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή</b>	
		<b>Θερμότητα</b>	<b>Ηλεκτρική ενέργεια</b>	<b>Θερμότητα</b>	<b>Ηλεκτρική ενέργεια</b>
Γεωργικά υπολείμματα με πυκνότητα < 0,2 t/m <sup>3</sup> (*1)	1 έως 500 km	95 %	92 %	93 %	90 %
	500 έως 2 500 km	89 %	83 %	86 %	80 %
	2 500 έως 10 000 km	77 %	66 %	73 %	60 %
	Άνω των 10 000 km	57 %	36 %	48 %	23 %
Γεωργικά υπολείμματα με πυκνότητα > 0,2 t/m <sup>3</sup> (*2)	1 έως 500 km	95 %	92 %	93 %	90 %
	500 έως 2 500 km	93 %	89 %	92 %	87 %
	2 500 έως 10 000 km	88 %	82 %	85 %	78 %
	Άνω των 10 000 km	78 %	68 %	74 %	61 %
Σύμπληκτα αχύρου	1 έως 500 km	88 %	82 %	85 %	78 %
	500 έως 10 000 km	86 %	79 %	83 %	74 %
	Άνω των 10 000 km	80 %	70 %	76 %	64 %
Μπρικέτες υπολειμμάτων ζαχαροκάλαμου	500 έως 10 000 km	93 %	89 %	91 %	87 %
	Άνω των 10 000 km	87 %	81 %	85 %	77 %
Αλεύρι από φοινικοκυρήνες	Άνω των 10 000 km	20 %	-18 %	11 %	-33 %
Αλεύρι από φοινικοκυρήνες (χωρίς	Άνω των 10 000 km	46 %	20 %	42 %	14 %

εκπομπές CH <sub>4</sub> από τη μονάδα επεξεργασίας)					
---	--	--	--	--	--

(\*1) Αυτή η ομάδα υλικών περιλαμβάνει γεωργικά υπολείμματα με χαμηλή φαινόμενη πυκνότητα, όπως αχυρόμπαλες, σκύβαλα βρώμης, φλοιοί ρυζιού και δέματα βγάσσης (μη εξαντλητικός κατάλογος).

(\*2) Στην ομάδα των γεωργικών υπολειμμάτων με υψηλότερη φαινόμενη πυκνότητα περιλαμβάνονται υλικά όπως σπάδικες αραβοσίτου, κελύφη καρπών, φλοιοί σπερμάτων σόγιας, κελύφη φοινικοπυρήνων (μη εξαντλητικός κατάλογος).

<b>ΒΙΟΑΕΡΙΟ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ</b> (*1)				
<b>Σύστημα παραγωγής βιοαερίου</b>		<b>Τεχνολογική επιλογή</b>	<b>Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή</b>	<b>Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή</b>
Υγρή κοπριά <sup>(1)</sup>	Περίπτωση 1	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο <sup>(2)</sup>	146 %	94 %
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο <sup>(3)</sup>	246 %	240 %
	Περίπτωση 2	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	136 %	85 %
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	227 %	219 %
	Περίπτωση 3	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	142 %	86 %
		Προϊόν χώνευσης	243 %	235 %

		σε κλειστό χώρο		
Ολόκληρο φυτό αραβοσίτου <sup>(4)</sup>	Περίπτωση 1	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	36 %	21 %
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	59 %	53 %
	Περίπτωση 2	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	34 %	18 %
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	55 %	47 %
	Περίπτωση 3	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	28 %	10 %
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	52 %	43 %
Βιολογικά απόβλητα	Περίπτωση 1	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	47 %	26 %
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	84 %	78 %
	Περίπτωση 2	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	43 %	21 %
		Προϊόν χώνευσης	77 %	68 %

		σε κλειστό χώρο		
	Περίπτωση 3	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	38 %	14 %
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	76 %	66 %

(\*1) Υπόμνημα:

Η περ. 1) αφορά οδούς παραγωγής στις οποίες η ηλεκτρική ενέργεια και η θερμότητα που απαιτούνται για τη διαδικασία παρέχονται από τον ίδιο τον κινητήρα συμπαραγωγής.

Η περ. 2) αφορά οδούς παραγωγής στις οποίες η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για τη διαδικασία παρέχεται από το δίκτυο και η θερμότητα διεργασίας από τον ίδιο τον κινητήρα συμπαραγωγής. Σε ορισμένα κράτη μέλη, δεν επιτρέπεται στους φορείς εκμετάλλευσης να υποβάλουν αίτηση επιδότησης για την ακαθάριστη παραγωγή και η περ. 1) αποτελεί την πιθανότερη περίπτωση.

Η περ. 3) αφορά οδούς παραγωγής στις οποίες η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για τη διαδικασία παρέχεται από το δίκτυο και η θερμότητα διεργασίας από λέβητα βιοαερίου. Η περίπτωση αυτή αφορά ορισμένες εγκαταστάσεις στις οποίες ο κινητήρας συμπαραγωγής βρίσκεται εκτός της μονάδας και το βιοαέριο πωλείται (αλλά δεν αναβαθμίζεται σε βιομεθάνιο).

Σημειώσεις:

<sup>(1)</sup> Στις τιμές για την παραγωγή βιοαερίου από κοπριά περιλαμβάνονται οι αρνητικές εκπομπές για τις εκπομπές που εξοικονομούνται με τη διαχείριση της ακατέργαστης κοπριάς. Η εξεταζόμενη τιμή esca ισούται με 45 g CO<sub>2</sub>eq/MJ κοπριάς που χρησιμοποιείται σε αναερόβια χώνευση.

<sup>(2)</sup> Η ανοικτή αποθήκευση του προϊόντος χώνευσης έχει ως αποτέλεσμα πρόσθετες εκπομπές CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O. Το μέγεθος αυτών των εκπομπών αλλάζει ανάλογα με τις συνθήκες περιβάλλοντος, τα είδη υποστρώματος και την απόδοση της χώνευσης (βλ. κεφάλαιο 5 για περισσότερες λεπτομέρειες).

<sup>(3)</sup> Η κλειστή αποθήκευση σημαίνει ότι το προϊόν χώνευσης που προκύπτει από τη διαδικασία χώνευσης αποθηκεύεται σε αεροστεγή δεξαμενή και ότι το πρόσθετο βιοαέριο που εκλύεται κατά την αποθήκευση θεωρείται ότι ανακτάται για την παραγωγή πρόσθετης ηλεκτρικής ενέργειας ή πρόσθετου βιομεθανίου. Στη διαδικασία αυτή δεν περιλαμβάνονται εκπομπές αερίων θερμοκηπίου.

<sup>(4)</sup> Το ολόκληρο φυτό αραβοσίτου νοείται ως αραβόσιτος που συγκομίζεται ως ζωοτροφή και ενσιρώνεται για συντήρηση.

<b>ΒΙΟΑΕΡΙΟ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΜΕΙΓΜΑΤΑ ΚΟΠΡΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΥ</b>				
<b>Σύστημα παραγωγής βιοαερίου</b>		<b>Τεχνολογική επιλογή</b>	<b>Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή</b>	<b>Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή</b>
Κοπριά – Αραβόσιτος 80 % έως 20 %	Περίπτωση 1	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	72 %	45 %
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	120 %	114 %
	Περίπτωση 2	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	67 %	40 %
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	111 %	103 %
	Περίπτωση 3	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	65 %	35 %
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	114 %	106 %
Κοπριά – Αραβόσιτος 70 % έως 30 %	Περίπτωση 1	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	60 %	37 %
		Προϊόν χώνευσης	100 %	94 %

		σε κλειστό χώρο		
	Περίπτωση 2	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	57 %	32 %
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	93 %	85 %
	Περίπτωση 3	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	53 %	27 %
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	94 %	85 %
Κοπριά – Αραβόσιτος 60 % έως 40 %	Περίπτωση 1	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	53 %	32 %
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	88 %	82 %
	Περίπτωση 2	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	50 %	28 %
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	82 %	73 %
	Περίπτωση 3	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	46 %	22 %
		Προϊόν χώνευσης	81 %	72 %

		σε κλειστό χώρο		
--	--	--------------------	--	--

<b>ΒΙΟΜΕΘΑΝΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ (*1)</b>			
<b>Σύστημα παραγωγής βιομεθανίου</b>	<b>Τεχνολογικές επιλογές</b>	<b>Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου - τυπική τιμή</b>	<b>Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου - προκαθορισμένη τιμή</b>
Υγρή κοπριά	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	117 %	72 %
	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, με καύση απαερίων	133 %	94 %
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	190 %	179 %
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, με καύση απαερίων	206 %	202 %
Ολόκληρο φυτό αραβοσίτου	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	35 %	17 %
	Προϊόν χώνευσης σε	51 %	39 %

	ανοιχτό χώρο, με καύση απαερίων		
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	52 %	41 %
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, με καύση απαερίων	68 %	63 %
Βιολογικά απόβλητα	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	43 %	20 %
	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, με καύση απαερίων	59 %	42 %
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	70 %	58 %
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, με καύση απαερίων	86 %	80 %

(\*1) Η μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου για το βιομεθάνιο αφορά μόνο το συμπιεσμένο βιομεθάνιο σε

σχέση με την τιμή 94 g CO<sub>2</sub>eq/MJ για το συγκριτικό ορυκτό καύσιμο κίνησης.

<b>ΒΙΟΜΕΘΑΝΙΟ – ΜΕΙΓΜΑΤΑ ΚΟΠΡΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΥ <sup>(*1)</sup></b>			
<b>Σύστημα παραγωγής βιομεθανίου</b>	<b>Τεχνολογικές επιλογές</b>	<b>Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου - τυπική τιμή</b>	<b>Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου - προκαθορισμένη τιμή</b>
Κοπριά – Αραβόσιτος 80 % έως 20 %	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, χωρίς καύση απαερίων <sup>(1)</sup>	62 %	35 %
	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, με καύση απαερίων <sup>(2)</sup>	78 %	57 %
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	97 %	86 %
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, με καύση απαερίων	113 %	108 %
Κοπριά – Αραβόσιτος 70 % έως 30 %	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	53 %	29 %
	Προϊόν χώνευσης σε	69 %	51 %

	ανοιχτό χώρο, με καύση απαερίων		
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	83 %	71 %
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, με καύση απαερίων	99 %	94 %
Κοπριά – Αραβόσιτος 60 % έως 40 %	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	48 %	25 %
	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, με καύση απαερίων	64 %	48 %
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	74 %	62 %
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, με καύση απαερίων	90 %	84 %

(\*1) Η μείωση για το βιομεθάνιο αφορά μόνο το συμπιεσμένο βιομεθάνιο σε σχέση με την τιμή 94 g CO<sub>2</sub>eq/MJ για το συγκριτικό ορυκτό καύσιμο κίνησης.

Σημειώσεις:

<sup>(1)</sup> Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι εξής κατηγορίες τεχνολογιών αναβάθμισης του βιοαερίου σε βιομεθάνιο: προσρόφηση με εναλλαγή πίεσης (Pressure Swing Absorption - PSA), απορρόφηση νερού (Pressure Water Scrubbing - PWS), διαχωρισμός με μεμβράνες, με κρυογονική διαδικασία και απορρόφηση με διαλύτη διμεθυλαιθέρων πολυαιθυλενικής γλυκόλης (Organic Physical Scrubbing - OPS). Περιλαμβάνει εκπομπή 0,03 MJ CH<sub>4</sub>/MJ βιομεθανίου για την εκπομπή μεθανίου στα απαέρια.

<sup>(2)</sup> Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι εξής κατηγορίες τεχνολογιών αναβάθμισης του βιοαερίου σε βιομεθάνιο: απορρόφηση νερού (Pressure Water Scrubbing – PWS) με ανακύκλωση του νερού, προσρόφηση με εναλλαγή πίεσης (Pressure Swing Absorption – PSA), χημική απορρόφηση, απορρόφηση με διαλύτη διμεθυλαιθέρων πολυαιθυλενικής γλυκόλης (Organic Physical Scrubbing – OPS), διαχωρισμός με μεμβράνες και κρυογονική αναβάθμιση. Στην κατηγορία αυτή δεν λαμβάνονται υπόψη εκπομπές μεθανίου (το μεθάνιο, εφόσον υπάρχει στα απαέρια, καίγεται).

## **B. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

1. Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που οφείλονται στην παραγωγή και τη χρήση καυσίμων βιομάζας υπολογίζονται ως εξής:

α) Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που οφείλονται στην παραγωγή και τη χρήση καυσίμων βιομάζας πριν από τη μετατροπή σε ηλεκτρική ενέργεια, θερμότητα και ψύξη υπολογίζονται σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$E = e_{ec} + e_i + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr},$$

όπου:

E=συνολικές εκπομπές από την παραγωγή του καυσίμου πριν από τη μετατροπή ενέργειας,

$e_{ec}$  = εκπομπές από τη λήψη ή την καλλιέργεια των πρώτων υλών,

$e_i$ =ετήσιες εκπομπές από τη μεταβολή των αποθεμάτων άνθρακα λόγω αλλαγής της χρήσης γης,

$e_p$  = εκπομπές από την επεξεργασία,

$e_{td}$  = εκπομπές από τη μεταφορά και διανομή,

$e_u$  = εκπομπές από το χρησιμοποιούμενο καύσιμο,

$e_{sca}$ = μείωση εκπομπών μέσω σύρρευσης άνθρακα στο έδαφος χάρη στην καλύτερη γεωργική διαχείριση,

$e_{ccs}$  = μείωση εκπομπών μέσω δέσμευσης και αποθήκευσης CO<sub>2</sub> και

$e_{ccr}$  = μείωση εκπομπών μέσω δέσμευσης και αντικατάστασης CO<sub>2</sub>.

Οι εκπομπές από την κατασκευή των μηχανημάτων και εξοπλισμών δεν λαμβάνονται υπόψη.

β) Στην περίπτωση της ταυτόχρονης χώνευσης διαφόρων υποστρωμάτων σε μονάδα βιοαερίου για την παραγωγή βιοαερίου ή βιομεθανίου, οι τυπικές και οι προκαθορισμένες τιμές των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου υπολογίζονται ως εξής:

$$E = \sum_1^n S_n \cdot E_n$$

όπου:

E=εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά MJ βιοαερίου ή βιομεθανίου που παράγεται από την ταυτόχρονη χώνευση του καθορισμένου μείγματος υποστρωμάτων

$S_n$  = μερίδιο των πρώτων υλών n στο ενεργειακό περιεχόμενο

$E_n$ =εκπομπή σε  $gCO_2/MJ$  για την οδό παραγωγής n όπως προβλέπεται στο Μέρος Δ του παρόντος Παραρτήματος (\*)

$$S_n = \frac{P_n \cdot W_n}{\sum_1^n P_n \cdot W_n}$$

όπου:

$P_n$ =ενεργειακή απόδοση (MJ) ανά χιλιόγραμμο εισροής υγρών πρώτων υλών n (\*\*)

$W_n$  = συντελεστής στάθμισης του υποστρώματος n που ορίζεται ως:

$$W_n = \frac{I_n}{\sum_1^n I_n} \cdot \left( \frac{1 - AM_n}{1 - SM_n} \right)$$

όπου:

$I_n$  = Ετήσια εισροή υποστρώματος n στον χωνευτήρα (τόνοι νωπής ουσίας)

$AM_n$  = Μέση ετήσια υγρασία του υποστρώματος n (kg νερού/kg νωπής ουσίας)

$SM_n$  = Τυπική υγρασία για το υπόστρωμα n (\*\*\*)

(\*) Για ζωική κοπριά που χρησιμοποιείται ως υπόστρωμα, προστίθεται προσάυξηση 45 g  $CO_2eq/MJ$  κοπριάς (-54 kg  $CO_2eq/t$  νωπής ουσίας) για καλύτερη γεωργική διαχείριση και διαχείριση της κοπριάς.

(\*\*) Οι ακόλουθες τιμές  $P_n$  χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των τυπικών και προκαθορισμένων τιμών:

P(Αραβόσιτος): 4,16 MJ<sub>βιοαερίου</sub>/kg<sub>υγρού</sub> αραβοσίτου με υγρασία 65 %

P(Κοπριά): 0,50 MJ<sub>βιοαερίου</sub>/kg<sub>υγρής</sub> κοπριάς με υγρασία 90 %

P(Βιολογικά απόβλητα) 3,41 MJ<sub>βιοαερίου</sub>/kg<sub>υγρών</sub> βιολογικών αποβλήτων με υγρασία 76 %

(\*\*\*) Χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες τιμές της τυπικής υγρασίας για το υπόστρωμα  $SM_n$ :

$SM$ (Αραβόσιτος): 0,65 kg νερού/kg νωπής ουσίας

$SM$ (Κοπριά): 0,90 kg νερού/kg νωπής ουσίας

$SM$ (Βιολογικά απόβλητα): 0,76 kg νερού/kg νωπής ουσίας.

γ) Στην περίπτωση της ταυτόχρονης χώνευσης n υποστρωμάτων σε μονάδα βιοαερίου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή βιομεθανίου, οι πραγματικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου του βιοαερίου και του βιομεθανίου υπολογίζονται ως εξής:

$$E = \sum_1^n S_n \cdot (e_{ec,n} + e_{td,πρώτη\ \acute{\alpha}\lambda\eta,n} + e_{l,n} - e_{sca,n}) + e_p + e_{td,προϊόν} + e_u - e_{acc} - e_{ccr}$$

όπου:

E=συνολικές εκπομπές από την παραγωγή βιοαερίου ή βιομεθανίου πριν από τη μετατροπή ενέργειας,

$S_n$  = μερίδιο των πρώτων υλών  $n$ , σε κλάσμα εισροής στον χωνευτήρα,  
 $e_{ec,n}$  = εκπομπές από τη λήψη ή την καλλιέργεια των πρώτων υλών  $n$ ,  
 $e_{td,πρώτη\ ύλη,n}$  = εκπομπές από τη μεταφορά των πρώτων υλών  $n$  στον χωνευτήρα,  
 $e_{l,n}$  = ετήσιες εκπομπές από τη μεταβολή των αποθεμάτων άνθρακα λόγω αλλαγής της χρήσης  
για τις πρώτες ύλες  $n$ ,  
 $e_{sca}$  = μείωση εκπομπών μέσω της καλύτερης γεωργικής διαχείρισης των πρώτων υλών  $n$   
(προσαύξηση  $45\text{ g CO}_2\text{eq/MJ}$  κοπριάς για καλύτερη γεωργική διαχείριση και διαχείριση  
της κοπριάς όταν χρησιμοποιείται ζωική κοπριά ως υπόστρωμα για την παραγωγή  
βιοαερίου και βιομεθανίου),  
 $e_p$  = εκπομπές από την επεξεργασία,  
 $e_{td,προϊόν}$  = εκπομπές από τη μεταφορά και τη διανομή βιοαερίου και/ή βιομεθανίου,  
 $e_u$  = εκπομπές από το χρησιμοποιούμενο καύσιμο, δηλαδή τα αέρια θερμοκηπίου  
εκπεμπόμενα κατά την καύση,  
 $e_{ccs}$  = μείωση εκπομπών μέσω δέσμευσης και αποθήκευσης  $\text{CO}_2$  και  
 $e_{ccr}$  = μείωση εκπομπών μέσω δέσμευσης και αντικατάστασης του  $\text{CO}_2$ .

δ) Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τη χρήση καυσίμων βιομάζας στην παραγωγή  
ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας και ψύξης, περιλαμβανόμενης της ενεργειακής  
μετατροπής σε παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια ή/και θερμότητα ή ψύξη, υπολογίζονται ως  
εξής:

αα) Για ενεργειακές εγκαταστάσεις που παράγουν μόνο θερμότητα:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h}$$

ββ) Για ενεργειακές εγκαταστάσεις που παράγουν μόνο ηλεκτρική ενέργεια:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}}$$

όπου:

$EC_{h,el}$  = Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από το τελικό ενεργειακό προϊόν.

$E$  = Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου του καυσίμου πριν από την τελική μετατροπή.

$\eta_{el}$  = Η ηλεκτρική απόδοση, η οποία ορίζεται ως η ετησίως παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια  
διαιρούμενη διά της ετήσιας εισροής καυσίμου βάσει του ενεργειακού περιεχομένου του.

$\eta_h$  = Η θερμική απόδοση, η οποία ορίζεται ως η ετησίως παραγόμενη ωφέλιμη θερμότητα  
διαιρούμενη διά της ετήσιας εισροής καυσίμου βάσει του ενεργειακού περιεχομένου του.

γγ) Για την ηλεκτρική ενέργεια ή τη μηχανική ενέργεια η οποία προέρχεται από ενεργειακές  
εγκαταστάσεις που παράγουν ωφέλιμη θερμότητα ταυτόχρονα με ηλεκτρική και/ή μηχανική  
ενέργεια:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}} \left( \frac{C_{el} \cdot \eta_{el}}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

δδ) Για την ωφέλιμη θερμότητα η οποία προέρχεται από ενεργειακές εγκαταστάσεις που  
παράγουν θερμότητα ταυτόχρονα με ηλεκτρική και/ή μηχανική ενέργεια:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h} \left( \frac{C_h \cdot \eta_h}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

όπου:

$EC_{h,el}$  = Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από το τελικό ενεργειακό προϊόν.

$E$  = Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου του καυσίμου πριν από την τελική μετατροπή.

$\eta_{el}$  = Η ηλεκτρική απόδοση, η οποία ορίζεται ως η ετησίως παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια διαιρούμενη διά της ετήσιας εισροής ενέργειας βάσει του ενεργειακού περιεχομένου της.

$\eta_h$  = Η θερμική απόδοση, η οποία ορίζεται ως η ετησίως παραγόμενη ωφέλιμη θερμότητα διαιρούμενη διά της ετήσιας εισροής ενέργειας βάσει του ενεργειακού περιεχομένου της.

$C_{el}$  = Κλάσμα εξέργειας στην ηλεκτρική ενέργεια, και/ή τη μηχανική ενέργεια, λαμβανόμενο ίσο προς 100 % ( $C_{el} = 1$ ).

$C_h$  = Βαθμός απόδοσης Carnot (κλάσμα εξέργειας στην ωφέλιμη θερμότητα).

Ο βαθμός απόδοσης Carnot,  $C_h$ , για ωφέλιμη θερμότητα σε διάφορες θερμοκρασίες ορίζεται ως:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

όπου:

$T_h$  = Θερμοκρασία, μετρούμενη ως απόλυτη θερμοκρασία (kelvin) της ωφέλιμης θερμότητας στο σημείο παραλαβής.

$T_0$  = Θερμοκρασία περιβάλλοντος, που λαμβάνεται ίση προς 273,15 kelvin (0 °C)

Αν η πλεονάζουσα θερμότητα εξάγεται για τη θέρμανση κτιρίων σε θερμοκρασία κάτω των 150 °C (423,15 kelvin), ο  $C_h$  μπορεί εναλλακτικά να ορίζεται ως εξής:

$C_h$  = Βαθμός απόδοσης Carnot σε θερμοκρασία 150 °C (423,15 kelvin), ίσος προς: 0,3546

Για τους σκοπούς του υπολογισμού αυτού, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

«συμπαράγωγή»: η ταυτόχρονη παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής και/ή μηχανικής ενέργειας με μία μόνο διαδικασία,

«ωφέλιμη θερμότητα»: η θερμότητα που παράγεται για να καλυφθεί οικονομικά δικαιολογημένη ζήτηση θερμότητας για σκοπούς θέρμανσης ή ψύξης,

«οικονομικά δικαιολογημένη ζήτηση»: η ζήτηση που δεν υπερβαίνει τις ανάγκες θέρμανσης ή ψύξης και η οποία διαφορετικά θα καλυπτόταν σύμφωνα με τις συνθήκες της αγοράς.

2. Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που οφείλονται στη χρήση καυσίμων βιομάζας εκφράζονται ως εξής:

α) οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που οφείλονται στη χρήση καυσίμων βιομάζας (E) εκφράζονται σε γραμμάρια ισοδύναμου CO<sub>2</sub> ανά MJ καυσίμου (g CO<sub>2</sub>eq/MJ).

β) οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τη θέρμανση ή την ηλεκτρική ενέργεια, που παράγονται από καύσιμα βιομάζας (EC), εκφράζονται σε γραμμάρια ισοδύναμου CO<sub>2</sub> ανά MJ τελικού ενεργειακού προϊόντος (θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας) (g CO<sub>2</sub>eq/MJ).

Όταν η θέρμανση και η ψύξη συμπαράγονται με ηλεκτρική ενέργεια, οι εκπομπές κατανέμονται μεταξύ της θερμότητας και της ηλεκτρικής ενέργειας (όπως στο σημείο 1 στοιχείο δ'), ασχέτως αν η θερμότητα χρησιμοποιείται για σκοπούς θέρμανσης ή ψύξης. Η θερμότητα ή η απορριπτόμενη θερμότητα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ψύξης (παγωμένου αέρα ή νερού) μέσω ψυκτών απορρόφησης. Ως εκ τούτου, είναι σκόπιμο να υπολογίζονται μόνο οι εκπομπές που σχετίζονται με τη θερμότητα που παράγεται ανά MJ θερμότητας, ασχέτως αν η τελική χρήση της θερμότητας είναι πράγματι η θέρμανση ή η ψύξη μέσω ψυκτών απορρόφησης.

Όταν οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τη λήψη ή την καλλιέργεια πρώτων υλών  $e_{ec}$  εκφράζονται σε g CO<sub>2</sub>eq/ξηρό τόνο πρώτων υλών, η μετατροπή σε γραμμάρια ισοδύναμου CO<sub>2</sub> ανά MJ καυσίμου (gCO<sub>2</sub>eq/MJ) υπολογίζεται ως εξής:

$$e_{ec,καύσιμο_a} \left[ \frac{gCO_2,eq}{MJ \text{ καύσιμο}} \right]_{ec} = \frac{e_{ec,πρώτη \ \acute{u}\lambda\eta_a} \left[ \frac{gCO_2,eq}{t_{\xi\eta\rho\acute{o}\varsigma}} \right]}{LHV_a \left[ \frac{MJ \text{ πρώτη \ \acute{u}\lambda\eta}}{t_{\xi\eta\rho\acute{h} \ \text{πρώτη \ \acute{u}\lambda\eta}} \right]}} \cdot \text{συντελεστή πρώτης \ \acute{u}\lambda\eta\varsigma \ \acute{u}\lambda\eta\varsigma \ \acute{u}\lambda\eta\varsigma \ \acute{u}\lambda\eta\varsigma \cdot \text{συντελεστή κατανομής καυσίμου}_a$$

(Ο ανωτέρω τύπος για τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη λήψη ή την καλλιέργεια πρώτων υλών  $e_{ec}$  περιγράφει περιπτώσεις στις οποίες οι πρώτες ύλες μετατρέπονται σε βιοκαύσιμα σε ένα στάδιο. Σε πιο περίπλοκες αλυσίδες εφοδιασμού χρειάζονται προσαρμογές για τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη λήψη ή την καλλιέργεια πρώτων υλών  $e_{ec}$  για ενδιάμεσα προϊόντα.)

Όπου:

$$\text{Συντελεστής κατανομής καυσίμου}_a = \left[ \frac{\text{Ενέργεια σε καύσιμο}}{\text{Ενέργεια καυσίμου} + \text{Ενέργεια σε παραπροϊόντα}} \right]$$

Οι εκπομπές ανά ξηρό τόνο πρώτων υλών υπολογίζονται ως εξής:

$$e_{ec,πρώτη \ \acute{u}\lambda\eta_a} \left[ \frac{gCO_2,eq}{t_{\xi\eta\rho\acute{o}\varsigma}} \right] = \frac{e_{ec,πρώτη \ \acute{u}\lambda\eta_a} \left[ \frac{gCO_2,eq}{t_{\text{υγρ}\acute{o}\varsigma}} \right]}{(1 - \text{περιεκτικότητα σε υγρασία})}$$

3. Η μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που επιτυγχάνεται με τη χρήση των καυσίμων βιομάζας υπολογίζεται ως εξής:

α) Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που επιτυγχάνεται με τη χρήση καυσίμων βιομάζας ως καυσίμων για μεταφορές:

$$\text{ΜΕΙΩΣΗ} = (E_{F(t)} - E_B) / E_{F(t)}$$

όπου:

$E_B$  = συνολικές εκπομπές από καύσιμα βιομάζας χρησιμοποιούμενα στις μεταφορές, και

$E_{F(t)}$  = συνολικές εκπομπές από το συγκριτικό ορυκτό καύσιμο για μεταφορές.

β) Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που επιτυγχάνεται με την παραγωγή θερμότητας και ψύξης και ηλεκτρικής ενέργειας από καύσιμα βιομάζας:

$$\text{ΜΕΙΩΣΗ} = (EC_{F(h\&c,el)} - EC_{B(h\&c,el)}) / EC_{F(h\&c,el)},$$

όπου:

$EC_{B(h\&c,el)}$  = συνολικές εκπομπές από τη θερμότητα ή την ηλεκτρική ενέργεια,

$EC_{F(h\&c,el)}$  = συνολικές εκπομπές από το συγκριτικό ορυκτό καύσιμο για ωφέλιμη θερμότητα ή ηλεκτρική ενέργεια.

4. Τα αέρια θερμοκηπίου που λαμβάνονται υπόψη για τους σκοπούς του σημείου 1 είναι τα ακόλουθα: CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O και CH<sub>4</sub>. Για τους σκοπούς του υπολογισμού της ισοδυναμίας CO<sub>2</sub>, στα αέρια αυτά αποδίδονται οι ακόλουθες τιμές:

CO<sub>2</sub>: 1

N<sub>2</sub>O: 298

CH<sub>4</sub>: 25

5. Στις εκπομπές από τη λήψη, τη συγκομιδή ή την καλλιέργεια των πρώτων υλών ( $e_{ec}$ ) συμπεριλαμβάνονται οι εκπομπές από την ίδια τη διαδικασία λήψης, συγκομιδής ή καλλιέργειας, από τη συλλογή, την ξήρανση και την αποθήκευση των πρώτων υλών, από τα απόβλητα και τις διαρροές και από την παραγωγή των χημικών ουσιών ή προϊόντων που χρησιμοποιούνται για τη λήψη και την καλλιέργεια. Δεν λαμβάνεται υπόψη η δέσμευση του CO<sub>2</sub> κατά την καλλιέργεια των πρώτων υλών. Για τις εκτιμήσεις των εκπομπών από τις καλλιέργειες γεωργικής βιομάζας μπορούν να χρησιμοποιούνται περιφερειακοί μέσοι όροι

για τις εκπομπές από καλλιέργειες οι οποίες περιλαμβάνονται στις εκθέσεις της παρ. 4 του άρθρου 31 της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 ή οι πληροφορίες για τις αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές για τις εκπομπές από καλλιέργειες που περιλαμβάνονται στο παρόν παράρτημα, εάν δεν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν πραγματικές τιμές. Ελλείψει σχετικών πληροφοριών στις προαναφερόμενες εκθέσεις, επιτρέπεται να υπολογίζονται μέσοι όροι βάσει των τοπικών γεωργικών πρακτικών με χρήση, για παράδειγμα, δεδομένων ομάδας γεωργικών εκμεταλλεύσεων, εάν δεν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν πραγματικές τιμές. Για τις εκτιμήσεις των εκπομπών από την καλλιέργεια και τη συγκομιδή δασικής βιομάζας μπορούν να χρησιμοποιούνται μέσοι όροι των εκπομπών από την καλλιέργεια και τη συγκομιδή, υπολογιζόμενοι για γεωγραφικές περιοχές σε εθνικό επίπεδο, εάν δεν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν πραγματικές τιμές.

6. Για τους σκοπούς του υπολογισμού που αναφέρεται στο σημείο 1 στοιχείο α), η μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου χάρη στην καλύτερη γεωργική διαχείριση,  $e_{sca}$ , όπως η στροφή στη μειωμένη ή μηδενική άρωση, η βελτίωση των καλλιεργειών και της αμειψισποράς, η χρήση προστατευτικών καλλιεργειών, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης των υπολειμμάτων καλλιεργειών, και η χρήση οργανικών βελτιωτικών εδάφους, όπως κομπόστ και προϊόν ζύμωσης της κοπριάς, λαμβάνεται υπόψη μόνον εφόσον δεν υπάρχει κίνδυνος αρνητικής επίδρασης στη βιοποικιλότητα. Επιπλέον, υποβάλλονται αξιόπιστα και επαληθεύσιμα στοιχεία που αποδεικνύουν ότι ο εδαφικός άνθρακας αυξήθηκε ή σύμφωνα με τα οποία είναι εύλογο να έχει αυξηθεί κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας των εξεταζόμενων πρώτων υλών, με συνεκτίμηση των εκπομπών στις περιπτώσεις που οι πρακτικές αυτές οδηγούν σε αυξημένη χρήση λιπασμάτων και ζιζανιοκτόνων. Οι μετρήσεις του εδαφικού άνθρακα μπορούν να αποτελέσουν τέτοια στοιχεία, π.χ. με μια πρώτη μέτρηση πριν από την καλλιέργεια και τις επόμενες μετρήσεις σε τακτά χρονικά διαστήματα μεταξύ αριθμού ετών. Στην περίπτωση αυτή, μέχρι την εκτέλεση της δεύτερης μέτρησης, η αύξηση του εδαφικού άνθρακα υπολογίζεται βάσει αντιπροσωπευτικών δοκιμών ή εδαφικών μοντέλων. Από τη δεύτερη μέτρηση και μετά, η αύξηση του εδαφικού άνθρακα και η τάξη μεγέθους της διαπιστώνονται με βάση τις μετρήσεις.

7. Οι ετήσιες εκπομπές από τη μεταβολή των αποθεμάτων άνθρακα λόγω αλλαγής της χρήσης γης,  $e_i$ , υπολογίζονται με ισομερή διαίρεση των συνολικών εκπομπών μιας (1) εικοσαετίας. Για τον υπολογισμό αυτών των εκπομπών, εφαρμόζεται ο ακόλουθος τύπος:

$$e_i = (CS_R - CS_A) \times 3,664 \times 1/20 \times 1/P - e_B,$$

(Η σταθερά που προκύπτει από τη διαίρεση του μοριακού βάρους του  $CO_2$  (44,010 g/mol) με το μοριακό βάρος του άνθρακα (12,011 g/mol) ισούται προς 3,664.)

όπου:

$e_i$  = ετήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τη μεταβολή των αποθεμάτων άνθρακα λόγω αλλαγής της χρήσης γης (μετρούμενες σε μάζα ισοδυνάμου  $CO_2$  ανά μονάδα ενέργειας παραγόμενης από καύσιμο βιομάζας). Οι «καλλιεργήσιμες εκτάσεις» (κατά IPCC) και οι «πολυετείς καλλιέργειες» (οι καλλιέργειες στις οποίες η συγκομιδή των βλαστών δεν είναι συνήθως ετήσια, όπως οι πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιτρόπου χρόνου και ο ελαιοφώινικας) θεωρούνται ως μία χρήση γης,

$CS_R$  = απόθεμα άνθρακα ανά μονάδα επιφάνειας συνδεδεμένο με τη χρήση γης αναφοράς (μετρούμενο ως μάζα (τόνοι) άνθρακα ανά μονάδα επιφάνειας, συμπεριλαμβανομένων του εδάφους και της βλάστησης). Η χρήση γης αναφοράς είναι η χρήση γης τον

Ιανουάριο του έτους 2008 ή είκοσι (20) έτη πριν από τη λήψη των πρώτων υλών, όποια είναι η μεταγενέστερη ημερομηνία,

$CS_A$ = απόθεμα άνθρακα ανά μονάδα επιφάνειας συνδεδεμένο με την πραγματική χρήση γης (μετρούμενο ως μάζα (τόνοι) άνθρακα ανά μονάδα επιφάνειας, συμπεριλαμβανομένων του εδάφους και της βλάστησης). Όταν το απόθεμα άνθρακα συσσωρεύεται επί περισσότερα του ενός έτη, η τιμή του  $CS_A$  είναι το υπολογιζόμενο απόθεμα ανά μονάδα επιφάνειας ύστερα από είκοσι (20) έτη ή όταν η καλλιέργεια ωριμάσει, όποια ημερομηνία προηγείται,

$P$ = παραγωγικότητα της καλλιέργειας (μετρούμενη ως ενέργεια παραγόμενη από καύσιμο βιομάζας ανά μονάδα επιφάνειας ετησίως) και

$e_B$ = προσαύξηση  $29 \text{ gCO}_2\text{eq/MJ}$  καυσίμου βιομάζας του οποίου η βιομάζα προέρχεται από αποκατεστημένα υποβαθμισμένα εδάφη υπό τους όρους του σημείου 8.

8. Η προσαύξηση  $29 \text{ gCO}_2\text{eq/MJ}$  αναγνωρίζεται εφόσον διατεθούν στοιχεία ότι τα εδάφη:
  - α) δεν χρησιμοποιούνταν για γεωργικούς σκοπούς τον Ιανουάριο του 2008 ή για κάθε άλλη δραστηριότητα και
  - β) είναι σοβαρά υποβαθμισμένα, συμπεριλαμβανομένων των εδαφών που προηγουμένως χρησιμοποιούνταν για γεωργικούς σκοπούς.Η προσαύξηση  $29 \text{ gCO}_2\text{eq/MJ}$  εφαρμόζεται επί είκοσι (20) το πολύ έτη από την ημερομηνία μετατροπής των εδαφών σε γεωργική εκμετάλλευση, υπό τον όρο ότι εξασφαλίζονται τακτική αύξηση του αποθέματος άνθρακα και μείωση της διάβρωσης των σοβαρά υποβαθμισμένων εδαφών του στοιχείου β).
9. «Σοβαρά υποβαθμισμένα εδάφη»: εδάφη των οποίων η περιεκτικότητα σε αλάτι αυξήθηκε σημαντικά κατά τη διάρκεια σημαντικής περιόδου ή των οποίων η περιεκτικότητα σε οργανικές ύλες είναι ιδιαίτερα χαμηλή και τα οποία είναι σοβαρά διαβρωμένα.
10. Σύμφωνα με το σημείο 10 του Μέρους Γ του Παραρτήματος 4 του παρόντος νόμου, την Απόφαση 2010/335/ΕΕ της Επιτροπής, της 10ης Ιουνίου 2010, για τις κατευθυντήριες γραμμές του υπολογισμού των εδαφικών αποθεμάτων άνθρακα για τους σκοπούς του Παραρτήματος V της Οδηγίας 2009/28/ΕΚ (L 151), η οποία περιλαμβάνει οδηγίες για τον υπολογισμό των αποθεμάτων άνθρακα του εδάφους σε σχέση με τον παρόντα νόμο, βάσει των κατευθυντήριων γραμμών της IPCC (Διακυβερνητική Ομάδα για την Αλλαγή του Κλίματος) του 2006 για τις εθνικές στατιστικές απογραφές αερίων του θερμοκηπίου – τόμος 4, και σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 525/2013 και τον Κανονισμό (ΕΕ) 2018/841, χρησιμοποιείται ως βάση για τον υπολογισμό των αποθεμάτων άνθρακα του εδάφους.
11. Στις εκπομπές από την επεξεργασία,  $e_p$ , περιλαμβάνονται οι εκπομπές από την ίδια τη διαδικασία επεξεργασίας, από τα απόβλητα και τις διαρροές, από τα απόβλητα και τις διαρροές και από την παραγωγή των χημικών ουσιών ή προϊόντων που χρησιμοποιούνται στην επεξεργασία, καθώς και οι εκπομπές  $\text{CO}_2$  που προέρχονται από τον άνθρακα που περιέχεται σε ορυκτές πηγές, είτε αυτές καίγονται πράγματι κατά τη διαδικασία, είτε όχι. Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας μη παραγόμενης στη μονάδα παραγωγής στερεού ή αερίου καυσίμου βιομάζας, η ένταση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου της παραγωγής και διανομής αυτής της ηλεκτρικής ενέργειας λογίζεται ως ίση με τη μέση ένταση εκπομπών της παραγωγής και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας σε μια δεδομένη περιφέρεια. Κατ' εξαίρεση του κανόνα αυτού οι παραγωγοί μπορούν να χρησιμοποιούν μια μέση τιμή για την ηλεκτρική ενέργεια που έχει παραχθεί από έναν μεμονωμένο σταθμό

ηλεκτροπαραγωγής, εφόσον ο σταθμός αυτός δεν είναι συνδεδεμένος με το δίκτυο ηλεκτροδότησης.

Στις εκπομπές από την επεξεργασία συμπεριλαμβάνονται οι εκπομπές από την ξήρανση ενδιάμεσων προϊόντων και υλικών, κατά περίπτωση.

12. Στις εκπομπές από τη μεταφορά και διανομή,  $e_{td}$ , συμπεριλαμβάνονται οι εκπομπές από τη μεταφορά πρώτων υλών και ημιτελών υλικών και από την αποθήκευση και διανομή τελικών υλικών. Οι εκπομπές από τη μεταφορά και τη διανομή που πρέπει να ληφθούν υπόψη στο σημείο 5 δεν καλύπτονται από το σημείο αυτό.
13. Οι εκπομπές  $CO_2$  από το χρησιμοποιούμενο καύσιμο,  $e_u$ , λογίζονται ως μηδενικές για τα καύσιμα βιομάζας. Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου εκτός από το  $CO_2$  ( $CH_4$  και  $N_2O$ ) από το χρησιμοποιούμενο καύσιμο συμπεριλαμβάνονται στον συντελεστή  $e_u$ .
14. Η μείωση εκπομπών μέσω δέσμευσης  $CO_2$  και γεωλογικής αποθήκευσης του άνθρακα  $e_{ccs}$ , που δεν έχει ήδη ληφθεί υπόψη στο  $e_p$ , περιορίζεται στις εκπομπές που αποφεύγονται μέσω της δέσμευσης και αποθήκευσης του εκπεμπόμενου  $CO_2$  που συνδέεται άμεσα με την εξόρυξη, μεταφορά, επεξεργασία και διανομή του καυσίμου, εφόσον αποθηκεύεται σύμφωνα με την οδηγία 2009/31/ΕΚ.
15. Η μείωση εκπομπών από τη δέσμευση και την αντικατάσταση  $CO_2$ ,  $e_{ccr}$ , συνδέεται άμεσα με την παραγωγή καυσίμων βιομάζας στα οποία αποδίδονται και περιορίζεται στις εκπομπές που αποφεύγονται μέσω της δέσμευσης  $CO_2$  του οποίου ο άνθρακας προέρχεται από βιομάζα και το οποίο χρησιμοποιείται για την αντικατάσταση του  $CO_2$  ορυκτής προέλευσης στην παραγωγή εμπορικών προϊόντων και υπηρεσιών πριν από την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2036.
16. Όταν μια μονάδα συμπαραγωγής —που παρέχει θερμότητα και/ή ηλεκτρική ενέργεια για μια διαδικασία παραγωγής καυσίμου βιομάζας για το οποίο υπολογίζονται οι εκπομπές— παράγει πλεονάζουσα ηλεκτρική ενέργεια και/ή πλεονάζουσα ωφέλιμη θερμότητα, οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου διαιρούνται μεταξύ της ηλεκτρικής ενέργειας και της ωφέλιμης θερμότητας ανάλογα με τη θερμοκρασία της θερμότητας (που αντανακλά την ωφέλιμη θερμότητα της θερμότητας). Το ωφέλιμο μέρος της θερμότητας υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας το ενεργειακό περιεχόμενό της με τον βαθμό απόδοσης Carnot  $C_h$ , που υπολογίζεται ως εξής:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

όπου:

$T_h$ = Θερμοκρασία, μετρούμενη ως απόλυτη θερμοκρασία (kelvin) της ωφέλιμης θερμότητας στο σημείο παραλαβής.

$T_0$ = Θερμοκρασία περιβάλλοντος, που λαμβάνεται ίση προς 273,15 kelvin (0 °C)

Αν η πλεονάζουσα θερμότητα εξάγεται για τη θέρμανση κτιρίων σε θερμοκρασία κάτω των 150 °C (423,15 kelvin), ο  $C_h$  μπορεί εναλλακτικά να ορίζεται ως εξής:

$C_h$ =Βαθμός απόδοσης Carnot σε θερμοκρασία υπό θερμοκρασία 150 °C (423,15 kelvin), ίσος προς: 0,3546

Για τους σκοπούς του υπολογισμού αυτού, χρησιμοποιείται η πραγματική απόδοση, η οποία ορίζεται ως η ετησίως παραγόμενη μηχανική, ηλεκτρική και θερμική ενέργεια διαιρούμενη, αντιστοίχως, διά της ετήσιας εισροής ενέργειας.

Για τους σκοπούς του εν λόγω υπολογισμού, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

α) «συμπαραγωγή»: η ταυτόχρονη παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής και/ή μηχανικής ενέργειας με μία μόνο διαδικασία,

β) «ωφέλιμη θερμότητα»: η θερμότητα που παράγεται για να καλυφθεί οικονομικά δικαιολογημένη ζήτηση θερμότητας για σκοπούς θέρμανσης ή ψύξης,

γ) «οικονομικά δικαιολογημένη ζήτηση»: η ζήτηση που δεν υπερβαίνει τις ανάγκες θέρμανσης ή ψύξης και η οποία διαφορετικά θα καλυπτόταν σύμφωνα με τις συνθήκες της αγοράς.

17. Όταν μια διαδικασία παραγωγής καυσίμου βιομάζας παράγει, σε συνδυασμό, το καύσιμο για το οποίο υπολογίζονται οι εκπομπές και ένα ή περισσότερα άλλα προϊόντα («παραπροϊόντα»), οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου διαιρούνται μεταξύ του τελικού καυσίμου ή του ενδιάμεσου καυσίμου προϊόντος και των παραπροϊόντων κατ' αναλογία προς το ενεργειακό τους περιεχόμενο (που προσδιορίζεται από την κατώτερη θερμογόνο δύναμη στην περίπτωση παραπροϊόντων διαφορετικών από την ηλεκτρική ενέργεια και τη θερμότητα). Η ένταση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου της πλεονάζουσας ωφέλιμης θερμότητας ή της πλεονάζουσας ηλεκτρικής ενέργειας είναι ίδια με την ένταση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου της θερμότητας ή της ηλεκτρικής ενέργειας που παρέχεται για τη διαδικασία παραγωγής καυσίμου και προσδιορίζεται με τον υπολογισμό της έντασης εκπομπών αερίων θερμοκηπίου όλων των εισροών και εκπομπών, συμπεριλαμβανομένων των πρώτων υλών και των εκπομπών CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O, προς και από τη μονάδα συμπαραγωγής, τον λέβητα ή άλλες συσκευές παροχής θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας στη διαδικασία παραγωγής καυσίμου βιομάζας. Στην περίπτωση της συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας, ο υπολογισμός πραγματοποιείται σύμφωνα με το σημείο 16.

18. Για τους σκοπούς των υπολογισμών που αναφέρεται στο σημείο 17, οι προς διαίρεση εκπομπές είναι  $e_{ec} + e_i + e_{sca}$  + τα κλάσματα εκπομπών  $e_p$ ,  $e_{td}$ ,  $e_{ccs}$  και  $e_{ccr}$  που παράγονται κατά τα στάδια της διαδικασίας μέχρι και το στάδιο παραγωγής παραπροϊόντος. Εάν ο καταλογισμός εκπομπών σε παραπροϊόντα έχει γίνει σε προηγούμενο στάδιο της διαδικασίας στο πλαίσιο του κύκλου ζωής, το κλάσμα των εκπομπών που αποδίδονται κατά το τελευταίο αυτό στάδιο της διαδικασίας στο ενδιάμεσο καύσιμο προϊόν χρησιμοποιείται για τους σκοπούς αυτούς, αντί του συνόλου των εκπομπών αυτών.

Στην περίπτωση του βιοαερίου και του βιομεθανίου, για τους σκοπούς του εν λόγω υπολογισμού λαμβάνονται υπόψη όλα τα παραπροϊόντα που δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του σημείου 17. Για τους σκοπούς του ίδιου υπολογισμού, τα παραπροϊόντα που έχουν αρνητικό ενεργειακό περιεχόμενο λογίζονται ως έχοντα μηδενικό ενεργειακό περιεχόμενο.

Κατά κανόνα, τα απόβλητα και τα υπολείμματα, συμπεριλαμβανομένων όλων των αποβλήτων και των υπολειμμάτων που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα 6, λογίζεται ότι έχουν μηδενικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατά τον κύκλο ζωής τους μέχρι τη διαδικασία συλλογής τους, ασχέτως αν μεταποιούνται σε ενδιάμεσα προϊόντα πριν από τη μετατροπή τους στο τελικό προϊόν.

Στην περίπτωση των καυσίμων βιομάζας που παράγονται σε διυλιστήρια, πλην του συνδυασμού μονάδων επεξεργασίας με λέβητες ή μονάδες συμπαραγωγής που παρέχουν θερμότητα και/ή ηλεκτρική ενέργεια στη μονάδα επεξεργασίας, η μονάδα ανάλυσης για τους σκοπούς του υπολογισμού που αναφέρεται στο σημείο 17 είναι το διυλιστήριο.

19. Στην περίπτωση των καυσίμων βιομάζας που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, για τους σκοπούς του υπολογισμού που αναφέρεται στο σημείο 3 η

τιμή του συγκριτικού ορυκτού καυσίμου  $ECF_{(el)}$  είναι 183 g CO<sub>2</sub>eq/MJ ηλεκτρικής ενέργειας ή 212 g CO<sub>2</sub>eq/MJ ηλεκτρικής ενέργειας για τις εξόχως απόκεντρες περιοχές.

Στην περίπτωση των καυσίμων βιομάζας που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ωφέλιμης θερμότητας, καθώς και για την παραγωγή θερμότητας και/ή ψύξης, για τους σκοπούς του υπολογισμού που αναφέρεται στο σημείο 3, η τιμή του συγκριτικού ορυκτού καυσίμου  $ECF_{(h)}$  είναι 80 g CO<sub>2</sub>eq/MJ θερμότητας.

Στην περίπτωση των καυσίμων βιομάζας που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ωφέλιμης θερμότητας, στην οποία μπορεί να αποδειχθεί η άμεση φυσική υποκατάσταση του άνθρακα, για τους σκοπούς του υπολογισμού που αναφέρεται στο σημείο 3 η τιμή του συγκριτικού ορυκτού καυσίμου  $ECF_{(h)}$  είναι 124 g CO<sub>2</sub>eq/MJ θερμότητας.

Στην περίπτωση των καυσίμων βιομάζας που χρησιμοποιούνται ως καύσιμα για μεταφορές, για τους σκοπούς του υπολογισμού που αναφέρεται στο σημείο 3 η τιμή του συγκριτικού ορυκτού καυσίμου  $EF_{(t)}$  είναι 94 g CO<sub>2</sub>eq/MJ.

**Γ. ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΠΡΟΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου

Σύστημα παραγωγής καυσίμων βιομάζας	Απόσταση μεταφοράς	Τυπικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (g CO <sub>2</sub> eq /MJ)				Προκαθορισμένες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (g CO <sub>2</sub> eq /MJ)			
		Καλλιέργεια	Επεξεργασία	Μεταφορά	Εκπομπές εκτός CO <sub>2</sub> από το χρησιμοποιούμενο καύσιμο	Καλλιέργεια	Επεξεργασία	Μεταφορά	Εκπομπές εκτός CO <sub>2</sub> από το χρησιμοποιούμενο καύσιμο
Θρύμματα ξύλου από δασικά υπολείμματα	1 έως 500 km	0,0	1,6	3,0	0,4	0,0	1,9	3,6	0,5
	500 έως 2 500 km	0,0	1,6	5,2	0,4	0,0	1,9	6,2	0,5
	2 500 έως 10 000 km	0,0	1,6	10,5	0,4	0,0	1,9	12,6	0,5
	Άνω των 10 000 km	0,0	1,6	20,5	0,4	0,0	1,9	24,6	0,5
Θρύμματα ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περίτροπου	2 500 έως 10 000 km	4,4	0,0	11,0	0,4	4,4	0,0	13,2	0,5

χρόνου (Ευκάλυπτος)									
Θρύμματα ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περίτροπου χρόνου (Λεύκα – με λίπανση)	1 έως 500 km	3,9	0,0	3,5	0,4	3,9	0,0	4,2	0,5
	500 έως 2 500 km	3,9	0,0	5,6	0,4	3,9	0,0	6,8	0,5
	2 500 έως 10 000 km	3,9	0,0	11,0	0,4	3,9	0,0	13,2	0,5
	Άνω των 10 000 km	3,9	0,0	21,0	0,4	3,9	0,0	25,2	0,5
Θρύμματα ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περίτροπου χρόνου (Λεύκα – Χωρίς λίπανση)	1 έως 500 km	2,2	0,0	3,5	0,4	2,2	0,0	4,2	0,5
	500 έως 2 500 km	2,2	0,0	5,6	0,4	2,2	0,0	6,8	0,5
	2 500 έως 10 000 km	2,2	0,0	11,0	0,4	2,2	0,0	13,2	0,5
	Άνω των 10 000 km	2,2	0,0	21,0	0,4	2,2	0,0	25,2	0,5
Θρύμματα ξύλου από κορμοξυλεία	1 έως 500 km	1,1	0,3	3,0	0,4	1,1	0,4	3,6	0,5
	500 έως 2 500 km	1,1	0,3	5,2	0,4	1,1	0,4	6,2	0,5

	2 500 έως 10 000 km	1,1	0,3	10,5	0,4	1,1	0,4	12,6	0,5
	Άνω των 10 000 km	1,1	0,3	20,5	0,4	1,1	0,4	24,6	0,5
Θρύμματα ξύλου από υπολείμματα της βιομηχανίας ξύλου	1 έως 500 km	0,0	0,3	3,0	0,4	0,0	0,4	3,6	0,5
	500 έως 2 500 km	0,0	0,3	5,2	0,4	0,0	0,4	6,2	0,5
	2 500 έως 10 000 km	0,0	0,3	10,5	0,4	0,0	0,4	12,6	0,5
	Άνω των 10 000 km	0,0	0,3	20,5	0,4	0,0	0,4	24,6	0,5

Πλίνθοι (μπρικέςτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου

Σύστημα παραγωγής καυσίμων βιομάζας	Απόσταση μεταφοράς	Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)				Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένες τιμές (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)			
		Καλλιέργεια	Επεξεργασία	Μεταφορά & διανομή	Εκπομπές εκτός CO <sub>2</sub> από το χρησιμοποιούμενο καύσιμο	Καλλιέργεια	Επεξεργασία	Μεταφορά & διανομή	Εκπομπές εκτός CO <sub>2</sub> από το χρησιμοποιούμενο καύσιμο
Πλίνθοι (μπρικέςτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από δασικά υπολείμματα (περίπτωση 1)	1 έως 500 km	0,0	25,8	2,9	0,3	0,0	30,9	3,5	0,3
	500 έως 2 500 km	0,0	25,8	2,8	0,3	0,0	30,9	3,3	0,3
	2 500 έως 10 000 km	0,0	25,8	4,3	0,3	0,0	30,9	5,2	0,3
	Άνω των 10 000 km	0,0	25,8	7,9	0,3	0,0	30,9	9,5	0,3
Πλίνθοι (μπρικέςτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από δασικά	1 έως 500 km	0,0	12,5	3,0	0,3	0,0	15,0	3,6	0,3
	500 έως 2 500 km	0,0	12,5	2,9	0,3	0,0	15,0	3,5	0,3
	2 500 έως 10 000 km	0,0	12,5	4,4	0,3	0,0	15,0	5,3	0,3

υπολείμματα (περίπτωση 2α)	Άνω των 10 000 km	0,0	12,5	8,1	0,3	0,0	15,0	9,8	0,3
Πλίνθοι (μπρικέςτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από δασικά υπολείμματα (περίπτωση 3α)	1 έως 500 km	0,0	2,4	3,0	0,3	0,0	2,8	3,6	0,3
	500 έως 2 500 km	0,0	2,4	2,9	0,3	0,0	2,8	3,5	0,3
	2 500 έως 10 000 km	0,0	2,4	4,4	0,3	0,0	2,8	5,3	0,3
	Άνω των 10 000 km	0,0	2,4	8,2	0,3	0,0	2,8	9,8	0,3
Πλίνθοι (μπρικέςτες) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περίτροπου χρόνου (Ευκάλυπτος – περίπτωση 1)	2 500 έως 10 000 km	3,9	24,5	4,3	0,3	3,9	29,4	5,2	0,3
Πλίνθοι (μπρικέςτες) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες	2 500 έως 10 000 km	5,0	10,6	4,4	0,3	5,0	12,7	5,3	0,3

δασικών ειδών μικρού περίτροπου χρόνου (Ευκάλυπτος – περίπτωση 2α)									
Πλίνθοι (μπρικέςτες) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περίτροπου χρόνου (Ευκάλυπτος – περίπτωση 3α)	2 500 έως 10 000 km	5,3	0,3	4,4	0,3	5,3	0,4	5,3	0,3
Πλίνθοι (μπρικέςτες) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περίτροπου χρόνου	1 έως 500 km	3,4	24,5	2,9	0,3	3,4	29,4	3,5	0,3
	500 έως 10 000 km	3,4	24,5	4,3	0,3	3,4	29,4	5,2	0,3
	Άνω των 10 000 km	3,4	24,5	7,9	0,3	3,4	29,4	9,5	0,3

(Λεύκα – Με λίπανση – περίπτωση 1)									
Πλίνθοι (μπρικήτες) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περίτροπου χρόνου (Λεύκα – Με λίπανση – περίπτωση 2α)	1 έως 500 km	4,4	10,6	3,0	0,3	4,4	12,7	3,6	0,3
	500 έως 10 000 km	4,4	10,6	4,4	0,3	4,4	12,7	5,3	0,3
	Άνω των 10 000 km	4,4	10,6	8,1	0,3	4,4	12,7	9,8	0,3
Πλίνθοι (μπρικήτες) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περίτροπου χρόνου (Λεύκα – Με λίπανση – περίπτωση 3α)	1 έως 500 km	4,6	0,3	3,0	0,3	4,6	0,4	3,6	0,3
	500 έως 10 000 km	4,6	0,3	4,4	0,3	4,6	0,4	5,3	0,3
	Άνω των 10 000 km	4,6	0,3	8,2	0,3	4,6	0,4	9,8	0,3

Πλίνθοι (μπρικέτες) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περίτροπου χρόνου (Λεύκα – χωρίς λίπανση – περίπτωση 1)	1 έως 500 km	2,0	24,5	2,9	0,3	2,0	29,4	3,5	0,3
	500 έως 2 500 km	2,0	24,5	4,3	0,3	2,0	29,4	5,2	0,3
	2 500 έως 10 000 km	2,0	24,5	7,9	0,3	2,0	29,4	9,5	0,3
Πλίνθοι (μπρικέτες) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περίτροπου χρόνου (Λεύκα – χωρίς λίπανση – περίπτωση 2α)	1 έως 500 km	2,5	10,6	3,0	0,3	2,5	12,7	3,6	0,3
	500 έως 10 000 km	2,5	10,6	4,4	0,3	2,5	12,7	5,3	0,3
	Άνω των 10 000 km	2,5	10,6	8,1	0,3	2,5	12,7	9,8	0,3
Πλίνθοι (μπρικέτες) ξύλου	1 έως 500 km	2,6	0,3	3,0	0,3	2,6	0,4	3,6	0,3

από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περίτροπου χρόνου (Λεύκα – χωρίς λίπανση – περίπτωση 3α)	500 έως 10 000 km	2,6	0,3	4,4	0,3	2,6	0,4	5,3	0,3
	Άνω των 10 000 km	2,6	0,3	8,2	0,3	2,6	0,4	9,8	0,3
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από κορμοξυλεία (περίπτωση 1)	1 έως 500 km	1,1	24,8	2,9	0,3	1,1	29,8	3,5	0,3
	500 έως 2 500 km	1,1	24,8	2,8	0,3	1,1	29,8	3,3	0,3
	2 500 έως 10 000 km	1,1	24,8	4,3	0,3	1,1	29,8	5,2	0,3
	Άνω των 10 000 km	1,1	24,8	7,9	0,3	1,1	29,8	9,5	0,3
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από κορμοξυλεία (περίπτωση 2α)	1 έως 500 km	1,4	11,0	3,0	0,3	1,4	13,2	3,6	0,3
	500 έως 2 500 km	1,4	11,0	2,9	0,3	1,4	13,2	3,5	0,3
	2 500 έως 10 000 km	1,4	11,0	4,4	0,3	1,4	13,2	5,3	0,3

	Άνω των 10 000 km	1,4	11,0	8,1	0,3	1,4	13,2	9,8	0,3
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από κορμοξυλεία (περίπτωση 3α)	1 έως 500 km	1,4	0,8	3,0	0,3	1,4	0,9	3,6	0,3
	500 έως 2 500 km	1,4	0,8	2,9	0,3	1,4	0,9	3,5	0,3
	2 500 έως 10 000 km	1,4	0,8	4,4	0,3	1,4	0,9	5,3	0,3
	Άνω των 10 000 km	1,4	0,8	8,2	0,3	1,4	0,9	9,8	0,3
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από υπολείμματα της βιομηχανίας ξύλου (περίπτωση 1)	1 έως 500 km	0,0	14,3	2,8	0,3	0,0	17,2	3,3	0,3
	500 έως 2 500 km	0,0	14,3	2,7	0,3	0,0	17,2	3,2	0,3
	2 500 έως 10 000 km	0,0	14,3	4,2	0,3	0,0	17,2	5,0	0,3
	Άνω των 10 000 km	0,0	14,3	7,7	0,3	0,0	17,2	9,2	0,3
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από	1 έως 500 km	0,0	6,0	2,8	0,3	0,0	7,2	3,4	0,3
	500 έως 2 500 km	0,0	6,0	2,7	0,3	0,0	7,2	3,3	0,3



Γεωργικά υπολείμματα με πυκνότητα < 0,2 t/m <sup>3</sup>	1 έως 500 km	0,0	0,9	2,6	0,2	0,0	1,1	3,1	0,3
	500 έως 2 500 km	0,0	0,9	6,5	0,2	0,0	1,1	7,8	0,3
	2 500 έως 10 000 km	0,0	0,9	14,2	0,2	0,0	1,1	17,0	0,3
	Άνω των 10 000 km	0,0	0,9	28,3	0,2	0,0	1,1	34,0	0,3
Γεωργικά υπολείμματα με πυκνότητα > 0,2 t/m <sup>3</sup>	1 έως 500 km	0,0	0,9	2,6	0,2	0,0	1,1	3,1	0,3
	500 έως 2 500 km	0,0	0,9	3,6	0,2	0,0	1,1	4,4	0,3
	2 500 έως 10 000 km	0,0	0,9	7,1	0,2	0,0	1,1	8,5	0,3
	Άνω των 10 000 km	0,0	0,9	13,6	0,2	0,0	1,1	16,3	0,3
Σύμπληκτα αχύρου	1 έως 500 km	0,0	5,0	3,0	0,2	0,0	6,0	3,6	0,3
	500 έως 10 000 km	0,0	5,0	4,6	0,2	0,0	6,0	5,5	0,3
	Άνω των 10 000 km	0,0	5,0	8,3	0,2	0,0	6,0	10,0	0,3

Μπρικέςτες βαγάσσης	500 έως 10 000 km	0,0	0,3	4,3	0,4	0,0	0,4	5,2	0,5
	Άνω των 10 000 km	0,0	0,3	8,0	0,4	0,0	0,4	9,5	0,5
Αλεύρι από φοινικοπυρήνες	Άνω των 10 000 km	21,6	21,1	11,2	0,2	21,6	25,4	13,5	0,3
Αλεύρι από φοινικοπυρήνες (χωρίς εκπομπές CH <sub>4</sub> από τη μονάδα επεξεργασίας)	Άνω των 10 000 km	21,6	3,5	11,2	0,2	21,6	4,2	13,5	0,3

Αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές για το βιοαέριο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Σύστημα παραγωγής καυσίμων βιομάζας		Τεχνολογία	ΤΥΠΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ [g CO <sub>2</sub> eq /MJ]					ΠΡΟΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ [g CO <sub>2</sub> eq /MJ]				
			Καλλιέργεια	Επεξεργασία	Εκπομπές εκτός CO <sub>2</sub> από το χρησιμοποιούμενο καύσιμο	Μεταφορά	Πιστωτικά μόρια για διαχείριση κοπριάς	Καλλιέργεια	Επεξεργασία	Εκπομπές εκτός CO <sub>2</sub> από το χρησιμοποιούμενο καύσιμο	Μεταφορά	Πιστωτικά μόρια για διαχείριση κοπριάς
Υγρή κοπριά <sup>(1)</sup>	Περίπτωση 1	Προϊόν χώνευσης	0,0	69,6	8,9	0,8	- 107,3	0,0	97,4	12,5	0,8	- 107,3

		σε ανοιχτό χώρο										
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	0,0	0,0	8,9	0,8	- 97,6	0,0	0,0	12,5	0,8	- 9
	Περίπτωση 2	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	0,0	74,1	8,9	0,8	- 107,3	0,0	103,7	12,5	0,8	- 10
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	0,0	4,2	8,9	0,8	- 97,6	0,0	5,9	12,5	0,8	- 9
	Περίπτωση 3	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	0,0	83,2	8,9	0,9	- 120,7	0,0	116,4	12,5	0,9	- 1
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	0,0	4,6	8,9	0,8	- 108,5	0,0	6,4	12,5	0,8	- 10
	Περίπτωση 1	Προϊόν χώνευσης	15,6	13,5	8,9	0.0 <sup>(3)</sup>	—	15,6	18,9	12,5	0,0	—

Ολόκληρο φυτό αραβοσίτου <sup>(2)</sup>		σε ανοιχτό χώρο										
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	15,2	0,0	8,9	0,0	—	15,2	0,0	12,5	0,0	—
	Περίπτωση 2	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	15,6	18,8	8,9	0,0	—	15,6	26,3	12,5	0,0	—
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	15,2	5,2	8,9	0,0	—	15,2	7,2	12,5	0,0	—
	Περίπτωση 3	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	17,5	21,0	8,9	0,0	—	17,5	29,3	12,5	0,0	—
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	17,1	5,7	8,9	0,0	—	17,1	7,9	12,5	0,0	—
Βιολογικά απόβλητα	Περίπτωση 1	Προϊόν χώνευσης	0,0	21,8	8,9	0,5	—	0,0	30,6	12,5	0,5	—

		σε ανοιχτό χώρο										
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	0,0	0,0	8,9	0,5	—	0,0	0,0	12,5	0,5	—
	Περίπτωση 2	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	0,0	27,9	8,9	0,5	—	0,0	39,0	12,5	0,5	—
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	0,0	5,9	8,9	0,5	—	0,0	8,3	12,5	0,5	—
	Περίπτωση 3	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	0,0	31,2	8,9	0,5	—	0,0	43,7	12,5	0,5	—
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	0,0	6,5	8,9	0,5	—	0,0	9,1	12,5	0,5	—

<sup>(1)</sup> Στις τιμές για την παραγωγή βιοαερίου από κοπριά περιλαμβάνονται οι αρνητικές εκπομπές για τις εκπομπές που εξοικονομούνται με τη διαχείριση της ακατέργαστης κοπριάς. Η εξεταζόμενη τιμή esca ισούται με 45 g CO<sub>2</sub>eq/MJ κοπριάς που χρησιμοποιείται σε αναερόβια χώνευση.

<sup>(2)</sup> Το ολόκληρο φυτό αραβοσίτου πρέπει να ερμηνεύεται ως αραβόσιτος που συγκομίζεται ως ζωοτροφή και ενσιρώνεται για συντήρηση.

<sup>(3)</sup> Η μεταφορά γεωργικών πρώτων υλών στην εγκατάσταση μεταποίησης περιλαμβάνεται στην τιμή «καλλιέργεια», σύμφωνα με τη μεθοδολογία που περιγράφεται στο έγγραφο COM(2010) 11 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η τιμή για τη μεταφορά ενσιρώματος αραβοσίτου αντιστοιχεί σε 0,4 g CO<sub>2</sub>eq/MJ βιοαερίου.

*Αναλυτικές προκαθορισμένες τιμές για το βιομεθάνιο*

Σύστημα παραγωγής βιομεθανίου	Τεχνολογική επιλογή		ΤΥΠΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ [g CO <sub>2</sub> eq/MJ]						ΠΡΟΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ [g CO <sub>2</sub> eq/MJ]				
			Καλλιέργεια	Επεξεργασία	Αναβάθμιση	Μεταφορά	Συμπύεση στο πρατήριο καυσίμων	Πιστωτικά μόρια για διαχείριση κοπριάς	Καλλιέργεια	Επεξεργασία	Αναβάθμιση	Μεταφορά	Συμπύεση στο πρατήριο καυσίμων
Υγρή κοπριά	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	χωρίς καύση απαερίων	0,0	84,2	19,5	1,0	3,3	-124,4	0,0	117,9	27,3	1,0	4,6
		με καύση απαερίων	0,0	84,2	4,5	1,0	3,3	-124,4	0,0	117,9	6,3	1,0	4,6
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	χωρίς καύση απαερίων	0,0	3,2	19,5	0,9	3,3	-111,9	0,0	4,4	27,3	0,9	4,6
		με καύση απαερίων	0,0	3,2	4,5	0,9	3,3	-111,9	0,0	4,4	6,3	0,9	4,6
Ολόκληρο φυτό αραβοσίτου	Προϊόν χώνευσης σε	χωρίς καύση απαερίων	18,1	20,1	19,5	0,0	3,3	—	18,1	28,1	27,3	0,0	4,6

	ανοιχτό χώρο	με καύση απαερίων	18,1	20,1	4,5	0,0	3,3	—	18,1	28,1	6,3	0,0	4,6
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	χωρίς καύση απαερίων	17,6	4,3	19,5	0,0	3,3	—	17,6	6,0	27,3	0,0	4,6
		με καύση απαερίων	17,6	4,3	4,5	0,0	3,3	—	17,6	6,0	6,3	0,0	4,6
Βιολογικά απόβλητα	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	χωρίς καύση απαερίων	0,0	30,6	19,5	0,6	3,3	—	0,0	42,8	27,3	0,6	4,6
		με καύση απαερίων	0,0	30,6	4,5	0,6	3,3	—	0,0	42,8	6,3	0,6	4,6
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	χωρίς καύση απαερίων	0,0	5,1	19,5	0,5	3,3	—	0,0	7,2	27,3	0,5	4,6
		με καύση απαερίων	0,0	5,1	4,5	0,5	3,3	—	0,0	7,2	6,3	0,5	4,6

**Δ. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΤΥΠΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΓΙΑ ΟΔΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

Σύστημα παραγωγής καυσίμων βιομάζας	Απόσταση μεταφοράς	Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Θρύμματα ξύλου από δασικά υπολείμματα	1 έως 500 km	5	6
	500 έως 2 500 km	7	9
	2 500 έως 10 000 km	12	15
	Άνω των 10 000 km	22	27
Θρύμματα ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου χρόνου (Ευκάλυπτος)	2 500 έως 10 000 km	16	18
Θρύμματα ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου χρόνου (Λεύκα – Με λίπανση)	1 έως 500 km	8	9
	500 έως 2 500 km	10	11
	2 500 έως 10 000 km	15	18
	άνω των 10 000 km	25	30
Θρύμματα ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου χρόνου (Λεύκα – Χωρίς λίπανση)	1 έως 500 km	6	7
	500 έως 2 500 km	8	10
	2 500 έως 10 000 km	14	16
	άνω των 10 000 km	24	28
Θρύμματα ξύλου από κορμοξυλεία	1 έως 500 km	5	6
	500 έως 2 500 km	7	8

	2 500 έως 10 000 km	12	15
	άνω των 10 000 km	22	27
Θρύμματα ξύλου από βιομηχανικά υπολείμματα	1 έως 500 km	4	5
	500 έως 2 500 km	6	7
	2 500 έως 10 000 km	11	13
	Άνω των 10 000 km	21	25
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από δασικά υπολείμματα (περίπτωση 1)	1 έως 500 km	29	35
	500 έως 2 500 km	29	35
	2 500 έως 10 000 km	30	36
	Άνω των 10 000 km	34	41
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από δασικά υπολείμματα (περίπτωση 2α)	1 έως 500 km	16	19
	500 έως 2 500 km	16	19
	2 500 έως 10 000 km	17	21
	Άνω των 10 000 km	21	25
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από δασικά υπολείμματα (περίπτωση 3α)	1 έως 500 km	6	7
	500 έως 2 500 km	6	7
	2 500 έως 10 000 km	7	8
	Άνω των 10 000 km	11	13
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από πρεμνοφυείς	2 500 έως 10 000 km	33	39

καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου χρόνου (Ευκάλυπτος – περίπτωση 1)			
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου χρόνου (Ευκάλυπτος – περίπτωση 2α)	2 500 έως 10 000 km	20	23
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου χρόνου (Ευκάλυπτος – περίπτωση 3α)	2 500 έως 10 000 km	10	11
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου χρόνου (Λεύκα – με λίπανση – περίπτωση 1)	1 έως 500 km	31	37
	500 έως 10 000 km	32	38
	Άνω των 10 000 km	36	43
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου χρόνου (Λεύκα – με λίπανση – περίπτωση 2α)	1 έως 500 km	18	21
	500 έως 10 000 km	20	23
	Άνω των 10 000 km	23	27
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου χρόνου (Λεύκα – με λίπανση – περίπτωση 3α)	1 έως 500 km	8	9
	500 έως 10 000 km	10	11
	Άνω των 10 000 km	13	15
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ)	1 έως 500 km	30	35

ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου χρόνου (Λεύκα – χωρίς λίπανση – περίπτωση 1)	500 έως 10 000 km	31	37
	Άνω των 10 000 km	35	41
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου χρόνου (Λεύκα – χωρίς λίπανση – περίπτωση 2α)	1 έως 500 km	16	19
	500 έως 10 000 km	18	21
	Άνω των 10 000 km	21	25
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από πρεμνοφυείς καλλιέργειες δασικών ειδών μικρού περιόδου χρόνου (Λεύκα – χωρίς λίπανση – περίπτωση 3α)	1 έως 500 km	6	7
	500 έως 10 000 km	8	9
	Άνω των 10 000 km	11	13
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από κορμοξυλεία (περίπτωση 1)	1 έως 500 km	29	35
	500 έως 2 500 km	29	34
	2 500 έως 10 000 km	30	36
	Άνω των 10 000 km	34	41
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από κορμοξυλεία (περίπτωση 2α)	1 έως 500 km	16	18
	500 έως 2 500 km	15	18
	2 500 έως 10 000 km	17	20
	Άνω των 10 000 km	21	25
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από κορμοξυλεία (περίπτωση 3α)	1 έως 500 km	5	6
	500 έως 2 500 km	5	6
	2 500 έως 10 000 km	7	8

	Άνω των 10 000 km	11	12
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από υπολείμματα της βιομηχανίας ξύλου (περίπτωση 1)	1 έως 500 km	17	21
	500 έως 2 500 km	17	21
	2 500 έως 10 000 km	19	23
	Άνω των 10 000 km	22	27
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από υπολείμματα της βιομηχανίας ξύλου (περίπτωση 2α)	1 έως 500 km	9	11
	500 έως 2 500 km	9	11
	2 500 έως 10 000 km	10	13
	Άνω των 10 000 km	14	17
Πλίνθοι (μπρικέτες) ή συσσωματώματα (πέλετ) ξύλου από υπολείμματα της βιομηχανίας ξύλου (περίπτωση 3α)	1 έως 500 km	3	4
	500 έως 2 500 km	3	4
	2 500 έως 10 000	5	6
	Άνω των 10 000 km	8	10

Η περ. 1) αφορά διαδικασίες στις οποίες χρησιμοποιείται λέβητας φυσικού αερίου για την παροχή της θερμότητας διεργασίας στη μονάδα παραγωγής πέλετ. Η ηλεκτρική ενέργεια διεργασίας αγοράζεται από το δίκτυο.

Η περ. 2α) αφορά διαδικασίες στις οποίες χρησιμοποιείται λέβητας που τροφοδοτείται με θρύμματα ξύλου για την παροχή της θερμότητας διεργασίας στη μονάδα παραγωγής πέλετ. Η ηλεκτρική ενέργεια διεργασίας αγοράζεται από το δίκτυο.

Η περ. 3α) αφορά διαδικασίες στις οποίες χρησιμοποιείται μονάδα ΣΠΗΘ, που τροφοδοτείται με θρύμματα ξύλου, για την παροχή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας στη μονάδα παραγωγής πέλετ.

Σύστημα παραγωγής καυσίμων βιομάζας	Απόσταση μεταφοράς	Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου - τυπική τιμή (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου - προκαθορισμένη τιμή (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)

Γεωργικά υπολείμματα με πυκνότητα <0,2 t/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>	1 έως 500 km	4	4
	500 έως 2 500 km	8	9
	2 500 έως 10 000 km	15	18
	Άνω των 10 000 km	29	35
Γεωργικά υπολείμματα με πυκνότητα > 0,2 t/m <sup>3</sup> <sup>(2)</sup>	1 έως 500 km	4	4
	500 έως 2 500 km	5	6
	2 500 έως 10 000 km	8	10
	Άνω των 10 000 km	15	18
Σύμπληκτα αχύρου	1 έως 500 km	8	10
	500 έως 10 000 km	10	12
	Άνω των 10 000 km	14	16
Μπρικέςτες βαγάσσης	500 έως 10 000 km	5	6
	Άνω των 10 000 km	9	10
Αλεύρι από φοινικοκυρήνες	Άνω των 10 000 km	54	61
Αλεύρι από φοινικοκυρήνες (χωρίς εκπομπές CH <sub>4</sub> από τη μονάδα επεξεργασίας)	Άνω των 10 000 km	37	40

<sup>(1)</sup> Αυτή η ομάδα υλικών περιλαμβάνει γεωργικά υπολείμματα με χαμηλή φαινόμενη πυκνότητα, όπως αχυρόμπαλες, σκύβαλα βρώμης, φλοιοί ρυζιού και δέματα βαγάσσης (μη εξαντλητικός κατάλογος).

<sup>(2)</sup> Στην ομάδα των γεωργικών υπολειμμάτων με υψηλότερη φαινόμενη πυκνότητα περιλαμβάνονται υλικά όπως σπάδικες αραβοσίτου, κελύφη καρπών, φλοιοί σπερμάτων σόγιας, κελύφη φοινικοκυρήνων (μη εξαντλητικός κατάλογος).

Τυπικές και προκαθορισμένες τιμές – βιοαέριο για ηλεκτρική ενέργεια

Σύστημα παραγωγής βιοαερίου	Τεχνολογική επιλογή		Τυπική τιμή	Προκαθορισμένη τιμή
			Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Βιοαέριο για ηλεκτρική ενέργεια από υγρή ζωική κοπριά	Περίπτωση 1	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο <sup>(1)</sup>	- 28	3
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο <sup>(2)</sup>	- 88	- 84
	Περίπτωση 2	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	- 23	10
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	- 84	- 78
	Περίπτωση 3	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	- 28	9
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	- 94	- 89
Βιοαέριο για ηλεκτρική ενέργεια από ολόκληρο φυτό αραβοσίτου	Περίπτωση 1	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	38	47
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	24	28

	Περίπτωση 2	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	43	54
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	29	35
	Περίπτωση 3	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	47	59
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	32	38
Βιοαέριο για ηλεκτρική ενέργεια από βιολογικά απόβλητα	Περίπτωση 1	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	31	44
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	9	13
	Περίπτωση 2	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	37	52
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	15	21
	Περίπτωση 3	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	41	57
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	16	22

<sup>(1)</sup> Η ανοιχτή αποθήκευση του προϊόντος χώνευσης έχει ως αποτέλεσμα πρόσθετες εκπομπές μεθανίου που κυμαίνονται ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες, το υπόστρωμα και την απόδοση της χώνευσης. Στους υπολογισμούς αυτούς, οι ποσότητες λαμβάνονται ως ίσες με 0,05 MJ CH<sub>4</sub>/MJ βιοαερίου για την κοπριά, 0,035 MJ CH<sub>4</sub>/MJ βιοαερίου για τον αραβόσιτο και 0,01 MJ CH<sub>4</sub>/MJ βιοαερίου για τα βιολογικά απόβλητα.

<sup>(2)</sup> Η κλειστή αποθήκευση σημαίνει ότι το προϊόν χώνευσης που προκύπτει από τη διαδικασία χώνευσης αποθηκεύεται σε αεροστεγή δεξαμενή και ότι το πρόσθετο βιοαέριο που εκλύεται κατά την αποθήκευση θεωρείται ότι ανακτάται για την παραγωγή πρόσθετης ηλεκτρικής ενέργειας ή πρόσθετου βιομεθανίου.

*Τυπικές και προκαθορισμένες τιμές για το βιομεθάνιο*

<b>Σύστημα παραγωγής βιομεθανίου</b>	<b>Τεχνολογική επιλογή</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου - τυπική τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου - προκαθορισμένη τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>
Βιομεθάνιο από υγρή κοπριά	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, χωρίς καύση απαερίων <sup>(1)</sup>	-20	22
	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, με καύση απαερίων <sup>(2)</sup>	-35	1
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	-88	-79
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, με καύση απαερίων	-103	-100
Βιομεθάνιο από ολόκληρο φυτό αραβοσίτου	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	58	73
	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, με καύση απαερίων	43	52
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο,	41	51

	χωρίς καύση απαερίων		
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, με καύση απαερίων	26	30
Βιομεθάνιο από βιολογικά απόβλητα	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	51	71
	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, με καύση απαερίων	36	50
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	25	35
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, με καύση απαερίων	10	14

<sup>(1)</sup> Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι εξής κατηγορίες τεχνολογιών αναβάθμισης του βιοαερίου σε βιομεθάνιο: προσρόφηση με εναλλαγή πίεσης (Pressure Swing Absorption – PSA), απορρόφηση νερού (Pressure Water Scrubbing – PWS), διαχωρισμός με μεμβράνες, με κρυογονική διαδικασία και απορρόφηση με διαλύτη διμεθυλαιθέρων πολυαιθυλενικής γλυκόλης (Organic Physical Scrubbing – OPS). Περιλαμβάνει εκπομπή 0,03 MJ CH<sub>4</sub>/MJ βιομεθανίου για την εκπομπή μεθανίου στα απαέρια.

<sup>(2)</sup> Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι εξής κατηγορίες τεχνολογιών αναβάθμισης του βιοαερίου σε βιομεθάνιο: απορρόφηση νερού (Pressure Water Scrubbing – PWS) με ανακύκλωση του νερού, προσρόφηση με εναλλαγή πίεσης (Pressure Swing Absorption – PSA), χημική απορρόφηση, απορρόφηση με διαλύτη διμεθυλαιθέρων πολυαιθυλενικής γλυκόλης (Organic Physical Scrubbing – OPS), διαχωρισμός με μεμβράνες και κρυογονική αναβάθμιση. Στην κατηγορία αυτή δεν λαμβάνονται υπόψη εκπομπές μεθανίου (το μεθάνιο, εφόσον υπάρχει στα απαέρια, καίγεται).

*Τυπικές και προκαθορισμένες τιμές – βιοαέριο για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας – μείγματα κοπριάς και αραβοσίτου: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου με μερίδια παρεχόμενα σε βάση νωπής μάζας*

<b>Σύστημα παραγωγής βιοαερίου</b>	<b>Τεχνολογικές επιλογές</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – τυπική τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>	<b>Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου – προκαθορισμένη τιμή (g CO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>
--	----------------------------------	--	--

Κοπριά – Αραβόσιτος 80 % έως 20 %	Περίπτωση 1	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	17	33
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	-12	-9
	Περίπτωση 2	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	22	40
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	-7	-2
	Περίπτωση 3	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	23	43
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	-9	-4
Κοπριά – Αραβόσιτος 70 % έως 30 %	Περίπτωση 1	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	24	37
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	0	3
	Περίπτωση 2	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	29	45
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	4	10
	Περίπτωση 3	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	31	48
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	4	10
Κοπριά – Αραβόσιτος	Περίπτωση 1	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	28	40

60 % έως 40 %		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	7	11
	Περίπτωση 2	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	33	47
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	12	18
	Περίπτωση 3	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο	36	52
		Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο	12	18

#### Παρατηρήσεις

Η περ. 1) αφορά οδούς παραγωγής στις οποίες η ηλεκτρική ενέργεια και η θερμότητα που απαιτούνται για τη διαδικασία παρέχονται από τον ίδιο τον κινητήρα συμπαραγωγής.

Η περ. 2) αφορά οδούς παραγωγής στις οποίες η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για τη διαδικασία παρέχεται από το δίκτυο και η θερμότητα διεργασίας από τον ίδιο τον κινητήρα συμπαραγωγής. ~~Σε ορισμένα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δεν επιτρέπεται στους φορείς εκμετάλλευσης να υποβάλουν αίτηση επιδότησης για την ακαθάριστη παραγωγή και η περίπτωση 1 αποτελεί την πιθανότερη περίπτωση.~~

Η περ. 3) αφορά οδούς παραγωγής στις οποίες η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για τη διαδικασία παρέχεται από το δίκτυο και η θερμότητα διεργασίας από λέβητα βιοαερίου. Η περίπτωση αυτή αφορά ορισμένες εγκαταστάσεις στις οποίες ο κινητήρας συμπαραγωγής βρίσκεται εκτός της μονάδας και το βιοαέριο πωλείται (αλλά δεν αναβαθμίζεται σε βιομεθάνιο).

*Τυπικές και προκαθορισμένες τιμές – βιομεθάνιο – μείγματα κοπριάς και αραβοσίτου: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου με μερίδια παρεχόμενα σε βάση νωπής μάζας*

Σύστημα παραγωγής βιομεθανίου	Τεχνολογικές επιλογές	Τυπική τιμή	Προκαθορισμένη τιμή
		(g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	(g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Κοπριά – Αραβόσιτος 80 % έως 20 %	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	32	57
	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, με καύση απαερίων	17	36

	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	-1	9
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, με καύση απαερίων	-16	-12
Κοπριά – Αραβόσιτος 70 % έως 30 %	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	41	62
	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, με καύση απαερίων	26	41
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	13	22
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, με καύση απαερίων	-2	1
Κοπριά – Αραβόσιτος 60 % έως 40 %	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	46	66
	Προϊόν χώνευσης σε ανοιχτό χώρο, με καύση απαερίων	31	45
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, χωρίς καύση απαερίων	22	31
	Προϊόν χώνευσης σε κλειστό χώρο, με καύση απαερίων	7	10

Στην περίπτωση του βιομεθανίου που χρησιμοποιείται ως καύσιμο κίνησης σε μορφή συμπιεσμένου βιομεθανίου, τιμή 3,3 g CO<sub>2</sub>eq/MJ βιομεθανίου πρέπει να προστίθεται στις τυπικές τιμές και τιμή 4,6 g CO<sub>2</sub>eq/MJ βιομεθανίου στις προκαθορισμένες τιμές.

**Παράρτημα 8**  
**(Παράρτημα IV της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 όπως τροποποιήθηκε με Παράρτημα I**  
**Οδηγίας (ΕΕ) 2023/2413)**

**ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**  
**ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Τα καθεστώτα πιστοποίησης ή ισοδύναμα καθεστώτα χαρακτηρισμού και τα προγράμματα κατάρτισης που αναφέρονται στο άρθρο 2Γ βασίζονται στα ακόλουθα κριτήρια:

1. Η διαδικασία πιστοποίησης ή διαδικασία ισοδύναμου χαρακτηρισμού είναι διαφανής και σαφώς καθορισμένη από τα κράτη μέλη ή από το διοικητικό όργανο που αυτά ορίζουν.

1α. Τα πιστοποιητικά που εκδίδονται από οργανισμούς πιστοποίησης είναι σαφώς καθορισμένα και εύκολα αναγνωρίσιμα για τους εργαζομένους και τους επαγγελματίες που αναζητούν πιστοποίηση.

1β. Η διαδικασία πιστοποίησης επιτρέπει στους εγκαταστάτες να αποκτούν τις απαραίτητες θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις, και εγγυάται την ύπαρξη των δεξιοτήτων που απαιτούνται για τη δημιουργία εγκαταστάσεων υψηλής ποιότητας που λειτουργούν αξιόπιστα.

2. Οι εγκαταστάτες συστημάτων που χρησιμοποιούν βιομάζα, αντλία θερμότητας, γεωθερμική ενέργεια μικρού βάθους, ηλιακή φωτοβολταϊκή και ηλιακή θερμική ενέργεια, συμπεριλαμβανομένης της αποθήκευσης ενέργειας, και σημεία επαναφόρτισης πιστοποιούνται από διαπιστευμένο πρόγραμμα κατάρτισης ή πάροχο κατάρτισης ή ισοδύναμα καθεστώτα χαρακτηρισμού.

3. Η αναγνώριση του προγράμματος κατάρτισης ή του παρόχου κατάρτισης γίνεται από τα κράτη μέλη ή από τον διοικητικό φορέα που αυτά ορίζουν. Ο φορέας διαπίστευσης διασφαλίζει ότι η κατάρτιση, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων αναβάθμισης δεξιοτήτων και επανειδίκευσης που προσφέρει ο πάροχος κατάρτισης, είναι χωρίς αποκλεισμούς και με συνέχεια και περιφερειακή ή εθνική κάλυψη.

Ο πάροχος κατάρτισης διαθέτει κατάλληλες τεχνικές εγκαταστάσεις για την παροχή πρακτικής εξάσκησης, συμπεριλαμβανομένου επαρκούς εργαστηριακού εξοπλισμού ή ανάλογων εγκαταστάσεων για την παροχή πρακτικής εξάσκησης.

Πέραν της βασικής κατάρτισης, ο πάροχος κατάρτισης προσφέρει, επίσης, βραχύτερους κύκλους επανεκπαίδευσης και αναβάθμισης δεξιοτήτων, οι οποίοι διοργανώνονται σε ενότητες κατάρτισης που επιτρέπουν στους εγκαταστάτες και σχεδιαστές να προσθέτουν νέες ικανότητες, να διευρύνουν και να διαφοροποιούν τις δεξιότητές τους σε διάφορα είδη τεχνολογίας και τους συνδυασμούς τους. Ο πάροχος κατάρτισης διασφαλίζει την προσαρμογή της κατάρτισης στη νέα τεχνολογία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο πλαίσιο των κτιρίων, της βιομηχανίας και της γεωργίας. Οι πάροχοι εκπαίδευσης αναγνωρίζουν τις αποκτηθείσες σχετικές δεξιότητες.

Τα προγράμματα και οι ενότητες κατάρτισης σχεδιάζονται κατά τρόπο ώστε να επιτρέπουν τη διά βίου μάθηση στον τομέα των εγκαταστάσεων ανανεώσιμης ενέργειας και είναι συμβατά με την επαγγελματική κατάρτιση για όσους εισέρχονται για πρώτη φορά στην αγορά εργασίας και για ενήλικες που αναζητούν επανειδίκευση ή νέα απασχόληση.

Τα προγράμματα κατάρτισης σχεδιάζονται κατά τρόπο ώστε να διευκολύνεται η απόκτηση προσόντων που καλύπτουν διαφορετικά είδη τεχνολογίας και λύσεις και να αποφεύγονται η περιορισμένη εξειδίκευση σε συγκεκριμένο εμπορικό σήμα ή τεχνολογία. Ο πάροχος

κατάρτισης μπορεί να είναι ο κατασκευαστής σχετικού εξοπλισμού ή συστημάτων, ιδρύματα ή ενώσεις.

4. Η κατάρτιση που οδηγεί στην πιστοποίηση ή τον χαρακτηρισμό της επαγγελματικής επάρκειας εγκαταστάτη περιλαμβάνει ένα (1) θεωρητικό και ένα (1) πρακτικό σκέλος. Στο τέλος της κατάρτισης, ο εγκαταστάτης διαθέτει δεξιότητες εγκατάστασης των σχετικών εξοπλισμών και συστημάτων που ανταποκρίνονται στις προσδοκίες απόδοσης και αξιοπιστίας των πελατών, επιδεικνύει δεξιότητες και παράγει ποιοτικές εργασίες, και τηρεί όλους τους εφαρμοστέους κώδικες και πρότυπα, συμπεριλαμβανομένων αυτών που αφορούν την ενέργεια και την οικολογική σήμανση.

5. Η παροχή κατάρτισης ολοκληρώνεται με τη διενέργεια εξετάσεων από τις οποίες εξαρτάται η χορήγηση πιστοποιητικού ή ο χαρακτηρισμός. Η εξέταση περιλαμβάνει πρακτική αξιολόγηση επιτυχούς εγκατάστασης λεβήτων ή θερμαστών βιομάζας, αντλιών θερμότητας, γεωθερμικών εγκαταστάσεων μικρού βάθους, ηλιακών φωτοβολταϊκών ή ηλιοθερμικών εγκαταστάσεων, συμπεριλαμβανομένης της αποθήκευσης ενέργειας ή σημείων επαναφόρτισης, ώστε να καθίσταται δυνατή η ανταπόκριση στη ζήτηση.

6. Τα καθεστώτα πιστοποίησης ή τα ισοδύναμα καθεστώτα χαρακτηρισμού του άρθρου 2Γ λαμβάνουν δεόντως υπόψη τις ακόλουθες κατευθυντήριες γραμμές:

α) Προσφέρονται αναγνωρισμένα προγράμματα κατάρτισης για τους εγκαταστάτες με επαγγελματική πείρα, που έχουν παρακολουθήσει ή παρακολουθούν τους ακόλουθους τύπους κατάρτισης:

αα) για τους εγκαταστάτες λεβήτων και θερμαστών βιομάζας: κατάρτιση υδραυλικού, εγκαταστάτη σωληνώσεων, μηχανικού θέρμανσης ή τεχνικού εγκαταστάσεων υγιεινής, θέρμανσης ή ψύξης, ως προαπαιτούμενο,

αβ) για τους εγκαταστάτες αντλιών θερμότητας: κατάρτιση υδραυλικού ή μηχανικού ψυκτικού εξοπλισμού, και βασικές γνώσεις ηλεκτρολογίας και υδραυλικής (κοπή σωλήνων, ηλεκτροκόλληση σωλήνων, κόλληση σωλήνων με κόλλα, θερμομόνωση, σφράγιση εξαρτημάτων, ανίχνευση διαρροών και εγκατάσταση συστημάτων θέρμανσης ή ψύξης), ως προαπαιτούμενο,

αγ) για τους εγκαταστάτες ηλιακών φωτοβολταϊκών ή ηλιοθερμικών συστημάτων: κατάρτιση υδραυλικού ή ηλεκτρολόγου και γνώσεις υδραυλικής, ηλεκτρολογίας και τεχνικής στεγών, συμπεριλαμβανομένων γνώσεων ηλεκτροκόλλησης σωλήνων, κόλλησης σωλήνων με κόλλα, σφράγισης εξαρτημάτων, ανίχνευσης υδραυλικών διαρροών, ικανότητα σύνδεσης καλωδιώσεων, εξοικείωσης με τα βασικά υλικά επικάλυψης και των μεθόδων υδρομόνωσης και στεγανοποίησης στεγών, ως προαπαιτούμενο ή

αδ) πρόγραμμα επαγγελματικής κατάρτισης που παρέχει στους εγκαταστάτες κατάλληλες δεξιότητες που αντιστοιχούν σε τριετή εκπαίδευση στους τομείς δεξιοτήτων που αναφέρονται στα στοιχεία α), β) ή γ), και το οποίο περιλαμβάνει τόσο θεωρητική εκπαίδευση όσο και πρακτική επαγγελματική εξάσκηση.

β) Το θεωρητικό σκέλος της κατάρτισης των εγκαταστατών θερμαστών και λεβήτων βιομάζας παρέχει σφαιρική εικόνα της κατάστασης της αγοράς βιομάζας και καλύπτει οικολογικές πτυχές, τα βιοκαύσιμα, την εφοδιαστική, την πυροπροστασία, τις σχετικές επιδοτήσεις, τις τεχνικές καύσης, τα συστήματα ανάφλεξης, τις βέλτιστες υδραυλικές λύσεις, σύγκριση κόστους – κερδών, καθώς και τον σχεδιασμό, την εγκατάσταση και τη συντήρηση λεβήτων και θερμαστών βιομάζας. Η κατάρτιση, επίσης, παρέχει επαρκή γνώση των τυχόν ευρωπαϊκών

προτύπων που αφορούν τις τεχνολογίες και τα βιοκαύσιμα, όπως τα συσσωματώματα βιομάζας, και της εθνικής και της ενωσιακής νομοθεσίας που αφορά τη βιομάζα.

γ) Το θεωρητικό μέρος της κατάρτισης των εγκαταστατών αντλιών θερμότητας παρέχει επισκόπηση της κατάστασης της αγοράς αντλιών θερμότητας και καλύπτει τους γεωθερμικούς ενεργειακούς πόρους και τις θερμοκρασίες εδάφους των διαφόρων περιοχών, τον προσδιορισμό του εδάφους και των πετρωμάτων για τη θερμική αγωγιμότητα, τους κανονισμούς για τη χρήση γεωθερμικών ενεργειακών πόρων, τη σκοπιμότητα χρήσης αντλιών θερμότητας σε κτίρια και τον προσδιορισμό του καταλληλότερου συστήματος αντλιών θερμότητας, καθώς και γνώσεις σχετικά με τις τεχνικές απαιτήσεις τους, την ασφάλεια, το φιλτράρισμα του αέρα, τη σύνδεση με την πηγή θερμότητας και τη διάταξη του συστήματος, καθώς και την ενσωμάτωση σε λύσεις αποθήκευσης ενέργειας, μεταξύ άλλων, σε συνδυασμό με ηλιακές εγκαταστάσεις. Η κατάρτιση, επίσης, παρέχει επαρκή γνώση των τυχόν ευρωπαϊκών προτύπων που αφορούν τις αντλίες θερμότητας και της σχετικής εθνικής και ενωσιακής νομοθεσίας. Οι εγκαταστάτες αποκτούν τις ακόλουθες βασικές δεξιότητες:

γα) βασική κατανόηση της φυσικής και των αρχών λειτουργίας μιας αντλίας θερμότητας, συμπεριλαμβανομένων των χαρακτηριστικών του κύκλου της αντλίας: σχέση μεταξύ των χαμηλών θερμοκρασιών του απαγωγέα θερμότητας, των υψηλών θερμοκρασιών της πηγής θερμότητας και της απόδοσης του συστήματος, προσδιορισμός του συντελεστή απόδοσης και του εποχιακού συντελεστή απόδοσης (seasonal performance factor - SPF),

γβ) κατανόηση των επιμέρους στοιχείων των αντλιών θερμότητας και της λειτουργίας τους στον κύκλο της αντλίας, και ιδίως του συμπιεστή, της βαλβίδας εκτόνωσης, του εξαμιστή, του συμπυκνωτή, των κατασκευαστικών στοιχείων και εξαρτημάτων, των λιπαντικών ελαίων, των ψυκτικών μέσων, των δυνατοτήτων υπερθέρμανσης, υπόψυξης και ψύξης,

γγ) ικανότητα επιλογής και διαστασιολόγησης των συστατικών μερών σε τυπικές καταστάσεις εγκατάστασης, και, ιδίως, ικανότητα προσδιορισμού των τυπικών τιμών των θερμικών φορτίων διαφορετικών κτιρίων και για την παραγωγή θερμού νερού βάσει της κατανάλωσης ενέργειας, ικανότητα προσδιορισμού της δυναμικότητας της αντλίας θερμότητας στο θερμικό φορτίο για την παραγωγή θερμού νερού, στη μάζα αποθήκευσης του κτιρίου και στη διακοπτόμενη παροχή ρεύματος· προσδιορισμός των λύσεων αποθήκευσης ενέργειας, μεταξύ άλλων μέσω του κατασκευαστικού στοιχείου της δεξαμενής ανάσχεσης και του όγκου του και της ολοκλήρωσης δεύτερου συστήματος θέρμανσης,

γδ) κατανόηση των μελετών σκοπιμότητας και σχεδιασμού και

γε) κατανόηση των γεωτρήσεων, στην περίπτωση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας.

δ) Το θεωρητικό σκέλος της κατάρτισης των εγκαταστατών ηλιακών φωτοβολταϊκών και ηλιοθερμικών συστημάτων παρέχει επισκόπηση της κατάστασης της αγοράς ηλιακών προϊόντων και των συγκρίσεων κόστους και αποδοτικότητας, και καλύπτει οικολογικές πτυχές, συστατικά στοιχεία, χαρακτηριστικά και διαστασιολόγηση των ηλιακών συστημάτων, επιλογή συστημάτων ακριβείας και διαστασιολόγηση των συστατικών μερών, προσδιορισμό της ζήτησης για θερμότητα, επιλογές για την ενσωμάτωση λύσεων αποθήκευσης ενέργειας, πυροπροστασία, σχετικές επιδοτήσεις, καθώς και τον σχεδιασμό, την εγκατάσταση και τη συντήρηση ηλιακών φωτοβολταϊκών και ηλιοθερμικών εγκαταστάσεων. Η κατάρτιση, επίσης, παρέχει επαρκή γνώση των τυχόν ευρωπαϊκών προτύπων που αφορούν τις τεχνολογίες και τις πιστοποιήσεις όπως η «Solar Keymark», καθώς και της σχετικής εθνικής και ενωσιακής νομοθεσίας. Οι εγκαταστάτες αποκτούν τις ακόλουθες βασικές δεξιότητες:

δα) την ικανότητα εργασίας και χρήσης των απαιτούμενων εργαλείων και εξοπλισμών με ασφάλεια, τηρουμένων των κωδίκων και προτύπων ασφαλείας, και ικανότητα προσδιορισμού των υδραυλικών, ηλεκτρολογικών και άλλων κινδύνων που συνδέονται με τις ηλιακές εγκαταστάσεις,

δβ) την ικανότητα αναγνώρισης των συστημάτων και των κατασκευαστικών στοιχείων τους που αφορούν τα ενεργητικά και τα παθητικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένου του μηχανολογικού σχεδιασμού, και προσδιορισμού της θέσης των κατασκευαστικών στοιχείων, της διάταξης του συστήματος και της διαρρύθμισης, καθώς και των επιλογών για την ενσωμάτωση λύσεων αποθήκευσης ενέργειας, μεταξύ άλλων μέσω συνδυασμού με σταθμούς επαναφόρτισης,

δγ) την ικανότητα προσδιορισμού της απαιτούμενης θέσης, του προσανατολισμού και της κλίσης του ηλιακού φωτοβολταϊκού συλλέκτη και του ηλιακού θερμοσίφωνα, λαμβανομένων υπόψη της σκίασης, της ηλιακής πρόσβασης, της δομικής ακεραιότητας, της καταλληλότητας της εγκατάστασης για το εκάστοτε κτίριο ή κλίμα, και την ικανότητα αναγνώρισης των κατάλληλων μεθόδων εγκατάστασης για τους διαφορετικούς τύπους στέγης και της αναλογίας εξοπλισμού που απαιτείται για την εγκατάσταση και

δδ) για τα ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα ειδικότερα, την ικανότητα αναπροσαρμογής του ηλεκτρολογικού σχεδιασμού, και ιδίως την ικανότητα προσδιορισμού των ονομαστικών εντάσεων ρεύματος, επιλογής των κατάλληλων αγωγών και ροών για κάθε ηλεκτρικό κύκλωμα, επιλογής του κατάλληλου μεγέθους, δυναμικότητας και θέσης κάθε συνδεδεμένου εξοπλισμού και υποσυστήματος και επιλογής κατάλληλου σημείου διασύνδεσης.

ε) Η πιστοποίηση του εγκαταστάτη έχει περιορισμένη χρονική διάρκεια, ώστε για την ανανέωσή της να απαιτείται η παρακολούθηση μαθημάτων υπενθύμισης ή άλλου προγράμματος επιμόρφωσης.