

*Εγχειρίδιο για τον υπολογισμό του αποτυπώματος άνθρακα του έργου*

**LIFE14 ENV/GR/000858**

Μάρτιος 2016

1<sup>η</sup> Ενημέρωση: Σεπτέμβριος 2017

2<sup>η</sup> Ενημέρωση: Απρίλιος 2019

*Παραδοτέο του έργου*

*«Ανάπτυξη και επίδειξη υποδειγμάτων πρόληψης και επαναχρησιμοποίησης Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) - LIFEREWEEE»*

LIFE Project Number  
**LIFE14 ENV/GR/000858**

ReportingDate  
**31/03/2016**

*«Εγχειρίδιο για τον υπολογισμό του αποτυπώματος άνθρακα του έργου»*

Data Project

<b>Project location</b>	Greece, Belgium
<b>Project start date:</b>	01/01/2016
<b>Project end date:</b>	30/11/2020
<b>Total budget</b>	2.161.405€
<b>EC contribution:</b>	1.247.300€
<b>(%) of eligible costs</b>	60 %

Data Beneficiary

<b>Name Beneficiary</b>	Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ
<b>Contact person</b>	Χάρης Αγγελακόπουλος
<b>Postal address</b>	Λεωφ. Συγγρού 196 & Χαροκόπου 2 17671
<b>Telephone</b>	2105319762-5
<b>Fax:</b>	2105319766
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:hagelakopoulos@electrocycle.gr">hagelakopoulos@electrocycle.gr</a>
<b>Project Website</b>	<a href="http://www.reweee.gr">www.reweee.gr</a>

## Table of Contents

Περίληψη .....	4
Abstract .....	4
1.Εισαγωγή .....	5
2.Στο πλαίσιο των ορισμών .....	5
3.Παραδοχές – υποχρεώσεις .....	7
4.Πρότυπα και οδηγοί για τους υπολογισμούς .....	8
5.Συντελεστές για τον υπολογισμό .....	8
6.Ενδεικτικά μέτρα για τη μείωση του αποτυπώματος .....	8
Χρήση των ΗΗΕ του εργασιακού χώρου .....	9
Θέματα φωτισμού .....	9
Κλιματισμός εργασιακού χώρου .....	9
Μετακινήσεις αποσχολούμενων στο έργο .....	9
Διοργάνωση ημερίδων/συναντήσεων/εκδηλώσεων .....	9
Πρόληψη αποβλήτων γραφείου /catering .....	9
7.Χρονοπλάνο εργασιών .....	10
8.Βιβλιογραφία .....	10

## Περίληψη

Το Εγχειρίδιο για τον Υπολογισμό του Αποτυπώματος του Άνθρακα του Έργου περιλαμβάνει τις αρχές, τις υποθέσεις, τις παραδοχές και τη διαδικασία για την παρακολούθηση και τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμες μονάδες διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub> eq.).

Το εγχειρίδιο συνοδεύεται από τη φόρμα παρακολούθησης των ισοδυνάμων CO<sub>2</sub>eq., στην οποία καταγράφονται οι παράμετροι κάθε εκδήλωσης, μετακίνησης ή άλλου συμβάντος, αλλά και της λειτουργίας των Κέντρων Διαλογής και Ταξινόμησης (ΚΔΤ), που πραγματοποιείται στο πλαίσιο του έργου και το οποίο συμβάλει στην εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου. Από τη λειτουργία των Κέντρων Διαλογής & Ταξινόμησης, η φόρμα παρακολούθησης εμπλουτίστηκε με τις παραμέτρους που απαιτούνται για τον υπολογισμό των ισοδυνάμων μονάδων διοξειδίου του άνθρακα που τους αντιστοιχούν.

## Abstract

The Manual on the Calculation of the Project's Carbon Footprint includes the principles, hypotheses, assumptions, and the process for the monitoring and calculation of the Greenhouse Gases emissions in equivalent units of carbon dioxide (CO<sub>2</sub> eq.).

The manual is accompanied by a form (excel file) for the monitoring of CO<sub>2</sub> eq., where the beneficiaries have to report the parameters of events, travel and Sorting Centers operations, which contribute to the emission of Greenhouse Gases.

## 1. Εισαγωγή

Το **Εγχειρίδιο για τον Υπολογισμό του Αποτυπώματος του Άνθρακα του Έργου** (εφεξής Εγχειρίδιο) αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της Δράσης E3, του Ευρωπαϊκού έργου «Ανάπτυξη και επίδειξη υποδειγμάτων πρόληψης και επαναχρησιμοποίησης Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) - LIFE-REWEEE», η οποία έχει ως απώτερο σκοπό το σχεδιασμό και τη λήψη μέτρων για τον έλεγχο και τη μείωση Αποτυπώματος του Άνθρακα του Έργου. Το Εγχειρίδιο σχεδιάστηκε, αναπτύχθηκε και – όπως έχει προβλεφθεί - βελτιώθηκε κατά τη διάρκεια υλοποίησης του έργου από την Ομάδα για το Αποτύπωμα του Άνθρακα, η οποία είναι επιφορτισμένη με την παρακολούθηση και εκτίμηση του Αποτυπώματος της κάθε Δράσης. Η Ομάδα αποτελείται από εκπροσώπους όλων των δικαιούχων φορέων και χαιρεί την υποστήριξη του Συμβουλίου Διαχείρισης του Έργου. Πλέον του κύριου ρόλου της, η Ομάδα αναλαμβάνει το σχεδιασμό και την υλοποίηση προτάσεων που θα οδηγήσουν στη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα.

Το Εγχειρίδιο αναπτύχθηκε ως το βασικό μέσο για το σχεδιασμό, την επίβλεψη και την έγκριση της καταγραφής των ισοδυνάμων εκπομπών του CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub> eq), σε όλη τη διάρκεια του έργου LIFE14 ENV/GR/858 (01/01/2016 – 30/11/2020) και έτσι περιλαμβάνει:

- Τον ορισμό των δραστηριοτήτων του έργου που θα περιλαμβάνονται στην καταγραφή, και
- Τα λειτουργικά τους όρια.

Σημειώνονται τα εξής:

- Όσον αφορά στα λειτουργικά όρια, υπάρχει πρόβλεψη ώστε να περιλαμβάνουν και τις έμμεσες (α' τάξης) εκπομπές που σχετίζονται με κάθε δραστηριότητα – δράση (οι ορισμοί των άμεσων και έμμεσων εκπομπών δίνονται στην Ενότητα 2).

## 2. Στο πλαίσιο των ορισμών

**Ως ανθρακικό αποτύπωμα** ορίζεται το σύνολο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, οι οποίες προκαλούνται άμεσα ή έμμεσα από ένα συμβάν, άτομο, οργανισμό, εκδήλωση ή προϊόν σε μία ορισμένη χρονική περίοδο (Wiedmann & Minx, 2007). Το ανθρακικό αποτύπωμα εκφράζεται σε μονάδες (συνήθως κιλά ή τόνους ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα (tCO<sub>2</sub> eq)).

Ως **άμεσες εκπομπές** αερίων του θερμοκηπίου θεωρούνται όσες προκύπτουν άμεσα κατά την εξέλιξη μίας διαδικασίας (Pandey *et al.*, 2010). Στην προκειμένη περίπτωση, όσες προκύπτουν από πηγές που ανήκουν ή ελέγχονται από τους απασχολούμενους στο έργο. Για παράδειγμα, άμεσες χαρακτηρίζονται οι εκπομπές από το Ιδιωτικής Χρήσης (ΙΧ) όχημα που χρησιμοποιείται για τη

μετακίνηση ενός απασχολούμενου προς άλλη πόλη ή περιοχή, σύμφωνα με το Τεχνικό Μέρος του έργου.

Ως **έμμεσες εκπομπές** αερίων του θερμοκηπίου θεωρούνται όσες προκύπτουν κατά την εξέλιξη μίας διαδικασίας, αλλά δεν ελέγχονται από τους εμπλεκόμενους σε αυτήν τη διαδικασία. Για παράδειγμα, κατά τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας στα γραφεία των φορέων του έργου, δεν παρατηρούνται εκπομπές αερίων των θερμοκηπίου. Ωστόσο, για να παραχθεί αυτή η ενέργεια έχουν παραχθεί αέρια του θερμοκηπίου.

### **Ορισμός δραστηριοτήτων και λειτουργικών ορίων**

Για τον υπολογισμό του αποτυπώματος άνθρακα του έργου LIFEREWEEE(LIFE14 ENV/GR/858) λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες δραστηριότητες:

- Εναρκτήρια Συνάντηση (kick-off-meeting)
- Συναντήσεις του Συμβουλίου Διοίκησης
- Ανεπίσημες συναντήσεις μεταξύ των φορέων ή μεταξύ των φορέων και εμπλεκόμενων/συνεργαζόμενων ομάδων.
- Ταξίδια/μετακινήσεις στο πλαίσιο του έργου, που σχετίζονται με την υλοποίηση των δράσεων, τις εκπαιδευτικές διοργανώσεις, την προβολή και τη διάχυση του έργου και των αποτελεσμάτων του σε ενδιαφερόμενες ομάδες (π.χ. ακαδημαϊκούς, τοπική και κεντρική αυτοδιοίκηση, ιδιώτες στον τομέα της πρόληψης και προετοιμασίας επαναχρησιμοποίησης ΑΗΗΕ, ΜΚΟ).
- Ημερίδες/σεμινάρια που διοργανώνονται από τους φορείς του έργου
- Εκδηλώσεις «Επισκευάζω»
- Συναντήσεις του Φόρουμ Διαβούλευσης
- Λειτουργία των Κέντρων Διαλογής και Ταξινόμησης (ΚΔΤ) στις ευρύτερες περιοχές της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης.

Για κάθε δραστηριότητα λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Αριθμός συμμετεχόντων (απασχολούμενων στο έργο, συμμετεχόντων στις εκδηλώσεις).
- Σε σχέση με τις μετακινήσεις, καταγράφεται η απόσταση και το μεταφορικό μέσο. Ως σημείο εκκίνησης θεωρείται η έδρα του κάθε φορέα. Θεωρείται ότι όλες οι διαδρομές ήταν με επιστροφή, δηλαδή όλοι οι συμμετέχοντες επέστρεψαν στον τόπο εργασίας τους.

- Κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό, κλιματισμό.
- Γραφική ύλη που μοιράστηκε.
- Υλικό προβολής του έργου (π.χ. αφίσες, μπάνερ κ.λπ.).

Σχετικά με τη λειτουργία των ΚΔΤ, λαμβάνονται υπόψη, εφόσον είναι διαθέσιμα, τα εξής:

- Οι μεταφορές (ο αριθμός και οι αποστάσεις των δρομολογίων με τα οποία μεταφέρονται οι συσκευές προς και από τα ΚΔΤ, καθώς και το μεταφορικό μέσο).
- Το ενεργειακό περιεχόμενο ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών, σε σχέση με τα υλικά κατασκευής τους και με την εκτιμώμενη περαιτέρω ζωή τους (μετά τις εργασίες επιδιόρθωσης).
- Ενεργειακή κατανάλωση για τη λειτουργία του ΚΔΤ (φωτισμός, θέρμανση/ψύξη, λειτουργία εξοπλισμού).

Στην περίπτωση που δεν υπάρχει διαθεσιμότητα στοιχείων, καταγράφονται οι συσκευές που επισκευάστηκαν και υπολογίζονται οι εκπομπές του CO<sub>2</sub> (kg CO<sub>2</sub> eq), που αποφεύχθηκαν χάρη στην επισκευή τους σε σχέση με την ανακύκλωση ή τη διάθεσή τους, μέσω του υπολογιστικού εργαλείου AERESS (<http://reutilizayevitaco2.aeress.org>).

### 3. Παραδοχές – υποχρεώσεις

Για την ομαλή και πλήρη καταγραφή του Αποτυπώματος Άνθρακα του Έργου, καθώς και την υιοθέτηση καλών πρακτικών που θα το βελτιώσουν (μειώνουν), υιοθετούνται τα εξής:

- Όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς είναι υποχρεωμένοι να υποστηρίζουν τη δράση, καταγράφοντας και διαθέτοντας στην Ομάδα Παρακολούθησης του Αποτυπώματος Άνθρακα του Έργου τα απαραίτητα στοιχεία για την εκτίμησή του.
- Η Ομάδα Παρακολούθησης του Αποτυπώματος Άνθρακα του Έργου οφείλει να παρακολουθεί ποιες από τις δράσεις του έργου συμπεριλαμβάνονται στην καταγραφή και ακολούθως να υπολογίζει το αποτύπωμα τους.
- Η Ομάδα για το Αποτύπωμα του Άνθρακα είναι υπεύθυνη για την καταγραφή και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων μέσω της σύνταξης ετήσιας έκθεσης. Συνολικά θα συνταχθούν τέσσερις (4) εκθέσεις – μία για κάθε έτος του έργου και μία απολογιστική στο τέλος του έργου. Τα αποτελέσματα θα είναι διαθέσιμα στο ευρύ κοινό μέσω της ιστοσελίδας του έργου ([.reweee.gr](http://.reweee.gr)), των λογαριασμών κοινωνικής δικτύωσης του έργου, του Newsletter, και σχετικών Δελτίων Τύπου.

#### 4. Πρότυπα και οδηγοί για τους υπολογισμούς

Για την ανάπτυξη των διαδικασιών υπολογισμού των ισοδυνάμων εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα, ακολουθούνται οι αρχές που ορίζει το Πρωτόκολλο Αερίων του Θερμοκηπίου: σημαντικότητα, πληρότητα, συνέπεια, διαφάνεια και ακρίβεια (WRI/WBCSD, 2004; 2005; 2006).

#### 5. Συντελεστές για τον υπολογισμό

Για τον υπολογισμό των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα που αντιστοιχούν σε κάθε δράση, απαιτούνται στοιχεία σχετικά με τις δραστηριότητες που συνθέτουν τη δράση, αλλά και τους συντελεστές των εκπομπών, οι οποίοι ποσοτικοποιούν κάθε δραστηριότητα σε εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Πιο συγκεκριμένα, τα στοιχεία που απαιτούνται για τις δραστηριότητες είναι εκείνα που περιγράφουν τη δραστηριότητα ως μετρήσιμη παράμετρο. Ενδεικτικά, αν η δραστηριότητα αφορά μετακίνηση για συνάντηση, τα στοιχεία που απαιτούνται είναι η απόσταση που θα διανυθεί, το μεταφορικό μέσο (π.χ. Ι.Χ. αυτοκίνητο, αεροπλάνο), η ποσότητα καυσίμου που θα καταναλωθεί για τη μετακίνηση κ.λπ. Από την άλλη πλευρά, οι απαιτούμενοι συντελεστές εκπομπών είναι οι συντελεστές εκείνοι που θα «μεταφράσουν» (θα μετατρέψουν) τα προαναφερθέντα στοιχεία σε εκπομπές ισοδυνάμων διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>eq.). Οι συντελεστές αυτοί είναι διαθέσιμοι στη διεθνή βιβλιογραφία. Μέρος των ευθυνών της Ομάδας για το Αποτύπωμα του Άνθρακα του Έργου είναι η ανασκόπησή τους και η επιλογή των πλέον σχετικών για τους υπολογισμούς που θα γίνουν στο πλαίσιο του Έργου.

Οι εκπομπές ισοδυνάμων διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>eq.) υπολογίζονται με βάση την ακόλουθη σχέση:

[Στοιχεία της δραστηριότητας] x [συντελεστής εκπομπών] = [εκπομπές ισοδυνάμων διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>eq.)]

#### 6. Ενδεικτικά μέτρα για τη μείωση του αποτυπώματος

Κατά τη διάρκεια υλοποίησης του έργου εξετάζεται κάθε μέτρο ή πρωτοβουλία που θα μπορούσε να συμβάλει στη μείωση του αποτυπώματος του άνθρακα. Τα μέτρα αυτά αξιολογούνται και αναθεωρούνται (εφόσον κριθεί σκόπιμο) στο τέλος κάθε έτους υλοποίησης.

Ενδεικτικά, κατά το σχεδιασμό και τους αρχικούς τρεις μήνες του έργου εξετάστηκε μία σειρά μέτρων που σχετίζεται με τη χρήση των ΗΗΕ του γραφείου, το φωτισμό, τον κλιματισμό του εργασιακού χώρου, τις μετακινήσεις των απασχολούμενων στο έργο, την πρόληψη αποβλήτων γραφείου και τροφίμων.



### Χρήση των ΗΗΕ του εργασιακού χώρου

Οι απασχολούμενοι σε κάθε φορέα καλούνται να κλείσουν το διακόπτη λειτουργίας της συσκευής ή της μπαλαντέζας στην οποία συνδέεται η συσκευή τους, όταν αποχωρούν από το γραφείο για Σαββατοκύριακο ή μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα. Οι ηλεκτρονικές και ηλεκτρικές συσκευές καταναλώνουν ενέργεια ακόμη και όταν είναι φαινομενικά «κλειστές» δηλαδή σε κατάσταση αναμονής.

### Θέματα φωτισμού

Ο φυσικός φωτισμός των γραφείων πρέπει να αξιοποιείται. Μετά την λήξη του ωραρίου, να σβήνουν τα φώτα και να χρησιμοποιείται μόνο φωτισμός ασφαλείας.

### Κλιματισμός εργασιακού χώρου

Ο θερμοστάτης μπορεί να ρυθμιστεί από 23 °C και 26 °C τους θερινούς μήνες ή από 20 °C και 24 °C τους χειμερινούς μήνες, ώστε να εξασφαλιστεί θερμική άνεση και να εξοικονομηθεί ενέργεια.

### Μετακινήσεις απασχολούμενων στο έργο

- Ενθάρρυνση της επικοινωνίας μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων του έργου μέσω τηλεφωνικών κλήσεων, βιντεοκλήσης ή τηλεδιάσκεψης.
- Στην περίπτωση αεροπορικών ταξιδίων, να επιλέγεται η πτήση που καλύπτει τη μικρότερη απόσταση.

### Διοργάνωση ημερίδων/συναντήσεων/εκδηλώσεων

- Επιβεβαίωση του αριθμού συμμετεχόντων κατά τη διοργάνωση ημερίδων και συνεδρίων, ώστε οι παραγγελίες να αφορούν ακριβώς τις απαιτούμενες ποσότητες. Τα τρόφιμα που περισσεύουν μπορεί να συλλεχθούν και να αποθηκευτούν για κατανάλωση σε άλλη χρονική περίοδο ή να δωριστούν σε φιλανθρωπικά ιδρύματα.
- Αποστολή σε ηλεκτρονική μορφή τις προσκλήσεις των συνεδρίων ή των εκδηλώσεων. Εκτύπωση μόνο του υλικού που είναι απαραίτητο για το συνέδριο.

### Πρόληψη αποβλήτων γραφείου /catering

- Λαμβάνεται μέριμνα ώστε να χρησιμοποιούνται μεγάλες συσκευασίες για καφέ, τσάι, ζάχαρη, γάλα κ.λπ. αντί για μικρές (ατομικές μερίδες). Οι ατομικές μερίδες παράγουν μεγαλύτερες ποσότητες αποβλήτων, ενώ επιπλέον δεν χρησιμοποιείται πλήρως το περιεχόμενό τους αφού μικρές ποσότητες παραμένουν κάθε φορά μέσα στη συσκευασία.
- Χρήση επαναφορτιζόμενων μπαταριών στις ασύρματες συσκευές του γραφείου. Οι μπαταρίες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλές φορές, μειώνοντας με τον τρόπο αυτό την απόρριψη και αντικατάστασή τους.

## 7. Χρονοπλάνο εργασιών

Ο προγραμματισμός των εργασιών για την καταγραφή του Αποτυπώματος Άνθρακα του Έργου, καθώς της σύνταξης των σχετικών ετήσιων εκθέσεων, όπως έχει δηλωθεί στο Τεχνικό Μέρος του Έργου LIFE14 ENV/GR/000858, παρουσιάζεται συνοπτικά στο ακόλουθο χρονοπλάνο.

Δράση Ε.3: Παρακολούθηση του αποτυπώματος άνθρακα του έργου	2016				2017				2018				2019			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Διάρκεια																
Παράδοση ετήσιων εκθέσεων				•				•				•				
Τελική έκθεση														•		

## 8. Βιβλιογραφία

Pandey D., Agrawal M., Pandey J.S. (2010). Carbon footprint: current methods of estimation. *Environ Monit Assess* DOI 10.1007/s10661-010-1678-y.

Wiedmann T. & Minx J. (2007). A definition of carbon footprint. ISAUK Research report 07-01, Durham ISAUK Research & Consulting.

WRI/WBCSD (2004). The Greenhouse gas protocol: A corporate accounting and reporting standard revised edition. Geneva: World Business Council for Sustainable Development and World Resource Institute.

WRI/WBCSD (2005). The Greenhouse gas protocol: Project accounting. Geneva: World Business Council for Sustainable Development and World Resource Institute.

WRI/WBCSD (2006). The Greenhouse gas protocol: Designing a customized greenhouse gas calculation tool. Geneva: World Business Council for Sustainable Development and World Resource Institute.