

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

---

ΠΜΣ «Διοίκηση Εκπαιδευτικών Μονάδων»

## ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



### **ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΤΗΣ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

ΓΑΓΛΙΑ ΜΑΡΙΑ

Dem 2136

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΣΠΥΡΙΔΑΚΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

Ακαδημαϊκό Έτος: 2023

Μέλη Επιτροπής Εξέτασης

Σπυριδάκος Αθανάσιος

Γιαννάς Πρόδρομος

Ψαρομήλιγκος Ιωάννης

## **Περιεχόμενα**

---

Περίληψη.....	6
Εισαγωγή.....	8
Κεφάλαιο 1 Περιβαλλοντικοί δείκτες .....	9
1.1 Ορισμός Περιβαλλοντικού Δείκτη .....	9
1.2 Τύποι περιβαλλοντικών δεικτών.....	10
1.2.1 Δείκτης Βιώσιμης Οικονομικής Ενημερίας (ISEW).....	11
1.2.3 Δείκτης περιβαλλοντικής βιωσιμότητας (ESI).....	12
1.2.4 Δείκτης περιβαλλοντικής απόδοσης (EPI).....	13
1.2.5 Παγκόσμιος Δείκτης Πράσινης Οικονομίας (GGEI).....	14
1.2.6 Δείκτης Ζωντανού Πλανήτη (LPI).....	15
1.2.7 Αποτύπωμα άνθρακα.....	15
1.2.8 Αποτύπωμα νερού.....	17
Κεφάλαιο 2 Περιγραφή Οικολογικού Αποτυπώματος.....	18
2.1 Ορισμός Οικολογικού Αποτυπώματος .....	18
2.2 Μονάδες μέτρησης και μέθοδοι υπολογισμού ΟΑ.....	18
2.3 Πλεονεκτήματα μεθόδου.....	23
2.4 Μειονεκτήματα μεθόδου.....	23
Κεφάλαιο 3 Περιβαλλοντικό Αποτύπωμα.....	24
3.1 Ορισμός Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος .....	24
3.2 Μέθοδος Υπολογισμού Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος.....	25
3.3 Ανάλυση Κύκλου Ζωής.....	27
3.4 Πρότυπα ISO για LCA .....	27
3.4.1 ISO 14040.....	28
3.4.2 ISO 14044.....	29
3.5 Ανάλυση SWOT.....	36
Κεφάλαιο 4. Μεθοδολογία Έρευνας - Σχεδιασμός και ανάπτυξη της έρευνας.....	38

4.1 Το εργαλείο της έρευνας.....	38
4.2 Σχεδιασμός και ανάπτυξη του ερευνητικού εργαλείου.....	39
4.3 Σχεδιασμός της δομής του ερευνητικού εργαλείου.....	40
Κεφάλαιο 5 Περιπτωσιολογική μελέτη .....	41
5.1 Κτίριο.....	41
5.1.1 Περιοχή Σχολείου .....	41
5.1.2 Στοιχεία Κτιρίου.....	42
5.2 Ανθρώπινο Δυναμικό.....	46
5.2.1 Εκπαιδευτικοί και Λοιπό προσωπικό .....	46
5.2.2 Εκπαιδευόμενοι.....	46
5.3 Μετακίνηση –Μεταφορές.....	47
5.4 Διαδικασία συλλογής δεδομένων .....	47
5.5 Κατηγορίες Επιπτώσεων.....	48
5.6 Απογραφή Δεδομένων (LCI).....	55
Κεφάλαιο 6. Αποτελέσματα έρευνας .....	61
Κεφάλαιο 7 .Συμπεράσματα.....	102
7.1 Συμπεράσματα .....	111
7.2 Προτάσεις .....	112
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	115
Κατάλογος Πινάκων.....	120
Κατάλογος Εικόνων .....	124
ΠΗΓΕΣ.....	125
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	126

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Γαγλία Μαρία του Ιωάννη, με αριθμό μητρώου dem2136 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών του Τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων, δηλώνω υπεύθυνα ότι: «Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου.

Η Δηλούσα

**Γαγλία Μαρία**



## *Περίληψη*

---

Η διπλωματική εργασία έχει θέμα το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Σκοπός είναι ο προσδιορισμός του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για κάθε επίπτωση. Καθώς και η διερεύνηση των παραγόντων που συντελούν με την μεγαλύτερη συνεισφορά στο αποτέλεσμα. Για τον λόγο αυτό επιλέχτηκε ένα σχολείο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ώστε να αποτελέσει την μελέτη περίπτωσης της έρευνας.

Η παρούσα εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος, περιγράφονται αρχικά οι δείκτες και η χρησιμότητα τους και αναλύεται το οικολογικό και περιβαλλοντικό αποτύπωμα, στοχεύοντας στην αποσαφήνιση αυτών των δυο εννοιών και στον κατακερματισμό οποιασδήποτε σύγχυσης επικρατεί γύρω από αυτές τις δυο έννοιες. Στη συνέχεια περιγράφεται η διαδικασία ανάλυσης κύκλου ζωής και τα πρότυπα που είναι υποχρεωτικά να πληρούνται για την υλοποίηση μιας ανάλυσης κύκλου ζωής.

Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζεται η μελέτη περίπτωση, το 10 Γυμνάσιο Νίκαιας, αναλύοντας το ως λειτουργική μονάδα μέσου της ανάλυσης κύκλου ζωής. Ορίζονται όλες οι μεταβλητές και οι υπολογισμοί που θα χρησιμοποιηθούν και η χρήση του εργαλείου. Η έρευνα βοήθησε στο να βγουν ορισμένα συμπεράσματα για τον τρόπο που κάθε δραστηριότητα άμεση ή έμμεση επηρεάζει το συνολικό αποτύπωμα και κάποιες προτάσεις για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης της συγκεκριμένης σχολικής μονάδας.

**Λέξεις - Κλειδιά:** (Ανάλυση Κύκλου Ζωής, Περιβαλλοντικό αποτύπωμα, Οικολογικό αποτύπωμα, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, )

## **The Environmental footprint of secondary education**

### ***Abstract***

*The subject of the thesis is the environmental footprint of secondary education. The purpose is to determine the environmental footprint of secondary education for each impact. And the investigation of the factors that contribute the most to the result. For this reason, a secondary level school was chosen to be the case study of the research.*

*This research is divided into two parts. In the first part, the indicators and their utility are described, and then the ecological and environmental footprint are analyzed, aiming to clarify these two concepts and dispel any confusion surrounding them. The life cycle analysis process and the standards that must be met for the implementation of a life cycle analysis are then described.*

*The second part presents the case study, the 10th Gymnasium of Nice, analyzing it as a functional unit through life cycle analysis. All variables and calculations to be used and the use of the tool are defined. The research helped to draw some conclusions about how each activity directly or indirectly affects the overall footprint and some suggestions for improving the environmental performance of the specific school unit.*

**Keywords: Life Cycle Assessment, environmental footprint, ecological footprint, secondary education**

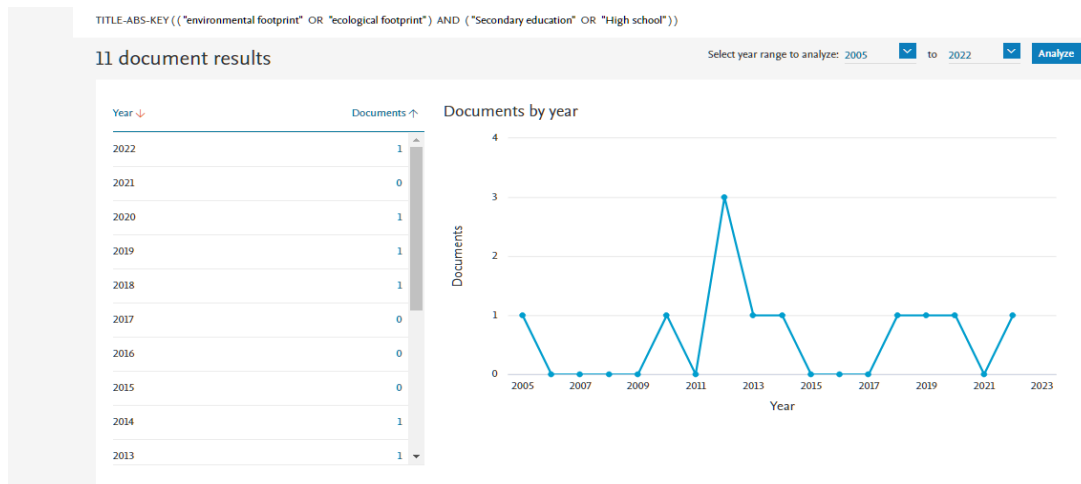
## *Εισαγωγή*

---

Η κλιματική αλλαγή και οι συνέπειες της έχουν άμεση σχέση με την καθημερινότητα μας και καθορίζονται από τις ενέργειες μας όσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε συλλογικό. Ακόμα και η πιο απλή δραστηριότητα αφήνει ένα αποτύπωμα στο περιβάλλον. Για να μπορέσουμε να προβούμε σε μέτρα και προτάσεις για ένα καλύτερο αύριο πρέπει πρώτα να υπολογίσουμε το κόστος της δραστηριότητας μας σήμερα. Προπύλαιο της τιμής η μάθηση και τι πιο λογικό από το να αναρωτηθούμε πιο είναι το αποτύπωμα εκπαιδευτικής δραστηριότητας ως προς το περιβάλλον .

Αν και φαντάζει ως ένα προαπαιτούμενο βήμα ,για την χάραξη μιας πολιτικής που θα έχει ως στόχο την αειφορία και την πράσινη ανάπτυξη στο πλαίσιο της έρευνας η αναζήτηση σε εκθέσεις μέσω επιστημονικών βάσεων δεδομένων είχε τα εξής αποτελέσματα. Αρχικά αναζητήθηκαν ως λέξεις κλειδιά σε συνδυασμό οι λέξεις ecological footprint και environmental footprint που απέδωσαν 307 αποτελέσματα. Στην συνέχεια σε συνδυασμό με τις λέξεις secondary education και high school χρησιμοποιώντας τους λογικούς τελεστές OR και AND αναζητήθηκαν όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί και η έρευνα επέστρεψε μόλις 11 αποτελέσματα ,εκ των οποίων κανένα δεν προερχόταν από τον Ελλαδικό χώρο και μόνο 6 εξ αυτών επιχείρησαν να μετρήσουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα, τα υπόλοιπα πέντε σχετίζονται με την συμπεριφοριστική διάσταση των μελών της σχολικής κοινότητας απέναντι στο περιβάλλον. Ως εκ τούτου, ο υπολογισμός του περιβαλλοντικού αποτυπώματος κρίνεται αναγκαίος και έχει σκοπό να αποτελέσει εφαλτήριο για περαιτέρω έρευνα σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης.





**Εικόνα 1 Αποτελέσματα Ερευνάς**  
**Πηγή : scopus.com**

## **Κεφάλαιο 1 Περιβαλλοντικοί δείκτες**

### **1.1 Ορισμός Περιβαλλοντικού Δείκτη**

Η Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία ορίζει τους δείκτες ως σειρές, από μετρήσεις που έχουν ως σκοπό να επικοινωνήσουν συγκεκριμένες πληροφορίες, σε απλοποιημένη μορφή, μέσω της ποσοτικοποίησης (Eurostat, 2014) Η χρησιμότητα τους έγκειται στο γεγονός ότι είναι δυνατόν να αναδείξουν πληροφορίες που είναι δυσδιάκριτες , έχουν πολυσήμαντη διάσταση και αναγκαία χρησιμότητα αφού τα εξαγωγή δεδομένα δύναται να αποδώσουν νόημα στον μέσο πολίτη με μεγαλύτερη ευκολία αφού η μορφή τους είναι μεν συμπιεσμένη αλλά η αξία της πληροφορίας τους τεράστια .Ενώ η χρήση τους είναι μπορεί να αναφέρεται σε μια μονάδα η σε ολόκληρο το σύνολο.

Οι δείκτες διαφοροποιούνται από τα πρωτογενή ή τα στατιστικά δεδομένα διότι παρέχουν νόημα πέρα από τις ιδιότητες τις οποίες αντιπροσωπεύουν, αποτελώντας την συνεκτική γέφυρα μεταξύ λεπτομέρειας των δεδομένων και επεξήγησης της πληροφορίας (Hardi, 1997) .Η εφαρμογή τους καθορίζει απόλυτα δεδομένα υλικού και ενέργειας σε σχέση με άλλες μεταβλητές, προκειμένου να αυξηθεί η πληροφοριακή αξία των ποσοτικών δεδομένων (Jasch, 2000)

## ***1.2 Τύποι περιβαλλοντικών δεικτών***

---

Ανάλογα με τα ερωτήματα στα οποία έρχονται να δώσουν απάντηση, οι περιβαλλοντικοί δείκτες ταξινομούνται σε τέσσερις διαφορετικούς τύπους (Weterings, 1999).

*Τύπος A:* Περιγραφικοί δείκτες (Descriptive Indicators) παρέχουν μια απλή περιγραφή ή περίληψη μιας συγκεκριμένης πτυχής των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός οργανισμού. Συχνά χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία περιβαλλοντικών πληροφοριών σε ένα ευρύ φάσμα ενδιαφερομένων με σαφή και κατανοητό τρόπο. Οι περιγραφικοί δείκτες μπορούν να λάβουν πολλές μορφές, όπως απλές στατιστικές ή αναλογίες, γραφικές αναπαραστάσεις ή αφηγηματικές περιγραφές. Μπορούν να περιγράψουν μια σειρά από περιβαλλοντικές πτυχές, όπως η χρήση ενέργειας, η κατανάλωση νερού, η παραγωγή αποβλήτων ή οι εκπομπές. (Lehtonen, 2015)

*Τύπος B:* Δείκτες απόδοσης (Performance indicators). Οι δείκτες απόδοσης είναι μετρήσεις ή μέτρα που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της απόδοσης ενός οργανισμού ή ενός συστήματος στην επίτευξη συγκεκριμένων στόχων ή στόχων. Στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, οι δείκτες απόδοσης χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση του περιβαλλοντικού αντίκτυπου ενός οργανισμού και της προόδου προς την αειφορία (Gudmundsson, 2003)

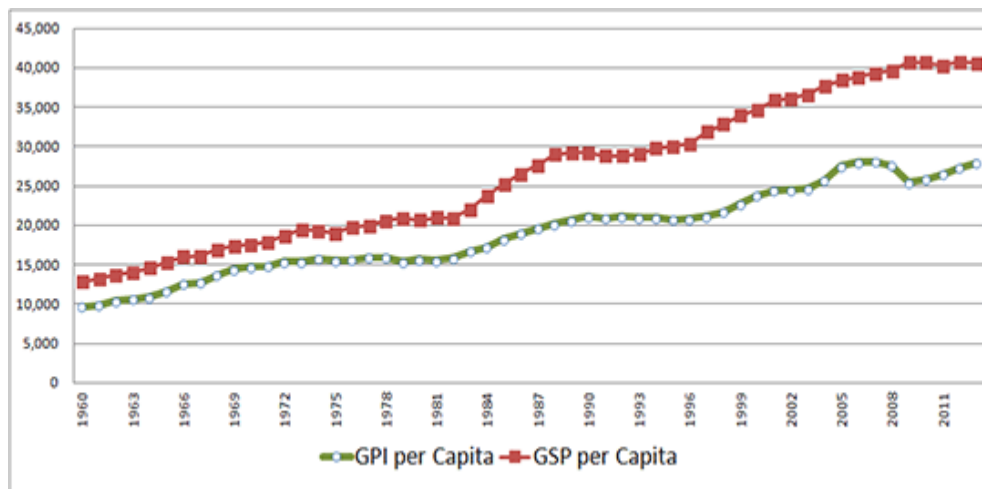
*Τύπος C:* Δείκτες αποδοτικότητας (Efficiency indicators). Οι δείκτες αποδοτικότητας είναι μετρήσεις που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ενός συστήματος ή μιας διαδικασίας στην επίτευξη των στόχων του. Στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, οι δείκτες απόδοσης χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας των πρακτικών περιβαλλοντικής διαχείρισης ενός οργανισμού ή συστήματος για την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων, τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και τη βελτιστοποίηση της χρήσης των πόρων. (Sánchez-Ortiz & García-Valderrama, 2020)

*Τύπος D :* Δείκτες Συνολικής ευημερίας ( Total Welfare indicators). Οι δείκτες συνολικής ευημερίας είναι μετρήσεις που στοχεύουν στη μέτρηση της συνολικής ευημερίας ενός πληθυσμού ή ενός συστήματος, λαμβάνοντας υπόψη τόσο οικονομικούς όσο και μη οικονομικούς παράγοντες. Στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, οι δείκτες Ολικής Ευημερίας χρησιμοποιούνται

για την αξιολόγηση του αντίκτυπου των περιβαλλοντικών πολιτικών και πρακτικών στην ευημερία του πληθυσμού. (Smeets, 1999)

### ***1.2.1 Δείκτης Βιώσιμης Οικονομικής Ευημερίας (ISEW).***

Ο Δείκτης βιώσιμης οικονομικής ευημερίας (Index of Sustainable Economic Welfare) γνωστός και ως Γνήσιος Δείκτη Προόδου (GPI) σχεδιάστηκε από τον Herman Daly. Ο (O'Neill, 2022) αναφέρει πως ο Daly παρατήρησε ότι η κυρίαρχη κυκλική οικονομία αντιμετωπίζονταν ως ένα κλειστό σύστημα παραλείποντας την πραγματικότητα. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την ανάγκη να προστεθεί η αξία της ωφέλιμης δραστηριότητας και ταυτόχρονα να αφαιρεθεί το κόστος από επιβλαβείς δραστηριότητες. Αντί να αθροίζονται απλώς όλες οι δαπάνες όπως το ΑΕΠ, οι καταναλωτικές δαπάνες αντισταθμίζονται από παράγοντες όπως η κατανομή του εισοδήματος και το κόστος που σχετίζεται με τη ρύπανση και άλλα μη βιώσιμα κόστη. Ο υπολογισμός εξαιρεί τις αμυντικές δαπάνες και λαμβάνει υπόψη ένα ευρύτερο φάσμα επιζήμιων επιπτώσεων της οικονομικής ανάπτυξης.



**Εικόνα 2 Κατά κεφαλήν ΑΕΠ και GPI για το Maryland των Ηνωμένων πολιτειών μεταξύ 1960 και 2011 Πηγή maryland.gov**

### ***1.2.2 Δείκτης ανθρώπινης ανάπτυξης (HDI).***

Ο δείκτης ανθρώπινης ανάπτυξης (Human Development Index) είναι ένα σύνθετο στατιστικό μέτρο που κατασκευάζεται με βάση τρεις επί μέρους δείκτες οι οποίοι σχετίζονται με το προσδόκιμο ζωής (μακροβιότητα), τον βαθμό εκπαίδευσης (μόρφωση) και την ποιότητα ζωής (ΑΕΠ). Βάση αυτού του δείκτη χαρακτηρίζεται

κάθε χώρα σε μια από τις τρεις κατηγορίες υπανάπτυκτη, αναπτυσσόμενη ή αναπτυγμένη.

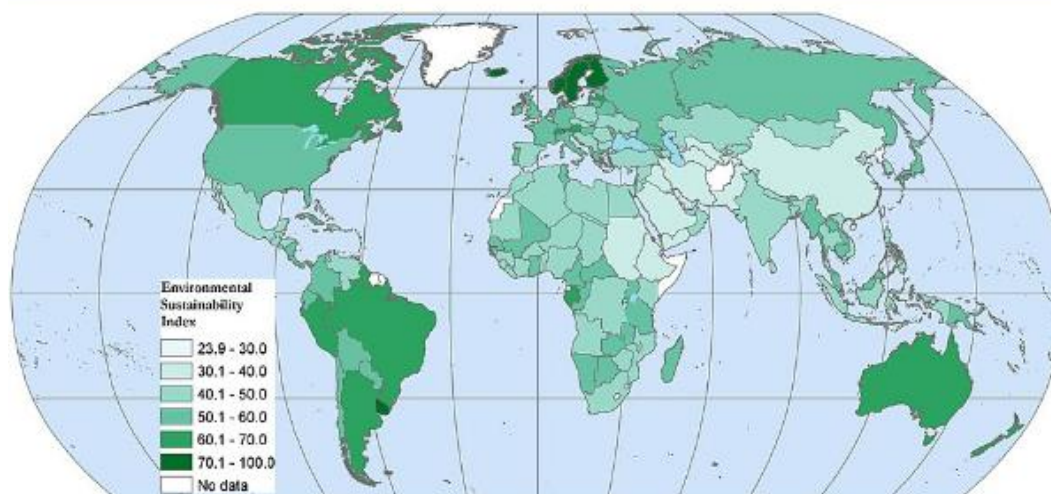
HDI RANK	Human Development Index (HDI)	Life expectancy at birth	Expected years of schooling	Mean years of schooling	Gross national income (GNI) per capita	GNI per capita rank minus HDI rank	HDI rank	
	Value	(years)	(years)	(years)	(2017 PPP \$)			
	2021	2021	2021*	2021*	2021	2021*	2020	
<b>Very high human development</b>								
1	Switzerland	0.962	84.0	16.5	13.9	66,933	5	3
2	Norway	0.961	83.2	18.2*	13.0	64,660	6	1
3	Iceland	0.959	82.7	19.2*	13.8	55,782	11	2
4	Hong Kong, China (SAR)	0.952	85.5*	17.3	12.2	62,607	6	4
5	Australia	0.951	84.5	21.1*	12.7	49,238	18	5
6	Denmark	0.948	81.4	18.7*	13.0	60,365	6	5
7	Sweden	0.947	83.0	19.4*	12.6	54,489	9	9
8	Ireland	0.945	82.0	18.9*	11.6*	76,169 <sup>1</sup>	-3	8
9	Germany	0.942	80.6	17.0	14.1*	54,534	6	7
10	Netherlands	0.941	81.7	18.7**	12.6	55,979	3	10
11	Finland	0.940	82.0	19.1*	12.9	49,452	11	12
12	Singapore	0.939	82.8	16.5	11.9	90,919 <sup>1</sup>	-10	10
13	Belgium	0.937	81.9	19.6*	12.4	52,293	7	16
13	New Zealand	0.937	82.5	20.3*	12.9	44,057	16	13
15	Canada	0.936	82.7	16.4	13.8*	46,808	9	15
16	Liechtenstein	0.935	83.3	15.2	12.5*	146,830 <sup>1b</sup>	-15	14
17	Luxembourg	0.930	82.6	14.4	13.0 <sup>1</sup>	84,649 <sup>1</sup>	-13	17
18	United Kingdom	0.929	80.7	17.3	13.4	45,225	9	17
19	Japan	0.925	84.8	15.2*	13.4	42,274	12	19
19	Korea (Republic of)	0.925	83.7	16.5	12.5*	44,501	9	20
21	United States	0.921	77.2	16.3	13.7	64,765	-14	21
22	Israel	0.919	82.3	16.1	13.3*	41,524	10	22
23	Malta	0.918	83.8	16.8	12.2	38,884	12	26
23	Slovenia	0.918	80.7	17.7	12.8	39,746	10	23
25	Austria	0.916	81.6	16.0	12.3	53,619	-8	23
26	United Arab Emirates	0.911	78.7	15.7	12.7	62,574	-15	25
27	Spain	0.905	83.0	17.9	10.6	38,354	10	27
28	France	0.903	82.5	15.8	11.6	45,937	-2	28
29	Cyprus	0.896	81.2	15.6	12.4	38,188	9	29
30	Italy	0.895	82.9	16.2	10.7	42,840	0	32
31	Estonia	0.890	77.1	15.9	13.5	38,048	8	30
32	Czechia	0.889	77.7	16.2	12.9	38,745	4	30
33	Greece	0.887	80.1	20.0*	11.4	29,002	17	33
34	Poland	0.876	76.5	16.0	13.2	33,034	8	36
35	Bahrain	0.875	78.8	16.3	11.0	39,497	-1	35

**Εικόνα 3 Δείκτης ανθρώπινης ανάπτυξης αναπτυγμένων κρατών για το έτος 2022**  
**Πηγή 2022. Human Development Report**

### 1.2.3 Δείκτης περιβαλλοντικής βιωσιμότητας (ESI)

Ο δείκτης περιβαλλοντικής βιωσιμότητας (environmental sustainability index) είναι ένα μέτρο της συνολικής προόδου προς την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Ο δείκτης παρέχει ένα σύνθετο προφίλ της εθνικής περιβαλλοντικής διαχείρισης που βασίζεται σε μια συλλογή δεικτών που προέρχονται από υποκείμενα σύνολα δεδομένων. Ο στόχος του δείκτη είναι να παρέχει μια ποσοτική βάση μοντελοποίησης ως μέτρο αειφορίας περιλαμβάνοντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις τόσο εντός όσο και εκτός του χώρου της αγροτικής παράγωγης (Sands & Podmore, 2000). Δημιουργώντας το κατάλληλο πλαίσιο που θα επιτρέψει την βέλτιστη προσέγγιση για την ανάληψη δράσεων προς την αειφόρο γεωργία (Coteur & Lauwers, 2016). Έχει 67 μεταβλητές δομημένες σε 5 συνιστώσες που έχουν 22 περιβαλλοντικούς παράγοντες.

## Environmental Sustainability Index 2005, by country



Εικόνα 4 Δείκτης περιβαλλοντικής βιωσιμότητας ανά κράτος  
Πηγή Socioeconomic Data and Applications Center (sedac)

### 1.2.4 Δείκτης περιβαλλοντικής απόδοσης (EPI).

Ο Δείκτης Περιβαλλοντικής Απόδοσης (*ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX – EPI*) είναι μια μέθοδος ποσοτικοποίησης και αριθμητικής σήμανσης των περιβαλλοντικών επιδόσεων των πολιτικών ενός κράτους. Αυτός ο δείκτης αναπτύχθηκε από τον Πιλοτικό Δείκτη Περιβαλλοντικής Απόδοσης, που δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 2002 και σχεδιάστηκε για να συμπληρώσει τους περιβαλλοντικούς στόχους που ορίζονται στους Αναπτυξιακούς Στόχους της Χιλιετίας των Ηνωμένων Εθνών, από το πανεπιστήμιο Yale. Τα βάρη και οι δείκτες εκτιμώνται χρησιμοποιώντας πολύ-κριτήρια ανάλυση ενώ το τελικό στοιχείο παρουσιάζεται υπό μορφή σταθμισμένου αθροίσματος. Όλοι οι δείκτες λαμβάνουν τιμές από το 0 που είναι η χαμηλότερη τιμή, έως το 100 που είναι η μέγιστη τιμή και συνδέεται με την επίτευξη του στόχου.

ΧΩΡΑ	ΚΑΤΑΤΑΞΗ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ	10ΕΤΗΣ ΑΛΛΑΓΗ
Κύπρος	22	58.00	6.00
Ιταλία	23	57,70	6.00
Ελλάδα	28	56,20	4.30
Αλβανία	62	47.10	9,90

Πίνακας 1 Κατάταξη EPI 2022

### ***1.2.5 Παγκόσμιος Δείκτης Πράσινης Οικονομίας (GGEI).***

Ο Παγκόσμιος Δείκτης Πράσινης Οικονομίας (Global Green Economy Index) δημοσιεύθηκε από την αμερικανική εταιρεία περιβαλλοντικής συμβουλευτικής, Dual Citizen LLC μια ιδιωτική εταιρεία συμβούλων με έδρα τις ΗΠΑ. Μετρά τις επιδόσεις της πράσινης οικονομίας 160 χωρών σε 18 δείκτες. Η προσέγγισή του στη μέτρηση λαμβάνει υπόψη δύο παράγοντες: την πρόοδο σε κάθε δείκτη από το 2005 έως σήμερα και την απόσταση μεταξύ της τρέχουσας απόδοσης κάθε χώρας και εκείνης που απαιτείται για την επίτευξη των παγκόσμιων στόχων βιωσιμότητας. Και ορίζεται από τέσσερις βασικές διαστάσεις: κλιματική αλλαγή και κοινωνική ισότητα, απαλλαγή του κλάδου από άνθρακα, αγορές και επενδύσεις ESG ( περιβαλλοντική, κοινωνική και εταιρική διακυβέρνηση ) και περιβαλλοντική υγεία.

Όπως πολλοί δείκτες, ο GGEI χρησιμοποιείται για τη συγκριτική αξιολόγηση της απόδοσης, την ενημέρωση της επενδυτικής στρατηγικής ESG, την επικοινωνία των περιοχών που χρειάζονται βελτίωση και την εκπαίδευση των διαφορετικών ενδιαφερομένων για το πώς μπορούν και αυτοί να προωθήσουν την πρόοδο. Το GGEI είναι επίσης χρήσιμο ως το θεμέλιο για τη δημιουργία προσαρμοσμένων πλαισίων μέτρησης βιωσιμότητας για ένα ευρύ φάσμα ενδιαφερομένων. Στην τελευταία διαθέσιμη έκδοση για το 2022 τα αποτελέσματα ταξινομούνται με φθίνουσα σειρά απόδοσης (καλύτερη προς χειρότερη) και τα αποτελέσματα εκφράζονται ως εκατοστημόρια που αντιπροσωπεύουν ένα συνολικό αποτέλεσμα (πρόοδος) από τις τέσσερις κύριες διαστάσεις του GGEI. Συνοπτικά παραθέτουμε την Ελλάδα και τις γείτονες χώρες.

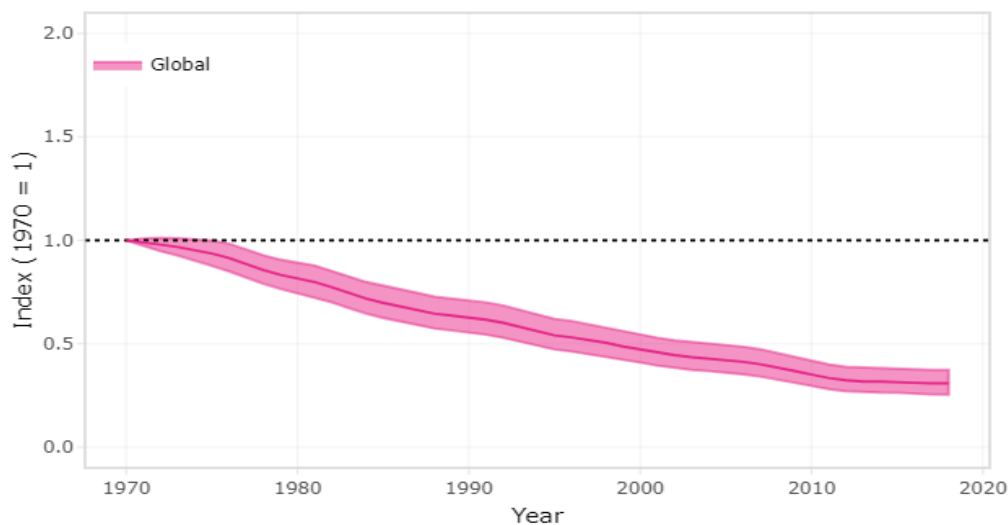
	<b><i>2022 result (percentile)</i></b>	<b><i>2022 result (rank)</i></b>	<b><i>time series available</i></b>
Italy	0,570	45	2005-2020
Cyprus	0,529	72	2005-2020
Greece	0,526	75	2005-2020
Albania	0,516	85	2005-2020
Turkey	0,426	130	2005-2020

**Πίνακας 2 Data from the Global Green Economy Index™ (GGEI)  
Πηγή : Dual Citizen LLC"**

### ***1.2.6 Δείκτης Ζωντανού Πλανήτη (LPI).***

Σύμφωνα με το Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση (WWF) ο δείκτης Ζωντανού Πλανήτη (Living Planet Index of Global Biodiversity), εκτιμά την κατάσταση της παγκόσμιας βιοποικιλότητας, βασιζόμενος σε τάσεις για περισσότερους από 5000 πληθυσμούς 1686 σπονδυλωτών ειδών σε ολόκληρο τον κόσμο (θηλαστικά, πουλιά, ερπετά, αμφίβια, ψάρια). Ο δείκτης αυτός χρησιμοποιεί μόνο δεδομένα από είδη που παρακολουθούνται για τουλάχιστον δύο χρόνια και καταγράφονται μετά τη δεκαετία του '70. Το LPI εγκρίθηκε από τη Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα (CBD) ως δείκτης προόδου προς τους στόχους της για την περίοδο 2011-2020. Ο υπολογισμός του χρησιμοποιεί τις χρονοσειρές πληθυσμού, οι οποίες συγκεντρώνονται από ποικίλες πηγές, όπως περιοδικά, διαδικτυακές βάσεις δεδομένων και κυβερνητικές αναφορές.

Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η μείωση που έχει επέλθει στον υπό εξέταση πληθυσμό από την δεκαετία του 70 μέχρι σήμερα.



**Εικόνα 5 Δείκτης LPI Living Planet Report 2022**  
Πηγή : [livingplanetindex.org](http://livingplanetindex.org)

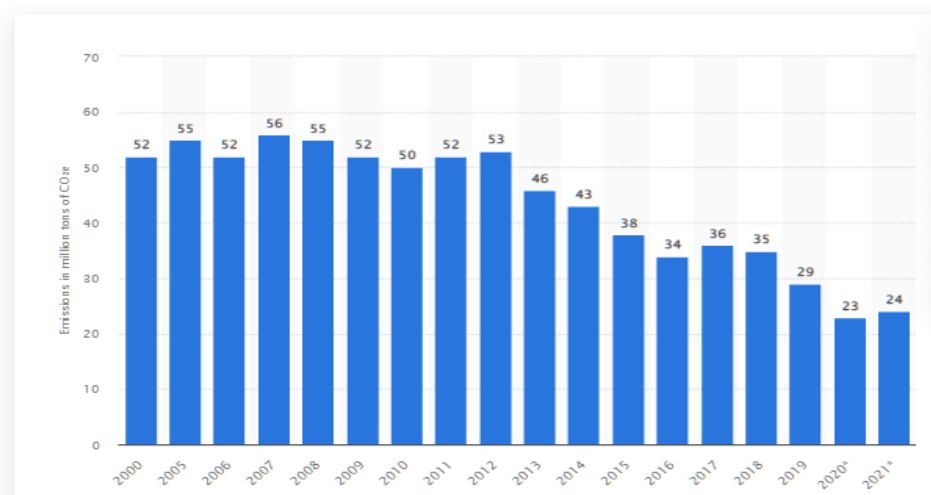
### ***1.2.7 Αποτύπωμα άνθρακα.***

Αν και υπάρχουν αρκετοί ορισμοί για το τι είναι το αποτύπωμα άνθρακα, οι περισσότεροι δεν συμφωνούν ακριβώς στο ποια αέρια πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την μέτρηση. Στην βιβλιογραφική ανασκόπηση τους οι (Wright & Williams, 2011) πρότειναν έναν ορισμό με την δυνατότητα εφαρμογής σε παγκόσμια κλίμακα και ποικιλία περιπτώσεων, ως την συνολική ποσότητα εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub> και μεθανίου CH<sub>4</sub> από έναν πληθυσμό ή σύστημα ή

δραστηριότητα εξετάζοντας όλες τις σχετικές πηγές ,καταβόθρες όντος των ορίων του.

Το 2014 το Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο ως αποτύπωμα άνθρακα ορίζει την συνολική ποσότητα αερίων θερμοκηπίου δηλαδή το Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), το Μεθάνιο (CH<sub>4</sub>), το Μονοξείδιο του Αζώτου (N<sub>2</sub>O), τους Υδροφθοράνθρακες (HFCs), Υπερφθοράνθρακες (PFC) και το Εξαφθοριούχο θείο (SF<sub>6</sub>). που είτε άμεσα είτε έμμεσα παράγονται από ένα άτομο, μια εκδήλωση, έναν οργανισμό, ένα προϊόν ή μια εταιρεία και κυκλοφορούν στην ατμόσφαιρα. Τον ίδιο ορισμό υιοθετεί και αναφέρει και το Γλωσσάρι Όρων Κλιματικής Αλλαγής και η Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Πολιτειών. Το 2018 εκδόθηκε το ISO 14067:2018 Αέρια θερμοκηπίου — Αποτύπωμα άνθρακα προϊόντων — Απαιτήσεις και κατευθυντήριες γραμμές για ποσοτικοποίηση Καθορίζοντας τις απαιτήσεις και τις κατευθυντήριες γραμμές για τον ποσοτικό προσδιορισμό και την αναφορά του αποτυπώματος άνθρακα .Το πρότυπο ISO βασίζεται στην αξιολόγηση του κύκλου ζωής. Ως μονάδα μέτρησης χρησιμοποιείται το ισοδύναμο του διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub>eq

Οι εκπομπές άνθρακα στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας της Ελλάδας τις τελευταίες δυο δεκαετίες παρουσιάζονται στο παρακάτω Σχήμα.



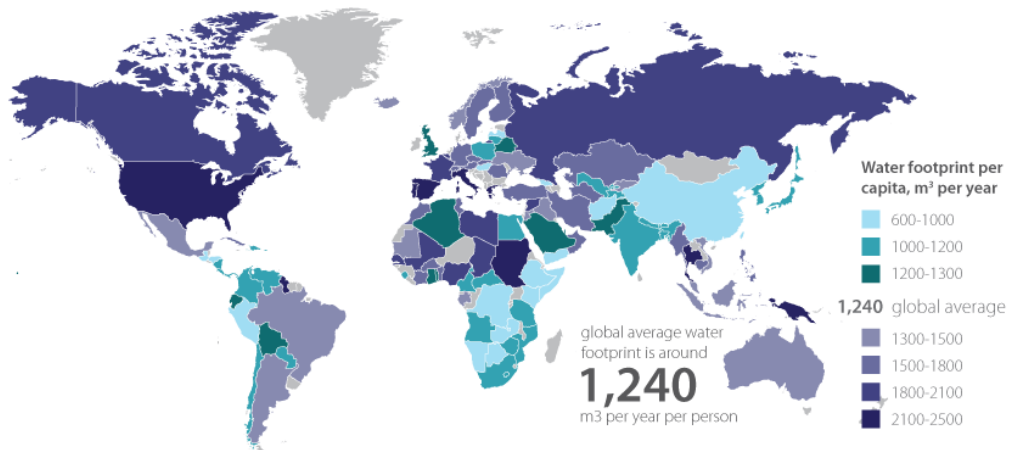
**Εικόνα 6 Αποτύπωμα άνθρακα στον τομέα της ενέργειας**

Πηγή <https://www.statista.com/statistics/1290547/power-sector-carbon-emissions-greece/>



### 1.2.8 Αποτύπωμα νερού.

Το αποτύπωμα νερού είναι ένας δείκτης χρήσης νερού που εξετάζει τόσο την άμεση αλλά και την έμμεση χρήση νερού από έναν καταναλωτή ή παραγωγό. Ως έμμεση χρήση θεωρείται το νερό που ενσωματώνεται σε εμπορεύσιμα αγαθά,. Το υδατικό αποτύπωμα ενός ατόμου, μιας κοινότητας ή μιας επιχείρησης ορίζεται ως ο συνολικός όγκος γλυκού νερού που χρησιμοποιείται για την παραγωγή των αγαθών και των υπηρεσιών που καταναλώνονται από το άτομο ή την κοινότητα ή παράγονται από την επιχείρηση (Aldaya, 2012). Υποσύνολα του αποτυπώματος του νερού αποτελούν το μπλε αποτύπωμα νερού που αναφέρεται στη χρήση υπόγειων ή επιφανειακών υδάτων, το πράσινο αποτύπωμα νερού που αναφέρεται στο νερό της βροχής και το γκρι αποτύπωμα νερού που αναφέρεται στην ποσότητα νερού που απαιτείται για την αραίωση των ρύπων. Η χρήση νερού μετριέται σε όγκο νερού που καταναλώνεται ανά μονάδα χρόνου. Το 2014, εκδόθηκε το ISO 14046:2014, Περιβαλλοντική διαχείριση -Υδατικό αποτύπωμα - Αρχές, από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης, καθορίζοντας τις απαιτήσεις και τις κατευθυντήριες γραμμές , για να παρέχει πρακτική καθοδήγηση για τη διενέργεια αξιολόγησης του αποτυπώματος νερού. Το πρότυπο ISO βασίζεται στην αξιολόγηση του κύκλου ζωής.



**Εικόνα 7 Αποτύπωμα νερού ανά κράτος  
. Πηγή water footprint.org**

## ***Κεφάλαιο 2 Περιγραφή Οικολογικού Αποτυπώματος***

---

### ***2.1 Ορισμός Οικολογικού Αποτυπώματος***

---

Το οικολογικό αποτύπωμα εισήχθη σαν έννοια από τον καθηγητή William Rees (Rees, 1992) στις αρχές της δεκαετίας του 90 και εξελίχθηκε με συν-δημιουργό τον τότε διδάκτορά του Mathis Wackernagel (Wackernagel. & Rees, 1996) στο Πανεπιστήμιο της Βρετανικής Κολομβίας στο Βανκούβερ του Καναδά και σημερινό πρόεδρο του μη κερδοσκοπικού οργανισμού Global Footprint Network, σε ένα πολύτιμο εργαλείο μέτρησης. Στην ουσία μετράει την ανθρώπινη ζήτηση σε φυσικό κεφάλαιο (Wackernagel M. L., 2019). Αρχικά έφερε την ονομασία κατάλληλη φέρουσα ικανότητα όμως αυτή η ονομασία αντικαταστάθηκε από τον όρο οικολογικό αποτύπωμα έμπνευση για τον Rees αποτέλεσε η αγορά ενός νέου υπολογιστή που δέσμευε μικρότερη επιφάνεια στο γραφείο του. Αστεειυόμενος αποκαλούσε τον προσωπικό του υπολογιστή μικρό αποτύπωμα γραφείου και κάπως έτσι γεννήθηκε αυτόματα η ιδέα για την νέα ονομασία. (PostCarbonInstitute, 2011). Το οικολογικό αποτύπωμα είναι ένα λογιστικό εργαλείο που αποτυπώνει την ανθρωπινή επίδραση στο περιβάλλον, προσδιορίζοντας το βαθμό στον οποίο οι ανθρώπινες δραστηριότητες υπερβαίνουν το περιβαλλοντικό όριο της παράγωγης πόρων αλλά και το όριο της απορρόφησης των απορριμμάτων που δημιουργούνται.

Οι Rees και Wackernagel (Wackernagel. & Rees, 1996) έθεσαν τις απαρχές για να απαντηθεί το πολύ σημαντικό ερώτημα τι ποσό είναι απαραίτητο από τη βιολογική χωρητικότητα επί της γης για τις ανάγκες αφομοίωσης ενός ατόμου και κατά επέκταση μιας κοινωνίας.

### ***2.2 Μονάδες μέτρησης και μέθοδοι υπολογισμού ΟΑ***

---

Ως μονάδα του οικολογικού αποτυπώματος ορίζονται τα παγκόσμια εκτάρια, gha (global hectares) .Τα όποια αντιπροσωπεύουν την μέση παγκόσμια βιο-παραγωγικότητα γης και αφομοίωσης απόβλητων ,ανά παραγωγική γη και αλιεία, στο έτος αναφοράς .Δηλαδή υπολογίζονται μόνο οι εκτάσεις που είναι δυνατό να καλλιεργηθούν , σε ένα έτος ,τα δάση και οι αλιευτικές ζώνες και όπως αναφέρει το foot print network πρέπει να αποκλείονται οι περιοχές των ερήμων, των ανοιχτών ωκεανών και των παγετώνων .



**Εικόνα 8 Βίο-χωρητικότητα και οικολογικό αποτύπωμα Ελλάδος**  
**Πηγή : data.footprintnetwork.org**

Στην παραπάνω εικόνα 8 παρουσιάζεται η διαχρονική εξέλιξη της κατά κεφαλήν Βίο-χωρητικότητας και του οικολογικού αποτυπώματος κατά κεφαλήν για την Ελλάδα από το 1961 έως το 2018. Διακρίνουμε ότι η Βίο-χωρητικότητα της Ελλάδας έχει μειωθεί, και πιο συγκεκριμένα από 1.58 [gha] το 1961 διαμορφώθηκε σε 1.2 [gha] το 2018. Ενώ το οικολογικό αποτύπωμα από 1.9 [gha] το 1961 ακολουθεί μια αύξουσα πορεία μέχρι το έτος αναφοράς 2007 που αποτιμάται σε 6.34[gha] για να συνεχίσει με φθίνουσα πορεία στην αποτίμηση των 4.2 [gha] το 2018.

Λόγο του ότι ο υπολογισμός του οικολογικού αποτυπώματος βασίζεται σε εκτιμήσεις κρίθηκε αναγκαία η διατύπωση του, να βασίζεται σε έξι παραδοχές (Wackernagel M. S., 2002).

- Είναι εφικτή η επίβλεψη της πλειοψηφίας των πόρων που καταναλώνονται και των απόβλητων που παράγονται από την ανθρωπότητα
- Το μεγαλύτερο ποσοστό των πόρων και των απόβλητων είναι δυνατό να μετρηθούν βάση της βιολογικής παραγωγικής περιοχής που απαιτείται

για την υποστήριξη της ροής τους. Ότι δεν δύναται να μετρηθεί εξαιρείται από την εκτίμηση του οικολογικού αποτυπώματος

- Κάθε περιοχή σταθμίζεται αναλόγως της δυνητικής βίο-παραγωγικότητας και εκφράζεται σε τυποποιημένα εκτάρια.
- Η παράγωγή βιομάζας που είναι όση με την κατά μέσο ορό παγκόσμια παραγωγικότητα το δεδομένο έτος, ονομάζεται παγκόσμιο εκτάριο.
- Το άθροισμα των παγκόσμιων εκτάρων αντιπροσωπεύει την συνολική ζήτηση της ανθρωπότητας.
- Οικολογική υπέρβαση καλείται το φαινόμενο όταν η ζήτηση εκτάσεων υπερβαίνει την προσφορά τους.

Για τον υπολογισμό του περιβαλλοντικού αποτυπώματος υπάρχουν δυο μέθοδοι που η διάφορα τους έγκειται στην κατεύθυνση των υπολογισμών, η σύνθετη μέθοδος (compound ή 'top down' method) και η συνθετική μέθοδος (component ή 'bottom up' method).

Η σύνθετη μέθοδος αναπτύχθηκε από τους Wackernagel και Rees (Wackernagel & Rees, 1996) που θεμελίωσαν τον ορό και υπολογίζει το αποτύπωμα από πάνω προς τα κάτω. Δηλαδή υπολογίζεται σε εθνικό επίπεδο αναλύοντας συγκεντρωτικά δεδομένα που στην συνέχεια χωρίζει σε μικρότερα κομμάτια για να υπολογίσει το αποτύπωμα του καθενός.

Η συνθετική μέθοδος η αλλιώς από κάτω προς τα πάνω θεμελιώθηκε από την εταιρία Best Foot Forward χρησιμοποιεί δεδομένα Αξιολόγησης Κύκλου Ζωής (LCA) για την εξαγωγή του αποτυπώματος υπολογίζει το αποτύπωμα σε μικρότερα υποσύνολα και μετά με τους κατάλληλους υπολογισμούς ανάγεται στο όλον (Acosta, 2009).

Για να αναχθούν όλες οι διαφορετικές μονάδες μετρήσεις που απαιτούνται για την καταγραφή των εισροών και εκροών σε κοινή τα παγκόσμια εκτάρια είναι αναγκαία η εισαγωγή συντελεστών απόδοσης και συντελεστών ισοδυναμίας (Galli & Tiezzi, 2008).

Ο συντελεστής απόδοσης εκφράζει την ικανότητα μιας περιοχής να παράγει αγαθά και υπηρεσίες. Οι συντελεστές διαφοροποιούνται για κάθε χώρα ανάλογα με το είδος χρήσης της γης και τον χρόνο. Αυτό οφείλεται στο ότι η παραγωγικότητα κάθε χώρας είναι μοναδική αφού εξαρτάται τόσο από τον ανθρώπινο παράγοντα

που περιέχει στο δυναμικό της αλλά και από την φυσική της υπόσταση, το κλίμα και την τοπολογία της. Είναι ο λόγος του εθνικού μέσου ορό προς τον παγκόσμιο στηριζόμενος στα διαθέσιμα ανά έτος

$$YFL = \frac{(\sum_{i \in U} * AW,i)}{(\sum_{i \in U} * AN,i)}, \quad \text{όπου} \quad AW,i = \frac{Pi}{YN,i} \quad \text{και} \quad AN,i = \frac{Pi}{YW,i}$$

Οπού  $YFL$  είναι ο συντελεστής απόδοσης (Yield Factor) του Κράτους με  $L$  (Land) εδαφική περιοχή

$\sum_{i \in U}$  είναι το άθροισμα ( $\Sigma$ ) των πρωτόγεννων προϊόντων ( $i$ ) που ένα συγκεκριμένο είδος εδάφους μπορεί να αποδώσει

$AW,i$  είναι ή επιφάνεια εδάφους πού απαιτείται έτσι ώστε να προσδώσει στο κράτος τις ετήσιες ποσότητες του προϊόντος ( $i$ ) σε παγκόσμιες (*World*)

$AN,i$  ή επιφάνεια εδάφους πού απαιτείται έτσι ώστε να προσδώσει στο κράτος τις ετήσιες ποσότητες σε εγχώριες (*National*).

$Pi$  είναι το σύνολο της ετήσιας εθνικής αύξησης του προϊόντος ( $i$ )

$YN,i$  είναι οι εθνικές αποδόσεις του προϊόντος

$YW,$  οι παγκόσμιες αποδόσεις του ίδιου προϊόντος

Για τα υπόλοιπα είδη εδάφους (δηλαδή εκτός των καλλιεργήσιμων) θεωρείται ότι η παράγωγη αποφέρει ένα προϊόν δηλαδή ο τύπος γίνεται  $YFL = AW,i / AN,i$

Για την βιοχωρητικότητα (BC) έχουμε :  $BC = A * YF * EQF$  , όπου  
 $A$  = η διαθέσιμη περιοχή ενός δεδομένου τύπου χρήσης γης

ΕΛΛΑΔΑ			
ΤΥΠΟΣ ΧΡΗΣΗΣ ΓΗΣ	National Yield	World Yield	Yield Factor
ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΣΙΜΗ ΓΗ	5,02425	10,4818	0,47933
ΒΟΣΚΟΤΟΠΟΙ	6,17	6,19	0,996769
ΘΑΛΑΣΣΙΟΙ ΧΩΡΟΙ ΑΛΙΕΙΑΣ	381	503,836	0,756198
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ ΑΛΙΕΙΑΣ	0	0	1
ΔΑΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ	0,893067	1,81878	0,491025
ΥΠΟΔΟΜΕΣ	0	0	0,47933

Πίνακας 3 Συντελεστές απόδοσης Ελλάδας

Εν συνεχεία ο συντελεστής ισοδυναμίας χρησιμεύει στη μετατροπή διαφορετικών τύπων γης στην κοινή μονάδα. Είναι συντελεστής κλιμάκωσης με βάση την παραγωγικότητα που δύναται να μετατρέψει ένα εκτάριο γης ενός συγκεκριμένου τύπου γης, όπως καλλιεργήσιμη έκταση ή δάσος, σε ισοδύναμο αριθμό παγκόσμιων εκταρίων . Όπως και για την απόδοση έτσι και για την ισοδυναμία οι χώρες διαφοροποιούνται αφού σταθμίζονται ανάλογα την τοπολογία τους. Λέγω του ότι βασίζονται σε εκτιμήσεις αφού εκτιμάται η μέγιστη ικανότητα που κάθε εκτάριο θα μπορούσε να προσδώσει ,για όλες τις επιφάνειες και με την υπόθεση για την εν δύναμη μέγιστη παραγωγικότητα βιομάζας σε αυτές χρησιμοποιείται ένας ποσοτικός δείκτης οπου αξιοποιεί δείκτες καταλληλότητας με βάση το παγκόσμιο μοντέλο αγρό-οικολογικών ζωνών συνδυάζοντας το με δεδομένα σχετικά με τις πραγματικές εκτάσεις καλλιεργήσιμης γης, τις δασικές περιοχές και βοσκοτόπια .Με βάση το μοντέλο τεκμηρίωσης GAEZv.3 (IIASA/FAO, 2012)(Global Agro-Ecological Zones) έχουμε τον έξης διαχωρισμό:

- 0.9 = Αρκετά κατάλληλο
- 0.7 = Κατάλληλο
- 0.5 = Μερικός κατάλληλο
- 0.3 = Οριακά κατάλληλο
- 0.1 = Ακατάλληλο

ΤΥΠΟΣ ΧΡΗΣΗΣ ΓΗΣ	EQF
ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΣΙΜΗ ΓΗ	2,52
ΒΟΣΚΟΤΟΠΟΙ	0,46
ΘΑΛΑΣΣΙΟΙ ΧΩΡΟΙ ΑΛΙΕΙΑΣ	0,37
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ ΑΛΙΕΙΑΣ	0,37
ΔΔΑΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ	1,29
ΥΠΟΔΟΜΕΣ	2,52

**Πίνακας 4 Συντελεστές Ισοδυναμίας EQF**

### **2.3 Πλεονεκτήματα μεθόδου**

---

Αναμφίβολα είναι ένας δείκτης κατανοητός και επικοινωνιακός αφού η μορφή του είναι λιτή και μεταφράζει σύνθετες μεταβλητές χωρίς να αλλοιώνει την αξία της πληροφορίας.

Μια πλήρης αξιολόγηση του κύκλου ζωής θα μπορούσε να είναι μια τέλεια επιλογή σε επίπεδο προϊόντος, αλλά μια υβριδική προσέγγιση μπορεί να είναι μια ιδανική επιλογή για μελέτες σε επίπεδο εταιρείας (Fang & De Snoo, 2014).

### **2.4 Μειονεκτήματα μεθόδου**

---

Οι Van Den Bergh & Verbruggen (Van Den Bergh, 1999) υποστηρίζουν ότι δεν υπάρχει διαφάνεια και πληρότητα στο εργαλείο σχεδιασμού. Εξηγώντας ότι το εμπόριο μπορεί να συντελέσει στην μη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος και χρειάζονται περεταίρω δείκτες αλλά και μέθοδοι που θα μεταφράζουν τις αλληλεπιδράσεις της χωρική βιωσιμότητας και της περιφερειακής ανάπτυξης. Η κατασκευή της μέτρησης του αποτυπώματος δεν έχει αντιμετωπιστεί εννοιολογικά με πλήρη τρόπο αφού αντιμετωπίζει με συντηρητισμό τις παραδοχές λόγω έλλειψης δεδομένων. Συνεπώς είναι ανούσια για ανάλυση πολιτικής όπου υπάρχουν ανταλλαγές κάθε λεπτό και σε βάθος χρόνου, το ΠΑ είναι άχρηστο για ανάλυση πολιτικής, όπου υπάρχουν ανταλλαγές σε κάθε μια στιγμή στο χρόνο (Bulte, 1999)

Το γεγονός ότι δεν σχετίζεται καθόλου με δείκτες κοινωνικών επιστήμων δηλαδή τα αποτελέσματα που εξάγονται δεν συνδέονται με έννοιες όπως η φτώχεια και η κοινωνική ανισότητα το καθιστά αδύναμο στη χάραξη πολιτικής που έχει ως στόχο την κοινωνική ευημερία ενός κράτους.

Η σύγκυση που υπάρχει σχετικά με το ποια αέρια πρέπει να προσμετρηθούν καθιστά περιορισμένη την εφαρμογή του και σταδιακά μπορεί να οδηγήσει στην υποτίμηση της αξίας του. Σύμφωνα με τους McManus και Haughton (Mcmanus & Haughton, 2006) το ΠΑ αφήνει αρκετά περιθώρια διερμηνείας αλλά αναγνωρίζουν ότι είναι αδύνατο ένα εργαλείο να είναι πλήρες κατά απολυτή τιμή. Μια άλλη αδυναμία οφείλεται στη σημαντική διπλή καταμέτρηση που υπάρχει όσον αφορά τις εκπομπές άνθρακα και τη δέσμευση που σχετίζονται με την ενέργεια.(Fang et all.2014).

Οι (Grazi & Rietveld, 2007) διεξήγαγαν μια συστηματική σύγκριση της προσέγγισης του οικολογικού αποτυπώματος με ανάλυση χωρικής ευημερίας,

συμπεριλαμβανομένων των περιβαλλοντικών εξωτερικών επιπτώσεων, των επιπτώσεων της συσσωμάτωσης και των εμπορικών πλεονεκτημάτων. Απέτυχαν να αναγνωρίσουν ότι το οικολογικό αποτύπωμα είναι μόνο μια μέτρηση, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι η προσέγγιση του αποτυπώματος δεν θα μεγιστοποιούσε την κοινωνική ευημερία.

## ***Κεφάλαιο 3 Περιβαλλοντικό Αποτύπωμα***

---

### ***3.1 Ορισμός Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος***

---

Οι όροι "οικολογικό αποτύπωμα" και "περιβαλλοντικό αποτύπωμα" χρησιμοποιούνται συχνά εναλλακτικά, αλλά στην πραγματικότητα έχουν ελαφρώς διαφορετικές έννοιες.

Το οικολογικό αποτύπωμα αναφέρεται στον αντίκτυπο που έχουν οι ανθρώπινες δραστηριότητες στο φυσικό περιβάλλον, ιδιαίτερα όσον αφορά την κατανάλωση πόρων και την παραγωγή αποβλήτων. Είναι ένα μέτρο της ποσότητας γης και νερού που απαιτείται για τη στήριξη του τρόπου ζωής ενός πληθυσμού και την απορρόφηση των αποβλήτων που παράγονται από αυτόν τον πληθυσμό. Το οικολογικό αποτύπωμα λαμβάνει υπόψη παράγοντες όπως η χρήση ενέργειας, η κατανάλωση τροφίμων, οι μεταφορές και άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες που επηρεάζουν το φυσικό περιβάλλον.

Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα, από την άλλη πλευρά, είναι ένας ευρύτερος όρος που περιλαμβάνει όλες τις πτυχές της ανθρώπινης επίδρασης στο περιβάλλον. Αυτό περιλαμβάνει όχι μόνο το οικολογικό αποτύπωμα, αλλά και παράγοντες όπως οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, η ρύπανση του αέρα και των υδάτων, η καταστροφή των οικο-τόπων και η απώλεια βιοποικιλότητας. Με άλλα λόγια, το περιβαλλοντικό αποτύπωμα λαμβάνει υπόψη όλους τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους οι ανθρώπινες δραστηριότητες επηρεάζουν το περιβάλλον, όχι μόνο την ποσότητα των πόρων που καταναλώνονται και τα απόβλητα που παράγονται.

Συνοπτικά, το οικολογικό αποτύπωμα είναι ένα υποσύνολο του περιβαλλοντικού αποτυπώματος που μετρά συγκεκριμένα τον αντίκτυπο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο φυσικό περιβάλλον όσον αφορά την κατανάλωση πόρων και



την παραγωγή αποβλήτων. Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα είναι ένας πιο ολοκληρωμένος όρος που περιλαμβάνει όλους τους τρόπους με τους οποίους οι ανθρώπινες δραστηριότητες επηρεάζουν το περιβάλλον.

### ***3.2 Μέθοδος Υπολογισμού Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος***

---

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (European Union, 2013) στα πλαίσια προώθησης της βιωσιμότητας το 2013 ανέπτυξε δυο νέες μεθόδους υπολογισμού του περιβαλλοντικού αποτυπώματος προϊόντων /υπηρεσιών (PEF) και του περιβαλλοντικού αποτυπώματος οργανισμών (OEF) .Η καινοτομία ήταν ότι πλέον η μονάδα μέτρησης αναφέρεται άμεσα στην υπό επιλογή επίπτωση ,ποσοτικοποιώντας τις επιπτώσεις περιβαλλοντικού πρόσημου για το υπό εξέταση προϊόν/ υπηρεσία, οργανισμό . Μετατρέποντας έτσι τα εισαγόμενα δεδομένα σε ισοδύναμα επιπτώσεων μέσω μιας κοινής βάσης δεδομένων. Αυτό συντελεί στο να επιτρέπεται η άμεση σύγκριση μεταξύ των διαφορετικών προϊόντων.. Τα μοντέλα αξιολόγησης επιπτώσεων ομαδοποιούν και συγκεντρώνουν δεδομένα προφίλ χρήσης πόρων και εκπομπών για να δημιουργήσουν μια ολοκληρωμένη εικόνα του τρόπου με τον οποίο διαφορετικές πτυχές ενός προϊόντος ή μιας διαδικασίας επηρεάζουν το περιβάλλον. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για την καλύτερη κατανόηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός προϊόντος ή μιας διαδικασίας και για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τον τρόπο βελτίωσής τους.

Η μεθοδολογία στηρίζεται στην ανάλυση κύκλου ζωής του προϊόντος/υπηρεσίας/οργανισμού προσδιορίζοντας την επίδραση και τον αντίκτυπο στο περιβάλλον .Βασίζεται στα πρότυπα ISO 14040 και ISO 14044 και παρέχει τις κατάλληλες υποδείξεις για τον τρόπο υπολογισμού, τους κανόνες και τις απαιτήσεις για την εφαρμογή. Οι 16 δείκτες που μελετώνται είναι η κλιματική αλλαγή, η καταστροφή του όζοντος, η οίκο-τοξικότητα , η ανθρώπινη τοξικότητα (καρκινικές επιπτώσεις), η ανθρώπινη τοξικότητα ( μη καρκινικές επιδράσεις), η ιονίζουσα , το φωτοχημικό όζον, η όξυνση, ο επίγειος ευτροφισμός, ο θαλάσσιος ευτροφισμός ο ευτροφισμός γλυκού νερού, τα αιωρούμενα σωματίδια , η χρήση της γης , η χρήση

νερού, η χρήση πόρων, ορυκτά και μέταλλα και η χρήση πόρων, απολιθώματα. Κάθε επίπτωση αποτυπώνεται στην δική της μονάδα μέτρησης.

Κάθε μελέτη PEF/OEF απαιτείται (European Commission, 2021) να είναι εναρμονισμένη με τις εξής αρχές

*Συνάφεια :*

Όλα τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος θα πρέπει να είναι σχετικά με την κατάσταση

*Πληρότητα :*

Όλες οι ροές θα πρέπει να περιλαμβάνονται στην μέτρηση και να τηρούνται τα όρια και οι απαιτήσεις

*Συνέπεια :*

Επιβάλλεται η τήρηση του τεχνικού οδηγού , έτσι ώστε τα αποτελέσματα να είναι συνεπή και συγκρίσιμα με άλλες μελέτες.

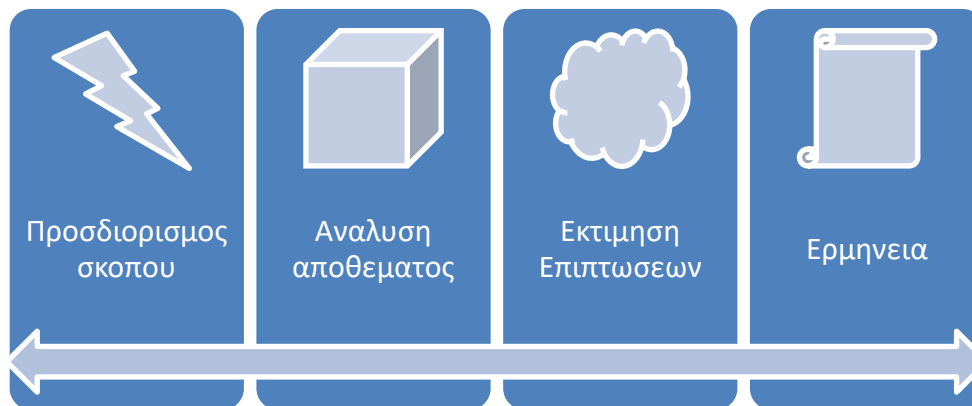
*Ακρίβεια :*

Απαιτείται κάθε έλεγχος ώστε να διασφαλιστεί ότι η λειτουργία πρόβλεψης των μοντέλων θα είναι όσο το δυνατόν ακριβέστερη.

*Διαφάνεια :*

Οι πληροφορίες που εξάγονται είναι ικανές ώστε οι χρήστες να μπορούν να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις και να αξιολογούν την αξιοπιστία τους.

Οι ευρωπαϊκές μέθοδοι PEF /OEF (European Commission, 2021) βασίζονται στην ανάλυση κύκλου ζωής αλλά παρέχουν ποσοτικά δεδομένα για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του οργανισμού/υπηρεσίας/προϊόντος. Τα βασικά βήματα είναι ο προσδιορισμός του σκοπού ,όπου πρέπει να οριστεί η λειτουργική μονάδα, η διάρκεια μελέτης, τα όρια του συστήματος και να γίνει η επιλογή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που θα μελετηθούν .Η ανάλυση αποθέματος ,κατά την οποία πρέπει να γίνει απογραφή όλων των πρωτογενών αλλά και δευτερογενών δεδομένων και κάθε υπολογισμός απαραίτητος. Η εκτίμηση επιπτώσεων οπου θα ταξινομηθούν κανονικοποιηθούν και σταθμιστούν τα δεδομένα για κάθε κατηγορία και θα υπολογιστεί το πιθανό αντίκτυπο. Και τέλος η ερμηνεία των αποτελεσμάτων οπου θα αξιολογηθούν τα εξαγόμενα δεδομένα και θα δημιουργηθούν οι ανάλογες συστάσεις .



**Πίνακας 5 Βήματα OEF**

### **3.3 Ανάλυση Κύκλου Ζωής**

Η ανάλυση ή αξιολόγηση του κύκλου ζωής είναι ένας τρόπος ανάλυσης των εισροών και εκροών υλικών και ενέργειας, καθώς και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που μπορούν να αποδοθούν άμεσα σε ένα προϊόν, μια διαδικασία ή μια υπηρεσία.

Ο Διεθνής οργανισμός πιστοποίησης (ISO, 2006) ως Κύκλο ζωής ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας ή μιας διαδικασίας ορίζει τα στάδια του συστήματος, από την απόκτηση ή την παραγωγή των πρώτων υλών από τους φυσικούς πόρους έως την τελική διάθεση τους. Η ανάλυση του κύκλου ζωής (εφεξής AKZ) είναι μια μέθοδος ανάλυσης και αξιολόγησης των εισροών και εκροών με στόχο τον ποσοτικό καθορισμό του περιβαλλοντικού αντίκτυπου που επιφέρει το αγαθό ή η υπηρεσία από την δημιουργία μέχρι το τέλος ζωής του. Οι μέθοδοι AKZ έχουν τυποποιηθεί από τα πρότυπα περιβαλλοντικής διαχείρισης του Διεθνούς Οργανισμού Προτύπων (ISO). Το ISO 14040:2006 (ISO, 2006) όπου περιγράφονται αρχές και το πλαίσιο των αξιολογήσεων του κύκλου ζωής και το ISO 14044:2006 (ISO, 2006) όπου ορίζονται οι απαιτήσεις

### **3.4 Πρότυπα ISO για LCA**

Σύμφωνα με τον Pryshlakivsky (Pryshlakivsky & Searcy, 2013) η αναγνώριση της σημαντικότητας της ανάλυσης του κύκλου ζωής οδήγησε στην δημιουργία ενός συστηματικού πλαισίου ανάλυσης από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης, που

κυκλοφόρησε στα τέλη της δεκαετίας του 90, και είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία των πρότυπων ISO 14040, ISO 14041 :Σύντομη περιγραφή των απαιτήσεων της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής και ,προσφέρει οδηγίες για την ταξινόμηση και την ανάλυση δεδομένων από την Ανάλυση Κύκλου Ζωής, ISO 14042:Οδηγός εκτίμησης της σημαντικότητας των περιβαλλοντικών επιδράσεων που δεν συμπεριλαμβάνονται από την ανάλυση δεδομένων της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής και ISO 14043: Οδηγός για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής σε σχέση με τους Αρχικούς Στόχους. Τα οποία έπειτα από ενημερώσεις το 2006 συγχωνεύτηκαν στα ISO 14040 και 14044 και περιγράφονται λεπτομερώς παρακάτω.

### **3.4.1 ISO 14040**

Το ISO 14040:2006 (ISO, 2006) είναι ένα πρότυπο περιβαλλοντικής διαχείρισης όπου περιγράφει τις αρχές και το πλαίσιο για την ανάλυση κύκλου ζωής. Σύμφωνα αυτό, το μεθοδολογικό πλαίσιο για την ανάλυση του κύκλου ζωής (AKZ) χωρίζεται σε τέσσερις φάσεις οι οποίες είναι διαδοχικές και αλληλένδετες μεταξύ τους και αυτές είναι:

*1. Ο καθορισμός σκοπού και αντικείμενου της μελέτης (Goal and scope definition)*

Αποτελεί το πρώτο στάδιο κατά το οποίο πρέπει να αποτυπωθεί με ακρίβεια ο σκοπός για τον οποίο πραγματοποιείται η AKZ. Σε αυτήν την φάση πρέπει να καθοριστεί η λειτουργική μονάδα να οριστεί το σύστημα και να καθοριστούν τα όρια του δηλαδή ποιες διεργασίες θα συμπεριληφθούν αλλά και ποιες είναι οι προδιαγραφές και οι περιορισμοί για τα στοιχεία που θα συλλεχτούν καθώς και όποιες παραδοχές είναι αναγκαίες θα πρέπει να οριστούν σε αυτή τη φάση.

*2. Η απογραφή δεδομένων (Inventory analysis)*

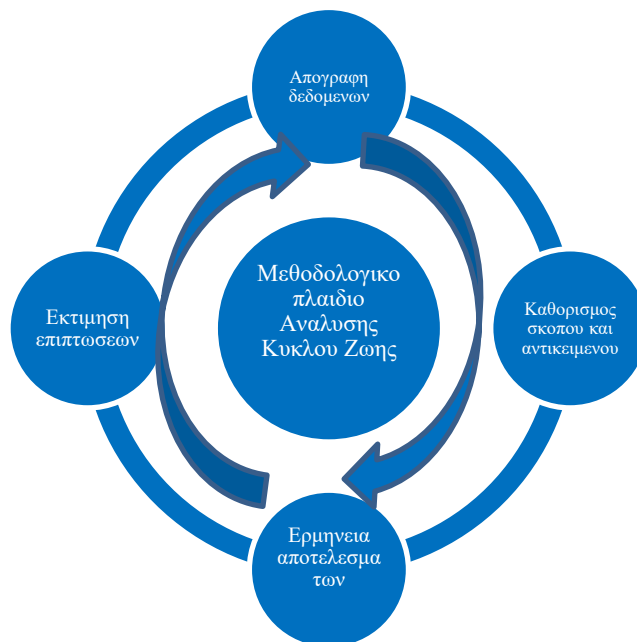
Στο δεύτερο στάδιο απογράφονται τα ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα εισόδου αλλά και εξόδου του συστήματος. Η συλλογή γίνεται για κάθε μονάδα που περιλαμβάνεται στα όρια του συστήματος, αλλά οι διαδικασίες είναι πιθανό να διαφοροποιούνται ανάλογα με το αντικείμενο, τη διεργασία ή την εφαρμογή της μελέτης.

### 3. Η εκτίμηση επιπτώσεων (Impact assessment)

Στο τρίτο στάδιο αξιολογείται η σημαντικότητα των επιπτώσεων, καθώς γίνεται ο συσχετισμός μεταξύ των δεδομένων της απογραφής και της περιβαλλοντικής επίπτωσης μέσα από δείκτες από αποτελούν την βάση για την ανάλυση των αποτελεσμάτων

### 4. Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων (Interpretation)

Στην τέταρτη και τελευταία φάση συνοψίζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης προκειμένου να εξάγουν συμπεράσματα τα οποία με την σειρά τους θα οδηγήσουν σε συστάσεις για την ορθότερη λήψη αποφάσεων.



Πίνακας 6 Τα στάδια της μεθοδολογίας για AKZ

### 3.4.2 ISO 14044

Στο ISO14044 (ISO, 2006) καθορίζονται οι απαιτήσεις και παρέχονται οι κατευθυντήριες γραμμές που αφορούν μελέτες για την αξιολόγηση του κύκλου ζωής ενός προϊόντος αλλά και την απογραφή του κύκλου ζωής και συμπεριλαμβάνει

*α) τον ορισμό του στόχου και του πεδίου εφαρμογής της AKZ*

Το προϊόν μπορεί να είναι οποιοδήποτε αγαθό ή υπηρεσία και διακρίνεται σε υπηρεσία λογισμικό υλικό ,επεξεργασμένο υλικό. Οι υπηρεσίες έχουν υλικά και άυλα στοιχεία. Ορίζονται ως δραστηριότητες που εκτελούνται σε υλικά η άυλα υλικά και παρέχονται στον πελάτη η προέρχονται από αυτόν. Το λογισμικό είναι ένα άυλο προϊόν που αποτελείται από πληροφορίες και δύναται να έχει τη μορφή προσεγγίσεων, συναλλαγών ή διαδικασιών. Το υλικό είναι απτό και η ποσότητα του μπορεί να μετρηθεί. Τα επεξεργασμένα υλικά είναι γενικά απτά και η ποσότητα τους είναι ένα συνεχές χαρακτηριστικό.

Κατά τον καθορισμό του πεδίου εφαρμογής μιας AKZ, λαμβάνονται υπόψη και περιγράφονται σαφώς τα ακόλουθα στοιχεία: το προς μελέτη σύστημα προϊόντος,

οι λειτουργίες του συστήματος προϊόντων ,η λειτουργική μονάδα, τα όρια του συστήματος και οι διαδικασίες κατανομής, η Μεθοδολογία και τύποι επιπτώσεων, η ερμηνεία που θα χρησιμοποιηθεί, οι απαιτήσεις δεδομένων, οι υποθέσεις, οι επιλογές αξίας και προαιρετικά στοιχεία, οι περιορισμοί, οι απαιτήσεις ποιότητας δεδομένων, το είδος κριτικής αξιολόγησης, εάν υπάρχει και τέλος το είδος και η μορφή της έκθεσης που απαιτείται για τη μελέτη

*β) τη φάση της ανάλυσης απογραφής κύκλου ζωής (LCI),*

Για κάθε μονάδα λειτουργίας συλλέγονται τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά δεδομένα που βρίσκονται εντός των ορίων του συστήματος .Η συλλογή των δεδομένων γίνεται είτε με μέτρηση είτε με υπολογισμό και συμβάλει στην ποσοτικοποίηση των εισροών και των εκροών. Για την αποφυγή των δίπλων μετρήσεων θα πρέπει να περιγράφεται κάθε διαδικασία της μονάδας.

Για την συνέπεια κατανόησης των συστημάτων προϊόντων που πρόκειται να μοντελοποιηθούν κρίνεται αναγκαία η σχεδίαση διαγραμμάτων ροής όπου θα γίνεται η περιγραφή όλων των διεργασιών της μονάδας που πρόκειται να μοντελοποιηθεί, όπου θα εμπεριέχονται και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους, καθώς και η περιγραφή κάθε διαδικασίας με βάση τους παράγοντες που δύναται να επηρεάσουν τις εισροές και τις εκροές, αλλά και καταγραφή των ροών για κάθε διεργασία. Θεωρείται σκόπιμη η δημιουργία λίστας για τον καθορισμό των μονάδων που θα χρησιμοποιηθούν και η περιγραφή της μεθόδου συλλογής των δεδομένων και

πληροφοριών όπως και η παροχή οδηγιών παροχή οδηγιών για την σαφή τεκμηρίωση τυχόν ειδικών περιπτώσεων, παρατυπιών ή άλλων στοιχείων .

Τα δεδομένα μπορούν να ταξινομηθούν σαν εισροές ενέργειας, εισροές πρώτων υλών, βοηθητικές εισροές, άλλες φυσικές εισροές, προϊόντα, παραπροϊόντα και απόβλητα.

Η μελέτη προσδιορίζει τις κοινές διαδικασίες με άλλα συστήματα προϊόντων και τις αντιμετωπίζει σύμφωνα με τη σταδιακή διαδικασία βημάτων .Οι κοινές διαδικασίες με άλλα συστήματα προσδιορίζονται από την μελέτη και για αυτό η διαδικασία κατανομής θα πρέπει να ελέγχεται σχολαστικά και να αποφεύγεται η κατανομή από διαίρεση της διαδικασίας μονάδας που πρόκειται να εκχωρηθεί σε δύο ή περισσότερες διεργασίες και από την επέκταση του συστήματος προϊόντων για να συμπεριλάβει τις πρόσθετες λειτουργίες που σχετίζονται με τα συν προϊόντα.

Συνίσταται να γίνεται κατανομή των εισόδων και εξόδων του συστήματος μεταξύ των διαφορετικών προϊόντων ή λειτουργιών του με τρόπο που να απεικονίζει τις υποκείμενες φυσικές σχέσεις μεταξύ τους, δηλαδή τον τρόπο με τον οποίο μετασηματίζονται οι εισροές και οι εκροές από ποσοτικές αλλαγές στα προϊόντα ή τις λειτουργίες που παρέχονται από το σύστημα. Όταν δεν είναι δυνατή η δημιουργία φυσικής σχέσης για βάση , οι εισροές θα πρέπει να κατανέμονται μεταξύ των προϊόντων και των λειτουργιών με τρόπο που να αντικατοπτρίζει άλλες σχέσεις μεταξύ τους. Το απόθεμα είναι αποτέλεσμα ισοζυγίου υλικών μεταξύ εισροών και εκροών. Στην περίπτωση που ορισμένες εκροές μπορεί να είναι κατά ένα ποσοστό συμποϊόντα και κατά ένα ποσοστό απόβλητα, κρίνεται απαραίτητο να αναφερθεί η αναλογία των συγκεκριμένων ποσοστών μεταξύ παραπροϊόντων και αποβλήτων, δεδομένου ότι οι εισροές και οι εκροές κατανέμονται μόνο στο μέρος των συμποϊόντων

### *γ) η φάση αξιολόγησης επιπτώσεων στον κύκλο ζωής (LCIA)*

Η φάση LCIA περιλαμβάνει υποχρεωτικά την επιλογή κατηγοριών επιπτώσεων, των δεικτών κατηγοριών και των μοντέλων χαρακτηρισμού, την αντιστοιχία των αποτελεσμάτων LCI στις επιλεγμένες κατηγορίες επιπτώσεων και τον υπολογισμό αποτελεσμάτων δεικτών κατηγορίας .Οι κατηγορίες επιπτώσεων και δεικτών πρέπει να παρέχονται με ακρίβεια και περιγραφικά ονόματα και η επιλογή τους να είναι αιτιολογημένη και συνεπής και να αντικατοπτρίζει ένα ολοκληρωμένο σύνολο

περιβαλλοντικών θεμάτων που σχετίζονται με τον στόχο και το πεδίο εφαρμογής της ΑΚΖ.

Στα αποτελέσματα LCI εκτός από τα δεδομένα ροής μάζας και ενέργειας που περιλαμβάνει η μελέτη πρέπει να προσδιοριστεί και η σχέση μεταξύ των δεδομένων και των αντίστοιχων δεικτών. Για κάθε κατηγορία πρόσκρουσης, τα απαραίτητα στοιχεία του LCIA περιλαμβάνουν την ταυτοποίηση των τελικών σημείων της κατηγορίας, τον ορισμό του δείκτη κατηγορίας για τα δεδομένα, τον προσδιορισμό των κατάλληλων αποτελεσμάτων που μπορούν να αντιστοιχιστούν στην κατηγορία επιπτώσεων, λαμβάνοντας υπόψη ο δείκτης επιλεγμένης κατηγορίας και τα καθορισμένα τελικά σημεία κατηγορίας και τον προσδιορισμό του μοντέλου χαρακτηρισμού και των παραγόντων του.

#### *δ) η φάση ερμηνείας του κύκλου ζωής*

Η φάση ερμηνείας του κύκλου ζωής μιας μελέτης περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των σημαντικών ζητημάτων σύμφωνα με τα αποτελέσματα των φάσεων. Οι έλεγχοι πληρότητας, ευαισθησίας και συνέπειας λαμβάνονται υπόψη στην διαδικασία της αξιολόγησης και εξάγονται τα συμπεράσματα, οι περιορισμοί και οι συστάσεις. Η ερμηνεία γίνεται πάντα σύμφωνα με το στόχο που έχει οριστεί αρχικά και πρέπει να λαμβάνει υπόψη της την καταλληλότητα των ορισμών των λειτουργιών, των ορίων και της μονάδας καθώς και του περιορισμούς που θα εντοπιστούν από την αξιολόγηση της ποιότητας των δεδομένων και την ανάλυση ευαισθησίας.

Ο στόχος του ελέγχου πληρότητας είναι η διασφαλίσει ότι το σύνολο των δεδομένων και πληροφοριών που είναι αναγκαία για την ερμηνεία είναι διαθέσιμα και πλήρη. Σε περίπτωση που τα απαραίτητα δεδομένα είναι ελλιπή είναι αναγκαία η επανεξέταση του στόχου ή ο επαναπροσδιορισμός του πεδίου εφαρμογής. Αν τα δεδομένα που παραλειφτήκαν θεωρηθήκαν περιττά θα πρέπει να καταγράφει ο λόγος απουσίας τους.

Ο Έλεγχος ευαισθησίας στοχεύει στην αξιολόγηση της αξιοπιστίας των τελικών αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων προσδιορίζοντας πώς επηρεάζονται από αβεβαιότητες στα δεδομένα, τις μεθόδους κατανομής ή τον υπολογισμό των αποτελεσμάτων δεικτών κατηγορίας. περιλαμβάνει τα αποτελέσματα της ανάλυσης ευαισθησίας και της ανάλυσης αβεβαιότητας και λαμβάνει υπόψη του τα ζητήματα



που προκαθορίζονται από τον στόχο και το εύρος της μελέτης, τα αποτελέσματα από όλες τις άλλες φάσεις της μελέτης, κρίσεις ειδικών και προηγούμενες εμπειρίες.

Ο έλεγχος συνέπειας έχει ως στόχο να προσδιορίσει αν οι παραδοχές, οι μέθοδοι και τα δεδομένα συνάδουν με τον στόχο και το πεδίο εφαρμογής. Για το λόγο αυτό πρέπει να εξεταστούν αν οι διαφορές στην ποιότητα των δεδομένων κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός συστήματος προϊόντος και μεταξύ διαφορετικών συστημάτων προϊόντων συνάδουν με τον στόχο και το εύρος της μελέτης. Αν Έχουν εφαρμοστεί με συνέπεια περιφερειακές και/ή χρονικές διαφορές. Αν ο ι κανόνες κατανομής και τα όρια του συστήματος έχουν εφαρμοστεί με συνέπεια σε όλα τα συστήματα προϊόντων και τέλος αν έχουν εφαρμοστεί με συνέπεια τα στοιχεία της εκτίμησης επιπτώσεων.

#### *ε) υποβολή εκθέσεων και κριτική αναθεώρηση της AKZ*

Τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα που θα προκύψουν στην αναφορά πρέπει να είναι ακριβή και αμερόληπτα, διαφανή και διαθέσιμα στο κοινό, με επαρκή λεπτομέρεια ώστε να επιτρέπουν την κατανόηση τους. τα στοιχεία που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την προετοιμασία αναφορών τρίτων είναι οι τυχών τροποποιήσεις στο αρχικό πεδίο εφαρμογής μαζί με την αιτιολόγησή τους, τα όρια συστήματος με συμπερίληψη των τύπων εισόδων και εξόδων του συστήματος ως στοιχειώδεις ροές, τα κριτήρια απόφασης και η περιγραφή των διεργασιών της μονάδας, συμπεριλαμβανομένων των αποφάσεων σχετικά με την κατανομή τα δεδομένα και τις απαιτήσεις ποιότητας και τέλος την επιλογή των κατηγοριών επιπτώσεων και δεικτών.

#### *στ) περιορισμοί της AKZ*

Η ερμηνεία του κύκλου ζωής είναι η εξαγωγή συμπερασμάτων, ο εντοπισμός περιορισμών και η διατύπωση συστάσεων για το κοινό για το οποίο απευθύνεται η μελέτη. Για την ορθότητα των συμπεράσματα που θα εξαχθούν από τη μελέτη, θα πρέπει να γίνεται επαναληπτικά έλεγχος για ύπαρξη ορθότητας μέσω μιας λογικής ακολουθίας, η οποία αποτελείται από έξι βήματα

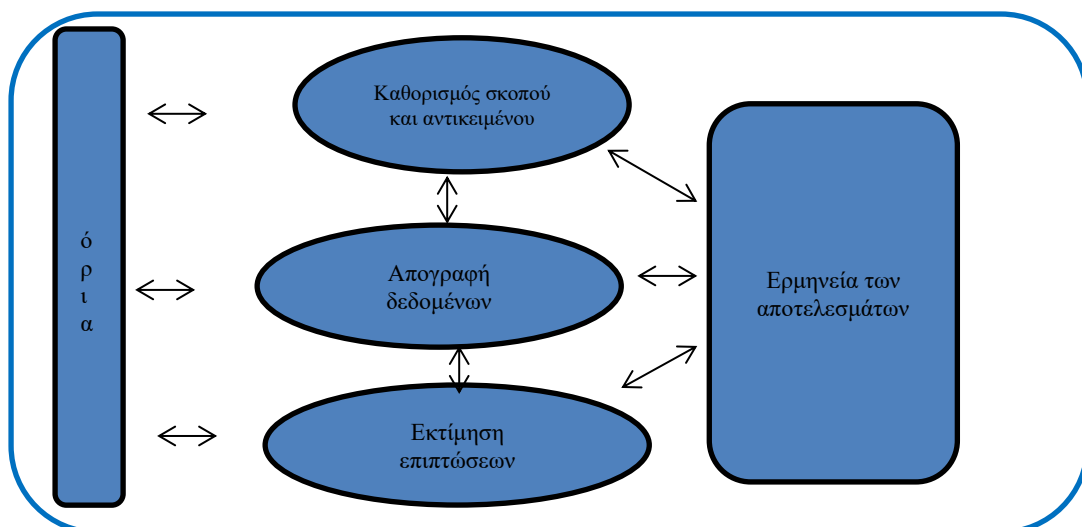
- Προσδιορισμός των σημαντικών ζητημάτων

- Αξιολόγηση της μεθοδολογίας και τα αποτελέσματα για πληρότητα, ευαισθησία και συνέπεια
- Σύλληψη προκαταρκτικών συμπερασμάτων για έλεγχο με τις απαιτήσεις του στόχου και του πεδίου της μελέτης, συμπεριλαμβανομένων, ειδικότερα, των απαιτήσεων ποιότητας δεδομένων, προκαθορισμένων παραδοχών και τιμών, μεθοδολογικών και περιορισμών μελέτης και απαιτήσεων που προσανατολίζονται στην εφαρμογή.
- Εάν τα συμπεράσματα είναι συνεπή, αναφέρονται ως πλήρη συμπεράσματα, σε αντίθετη περίπτωση πρέπει να γίνει επανάληψη των βημάτων αναπροσδιορίζοντας το αρχικό βήμα.

Οι συστάσεις θα βασίζονται στα τελικά συμπεράσματα της μελέτης

ζ) *σχέση μεταξύ των φάσεων AKZ,*

Οι φάσεις καθορισμού και ερμηνείας του στόχου και του πεδίου εφαρμογής της αξιολόγησης του κύκλου ζωής πλαισιώνουν τη μελέτη, ενώ οι άλλες φάσεις της AKZ παράγουν πληροφορίες για το σύστημα του προϊόντος. Η γραφική απεικόνιση των σχέσεων είναι επιθυμητή ώστε να γίνεται με ευκολία κατανοητό το γενικό πλαίσιο των σχέσεων μεταξύ των φάσεων.



**Πίνακας 7 Σχέσεις μεταξύ φάσεων**

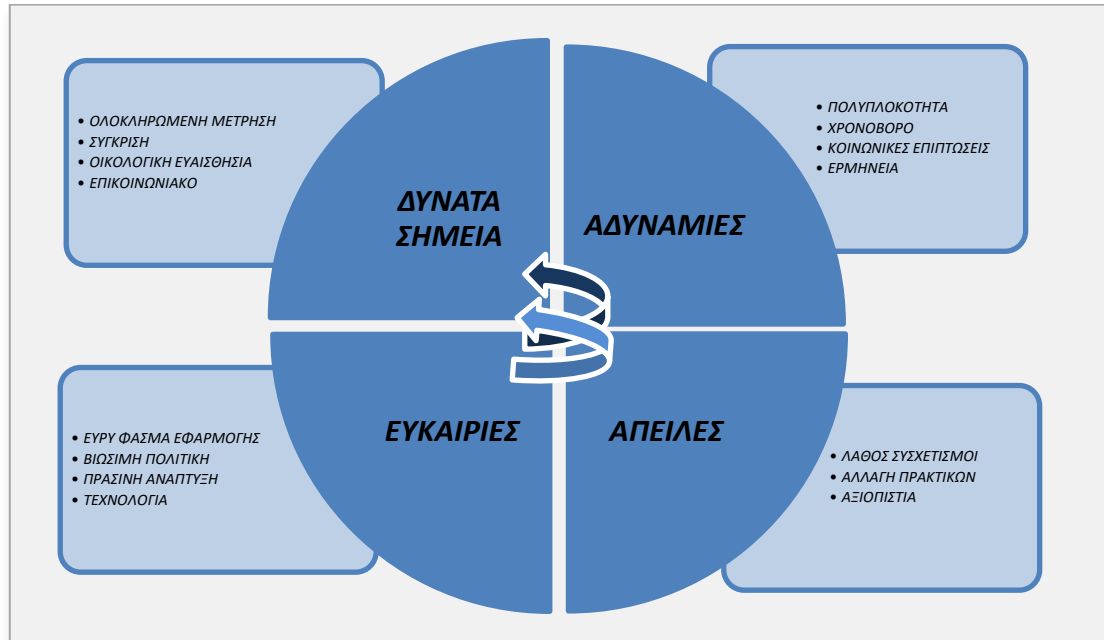
*η) προϋποθέσεις χρήσης επιλογών αξίας και προαιρετικών στοιχείων.*

Τα προαιρετικά στοιχεία και πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανάλογα με τον στόχο και το εύρος της AKZ και είναι η κανονικοποίηση ,η ομαδοποίηση ,η στάθμιση και η ανάλυση ποιότητας δεδομένων. Τα προαιρετικά στοιχεία ενδέχεται να χρησιμοποιούν πληροφορίες εκτός του πλαισίου για αυτό η χρήση τέτοιων πληροφοριών θα πρέπει να εξηγείται και να αναφέρεται. Η εφαρμογή και η χρήση μεθόδων κανονικοποίησης, ομαδοποίησης και στάθμισης πρέπει να είναι συνεπής με τον στόχο και το πεδίο εφαρμογής της AKZ και να πληρούνται από διαφάνεια. Όλες οι μέθοδοι και οι υπολογισμοί που χρησιμοποιούνται πρέπει να τεκμηριώνονται για να παρέχεται διαφάνεια.

Ως κανονικοποίηση αναφέρεται ο υπολογισμός του μεγέθους των αποτελεσμάτων του δείκτη κατηγορίας σε σχέση με ορισμένες πληροφορίες αναφοράς. Ο στόχος της είναι η ευκολία κατανόησης του σχετικού μεγέθους για κάθε αποτέλεσμα δείκτη του υπό μελέτη συστήματος προϊόντων. Η ομαδοποίηση είναι η αντιστοίχιση κατηγοριών επιπτώσεων σε ένα ή περισσότερα σύνολα όπως έχουν προκαθοριστεί στον ορισμό του στόχου και του πεδίου, και μπορεί να περιλαμβάνει ταξινόμηση ή/και κατάταξη. Η ομαδοποίηση είναι ένα προαιρετικό στοιχείο με δύο διαφορετικές πιθανές διαδικασίες, είτε να ταξινομήσει τις κατηγορίες επιπτώσεων σε ονομαστική βάση , ή να κατατάξει ιεραρχικά. Η στάθμιση είναι η διαδικασία μετατροπής αποτελεσμάτων δεικτών διαφορετικών κατηγοριών επιπτώσεων μέσω αριθμητικών παραγόντων που βασίζονται σε αξιακές επιλογές. Μπορεί να περιλαμβάνει αθροίσματα των αποτελεσμάτων του σταθμισμένου δείκτη. Τα βήματα στάθμισης βασίζονται σε αξιακές επιλογές και όχι σε επιστημονικά κριτήρια. Διαφορετικά άτομα, οργανισμοί και κοινωνίες δύναται να έχουν διαφορετικές προτιμήσεις. Ως αποτέλεσμα είναι πιθανό η διαφορετικότητα των αποτελεσμάτων στάθμισης με βάση τα ίδια αποτελέσματα.

### 3.5 Ανάλυση SWOT

Ακολουθεί μια ανάλυση SWOT του περιβαλλοντικού αποτυπώματος:



**Πίνακας 8 Ανάλυση S.w.o.t Περιβαλλοντικού αποτυπώματος**

Δυνατά σημεία:

- Παρέχει μια ολοκληρωμένη μέτρηση των επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο περιβάλλον.
- Μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό περιοχών όπου η χρήση των πόρων μπορεί να μειωθεί και να ελαχιστοποιηθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύγκριση της περιβαλλοντικής απόδοσης διαφορετικών προϊόντων, διαδικασιών ή οργανισμών.
- Μπορεί να ευαισθητοποιήσει σχετικά με τη σημασία της αειφόρου χρήσης των πόρων και της προστασίας του περιβάλλοντος.

Αδυναμίες:

- Οι υπολογισμοί και τα δεδομένα που απαιτούνται για τη μέτρηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος μπορεί να είναι πολύπλοκα και χρονοβόρα.
- Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα δεν καταγράφει όλες τις πτυχές των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όπως οι κοινωνικές και πολιτιστικές επιπτώσεις.

- Μπορεί να υπάρχουν διαφωνίες σχετικά με τη μεθοδολογία και τις υποθέσεις που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του περιβαλλοντικού αποτυπώματος.
- Τα αποτελέσματα μπορεί να μην είναι πάντα εύκολο να ερμηνευθούν και να μην κοινοποιηθούν στους ενδιαφερόμενους.

#### Ευκαιρίες:

- Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη λήψη αποφάσεων σε ένα ευρύ φάσμα τομέων, συμπεριλαμβανομένης της βιομηχανίας, της κυβέρνησης και του ακαδημαϊκού χώρου.
- Το αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη βιωσιμότητα και την περιβαλλοντική ευθύνη έχει δημιουργήσει ζήτηση για εργαλεία και μεθοδολογίες για τη μέτρηση και τη διαχείριση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- Η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και μεθόδων συλλογής δεδομένων θα μπορούσε να καταστήσει ευκολότερο και ακριβέστερο τον υπολογισμό του περιβαλλοντικού αποτυπώματος στο μέλλον.
- Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό ευκαιριών για καινοτομία και βελτίωση της αποδοτικότητας.

#### Απειλές:

- Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα μπορεί να θεωρηθεί ως επιβάρυνση από ορισμένους οργανισμούς, οι οποίοι μπορεί να μην βλέπουν την αξία στη μέτρηση και τη μείωση των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων.
- Ενδέχεται να υπάρξει αντίσταση από ενδιαφερόμενους φορείς που δεν είναι πρόθυμοι να αλλάξουν τη συμπεριφορά ή τις πρακτικές τους προκειμένου να μειώσουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα.
- Η έλλειψη τυποποίησης και εναρμόνισης των μεθόδων για τη μέτρηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος μπορεί να οδηγήσει σε σύγχυση και ασυνέπεια στις αναφορές και την επικοινωνία.
- Η ακρίβεια και η αξιοπιστία των υπολογισμών του περιβαλλοντικού αποτυπώματος μπορεί να τεθεί υπό αμφισβήτηση από ενδιαφερόμενα μέρη

που είναι δύσπιστα για τη μεθοδολογία ή τις υποθέσεις που χρησιμοποιήθηκαν.

## ***Κεφάλαιο 4. Μεθοδολογία Έρευνας - Σχεδιασμός και ανάπτυξη της έρευνας***

---

### ***4.1 Το εργαλείο της έρευνας***

---

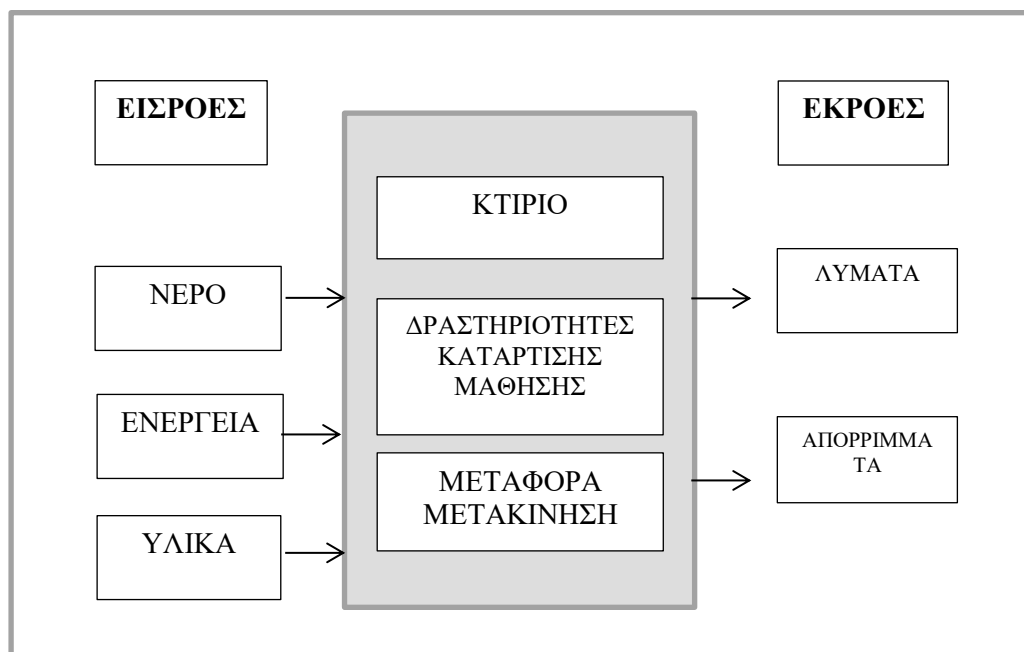
Στην έρευνα του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του 10ου Γυμνάσιου Νικαίας θα χρησιμοποιήσουμε την ανάλυση του κύκλου ζωής της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Χρησιμοποιώντας την Ευρωπαϊκή μέθοδο Περιβαλλοντικού αποτυπώματος OEF και το εργαλείο edufootprint plus. Ως πρώτο στάδιο θα πρέπει να καθορίσουμε τον σκοπό της έρευνας ο οποίος καθορίζεται από τα ποια είναι τα ερωτήματα που χρήζουν απαντήσεων. Σκοπός μας είναι να απαντηθεί

Ποιο είναι το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της εκπαίδευσης για κάθε επίπτωση.

Ποιοι παράγοντες συντελούν με την μεγαλύτερη ποσόστωση στο αποτέλεσμα.

Ποιο είναι το κατά κεφαλήν αποτύπωμα της εκπαίδευσης ανά κατηγορία επιπτώσεων.

Ως λειτουργική μονάδα του συστήματος εφεξής ορίζεται η λειτουργία της σχολική μονάδας σε διάστημα τεσσάρων μηνών και πιο συγκεκριμένα το χρονικό διάστημα από τις 12/09/22 έως τις 23/12/22 που ως εισροές έχει την ενέργεια ,το νερό και τα υλικά . Κρίνεται σκόπιμο η λειτουργική μονάδα να χωριστεί σε τρεις κατηγορίες /υποσυστήματα .Υποσύστημα 1 το Κτίριο, Υποσύστημα 2 τις δραστηριότητες κατάρτισης και Υποσύστημα 3 την μεταφορά/μετακίνηση όλων των εμπλεκομένων. Και ως εκροές έχει τα απόβλητα /απορρίμματα , σημαίνοντας το τέλος του κύκλου ζωής και καθορίζοντας έτσι το περιβαλλοντικό αντίκτυπο.



**Πίνακας 9 Σύστημα Αναφοράς**

#### *4.2 Σχεδιασμός και ανάπτυξη του ερευνητικού εργαλείου*

Το πλαίσιο που θα στηριχτεί η έρευνα μας θα είναι της ανάλυσης κύκλου ζωής και όπως προαναφέρθηκε θα χωριστεί σε 4 στάδια. Του καθορισμού του σκοπού, της απογραφής των δεδομένων, της εκτίμησης τους και τέλος της ερμηνείας τους.

*Για τον καθορισμό του σκοπού και του αντικείμενου μελέτης :*

Λόγω του ότι πρόκειται για μια περιγραφική έρευνα που έχει ως σκοπό τον προσδιορισμό και την εκτίμηση χαρακτηριστικών μιας δεδομένης κατάστασης η προσέγγιση θα γίνει με ποσοτικά μέτρα, αναλύοντας τον κύκλο ζωής της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε διάστημα 4 μηνών από την έναρξη της σχολικής χρονιάς έως την λήξη του εμπορικού έτους 2022, απογραφοντας όλα τα αναγκαία δεδομένα. Έπειτα με τις κατάλληλες παραδοχές θα γίνει η ανάγωση για το δεύτερο εξάμηνο της σχολικής φοίτησης. Και τα αποτελέσματα θα παρουσιαστούν για το διάστημα μιας σχολικής χρονιάς. Το κύριο ερευνητικό εργαλείο θα είναι η επιτόπια έρευνα όπου θα επικεντρωθεί γύρω από την κατανάλωση κτιρίου όπου η συλλογή των δεδομένων θα γίνει με επιτόπια παρατήρηση και καταγραφή, στοιχεία θα αναζητηθούν από τον οικείο Δήμο και τις επιχειρήσεις ηλεκτρικής ενέργειας και ύδατος. Την κατανάλωση προϊόντων για τις ανάγκες των δραστηριοτήτων κατάρτισης όπου θα απογραφούν οι ανάγκες σε χαρτικά είδη, είδη καθαρισμού και εξοπλισμού της σχολικής μονάδας στο δεδομένο χρονικό διάστημα και τέλος στην κινητικότητα και μεταφορά όπου θα δοθούν ερωτηματολόγια στους εμπλεκόμενους για τον τρόπο μεταφοράς τους. Για τον υπολογισμό θα χρησιμοποιηθεί το εργαλείο

Edu-Footprint Calculator που παρέχεται από την Ευρωπαϊκή ένωση στα πλαίσια του προγράμματος ευρωπαϊκής εδαφικής συνεργασίας INTERREG άξονας προτεραιότητας 2 για την προώθηση στρατηγικών χαμηλών εκπομπών άνθρακα και ενεργειακής απόδοσης σε συγκεκριμένες περιοχές.

#### 4.3 Σχεδιασμός της δομής του ερευνητικού εργαλείου

Χωρίζοντας σε τρία υποσυστήματα το υπό μελέτη σχολείο για κάθε κατηγορία θα μελετήσουμε τα εξής

Για το υποσύστημα 1 το κτίριο : θα καταγράφουν ανά κατηγορία τα εξής

Νερό	Κατανάλωση νερού βρύσης
Θέρμανση	Κατανάλωση Πετρελαίου
Ψύξη/ Φωτισμός	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.
Καθαρισμός και Συντήρηση	Κατανάλωση υλικών (Προϊόντα καθαρισμού και υγιεινής )
Απόβλητα	Απόβλητα που παράγονται στη συντήρηση

**Πίνακας 10 Υποσύστημα 1**

Για το υποσύστημα 2 τις δραστηριότητες Μάθησης έχουμε τα ακόλουθα

Δραστηριότητες μαθητών	Υλικό για μαθησιακές δραστηριότητες που παρέχονται από τους μαθητές (στυλό, μολύβια, τετράδια κ.λπ.), υλικό που παρέχεται από το σχολείο (βιβλία, σημειώσεις, αντισηπτικά ) Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας συσκευών και εξοπλισμού
Εργαστήριο	Τυπικές ουσίες σε βασικό εργαστήριο



Διοικητικές δραστηριότητες	Υλικό για διοικητικές δραστηριότητες που παρέχεται από το σχολείο Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας συσκευών και εξοπλισμού
----------------------------	---

**Πίνακας 11 Υποσύστημα 2**

Και τέλος για το υποσύστημα 3 την Μεταφορά και Κινητικότητα

Μεταφορά	Σχολικές εκδρομές
Κινητικότητα	Καθημερινή μετακίνηση προς το σχολείο Μέσα μεταφοράς και απόσταση από το σχολείο

**Πίνακας 12 Υποσύστημα 3**

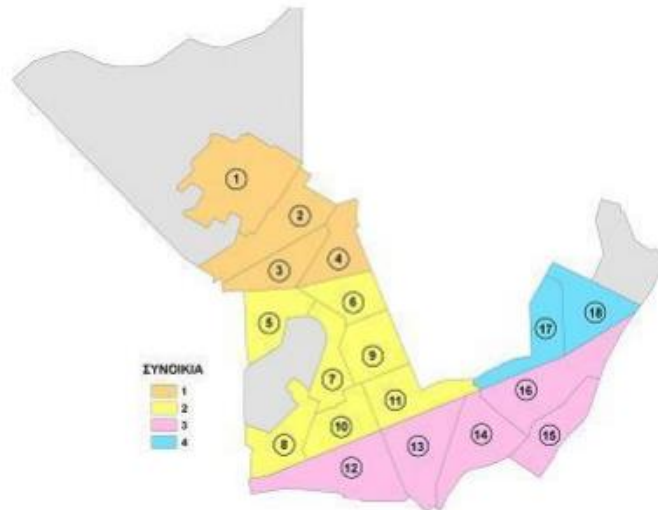
## ***Κεφάλαιο 5 Περιπτώσιολογική μελέτη***

### ***5.1 Κτίριο***

#### ***5.1.1 Περιοχή Σχολείου***

Η Νίκαια γνωστή και ως Κοκκινιά είναι ένα από τα νοτιοανατολικά προάστια του Πειραιά με πληθυσμό 103.355 σύμφωνα με την τελευταία απογραφή (ΕΛΣΤΑΤ, 2021) . Διοικητικά υπάγεται στον Δήμο Νίκαιας- Αγ. Ι. Ρέντη και ανήκει στον Νομό Αττικής, πιο συγκεκριμένα στο διοικητικό διαμέρισμα Πειραιά της Περιφέρειας Αττικής .Έχει έκταση 7.727 στρέμματα όπου τα 5.444 αποτελούν το συνεκτικό οικιστικό ιστό του Δήμου, και τα 2.283 ανήκουν στον ορεινό όγκο του όρους Αιγάλεω και προστατεύονται σύμφωνα με τον Νόμο 2742/99 (ΦΕΚ 207 Α799). Μετονομάστηκε σε Νίκαια τον Σεπτέμβριο του 1940 με το 271 Προεδρικό Διάταγμα (Παπαδοπούλου, 2009) .Υπήρξε μια από τις μεγαλύτερες προσφυγικές συνοικίες της Ελλάδος καθώς απορρόφησε μεγάλο όγκο προσφύγων από την μικρασιατική καταστροφή του 1922.Ως φόρο τιμής αρκετοί δρόμοι ονομαστήκαν από τις πόλεις καταγωγής των νέων κατοίκων. Η Νίκαια διαχωρίζεται σε 4 συνοικίες και

υποδιαιρείται σε δεκαοκτώ ενότητες οι οποίες παρουσιάζουν ανομοιογενή σχεδιασμό και πυκνή δόμηση (Ζενέτου, 2013). Η πόλη της Νίκαιας βρίσκεται σε υψόμετρο 40 μέτρων κατά μέσο όρο και το κλίμα δύναται να χαρακτηριστεί ως υποτροπικό Μεσογειακό, με κυριότερα χαρακτηριστικά την εναλλαγή παρατεταμένων ζεστών και ξηρών καλοκαιριών και ήπιου και υγρού χειμώνα.



**Εικόνα 9 Ενότητες και συνοικίες της Νικαίας**  
**Πηγή :Δήμος Νικαίας- Αγ. Ι. Ρέντη**

Το σχολείο που θα μελετηθεί ανήκει στην συνοικία 2 (ΔΗΜΟΣ ΝΙΚΑΙΑΣ – ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΡΕΝΤΗ, 2022) και πιο συγκεκριμένα στην ενότητα 5, βρίσκεται ανάμεσα από το άλσος Άγιου Φιλίππου έκτασης 145 στρεμμάτων που αποτελεί βασική πνοή πράσινου για όλη την πόλη και του ποδοσφαιρικού γηπέδου του Ιωνικού σήμα κατατεθέν για την πόλη της Νικαίας. Σύμφωνα με το επιχειρησιακό πρόγραμμα του δήμου η συγκεκριμένη περιοχή χαρακτηρίζεται από σχετικά καλή ποιότητα κατοικιών δομημένες σε έδαφος με αρκετά υψηλή κλίση και μεσαία πυκνότητα πληθυσμού .

### **5.1.2 Στοιχεία Κτιρίου**

Το 10ο Γυμνάσιο Νικαίας στεγάζεται στο κτίριο επί της οδού Αρτέμιδος 25, από τον Φεβρουάριο του 1997 όπου ολοκληρώθηκε η κατασκευή της δίκης του κτιριακά σχολικής μονάδας. Μέχρι τότε συστεγαζόταν μαζί με το 26ο Δημοτικό Νικαίας σε κτίριο επί της οδού Γρηγορίου Λαμπράκη 377, όπου για την εύρυθμη λειτουργία τα δύο σχολεία λειτουργούσαν με εναλλασσόμενη βάρδια πρωί/απόγευμα. Πλέον ισχύει η πρωινή βάρδια και για τα δυο σχολεία.

Το σχολείο στεγάζεται σε ένα τριώροφο κτίριο το οποίο έχει κάτοψη μορφής Γ, έχει κατασκευαστεί από τον οργανισμό σχολικών κτιρίων (ΟΣΚ) και ο προσανατολισμός του είναι νότιος και ανατολικός διαθέτει 16 αίθουσες διδασκαλίας συμπεριλαμβανόμενων των αιθουσών πληροφορικής, τεχνολογίας, μουσικής, καλλιτεχνικών και του εργαστηρίου χημείας.

Στο υπόγειο υπάρχουν αποθήκες και ο καυστήρας. Στο ισόγειο βρίσκονται τα γραφεία του Διευθυντή, του Υποδιευθυντή, το κυλικείο, οι τουαλέτες των καθηγητών, η αποθήκη καθώς και το κυλικείο. Στην ανατολική πλευρά του ισόγειου βρίσκονται η αίθουσα εκδηλώσεων η βιβλιοθήκη, το αρχείο, χώρος βοηθητικός για τους καθηγητές δύο αίθουσες διδασκαλίας και τουαλέτες για μαθητές. Επίσης υπάρχει ανελκυστήρας ο οποίος λειτουργεί, μόνο σε αναγκαίες περιπτώσεις.

Η πρόσβαση στους ορόφους γίνεται από τρία ασφαλή κλιμακοστάσια. Στον πρώτο όροφο βρίσκονται 8 αίθουσες διδασκαλίας και το γραφείο των καθηγητών. Στον δεύτερο βρίσκονται 4 αίθουσες διδασκαλίας, η αίθουσα καλλιτεχνικών, μουσικής καθώς και το εργαστήριο χημείας και στον τρίτο όροφο η αίθουσα πληροφορικής εξοπλισμένη με τελευταίας γενιάς υλικό για την υποστήριξη των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών στη σχολική πρακτική. Η συνολική του έκταση με τους αύλειους χώρους είναι 4.003 m<sup>2</sup>



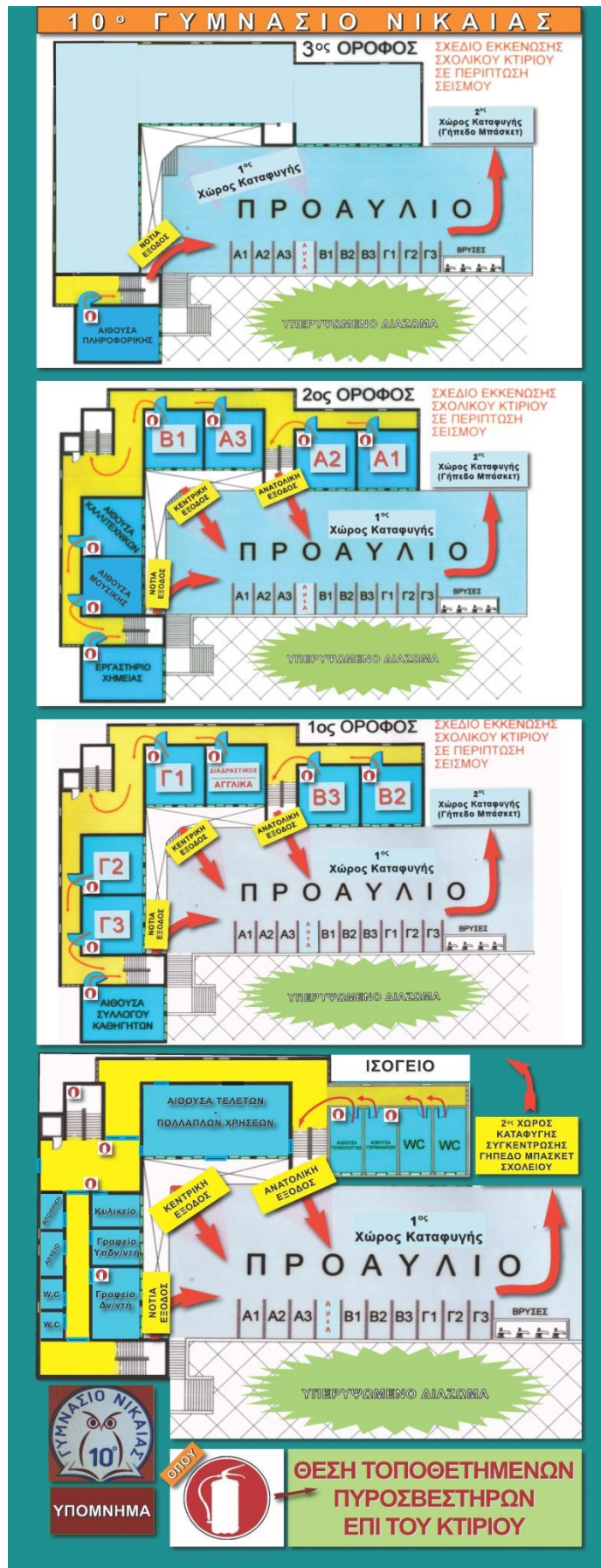
**Εικόνα 10 Πανοραμική Γυμνασίου**



**Εικόνα 11 Είσοδος**



**Εικόνα 12 Προαύλιο Ισογείου**



Εικόνα 13 Κάτοψη Κτιρίου

Το σχήμα της κάθε αίθουσας είναι ορθογώνιο με εμβαδό 40τμ και φωτίζεται με φυσικό τρόπο από την αριστερή πλευρά. Η διαρρύθμιση των θρανίων είναι σε παράλληλες σειρές με προσανατολισμό τον πίνακα .Δεν υπάρχει σύστημα κλιματισμού. Ο δροσισμός επιτυγχάνεται με ανεμιστήρες οροφής ενώ για την θέρμανση χρησιμοποιείται κεντρικός λέβητας πετρελαίου. Ο πίνακας είναι λευκός, με πλαστική επίστρωση για γραφή με μαρκαδόρο. Τα θρανία έχουν μεταλλική βάση και επιφάνεια ξύλινη με επίστρωση από βερνίκι. Οι αίθουσες έχουν ανοίγματα προς τον αύλειο χώρο με κλειστό διάδρομο προς την αντίθετη πλευρά .

Το προαύλιο διαθέτει γήπεδο καλαθοσφαίρισης με δυνατότητα μετατροπής σε πετοσφαίρισης και εκτείνεται σε τρία επίπεδα όπου υπάρχει σύστημα βρυσών υδροδότησης με διακόπτη στα δυο από αυτά .Ο περιβάλλον χώρος είναι επιστρωμένος με ασφαλτικά υλικά, ταρτάν και σκυρόδεμα.

## **5.2 Ανθρώπινο Δυναμικό**

---

### **5.2.1 Εκπαιδευτικοί και Λοιπό προσωπικό**

---

Οι εκπαιδευτικοί που στελεχώνουν το 10 γυμνάσιο Νίκαιας είναι 26 ,σε αναλογία 14 αναπληρωτές ,12 μόνιμοι εκπαιδευτικοί και μια αναπληρώτρια ειδικού βοηθητικού προσωπικού. Για την φροντίδα και την υγιεινή του χώρου υπεύθυνες είναι 2 καθαρίστριες. Συνεπώς το δυναμικό του σχολείου ανέρχεται στα 29 άτομα

### **5.2.2 Εκπαιδευόμενοι**

---

Το σχολείο αριθμεί 162 μαθητές οι οποίοι φοιτούν στις τάξεις Α, Β και Γ γυμνασίου. Για την σχολική χρονία 2022 -2023 τα τμήματα του σχολείου είναι 8. Η πρώτη τάξη αριθμεί 2 τμήματα (Α1,Α2) και αποτελείται από μαθητές ηλικίας 12-13 ετών που βρίσκονται στην προ-εφηβεία .Η δεύτερα τάξη αριθμεί 3 τμήματα (Β1,Β2,Β3), με μαθητές ηλικίας 13-14 που διανύουν το πέρασμα από την προ-εφηβεία στην εφηβεία. Και τέλος η τρίτη γυμνασίου αριθμεί επίσης 3 τμήματα(Γ1,Γ2,Γ3) και αποτελείται από μαθητές ηλικίας 14-15 ετών που βρίσκονται στο στάδιο της εφηβείας

### **5.3 Μετακίνηση –Μεταφορές**

---

Η σχολική μονάδα ορίζει νοητά μια χιλιομετρική ακτίνα από την θέση της και τις οικείες των μαθητών. Οι μαθητές των οποίων οι οικείες βρίσκονται σε μεγαλύτερη απόσταση από 2,5 χιλιόμετρα δικαιούνται ειδικά δελτία δωρεάν μετακίνησης κατά τις μέρες και ώρες λειτουργίας της σχολικής μονάδας. Τα στοιχεία και η απόσταση κάθε οικείας είναι διαθέσιμα μέσω του «myschool» και δύναται να αποτυπωθούν και σε μορφή χάρτη. Για το δεδομένο διάστημα καταγραφής η μέση απόσταση των μαθητών από το σχολείο είναι το 1 χιλιόμετρο ενώ κανένας από τους 162 μαθητές δεν ήταν δικαιούχος ειδικής κάρτας μετακίνησης.

Αξιίζει να σημειωθεί ότι τα τελευταία χρόνια η κατανομή των μαθητών γίνεται αυτόματα μέσω της εφαρμογής «Χωροταξικό» του Υπουργείου Παιδείας ,τα όρια για κάθε σχολική μονάδα χαράσσονται από την Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης που είναι υπό την επίβλεψη της. Η λίστα ανάθεσης αποστέλλεται αυτόματα στο «my school» της σχολικής μονάδας.

### **5.4 Διαδικασία συλλογής δεδομένων**

---

Για όλα τα αναλώσιμα υλικά (όπως φωτοτυπικό χαρτί, σακούλες απορριμμάτων, καθαριστικά κ.α.) θα καταγράφει το απόθεμα την ημέρα έναρξης και θα προστεθεί οποιαδήποτε νέα αγορά .Κατά την ημέρα λήξης θα αφαιρεθεί το όποιο υπόλοιπο και θα προκύψει η χρησιμοποιούμενη ποσότητα .Όλα τα σχολικά βιβλία για όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης του σχολικού έτους 2022-2023, εκδίδονται από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων (ITYE) – Διόφαντος, φορέας υπαγόμενος στο Υπουργείο Παιδείας σύμφωνα με τον νόμο (ν.3966/11)

Σύμφωνα με τον κατάλογο για κάθε τάξη του γυμνασίου ,όλα τα βιβλία θα ζυγιστούν με ζυγαριά ακριβείας και θα καταρτιστεί ο αντίστοιχος πίνακας με το συνολικό βάρος.

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας τα στοιχεία θα υπολογιστούν από τον πάροχο ηλεκτρικής ενέργειας που είναι η ΔΕΗ μέσω των λογαριασμών που εκδίδονται σε συνδυασμό με τον έλεγχο του ρολογιού που βρίσκεται στο κάτω επίπεδο του σχολείου. Το ίδιο θα συμβεί και για την κατανάλωση νερού . Για τον

υπολογισμό του πετρελαίου Θέρμανσης θα προκύψει από τα αρχικά λίτρα αφού αφαιρεθούν τα υπολειπόμενα την τελευταία μέρα αναφοράς

Για τον υπολογισμό των αποστάσεων της μετακίνησης των εκπαιδευτικών και του λοιπού προσωπικού καθώς και την μεταφορά θα χρησιμοποιηθεί το επίσημο εργαλείο του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών της Ελλάδος, ενώ για την περιοχή εντός της Νίκαιας θα θεωρηθεί ως μέσος όρος απόστασης το 1.5 χιλιόμετρο. Όσο αφορά την μετακίνηση των εκπαιδευόμενων θα θεωρηθεί ότι μετακινούνται με τα πόδια με μέση απόσταση 1 χιλιόμετρο.

Για την μετακίνηση του προσωπικού τα δεδομένα θα συλλεχτούν μέσω ενός σύντομου ερωτηματολογίου που θα καλεστούν να απαντήσουν σε ερωτήσεις για τον τρόπο μεταφοράς τους προς το σχολείο .

Για την μεταφορά ,θα θεωρηθεί όπως ορίζεται από το Υπουργείο Παιδείας (Αρ.Πρωτ.Φ1/23040/ΓΔ4/17-02-2020/ΥΠΑΙΘ, 2020)για τους σχολικούς περιπάτους όχι περισσότερους από έναν τον μήνα και σύνολο (5) πέντε ανά σχολικό έτος, μία (1) ημερήσια εκδρομή χωρίς διανυκτέρευση, έως δύο (2) εκπαιδευτικές επισκέψεις στο εσωτερικό ή εξωτερικό ή σε Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Κ.Π.Ε.) διάρκειας έως τριών (3) εργάσιμων ημερών ή έως πέντε (5) ημερών και 9 διδακτικές επισκέψεις

Οι μαθητές πηγαίνουν σχολικό περίπατο στο γειτονικό άλσος με τα ποδιά συνοδεία των καθηγητών τους. Για το διάστημα Σεπτεμβρίου Δεκεμβρίου που είναι και το διάστημα αναφοράς πραγματοποιήθηκαν 4 εκδρομές με πούλμαν με προορισμούς το πάρκο του Ελληνικού, το θέατρο Νιρβάνα, το Πλανητάριο , την μονή Αγίων Πατέρων στο Σχιστό και 2 σχολικοί περίπατοι προς το άλσος του Αγίου Φιλίππου στην Νίκαια.

Για τα λύματα θα αναζητηθεί μέθοδος υπολογισμού στην βιβλιογραφία , ενώ για τα απορρίμματα και την ανακύκλωση τα στοιχεία θα καταγράφουν από επιτόπια έρευνα και θα εφαρμοστούν όπου χρειάζεται υπολογισμοί μετατροπής

## **5.5 Κατηγορίες Επιπτώσεων**

---

Οι Δείκτες που θα αποτελέσουν την βάση και θα συσχετιστούν με τα δεδομένα μας θα είναι οι 13 που ακολουθούν ,κάθε κατηγορία σχετίζεται με ένα μοντέλο



αξιολόγησης που έχει απογραφεί σύμφωνα με την πηγή συνεισφοράς. (European Commission, Joint Research Centre, 2012)

Η **κλιματική αλλαγή**, είναι ο πιο γνωστός δείκτης που έχει ταυτίσει το όνομα της με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και δείχνει την αλλαγή του κλίματος από ανθρώπινη υπαιτιότητα. Η κλιματική αλλαγή είναι σημαντική γιατί αποτελεί σημαντική απειλή για την ευημερία του πλανήτη και της ανθρώπινης κοινωνίας. Προκαλείται από την αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, κυρίως διοξειδίου του άνθρακα, που προκύπτουν από ανθρώπινες δραστηριότητες όπως η καύση ορυκτών καυσίμων, η αποψίλωση των δασών και οι βιομηχανικές διεργασίες.

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι ευρέως διαδεδομένες και περιλαμβάνουν αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας, αλλαγές στα πρότυπα βροχοπτώσεων, αυξημένη συχνότητα και σοβαρότητα ακραίων καιρικών φαινομένων, άνοδο της στάθμης της θάλασσας και απώλεια βιοποικιλότητας. Αυτές οι επιπτώσεις μπορεί να έχουν σοβαρές συνέπειες για την ανθρώπινη υγεία, την επισιτιστική ασφάλεια, τους υδάτινους πόρους και την οικονομία.

Η άνοδος της θερμοκρασίας και οι αλλαγές στα πρότυπα βροχοπτώσεων μπορεί να οδηγήσουν σε ξηρασίες, πυρκαγιές, αποτυχίες καλλιεργειών και ελλείψεις τροφίμων, που μπορεί να επηρεάσουν εκατομμύρια ανθρώπους σε όλο τον κόσμο. Η αυξημένη συχνότητα και σοβαρότητα ακραίων καιρικών φαινομένων όπως τυφώνες, πλημμύρες και καύσωνες μπορεί να προκαλέσει απώλεια ζώων και ζημιές σε υποδομές, σπίτια και επιχειρήσεις. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας μπορεί να απειλήσει τις παράκτιες πόλεις και τις υποδομές, οδηγώντας σε πλημμύρες, διάβρωση και διείσδυση αλμυρού νερού.

Η **καταστροφή του όζοντος** είναι σημαντική επειδή το στρώμα του όζοντος στην ανώτερη ατμόσφαιρα της Γης παίζει καθοριστικό ρόλο στην προστασία της ζωής στη Γη απορροφώντας το μεγαλύτερο μέρος της επιβλαβούς υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) από τον ήλιο. Η υπεριώδης ακτινοβολία μπορεί να βλάψει το ανθρώπινο δέρμα και τα μάτια, να προκαλέσει καρκίνο του δέρματος και να βλάψει τα θαλάσσια και τα χερσαία οικοσυστήματα.

Όταν οι ανθρώπινες δραστηριότητες απελευθερώνουν χημικές ουσίες όπως χλωροφθοράνθρακες (CFC) και αλογόνα στην ατμόσφαιρα, αυτές οι χημικές ουσίες μπορούν να ανέλθουν μέχρι τη στρατόσφαιρα, όπου μπορούν να διασπάσουν τα μόρια του όζοντος και να καταστρέφουν το στρώμα του όζοντος. Αυτό μπορεί να αυξήσει την ποσότητα της επιβλαβούς υπεριώδους ακτινοβολίας που φτάνει στην

επιφάνεια της Γης, οδηγώντας σε αυξημένο καρκίνο του δέρματος, καταρράκτη και άλλα προβλήματα υγείας. (WMO (World Meteorological Organization), 2018)

Εκτός από τις επιπτώσεις στην υγεία, η καταστροφή του όζοντος μπορεί επίσης να έχει περιβαλλοντικές συνέπειες, όπως η αλλαγή της ανάπτυξης και της παραγωγικότητας των καλλιεργειών και η διαταραχή των οικοσυστημάτων επηρεάζοντας την ανάπτυξη, την αναπαραγωγή και την επιβίωση των φυτών και των ζώων. Ως εκ τούτου, η προστασία της στιβάδας του όζοντος είναι σημαντική για την υγεία και την ευημερία των ανθρώπων και του πλανήτη. Η διεθνής κοινότητα έχει αναλάβει δράση για τη μείωση της παραγωγής και κατανάλωσης ουσιών που καταστρέφουν το όζον, με αποτέλεσμα τη σταδιακή ανάκαμψη της στιβάδας του όζοντος τα τελευταία χρόνια

**Ο ευτροφισμός (επίγειος, γλυκών υδάτων, θαλάσσιος)** ,που σχετίζεται με την ποσότητα των θρεπτικών συστατικών που εκκρίνονται μαζί με τα απόβλητα λύματα και απορρίμματα και συμβάλλουν στην ανάπτυξη βλάστησης που με την σειρά της συμμετέχει στην διαδικασία της αναπαραγωγής καταναλώνοντας οξυγόνο και προκαλώντας την έλλειψη του.

Η **όξυνση** αποτελεί ένα μεγάλο πρόβλημα αφού προκαλείται από εκπομπές ρύπων όπως οξείδια του αζώτου NO<sub>x</sub>, αμμωνία NH<sub>3</sub> και θειικά οξείδια SO<sub>x</sub>. Αυτά τα αέρια εκτός του ότι προκαλούν δυσκολία στο αναπνευστικό σύστημα ,μπορούν να απελευθερώσουν ιόντα υδρογόνου (H<sup>+</sup>) όταν διασπαστούν, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει όξυνση του εδάφους και όξυνση του νερού με καταστροφικές συνέπειες για το οικοσύστημα, όπως η όξινη βροχή.

Η **οίκο-τοξικότητα** είναι η επιβλαβής επίδραση στο περιβάλλον που προκαλείται από την απελευθέρωση ουσιών. Υπάρχουν διάφοροι τύποι οίκο-τοξικότητας, οι οποίοι μπορούν να μετατραπούν σε ποσοτική μεταβλητή χρησιμοποιώντας τον δείκτη κατηγορίας περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Η **ανθρώπινη τοξικότητα ( καρκινικές επιδράσεις, μη καρκινικές )** που εκφράζει τις επιπτώσεις από την επαφή του ανθρώπου και ουσιών επιβλαβών για την ανθρώπινη υγεία. Η ανθρώπινη τοξικότητα, επιπτώσεις του καρκίνου αναφέρονται στην επίδραση μιας ουσίας στο ανθρώπινο σώμα που μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη καρκίνου. Η ανθρώπινη τοξικότητα, μη καρκινικές επιδράσεις αναφέρονται στις πιθανές αρνητικές επιπτώσεις μιας ουσίας στην ανθρώπινη υγεία που δεν σχετίζεται με τον καρκίνο. Αυτό περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα επιπτώσεων

στην υγεία, όπως νευρολογικές, αναπαραγωγικές, αναπτυξιακές και επιπτώσεις στο ανοσοποιητικό σύστημα

**Η ιονίζουσα ακτινοβολία**, που εκφράζει τις επιπτώσεις από ουσίες ραδιενεργές που απελευθερώνονται στο περιβάλλον. Είναι ένα μέτρο της ραδιενεργής διάσπασης του ουρανίου-235 (U235) που εμφανίζεται φυσικά στο έδαφος και τους βράχους, καθώς και σε πυρηνικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής και πυρηνικά απόβλητα. Η μονάδα "kBqU235eq" σημαίνει Κιλομπεκερέλ ισοδυνάμου ουρανίου-235, που είναι ένα μέτρο της ποσότητας ιονίζουσας ακτινοβολίας που εκπέμπεται από τη διάσπαση του U235. Όσο υψηλότερη είναι η τιμή, τόσο μεγαλύτερη είναι η επίδραση στην ανθρώπινη υγεία λόγω της έκθεσης σε ιονίζουσα ακτινοβολία.

**Ο Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος** που δημιουργείται στην τροπόσφαιρα, από την οξείδωση του μονοξειδίου του άνθρακα και πτητικών ενώσεων μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας και είναι δυνατόν να βλάψουν τα οικοσυστήματα, την υγεία και το περιβάλλον. Το όζον στο επίπεδο του εδάφους είναι ένας επιβλαβής ατμοσφαιρικός ρύπος που μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, τις αποδόσεις των καλλιεργειών και τα οικοσυστήματα. Τα NMVOCs πτητικές οργανικές ενώσεις μη μεθανίου, είναι μια ομάδα χημικών ουσιών που αντιδρούν με οξείδια του αζώτου (NOx) παρουσία ηλιακού φωτός για να σχηματίσουν όζον στο επίπεδο του εδάφους.

Τα **αιωρούμενα σωματίδια** και οι εκπομπές τους που προκαλούν επιβλαβείς επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου. Όταν εισπνέονται, τα σωματίδια μπορούν να διεισδύσουν βαθιά στους πνεύμονες, οδηγώντας σε αναπνευστικά και καρδιαγγειακά προβλήματα όπως άσθμα, βρογχίτιδα, καρκίνο του πνεύμονα και καρδιακές παθήσεις. Η μακροχρόνια έκθεση σε υψηλά επίπεδα σωματιδίων έχει συνδεθεί με πρόωρο θάνατο σε ορισμένες περιπτώσεις. (Kim JH, 2018)

**Η Χρήση Γης** αναφέρεται στον αντίκτυπο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στη γη και στα οικοσυστήματα, συμπεριλαμβανομένης της αποψίλωσης των δασών, της διάβρωσης του εδάφους, της καταστροφής των οικοτόπων και της απώλειας βιοποικιλότητας. Η χρήση γης μετρείται ως προς την ποσότητα άνθρακα (C) που αποθηκεύεται ή απελευθερώνεται λόγω αλλαγής χρήσης γης και πρακτικών διαχείρισης της γης. Μια θετική τιμή υποδηλώνει ότι η χρήση γης είναι πηγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ενώ μια αρνητική τιμή υποδηλώνει ότι η χρήση γης είναι μια καταβόθρα άνθρακα, δηλαδή δεσμεύει άνθρακα από την ατμόσφαιρα.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	ΔΕΙΚΤΕΣ	ΠΗΓΗ
Κλιματική αλλαγή	μοντέλο Βέρνης - Δυνατότητες υπερθέρμανσης του πλανήτη (GWP) σε χρονικό ορίζοντα 100 ετών.	kg ισοδύναμο CO <sub>2</sub>	(IPCC, 2007)
Καταστροφή του όζοντος	μοντέλο EDIP που βασίζεται στο ODP του Κόσμου	kg CFC-11 (*) ισοδύναμο WMO, 1999	
Οίκο-τοξικότητα	Μοντέλο USEtox	CTUe Συγκριτικό Τοξικό Μονάδα για οικοσυστήματα	(Rosenbaum RK, 2008)
Ανθρώπινη τοξικότητα - επιπτώσεις καρκίνου	Μοντέλο USEtox	CTUh Συγκριτικό Τοξικό Μονάδα για ανθρώπους	(Rosenbaum RK, 2008)
Ανθρώπινη τοξικότητα – μη καρκινικές επιδράσεις	Μοντέλο USEtox	CTUh Συγκριτικό Τοξικό Μονάδα για ανθρώπους	(Rosenbaum RK, 2008)
Ιονίζουσα Ακτινοβολία – επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία	Μοντέλο επίδρασης στην ανθρώπινη υγεία	kg U235 ισοδύναμο (στον αέρα)	(Dreicer, 1995)
Φωτοχημικό όζον	Μοντέλο LOTOS-EUROS	kg NMVOC (***) ισοδύναμο	(Van Zelm R, 2008)
Όξυνση	Μοντέλο συσσωρευμένης υπέρβασης	mol H+ εξ	(Seppälä, 2006)
Ευτροφισμός – επίγειος	Μοντέλο συσσωρευμένης υπέρβασης	mol N εξ	(Seppälä, 2006)
Ευτροφισμός – υδρόβιος	μοντέλο EUTREND	γλυκό νερό: kg ισοδύναμο P θαλάσσιο: kg N ισοδύναμο	(Goedkoop, 2009)
Εξάντληση πόρων	Ελβετικό μοντέλο Ecoscarcity	m <sup>3</sup> χρήση νερού που σχετίζεται με τοπική λειψυδρία	(Frischknecht R., 2008)
Πόρος εξάντληση	Μοντέλο CML2002	kg αντιμόνιο (Sb)	(Van Oers L., 2002)

ορυκτών		ισοδύναμο	
Μεταμόρφωση Γης	Μοντέλο οργανικής ύλης εδάφους (SOM).	Kg (έλλειμμα)	(Milà i Canals L., 2007)
Σωματίδια	Μοντέλο RiskPoll	kg PM2,5 ισοδύναμο	(Humbert, 2009)

**Πίνακας 13 Κατηγορίες Επιπτώσεων**

-

Η στάθμιση είναι ένα προαιρετικό βήμα, κατά το οποίο τα αποτελέσματα θα πολλαπλασιαστούν με ένα σύνολο παραγόντων, που φανερώνουν την σημασία των επιπτώσεων. Το συνιστώμενο σετ στάθμισης που προτείνει η ευρωπαϊκή ένωση είναι το εξής

	Συνολικό σετ στάθμισης	Παράγοντες ευρωστίας	Ενδιάμεσοι	Τελικοί συντελεστές στάθμιση
	(A)	(B)	C=A*B	C με αναγωγή 100
Κλιματική αλλαγή	12,9	0,87	11,18	21,06
Καταστροφή του όζοντος	5,58	0,60	3,35	6,31
Ανθρώπινη τοξικότητα, επιπτώσεις καρκίνου	6,8	0,17	1,13	2,13
Ανθρώπινη τοξικότητα, μη καρκινικές επιδράσεις	5,88	0,17	0,98	1,84
Αιωρούμενα σωματίδια	5,49	0,87	4,76	8,96
Ιονίζουσα ακτινοβολία, υγεία του ανθρώπου	5,7	0,47	2,66	5,01
Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος, ανθρώπινη υγεία	4,76	0,53	2,54	4,78
Όξυνση	4,94	0,67	3,29	6,20
Ευτροφισμός, επίγειος	2,95	0,67	1,97	3,71
Ευτροφισμός, γλυκό νερό	3,19	0,47	1,49	2,80
Ευτροφισμός, θαλάσσιος	2,94	0,53	1,57	2,96
Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού	6,,12	0,17	1,02	1,92

Χρήση της γης	9,04	0,47	4,22	7,94
Χρήση νερού	9,69	0,47	4,52	8,51
Χρήση πόρων, ορυκτά και μέταλλα	6,68	0,6	4,01	7,55
Χρήση πόρων, απολιθώματα	7,37	0,60	4,42	8,32

**Πίνακας 14 Συντελεστές στάθμισης**  
**Πηγή ec.europa.eu.**

Ενώ για την κανονικοποίηση (Joint Research Centre, 2014) που είναι επίσης ένα προαιρετικό βήμα αλλά επειδή εκφράζει την αναλογία κάθε επίπτωσης όσον αφορά τη συμβολή κάθε μονάδας αναφοράς σε κάθε κατηγορία επιπτώσεων. Όμοια πολλαπλασιάζουμε τα αποτελέσματα με τους ανάλογους συντελεστές για να προκύψει το αποτέλεσμα. Θα χρησιμοποιηθεί ο ακόλουθος πίνακας

EF Impact Category	Unit	Global NFs recommended	Aggregated weighting set (50:50 approach) (%)	Final weighting factors (including robustness) (%)	Distance to policy target EU2020 (Castellani et al. 2016) (%)	Planetary boundaries resulting from the webinar (%)	Planetary boundaries (Björn & Hauschild 2015) (%)
Climate change	kg CO2 eq.	$5.35 \cdot 10^{13}$	15.75	22.19	8.23	12.69	25.51
Ozone depletion	kg CFC-11 eq.	$1.61 \cdot 10^{08}$	6.92	6.75	7.38	4.16	1.02
Particulate matter	disease incidences	$4.28 \cdot 10^{06}$	6.77	9.54	8.56	10.96	na
Ionizing radiation, human health	kBq U235 eq.	$2.04 \cdot 10^{12}$	7.07	5.37	7.06	7.92	na
Photochemical ozone formation, human health	kg NMVOC eq.	$2.80 \cdot 10^{11}$	5.88	5.10	9.02	8.80	34.69
Acidification	mol H+ eq.	$3.83 \cdot 10^{11}$	6.13	6.64	8.33	4.62	1.02
Eutrophication, terrestrial	mol N eq.	$1.22 \cdot 10^{12}$	3.61	3.91	8.04	4.54	1.02

Eutrophication, freshwater	kg P eq.	5.06*10 <sup>09</sup>	3.88	2.95	7.13	4.54	9.18
Eutrophication, marine	kg N eq.	1.95*10 <sup>11</sup>	3.59	3.12	7.99	4.54	1.02
Land use	pt	1.98*10 <sup>16</sup>	11.10	8.42	7.06	12.40	25.51
Water use	m3 water eq.	7.91*10 <sup>13</sup>	11.89	9.03	7.06	7.43	1.02
Resource use, fossils	MJ	4.50*10 <sup>14</sup>	9.14	8.08	7.06	10.27	na
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq.	3.99*10 <sup>08</sup>	8.28	8.92	7.06	7.14	na

**Πίνακας 15 Συντελεστές Κανονικοποίησης**  
**Πηγή ec.europa.eu.**

## 5.6 Απογραφή Δεδομένων (LCI)

Το διδακτικό έτος λογίζεται στις 36 εβδομάδες ετησίως μαζί με την εξεταστική περίοδο .Κατά μέσο όρο 180 ημέρες ανά χρονιά. Συνεπώς η δευτεροβάθμια εκπαίδευση ορίζει 1080 ημέρες εκπαίδευσης. Το διάστημα καταγραφής μας είναι 74 ημέρες. Δηλαδή το 6,8% της συνολικής φοίτησης έως την απόκτηση του απολυτηρίου λυκείου.

Στο στάδιο της απογραφής των δεδομένων έχουμε

Υποσύστημα 1

Για το νερό σύμφωνα με τον μετρητή και τους λογαριασμούς η κατανάλωση ήταν  $3.603 - 3.115 = 488$  κυβικά μέτρα για όλο το διάστημα αναφοράς

Για την θέρμανση το πετρέλαιο που καταναλώθηκε ήταν 1000 λίτρα ή 876 kg. Ο υπολογισμός της ποσότητας Διοξειδίου του Άνθρακα για το πετρέλαιο, προκύπτει από τον ακόλουθο τύπο :

$[\text{Λίτρα} * \text{Πυκνότητα} * \text{ΚΘΙ} / 10^6] * [\text{Συντελεστής εκπομπών CO}_2] = \text{Ποσότητα Διοξειδίου του άνθρακα σε τόνους CO}_2$ .

Όπου πυκνότητα = 0,8547 kgr / lt, στους 15° , (IPCC , 2006)

ΚΘΙ = 42,8 (MJ / kg) ή 10250 ( kcal / kg) , (BIPM, 2019)

Συντελεστής εκπομπών CO<sub>2</sub> = 74,1 tn CO<sub>2</sub> / TJ , (IPCC , 2006)

Για να υπολογίσουμε σε κιλά ποσότητες υλικών οι οποίες είναι εκφρασμένες σε λίτρα, εφαρμόζουμε την ακόλουθη σχέση :

$$1 \text{ Λίτρο (L)} \times \text{Ειδικό Βάρος (E.B.) υλικού} = \text{Κιλά (Kg)} \quad , \quad (\text{BIPM,2019})$$

Για την ψύξη , τον φωτισμό και την χρήση των ηλεκτρικών συσκευών( τομή με το υποσύστημα 2 οπότε θα λογιστούν όλα εδώ) όπως υπολογιστές φωτοτυπικά οθόνες κτλ η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας καταγράφεται από τις ενδείξεις του μετρητή και σε συνδυασμό με της μετρήσεις της ΔΕΗ ήταν  $824.414 - 820.157 = 3.987$

Για τον καθαρισμό και συντήρηση καταγράφηκαν τα εξής αναλώσιμα ανά μήνα χρήσης

ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ/ΜΗΝΑ
ΧΛΩΡΙΝΗ	16 ΛΙΤΡΑ
ΥΓΡΟ ΚΡΕΜΟΣΑΠΟΥΝΟ	4 ΛΙΤΡΑ
ΠΟΛΥΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟ ΥΓΡΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	4 ΛΙΤΡΑ
ΑΝΤΙΣΗΠΤΙΚΟ	15 ΛΙΤΡΑ
ΧΕΙΡΟΠΕΤΣΕΤΕΣ	50 ΤΕΜΑΧΙΑ (600γρ /τμ)
ΡΟΛΑ ΥΓΕΙΑΣ	50 ΤΕΜΑΧΙΑ (0,7γρ/τμ)
ΠΑΚΕΤΟ ΓΑΝΤΙΑ	1 ΤΕΜΑΧΙΟ ΤΩΝ 100
ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟ ΤΖΑΜΙΩΝ	1 ΛΙΤΡΟ

**Πίνακας 16 Αναλώσιμα καθαρισμού και Υγιεινής**

Για τα λύματα/απόβλητα , επειδή δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία μετρήσεων, θεωρούμε ότι τα κυβικά απορροών ανά ημέρα δίνονται από τον τύπο (Βλυσιδης,2007)

$$Q = P * Q_e \quad , \quad [m^3/d]$$

όπου Q = οι εκροές ανά ημέρα

P = ο υπό μελέτη πληθυσμός

Q<sub>e</sub> = η ειδική παροχή

Η ειδική παροχή για τα σχολεία είναι 35-60 λίτρα ανά μαθητή και ημέρα, οπότε θεωρούμε την μέση τιμή ως μια ικανοποιητική τιμή.



Συνεπώς  $Q_e = 47,5$  λίτρα

Άρα για  $P = 162$  άτομα , το σύνολο των λυμάτων ανά ημέρα είναι

$Q = 162 * 47.5 = 7.695$  λίτρα ανά ημέρα ή **7, 695** κυβικά μέτρα ανά ημέρα.

Ενώ για τα στερεά απόβλητα η μέση παραγωγή είναι 1,14 κιλά ανά άτομο την ημέρα (ΚΥΑ Η.Π. 50910/2003) οπότε για την οκτάωρη παραμονή, θα θεωρήσουμε ότι η κατά άτομο  $1,14 * 1/3 = 0,38$  κιλά στερεών αποβλήτων ανά άτομο την ημέρα

Για το σύνολο του σχολείου **61,56** κιλά ανά ημέρα.

Από αυτά ένα μέρος καταλήγει στην ανακύκλωση και το υπόλοιπο στα απορρίμματα. Στο διάστημα της καταγραφής ο μπλε κάδος του σχολείου χωρητικότητας 1100 λίτρων γέμισε και άδειασε από τους υπεύθυνους συγκομιδής του δήμου μόνο μια φορά κατά τις τελευταίες μέρες της καταγραφής. Συνεπώς αφού η έναρξη της καταγραφής συμπίπτει με την αρχή της σχολικής χρονιάς θεωρούμε ότι ανακυκλώθηκαν **1.100 λίτρα** χαρτιού και πλαστικών μπουκαλιών

Για το υποσύστημα 2 :

Για τα βιβλία και τα αναλώσιμα χαρτικά που παρείχε το σχολείο στους μαθητές:

<b>ΒΙΒΛΙΑ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ</b>
A ΤΑΞΗ	10,879
B ΤΑΞΗ	6,751
Γ ΤΑΞΗ	6,263
ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ Α	1,125
ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ Β	1,14
ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ Γ	1,166

**Πίνακας 17 Βάρος βιβλίων Γυμνασίου ανά τάξη**

Στον πίνακα 17 το βάρος αναφέρεται σε κιλά ο πλήρης πίνακας παρατίθεται στο παράρτημα. Για τις ξένες γλώσσες θα χρησιμοποιήσουμε τον μέσο όρο για το επίπεδο των αγγλικών αφού είναι υποχρεωτικά . Ομοίως και για τα γαλλικά και γερμανικά αφού είναι υποχρεωτική η επιλογή δεύτερης γλώσσας.

Σύνολο =  $43 * (10.879 + 1,125) + 57 * ( 6.751 + 1,14) + 62 * ( 6.263 + 1,166 ) = 516,172 + 449,787 + 460,598 = \mathbf{1.426,557}$  κιλά (εφάπαξ ποσότητα)

Για το φωτοτυπικό χαρτί A4 δαπανήθηκαν 12 κούτες με μέση κατανάλωση 3 κούτες ανά μήνα .Η κάθε κούτα περιείχε 5 πακέτα των 500 φύλλων με βάρος 2,5 κιλά ανά πακέτο

Κατανάλωση ανά μήνα =  $3 * 2,5 * 5 = 37,5$  κιλά / μήνα

Για τον εξοπλισμό που παρέχεται από τους μαθητές:

Για τον αναλώσιμο σχολικό εξοπλισμό θεωρούμε ότι για κάθε μάθημα ο κάθε μαθητής θα χρειαστεί ένα τετράδιο 50 φύλλων. Σύνολο 20 τετράδια (19 μαθήματα + 1 πρόχειρο)  $80 \text{ gr} [20*162*80] = 259.200 \text{ gr} = 259.2 \text{ kg}$  ( εφάπαξ ποσότητα )

Για το εργαστήριο Χημείας οι τυπικές ουσίες που καταγράφηκαν ήταν

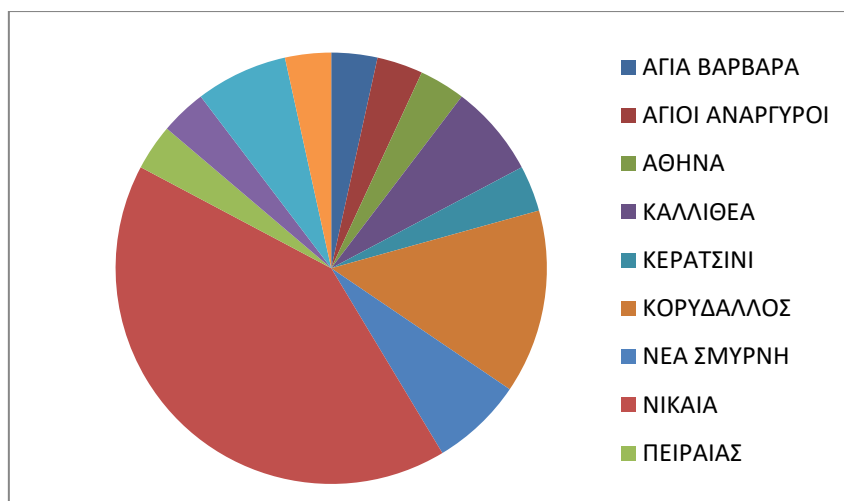
ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΑΠΙΟΝΙΣΜΕΝΟ ΝΕΡΟ	5000 ml
ΣΟΔΑ	500 g
ΛΑΔΙ	3000 ml = 4.2 kg
ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ	1000 ml = 1.25 kg
ΞΥΔΙ	5000 ml
ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΚΟ ΟΞΥ	100 ml = 0.118 kg
ΧΥΜΟΣ ΛΕΜΟΝΙΟΥ	100 ml
ΑΣΕΤΟΝ	1000 ml = 0.785 kg
ΟΞΥΖΕΝΕ	1000 ml
ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑ	1000 ml
ΧΛΩΡΙΟΥΧΟ ΝΑΤΡΙΟ	1.000 g
ΠΥΡΟΛΟΥΣΙΤΗΣ	500 g
ΝΙΤΡΙΚΟΣ ΑΡΓΥΡΟΣ	100 g
ΙΩΔΙΟΥΧΟ ΚΑΛΙΟ	50 g
ΒΡΩΜΙΟΥΧΟ ΚΑΛΙΟ	50 g
ΘΕΙΚΟΣ ΧΑΛΚΟΣ	50 g
ΑΣΒΕΣΤΟΝΕΡΟ	200 ml

**Πίνακας 18** Απογραφή εργαστηρίου Χημείας

Για το Υποσύστημα 3

Για την κινητικότητα έχουμε:

Οι περιοχές κινητικότητας σύμφωνα με τις απαντήσεις του προσωπικού φαίνονται στον Πίνακα 19



**Πίνακας 19 Περιοχές Κινητικότητας Προσωπικού**

Όπως είναι εμφανές το μεγαλύτερο μέρος του προσωπικού διαμένει στην Νίκαια και στον γειτονικό Κορυδαλλό. Σύμφωνα με το Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών της Ελλάδος οι αποστάσεις είναι οι ακόλουθες

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ km	ΑΤΟΜΑ
ΑΓΙΑ ΒΑΡΒΑΡΑ	2,9	1
ΑΓΙΟΙ ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ	11,9	1
ΑΘΗΝΑ	9,9	1
ΚΑΛΛΙΘΕΑ	9,5	2
ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	1,9	1
ΚΟΡΥΔΑΛΛΟΣ	1,2	4
ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ	11,7	2
ΝΙΚΑΙΑ	1,5	12
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	4,6	1
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	9,2	1
ΦΑΛΗΡΟ	12,9	2
ΨΥΧΙΚΟ	14,8	1

**Πίνακας 20 Χιλιομετρικές αποστάσεις**

ΜΕΣΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ	ΑΤΟΜΑ	ΜΕΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΝΑ ΑΤΟΜΟ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ	106,2 Km	20	5.31km
ΜΜΜ	34 km	5	6.8km
ΠΕΡΙΠΑΤΗΜΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ/ ΜΑΘΗΤΕΣ	171 km	166	1.01km

**Πίνακας 21 Απόσταση ανά μέσο Κινητικότητας**

Καθημερινά διανύονται 106,2 χιλιόμετρα με το αυτοκίνητο ,34 χιλιόμετρα με το λεωφορείο και 171 χιλιόμετρα με τα πόδια.

Μέση απόσταση με αυτοκίνητο :  $106,2/20 = 5.31$

Μέση απόσταση με μέσα μαζικής μεταφοράς :  $34/5 = 6.8$

Μέση απόσταση με περπάτημα :  $(162*1 + 4*1,5)/166 = 1,01$

Για την μετακίνηση οι αποστάσεις προς τον προορισμό των εκδρομών δίνονται στον ακόλουθο πίνακα :

ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΣ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΑΡΚΟ	19
ΊΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ - ΠΛΑΝΗΤΑΡΙΟ	11,3
ΜΟΝΗ ΑΓΙΩΝ ΠΑΤΕΡΩΝ (ΣΧΙΣΤΟ)	7,9
ΘΕΑΤΡΟ ΝΙΡΒΑΝΑ (ΑΘΗΝΑ)	12,2

**Πίνακας 22 Απόσταση Προορισμών από σχολική μονάδα**

θα υπολογιστούν στο διπλάσιο αφού η μετακίνηση είχε διπλή κατεύθυνση και χρειάστηκαν 3 πούλμαν 60 θέσεων.

$(19 + 11,3 + 7,9 + 12,2) * 2 = 100,8$  χιλιόμετρα.

Μέση απόσταση  $100,8/4 = 25,2$  χιλιόμετρα.

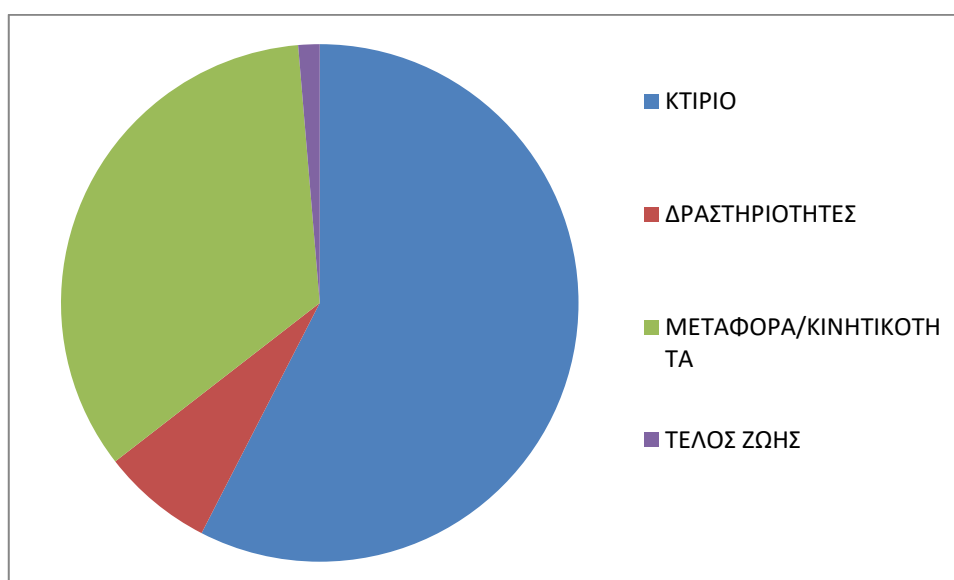
ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΟΜΑΛΟΠΟΙΗΣΗ	ΣΤΑΘΜΙΣΗ
CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> ,SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , Οργανικά χημικά	Κλιματική αλλαγή	LCI x CFs = kg CO <sub>2</sub> eq	kg CO <sub>2</sub> eq / 8095,5 kg CO <sub>2</sub> eq/ άτομο	Κλιματική αλλαγή x 21,06 %
	Όξυνση	LCI x CFs = mol	mol H <sup>+</sup> eq / 55,6 mol H <sup>+</sup> eq/άτομο	Όξυνση x 6,20 %
	Οίκο-τοξικότητα	HLCI x CFs = CTUe+ εξ	CTUe / 42683.2 CTUe/άτομο	Οίκο-τοξικότητα x 1,92 %
	Χρήση Νερού	LCI x CFs = m <sup>3</sup> eq	m <sup>3</sup> eq / 11468,7 m <sup>3</sup> eq/άτομο	Χρήση νερού x 8,51 %

**Πίνακας 23 Φάσεις εκτίμησης**

## Κεφάλαιο 6. Αποτελέσματα έρευνας

### • ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Κατά την διάρκεια της σχολικής χρονίας παράγονται 19.650 kgCO<sub>2</sub>eq ισοδύναμα χιλιόγραμμα διοξειδίου του άνθρακα. Για το 57% εξ αυτών οφείλεται το κτίριο ,για το 34% οι μετακινήσεις και οι δραστηριότητες και κατά 6% . Το σχολείο έχει υψηλό αποτύπωμα άνθρακα και υπάρχει ανάγκη να επικεντρωθεί σε μέτρα ενεργειακής απόδοσης και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ενώ η κατά κεφαλήν παραγωγή είναι 96,42 kg CO<sub>2</sub>eq ισοδύναμα χιλιόγραμμα διοξειδίου του άνθρακα.



Πίνακας 24 Κλιματική Αλλαγή

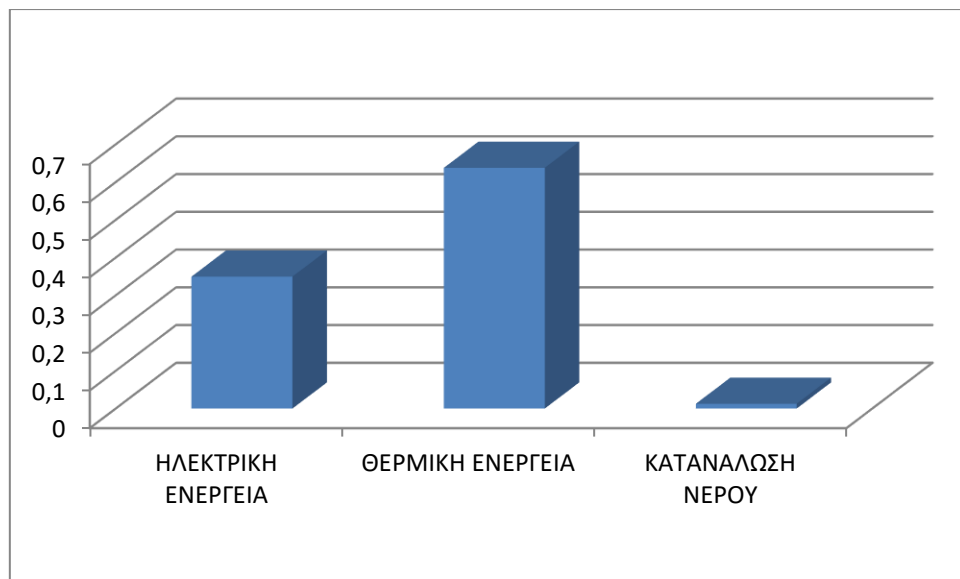
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ	kgCO <sub>2</sub> eq
ΚΤΙΡΙΟ	0,575491	11.308
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	0,069577	1.367
ΜΕΤΑΦΟΡΑ/ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	0,341592	6.712
ΤΕΛΟΣ ΖΩΗΣ	0,013341	262

Πίνακας 25 Κλιματική Αλλαγή Ποσοστά

Στην ποσόστωση του κτιρίου η θερμική ενέργεια δηλαδή η κατανάλωση πετρελαίου ,ευθύνεται κατά 63% και η ηλεκτρική ενεργεία κατά 34%

ΚΤΙΡΙΟ	ΠΟΣΟΣΤΟ	kgCO2eq
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,349509	3.952
ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,637816	7.212
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	0,012676	143

**Πίνακας 26 Κλιματική Αλλαγή Κτίριο**

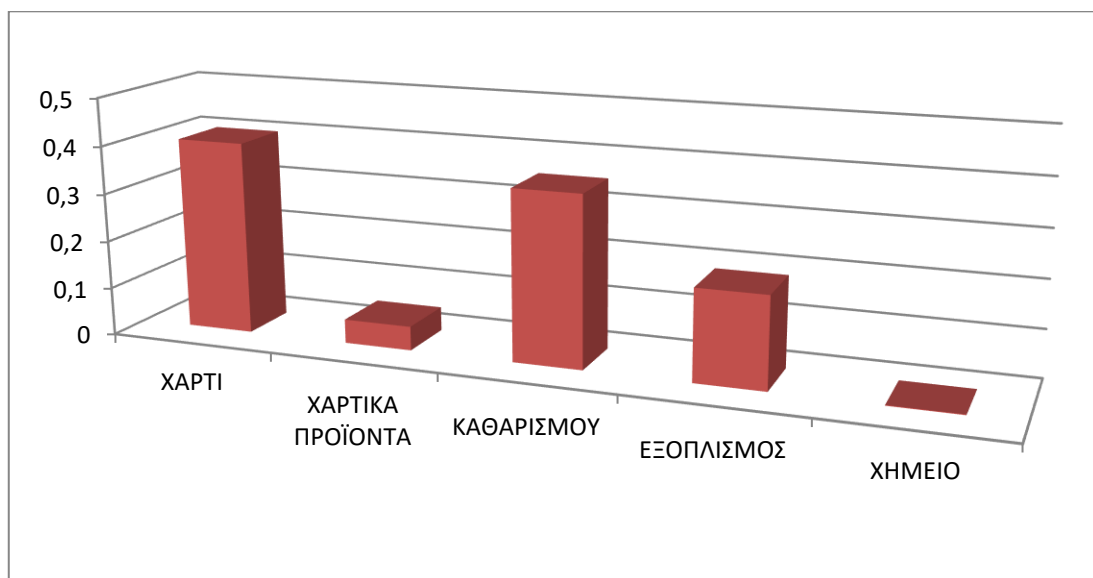


**Πίνακας 27 Κλιματική Αλλαγή Γράφημα Κτίριο**

Ενώ στην ποσόστωση των δραστηριοτήτων η κατανάλωση χαρτιού ευθύνεται για την μεγαλύτερη ποσόστωση κατά 40% και δεύτερη θέση έχουν τα προϊόντα καθαρισμού κατά 35%.Οι ουσίες που χρησιμοποιούνται στο χημείο φαίνεται να έχουν αμελητέα σημασία

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ	kgCO2eq
ΧΑΡΤΙ	0,402622	550
ΧΑΡΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	0,049997	68
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	0,355203	485
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	0,190738	260
ΧΗΜΕΙΟ	0,001441	1,9

**Πίνακας 28 Κλιματική Αλλαγή Δραστηριότητες**

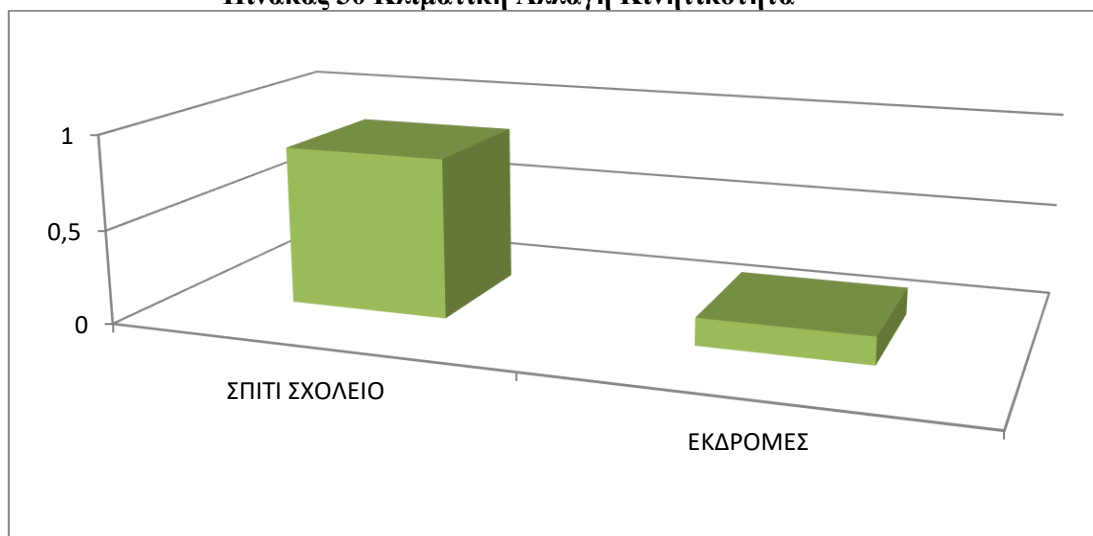


**Πίνακας 29 Κλιματική Αλλαγή Γράφημα Δραστηριότητες**

Στην μεταφορά και κινητικότητα η μεγαλύτερη ποσόστωση προέρχεται από την διαδρομή σπίτι σχολείο κατά 83%

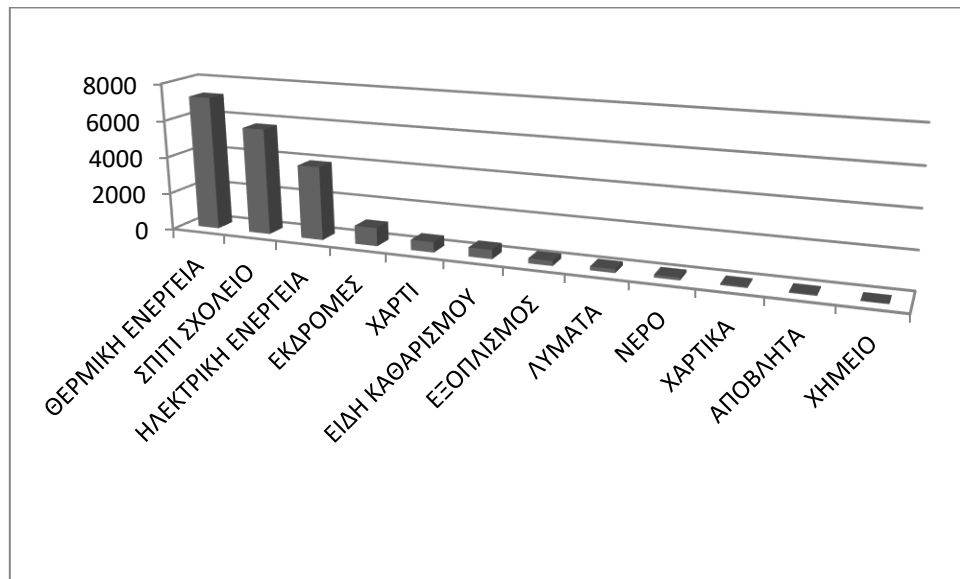
ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ/ ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	kgCO2eq
ΣΠΙΤΙ ΣΧΟΛΕΙΟ	0,853789	5.730
ΕΚΔΡΟΜΕΣ	0,146211	981

**Πίνακας 30 Κλιματική Αλλαγή Κινητικότητα**



**Πίνακας 31 Κλιματική Αλλαγή Γράφημα Κινητικότητα**

Η γενική εικόνα αποτυπώνεται στο παρακάτω πινάκα με κύριες υπεύθυνες την θερμική και η ηλεκτρική ενέργεια και την κινητικότητα.



**Πίνακας 32 Κλιματική Αλλαγή Γενικό**

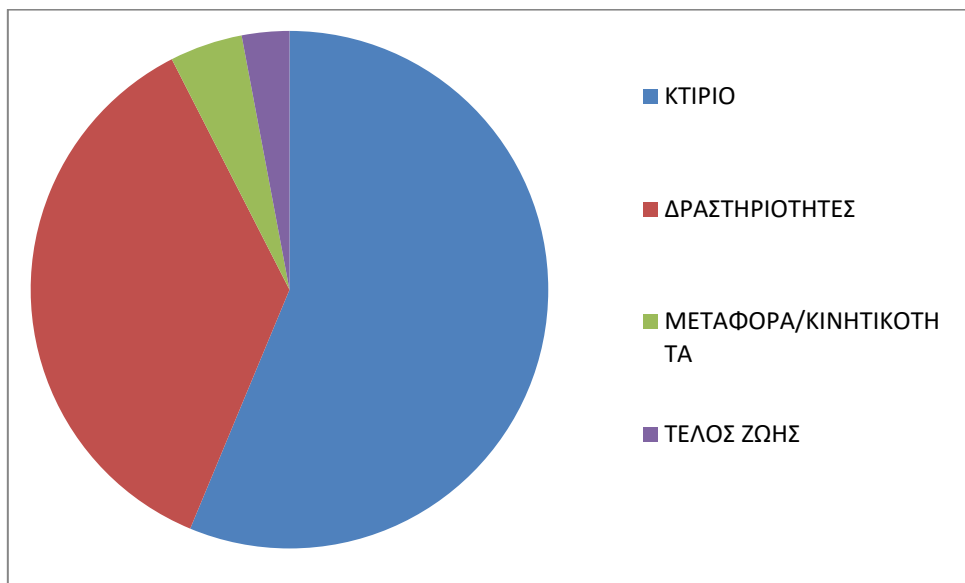
- ***ΟΙΚΟΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ***

Για την οίκο-τοξικότητα του γλυκού νερού το αντίκτυπο είναι 109.184,71 CTUe (Comparative Toxic Unit for ecosystems) ισοδύναμες τοξικές μονάδες για το οικοσύστημα ,με ιθύνουσες κατά 56% το κτίριο και κατά 36% τις δραστηριότητες. Ενώ η κατά κεφαλήν παραγωγή είναι 673,9 CTUe



ΟΙΚΟΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ	ΠΟΣΟΣΤΟ	CTUe
ΚΤΙΡΙΟ	0,562684	61436,4
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	0,362159	39542,2
ΜΕΤΑΦΟΡΑ/ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	0,045502	4968,1
ΤΕΛΟΣ ΖΩΗΣ	0,029655	3237,9

**Πίνακας 33 Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Ποσοστά**

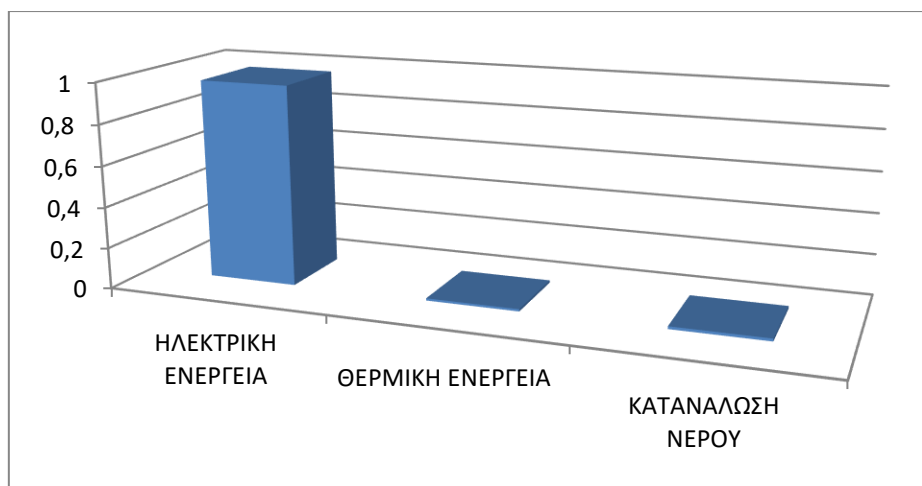


**Πίνακας 34 Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Γράφημα**

ΚΤΙΡΙΟ	ΠΟΣΟΣΤΟ	CTUe
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,975988	59961,25
ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,010795	663,2144
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	0,013217	811,9914

**Πίνακας 35 Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Κτίριο**

Στο ποσοστό του κτιρίου η ηλεκτρική ενέργεια φαίνεται να ευθύνεται κατά το 97 % για την οίκο-τοξικότητα του νερού

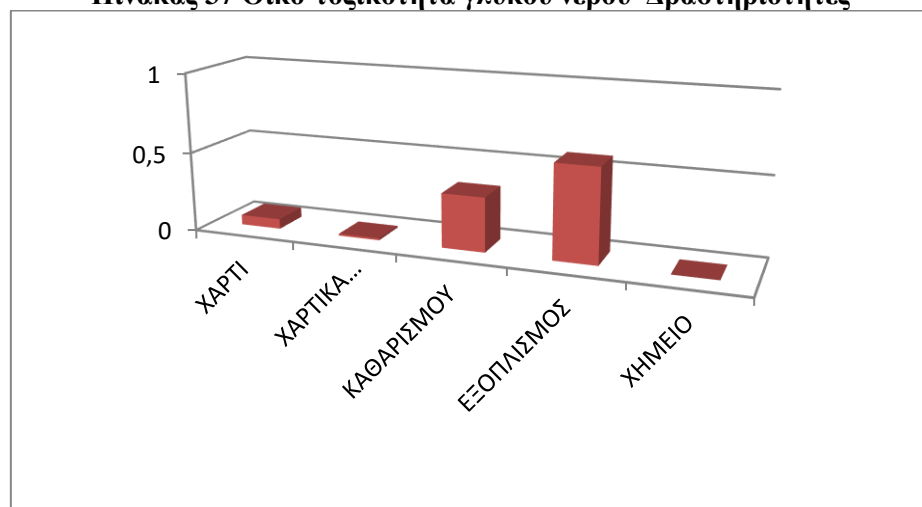


**Πίνακας 36 Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Γράφημα Κτίριο**

Ενώ στις δραστηριότητες τη μεγαλύτερη αρνητική συνεισφορά την έχει ο εξοπλισμός κατά 58% και την ελαχίστη σχεδόν μηδενική τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο χημείο.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ	CTUe
ΧΑΡΤΙ	0,062327	2464,5
ΧΑΡΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	0,01104	436,5
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	0,339552	13426,66
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	0,587008	23211,6
ΧΗΜΕΙΟ	7,29E-05	2,88

**Πίνακας 37 Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Δραστηριότητες**

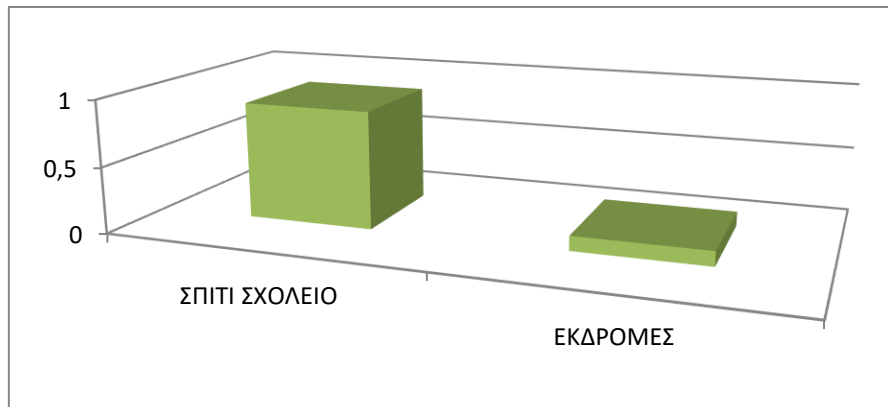


**Πίνακας 38 Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Γράφημα Δραστηριότητες**

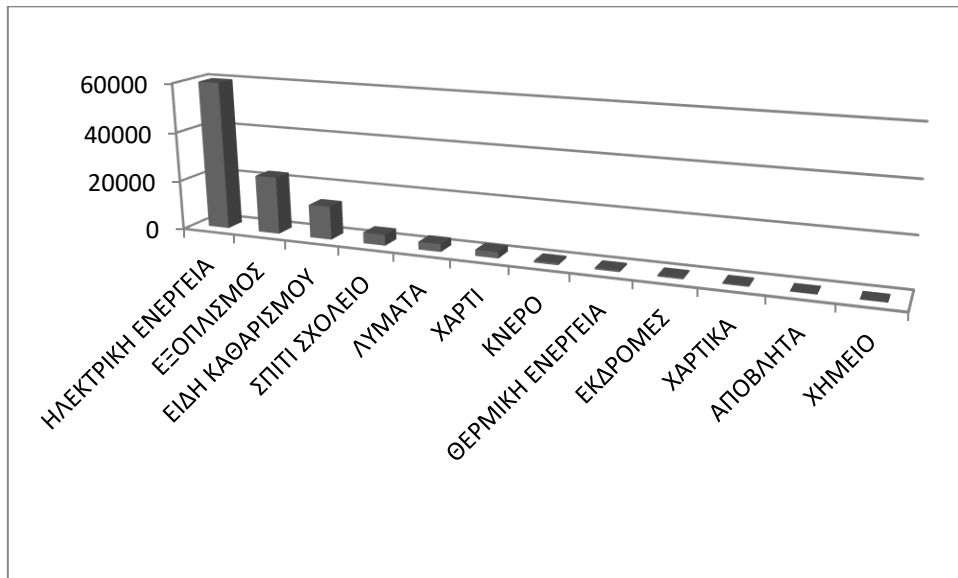
Η κινητικότητα και η μεταφορά αν και δεν έχουν ιδιαίτερη σημασία, η αναλογία τους είναι κινητικότητα 88 % μεταφορά 11%.

ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	CTUe
ΣΠΙΤΙ ΣΧΟΛΕΙΟ	0,888701	4415
ΕΚΔΡΟΜΕΣ	0,111299	552

**Πίνακας 39 Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Κινητικότητα**



**Πίνακας 40 Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Γράφημα Κινητικότητα**



**Πίνακας 41 Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Γενικό**

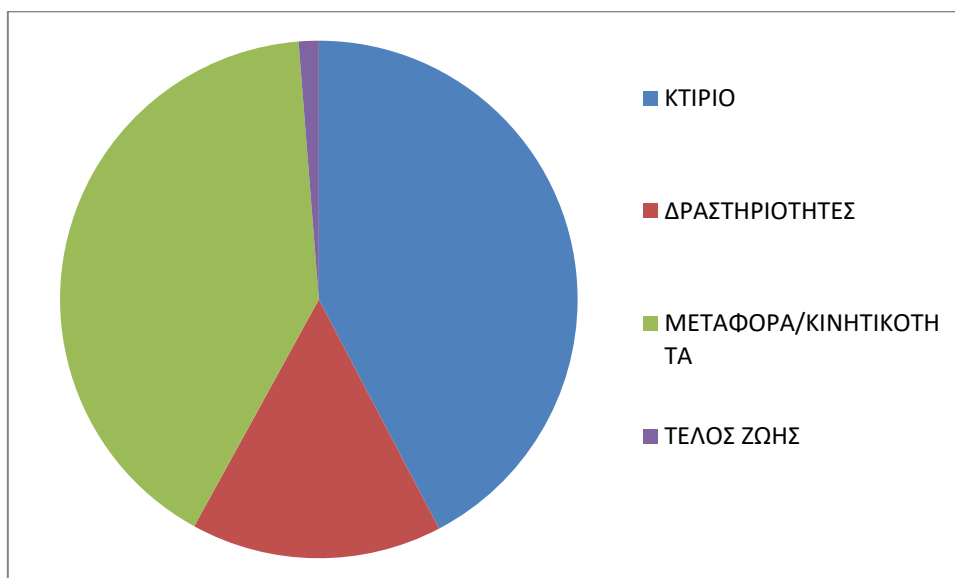
Η γενική εικόνα κατατάσσει και σε αυτήν την κατηγορία την ηλεκτρική ενέργεια να έχει την μεγαλύτερη συνεισφορά, ακολουθούμενη από τον εξοπλισμό και τα είδη καθαρισμού.

- **ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ**

Για τα Αιωρούμενα σωματίδια το αντίκτυπο είναι **6,94** kg PM2.5eq δηλαδή σωματίδια διαμέτρου μικρότερου των 2,5 μm (0,0025 χιλιοστά του μέτρου ) συνολική επιβάρυνση για το περιβάλλον. Ενώ η κατά κεφαλήν παραγωγή είναι 0,04 kgPM2.5eq.

ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	kgPM2.5eq
ΚΤΙΡΙΟ	0,423051	2,9
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	0,156916	1,08
ΜΕΤΑΦΟΡΑ/ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	0,407526	2,82
ΤΕΛΟΣ ΖΩΗΣ	0,012507	0,08

**Πίνακας 42 Αιωρούμενα σωματίδια Ποσοστά**

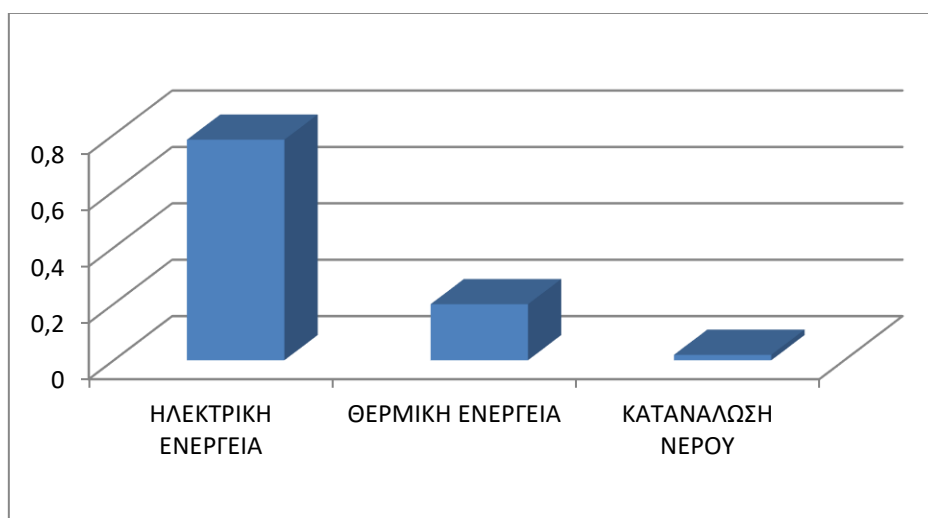


**Πίνακας 43 Αιωρούμενα σωματίδια Γράφημα**

Όπως διαφαίνεται και στο γράφημα το κτίριο και οι μεταφορές συμβάλλουν με την μεγαλύτερη ποσόστωση στην δημιουργία σωματιδίων. Ενώ στο κτίριο η ηλεκτρική ενέργεια συμβάλει με 78 %.

ΚΤΙΡΙΟ	ΠΟΣΟΣΤΟ	kg PM2.5eq
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,78	2,29
ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,19	0,5
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	0,019	0,05

**Πίνακας 44 Αιωρούμενα σωματίδια Κτίριο**

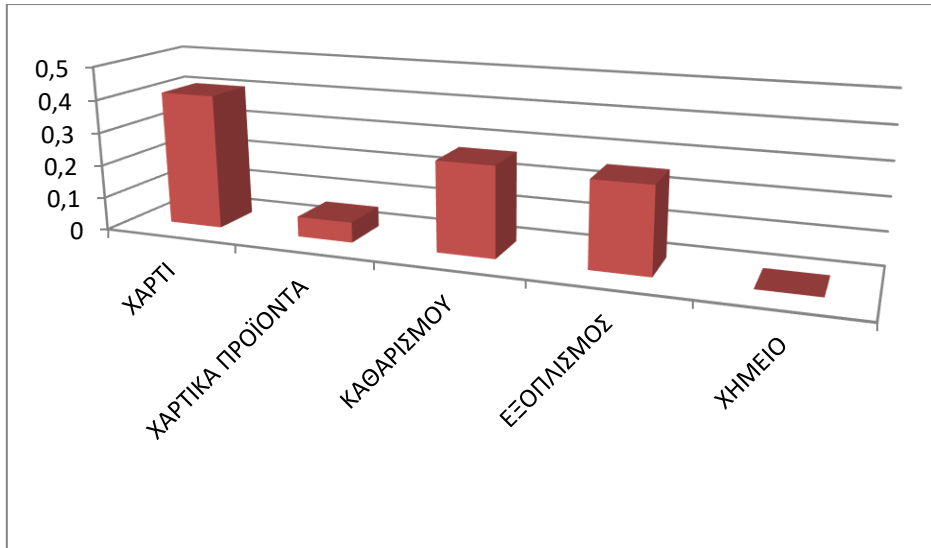


**Πίνακας 45 Αιωρούμενα σωματίδια Γράφημα Κτίριο**

Για τις δραστηριότητες η συμβολή του χαρτιού είναι η μεγαλύτερη με 40 % και η χρήση των προϊόντων καθαρισμού με 27 % και του εξοπλισμού με 25 %

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ	kgPM2.5eq
ΧΑΡΤΙ	0,40	0,44478
ΧΑΡΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	0,06	0,066522
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	0,27	0,295814
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	0,25	0,280781
ΧΗΜΕΙΟ	0,0007	0,000857

**Πίνακας 46 Αιωρούμενα σωματίδια Δραστηριότητες**

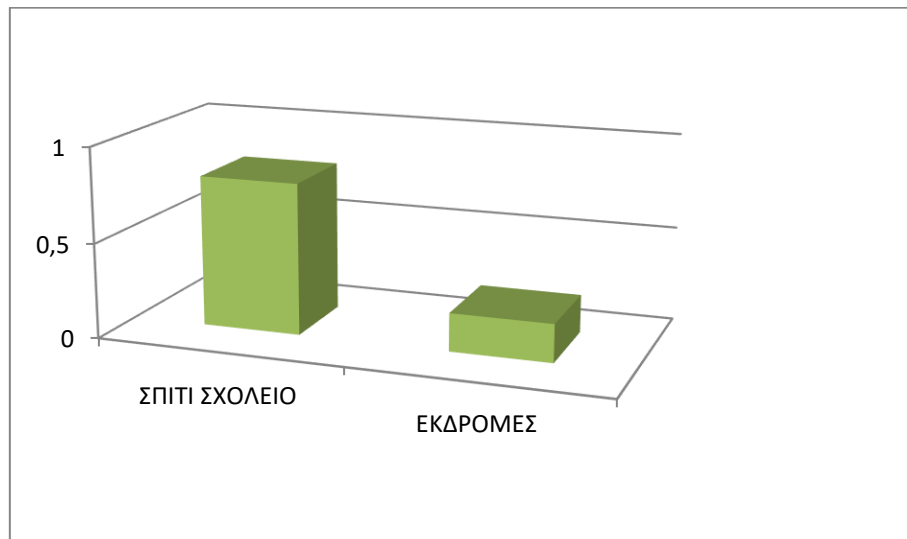


**Πίνακας 47** Αιωρούμενα σωματίδια Γράφημα Δραστηριότητες

ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	kg PM2.5eq
ΣΠΙΤΙ ΣΧΟΛΕΙΟ	0,798721	0,569138
ΕΚΔΡΟΜΕΣ	0,201279	0,08678

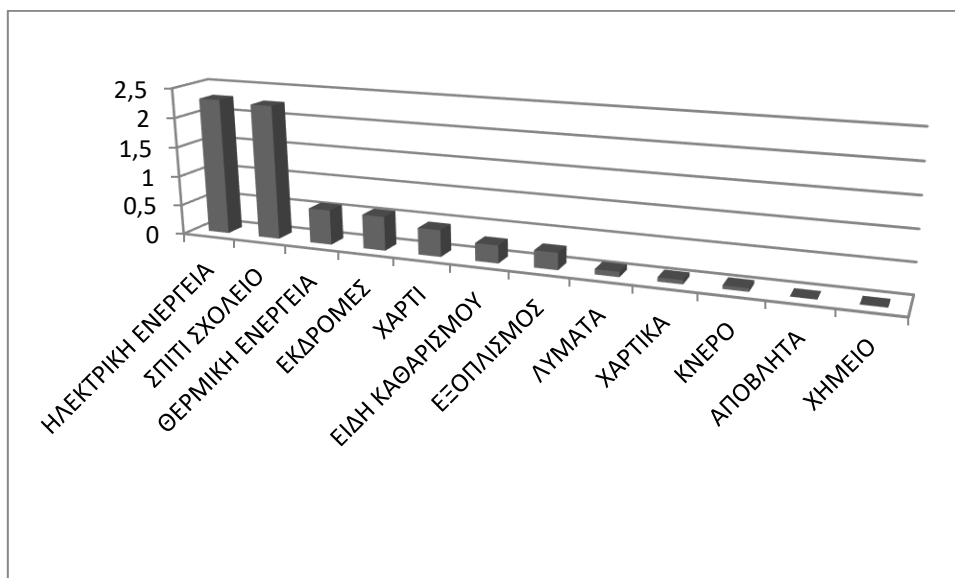
**Πίνακας 48** Αιωρούμενα σωματίδια Κινητικότητα

Και η κινητικότητα ευθύνεται για το 78 % της δημιουργίας σωματιδίων



**Πίνακας 49** Αιωρούμενα σωματίδια Γράφημα Κινητικότητα

Η γενική εικόνα κατατάσσει και σε αυτήν την κατηγορία την ηλεκτρική ενέργεια και την κινητικότητα στις πιο επιβλαβείς



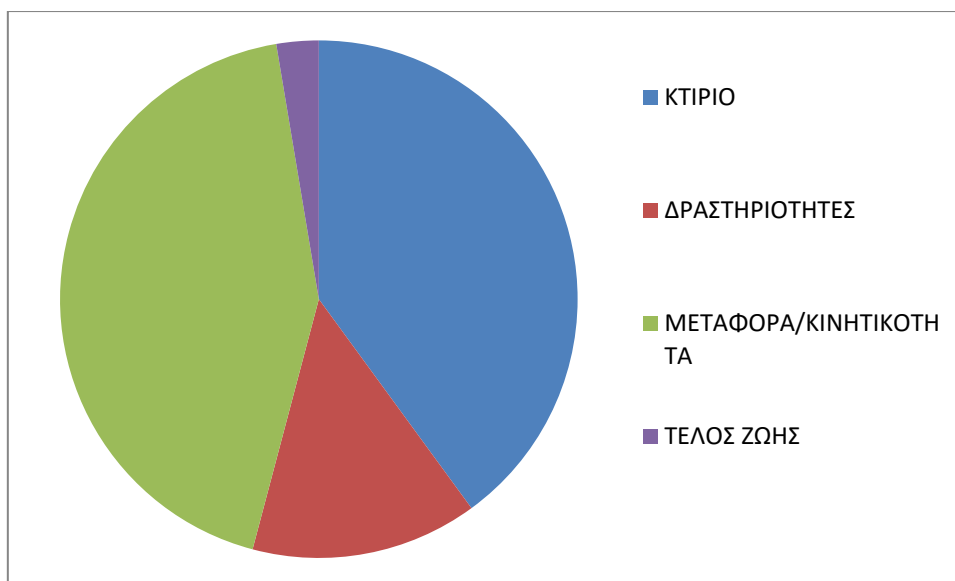
**Πίνακας 50** Αιωρούμενα σωματίδια Γενικό

- **ΙΟΝΙΖΟΥΣΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ**

Για την Ιονίζουσα ακτινοβολία έχουμε συνολική επιβάρυνση 1.030,70 kBqU235eq (Κιλομπεκερέλ ουρανίου 235 ισοδύναμο ). Με κύριες ιθύνουσες την κινητικότητα (43%) και το κτίριο (39%). Ενώ η κατά κεφαλήν είναι 6,36 kBqU235eq

ΙΟΝΙΖΟΥΣΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΗΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ	kBq235eq
ΚΤΙΡΙΟ	0,399579	411,8
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	0,141647	145,9
ΜΕΤΑΦΟΡΑ/ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	0,432434	445,7
ΤΕΛΟΣ ΖΩΗΣ	0,026341	27,1

**Πίνακας 51** Ιονίζουσα ακτινοβολία Ποσοστά



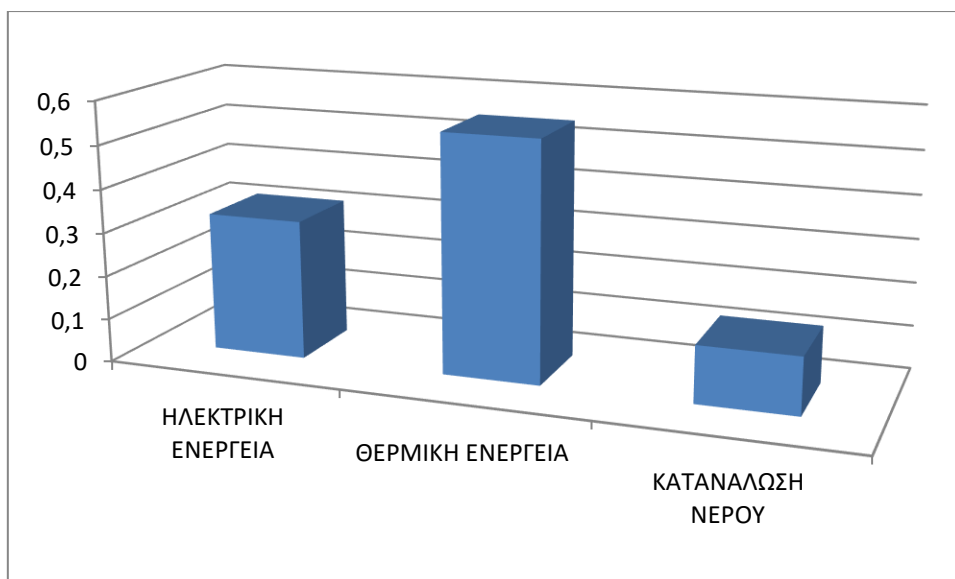
**Πίνακας 52** Ιονίζουσα ακτινοβολία Γράφημα

Η θερμική ενέργεια κατέχει τα πρωτεία για την επιβάρυνση με ιονίζουσα ακτινοβολία με 54% ενώ η ηλεκτρική ενέργεια με 32%

ΚΤΙΡΙΟ	ΠΟΣΟΣΤΟ	kBqU235eq
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,320459	131,9
ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,548302	225,8
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	0,131239	54

**Πίνακας 53** Ιονίζουσα ακτινοβολία Κτίριο



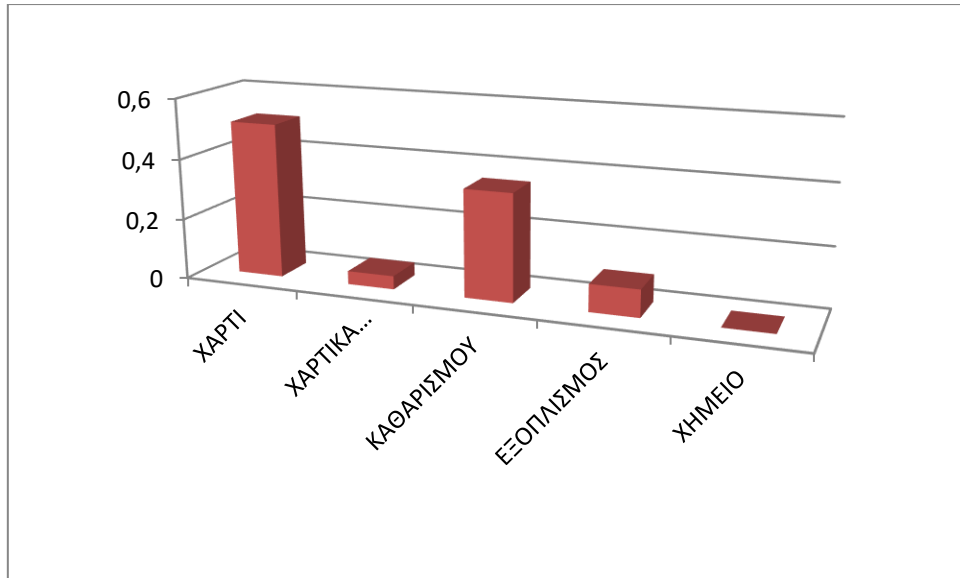


**Πίνακας 54 Ιονίζουσα ακτινοβολία Γράφημα Κτίριο**

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ	kBqU235eq
ΧΑΡΤΙ	0,511836	74,7
ΧΑΡΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	0,043993	6,4
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	0,353495	51,6
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	0,090362	13,19
ΧΗΜΕΙΟ	0,000314	0,04

**Πίνακας 55 Ιονίζουσα ακτινοβολία Δραστηριότητες**

Και σε αυτήν την κατηγορία το χαρτί και τα προϊόντα καθαρισμού ευθύνονται για την μεγαλύτερη ποσόστωση

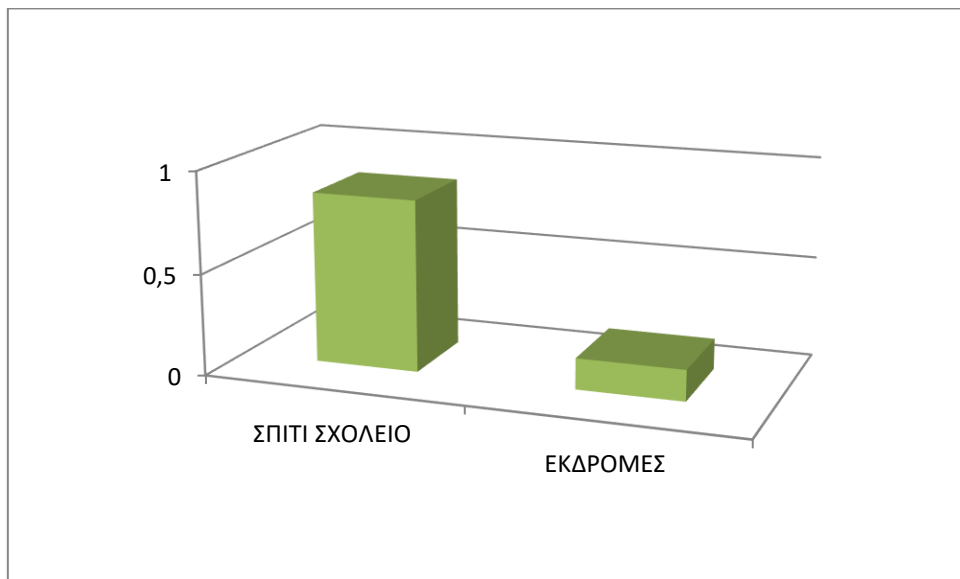


**Πίνακας 56** Ιονίζουσα ακτινοβολία Γράφημα Δραστηριότητες

ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	kBqU235eq
ΣΠΙΤΙ ΣΧΟΛΕΙΟ	0,846802	377,4
ΕΚΔΡΟΜΕΣ	0,153198	68

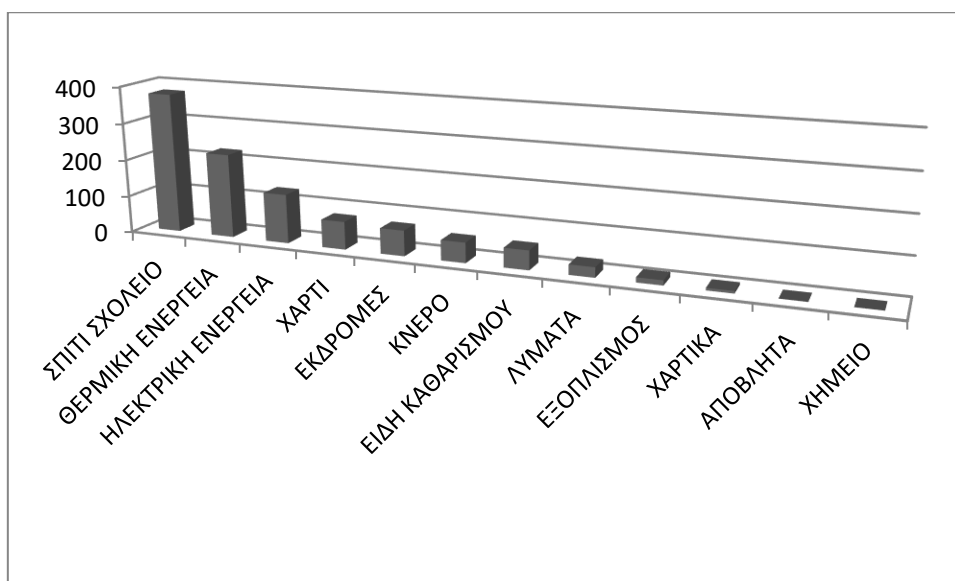
**Πίνακας 57** Ιονίζουσα ακτινοβολία Κινητικότητα

Ενώ για την κατηγορία κινητικότητα μεταφορά η μετακίνηση σπίτι σχολείο κατά 84% και η μεταφορά κατά 15%



**Πίνακας 58** Ιονίζουσα ακτινοβολία Γράφημα Κινητικότητα

Η γενική εικόνα για την ιονίζουσα ακτινοβολία είναι η παρακάτω και κατατάσσει την διαδρομή σπίτι σχολείο ως την πιο επιβλαβή



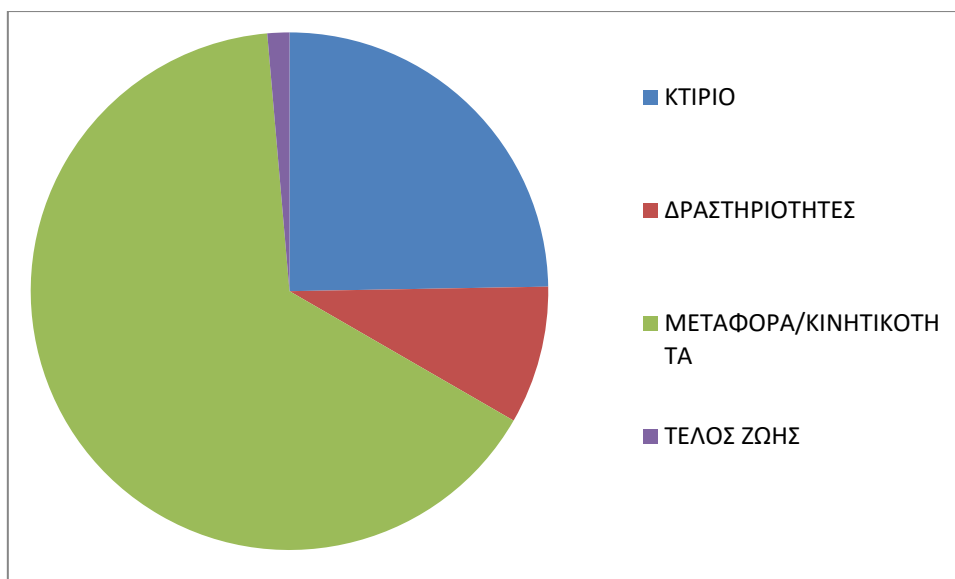
Πίνακας 59 Ιονίζουσα ακτινοβολία Γενικό

- **ΦΩΤΟΧΗΜΙΚΟΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΟΖΟΝΤΟΣ**

Για τον Φωτοχημικό σχηματισμός όζοντος η επιβάρυνση είναι 41,38 kg NMVOC eq (Ισοδύναμο χιλιογράμμων πτητικών οργανικών ενώσεων μη μεθανίου) . αναφέρεται στην ποσότητα των εκπομπών Πτητικών Οργανικών Ενώσεων Μη Μεθανίου (NMVOC) που έχουν ισοδύναμο αντίκτυπο στο σχηματισμό του όζοντος στο επίπεδο του εδάφους. Με κυρία ιθύνουσα την κινητικότητα κατά 65% και το κτίριο κατά 24% .Ενώ η κατά κεφαλήν επιβάρυνση είναι 0,26 kg NMVOC eq.

ΦΩΤΟΧΗΜΙΚΟΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΟΖΟΝΤΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ	Kg NMVOC εξ
ΚΤΙΡΙΟ	0,247218	10,22926
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	0,086129	3,563805
ΜΕΤΑΦΟΡΑ/ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	0,652922	27,0163
ΤΕΛΟΣ ΖΩΗΣ	0,013731	0,568175

Πίνακας 60 Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Ποσοστα

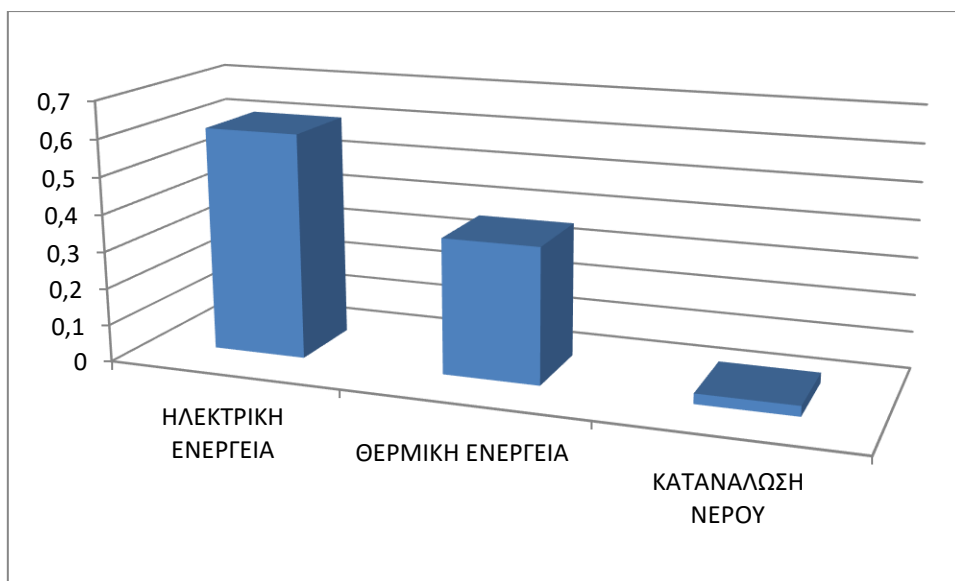


**Πίνακας 61 Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Γράφημα**

Για την ποσόστωση του κτιρίου η ηλεκτρική ενέργεια συμμετέχει με 60% ενώ η ηλεκτρική με 36%

ΚΤΙΡΙΟ	ΠΟΣΟΣΤΟ	kg NMVOC εξ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,606998	6,209135
ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,365184	3,735556
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	0,027819	0,284565

**Πίνακας 62 Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Κτίριο**

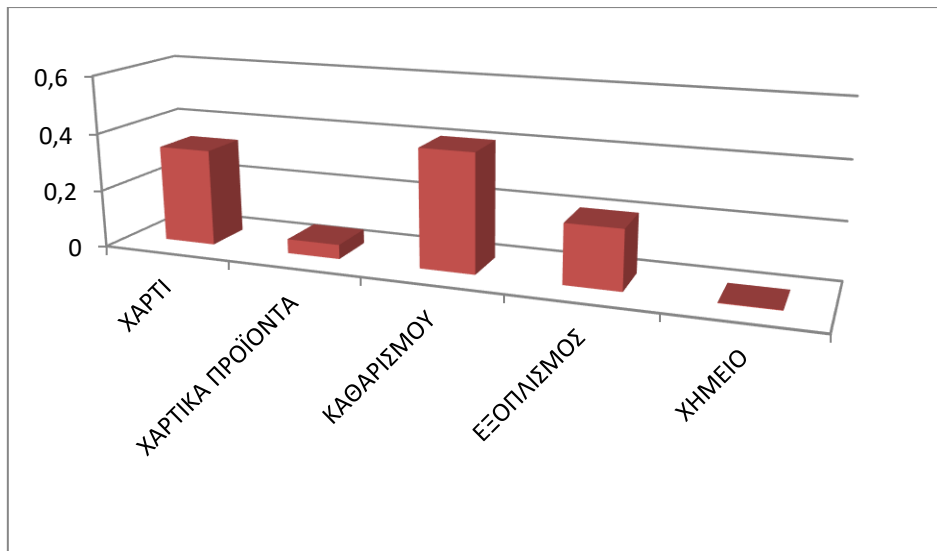


**Πίνακας 63 Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Γράφημα Κτίριο**

Για την ποσόστωση των δραστηριοτήτων τα προϊόντα καθαρισμού ευθύνονται για το 40% ενώ το χαρτί για το 33% και ο εξοπλισμός για το 20%

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ	kg NMVOC εξ
ΧΑΡΤΙ	0,335352	1,195128
ΧΑΡΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	0,049639	0,176903
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	0,407892	1,453647
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	0,205063	0,730806
ΧΗΜΕΙΟ	0,002054	0,007321

**Πίνακας 64 Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Δραστηριότητες**

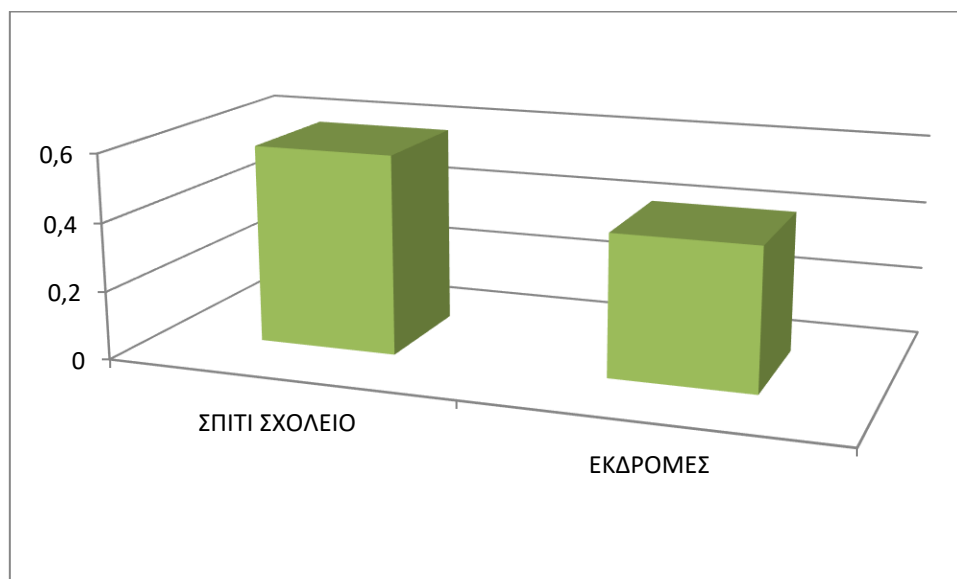


**Πίνακας 65 Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Γράφημα Δραστηριότητες**

ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	kg NMVOC εξ
ΣΠΙΤΙ ΣΧΟΛΕΙΟ	0,585002	15,8046
ΕΚΔΡΟΜΕΣ	0,414998	11,2117

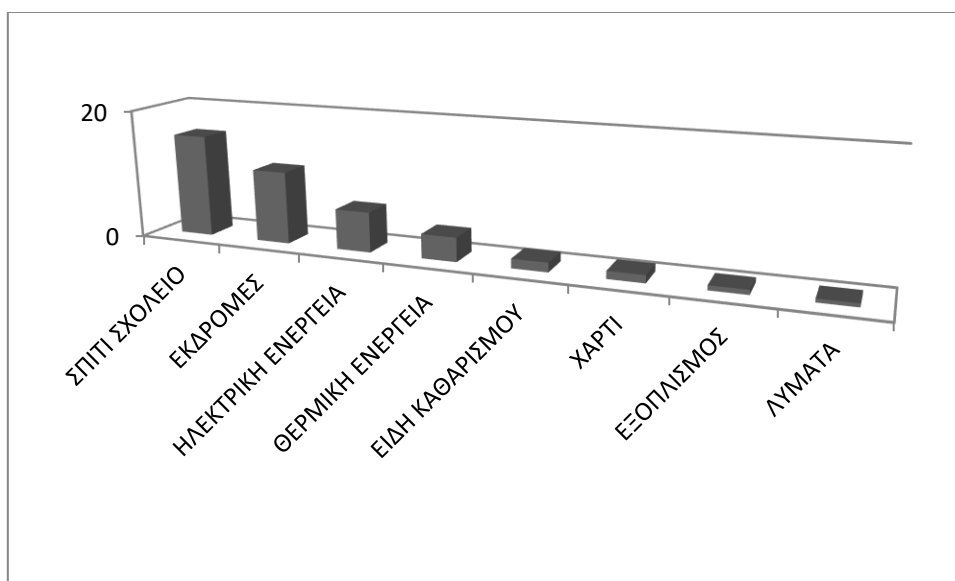
**Πίνακας 66 Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Κινητικότητα**

Ενώ για την κατηγορία κινητικότητα μεταφορά οι δυο κατηγορίες φαίνεται να συνεισφέρουν για πρώτη φορά με την ίδια σχεδόν αναλογία



**Πίνακας 67 Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Γράφημα Κινητικότητα**

Η γενική εικόνα φανερώνει ότι οι μετακινήσεις ευθύνονται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό για τον φωτοχημικό σχηματισμό του όζοντος



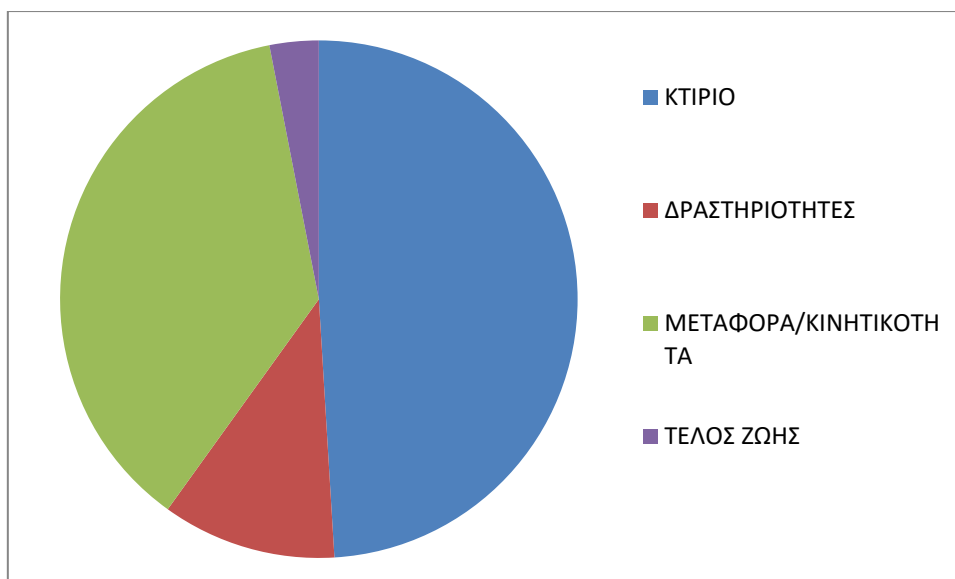
**Πίνακας 68 Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Γενικό**

• **ΟΞΥΝΣΗ**

Για την όξυνση η επιβάρυνση είναι 71,614 molc H+ eq (mol ισοδύναμου υδρογόνου). Με κυρία ιθύνουσα το κτίριο κατά 494% και την κινητικότητα κατά 37% .Ενώ η κατά κεφαλήν επιβάρυνση είναι 0,44 molc H+ eq.

ΟΞΥΝΙΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ	MOLC H+ EQ
ΚΤΙΡΙΟ	0,490406	35,12
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	0,108845	7,79
ΜΕΤΑΦΟΡΑ/ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	0,370094	26,5
ΤΕΛΟΣ ΖΩΗΣ	0,030654	2,19

**Πίνακας 69 Όξυνση Ποσοστά**



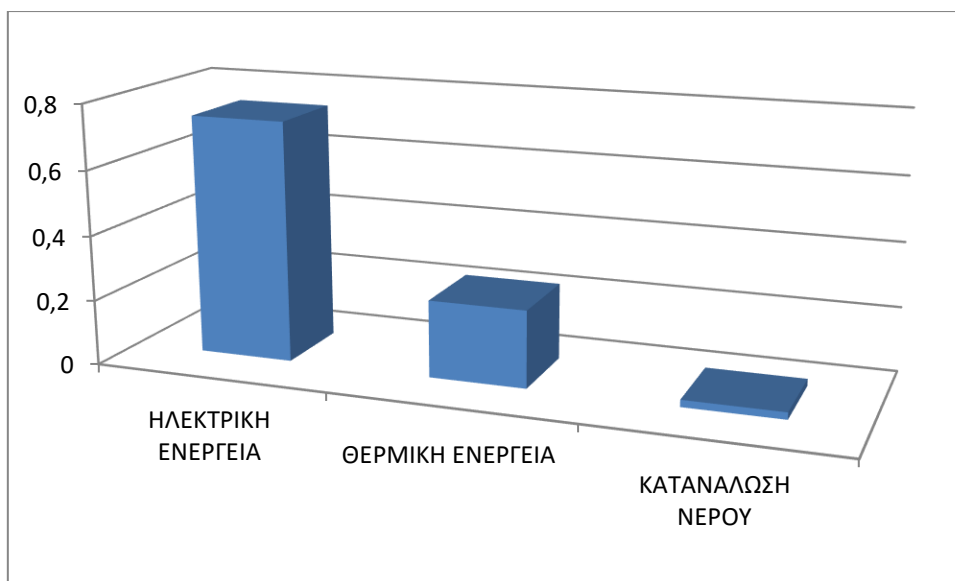
**Πίνακας 70 Όξυνση Γράφημα**

ΚΤΙΡΙΟ	ΠΟΣΟΣΤΟ	molc H+ εg
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,740803	26,01
ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,237383	8,33
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	0,021814	0,76

**Πίνακας 71 Όξυνση Κτίριο**

Για το κτίριο την μεγαλύτερη ποσόστωση την προκαλεί η ηλεκτρική ενέργεια κατά 74% και έπειτα η θέρμανση κατά 23%



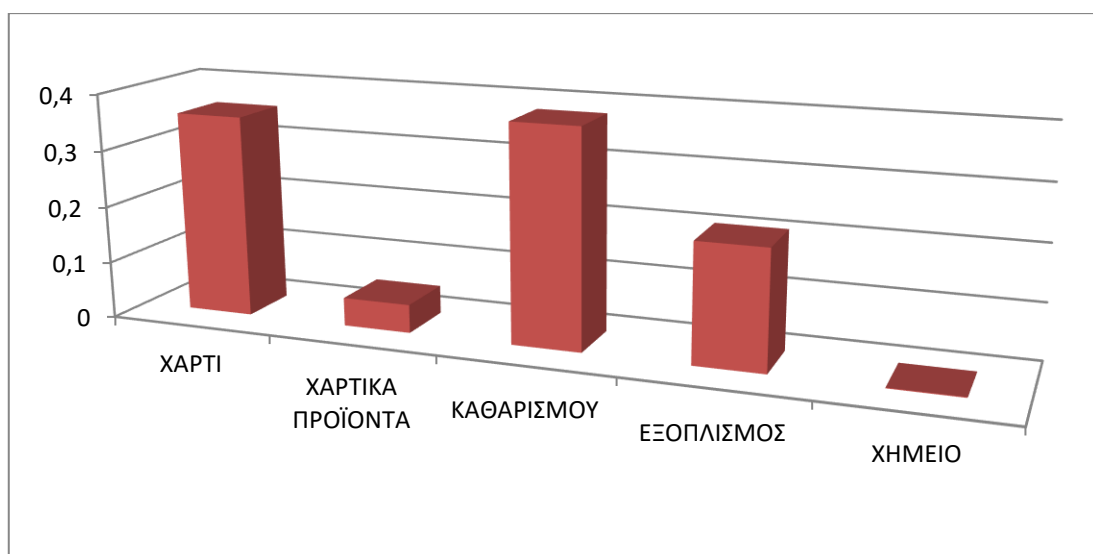


**Πίνακας 72 Όξυνση Γράφημα Κτίριο**

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ	molc H+ εg
ΧΑΡΤΙ	0,357097	2,78
ΧΑΡΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	0,050062	0,3
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	0,381975	2,9
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	0,209476	1,63
ΧΗΜΕΙΟ	0,00139	0,01

**Πίνακας 73 Όξυνση Δραστηριότητες**

Για τις δραστηριότητες τα προϊόντα καθαρισμού ευθύνονται για το 38% και η χρήση χαρτιού για το 35%

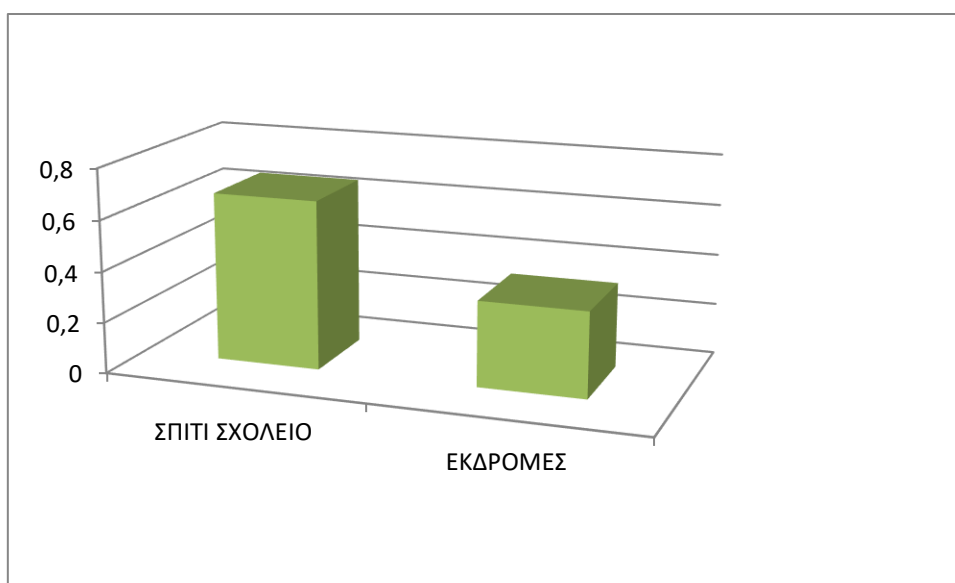


**Πίνακας 74 Όξυνση Γράφημα Δραστηριότητες**

ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	molc H+ eq
ΣΠΙΤΙ ΣΧΟΛΕΙΟ	0,664147	17,6
ΕΚΔΡΟΜΕΣ	0,335853	8,09

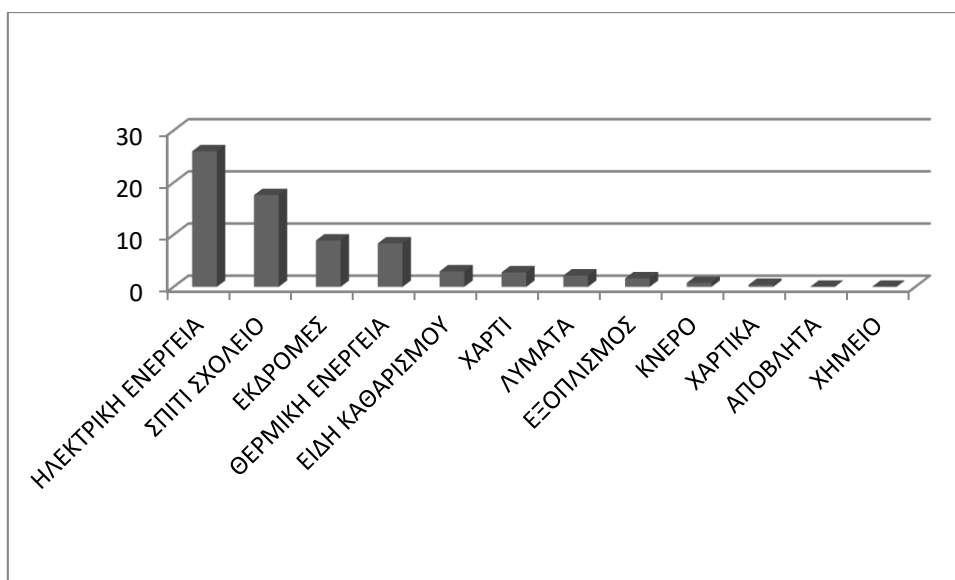
**Πίνακας 75 Όξυνση Κινητικότητα**

Η διαδρομή σπίτι σχολείο είναι υπεύθυνη για το 66% και σχολικές εκδρομές για το 34%



**Πίνακας 76 Όξυνση Γράφημα Κινητικότητα**

Η γενική εικόνα φανερώνει ότι η ηλεκτρική ενέργεια και οι μετακινήσεις ευθύνονται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό για την όξυνση



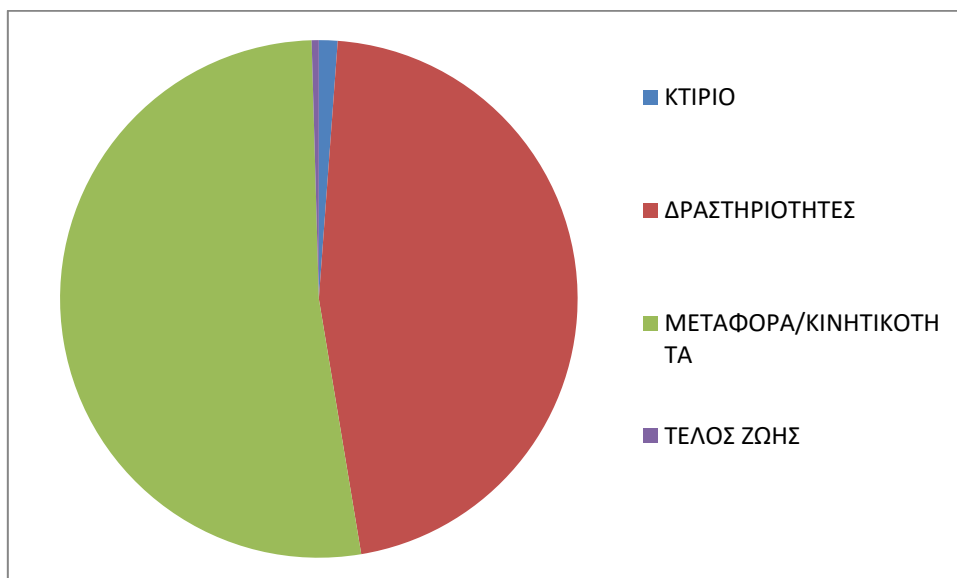
**Πίνακας 77 Όξυνση Γενικό**

• **ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΓΗΣ**

Για την χρήση γης το αντίκτυπο είναι ισοδύναμο με 6150,77 kg έλλειμμα C. Αυτό σημαίνει ότι η δραστηριότητα, το προϊόν ή η διαδικασία προκαλεί καθαρή απώλεια άνθρακα από τη γη, η οποία μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του εδάφους, τη βιοποικιλότητα και άλλες υπηρεσίες οικοσυστήματος. Ενώ η κατά κεφαλήν επιβάρυνση είναι 37 kg έλλειμμα άνθρακα. Με μεγαλύτερη ιθύνουσα την κινητικότητα κατά 52% και τις δραστηριότητες κατά 46%.

ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ	KG C DEFICIT
ΚΤΙΡΙΟ	0,011647	71,63767
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	0,462145	2842,545
ΜΕΤΑΦΟΡΑ/ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	0,521766	3209,262
ΤΕΛΟΣ ΖΩΗΣ	0,004442	27,32041

**Πίνακας 78 Χρήση γης Ποσοστά**

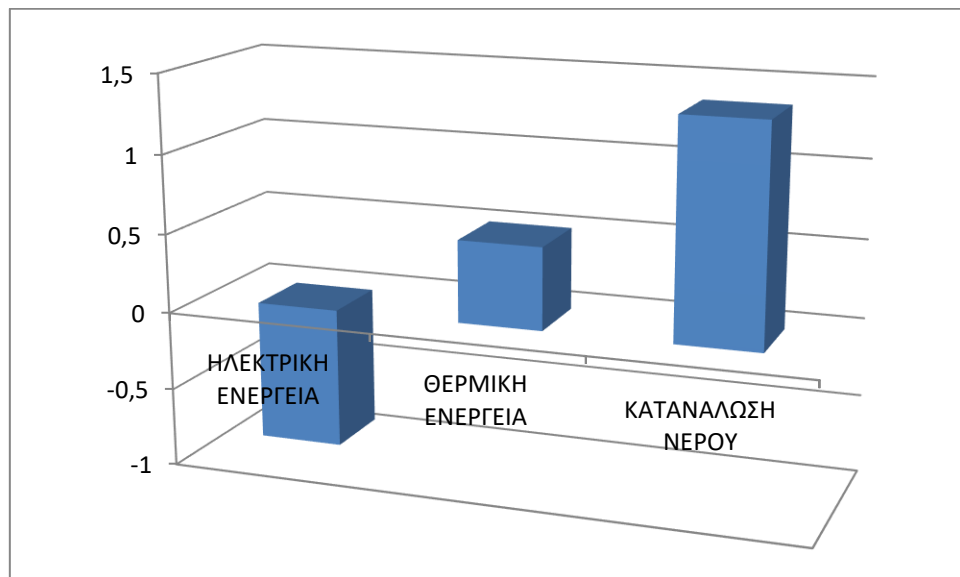


**Πίνακας 79 Χρήση γης Γράφημα**

Για το κτίριο η κατανάλωση νερού ευθύνεται σε μεγαλύτερη αναλογία ,κάτι που σημαίνει ότι γίνεται αλόγιστη χρήση ενώ στον αντίποδα η ηλεκτρική ενέργεια συντελεί στην αποκατάσταση της γης αντί να προκαλεί ζημιές για αυτό η συνεισφορά της έχει αρνητικό πρόσημο

ΚΤΙΡΙΟ	ΠΟΣΟΣΤΟ	KG C DEFICIT
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	-0,88881	-63,6724
ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,519799	37,23721
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	1,369013	98,07289

**Πίνακας 80 Χρήση γης Κτίριο**

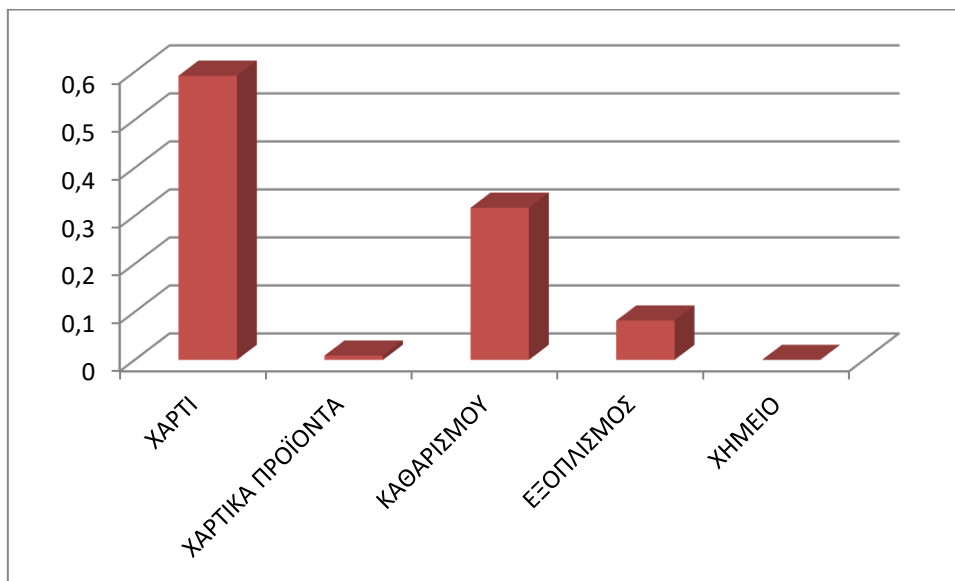


**Πίνακας 81 Χρήση γης Γράφημα Κτίριο**

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ	KG C DEFICIT
ΧΑΡΤΙ	0,591902	1682,509
ΧΑΡΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	0,00911	25,89511
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	0,31694	900,9157
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	0,082028	233,1688
ΧΗΜΕΙΟ	1,99E-05	0,056594

**Πίνακας 82 Χρήση γης Δραστηριότητες**

Η κυρία ιθύνουσα είναι το χαρτί κατά 60% για την κατηγορία δραστηριότητες και τα προϊόντα καθαρισμού κατά 31%

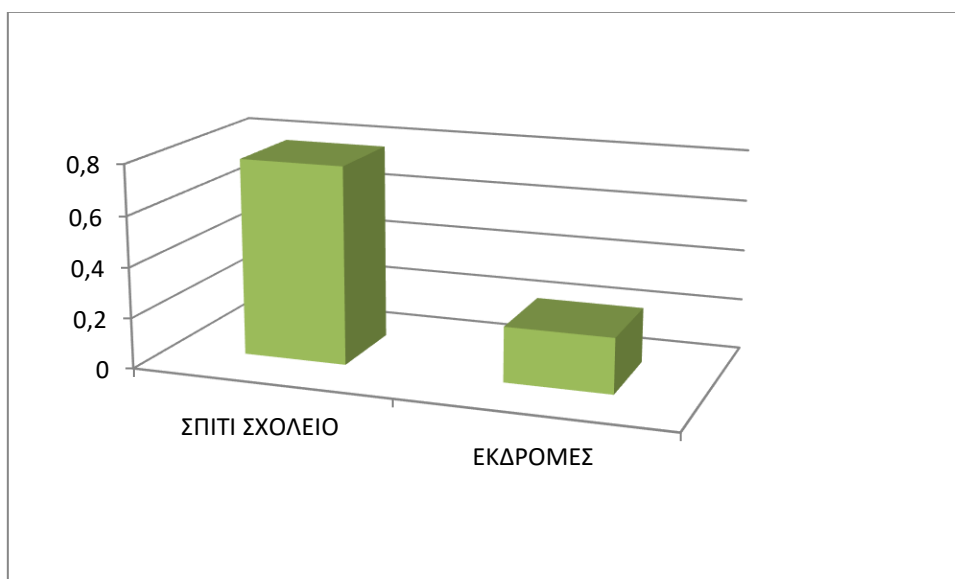


**Πίνακας 83 Χρήση γης Γράφημα Δραστηριότητες**

ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	KG C DEFICIT
ΣΠΙΤΙ ΣΧΟΛΕΙΟ	0,781889	2509,287
ΕΚΔΡΟΜΕΣ	0,218111	699,9749

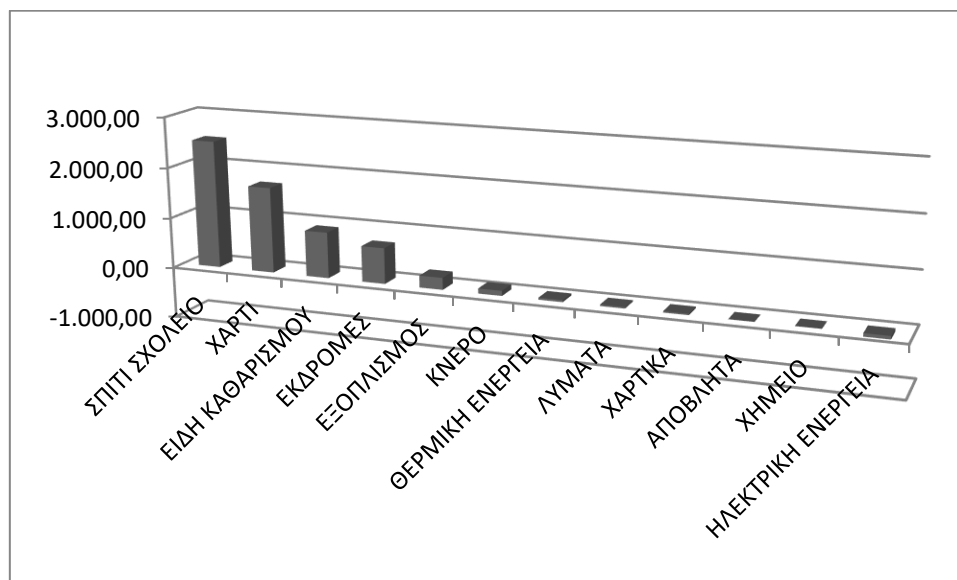
**Πίνακας 84 Χρήση γης Κινητικότητα**

Η κινητικότητα ευθύνεται για το 78% και οι μεταφορές για το 22%



**Πίνακας 85 Χρήση γης Γράφημα Κινητικότητα**

Στη γενική εικόνα διαφαίνεται πως ο αντίκτυπος της ηλεκτρικής ενεργείας στη χρήση γης είναι αρνητικός, πράγμα που θα μπορούσε να σημαίνει συμβάλλει στην πραγματικότητα στην αποκατάσταση της γης αντί να προκαλεί ζημιές.



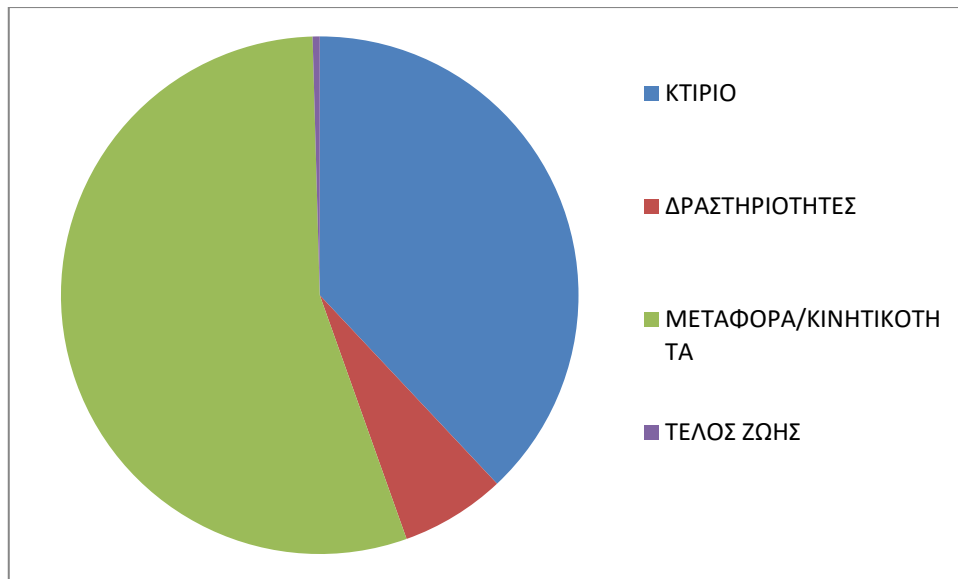
Πίνακας 86 Χρήση γης Γενικό

- **ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ**

Για την Καταστροφή του όζοντος το αντίκτυπο είναι 0,00221 kgCFC-11eq ισοδύναμο χιλιόγραμμα χλωροφθοράνθρακα 11 που ισοδυναμεί με την ποσότητα της καταστροφής του όζοντος που προκαλείται από 0,0022 χιλιόγραμμα της ουσίας CFC-11 χλωροφθοράνθρακα 11 που καταστρέφει το όζον. Ενώ η κατά κεφαλήν επιβάρυνση είναι 0. Με μεγαλύτερη ιθύνουσα την κινητικότητα κατά 52% και τις δραστηριότητες κατά 46%.

ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΑ	KG CFC-11 ΙΣΟΔ
ΚΤΙΡΙΟ	0,379869	0,00084
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	0,065646	0,000145
ΜΕΤΑΦΟΡΑ/ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	0,550066	0,001216
ΤΕΛΟΣ ΖΩΗΣ	0,004418	9,77E-06

Πίνακας 87 Καταστροφή του όζοντος Ποσοστά

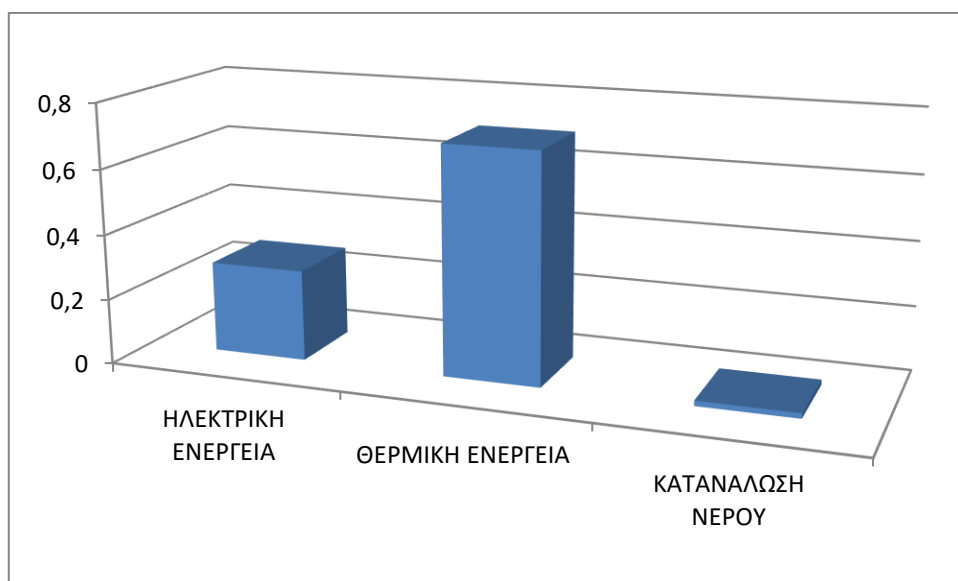


**Πίνακας 88 Καταστροφή του όζοντος Γράφημα**

ΚΤΙΡΙΟ	ΠΟΣΟΣΤΑ	KG CFC-11 ΙΣΟΔ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,280051	0,000235
ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,703571	0,000591
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	0,016378	1,38E-05

**Πίνακας 89 Καταστροφή του όζοντος Κτίριο**

Για το κτίριο η θερμική ενέργεια ευθύνεται σε μεγαλύτερη αναλογία κατά 70% και η ηλεκτρική ενέργεια κατά 28%.

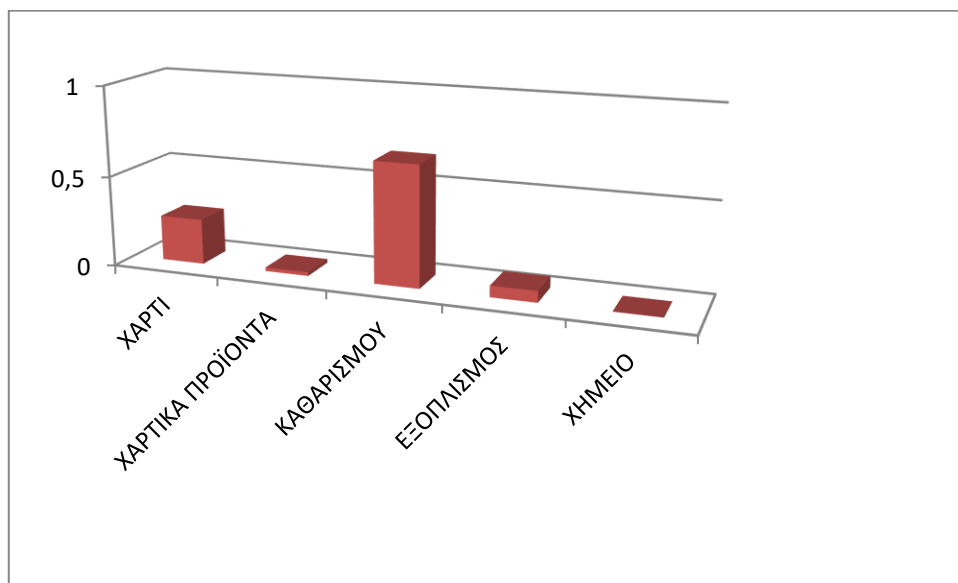


**Πίνακας 90 Καταστροφή του όζοντος Γράφημα Κτίριο**

Στις δραστηριότητες την μεγαλύτερη συνεισφορά στην καταστροφή του όζοντος την προκαλεί η χρήση των προϊόντων καθαρισμού κατά 66%.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΑ	KG CFC-11 ΙΣΟΔ
ΧΑΡΤΙ	0,250872	3,64E-05
ΧΑΡΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	0,020302	2,95E-06
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	0,66533	9,65E-05
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	0,062823	9,12E-06
ΧΗΜΕΙΟ	0,000673	9,76E-08

**Πίνακας 91 Καταστροφή του όζοντος Δραστηριότητες**



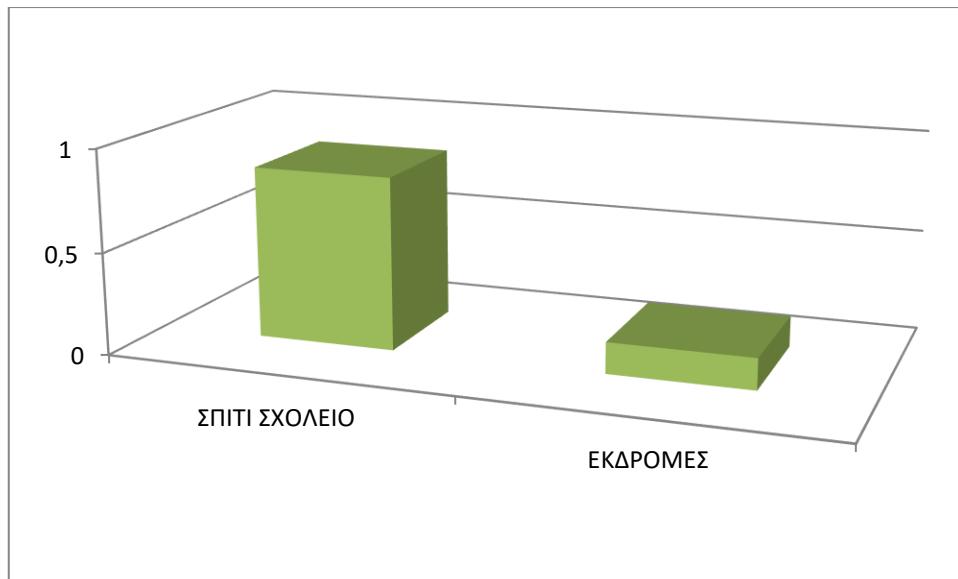
**Πίνακας 92 Καταστροφή του όζοντος Γράφημα Δραστηριότητες**

Ενώ στην κινητικότητα η διαδρομή σπίτι σχολείο ευθύνεται κατά 84%.

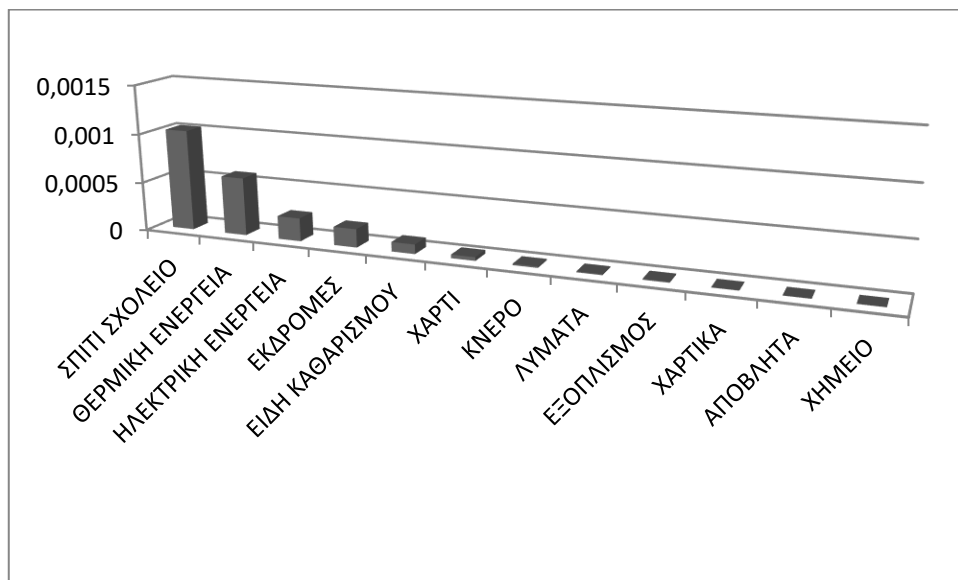
ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΑ	KG CFC-11 ΙΣΟΔ
ΣΠΙΤΙ ΣΧΟΛΕΙΟ	0,84664	0,001029
ΕΚΔΡΟΜΕΣ	0,15336	0,000186

**Πίνακας 93 Καταστροφή του όζοντος Κινητικότητα**





**Πίνακας 94 Καταστροφή του όζοντος Γράφημα Κινητικότητα**



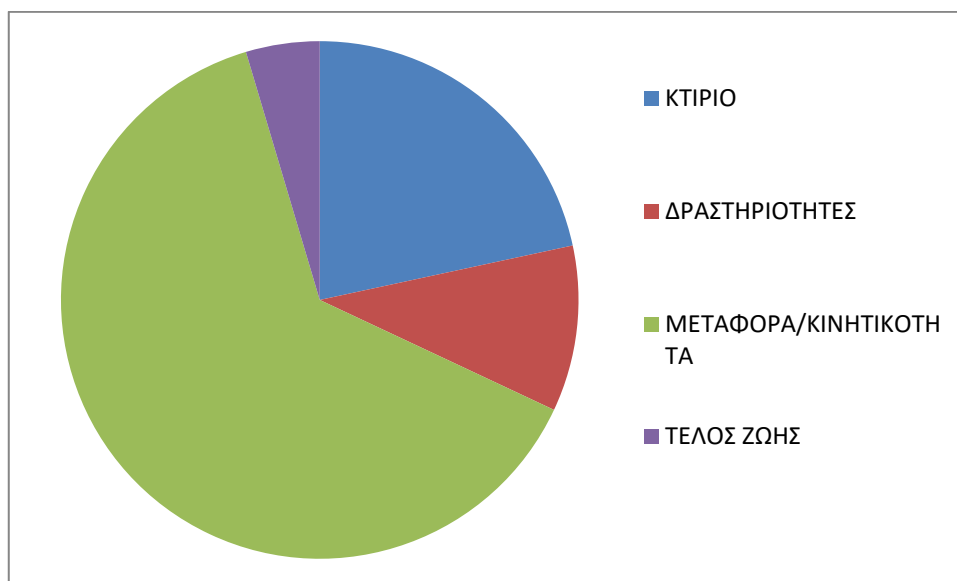
**Πίνακας 95 Καταστροφή του όζοντος Γενικό**

- ΕΠΙΓΕΙΟΣ ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ**

Για τον Επίγειο ευτροφισμό  $135,262631 \text{ molc N eq}$  ( $\text{mol}$  ισοδύναμου αζώτου). Ενώ η κατά κεφαλήν επιβάρυνση είναι  $0,83 \text{ molc N eq}$ . Με μεγαλύτερη ιθύνουσα την κινητικότητα κατά 63% και το κτίριο κατά 21%.

ΕΠΙΓΕΙΟΣ ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΑ	MOLC N Eq
ΚΤΙΡΙΟ	0,216246	29,25004
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	0,103582	14,01079
ΜΕΤΑΦΟΡΑ/ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	0,634116	85,77213
ΤΕΛΟΣ ΖΩΗΣ	0,046056	6,229661

**Πίνακας 96** Επίγειος ευτροφισμός Ποσοστά

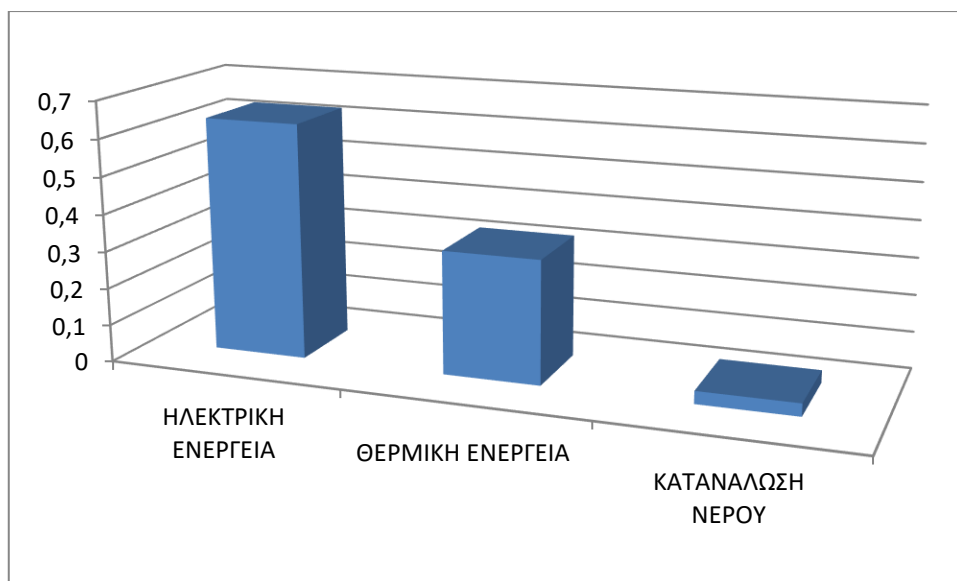


**Πίνακας 97** Επίγειος ευτροφισμός Γράφημα

ΚΤΙΡΙΟ	ΠΟΣΟΣΤΑ	MOLC N Eq
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,633734	18,53675
ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,331889	9,707754
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	0,034377	1,005534

**Πίνακας 98** Επίγειος ευτροφισμός Κτίριο

Για το κτίριο η ηλεκτρική ενέργεια συμβάλει κατά 63% και η θερμική κατά 33%

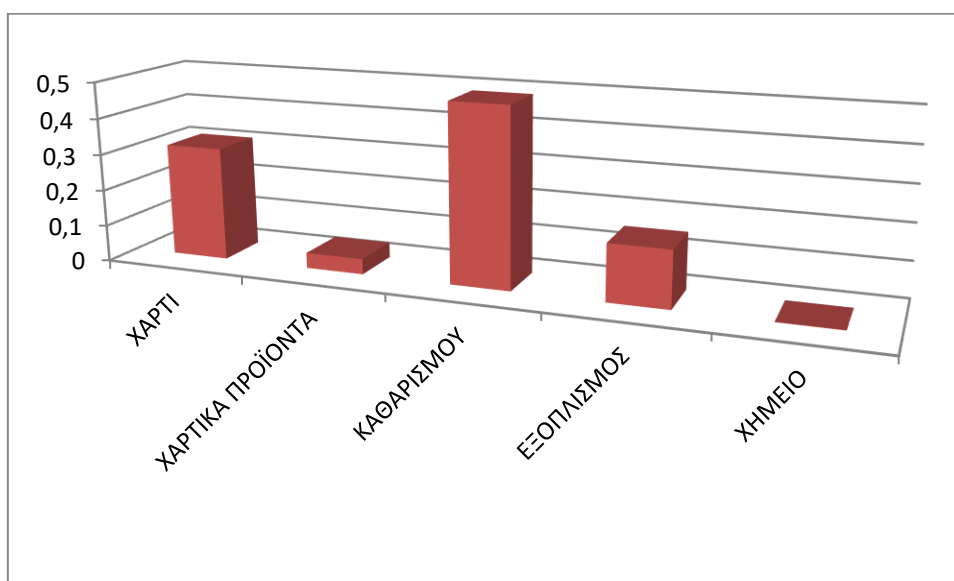


**Πίνακας 99 Επίγειος εντροφισμός Γράφημα Κτίριο**

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΑ	MOLC N Eq
ΧΑΡΤΙ	0,312225	4,374519
ΧΑΡΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	0,042461	0,594917
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	0,488013	6,837456
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	0,156111	2,187237
ΧΗΜΕΙΟ	0,001189	0,016665

**Πίνακας 100 Επίγειος εντροφισμός Δραστηριότητες**

Στις δραστηριότητες τα προϊόντα καθαρισμού ευθύνονται για το 48% και κατά 31% η χρήση χαρτιού

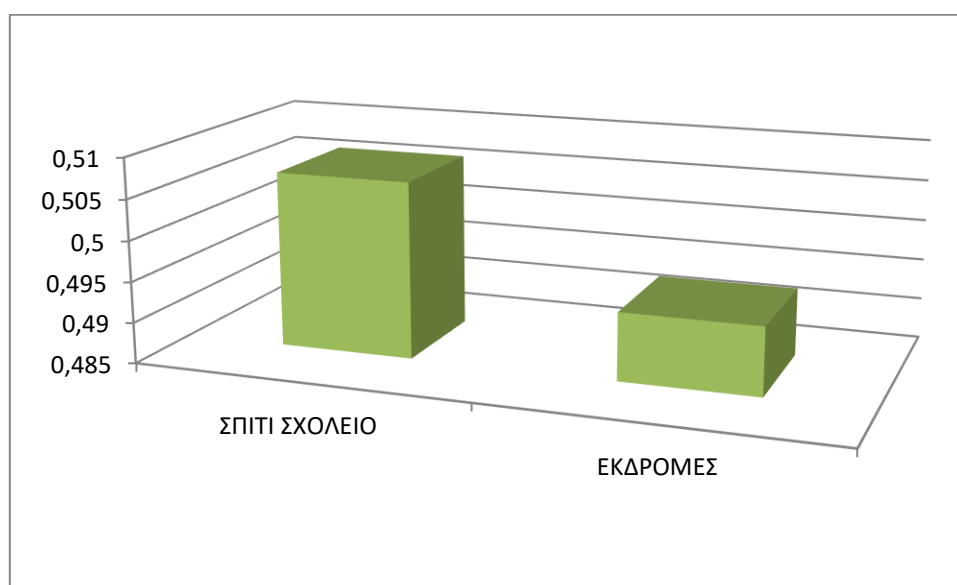


**Πίνακας 101 Επίγειος εντροφισμός Γράφημα Δραστηριότητες**

Στην κινητικότητα η ποσόστωση φαίνεται να είναι σχεδόν ίση ανάμεσα στις εκδρομές και την μετακίνηση από το σπίτι στο σχολείο

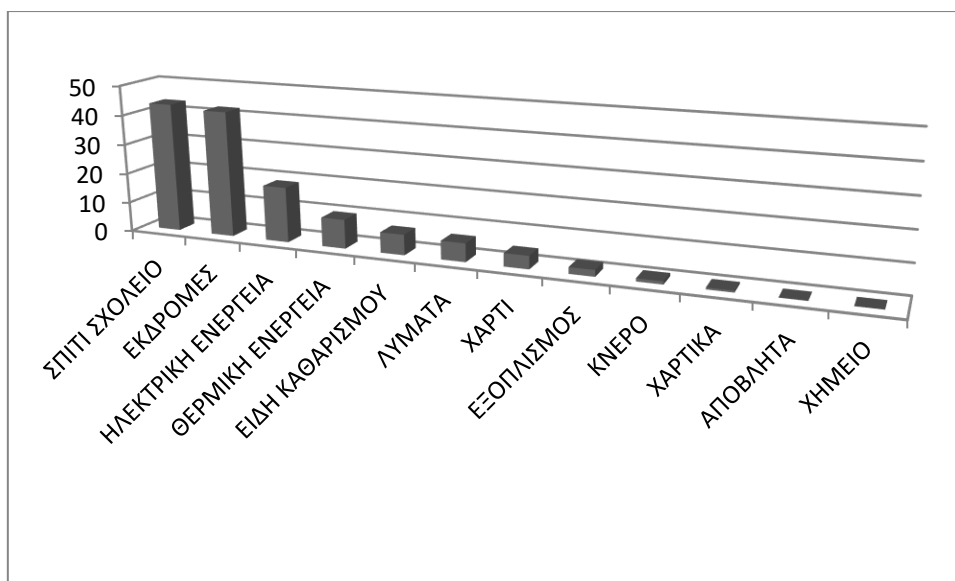
ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΑ	ΜΟΛC N Eq
ΣΠΙΤΙ ΣΧΟΛΕΙΟ	0,50665	43,45645
ΕΚΔΡΟΜΕΣ	0,49335	42,31568

**Πίνακας 102 Επίγειος ευτροφισμός Κινητικότητα**



**Πίνακας 103 Επίγειος ευτροφισμός Γράφημα Κινητικότητα**

Η γενική εικόνα φέρει την μεταφορά και την κινητικότητα να ευθύνονται για την μεγαλύτερη συνεισφορά στον επίγειο ευτροφισμό



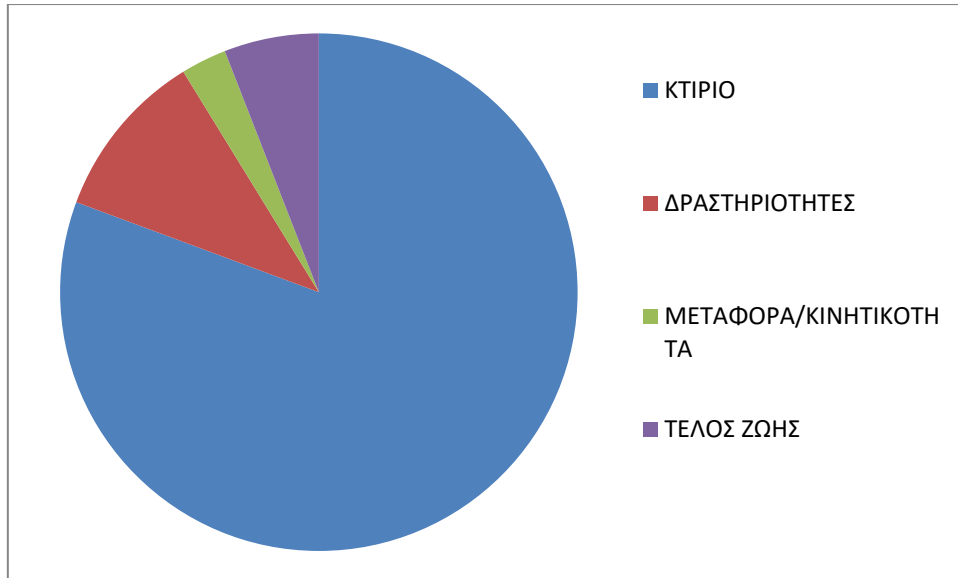
Πίνακας 104 Επίγειος εντροφισμός Γράφημα Γενικό

• **ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ, ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΡΚΙΝΟΥ**

Για την ανθρωπινή τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις η επιβάρυνση είναι 0,000802991 CTUh (Comparative Toxic Unit for humans) τοξικές μονάδες και εκφράζει την εκτιμώμενη αύξηση των ασθενειών που σχετίζονται με τον καρκίνο εντός του συνολικού ανθρώπινου πληθυσμού για κάθε μονάδα χημικής ουσίας που εκπέμπεται (μετρούμενη σε περιπτώσεις ανά κιλό). Ενώ η κατά κεφαλήν επιβάρυνση είναι μηδενική. Με μεγαλύτερο ιθύνοντα το κτίριο κατά 80% και τις δραστηριότητες κατά 10%

ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ, ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΡΚΙΝΟΥ	ΠΟΣΟΣΤΑ	CTUH
ΚΤΙΡΙΟ	0,806564	0,000648
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	0,105724	8,49E-05
ΜΕΤΑΦΟΡΑ/ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	0,028517	2,29E-05
ΤΕΛΟΣ ΖΩΗΣ	0,059196	4,75E-05

Πίνακας 105 Ανθρωπινή τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Ποσοστά

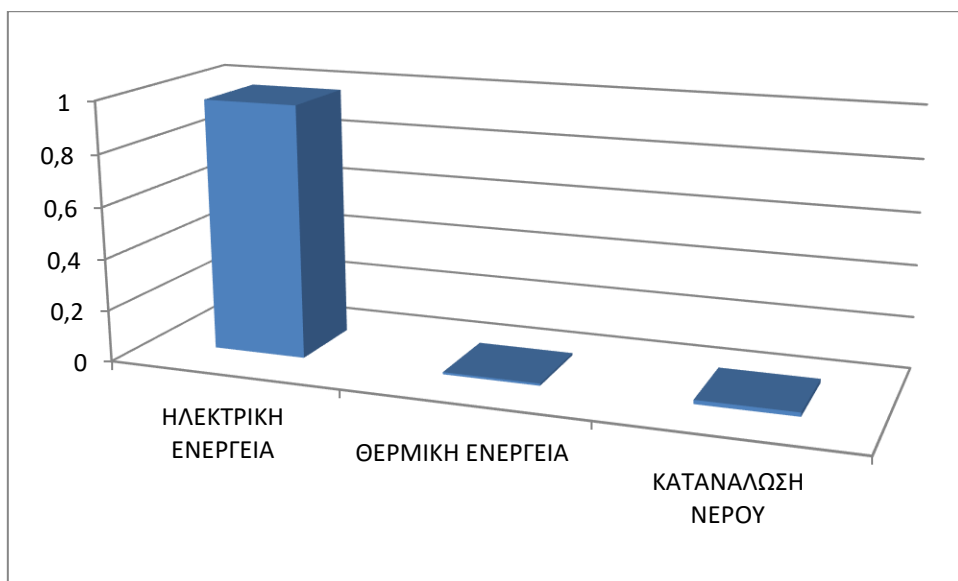


**Πίνακας 106 Ανθρωπινή τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Γράφημα**

ΚΤΙΡΙΟ	ΠΟΣΟΣΤΑ	ΣΤΥΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,975765	0,000632
ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,008409	5,45E-06
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	0,015825	1,02E-05

**Πίνακας 107 Ανθρωπινή τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Κτίριο**

Για το κτίριο η ηλεκτρική ενέργεια ευθύνεται κατά το 97%, ενώ η θερμική ενέργεια και η κατανάλωση νερού έχουν αμελητέα επίδραση

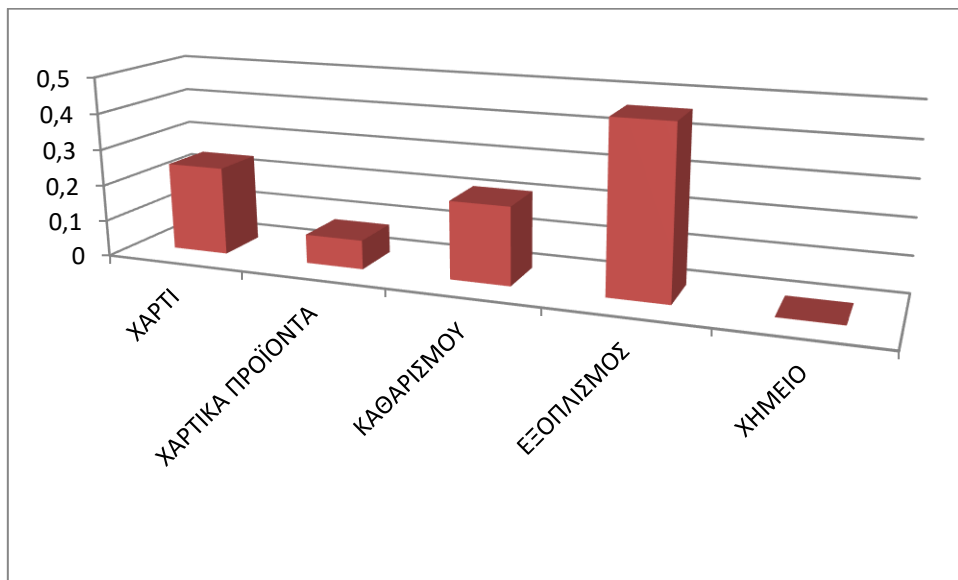


**Πίνακας 108 Ανθρωπινή τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Γράφημα Κτίριο**

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΑ	ΣΤΥΗ
ΧΑΡΤΙ	0,243565	2,07E-05
ΧΑΡΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	0,079938	6,79E-06
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	0,213223	1,81E-05
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	0,462751	3,93E-05
ΧΗΜΕΙΟ	0,000523	4,44E-08

**Πίνακας 109 Ανθρώπινη τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Δραστηριότητες**

Στις δραστηριότητες ο εξοπλισμός ευθύνεται κατά 46% και το χαρτί κατά 24%

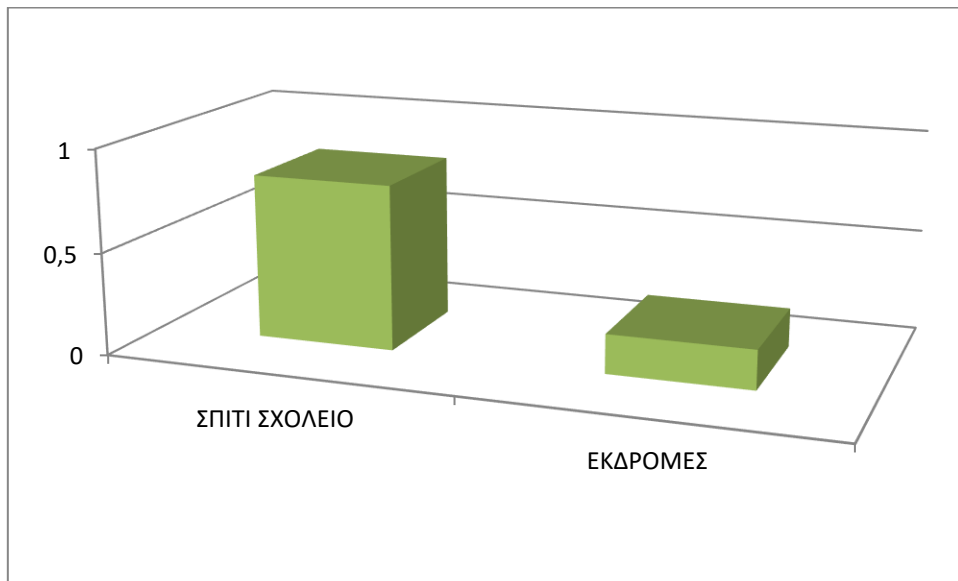


**Πίνακας 110 Ανθρώπινη τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Γράφημα Δραστηριότητες**

ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΑ	ΣΤΥΗ
ΣΠΙΤΙ ΣΧΟΛΕΙΟ	0,807843	1,85E-05
ΕΚΔΡΟΜΕΣ	0,192157	4,4E-06

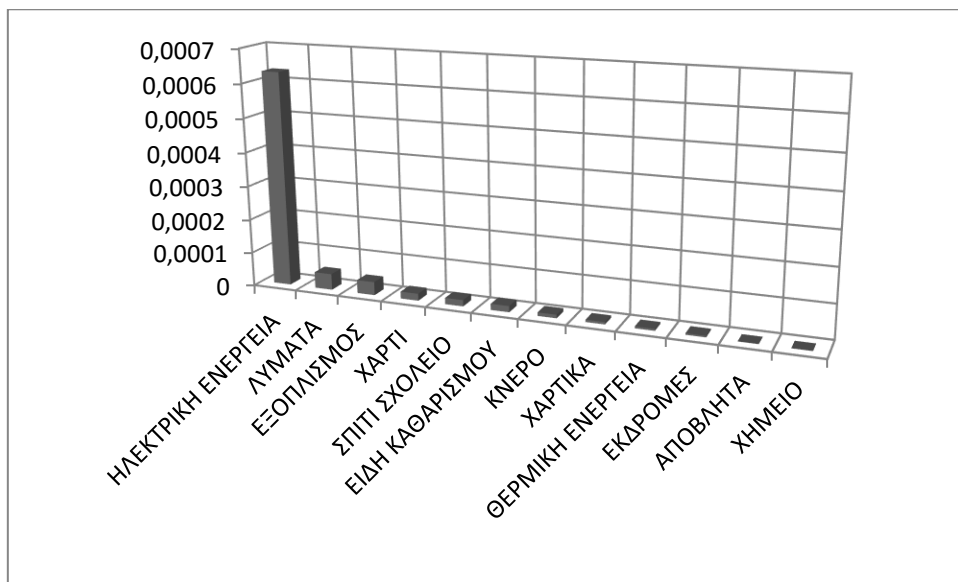
**Πίνακας 111 Ανθρώπινη τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Κινητικότητα**

Για την κινητικότητα αν και είναι απειροελάχιστη η επίδραση η συνεισφορά είναι 80% για την διαδρομή σπίτι σχολείο και 19% για τις εκδρομές.



**Πίνακας 112 Ανθρώπινη τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Γράφημα Κινητικότητα**

Στην γενική εικόνα διαφαίνεται ξεκάθαρα πως η ηλεκτρική ενέργεια ευθύνεται κατά κύριο λόγο ενώ οι υπόλοιπες κατηγορίες συνεισφέρουν κατά το ελάχιστο



**Πίνακας 113 Ανθρώπινη τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Γράφημα Γενικό**

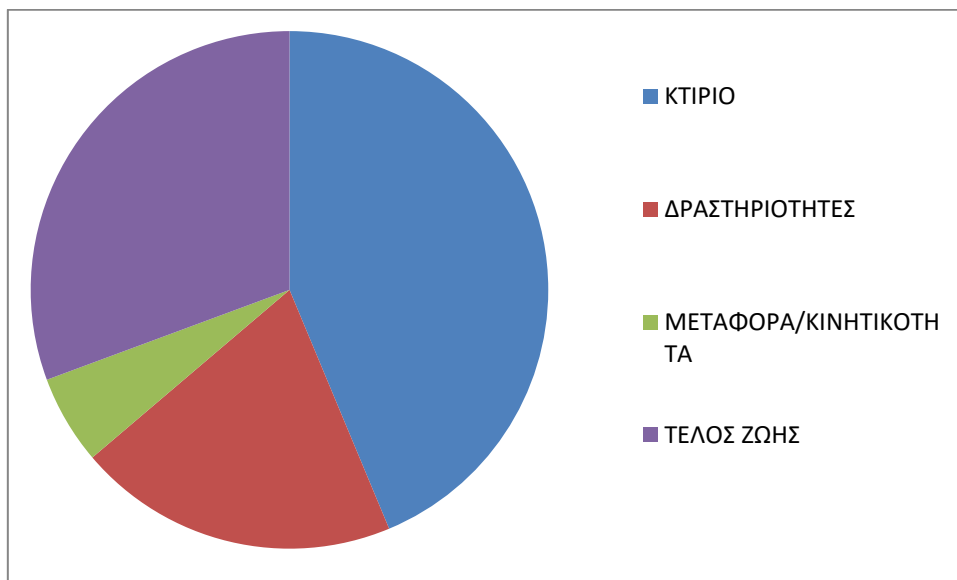


• **ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ, ΜΗ ΚΑΡΚΙΝΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ**

Για την ανθρωπινή τοξικότητα, μη καρκινικές επιδράσεις η επιβάρυνση είναι 0,00482552 CTUh (Comparative Toxic Unit for humans ) τοξικές μονάδες και εκφράζει την εκτιμώμενη αύξηση των ασθενειών εντός του συνολικού ανθρώπινου πληθυσμού για κάθε μονάδα χημικής ουσίας που εκπέμπεται (μετρούμενη σε περιπτώσεις ανά κιλό Ενώ η κατά κεφαλήν επιβάρυνση είναι μηδενική. Με μεγαλύτερο ιθύνοντα το κτίριο κατά 43% και τα λύματα/απορρίμματα κατά 30% CTUh

ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ, ΜΗ ΚΑΡΚΙΝΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ	ΠΟΣΟΣΤΑ	CTUH
ΚΤΙΡΙΟ	0,437086	0,002109
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	0,20075	0,000969
ΜΕΤΑΦΟΡΑ/ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	0,055717	0,000269
ΤΕΛΟΣ ΖΩΗΣ	0,306448	0,001479

**Πίνακας 114 Ανθρωπινή τοξικότητα, Ποσοστά**

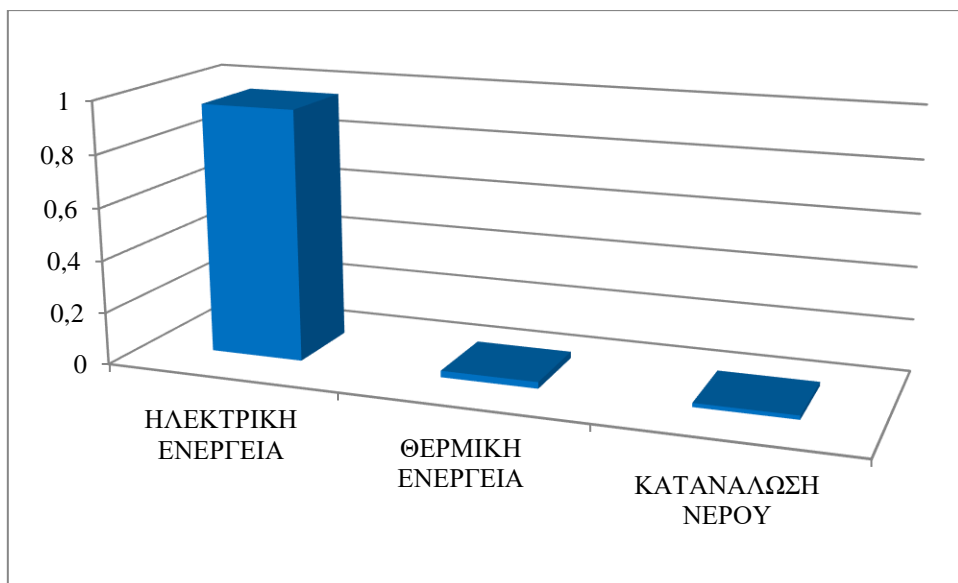


**Πίνακας 115 Ανθρωπινή τοξικότητα Γράφημα**

ΚΤΙΡΙΟ	ΠΟΣΟΣΤΑ	CTUH
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,959549	0,002024
ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,025095	5,29E-05
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	0,015356	3,24E-05

**Πίνακας 116 Ανθρωπινή τοξικότητα Κτίριο**

Για το κτίριο η ηλεκτρική ενέργεια ευθύνεται κατά το 95%, ενώ η θερμική ενέργεια και η κατανάλωση νερού έχουν αμελητέα επίδραση

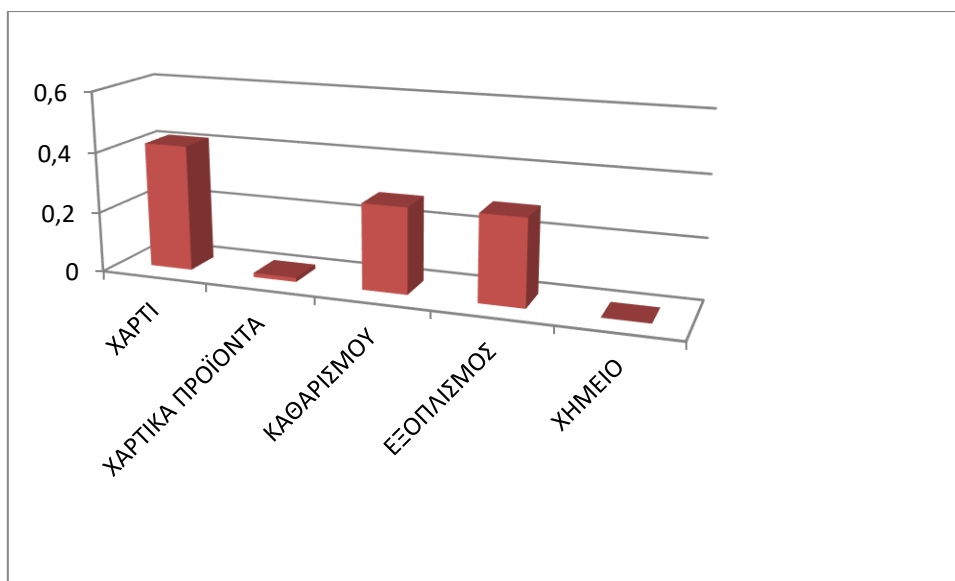


**Πίνακας 117 Ανθρωπινή τοξικότητα Γράφημα Κτίριο**

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΑ	CTUH
ΧΑΡΤΙ	0,417276	0,000404
ΧΑΡΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	0,013747	1,33E-05
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	0,282761	0,000274
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	0,286101	0,000277
ΧΗΜΕΙΟ	0,000115	1,11E-07

**Πίνακας 118 Ανθρωπινή τοξικότητα Δραστηριότητες**

Στις δραστηριότητες η χρήση χαρτιού ευθύνεται κατά 41%, ο εξοπλισμός και τα προϊόντα καθαρισμού κατά 28% ανά κατηγορία

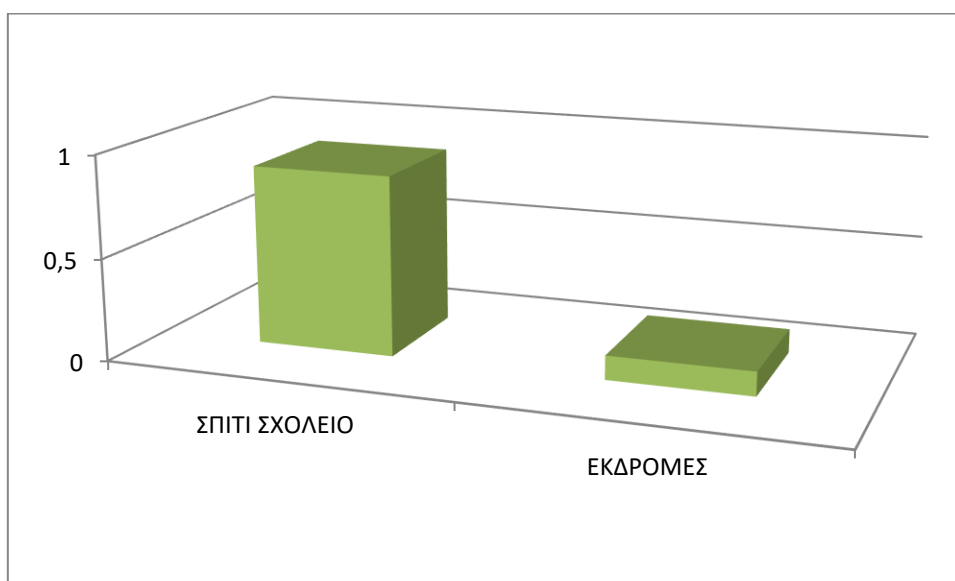


**Πίνακας 119 Ανθρωπινή τοξικότητα Γράφημα Δραστηριότητες**

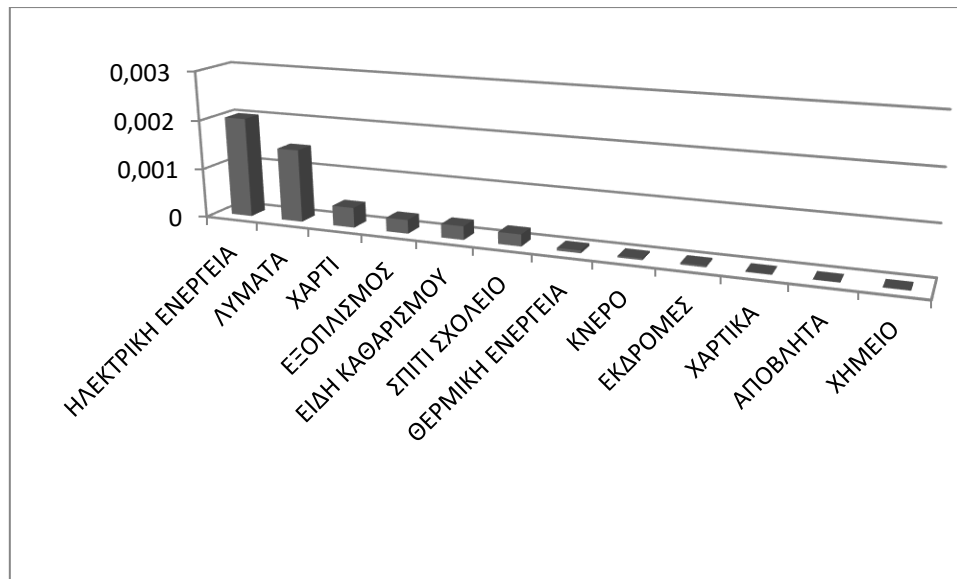
ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΑ	ΣΤΥΗ
ΣΠΙΤΙ ΣΧΟΛΕΙΟ	0,88201	0,000237
ΕΚΔΡΟΜΕΣ	0,11799	3,17E-05

**Πίνακας 120 Ανθρωπινή τοξικότητα Κινητικότητα**

Για την κινητικότητα όμοια όπως και στην κατηγορία ανθρωπινή τοξικότητα καρκινικές επιδράσεις η επίδραση είναι απειροελάχιστη με συνεισφορά κατά 88% για την διαδρομή σπίτι σχολείο και 12% για τις εκδρομές.



**Πίνακας 121 Ανθρωπινή τοξικότητα Γράφημα Κινητικότητα**



**Πίνακας 122 Ανθρώπινη τοξικότητα Γράφημα Γενικό**

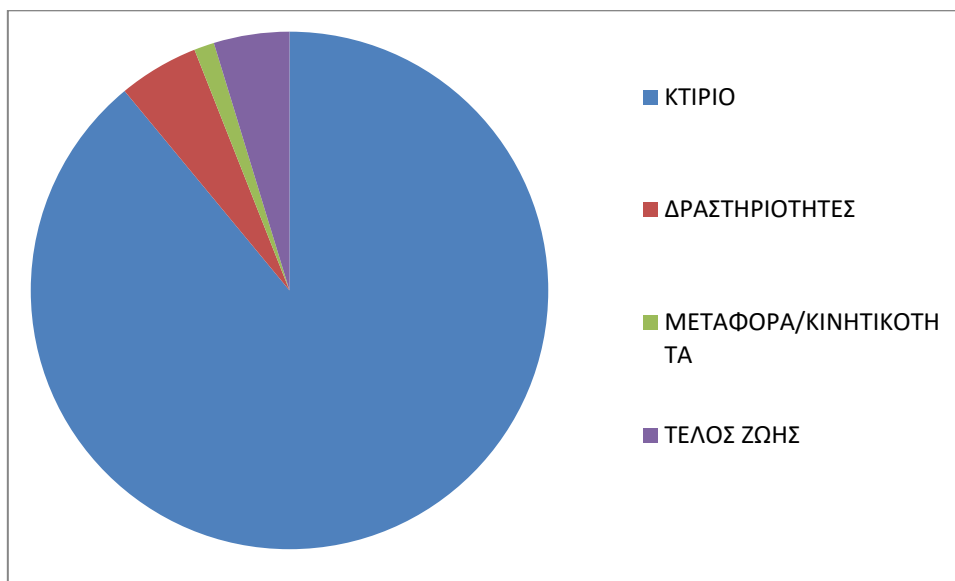
Στην γενική εικόνα διαφαίνεται ξεκάθαρα πως η ηλεκτρική ενέργεια και τα λύματα ευθύνονται κατά κύριο λόγο ,ενώ ακολουθούν η χρήση χαρτιού, ο εξοπλισμός ,τα προϊόντα καθαρισμού και η μετακίνηση από το σπίτι προς το σχολείο.

- **ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ**

Για τον Ευτροφισμό γλυκού νερού το αντίκτυπο είναι 11,411 kg P eq (Ισοδύναμο σε κιλό φωσφόρου ) ενώ η κατά κεφαλήν συνεισφορά είναι 0,07 kgPeq . Με μεγαλύτερο ιθύνοντα το κτίριο κατά 89%

ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ	ΠΟΣΟΣΤΑ	KG P EQ
ΚΤΙΡΙΟ	0,890013	10,15604
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	0,050136	0,572109
ΜΕΤΑΦΟΡΑ/ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	0,012614	0,143941
ΤΕΛΟΣ ΖΩΗΣ	0,047237	0,539026

**Πίνακας 123 Ευτροφισμός γλυκού νερού, Ποσοστά**

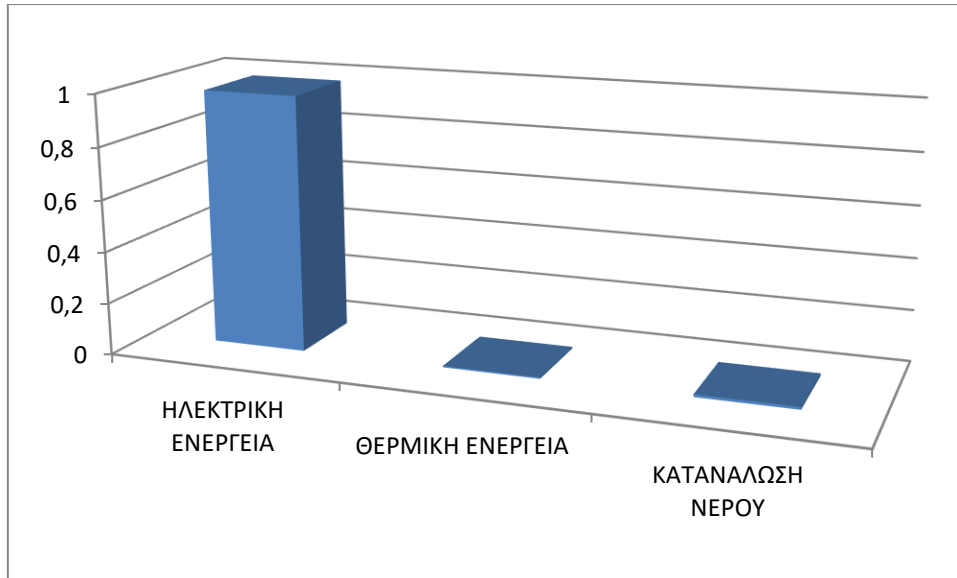


**Πίνακας 124** Ευτροφισμός γλυκού νερού, Γράφημα

Για το κτίριο η ηλεκτρική ενέργεια ευθύνεται κατά το 98%, ενώ η θερμική ενέργεια και η κατανάλωση νερού έχουν αμελητέα συνεισφορά στο αποτέλεσμα.

ΚΤΙΡΙΟ	ΠΟΣΟΣΤΑ	KG P EQ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,984684	10,0005
ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,005198	0,052789
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	0,010118	0,102759

**Πίνακας 125** Ευτροφισμός γλυκού νερού, Κτίριο

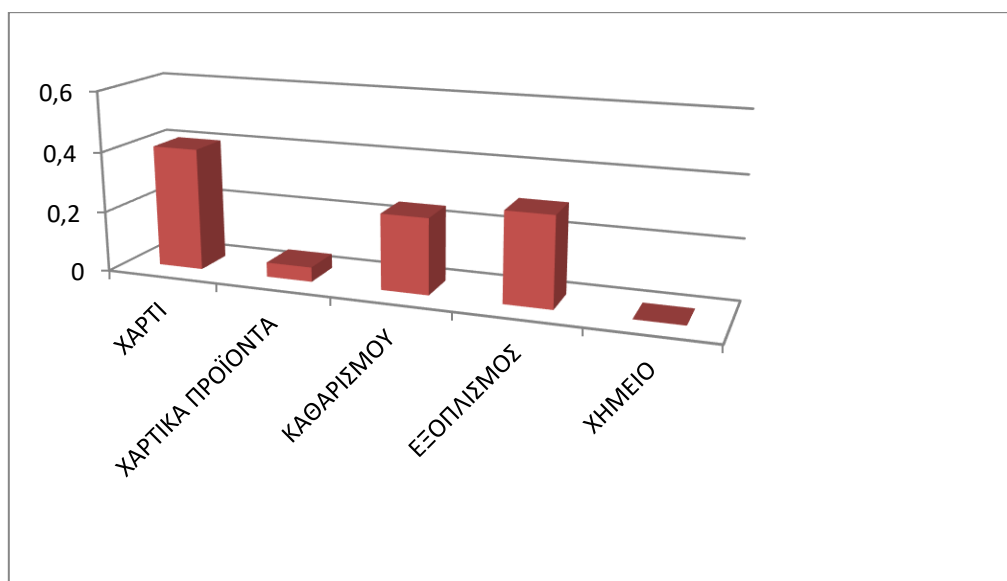


**Πίνακας 126** Ευτροφισμός γλυκού νερού, Γράφημα Κτίριο

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΑ	KG Ρ ΕQ
ΧΑΡΤΙ	0,404957	0,23168
ΧΑΡΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	0,048002	0,027462
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	0,249852	0,142943
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	0,296816	0,169811
ΧΗΜΕΙΟ	0,000374	0,000214

**Πίνακας 127** Ευτροφισμός γλυκού νερού, Δραστηριότητες

Στις δραστηριότητες η χρήση χαρτιού ευθύνεται κατά 40%, ο εξοπλισμός και τα προϊόντα καθαρισμού κατά 29% και 24% αντίστοιχα.

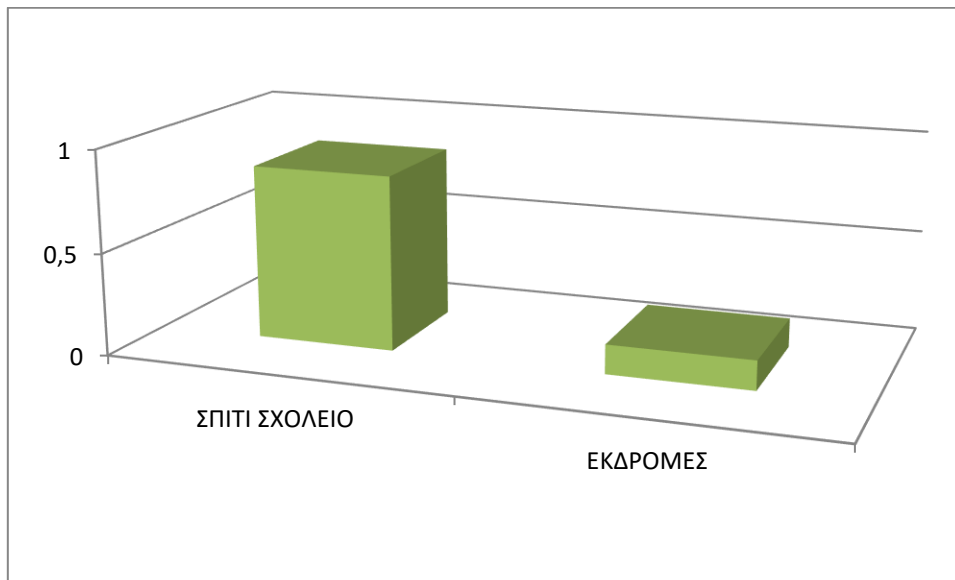


**Πίνακας 128** Ευτροφισμός γλυκού νερού, Γράφημα Δραστηριότητες

ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΑ	KG P EQ
ΣΠΙΤΙ ΣΧΟΛΕΙΟ	0,856101	0,123228
ΕΚΔΡΟΜΕΣ	0,143899	0,020713

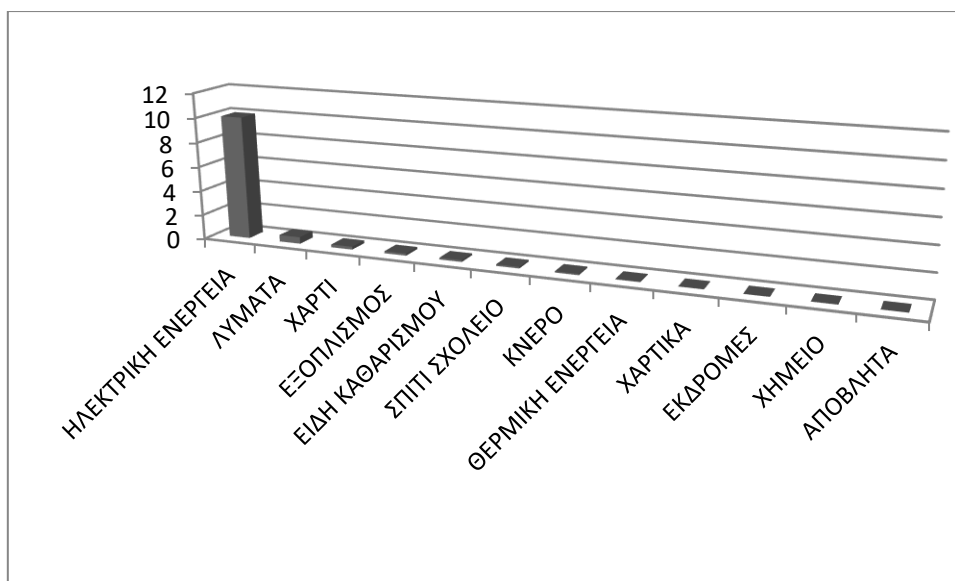
**Πίνακας 129** Ευτροφισμός γλυκού νερού, Κινητικότητα

Για την κινητικότητα η διαδρομή σπίτι σχολείο συμβάλει στην ποσόστωση αυτής της κατηγορίας κατά 85%



**Πίνακας 130** Ευτροφισμός γλυκού νερού, Γράφημα Κινητικότητα

Στο γενικό γράφημα φαίνεται ο καταλυτικός ρόλος της ηλεκτρικής ενέργειας για την δημιουργία αντίκτυπου για τον ευτροφισμό του γλυκού νερού



**Πίνακας 131 Ευτροφισμός γλυκού νερού, Γράφημα Γενικό**

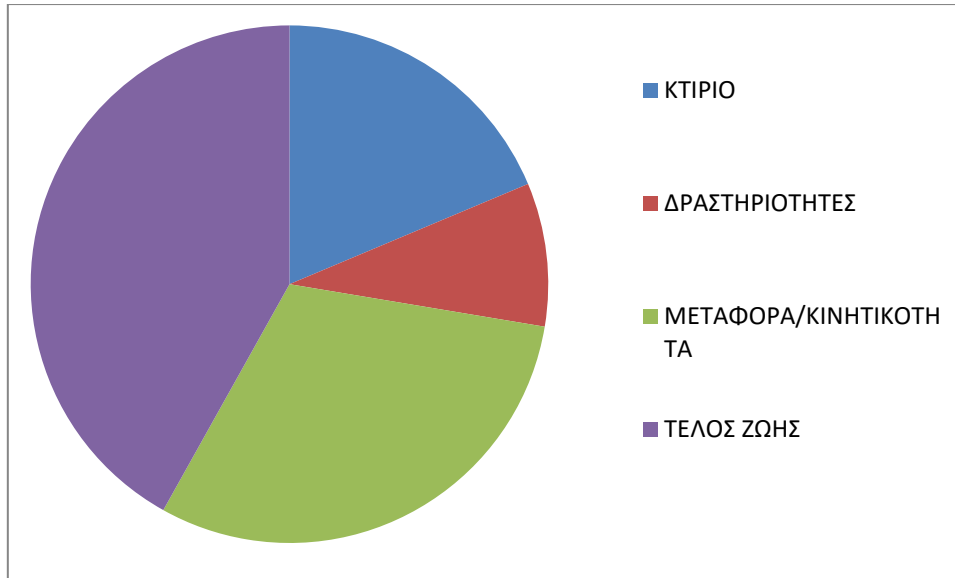
- **ΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ**

Για τον Θαλάσσιο Ευτροφισμό το αντίκτυπο είναι 25,645 kg N eq (Ισοδύναμο σε κιλό αζώτου ) ενώ η κατά κεφαλήν συνεισφορά είναι 0,16 kgNeq . Με μεγαλύτερο ιθύνοντα το τέλος ζωής κατά 41% και την μετακίνηση κατά 30%

ΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΑ	KG N EQ
ΚΤΙΡΙΟ	0,186694	4,787935
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	0,089576	2,297246
ΜΕΤΑΦΟΡΑ/ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	0,304818	7,817343
ΤΕΛΟΣ ΖΩΗΣ	0,418912	10,74339

**Πίνακας 132 Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Ποσοστά**



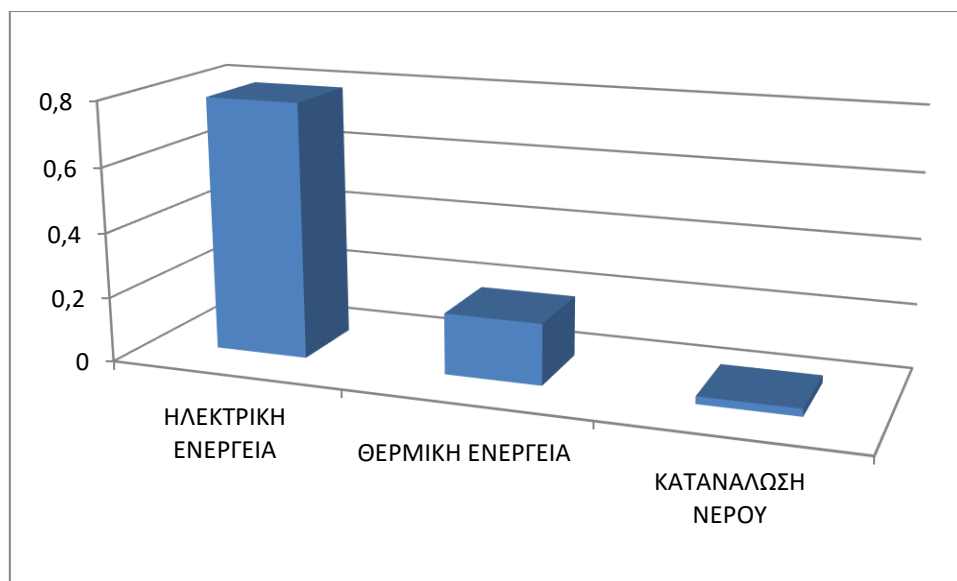


**Πίνακας 133 Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Γράφημα**

ΚΤΙΡΙΟ	ΠΟΣΟΣΤΑ	KG N EQ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,78815	3,77361
ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,188383	0,901967
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	0,023467	0,112359

**Πίνακας 134 Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Κτίριο**

Στην ποσόστωση του κτιρίου η ηλεκτρική ενέργεια ευθύνεται κατά 78% και η θερμική κατά 18% ενώ η κατανάλωση νερού φαίνεται πως δεν έχει ιδιαίτερη σημασία.

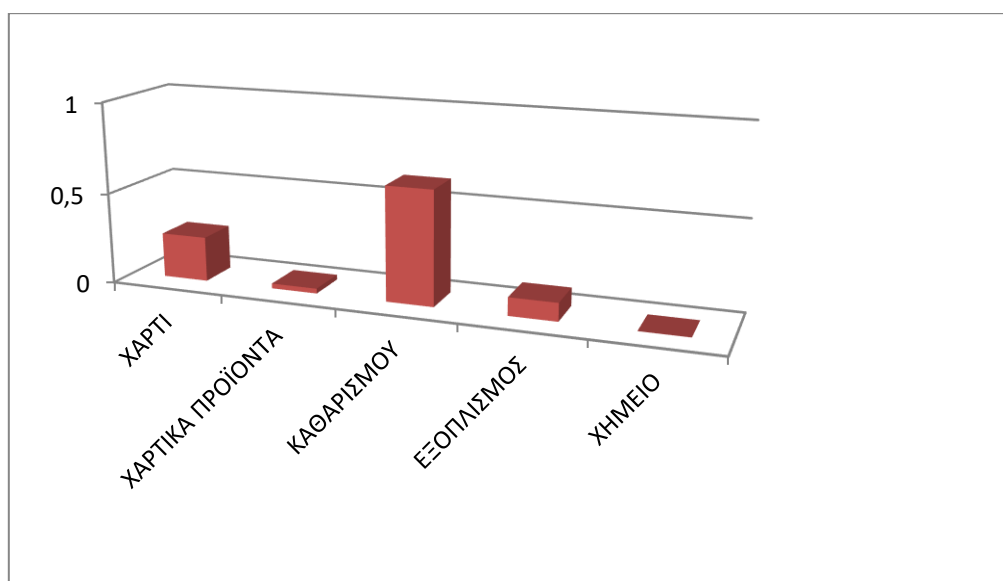


**Πίνακας 135 Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Γράφημα Κτίριο**

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΑ	KG N EQ
ΧΑΡΤΙ	0,245904	0,564901
ΧΑΡΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	0,026895	0,061785
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	0,626628	1,439518
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	0,099896	0,229487
ΧΗΜΕΙΟ	0,000677	0,001555

**Πίνακας 136 Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Δραστηριότητες**

Στην ποσόστωση των Δραστηριοτήτων τα είδη καθαρισμού συνεισφέρουν κατά 62% και το χαρτί κατά 24% ο εξοπλισμός κατά 1% ενώ οι ουσίες που χρησιμοποιούνται στο χημείο φαίνεται να είναι μείζονος σημασίας για τον θαλάσσιο ευτροφισμό.

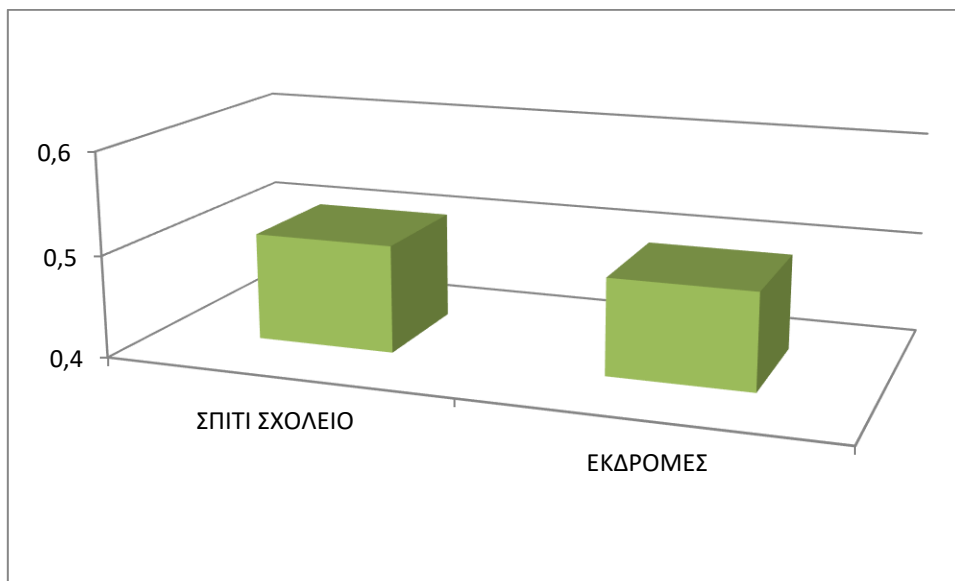


**Πίνακας 137 Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Γράφημα Δραστηριότητες**

ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΑ	KG N EQ
ΣΠΙΤΙ ΣΧΟΛΕΙΟ	0,505605	3,952485
ΕΚΔΡΟΜΕΣ	0,494395	3,864858

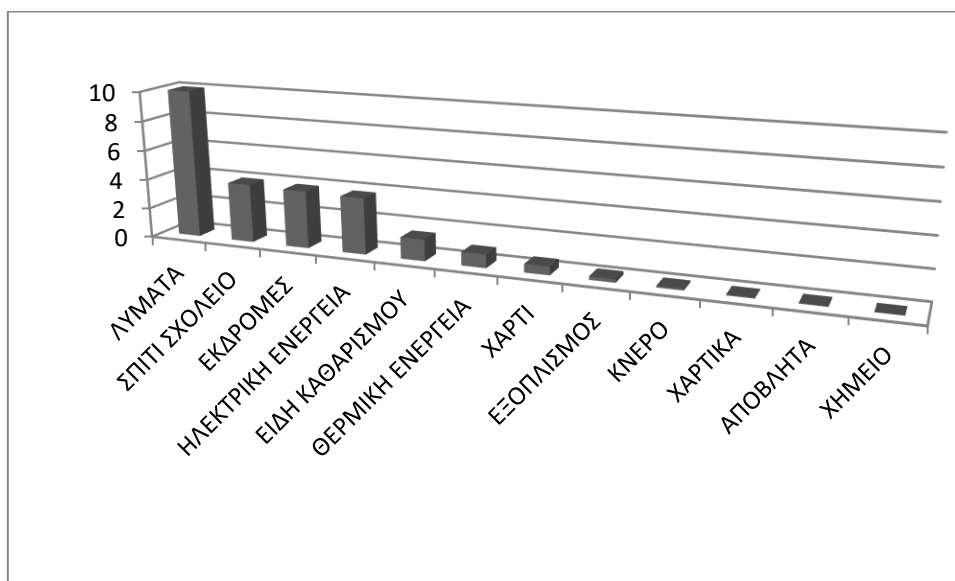
**Πίνακας 138 Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Κινητικότητα**

Η διαδρομή σπίτι /σχολείο και οι εκδρομές φαίνεται πως συμβάλουν με τον ίδιο τρόπο στην ποσόστωση της μετακίνησης



**Πίνακας 139 Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Γράφημα Κινητικότητα**

Στην γενική εικόνα διαφαίνεται ότι τα λύματα έχουν καθοριστική σημασία για τον θαλάσσιο ευτροφισμό



**Πίνακας 140 Θαλάσσιος Ευτροφισμός , Γράφημα Γενικό**

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα από όλες τις κατηγορίες

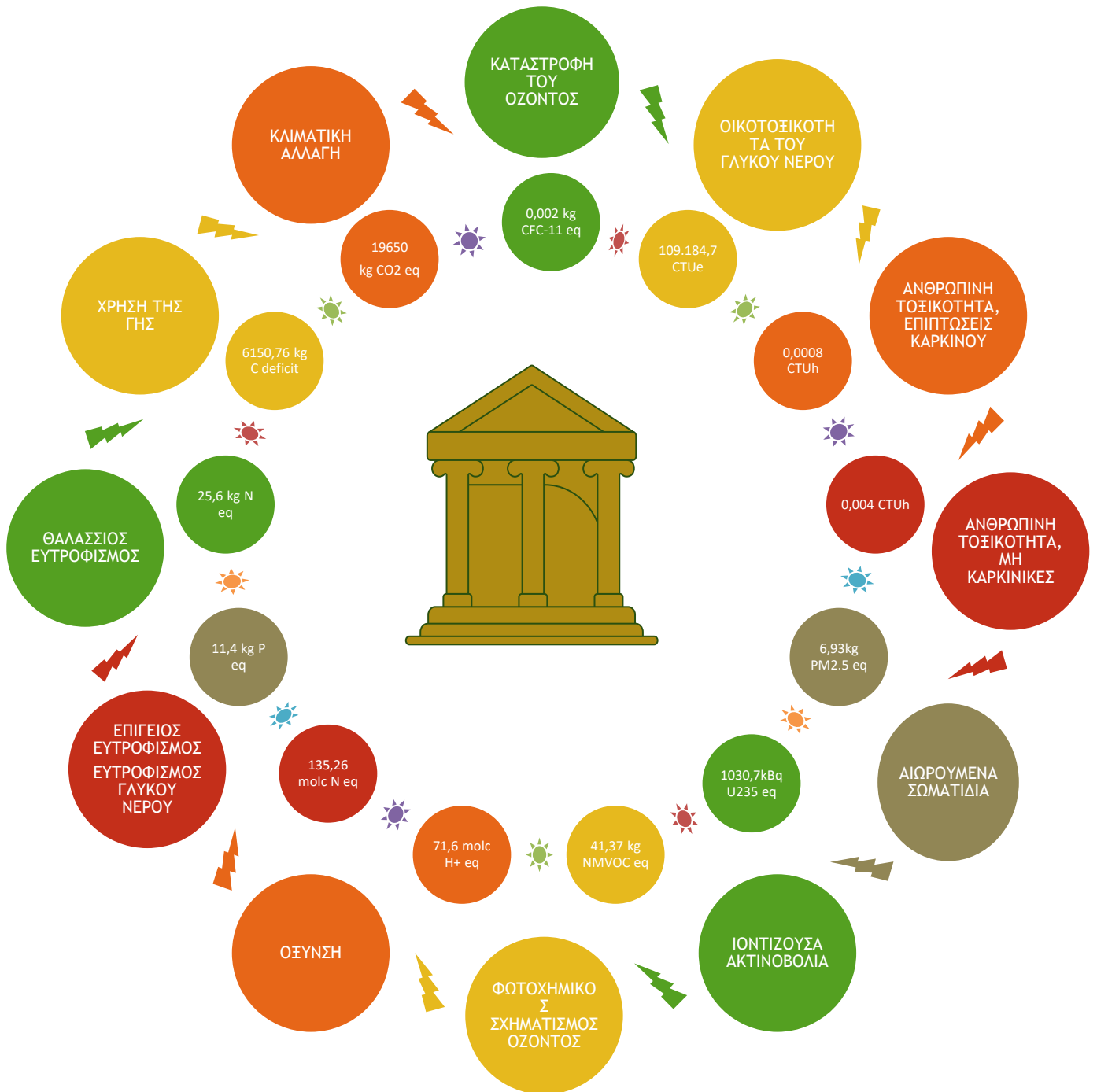
ΑΑ	ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΚΥΡΙΑ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑ	ΔΕΥΤΕΡΕΟΥΣΑ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑ	ΤΡΙΤΕΥΟΥΣΑ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑ
1	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΣΠΙΤΙ/ΣΧΟΛΕΙΟ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
2	ΟΙΚΟ-ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΕΙΔΗ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ
3	ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΛΥΜΑΤΑ	ΧΑΡΤΙ
4	ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΡ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΛΥΜΑΤΑ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
5	ΦΩΤΟΧΗΜΙΚΟΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ	ΣΠΙΤΙ/ΣΧΟΛΕΙΟ	ΕΚΔΡΟΜΕΣ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
6	ΕΠΙΓΕΙΟΣ ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ	ΣΠΙΤΙ/ΣΧΟΛΕΙΟ	ΕΚΔΡΟΜΕΣ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
7	ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΣΠΙΤΙ/ΣΧΟΛΕΙΟ	ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
8	ΏΞΥΝΣΗ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΣΠΙΤΙ/ΣΧΟΛΕΙΟ	ΕΚΔΡΟΜΕΣ
9	ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΛΥΜΑΤΑ	ΧΑΡΤΙ
10	ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ	ΣΠΙΤΙ/ΣΧΟΛΕΙΟ	ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
11	ΙΟΝΙΖΟΥΣΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	ΣΠΙΤΙ/ΣΧΟΛΕΙΟ	ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
12	ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ	ΣΠΙΤΙ/ΣΧΟΛΕΙΟ	ΧΑΡΤΙ	ΕΙΔΗ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ
13	ΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ	ΛΥΜΑΤΑ	ΣΠΙΤΙ/ΣΧΟΛΕΙΟ	ΕΚΔΡΟΜΕΣ

**Πίνακας 141 Συγκεντρωτικός Πινάκας**



**Πίνακας 142 Ανά Κεφαλήν Συνεισφορά**

Στον πίνακα 142 περιγράφεται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα κάθε μαθητή για κάθε επίπτωση



**Πίνακας 143 Περιβαλλοντικό αποτύπωμα**

Στον πίνακα 143 περιγράφεται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

## Κεφάλαιο 7 .Συμπεράσματα

---

### 7.1 Συμπεράσματα

---

Και καταλήγοντας στο τελευταίο στάδιο την ερμηνεία των αποτελεσμάτων θα διατυπωθούν τα συμπεράσματα της έρευνας από την γέννηση έως την ολοκλήρωσή της. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα βασίζονται στα δεδομένα που συλλέγονται κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου και ενδέχεται να μην αντικατοπτρίζουν τις περιβαλλοντικές επιδόσεις του σχολείου μακροπρόθεσμα. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό για τα σχολεία να χρησιμοποιούν το εργαλείο ετησίως και να παρακολουθούν τις αλλαγές στις περιβαλλοντικές τους επιδόσεις με την πάροδο του χρόνου για να διασφαλίσουν ότι σημειώνουν πρόοδο στη μείωση των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων.

Οποιαδήποτε μορφή μέτρησης είναι ταυτόσημη της αξιολόγησης και αποτελεί μαύρο πανί για την εκπαιδευτική κοινότητα, καθώς λαθεμένα ταυτίστηκε το αρνητικό πρόσημο που ενδεχομένως θα επέφερε μια τέτοιου είδους μελέτη για το περιβάλλον με την εκπαιδευτική ικανότητα. Η διαδικασία εύρεσης σχολικής μονάδας υπήρξε η πιο χρονοβόρα διαδικασία αυτής της μελέτης.

Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε δεν ανταποκρίνεται στη δαπανηρή κοστολόγηση του από την Ευρωπαϊκή ένωση καθώς διαπιστώθηκαν αστοχίες σε απλές πράξεις πρόσθεσης και διαίρεσης. Το εργαλείο δεν συνυπολογίζει το εκπαιδευτικό δυναμικό στο κατά κεφαλήν περιβαλλοντικό κόστος αν και η μετακίνηση του που είναι η πιο επιβλαβής συνεισφορά αποτελεί παράγοντα συνυπολογισμού για τα αποτελέσματα των επιπτώσεων. Το Edu Footprint είναι ένα τυποποιημένο εργαλείο και ως εκ τούτου, ενδέχεται να μην είναι προσαρμόσιμο στις συγκεκριμένες ανάγκες και χαρακτηριστικά κάθε μεμονωμένου σχολείου ή περιοχής. Αυτό μπορεί να περιορίσει την αποτελεσματικότητα του εργαλείου στον εντοπισμό και την αντιμετώπιση των μοναδικών περιβαλλοντικών προκλήσεων κάθε σχολείου.

Κάθε διαδικασία ακόμα και η πιο ασήμαντη αφήνει κάποιο κατάλοιπο στο περιβάλλον. Όπως διαφαίνεται το κτίριο είναι το πιο κοστολόγο σε περιβαλλοντικό

αντίκτυπο, καθώς δεσπόζει στην πρώτη θέση σε επτά από τις δεκατρείς εξεταζόμενες κατηγορίες επιπτώσεων, την κλιματική αλλαγή όπου δεσπόζει η θερμική ενεργεία, την οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού, τα αιωρούμενα σωματίδια, την όξυνση, τον ευτροφισμό γλυκού νερού, την ανθρώπινη τοξικότητα επιπτώσεις καρκίνου αλλά και στην ανθρώπινη τοξικότητα μη καρκινικές επιπτώσεις όπου δεσπόζει η ηλεκτρική ενεργεία. Στις δυο τελευταίες κατηγορίες η συνεισφορά είναι μηδαμινή, αλλά δεν παύει να είναι μετρήσιμη και το αντίκτυπο αρνητικό. Η θερμική ενέργεια και η ηλεκτρική φαίνεται πως ευθύνονται κατά κύριο λόγο για την αρνητική ποσόστωση του κτιρίου. Η ποσότητα της ενέργειας που χρησιμοποιείται εξαρτάται από παράγοντες όπως το μέγεθος του σχολείου, ο τύπος του κτιρίου και του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται και οι δραστηριότητες που πραγματοποιούνται. Το μέγεθος και ο τύπος είναι παράγοντες αμετάβλητοι. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να γίνει μια προσπάθεια προς διαφορετικές μορφές ενεργείας και θέρμανσης πιο φιλικές για το περιβάλλον και χρήση εξοπλισμού που θα είναι συμβατή με πρότυπα εξοικονόμησης ενεργείας.

Η κινητικότητα δεσπόζει ως κύρια ιθύνουσα σε πέντε από τις δεκατρείς εξεταζόμενες κατηγορίες επιπτώσεων, τον επίγειο ευτροφισμό, την καταστροφή του όζοντος, τον φωτοχημικός σχηματισμό του όζοντος, την ιονίζουσα ακτινοβολία και την χρήση γης. Ευθύνεται αποκλειστικά από την μετακίνηση των καθηγητών αφού οι μαθητές μετακινούνται με τα πόδια από και προς το σχολείο.

## **7.2 Προτάσεις**

---

Η αποτελεσματικότητα στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος ενός σχολείου μπορεί να εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως η δέσμευση της διοίκησης και του προσωπικού του σχολείου, η διαθεσιμότητα χρηματοδότησης και πόρων και η προθυμία μαθητών και γονέων να συμμετάσχουν σε πρωτοβουλίες βιωσιμότητας. Η συμμετοχή των ενδιαφερομένων, συμπεριλαμβανομένων των μαθητών, των δασκάλων και των γονέων, είναι σημαντική για την επιτυχία οποιουδήποτε προγράμματος διαχείρισης περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Αυτό πρέπει να περιλαμβάνει την εκπαίδευση των μαθητών σχετικά με τη σημασία της αειφορίας και τη δέσμευσή τους σε πρωτοβουλίες αειφορίας, καθώς και την



ενθάρρυνση των δασκάλων και του προσωπικού να υιοθετήσουν φιλικές προς το περιβάλλον πρακτικές.

Η τεχνολογική εξέλιξη προσφέρει πληθώρα συσκευών που είναι ικανά να αυτοματοποιήσουν διαδικασίες και να καταμετρήσουν δεδομένα ώστε να μειώσουν την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Η οροφή του κτιρίου είναι ένα σημείο απροσπέλαστο από του μαθητές και δεν έχει καμία χρήση .Η τοποθέτηση φωτοβολταϊκών πάνελ στην έκταση της θα μπορούσε να μειώσει το περιβαλλοντικό κόστος μειώνοντας τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα ,αλλά και το οικονομικό εκμεταλλευόμενη την δωρεάν ηλιακή ενέργεια .Ένα KW παράγει κατά μέσον όρο 1.300 κιλοβατώρες ετησίως. Άρα μια τοποθέτηση φωτοβολταϊκών ισχύος 10 kw μπορεί να παράγει 13.000 kw . Παράλληλα η λειτουργία NET METERING (ΔΕΗ, 2023) εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού παραγόμενης-καταναλωμένης ενέργειας , επιτρέπει την κάλυψη της κατανάλωσης, ενώ δίνεται η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί το δίκτυο για έμμεση αποθήκευση της παραγόμενης ενέργειας. Για τον φωτισμό του περιβάλλοντα χώρου μια συμφέρουσα λύση είναι η τοποθέτηση αυτόνομων ηλιακών προβολέων που θα λειτουργούν με χρονοδιακόπτη. Η αντικατάσταση των παλαιών τύπου λαμπτήρων φθορισμού με νέων τεχνολογίας LED θα συμβάλει στην μείωση της κατανάλωσης κατά 13 watt ανά λαμπτήρα. Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως η ηλιακή, η αιολική ή η γεωθερμική ενέργεια μπορεί να συμβάλει στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος μιας σχολικής μονάδας μειώνοντας την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και τις σχετικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Για την θέρμανση του κτιρίου η μεταστροφή από το πετρέλαιο προς το φυσικό αέριο η ακόμα και την καύση βιομάζας θα μπορούσε να μειώσει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά 25%.Μια ακόμα λύση θα μπορούσε να αποτελέσει και η χρήση αντλιών θερμότητας που σε συνδυασμό με την χρήση φωτοβολταϊκών θα αποδώσει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα σε περιβαλλοντικό επίπεδο αλλά και σε οικονομικό. Η θερμό-ανακλαστική μόνωση των σωμάτων αποτελεί την πιο οικονομική λύση για την ώρα καθώς μπορεί να εξοικονομήσει κατά 20% ενέργεια.

Ο περιβάλλοντας χώρος του κτιρίου θα μπορούσε να διαμορφωθεί με φυτά συντελώντας στην απορρόφηση των ρύπων .Η δημιουργία μικρών χώρων πρασίνου ενδείκνυται για την περιβαλλοντική απόδοση αλλά ταυτόχρονα θα αναβαθμίσει και την αισθητική του προαύλιου χώρου.

Η καλλιέργεια οικολογικής συνείδησης μέσω δράσεων ώστε να αποκτήσει κάθε μαθητής βασικές αρχές εγγραμματισμού για το κλίμα, την απαραίτητη γνώση σε θέματα σχετικά με το περιβάλλον και την εξοικονόμηση ενέργειας. Η ανταποδοτική ανακύκλωση θα μπορούσε να αποτελέσει μια καλή ευκαιρία ακόμα και για τους πιο αδιάφορους, ιδίως αν τα οικονομικά της οφέλη διαχέονταν στην μείωση του κόστους των εκδρομών ανά μαθητή.

Για την χρήση χαρτιού προτείνεται η δράση Βιβλίο-σκυτάλη για το περιβάλλον. Καθιέρωση της επιστροφής των έντυπων βιβλίων στο τέλος της διδακτικής χρονίας ώστε να γίνεται επαναχρησιμοποίηση των βιβλίων που είναι σε άριστη κατάσταση από την επομένη γενιά αλλά και ανακύκλωση όσων δεν είναι σε θέση να διανεμηθούν ξανά. Προτείνεται η διανομή των βιβλίων σε ηλεκτρονική μορφή μέσω ενός φορητού μέσου αποθήκευσης που θα δίνεται δωρεάν σε κάθε μαθητή και θα μπορεί να κρατήσει όλα τα βιβλία του για πάντα και θα μειώσει και τον όγκο αποθήκευσης στον προσωπικό του χώρο στο ελάχιστο δυνατό.

Μια λάθος συνήθεια είναι η κατάσταση αναμονής σε αρκετές ηλεκτρικές συσκευές. Μια καλή πρακτική είναι η δημιουργία ενεργειακής ομάδας ανά μήνα που θα ελέγχει σε καθημερινή βάση την λειτουργία των ηλεκτρικών συσκευών και θα τερματίζει την λειτουργία τους κατά την λήξη του σχολικού ωραρίου.

Για την μεταφορά και μετακίνηση μια καλή πρακτική είναι η διάθεση μειωμένου κόμιστρου για τους εκπαιδευτικούς που μετακινούνται κατά τις ώρες και μέρες λειτουργίας του σχολείου, αλλά και η προώθηση εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης όπως το ποδήλατο ή τα ηλεκτροκίνητα μέσα μεταφοράς. Ένα ακόμα μέτρο θα μπορούσε να αποτελέσει ανάμεσα στην πληθώρα των προσόντων που πριμοδοτούνται από το υπουργείο παιδείας, να πριμοδοτείται και η εντοπιότητα.

Ίσως είναι πλέον η κατάλληλη στιγμή να γίνει μια συντονισμένη προσπάθεια ώστε να διορθωθούν οι αστοχίες και οι ασυμφωνίες μεταξύ των μεθόδων και των εργαλείων που χρησιμοποιούνται, ώστε η συμβολή στην μέτρηση και η αξιοποίηση των αποτελεσμάτων να αποτελέσει την απαρχή για ουσιαστική πολιτική για ένα καλύτερο μέλλον για την ανθρωπότητα.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

---

- Acosta, K. &. (2009). *Creating an Ecological Footprint Assessment: Using Component and Compound Economic Input Output Methods-Natural Step and Life Cycle Assessments*. . Burnaby, BC, Canada: British Columbia Institute of Technology .
- Aldaya, M. M. (2012). *The Water Footprint Assessment Manual*.
- BIPM. (2019). *Le Système international d'unités / The International System of Units ('The SI Brochure')*. . Bureau international des poids et mesures.
- Bulte, E. &. (1999, 3). The ecological footprint: useful science or politics? . *Ecological Economics* , σσ. 385-389,.
- Chambers, N. S. (2014). *Sharing nature's interest*.
- Coteur, I. M., & Lauwers, L. (2016). A framework for guiding sustainability assessment and on-farm strategic decision making. . *Environmental Impact Assessment Review*.
- Dreicer, M. T. (1995). *P. ExternE; externalities of energy. Vol. 5: nuclear. CEC:* . Luxembourg: Commission of the European Communities.
- European Commission. (2021, 12 15). EU law Commission Recommendation (EU) 2021/2279 of 15 December 2021 on the use of the Environmental Footprint methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations. *Official Journal, L 471*, σσ. 1-396.
- European Commission, Joint Research Centre. (2012, 02). *Characterisation factors of the ILCD Recommended Life Cycle Impact Assessment methods. Database and Supporting Information*. . Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Union. (2013, 4 9). 2013/179/EU: Commission Recommendation of 9 April 2013 on the use of common methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations Text with EEA relevance. *Official Journal, L 124*, σσ. 1-210.
- Eurostat. (2014). *Getting messages across using indicators*.

- Eurostat. (2014). *Getting messages across using indicators*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Ewing B., D. M. (2010). *The Ecological Footprint Atlas 2010*. Oakland: GlobalFootprint Network.
- Factor-X. (2016). *Carbon Footprint Report 2014*. Belgium: The ClimateConsulting Group SPR.
- Fang, K. H., & De Snoo, G. R. (2014, 36). Fang, K., Heijungs, R., & De Snoo, G. R. (2014). Theoretical exploration for the combination of the ecological, energy, carbon, and water footprints: Overview of a footprint family. *Ecological Indicators*, σσ. 508-518.
- Frischknecht R., S. R. (2008). *The Ecological Scarcity Method – Eco-Factors 2006. Μια μέθοδος για την εκτίμηση επιπτώσεων στο LCA. Περιβαλλοντικές μελέτες αρ. 0906*. Βέρνη: Ομοσπονδιακή Υπηρεσία για το Περιβάλλον (FOEN).
- Galli, A. K., & Tiezzi, E. (2008, 2 4). An exploration of the mathematics behind the ecological footprint. . *International Journal of Ecodynamics* , σσ. 250-257.
- Goedkoop, M. H. (2009). *ReCiPe 2008. A Life Cycle Impact Assessment Method Which Comprises Harmonised Category Indicators at the Midpoint and the Endpoint Level. Report I: Characterisation Factors*.
- Grazi, F. V., & Rietveld, P. (2007). Spatial Welfare Economics versus ecological footprint: Modeling agglomeration, externalities and Trade . *Environmental and Resource Economics*, σσ. 135-153.
- Gudmundsson, H. (2003). Making concepts matter: Sustainable mobility and Indicator Systems in transport policy. *International Social Science Journal*, σσ. 199-217.
- Hardi, P. B. (1997). "Measuring sustainable development: Review of current practice.
- Humbert, S. (2009). *Γεωγραφικά διαφοροποιημένη εκτίμηση επιπτώσεων στον κύκλο ζωής της ανθρώπινης υγείας*. California, USA.: University of California, Berkeley,.
- IIASA/FAO. (2012). *Global Agro-ecological Zones (GAEZ v3.0)*. IIASA. Laxenburg, Austria and FAO, Rome, Italy.
- IPCC . (2006). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, . Japan: the National Greenhouse Gas Inventories.

- IPCC. (2007). *IPCC Climate Change Fourth Assessment Report Climate Change 2007*.
- ISO. (2006). *ISO 14044 International Standard. In: Environmental Management – Life Cycle Assessment – Requirements and Guidelines*. . Geneva, Switzerland: International Organisation for Standardisation.
- ISO. (2006). *ISO 14040: Environmental Management-Life Cycle Assessment-Principles and Framework*. International Standard Organization.
- Jasch, C. (2000, 8). Environmental performance evaluation and indicators. *Journal of Cleaner Production*, σσ. 79-88.
- Joint Research Centre. (2014). *Normalisation method and data for Environmental Footprints*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Kim JH, O. I. (2018, 08). Premature Deaths Attributable to Long-term Exposure to Ambient Fine Particulate Matter in the Republic of Korea. *Journal of Korean Medical Science* .
- Lehtonen, M. (2015). Indicators: Tools for informing, monitoring or controlling? . *The Tools of Policy Formulation*, σσ. 76-99.
- MAJ, D. S. (2009). *ReCiPe 2008 - Μια μέθοδος αξιολόγησης επιπτώσεων στον κύκλο ζωής που περιλαμβάνει εναρμονισμένους δείκτες κατηγορίας στο μέσο και το τελικό σημείο*. .
- Mcmanus, P. &, & Haughton, G. (2006, 1 18). Planning with ecological footprints: A sympathetic critique of theory and Practice. *Environment and Urbanization*, σσ. 113-127.
- Milà i Canals L., R. J. (2007). Μέθοδος για την αξιολόγηση των επιπτώσεων στις λειτουργίες υποστήριξης της ζωής (LSF) που σχετίζονται με τη χρήση «εύφορης γης» στην αξιολόγηση του κύκλου ζωής (LCA) . *Journal of Cleaner Production*.
- O'Neill, D. W. (2022). *Herman E. Daly (1938–2022)*. Nature Sustainability.
- PostCarbonInstitute. (2011, 03 16). WILLIAM REES: The Eureka Moment that Led to the "Ecological Footprint". Post Carbon Institute.
- Pryshlakivsky, J. &, & Searcy, C. (2013). *Fifteen Years of ISO 14040: A Review*. Journal of Cleaner Production.
- Rees, W. (1992). Ecological footprints and appropriated carrying capacity: What urban economics leaves out. *Environment and Urbanization*, σσ. 121–130. .

- Rosenbaum RK, B. T. (2008). USEtox - Το μοντέλο τοξικότητας UNEP-SETAC: συνιστώμενοι παράγοντες χαρακτηρισμού για την ανθρώπινη τοξικότητα και την οικοτοξικότητα του γλυκού νερού στην εκτίμηση επιπτώσεων στον κύκλο ζωής. *International Journal of Life Cycle Assessment*.
- Sánchez-Ortiz, J. R.-C.-S., & García-Valderrama, T. (2020). Indicators to measure efficiency in circular economies. *Sustainability*.
- Sands, G. R., & Podmore, T. H. (2000). A generalized environmental sustainability index for Agricultural Systems. . *Agriculture, Ecosystems & Environment*.
- Seppälä, J. M. (2006). Country-dependent Characterisation Factors for Acidification and Terrestrial Eutrophication Based on Accumulated Exceedance as an Impact Category Indicator. *International Journal of Life Cycle Assessment*.
- Smeets, E. &. (1999). *Environmental indicators: Typology and overview (Technical Report No. 25)*. Copenhagen: European Environment Agency.
- UNDP . (2022). *Human Development Report 2021-22: Uncertain Times, Unsettled Lives: Shaping our Future in a Transforming World*. New York.: (United Nations Development Programme).
- Van Den Bergh, J. C. (1999, 1 29). Spatial sustainability, trade and indicators: An evaluation of the 'ecological footprint'. *Ecological Economics*, σσ. 61-72.
- Van Oers L., d. K. (2002). *Abiotic Resource Depletion in LCA*. . , Άμστερνταμ: Δρόμος και Ινστιτούτο Υδραυλικής Μηχανικής, Υπουργείο Μεταφορών και Υδάτων.
- Van Zelm R, H. M. (2008). European characterization factors for human health damage due to PM10 and ozone in life cycle impact assessment. *Atmospheric*, σσ. 441-453.
- Van Zelm R., H. M. (2008). Van Zelm R., Huijbregts MAJ, Den Hollander HA, Van Jaarsveld HA, Sauter FJ, Struijs J., Van Wijnen HJ and Van de Meent D. (2008): Ευρωπαϊκοί παράγοντες χαρακτηρισμού για τη βλάβη της ανθρώπινης υγείας των PM10 και του όζοντος στη ζωή εκτίμηση επιπτώσεων τ. *Atmospheric Environment*.
- Wackernagel, M. L. (2019). Defying the Footprint Oracle: Implications of Country Resource Trends. *Sustainability*.
- Wackernagel, M. S. (2002, 99 14). Tracking the ecological overshoot of the human economy. . *Proceedings of the National Academy of Science*, σσ. 9266-9271.

- Wackernagel., & Rees, A. (1996). *Our Ecological Footprint: . Reducing Human Impact on the Earth*. New Society Publishers.
- Weterings, E. S. (1999). *Environmental indicators: Typology and overview*. Copenhagen: 2Cover design: Rolf Kuchling, EEALegal noticeThe contents of this report do not necessarily reflect the official opinion of the EuropeanCommunities oEuropean Environment Agency .
- WMO (World Meteorological Organization). (2018). *Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2018, Global Ozone Research and Monitoring Project–Report .* Geneva, Switzerland.
- World Wildlife Fund. (2020). *LIVING PLANET*. USA.
- Wright, L. A., & Williams, I. (2011, 2 1). ‘carbon footprinting’: Towards a universally accepted definition. . *Carbon Management*, σσ. 61-72. .
- Wright, L. A., Kemp, S., & Williams, I. (2011). carbon footprinting Towards a universally accepted definition., *Carbon Management*, σσ. 61-72.
- Αρ.Πρωτ.Φ1/23040/ΓΔ4/17-02-2020/ΥΠΑΙΘ. (2020). (Αρ.Πρωτ.Φ1/23040/ΓΔ4/17-02-2020/ΥΠΑΙΘ) Εκπαιδευτικές επισκέψεις μαθητών και μαθητριών και μετακινήσεις εκπαιδευτικών Δημόσιων και Ιδιωτικών σχολείων Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός της χώρας. *Εφημερίδα της Κυβερνήσεως*.
- Βλυσίδης, Α. (2007). *Χαρακτηριστικά αστικών λυμάτων*. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- ΔΕΗ. (2023). ΔΕΗ myEnergy SolarShare.
- ΔΗΜΟΣ ΝΙΚΑΙΑΣ – ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΠΕΝΤΗ. (2022). *ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ 2020-2023 . ΝΙΚΑΙΑ: ΔΗΜΟΣ ΝΙΚΑΙΑΣ – ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΠΕΝΤΗ*.
- ΕΛΣΤΑΤ. (2021). *Αποτελέσματα απογραφής πληθυσμού κατοικιών* ., Αθήνα: Ελληνική Στατιστική Αρχή.
- Ζενέτου. (2013). *Αστική ανάπτυξη, Αστικά τοπία και Καθημερινές μετακινήσεις Συγκριτική προσέγγιση δύο δήμων της μητροπολιτικής περιοχής Αθηνών: Νίκαια και Διόνυσος*. Μυτιλήνη: ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ.
- Παπαδοπούλου, Α. (2009). *Η Αττική Νίκαια*. Αθήνα: Λεξίτυπον.
- ΦΕΚ1909/Β\`/22.12.2003. (2003). *Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθμ. 50910//2727/2003 .Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων*

*Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης. Εφημερίδα της Κυβέρνησης.*

ΦΕΚ2005/Β/31-5-2019. (2019). Εγγραφές, μετεγγραφές, φοίτηση και θέματα οργάνωσης της σχολικής ζωής στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. *Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθμ. 79942/ΓΔ4/201. Εφημερίδα της Κυβέρνησης.*

## **Κατάλογος Πινάκων**

---

Πίνακας 1 Κατάταξη EPI 2022.....	13
Πίνακας 2 Data from the Global Green Economy Index™ (GGEI) .....	14
Πίνακας 3 Συντελεστές απόδοσης Ελλάδας.....	21
Πίνακας 4 Συντελεστές Ισοδυναμίας EQF .....	22
Πίνακας 5 Βήματα OEF.....	27
Πίνακας 6 Τα στάδια της μεθοδολογίας για AKZ.....	29
Πίνακας 7 Σχέσεις μεταξύ φάσεων.....	34
Πίνακας 8 Ανάλυση S.w.o.t Περιβαλλοντικού αποτυπώματος.....	36
Πίνακας 9 Σύστημα Αναφοράς.....	39
Πίνακας 10 Υποσύστημα 1.....	40
Πίνακας 11 Υποσύστημα 2.....	41
Πίνακας 12 Υποσύστημα 3.....	41
Πίνακας 13 Κατηγορίες Επιπτώσεων .....	53
Πίνακας 14 Συντελεστές στάθμισης .....	54
Πίνακας 15 Συντελεστές Κανονικοποίησης .....	55
Πίνακας 16 Αναλώσιμα καθαρισμού και Υγιεινής .....	56
Πίνακας 17 Βάρος βιβλίων Γυμνασίου ανά τάξη.....	57
Πίνακας 18 Απογραφή εργαστηρίου Χημείας.....	58
Πίνακας 19 Περιοχές Κινητικότητας Προσωπικού .....	59
Πίνακας 20 Χιλιομετρικές αποστάσεις.....	59
Πίνακας 21 Απόσταση ανά μέσο Κινητικότητας .....	59
Πίνακας 22 Απόσταση Προορισμών από σχολική μονάδα .....	60



Πίνακας 23	Φάσεις εκτίμησης.....	60
Πίνακας 24	Κλιματική Αλλαγή .....	61
Πίνακας 25	Κλιματική Αλλαγή Ποσοστά .....	61
Πίνακας 26	Κλιματική Αλλαγή Κτίριο.....	62
Πίνακας 27	Κλιματική Αλλαγή Γράφημα Κτίριο.....	62
Πίνακας 28	Κλιματική Αλλαγή Δραστηριότητες .....	62
Πίνακας 29	Κλιματική Αλλαγή Γράφημα Δραστηριότητες .....	63
Πίνακας 30	Κλιματική Αλλαγή Κινητικότητα .....	63
Πίνακας 31	Κλιματική Αλλαγή Γράφημα Κινητικότητα .....	63
Πίνακας 32	Κλιματική Αλλαγή Γενικό .....	64
Πίνακας 33	Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Ποσοστά.....	65
Πίνακας 34	Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Γράφημα .....	65
Πίνακας 35	Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Κτίριο .....	65
Πίνακας 36	Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Γράφημα Κτίριο.....	66
Πίνακας 37	Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Δραστηριότητες .....	66
Πίνακας 38	Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Γράφημα Δραστηριότητες .....	66
Πίνακας 39	Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Κινητικότητα.....	67
Πίνακας 40	Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Γράφημα Κινητικότητα .....	67
Πίνακας 41	Οίκο-τοξικότητα γλυκού νερού Γενικό.....	67
Πίνακας 42	Αιωρούμενα σωματίδια Ποσοστά.....	68
Πίνακας 43	Αιωρούμενα σωματίδια Γράφημα.....	68
Πίνακας 44	Αιωρούμενα σωματίδια Κτίριο .....	69
Πίνακας 45	Αιωρούμενα σωματίδια Γράφημα Κτίριο .....	69
Πίνακας 46	Αιωρούμενα σωματίδια Δραστηριότητες.....	69
Πίνακας 47	Αιωρούμενα σωματίδια Γράφημα Δραστηριότητες.....	70
Πίνακας 48	Αιωρούμενα σωματίδια Κινητικότητα.....	70
Πίνακας 49	Αιωρούμενα σωματίδια Γράφημα Κινητικότητα.....	70
Πίνακας 50	Αιωρούμενα σωματίδια Γενικό .....	71
Πίνακας 51	Ιονίζουσα ακτινοβολία Ποσοστά .....	71
Πίνακας 52	Ιονίζουσα ακτινοβολία Γράφημα .....	72
Πίνακας 53	Ιονίζουσα ακτινοβολία Κτίριο .....	72
Πίνακας 54	Ιονίζουσα ακτινοβολία Γράφημα Κτίριο .....	73
Πίνακας 55	Ιονίζουσα ακτινοβολία Δραστηριότητες.....	73
Πίνακας 56	Ιονίζουσα ακτινοβολία Γράφημα Δραστηριότητες.....	74

Πίνακας 57	Ιονίζουσα ακτινοβολία Κινητικότητα .....	74
Πίνακας 58	Ιονίζουσα ακτινοβολία Γράφημα Κινητικότητα .....	74
Πίνακας 59	Ιονίζουσα ακτινοβολία Γενικό .....	75
Πίνακας 60	Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Ποσοστά.....	75
Πίνακας 61	Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Γράφημα .....	76
Πίνακας 62	Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Κτίριο .....	76
Πίνακας 63	Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Γράφημα Κτίριο.....	77
Πίνακας 64	Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Δραστηριότητες .....	77
Πίνακας 65	Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Γράφημα Δραστηριότητες ...	78
Πίνακας 66	Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Κινητικότητα.....	78
Πίνακας 67	Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Γράφημα Κινητικότητα.....	78
Πίνακας 68	Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος Γενικό.....	79
Πίνακας 69	Όξυνση Ποσοστά .....	79
Πίνακας 70	Όξυνση Γράφημα .....	80
Πίνακας 71	Όξυνση Κτίριο.....	80
Πίνακας 72	Όξυνση Γράφημα Κτίριο .....	81
Πίνακας 73	Όξυνση Δραστηριότητες .....	81
Πίνακας 74	Όξυνση Γράφημα Δραστηριότητες .....	81
Πίνακας 75	Όξυνση Κινητικότητα .....	82
Πίνακας 76	Όξυνση Γράφημα Κινητικότητα .....	82
Πίνακας 77	Όξυνση Γενικό .....	82
Πίνακας 78	Χρήση γης Ποσοστά .....	83
Πίνακας 79	Χρήση γης Γράφημα .....	83
Πίνακας 80	Χρήση γης Κτίριο.....	84
Πίνακας 81	Χρήση γης Γράφημα Κτίριο.....	84
Πίνακας 82	Χρήση γης Δραστηριότητες .....	84
Πίνακας 83	Χρήση γης Γράφημα Δραστηριότητες .....	85
Πίνακας 84	Χρήση γης Κινητικότητα .....	85
Πίνακας 85	Χρήση γης Γράφημα Κινητικότητα .....	85
Πίνακας 86	Χρήση γης Γενικό .....	86
Πίνακας 87	Καταστροφή του όζοντος Ποσοστά.....	86
Πίνακας 88	Καταστροφή του όζοντος Γράφημα.....	87
Πίνακας 89	Καταστροφή του όζοντος Κτίριο .....	87
Πίνακας 90	Καταστροφή του όζοντος Γράφημα Κτίριο .....	87

Πίνακας 91 Καταστροφή του όζοντος Δραστηριότητες.....	88
Πίνακας 92 Καταστροφή του όζοντος Γράφημα Δραστηριότητες.....	88
Πίνακας 93 Καταστροφή του όζοντος Κινητικότητα.....	88
Πίνακας 94 Καταστροφή του όζοντος Γράφημα Κινητικότητα.....	89
Πίνακας 95 Καταστροφή του όζοντος Γενικό.....	89
Πίνακας 96 Επίγειος ευτροφισμός Ποσοστά.....	90
Πίνακας 97 Επίγειος ευτροφισμός Γράφημα.....	90
Πίνακας 98 Επίγειος ευτροφισμός Κτίριο.....	90
Πίνακας 99 Επίγειος ευτροφισμός Γράφημα Κτίριο.....	91
Πίνακας 100 Επίγειος ευτροφισμός Δραστηριότητες.....	91
Πίνακας 101 Επίγειος ευτροφισμός Γράφημα Δραστηριότητες.....	91
Πίνακας 102 Επίγειος ευτροφισμός Κινητικότητα.....	92
Πίνακας 103 Επίγειος ευτροφισμός Γράφημα Κινητικότητα.....	92
Πίνακας 104 Επίγειος ευτροφισμός Γράφημα Γενικό.....	93
Πίνακας 105 Ανθρωπινή τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Ποσοστά.....	93
Πίνακας 106 Ανθρωπινή τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Γράφημα.....	94
Πίνακας 107 Ανθρωπινή τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Κτίριο.....	94
Πίνακας 108 Ανθρωπινή τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Γράφημα Κτίριο.....	94
Πίνακας 109 Ανθρωπινή τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Δραστηριότητες.....	95
Πίνακας 110 Ανθρωπινή τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Γράφημα Δραστηριότητες.....	95
Πίνακας 111 Ανθρωπινή τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Κινητικότητα.....	95
Πίνακας 112 Ανθρωπινή τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Γράφημα Κινητικότητα.....	96
Πίνακας 113 Ανθρωπινή τοξικότητα, καρκινικές επιδράσεις Γράφημα Γενικό.....	96
Πίνακας 114 Ανθρωπινή τοξικότητα, Ποσοστά.....	97
Πίνακας 115 Ανθρωπινή τοξικότητα Γράφημα.....	97
Πίνακας 116 Ανθρωπινή τοξικότητα Κτίριο.....	98
Πίνακας 117 Ανθρωπινή τοξικότητα Γράφημα Κτίριο.....	98
Πίνακας 118 Ανθρωπινή τοξικότητα Δραστηριότητες.....	98
Πίνακας 119 Ανθρωπινή τοξικότητα Γράφημα Δραστηριότητες.....	99
Πίνακας 120 Ανθρωπινή τοξικότητα Κινητικότητα.....	99
Πίνακας 121 Ανθρωπινή τοξικότητα Γράφημα Κινητικότητα.....	99
Πίνακας 122 Ανθρωπινή τοξικότητα Γράφημα Γενικό.....	100

Πίνακας 123	Ευτροφισμός γλυκού νερού, Ποσοστά.....	100
Πίνακας 124	Ευτροφισμός γλυκού νερού, Γράφημα .....	101
Πίνακας 125	Ευτροφισμός γλυκού νερού, Κτίριο.....	101
Πίνακας 126	Ευτροφισμός γλυκού νερού, Γράφημα Κτίριο.....	102
Πίνακας 127	Ευτροφισμός γλυκού νερού, Δραστηριότητες .....	102
Πίνακας 128	Ευτροφισμός γλυκού νερού, Γράφημα Δραστηριότητες .....	102
Πίνακας 129	Ευτροφισμός γλυκού νερού, Κινητικότητα .....	103
Πίνακας 130	Ευτροφισμός γλυκού νερού, Γράφημα Κινητικότητα .....	103
Πίνακας 131	Ευτροφισμός γλυκού νερού, Γράφημα Γενικό .....	104
Πίνακας 132	Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Ποσοστά.....	104
Πίνακας 133	Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Γράφημα.....	105
Πίνακας 134	Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Κτίριο .....	105
Πίνακας 135	Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Γράφημα Κτίριο .....	106
Πίνακας 136	Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Δραστηριότητες .....	106
Πίνακας 137	Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Γράφημα Δραστηριότητες .....	106
Πίνακας 138	Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Κινητικότητα.....	107
Πίνακας 139	Θαλάσσιος Ευτροφισμός ,Γράφημα Κινητικότητα.....	107
Πίνακας 140	Θαλάσσιος Ευτροφισμός , Γράφημα Γενικό.....	107
Πίνακας 141	Συγκεντρωτικός Πίνακας .....	108
Πίνακας 142	Ανά Κεφαλήν Συνεισφορά.....	109
Πίνακας 143	Περιβαλλοντικό αποτύπωμα .....	110

## Κατάλογος Εικόνων

---

Εικόνα 1	Αποτελέσματα Ερευνάς .....	9
Εικόνα 2	Κατά κεφαλήν ΑΕΠ και GPI για το Maryland των Ηνωμένων πολιτειών μεταξύ 1960 και 2011 Πηγή maryland.gov .....	11
Εικόνα 3	Δείκτης ανθρώπινης ανάπτυξης αναπτυγμένων κρατών για το έτος 2022 .....	12
Εικόνα 4	Δείκτης περιβαλλοντικής βιωσιμότητας ανά κράτος .....	13
Εικόνα 5	Δείκτης LPI Living Planet Report 2022.....	15
Εικόνα 6	Αποτύπωμα άνθρακα στον τομέα της ενεργείας.....	16
Εικόνα 7	Αποτύπωμα νερού ανά κράτος.....	17

Εικόνα 8 Βίο-χωρητικότητα και οικολογικό αποτύπωμα Ελλάδος.....	19
Εικόνα 9 Ενότητες και συνοικίες της Νικαίας.....	42
Εικόνα 10 Πανοραμική Γυμνασίου .....	43
Εικόνα 11 Είσοδος.....	44
Εικόνα 12 Προαύλιο Ισογείου .....	44
Εικόνα 13 Κάτοψη Κτιρίου .....	45

---

### **ΠΗΓΕΣ**

---

- <https://epi.yale.edu/epi-results/2022/component/epi>
  - [https://ofmpub.epa.gov/sor\\_internet/registry/termreg/searchandretrieve/glossariesandkeywordlists](https://ofmpub.epa.gov/sor_internet/registry/termreg/searchandretrieve/glossariesandkeywordlists)
  - <https://dnr.maryland.gov/mdgpi/Pages/what-is-the-GPI.aspx>
  - <https://www.footprintnetwork.org/faq/#method2>
  - <https://xorotaksiko.gis.minedu.gov.gr/>
  - <https://www.footprintnetwork.org/licenses/calculation-factors-free/>
-

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### • Βάρος βιβλίων

Κωδικός Βιβλίου	Τίτλος Βιβλίου	Τάξη	Τιμή	Βάρος
44825	ΒΙΟΛΟΓΙΑ	(Α,Β)	3,39 €	0,3
44886	ΒΙΟΛΟΓΙΑ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ)	(Α,Β)	1,27 €	0,15
44855	ΒΙΟΛΟΓΙΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	(Α,Β)	1,91 €	0,3
21-0095	ΟΙΚΙΑΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	(Α,Β)	3,18 €	0,37
21-0097	ΟΙΚΙΑΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ)	(Α,Β)	1,17 €	0,13
21-0096	ΟΙΚΙΑΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	(Α,Β)	1,48 €	0,16
21-0102	ΦΥΣΙΚΗ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ)	(Α,Β)	1,80 €	0,16
21-0058	ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΝΕΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ	(Α,Β,Γ)	4,24 €	0,51
44917	ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΤΗΣ ΑΡΧΑΙΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ	(Α,Β,Γ)	2,97 €	0,35
21-0022	ΕΡΜΗΝΕΥΤΙΚΟ ΛΕΞΙΚΟ ΝΕΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ	(Α,Β,Γ)	9,54 €	0,5
21-0059	ΙΣΤΟΡΙΑ ΑΡΧΑΙΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ	(Α,Β,Γ)	3,60 €	0,45
21-0060	ΙΣΤΟΡΙΑ ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑΣ	(Α,Β,Γ)	3,82 €	0,47
21-0061	ΛΕΞΙΚΟ ΑΡΧΑΙΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ	(Α,Β,Γ)	6,04 €	0,3
22-0043	ΛΕΞΙΚΟ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΟΡΩΝ	(Α,Β,Γ)	2,44 €	0,1
21-0064	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ	(Α,Β,Γ)	4,24 €	0,514

21-0066	ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟ ΑΡΧΑΙΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ	(Α,Β,Γ)	4,03 €	0,48
21-0042	ΦΥΣΙΚΗ ΑΓΩΓΗ	(Α,Β,Γ)	3,18 €	0,37
21-0125	ΒΙΟΛΟΓΙΑ	(Β,Γ)	3,18 €	0,38
21-0127	ΒΙΟΛΟΓΙΑ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ)	(Β,Γ)	1,27 €	0,14
21-0126	ΒΙΟΛΟΓΙΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ)	(Β,Γ)	2,01 €	0,23
44582	ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ (ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ) ΟΜΗΡΙΚΑ ΕΠΗ- ΟΔΥΣΣΕΙΑ	Α	3,60 €	0,3
44641	ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ- ΗΡΟΔΟΤΟΥ ΙΣΤΟΡΙΕΣ	Α	2,01 €	0,3
44702	ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ	Α	3,39 €	0,38
44763	ΑΡΧΑΙΑ ΙΣΤΟΡΙΑ	Α	3,18 €	0,3
21-0013	ΓΕΩΛΟΓΙΑ- ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ	Α	3,18 €	0,3
21-0014	ΓΕΩΛΟΓΙΑ- ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	Α	1,48 €	0,3
21-0018	ΕΙΚΑΣΤΙΚΑ	Α	2,54 €	0,3
21-0019	ΕΙΚΑΣΤΙΚΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	Α	0,85 €	0,1
21-0201	ΕΝΑ ΤΑΞΙΔΙ ΖΩΗΣ: Η ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ ΘΕΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΒΙΒΛΙΚΕΣ ΔΙΗΓΗΣΕΙΣ	Α	3,18 €	0,37
21-0177	Η ΦΥΣΙΚΗ ΜΕ ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ	Α	1,80 €	
21-0025	ΚΕΙΜΕΝΑ ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑΣ	Α	5,19 €	0,3
21-0210	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	Α	5,30 €	0,59
21-0174	ΜΟΥΣΙΚΗ	Α	3,07 €	0,34
21-0175	ΜΟΥΣΙΚΗ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	Α	1,48 €	0,18
21-0032	ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ	Α	3,60 €	0,3
21-0215	ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	Α	1,91 €	0,18

21-0035	ΟΙΚΙΑΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	A	2,12 €	0,26
21-0037	ΟΙΚΙΑΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ)	A	1,06 €	0,11
21-0036	ΟΙΚΙΑΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	A	1,38 €	0,14
21-0040	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	A	1,91 €	0,215
21-0068	ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΟΜΗΡΙΚΑ ΕΠΗ - ΙΛΙΑΔΑ (ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ)	B	3,39 €	0,4
21-0070	ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ: ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ Ο ΤΟΠΟΣ ΚΑΙ ΟΙ ΑΝΘΡΩΠΟΙ (ΑΝΘΟΛΟΓΙΟ)	B	2,44 €	0,2
21-0072	ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ	B	3,71 €	0,44
21-0074	ΓΕΩΛΟΓΙΑ-ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ	B	3,60 €	0,43
21-0075	ΓΕΩΛΟΓΙΑ-ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	B	1,38 €	0,14
21-0077	ΕΙΚΑΣΤΙΚΑ	B	2,44 €	0,3
21-0078	ΕΙΚΑΣΤΙΚΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	B	0,85 €	0,1
21-0202	Η ΕΚΚΛΗΣΙΑ: ΠΟΡΕΙΑ ΖΩΗΣ ΜΕΣΑ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ	B	2,86 €	0,29
21-0191	ΚΕΙΜΕΝΑ ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑΣ	B	5,19 €	0,58
21-0211	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	B	5,09 €	0,6
21-0087	ΜΕΣΑΙΩΝΙΚΗ ΚΑΙ ΝΕΟΤΕΡΗ ΙΣΤΟΡΙΑ	B	3,18 €	0,37
21-0089	ΜΟΥΣΙΚΗ	B	1,91 €	0,21
21-0090	ΜΟΥΣΙΚΗ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	B	1,38 €	0,15
21-0092	ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ	B	3,18 €	0,36
21-0093	ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	B	1,91 €	0,2
21-0099	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	B	2,01 €	0,243



21-0100	ΦΥΣΙΚΗ	Β	3,39 €	0,399
21-0212	ΧΗΜΕΙΑ	Β	2,23 €	0,267
21-0107	ΧΗΜΕΙΑ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ)	Β	1,27 €	0,14
21-0106	ΧΗΜΕΙΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	Β	1,59 €	0,182
21-0118	ΑΝΘΟΛΟΓΙΟ ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΩΝ ΚΕΙΜΕΝΩΝ	Γ	3,18 €	0,37
21-0121	ΑΡΡΙΑΝΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΑΝΑΒΑΣΗ	Γ	1,38 €	0,17
21-0123	ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ	Γ	2,97 €	0,34
21-0131	ΔΡΑΜΑΤΙΚΗ ΠΟΙΗΣΗ:ΕΥΡΙΠΙΔΗ ΕΛΕΝΗ	Γ	2,97 €	0,37
21-0133	ΕΙΚΑΣΤΙΚΑ	Γ	2,12 €	0,25
21-0134	ΕΙΚΑΣΤΙΚΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	Γ	0,85 €	0,1
21-0203	Η ΜΑΡΤΥΡΙΑ ΤΗΣ ΟΡΘΟΔΟΞΗΣ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΚΟΣΜΟ	Γ	2,01 €	0,18
21-0139	ΚΕΙΜΕΝΑ ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑΣ	Γ	5,19 €	0,6
21-0209	ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ	Γ	2,86 €	0,37
21-0213	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	Γ	5,30 €	0,61
21-0145	ΜΟΥΣΙΚΗ	Γ	1,91 €	0,22
21-0146	ΜΟΥΣΙΚΗ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	Γ	1,38 €	0,15
21-0216	ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ	Γ	3,18 €	0,38
21-0149	ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	Γ	1,91 €	0,2
21-0207	ΝΕΟΤΕΡΗ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΙΣΤΟΡΙΑ	Γ	3,60 €	0,45
21-0156	ΦΥΣΙΚΗ	Γ	3,92 €	0,442
21-0158	ΦΥΣΙΚΗ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ)	Γ	1,48 €	0,17
21-0157	ΦΥΣΙΚΗ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	Γ	1,06 €	0,11
21-0161	ΧΗΜΕΙΑ	Γ	2,44 €	0,279

21-0163	ΧΗΜΕΙΑ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ)	Γ	1,59 €	0,152
21-0162	ΧΗΜΕΙΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ)	Γ	1,38 €	0,35
21-0204	ΑΓΓΛΙΚΑ ΑΡΧΑΡΙΩΝ	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Α	4,56 €	0,3
21-0045	ΑΓΓΛΙΚΑ ΑΡΧΑΡΙΩΝ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Α	3,18 €	0,39
21-0205	ΑΓΓΛΙΚΑ ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΩΝ	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Α	4,56 €	0,54
21-0048	ΑΓΓΛΙΚΑ ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΩΝ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Α	3,71 €	0,42
21-0180	ΓΑΛΛΙΚΑ (ΤΕΥΧΟΣ 1)	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Α	3,71 €	0,3
21-0182	ΓΕΡΜΑΝΙΚΑ (ΤΕΥΧΟΣ 1)	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Α	4,24 €	0,3
21-0206	ΑΓΓΛΙΚΑ ΑΡΧΑΡΙΩΝ	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Β	4,24 €	0,47
21-0110	ΑΓΓΛΙΚΑ ΑΡΧΑΡΙΩΝ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Β	2,97 €	0,34
21-0112	ΑΓΓΛΙΚΑ ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΩΝ	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Β	3,92 €	0,45
21-0113	ΑΓΓΛΙΚΑ ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΩΝ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Β	2,97 €	0,34
21-0185	ΓΑΛΛΙΚΑ (ΤΕΥΧΟΣ 2)	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Β	3,18 €	0,33
21-0186	ΓΕΡΜΑΝΙΚΑ (ΤΕΥΧΟΣ 2)	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Β	3,18 €	0,35
21-0208	ΑΓΓΛΙΚΑ	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Γ	3,29 €	0,411
21-0166	ΑΓΓΛΙΚΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Γ	3,18 €	0,38
21-0214	ΓΑΛΛΙΚΑ - MICRO- INTERVALLE	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Γ	1,38 €	0,35
21-0183	ΓΕΡΜΑΝΙΚΑ	ΜΑΘ.ΕΠΙΛ-Γ	3,92 €	0,4

- **Ερωτηματολόγιο Κατηγορία Μετακίνηση**

## Το Περιβαλλοντικό Αποτύπωμα 10ου Γυμνασίου Νίκαιας (Κατηγορία : Μετακίνηση)

Στα πλαίσια της διπλωματικής μου έρευνας στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα *Διοίκηση Εκπαιδευτικών Μονάδων* του τμήματος *Διοίκησης Επιχειρήσεων* του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, που αφορά το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της εκπαίδευσης και πιο συγκεκριμένα του σχολείου μας είναι αναγκαίο να καταγραφεί ο τρόπος μετακίνησης σας προς το σχολείο. Η συμμετοχή σας είναι πολύτιμη, αν μπορείτε να αφιερώσετε 1 λεπτό από τον χρόνο σας για τη συμπλήρωση του παρακάτω ερωτηματολογίου που σχετίζεται με την μεταφορά του δυναμικού του σχολείου. Ευχαριστώ εκ των προτέρων.

\* Απαιτείται

1. Υπηρετώ στο 10ο Γυμνάσιο ως: \*

- Αναπληρωτής Εκπαιδευτικός
- Μόνιμος Εκπαιδευτικός
- Διοικητικό και λοιπό προσωπικό

2. Διαμένω στην περιοχή : \*

- ΑΓΙΑ ΒΑΡΒΑΡΑ
- ΑΓΙΟΙ ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ
- ΑΘΗΝΑ
- ΑΙΓΑΛΕΩ
- ΚΑΛΛΙΘΕΑ
- ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ
- ΚΟΡΥΔΑΛΛΟΣ
- ΜΑΡΟΥΣΙ
- ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ
- ΝΙΚΑΙΑ
- ΦΑΛΗΡΟ
- ΠΕΙΡΑΙΑΣ
- ΠΕΡΑΜΑ
- ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ
- ΧΑΛΑΝΔΡΙ
- ΨΥΧΙΚΟ
- Άλλο

3. Για την μετακίνηση μου προς το σχολείο χρησιμοποιώ: \*

- Αυτοκίνητο
- Μηχανή
- Μεσα Μαζικής Μεταφοράς
- Ποδήλατο / Πατίνι /Με τα πόδια

4. Το αυτοκίνητο που χρησιμοποιώ είναι: \*

- Έως 1000cc
- 1001cc-1200cc
- 1201cc-1400cc
- 1401cc-1600cc
- 1601cc-1800cc
- Άνω των 1800cc
- Άλλο

5. Η Μηχανή που χρησιμοποιώ είναι: \*

- 50cc
- Έως 250cc
- Έως 400cc
- Έως 600cc
- Έως 1000cc
- Άλλο

6. Το Μέσο μεταφοράς μου καταναλώνει \*

- Βενζίνη
- Πετρέλαιο
- Φυσικό Αέριο
- Ηλεκτρική Ενέργεια

7. Ειδικότητα \*

- ΠΕ01
- ΠΕ02
- ΠΕ03
- ΠΕ04
- ΠΕ05
- ΠΕ06
- ΠΕ08
- ΠΕ11
- ΠΕ15
- ΠΕ16
- ΠΕ19
- ΠΕ88
- Άλλο

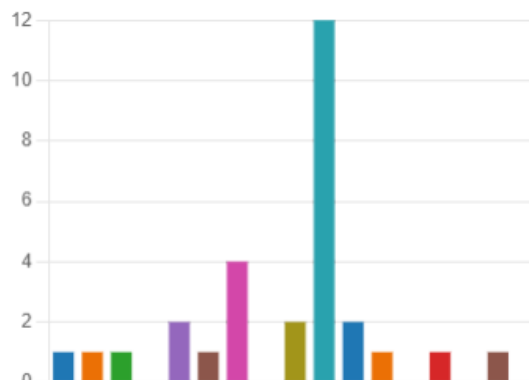
1. Υπηρετώ στο 10ο Γυμνάσιο ως:

● Αναπληρωτής Εκπαιδευτικός	14
● Μόνιμος Εκπαιδευτικός	12
● Διοικητικό και λοιπό προσωπικό	3



2. Διαμένω στην περιοχή :

● ΑΓΙΑ ΒΑΡΒΑΡΑ	1
● ΑΓΙΟΙ ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ	1
● ΑΘΗΝΑ	1
● ΑΙΓΑΛΕΩ	0
● ΚΑΛΛΙΘΕΑ	2
● ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	1
● ΚΟΡΥΔΑΛΛΟΣ	4
● ΜΑΡΟΥΣΙ	0
● ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ	2
● ΝΙΚΑΙΑ	12
● ΦΑΛΗΡΟ	2
● ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1
● ΠΕΡΑΜΑ	0
● ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	1
● ΧΑΛΑΝΔΡΙ	0
● ΨΥΧΙΚΟ	1
● Άλλο	0



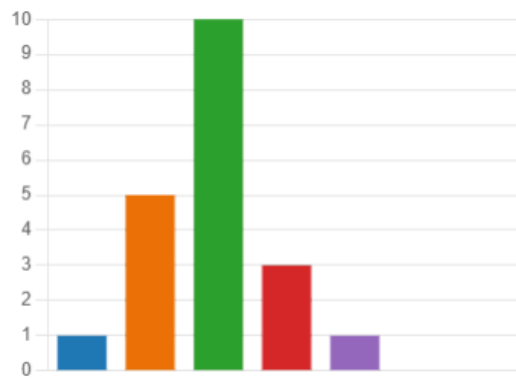
3. Για την μετακίνηση μου προς το σχολείο χρησιμοποιώ:

● Αυτοκίνητο	20
● Μηχανή	0
● Μεσα Μαζικής Μεταφοράς	5
● Ποδήλατο / Πατίνι /Με τα πόδια	4



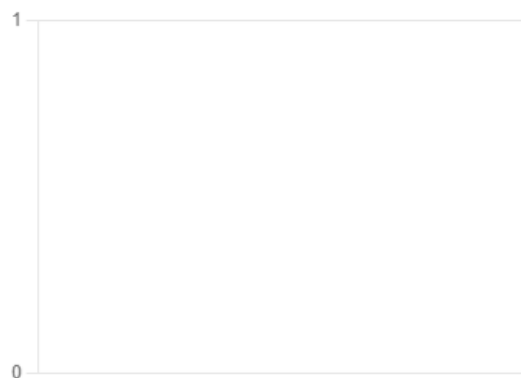
4. Το αυτοκίνητο που χρησιμοποιώ είναι :

● Εως 1000cc	1
● 1001cc-1200cc	5
● 1201cc-1400cc	10
● 1401cc-1600cc	3
● 1601cc-1800cc	1
● Ανω των 1800cc	0
● Άλλο	0



5. Η Μηχανή που χρησιμοποιώ είναι:

● 50cc	0
● Εως 250cc	0
● Εως 400cc	0
● Εως 600cc	0
● Εως 1000cc	0
● Άλλο	0



6. Το Μέσο μεταφοράς μου καταναλώνει

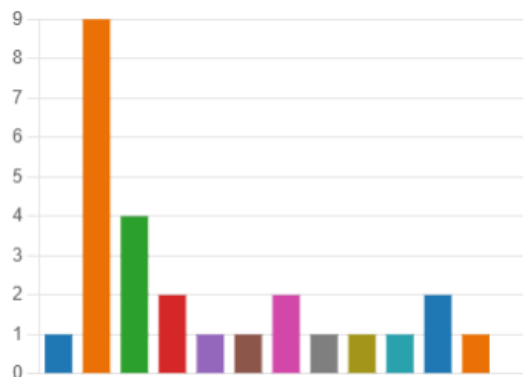
● Βενζίνη	20
● Πετρέλαιο	0
● Φυσικό Αέριο	0
● Ηλεκτρική Ενέργεια	0





## 7. Ειδικότητα

● ΠΕ01	1
● ΠΕ02	9
● ΠΕ03	4
● ΠΕ04	2
● ΠΕ05	1
● ΠΕ06	1
● ΠΕ08	2
● ΠΕ11	1
● ΠΕ15	1
● ΠΕ16	1
● ΠΕ19	2
● ΠΕ88	1
● Άλλο	0



- *Απόσταση Προορισμών από σχολική μονάδα*

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Αποτέλεσμα δρομολόγησης

- μήκος διαδρομής 2.9 χλμ
- η διαδρομή περιέχει 1.6 χλμ οδικών αξόνων στο μη θεσμοθετημένο οδικό δίκτυο

Ακύρωση **Αποδοχή**

Αφετηρία: ΔΥΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΗΝΩΝ  
Οικισμός: Αγία Βαρβάρα

Οικισμός: Νίκαια

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Αποτελεσμα δρομολόγησης

- μήκος διαδρομής 11.9 χλμ
- η διαδρομή περιέχει 0.3 χλμ οδικών αξόνων στο μη θεσμοθετημένο οδικό δίκτυο

Ακύρωση Αποδοχή

Αφετηρία ΔΥΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

Οικισμός Αγιοι Ανάργυροι

Οικισμός Νίκαια

Δρομολόγηση Καθαρισμός

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Αποτελεσμα δρομολόγησης

- μήκος διαδρομής 9.9 χλμ
- η διαδρομή χρησιμοποιεί αποκλειστικά το θεσμοθετημένο οδικό δίκτυο

Ακύρωση Αποδοχή

Αφετηρία ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

Οικισμός Αθήνα

Οικισμός Νίκαια

Δρομολόγηση Καθαρισμός

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Αποτελεσμα δρομολόγησης

- μήκος διαδρομής 9.5 χλμ
- η διαδρομή περιέχει 0.7 χλμ οδικών αξόνων στο μη θεσμοθετημένο οδικό δίκτυο

Ακύρωση Αποδοχή

Αφετηρία ΝΟΤΙΟΣ ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

Οικισμός Καλλιθέα

Οικισμός Νίκαια

Δρομολόγηση Καθαρισμός

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Αναζήτηση

Αποτέλεσμα δρομολόγησης

- μήκος διαδρομής 1.9 χλμ
- η διαδρομή χρησιμοποιεί αποκλειστικά το θεσμοθετημένο οδικό δίκτυο

Ακύρωση Αποδοχή

Αφειτηρία ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ

Οικισμός Κερατσίνι

Δρομολόγηση Καθαρισμός

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Αναζήτηση

Αποτέλεσμα δρομολόγησης

- μήκος διαδρομής 1.2 χλμ
- η διαδρομή περιέχει 1 χλμ οδικών αξόνων στο μη θεσμοθετημένο οδικό δίκτυο

Ακύρωση Αποδοχή

Αφειτηρία ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΚΟΡΥΔΑΛΛΟΣ Προορισμός ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΝΙΚΑΙΑ - ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΡΕΝΤΗ

Οικισμός Κορυδαλλός Νικάια

Δρομολόγηση Καθαρισμός Μαρίνα

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Αναζήτηση

Αποτέλεσμα δρομολόγησης

- μήκος διαδρομής 11.7 χλμ
- η διαδρομή περιέχει 2 χλμ οδικών αξόνων στο μη θεσμοθετημένο οδικό δίκτυο

Ακύρωση Αποδοχή

Αφειτηρία ΝΟΤΙΟΣ ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΗΝΩΝ ΝΕΑ ΣΥΜΡΝΗ Προορισμός ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΝΙΚΑΙΑ - ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΡΕΝΤΗ

Οικισμός Νέα Σύμρνη Νικάια

Δρομολόγηση Καθαρισμός

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Αποτέλεσμα δρομολόγησης

- μήκος διαδρομής 4.6 χλμ
- η διαδρομή περιέχει 2.8 χλμ οδικών αξόνων στο μη θεσμοθετημένο οδικό δίκτυο

Ακύρωση **Αποδοχή**

Αφετηρία ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΠΕΙΡΑΙΑΣ Πειραιάς Προορισμός ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΝΙΚΑΙΑ - ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΡΕΝΤΗ Νίκαια Δρομολόγηση

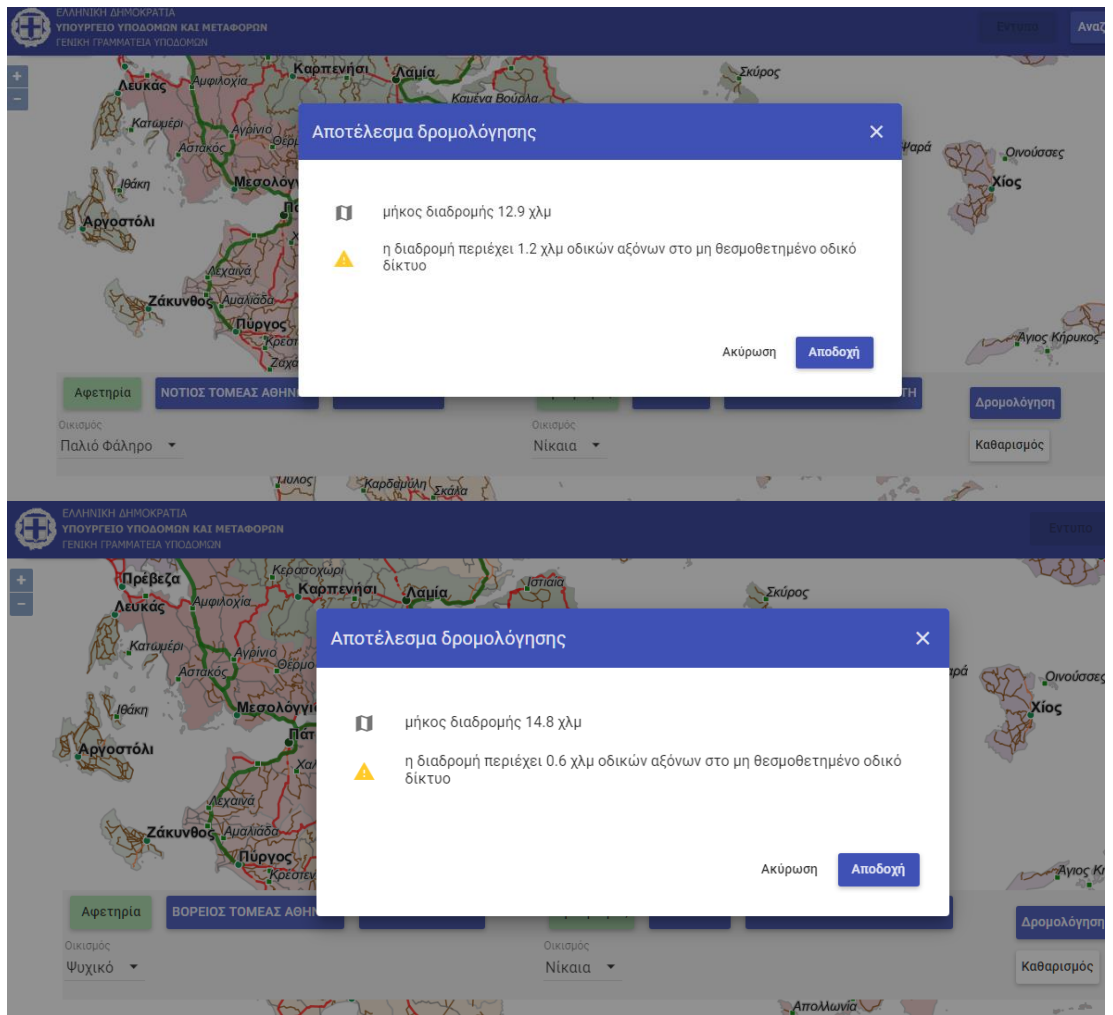
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Αποτέλεσμα δρομολόγησης

- μήκος διαδρομής 9.2 χλμ
- η διαδρομή περιέχει 1.9 χλμ οδικών αξόνων στο μη θεσμοθετημένο οδικό δίκτυο

Ακύρωση **Αποδοχή**

Αφετηρία ΔΥΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΗΝΩΝ ΔΥΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΗΝΩΝ Προορισμός ΝΙΚΑΙΑ Νίκαια Δρομολόγηση



- **ΛΗΞΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**



## • EDU FOOTPRINT

Κατηγορία εκπομπών Μονάδα μέτρησης	Ολική πρωτογενής ενέργεια MJ	Κλιματική αλλαγή kg CO2 ισοδ.	Καταστροφή του όζοντος Rg LHV-11	Οξοσοβαρότητα του γλυκού νερού CTUe	Αβρόπνη τοξικότητα επιπτώσεις CTUh	Αβρόπνη τοξικότητα μη καρκινικές CTUh	Αβρώπνη τοξικότητα με καρκινικές CTUh	Αερωρούμενα σωματίδια kg PM2,5 eq	Ιοντίονοσα ακτινοβολία ΗΗ kBq U235 eq	Φωτοχημικός οξυμετασχηματισμός όζοντος kg NMVOC eq	Ομίχλη molc H+ eq	Επίγειος ευτροφισμός molc N eq	Ευτροφισμός γλυκού νερού kg P eq	Θαλάσσιος ευτροφισμός kg N eq	Εξάντληση των υδατικών πόρων m3 νερό eq	Εξάντληση των πόρων ορυκτών kg Sb eq	Χρήση της γης kg έλλειμμα C
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>98.701,57</b>	<b>15.619,63</b>	<b>0,00</b>	<b>109.184,71</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>6,94</b>	<b>1.030,70</b>	<b>41,38</b>	<b>71,61</b>	<b>135,26</b>	<b>11,41</b>	<b>25,65</b>	<b>18,27</b>	<b>0,08</b>	<b>6.150,77</b>	
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΙΡΚΟΥ	11.308,57	0,00	61.436,45	0,00	0,00	0,00	2,94	411,85	10,23	35,12	29,25	10,16	4,79	85,44	0,01	71,64	
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	3.952,45	0,00	59.961,25	0,00	0,00	0,00	2,30	131,98	6,21	26,02	18,54	10,00	3,77	4,63	0,00	-63,67	
ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	7.212,78	0,00	665,21	0,00	0,00	0,00	0,58	225,82	3,74	8,34	9,71	0,05	0,90	0,91	0,00	37,24	
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	143,34	0,00	811,99	0,00	0,00	0,00	0,06	54,05	0,28	0,77	1,01	0,10	0,11	79,90	0,01	98,07	
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	1.367,20	0,00	39.542,24	0,00	0,00	0,00	1,09	146,00	3,56	7,79	14,01	0,57	2,30	7,18	0,06	2.842,55	
ΧΑΡΤΙΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	550,47	0,00	2.464,54	0,00	0,00	0,00	0,44	74,73	1,20	2,78	4,37	0,23	0,56	0,46	0,03	1.682,51	
ΧΑΡΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	68,36	0,00	436,56	0,00	0,00	0,00	0,07	6,42	0,18	0,39	0,59	0,03	0,06	-0,15	0,00	25,90	
ΕΙΔΗ ΤΟΥΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	485,63	0,00	13.426,66	0,00	0,00	0,00	0,30	51,61	1,45	2,98	6,84	0,14	1,44	7,04	0,01	900,92	
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	260,78	0,00	23.211,60	0,00	0,00	0,00	0,28	13,19	0,73	1,63	2,19	0,17	0,23	-0,17	0,02	233,17	
ΧΗΜΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ	1,97	0,00	2,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,06	
ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	6.712,39	0,00	4.968,11	0,00	0,00	0,00	2,83	445,71	27,02	26,50	85,77	0,14	7,82	0,80	0,00	3.209,26	
ΕΣΤΕΡΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
ΣΠΙΤ-ΣΧΟΛΕΙΟ	5.730,96	0,00	4.415,16	0,00	0,00	0,00	2,26	377,43	15,80	17,60	43,46	0,12	3,95	0,67	0,00	2.509,29	
ΤΑΞΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΕΚΔΡΟΜΕΣ	981,43	0,00	552,94	0,00	0,00	0,00	0,57	68,28	11,21	8,90	42,32	0,02	3,86	0,13	0,00	699,97	
ΠΛΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ	262,15	0,00	3.237,91	0,00	0,00	0,00	0,09	27,15	0,57	2,20	6,23	0,54	10,74	-75,14	0,00	27,32	
ΑΠΟΒΛΗΤΑ	58,24	0,00	134,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,03	0,01	0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,10	
ΛΥΜΑΤΑ	203,91	0,00	3.103,32	0,00	0,00	0,00	0,09	26,97	0,54	2,18	6,19	0,54	10,68	-75,15	0,00	27,22	

ΕΞΟΔΕΣ				
ΑΠΟΒΛΗΤΑ	Χαρτί και χαρτόνια παραγωγή απορριμμάτων	Ναί	κιλό	150,00
	Παραγωγή πλαστικών απορριμμάτων	Όχι	κιλό	
	Παραγωγή απορριμμάτων γυαλιού	Όχι	κιλό	
	Παραγωγή απορριμμάτων μετάλλου-αλουμινίου	Όχι	κιλό	
	Παραγωγή οργανικών απορριμμάτων		κιλό	
	Παραγωγή απορριμμάτων μικτών υλικών		κιλό	
	Άλλα (παρακαλούμε, διευκρινίστε στις Σημειώσεις)		κιλό	
ΛΥΜΑΤΑ	Ποσότητα λυμάτων που απορρίπτεται		M <sup>3</sup>	518,00

TRAM	Μέση απόσταση	Όχι	χλμ	
	Μέσο ποσοστό μαθητών και προσωπικού που το χρησιμοποίησαν	Όχι	%	
	Μέση απόσταση	Όχι	χλμ	
TRENO	Μέσο ποσοστό μαθητών και προσωπικού που το χρησιμοποίησαν	Όχι	%	
	Μέση απόσταση	Όχι	χλμ	
ΑΛΛΑ	Άλλα (παρακαλούμε, διευκρινίστε στις Σημειώσεις)	Όχι		
	ΣΥΝΟΛΟ %		%	100,00

ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΑΞΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΕΚΔΡΟΜΕΣ				
ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ	Συνολική απόσταση	Ναί	χλμ	100,80
	N. άτομα σε ταξίδια (μαθητές + καθηγητές)	Ναί	n.	100,00
TRAM	Συνολική απόσταση	Όχι	χλμ	
	N. άτομα σε ταξίδια (μαθητές + καθηγητές)	Όχι	n.	
ΜΕΤΡΟ	Συνολική απόσταση	Όχι	χλμ	
	N. άτομα σε ταξίδια (μαθητές + καθηγητές)	Όχι	n.	
TRENO	Συνολική απόσταση	Όχι	χλμ	
	N. άτομα σε ταξίδια (μαθητές + καθηγητές)	Όχι	n.	
ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟ	Συνολική απόσταση	Όχι	χλμ	
	N. άτομα σε ταξίδια (μαθητές + καθηγητές)	Όχι	n.	
ΑΛΛΑ	Άλλα (παρακαλούμε, διευκρινίστε στις Σημειώσεις)	Όχι		

<b>ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ</b>				
<b>ΔΙΚΑ ΜΕΣΑ</b>	Λεωφορείο	Όχι	π.	
	Βαν	Όχι	π.	
	Αυτοκίνητο	Όχι	π.	
	Τρακτέρ	Όχι	π.	
	Άλλα (παρακαλούμε, διευκρινίστε στις Σημειώσεις)	Όχι	π.	
<b>ΚΑΥΣΙΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ</b>	Φυσικό αέριο	Όχι	κιλό	
	Ντίζελ	Όχι	μεγάλο	
	Βενζίνη	Όχι	μεγάλο	
	LPG (Υγροποιημένο αέριο πετρελαίου)	Όχι	κιλό	
	Άλλα (παρακαλούμε, διευκρινίστε στις Σημειώσεις)	Όχι		
<b>ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ: ΣΠΙΤΙ-ΣΧΟΛΕΙΟ</b>				
<b>ΤΟ</b>	Μέσο ποσοστό μαθητών και προσωπικού που το χρησιμοποίησαν	Ναί	%	87,00
	Μέση απόσταση	Ναί	χλμ	1
<b>ΠΟΔΗΛΑΤΟ</b>	Μέσο ποσοστό μαθητών και προσωπικού που το χρησιμοποίησαν	Όχι	%	
	Μέση απόσταση	Όχι	χλμ	
<b>ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑ</b>	Μέσο ποσοστό μαθητών και προσωπικού που το χρησιμοποίησαν	Όχι	%	
	Μέση απόσταση	Όχι	χλμ	
<b>ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ</b>	Μέσο ποσοστό μαθητών και προσωπικού που το χρησιμοποίησαν	Ναί	%	10,50
	Μέση απόσταση	Ναί	χλμ	5
<b>ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ</b>	Μέσο ποσοστό μαθητών και προσωπικού που το χρησιμοποίησαν	Ναί	%	2,50
	Μέση απόσταση	Ναί	χλμ	7
<b>ΜΕΤΡΟ</b>	Μέσο ποσοστό μαθητών και προσωπικού που το χρησιμοποίησαν	Όχι	%	
	Μέση απόσταση	Όχι	χλμ	
<b>ΤΡΑΜ</b>	Μέσο ποσοστό μαθητών και προσωπικού που το χρησιμοποίησαν	Όχι	%	
	Μέση απόσταση	Όχι	χλμ	
<b>ΤΡΕΦΟ</b>	Μέσο ποσοστό μαθητών και προσωπικού που το χρησιμοποίησαν	Όχι	%	
	Εκτυπωτής πολλαπλών λειτουργιών (αντιγραφικό - σαρωτής - φαξ)	Ναί	π.	2,00
	Φωτοτυπικά μηχανήματα	Ναί	π.	2,00
	Κλιματιστικά	Όχι	π.	
	...κάποια διαρροή ψυκτικού αερίου; (παρακαλούμε, προσδιορίστε τον τύπο αερίου στις Σημειώσεις)	Όχι	-	
	...ποσότητα ψυκτικού αερίου που επαναφορτίστηκε πέρυσι	Όχι	κιλό	
<b>ΧΗΜΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ</b>	Εθυλική αλκοόλη		κιλό	
	Υδροχλωρικό οξύ	Ναί	κιλό	0,12
	Υδροξείδιο του νατρίου	Ναί	κιλό	0,13
	Νιτρικό οξύ		κιλό	
	Ακετόνη	Ναί	κιλό	0,79
	Θειικό οξύ		κιλό	
	Οργανική χημική ουσία		κιλό	
	Ανόργανη χημική ουσία		κιλό	
Άλλα/παρακαλούμε, διευκρινίστε στις Σημειώσεις)	Ναί	κιλό	4,20	
<b>ΚΗΠΟΥΡΙΚΗ</b>	Οργανική ύλη	Όχι	κιλό	
	Ανόργανη ουσία	Όχι	κιλό	
	Ουρία	Όχι	κιλό	
	Νιτρικό αμμώνιο	Όχι	κιλό	
	Οργανικό λίπασμα	Όχι	κιλό	
	Ανόργανο λίπασμα	Όχι	κιλό	
	Μυκητοκτόνο	Όχι	κιλό	
	Ρυθμιστής ανάπτυξης	Όχι	κιλό	
	Ζιζανιοκτόνο	Όχι	κιλό	
	Εντομοκτόνο	Όχι	κιλό	
	Φυτοφάρμακο	Όχι	κιλό	
	Άλλα/παρακαλούμε, διευκρινίστε στις Σημειώσεις)	Όχι	κιλό	

<b>ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ</b>	Λευκαντικό	Ναί	κιλό	64,00
	Σπρέι απολιπαντικό	Όχι	κιλό	
	Απορρυπαντικό για δάπεδο (χωρίς πράσινο προϊόν)	Ναί	κιλό	16,00
	Απορρυπαντικό για δάπεδα (πιστοποιημένο πράσινο προϊόν)	Όχι	κιλό	
	Προϊόν καθαρισμού WC	Όχι	κιλό	
	Απορρυπαντικό με οινόπνευμα επιφανειών	Ναί	κιλό	
	Καθαριστικό τζαμιών	Ναί	κιλό	3,00
	Καθαριστικό πολλαπλών χρήσεων	Ναί	κιλό	4,00
	Άλλα προϊόντα καθαρισμού (παρακαλώ σημειώστε στις Σημειώσεις)	Όχι	κιλό	
<b>ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ</b>	Προσωπικός Υπολογιστής (πύργος)	Όχι	n.	
	Φορητός υπολογιστής	Όχι	n.	
	Ψηφιακή οθόνη (για υπολογιστή ή τηλεόραση ή μαυροπίνακα)	Όχι	n.	
	Εκτυπωτής πολλαπλών λειτουργιών (αντιγραφικό - σαρωτής - φαξ)	Ναί	n.	2,00
	Φωτοτυπικά μηχανήματα	Ναί	n.	2,00
	Κλιματιστικά	Όχι	n.	
	...κάποια διαρροή ψυκτικού αερίου; (παρακαλούμε, προσδιορίστε τον τύπο αερίου στις Σημειώσεις)	Όχι	-	
...ποσότητα ψυκτικού αερίου που επαναφορτίστηκε πέρυσι	Όχι	κιλό		
<b>ΧΗΜΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ</b>	Εθυλική αλκοόλη		κιλό	
	Υδροχλωρικό οξύ	Ναί	κιλό	0,12
	Υδροξείδιο του νατρίου	Ναί	κιλό	0,13
	Νιτρικό οξύ		κιλό	
	Ακετόνη	Ναί	κιλό	0,79
	Θειικό οξύ		κιλό	
	Οργανικά χημικά ουσία		κιλό	
<b>ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ</b>				
<b>ΧΑΡΤΙΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ</b>	Κανονικό χαρτί γραφείου (οχι ανακυκλωμένο) (ισογκαιή φύλλα A4, χαρτί	Ναί	κιλό	150,00
	Ανακυκλωμένο χαρτί γραφείου (δηλαδή φύλλα A4, χαρτί σε ρολό κ.λπ.)	Όχι	κιλό	
	Χαρτί υγείας	Ναί	κιλό	14,00
	Χαρτοπετσέτες σε ρολό	Ναί	κιλό	120,00
	Άλλα (παρακαλούμε, διευκρινίστε στις Σημειώσεις)		κιλό	
<b>ΧΑΡΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ</b>	Φάκελοι πίνακα (όχι ανακυκλωμένο χαρτί)	Όχι	κιλό	
	Φάκελοι πινάκων (ανακυκλωμένο χαρτί)	Όχι	κιλό	
	Πλαστικοί φάκελοι	Όχι	κιλό	
	Μαύρο τόνερ (κανονικό, όχι ανακυκλωμένο)	Όχι	n.	
	Μαύρο τόνερ (ανακυκλωμένο)	Ναί	n.	1,00
	Έγχρωμο τόνερ (κανονικό, όχι ανακυκλωμένο)	Όχι	n.	
	Έγχρωμο τόνερ (ανακυκλωμένο)	Όχι	n.	
	Κασέτα μαύρου μελανιού για εκτυπωτές (μη ανακυκλωμένο)	Ναί	n.	2,00
	Κασέτα μαύρου μελανιού για εκτυπωτές (ανακυκλωμένο)	Όχι	n.	
	Έγχρωμο δοχείο μελάνης για εκτυπωτές (όχι ανακυκλωμένο)	Ναί	n.	2,00
	Έγχρωμο δοχείο μελάνης για εκτυπωτές (ανακυκλωμένο)	Όχι	n.	
Άλλα (παρακαλούμε, διευκρινίστε στις Σημειώσεις)	Όχι			
<b>ΕΙΔΗ ΤΟΥΑΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ</b>	Υγρό σαπούνι (για το πλύσιμο των χεριών στις τουαλέτες)	Ναί	κιλό	16,00
	Ρολό πετσών (ενοικιάζεται)	Όχι	n.	
	Αμμωνία	Όχι	κιλό	
	Λευκαντικό	Ναί	κιλό	64,00
	Σπρέι απολιπαντικό	Όχι	κιλό	
	Απορρυπαντικό για δάπεδο (χωρίς πράσινο προϊόν)	Ναί	κιλό	16,00



<b>ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ</b>	<b>Κατανάλωση καυσίμων για θέρμανση:</b>			1.000,00
	Φυσικό αέριο	Οχι	Sm <sup>3</sup>	
	Ντίζελ	Ναί	κιλό	860,00
	LPG (Υγροποιημένο αέριο πετρελαίου)	Οχι	κιλό	
	Άλλα καύσιμα(παρακαλούμε, διευκρινίστε στις Σημειώσεις)	Οχι	κιλό	
		Οχι		
	<b>Κατανάλωση καυσίμων από ανανεώσιμες πηγές για θέρμανση:</b>			
	Βιοαέριο	Οχι	Sm <sup>3</sup>	
	Βιομάζα	Οχι	κιλό	
	Τηλεθέρμανση (οπτάνθρακα και ροκανίδια)	Οχι	kWh	
		Οχι		
	<b>Κατανάλωση καυσίμων για θέρμανση (ΣΥΝΟΛΟ)</b>		<b>MJ</b>	<b>36.874,22</b>
	Τυπικές ημέρες πτυχίου		<b>66</b>	170,00
	Πτυχιακές ημέρες ακαδημαϊκού έτους στο αντικείμενο	75,00	<b>66</b>	75,00
<b>Κανονικά δεδομένα (κατανάλωση καυσίμου για θέρμανση)</b>			<b>83.581,57</b>	
<b>ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ</b>	Πίνωνερό από ύδρευση (δημοτική ύδρευση)			488,00
	Νερό από πηγή			
	Νερό από πηγάδι	Οχι	M <sup>3</sup>	
	Νερό από επιφανειακό ρεύμα	Οχι	M <sup>3</sup>	
	Νερό από άλλη πηγή(παρακαλούμε, διευκρινίστε στις Σημειώσεις)	Οχι	M <sup>3</sup>	
		Οχι		
<b>Κατανάλωση νερού (TOTAL)</b>		<b>M<sup>3</sup></b>	<b>488,00</b>	
<b>ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ</b>				
<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ</b>	<b>Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο</b>	Ναί	kWh	4.200,00
	Χώρα όπου βρίσκεται το σχολείο	ΕΛΛΑΔΑ	-	Ελλάδα
	<b>Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο: μόλις πιστοποιημένη καθαρή ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές</b>	Οχι	kWh	
	...ποσοστό που παράγεται από ηλιακή ενέργεια (θερμική, φωτοβολταϊκά, συμπυκνωμένη)	Οχι	%	
	...το ποσοστό που παράγεται από την υδροηλεκτρική ενέργεια	Οχι	%	
	...ποσοστό που παράγεται από την αιολική ενέργεια	Οχι	%	
	...ποσοστό που παράγεται από τη γεωθερμική ενέργεια	Οχι	%	
	...ποσοστό που παράγεται από βιοκαύσιμα	Οχι	%	
	...το ποσοστό που παράγεται από το ανανεώσιμο μέρος των...	Οχι	%	
	...ποσοστό που παράγεται από άλλες πηγές(παρακαλούμε,	Οχι	%	
	<b>Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ιδιοπαραγόμενη ανανεώσιμη ενέργεια</b>	Οχι	kWh	
	...ποσοστό που παράγεται από ηλιακή ενέργεια (θερμική, φωτοβολταϊκά, συμπυκνωμένη)	Οχι	%	
	...το ποσοστό που παράγεται από την υδροηλεκτρική ενέργεια	Οχι	%	
	...ποσοστό που παράγεται από την αιολική ενέργεια	Οχι	%	
	...ποσοστό που παράγεται από βιοκαύσιμα	Οχι	%	
	...ποσοστό που παράγεται από άλλες πηγές(παρακαλούμε,	Οχι	%	
	<b>Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από την ενέργεια της περιοχής</b>		kWh	
	<b>Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (ΣΥΝΟΛΟ)</b>		<b>kWh</b>	<b>4.200,00</b>
			<b>MJ</b>	<b>15.120,00</b>

Τυπικές πτυχιακές ημέρες που καθορίζονται από την τοπική νομοθεσία για την ενεργειακή