

ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΑΡΧΕΙΟΥ EXCEL ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ISO 14064-1:2018

Έκδοση για το άρθρο 19 του Εθνικού Κλιματικού Νόμου Ν. 4936/2022

Ιστορικό Εκδόσεων

Έκδοση	Ημερομηνία	Αλλαγές
1.0	07/2025	Αρχική έκδοση
1.1	09/2025	Προσθήκες στα κεφάλαια 2 και 12

Πίνακας περιεχομένων

Συντομογραφίες.....	4
Εισαγωγή.....	6
α. Γενικές Οδηγίες Συμπλήρωσης.....	6
β. Μονάδες Μέτρησης.....	8
γ. Βιβλιογραφικές Πηγές	8
δ. Αέρια του Θερμοκηπίου και δυναμικό υπερθέρμανσης	9
1. Περιεχόμενα	10
2. Στοιχεία Ταυτοποίησης	11
2.1. Έτος Αναφοράς	11
2.2. Έτος βάσης	11
2.3. Σχετικά με την Έκθεση.....	11
2.4. Πληροφορίες Οργανισμού	11
2.5. Στοιχεία Επικοινωνίας.....	13
2.6. Επαληθευτής.....	13
3. Διαδικασίες συστήματος παρακολούθησης και αναφοράς εκπομπών.....	14
4. Παραμετροποίηση.....	15
5. Κατηγορία 1.1 Άμεσες Εκπομπές από καύσεις σε ακίνητες πηγές.....	22
6. Κατηγορία 1.2 Άμεσες Εκπομπές από καύσεις σε κινούμενες πηγές.....	26
7. Κατηγορία 1.3 Άμεσες Εκπομπές από διεργασίες	31
8. Κατηγορία 1.4 Άμεσες διάχυτες εκπομπές προερχόμενες από την απελευθέρωση ΑΘ σε ανθρωπογενή συστήματα.....	35
8.1. Συστήματα κλιματισμού	36
8.2. Επεξεργασία Υγρών Βιοαποδομήσιμων Αποβλήτων	39
Διάρθρωση υποενότητας:	39
Αστικά Λύματα.....	40
Βιομηχανικά Απόβλητα	51
8.3. Τελική Διάθεση Στερεών Βιοαποδομήσιμων Αποβλήτων.....	67
8.4. Επεξεργασία Στερεών Βιοαποδομήσιμων Αποβλήτων	72
8.5. Εκπομπές από κτήνο-/ πτηνοτροφία.....	75
9. Κατηγορία 1.5 Άμεσες Εκπομπές και Απομακρύνσεις από τη γεωργία, τη δασοπονία και τις χρήσεις γης	78

10. Κατηγορία 2.1 Έμμεσες Εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια	81
11. Κατηγορία 2.2 Έμμεσες Εκπομπές από εισαγόμενη ενέργεια εκτός ηλεκτρισμού	84
12. Σύνοψη Εκπομπών	87

Αποποίηση Ευθύνης

Το παρόν εγχειρίδιο αφορά τη χρήση του ηλεκτρονικού αρχείου excel “ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΕΚΝ α19 v1.0.xlsm”. Το ηλεκτρονικό αρχείο και το παρόν εγχειρίδιο έχουν αναπτυχθεί βάσει όσων αναφέρονται στο πρότυπο ISO14064-1:2018. Οι αλγόριθμοι υπολογισμού, οι μαθηματικοί τύποι και οι σταθερές που χρησιμοποιούνται έχουν αντληθεί από τη σχετική διεθνή βιβλιογραφία σύμφωνα με όσα αναφέρονται εντός το εγχειριδίου και έχουν αναπτυχθεί προσεκτικά και διεξοδικά. Ωστόσο, δεν είναι δυνατό να αποκλειστούν τελείως τα σφάλματα. Οι παραγωγοί του αρχείου και το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για ενδεχόμενες ζημιές από λανθασμένα ή/και παραπλανητικά αποτελέσματα των υπολογισμών. Ο χρήστης του ηλεκτρονικού αρχείου και του εγχειριδίου είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ορθή του χρήση.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

- ΑΕΠΟ: Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων
- ΑΘ: Αέριο του Θερμοκηπίου
- ΑΠΕ: Ανανεώσιμη Πηγή Ενέργειας
- ΑΣΑ: Αστικά Στερεά Απόβλητα
- ΔΑΠΕΕΠ: Διαχειριστής Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας & Εγγυήσεων Προέλευσης
- ΔΔ: Δεδομένα Δραστηριότητας
- ΕΚΝ: Εθνικός Κλιματικό Νόμος (Ν.4936/2022 ΦΕΚ105Α/27-5-2022)
- ΣΕΔΕ: Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών
- ΥΕΜ: Υπολειπόμενο Ενεργειακό Μείγμα
- ΑΑΡ: Annual Average Population (Μέσος ετήσιος πληθυσμός κατηγορίας ζώων κτηνο/πτηνοτροφίας)
- ΑΕΡ: Annual Emissions Report (Ετήσια Έκθεση Εκπομπών σύμφωνα με τον Εκτελεστικό Κανονισμό (ΕΕ) 2018/2066)
- ΑFOLU: Agriculture, Forestry and Land Use (Γεωργία, Δασοπονία και Χρήσεις Γης)
- CO₂eq: Ισοδύναμο Διοξειδίου του Άνθρακα
- ΕF: Emissions Factor, Συντελεστής Εκπομπών
- ΕΜΕΡ/ΕΕΑ: European Monitoring and Evaluation Programme/ European Environment Agency
- ΕU-ETS: EU Emissions Trading Scheme (Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης)
- GHG: Greenhouse Gas (Αέριο του Θερμοκηπίου)
- GHGP: Greenhouse Gas Protocol (Πρωτόκολλο Αερίων του Θερμοκηπίου)
- GWP: Global Warming Potential (Δυναμικό Πλανητικής Υπερθέρμανσης)

- IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change
(Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος)
- NCV: Net Calorific Value (Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη)
- NIR: National Inventory Report (Εθνική Έκθεση Απογραφών)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν έγγραφο συνοδεύει το πρότυπο υπολογισμού εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου “ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΕΚΝ α19 v1.0”. Το αρχείο excel και το παρόν εγχειρίδιο είναι υποβοηθητικά για τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σύμφωνα με το άρθρο 19 του Εθνικού Κλιματικού Νόμου (Ν. 4936, ΦΕΚ Α’ 105/27.5.2022). Σε αυτό το έγγραφο οι υπόχρεοι που εμπίπτουν στο ανωτέρω άρθρο, μπορούν να αναζητήσουν λεπτομερείς αναφορές σχετικά με την εφαρμογή του excel στον οργανισμό τους.

Κάθε κεφάλαιο που ακολουθεί αντιστοιχεί σε ένα φύλλο του βιβλίου εργασίας και παρέχει αναλυτικές οδηγίες συμπλήρωσης των πεδίων. Ακόμη, παρουσιάζεται η μεθοδολογία υπολογισμών που ακολουθείται.

α. Γενικές Οδηγίες Συμπλήρωσης

Χρωματικός κώδικας

Τα πεδία του βιβλίου εργασίας ακολουθούν χρωματικό κώδικα.

Με έντονο κίτρινο επισημαίνονται πεδία που συμπληρώνονται από το χρήστη, επιλέγοντας από αναπτυσσόμενη λίστα ή πληκτρολογώντας δεδομένα. Αν κρίσιμα κελιά με κίτρινο χρώμα παραμείνουν κενά, οι υπολογισμοί δεν πραγματοποιούνται. Η εφαρμογή προτρέπει με μηνύματα σφάλματος να εισαχθούν τα δεδομένα με τον προβλεπόμενο τρόπο.

Με ελαφρύ κίτρινο χρώμα δηλώνονται κελιά όπου η εισαγωγή δεδομένων είναι προαιρετική. Αν τα κελιά αυτά παραμείνουν κενά, δεν δημιουργείται πρόβλημα στην εκτέλεση των υπολογισμών. Αντίστοιχα με την προηγούμενη κατηγορία κελιών και σε αυτή ο χρήστης καθοδηγείται με μηνύματα σφάλματος για τη σωστή συμπλήρωση.

Με πράσινο χρώμα επισημαίνονται τα πεδία όπου γίνονται οι υπολογισμοί και εμφανίζονται τα αποτελέσματα αυτών. Δεν απαιτείται κάποια εγγραφή από το χρήστη σε αυτά.

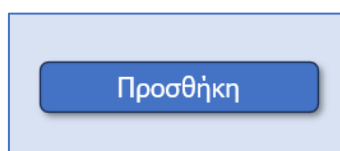
	Υποχρεωτική συμπλήρωση πεδίου
	Προαιρετική συμπλήρωση πεδίου
	Πεδίο που συμπληρώνεται αυτόματα

Εικόνα 1: Χρωματικός κώδικας συμπλήρωσης πεδίων

Σε κάποια κελιά δίνονται επιπλέον πληροφορίες με τη μορφή σημείωσης. Αυτά τα κελιά σημειώνονται με ένα κόκκινο τρίγωνο στην πάνω δεξιά γωνία τους. Το περιεχόμενο της σημείωσης εμφανίζεται τοποθετώντας τον κέρσορα (ποντίκι) στο αντίστοιχο κελί.

Για λόγους προστασίας της εργασίας του χρήστη από τυχαία λάθη που θα κατέστρεφαν τη δομή του αρχείου excel, πολλά κελιά είναι προστατευμένα και δεν επιτρέπεται η παρέμβαση του χρήστη σε αυτά

Σε κάθε ενότητα προβλέπεται ορισμένος αριθμός εγγραφών. Δίνεται η δυνατότητα εισαγωγής επιπλέον εγγραφών πατώντας το κουμπί «Προσθήκη...». Κάθε κλικ αντιστοιχεί σε εισαγωγή μιας εγγραφής. Δεν υπάρχει περιορισμός στον αριθμό νέων εγγραφών που μπορούν να προστεθούν.



Εικόνα 2: Γενική μορφή κουμπιού προθήκης εγγραφής

Μενού πλοήγησης

Σε κάθε υπολογιστικό φύλλο εκτός από το αρχικό που λειτουργεί ως εξώφυλλο, το αρχείο excel διαθέτει μενού πλοήγησης. Στο πάνω μέρος των φύλλων διατίθεται πεδίο με υπερσυνδέσεις που διευκολύνουν τη μετακίνηση του χρήστη από φύλλο σε φύλλο, αλλά και εντός του ενεργού φύλλου.

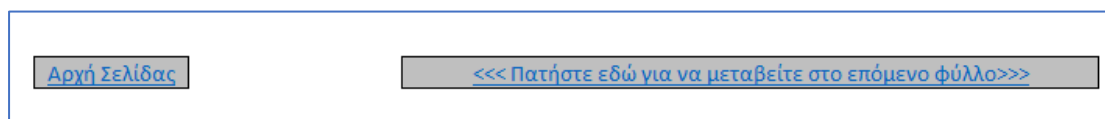
Ο χρήστης μπορεί να μετακινηθεί το αρχικό φύλλο επιλέγοντας «πίνακας περιεχομένων», στο αμέσως προηγούμενο («προηγούμενο φύλλο») ή στο αμέσως επόμενο φύλλο (επόμενο φύλλο») ή στο τελευταίο φύλλο επιλέγοντας «Σύνοψη».

Υπάρχουν ακόμη πλήκτρα πλοήγησης εντός του ενεργού φύλλου που αντιστοιχούν στις υποενότητες που περιλαμβάνει το εκάστοτε φύλλο.

Μενού Πλοήγησης:	Πίνακας Περιχομένων	Προηγούμενο Φύλλο	Επόμενο Φύλλο	Σύνοψη
Αρχή Φύλλου	Έτος Αναφοράς	Σχετικά με την Έκθεση	Πληροφορίες Οργανισμού	
Τέλος Φύλλου	Στοιχεία Επικοινωνίας	Επαληθευτής		

Εικόνα 3: Μενού πλοήγησης στο πάνω μέρος του υπολογιστικού φύλλου

Στο κάτω μέρος του κάθε φύλλου υπάρχει το πλήκτρο επαναφοράς στην αρχή του ενεργού φύλλου και το πλήκτρο μετάβασης στο επόμενο φύλλο.



Εικόνα 4: Πλήκτρα πλοήγησης στο κάτω μέρος του υπολογιστικού φύλλου

β. Μονάδες Μέτρησης

Στο βιβλίο εργασίας το εισαγόμενα αριθμητικά δεδομένα θα πρέπει να συμφωνούν με τις προβλεπόμενες μονάδες μέτρησης που αναγράφονται στις επικεφαλίδες των πινάκων, ώστε να πραγματοποιηθούν σωστά οι υπολογισμοί. Γενικά, χρησιμοποιούνται οι μονάδες του Διεθνούς Συστήματος (SI).

Ο χρήστης φροντίζει να έχει κάνει κάθε απαραίτητη μετατροπή μονάδων πριν την εισαγωγή των δεδομένων.

γ. Βιβλιογραφικές Πηγές

Για την εξασφάλιση της λειτουργικότητας του αρχείου Excel και της δυνατότητας προσαρμογής του στις ανάγκες του εκάστοτε Οργανισμού, το αρχείο διατίθεται σε παραμετροποιήσιμη από το χρήστη μορφή. Δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να εισάγει τις τιμές των απαραίτητων συντελεστών και άλλων μεγεθών, ώστε τα αποτελέσματα να προκύπτουν με τις επικαιροποιημένες τιμές συντελεστών εκπομπών που εφαρμόζονται σε εθνικό επίπεδο και στην διεθνή επιστημονική κοινότητα.

Ο χρήστης προτρέπεται να δηλώνει τις βιβλιογραφικές πηγές που χρησιμοποιεί σε κατάλληλα πεδία (βλ «Παραμετροποίηση»). Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται η επαλήθευση της αναφοράς εκπομπών ΑΘ του οργανισμού.

Στο αρχείο Excel διατίθενται προτεινόμενες βιβλιογραφικές πηγές μεταξύ των οποίων ο χρήστης μπορεί να επιλέξει από αναπτυσσόμενη λίστα. **Η βασική πηγή είναι η ετήσια λίστα συντελεστών υπολογισμού που δημοσιεύεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας. Η χρήση των συντελεστών αυτών είναι υποχρεωτική για τους υπόχρεους.** Για τη χρήση άλλων αριθμητικών τιμών για τους συντελεστές που αναφέρονται στη λίστα θα πρέπει να τεκμηριώνεται η χρήση τους, να έχει λάβει γνώση και να έχει συναινέσει σχετικά το Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας πριν τη χρήση τους.

Σε κάθε περίπτωση, συνίσταται η συμπλήρωση της έκδοσης της χρησιμοποιούμενης πηγής ώστε η καταλληλότητα των δεδομένων να ελέγχεται με ευχέρεια.

Υπογραμμίζεται ότι για τους εκάστοτε υπολογισμούς θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι επικαιροποιημένες κάθε φορά τιμές.

δ. Αέρια του Θερμοκηπίου και δυναμικό υπερθέρμανσης

Τα αέρια του θερμοκηπίου και το δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη που θεωρείται ότι έχει καθένα από αυτά προσδιορίζεται στον Κανονισμό (ΕΕ) 2020/1044 και δίνεται στον επόμενο Πίνακα.

Οι υπολογιστικές εξισώσεις που εφαρμόζονται στο πρότυπο δίνουν αποτελέσματα σε ισοδύναμους τόνους διοξειδίου του άνθρακα , $tn CO_{2eq}$. Στο βιβλίο εργασίας, χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση, για κάθε αέριο του θερμοκηπίου (GHG), ώστε οι εκπομπές να μετατρέπονται από τόνους οποιουδήποτε αερίου του θερμοκηπίου σε τόνους ισοδύναμου CO_2 :

$Emissions_{GHG} (tn CO_{2eq})$ $= Emissions_{GHG} (tn GHG) \cdot GWP_{GHG} (tn CO_{2eq}/tn GHG)$	(εξ. 1)
---	---------

Όπου:

GWP_{GHG} : Το δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη, GWP, για το εκάστοτε αέριο του θερμοκηπίου.

1. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Στο αρχικό φύλλο με το όνομα «Περιεχόμενα», παρατίθεται διαδραστικός πίνακας περιεχομένων και βασικά στοιχεία για την έκθεση αναφοράς των εκπομπών αερίου του θερμοκηπίου.

Ο πίνακας περιεχομένων περιλαμβάνει υπερσυνδέσμους που οδηγούν στο αντίστοιχο φύλλο υπολογισμού και κάθε θεματική υποδιαίρεση αυτού.

Στο αρχικό φύλλο εμφανίζονται πληροφορίες για το ίδιο το αρχείο, ο εκδότης, η ημερομηνία της έκδοσης και ο κωδικός της έκδοσης. Ο χρήστης πρέπει να βεβαιώνεται ότι χρησιμοποιεί την τελευταία διαθέσιμη έκδοση καθώς αυτό ενδέχεται να επηρεάσει την περαιτέρω διαχείριση των στοιχείων που περιέχονται στο αρχείο από τις αρμόδιες αρχές. Επίσης, ο χρήστης πρέπει να ελέγχει ότι η έκδοση του αρχείου excel και η έκδοση του παρόντος εγχειριδίου συμφωνούν.

Τα στοιχεία για τον υποβάλλοντα Οργανισμό και τον επαληθευτή αντλούνται από το φύλλο «Στοιχεία Ταυτοποίησης» και δεν απαιτείται παρέμβαση από το χρήστη σε αυτό το φύλλο.

Στην σελίδα διατίθεται χώρος για την υπογραφή του αρχείου, σε περίπτωση που αυτό κατατεθεί τυπωμένο στην αρμόδια αρχή.

2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

2.1. Έτος Αναφοράς

Το έτος για το οποίο γίνεται η έκθεση αναφοράς, στη διάρκεια του οποίου αντιστοιχούν τα δεδομένα δραστηριότητας και οι υπολογιζόμενες εκπομπές.

2.2. Έτος βάσης

Ο χρήστης συμπληρώνει το έτος βάσης υπολογισμού εκπομπών σύμφωνα με το άρθρο 19 του ΕΚΝ.

Αρχικά, ο χρήστης δηλώνει αν υπήρξε επανυπολογισμός του έτους βάσης μεταξύ δύο εκθέσεων προόδου, για την ενημέρωση της Αρμόδιας Αρχής. Επιλογή ΝΑΙ ή ΟΧΙ από αναπτυσσόμενη λίστα.

Στη συνέχεια εισάγονται οι εκπομπές σε ισοδύναμους τόνους CO₂ για το έτος βάσης, όπως έχουν υπολογιστεί σε σχετική αναφορά.

Ζητείται το χαρακτηριστικό μέγεθος της δραστηριότητας κατά το έτος βάσης και επιλέγονται από αναπτυσσόμενη λίστα οι κατάλληλες μονάδες μέτρησης (π.χ. τόνοι παραγόμενου προϊόντος ή kWh καταναλισκόμενης ενέργειας). Με την επιλογή «το ίδιο το έργο» δεν πραγματοποιείται καμία αναγωγή, αλλά οι εκπομπές δίνονται σε απόλυτη τιμή. Η επιλογή βρίσκει εφαρμογή σε συγκεκριμένες περιπτώσεις έργων κατά τα προβλεπόμενα του οδηγού εφαρμογής του άρθρου 19.

2.3. Σχετικά με την Έκθεση

- i. Αδειοδοτούσα Αρχή: η Αρμόδια αρχή όπου υποβάλλεται η έκθεση
- ii. Εφαρμοζόμενο πρότυπο: το πρότυπο σύμφωνα με το οποίο δομείται η έκθεση και γίνονται οι υπολογισμοί

2.4. Πληροφορίες Οργανισμού

Εισάγονται τα επίσημα στοιχεία ταυτοποίησης του Οργανισμού.

- i. Ονομασία Οργανισμού: Η επωνυμία του Οργανισμού στον ΕΚΝ, όπως προκύπτει από τα στοιχεία Μητρώου Επιχείρησης της ΑΑΔΕ
 - ii. ΑΦΜ: Ο αριθμός φορολογικού μητρώου, όπως προκύπτει από τα στοιχεία Μητρώου Επιχείρησης της ΑΑΔΕ
- ΔΟΥ: Η αρμόδια ΔΟΥ όπως προκύπτει από τα στοιχεία Μητρώου Επιχείρησης της ΑΑΔΕ

- iii. Ομάδα Έργου: Ο χρήστης επιλέγει την ομάδα έργου όπου ανήκει ο Οργανισμός σύμφωνα με την απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας (Β' 2471) ΔΙΠΑ/οικ. αριθμ. 37674/27.7.2016 ή της ΚΥΑ (Β' 3833) 92108/1045/Φ.15/4.9.2020 για την 9η ομάδα έργου. Συμπληρώνεται και ο σχετικός αύξων αριθμός.
- iv. Κύρια Δραστηριότητα – Περιγραφή: Ο οκταψήφιος κωδικός ΚΑΔ που αναφέρεται ως κύρια δραστηριότητα στα στοιχεία Μητρώου Επιχείρησης της ΑΑΔΕ και η αντίστοιχη περιγραφή της δραστηριότητας αυτής
- v. Δευτερεύουσα δραστηριότητα – Περιγραφή: Ο οκταψήφιος κωδικός ΚΑΔ που αναφέρεται ως δευτερεύουσα δραστηριότητα στα στοιχεία Μητρώου Επιχείρησης της ΑΑΔΕ και η αντίστοιχη περιγραφή της δραστηριότητας αυτής, εφόσον υφίσταται δευτερεύουσα δραστηριότητα
- vi. Δευτερεύουσα δραστηριότητα – Περιγραφή: Ο οκταψήφιος κωδικός ΚΑΔ που αναφέρεται ως δευτερεύουσα δραστηριότητα στα στοιχεία Μητρώου Επιχείρησης της ΑΑΔΕ και η αντίστοιχη περιγραφή της δραστηριότητας αυτής, εφόσον υφίσταται και άλλη δευτερεύουσα δραστηριότητα εκτός της προηγούμενης
- vii. Αρχή περιβαλλοντικής αδειοδότησης: αναφέρεται η Αρχή που έχει εκδώσει την Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) της δραστηριότητας.
- viii. ΑΔΑ ΑΕΠΟ: Ο χρήστης συμπληρώνει την Αριθμό Διαδικτυακής Ανάρτησης (ΑΔΑ) της πιο πρόσφατης ΑΕΠΟ και την ημερομηνία έκδοσης.
- ix. Άδεια λειτουργίας ή Γνωστοποίηση λειτουργίας: Ο χρήστης συμπληρώνει τον αριθμό πρωτοκόλλου της άδειας λειτουργίας ή τον αριθμό γνωστοποίησης και την ημερομηνία έκδοσης.
- x. Διεύθυνση: Η Διεύθυνση της έδρας του Οργανισμού (οδός, αριθμός).
- xi. Ταχυδρομικός Κώδικας: Ο ταχυδρομικός κώδικας της έδρας του Οργανισμού.
- xii. Δήμος: Ο Δήμος της έδρας του Οργανισμού.
- xiii. Περιφέρεια: Η διοικητική Περιφέρεια όπου υπάγεται η έδρα του Οργανισμού.
- xiv. Νόμιμος εκπρόσωπος: Το φυσικό πρόσωπο που έχει οριστεί ως νόμιμος εκπρόσωπος του Οργανισμού και δεσμεύει τον Οργανισμό με την υπογραφή του, όπως προκύπτει από τα σχετικά νομιμοποιητικά έγγραφα του Οργανισμού. Σε περίπτωση που ο Οργανισμός έχει περισσότερους από έναν νόμιμους εκπροσώπους, θα πρέπει να δηλώσει έναν από αυτούς, όποιον επιλέξει.

χν. Email: Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του Οργανισμού. Κατά προτίμηση θα πρέπει να είναι η ηλεκτρονική διεύθυνση που αντιστοιχεί στο νόμιμο εκπρόσωπο και όχι μια γενική διεύθυνση του τύπου "info".

χνι. Τηλέφωνο: Το τηλέφωνο επικοινωνίας του Οργανισμού.

Σημείωση 1: Η έννοια του «Οργανισμού» χρησιμοποιείται ευρέως στα πρότυπα ISO και επεξηγείται σε αυτά, στο κεφάλαιο 3 των όρων και των ορισμών. Στο excel και σε αυτό τον Οδηγό, ως «Οργανισμός» νοείται ο υπόχρεος στο άρθρο 19 του ΕΚΝ και αντίστοιχα προκύπτουν τα ζητούμενα στοιχεία αυτής της Ενότητας. Οι δύο όροι «Οργανισμός» και «υπόχρεος [στον Εθνικό Κλιματικό Νόμο]» χρησιμοποιούνται με την ίδια έννοια στο παρόν εγχειρίδιο.

Σημείωση 2: Οι κωδικοί δραστηριότητας ΚΑΔ είναι σημαντικοί για την περαιτέρω επεξεργασία των στοιχείων που δηλώνει ο υπόχρεος και πρέπει να αναφέρονται. Σε περίπτωση που η επιχείρηση έχει περισσότερες από δύο δευτερεύουσες δραστηριότητες, θα πρέπει να επιλέγονται μόνο δύο από αυτές, κατά προτίμηση οι δραστηριότητες με τις σημαντικότερες εκπομπές ή με το μεγαλύτερο οικονομικό αντικείμενο.

2.5. Στοιχεία Επικοινωνίας

Εισάγονται τα στοιχεία ταυτοποίησης και επικοινωνίας των προσώπων που εκπροσωπούν τον Οργανισμό για τεχνικά θέματα σε σχέση με τη σύνταξη της έκθεσης προόδου. Πρέπει να δηλωθεί τουλάχιστο ένα πρόσωπο που θα είναι υπεύθυνο επικοινωνίας με τις Αρχές για θέματα εφαρμογής του ΕΚΝ. Δίνεται η δυνατότητα (αλλά όχι η απαίτηση) να δηλωθεί και ένα εναλλακτικό πρόσωπο.

Συγκεκριμένα, θα πρέπει να δίνονται το ονοματεπώνυμο του υπεύθυνου, η θέση του στον Οργανισμό και τα στοιχεία επικοινωνίας (mail, τηλέφωνο). Σε περίπτωση που ο εκπρόσωπος είναι εξωτερικός συνεργάτης θα πρέπει να διευκρινίζεται ο Οργανισμός όπου ανήκει.

2.6. Επαληθευτής

Για τον επαληθευτή, συμπληρώνονται τα στοιχεία του Οργανισμού Επαλήθευσης, τα ατομικά στοιχεία του επικεφαλής επαληθευτή που πραγματοποιεί την επαλήθευση και τα διαπιστευτήριά του.

3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

Το πρότυπο ISO14064-1:2018 απαιτεί την ανάπτυξη ενός αριθμού διαδικασιών για την παρακολούθηση, τον υπολογισμό, την αναφορά και την επαλήθευση των εκπομπών ΑΘ. Για κάθε διαδικασία που έχει αναπτύξει ο Οργανισμός στο πλαίσιο εφαρμογής του ΕΚΝ, πρέπει να παρέχεται μια σύντομη περιγραφή αυτής. Ακόμη, πρέπει να γίνεται παραπομπή στο πλήρες έγγραφο της διαδικασίας με τον ακριβή τίτλο της διαδικασίας και, αν θεωρηθεί ότι απαιτείται, μπορεί να επισυνάπτεται το σχετικό έγγραφο.

Το πρότυπο σύμφωνα με το οποίο συντάσσονται οι διαδικασίες συμπληρώνεται αυτόματα, αν έχει εισαχθεί στο πεδίο 3.ii του φύλλου “Στοιχεία Ταυτοποίησης”.

Οι διαδικασίες που ζητούνται είναι:

- 3.1. Οργανωσιακά όρια: Περιγραφή των οργανωσιακών ορίων του υπόχρεου στον ΕΚΝ σύμφωνα με την παράγραφο 5.1 του προτύπου ISO 14064-1:2018
- 3.2. Όρια αναφοράς: Περιγραφή των ορίων αναφοράς των εκπομπών ΑΘ του υπόχρεου στον ΕΚΝ σύμφωνα με την παράγραφο 5.2 του προτύπου ISO 14064-1:2018
- 3.3. Τρόπος υπολογισμού εκπομπών: Περιγραφή του τρόπου υπολογισμού των εκπομπών σύμφωνα με την παράγραφο 6 του προτύπου ISO 14064-1:2018
- 3.4. Μείωση εκπομπών και ενίσχυση απομακρύνσεων: Περιγραφή των πρωτοβουλιών μείωσης των εκπομπών και ενίσχυσης των απορροφήσεων σύμφωνα με την παράγραφο 7 του προτύπου ISO 14064-1:2018. **Στις απλούστερες περιπτώσεις δραστηριοτήτων, το σημείο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αναφορά του σχεδίου μείωσης των εκπομπών για την επίτευξη του υποχρεωτικού στόχου μείωσης.**
- 3.5. Διαχείριση πληροφοριών: Περιγραφή των διαδικασιών διαχείρισης των σχετικών πληροφοριών σύμφωνα με την παράγραφο 8 του προτύπου ISO 14064-1:2018

4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ

Στο excel έχει προβλεφθεί η δυνατότητα ευέλικτης παραμετροποίησης των υπολογισμών με χρήση σταθερών τιμών (π.χ. συντελεστές εκπομπών, κατώτερη θερμογόνο δύναμη καυσίμων, κλπ) που επιλέγονται από το χρήστη. Για το λόγο αυτό έχει συμπεριληφθεί το συγκεκριμένο φύλλο παραμετροποίησης.

Οι τιμές πρέπει να λαμβάνονται από την ετήσια λίστα συντελεστών υπολογισμού που δημοσιεύεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας. Η χρήση των συντελεστών αυτών είναι υποχρεωτική για τους υπόχρεους. Για τη χρήση άλλων αριθμητικών τιμών για τους συντελεστές που αναφέρονται στη λίστα θα πρέπει να τεκμηριώνεται η χρήση τους, να έχει λάβει γνώση και να έχει συναινέσει σχετικά το Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας πριν τη χρήση τους.

Στο φύλλο «Παραμετροποίηση» εισάγονται οι τιμές των συντελεστών που εισέρχονται στις εξισώσεις υπολογισμού των εκπομπών ΑΘ στα επόμενα φύλλα.

Ως βιβλιογραφικές πηγές προτείνονται οι συμβατές με το έτος αναφοράς εκδόσεις της Έκθεσης Αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC Assessment Report) ή του Εθνικού Καταλόγου Απογραφών της Ελλάδας (National Inventory Report, NIR). Βεβαίως, ο χρήστης δύναται να επιλέξει διαφορετική βιβλιογραφική πηγή, σύμφωνα με τις σχετικές Οδηγίες και Εγκυκλίους που εκδίδει το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Υπογραμμίζεται ότι για τους εκάστοτε υπολογισμούς θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι επικαιροποιημένες κάθε φορά τιμές GWP.

Το κελιά «πηγή» και «έκδοση» αναφέρονται στο σύνολο των τιμών καθώς αναμένεται να αντλούνται όλες από κοινή βιβλιογραφική πηγή.

Στην υποενότητα «Γενικά» ο χρήστης εισάγει τις τιμές για το δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη (global warming potential, GWP) για τα αέρια του θερμοκηπίου CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆, NF₃. Οι τιμές που έχουν συμπληρωθεί προέρχονται από τον Κανονισμό (ΕΕ) 2020/1044 και περιλαμβάνονται στην Εθνική Έκθεση Απογραφών (NIR) της Ελλάδας του έτους 2023. Τα GWP για τους υδροφθοράνθρακες (HFCs) και υπερφθοράνθρακες (PFCs) δεν έχουν συμπληρωθεί γιατί εξαρτώνται από τη συγκεκριμένη ουσία κάθε ομάδας που ενδιαφέρει το χρήστη. Οι αναλυτικές τιμές δίνονται στον Κανονισμό 2020/1044. Σημειώνεται ότι τα GWP των HFCs και PFCs που ζητούνται στο φύλλο της Παραμετροποίησης χρησιμοποιούνται μόνο στις περιπτώσεις που τέτοιες ουσίες περιλαμβάνονται σε βιομηχανικές διεργασίες. Στην περίπτωση των διαφυγουσών εκπομπών που εξετάζονται στην κατηγορία εκπομπών 1.4 (π.χ. ψυκτικά μέσα κλιματιστικών), ο χρήστης θα πρέπει να εισάγει στο αντίστοιχο φύλλο τα είδη των χημικών που χρησιμοποιούνται και το GWP καθενός από αυτά.

Αν δεν εισαχθεί τιμή σε για κάποιο ΑΘ, τα σχετικά κελιά εμφάνισης αποτελέσματος σε επόμενα φύλλα θα λάβουν μηδενική τιμή. Το αποτέλεσμα αυτό είναι αποδεκτό και δηλώνει αέριο του θερμοκηπίου που δεν εκπέμπεται από τον οργανισμό ή βρίσκεται εκτός ορίων αναφοράς.

Παραμετροποίηση	
Γενικά	
Δυναμικό Υπερθέρμανσης του Πλανήτη (Global Warming Potential, GWP)	
Αέριο Θερμοκηπίου (GHG)	GWP (tn CO ₂ eq/tn GHG)
CO ₂	1
CH ₄	28
N ₂ O	265
HFCs	
PFCs	
SF ₆	23.500
NF ₃	16.100
Πηγή	Έκδοση
Εγγραφο ΥΠΕΝ	2023
Εγγραφο ΥΠΕΝ Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR) IPCC Assessment Report Άλλο	

Εικόνα 5: Παραμετροποίηση Δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη. Οι τιμές έχουν συμπληρωθεί για τις εκθέσεις του έτους λειτουργίας 2022

Οι συντελεστές υπολογισμών ζητούνται ανά κατηγορία εκπομπών, όπως αυτές ταξινομούνται στο πρότυπο ISO14064-1:2018 και όπως έχουν οργανωθεί σε φύλλα του excel. Για κάθε κατηγορία εκπομπών έχουν συμπεριληφθεί τα βασικά καύσιμα που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα εισαγωγής ενός άλλου καυσίμου, πέραν όσων έχουν προβλεφθεί, στην γραμμή «άλλο».

Οι κατηγορίες 1.1 και 1.2 αφορούν την παραμετροποίηση των χαρακτηριστικών καυσίμων που χρησιμοποιούνται σε άμεσες καύσεις από τον Οργανισμό. Για κάθε καύσιμο υπολογίζονται οι εκπομπές των ΑΘ διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), μεθανίου (CH₄) και υποξειδίου του αζώτου (N₂O), καθώς τα υπόλοιπα ΑΘ δεν είναι σχετικά. Τα στοιχεία κάθε καυσίμου αναφέρονται σε μια γραμμή του excel και περιλαμβάνουν τα εξής επιμέρους (στήλες):

- Στήλη C. Καύσιμο: Τυπικό όνομα του καυσίμου.

- Στήλη D. Περιεχόμενος βιογενής άνθρακας: Ο χρήστης προσδιορίζει το ποσοστό (%) βιογενούς άνθρακα. Αν πρόκειται για αμιγώς ορυκτό καύσιμο, στο πεδίο εισάγεται η τιμή 0%, ενώ προκειμένου βιομάζας, 100%. Ποσοστό μεταξύ 0% και 100% δηλώνει μικτό καύσιμο γνωστής περιεκτικότητας βιογενούς άνθρακα.
- Στήλη E. NCV (TJ/tn ή TJ/Nm³): Ο χρήστης εισάγει την καθαρή θερμογόνο δύναμη του καυσίμου. Οι μονάδες πρέπει να είναι TJ/tn για όλα τα καύσιμα εκτός του φυσικού αερίου για το οποίο οι μονάδες πρέπει να είναι TJ/Nm³.
- Στήλες F & G. Πηγή & Έκδοση: Ο χρήστης εισάγει την βιβλιογραφική πηγή και την έκδοση αυτής από όπου άντλησε την τιμή της NCV. Στο excel έχουν περιληφθεί οι επίσημες πηγές:
 - Έγγραφο ΥΠΕΝ
 - Εθνική Έκθεση Απογραφών (NIR)
 - 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
 - Κανονισμός (ΕΕ) 2066/2018
 - Εργαστηριακές Αναλύσεις

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει «Άλλο» αν έχει χρησιμοποιήσει κάποια πηγή εκτός αυτών.

- Στήλη H. EF CO₂ (tnCO₂/TJ): Ο χρήστης πρέπει να εισάγει τον συντελεστή εκπομπών για το διοξείδιο του άνθρακα σε μονάδες tnCO₂/TJ
- Στήλες I & J. Πηγή και έκδοση: Ο χρήστης εισάγει την βιβλιογραφική πηγή και την έκδοση αυτής από όπου άντλησε την τιμή του EF για το CO₂.
- Στήλη K. EF CH₄ (kgCH₄/TJ): Ο χρήστης πρέπει να εισάγει τον συντελεστή εκπομπών για το μεθάνιο σε μονάδες kg CH₄/TJ
- Στήλες L & M. Πηγή και έκδοση: Ο χρήστης εισάγει την βιβλιογραφική πηγή και την έκδοση αυτής από όπου άντλησε την τιμή του EF για το CH₄.
- Στήλη N. EF N₂O (kgN₂O)/TJ): Ο χρήστης πρέπει να εισάγει τον συντελεστή εκπομπών για το υποξείδιο του αζώτου σε μονάδες kg N₂O/TJ
- Στήλες O & P. Πηγή και έκδοση: Ο χρήστης εισάγει την βιβλιογραφική πηγή και την έκδοση αυτής από όπου άντλησε την τιμή του EF για το N₂O.

Προσοχή: Ενώ οι τιμές του συντελεστή εκπομπών για το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) ζητούνται σε **τόνους** ανά TJ (tnCO₂/TJ), οι συντελεστές για το μεθάνιο (CH₄) και το υποξείδιο του αζώτου (N₂O) ζητούνται σε **κιλά** ανά TJ (kgCH₄/TJ, kgN₂O/TJ).

Ο χρήστης μπορεί να εισάγει ένα ή περισσότερα καύσιμα που δεν προβλέπονται αρχικά, ώστε η αναφορά να ανταποκρίνεται στις καύσεις του οργανισμού, αρκεί να παρέχεται επαρκής τεκμηρίωση.

Ο χρήστης δίνει την ονομασία του καυσίμου στο κελί «ΑΛΛΟ (διευκρινίστε εδώ)». Η λίστα με τα καύσιμα ανά κατηγορία μπορεί να αυξηθεί χωρίς περιορισμό με το κουμπί «Προσθήκη Καυσίμου».

Στην υποενότητα «Κατηγορία 1.1 Άμεσες εκπομπές από καύσεις σε ακίνητες πηγές» Οι προβλεπόμενοι τύποι καυσίμου περιλαμβάνουν τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται σε λέβητες καυσίμου συνηθέστερα στη βιομηχανία ή για τη θέρμανση κτιρίων:

- Βιομάζα
- Μαζούτ (Heavy Fuel Oil, HFO)
- Πετρελαϊκό κωκ ή πετκοκ (Petcoke)
- Πετρέλαιο ντίζελ (diesel)
- Υγραέριο (Liquid Petroleum Gas, LPG)
- Φυσικό αέριο (Natural Gas & Liquefied Natural Gas – LNG)

Σημείωση 1: Αν κελιά παραμείνουν κενά, θα εμφανιστεί μηδενικό αποτέλεσμα στο φύλλο «B.2 Κατηγορία 1.1» χωρίς να προκληθεί σφάλμα υπολογισμών.

Σημείωση 2: Αν και οι εκπομπές βιομάζας δεν προσμετρώνται στις συνολικές εκπομπές του υπόχρεου, είναι υποχρεωτικό να αναφέρονται χωριστά ως στοιχείο υπόμνησης, σύμφωνα με όσα απαιτούνται από το πρότυπο ISO14064-1:2018.

Κατηγορία 1.1 Άμεσες Εκπομπές από καύσεις σε ακίνητες πηγές													
Κάυσιο	Περιεχόμενος βιογενής Άνθρακας (C % w/w)	NCV (TJ/tn ή TJ/Nm ³)	Πηγή	Έκδοση	EF CO ₂ (tn CO ₂ /TJ)	Πηγή	Έκδοση	EF CH ₄ (kg CH ₄ /TJ)	Πηγή	Έκδοση	EF N ₂ O (kg N ₂ O/TJ)	Πηγή	Έκδοση
ΒΙΟΜΑΖΑ	100,00%	0,015600	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	2006	112,00	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	2006	30,00	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	2006	4,00	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	2006
ΜΑΖΟΥΤ	0,00%	0,040140	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	78,40	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	3,00	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	2006	0,60	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	2006
ΠΕΤΚΟΚ	0,00%	0,030890	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	94,35	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	3,00	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	2006	0,60	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	2006
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ DIESEL	0,00%	0,042800	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	73,78	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	3,00	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	2006	0,60	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	2006
ΥΓΡΑΕΡΙΟ	0,00%	0,047300	Εγγραφο ΥΠΕΠ Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR) IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Εκτελεστικός Κανονισμός (ΕΕ) 2018/2066 Εργαστηριακές αναλύσεις Άλλο		10	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	1,00	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	2006	0,10	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	2006
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	0,00%		Άλλο	Τιμολόγιο παρόχου	55,68	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	1,00	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	2006	0,10	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	2006
ΑΛΛΟ (Διευκρινίστε εδώ)													

Προσθήκη Καυσίμου

Εικόνα 6: Παραμετροποίηση για την κατηγορία 1.1. Οι τιμές έχουν συμπληρωθεί για τις εκθέσεις του έτους λειτουργίας 2022

Κατ' αντιστοιχία παραμετροποιείται και η υποενότητα «Κατηγορία 1.2 Άμεσες εκπομπές από καύσεις σε κινητές πηγές» που περιλαμβάνει τα πεδία «επιβατικά οχήματα», «επαγγελματικά οχήματα», «μηχανήματα έργου - εξοπλισμός», «Αεροσκάφη», «Πλοία», και «Τρένα». Στην προκειμένη περίπτωση, ο πίνακας καυσίμων διαφοροποιείται και περιλαμβάνει τα καύσιμα:

- Βενζίνη Αεροπορίας (αεροσκάφη)
- Βενζίνη (επιβατικά, επαγγελματικά, μηχανήματα - εξοπλισμός)
- Κηροζίνη αεριωθούμενων (αεροσκάφη)
- Μαζούτ (πλοία)
- Πετρέλαιο κίνησης (επιβατικά, επαγγελματικά, μηχανήματα – εξοπλισμός, πλοία, τρένα)
- Υγραέριο (επιβατικά, επαγγελματικά, μηχανήματα - εξοπλισμός)
- Υπο-ασφαλτούχος άνθρακας (τρένα)
- Φυσικό αέριο κίνησης (επιβατικά, επαγγελματικά οχήματα)

Κατηγορία 1.2 Άμεσες Εκπομπές από καύσεις σε κινούμενες πηγές													
Επιβατικά Οχήματα													
Καύσιμο	Περιεχόμενος Βιογενής Ανθρακας (C % w/w)	NCV (TJ/tn ή TJ/Nm ³)	Πηγή	Έκδοση	EF CO ₂ (tn CO ₂ /TJ)	Πηγή	Έκδοση	EF CH ₄ (kg CH ₄ /TJ)	Πηγή	Έκδοση	EF N ₂ O (kg N ₂ O/TJ)	Πηγή	Έκδοση
BENZINΗ	0,00%	0,042790	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	73,26	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	20,26	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	1,64	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ	0,00%	0,042800	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	73,78	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	4,07	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	2,16	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023
ΥΓΡΑΕΡΙΟ	0,00%	0,047300	Τύπος ΥΠΕΝ Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR) IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Εκτελεστικός Κανονισμός (ΕΕ) 2018/2066 Εργαστηριακές Αναλύσεις Αλλο	2023	10	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	8,71	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	1,64	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ	0,00%	0,048000	for National Greenhouse Gas Inventories	2006	55,68	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	102,22	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023	3,33	Εθνικός Κατάλογος Εκπομπών ΑΘ (NIR)	2023
ΑΛΛΟ (Διευκρινίστε εδώ)													

Προσθήκη Καυσίμου

Εικόνα 7: Παραμετροποίηση για την κατηγορία 1.2. . Οι τιμές έχουν συμπληρωθεί για τις εκθέσεις του έτους λειτουργίας 2022

Στην υποενότητα «Κατηγορία 1.4 Άμεσες διάχυτες εκπομπές προερχόμενες από την απελευθέρωση ΑΘ σε ανθρωπογενή συστήματα» ο χρήστης καλείται να παραμετροποιήσει τον τρόπο με τον οποίο θα εμφανίζεται ο πίνακας υπολογισμού των εκπομπών ΑΘ από την επεξεργασία υγρών βιοαποδομήσιμων αποβλήτων.

Συγκεκριμένα, τόσο για τα αστικά λύματα όσο και για τις βιομηχανικές δραστηριότητες επιλέγει αν η ποσότητα απομακρυνόμενης ιλύος από τις μονάδες ενεργού ιλύος είναι διαθέσιμη σε τόνους βιοχημικά απαιτούμενου οξυγόνου (tn BOD για αστικά λύματα/ tn COD για βιομηχανικές δραστηριότητες) ή τόνους αποξηραμένων στερεών (tn DS). Η επιλογή γίνεται με "κλικ" του αντίστοιχου κουμπιού επιλογής.

Στην περίπτωση των αστικών λυμάτων, για να καλυφθεί η περίπτωση υπολογισμού των εκπομπών προσεγγιστικά από τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό, απαιτείται η συμπλήρωση της ετήσιας κατανάλωσης πρωτεΐνης ανά άτομο. Προτείνεται να ληφθεί η τιμή από τον Εθνικό κατάλογο εκπομπών (NIR) για το έτος αναφοράς από τον πίνακα «Annual protein consumption (in kg/person)» στο κεφάλαιο σχετικά με την επεξεργασία αστικών λυμάτων.

Κατηγορία 1.4 Έμμεσες διάχυτες εκπομπές προερχόμενες από την απελευθέρωση ΑΘ σε ανθρωπογενή συστήματα	
Αστικά Λύματα	
☐ τη BOD ☒ τη ξηρών στερεών Η απομακρυνόμενη ιλύς δίνεται σε:	
Ετήσια κατανάλωση πρωτεΐνης ανά κάτοικο όπως αναφέρεται στο NIR της Ελλάδας για το πιο πρόσφατο έτος:	
Πρωτεΐνη:	39,71 kg/ca
Βιομηχανικές Δραστηριότητες	
☒ τη COD ☐ τη ξηρών στερεών Η απομακρυνόμενη ιλύς δίνεται σε:	

Εικόνα 8: Παραμετροποίηση για την κατηγορία 1.4. . Οι τιμές έχουν συμπληρωθεί για τις εκθέσεις του έτους λειτουργίας 2022

Στην υποενότητα «Κατηγορία 2 Έμμεσες Εκπομπές από εισαγόμενη ενέργεια» ζητούνται οι συντελεστές εκπομπών ΑΘ για την καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια που αγοράζεται από πάροχο ηλεκτρικής ενέργειας και εισέρχεται για να καταναλωθεί εντός των ορίων του Οργανισμού.

Οι προτεινόμενες βιβλιογραφικές πηγές περιλαμβάνουν τις συμβατές με το έτος αναφοράς εκδόσεις των Κατευθυντήριων Οδηγιών για Εθνικούς Καταλόγους Εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories), του Εθνικού Καταλόγου Εκπομπών της Ελλάδας (National Inventory Report, NIR) ή την Ετήσια Αναφορά του ΔΑΠΕΕΠ για το Υπολειπόμενο Ενεργειακό Μείγμα.

Κατηγορία 2 Έμμεσες Εκπομπές από εισαγόμενη ενέργεια			
Ηλεκτρική Ενέργεια			
Αέριο Θερμοκηπίου (GHG)	Συντελεστής εκπομπών ΑΘ (g ΑΘ/kWh)	Πηγή	Έκδοση
CO ₂	533,23	Υπολειπόμενο Ενεργειακό Μείγμα, ΔΑΠΕΕΠ	Ιούνιος 2023
CH ₄	0,006322053	NIR, πίνακας 3.15 ΔΑΠΕΕΠ, 2021 (παραγωγή ηλ. Ενέργειας- παραρτ Ι, Γράφημα 1)	NIR 2023 ΔΑΠΕΕΠ 2021
N ₂ O	0,002603198	NIR, πίνακας 3.15 ΔΑΠΕΕΠ, 2021 (παραγωγή ηλ. Ενέργειας- παραρτ Ι, Γράφημα 1)	NIR 2023 ΔΑΠΕΕΠ 2021

Εικόνα 9: Παραμετροποίηση για την κατηγορία 2. . Οι τιμές έχουν συμπληρωθεί για τις εκθέσεις του έτους λειτουργίας 2022

5. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 1.1 ΆΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΠΟ ΚΑΥΣΕΙΣ ΣΕ ΑΚΙΝΗΤΕΣ ΠΗΓΕΣ

Στο φύλλο «Κατηγορία 1.1» γίνεται ο υπολογισμός των εκπομπών ΑΘ από καύσεις σε ακίνητες πηγές.

Οδηγίες για τη συμπλήρωση των πεδίων:

Καύσεις σε σταθερά μέσα							
α/α	1. Πηγή Εκπομπών	2. Καύσιμο	3. Περιεχόμενος βιογενής Άνθρακας (C % w/w)	Απόθεμα Έναρξης (tn ή Nm ³)	4. Αγορές (tn ή Nm ³)	Πωλήσεις (tn ή Nm ³)	Απόθεμα Λήξης (tn ή Nm ³)
1							
2		ΒΙΟΜΑΖΑ					
3		ΜΑΖΟΥΤ					
4		ΠΕΤΡΟΚ					
5		ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ DIESEL					
		ΥΓΡΑΕΡΙΟ					
		ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ					
		ΆΛΛΟ (Διευκρινίστε εδώ)					
Σύνολο (χωρίς βιογενείς Ε)							

6. Προσθήκη πηγής

Κατανάλωση (tn ή Nm ³)	NCV (TJ/tn ή TJ/ Nm ³)	Ενέργεια (TJ)	Συντελεστής εκπομπών CO ₂ (tn CO ₂ /TJ)	Εκπομπές CO ₂ (tn CO ₂)		Συντελεστής εκπομπών CH ₄ (kg CH ₄ /TJ)	Εκπομπές CH ₄ (tn CO _{2eq})
				Μη βιογενείς	βιογενείς		
		0,000		0,000	0,000		0,000

Συντελεστής εκπομπών CH ₄ (kg CH ₄ /TJ)	Εκπομπές CH ₄ (tn CO _{2eq})	Συντελεστής εκπομπών N ₂ O (kg N ₂ O/TJ)	Εκπομπές N ₂ O (tn CO _{2eq})	Συνολικές Εκπομπές (tn CO _{2eq})	5. Ποιοτική Αβεβαιότητα (%)	
					Ποσοτική Αβεβαιότητα (%)	Ποιοτική Αβεβαιότητα
0,000	0,000		0,000	0,000	0,00%	Χαμηλή Μέτρια Υψηλή

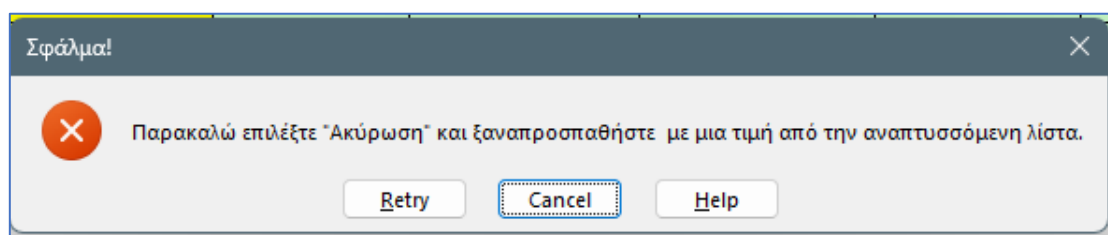
Εικόνα 10: Συμπλήρωση δεδομένων για καύσεις σε σταθερά μέσα

1. Ο χρήστης εισάγει έναν χαρακτηρισμό για την πηγή εκπομπών, ώστε να διευκολύνεται η αντιστοίχιση εκπομπών με την πηγή. Προτείνεται να χρησιμοποιείται η εσωτερική κωδικοποίηση του οργανισμού ή ο αριθμός

μοντέλου (πχ. Λέβητας Μαζούτ 001). Τα δεδομένα που εισάγονται στη στήλη «Πηγή Εκπομπών» φέρουν ρόλο κλειδιού, μην επιτρέποντας να πραγματοποιηθούν υπολογισμοί στις επόμενες στήλες, αν δεν δοθεί πηγή εκπομπών. Είναι δηλαδή **απαραίτητη** η συμπλήρωση της στήλης.

2. Ο τύπος καυσίμου που αποτελεί την ροή πηγής. Ο χρήστης επιλέγει το καύσιμο από αναπτυσσόμενη λίστα. Η προσθήκη επιπλέον τύπου καυσίμου γίνεται στο φύλλο «Παραμετροποίηση».

Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.



Εικόνα 11: Μήνυμα σφάλματος

3. *Περιεχόμενος βιογενής άνθρακας:* Μεταφέρεται η τιμή που έχει προσδιοριστεί στην «Παραμετροποίηση».
4. Στις στήλες ΑΠΟΘΕΜΑ ΕΝΑΡΞΗΣ, ΑΓΟΡΕΣ, ΠΩΛΗΣΕΙΣ, ΑΠΟΘΕΜΑ ΛΗΞΗΣ, εισάγονται τα δεδομένα δραστηριότητας για να υπολογιστεί το λογιστικό ισοζύγιο κατανάλωσης καυσίμου. Το Φυσικό Αέριο δίνεται σε κανονικά κυβικά μέτρα (Nm^3), ενώ για τα υπόλοιπα καύσιμα επιλέγονται τόνοι (tn).
 - *ΑΓΟΡΕΣ:* Οι ποσότητες που εισάγονται στον Οργανισμό στη διάρκεια του έτους αναφοράς.
 - *ΠΩΛΗΣΕΙΣ:* Οι ποσότητες που εξάγονται από τον Οργανισμό (με την γενικότερη έννοια της απομάκρυνσης από τα όρια αυτού και όχι απαραίτητα μόνο μέσω πωλήσεων).
 - *ΑΠΟΘΕΜΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:* Το απόθεμα κατά την έναρξη του έτους. Οφείλει να ταυτίζεται με το απόθεμα λήξης του προηγούμενου έτους.
 - *ΑΠΟΘΕΜΑ ΛΗΞΗΣ:* Το απόθεμα κατά τη λήξη του έτους. Αντίστοιχα, οφείλει να ταυτίζεται με το απόθεμα έναρξης τους επόμενου έτους.

Μήνυμα σφάλματος εμφανίζεται όταν ο χρήστης εισάγει τιμή μικρότερη του μηδενός.

5. Ο χρήστης δίνει την αβεβαιότητα που έχει υπολογίσει για τις καταναλισκόμενες ποσότητες καυσίμου. Η αβεβαιότητα δίνεται ποσοτικά σε ποσοστό επί τοις εκατό ή εναλλακτικά επιλέγοντας από αναπτυσσόμενη λίστα μεταξύ «χαμηλής-μέτριας-υψηλής» ποιοτικής αβεβαιότητας.

Οι δύο στήλες συμπληρώνονται διαζευκτικά. Αν για παράδειγμα δοθεί ποσοτική αβεβαιότητα, δεν είναι απαραίτητη η συμπλήρωση της ποιοτικής αβεβαιότητας και αντιστρόφως. Στο αρχείο Excel αυτό σηματοδοτείται από το δυναμικό χρωματισμό των κελιών. Αρχικά και οι δύο στήλες φέρουν έντονο κίτρινο χρώμα, όμως όταν γίνει εισαγωγή σε μία εξ αυτών, η άλλη λαμβάνει το απαλό κίτρινο χρώμα που σηματοδοτεί την προαιρετική συμπλήρωση.

Για κάθε υποενότητα, η συνολική ποσοτική αβεβαιότητα είναι ο μέσος όρος των επιμέρους ποσοστών, σταθμισμένος σε σχέση με τις εκπομπές ΑΘ. Για την ποιοτική αβεβαιότητα λαμβάνεται η μέγιστη τιμή των επιμέρους ποιοτικών χαρακτηρισμών.

6. Υπενθυμίζεται πως ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει επιπλέον γραμμές στον πίνακα, χωρίς περιορισμό, πατώντας το κουμπί «Προσθήκη πηγής». Στην παρούσα έκδοση, δεν υπάρχει η δυνατότητα διαγραφής γραμμών από το χρήστη. Αν τελικά μια επιπλέον γραμμή είναι περιττή, συνίσταται να παραμείνει κενή καθώς δεν επηρεάζει τους υπολογισμούς.

Οι εκπομπές υπολογίζονται ως εξής:

$Emissions_{GHG,fuel} = Consumption_{fuel} \cdot NCV_{fuel} \cdot EF_{GHG,fuel} \cdot OF_{fuel}$	(εξ. 2)
--	---------

Όπου:

- $Emissions_{GHG,fuel}$: οι εκπομπές κατά καύσιμο και κατά ΑΘ, σε tn GHG
- $Consumption_{fuel}$: η Κατανάλωση επί ξηρής βάσης καυσίμου, σε tn
- NCV_{fuel} : η Κατώτερη Θερμογόνοξ Δύναμη του καυσίμου, σε TJ/tn
- $EF_{GHG,fuel}$: ο Συντελεστής Εκπομπών κατά καύσιμο και κατά ΑΘ ,σε tn GHG/TJ.
- OF_{fuel} : ο Συντελεστής Οξείδωσης που θεωρείται ίσος με 1.

Η Κατανάλωση καυσίμου προσδιορίζεται από τα λογιστικά δεδομένα του Οργανισμού:

$Consumption_{fuel} = \text{Απόθεμα Έναρξης} + \text{Αγορές} - \text{Απόθεμα Λήξης} - \text{Πωλήσεις}$	(εξ. 3)
--	---------

Οι τιμές για την Κατώτερη Θερμογόνο Δύναμη και τους Συντελεστές Εκπομπών των Αερίων του Θερμοκηπίου λαμβάνονται από το φύλλο «Παραμετροποίηση» που συμπληρώνεται όπως περιγράφεται στο ομώνυμο κεφάλαιο του παρόντος εγχειριδίου.

Αφού δοθεί η πηγή εκπομπών και εισαχθούν αριθμητικά δεδομένα στα κατάλληλα πεδία, οι τιμές των συντελεστών καλούνται από το φύλλο παραμετροποίησης. Οι τιμές των συντελεστών εμφανίζονται και στον πίνακα υπολογισμών ώστε να υπάρχει έλεγχος ως προς στην ορθότητά τους σε δεύτερο επίπεδο και πραγματοποιούνται οι υπολογισμοί σύμφωνα με τις εξισώσεις 2 και 3. Στις στήλες όπου αναφέρονται οι υπολογισμένες εκπομπές ΑΘ, το αποτέλεσμα δίνεται σε ισοδύναμους τόνους CO₂ (CO₂eq) και η μετατροπή γίνεται με χρήση της εξίσωσης 1, χρησιμοποιώντας το δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη όπως δίνεται στο φύλλο «Παραμετροποίηση».

Στη γραμμή συνόλου δίνονται οι εκπομπές ΑΘ σε CO₂eq. Για το διοξείδιο του άνθρακα γίνεται διάκριση των εκπομπών βιογενούς και μη βιογενούς προέλευσης βάσει του ποσοστού περιεχόμενου βιογενούς άνθρακα. Στο γενικό σύνολο δεν περιλαμβάνονται οι εκπομπές CO₂ από βιομάζα (ανθρωπογενείς βιογενείς εκπομπές CO₂) σύμφωνα με τις υποδείξεις του προτύπου ISO 14064:2018, αλλά παρά ταύτα ποσοτικοποιούνται, σε αντίθεση με το ΣΕΔΕ, και αναφέρονται ξεχωριστά.

6. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 1.2 ΆΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΠΟ ΚΑΥΣΕΙΣ ΣΕ ΚΙΝΟΥΜΕΝΕΣ ΠΗΓΕΣ

Στο φύλλο «Κατηγορία 1.2» γίνεται ο υπολογισμός των άμεσων εκπομπών ΑΘ από καύσεις σε ακίνητες πηγές.

Για τις κινούμενες πηγές εκπομπών του Οργανισμού διακρίνονται οι ακόλουθες υποομάδες οδικών μεταφορών με βάση το επίπεδο εκπομπών τους:

- **1.2.α Επιβατικά Οχήματα και ημιφορτηγά.** Συγκεκριμένα, σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται οι εξής επιμέρους κατηγορίες μεταφορών σύμφωνα με τη μεθοδολογία IPCC 2006:
 - 1 A 3 b i: Οχήματα που έχουν σχεδιαστεί καταρχήν για μεταφορά ατόμων και έχουν τη δυνατότητα μεταφοράς 12 ή λιγότερων ατόμων
 - 1 A 3 b ii: Ελαφρά φορτηγά που έχουν σχεδιαστεί για τη μεταφορά ελαφρών φορτίων ή είναι εξοπλισμένα με ειδικά χαρακτηριστικά όπως τετρακίνηση και λειτουργία εκτός δρόμου. Το μεικτό βάρος τους συνήθως είναι εντός του εύρους 3.500 – 3.900 κιλά ή λιγότερο
 - 1 A 3 b iv: Μοτοσυκλέτες που δεν έχουν περισσότερους από 3 τροχούς σε επαφή με το έδαφος και ζυγίζουν λιγότερο από 680 κιλά
- **1.2.β. Επαγγελματικά Οχήματα.** Στην υποομάδα επαγγελματικά οχήματα βαρέος τύπου εντάσσονται φορτηγά άνω των 3,9 tn και λεωφορεία άνω των 12 ατόμων (κατηγορία 1 A 3 b iii της IPCC 2006).
- **1.2.γ. Μηχανήματα Έργου – Εξοπλισμός.** Στην τρίτη υποομάδα, περιλαμβάνονται μηχανήματα έργου που δεν κινούνται σε δρόμο (π.χ. εκσκαφείς, προωθητές γαιών κ.λπ.) ή φορητά εργαλεία με μηχανές εσωτερικής καύσης (κατηγορία 1 A 5 b της IPCC 2006 π.χ. αλυσοπρίονα, χλοοκοπτικά κλπ.)

Επιπλέον υπάρχουν υποομάδες που αναφέρονται σε αεροσκάφη, πλοία και τρένα εντός των οργανωσιακών ορίων του οργανισμού.

Στις υποομάδες **1.2.δ- 1.2.στ** καταγράφονται μόνο τα εγχώρια δρομολόγια. Για τα αεροσκάφη και τα πλοία γίνεται διάκριση μεταξύ των εκπομπών που εμπίπτουν στο ΣΕΔΕ και αυτών εκτός ΣΕΔΕ.

Στη συνέχεια δίνονται οδηγίες για τη συμπλήρωση των πεδίων του φύλλου. Οι υποενότητες που σχετίζονται με οδικές μεταφορές, διαφέρουν μόνο ως προς τις

επιλογές της αναπτυσσόμενης λίστας επιλογής καυσίμου, όσον αφορά τον τρόπο συμπλήρωσης από το χρήστη. Η επεξήγηση που ακολουθεί βρίσκει εφαρμογή σε ολόκληρο το φύλλο παρότι τα στιγμιότυπα προέρχονται από την κατηγορία των επιβατικών οχημάτων.

1.2.a Επιβατικά Οχήματα								
a/a	1. Αριθμός κυκλοφορίας	2. Είδος	3. Κάυσιο	4. Περιεχόμενος βιογενής Άνθρακας (C % w/w)	5. Κατανάλωση (tn ή Nm ³)	Χιλιόμετρα αρχής έτους	6. Χιλιόμετρα τέλους έτους	Διανυόμενα χιλιόμετρα
1								
2			BENZINE					
3			PETROLIO KINΗΣΗΣ					
4			ΥΓΡΑΕΡΙΟ					
5			ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ					
			ΛΥΛΟ (διευκρινίστε εδώ)					
Σύνολο (χωρίς Βιογενείς Εκπομπές CO₂)								0

7. Προσθήκη οχήματος

NCV (TJ/tn ή TJ/ Nm ³)	Ενέργεια (TJ)	Συντελεστής εκπομπών CO ₂ (tn CO ₂ /TJ)	Εκπομπές CO ₂ (tn CO ₂)		Συντελεστής εκπομπών CH ₄ (kg CH ₄ /TJ)	Εκπομπές CH ₄ (tn CO ₂ eq)
			Μη βιογενείς	Βιογενείς		
	0,000		0,000	0,000		0,000

Συντελεστής εκπομπών CH ₄ (kg CH ₄ /TJ)	Εκπομπές CH ₄ (tn CO ₂ eq)	Συντελεστής εκπομπών N ₂ O (kg N ₂ O/TJ)	Εκπομπές N ₂ O (tn CO ₂ eq)	Συνολικές Εκπομπές (tn CO ₂ eq)	8.	
					Ποσοτική Αβεβαιότητα (%)	Ποιοτική Αβεβαιότητα
	0,000		0,000	0,000	0,00%	μη ασαφής

Εικόνα 13: Εισαγωγή δεδομένων στο φύλλο «B.2 Κατηγορία 1.2»

1. Εισάγεται ο αριθμός κυκλοφορίας του οχήματος για κωδικοποίηση του οχήματος και διευκόλυνση της αναγνώρισής του. Αν πρόκειται για εξοπλισμό με μηχανή εσωτερικής καύσης που δεν φέρει αριθμό κυκλοφορίας, εισάγεται μια αναγνωριστική κωδικοποίηση. Ο χρήστης συμπληρώνει τη στήλη προαιρετικά.
2. Προαιρετικά περιγράφεται το είδος του οχήματος (π.χ. δίκυκλο, sedan, SUV, ημιφορτηγό κ.λπ.). Η περιγραφή συμβάλει στην αναγνώριση των πηγών εκπομπής.

3. Επιλέγεται ο τύπος καυσίμου από αναπτυσσόμενη λίστα. Ο χρήστης επιλέγει υποχρεωτικά μεταξύ των επιλογών που διατίθενται στη λίστα. Η προσθήκη επιπλέον τύπου καυσίμου γίνεται στο φύλλο «Παραμετροποίηση».

Η συμπλήρωση της στήλης είναι υποχρεωτική για την ενεργοποίηση των κελιών υπολογισμού.

4. *Περιεχόμενος βιογενής άνθρακας:* Μεταφέρεται η τιμή που έχει προσδιοριστεί στην «Παραμετροποίηση».
5. Από τα λογιστικά δεδομένα που διατηρεί ο οργανισμός δίνεται η κατανάλωση καυσίμου για κάθε όχημα/ μηχανήμα κατά το έτος αναφοράς. Αναμένονται μη αρνητικές τιμές.
6. Προαιρετικά καταγράφονται οι ενδείξεις χιλιομέτρων αρχής και τέλους έτους για τον υπολογισμό των χιλιομέτρων που διανύθηκαν κατά το έτος αναφοράς. Η τιμή που προκύπτει μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε δείκτες απόδοσης του Οργανισμού. Οι τιμές θα πρέπει να είναι μη αρνητικές και τα χιλιόμετρα στη λήξη να είναι περισσότερα από τα χιλιόμετρα στην έναρξη. Ο χρήστης ειδοποιείται με μήνυμα σφάλματος σε περίπτωση μη έγκυρης εισαγωγής.
7. Υπενθυμίζεται πως ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει επιπλέον γραμμές στον πίνακα χωρίς περιορισμό πατώντας το κουμπί «Προσθήκη οχήματος/ μηχανήματος». Στην παρούσα έκδοση, δεν υπάρχει η δυνατότητα διαγραφής γραμμών από το χρήστη. Αν τελικά μια επιπλέον γραμμή είναι περιττή, συνίσταται να παραμείνει κενή καθώς δεν επηρεάζει τους υπολογισμούς.
8. Ο χρήστης εισάγει την αβεβαιότητα που έχει υπολογίσει για τις καταναλισκόμενες ποσότητες καυσίμου. Ο τρόπος συμπλήρωσης των κελιών είναι ίδιος με αυτόν που περιγράφεται στο κεφάλαιο 5.

Για τις μεταφορές με αεροσκάφη, πλοία ή τρένα ο τρόπος συμπλήρωσης των κελιών διαφοροποιείται μερικώς.

Για αυτούς τους τύπους μεταφορών, ο χρήστης συμπληρώνει τις στήλες που σχετίζονται με την κωδικοποίηση, τον τύπο και το πλήθος των μέσων (π.χ. αεροσκάφη) και ο αριθμός των δρομολογίων. Η συμπλήρωση είναι προαιρετική και στόχο έχει να εξυπηρετήσει την οργάνωση των πηγών εκπομπής του εκάστοτε οργανισμού.

Ο χρήστης απαιτείται να συμπληρώσει μόνο τις στήλες «καύσιμο» και «κατανάλωση» για τη διενέργεια των υπολογισμών .

Οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου υπολογίζονται όπως οι εκπομπές των κατηγοριών 1.1 και 1.2 από την εξίσωση 2.

Στην εικόνα 14 διακρίνεται πως στην στήλη «Εκπομπές CO₂» αναμένεται εισαγωγή δεδομένων από το χρήστη και σε αυτές δεν προσμετρώνται βιογενείς εκπομπές.

1.2.δ Αεροσκάφη (Εγχώριες Πτήσεις)									
α/α	Κωδικός Αεροσκάφους	Τύπος Αεροσκάφους	Διαδρομή	Αριθμός Πτήσεων	Κόστος	Περιεχόμενος βιογενής Άνθρακας (C % w/w)	Κατανάλωση (tn)	NCV (TJ/tn)	Ενέργεια (TJ)
1									
2									
3									
4									
5									
Σύνολο (χωρίς βιογενείς Εκπομπές CO ₂)									0,000
Προσθήκη αεροσκάφους									

Συντελεστής εκπομπών CO ₂ (tn CO ₂ /TJ)	Εκπομπές CO ₂ (tn CO ₂)		Συντελεστής εκπομπών CH ₄ (kg CH ₄ /TJ)	Εκπομπές CH ₄ (tnCO ₂ eq)	Συντελεστής εκπομπών H ₂ O (kg H ₂ O/TJ)	Εκπομπές H ₂ O (tnCO ₂ eq)	Συνολικές Εκπομπές (tn CO ₂ eq)	Ποσοτική Αβεβαιότητα (%)	Ποιοτική Αβεβαιότητα
	Μη βιογενείς	βιογενείς							
	0,000	0,000		0,000		0,000	0,000	0,00%	Μη διαθέσιμη

Εικόνα 14: Εισαγωγή δεδομένων για αεροσκάφη

Αφού συμπληρωθούν όλα τα απαραίτητα κελιά, οι τιμές των συντελεστών καλούνται από το φύλλο παραμετροποίησης. Οι τιμές των συντελεστών εμφανίζονται και στον πίνακα υπολογισμών ώστε να υπάρχει έλεγχος ως προς στην ορθότητά τους σε δεύτερο επίπεδο και πραγματοποιούνται οι υπολογισμοί σύμφωνα με την εξίσωση 2, κατ' αντιστοιχία με την κατηγορία 1.1. Στις στήλες όπου αναφέρονται οι υπολογισμένες εκπομπές ΑΘ, το αποτέλεσμα δίνεται σε ισοδύναμους τόνους CO₂ (CO₂eq) και η μετατροπή γίνεται με χρήση της εξίσωσης 1.

Κατ' αντιστοιχία με την κατηγορία 1.1, για καύσεις σε κινητά μέσα ιδιοκτησίας του οργανισμού, οι εκπομπές προσδιορίζονται από την εξίσωση 2.

Οι τιμές για την Κατώτερη Θερμογόνο Δύναμη και τους Συντελεστές Εκπομπών των Αερίων του Θερμοκηπίου λαμβάνονται από το φύλλο «Παραμετροποίηση», υποενότητα «Κατηγορία 1.2 Άμεσες εκπομπές από καύσεις σε κινητές πηγές» που συμπληρώνεται όπως περιγράφεται στο ομώνυμο κεφάλαιο του παρόντος εγχειριδίου.

Στη γραμμή συνόλου δίνονται οι εκπομπές ΑΘ σε CO₂ eq. Για το διοξείδιο του άνθρακα γίνεται διάκριση των εκπομπών βιογενούς και μη βιογενούς προέλευσης βάσει του ποσοστού περιεχόμενου βιογενούς άνθρακα. Στο γενικό σύνολο δεν περιλαμβάνονται οι εκπομπές CO₂ από βιομάζα (ανθρωπογενείς βιογενείς εκπομπές CO₂) σύμφωνα με τις υποδείξεις του προτύπου ISO 14064:2018, αλλά παρά ταύτα ποσοτικοποιούνται και αναφέρονται ξεχωριστά.

Σημείωση: Ο υπολογισμός των εκπομπών δεν είναι υποχρεωτικό να γίνει για κάθε κινούμενη πηγή χωριστά. Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει ένα εικονικό (dummy) όχημα ανά είδος οχήματος (επιβατικά, επαγγελματικά, μηχανήματα έργου) και ανά είδος καυσίμου κίνησης που έχει καταναλώσει ως Οργανισμός και σε αυτό να αποδώσει όλη την κατανάλωση, ανεξάρτητα του πραγματικού αριθμού οχημάτων. Κατ' αντιστοιχία, θα υπολογιστούν οι εκπομπές ΑΘ ανά είδος καυσίμου κίνησης και τελικά θα αθροιστούν οι εκπομπές της κατηγορίας 1.2 (άμεσες εκπομπές από καύσεις σε κινούμενες πηγές) στο φύλλο της «Σύνοψης».

7. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 1.3 ΆΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΠΟ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ

Στο φύλλο «Κατηγορία 1.3» γίνεται ο υπολογισμός των άμεσων εκπομπών ΑΘ από βιομηχανικές διεργασίες.

Σημειώνεται ότι στις εκπομπές διεργασίας της κατηγορίας 1.3 δεν περιλαμβάνονται η διαχείριση λυμάτων (αστικών ή βιομηχανικών) και η διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων που έχουν περιληφθεί στην κατηγορία εκπομπών 1.4.

Για την αναφορά των εκπομπών διεργασίας αλλά και σε άλλα σημεία του excel χρησιμοποιείται η έννοια της «ροής πηγής». Η έννοια αυτή προέρχεται από τον Κανονισμό (ΕΕ) 2018/2066 που εφαρμόζεται στο ΣΕΔΕ και ορίζεται ως εξής:

«Ροή Πηγής» είναι οτιδήποτε από τα ακόλουθα:

- α. Συγκεκριμένο είδος καυσίμου, πρώτη ύλη ή προϊόν, του οποίου η κατανάλωση ή η παραγωγή έχει ως αποτέλεσμα εκπομπές αντίστοιχων αερίων θερμοκηπίου σε μια ή περισσότερες πηγές εκπομπών
- β. Συγκεκριμένο είδος καυσίμου, πρώτη ύλη ή προϊόν, το οποίο περιέχει άνθρακα και περιλαμβάνεται στον υπολογισμό των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου με τη μεθοδολογία ισοζυγίου άνθρακα.

Η ροή πηγής θα πρέπει να διακρίνεται από την πηγή εκπομπών. Για περισσότερες πληροφορίες, ο χρήστης μπορεί να ανατρέξει στους ορισμούς του προτύπου ISO14064-1:2018 και στον Κανονισμό (ΕΕ) 2018/2066.

Β.2 Κατηγορία 1.3 Άμεσες Εκπομπές από βιομηχανικές διεργασίες

Β.2.1.3.1 Άμεσες Εκπομπές βιομηχανικών διεργασιών που εμπίπτουν στο ΕУ-ETS

	1. Περιγραφή Διεργασίας	2. Ροή Πηγής	3. Μορφή Ισοζυγίου	Απόθεμα Έναρξης (tn)	Αγορές (tn)	Παλήσιες (tn)	Απόθεμα Λήξης (tn)	Παραγωγή ή Κατανάλωση (tn)	Συντελεστής εκπομπών CO ₂ (tn CO ₂ /tn παραγόμενου ή καταναλισκόμενου)	Εκπομπές CO ₂ (tn CO ₂)
a/a										
1				=						
2			ΠΑΡΑΓΩΓΗ							
3			ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ							
4										
5										
Σύνολο										0,000

7. Προσθήκη ροής πηγής

	5. Συντελεστής εκπομπών CH ₄ (kg CH ₄ /tn παραγόμενου ή καταναλισκόμενου)	Εκπομπές CH ₄ (tn CO ₂ eq)	Συντελεστής εκπομπών N ₂ O (kg N ₂ O/tn παραγόμενου ή καταναλισκόμενου)	Εκπομπές N ₂ O (tn CO ₂ eq)	Συντελεστής εκπομπών HFCs (kg HFCs/tn παραγόμενου ή καταναλισκόμενου)	Εκπομπές HFCs (tn CO ₂ eq)	Συντελεστής εκπομπών PFCs (kg PFCs/tn παραγόμενου ή καταναλισκόμενου)	Εκπομπές PFCs (tn CO ₂ eq)	Συντελεστής εκπομπών SF ₆ (kg SF ₆ /tn παραγόμενου ή καταναλισκόμενου)	Εκπομπές SF ₆ (tn CO ₂ eq)
2										
0		0,000		0,000		0,000		0,000		0,000

	Εκπομπές SF ₆ (tn CO ₂ eq)	Συντελεστής εκπομπών NF ₃ (kg NF ₃ /tn παραγόμενου ή καταναλισκόμενου)	Εκπομπές NF ₃ (tn CO ₂ eq)	Συνολικές Εκπομπές (tn CO ₂ eq)	Ποσοτική Αβεβαιότητα (%)	Ποσοτική Αβεβαιότητα
2						
0	0,000		0,000	0,000	0,00%	μη εκκωφαντική

Εικόνα 15: Εισαγωγή δεδομένων στο φύλλο «Κατηγορία 1.3»

Οδηγίες για τη συμπλήρωση των πεδίων:

1. Στη στήλη «Περιγραφή Διεργασίας» δίνεται προαιρετικά ένας χαρακτηρισμός στη διεργασία από την οποία προκαλούνται οι εκπομπές της κατηγορίας. Για παράδειγμα «παραγωγή ασβέστου τύπου Α». Ο χαρακτηρισμός της διεργασίας είναι γενικότερη έννοια και σε μία διεργασία είναι δυνατό να αντιστοιχούν περισσότερες από μία ροές πηγής.
2. Στη στήλη καταγράφεται η ροή πηγής, δηλαδή το παραγόμενο προϊόν ή η καταναλισκόμενη πρώτη ύλη κατά την διεργασία μετατροπής της οποίας εκλύονται ΑΘ (π.χ. ασβέστης - προϊόν). Ο χρήστης συμπληρώνει τη στήλη υποχρεωτικά ώστε να ενεργοποιηθούν τα κελιά υπολογισμού.
3. Προσδιορίζεται αν πρόκειται για παραγωγή ή κατανάλωση από αναπτυσσόμενη λίστα, ώστε το πρόγραμμα να επιλέξει κατάλληλη εξίσωση για το ισοζύγιο δεδομένων δραστηριότητας. Δεν υπάρχει δυνατότητα διαφορετικής επιλογής εκτός των προβλεπόμενων.
4. Στις συγκεκριμένες στήλες ο χρήστης εισάγει λογιστικά δεδομένα του Οργανισμού για τον υπολογισμό της παραγόμενης ή καταναλισκόμενης ροής πηγής σε μονάδες μάζας (τόνοι, tn). Σε περίπτωση που τυπικά η ροή πηγής

καταγράφεται με άλλο τρόπο (π.χ. σε τεμάχια), θα πρέπει να γίνουν οι απαιτούμενοι υπολογισμοί έτσι ώστε να μετατραπεί σε μάζα. Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

- *Αγορές:* Οι ποσότητες που εισάγονται στον Οργανισμό στη διάρκεια του έτους.
 - *Πωλήσεις:* Οι ποσότητες που εξάγονται από την Εγκατάσταση (με την γενικότερη έννοια της απομάκρυνσης από τα όρια αυτής και όχι απαραίτητα μόνο τις πωλήσεις). Εδώ περιλαμβάνονται και προϊόντα που δεν πληρούν τις προδιαγραφές και κατά συνέπεια δεν πωλούνται (φύρα), αλλά η παραγωγή τους πρέπει να καταγραφεί.
 - *Απόθεμα έναρξης:* Το απόθεμα κατά την έναρξη του έτους. Οφείλει να ταυτίζεται με το απόθεμα λήξης του προηγούμενου έτους.
 - *Απόθεμα λήξης:* Το απόθεμα κατά τη λήξη του έτους. Αντίστοιχα, οφείλει να ταυτίζεται με το απόθεμα έναρξης τους επόμενου έτους.
5. Στο συγκεκριμένο φύλλο δεν γίνεται κλήτευση των τιμών των συντελεστών εκπομπών από το φύλλο «Παραμετροποίηση». Αντίθετα, ο χρήστης πρέπει να εισάγει τον κατάλληλο συντελεστή εκπομπών για κάθε ροή πηγής ώστε να είναι δυνατός ο υπολογισμός των εκπομπών που συνεισφέρει κάθε ροή πηγής σε μια διεργασία. Στο στιγμιότυπο φαίνεται μόνο ο υπολογισμός για τις εκπομπές CO₂, αλλά ο τρόπος συμπλήρωσης είναι κοινός σε κάθε στήλη. Στα αέρια θερμοκηπίου περιλαμβάνονται και οι φθοριούχες ενώσεις που είναι δυνατό να εκπέμπονται από βιομηχανικές διεργασίες. Για τους συντελεστές εκπομπής ΑΘ, ο χρήστης εισάγει τιμές εκφρασμένες σε τόνους ή κιλά ΑΘ ανά τόνο παραγόμενου προϊόντος ή καταναλισκόμενης πρώτης ύλης, για όσα ΑΘ είναι σχετικά με τη διεργασία. Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.
6. Ο χρήστης εισάγει την αβεβαιότητα που έχει υπολογίσει για τις καταναλισκόμενες ή παραγόμενες φυσικές ποσότητες. Ο τρόπος συμπλήρωσης των κελιών είναι ίδιος με αυτόν που περιγράφεται στο κεφάλαιο 5.
7. Υπενθυμίζεται πως ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει επιπλέον γραμμές στον πίνακα χωρίς περιορισμό πατώντας το κουμπί «Προσθήκη διεργασίας». Στην παρούσα έκδοση, δεν υπάρχει η δυνατότητα διαγραφής γραμμών από το χρήστη. Αν τελικά μια επιπλέον γραμμή είναι περιττή, συνίσταται να παραμείνει κενή καθώς δεν επηρεάζει τους υπολογισμούς.

Τα λογιστικά ισοζύγια που χρησιμοποιούνται είναι:

Κατανάλωση $= \text{Απόθεμα Έναρξης} + \text{Αγορές} - \text{Απόθεμα Λήξης} - \text{Πωλήσεις}$	(Εξ. 4)
Παραγωγή $= \text{Απόθεμα Λήξης} + \text{Πωλήσεις} - \text{Απόθεμα Έναρξης} - \text{Αγορές}$	(Εξ. 5)

Ενώ, οι εκπομπές από την εξίσωση:

$Emissions_{GHG} = \text{Παραγωγή ή Κατανάλωση} \cdot EF_{GHG}$	(Εξ. 6)
---	---------

Όπου:

- $Emissions_{GHG}$: Οι εκπομπές σε tn ή kg GHG
- EF_{GHG} : Ο Συντελεστής εκπομπών για κάθε GHG, σε tn ή kg GHG/ tn παραγόμενου ή καταναλισκόμενου

Στις στήλες όπου αναφέρονται οι υπολογισμένες εκπομπές ΑΘ, το αποτέλεσμα δίνεται σε ισοδύναμους τόνους CO₂ (CO₂eq) και η μετατροπή γίνεται με χρήση της εξίσωσης 1, χρησιμοποιώντας το δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη όπως δίνεται στο φύλλο «Παραμετροποίηση».

8. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 1.4 ΆΜΕΣΕΣ ΔΙΑΧΥΤΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΑΘ ΣΕ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Στο φύλλο «Κατηγορία 1.4» του αρχείου excel γίνεται ο υπολογισμός των άμεσων διάχυτων εκπομπών ΑΘ σε ανθρωπογενή συστήματα.

Οι άμεσες διάχυτες εκπομπές μπορούν να προέρχονται από συστήματα εξαγωγής, επεξεργασίας, αποθήκευσης και διανομής ορυκτών καυσίμων (π.χ. φλάντζες, βαλβίδες, ενώσεις και συνδέσεις με σπείρωμα), από διαρροές εξοπλισμού (π.χ. συστήματα ψύξης) και από την αποσύνθεση αποβλήτων σε μονάδες επεξεργασίας λυμάτων, κομποστοποίησης, ΧΥΤΑ και άλλες διαδικασίες διαχείρισης αποβλήτων.

Στην παρούσα έκδοση έχουν μοντελοποιηθεί και περιλαμβάνονται οι εξής επιμέρους περιπτώσεις:

- **1.4.α. Συστήματα κλιματισμού.** Σε αυτή την περίπτωση περιλαμβάνονται οι διάχυτες εκπομπές ΑΘ από τη διαρροή ψυκτικών υγρών σε μονάδες κλιματισμού ή άλλες βιομηχανικές μονάδες που περιλαμβάνουν τη χρήση τέτοιων ουσιών
- **1.4.β. Επεξεργασία υγρών βιοαποδομήσιμων αποβλήτων.** Σε αυτή την περίπτωση περιλαμβάνονται οι διάχυτες εκπομπές ΑΘ από τη διαχείριση υγρών βιοαποδομήσιμων λυμάτων. Περιλαμβάνονται δύο υποπεριπτώσεις:
 - **Αστικά Λύματα.** Εδώ υπολογίζονται οι διάχυτες εκπομπές ΑΘ από την επεξεργασία μη βιομηχανικών λυμάτων. Σε αυτά περιλαμβάνονται οι μονάδες επεξεργασίας αστικών λυμάτων (ΕΕΛ) αλλά και μονάδες επεξεργασίας λυμάτων αστικού τύπου που λειτουργούν εντός άλλων εγκαταστάσεων (βιομηχανικών, τουριστικών, κλπ)
 - **Βιομηχανικά απόβλητα.** Εδώ υπολογίζονται οι διάχυτες εκπομπές ΑΘ από την επεξεργασία βιομηχανικών βιοαποδομήσιμων λυμάτων συγκεκριμένων βιομηχανικών κλάδων.
- **1.4.γ. Τελική διάθεση στερεών Βιοαποδομήσιμων αποβλήτων.** Εδώ υπολογίζονται οι διάχυτες εκπομπές ΑΘ σε χώρους τελικής διάθεσης αποβλήτων όπως είναι οι ΧΥΤΑ/ΧΥΤΥ και οι ΧΑΔΑ.
- **1.4. δ. Επεξεργασία στερεών βιοαποδομήσιμων αποβλήτων.** Εδώ υπολογίζονται οι διάχυτες εκπομπές ΑΘ σε μονάδες διαχείρισης στερεών βιοαποδομήσιμων αποβλήτων και συγκεκριμένα σε μονάδες κομποστοποίησης και αναερόβιας χώνευσης αποβλήτων.

Στη συνέχεια δίνονται οδηγίες συμπλήρωσης ανά τύπο διάχυτων εκπομπών.

8.1. Συστήματα κλιματισμού

Τα συστήματα κλιματισμού (μονάδες split, αντλίες θερμότητας) αλλά και κάποιες βιομηχανικές μονάδες χρησιμοποιούν ψυκτικά χημικά που ανήκουν στις ομάδες HFCs και PFCs και όταν διαφεύγουν στην ατμόσφαιρα έχουν σημαντικό δυναμικό πλανητικής υπερθέρμανσης. Οι εκπομπές αυτές πρέπει να περιλαμβάνονται στις ετήσιες εκθέσεις εκπομπών ΑΘ του Οργανισμού.

Στην επόμενη Εικόνα δίνεται η μορφή της εισαγωγής δεδομένων στο φύλλο Κατηγορία 1.4 και οδηγίες για τη συμπλήρωση των πεδίων:

B.2 Κατηγορία 1.4 Άμεσες διάχυτες εκπομπές προερχόμενες από την απελευθέρωση ΑΘ σε ανθρωπογενή συστήματα

B.2.1.4.1 Συστήματα Ψύξης και Κλιματισμού

α/α	1. Πηγή Εκπομπών	2. Ψυκτικό Μέσο	3. Ποσότητα αναπλήρωσης στο έτος αναφοράς (kg)	4. GWP HFCs (tn CO ₂ eq/ tn HFCs)	Εκπομπές HFCs (tn CO ₂ eq)	5. GWP PFCs (tn CO ₂ eq/ tn PFCs)	Εκπομπές PFCs (tn CO ₂ eq)
1							
2							
3							
4							
5							
Σύνολο					0,000		0,000

7. Προσθήκη πηγής

GWP SF ₆ (tn CO ₂ eq/ tn SF ₆)	Εκπομπές SF ₆ (tn CO ₂ eq)	GWP NF ₃ (tn CO ₂ eq/ tn NF ₃)	Εκπομπές NF ₃ (tn CO ₂ eq)	Συνολικές Εκπομπές (tn CO ₂ eq)	6. Ποσοτική Αβεβαιότητα (%)	Ποιοτική Αβεβαιότητα
Σύνολο	0,000		0,000	0,000	0,00%	Χαμηλή Μέτρια Υψηλή

Εικόνα 16: Εισαγωγή δεδομένων στο φύλλο «Κατηγορία 1.4», συστήματα κλιματισμού

1. Στη στήλη πηγή εκπομπών καταγράφεται το σύστημα κλιματισμού στο οποίο αναφέρεται η διαρροή ψυκτικού μέσου. Η πηγή δηλώνεται με τρόπο που διευκολύνει τον εντοπισμό και την αναγνώρισή της (πχ. κτίριο όπου το σύστημα είναι εγκατεστημένο ή το μοντέλο του κλιματιστικού και το χώρο εγκατάστασης). Ο χρήστης συμπληρώνει τη στήλη υποχρεωτικά ώστε να ενεργοποιηθούν τα κελιά υπολογισμού.
2. Ο χρήστης καταγράφει το ψυκτικό μέσο που χρησιμοποιεί το σύστημα κλιματισμού, ώστε να αναγνωριστούν οι φθοριούχες ενώσεις που περιέχονται σε αυτό. Αναμένεται στο σημείο αυτό η εμπορική ονομασία του ψυκτικού μέσου, ή η σύστασή του ως προς τις φθοριούχες ενώσεις.

3. Ο χρήστης εισάγει την ποσότητα ψυκτικού μέσου που αναπληρώθηκε κατά το έτος αναφοράς σε κιλά. Γίνεται η παραδοχή πως η ποσότητα που συμπληρώνεται ισούται με την ποσότητα ψυκτικού που διέφυγε στην ατμόσφαιρα. Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.
4. Σύμφωνα με την προηγούμενη παραδοχή οι απώλειες ταυτίζονται με τις εκπομπές φθοριούχων ΑΘ. Για την ποσοτικοποίηση των εκπομπών, απαιτείται, δηλαδή, μόνο η μετατροπή από kg ψυκτικού σε ισοδύναμους tn CO_2 (CO_2eq). Επομένως, στην υποενότητα αυτή χρησιμοποιείται το δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη, GWP, για τις ενώσεις αυτές.

Τα δυναμικά υπερθέρμανσης δεν αντλούνται αυτόματα από το φύλλο «Παραμετροποίηση», αλλά εισάγονται από το χρήστη για κάθε είδος ψυκτικού μέσου που χρησιμοποιήθηκε. Όταν στο ψυκτικό μέσο δεν περιέχεται μόνο ένα φθοριούχο συστατικό, αλλά πρόκειται για μίγμα φθοριούχων ενώσεων γνωστής σύστασης, προτείνεται να χρησιμοποιείται ο σταθμισμένος μέσος όρος των δυναμικών υπερθέρμανσης, GWP, των επιμέρους συστατικών. Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

5. Η διαδικασία που περιγράφεται στο βήμα 4 επαναλαμβάνεται για κάθε φθοριούχο ΑΘ.
6. Ο χρήστης εισάγει την αβεβαιότητα που έχει υπολογίσει για τις καταναλισκόμενες φυσικές ποσότητες. Ο τρόπος συμπλήρωσης των κελιών είναι ίδιος με αυτόν που περιγράφεται στο κεφάλαιο 5.
7. Υπενθυμίζεται πως ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει επιπλέον γραμμές στον πίνακα χωρίς περιορισμό πατώντας το κουμπί «Προσθήκη πηγής». Στην παρούσα έκδοση, δεν υπάρχει η δυνατότητα διαγραφής γραμμών από το χρήστη. Αν, τελικά, μια επιπλέον γραμμή είναι περιττή, συνίσταται να παραμείνει κενή, καθώς δεν επηρεάζει τους υπολογισμούς.

Στις στήλες όπου αναφέρονται οι υπολογισμένες εκπομπές ΑΘ, το αποτέλεσμα δίνεται σε ισοδύναμους τόνους CO_2 (CO_2eq). Για τον υπολογισμό, χρησιμοποιείται η εξίσωση:

$Emissions_{GHG} (tn CO_{2,eq})$ $= Ποσότητα\ αναπλήρωσης\ ψυκτικού\ (kg\ ψυκτικού) \cdot 10^{-3}$ $\cdot GWP_{\psi\kappa\upsilon\tau\iota\kappa\omicron\upsilon\varsigma}\ (tn\ CO_{2,eq}/tn\ \psi\kappa\upsilon\tau\iota\kappa\omicron\upsilon\varsigma)$	(εξ. 7)
---	---------

Παράδειγμα υπολογισμού εκπομπών στην κατηγορία.1.4.α συστήματα κλιματισμού

Οργανισμός αναφέρει τη χρήση κεντρικής μονάδας κλιματισμού τύπου chiller σε εργοστασιακή εγκατάσταση και ενός επιτοιχείου κλιματιστικού που σε παρακείμενο γραφείο.

Οι διάχυτες εκπομπές από τα συστήματα ψύξης αναμένεται να αποτελούνται εξ ολοκλήρου από χλωροφθοράνθρακες, HFCs.

Για το έτος αναφοράς, στα πιστοποιητικά συντήρησης των μονάδων κλιματισμού αναφέρονται:

- Αναπλήρωση 70 kg ψυκτικού μέσου HFC-134A (ή R 134A) για το chiller,
- Αναπλήρωση 2,5 kg ψυκτικού μέσου R 407C για το επιτοιχείο κλιματιστικό.

Το HFC-134A αποτελείται από ένα συστατικό, ενώ το R 407C είναι μίγμα με την ακόλουθη σύσταση:

- R 32 (23%)
- R 125 (25%)
- R 134A (52%)

Από το παράρτημα του Κανονισμού (ΕΕ) 2020/1044 λαμβάνονται τα δυναμικά υπερθέρμανσης του πλανήτη:

Ψυκτικό Μέσο (ΑΘ)	GWP (tn CO ₂ eq/ tn ΑΘ)
R 32	677
R 125	3.170
R 134A	1.300

Το δυναμικό υπερθέρμανσης για το R 407C υπολογίζεται από το σταθμισμένο μέσο όρο των επιμέρους συστατικών. Είναι, δηλαδή:

$$GWP_{R407C} = 23\% * 677 + 25\% * 3.170 + 52\% * 1.300 = 1.624,210 \text{ tn CO}_2 \text{ eq/ tn R 407C.}$$

Το μορφότυπο Excel του ΥΠΕΝ δίνεται συμπληρωμένο για τον Οργανισμό στην ακόλουθη εικόνα. Τα πεδία με κίτρινο χρώμα συμπληρώθηκαν από το χρήστη με βάση τα ανωτέρω, ενώ τα αποτελέσματα εμφανίζονται στα πεδία με πράσινο χρώμα.

Σημειώνεται πως ο χρήστης δίνει υποχρεωτικά μια περιγραφή της πηγής εκπομπών, ώστε να ενεργοποιηθούν τα πεδία υπολογισμού.

B.2.1.4.1 Συστήματα Ψύξης και Κλιματισμού						
α/α	Πηγή Εκπομπών	Ψυκτικό Μέσο	Ποσότητα αναπλήρωσης στο έτος αναφοράς (kg)	GWP HFCs (tn CO ₂ eq/ tn HFCs)	Εκπομπές HFCs (tn CO ₂ eq)	Συνολικές Εκπομπές (tn CO ₂ eq)
1	Chiller (Κατασκευαστής) εργοστάσιο S/N:1325-PL	R 134A	70,000	1.300,000	91,000	91,000
2	Split A/C (Κατασκευαστής) γραφείο S/N: 5648-0MG	R 407C	2,500	1.624,210	4,061	4,061
3						
4						
5						
Σύνολο					95,061	95,061

8.2. Επεξεργασία Υγρών Βιοαποδομήσιμων Αποβλήτων

Διάρθρωση υποενότητας:

Στην παρούσα υποενότητα διακρίνονται δύο περιπτώσεις επεξεργασίας υγρών βιοαποδομήσιμων αποβλήτων: αστικά λύματα και υγρά βιομηχανικά απόβλητα.

- Ο πίνακας της πρώτης περίπτωσης πρέπει να χρησιμοποιείται για υγρά βιοαποδομήσιμα απόβλητα αστικού τύπου που δεν σχετίζονται άμεσα με παραγωγή συγκεκριμένου βιομηχανικού προϊόντος. Τέτοιου τύπου λύματα μπορεί να περιλαμβάνουν αστικά λύματα δημοτικών εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ), ή αστικού τύπου λύματα άλλων μονάδων (π.χ. βιομηχανίες, τουριστικά καταλύματα, κλπ) και εκτός των αστικών λυμάτων μπορεί να περιλαμβάνουν νερά από ξεπλύματα χώρων, όμβρια, κλπ.
- Ο πίνακας που αφορά τα βιομηχανικά απόβλητα αναφέρεται σε συγκεκριμένες βιομηχανικές δραστηριότητες στις οποίες το σύνολο του οργανικού φορτίου μπορεί να αποδοθεί στην παραγωγή συγκεκριμένου προϊόντος. Οι βιομηχανικές δραστηριότητες που περιλαμβάνονται, παρατίθενται σε πίνακα στη συνέχεια της παραγράφου.

Για τον ακριβέστερο υπολογισμό των άμεσων διάχυτων εκπομπών ΑΘ προτιμάται η συμπλήρωση του συνολικού ετήσιου οργανικού φορτίου. Υπάρχει ωστόσο η δυνατότητα να πραγματοποιηθούν εκτιμήσεις για το οργανικό φορτίο μέσω του ισοδύναμου πληθυσμού που εξυπηρετεί μια εγκατάσταση ή από την ποσότητα του παραγόμενου προϊόντος.

Αστικά ΛύματαΟδηγίες για τη συμπλήρωση των πεδίων:

B.2.1.4.2 Επεξεργασία Υγρών Βιοαποδομήσιμων Αποβλήτων

Αστικά Λύματα

α/α	1. Κωδικός εγκατάστασης	2. Μέθοδος Επεξεργασίας	3. Συνολικό ετήσιο βιοαποικοδομήσιμο οργανικό φορτίο (tn BOD)	4. Ισοδύναμος Πληθυσμός (άτομα)	Απε (tn Ε)
1	ΕΕΛ 01	Μονάδα Ενεργού Ψύξης	5.000,000		
2	ΕΕΛ 02	Μονάδα Ενεργού Ψύξης		200	
3					
4		Μονάδα Ενεργού Ψύξης			
5		Αναερόβιος Αντιδραστήρας			
		Σηπτική Δέξαμενη			
Σύνολο					

7. Προσθήκη Εγκατάστασης

5. Απομακρυνόμενη ιλύς (tn ξηρών στερεών)	6. Ανακτώμενο CH ₄ (tn CH ₄) (προς ενεργειακή αξιοποίηση/ καύση σε πυρσό)	7. Συντελεστής εκπομπών CH ₄ (tn CH ₄ /tn BOD)	8. Εκπομπές CH ₄ (tn CO ₂ eq)	9. Ετήσιο Ολικό Άζωτο στο ρεύμα εκσόδου (tn TN)	10. Ετήσιο Ολικό Άζωτο στο ρεύμα εκροής (tn TN)
	0,000				
	0,000				
			0,000		

Συντελεστής εκπομπών H ₂ O (tn H ₂ O-N/tn N) διεργασίας	Συντελεστής εκπομπών H ₂ O (tn H ₂ O-N/tn N) διάθεσης	Εκπομπές H ₂ O (tn CO ₂ eq)	Συνολικές Εκπομπές (tn CO ₂ eq)	10. Ποσοτική Αβεβαιότητα (%)	Ποιοτική Αβεβαιότητα
					Χαμηλή
					Μέτρια
					Υψηλή
		0,000	0,000	0,00%	

Εικόνα 17: Εισαγωγή δεδομένων στο φύλλο «B.2 Κατηγορία 1.4», επεξεργασία υγρών βιοαποδομήσιμων μη βιομηχανικών αποβλήτων

1. Στη στήλη «κωδικός εγκατάστασης» καταγράφεται η αναγνωριστική ονομασία για την μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων όπως είναι γνωστή από τις εσωτερικές διαδικασίες του οργανισμού. Η εγκατάσταση δηλώνεται με τρόπο που διευκολύνει τον εντοπισμό και την αναγνώρισή της σε περίπτωση ταυτόχρονης ύπαρξης πλήθους μονάδων (π.χ. ΕΕΛ Οικισμού).
2. Οι διάχυτες εκπομπές ΑΘ από την επεξεργασία υγρών αποβλήτων διαφέρουν σημαντικά ανάλογα τον τρόπο επεξεργασίας. Από αναπτυσσόμενη λίστα ο χρήστης επιλέγει τη μέθοδο επεξεργασίας που εφαρμόζεται στην κάθε εγκατάσταση. Οι προβλεπόμενοι μέθοδοι επεξεργασίας είναι:

- μέθοδος ενεργού ιλύος,
- αναερόβια χώνευση,
- αποθήκευση σε σηπτική δεξαμενή

3. Ο χρήστης συμπληρώνει τη στήλη εφόσον έχει στη διάθεση του δεδομένα σχετικά με την ετήσια παροχή υγρών αποβλήτων. Η συνολική ποσότητα εισερχόμενου οργανικού φορτίου, εκφρασμένη σε τόνους BOD, προϋποθέτει την ύπαρξη δεδομένων για τη συνολική ετήσια παροχή εισόδου υγρών αποβλήτων στην εγκατάσταση και την συγκέντρωση του βιοχημικά απαιτούμενου οξυγόνου σε αυτά.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

4. Όταν τα υγρά απόβλητα είναι λύματα αποχέτευσης, το συνολικό οργανικό φορτίο μπορεί να εκτιμηθεί από τον ισοδύναμο πληθυσμό που εξυπηρετεί η εγκατάσταση. Ο χρήστης συμπληρώνει την αντίστοιχη όταν δεν είναι διαθέσιμα δεδομένα για την ετήσια παροχή αποβλήτων και τη συγκέντρωση σε βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD).

Όταν είναι διαθέσιμες πληροφορίες για το οργανικό φορτίο (στήλη 4), η συμπλήρωση της στήλης δεν είναι απαραίτητη. Αν συμπληρωθούν και οι δύο στήλες, οι υπολογισμοί θα γίνουν με βάση το ετήσιο φορτίο BOD. Στην αντίθετη περίπτωση, αν δηλαδή καμία από τις στήλες 3 και 4 δεν συμπληρωθεί, δεν είναι δυνατός ο υπολογισμός των εκπομπών.

Ο χρήστης παρακινείται να ελέγξει τα εισαγόμενα δεδομένα με μήνυμα σφάλματος αν εισαχθεί αρνητικός ισοδύναμος πληθυσμός.

5. Στην στήλη «απομακρυνόμενη ιλύς» ο χρήστης εισάγει την συνολική ποσότητα ιλύος που απομακρύνεται ετησίως από την εγκατάσταση για περαιτέρω διαχείριση σε διαφορετική μονάδα επεξεργασίας (ενδεχομένως εκτός οργανωσιακών ορίων του οργανισμού) ως στερεό πλέον απόβλητο. Ανάλογα την επιλογή που έχει γίνει στο φύλλο «Παραμετροποίηση» η στήλη μπορεί να δοθεί σε τόνους BOD ή σε τόνους αποξηραμένων στερεών. Σημειώνεται πως οι υπολογισμοί γίνονται με χρήση τόνων BOD και η μετατροπή από τόνων ξηρών στερεών βασίζεται σε Εθνικά δεδομένα όπως εξηγείται στη συνέχεια.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

6. Αν στη μονάδα επεξεργασίας πραγματοποιείται συλλογή του παραγόμενου βιοαερίου και ενεργειακή αξιοποίηση αυτού ή καύση του σε πυρσό, η ποσότητα μεθανίου που εκλύεται κατ' αυτό τον τρόπο οφείλει να αφαιρεθεί

από τις άμεσες διάχυτες εκπομπές. Στη στήλη συμπληρώνεται η ετήσια ποσότητα μεθανίου (όχι βιοαερίου) που ανακτάται σε τόνους.

Η στήλη σχετίζεται με τη διεργασία της αναερόβιας χώνευσης. Εφόσον υπολογίζονται οι εκπομπές άλλης διεργασίας, στη στήλη εισάγεται 0. Όταν η επεξεργασία λυμάτων του οργανισμού περιλαμβάνει συνδυασμό διεργασιών (π.χ. επεξεργασία υγρών αποβλήτων σε μονάδα ενεργού ιλύος και αναερόβια χώνευση). ποσότητα ανακτώμενου μεθανίου εισάγεται μόνο για την αναερόβια χώνευση.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

Σημειώνεται πως οι εκπομπές από την καύση βιοαερίου θα πρέπει να αναφερθούν στην κατηγορία 1.1.

7. Υπενθυμίζεται πως ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει επιπλέον γραμμές στον πίνακα χωρίς περιορισμό πατώντας το κουμπί «Προσθήκη εγκατάστασης». Στην παρούσα έκδοση, δεν υπάρχει η δυνατότητα διαγραφής γραμμών από το χρήστη. Αν, τελικά, μια επιπλέον γραμμή είναι περιττή, συνίσταται να παραμείνει κενή, καθώς δεν επηρεάζει τους υπολογισμούς.
8. Κατά την βιολογική επεξεργασία υγρών αποβλήτων, οι διάχυτες εκπομπές υποξειδίου του αζώτου προέρχονται τόσο από την ίδια τη βιολογική διεργασία, αλλά συνεχίζονται και κατά τη διάθεση των επεξεργασμένων αποβλήτων σε υδάτινο αποδέκτη.

Για τις εκπομπές από τη διεργασία απαιτείται η ποσότητα ολικού αζώτου στο ρεύμα εισόδου. Αν είναι διαθέσιμη, ο χρήστης συμπληρώνει τη συνολική εισερχόμενη ποσότητα ολικού αζώτου (TN) σε τόνους. Διαφορετικά αυτή εκτιμάται από τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό και την ετήσια κατά κεφαλή κατανάλωση πρωτεΐνης. Το τελευταίο μέγεθος δηλώνεται στο φύλλο «Παραμετροποίηση», όπως αναφέρεται στο σχετικό κεφάλαιο.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

9. Αντίστοιχα με την προηγούμενη στήλη, ο χρήστης συμπληρώνει τη συνολική ποσότητα ολικού αζώτου (TN) σε τόνους στο επεξεργασμένο απόβλητο. Αν η ποσότητα ολικού αζώτου δεν είναι γνωστή, πραγματοποιείται εκτίμηση από τον ισοδύναμο πληθυσμό κατά τα προηγούμενα και με βάση τη θεωρητική απομάκρυνση αζώτου από τη διεργασία.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

10. Ο χρήστης εισάγει την αβεβαιότητα που έχει υπολογίσει για τις απαιτούμενες φυσικές ποσότητες. Ο τρόπος συμπλήρωσης των κελιών είναι ίδιος με αυτόν που περιγράφεται στο κεφάλαιο 5.

Μεθοδολογία υπολογισμού

Α) Υπολογισμός εκπομπών μεθανίου

Η βασική εξίσωση υπολογισμού είναι:

$Emissions_{CH_4} = EF_{CH_4,j} \cdot (TOW - S) - R$	(εξ. 8)
--	----------------

Όπου:

$Emissions_{CH_4}$: ετήσιες εκπομπές CH₄ από την διαχείριση των υγρών αποβλήτων, σε tn CH₄

j : εφαρμοζόμενη πρακτική επεξεργασίας αποβλήτων

$EF_{CH_4,j}$: συντελεστής εκπομπών CH₄ από την εφαρμογή της πρακτικής j , σε tn CH₄/tn BOD

TOW : συνολική ετήσια ποσότητα οργανικού βιοαποδομήσιμου φορτίου των παραγόμενων λυμάτων, σε tn BOD

S : συνολική ετήσια ποσότητα οργανικού φορτίου των λυμάτων που απομακρύνεται στην παραγόμενη ιλύ, σε tn BOD

R : συνολική ετήσια ποσότητα CH₄ που ανακτάται, σε tn CH₄

Σημειώνεται πως η εξίσωση 8 αποτελεί απλουστευμένη μορφή της εξίσωσης 6.1 που προτείνει η IPCC (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6: Wastewater Treatment and Discharge, 2006: Equation 6.1)

Στη συνέχεια για τον υπολογισμό του συντελεστή $EF_{CH_4,j}$ χρησιμοποιείται η:

$EF_{CH_4,j} = B_0 \cdot MCF_j$	(εξ. 9)
---	----------------

Όπου:

B_0 : μέγιστη δυναμικότητα παραγωγής CH₄, σε tn CH₄/tn BOD

Για το B_0 χρησιμοποιείται η τιμή 0,6 tn CH_4 / tn BOD που προτείνεται από την IPCC (2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6, Table 6.2) Η συγκεκριμένη τιμή επίσης χρησιμοποιείται στην Εθνική έκθεση Απογραφών, NIR.

MCF_j: συντελεστής διόρθωσης CH_4 για την πρακτική j

Για το MCF_j χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες τιμές που προτείνονται από την IPCC (2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6, Table 6.3):

Πίνακας 1: Συντελεστής Διόρθωσης Μεθανίου για υγρά μη βιομηχανικά απόβλητα

Πρακτική Επεξεργασίας j	MCF _j
Μονάδα Ενεργού Ιλύος	0,03
Αναερόβιος Αντιδραστήρας	0,8
Σηπτική Δεξαμενή	0,5

Στην περίπτωση που η συνολική ετήσια ποσότητα οργανικού βιοαποδομήσιμου φορτίου των παραγόμενων λυμάτων δεν διατίθεται στο χρήστη, εκτίμηση αυτής γίνεται με βάση τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό. Χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση:

$TOW = P \cdot F_{BOD} \cdot 10^{-6} \cdot F_{IND-COM} \cdot 365$	(εξ. 10)
---	----------

Όπου:

TOW : συνολική ετήσια ποσότητα οργανικού βιοαποδομήσιμου φορτίου των παραγόμενων λυμάτων, σε tn BOD

P: Ο ισοδύναμος πληθυσμός

F_{BOD}: συντελεστής ημερήσιας παραγωγής οργανικού βιοαποδομήσιμου φορτίου λυμάτων ανά άτομο, σε g/ca/ημέρα

Η τιμή του F_{BOD} για την Ελλάδα εκτιμάται σε 57 gr/ca/ημέρα (Πηγή: 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6: Wastewater Treatment and Discharge, Table 6.4). Η ίδια τιμή χρησιμοποιείται και στην Εθνική έκθεση απογραφών, NIR.

10⁻⁶: μετατροπή των g BOD σε tn BOD

$F_{IND-COM}$: συντελεστής διόρθωσης στην περίπτωση που στη μονάδα καταλήγουν υγρά απόβλητα από βιομηχανίες και επιχειρήσεις τα οποία φέρουν οργανικό βιοαποδομήσιμο φορτίο.

Η IPCC (2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6: Wastewater Treatment and Discharge) προτείνει την τιμή 1,25 για τον συντελεστή $F_{IND-COM}$.

365: ημέρες του έτους

Στην εξίσωση 8, η ποσότητα απομακρυνόμενης ιλύος, S , χρησιμοποιείται ως έχει αν δίνεται σε tn BOD, διαφορετικά, αν είναι διαθέσιμη σε τόνους αποξηραμένων στερεών, tn DS, χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση:

$S \text{ (tn BOD)} = \frac{S \text{ (tn DS)} \cdot V_{biogas} \cdot F_{CH_4} \cdot d_{CH_4}}{B_0 \cdot 1000}$	(εξ. 11)
--	----------

Όπου:

V_{biogas} : όγκος βιοαερίου ανά τόνο αποξηραμένων στερεών, 200 m³/tn DS

F_{CH_4} : κλάσμα μεθανίου στο βιοαέριο από ιλύ, 0,6

d_{CH_4} : πυκνότητα μεθανίου, 0,7 kg CH₄/ m³

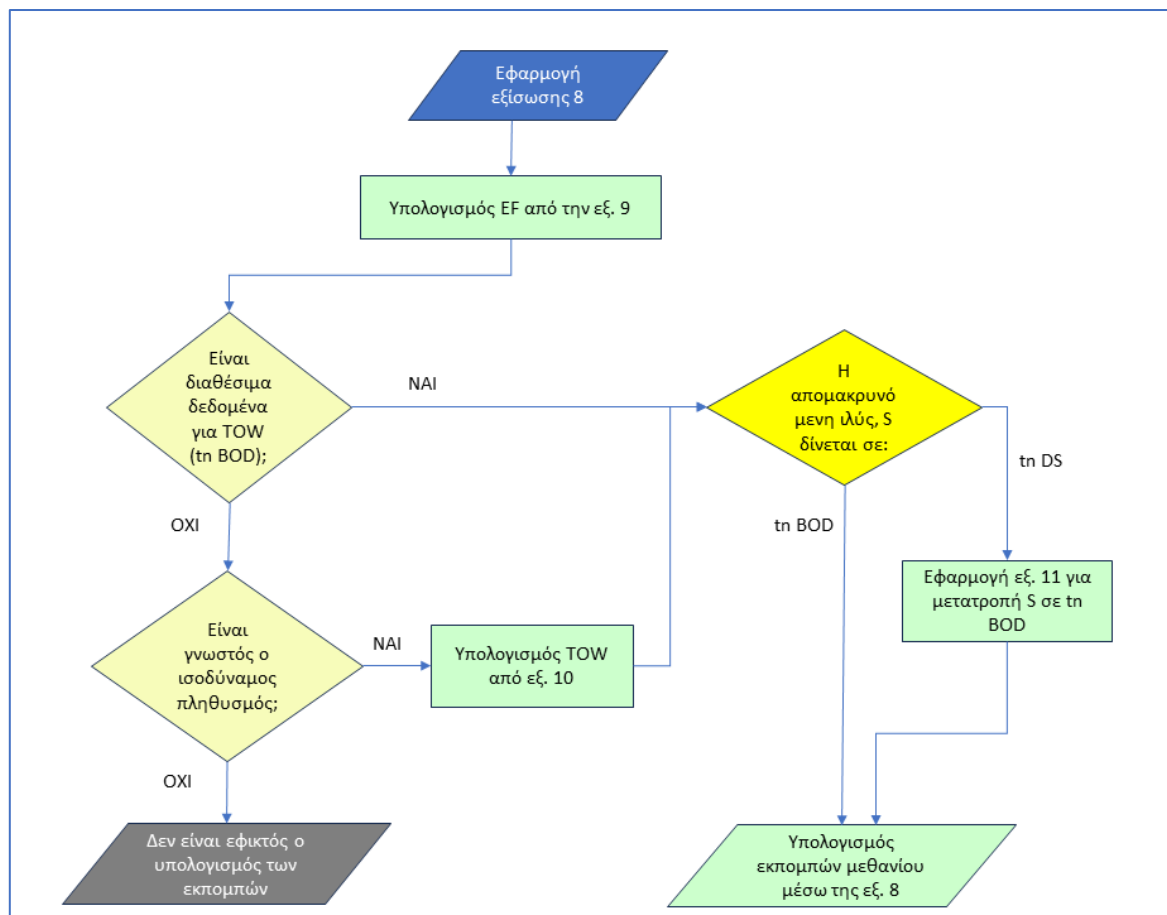
B_0 : μέγιστη δυναμικότητα παραγωγής CH₄, 0,6 tn CH₄/tn BOD

1000: μετατροπή kg CH₄ σε tn CH₄

Οι τιμές για τα παραπάνω μεγέθη προέρχονται από την Εθνική Έκθεση Απογραφών όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο για τη διαχείριση υγρών αποβλήτων (7.5.2 Methodology, Wastewater handling (CRF Source Κατηγορία 5D), NIR Greece).

Τέλος, αφού υπολογιστούν οι τόνοι μεθανίου, εφαρμόζεται η εξίσωση 1 του εισαγωγικού κεφαλαίου για τη μετατροπή των εκπομπών σε ισοδύναμους τόνους διοξειδίου του άνθρακα, CO₂eq, μέσω του δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη, GWP.

Όσα περιγράφονται παραπάνω εφαρμόζονται από το αρχείο excel στα κελιά υπολογισμού με πράσινο χρώμα (στήλες «Συντελεστής εκπομπών CH₄ (tn CH₄/tn BOD)» και «Εκπομπές CH₄ (tn CO₂eq)»). Η εξίσωση υπολογισμού διαμορφώνεται έτσι ώστε να λαμβάνεται υπόψη η μορφή των δεδομένων που τροφοδοτεί ο χρήστης. Στην ακόλουθη εικόνα παρουσιάζεται ο εφαρμοζόμενος αλγόριθμος που εκτελείται για τον υπολογισμό εκπομπών μεθανίου μέσω της εξίσωσης 8.



Εικόνα 18: Αλγόριθμος υπολογισμού εκπομπών μεθανίου για την επεξεργασία μη βιομηχανικών υγρών αποβλήτων

Β) Υπολογισμός εκπομπών υποξειδίου του αζώτου

Οι άμεσες διάχυτες εκπομπές υποξειδίου του αζώτου παρατηρούνται κατά την επεξεργασία υγρών βιοαποδομήσιμων αποβλήτων με τη μέθοδο της ενεργού λύσης. Μάλιστα, προέρχονται τόσο από την ίδια τη διεργασία όσο και από τη διάθεση του επεξεργασμένου αποβλήτου στον αποδέκτη.

Η βασική εξίσωση υπολογισμού έχει τη μορφή:

$Emissions_{N_2O} = Emissions_{N_2O,ΕΠΕΞ} + Emissions_{N_2O,ΔΙΑΘ}$	(εξ. 12)
--	----------

Όπου:

Emissions_{N₂O}: συνολικές εκπομπές N₂O από την διαχείριση των αποβλήτων, σε tn N₂O

Emissions_{N₂O,ΕΠΕΞ}: εκπομπές N₂O από την επεξεργασία των αποβλήτων, σε tn N₂O

Emissions_{N₂O,ΔΙΑΘ}: εκπομπές N₂O από την διάθεση των της επεξεργασμένης εκροής των αποβλήτων σε υδάτινο αποδέκτη, σε tn N₂O

Αναλυτικότερα, η εξίσωση υπολογισμού των εκπομπών από τη διαχείριση αποβλήτων είναι η ακόλουθη:

$Emissions_{N_2O,ΕΠΕΞ} = N_{ΕΠΕΞ,j} \cdot EF_{ΕΠΕΞ,j} \cdot \frac{44}{28}$	(εξ. 13)
--	----------

Όπου:

j: εφαρμοζόμενη πρακτική επεξεργασίας υγρών αποβλήτων

N_{ΕΠΕΞ,j}: ποσότητα αζώτου στα απόβλητα που επεξεργάζονται με την πρακτική j, σε tn N

EF_{ΕΠΕΞ,j}: συντελεστής εκπομπής N₂O από την επεξεργασία (j) των λυμάτων, σε tn N₂O-N/tn N

44/28: συντελεστής μετατροπής μάζας N₂O-N σε μάζα N₂O

Για το συντελεστή **EF_{ΕΠΕΞ,j}** χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες τιμές που προτείνονται από την IPCC (2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6, Table 6.8a):

Πίνακας 2: Συντελεστής Εκπομπών υποξειδίου του αζώτου για υγρά μη βιομηχανικά απόβλητα

Πρακτική Επεξεργασίας j	EF _{N₂O,ΕΠΕΞ,j} (tn N ₂ O-N/tn N)
Μονάδα Ενεργού Ιλύος	0,016
Αναερόβιος Αντιδραστήρας	0
Σηπτική Δεξαμενή	0

Η ποσότητα $N_{EΠΕΞ,j}$ στο αρχείο excel συμπληρώνεται στη στήλη «Ετήσιο Ολικό Άζωτο στο ρεύμα εισόδου (tn TN)» αν είναι γνωστή ή ισότιμα γνωστή η παροχή εισόδου και η συγκέντρωση ολικού αζώτου στα εισερχόμενα απόβλητα.

Αν τέτοια δεδομένα δεν είναι διαθέσιμα, η ποσότητα ολικού αζώτου εκτιμάται από τον ισοδύναμο πληθυσμό μέσω της:

$N_{EΠΕΞ,j} = P \cdot Protein \cdot F_{NPR} \cdot F_{NON-CON} \cdot F_{IND-COM} \cdot 10^{-3}$	(εξ. 14)
--	----------

Όπου:

P: Ο ισοδύναμος πληθυσμός

Protein: η ετήσια κατανάλωση πρωτεΐνης ανά κάτοικο για την Ελλάδα, σε kg πρωτεΐνης/ άτομο

F_{NPR} : κλάσμα πρωτεΐνης που είναι άζωτο, 0,16

$F_{NON-CON}$: συντελεστής για μη καταναλωθείσα πρωτεΐνη που περιέχεται στα απόβλητα. 1,4 για ανεπτυγμένες χώρες

$F_{IND-COM}$: συντελεστής διόρθωσης στην περίπτωση που στη μονάδα καταλήγουν υγρά απόβλητα από βιομηχανίες και επιχειρήσεις τα οποία φέρουν οργανικό βιοαποδομήσιμο φορτίο, 1,25.

10^{-3} : μετατροπή kg N σε tn N

Οι παραπάνω τιμές των σταθερών προτείνονται από την IPCC (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6: Wastewater Treatment and Discharge) και χρησιμοποιούνται στην Εθνική έκθεση απογραφών, NIR.

Στην περίπτωση που για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων είναι διαθέσιμο μόνο το εισερχόμενο οργανικό φορτίο, χρησιμοποιείται η εμπειρική αναλογία BOD:TN = 5:1 που παρατηρείται σε μονάδες ενεργού ιλύος αστικών λυμάτων μετά την δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης.

Αντίστοιχα, οι εκπομπές από τη διάθεση των επεξεργασμένων αποβλήτων σε φυσικό αποδέκτη δίνονται από τη εξίσωση:

$Emissions_{N_2O,ΔΙΑΘ} = N_{ΔΙΑΘ} \cdot EF_{ΔΙΑΘ} \cdot \frac{44}{28}$	(εξ. 15)
--	----------

Όπου:

$N_{ΔΙΑΘ}$: συνολική ποσότητα αζώτου στα επεξεργασμένα απόβλητα που διατίθενται στον υδάτινο αποδέκτη, σε tn N

$EF_{ΔΙΑΘ}$: συντελεστής εκπομπής N_2O από την διάθεση επεξεργασμένων αποβλήτων σε υδάτινο αποδέκτη, σε tn N_2O-N / tn N

Για τον συντελεστή $EF_{ΔΙΑΘ}$, η IPCC (Table 6.8A) προτείνει την τιμή 0,005 tn N_2O-N / tn N

$44/28$: συντελεστής μετατροπής μάζας N_2O-N σε μάζα N_2O

Η ποσότητα $N_{ΔΙΑΘ}$, αν είναι γνωστή στο χρήστη από τα δεδομένα λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας, συμπληρώνεται στη στήλη «Ετήσιο Ολικό Άζωτο στο ρεύμα εκροής (tn TN)». Διαφορετικά, υπολογίζεται από το ετήσιο ολικό άζωτο στο ρεύμα εισόδου, $N_{ΕΠΕΞ,j}$, που είτε είναι γνωστό, είτε υπολογίζεται όπως περιγράφεται ανωτέρω, χρησιμοποιώντας το κλάσμα απομάκρυνσης αζώτου λόγω βιολογικής επεξεργασίας.

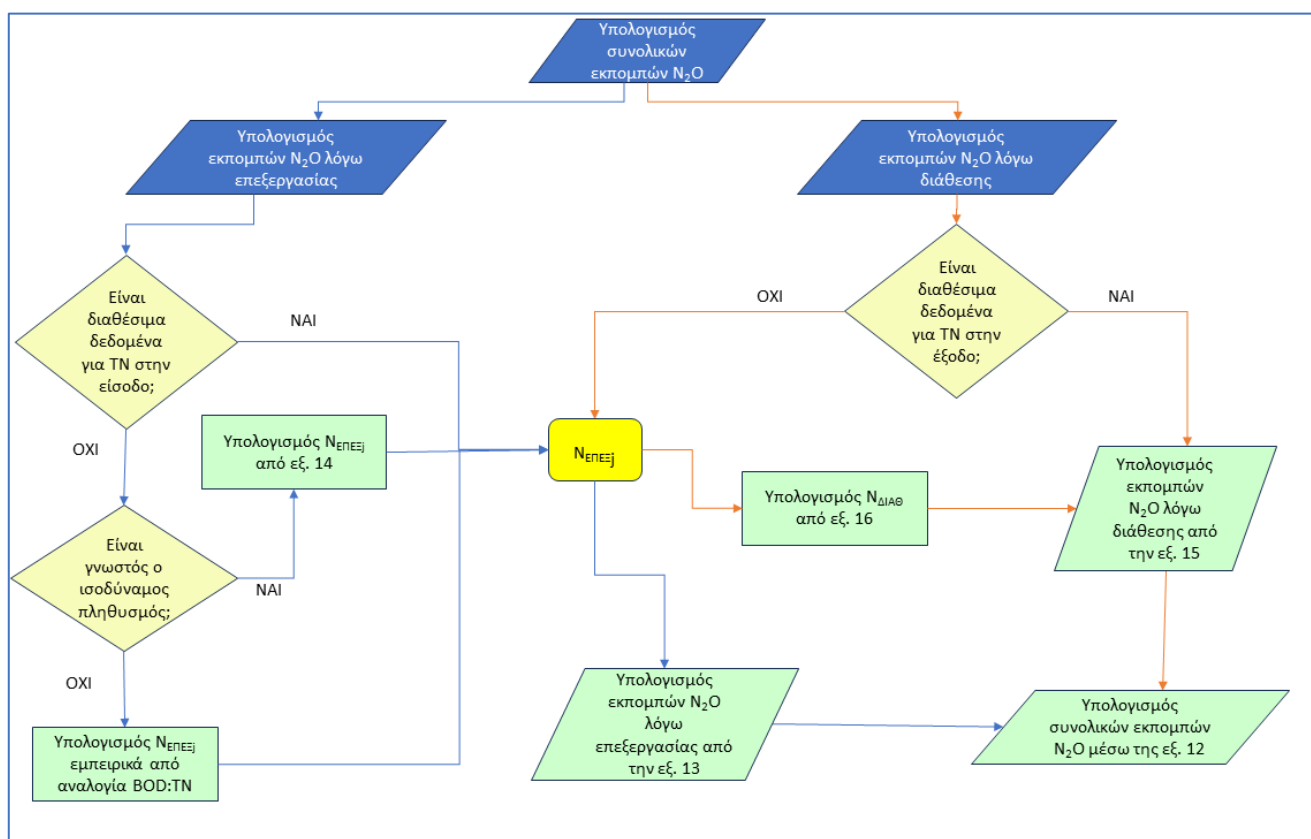
$N_{ΔΙΑΘ} = N_{ΕΠΕΞ,j} \cdot (1 - F_{N_{απομ}})$	(εξ. 16)
--	----------

Όπου:

$F_{N_{απομ}}$: το κλάσμα απομάκρυνσης αζώτου λόγω βιολογικής επεξεργασίας. Επιλέγεται η τιμή 0,8 όπως προτείνεται από την IPCC για μονάδες προχωρημένης επεξεργασίας (2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6: Wastewater Treatment and Discharge, table 6.10c)

Τέλος, αφού υπολογιστούν οι τόνοι υποξειδίου του αζώτου, εφαρμόζεται η εξίσωση 1 του εισαγωγικού κεφαλαίου για τη μετατροπή των εκπομπών σε ισοδύναμους τόνους διοξειδίου του άνθρακα, CO_2eq , μέσω του δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη, GWP.

Όσα περιγράφονται παραπάνω εφαρμόζονται από το αρχείο excel στα κελιά υπολογισμού με πράσινο χρώμα (στήλες «Συντελεστής εκπομπών N_2O (tn N_2O-N /tn N) διεργασίας», «Συντελεστής εκπομπών N_2O (tn N_2O-N /tn N) διάθεσης» και «Εκπομπές N_2O (tn CO_2eq)»). Η εξίσωση υπολογισμού διαμορφώνεται έτσι ώστε να λαμβάνεται υπόψη η μορφή των δεδομένων που τροφοδοτεί ο χρήστης. Στην ακόλουθη εικόνα παρουσιάζεται ο εφαρμοζόμενος αλγόριθμος που εκτελείται για τον υπολογισμό εκπομπών υποξειδίου του αζώτου μέσω της εξίσωσης 12.



Εικόνα 19: Αλγόριθμος υπολογισμού εκπομπών υποξειδίου του αζώτου για την επεξεργασία μη βιομηχανικών υγρών αποβλήτων

Βιομηχανικά ΑπόβληταΟδηγίες για τη συμπλήρωση των πεδίων:

Βιομηχανικά Απόβλητα

a/a	1. Κωδικός εγκατάστασης	2. Μέθοδος Επεξεργασίας	3. Βιομηχανία	4. Ετήσια Παραγωγή προϊόντος (tn)	5. Συνολικό ετήσιο βιοαποικοδομήσιμο οργανικό φορτίο (tn COD)	6. Συνολική ετήσια παροχή λυμάτων (m ³)	7. Απομακρυνόμενη ιλύς (tn COD)	8. Ανακτώμενο CH ₄ (tn CH ₄) (προς ενεργειακή αξιοποίηση/ καύση σε πυρό)
1								
2		Μονάδα Ενεργού Ιλύος	Κρασί και Ξύδι					
3		Αναερόβιος Αντιδραστήρας	Κρέας και Πουλερικά					
4			Οργανικά Χημικά					
5			Πετρελαιοβιομηχανία					
Σύνολο			Πλάστικά και Ρητίνες Σίδερο και Χάλυβας Υφασμάτα Φρούτα Φυτικά Έλαια Χαρτοποσία Άλλο					

9. Προσθήκη Εγκατάστασης

10. Συντελεστής εκπομπών CH ₄ (tn CH ₄ /tn COD)	11. Εκπομπές CH ₄ (tn CO ₂ eq)	12. Ετήσιο Ολικό Άζωτο στο ρεύμα εισόδου (tn TN)	13. Ετήσιο Ολικό Άζωτο στο ρεύμα εκροής (tn TN)	14. Συντελεστής εκπομπών N ₂ O (tn N ₂ O-N/tn N) διεργασίας	15. Συντελεστής εκπομπών N ₂ O (tn N ₂ O-N/tn N) διάθεσης	16. Εκπομπές N ₂ O (tn CO ₂ eq)	17. Συνολικές Εκπομπές (tn CO ₂ eq)	18. Ποσοτική Αβεβαιότητα (%)	19. Ποιοτική Αβεβαιότητα
									Χαμηλή
									Μέτρια
									Υψηλή
	0,000					0,000	0,000	0,00%	Μη Διεσάσμη

Εικόνα 20: Εισαγωγή δεδομένων στο φύλλο «Κατηγορία 1.4», επεξεργασία υγρών βιοαποδομήσιμων βιομηχανικών αποβλήτων

1. Στη στήλη «κωδικός εγκατάστασης» καταγράφεται η αναγνωριστική ονομασία για την μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων όπως είναι γνωστή από τις εσωτερικές διαδικασίες του οργανισμού. Η εγκατάσταση δηλώνεται με τρόπο που διευκολύνει τον εντοπισμό και την αναγνώρισή της σε περίπτωση ταυτόχρονης ύπαρξης πλήθους μονάδων (π.χ. ΕΕΛ 001).
2. Οι διάχυτες εκπομπές ΑΘ από την επεξεργασία υγρών αποβλήτων διαφέρουν σημαντικά ανάλογα την μέθοδο επεξεργασίας. Από αναπτυσσόμενη λίστα ο χρήστης επιλέγει τον τρόπο επεξεργασίας που εφαρμόζεται στην κάθε εγκατάσταση. Οι προβλεπόμενες μέθοδοι επεξεργασίας είναι οι συνθετέστερες (μέθοδος ενεργού ιλύος, αναερόβια χώνευση).
3. Στη στήλη «Βιομηχανία» ο χρήστης επιλέγει από αναπτυσσόμενη λίστα την κατηγορία του παραγόμενου προϊόντος από τον οργανισμό.
Η συμπλήρωση του συγκεκριμένου πεδίου είναι σημαντική για τον υπολογισμό στην περίπτωση που οι στήλες 5,6 και 10, 11 παραμείνουν κενές. Η ποσότητα του οργανικού φορτίου στα υγρά απόβλητα μιας βιομηχανικής δραστηριότητας εξαρτάται από τον τύπο του παραγόμενου προϊόντος. Όταν δεν είναι γνωστό από τα δεδομένα λειτουργίας της εγκατάστασης το οργανικό φορτίο το αρχείο excel αναζητά σε πίνακα βιβλιογραφικές τιμές με βάση την

κατηγορία της βιομηχανίας. Ο πίνακας θα παρουσιαστεί στην ενότητα «μεθοδολογία υπολογισμού».

4. Στη συγκεκριμένη στήλη ο χρήστης εισάγει την ετήσια ποσότητα προϊόντος που παράγεται στον οργανισμό, σε τόνους προϊόντος. Τα υγρά απόβλητα αποδίδονται στη βιομηχανική δραστηριότητα παραγωγής αυτού του προϊόντος.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

5. Ο χρήστης συμπληρώνει τη στήλη εφόσον έχει στη διάθεση του δεδομένα σχετικά με την ετήσια παροχή υγρών αποβλήτων. Η συνολική ποσότητα εισερχόμενου οργανικού φορτίου, εκφρασμένη σε τόνους COD, προϋποθέτει την ύπαρξη δεδομένων για τη συνολική ετήσια παροχή εισόδου υγρών αποβλήτων στην εγκατάσταση και την συγκέντρωση του χημικά απαιτούμενου οξυγόνου σε αυτά.

Αναγνωρίζοντας την περίπτωση μη ύπαρξης των σχετικών δεδομένων, το εισερχόμενο οργανικό φορτίο είναι δυνατό να εκτιμηθεί βάσει του δυναμικού παραγωγής αποβλήτου που συνδέεται με την παραγωγή προϊόντος. Βλ. Πίνακα 5.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

6. Ο χρήστης συμπληρώνει προαιρετικά τη στήλη «συνολική ετήσια παροχή λυμάτων», σε m^3 , αν είναι δυνατό, ώστε η εκτίμηση για το συνολικό οργανικό φορτίο να βασιστεί σε λιγότερα βιβλιογραφικά δεδομένα.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

7. Στην στήλη «απομακρυνόμενη ιλύς» ο χρήστης εισάγει την συνολική ποσότητα ιλύος που απομακρύνεται ετησίως από την εγκατάσταση για περαιτέρω διαχείριση σε διαφορετική μονάδα επεξεργασίας (ενδεχομένως εκτός οργανωσιακών ορίων του οργανισμού) ως στερεό πλέον απόβλητο. Ανάλογα την επιλογή που έχει γίνει στο φύλλο «Παραμετροποίηση» η στήλη μπορεί να δοθεί σε τόνους COD ή σε τόνους αποξηραμένων στερεών. Σημειώνεται πως οι υπολογισμοί γίνονται με χρήση τόνων COD και η μετατροπή από τόνων ξηρών στερεών βασίζεται σε Εθνικά δεδομένα όπως εξηγείται στη συνέχεια.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

8. Αν στη μονάδα επεξεργασίας πραγματοποιείται συλλογή του παραγόμενου βιοαερίου και ενεργειακή αξιοποίηση αυτού ή καύση του σε πυρσό, η ποσότητα μεθανίου που εκλύεται κατ' αυτό τον τρόπο οφείλει να αφαιρεθεί από τις άμεσες διάχυτες εκπομπές. Στη στήλη συμπληρώνεται η ετήσια ποσότητα μεθανίου (όχι βιοαερίου) που ανακτάται σε τόνους. Η στήλη σχετίζεται με τη διεργασία της αναερόβιας χώνευσης. Εφόσον υπολογίζονται οι εκπομπές άλλης διεργασίας, στη στήλη εισάγεται 0. Όταν η επεξεργασία λυμάτων του οργανισμού περιλαμβάνει συνδυασμό διεργασιών (π.χ. επεξεργασία υγρών αποβλήτων σε μονάδα ενεργού ιλύος και αναερόβια χώνευση), ποσότητα ανακτώμενου μεθανίου εισάγεται μόνο για την αναερόβια χώνευση.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος. Υπενθυμίζεται πως ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει επιπλέον γραμμές στον πίνακα χωρίς περιορισμό πατώντας το κουμπί «Προσθήκη εγκατάστασης». Στην παρούσα έκδοση, δεν υπάρχει η δυνατότητα διαγραφής γραμμών από το χρήστη. Αν, τελικά, μια επιπλέον γραμμή είναι περιττή, συνίσταται να παραμείνει κενή, καθώς δεν επηρεάζει τους υπολογισμούς.

9. Κατά την βιολογική επεξεργασία υγρών αποβλήτων, οι διάχυτες εκπομπές υποξειδίου του αζώτου προέρχονται τόσο από την ίδια τη βιολογική διεργασία, αλλά συνεχίζονται και κατά τη διάθεση των επεξεργασμένων αποβλήτων σε υδάτινο αποδέκτη.

Για τις εκπομπές από τη διεργασία απαιτείται η ποσότητα ολικού αζώτου στο ρεύμα εισόδου. Αν είναι διαθέσιμη, ο χρήστης συμπληρώνει τη συνολική εισερχόμενη ποσότητα ολικού αζώτου (TN) σε τόνους.

Σε αντίθετη περίπτωση, το ολικό άζωτο στο ρεύμα εισόδου εκτιμάται βάσει βιβλιογραφικών δεδομένων.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

11. Αντίστοιχα με την προηγούμενη στήλη, ο χρήστης συμπληρώνει τη συνολική ποσότητα ολικού αζώτου (TN) σε τόνους στο επεξεργασμένο απόβλητο. Αν η ποσότητα ολικού αζώτου δεν είναι γνωστή, πραγματοποιείται βάσει βιβλιογραφικών δεδομένων και από τη θεωρητική απομάκρυνση αζώτου από τη διεργασία.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

12. Ο χρήστης εισάγει την αβεβαιότητα που έχει υπολογίσει για τις απαιτούμενες φυσικές ποσότητες. Ο τρόπος συμπλήρωσης των κελιών είναι ίδιος με αυτόν που περιγράφεται στο κεφάλαιο 5.

Μεθοδολογία υπολογισμού:Α) Υπολογισμός εκπομπών μεθανίου

Η βασική εξίσωση υπολογισμού είναι:

$Emissions_{CH_4} = EF_{CH_4,j} \cdot (TOW - S) - R$	(εξ. 17)
--	-----------------

Σημειώνεται πως η εξίσωση παραμένει ίδια με την περίπτωση των μη βιομηχανικών αποβλήτων (εξ. 8), ωστόσο οι περιεχόμενοι όροι διαφοροποιούνται ως εξής:

Όπου:

$Emissions_{CH_4}$: ετήσιες εκπομπές CH₄ από την διαχείριση των υγρών αποβλήτων, σε tn CH₄

j : εφαρμοζόμενη πρακτική επεξεργασίας αποβλήτων

$EF_{CH_4,j}$: συντελεστής εκπομπών CH₄ από την εφαρμογή της πρακτικής j , σε tn CH₄/tn COD

TOW : συνολική ετήσια ποσότητα οργανικού βιοαποδομήσιμου φορτίου των παραγόμενων λυμάτων, σε tn COD

S : συνολική ετήσια ποσότητα οργανικού φορτίου των λυμάτων που απομακρύνεται στην παραγόμενη ιλύ, σε tn COD

R : συνολική ετήσια ποσότητα CH₄ που ανακτάται, σε tn CH₄

Σημειώνεται πως η εξίσωση 17 αποτελεί απλουστευμένη μορφή της εξίσωσης 6.4 που προτείνει η IPCC (2019 Refinement to IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6: Wastewater Treatment and Discharge, 2006, Industrial wastewater, Equation 6.4)

Στη συνέχεια για τον υπολογισμό του συντελεστή $EF_{CH_4,j}$ χρησιμοποιείται η:

$EF_{CH_4,j} = B_0 \cdot MCF_j$	(εξ. 18)
---	-----------------

Όπου:

B_0 : μέγιστη δυναμικότητα παραγωγής CH₄, σε tn CH₄/tn COD

Για το B_0 χρησιμοποιείται η τιμή 0,25 tn CH_4 / tn COD που προτείνεται από την IPCC (2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6, Table 6.2) Η συγκεκριμένη τιμή επίσης χρησιμοποιείται στην Εθνική έκθεση απογραφών, NIR.

MCFj: συντελεστής διόρθωσης CH_4 για την πρακτική j

Για το MCFj χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες τιμές που προτείνονται από την IPCC (2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6, Table 6.8):

Πίνακας 3: Συντελεστής Διόρθωσης Μεθανίου για υγρά βιομηχανικά απόβλητα

Πρακτική Επεξεργασίας j	MCFj
Μονάδα ενεργού ιλύος	0
Αναερόβιος Αντιδραστήρας	0,8

Στην περίπτωση που η συνολική ετήσια ποσότητα οργανικού βιοαποδομήσιμου φορτίου των παραγόμενων λυμάτων δεν διατίθεται στο χρήστη, εκτίμηση αυτής γίνεται με βάση το παραγόμενο προϊόν. Χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση:

$TOW = Product_i \cdot W_i \cdot COD_i \div 1000$	(εξ. 19)
---	----------

Όπου:

Product: η ποσότητα προϊόντος που παράγεται ετησίως, σε tn προϊόντος

i: η βιομηχανική δραστηριότητα από την οποία προέρχεται η ποσότητα προϊόντος

W: Το δυναμικό δημιουργίας αποβλήτων από την παραγωγική διαδικασία, σε m^3 / tn προϊόντος

COD: η συγκέντρωση χημικώς απαιτούμενου οξυγόνου σε kg COD/ m^3 αποβλήτου

1000: μετατροπή kg COD σε tn COD

Αν δεν είναι διαθέσιμες, τιμές για W και COD λαμβάνονται από τη βιβλιογραφία. Τα χρησιμοποιούμενα βιβλιογραφικά στοιχεία που εισέρχονται στην εξίσωση 19 παρουσιάζονται στον πίνακα 4.

Πίνακας 4: Δεδομένα για τον υπολογισμό του οργανικού φορτίου ανά βιομηχανική δραστηριότητα

Βιομηχανία	Εγχώρια Παραγωγή (kt)	Παραγωγή Αποβλήτων (m ³ /tn προϊόντος)	COD (kg/m ³)
Αζωτούχα λιπάσματα	Μη Διαθέσιμο	2,89	0
Αλιεύματα	10	18	2,5
Άμυλο	6	18	10
Αναψυκτικά	491	2	2
Χρώματα	138	10	5,5
Βύνη & Μπίρα	340	6,3	2,9
Γαλακτοκομικά προϊόντα	977	7	2,7
Παραγωγή αλκοόλης	45	24	11
Ζάχαρη	100	18	6
Κρασί και ξύδι	117	23	1,5
Κρέας & Πουλερικά	455	13	4,1
Οργανικά χημικά	216	67	3
Βιομηχανία Πετρελαίου	28.411	0,6	1
Πλαστικά & Ρητίνες	197	0,6	3,7
Σίδηρος & Χάλυβας	Μη Διαθέσιμο	5	0
Υφάσματα	37	172	0,9

Φρούτα	798	18	6
Φυτικά Έλαια	589	5	1,2
Χαρτοποιία	84	6,4	2,5
Άλλο	Μη Διαθέσιμο	13,5	3,1

Τα δεδομένα του πίνακα προέρχονται από την Εθνική Έκθεση Απογραφών (NIR Greece 2023, table 7.27) και την IPCC 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6: Wastewater Treatment and Discharge, table 6.9)

Στη γραμμή «Άλλο» παρέχεται ο σταθμισμένος μέσος όρος της παραγωγής αποβλήτων και της συγκέντρωσης COD ως προς την εγχώρια παραγωγή. Δεν λαμβάνεται υπόψη η πετρελαιοβιομηχανία καθώς η παραγωγή διαφέρει κατά δύο τάξεις μεγέθους.

Στην εξίσωση 17, η ποσότητα απομακρυνόμενης ιλύος, S , χρησιμοποιείται ως έχει αν δίνεται σε $tn\ COD$, διαφορετικά, αν είναι διαθέσιμη σε τόνους αποξηραμένων στερεών, $tn\ DS$, χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση:

$S\ (tn\ COD) = \frac{S\ (tn\ DS) \cdot V_{biogas} \cdot F_{CH_4} \cdot d_{CH_4}}{B_0 \cdot 1000}$	(εξ. 20)
--	----------

Όπου:

V_{biogas} : όγκος βιοαερίου ανά τόνο αποξηραμένων στερεών, 200 $m^3/tn\ DS$

F_{CH_4} : κλάσμα μεθανίου στο βιοαέριο από ιλύ, 0,6

d_{CH_4} : πυκνότητα μεθανίου, 0,7 $kg\ CH_4/ m^3$

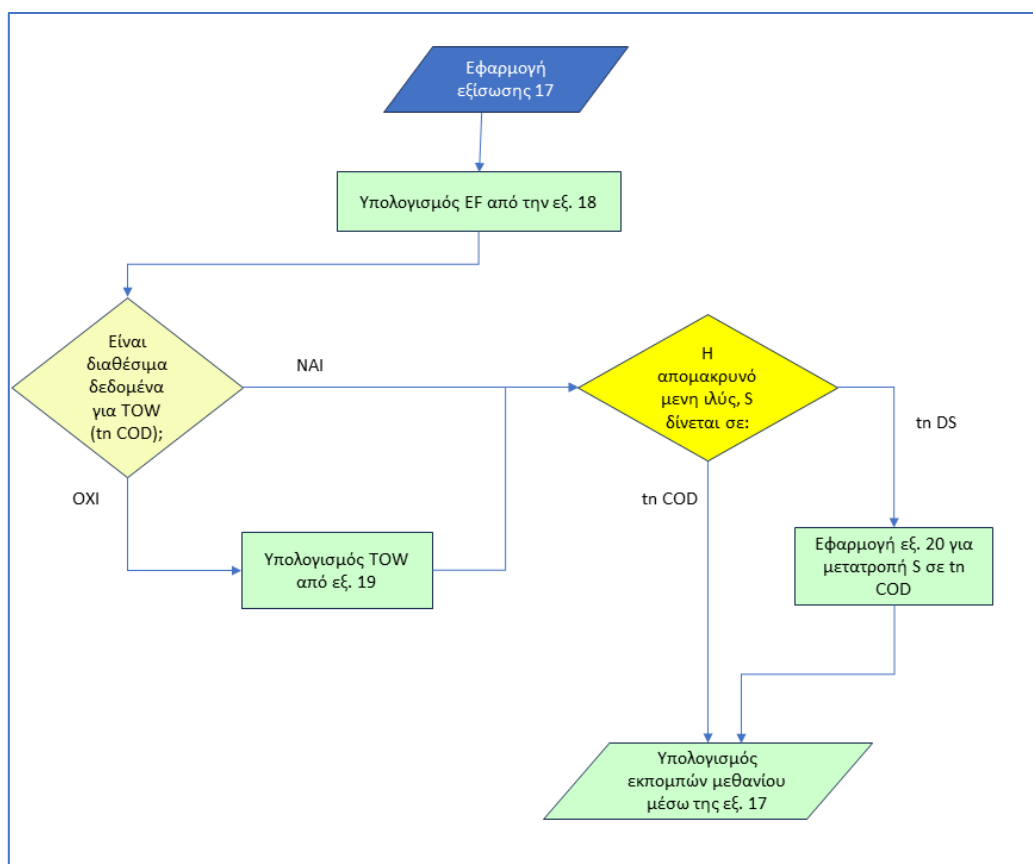
B_0 : μέγιστη δυναμικότητα παραγωγής CH_4 , 0,25 $tn\ CH_4/tn\ BOD$

1000: μετατροπή $kg\ CH_4$ σε $tn\ CH_4$

Οι τιμές για τα παραπάνω μεγέθη προέρχονται από την Εθνική έκθεση απογραφών όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο για τη διαχείριση υγρών αποβλήτων (7.5.2 Methodology, Wastewater handling (CRF Source Κατηγορία 5D), NIR Greece).

Τέλος, αφού υπολογιστούν οι τόνοι μεθανίου, εφαρμόζεται η εξίσωση 1 του εισαγωγικού κεφαλαίου για τη μετατροπή των εκπομπών σε ισοδύναμους τόνους διοξειδίου του άνθρακα, CO_2eq , μέσω του δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη, GWP.

Όσα περιγράφονται παραπάνω εφαρμόζονται από το αρχείο excel στα κελιά υπολογισμού με πράσινο χρώμα (στήλες «Συντελεστής εκπομπών CH₄ (tn CH₄/tn BOD» και «Εκπομπές CH₄ (tn CO₂eq)»). Η εξίσωση υπολογισμού διαμορφώνεται έτσι ώστε να λαμβάνεται υπόψη η μορφή των δεδομένων που τροφοδοτεί ο χρήστης. Στην ακόλουθη εικόνα παρουσιάζεται ο εφαρμοζόμενος αλγόριθμος που εκτελείται για τον υπολογισμό εκπομπών μεθανίου μέσω της εξίσωσης 17.



Εικόνα 21: Αλγόριθμος υπολογισμού εκπομπών μεθανίου για την επεξεργασία βιομηχανικών υγρών αποβλήτων

Β) Υπολογισμός εκπομπών υποξειδίου του αζώτου

Οι άμεσες διάχυτες εκπομπές υποξειδίου του αζώτου παρατηρούνται κατά την επεξεργασία υγρών βιοαποδομήσιμων αποβλήτων με τη μέθοδο της ενεργού ιλύος. Μάλιστα προέρχονται τόσο από την ίδια τη διεργασία όσο και από τη διάθεση του επεξεργασμένου αποβλήτου στον αποδέκτη.

Η βασική εξίσωση υπολογισμού έχει τη μορφή:

$Emissions_{N_2O} = Emissions_{N_2O,ΕΠΕΞ} + Emissions_{N_2O,ΔΙΑΘ}$	(εξ. 21)
--	----------

Όπου:

Emissions_{N₂O}: συνολικές εκπομπές N₂O από την διαχείριση των αποβλήτων, σε tn N₂O

Emissions_{N₂O,ΕΠΕΞ}: εκπομπές N₂O από την επεξεργασία των αποβλήτων, σε tn N₂O

Emissions_{N₂O,ΔΙΑΘ}: εκπομπές N₂O από την διάθεση των της επεξεργασμένης εκροής των αποβλήτων σε υδάτινο αποδέκτη, σε tn N₂O

Αναλυτικότερα, η εξίσωση υπολογισμού των εκπομπών από τη διαχείριση αποβλήτων είναι η ακόλουθη:

$Emissions_{N_2O,ΕΠΕΞ} = N_{ΕΠΕΞ,j} \cdot EF_{ΕΠΕΞ,j} \cdot \frac{44}{28}$	(εξ. 22)
--	----------

Όπου:

j: εφαρμοζόμενη πρακτική επεξεργασίας υγρών αποβλήτων

N_{ΕΠΕΞ,j}: ποσότητα αζώτου στα απόβλητα που επεξεργάζονται με την πρακτική j, σε tn N

EF_{ΕΠΕΞ,j}: συντελεστής εκπομπής N₂O από την επεξεργασία (j) των λυμάτων, σε tn N₂O-N/tn N

44/28: συντελεστής μετατροπής μάζας N₂O-N σε μάζα N₂O

Για το συντελεστή **EF_{ΕΠΕΞ,j}** χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες τιμές που προτείνονται από την IPCC (2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6, Table 6.8a):

Πίνακας 5: Συντελεστής Εκπομπών υποξειδίου του αζώτου για υγρά βιομηχανικά απόβλητα

Πρακτική Επεξεργασίας j	EF _{N₂O,ΕΠΕΞ,j} (tn N ₂ O-N/tn N)
Μονάδα ενεργού ιλύος	0,016
Αναερόβιος Αντιδραστήρας	0

Η ποσότητα $N_{\text{ΠΕΞ},j}$ στο αρχείο excel συμπληρώνεται στη στήλη «Ετήσιο Ολικό Άζωτο στο ρεύμα εισόδου (tn TN)» αν είναι γνωστή ή ισότιμα γνωστή η παροχή εισόδου και η συγκέντρωση ολικού αζώτου στα εισερχόμενα απόβλητα.

Αν τέτοια δεδομένα δεν είναι διαθέσιμα, η ποσότητα ολικού αζώτου εκτιμάται βιβλιογραφικά βάσει του παραγόμενου προϊόντος από την εξίσωση:

$TN_{\text{είσοδος}} = \text{Product}_i \cdot W_i \cdot TN_i \div 1000$	(εξ. 23)
---	----------

Όπου:

Product: η ποσότητα προϊόντος που παράγεται ετησίως, σε tn προϊόντος

i: η βιομηχανική δραστηριότητα από την οποία προέρχεται η ποσότητα προϊόντος

W: Το δυναμικό δημιουργίας αποβλήτων από την παραγωγική διαδικασία, σε m^3/tn προϊόντος

TN: η συγκέντρωση ολικού αζώτου σε $\text{kg TN}/\text{m}^3$ αποβλήτου

1000: μετατροπή kg TN σε tn TN

Τιμές για W και TN λαμβάνονται από τη βιβλιογραφία. Τα χρησιμοποιούμενα βιβλιογραφικά στοιχεία που εισέρχονται στην εξίσωση 23 παρουσιάζονται στον πίνακα 6:

Πίνακας 6: Δεδομένα για τον υπολογισμό του ολικού αζώτου ανά βιομηχανική δραστηριότητα

Βιομηχανία	Παραγωγή Λυμάτων ($\text{m}^3/\text{tn product}$)	TN (kg/m^3)
Αζωτούχα λιπάσματα	2,89	0,5
Αλιεύματα	18	0,6
Άμυλο	18	0,9
Αναψυκτικά	2	Μη διαθέσιμο
Χρώματα	10	Μη διαθέσιμο
Βύνη & Μπίρα	6,3	0,055
Γαλακτοκομικά προϊόντα	7	Μη διαθέσιμο
Παραγωγή αλκοόλης	24	2,4

Βιομηχανία	Παραγωγή Λυμάτων (m ³ /tn product)	TN (kg/m ³)
Ζάχαρη	18	Μη διαθέσιμο
Κρασί & Ξύδι	23	Μη διαθέσιμο
Κρέας & Πουλερικά	13	0,19
Οργανικά χημικά	67	Μη διαθέσιμο
Βιομηχανία πετρελαίου	0,6	Μη διαθέσιμο
Πλαστικά και Ρητίνες	0,6	0,25
Σίδηρος & Χάλυβας	5	0,25
Υφάσματα	172	Μη διαθέσιμο
Φρούτα	18	Μη διαθέσιμο
Φυτικά Έλαια	5	Μη διαθέσιμο
Χαρτοποιία	6,4	Μη διαθέσιμο
Άλλο	13,5	Μη διαθέσιμο

Τα δεδομένα του πίνακα προέρχονται από το (2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6, Table 6.12).

Σημειώνεται πως η περίπτωση όπου συγκέντρωση ολικού αζώτου δεν είναι διαθέσιμη στη βιβλιογραφία εξετάζεται στην πορεία.

Αντίστοιχα, οι εκπομπές από τη διάθεση των επεξεργασμένων αποβλήτων σε φυσικό αποδέκτη δίνονται από τη εξίσωση:

$Emissions_{N_2O,ΔΙΑΘ} = N_{ΔΙΑΘ} \cdot EF_{ΔΙΑΘ} \cdot \frac{44}{28}$	(εξ. 24)
--	----------

Όπου:

$N_{ΔΙΑΘ}$: συνολική ποσότητα αζώτου στα επεξεργασμένα απόβλητα που διατίθενται στον υδάτινο αποδέκτη, σε tn N

$EF_{ΔΙΑΘ}$: συντελεστής εκπομπής N₂O από την διάθεση επεξεργασμένων αποβλήτων σε υδάτινο αποδέκτη, σε tn N₂O-N/ tn N

Για τον συντελεστή $EF_{ΔΙΑΘ}$, η IPCC (Table 6.8A) προτείνει την τιμή 0,005 tn N₂O-N/ tn N

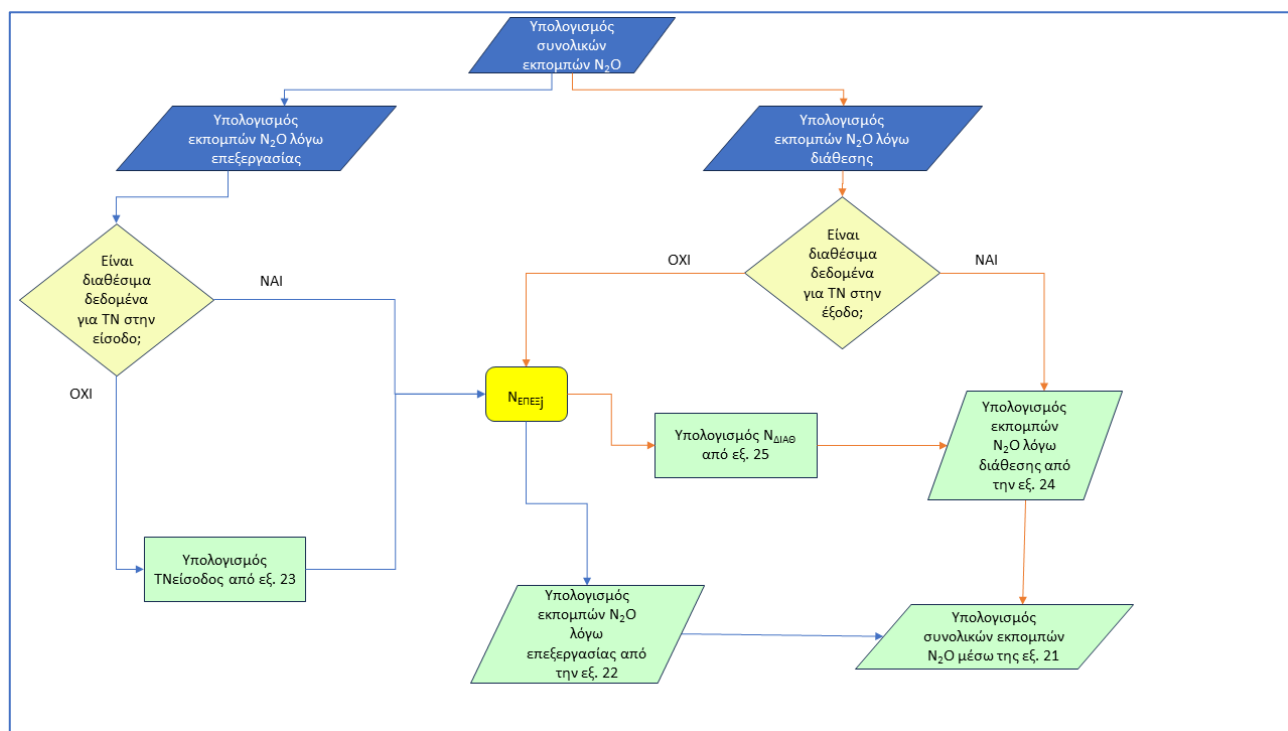
$\frac{44}{28}$: συντελεστής μετατροπής μάζας N₂O-N σε μάζα N₂O

Η ποσότητα $N_{ΔΙΑΘ}$, αν είναι γνωστή στο χρήστη από τα δεδομένα λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας, συμπληρώνεται στη στήλη «Ετήσιο Ολικό Άζωτο στο ρεύμα εκροής (tn TN)». Διαφορετικά, υπολογίζεται από το ετήσιο ολικό άζωτο στο ρεύμα εισόδου, $N_{ΕΠΕΞ,j}$, που είτε είναι γνωστό, είτε υπολογίζεται όπως περιγράφεται ανωτέρω, χρησιμοποιώντας το κλάσμα απομάκρυνσης αζώτου λόγω βιολογικής επεξεργασίας.

$N_{ΔΙΑΘ} = N_{ΕΠΕΞ,j} \cdot (1 - F_{N_{απομ}})$	(εξ. 25)
--	----------

Όπου:

$F_{N_{απομ}}$: το κλάσμα απομάκρυνσης αζώτου λόγω βιολογικής επεξεργασίας. Επιλέγεται η τιμή 0,8 όπως προτείνεται από την IPCC για μονάδες προχωρημένης επεξεργασίας (2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6: Wastewater Treatment and Discharge, table 6.10c).



Εικόνα 22: Αλγόριθμος υπολογισμού εκπομπών υποξειδίου του αζώτου για την επεξεργασία βιομηχανικών υγρών αποβλήτων

Όταν η ποσότητα ολικού αζώτου στην είσοδο δεν είναι γνωστή και ούτε υπάρχουν βιβλιογραφικές τιμές συγκέντρωσης TN για τη συγκεκριμένη βιομηχανία η εξίσωση 21 δεν χρησιμοποιείται. Αντίθετα, στη θέση της εφαρμόζεται η:

$Emissions_{N_2O} = EF_{N_2O,ind} \cdot V_{waste} \cdot 10^{-6}$	(εξ. 26)
--	----------

Όπου:

$EF_{N_2O,ind}$: συντελεστής εκπομπών N_2O για τη βιομηχανία, σε g N_2O / m³ αποβλήτου.

Ο συντελεστής προέχεται από την Εθνική έκθεση απογραφών (7.5.2 Methodology, Wastewater handling (CRF Source Κατηγορία 5D), N_2O emissions from industrial wastewater handling, NIR Greece)

V_{waste} : η ετήσια παροχή αποβλήτων σε m³. Είτε είναι γνωστή, είτε προσεγγίζεται βιβλιογραφικά βάση της παραγωγής προϊόντος.

10⁻⁶: μετατροπή g N_2O σε tn N_2O .

Και σε αυτή την περίπτωση, αφού υπολογιστούν οι τόνοι υποξειδίου του αζώτου, εφαρμόζεται η εξίσωση 1 του εισαγωγικού κεφαλαίου για τη μετατροπή των εκπομπών σε ισοδύναμους τόνους διοξειδίου του άνθρακα, CO_{2eq}, μέσω του δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη, GWP.

Παράδειγμα υπολογισμού εκπομπών στην κατηγορία 1.4.β επεξεργασίας υγρών αστικών λυμάτων

Έστω Οργανισμός που διαθέτει εντός των ορίων του τρεις διαφορετικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων.

Στην πρώτη (ΕΕΛ 01), όπου εφαρμόζεται η μέθοδος της ενεργού ιλύος, (ΕΕΛ 01)

οδεύουν λύματα αστικού τύπου από τη δραστηριότητα του οργανισμού. Στη

δεύτερη (ΕΕΛ 02) καταλήγουν τα λύματα του προσωπικού συγκροτήματος

γραφείων. Η τρίτη εγκατάσταση (ΑΧ 01) είναι ένας αναερόβιος χωνευτήρας που επεξεργάζεται επίσης λύματα αστικού τύπου.

Στο χρήστη είναι διαθέσιμα τα κάτωθι δεδομένα:

- **ΕΕΛ 01:**
 - Η εγκατάσταση λειτουργεί 250 ημέρες ετησίως
 - Παροχή εισόδου 500 m³ / ημέρα (= παροχή εξόδου)
 - Μέση ετήσια συγκέντρωση BOD 350 mg/ L
 - Μέση ετήσια συγκέντρωση TN είσοδος 65 mg/ L
 - Μέση ετήσια συγκέντρωση TN έξοδος 12 mg/ L
 - Απομάκρυνση Ιλύος 5 tn DS (ξηρών στερεών)
 - Δεν γίνεται ανάκτηση μεθανίου
- **ΕΕΛ 02:** Είναι γνωστό ότι απασχολούνται 100 άτομα και ότι απομακρύνθηκαν 5 tn DS ιλύος
- **ΑΧ 01:** Το συνολικό εισερχόμενο BOD ήταν 50 tn, απομακρύνθηκαν 100 tn DS χωνεμένης ιλύος και ανακτήθηκαν 10 tn μεθανίου.

Ο χρήστης υπολογίζει τα ζητούμενα από το μορφότυπο μεγέθη για την ΕΕΛ 01:

$350 \text{ mg/L} * 500 \text{ m}^3 / \text{ημέρα} * 250 \text{ ημέρες} * 1000 \text{ L} / \text{m}^3 * 10^{-6} \text{ tn/mg} = 43,75 \text{ tn BOD}$

$65 \text{ mg/L} * 500 \text{ m}^3 / \text{ημέρα} * 250 \text{ ημέρες} * 1000 \text{ L} / \text{m}^3 * 10^{-6} \text{ tn/mg} = 8,12 \text{ tn TN}$

εισόδου

$12 \text{ mg/L} * 500 \text{ m}^3 / \text{ημέρα} * 250 \text{ ημέρες} * 1000 \text{ L} / \text{m}^3 * 10^{-6} \text{ tn/mg} = 1,50 \text{ tn TN}$

εξόδου.

Πλέον, είναι δυνατός ο υπολογισμός των εκπομπών από τις εγκαταστάσεις επεξεργασία υγρών αποβλήτων:

Μη βιομηχανικά Απόβλητα

α/α	Κωδικός εγκατάστασης	Τρόπος Επεξεργασίας	Συνολικό ετήσιο βιοαποικοδομήσιμο οργανικό φορτίο (tn BOD)	Ισοδύναμος Πληθυσμός (άτομα)	Απομακρυνόμενη ιλύς (tn ξηρών στερεών)	Ανακτώμενο CH ₄ (tn CH ₄) (προς ενεργειακή αξιοποίηση/ καύση σε πυρσό)	Συντελεστής εκπομπών CH ₄ (tn CH ₄ /tn BOD)	Εκπομπές CO _{2eq} (tn CO _{2eq})
1	ΕΕΛ 01	Μονάδα Ενεργού Ιλύος	43,750		5,000	0,000	0,018	2
2	ΕΕΛ 02	Μονάδα Ενεργού Ιλύος		100	5,000	0,000	0,018	
3	ΑΧ 01	Αναερόβιος Αντάρστηρας	50,000		100,000	10,000	0,480	20
4								

Παράδειγμα υπολογισμού εκπομπών στην κατηγορία 1.4.β επεξεργασίας υγρών βιομηχανικών αποβλήτων

Έστω Οργανισμός που δραστηριοποιείται στην παραγωγή κρέατος που παρήγαγε για το έτος αναφοράς 4.000 τόνους νωπού κρέατος. Η επεξεργασία των λυμάτων γίνεται σε εγκατάσταση ενεργού ιλύος. Για το παράδειγμα η ίδια εγκατάσταση θα εξεταστεί σε τρία επίπεδα διαθεσιμότητας δεδομένων:

Επίπεδο 1: Είναι γνωστή μόνο η ετήσια παραγωγή κρέατος. Τα υπόλοιπα απαιτούμενα στοιχεία θα αντληθούν από τα εθνικά δεδομένα με βάση θεωρητική παραγωγή λυμάτων ανά τόνο προϊόντος.

Επίπεδο 2: Επιπλέον της παραγωγής είναι γνωστή και η μέση ετήσια παροχή λυμάτων (125.000 m³). Και σε αυτό το επίπεδο αξιοποιούνται εθνικά δεδομένα.

Επίπεδο 3: Στα δεδομένα των προηγούμενων επιπέδων προστίθενται ακόμη οι ποσότητες: 200 tn ετήσιο COD, 20 tn TN στην είσοδο και 5 tn TN στην έξοδο.

Το αποτέλεσμα που προκύπτει από την εισαγωγή στο μορφότυπο Excel είναι το ακόλουθο:

Βιομηχανικά Απόβλητα

a/a	Κωδικός εγκατάστασης	Μέθοδος Επεξεργασίας	Βιομηχανία	Ετήσια Παραγωγή προϊόντος (tn)	Συνολικό ετήσιο βιοαποικοδομήσιμο οργανικό φορτίο (tn COD)	Συνολική ετήσια παροχή λυμάτων (m ³)
1	ΕΕΛ 01 (Επίπεδο 1)	Μονάδα Ενεργού Ιλύος	Ψέας και Πουλερικά	4.000,000		
2	ΕΕΛ 01 (Επίπεδο 2)	Μονάδα Ενεργού Ιλύος	Κρέας και Πουλερικά	4.000,000		125.000,000
3	ΕΕΛ 01 (Επίπεδο 3)	Μονάδα Ενεργού Ιλύος	Κρέας και Πουλερικά	4.000,000	200,000	125.000,000
4						

Βιομηχανικά Απόβλητα

a/a	Κωδικός εγκατάστασης	Μέθοδος Επεξεργασίας	Απομακρυνόμενη ιλύς (tn ξηρών στερεών)	Ανακτώμενο CH ₄ (tn CH ₄) (προς ενεργειακή αξιοποίηση/ καύση σε πυρσό)	Συντελεστής εκπομπών CH ₄ (tn CH ₄ /tn COD)	Εκπομπές CH ₄ (tn CO _{2eq})
1	ΕΕΛ 01 (Επίπεδο 1)	Μονάδα Ενεργού Ιλύος	0,000	0,000	0,000	0,000
2	ΕΕΛ 01 (Επίπεδο 2)	Μονάδα Ενεργού Ιλύος	0,000	0,000	0,000	0,000
3	ΕΕΛ 01 (Επίπεδο 3)	Μονάδα Ενεργού Ιλύος	0,000	0,000	0,000	0,000

a/a	Κωδικός εγκατάστασης	Ετήσιο Ολικό Άζωτο στο ρεύμα εισόδου (tn TN)	Ετήσιο Ολικό Άζωτο στο ρεύμα εκροής (tn TN)	Συντελεστής εκπομπών N ₂ O (tn N ₂ O-N/tn N) διεργασίας	Συντελεστής εκπομπών N ₂ O (tn N ₂ O-N/tn N) διάθεσης	Εκπομπές N ₂ O (tn CO _{2eq})	Συνολικές Εκπομπές (tn CO _{2eq})
1	ΕΕΛ 01 (Επίπεδο 1)			0,016	0,005	69,943	69,943
2	ΕΕΛ 01 (Επίπεδο 2)			0,016	0,005	168,133	168,133
3	ΕΕΛ 01 (Επίπεδο 3)	20,000	5,000	0,016	0,005	143,668	143,668
4							

8.3. Τελική Διάθεση Στερεών Βιοαποδομήσιμων Αποβλήτων

Οδηγίες για τη συμπλήρωση των πεδίων:

B.2.1.4.3 Τελική Διάθεση Στερεών Βιοαποδομήσιμων Αποβλήτων

α/α	1. Εγκατάσταση	2. Τύπος Χώρου Διάθεσης	4. Συνολική Ποσότητα Στερεών Αποβλήτων (tn)	5. Ανακτώμενο CH ₄ (tn CH ₄) (προς ενεργειακή αξιοποίηση/ καύση σε πυρσό)	Δυναμικό παραγωγής μεθανίου (tn CH ₄ / tn αποβλήτου)	Συνολικές Εκπομπές (Εκπομπές CH ₄ σε tn CO ₂ eq)	Ποσοτική Αβεβαιότητα (%)	7. Ποιοτική Αβεβαιότητα
1								Χαμηλή
2		ΧΥΤΑ/ ΧΥΤΥ						Μέτρια
3		ΧΑΔΑ						Υψηλή
4								
5								
Σύνολο						0,000	0,00%	Μη Διαθέσιμη

6. Προσθήκη Εγκατάστασης

3. Ποσότητες Στερεών Βιοαποδομήσιμων Αποβλήτων ανά κατηγορία

Χαρτί (tn)	Υφασμα (tn)	Τρόφιμα (tn)	Πράσινα (tn)	Ξύλο/ Άχυρο (tn)	Ιλός (tn ξηρών στερεών)

Εικόνα 23: Εισαγωγή δεδομένων στο φύλλο «Κατηγορία 1.4», τελική διάθεση βιοαποδομήσιμων αποβλήτων

1. Στη στήλη «Εγκατάσταση» καταγράφεται η αναγνωριστική ονομασία για την μονάδα τελικής διάθεσης αποβλήτων όπως είναι γνωστή από τις εσωτερικές διαδικασίες του οργανισμού. Η εγκατάσταση δηλώνεται με τρόπο που διευκολύνει τον εντοπισμό και την αναγνώρισή της σε περίπτωση ταυτόχρονης ύπαρξης πλήθους μονάδων (π.χ. ΧΥΤΥ 001).
2. Στη στήλη «Τύπος χώρου διάθεσης» ο χρήστης διευκρινίζει αν η εγκατάσταση είναι Χώρος Υγειονομικής Ταφής (αποβλήτων ή υπολειμμάτων) ή Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων, επιλέγοντας από αναπτυσσόμενη λίστα.
3. Προαιρετικά, αν τα στοιχεία είναι διαθέσιμα, ο χρήστης εισάγει τις ποσότητες αποβλήτων (σε τόνους) ανά προβλεπόμενη κατηγορία, ώστε το δυναμικό μεθανογένεσης, που εξαρτάται από τον περιεχόμενο άνθρακα στο απόβλητο, να υπολογιστεί κατά το δυνατόν ακριβέστερα.

Σημειώνεται πως η κατηγορία «πράσινα» αναφέρεται σε κυρίως σε κλαδέματα και λοιπά βιοαποδομήσιμα απόβλητα φυτικής προέλευσης που δεν εντάσσονται στις υπόλοιπες κατηγορίες.

Καθότι η συμπλήρωση των στηλών δεν είναι υποχρεωτική, αν παραμείνουν κενές, κατά τους υπολογισμούς προεπιλέγεται η σύσταση βιοαποδομήσιμων αποβλήτων που αναφέρεται στην Εθνική έκθεση απογραφών, NIR.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

4. Εδώ ο χρήστης εισάγει την ποσότητα εισερχόμενων βιοαποδομήσιμων αποβλήτων που εισέρχονται στην εγκατάσταση, σε τόνους.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

5. Αν στο χώρο διάθεσης πραγματοποιείται συλλογή του παραγόμενου βιοαερίου και ενεργειακή αξιοποίηση αυτού ή καύση του σε πυρσό, η ποσότητα μεθανίου που εκλύεται κατ' αυτό τον τρόπο οφείλει να αφαιρεθεί από τις άμεσες διάχυτες εκπομπές. Στη στήλη συμπληρώνεται η ετήσια ποσότητα μεθανίου (όχι βιοαερίου) που ανακτάται σε τόνους.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

Σημειώνεται πως οι εκπομπές από την καύση βιοαερίου θα πρέπει να αναφερθούν στην κατηγορία 1.1.

6. Υπενθυμίζεται πως ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει επιπλέον γραμμές στον πίνακα χωρίς περιορισμό πατώντας το κουμπί «Προσθήκη εγκατάστασης». Στην παρούσα έκδοση, δεν υπάρχει η δυνατότητα διαγραφής γραμμών από το χρήστη. Αν, τελικά, μια επιπλέον γραμμή είναι περιττή, συνίσταται να παραμείνει κενή, καθώς δεν επηρεάζει τους υπολογισμούς.

7. Ο χρήστης εισάγει την αβεβαιότητα που έχει υπολογίσει για τις απαιτούμενες φυσικές ποσότητες. Ο τρόπος συμπλήρωσης των κελιών είναι ίδιος με αυτόν που περιγράφεται στο κεφάλαιο 5.

Μεθοδολογία υπολογισμού εκπομπών:

Η ποσότητα αερίων του θερμοκηπίου (ουσιαστικά μόνο μεθάνιο) που παράγονται κατά την τελική διάθεση στερεών βιοαποδομήσιμων αποβλήτων υπολογίζεται από την ακόλουθη εξίσωση που στηρίζεται στην προεπιλεγμένη μέθοδο (default method) της IPCC.

$Emissions_{CH_4SWDS} = (SWD \cdot L_0 - R) \cdot (1 - OX)$	(εξ. 27)
---	----------

Όπου:

$Emissions_{CH_4SWDS}$: οι εκπομπές μεθανίου από τη διάθεση βιοαποδομήσιμων στερεών αποβλήτων, σε τόνους μεθανίου

SWD : η συνολική ποσότητα βιοαποδομήσιμων αποβλήτων που οδηγείται στο χώρο διάθεσης, σε τόνους.

L₀ : Δυναμικό παραγωγής μεθανίου, σε tn CH₄/ tn αποβλήτων

R: η συνολική ετήσια ποσότητα CH₄ που ανακτάται, σε tn CH₄

OX: ο συντελεστής οξείδωσης του μεθανίου στο εδαφικό υλικό κάλυψης των αποβλήτων

Ο Συντελεστής οξείδωσης, σύμφωνα με την Εθνική έκθεση απογραφών, λαμβάνει την τιμή 0,1 για ΧΥΤΑ ή ΧΥΤΥ και 0 για ΧΑΔΑ.

Το δυναμικό παραγωγής μεθανίου υπολογίζεται από την εξίσωση:

$L_0 = MCF \cdot DOC \cdot DOC_F \cdot F \cdot \frac{16}{12}$	(εξ. 28)
---	-----------------

Όπου:

MCF : ο συντελεστής διόρθωσης μεθανίου. Ο συντελεστής λαμβάνει τιμές:

1 για ΧΥΤΑ ή ΧΥΤΥ και 0,8 για ΧΑΔΑ βάθους άνω των 5 m (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 5: Waste)

DOC : συντελεστής περιεκτικότητας άνθρακα των διατιθέμενων αποβλήτων, σε tn C/tn αποβλήτων

Ο συντελεστής DOC εκφράζει την μάζα του οργανικού άνθρακα των αποβλήτων που είναι διαθέσιμη για βιοχημική αποδόμηση. Υπολογίζεται βάσει της ακόλουθης εξίσωσης:

$DOC = \frac{(\alpha_1 \cdot A) + (\beta_1 \cdot B) + (\gamma_1 \cdot \Gamma) + (\delta_1 \cdot \Delta) + (\epsilon_1 \cdot E) + (\sigma\tau_1 \cdot DS)}{A + B + \Gamma + \Delta + E + DS}$	(εξ. 29)
--	-----------------

Στην ανωτέρω εξίσωση με πεζά γράμματα δίνονται οι περιεκτικότητες άνθρακα, σε tn C/ tn αποβλήτου, ενώ με κεφαλαία οι συνολικές ποσότητες σε τόνους αποβλήτου.

Η αντιστοιχία γραμμάτων – κατηγοριών ακολουθεί τη σειρά εμφάνισης στο αρχείο excel, δηλαδή:

- α, A : χαρτί,
- β, B: ύφασμα,

- γ, Γ: τρόφιμα,
- δ, Δ: πράσινα,
- ε, Ε: ξύλο και άχυρο,
- στ, DS: αποξηραμένη ιλύς

Πίνακας 7: Περιεκτικότητα σε άνθρακα ανά κατηγορία αποβλήτου και τυπική αναλογία αυτής στα ΑΣΑ

Κατηγορία αποβλήτου	Περιεκτικότητα σε C (tn C/tn)	Τυπικό ποσοστό στα ΑΣΑ (%)
Χαρτί (tn)	0,4	12,28%
Ύφασμα (tn)	0,24	4,19%
Τρόφιμα (tn)	0,15	45,69%
Πράσινα (tn)	0,2	1,93%
Ξύλο / Άχυρο (tn)	0,43	1,03%
Ιλύς (tn ξηρών στερεών)	0,45	0,94%

Ο πίνακας συμπληρώνεται με τιμές από την Εθνική έκθεση απογραφών. Η τρίτη στήλη λαμβάνει τιμές από τον πίνακα 7.11 της έκθεσης. Ειδικά για το τυπικό ποσοστό της ιλύος, η τιμή προκύπτει διαιρώντας την ποσότητα αποξηραμένης ιλύος που διατίθεται στο έδαφος διά το άθροισμα αυτής και της ποσότητας ΑΣΑ προς διάθεση. Για την ιλύ οι τιμές προέρχονται από τον πίνακα 7.12 της Εθνικής έκθεσης απογραφών.

Το τυπικό ποσοστό στα ΑΣΑ χρησιμοποιείται στην περίπτωση που είναι γνωστή μόνο η συνολική ποσότητα στερεών αποβλήτων για να προσομοιωθεί η σύσταση αυτού. Το ποσοστό εισέρχεται στην εξίσωση 29.

DOC_F : ποσοστό του οργανικού άνθρακα που τελικώς αποδομείται και απελευθερώνεται από τον ΧΥΤΑ/ΧΥΤΥ/ΧΑΔΑ: 0,5

F: ποσοστό μεθανίου κατ' όγκο στα αέρια που παράγονται από τον ΧΥΤΑ/ΧΥΤΥ/ΧΑΔΑ: 0,5

[πηγή: National Inventory Report 2022, Greece]

16/12: συντελεστής μετατροπής μάζας C σε μάζα CH₄

Αφού υπολογιστούν οι τόνοι μεθανίου, εφαρμόζεται η εξίσωση 1 του εισαγωγικού κεφαλαίου για τη μετατροπή των εκπομπών σε ισοδύναμους τόνους διοξειδίου του άνθρακα, CO_{2eq}, μέσω του δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη, GWP.

Παράδειγμα υπολογισμού εκπομπών στην κατηγορία 1.4.δ τελικής διάθεσης στερεών αποβλήτων

Θεωρείται Οργανισμός που εντός των ορίων του περιλαμβάνει Χώρο Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων. Ακολουθεί επίδειξη συμπλήρωσης του μορφότυπου Excel τόσο στην περίπτωση που είναι γνωστή η σύσταση των υπολειμμάτων ως προς τις βασικές κατηγορίες βιοαποδομήσιμων που προσδιορίστηκαν, όσο και αν είναι γνωστή μόνο η συνολική ποσότητα. Ο ΧΥΤΥ κατά το έτος αναφοράς δέχθηκε 1.550 τόνους υπολειμμάτων. Στην πρώτη περίπτωση θεωρείται επίσης γνωστή η σύσταση:

Χαρτί	500 tn
Ύφασμα	100 tn
Τρόφιμα	700 tn
Πράσινα	200 tn
Ξύλο/ Άχυρο	50 tn
Ιλύς (ξηρά στερεά)	0 tn

Στην δεύτερη περίπτωση η σύσταση προσομοιώνεται από εθνικά δεδομένα και οι επιμέρους ποσότητες παραμένουν κενές.

Στα αποσπάσματα που ακολουθούν δίνονται συμπληρωμένα τα πεδία για τον ΧΥΤΥ ανάλογα την διαθεσιμότητα δεδομένων.

Β.2.1.4.3 Τελική Διάθεση Στερεών Βιοαποδομήσιμων Αποβλήτων

α/α	Εγκατάσταση	Τύπος Χώρου Διάθεσης	Ποσότητες Στερεών Βιοαποδομήσιμων Αποβλήτων ανά κατηγορία					
			Χαρτί (tn)	Ύφασμα (tn)	Τρόφιμα (tn)	Πράσινα (tn)	Ξύλο/ Άχυρο (tn)	Ιλύς (tn ξηρών στερεών)
1	ΧΥΤΥ 01 (περίπτωση 1)	ΧΥΤΑ/ ΧΥΤΥ	500,000	100,000	700,000	200,000	50,000	0,000
2	ΧΥΤΥ 01 (περίπτωση 2)	ΧΥΤΑ/ ΧΥΤΥ						
3								
4								

Β.2.1.4.3 Τελική Διάθεση Στερεών Βιοαποδομήσιμων Αποβλήτων

α/α	Εγκατάσταση	Τύπος Χώρου Διάθεσης	Συνολική Ποσότητα Στερεών Αποβλήτων (tn)	Ανακτώμενο CH ₄ (tn CH ₄) (προς ενεργειακή αξιοποίηση/ καύση σε πυρσό)	Δυναμικό παραγωγής μεθανίου (tn CH ₄ / tn αποβλήτου)	Συνολικές Εκπομπές (Εκπομπές CH ₄ σε tn CO _{2eq})
1	ΧΥΤΥ 01 (περίπτωση 1)	ΧΥΤΑ/ ΧΥΤΥ	1.550,000	5,000	0,084	3.154,200
2	ΧΥΤΥ 01 (περίπτωση 2)	ΧΥΤΑ/ ΧΥΤΥ	1.550,000	5,000	0,071	2.637,843
3						
4						

8.4. Επεξεργασία Στερεών Βιοαποδομήσιμων Αποβλήτων

Οδηγίες για τη συμπλήρωση των πεδίων:

B.2.1.4.4 Επεξεργασία Στερεών Βιοαποδομήσιμων Αποβλήτων						
a/a	1. Εγκατάσταση	2. Μέθοδος Επεξεργασίας	3. Ποσότητα Υπολειμμάτων επί ξηρής βάσης (tn)	4. Ανακτώμενο CH ₄ (tn CH ₄) (προς ενεργειακή αξιοποίηση/ καύση σε πυρσό)	5. Συντελεστής εκπομπών CH ₄ (kg CH ₄ /tn Υπολειμμάτων)	Εκπομπές CH ₄ (tn CO ₂ eq)
1						
2		Κομποστοποίηση				
3		Αναερόβια Χώνευση				
4						
5						
Σύνολο						0,000

6. Προσθήκη Εγκατάστασης

Συντελεστής εκπομπών N ₂ O (kg N ₂ O/tn Υπολειμμάτων)	Εκπομπές N ₂ O (tn CO ₂ eq)	Συνολικές Εκπομπές (tn CO ₂ eq)	Ποσοτική Αβεβαιότητα (%)	7. Ποιοτική Αβεβαιότητα
				Χαμηλή
				Μέτρια
				Υψηλή
0	0,000	0,000	0,00%	

Εικόνα 24: Εισαγωγή δεδομένων στο φύλλο «Κατηγορία 1.4», επεξεργασία στερεών βιοαποδομήσιμων αποβλήτων

1. Στη στήλη «Εγκατάσταση» καταγράφεται η αναγνωριστική ονομασία για την μονάδα επεξεργασίας στερεών αποβλήτων όπως είναι γνωστή από τις εσωτερικές διαδικασίες του οργανισμού. Η εγκατάσταση δηλώνεται με τρόπο που διευκολύνει τον εντοπισμό και την αναγνώρισή της σε περίπτωση ταυτόχρονης ύπαρξης πλήθους μονάδων (π.χ. compost 001).
2. Στη στήλη «Τρόπος Επεξεργασίας» ο χρήστης διευκρινίζει αν στην εγκατάσταση πραγματοποιείται κομποστοποίηση βιοαποδομήσιμων στερεών ή αναερόβια χώνευση αυτών, επιλέγοντας από αναπτυσσόμενη λίστα.
3. Στη συγκεκριμένη στήλη, ο χρήστης καταγράφει την ετήσια ποσότητα στερεών υπολειμμάτων που εισέρχεται στη μονάδα επεξεργασίας, σε τόνους. Προσοχή θα πρέπει να δοθεί ώστε οι ποσότητες να εκφράζονται επί ξηρής βάσης.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

4. Αν στη μονάδα επεξεργασίας πραγματοποιείται συλλογή του παραγόμενου βιοαερίου και ενεργειακή αξιοποίηση αυτού ή καύση του σε πυρσό, η ποσότητα μεθανίου που εκλύεται κατ' αυτό τον τρόπο οφείλει να αφαιρεθεί από τις άμεσες διάχυτες εκπομπές. Στη στήλη συμπληρώνεται η ετήσια ποσότητα μεθανίου (όχι βιοαερίου) που ανακτάται σε τόνους.

Η εισαγωγή αρνητικών τιμών δεν είναι αποδεκτή. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.

5. Ο χρήστης προσδιορίζει το συντελεστή εκπομπών της διεργασίας (kg CH₄/ tn DS). Αναμένεται τιμή αντίστοιχη της παραγωγικότητας αερίου της μονάδας. Τυπικές τιμές συντελεστών: 2 kg CH₄/ tn DS για Αναερόβια Χώνευση και 10 kg CH₄/ tn DS για κομποστοποίηση. Όταν χρησιμοποιούνται οι ανωτέρω τυπικές τιμές, η ποσότητα ανακτώμενου μεθανίου θα πρέπει να εισάγεται 0, επειδή η ανάκτηση έχει ληφθεί υπόψη στις βιβλιογραφικές τιμές. (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 5 Waste, Chapter 4, table 4.1, p. 4.6, αναθεώρηση Ιουλίου 2015)
6. Υπενθυμίζεται πως ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει επιπλέον γραμμές στον πίνακα χωρίς περιορισμό πατώντας το κουμπί «Προσθήκη εγκατάστασης». Στην παρούσα έκδοση, δεν υπάρχει η δυνατότητα διαγραφής γραμμών από το χρήστη. Αν, τελικά, μια επιπλέον γραμμή είναι περιττή, συνίσταται να παραμείνει κενή, καθώς δεν επηρεάζει τους υπολογισμούς.
7. Ο χρήστης εισάγει την αβεβαιότητα που έχει υπολογίσει για τις απαιτούμενες φυσικές ποσότητες. Ο τρόπος συμπλήρωσης των κελιών είναι ίδιος με αυτόν που περιγράφεται στο κεφάλαιο 5.

Μεθοδολογία υπολογισμού εκπομπών:

Τα αέρια θερμοκηπίου που εκλύονται κατά την βιολογική επεξεργασία βιοαποδομήσιμων στερεών αποβλήτων είναι το μεθάνιο και το υποξείδιο του αζώτου. Οι εκπομπές των αερίων αυτών υπολογίζονται από τις εξισώσεις:

$Emissions_{CH_4} = W \cdot EF_{CH_4,j} \cdot 10^{-3} - R$	(εξ. 30)
--	-----------------

Όπου:

W: η ποσότητα ξηρού βιοαποδομήσιμου αποβλήτου, σε τόνους

j: ο τρόπος επεξεργασίας του αποβλήτου

$EF_{CH_4,j}$: ο συντελεστής εκπομπών μεθανίου για τον τρόπο επεξεργασίας j, σε kg CH₄ / tn ξηρού βιοαποδομήσιμου στερεού αποβλήτου.

Για την κομποστοποίηση λαμβάνει την τιμή 10 kg CH₄ / tn αποβλήτου και την τιμή 2 kg CH₄ / tn αποβλήτου για την αερόβια χώνευση.

10⁻³: μετατροπή kg CH₄ σε tn CH₄

R: συνολική ετήσια ποσότητα CH₄ που ανακτάται, σε tn CH₄

$Emissions_{N_2O} = W \cdot EF_{N_2O,j} \cdot 10^{-3}$	(εξ. 31)
--	----------

Όπου:

W: η ποσότητα ξηρού βιοαποδομήσιμου αποβλήτου, σε τόνους

j: ο τρόπος επεξεργασίας του αποβλήτου

$EF_{N_2O,j}$: ο συντελεστής εκπομπών υποξειδίου του αζώτου για τον τρόπο επεξεργασίας j, σε kg N₂O / tn ξηρού βιοαποδομήσιμου στερεού αποβλήτου.

Για την κομποστοποίηση λαμβάνει την τιμή 0,6kg N₂O / tn αποβλήτου και την τιμή 0 kg N₂O / tn αποβλήτου για την αερόβια χώνευση.

10⁻³: μετατροπή kg N₂O σε tn N₂O

Αφού υπολογιστούν οι εκπομπές κάθε ΑΘ χωριστά, εφαρμόζεται η εξίσωση 1 του εισαγωγικού κεφαλαίου για τη μετατροπή των εκπομπών σε ισοδύναμους τόνους διοξειδίου του άνθρακα, CO₂eq, μέσω του αντίστοιχου δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη, GWP.

Παράδειγμα υπολογισμού εκπομπών στην κατηγορία 1.4.6 επεξεργασίας στερεών βιοαποδομήσιμων αποβλήτων

Εξετάζεται η περίπτωση Οργανισμού που στα όριά του περιλαμβάνει μονάδα κομποστοποίησης. Στην μονάδα το έτος αναφοράς επεξεργάστηκαν 5.000 tn (επί ξηρής βάσης) υπολειμμάτων οργανικής προέλευσης. Επιπλέον, υπολογίστηκε πως στο παραχθέν βιοαέριο που αξιοποιήθηκε για ηλεκτροπαραγωγή περιέχονταν 15 tn μεθανίου.

Ο χρήστης δίνει υποχρεωτικά ένα χαρακτηρισμό στην εγκατάσταση ώστε να ενεργοποιηθούν οι υπολογισμοί και έπειτα επιλέγει τη μέθοδο επεξεργασίας και εισάγει τα δεδομένα του σε τόνους. Ο συμπληρωμένος πίνακας δίνεται στη συνέχεια:

B.2.1.4.4 Επεξεργασία Στερεών Βιοαποδομήσιμων Αποβλήτων

α/α	Εγκατάσταση	Μέθοδος Επεξεργασίας	Ποσότητα Υπολειμμάτων επί ξηρής βάσης (tn)	Ανακτώμενο CH ₄ (tn CH ₄) (προς ενεργειακή αξιοποίηση/ καύση σε πυρσό)
1	Compost 01	Κομποστοποίηση	5.000,000	15,000

B.2.1.4.4 Επεξεργασία Στερεών Βιοαποδομήσιμων Αποβλήτων

α/α	Εγκατάσταση	Συντελεστής εκπομπών CH ₄ (kg CH ₄ /tn Υπολειμμάτων)	Εκπομπές CH ₄ (tn CO _{2eq})	Συντελεστής εκπομπών N ₂ O (kg N ₂ O/tn Υπολειμμάτων)	Εκπομπές N ₂ O (tn CO _{2eq})	Συνολικές Εκπομπές (tn CO _{2eq})
1	Compost 01	10,000	980,000	0,600	795,000	1.775,000

8.5. Εκπομπές από κτήνο-/ πτηνοτροφία

Στην κατηγορία 1.5 μπορούν να υπολογιστούν και οι εκπομπές ΑΘ από την κτηνοτροφία και την πτηνοτροφία. Ο υπολογισμός πρέπει να γίνεται ανά είδος και κατηγορία ζώου. Στο excel δεν γίνεται διαχωρισμός σε επιμέρους κατηγορίες εκπομπών (π.χ. εντερική ζύμωση μηρυκαστικών και διαχείριση κοπριάς). Ο χρήστης θα πρέπει να αναπτύξει τη μεθοδολογία που ταιριάζει στην περίπτωση του ακολουθώντας όσα αναφέρονται στον 4^ο τόμο της IPCC 2006. Στο excel απαιτείται να δηλώνονται ο μέσος ετήσιος πληθυσμός (ΑΑΡ) ανά κατηγορία ζώου και ο συντελεστής εκπομπών ΑΘ ανά μονάδα ζώου έτσι ώστε οι εκπομπές να προκύπτουν ως το γινόμενο των δύο αυτών παραμέτρων.

Οδηγίες για τη συμπλήρωση των πεδίων:

1.5.ε Εκπομπές από κτηνο-/πτηνοτροφία					
α/α	1. Περιγραφή	2. Δεδομένα Δραστηριότητας (Ισοδύναμα Ζώα)	3. Συντελεστής εκπομπών CH ₄ (kg CH ₄ /Ισ. Ζώο)	5. Πηγή Συντελεστή Εκπομπών	Εκπομπές CH ₄ (tn CO ₂ eq)
1					
2					
3					
4					
5					
Σύνολο					0,000

Προσθήκη 6.

4. Συντελεστής εκπομπών N ₂ O (kg N ₂ O/ Ισ. Ζώο)	5. Πηγή Συντελεστή Εκπομπών	Εκπομπές N ₂ O (tnCO ₂ eq)	Συνολικές Εκπομπές (tnCO ₂ eq)	Ποσοτική Αβεβαιότητα (%)	Ποιοτική Αβεβαιότητα
		0,000	0,000		

Εικόνα 25: Εισαγωγή δεδομένων στο φύλλο «Κατηγορία 1.4», εκπομπές από κτήνο-/πτηνοτροφία.

1. Ως περιγραφή προτείνεται να δίνεται το είδος και η κατηγορία των ζώων που αφορούν οι εκπομπές.
2. Στη στήλη «Δεδομένα Δραστηριότητας» ο χρήστης εισάγει δεδομένα που σχετίζονται άμεσα με την πηγή εκπομπών/απορροφήσεων. Ως ΔΔ δίνεται ο μέσος ετήσιος αριθμός ζώων (AAR). Πρέπει να τονιστεί ότι οι συντελεστές εκπομπών που θα δοθούν για τις εκπομπές μεθανίου και υποξειδίου του αζώτου θα πρέπει να αναφέρονται σε μονάδες kgΑΘ/μονάδα ΔΔ. Για παράδειγμα, αν ο συντελεστής αφορά τις εκπομπές μεθανίου από την εκτροφή αγελάδων γαλακτοκομίας, θα πρέπει να δίνεται ως kgCH₄/αγελάδα γαλακτοκομίας.
3. Ο συντελεστής εκπομπών του μεθανίου (CH₄) σε κιλά ανά μονάδα δεδομένων δραστηριότητας (μέσος ετήσιος πληθυσμός κατηγορίας ζώων), δηλαδή να είναι γνωστός ο συντελεστής kgCH₄/ΔΔ
4. Ο συντελεστής εκπομπών του υποξειδίου του αζώτου (N₂O) σε κιλά ανά μονάδα δεδομένων δραστηριότητας (μέσος ετήσιος πληθυσμός κατηγορίας ζώων), δηλαδή να είναι γνωστός ο συντελεστής kgN₂O/ΔΔ

5. Ο χρήστης αναζητά στη βιβλιογραφία συντελεστή εκπομπών σχετικό με την κτήνο-/ πτηνοτροφική δραστηριότητα.

Ο χρήστης παραθέτει τη βιβλιογραφική πηγή απ' όπου αντλεί τις τιμές των συντελεστών εκπομπής.

6. Υπενθυμίζεται πως ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει επιπλέον γραμμές στον πίνακα χωρίς περιορισμό πατώντας το κουμπί «Προσθήκη». Στην παρούσα έκδοση, δεν υπάρχει η δυνατότητα διαγραφής γραμμών από το χρήστη. Αν, τελικά, μια επιπλέον γραμμή είναι περιττή, συνίσταται να παραμείνει κενή, καθώς δεν επηρεάζει τους υπολογισμούς.

Για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, χρησιμοποιείται η:

$Emissions_{GHG} = \Delta\Delta \cdot EF_{GHG}$	(εξ. 32)
---	----------

Όπου:

$Emissions_{GHG}$: εκπομπές ΑΘ , σε tn ΑΘ

$\Delta\Delta$: Δεδομένα Δραστηριότητας συμβατά με τη δραστηριότητα.

EF_{GHG} : Συντελεστής εκπομπών για κάθε ΑΘ, σε tn ΑΘ/ μονάδα $\Delta\Delta$

Η παραπάνω εξίσωση προέρχεται από την εξίσωση 2.6 των Κατευθυντήριων Οδηγιών της IPCC (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4, Chapter 2, 2.2.2 Overview of non-CO₂ emission estimation).

Αφού υπολογιστούν οι εκπομπές κάθε ΑΘ χωριστά, εφαρμόζεται η εξίσωση 1 του εισαγωγικού κεφαλαίου για τη μετατροπή των εκπομπών σε ισοδύναμους τόνους διοξειδίου του άνθρακα, CO₂eq, μέσω του αντίστοιχου δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη, GWP

9. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 1.5 ΆΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ, ΤΗ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ

Οι άμεσες εκπομπές και απομακρύνσεις από τη γεωργία, τη δασοπονία και τις χρήσεις γης (AFOLU) είναι μια ευρεία κατηγορία που περιλαμβάνει κάθε αέριο του θερμοκηπίου που προέρχεται από ζωντανή βιομάζα μέχρι και από οργανική ύλη στο έδαφος.

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της IPCC οι εκπομπές αποδίδονται σε έξι κατηγορίες χρήσης γης (δασικές εκτάσεις, καλλιεργήσιμες εκτάσεις, χορτολιβαδικές εκτάσεις, υδροβιότοποι, κατοικούμενες εκτάσεις και λοιπές εκτάσεις). Ως **απόθεμα άνθρακα** νοείται ο περιεχόμενος άνθρακας στην υπέργεια και στην υπόγεια ζωντανή βιομάζα, στην ξυλεία και την οργανική ύλη στο χώμα. Μεταβολή του αποθέματος άνθρακα προκύπτει όταν πραγματοποιείται αλλαγή χρήσης γης από μια κατηγορία σε κάποια άλλη ή εντός κατηγορίας (π.χ. μετατροπή φυσικού δάσους σε διαχειριζόμενο δάσος). Απορροφήσεις ΑΘ (δηλαδή αρνητικές εκπομπές) προκύπτουν όταν αυξάνεται το απόθεμα άνθρακα και εκπομπές όταν το απόθεμα άνθρακα μειώνεται ή εκλύονται μεθάνιο ή υποξειδίου του αζώτου.

Στην παρούσα έκδοση ο υπολογισμός των εκπομπών και των απομακρύνσεων από τις χρήσεις γης δεν έχει μοντελοποιηθεί πλήρως. Στην παρούσα έκδοση δεν είναι δυνατή η εισαγωγή δεδομένων από το χρήστη στην Κατηγορία 1.5.

Το φύλλο προσδιορίζει τις εκπομπές ή τις απομακρύνσεις αν είναι γνωστά και έχουν τεκμηριωθεί:

- τα δεδομένα μεταβολής του αποθέματος άνθρακα έτσι ώστε να υπολογιστούν οι απορροφήσεις/εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από αλλαγές σε χρήσεις γης

Οδηγίες για τη συμπλήρωση των πεδίων:

1.5.α Εκπομπές και απορροφήσεις από χρήσεις γης					
	1.	2.	3.		
α/α	Περιγραφή	Μεταβολή αποθέματος άνθρακα (tn C)	Εκπομπές CO ₂ (tn CO ₂)	Ποσοτική Αβεβαιότητα (%)	Ποιοτική Αβεβαιότητα
1					
2					
3					
4					
5					
Σύνολο			0,000	0,00%	Μη Διαθέσιμη

Προσθήκη

Εικόνα 26: Εισαγωγή δεδομένων στο φύλλο «Κατηγορία 1.5», Άμεσες Εκπομπές και Απομακρύνσεις από τη γεωργία, τη δασοπονία και τις χρήσεις γης

1. Ο χρήστης δίνει μια περιγραφή της πηγής εκπομπών/απορροφήσεων. Προτείνεται να δίνεται η ονομασία της περιοχής όπου βρίσκεται η ελεγχόμενη χρήση γης.
2. Ο χρήστης εισάγει τη μεταβολή του αποθέματος άνθρακα για το έτος αναφοράς σε τόνους άνθρακα. Από το δεδομένο αυτό υπολογίζονται οι εκπομπές ή η απομακρύνσεις διοξειδίου του άνθρακα.

Σε αντίθεση με άλλες στήλες του αρχείου excel όπου γίνεται εισαγωγή αριθμητικών δεδομένων, στη συγκεκριμένη περίπτωση αρνητικές τιμές είναι αποδεκτές. Αρνητική μεταβολή σημαίνει ότι το απόθεμα άνθρακα έχει μειωθεί και τότε ως αποτέλεσμα αναμένονται εκπομπές ΑΘ και όχι απορροφήσεις.

3. Ο χρήστης εισάγει την αβεβαιότητα που έχει υπολογίσει για τις απαιτούμενες φυσικές ποσότητες. Ο τρόπος συμπλήρωσης των κελιών είναι ίδιος με αυτόν που περιγράφεται στο κεφάλαιο 5

Μεθοδολογία υπολογισμών:

Για τον υπολογισμό των εκπομπών ή των απομακρύνσεων διοξειδίου του άνθρακα στην παρούσα μορφή του αρχείου Excel γίνεται μετατροπή της μεταβολής του αποθέματος άνθρακα σε εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα χρησιμοποιώντας στοιχειομετρικό συντελεστή. Η μετατροπή αυτή προτείνεται από τις Κατευθυντήριες

Οδηγίες της IPCC (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4, Chapter 2, 2.2.3 Conversion of C stock changes to CO₂ emissions). Προϋπόθεση για τον υπολογισμό είναι η γνώση της μεταβολής αποθέματος άνθρακα σε τόνους άνθρακα. Η μετατροπή είναι η ακόλουθη:

$Emissions_{CO_2} = \Delta C \cdot \left(-\frac{44}{12} \right)$	(εξ. 33)
---	-----------------

Όπου:

ΔC: η μεταβολή αποθέματος άνθρακα για το έτος αναφοράς, σε τόνους άνθρακα.

.

10. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 2.1 ΈΜΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΠΟ ΕΙΣΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Στο φύλλο «Κατηγορία 2.1» υπολογίζονται οι έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια, όπου περιλαμβάνονται εκπομπές ΑΘ που σχετίζονται με την παραγωγή και την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας που εισάγεται από τον Οργανισμό.

Διευκρινίζεται ότι σε αυτή την κατηγορία εκπομπών δεν περιλαμβάνεται η αυτοπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι περιπτώσεις αυτοπαραγωγής είτε θα αναφέρονται στη λειτουργία μιας ΑΠΕ που έχει εγκατασταθεί εντός των οργανωσιακών ορίων (organizational boundaries) του Οργανισμού που δεν εκπέμπει ΑΘ, είτε θα αναφέρονται σε καύσεις συμβατικών καυσίμων ή βιομάζας, οπότε αναφέρονται στην κατηγορία εκπομπών 1.1 (καύσεις σε σταθερά μέσα).

Οδηγίες για τη συμπλήρωση των πεδίων:

Κατηγορία 2.1 Έμμεσες Εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια

α/α	1. Κωδικός Παροχής	2. Περιγραφή	3. Ημερομηνία Έναρξης καταγραφής	4. Ένδειξη μετρητή στην έναρξη (kWh)	5. Ημερομηνία Λήξης καταγραφής	Ένδειξη μετρητή στη λήξη (kWh)	Κατανάλωση (kWh)
1							
2							
3							
4							
5							
Σύνολο							0

Προσθήκη παροχής

Συντελεστής εκπομπών CO ₂ (g CO ₂ /kWh)	Εκπομπές CO ₂ (tn CO ₂)	Συντελεστής εκπομπών CH ₄ (g CH ₄ /kWh)	Εκπομπές CH ₄ (tn CO ₂ eq)	Συντελεστής εκπομπών N ₂ O (g N ₂ O/kWh)	Εκπομπές N ₂ O (tn CO ₂ eq)	Συνολικές Εκπομπές (tn CO ₂ eq)
	0,000		0,000		0,000	0,000

Εικόνα 27: Εισαγωγή δεδομένων στο φύλλο «Κατηγορία 2.1»

1. Ο υπολογισμός των εκπομπών ΑΘ από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται ανά παροχή που διαθέτει ο Οργανισμός. Όπου ως παροχή εννοείται ένας μετρητής που είναι εγκατεστημένος εντός των οργανωσιακών ορίων του και καταγράφει την εισροή ηλεκτρικής ενέργειας εντός των ορίων αναφοράς του Οργανισμού. Ο μετρητής μπορεί να αναγνωριστεί μέσω ενός μοναδικού κωδικού που αναφέρεται στους λογαριασμούς του παρόχου ηλεκτρικής ενέργειας και μπορεί να περιλαμβάνει και την περίπτωση net-metering. Στην

πρώτη στήλη ο χρήστης εισάγει τον κωδικό παροχής με τη μορφή που έχει στα τιμολόγια του παρόχου ηλεκτρικής ενέργειας. Τα δεδομένα που εισάγονται στη στήλη φέρουν ρόλο κλειδιού, μην επιτρέποντας να πραγματοποιηθούν υπολογισμοί στις επόμενες στήλες, αν δεν δοθεί κωδικός παροχής. Είναι δηλαδή **απαραίτητη** η συμπλήρωση της στήλης.

2. Στη στήλη «Περιγραφή» δίνονται προαιρετικά στοιχεία που προσδιορίζουν κάθε κωδικό παροχής και διευκολύνουν την αναγνώριση του σημείου κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (π.χ. διεύθυνση εγκατάστασης, χαρακτηρισμός κτιρίου, κωδικοποίηση ηλεκτροκίνητου εξοπλισμού κ.λπ.).
3. Ο χρήστης καταγράφει τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης καταγραφής εντός του έτους αναφοράς σύμφωνα με τα τιμολόγια του παρόχου. Αν δεν προσδιοριστεί το έτος αναφοράς στο κελί το πρόγραμμα συμπληρώνει αυτόματα το τρέχον έτος. Για την αποφυγή σφαλμάτων η ημερομηνία λήξης καταγραφής θα πρέπει να είναι μεταγενέστερη της ημερομηνίας έναρξης. Σε περίπτωση μη έγκυρης εισαγωγής ο χρήστης ειδοποιείται με μήνυμα σφάλματος.
4. Συμπληρώνονται οι ενδείξεις του μετρητή κατά την έναρξη και τη λήξη του έτους αναφοράς. Η ένδειξη έναρξης του τρέχοντος έτους ταυτίζεται με την ένδειξη λήξης του προηγούμενου. Ο χρήστης συμπληρώνει στα κελιά τις καταναλώσεις που προκύπτουν από τα τιμολόγια του παρόχου. Αποδεκτές γίνονται μη αρνητικές τιμές, ενώ θα πρέπει η τελική ένδειξη να είναι μεγαλύτερη από την αρχική.

Υπάρχει το ενδεχόμενο ο μετρητής να μην καταγράφει απευθείας την ηλεκτρική ενέργεια σε kWh, αλλά να μετρά μονάδες οι οποίες πολλαπλασιάζονται με κατάλληλο συντελεστή όπως δηλώνεται στο τιμολόγιο του παρόχου. Σε αυτή την περίπτωση, στο αρχείο Excel ο χρήστης εισάγει την πραγματική κατανάλωση αφού πραγματοποιήσει τις απαραίτητες μετατροπές.

Σημειώνεται πως στην περίπτωση αναλογικών μετρητών συναντάται η περίπτωση μηδενισμού του μετρητή και η έναρξη της καταγραφής από το 0. Τα φαινόμενο αυτό οδηγεί σε τελική κατανάλωση μικρότερη της αρχικής. Για την παράκαμψη του ζητήματος, προστίθεται αριθμός kWh με αριθμό ψηφίων ίσο με τις θέσεις ψηφίων που φέρει ο μετρητής όπου κάθε ψηφίο ισούται με 9. (π.χ. ένας αναλογικός μετρητής με πέντε θέσεις καταγραφής μηδενίζεται όταν φτάσει το 99.999). Σε περίπτωση μη έγκυρης εισαγωγής ο χρήστης ειδοποιείται με μήνυμα σφάλματος.

5. Υπενθυμίζεται πως ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει επιπλέον γραμμές στον πίνακα χωρίς περιορισμό πατώντας το κουμπί «Προσθήκη

παροχής». Στην παρούσα έκδοση, δεν υπάρχει η δυνατότητα διαγραφής γραμμών από το χρήστη. Αν τελικά μια επιπλέον γραμμή είναι περιττή, συνίσταται να παραμείνει κενή καθώς δεν επηρεάζει τους υπολογισμούς.

Η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώθηκε προκύπτει από τη διαφορά της τελικής ένδειξης του μετρητή από την αρχική ένδειξη όπως έχουν δοθεί στο βήμα συμπλήρωσης 3.

Αφού δοθεί ο κωδικός παροχής και εισαχθούν αριθμητικά δεδομένα στα κατάλληλα πεδία, οι τιμές των συντελεστών καλούνται από το φύλλο παραμετροποίησης. Οι τιμές των συντελεστών εμφανίζονται και στον πίνακα υπολογισμών ώστε να υπάρχει έλεγχος ως προς στην ορθότητά τους σε δεύτερο επίπεδο.

Η γενική εξίσωση για τον υπολογισμό των εκπομπών ΑΘ από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από τον Οργανισμό είναι η εξής:

$Emissions_{GHG} = Electricity \cdot EF_{GHG}$	(εξ. 34)
--	----------

Όπου:

- $Emissions_{GHG}$: οι εκπομπές για κάθε ΑΘ
- $Electricity$: η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος αναφοράς σε kWh
- EF_{GHG} : ο συντελεστής εκπομπών κάθε ΑΘ, g ΑΘ/kWh

Οι συντελεστές εκπομπών για τα αέρια του θερμοκηπίου εισάγονται την υποενότητα «Ηλεκτρική ενέργεια» του φύλλου «Παραμετροποίηση» σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο κεφάλαιο 6 «Παραμετροποίηση» του παρόντος εγχειριδίου.

Στις στήλες όπου αναφέρονται οι υπολογισμένες εκπομπές ΑΘ, το αποτέλεσμα δίνεται σε ισοδύναμους τόνους CO₂ (CO₂eq) και η μετατροπή γίνεται με χρήση της εξίσωσης 1, χρησιμοποιώντας το δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη όπως δίνεται στο φύλλο «Παραμετροποίηση».

11. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 2.2 ΈΜΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΠΟ ΕΙΣΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΕΚΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

Στο φύλλο «Κατηγορία 2.2» υπολογίζονται οι έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ενέργεια εκτός ηλεκτρισμού, όπου περιλαμβάνονται εκπομπές ΑΘ που σχετίζονται με την παραγωγή ενέργειας που καταναλώνει ο Οργανισμός και εισάγεται με φυσικό δίκτυο σωληνώσεων. Αποκλείοντας την ηλεκτρική ενέργεια, στο φύλλο υπολογίζονται έμμεσες εκπομπές από τις ακόλουθες ροές ενέργειας:

- **Ατμός:** Ο Οργανισμός εισάγει εντός των ορών αναφοράς του (reporting boundaries) ατμό που έχει παραχθεί σε άλλο Οργανισμό και η αρχική παραγωγή του είχε ως αποτέλεσμα την εκπομπή ΑΘ.
- **Θέρμανση.** Ο Οργανισμός εισάγει εντός των ορίων αναφοράς του (reporting boundaries) θερμότητα που έχει παραχθεί σε άλλο Οργανισμό και η αρχική παραγωγή της είχε ως αποτέλεσμα την εκπομπή ΑΘ
- **Ψύξη:** Ο Οργανισμός εισάγει εντός των ορίων αναφοράς του (reporting boundaries) ψύξη που έχει παραχθεί σε άλλο Οργανισμό και η αρχική παραγωγή της είχε ως αποτέλεσμα την εκπομπή ΑΘ
- **Συμπιεσμένος αέρας.** Ο Οργανισμός εισάγει εντός των ορίων αναφοράς του (reporting boundaries) συμπιεσμένο αέρα που έχει παραχθεί σε άλλο Οργανισμό και η αρχική παραγωγή του είχε ως αποτέλεσμα την εκπομπή ΑΘ

Οδηγίες για τη συμπλήρωση των πεδίων:

Κατηγορία 2.2 Έμμεσες Εκπομπές από εισαγόμενη ενέργεια εκτός ηλεκτρισμού (π.χ. θερμότητα, ψύξη)										
α/α	1. Καταναλωτής Ενέργειας	2. Είδος Ροής	3. Εισροή Ενέργειας (kWh)	4. Συντελεστής εκπομπών CO ₂ (g CO ₂ /kWh)	4. Εκπομπές CO ₂ (tn CO ₂)	4. Συντελεστής εκπομπών CH ₄ (g CH ₄ /kWh)	4. Εκπομπές CH ₄ (tn CO ₂ eq)	4. Συντελεστής εκπομπών N ₂ O (g N ₂ O/kWh)	Εκπομπές N ₂ O (tn CO ₂ eq)	Συνολικές Εκπομπές (tn CO ₂ eq)
1										
2										
3										
4										
5										
Σύνολο			0,000		0,000		0,000		0,000	0,000

5. Προσθήκη ροής

Εικόνα 28: Εισαγωγή δεδομένων στο φύλλο «Κατηγορία 2.2»

1. Στην πρώτη στήλη ο χρήστης εισάγει τον καταναλωτή της εισαγόμενης ενέργειας. Με αυτό τον όρο εννοείται ένας αναγνωριστικός χαρακτηρισμός για το σημείο κατανάλωσης της ενέργειας (πχ. σύστημα θέρμανσης,

πνευματικός εξοπλισμός ή διεύθυνση εγκατάστασης κ.λπ.). Τα δεδομένα που εισάγονται στη στήλη φέρουν ρόλο κλειδιού, μην επιτρέποντας να πραγματοποιηθούν υπολογισμοί στις επόμενες στήλες, αν δεν δοθεί ένα αναγνωριστικό στο σημείο αυτό. Είναι δηλαδή απαραίτητη η συμπλήρωση της στήλης.

2. Στην επόμενη στήλη ο χρήστης διευκρινίζει το είδος ροής. Καλείται να επιλέξει μεταξύ των ροών ατμός, θέρμανση, ψύξη και συμπιεσμένος αέρας από αναπτυσσόμενη λίστα. Δεν υπάρχει δυνατότητα επιλογής εκτός λίστας. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης επιλογής, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.
3. Στη στήλη κατανάλωση ο χρήστης συμπληρώνει την ενέργεια που καταναλώθηκε κατά τη διάρκεια του έτους αναφοράς σε kWh όπως τεκμηριώνεται από τα τιμολόγια του παρόχου. Δεν γίνονται αποδέκτες αρνητικές τιμές. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.
4. Όσον αφορά τους συντελεστές εκπομπών ο χρήστης καλείται να αναζητήσει τις τιμές για κάθε αέριο του θερμοκηπίου από τον προμηθευτή της ροής. Κατά την κρίση του επαληθευτή ενδέχεται να γίνονται δεκτές τιμές από βιβλιογραφικές πηγές. Σε κάθε περίπτωση που τιμές των συντελεστών θα πρέπει να είναι επαρκώς τεκμηριωμένες. Για την ορθή λειτουργία του αρχείου excel δεν γίνονται αποδεκτές αρνητικές τιμές. Ο χρήστης, σε περίπτωση μη έγκυρης συμπλήρωσης, καθοδηγείται από μήνυμα σφάλματος.
5. Υπενθυμίζεται πως ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει επιπλέον γραμμές στον πίνακα χωρίς περιορισμό πατώντας το κουμπί «Προσθήκη εγκατάστασης». Στην παρούσα έκδοση, δεν υπάρχει η δυνατότητα διαγραφής γραμμών από το χρήστη. Αν τελικά μια επιπλέον γραμμή είναι περιττή, συνίσταται να παραμείνει κενή καθώς δεν επηρεάζει τους υπολογισμούς.

Αφού δοθεί καταναλωτής ενέργειας και εισαχθούν αριθμητικά δεδομένα στα κατάλληλα πεδία, οι εκπομπές υπολογίζονται από την:

$Emissions_{GHG} = Energy \cdot EF_{GHG}$	(Εξ. 35)
---	-----------------

Όπου:

- $Emissions_{GHG}$: οι εκπομπές για κάθε ΑΘ
- $Energy$: η κατανάλωση ενέργειας για το έτος σε kWh

- EF_{GHG} : ο συντελεστής εκπομπών κάθε ΑΘ, g ΑΘ/kWh

Στις στήλες όπου αναφέρονται οι υπολογισμένες εκπομπές ΑΘ, το αποτέλεσμα δίνεται σε ισοδύναμους τόνους CO₂ (CO₂eq) και η μετατροπή γίνεται με χρήση της εξίσωσης 1, χρησιμοποιώντας το δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη όπως δίνεται στο φύλλο «Παραμετροποίηση».

12. ΣΥΝΟΨΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

Στο συγκεκριμένο υπολογιστικό φύλλο παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι εκπομπές του Οργανισμού.

Στο άνω μέρος του φύλλου ανακεφαλαιώνονται οι βασικές πληροφορίες της έκθεσης. Από το φύλλο ταυτοποίησης μεταφέρονται αυτόματα πληροφορίες για τον Οργανισμό, τον υπεύθυνο και το φορέα επαλήθευσης.

Στοιχεία Έκθεσης	
Οργανισμός	
Υπεύθυνος	
Φορέας Επαλήθευσης	

Εικόνα 29: Εισαγωγικά Στοιχεία στο φύλλο «Σύνοψη»

Στη σύνοψη του ανθρακικού αποτυπώματος γίνεται σύγκριση των εκπομπών του έτους βάσης με αυτές του έτους αναφοράς για τον έλεγχο της προόδου του ανθρακικού αποτυπώματος. Από κατάλληλα σημεία του υπολογιστικού φύλλου μεταφέρονται και παρουσιάζονται στο σημείο αυτό οι συνολικές εκπομπές και απορροφήσεις, η συνολική καταναλισκόμενη ενέργεια, το χαρακτηριστικό μέγεθος της δραστηριότητας και υπολογίζονται οι εκπομπές με αναγωγή σε κατάλληλη μονάδα, τόσο για το έτος βάσης, όσο και το έτος αναφοράς.

Σύνοψη Ανθρακικού Αποτυπώματος			
Έτος Βάσης		Έτος Αναφοράς	
Συνολικές εκπομπές και απορροφήσεις (tn CO ₂ eq) για το έτος βάσης		Συνολικές εκπομπές και απορροφήσεις (tn CO ₂ eq) για το έτος αναφοράς	
Συνολική ενέργεια για το έτος βάσης (TJ)		Συνολική ενέργεια για το έτος αναφοράς (TJ)	
Χαρακτηριστικό μέγεθος δραστηριότητας κατά το έτος βάσης (Μονάδα μέτρησης)		Χαρακτηριστικό μέγεθος δραστηριότητας κατά το έτος αναφοράς (Μονάδα μέτρησης)	
Εκπομπές έτους βάσης με αναγωγή σε κατάλληλη μονάδα (kg CO ₂ eq/ μονάδα μέτρησης)		Εκπομπές έτους αναφοράς με αναγωγή σε κατάλληλη μονάδα (kg CO ₂ eq/ μονάδα μέτρησης)	
Στόχος Μείωσης Εκπομπών 2030 (%)		Εκπομπές έτους αναφοράς με αναγωγή σε κατάλληλη μονάδα (kg CO ₂ eq/ μονάδα μέτρησης) με αντιστάθμιση	
Εκπομπές-στόχος για το 2030 με αναγωγή σε κατάλληλη μονάδα (kg CO ₂ eq/ μονάδα μέτρησης)		Μεταβολή εκπομπών (%)	0,00
		Μεταβολή εκπομπών με αντιστάθμιση (%)	0,00

Εικόνα 30: Μεταφερόμενα δεδομένα για έτος βάσης και έτος αναφοράς

Στη «Σύνοψη Ανθρακικού Αποτυπώματος» παρουσιάζονται δύο στήλες δεδομένων. Η πρώτη το έτος βάσης και δεύτερη το έτος αναφοράς και τη σύγκριση των δύο.

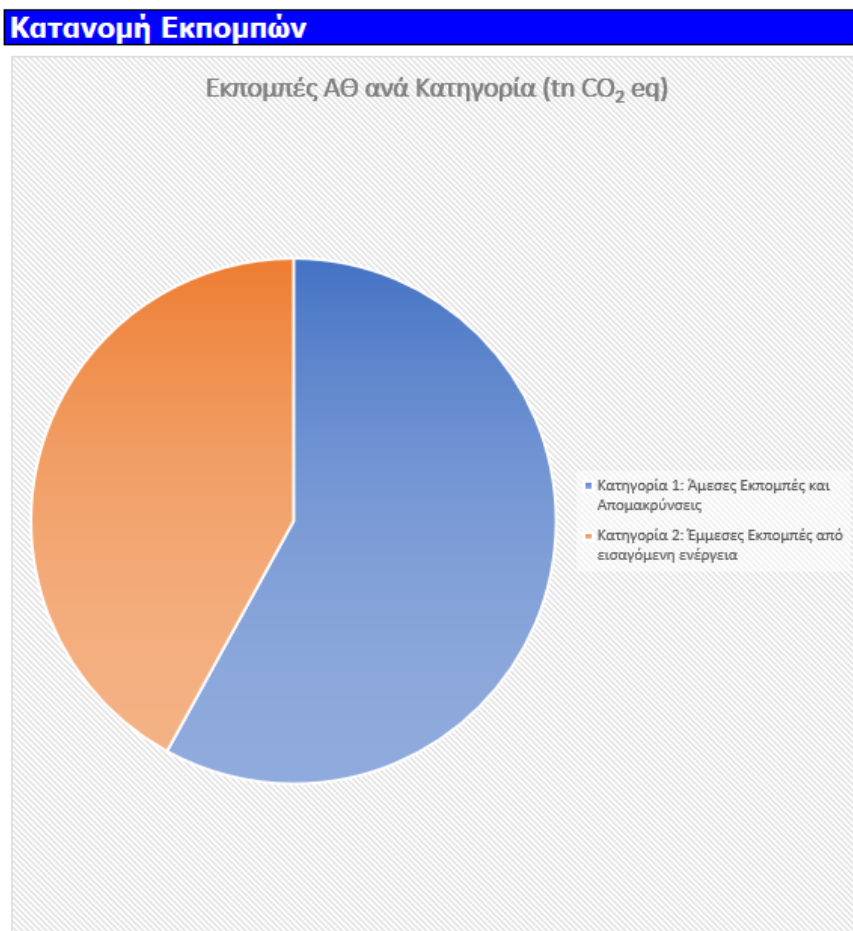
Στην πρώτη στήλη αυτόματα μεταφέρονται το έτος βάσης, οι συνολικές εκπομπές και απορροφήσεις, η τιμή του χαρακτηριστικού μέγεθος του έργου, οι ανηγμένες εκπομπές, ο στόχος μείωσης σε ποσοστό καθώς και η ποσοτικοποιημένη μείωση ανά μονάδα μέτρησης (εκπομπές-στόχος). Τα παραπάνω δεδομένα έχουν εισαχθεί και υπολογιστεί στα «στοιχεία ταυτοποίησης» και μεταφέρονται εδώ για την τελική παρουσίαση. Στη στήλη αυτή ο χρήστης καλείται να δηλώσει την ενέργεια για το έτος βάσης όπως υπολογίστηκε στη σχετική έκθεση εκπομπών για το έτος βάσης.

Στη δεύτερη στήλη μεταφέρονται αυτόματα το έτος αναφοράς, οι υπολογισμοί για τις συνολικές εκπομπές και τη συνολική ενέργεια όπως έχουν πραγματοποιηθεί σε προηγούμενα φύλλα. Ο χρήστης εισάγει την τιμή του χαρακτηριστικού μεγέθους για το έτος αναφοράς. Τότε, γίνεται η αναγωγή των εκπομπών στην κατάλληλη μονάδα μέτρησης.

Το αποτέλεσμα των ανηγμένων εκπομπών δίνεται ως έχει αλλά και λαμβάνοντας υπόψη αντισταθμίσεις, εφόσον υπάρχουν. Σε αντίθετη περίπτωση οι δύο τιμές ταυτίζονται. Οι αντισταθμίσεις δηλώνονται στο τέλος της «Σύνοψης».

Με βάση τα προηγούμενα υπολογίζεται η ποσοστιαία μεταβολή των εκπομπών κατά το έτος αναφοράς σε σχέση με το έτος βάσης. Παρουσιάζεται το αποτέλεσμα και με αντισταθμίσεις.

Ακόμη, παρέχεται μια οπτικοποίηση της κατανομής των εκπομπών στις δύο κύριες κατηγορίες εκπομπών (άμεσες εκπομπές ΑΘ και έμμεσες εκπομπές ΑΘ από εισαγόμενη ενέργεια).



Εικόνα 31: Κατανομή εκπομπών σε διάγραμμα πίτας

Στη συνέχεια, ακολουθεί η αναλυτική παρουσίαση των εκπομπών και απορροφήσεων ανά κατηγορία και ανά ΑΘ σε τόνους CO₂eq. Οι εκπομπές αντλούνται από τα κατάλληλα πεδία του βιβλίου εργασίας και αθροίζονται ανά κατηγορία.

- Ο χρήστης καλείται να συμπληρώσει τη στήλη “Παρατηρήσεις” με τις ενδείξεις Σημαντικές/ Μη σημαντικές από την αναπτυσσόμενη λίστα. Αν μια κατηγορία εκπομπών είναι σημαντική ή όχι για τον Οργανισμό προκύπτει από την ανάλυση που λαμβάνει χώρα στη διαδικασία “Όρια Αναφοράς” με βάση τα κριτήρια του προτύπου ISO 14064-1:2018, παράρτημα Η.
- Οι στήλες Ποσοτική και Ποιοτική Αβεβαιότητα (Quantitative – Qualitative Uncertainty) συμπληρώνονται αυτόματα με βάση τις επιμέρους αβεβαιότητες που συμπλήρωσε ο χρήστης στα προηγούμενα φύλλα υπολογισμού, για τις φυσικές ποσότητες εντός των οργανωσιακών ορίων του Οργανισμού.

Συγκεντρωτικοί Πίνακες ανά κατηγορία												
Εκπομπές Κατηγορίας 1	Ενέργεια (TJ)	Παρατηρήσεις	Σύνολο CO ₂ eq (tn CO ₂ eq)	CO ₂ (tn CO ₂ eq)	CH ₄ (tn CO ₂ eq)	N ₂ O (tn CO ₂ eq)	HFCs (tn CO ₂ eq)	PFCs (tn CO ₂ eq)	SF ₆ (tn CO ₂ eq)	NF ₃ (tn CO ₂ eq)	Ποσοτική Αβεβαιότητα	Ποιοτική Αβεβαιότητα
1 Κατηγορία 1: Άμεσες Εκπομπές και Απομακρύνσεις	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
1.1 Άμεσες Εκπομπές από καύσεις σε ακίνητες πηγές	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000						Μη Διαθέσιμη
1.2 Άμεσες Εκπομπές από καύσεις σε κινηόμενες πηγές	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000						Μη Διαθέσιμη
1.3 Άμεσες Εκπομπές και Απομακρύνσεις από διεργασίες			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		Μη Διαθέσιμη
1.4 Άμεσες διάχυτες εκπομπές προερχόμενες από την απελευθέρωση ΑΘ σε ανθρωπογενή συστήματα			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000					Μη Διαθέσιμη
1.5 Άμεσες Εκπομπές και Απομακρύνσεις από χρήση γης, μεταβολή της χρήσης γης και τη δασοκομία			0,000	0,000								Μη Διαθέσιμη
Άμεσες Βιογενείς Εκπομπές CO ₂			0,000	0,000								
Εκπομπές Κατηγορίας 2	Ενέργεια (kWh)	Παρατηρήσεις	Σύνολο CO ₂ eq (tn CO ₂ eq)	CO ₂ (tn CO ₂ eq)	CH ₄ (tn CO ₂ eq)	N ₂ O (tn CO ₂ eq)	HFCs (tn CO ₂ eq)	PFCs (tn CO ₂ eq)	SF ₆ (tn CO ₂ eq)	NF ₃ (tn CO ₂ eq)	Ποσοτική Αβεβαιότητα	Ποιοτική Αβεβαιότητα
2 Κατηγορία 2: Έμμεσες Εκπομπές από εισαγόμενη ενέργεια	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000						
2.1 Έμμεσες Εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000						
2.2 Έμμεσες Εκπομπές από εισαγόμενη ενέργεια εκτός ηλεκτρισμού	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000						
Συνολικές Εκπομπές		Παρατηρήσεις	Σύνολο CO ₂ eq (tn CO ₂ eq)	CO ₂ (tn CO ₂ eq)	CH ₄ (tn CO ₂ eq)	N ₂ O (tn CO ₂ eq)	HFCs (tn CO ₂ eq)	PFCs (tn CO ₂ eq)	SF ₆ (tn CO ₂ eq)	NF ₃ (tn CO ₂ eq)	Ποσοτική Αβεβαιότητα	Ποιοτική Αβεβαιότητα
	0		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
Απορροφήση εκπομπών		Παρατηρήσεις	Σύνολο CO ₂ eq (tn CO ₂ eq)	CO ₂ (tn CO ₂ eq)	CH ₄ (tn CO ₂ eq)	N ₂ O (tn CO ₂ eq)	HFCs (tn CO ₂ eq)	PFCs (tn CO ₂ eq)	SF ₆ (tn CO ₂ eq)	NF ₃ (tn CO ₂ eq)	Ποσοτική Αβεβαιότητα	Ποιοτική Αβεβαιότητα
Άμεσες Απορροφήσεις			0,000									
Αποθήκευση εκπομπών		Παρατηρήσεις	Σύνολο CO ₂ eq (tn CO ₂ eq)	CO ₂ (tn CO ₂ eq)	CH ₄ (tn CO ₂ eq)	N ₂ O (tn CO ₂ eq)	HFCs (tn CO ₂ eq)	PFCs (tn CO ₂ eq)	SF ₆ (tn CO ₂ eq)	NF ₃ (tn CO ₂ eq)	Ποσοτική Αβεβαιότητα	Ποιοτική Αβεβαιότητα
Συνολικές Αποθηκεύσεις στη λήξη του έτους			0,000									
Αντιστάθμιση εκπομπών		Παρατηρήσεις	Σύνολο CO ₂ eq (tn CO ₂ eq)	CO ₂ (tn CO ₂ eq) ή ΗΛ. Ενέργεια (MWh)	CH ₄ (tn CO ₂ eq)	N ₂ O (tn CO ₂ eq)	HFCs (tn CO ₂ eq)	PFCs (tn CO ₂ eq)	SF ₆ (tn CO ₂ eq)	NF ₃ (tn CO ₂ eq)	Ποσοτική Αβεβαιότητα	Ποιοτική Αβεβαιότητα
Με χρηματοοικονομικά μέσα άνθρακα (tn CO ₂ eq)			0,000									
Με συμβατικά εργαλεία ενέργειας (MWh)			0,000									

Εικόνα 32: Απόσπασμα συγκεντρωτικού πίνακα εκπομπών

Στα τελευταία πεδία του φύλλου της «Σύνοψης» ο χρήστης μπορεί να αναφέρει απορροφήσεις, αποθηκεύσεις και αντισταθμίσεις εκπομπών εφόσον υπάρχουν. Στο παρόν μορφότυπο δεν γίνεται κάποιος σχετικός υπολογισμός, επομένως πρόκειται για δεδομένα κατά δήλωση του χρήστη.

Για τις αντισταθμίσεις προβλέπεται η αγορά χρηματοοικονομικών μέσων άνθρακα και αντιστάθμιση με συμβατικά εργαλεία ενέργειας. Στην πρώτη περίπτωση δηλώνονται οι εκπομπές που αντισταθμίστηκαν με Πράσινα Πιστοποιητικά ή αντίστοιχα μέσα. Όταν δηλώνεται η αντιστάθμιση με MWh ηλεκτρικής ενέργειας, πραγματοποιείται μετατροπή σε ισοδύναμους τόνους διοξειδίου του άνθρακα χρησιμοποιώντας τις εκπομπές υποκατηγορίας 2.1 ανά kWh ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος αναφοράς.