



Διαγωνισμός στη
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ
2025



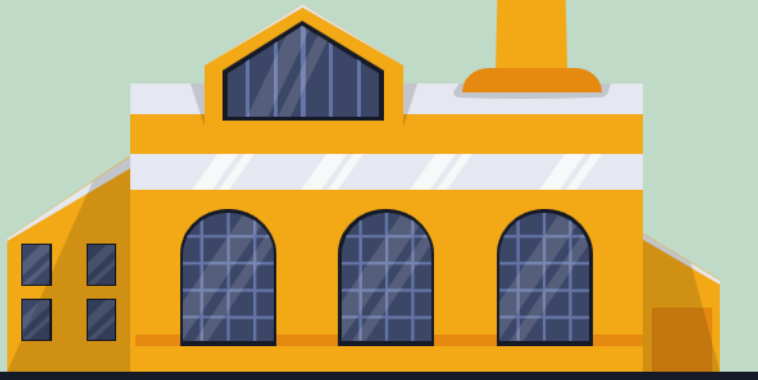
STATGPT



2ο Πρότυπο Λύκειο Θεσσαλονίκης "Λευκός Πύργος"

Κατηγορία Α΄ : Γενικά και Επαγγελματικά Λύκεια

Περιφερειακή Ενότητα Θεσσαλονίκης





Στόχοι της εργασίας

Κύριος στόχος είναι η ανάλυση των δεδομένων των Περιβαλλοντικών Λογαριασμών, εστιάζοντας στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και τη ροή υλικών. Μέσω αυτής της ανάλυσης επιδιώκεται η προστασία του περιβάλλοντος, η μείωση των συνεπειών της κλιματικής κρίσης και η μετάβαση σε μία κυκλική και αειφόρο οικονομία.

Δευτερεύοντες στόχοι

Μελέτη του ποσοστού συνεισφοράς της κάθε κατηγορίας στην παραγωγή και επεξεργασία αποβλήτων

Ανάλυση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας και εντοπισμός των τριών με τη μέγιστη συνεισφορά

Περιγραφή της σχέσης παραγωγής λιγνίτη και εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Υπολογισμός της μεταβολής δεικτών που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και εξαγωγή συμπερασμάτων.



Μεθοδολογία

Ανάλυση ερωτημάτων

- Εξοικείωση με τους βασικούς όρους
- Κατανόηση των απαιτήσεων των ερωτημάτων

Επεξεργασία δεδομένων και οργάνωση

- Εύρεση, συλλογή και κατηγοριοποίηση των δεδομένων
- Δημιουργία κατάλληλων γραφημάτων
- Σχεδιασμός διαφανειών και εμπλουτισμός τους με γραφικά στοιχεία

Εξαγωγή συμπερασμάτων

- Προσεκτική ανάλυση των αποτελεσμάτων και παρουσίασή τους

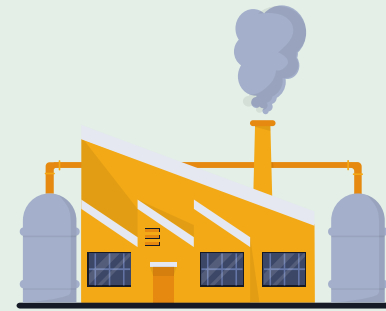


Εργαλεία

- Για την επεξεργασία και παρουσίαση των δεδομένων



- Για την εύρεση γραφικών και εικονιδίων





Ορισμοί



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 και τα νοικοκυριά.



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



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.

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.

Διάθεση, άλλο: επεξεργασία σε χερσαίο χώρο, επιφανειακή διασπορά

Διάθεση επί ή εντός του εδάφους: εναπόθεση εντός ή επί της γης



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

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

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



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), μεθάνιο (CH₄), υποξείδιο του αζώτου (N₂O), υδροφθοράνθρακες (HFCs), υπερφθοράνθρακες (PFCs), εξαφθοριούχο θείο (SF₆) και τριφθοριούχο άζωτο (NF₃). Οι ποσότητες των αερίων του θερμοκηπίου μετρώνται σε τόνους ισοδύναμου CO₂.



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 του απόδοση προκαλούν αυξημένες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) σε σχέση με τα υπόλοιπα ορυκτά καύσιμα.



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



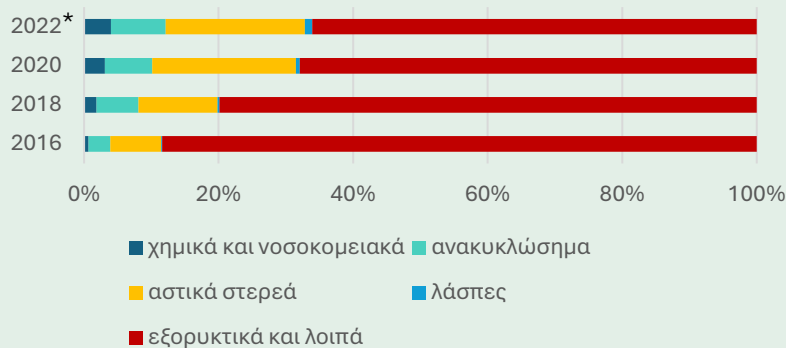
Στατιστική Ταξινόμηση των Οικονομικών Δραστηριοτήτων στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα (NACE): είναι η ονοματολογία των οικονομικών δραστηριοτήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ). Η τελευταία αναθεωρημένη έκδοση της ταξινόμησης είναι η NACE αναθ.2 που εγκρίθηκε στα τέλη του 2006, η εφαρμογή της ξεκίνησε το 2007 και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

Όπου βρίσκεται ο αστερίσκος (*) τα στοιχεία που παρουσιάζονται είναι προσωρινά

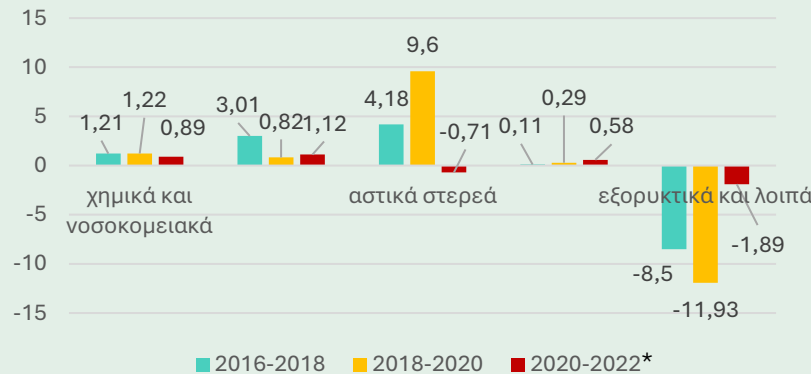


Μελέτη ποσοτών και διαχείρισης αποβλήτων

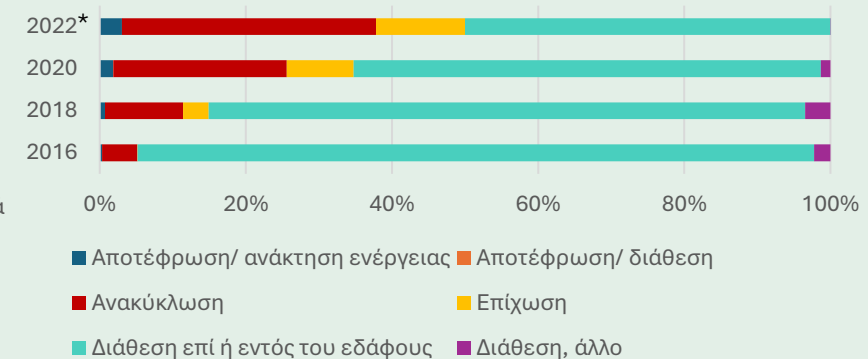
Γράφημα 1.1 Ποσοστό συνεισφοράς στην παραγωγή αποβλήτων ανά ομαδοποιημένη κατηγορία ανά διατία (2016-2022*)



Γράφημα 1.2 Μεταβολή παραγωγής αποβλήτων ανά ομαδοποιημένη κατηγορία ανά διατία (σε μετρικούς τόνους) (2016-2022*)



Γράφημα 1.3 Ποσοστιαία διάρθρωση της επεξεργασίας αποβλήτων ανά διατία (2016-2022*)



Στο γράφημα 1.1 παρουσιάζεται η ποσοστιαία συνεισφορά κάθε ομαδοποιημένης κατηγορίας στην παραγωγή αποβλήτων για τα έτη 2016-2022*. Το μεγαλύτερο μέρος των αποβλήτων κατά φθίνουσα σειρά προήλθε από τους κλάδους των **εξορυκτικών και λοιπών** και των **αστικών στερεών**. Αξιοσημείωτο είναι ότι η κατηγορία των **εξορυκτικών και λοιπών** εμφανίζει κορύφωση το έτος 2016, ενώ τα **αστικά στερεά** το 2020.

Σύμφωνα με τα δεδομένα του διαγράμματος 1.2, τα απόβλητα που προήλθαν από τις κατηγορίες των χημικών και νοσοκομειακών, ανακυκλώσιμων, και λασπών σημείωσαν άνοδο καθ' όλη την περίοδο 2016-2022*. Αντίθετη πορεία ακολούθησαν τα εξορυκτικά και λοιπά, έχοντας συνεχώς πτωτική πορεία, πιθανόν λόγω της περιορισμένης της χρήσης του λιγνίτη στην ηλεκτροπαραγωγική διαδικασία, εμφανίζοντας της μέγιστη μεταβολή. Τέλος, τα αστικά στερεά παρουσίασαν σημαντική αύξηση τις πρώτες δύο διατίες της περιόδου αυτής, όμως τη διατία **2020-2022** υπέστησαν μικρή μείωση, που ανήλθε στο -0,71%.

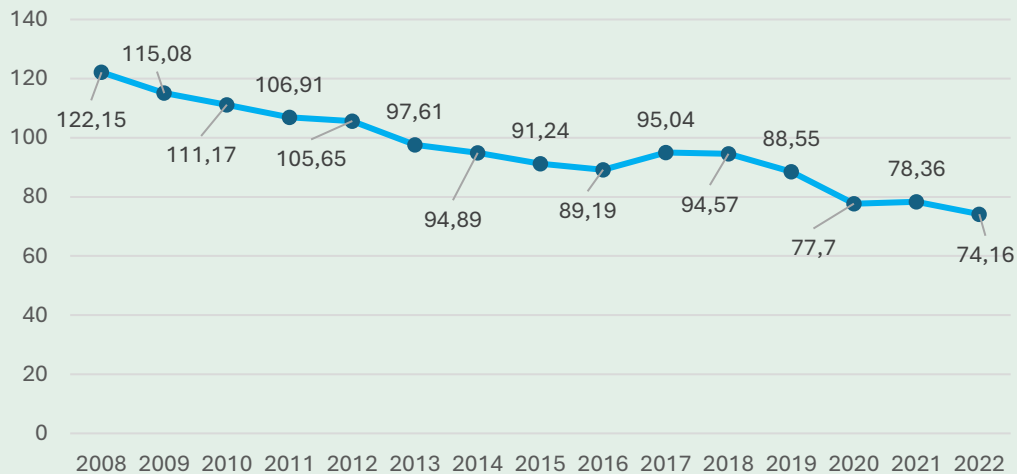
Στο διάγραμμα 1.3 παρουσιάζεται η ποσοστιαία διάρθρωση της επεξεργασίας αποβλήτων για τα έτη 2016-2022 ανά ομαδοποιημένη κατηγορία. Η **διάθεση επί ή εντός του εδάφους** αν και διαχρονικά αποτελεί την κύρια μέθοδο επεξεργασίας αποβλήτων περιορίζεται ταχύτατα (από 92,57% το 2016 σε 50% το 2022). Ελαχιστοποίηση υπήρξε και στην κατηγορία **διάθεση/άλλο**. Στον αντίποδα, η **ανάκυκλωση**, η **επίχωση**, η **ανάκτηση ενέργειας** και η **αποτέφρωση/διάθεση** εμφάνισαν αύξηση. Οι εξελίξεις αυτές υποδηλώνουν μία σημαντική μετατόπιση προς πιο βιώσιμες πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων και μείωσης των περιβαλλοντικά επιβλαβών μεθόδων.



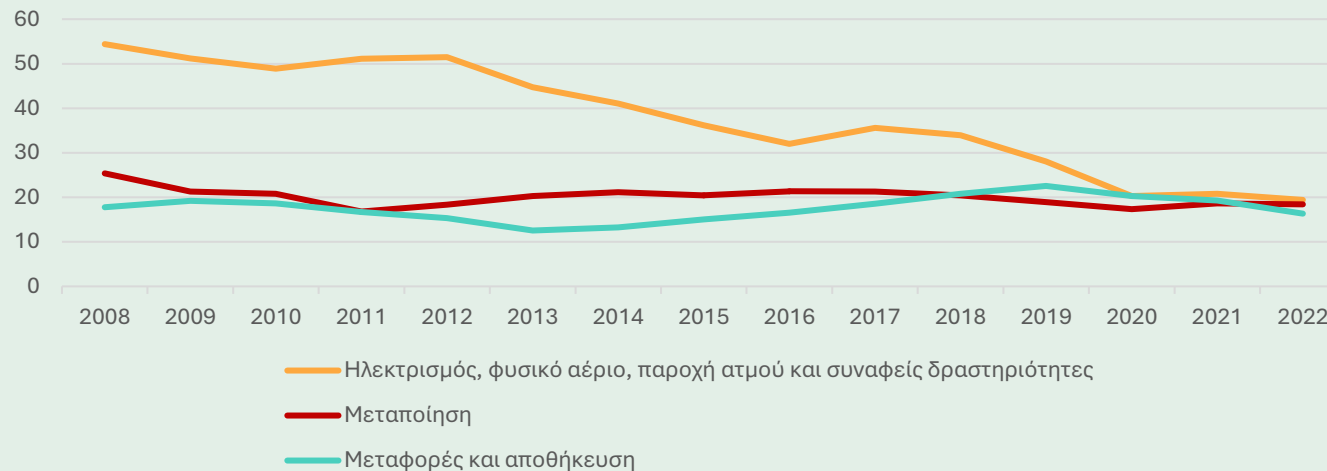


Διερεύνηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου συνολικά και ανά κλάδο

Γράφημα 2.1 Σύνολο εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (σε εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου CO₂)



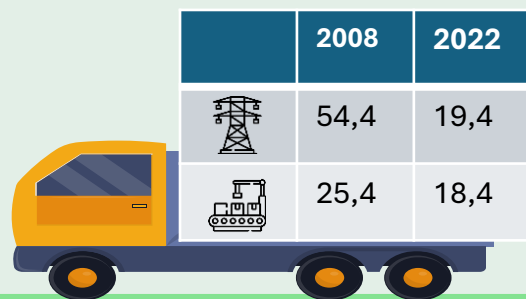
Γράφημα 2.2 Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου/κλάδο οικονομικής δραστηριότητας (σε μετρικούς τόνους)



Όπως αποτυπώνεται στο γράφημα 2.1, οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου παρουσίασαν σημαντική μείωση κατά την περίοδο 2008-2022, με τη συνολική πτώση να ανέρχεται σε περίπου 39% (39,29%). Η μείωση των εκπομπών γίνεται με σχετικά ομαλό ρυθμό.



Η πτωτική τάση των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου διακόπτεται μόνο το έτος 2017, ενώ η μεγαλύτερη μεταβολή συμβαίνει το 2020, όπου από 88,55 κυβικούς τόνους του προηγούμενου έτους αγγίζει τους 77,7 μετρικούς τόνους (-10,85%).



Διαφορά	
	-64,3%
	-27,9%



Οι τρεις κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας με τη μεγαλύτερη παραγωγή αερίων του θερμοκηπίου διαχρονικά είναι κατά φθίνουσα σειρά ο **ηλεκτρισμός**, η **μεταποίηση** και οι **μεταφορές και η αποθήκευση**.



Η **ηλεκτροπαραγωγή** παρήγαγε σταθερά το μεγαλύτερο ποσοστό εκπομπών καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου 2008-2022. Η **μεταποίηση** κατείχε τη δεύτερη θέση στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τα έτη 2008-2017 και το 2022. Οι **μεταφορές και η αποθήκευση** κατείχαν την τρίτη θέση, με εξαίρεση την περίοδο 2018-2021, όπου κατείχε την 2η θέση.



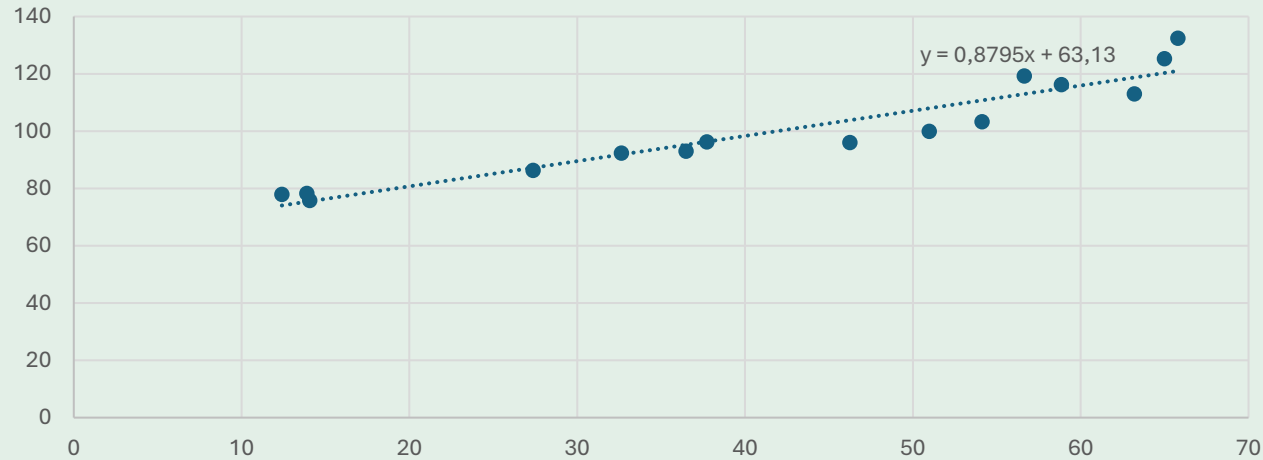
Από το γράφημα 2.2 γίνεται αντιληπτό ότι η έκλυση αερίων του θερμοκηπίου που οφείλεται στην **ηλεκτροπαραγωγή** εμφανίζει ραγδαία μείωση (64,3%) την περίοδο 2008-2022. Το φαινόμενο αυτό πιθανόν να οφείλεται στην αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Μικρότερη μείωση παρατηρείται στον κλάδο της **μεταποίησης προϊόντων** (27,9%). Ενδιαφέρον παρουσιάζει ο **τελευταίος κλάδος**, όπου εμφανίζει αυξητική τάση την περίοδο 2013-2019 με κορύφωση το 2019. Την επόμενη τριετία υπάρχει ελαφριά αποκλιμάκωση.





Σύνδεση κατανάλωσης λιγνίτη και εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Γράφημα 3.1 Διάγραμμα διασποράς συνολικής εγχώριας κατανάλωσης λιγνίτη-εγχώριων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου



Αποτέλεσμα

$$Y = B * X + A \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 80,72 = 20 * B + A \text{ και } 98,31 = 40 * B + A (**)$$

Εφαρμόζοντας τη μέθοδο αντίθετων συντελεστών, έχουμε:

$$(**) \Leftrightarrow -80,72 = -20 * B - A \text{ και } 98,31 = 40 * B + A \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 98,31 - 80,72 = 40 * B - 20 * B + A - A \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 17,59 = 20 * B \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{B = 0,8795}$$

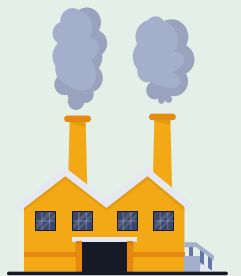
Από τη σχέση $80,72 = 20 * B + A$ προκύπτει:

$$\Leftrightarrow 80,72 = 20 * 0,8795 + A \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 80,72 = 17,59 + A \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{A = 63,13}$$

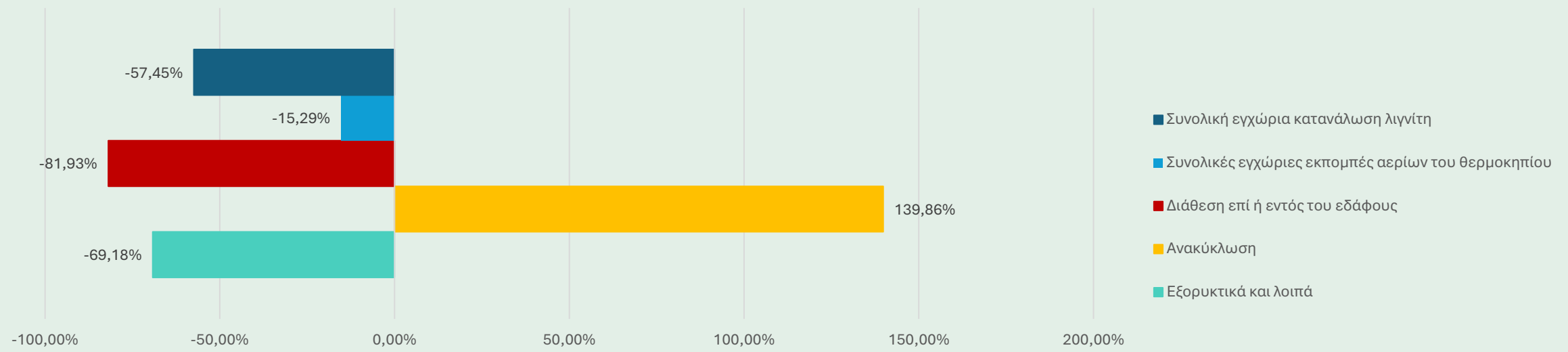
- Στο παραπάνω γράφημα διασποράς αποτυπώνονται οι σχέσεις μεταξύ της εγχώριας κατανάλωσης λιγνίτη και των συνολικών εγχώριων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για την περίοδο 2008-2022 ανά διετία. Παρατηρούμε ότι ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης είναι πολύ ισχυρός (περίπου 0,948).
- Ο ισχυρός συντελεστής γραμμικής συσχέτισης δεν δηλώνει απαραίτητα άμεση σύνδεση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Ωστόσο, στη συγκεκριμένη περίπτωση μπορούμε να συμπεράνουμε με ασφάλεια, ότι οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αυξάνονται παράλληλα με την χρήση του λιγνίτη και μειώνονται όταν αυτός εμφανίζει πτωτική τάση. Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι η χρήση του λιγνίτη οδηγεί σε παραγωγή Διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), αέριο που συμπεριλαμβάνεται στην κατηγορία των αερίων του θερμοκηπίου.
- Έπειτα από τη λύση του συστήματος με τις δοθείσες τιμές προκύπτει η ευθεία της μορφής $Y = B * X + A$ με $B=0,8795$ και $A=63,13$.





Ανάλυση δεικτών που σχετίζονται με την κλιματική κρίση

Γράφημα 4.1 Μεταβολές δεικτών βιώσιμης ανάπτυξης (2016-2022*)



Στο γράφημα 4.1, διακρίνονται οι μεταβολές σε δείκτες που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή. Η κατανάλωση λιγνίτη, οι εγχώριες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, η διάθεση επί ή εντός του εδάφους και τα εξορυκτικά και λοιπά εμφανίζουν έντονη πτωτική τάση, που ανέρχεται στο -57,45%, -15,29%, -81,93%, -69,18% αντίστοιχα. Αντίθετα, η ανακύκλωση παρουσιάζει ραγδαία αύξηση η οποία αγγίζει το +140%.

Για την μελέτη των δράσεων που αποσκοπούν στην αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης είναι αναγκαίο να διακρίνουμε τους δείκτες σε θετικούς και αρνητικούς. Η εγχώρια κατανάλωση λιγνίτη, η διάθεση επί ή εντός του εδάφους και η κατηγορία των εξορυκτικών είναι επιβλαβής για το περιβάλλον, καθώς οδηγούν σε έκλυση σημαντικών ποσοτήτων αερίων του θερμοκηπίου. Συνεπώς, η μείωση τους είναι απαραίτητη για την μετάβαση σε πιο οικολογικά και πιο βιώσιμα αναπτυξιακά μοντέλα. Επιπλέον, η αύξηση της ανακύκλωσης (+139,86%) είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντική, καθώς συμβάλλει στη μείωση των αποβλήτων και στη βιώσιμη διαχείριση των πόρων.

Με βάση αυτά τα δεδομένα, φαίνεται ότι η χώρα κινείται προς ένα πιο βιώσιμο αναπτυξιακό μοντέλο. Ωστόσο, είναι σημαντικό να διατηρηθούν και να ενισχυθούν αυτές οι τάσεις για να διασφαλιστεί η διαχρονική μετάβαση προς μια οικονομία χαμηλών εκπομπών και μειωμένων περιβαλλοντικών επιπτώσεων.



* Προσωρινά στοιχεία μόνο για τις κατηγορίες «Ανακύκλωση» και «Διάθεση επί ή εντός του εδάφους»





Συμπεράσματα

Διαχείριση Αποβλήτων	Έπειτα από προσεκτική ανάλυση και αξιολόγηση των δεδομένων παρατηρούμε ότι η διαχείριση των αποβλήτων κατά την περίοδο 2016-2022* εμφάνισε σημαντικές αλλαγές, που υποδηλώνουν μία μετατόπιση προς πιο βιώσιμες πρακτικές. Η πτωτική τάση των εξορυκτικών αποβλήτων έχει άμεση σύνδεση με την μείωση της χρήσης του λιγνίτη στην ηλεκτροπαραγωγική διαδικασία, ενώ η αύξηση της ανακύκλωσης , της ανάκτησης ενέργειας και της αποτέφρωσης αντανακλούν μία βελτιστοποιημένη προσέγγιση στη διαχείριση των αποβλήτων. Τέλος, η σημαντική μείωση της διάθεσης στο έδαφος αποτελεί βαθύτατα θετική εξέλιξη.
Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά κλάδο	Η συνολική πορεία των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για τα έτη 2008-2022 δείχνει μία σαφή τάση μείωσης (γράφημα 2.1). Το μεγαλύτερο μέρος των εκπομπών προέρχεται από την ηλεκτροπαραγωγή η οποία, ωστόσο, παρουσίασε τη μεγαλύτερη μείωση (-64,3%) , πιθανότατα λόγω της όλο και αυξανόμενης χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ενώ οι υπόλοιποι κλάδοι εμφάνισαν ηπιότερη μείωση. Συνολικά, τα επεξεργασμένα στοιχεία δείχνουν πως η μετάβαση σε καθαρότερες μορφές ενέργειας έχει συμβάλει καθοριστικά στον περιορισμό των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Παρουσιάζει ενδιαφέρον το γεγονός ότι η πρόοδος στους επιμέρους κλάδους δεν είναι ομοιόμορφη .
Εγχώρια κατανάλωση λιγνίτη και εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου	Η αύξηση της συνολικής εγχώριας κατανάλωσης λιγνίτη είναι πολύ ισχυρά γραμμικά συσχετισμένη (περίπου 0,984) με τις εγχώριες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου . Παρόλο που δεν είναι απαραίτητο δύο μεταβλητές οι οποίες είναι πολύ ισχυρά γραμμικά συσχετισμένες να έχουν πράγματι κάποια σύνδεση μεταξύ τους, στη συγκεκριμένη περίπτωση φαίνεται πως η κατανάλωση λιγνίτη προκαλεί την αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς η καύση του λιγνίτη οδηγεί στην παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα (CO ₂), που συμπεριλαμβάνεται στα αέρια του θερμοκηπίου. Συνεπώς, οποιαδήποτε μεταβολή στη χρήση του λιγνίτη θα έχει άμεσο αντίκτυπο στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, γεγονός που πρέπει να ληφθεί υπόψη στον ενεργειακό σχεδιασμό και στις μελλοντικές πολιτικές για την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης.
Βιωσιμότητα	Τα αποτελέσματα της έρευνας αποτυπώνουν μία θετική εξέλιξη στη μετάβαση σε ένα πιο βιώσιμο αναπτυξιακό μοντέλο στη χώρα μας. Τα δεδομένα επιβεβαιώνουν ότι ενισχύονται οι θετικοί δείκτες (π.χ. ανακύκλωση με 139,86%) και περιορίζονται οι επιβλαβείς (π.χ. κατανάλωση λιγνίτη, εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κ.α.).

Γενικό συμπέρασμα

Από το σύνολο της έρευνας, προκύπτει ότι υπάρχει μία σαφής τάση μετάβασης προς ένα πιο βιώσιμο και φιλικότερο προς το περιβάλλον μέλλον. Παρότι τα δεδομένα είναι ενθαρρυντικά, η πλήρης μετάβαση σε αυτό απαιτεί σταθερή προσπάθεια διατήρησης και ενίσχυσης των παραπάνω δεικτών



Πηγές



Στατιστικές Στερεών Αποβλήτων: 2022 , Δεκέμβριος 2024 , ΕΛΣΤΑΤ.



Λογαριασμοί Εκπομπών Αέριων Ρύπων: έτος 2022, Φεβρουάριος 2025, ΕΛΣΤΑΤ



Στατιστικές Στερεών Αποβλήτων: 2022 , Δεκέμβριος 2024 , ΕΛΣΤΑΤ.



Λογαριασμοί Εκπομπών Αέριων Ρύπων: έτος 2022, Φεβρουάριος 2025, ΕΛΣΤΑΤ



Λύτρα, Γ. & Λαφτσίδου, Μ. (2022). Οι αριθμοί και η ζωή μας, Τεύχη IV και V. Τμήμα Εκτυπώσεων, ΕΛΣΤΑΤ.