

# WOMEN GOING GREENER

2023-1-EL01-KA210-ADU-000164781



Reducing the environmental footprint  
of Female Entrepreneurship

## ΕΝΟΤΗΤΑ 3

Η Μαγεία της Ελάττωσης του  
Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος



elektropionir



Co-funded by  
the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission can not be held responsible for any use which may be made of the information contained therein

---

Το παρόν έγγραφο δημιουργήθηκε από τον Ενεργειακό Συνεταιρισμό Elektropionir στο πλαίσιο του έργου “WomEn Going Greener - Μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της γυναικείας επιχειρηματικότητας”.

Το παρόν έγγραφο αντικατοπτρίζει τις απόψεις μόνο των συγγραφέων του και η Ευρωπαϊκή Ένωση δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτό.

---

## Πίνακας Περιεχομένων

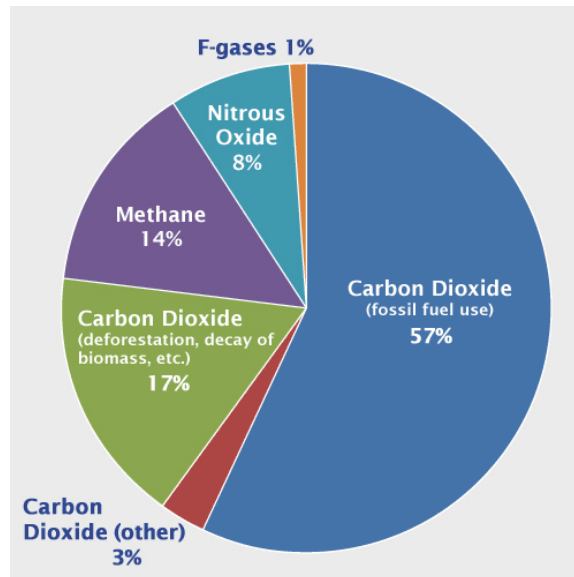
Εισαγωγή.....	4
Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στη βιομηχανία .....	6
Αποτύπωμα άνθρακα .....	7
Βιομηχανική απαλλαγή των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.....	8
Λύσεις για τη βιομηχανική απαλλαγή από τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα .....	9
Λύσεις ενεργειακής απόδοσης.....	9
Ενεργειακός Έλεγχος.....	10
Αντιστάθμιση άνθρακα.....	11
Τύποι Έργων Αντιστάθμισης.....	12
Οφέλη από Μικρότερο Περιβαλλοντικό Αποτύπωμα.....	13
Ενισχυμένη εικόνα του προϊόντος και εταιρική φήμη .....	13
Κανονιστική συμμόρφωση και μειωμένοι κίνδυνοι.....	13
Εξοικονόμηση κόστους, δηλαδή οικονομικά οφέλη μέσω αποτελεσματικών πρακτικών .....	14
Ανάπτυξη μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας .....	14
Συμπέρασμα .....	14
Βιβλιογραφία .....	16

## Εισαγωγή

Οι συνδυαστικές επιπτώσεις της εντατικής εκβιομηχάνισης, της ανάπτυξης των μεταφορών, της αύξησης του πληθυσμού και της αστικοποίησης συμβάλλουν αναμφισβήτητα στην υπερθέρμανση του πλανήτη μέσω των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHG). Αυτή η αλλαγή στη συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου (κυρίως διοξειδίου του άνθρακα) οδήγησε στην αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, ο οποίος σήμερα είναι κατά μέσο όρο 1,28°C θερμότερος από ό,τι στο δεύτερο μισό του 19ου αιώνα (Copernicus Climate Data Store | Copernicus Climate Data Store, n.d.). Μια φαινομενικά μικρή αύξηση της θερμοκρασίας έχει πυροδοτήσει έναν καταγισμό πρόσθετων αλλαγών στο γεωκλιματικό σύστημα, θέτοντας σε κίνδυνο την κοινωνία μας και τον φυσικό κόσμο γύρω μας. Οι κίνδυνοι αποτελούν ήδη και θα συνεχίσουν να αποτελούν, εμπόδια για την ομαλή ανάπτυξη της κοινωνίας και την κανονική λειτουργία των φυσικών συστημάτων. Οι καύσωνες, οι πλημμύρες, οι ξηρασίες, οι πυρκαγιές, τα απαξιωμένα εδάφη και τα κατεστραμμένα οικοσυστήματα γίνονται όλο και πιο συχνά και σοβαρά, γεγονός που δείχνει ότι δεν είμαστε σε σωστή πορεία ως πολιτισμός. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο δεν πρέπει να μας εκπλήσσει το γεγονός ότι μιλάμε περισσότερο για την κλιματική κρίση παρά για την κλιματική αλλαγή..

Σε παγκόσμια κλίμακα, τα βασικότερα αέρια του θερμοκηπίου που εκπέμπονται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες είναι:

- Διοξείδιο του άνθρακα- CO<sub>2</sub>
- Μεθάνιο – CH<sub>4</sub>
- Οξείδιο του αζώτου- N<sub>2</sub>O
- Φθοριούχα αέρια (F - αέρια: εξαφθοριούχο θείο - SF<sub>6</sub>, υπερφθοράνθρακες - PFCs, υδρογονάνθρακες - HFCs, τριφθοριούχο άζωτο - NF<sub>3</sub>).



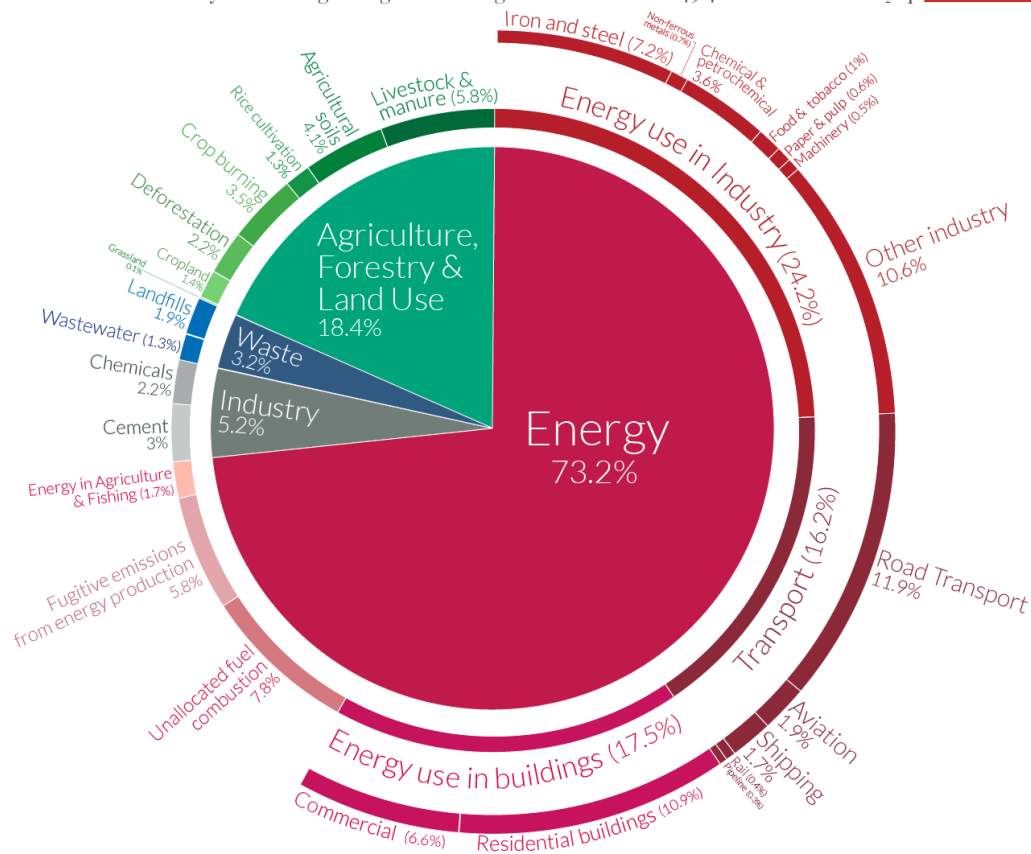
Σχήμα 1 Παγκόσμιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά αέριο (TrueValueMetrics ... Impact Accounting for the 21st Century, 2024)

Δεδομένου ότι το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) είναι το αέριο του θερμοκηπίου που εκπέμπεται περισσότερο, οι συνολικές εκπομπές εκφράζονται συνήθως ως ισοδύναμο διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>eq). Οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έφθασαν το 2022 στο επίπεδο των 53,8 Gt CO<sub>2</sub>eq (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2023b). Για τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη, οι παγκόσμιοι ηγέτες συμφώνησαν σε μια διεθνή συμφωνία για την κλιματική αλλαγή που περιορίζει την αύξηση της παγκόσμιας μέσης θερμοκρασίας στους 2°C κατ' ανώτατο όριο, με στόχο τον 1,5°C σε σύγκριση με τα προβιομηχανικά επίπεδα (Agora & Agora, 2023). Για να αποτραπεί η επικίνδυνη κλιματική αλλαγή, είναι απαραίτητο να μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG) από κάθε τομέα της παγκόσμιας οικονομίας.

## Global greenhouse gas emissions by sector

Our World  
in Data

This is shown for the year 2016 – global greenhouse gas emissions were 49.4 billion tonnes CO<sub>2</sub>eq.



OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Source: Climate Watch, the World Resources Institute (2020).

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie (2020).

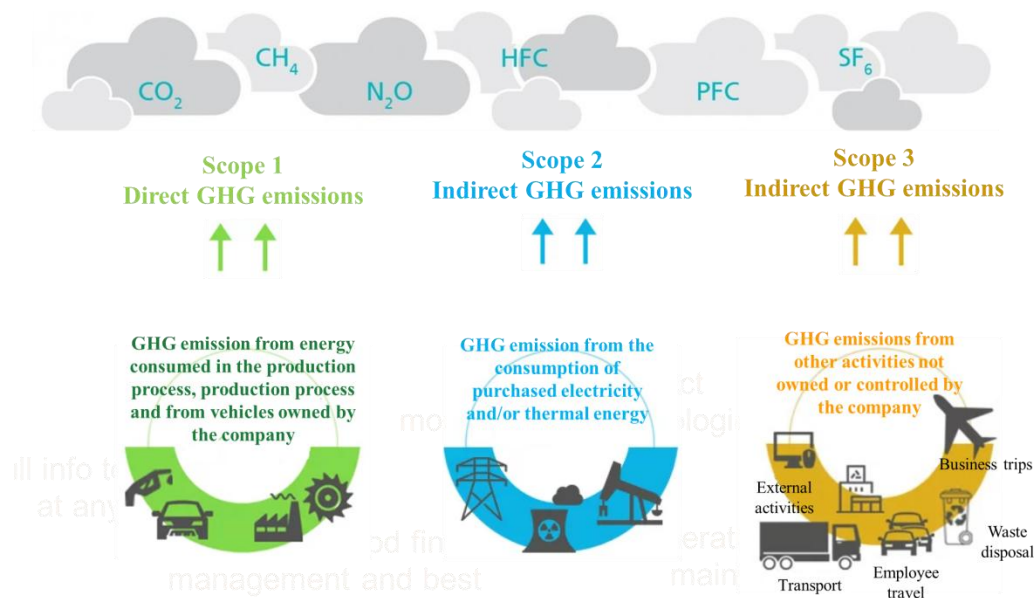
### Σχήμα 2 Παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά τομέα

Στο Σχήμα 2 παρουσιάζονται οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά τομέα (Ritchie, 2020). Η βιομηχανία αποτελεί μοχλό οικονομικής ανάπτυξης και ευημερίας, καθώς παράγει περίπου το ένα τέταρτο του παγκόσμιου ΑΕΠ. Αλλά αυτή η ανάπτυξη έχει ένα τίμημα - περίπου το 30% των παγκόσμιων εκπομπών προκαλείται από την παραγωγή των αγαθών που χρειαζόμαστε στην καθημερινή μας ζωή. Ως αποτέλεσμα, η επίτευξη των περιβαλλοντικών

στόχων θα είναι δύσκολη, εκτός εάν ο βιομηχανικός τομέας απαλλαγεί από τις ανθρακούχες εκπομπές.

## Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στη βιομηχανία

Τα αέρια του θερμοκηπίου που εκπέμπονται κατά τη βιομηχανική παραγωγή διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: άμεσες εκπομπές που παράγονται στο εργοστάσιο και έμμεσες εκπομπές που συμβαίνουν εκτός του εργοστασίου αλλά σχετίζονται με την εταιρεία. Το εταιρικό πρότυπο υπολογισμού και αναφοράς του Πρωτοκόλλου GHG είναι το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο παγκόσμιο πρότυπο υπολογισμού των αερίων του θερμοκηπίου (GHG Protocol, 2015). Περιλαμβάνει τρεις κατηγορίες βιομηχανικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου: Το πεδίο εφαρμογής 1 περιλαμβάνει τις άμεσες εκπομπές που παράγονται από τις ίδιες τις εγκαταστάσεις της εταιρείας ή εκείνες που βρίσκονται υπό τον άμεσο έλεγχο της. Το πεδίο εφαρμογής 2 περιλαμβάνει τις έμμεσες εκπομπές από τη χρήση αγοραζόμενης θερμότητας, ατμού και ηλεκτρικής ενέργειας. Το πεδίο εφαρμογής 3 περιλαμβάνει όλες τις πρόσθετες έμμεσες εκπομπές από την αλυσίδα αξίας της εταιρείας.



Σχήμα 2 Βιομηχανικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά πεδίο εφαρμογής

## Αποτύπωμα άνθρακα

Το αποτύπωμα άνθρακα (ή αποτύπωμα αερίων του θερμοκηπίου) είναι ένα μέγεθος που μετρά τη συνολική ποσότητα των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (σε tCO<sub>2</sub>e) που προκύπτουν άμεσα ή έμμεσα κατά την παραγωγή. Ο προσδιορισμός (μέτρηση και υπολογισμός) του αποτυπώματος άνθρακα της επιχείρησης αποτελεί το αρχικό και κρίσιμο βήμα για την εκπόνηση μιας αποτελεσματικής στρατηγικής για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η αξιολόγηση αυτή όχι μόνο προσδιορίζει τους βασικούς τομείς στους οποίους οι εκπομπές είναι υψηλότερες, αλλά παρέχει επίσης μια γραμμή βάσης από την οποία μπορεί να γίνει παρακολούθηση της βελτίωσης.

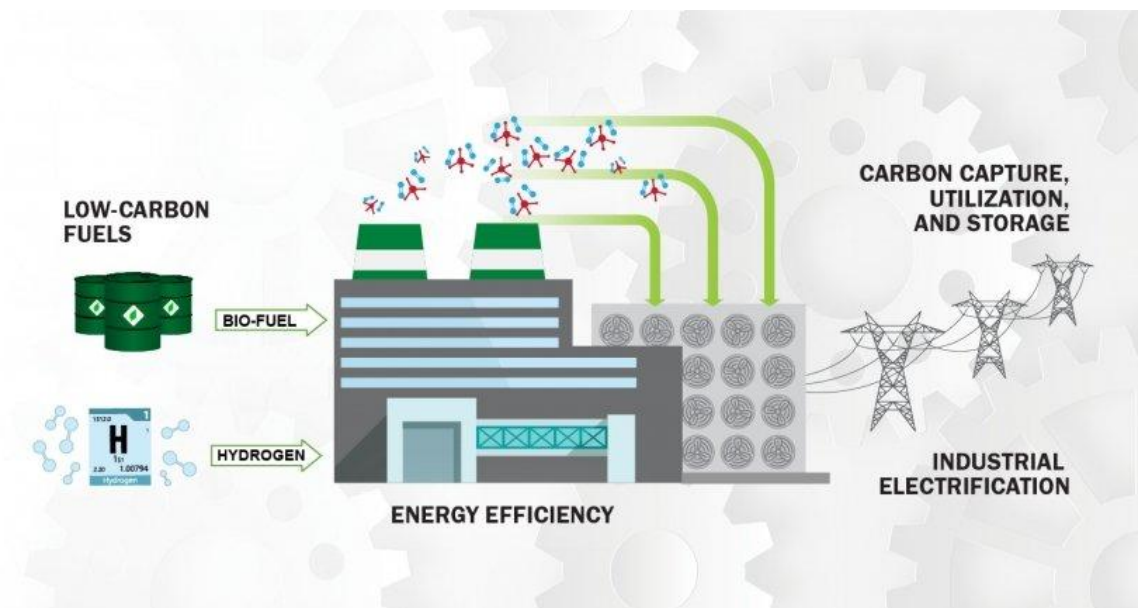
Πολλές ευρέως γνωστές εταιρείες έχουν διεξάγει σημαντικές μελέτες για το αποτύπωμα άνθρακα τους, προκειμένου να κατανοήσουν βαθύτερα τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις. Οι μελέτες αυτές αποκάλυψαν ότι ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος των εταιρικών δραστηριοτήτων είναι συχνά πιο σημαντικός από ό,τι πιστεύαμε προηγουμένως. Επισημαίνουν τον επείγοντα χαρακτήρα της ανάληψης δράσης από τις εταιρείες. Με την εξέταση αυτών των περιπτώσεων και των στρατηγικών μείωσης των εκπομπών τους, οι επιχειρήσεις μπορούν να εντοπίσουν πιθανούς τομείς για βελτίωση των δικών τους πρακτικών βιωσιμότητας. Για τον υπολογισμό του αποτυπώματος άνθρακα μιας εταιρείας, πρέπει να εκτελούνται τα ακόλουθα βήματα:

1. Προσδιορίστε το πεδίο εφαρμογής: Η διαδικασία ξεκινά με τον προσδιορισμό του πεδίου εφαρμογής της αξιολόγησης του αποτυπώματος άνθρακα (δηλ. πεδίο εφαρμογής, 1, 2 ή 3).
2. Συλλογή δεδομένων: Θα πρέπει να συλλέγονται δεδομένα σχετικά με τη χρήση ενέργειας, τα ταξιδιωτικά αρχεία, τις λειτουργίες της αλυσίδας εφοδιασμού και την κατανάλωση πόρων. Για τη συγκέντρωση έγκυρων και ολοκληρωμένων δεδομένων θα πρέπει να χρησιμοποιούνται λογαριασμοί κοινής ωφέλειας, αποδείξεις καυσίμων και αρχεία αγορών.
3. Υπολογισμός άνθρακα: Με βάση τα στοιχεία εισαγωγής, υπολογίζονται οι εκπομπές. Είναι απαραίτητο να γνωρίζετε τις τιμές των κατάλληλων συντελεστών εκπομπών. Ένας συντελεστής εκπομπών είναι ένας συντελεστής που επιτρέπει τη μετατροπή των δεδομένων δραστηριότητας σε εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Εκτός αυτού, υπάρχουν διάφορα εργαλεία λογισμικού (οι λεγόμενοι υπολογιστές αποτυπώματος άνθρακα) που μπορούν να βοηθήσουν στην ποσοτική εκτίμηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα για διάφορους νομούς. Τα παραδείγματα είναι τα εξής: Terrapass (<https://terrapass.com/carbon-footprint-calculator/>), ClimeCo (<https://shop.climeco.com/business/business-emissions-calculator/>), CarbonTrust SME Carbon Footprint Calculator (<https://www.carbontrust.com/our-work-and-impact/guides-reports-and-tools/sme-carbon-footprint-calculator>), Ecorand (<https://ecorand.com/carbon-footprint-calculator-for-companies/>), κτλ. Τα εργαλεία αυτά ακολουθούν θεσμοθετημένα πρωτόκολλα, διασφαλίζοντας ότι οι μετρήσεις είναι ακριβείς και συγκρίσιμες με τα πρότυπα του κλάδου.

## Βιομηχανική απαλλαγή των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα

Πολλές ανεπτυγμένες κοινωνίες κατανοούν τη σημασία και την ανάγκη μείωσης του αποτυπώματος άνθρακα των βιομηχανικών τους εγκαταστάσεων. Για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα των βιομηχανικών εγκαταστάσεων και την επιτάχυνση της μετάβασης προς την κλιματική ουδετερότητα στην ΕΕ, ο νόμος Net-Zero Industry Act (NZIA) δημιουργεί ένα ρυθμιστικό πλαίσιο για την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της βιομηχανίας της ΕΕ και των τεχνολογιών που είναι ζωτικής σημασίας για την αποδέσμευση από τον άνθρακα (European Commission, n.d.). Ο χάρτης πορείας του Υπουργείου Ενέργειας των ΗΠΑ (DOE) για τη βιομηχανική απαλλαγή από τον άνθρακα προσδιορίζει τέσσερις βασικές οδούς για τη μείωση των βιομηχανικών εκπομπών μέσω της καινοτομίας στην αμερικανική μεταποίηση (DOE Industrial Decarbonization Roadmap, 2022):

1. Ενεργειακή αποδοτικότητα,
2. Εξηλεκτρισμός (με την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από πηγές απαλλαγμένες από τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα),
3. Καύσιμα, πρώτες ύλες και πηγές ενέργειας με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, και
4. Σύλληψη, αξιοποίηση και αποθήκευση άνθρακα (CCUS).



Σχήμα 3 Στρατηγικές για την απαλλαγή της βιομηχανίας από τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ( από DOE Industrial Decarbonization Roadmap, 2022)

## Λύσεις για τη βιομηχανική απαλλαγή από τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα

Υπάρχουν πολλές διαθέσιμες, αναδυόμενες και πειραματικές τεχνικές λύσεις για την απαλλαγή από τον άνθρακα σε διάφορους βιομηχανικούς κλάδους. Στην επιστημονική βιβλιογραφία υπάρχει μια κριτική και συστηματική ανασκόπηση περισσότερων από 250 επιλογών απαλλαγής από τον άνθρακα για διάφορες βιομηχανίες:

- 86 εμπορικά διαθέσιμες, αναδυόμενες και πειραματικές καινοτομίες για τη βιομηχανία σιδήρου και χάλυβα (Kim et al., 2022),
- 78 εμπορικά διαθέσιμες, αναδυόμενες και πειραματικές καινοτομίες για τη βιομηχανία τροφίμων και ποτών (Sovacool et al., 2021),
- 32 αναδυόμενες τεχνολογίες για να καταστεί η κατασκευή κεραμικών πιο βιώσιμη (Furszyfer Del Rio et al., 2022a),
- 30 διαφορετικές καινοτομίες για να γίνει η κατασκευή γυαλιού πιο βιώσιμη (Furszyfer Del Rio et al., 2022b),
- 40 παρεμβάσεις απαλλαγής από τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε εγκαταστάσεις διύλισης πετρελαίου (Griffiths et al., 2022),
- 71 εν δυνάμει μετασχηματιστικές τεχνολογίες για την απαλλαγή της χημικής βιομηχανίας από τον άνθρακα (Chung et al., 2023).

## Λύσεις ενεργειακής επάρκειας

Το γεγονός ότι «κάθε joule ενέργειας που δεν σπαταλιέται είναι η πιο καθαρή ενέργεια από όλες» υποδηλώνει τη σημασία της ενεργειακής απόδοσης. Οι πολυάριθμες λύσεις ενεργειακής απόδοσης για διάφορους κλάδους υπάρχουν και είναι πρακτικά αδύνατο να τις μετρήσουμε όλες. Ωστόσο, οι λύσεις ενεργειακής απόδοσης μπορούν να συστηματοποιηθούν στις ακόλουθες ομάδες:

1. Βελτιστοποίηση του συστήματος παραγωγής για ενεργειακή απόδοση
  - Εγκατάσταση μονάδων κατάλληλης ποιότητας για την παραγωγή/μετατροπή ενέργειας (ηλεκτρισμός, θέρμανση, ψύξη),
  - Ανάκτηση της θερμότητας των αποβλήτων,
  - Μετάβαση σε πιο αποδοτικές διαδικασίες που επιτυγχάνουν τα ίδια αποτελέσματα,
2. Σχεδιασμός αποδοτικών συστημάτων διανομής ενέργειας και συντήρησή τους
  - Μείωση των απωλειών στα συστήματα διανομής με κατάλληλη διαστασιολόγηση, μείωση των αποστάσεων, μόνωση σωλήνων, αποφυγή στροφών 90° σε σωλήνες και αγωγούς κ.λπ.
  - Διαχείριση των διαρροών και της ανεξέλεγκτης χρήσης ατμού, θερμού και ψυκτικού νερού και πεπιεσμένου αέρα,
3. Σωστή επιλογή εξοπλισμού ενέργειας και επεξεργασίας
  - Εργασία με βάση το βέλτιστο φορτίο,
4. Εγκατάσταση αποδοτικού εξοπλισμού (αντλίες και ανεμιστήρες που παρέχουν επαρκή ροή με ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας, λέβητες με την καλύτερη διαθέσιμη τεχνολογία,

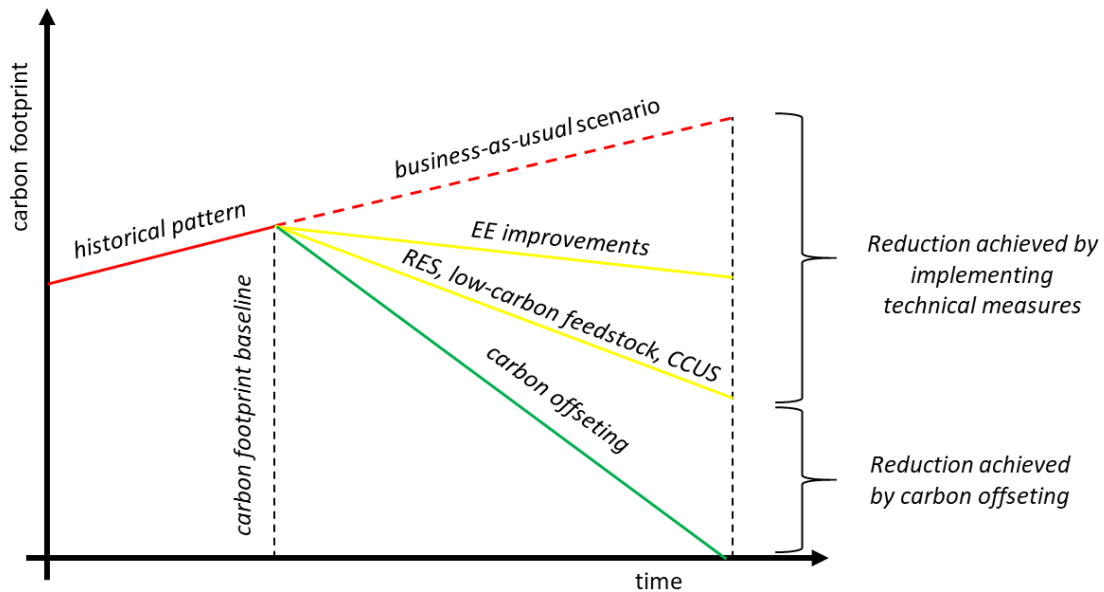
- χρήση εξαιρετικά αποδοτικών ελεγχόμενων ηλεκτροκινητήρων - όπως μεταβλητών στροφών),
5. Διαχείριση του συστήματος για αποδοτική λειτουργία
    - Αποφυγή της λειτουργίας του εξοπλισμού σε κατάσταση αδράνειας,
    - Διόρθωση/μείωση της μεταβλητότητας της διαδικασίας και της ροής παραγωγής,
  6. Εισαγωγή του συστήματος διαχείρισης ενέργειας
  7. Παρεμβάσεις από τη σκοπιά της ζήτησης:
    - Μειωμένη χρήση υλικών: παράταση της διάρκειας ζωής των προϊόντων, μεγαλύτερη ένταση χρήσης των προϊόντων και μεγαλύτερη αποδοτικότητα των υλικών,
    - Πρόσθετη κατασκευή (τρισιδιάστατη εκτύπωση),
    - Αντικατάσταση υλικών χαμηλών εκπομπών άνθρακα με υλικά υψηλών εκπομπών άνθρακα σε προϊόντα (βιομηχανία δομικών υλικών),
    - Κυκλική οικονομία.

## Ενεργειακός Έλεγχος

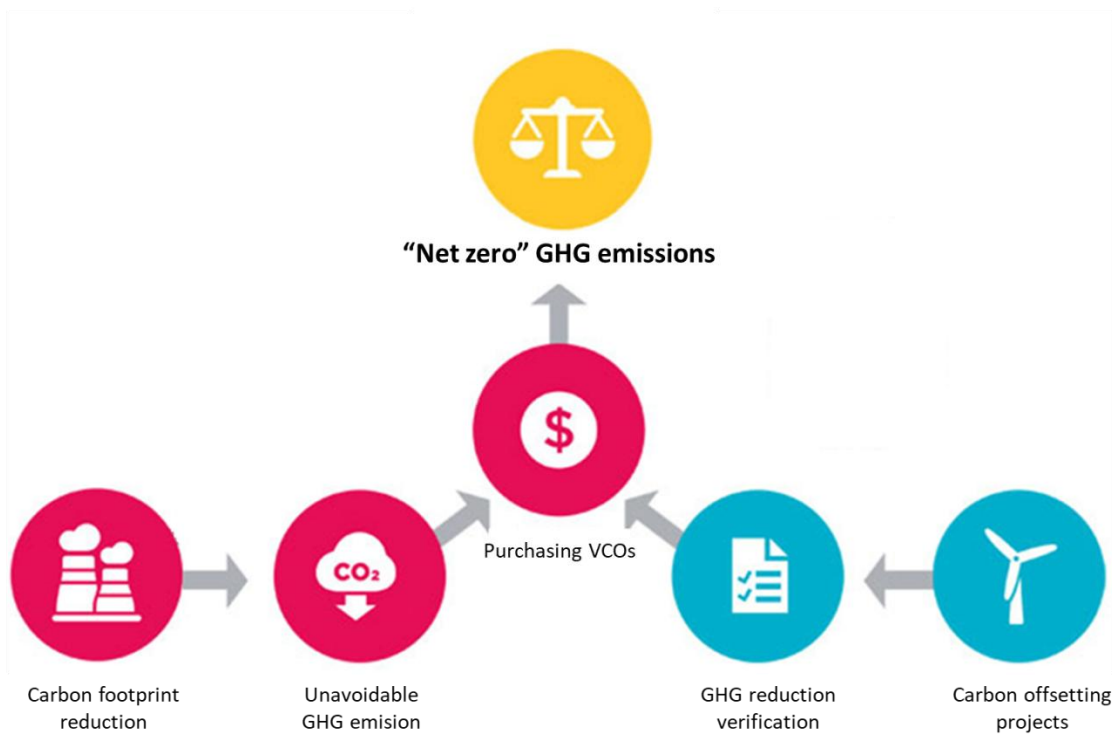
Για τον εντοπισμό και την ιεράρχηση των ευκαιριών μείωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας και του ενεργειακού κόστους σε μια εταιρεία, θα πρέπει να εκτελείται διαδικασία ενεργειακού ελέγχου σύμφωνα με το πρότυπο ISO 50002 (ISO 50002:2014, 2017). Περιλαμβάνει την προετοιμασία για τον ενεργειακό έλεγχο (καθορισμός των κριτηρίων και του πεδίου εφαρμογής του ελέγχου, επιλογή της ομάδας ενεργειακού ελέγχου, κατάρτιση σχεδίου ελέγχου, προετοιμασία καταλόγου ελέγχου, διεξαγωγή της αρχικής επίσκεψης, συλλογή λογαριασμών ενέργειας και διαθέσιμων δεδομένων και πληροφοριών, διεξαγωγή της προκαταρκτικής ανάλυσης), ανάλυση δεδομένων, μέτρηση των παραμέτρων ενέργειας και διεργασιών, ανάλυση της χρήσης ενέργειας και των προτύπων παραγωγής, εντοπισμός και ιεράρχηση των ευκαιριών ενεργειακής απόδοσης και μείωσης του ενεργειακού κόστους και υποβολή εκθέσεων για τον ενεργειακό έλεγχο (Josijevic et al., 2020). Η διαδικασία χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της τρέχουσας ενεργειακής απόδοσης της εταιρείας, τον υπολογισμό της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και του μεριδίου των μεγαλύτερων καταναλωτών ενέργειας. Περιλαμβάνει επίσης τον υπολογισμό και τη συγκριτική αξιολόγηση των κατάλληλων δεικτών ενεργειακής απόδοσης. Θα πρέπει επίσης να προσδιοριστεί η επίδραση του όγκου παραγωγής τόσο στην κατανάλωση ενέργειας όσο και στους δείκτες ενεργειακής απόδοσης (Gordić et al., 2010).

## Αντιστάθμιση άνθρακα

Η εφαρμογή μέτρων ενεργειακής απόδοσης και άλλων δράσεων που επιτρέπουν τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του αποτυπώματος διοξειδίου του άνθρακα σε σύγκριση με την κατάσταση «business-as-usual» (Σχήμα 4). Δεδομένου ότι είναι δύσκολο να επιτευχθεί καθαρή μηδενική παραγωγή εάν εφαρμοστούν μόνο μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας, εξηλεκτρισμός με απαλλαγμένη από τις ανθρακούχες εκπομπές ηλεκτρική ενέργεια, καύσιμα, πρώτες ύλες και πηγές ενέργειας με χαμηλές ανθρακούχες εκπομπές και CCUS, είναι απαραίτητο να αντισταθμιστεί το ανθρακικό αποτύπωμα με αντιστάθμιση άνθρακα. Η έννοια της αντιστάθμισης άνθρακα απεικονίζεται στο Σχήμα 5. Για να εξουδετερώσουν τις υπόλοιπες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, οι εταιρείες επενδύουν σε περιβαλλοντικά έργα που μειώνουν, απομακρύνουν ή αποτρέπουν την απελευθέρωση αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα αλλού. Οι εταιρείες αγοράζουν εθελοντικά αντισταθμιστικά στοιχεία άνθρακα), τα οποία είναι μετρήσιμες, ποσοτικοποιήσιμες και παρακολουθήσιμες μονάδες μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (Future Role for Voluntary Carbon Markets in the Paris Era Final Report, n.d.). Το εθελοντικό αντιστάθμιση άνθρακα πιστοποιείται από κυβερνήσεις ή ανεξάρτητους οργανισμούς πιστοποίησης και αντικατοπτρίζει τη μείωση των εκπομπών κατά έναν τόνο CO<sub>2</sub>eq.



Σχήμα 4 Μείωση του αποτυπώματος άνθρακα σε σύγκριση με το σενάριο business-as-usual



Σχήμα 5 Η έννοια της αντιστάθμισης του διοξειδίου του άνθρακα

## Τύποι Έργων Αντιστάθμισης

Οι εθελούσιες αγορές διοξειδίου του άνθρακα αναπτύχθηκαν για τις εταιρείες ή τα άτομα προκειμένου να μειώσουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα, να επιδείξουν κοινωνική υπευθυνότητα και να βελτιώσουν τη δημόσια εικόνα τους. Οι οργανισμοί Verra, πρώην Verified Carbon Standard (VCS), American Carbon Registry (ACR), Climate Action Reserve (CAR), Gold Standard (GS) και Plan Vivo είναι οι σημαντικότεροι εθελοντικοί οργανισμοί που εγκρίνουν μεθοδολογίες αντιστάθμισης εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, πιστοποιούν έργα μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και καταγράφουν αντισταθμίσεις άνθρακα σε παγκόσμιο επίπεδο (Broekhoff et al., 2019). Τα περισσότερα από αυτά τα έργα βρίσκονται σε αναπτυσσόμενες χώρες. Εκτός από τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, βελτιώνουν επίσης τις συνθήκες διαβίωσης των τοπικών κοινοτήτων. Τα έργα αντιστάθμισης του άνθρακα αναφέρονται σε:

- Ενεργειακή απόδοση,
- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (για την αντικατάσταση των εκπομπών ορυκτών καυσίμων από συμβατικούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας),
- Αναδάσωση, χρήση γης και γεωργία (ο άνθρακας αποθηκεύεται στα φυτά, καθώς και η απορρόφηση πρόσθετου άνθρακα καθώς τα δέντρα μεγαλώνουν),
- Διαχείριση αποβλήτων, (Gordic et al., 2023).

## Οφέλη από Μικρότερο Περιβαλλοντικό Αποτύπωμα

Οι επιχειρήσεις συνειδητοποιούν όλο και περισσότερο τα πλεονεκτήματα της ελαχιστοποίησης των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων στον σύγχρονο κόσμο, όπου οι παγκόσμιες προκλήσεις είναι υψίστης σημασίας. Οι φιλικές προς το περιβάλλον πρακτικές έχουν σημαντικά οφέλη για την επιχείρηση, εκτός του ότι αποτελούν ένα βήμα προς τη βιωσιμότητα. Ακολουθούν οι λόγοι για τους οποίους οι επιχειρήσεις επωφελούνται από τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων:

1. Ενισχυμένη εικόνα του προϊόντος και εταιρική φήμη
2. Κανονιστική συμμόρφωση και μειωμένοι κίνδυνοι
3. Εξοικονόμηση κόστους, δηλαδή οικονομικά οφέλη μέσω αποτελεσματικών πρακτικών
4. Ανάπτυξη μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας

### Ενισχυμένη εικόνα του προϊόντος και εταιρική φήμη

Η προσήλωση στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενισχύει την εικόνα και τη φήμη μιας εταιρείας. Οι καταναλωτές, οι εργαζόμενοι και οι επενδυτές εκτιμούν όλο και περισσότερο τις εταιρείες που δίνουν προτεραιότητα στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Μειώνοντας ενεργά τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, οι εταιρείες μπορούν να βελτιώσουν τη φήμη και τη δημόσια εικόνα τους, προσελκύνοντας περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένους, πιστούς υφιστάμενους και νέους πελάτες και εργαζομένους. Επιπλέον, οι επενδυτές είναι πιο πιθανό να χρηματοδοτήσουν εταιρείες που επιδεικνύουν δέσμευση για βιωσιμότητα, γεγονός που ανοίγει ευκαιρίες για συνεργασία και ανάπτυξη.

### Κανονιστική συμμόρφωση και μειωμένοι κίνδυνοι

Η μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος μπορεί επίσης να βοηθήσει τις εταιρείες να παραμείνουν μπροστά όσον αφορά τις κανονιστικές απαιτήσεις. Οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί γίνονται όλο και πιο αυστηροί και οι εταιρείες που μειώνουν ενεργά τον αντίκτυπό τους μπορούν να αποφύγουν πιθανά πρόστιμα και νομικά ζητήματα.

Οι κυβερνήσεις και οι εποπτικοί φορείς σε όλο τον κόσμο έχουν εφαρμόσει κανονισμούς για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Οι κανονισμοί αυτοί διαφέρουν ως προς το πεδίο εφαρμογής και στοχεύουν σε διαφορετικούς κλάδους. Για παράδειγμα, η πρώτη αγορά άνθρακα στον κόσμο, το ΣΕΔΕ της ΕΕ που δημιουργήθηκε το 2005, είναι ένα σύστημα ανώτατων ορίων και εμπορίας που καθορίζει ένα ετήσιο ανώτατο όριο για την ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου που μπορούν να εκπέμψουν οι εταιρείες των καλυπτόμενων τομέων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2023c). Το CBAM, το οποίο έχει σχεδιαστεί για να αποτρέψει τη διαρροή άνθρακα στην αγορά της ΕΕ, είναι ένα συμπληρωματικό μέτρο του ΣΕΔΕ της ΕΕ. Λειτουργεί με την επιβολή τέλους επί του ενσωματωμένου άνθρακα ορισμένων εισαγωγών, το οποίο είναι ίσο με το τέλος που επιβάλλεται στα εγχώρια προϊόντα στο πλαίσιο του ΣΕΔΕ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2023α).

Παραμένοντας ενημερωμένες και τηρώντας αυτούς τους κανονισμούς, οι εταιρείες μπορούν να αποφύγουν τις νομικές επιπτώσεις και να τοποθετηθούν ως υπεύθυνες εταιρικές οντότητες.

Καθώς εντείνεται ο αγώνας κατά της κλιματικής αλλαγής, η μελλοντική νομοθεσία είναι πιθανό να επιβάλλει ολοένα και υψηλότερους στόχους για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Η πρόβλεψη των μελλοντικών κανονιστικών διατάξεων και η υιοθέτηση προληπτικών δράσεων για τη μείωση των εκπομπών μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες να παραμείνουν μπροστά από την καμπύλη. Επιπλέον, οι εταιρείες που ασκούν περιβαλλοντική διαχείριση είναι συχνά σε καλύτερη θέση να επηρεάσουν τη μελλοντική νομοθεσία και να υποστηρίξουν πολιτικές που συνάδουν με τους δικούς τους στόχους βιωσιμότητας.

## Εξοικονόμηση κόστους, δηλαδή οικονομικά οφέλη μέσω αποτελεσματικών πρακτικών

Η εφαρμογή μέτρων ενεργειακής απόδοσης και η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση του κόστους. Οι εταιρείες μπορούν να μειώσουν μακροπρόθεσμα το λειτουργικό κόστος μειώνοντας τη χρήση ενέργειας και χρησιμοποιώντας βιώσιμες ενεργειακές επιλογές. Επιπλέον, τα συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχουν συνήθως μειωμένο κόστος συντήρησης και μπορούν να παρέχουν σταθερό μακροπρόθεσμο ενεργειακό εφοδιασμό, μειώνοντας την έκθεση στις διακυμάνσεις των τιμών των ορυκτών καυσίμων στην αγορά. Οι εταιρείες μπορούν στη συνέχεια να επανεπενδύσουν τις εξοικονομήσεις τους στην επιχείρηση, ενθαρρύνοντας την περαιτέρω ανάπτυξη και την καινοτομία.

## Ανάπτυξη μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας

Η προσπάθεια για ένα μειωμένο (ή και μηδενικό) περιβαλλοντικό αποτύπωμα συμβάλλει στη μελλοντική βιωσιμότητα της εταιρείας. Τέτοιες προσεγγίσεις προστατεύουν τη μακροζωία της επιχείρησης, καθιστώντας την πιο προσαρμοστική σε έναν μεταβαλλόμενο κόσμο και συμβάλλοντας στην εξοικονόμηση πόρων για τις επόμενες γενιές.

## Συμπέρασμα

Οι πιο βιώσιμες πρακτικές συμβάλλουν στη δημιουργία ενός πιο υγιούς κόσμου, ενώ παράλληλα οδηγούν στην επιχειρηματική επιτυχία, καθιστώντας τις επωφελείς τόσο για το περιβάλλον όσο και για την ίδια την εταιρεία. Οι επιχειρήσεις που αναγνωρίζουν την ανάγκη για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και αναλαμβάνουν αποφασιστική δράση όχι μόνο συμβάλλουν σε ένα καλύτερο μέλλον, αλλά και εδραιώνονται ως υπεύθυνοι ηγέτες του κλάδου.

Η μείωση του αποτυπώματος άνθρακα μιας εταιρείας είναι μια σύνθετη προσέγγιση που υπερβαίνει τη συμμόρφωση με τις κανονιστικές διατάξεις και παρέχει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην αγορά. Οι εταιρείες μπορούν να επιτύχουν σημαντικά περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη παρακολουθώντας με ακρίβεια τις εκπομπές, επενδύοντας σε ενεργειακά αποδοτική τεχνολογία, βελτιστοποιώντας τις εφοδιαστικές αλυσίδες και υποστηρίζοντας

προγράμματα αντιστάθμισης εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Τέτοιες προσπάθειες προωθούν μια κουλτούρα βιωσιμότητας σε ολόκληρο τον οργανισμό, αυξάνοντας την εμπιστοσύνη των ενδιαφερομένων μερών και εξασφαλίζοντας ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Τέλος, οι πρακτικές αυτές είναι ζωτικής σημασίας για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας και επιτυχίας μιας εταιρείας σε ένα ταχέως μεταβαλλόμενο παγκόσμιο τοπίο.

Το ταξίδι προς την ουδετερότητα του άνθρακα μπορεί να είναι δύσκολο, αλλά τα οφέλη είναι τεράστια.

## Βιβλιογραφία

- Arora, P., & Arora, N. K. (2023). COP27: a summit of more misses than hits. *Environmental Sustainability*, 6, 99–105. <https://doi.org/10.1007/s42398-023-00261-0>
- Broekhoff, D., Gillenwater, M., Colbert-Sangree, T., & Cage, P. (2019). *Securing Climate Benefit: A Guide to Using Carbon Offsets* AUTHORS. [https://www.offsetguide.org/wp-content/uploads/2020/03/Carbon-Offset-Guide\\_3122020.pdf](https://www.offsetguide.org/wp-content/uploads/2020/03/Carbon-Offset-Guide_3122020.pdf)
- Chung, C., Kim, J., Sovacool, B. K., Griffiths, S., Bazilian, M., & Yang, M. (2023). Decarbonizing the chemical industry: A systematic review of sociotechnical systems, technological innovations, and policy options. *Energy Research & Social Science*, 96, 102955. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.102955>
- Copernicus Climate Data Store | Copernicus Climate Data Store. (n.d.). Cds.climate.copernicus.eu. <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#>
- DOE Industrial Decarbonization Roadmap. (2022). Energy.gov. <https://www.energy.gov/industrial-technologies/doe-industrial-decarbonization-roadmap>
- European Commission. (n.d.). *The Net-Zero Industry Act*. Single-Market-Economy.ec.europa.eu. [https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/net-zero-industry-act\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/net-zero-industry-act_en)
- European Commission. (2023a). *Carbon Border Adjustment Mechanism*. European Commission. [https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism\\_en](https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en)
- European Commission. (2023b). *EDGAR - The Emissions Database for Global Atmospheric Research*. Edgar.jrc.ec.europa.eu. [https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report\\_2023](https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2023)
- European Commission. (2023c). *EU Emissions Trading System (EU ETS)*. European Commission. [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en)
- Furszyfer Del Rio, D. D., Sovacool, B. K., Foley, A. M., Griffiths, S., Bazilian, M., Kim, J., & Rooney, D. (2022a). Decarbonizing the ceramics industry: A systematic and critical review of policy options, developments and sociotechnical systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 157, 112081. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112081>
- Furszyfer Del Rio, D. D., Sovacool, B. K., Foley, A. M., Griffiths, S., Bazilian, M., Kim, J., & Rooney, D. (2022b). Decarbonizing the glass industry: A critical and systematic review of developments, sociotechnical systems and policy options. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 155, 111885. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111885>
- Future role for voluntary carbon markets in the Paris era Final report*. (n.d.). <https://www.carbon->

- mechanisms.de/fileadmin/media/dokumente/Publikationen/Bericht/2020\_11\_19\_cc\_44\_2020\_carbon\_markets\_paris\_era.pdf
- GHG Protocol. (2015). *Corporate Standard | Greenhouse Gas Protocol*. Ghgprotocol.org. <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>
- Gordić, D., Babić, M., Jovičić, N., Šušteršič, V., Končalović, D., & Jelić, D. (2010). Development of energy management system – Case study of Serbian car manufacturer. *Energy Conversion and Management*, 51(12), 2783–2790. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2010.06.014>
- Gordic, D., Nikolic, J., Vukasinovic, V., Josijevic, M., & Aleksic, A. D. (2023). Offsetting carbon emissions from household electricity consumption in Europe. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 175, 113154. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113154>
- Griffiths, S., Sovacool, B. K., Kim, J., Bazilian, M., & Uratani, J. M. (2022). Decarbonizing the oil refining industry: A systematic review of sociotechnical systems, technological innovations, and policy options. *Energy Research & Social Science*, 89, 102542. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102542>
- ISO 50002:2014. (2017, November 23). ISO. <https://www.iso.org/standard/60088.html>
- Josijevic, M., Sustersic, V., & Gordic, D. (2020). Ranking energy performance opportunities obtained with energy audit in dairies. *Thermal Science*, 24(5 Part A), 2865–2878. <https://doi.org/10.2298/tsci191125100j>
- Kim, J., Sovacool, B. K., Bazilian, M., Griffiths, S., Lee, J., Yang, M., & Lee, J. (2022). Decarbonizing the iron and steel industry: A systematic review of sociotechnical systems, technological innovations, and policy options. *Energy Research & Social Science*, 89, 102565. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102565>
- Ritchie, H. (2020, September 18). *Sector by sector: where do global greenhouse gas emissions come from?* Our World in Data. <https://ourworldindata.org/ghg-emissions-by-sector>
- Sovacool, B. K., Bazilian, M., Griffiths, S., Kim, J., Foley, A., & Rooney, D. (2021). Decarbonizing the food and beverages industry: A critical and systematic review of developments, sociotechnical systems and policy options. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 143(143), 110856. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110856>
- TrueValueMetrics ... *Impact Accounting for the 21st Century*. (2024). Truevaluemetrics.org. <https://www.truevaluemetrics.org/DBadmin/DBtxt003.php?vv1=txt00005823>