

8ος Διαγωνισμός στη Στατιστική 2025

Μελέτη των στερεών αποβλήτων, των εκπομπών αερίων ρύπων και της ροής υλικών



3^ο Γενικό Λύκειο Χίου

Περιφερειακή Ενότητα Χίου

Κατηγορία Α': Λύκεια

Στόχοι Μελέτης

Βασικός στόχος είναι η ανάλυση στοιχείων των Περιβαλλοντικών Λογαριασμών και, ειδικότερα, στοιχείων που αφορούν:

- την Παραγωγή και την Επεξεργασία Στερεών Αποβλήτων
- τους Λογαριασμούς Εκπομπών Αερίων Ρύπων
 - τους Λογαριασμούς Ροής Υλικών

3 Η αποτύπωση της σχέσης μεταξύ της συνολικής εγχώριας κατανάλωσης λιγνίτη και των συνολικών εγχώριων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για τη χρονική περίοδο 2008 – 2022, με τη χρήση διαγράμματος διασποράς

4 Η ανάλυση των ποσοστιαίων μεταβολών της παραγωγής αποβλήτων εξορυκτικών και λοιπών δραστηριοτήτων, των αποβλήτων που υφίστανται επεξεργασία στις κατηγορίες «ανακύκλωση» και «διάθεση επί ή εντός του εδάφους», των συνολικών εγχώριων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και της συνολικής εγχώριας κατανάλωσης λιγνίτη, μεταξύ του έτους 2016 και του έτους 2022, με σκοπό να εξάγουμε συμπεράσματα σχετικά με την πορεία της Ελλάδας προς μια βιώσιμη, πράσινη και κυκλική οικονομία

Δευτερεύοντες στόχοι είναι:


* Τα στοιχεία του 2022 είναι προσωρινά


1i Η μελέτη του ποσοστού συνεισφοράς της κάθε ομαδοποιημένης κατηγορίας αποβλήτων, στο σύνολο της παραγωγής αποβλήτων για τα έτη 2016 – 2022*


1ii Η ανάλυση της ποσοστιαίας διάρθρωσης της επεξεργασίας αποβλήτων, ανά κατηγορία επεξεργασίας, για τα έτη 2016-2022*


2 Η μελέτη της διαχρονικής εξέλιξης για το σύνολο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (έτη 2008 – 2022), που εκλύονται από τους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας με βάση την ταξινόμηση NACE αναθ.2., δίνοντας έμφαση στους 3 κλάδους οικονομικής δραστηριότητας με τις περισσότερες, διαχρονικά, εκπομπές

Εργαλεία

 **Microsoft Excel:** για τη δημιουργία κατάλληλων γραφημάτων και επεξεργασία δεδομένων

 **Microsoft PowerPoint:** για τη διαμόρφωση της παρουσίασης και τη συλλογή εικονιδίων

 **Adobe Illustrator:** για τη δημιουργία και επεξεργασία γραφικών και σχεδίων

 **Freepik, Flaticon και Storyset:** για τη συλλογή σχεδίων και εικονιδίων



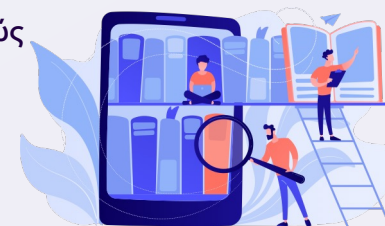
Πηγές - Βιβλιογραφία

Πίνακες της ΕΛΣΤΑΤ σχετικά με τα Απόβλητα, τους Λογαριασμούς Εκπομπών Αερίων Ρύπων και τους Λογαριασμούς Ροής Υλικών

Δημοσιεύσεις της ΕΛΣΤΑΤ, της Eurostat και του Υ.Π.ΕΝ.

Σχολικά βιβλία γυμνασίου και λυκείου, και ιδιαίτερα τα βιβλία:

- Μαθηματικά και Στοιχεία Στατιστικής (Γ Λυκείου Γενικής Παιδείας)
- Πολιτική Παιδεία Α' Λυκείου



Μεθοδολογία

- ➔ Εξετάσαμε τους πίνακες που παραχωρήθηκαν από την ΕΛΣΤΑΤ σχετικά με τα Απόβλητα, τους Λογαριασμούς Εκπομπών Αερίων Ρύπων και τους Λογαριασμούς Ροής Υλικών.
- ➔ Δημιουργήσαμε κατάλληλα διαγράμματα και πίνακες, προκειμένου να εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα
- ➔ Μετατρέψαμε τις απόλυτες τιμές σε ποσοστά, όπου ήταν απαραίτητο, για την εξαγωγή συγκεκριμένων συμπερασμάτων.
- ➔ Προσθέσαμε γραφικά και σχέδια ώστε να γίνει πιο ελκυστική η παρουσίαση



Ορισμοί και Μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν για την μελέτη



Απόβλητα: κάθε ουσία ή αντικείμενο, το οποίο ο κάτοχός του απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει.

Παραχθείσες ποσότητες αποβλήτων: οι ποσότητες των αποβλήτων που παράγονται από όλους τους οικονομικούς κλάδους (NACE Αναθ.2) και τα νοικοκυριά.

Επεξεργασθείσες ποσότητες αποβλήτων: οι ποσότητες των αποβλήτων που εισέρχονται σε εγκαταστάσεις ανάκτησης ή διάθεσης για τελική επεξεργασία στη Χώρα.

Λιγνίτης: είναι στερεό ορυκτό καύσιμο που χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω καύσης σε ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς. Η υψηλή περιεκτικότητά του σε υγρασία και η χαμηλή ενεργειακή απόδοση προκαλούν αυξημένες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) σε σχέση με άλλα ορυκτά καύσιμα.



Εγχώρια κατανάλωση: ισούται με την εγχώρια παραγωγή συν τις εισαγωγές μείον τις εξαγωγές.

Ανάκτηση: οποιαδήποτε εργασία της οποίας το κύριο αποτέλεσμα είναι ότι απόβλητα εξυπηρετούν έναν χρήσιμο σκοπό αντικαθιστώντας άλλα υλικά τα οποία, υπό διαφορετικές συνθήκες, θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν για την πραγματοποίηση συγκεκριμένης λειτουργίας, ή ότι απόβλητα υφίστανται προετοιμασία για την πραγματοποίηση αυτής της λειτουργίας, είτε στην εγκατάσταση είτε στο γενικότερο πλαίσιο της οικονομίας. Περιλαμβάνει τις υποκατηγορίες:



Ανακύκλωση: οποιαδήποτε εργασία ανάκτησης με την οποία τα απόβλητα μετατρέπονται εκ νέου σε προϊόντα, υλικά ή ουσίες που προορίζονται είτε να εξυπηρετήσουν και πάλι τον αρχικό τους σκοπό είτε άλλους σκοπούς.



Επίχωση: διαδικασία ανάκτησης κατά την οποία χρησιμοποιούνται κατάλληλα, μη επικίνδυνα απόβλητα για σκοπούς αποκατάστασης σε χώρους όπου έχουν πραγματοποιηθεί εκσκαφές ή για λόγους μηχανικής στην αρχιτεκτονική του τοπίου.

Διάθεση: οποιαδήποτε εργασία η οποία δε συνιστά ανάκτηση, ακόμη και στην περίπτωση που η εργασία έχει ως δευτερογενή συνέπεια την ανάκτηση ουσιών ή ενέργειας. Διακρίνεται σε:



Διάθεση επί ή εντός του εδάφους: εναπόθεση εντός ή επί της γης, όπως π.χ. χώροι υγειονομικής ταφής - ΧΥΤΑ.



Διάθεση, άλλο: επεξεργασία σε χερσαίο χώρο (π.χ. βιοαποδόμηση), επιφανειακή διασπορά (π.χ. Εναπόθεση υγρών αποβλήτων ή ιλύων σε φρέατα, λεκάνες ή λιμνοθάλασσες) κ.λπ.

Αποτέφρωση: είναι μια διαδικασία επεξεργασίας αποβλήτων που περιλαμβάνει την καύση των οργανικών ουσιών που περιέχονται στα υλικά των αποβλήτων. Υλοποιείται με 2 τρόπους:



με **ανάκτηση ενέργειας:** χρήση αποβλήτων κυρίως ως καυσίμων ή άλλων μέσων παραγωγής ενέργειας.



με **διάθεση:** η αποτέφρωση-καύση που μετατρέπει τα απόβλητα σε τέφρα, καυσαέρια και θερμότητα.

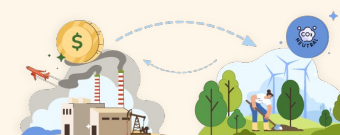
Στατιστική Ταξινόμηση των Οικονομικών Δραστηριοτήτων στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα (NACE): είναι η ονοματολογία των οικονομικών δραστηριοτήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ). Η τελευταία αναθεωρημένη έκδοση της ταξινόμησης είναι η NACE αναθ.2 που εγκρίθηκε στα τέλη του 2006, η εφαρμογή της ξεκίνησε το 2007 και ισχύει μέχρι και σήμερα.



Αέρια του θερμοκηπίου: είναι αέρια συστατικά της ατμόσφαιρας που συμβάλλουν στην υπερθέρμανση του πλανήτη και στην κλιματική αλλαγή. Με βάση το Πρωτόκολλο του Κιότο, τα σημαντικότερα από αυτά είναι τα εξής:

- διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)
- υπερφθοράνθρακες (PFCs)
- μεθάνιο (CH₄)
- εξαφθοριούχο θείο (SF₆)
- υποξείδιο του αζώτου (N₂O)
- τριφθοριούχο άζωτο (NF₃)
- υδροφθοράνθρακες (HFCs)

Οι ποσότητες των αερίων του θερμοκηπίου μετρούνται σε τόνους ισοδύναμου CO₂.



Παραγωγή αποβλήτων κατά ομαδοποιημένη κατηγορία για τα έτη 2016-2022*

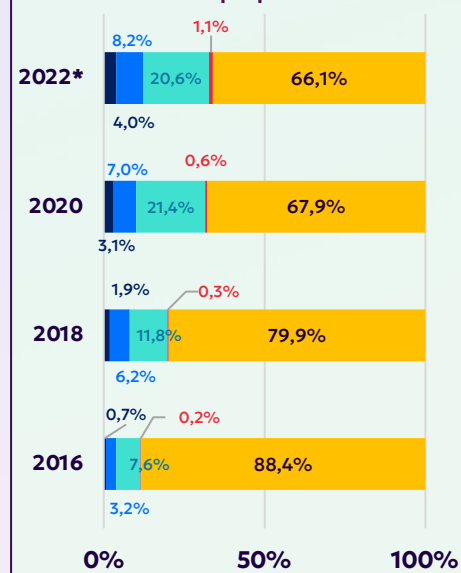
Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Δ.1, οι δύο κατηγορίες αποβλήτων με την μεγαλύτερη, διαχρονικά, συνεισφορά στο σύνολο της παραγωγής αποβλήτων είναι τα **απόβλητα εξορυκτικών και λοιπών δραστηριοτήτων**, με ποσοστό συνεισφοράς που μειώνεται σταδιακά από 88,4% το 2016 σε 66,1% το 2022 και τα **αστικά στερεά απόβλητα**, με ποσοστό συνεισφοράς που αυξάνεται από το 2016 έως το 2020 (από 7,6% σε 21,4% αντίστοιχα), ενώ το 2022 παραμένει στα ίδια επίπεδα (20,6%).

Σύμφωνα με το Διάγραμμα Δ.2, η **συνολική παραγωγή αποβλήτων** παρουσιάζει σημαντική μείωση τόσο το 2018 (-37,5%) όσο και το 2020 (-37,3%), ενώ το 2022 εμφανίζεται μια μικρή αύξηση 5,2%. Σε αυτές τις μεταβολές συνέβαλαν κυρίως τα **απόβλητα εξορυκτικών και λοιπών δραστηριοτήτων**, τα οποία μειώνονται το 2018 κατά 43,5% και εμφανίζουν περαιτέρω μείωση το 2020 (-46,7%), ενώ το 2022 αυξάνονται κατά 2,3%.

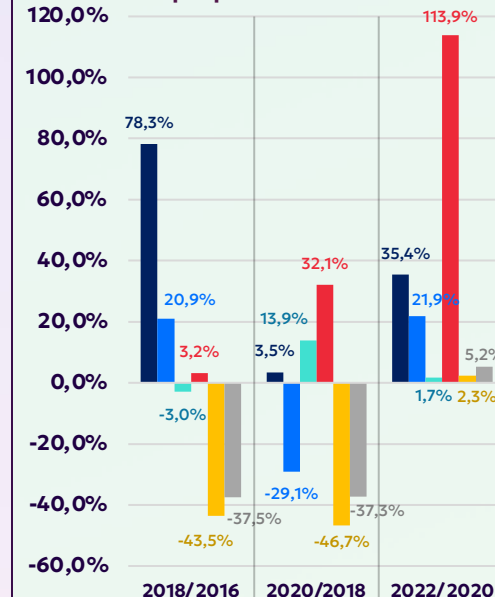
Τα **αστικά απόβλητα** μειώνονται αρχικά το 2018 κατά 3% και στη συνέχεια αυξάνονται το 2020 κατά 13,9% και το 2022 κατά 1,7% (Δ.2). Τα **ανακυκλώσιμα απόβλητα** αυξάνονται το 2018 και το 2022 (20,9% και 21,9% αντίστοιχα), ενώ ενδιάμεσα μειώνονται το 2020 κατά 29,1%. Παρά τις αυξομειώσεις των ανακυκλώσιμων αποβλήτων, η συνεισφορά τους στο σύνολο συνεχώς αυξάνεται (από το 3,2% το 2016 στο 8,2% το 2022) (Δ.1). Τα **χημικά και νοσοκομειακά απόβλητα** συνεχώς αυξάνονται σε όλα τα έτη (Δ.2), με αποτέλεσμα η συμμετοχή τους να φτάσει από το 0,7% το 2016 στο 4% το 2022 (Δ.2). Οι **λάσπες**, παρά την σημαντική αύξησή τους (113,9% το 2022) (Δ.2), εντούτοις παραμένουν αμελητέα ποσότητα, αποτελώντας μόλις το 1,1% του συνόλου των αποβλήτων το 2022 (Δ.1).

* Τα στοιχεία του 2022 είναι προσωρινά

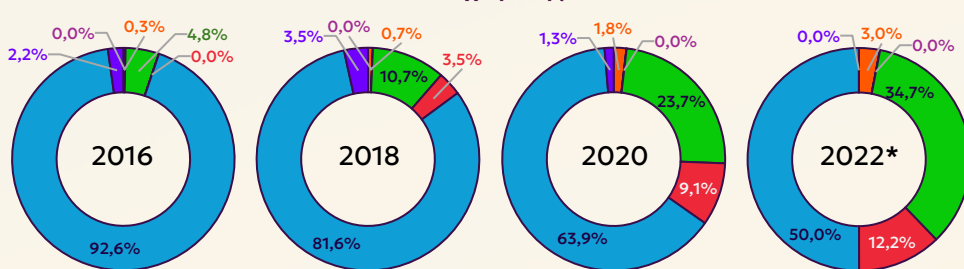
Δ.1: Ποσοστό (%) συνεισφοράς ανά ομαδοποιημένη κατηγορία αποβλήτων στο σύνολο παραγωγής αποβλήτων



Δ.2: Ποσοστιαία (%) μεταβολή κάθε ομαδοποιημένης κατηγορίας αποβλήτων ανά διετία



Δ.3: Ποσοστιαία (%) διάρθρωση επεξεργασίας αποβλήτων ανά κατηγορία διαχείρισης



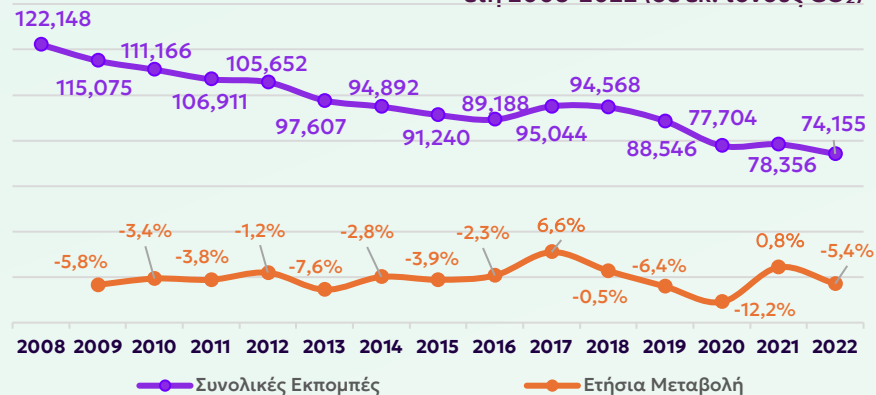
Επεξεργασία αποβλήτων ανά κατηγορία διαχείρισης για τα έτη 2016-2022*

Στο διάγραμμα Δ.3 παρατηρείται ότι σε όλα τα έτη το μεγαλύτερο ποσοστό των αποβλήτων πηγαίνουν **στη διάθεση επί ή εντός του εδάφους**. Το ποσοστό αυτό διαχρονικά μειώνεται (φτάνοντας από 92,6% το 2016 σε 50,0% το 2022). Αντιθέτως, τα απόβλητα που **ανακυκλώνονται** το 2016 αποτελούν μόνο το 4,8% του συνόλου των επεξεργασθέντων αποβλήτων. Στη συνέχεια όμως, με διαχρονική αύξηση, το ποσοστό αυτό ανέρχεται στο 34,7% το 2022.

Η κατηγορία της **επίχωσης**, από την σχεδόν μηδενική συμμετοχή της το 2016, με συνεχή άνοδο, φτάνει το 2022 στο 12,2% επί του συνόλου. Ομοίως, η **ανάκτηση ενέργειας μέσω της αποτέφρωσης** παρουσιάζει διαχρονική αύξηση του ποσοστού της (από 0,3% το 2016 σε 3,0% το 2022). Τέλος, η κατηγορία «**διάθεση, άλλο**» εκμηδενίστηκε το 2022.

Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας, έτη 2008-2022

Δ.4: Διαχρονική εξέλιξη συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, έτη 2008-2022 (σε εκ. τόνους CO₂)

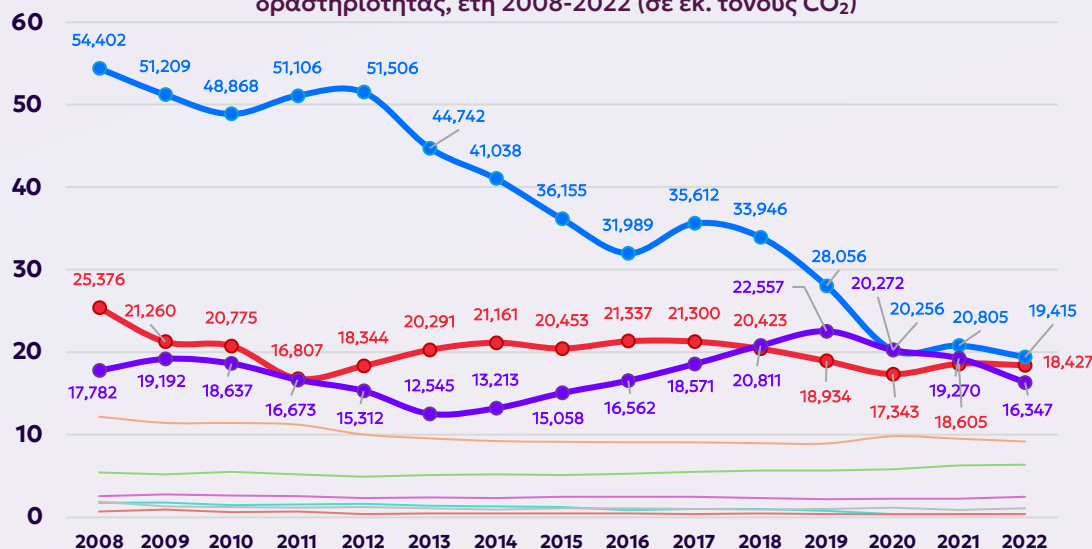


Οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου παρουσιάζουν διαχρονικά πτωτική τάση από το 2008 έως το 2022 (Δ.4). Συγκεκριμένα, από τη μεγαλύτερή τους ποσότητα το 2008 (122,1 εκατ. τόνους) φτάνουν στη μικρότερή τους το 2022 (74,2 εκατ. τόνους), σημειώνοντας πτώση 39,3%. Εξαιρέση αποτελούν τα έτη 2017 και 2021, κατά τα οποία σημειώθηκε αύξηση (6,6% και 0,8% αντίστοιχα) (Π.1 και Δ.4). Το έτος με την μεγαλύτερη μείωση είναι το 2020 (-12,2%).

	2009/2008	2010/2009	2011/2010	2012/2011	2013/2012	2014/2013	2015/2014	2016/2015	2017/2016	2018/2017	2019/2018	2020/2019	2021/2020	2022/2021
C	-16,2%	-2,3%	-19,1%	9,1%	10,6%	4,3%	-3,3%	4,3%	-0,2%	-4,1%	-7,3%	-8,4%	7,3%	-1,0%
D	-5,9%	-4,6%	4,6%	0,8%	-13,1%	-8,3%	-11,9%	-11,5%	11,3%	-4,7%	-17,4%	-27,8%	2,7%	-6,7%
H	7,9%	-2,9%	-10,5%	-8,2%	-18,1%	5,3%	14,0%	10,0%	12,1%	12,1%	8,4%	-10,1%	-4,9%	-15,2%
Σύνολο	-5,8%	-3,4%	-3,8%	-1,2%	-7,6%	-2,8%	-3,8%	-2,2%	6,6%	-0,5%	-6,4%	-12,2%	0,8%	-5,4%

Π.1: Ποσοστιαία μεταβολή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Δ.5: Διαχρονική εξέλιξη εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας, έτη 2008-2022 (σε εκ. τόνους CO₂)



Οικονομικοί Κλάδοι (NACE αναθ.2)

- A Γεωργία, αλιεία, δασοκομία
- B Ορυχεία και λατομεία
- C Μεταποίηση
- D Ηλεκτρισμός, φυσικό αέριο, παροχή ατμού και συναφείς δραστηριότητες
- E Παροχή νερού, διαχείριση λυμάτων, αποβλήτων και συναφείς δραστηριότητες
- F Κατασκευές
- G Χονδρικό και λιανικό εμπόριο, επισκευή μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσικλετών
- H Μεταφορές και αποθήκευση
- I-U Λοιποί κλάδοι

Όπως φαίνεται στο διάγραμμα Δ.5, οι τρεις οικονομικοί κλάδοι με τις περισσότερες διαχρονικά εκπομπές είναι οι κλάδοι, **D (Ηλεκτρισμός, φυσικό αέριο, παροχή ατμού και συναφείς δραστηριότητες)**, **C (Μεταποίηση)** και **H (Μεταφορές και αποθήκευση)**.

Ο κλάδος **D** είναι αυτός με τις περισσότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε όλα τα έτη, εκτός από το 2020. Ωστόσο, είναι εμφανής η πτωτική του τάση. Από τη μέγιστη τιμή τους το 2008, οι εκπομπές αερίων του κλάδου φτάνουν στην ελάχιστη το 2022, μειωμένες κατά 64,3% (από 54,4 σε 19,4 εκ. τόνους). Η μεγαλύτερη πτώση καταγράφεται το 2020 (-27,8%) (Π.1), ενώ το 2017 καταγράφεται άνοδος 11,3% (Π.1), που είναι και η μοναδική από το 2012 έως το 2020.

Ο κλάδος **C** εμφανίζει διακυμάνσεις στην πάροδο των ετών. Από το 2008 έως το 2011 παρατηρείται συνεχής πτώση. Έπειτα, έως το 2018 υπάρχει σχετική σταθεροποίηση κοντά στους 21 εκατ. τόνους. Στη συνέχεια, και για τα υπόλοιπα έτη, οι τιμές παραμένουν κάτω από τους 19 εκατ. τόνους. Η μεγαλύτερη πτώση σημειώθηκε το 2011 (-19,1%) (Π.1), και η μεγαλύτερη άνοδος το 2013 (10,6%) (Π.1).

Οι εκπομπές αερίων που προέρχονται από τον κλάδο **H**, από το 2009 έως και το 2013 μειώνονται, με το 2013 να καταγράφεται η μεγαλύτερη ποσοστιαία πτώση (-18,1%) (Π.1), και η μικρότερη διαχρονικά απόλυτη τιμή εκπομπών αερίων (12,6 εκατ. τόνοι). Από το 2014 αρχίζει σταθερή ανοδική πορεία έως το 2019, όπου φτάνει στην μέγιστη τιμή (22,6 εκατ. τόνοι). Μέσα σε αυτή την περίοδο σημειώνεται και η μεγαλύτερη ετήσια άνοδος (το 2015, με ποσοστό 14%) (Π.1). Μετά το 2019 παρατηρείται σταδιακή μείωση των εκπομπών της κατηγορίας έως και το 2022.

Μελέτη συσχέτισης συνολικής εγχώριας κατανάλωσης λιγνίτη και συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για τα έτη 2008-2022

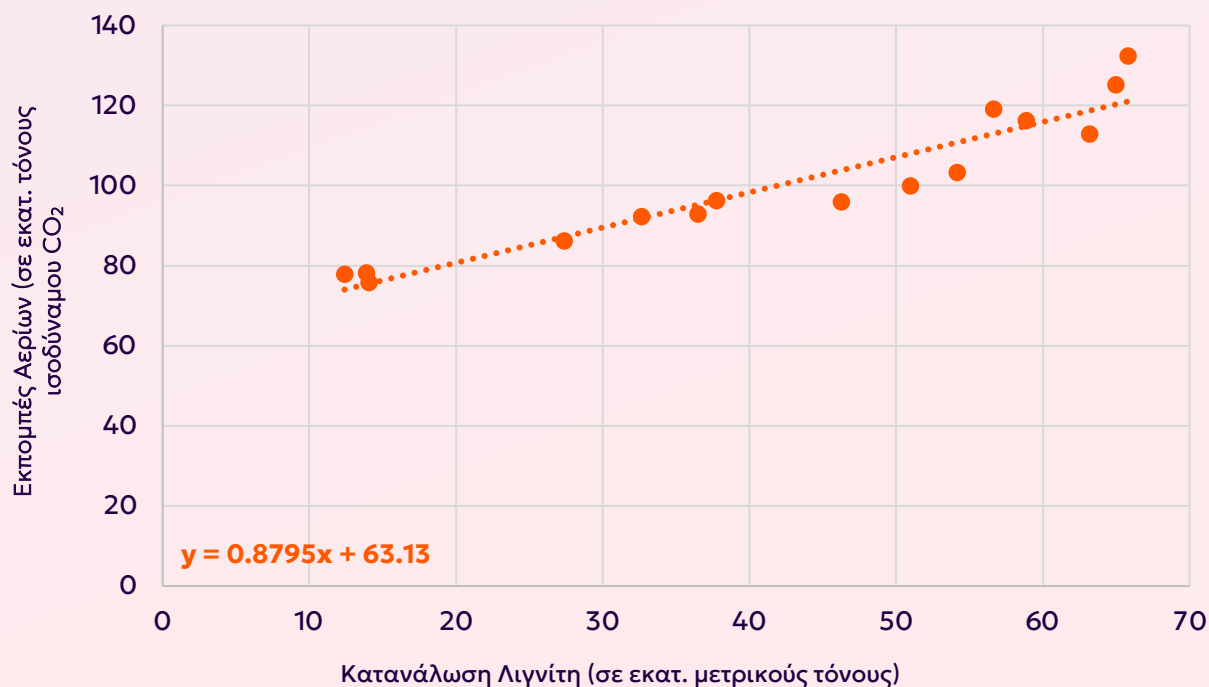


Π.2: Πίνακας συνολικής εγχώριας κατανάλωσης λιγνίτη και εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, έτη 2008-2022

Έτος	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
X: Συνολική κατανάλωση λιγνίτη (σε εκατ. μετρικούς τόνους)	65,794	64,990	56,647	58,845	63,197	54,131	50,985	46,246	32,640	37,731	36,487	27,375	14,052	12,398	13,889
Y: Συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (σε εκατ. τόνους ισοδύναμου CO ₂)	132,519	125,326	119,234	116,257	113,008	103,354	99,937	96,073	92,398	96,246	93,011	86,306	75,855	78,004	78,271

Από τις τιμές του πίνακα Π.2, προκύπτει το διάγραμμα διασποράς Δ.6, το οποίο δείχνει τη συσχέτιση της εγχώριας κατανάλωσης λιγνίτη (ανεξάρτητη μεταβλητή X) και των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (εξαρτημένη μεταβλητή Y).

Δ.6: Διάγραμμα διασποράς μεταξύ της συνολικής εγχώριας κατανάλωσης λιγνίτη και των συνολικών εγχώριων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου



Όπως φαίνεται από το διάγραμμα Δ.6, η σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών είναι κατά προσέγγιση γραμμική, καθώς τα σημεία (x,y) είναι συγκεντρωμένα γύρω από μια ευθεία.

Μάλιστα, υπολογίζοντας τον συντελεστή συσχέτισης Pearson r υπάρχει ισχυρή θετική συσχέτιση ($r = 0,948$) μεταξύ της κατανάλωσης λιγνίτη και των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Συνεπώς, σύμφωνα με το Δ.6, η κατανάλωση λιγνίτη επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Εφόσον οι δυο μεταβλητές σχετίζονται γραμμικά, η ευθεία παλινδρόμησης της Y πάνω στη X ορίζεται από την εξίσωση: $y = \alpha + \beta x$

Εάν θεωρήσουμε πως η παραπάνω ευθεία διέρχεται από τα σημεία (20,00 , 80,72) και (40,00 , 98,31), τότε, χρησιμοποιώντας την μέθοδο των ελάχιστων τετραγώνων, βρίσκουμε ότι:

➤ Ο συντελεστής B (κλίση της ευθείας) **ισούται με 0,8795**

➤ Ο συντελεστής A (η τεταγμένη του σημείου στο οποίο η ευθεία τέμνει τον γ'αξ) **ισούται με 63,13.**



Ποσοστιαίες μεταβολές μεταξύ του έτους 2016 και του έτους 2022 σε βασικούς τομείς που συμβάλλουν στην επίτευξη μιας βιώσιμης, πράσινης και κυκλικής οικονομίας

Παραγωγή των απόβλητων εξορυκτικών και λοιπών δραστηριοτήτων



σε μετρικούς τόνους

2016	63.928.056
2022*	19.704.615



Η παραγωγή αποβλήτων εξορυκτικών και λοιπών δραστηριοτήτων μειώθηκε κατά 69,2% από το 2016 στο 2022. Πολλά από αυτά τα απόβλητα έχουν επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και το φυσικό περιβάλλον. Συνεπώς, η μεγάλη μείωση που καταγράφεται αποτελεί σαφή ένδειξη πως η χώρα μας κινείται προς τη σωστή κατεύθυνση σε αυτόν τον τομέα.



Η ανακύκλωση είναι ένας από τους κύριους τομείς που συμβάλλουν στην επίτευξη μιας κυκλικής και βιώσιμης οικονομίας. Από το 2016 στο 2022 τα απόβλητα που ανακυκλώθηκαν υπερδιπλασιάστηκαν (αύξηση 139,9%). Το γεγονός αυτό αποδεικνύει την ενσωμάτωση της ανακύκλωσης στους στρατηγικούς στόχους της χώρας και τη συνειδητοποίηση της κοινωνίας για τις θετικές επιπτώσεις της.



Τα απόβλητα που διατέθηκαν επί ή εντός του εδάφους, (π.χ. ΧΥΤΑ) εμφάνισαν εντυπωσιακή μείωση 81,9% από το 2016 στο 2022. Αυτό αποτελεί σημαντικό επίτευγμα, καθώς η συσσώρευση αποβλήτων που δεν εξυπηρετούν κάποιο χρήσιμο σκοπό (π.χ. ανακύκλωση ή ανάκτηση ενέργειας) είναι η πιο επιβλαβής για το περιβάλλον και σίγουρα η τελευταία επιλογή στη διαχείριση αποβλήτων.



Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου θεωρούνται η βασικότερη αιτία της κλιματικής αλλαγής. Οι συνολικές εγχώριες εκπομπές μειώθηκαν κατά 15,3% από το 2016 στο 2022. Η μείωση αποτελεί αναμφίβολα ένα θετικό βήμα, αν και ως ποσοστό δεν δείχνει ιδιαίτερα εντυπωσιακό. Η περαιτέρω μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων αποτελεί πιο μακροπρόθεσμο στόχο, καθώς για να επιτευχθεί απαιτούνται ριζικές αλλαγές στο υφιστάμενο αναπτυξιακό μοντέλο.



Στην Ελλάδα, για πολλά χρόνια, ο λιγνίτης χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ωστόσο, η χρήση του έχει αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η κατανάλωση λιγνίτη μειώθηκε κατά 57,4% από το 2016 στο 2022. Η μείωση αυτή είναι σημαντική, εντούτοις φαίνεται πως απαιτείται ακόμα χρόνος για την πλήρη απολιγνιτοποίηση και την παραγωγή ενέργειας από άλλες, πιο οικολογικές πηγές.

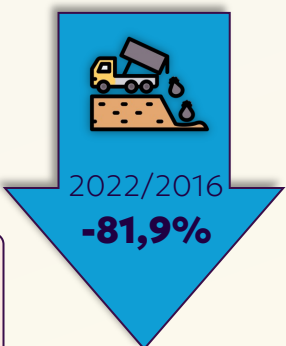
Απόβλητα που υφίστανται επεξεργασία στην κατηγορία «ανακύκλωση»



σε μετρικούς τόνους

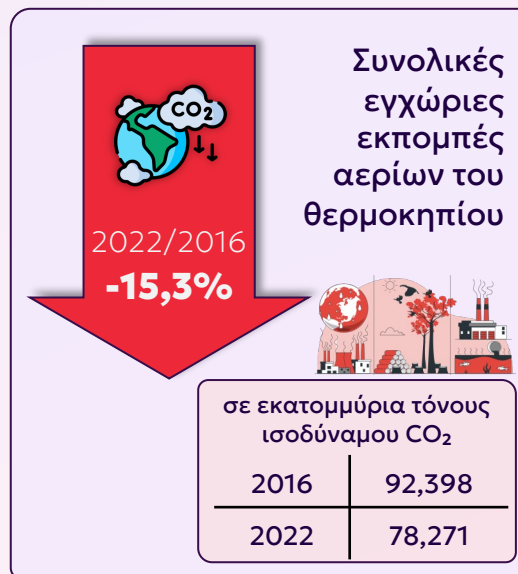
2016	3.388.493
2022*	8.127.750

Απόβλητα που υφίστανται επεξεργασία στην κατηγορία «διάθεση επί ή εντός του εδάφους»



σε μετρικούς τόνους

2016	64.758.005
2022*	11.699.471



Συμπεράσματα

Η Ευρωπαϊκή Ένωση και η χώρα μας, ως κράτος μέλος της, έχουν χαράξει στρατηγικές και πολιτικές που αποσκοπούν στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, στον περιορισμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης. Βασικό εργαλείο για τον καθορισμό των στρατηγικών αποτελεί η ανάλυση των περιβαλλοντολογικών λογαριασμών. Από την μελέτη των στοιχείων αυτών προκύπτουν και τα εξής συμπεράσματα:



Στη χώρα μας κατά την διάρκεια 2016-2022, είναι εμφανής η αλλαγή στην διάρθρωση της παραγωγής αποβλήτων ανά κατηγορία. Οι δύο κατηγορίες με την μεγαλύτερη συνεισφορά στην παραγωγή αποβλήτων είναι διαχρονικά αυτές των εξορυκτικών και λοιπών δραστηριοτήτων και των αστικών αποβλήτων. Τα μεν πρώτα έχουν σαφή τάση μείωσης, ενώ τα δεύτερα εμφανίζουν αυξητικές τάσεις. Ενθαρρυντικό στοιχείο αποτελεί η αύξηση της συνεισφοράς της παραγωγής ανακυκλώσιμων αποβλήτων. Αξίζει να σημειωθεί πως το 2020, έτος έναρξης της πανδημίας COVID-19, τα ανακυκλώσιμα απόβλητα μειώθηκαν προσωρινά, ενώ ταυτόχρονα τα αστικά απόβλητα εμφάνισαν απότομη αύξηση. Προφανώς την χρονιά αυτή μειώθηκε το ενδιαφέρον για ανακύκλωση και αυξήθηκαν τα αστικά απόβλητα, καθώς υπήρξαν άλλες προτεραιότητες στην κοινωνία. Τέλος, τα χημικά και νοσοκομειακά απόβλητα έχουν ανοδική πορεία σε όλη την διάρκεια.



Επί χρόνια τα περισσότερα απόβλητα στη χώρα μας διατίθενται επί ή εντός του εδάφους (κυρίως ΧΥΤΑ). Ο τρόπος αυτός διαχείρισης αποβλήτων είναι επιβλαβής για το περιβάλλον. Γι' αυτό σταδιακά, από το 2016 στο 2022, ο τρόπος αυτός επεξεργασίας αντικαταστάθηκε από άλλες, πιο οικολογικές μεθόδους διαχείρισης που βασίζονται στην ανάκτηση, όπως είναι η ανακύκλωση και η επίχωση, καθώς και η ανάκτηση ενέργειας μέσω της αποτέφρωσης. Πιο συγκεκριμένα, το 2016 τα απόβλητα που διατέθηκαν επί ή εντός του εδάφους αποτελούσαν πάνω από το 90% του συνόλου των επεξεργασθέντων αποβλήτων ενώ το 2022 έφτασαν να αποτελούν το 50%. Αντιθέτως, τα απόβλητα που ανακυκλώθηκαν από το 4,8% έφτασαν να αποτελούν το 1/3 του συνόλου (34,7%). Αντίστοιχα, οι κατηγορίες «επίχωση» και «αποτέφρωση / ανάκτηση ενέργειας» εμφανίζουν διαχρονική αύξηση στην συνεισφορά τους στο σύνολο της επεξεργασίας αποβλήτων.



Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου εμφανίζουν από το 2008 στο 2022 σημαντική τάση μείωσης, φτάνοντας το 2022 να έχουν μειωθεί σχεδόν 40% σε σχέση με το 2008. Στην μείωση αυτή συνέβαλε σημαντικά και η αντίστοιχη πτωτική τάση του οικονομικού κλάδου «Ηλεκτρισμός, φυσικό αέριο, παροχή ατμού και συναφείς δραστηριότητες», ο οποίος αποτελεί διαχρονικά τον κλάδο με τις περισσότερες εκπομπές αέριων ρύπων. Οι άλλοι δύο κλάδοι με τις μεγαλύτερες διαχρονικά εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι αυτοί των μεταφορών και της μεταποίησης. Και οι δύο παρουσιάζουν αυξομειώσεις στην πάροδο των ετών.



Ο λιγνίτης αποτελούσε για πολλές δεκαετίες την βασική πηγή ενέργειας της Ελλάδας. Όπως προέκυψε και από το διάγραμμα διασποράς, οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την κατανάλωση λιγνίτη. Συνεπώς, η μείωσή της χρήσης του λιγνίτη έχει σίγουρα θετικό αντίκτυπο και στη μείωση των συνολικών αέριων ρύπων.



Ο δρόμος προς μια βιώσιμη, πράσινη και κυκλική οικονομία απαιτεί την αλλαγή του υφιστάμενου αναπτυξιακού μοντέλου. Τα τελευταία χρόνια έχουν επιτευχθεί θετικές μεταβολές σε βασικούς τομείς που συμβάλλουν προς αυτή την κατεύθυνση. Πιο συγκεκριμένα, μειώθηκαν σημαντικά τα εξορυκτικά απόβλητα, τα απόβλητα που διατίθενται επί ή εντός του εδάφους, ενώ παράλληλα αυξήθηκαν εντυπωσιακά τα απόβλητα που ανακυκλώνονται. Επίσης σημειώθηκε μείωση στην κατανάλωση λιγνίτη καθώς η χώρα στρέφεται σταδιακά προς άλλες, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Τέλος, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έχουν πτωτική τάση, ωστόσο η περαιτέρω μείωση απαιτεί μεγαλύτερες διαρθρωτικές αλλαγές όχι μόνο στην παραγωγή ενέργειας αλλά και σε άλλους βασικούς τομείς της οικονομίας, όπως είναι η βιομηχανία και οι μεταφορές.

