ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Πρότυπο Διαδικτυακό Σύστημα Υπολογισμού Αποτυπώματος CO2

[Παναγιώτης Παπαχριστοδούλου]
[icsd15164]

[Ιωάννης Τίτιλας]
[icsd15200]

Επιβλέπων: Επίκουρος Καθηγητής, Χαράλαμπος Αλεξόπουλος

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2024 www.aegean.icsd.gr/is-lab

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ

Η Διπλωματική Εργασία παρουσιάστηκε ενώπιον

του Διδακτικού Προσωπικού του Πανεπιστημίου Αιγαίου

Σε Μερική Εκπλήρωση των απαιτήσεων για την απόκτηση του μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης «Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση»

Η ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΩΝ
ΕΠΙΚΥΡΩΝΕΙ ΤΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΤΙΤΙΛΑ ΙΩΑΝΝΗ ΚΑΙ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ ΠΑΠΑΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ

Αλεξόπουλος Χαράλαμπος,Επιβλέπων

Επίκουρος Καθηγητής

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών
και Επικοινωνιακών Συστημάτων

Λουκής Ευριπίδης,Μέλος

Καθηγητής

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών
και Επικοινωνιακών Συστημάτων

Χαραλαμπίδης Γιάννης,Μέλος

Καθηγητής

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών
και Επικοινωνιακών Συστημάτων

© 2024

Πρόλογος

"Αγαπητοί συγγενείς ,φίλοι και συνεργάτες,

Θα ήθελα να εκφράσω την ειλικρινή μου ευγνωμοσύνη προς όλους εσάς για την ανεκτίμητη υποστήριξη που μας προσφέρατε κατά τη διάρκεια της πορείας μας για την ολοκλήρωση αυτού του έργου. Χωρίς την εμπιστοσύνη, την ενθάρρυνση και τη βοήθειά σας, αυτό δεν θα ήταν δυνατό.

Το τελικό αποτέλεσμα είναι αποτέλεσμα της κοινής προσπάθειας και της αφοσίωσής σας. Σας ευχαριστούμε από καρδιάς για την υποστήριξή σας, τις συμβουλές σας και την έμπνευση που μας παρείχατε καθ' όλη τη διάρκεια αυτού του ταξιδιού.

Σας αφιερώνουμε αυτό το έργο με ευγνωμοσύνη και εκτίμηση για τη στήριξή σας.

Με εκτίμηση,
Παπαχριστοδούλου Παναγίωτης & Τίτιλας Ιωάννης

Περίληψη

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής με την υπερβολική εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα έχουν ήδη επηρεάσει ολόκληρο τον πλανήτη, καθώς βρισκόμαστε όλο και πιο συχνά αντιμέτωποι με ακραίες καιρικές συνθήκες όπως η ξηρασία, η υπερβολική ζέστη, οι δυνατές βροχές, οι πλημμύρες και οι κατολισθήσεις.Συνέπειες της ραγδαίας κλιματικής και της αύξησης της θερμοκρασίας.Για την κλιματική αλλαγή κρίνει ως ασφαλές και αναγκαίο η επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως τα μέσα του 21ου αιώνα. Ο στόχος αυτός περιλαμβάνει 195 χώρες, συμπεριλαμβανομένης της ΕΕ. Το Δεκέμβριο του 2019 Πράσινη Συμφωνία, έναν χάρτη πορείας για την μετάβαση σε μια κλιματικά ουδετερότητα έως το 2050.

Η τεχνολογία πλέον αποτελεί απαραίτητο αγαθό της καθημερινότητας όλων μας αλλα και επίσης ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για την αντιμετώπιση προβλημάτων που αφορούν το προσωπικό αλλα και κοινό καλό.Όλοι είμαστε χρήστες του διαδικτύου και από εκεί λαμβάνουμε κατα το πλείστων πλέον μεγάλη ποσότητα πληροφοριών για οτιδήποτε αφορά την καθημερινότητα μας.Όπως μας είναι πλέον σύνηθες να μετράμε τα βήματα που κάνουμε κάθε μέρα για να πετύχουμε τον στόχο που έχουμε θέσει την κάθε μέρα για να είμαστε υγιής θα πρέπει να παρακολουθούμε και το διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμπουν προς το περιβάλλον για να κρατάμε και εκεί μια ισορροπία.

Η παρούσα διπλωματική έχει να κάνει με την υλοποίηση ενός εργαλείου με το οποίο οι χρήστες θα μπορούν να παρακολουθούν κατα προσέγγιση με ένα σύνολο το διοξείδιο που εκπέμπουν προς το περιβάλλον (αποτύπωμα διοξειδιου του άνθρακα) και να το συγκρίνουν με τον στόχο που έχει θέσει η πόλη και η χώρα τους.Στην συνέχεια θα μπορούν να ενημερώνουν την πρόοδο τους και να βλέπουν τι αποτέλεσμα είχαν οι αλλαγές που πραγματοποίησαν οι ιδιοι.Επιπλέον μέσω κάποιων εξατομικευμένων προτάσεων οι χρήστες να έρχονται σε επαφή με έξυπνες λύσεις που πάντα έχουν ως αποτέλεσμα την μείωση του αποτυπώματος τους. Ακόμη μέσω του ιστοτόπου μας δίνουμε την δυνατότητα στους χρήστες να προτείνουν τις δικές τους λύσεις για την μείωση του αποτυπώματος της κοινότητας τους.

Παρακάτω αναλύονται συστήματα της Ελλάδας και του εξωτερικού στο τομέα αυτό, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο λειτουργούν. Στη συνέχεια παρουσιάζονται ο τρόπος σχεδίασης και υλοποίησης του συστήματος και ο τρόπος λειτουργίας του. Τέλος παρουσιάζονται τα συμπεράσματα αλλά και τα περιθώρια βελτίωσης του συστήματος.

Λέξεις - Κλειδιά:

Κλιματική ουδετερότητα, αποτύπωμα διοξειδιου του άνθρακα ,παρακολουθούν κατα προσέγγιση ,στόχο που έχει θέσει η πόλη ,εξατομικευμένων προτάσεων.

Abstract

The effects of climate change with the excessive emission of carbon dioxide into the atmosphere have already affected the entire planet, as we are increasingly faced with extreme weather conditions such as drought, extreme heat, heavy rains, floods and landslides. Consequences of rapid climate and temperature increase. For climate change, he considers it safe and necessary to achieve climate neutrality by the middle of the 21st century. This goal includes 195 countries, including the EU. The December 2019 Green Deal, a road map for the transition to a climate neutrality by 2050.

Technology is now a necessary good of our daily lives, but also a very important tool for dealing with problems concerning the personal and the common good. our everyday life. As it is now common for us to count the steps we take every day to achieve the goal we have set each day in order to be healthy, we should also monitor the carbon dioxide we emit into the environment to keep it there as well a balance.

The current diplomacy is about the implementation of a tool with which users will be able to monitor approximately the amount of dioxide they emit into the environment (carbon footprint) and compare it with the target set by the city and their country. They will then be able to update their progress and see what effect the changes they have made have had. In addition, through some personalised suggestions, users will come into contact with smart solutions that always result in reducing the footprint their. Even through our website we enable users to propose their own solutions to reduce the footprint of their community.

Below are analysed Greek and foreign systems in this field, as well as the way in which they operate. Then the way of designing and implementing the system and how it works are presented. Finally, the conclusions and the scope for improvement of the system are presented.

Keywords:

Climate neutrality, carbon footprint, approximate target set by the city, personalised proposals.

Πίνακας Περιεχομένων

Πίνακας Περιεχομένων 6
Πίνακας Σχημάτων - Εικόνων 8
1. Εισαγωγή 8
1.1 Το πλαίσιο της Διπλωματικής Εργασίας 8
1.2 Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας 9
1.3 Αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας 10
1.4 Δομή 11
2. Ανάλυση Τρέχοντος Επιπέδου 14
2.1 Βασικές Έννοιες και Ορισμοί 14
2.2 Τρέχουσα Κατάσταση στην Ελλάδα (Υλοποιητική Διπλωματική Εργασία) 17
2.3 Τρέχουσα Κατάσταση στο Εξωτερικό (Υλοποιητική Διπλωματική Εργασία) 27
2.4 Ανασκόπηση Πεδίου (Μελετητική Διπλωματική Εργασία) 39
2.5 Συμπεράσματα 40
2.5.1 Χαρακτηριστικά και λειτουργίες που η πλατφόρμα μας υλοποιεί καλύτερα: 41
2.5.2 Αξιοσημείωτα χαρακτηριστικά που βρέθηκαν 43
3. Μεθοδολογία 45
Αρχική έρευνα και συγκέντρωση απαιτήσεων 45
Σχεδιασμός και Ανάπτυξη 45
Αξιολόγηση 46
4. Αρχιτεκτονική Συστήματος (για Υλοποιητική Διπλωματική Εργασία)/ Αποτελέσματα Μελέτης (για Μελετητική Διπλωματική Εργασία) 47
4.1 Απαιτήσεις Συστήματος 47
4.2 Διαγράμματα 54
5. Εργαλεία Ανάπτυξης Συστήματος (για Υλοποιητική Διπλωματική Εργασία)/ Συζήτηση (για Μελετητική Διπλωματική Εργασία) 60
6. Το Σύστημα (για Υλοποιητική Διπλωματική Εργασία) 67
7. Συμπεράσματα και Προοπτικές (στην περίπτωση της Μελετητικής είναι το 6ο Κεφάλαιο) 79
7.1. Συμπεράσματα επί των αποτελεσμάτων 79
7.2 Συμπεράσματα επί της μεθοδολογίας 80
7.3 Συμπεράσματα επί των εργαλείων (Αφορά μόνο την Υλοποιητική Διπλωματική Εργασία) 81
7.4 Προοπτικές/ Επόμενα Βήματα 82
8. Αναφορές 84
9. Παράρτημα 85

Πίνακας Σχημάτων - Εικόνων

1. Εισαγωγή

1.1 Το πλαίσιο της Διπλωματικής Εργασίας

Η κλιματική αλλαγή οφείλεται σε φυσικούς παράγοντες αλλά και στην ανθρώπινη δραστηριότητα, κατά την απελευθέρωση των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.Η καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας, καθώς και άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως η αποψίλωση των τροπικών δασών, η γεωργία, η κτηνοτροφία και η παραγωγή χημικών ουσιών παράγουν διοξείδιο του άνθρακα (CO2) που είναι το κυριότερο αέριο του θερμοκηπίου.Τα τελευταία χρόνια, η υπέρμετρη καύση ορυκτών καυσίμων και οι αυξανόμενες εκπομπές CO2 έχουν επέφερε αύξηση της μέσης θερμοκρασίας κατά σχεδόν 0,8°C παγκοσμίως.Χωρίς επιπλέον πολιτικές για τη μείωση των εκπομπών, η μέση θερμοκρασία του πλανήτη αναμένεται να σημειώσει περαιτέρω αύξηση που θα κυμανθεί μεταξύ 1,8 °C και 4 °C μέχρι τα τέλη του αιώνα (σύμφωνα με την πράσινη βίβλο της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων).Η υπερθέρμανση του πλανήτη έχει οδηγήσει και θα οδηγήσει σε ακόμη περισσότερα ακραία καιρικά φαινόμενα.Σύμφωνα με επιστημονικά στοιχεία, οι κίνδυνοι μη αναστρέψιμων και καταστροφικών αλλαγών θα αυξηθούν σημαντικά εάν η θερμοκρασία του πλανήτη σημειώσει αύξηση μεγαλύτερη των 2 °C ή ακόμα και 1,5°C σε σχέση με τα επίπεδα της προβιομηχανικής εποχής.

Τον κίνδυνο αυτον καλούνται να αντιμετωπίσουν όλες οι χώρες που με διάφορα μέτρα και έργα θα συνετίσουν τους πολίτες τους και θα τους προτρέπουν σε εναλλακτικές δράσεις που θα έχουν ώς στόχο την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα για το καλό του περιβάλλοντος.Μέσω του πλαισίου αυτού (σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο - Εκπρόσωπος Τύπου: Jaume Duch Guillot) η Ευρωπαϊκή Ένωση δεσμεύτηκε να επιδιώξει την επίτευξη κάποιων στόχων για τα κράτη μέλη της.Οι στόχοι είναι, για την περίοδο 2021-2030 να μειωθούν κατά 55% , συγκριτικά με το 2005 τα αέρια του θερμοκηπίου και μέχρι το 2050 να πετύχει ένα ουδέτερο ισοζύγιο άνθρακα.

1.2 Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας

Είναι δύσκολο όμως οι πολίτες να γνωρίζουμε τι πρέπει να κάνουμε για να αντιμετωπίσουμε αυτή την κλιματική κρίση.Ακούμε συνεχώς ότι πρέπει να χρησιμοποιούμε επαναχρησιμοποιούμενες τσάντες ,ποτηρια και αλλα ειδη της καθημερινότητας μας αλλα τι είναι πραγματικά αυτο που θα βοηθήσει και θα έχει αντίκτυπο στον σκόπο μας να βοηθήσουμε το περιβάλλον.Ποιές είναι οι ουσιώδεις αλλαγές που μπορούμε να πραγματοποιήσουμε για να κάνουμε την διαφορά;

Στόχος της εργασίας είναι η σχεδίαση και ανάπτυξη ενός συστήματος υπολογισμού του "αποτυπώματος διοξειδίου του άνθρακα", με εισαγωγή στοιχείων του τρόπου ζωής των χρηστών.Οι χρήστες θα συνδέονται στην πλατφόρμα αυτή και μέσω ενός ερωτηματολογίου θα απαντούν σε ερωτήσεις και δίνοντας αυτές τις απαραίτητες πληροφορίες που θα καθορίσουν το αποτύπωμα άνθρακα τους.

Στόχος της ηλεκτρονικής πλατφόρμας που δημιουργήσαμε είναι να υπολογίσουμε το αποτύπωμα άνθρακα των χρηστών που απαντούν το ερωτηματολόγιο, το οποίο θα μπορεί να συγκρίνει με τους στόχους που έχει θέσει η πόλη και χώρα του ,να προτείνουμε αναλογα με τα αποτελέσματα που θα πάρουμε εναλλακτικές λύσεις ώστε να μπορεί ο χρήστης να δει η αλλαγές τις οποίες είναι διατεθειμένος να κάνει ποσο επίδραση θα έχουν και να προτείνει και αυτός με την σειρά του δικές του λύσεις για την πόλη του.Για να κάνουμε το πρόβλημα αυτό πιο απλό αποφασίσαμε να δημιουργήσουμε μια διαδικτυακή πλατφόρμα η οποία θα φέρνει σε επαφή τον κάθε άνθρωπο αναλόγως με τις δίκες του ενέργειες και την δική του θέληση να βελτιώσει κάποιες από αυτές και να ανακαλύψει νέους τρόπους που θα βοηθήσουν αν γίνουν συλλογικά στην πιο φιλική αντιμετώπιση του περιβάλλοντος.

Σκοπός μας είναι να δώσουμε αυτό το εργαλείο σε χώρες ή πόλεις για να γίνει πιο προσβάσιμη η πληροφορία για εναλλακτικές λειτουργίες, ο πολίτης να εισάγει πληροφορίες μέσω ερωτηματολογίου και να βλέπει ανά τακτά χρονικά διαστήματα την βελτίωση του και θέτοντας στόχους να επιτευχθούν οι δεσμεύσεις που έχουμε λάβει.

1.3 Αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας

Η παρών διπλωματική εργασία περιλαμβάνει τα εξής:

Μελέτη Ανάλογων Υλοποιήσεων / Συστημάτων CO2 Footprint Calculation

Ως πρώτο βήμα της διπλωματικής εργασίας, πραγματοποιήθηκε εκτενής έρευνα και μελέτη υπαρχόντων συστημάτων υπολογισμού του αποτυπώματος CO2. Η ανάλυση επικεντρώθηκε σε Δημοσιεύσεις, άρθρα και μελέτες που σχετίζονται με την ανάλυση και την μεθοδολογία υπολογισμού του αποτυπώματος CO2.Επιπλέον έγινε αξιολόγηση υφιστάμενων εμπορικών και ακαδημαϊκών εργαλείων για τον υπολογισμό του αποτυπώματος CO2, εξετάζοντας τα χαρακτηριστικά, την ακρίβεια και τη χρηστικότητά τους.

Κατάρτιση Μοντέλου Υπολογισμού του Αποτυπώματος (σε XLS)

Με βάση τη μελέτη που προηγήθηκε, δημιουργήθηκε ένα μοντέλο υπολογισμού του αποτυπώματος CO2 σε μορφή Excel (XLS). Το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει τον καθορισμό των απαραίτητων εισόδων εισαγωγής (π.χ., καύσιμα, ηλεκτρική ενέργεια, μεταφορές, κ.λπ.) και την ανάπτυξη τύπων και αλγορίθμων για τον υπολογισμό του αποτυπώματος CO2 με βάση τις εισαγόμενες τιμές.

Σχεδίαση και Υλοποίηση Διαδικτυακού Συστήματος

Το σύστημα σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε ώστε να υποστηρίζει την αγγλική γλώσσα, διασφαλίζοντας έτσι τη διεθνή προσβασιμότητα και χρηστικότητα.

Αναπτύχθηκε σύστημα διαχείρισης χρηστών που επιτρέπει την εγγραφή, την είσοδο και την αποθήκευση στοιχείων χρηστών σε βάση δεδομένων.Χρησιμοποιήθηκε ασφαλής κωδικοποίηση για τους κωδικούς πρόσβασης και εξασφαλίστηκε η προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα.

Δημιουργήθηκε ένα σύγχρονο και απλό γραφικό περιβάλλον (User Interface) που λειτουργεί τόσο σε υπολογιστές (PC) όσο και σε κινητές συσκευές (responsive design)κ και εφαρμόστηκαν αρχές UX/UI για να διασφαλιστεί η φιλικότητα προς τον χρήστη και η ευκολία χρήσης.

Δυνατότητα δημιουργίας σεναρίων (what-if)

Υλοποιήθηκε λειτουργικότητα για τη δημιουργία και ανάλυση σεναρίων (what-if) που επιτρέπει στους χρήστες να εξετάσουν τις επιπτώσεις διαφορετικών συμπεριφορών (π.χ., τι θα γίνει αν όλοι καίμε 50 κιλά ξύλα στο τζάκι κάθε μέρα).

Δημιουργήθηκε ερωτηματολόγιο για τη συλλογή δεδομένων και ανατροφοδότησης από χρήστες κατά την πιλοτική λειτουργία του συστήματος και αναλύθηκαν τα δεδομένα και εξήχθησαν συμπεράσματα σχετικά με την ακρίβεια και τη χρηστικότητα του συστήματος.

Συντάχθηκε αναλυτική τεκμηρίωση για τους χρήστες του συστήματος, περιλαμβάνοντας οδηγίες χρήσης και λύσεις για κοινά προβλήματα και παράλληλα, δημιουργήθηκε τεκμηρίωση για τους διαχειριστές, η οποία περιλαμβάνει οδηγίες για τη διαχείριση του συστήματος και την επίλυση τεχνικών ζητημάτων.

1.4 Δομή

Κεφάλαιο 1:Εισαγωγή

Στο εισαγωγικό κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας, γίνεται μια γενική αναφορά στην κατάσταση που επικρατεί όσον αφορά την κλιματική αλλαγή και την ανάγκη για μείωση του αποτυπώματος CO2. Αναλύεται η σημασία της ευαισθητοποίησης των πολιτών και των οργανισμών σχετικά με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και παρουσιάζεται ο λόγος για τον οποίο επιλέξαμε το συγκεκριμένο θέμα.

> **Λόγοι Επιλογής Θέματος**: Το θέμα επιλέχθηκε λόγω της αυξανόμενης ανησυχίας για την κλιματική αλλαγή και την ανάγκη λήψης μέτρων για τη μείωση των εκπομπών CO2.
>
> **Στόχοι Υλοποίησης**: Στόχος είναι η δημιουργία ενός διαδικτυακού συστήματος που θα βοηθά τους χρήστες να υπολογίζουν το αποτύπωμα CO2 τους και να εξετάζουν διάφορα σενάρια για τη μείωσή του.
>
> **Περίληψη Υλοποίησης**: Η εργασία στοχεύει στη μελέτη, σχεδίαση και ανάπτυξη μιας πλατφόρμας που θα παρέχει χρήσιμα εργαλεία για τον υπολογισμό και την ανάλυση του αποτυπώματος CO2.

Κεφάλαιο 2: Ανάλυση Τρέχουσας Κατάστασης

Στο δεύτερο κεφάλαιο, αναλύεται η τρέχουσα κατάσταση στην Ελλάδα και στο εξωτερικό όσον αφορά τις υπάρχουσες πλατφόρμες για τον υπολογισμό του αποτυπώματος CO2.

> **Κατάσταση στην Ελλάδα**: Αξιολόγηση των υφιστάμενων εργαλείων και πρωτοβουλιών στην Ελλάδα για τον υπολογισμό του αποτυπώματος CO2.
>
> **Διεθνής Κατάσταση**: Ανασκόπηση των πιο διαδεδομένων πλατφορμών και εργαλείων παγκοσμίως, με έμφαση στις λειτουργίες, τα χαρακτηριστικά και την αποτελεσματικότητά τους.

Συγκριτική Ανάλυση: Ανάλυση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων των διαφόρων συστημάτων, και σύγκριση με τις ανάγκες που επιδιώκουμε να καλύψουμε με τη δική μας πλατφόρμα.

Κεφάλαιο 3: Κατάρτιση Μεθοδολογίας

Στο τρίτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθήσαμε για να ολοκληρώσουμε τη διπλωματική εργασία.

Βήματα Υλοποίησης: Περιγραφή των σταδίων της έρευνας, σχεδίασης και ανάπτυξης του συστήματος.

Επιλογή Εργαλείων και Τεχνολογιών: Αναλυτική περιγραφή των εργαλείων και των τεχνολογιών που επιλέξαμε για την υλοποίηση της πλατφόρμας.

Προσεγγίσεις και Μεθοδολογίες: Χρήση μεθοδολογίας Agile για την ανάπτυξη του συστήματος, με έμφαση στην ευελιξία και την προσαρμοστικότητα.

Κεφάλαιο 4: Απαιτήσεις Συστήματος και Αρχιτεκτονική

Στο τέταρτο κεφάλαιο, αναλύονται οι απαιτήσεις του συστήματος και η αρχιτεκτονική του μέσω διαγραμμάτων.

Απαιτήσεις Χρηστών: Περιγραφή των αναγκών και των προσδοκιών των χρηστών από το σύστημα.

Λειτουργικές και Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις: Αναλυτική καταγραφή των λειτουργικών απαιτήσεων (π.χ., υπολογισμός αποτυπώματος CO2) και των μη λειτουργικών απαιτήσεων (π.χ., ασφάλεια, απόδοση).

Αρχιτεκτονική Συστήματος: Παρουσίαση των διαγραμμάτων αρχιτεκτονικής.

Κεφάλαιο 5: Ανάλυση Εργαλείων Υλοποίησης

Στο πέμπτο κεφάλαιο, αναλύονται τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση της πλατφόρμας.

Τεχνολογίες Front-end: Εξέταση των εργαλείων και τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη του γραφικού περιβάλλοντος της πλατφόρμας (π.χ., HTML, CSS, JavaScript, React).

Τεχνολογίες Back-end: Ανάλυση των εργαλείων και τεχνολογιών για την ανάπτυξη του διακομιστή και της βάσης δεδομένων (π.χ., Node.js, Express, MongoDB).

Κεφάλαιο 6: Παρουσίαση της Πλατφόρμας

Στο έκτο κεφάλαιο, γίνεται παρουσίαση της πλατφόρμας και αναλύεται η λειτουργία της μέσω screenshot.

Γραφικό Περιβάλλον Χρήστη (UI): Παρουσίαση των κύριων σελίδων της πλατφόρμας και των βασικών λειτουργιών.

Διαχείριση Χρηστών: Περιγραφή της διαδικασίας εγγραφής, εισόδου και διαχείρισης προφίλ χρηστών.

Υπολογισμός Αποτυπώματος CO2: Παρουσίαση των βημάτων για τον υπολογισμό του αποτυπώματος CO2 και των δυνατοτήτων ανάλυσης σεναρίων.

Σενάρια : Εξήγηση της λειτουργικότητας για τη δημιουργία σεναρίων και την προβολή των αποτελεσμάτων.

Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα και Προτάσεις

Στην τελευταία ενότητα, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που εξάγονται από τη σχεδίαση και υλοποίηση του συστήματος, ενώ παράλληλα γίνονται προτάσεις για βελτιώσεις και αναλύονται οι προοπτικές του συστήματος.

Συμπεράσματα: Σύνοψη των ευρημάτων και της αποτελεσματικότητας του συστήματος.

Προτάσεις Βελτίωσης: Αναφορά σε ενδεχόμενες βελτιώσεις που μπορούν να γίνουν για την περαιτέρω ανάπτυξη και βελτιστοποίηση του συστήματος.

Μελλοντικές Προοπτικές: Ανάλυση των δυνατοτήτων που μπορεί να προσφέρει το σύστημα στο μέλλον, καθώς και των τρόπων με τους οποίους μπορεί να επεκταθεί και να αναπτυχθεί.

2. Ανάλυση Τρέχοντος Επιπέδου

2.1 Βασικές Έννοιες και Ορισμοί

Ενεργειακό Αποτύπωμα (Energy Footprint):
Το ενεργειακό αποτύπωμα είναι μια έννοια που προέκυψε από την ανάγκη να μετρήσουμε τον αντίκτυπο της ανθρώπινης δραστηριότητας στην παραγωγή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που προκαλούν την κλιματική αλλαγή. Το ενεργειακό αποτύπωμα μετρά την ποσότητα ενέργειας που χρησιμοποιείται άμεσα ή έμμεσα για την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών από ένα άτομο, μια ομάδα, μια επιχείρηση, ή ακόμα και μια ολόκληρη κοινωνία.Η ιστορία του ενεργειακού αποτυπώματος ξεκινάει από την ανάγκη για παρακολούθηση και αξιολόγηση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που σχετίζονται με τη χρήση ενέργειας.
Πιο συγκεκριμένα για παράδειγμα, η μελέτη των Lahrmann & Marx το 2010 εστίασε στον τρόπο με τον οποίο μπορούμε να αξιολογήσουμε το ενεργειακό αποτύπωμα, εστιάζοντας στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που προκύπτουν από την κατανάλωση ενέργειας. Οι Lahrmann & Marx πρότειναν μια μέθοδο για τον υπολογισμό του ενεργειακού αποτυπώματος που λαμβάνει υπόψη την παραγωγή και τη μεταφορά ενέργειας, καθώς και τις εκπομπές που συνδέονται με τη χρήση ενέργειας για την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών. Η μέθοδός τους προσπαθεί να καλύψει τον ευρύτερο φάσμα των εκπομπών που συνδέονται με τη χρήση ενέργειας, όπως οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, οι εκπομπές αέριων ρύπων και η ρύπανση του αέρα.Η μελέτη αυτή έχει συμβάλει στην κατανόηση του πώς μπορούμε να μετρήσουμε και να αξιολογήσουμε τον ενεργειακό αποτύπωμα σε διάφορα πεδία, όπως στις επιχειρήσεις, τις κοινότητες και τις οικονομίες.
Σήμερα, το ενεργειακό αποτύπωμα αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για την αξιολόγηση του περιβαλλοντικού αντίκτυπου της ανθρώπινης δραστηριότητας και για την ανάπτυξη πολιτικών και μέτρων που θα μειώσουν τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Κλιματική αλλαγή (Climate change):
Η κλιματική αλλαγή είναι όταν η θερμοκρασία της Γης, τα πρότυπα βροχοπτώσεων και το κλιματικό σύστημα γενικότερα υφίστανται μακροπρόθεσμες αλλαγές. Αυτές οι αλλαγές μπορούν να συμβούν φυσικά για χιλιάδες χρόνια, αλλά τις τελευταίες δεκαετίες, οι ανθρώπινες ενέργειες όπως η αποψίλωση δασών είναι η κύρια αιτία της κλιματικής αλλαγής.

Περιβαλλοντική βιωσιμότητα (Environmental Sustainability): Αναφέρεται στη δυνατότητα διατήρησης και προστασίας των φυσικών πόρων και των οικοσυστημάτων, την ελαχιστοποίηση της ρύπανσης και των αποβλήτων και στην προώθηση της βιοποικιλότητας. Περιλαμβάνει πρακτικές όπως η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, η εξοικονόμηση νερού και ενέργειας, η προστασία των οικοτόπων και η χρήση ανανεώσιμων πόρων.Συνήθως μετράται ως προς τις εκπομπές άνθρακα που παράγονται από την κατανάλωση ορυκτών καυσίμων.

Επιστήμη του πολίτη (citizen science):
Είναι μια συνεργασία μεταξύ επιστημόνων και εθελοντών ή του ευρύτερου κοινού για τη διεξαγωγή επιστημονικής έρευνας. Σε αυτά τα έργα, τα απλά άτομα, ακόμη και αυτά που δεν έχουν επίσημη επιστημονική εκπαίδευση, βοηθούν στη συλλογή και τη μελέτη δεδομένων, τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν εργασίες όπως παρατήρηση άγριας ζωής, παρακολούθηση περιβαλλοντικών συνθηκών ή κατηγοριοποίηση γαλαξιών. Τα έργα κερδίζουν πλεονεκτήματα από τον σημαντικό αριθμό συμμετεχόντων που μπορούν να συλλέξουν δεδομένα από μεγάλες γεωγραφικές περιοχές ή για εκτεταμένες περιόδους που διαφορετικά θα ήταν δύσκολο ή δαπανηρό για τους επιστήμονες να διαχειριστούν μόνοι τους. Η επιστήμη του πολίτη όχι μόνο παρέχει βασικά δεδομένα για την επιστημονική έρευνα, αλλά επίσης προωθεί τη συμμετοχή του κοινού στην επιστήμη και ενθαρρύνει τον επιστημονικό γραμματισμό.

Αποτύπωμα Άνθρακα η Ενεργειακό Αποτύπωμα (Carbon Footprint):
Ένα υποσύνολο του ενεργειακού αποτυπώματος, αυτό είναι ένα μέτρο του αντίκτυπου που έχουν οι ανθρώπινες δραστηριότητες στο περιβάλλον όσον αφορά την ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου που προκαλούνται από εκφρασμένο ως ισοδύναμο διοξειδίου του άνθρακα.

Υπολογιστές ανθρακικού αποτυπώματος (carbon footprint calculators):
Είναι είναι διαδικτυακά εργαλεία ή εφαρμογές λογισμικού που υπολογίζουν την ποσότητα των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ενός ατόμου, μιας επιχείρησης ή ακόμα και μίας ολόκληρης κοινότητας. Οι χρήστες εισάγουν δεδομένα για την καθημερινότητά τους όπως η παραγωγή απορριμμάτων τους, ο τρόπος μεταφοράς τους, οι αγοραστικές τους συνήθειες,η δίαιτά τους και άλλες καθημερινές τους συνήθειες. Ο υπολογισμός γίνεται με βάση την ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα που παράγεται από αυτές τις δραστηριότητες.

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Renewable Energy):
Ενέργεια που παράγεται από φυσικούς πόρους όπως το φως του ήλιου, ο άνεμος, η βροχή, η παλίρροια και η γεωθερμική θερμότητα οι οποίοι είναι ανανεώσιμοι (φυσικά αναπληρώνονται).

Βιώσιμη ενέργεια (Sustainable Energy):
Αναφέρεται στην παροχή ενέργειας με τρόπο που να καλύπτει τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις ανάγκες τους. Περιλαμβάνει ενεργειακή απόδοση, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τεχνολογίες καθαρής ενέργειας.

Ενεργειακή απόδοση (Energy Efficiency):
Ο στόχος της μείωσης της ποσότητας ενέργειας που απαιτείται για την παροχή προϊόντων και υπηρεσιών. Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σημαίνει τη χρήση

λιγότερης ενέργειας για την επίτευξη του ίδιου επιπέδου απόδοσης, άνεσης και ευκολίας.

Ενεργειακή ουδετερότητα (Energy Neutrality):
Μια έννοια όπου η συνολική ποσότητα ενέργειας που χρησιμοποιείται είναι ίση με την ποσότητα της ανανεώσιμης ενέργειας που δημιουργείται. Με μια ευρύτερη έννοια, μπορεί επίσης να αναφέρεται στην εξισορρόπηση της παραγόμενης ενέργειας και της ενέργειας που καταναλώνεται για να επιτευχθεί ένα καθαρό μηδενικό ενεργειακό αποτύπωμα.

Ουδετερότητα διοξειδίου του άνθρακα (Carbon Neutral):
Είναι κατάσταση μηδενικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την εξισορρόπηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την απορρόφηση άνθρακα σε συλλέκτες διοξειδίου ή με την εξάλειψη των εκπομπών από την κοινωνία.

Βιώσιμη Ανάπτυξη(Sustainable Development):
Ορίζεται από τα Ηνωμένα Έθνη ως η ικανοποίηση των αναγκών του παρόντος χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες. Περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών διαστάσεων.

Απανθρακοποίηση(Decarbonization):
Η διαδικασία μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μέσω της χρήσης πηγών ενέργειας χαμηλών εκπομπών άνθρακα, ελαχιστοποιώντας έτσι την παραγωγή αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.

Θεωρία Οικολογικού Εκσυγχρονισμού:
Αυτή η θεωρία υποστηρίζει ότι η οικονομία επωφελείται από τις κινήσεις προς τον περιβαλλοντισμό. Μπορεί να εφαρμοστεί για την ανάλυση πολιτικών και καινοτομιών που οδηγούν σε βιώσιμες ενεργειακές μεταβάσεις.

2.2 Τρέχουσα Κατάσταση στην Ελλάδα (Υλοποιητική Διπλωματική Εργασία)

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου για την Ελλάδα έχουν μειωθεί σε ποσοστό πάνω από 50%.Η βελτίωση αυτή οφείλεται κατά κύριο λόγο στην αποκλιμάκωση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη.Σύμφωνα με την Eurostat τις χρόνιες του 2019 και 2020 η Ελλάδα παρουσίασε την μεγαλύτερη μείωση σε εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα με ποσοστό μείωσης 18,7%.Η μείωση όμως αυτή οφείλεται κυρίως στους περιορισμούς που έφερε η πανδημία το διάστημα αυτό.Το έτος όμως του 2021 οι εκπομπές CO2 για την Ελλάδα αυξήθηκαν και πάλι κατα 3,5%.Για την αύξηση αυτή που παρατηρήθηκε ευθύνεται η αυξανόμενη χρήση ορυκτών και υγρών καυσίμων και του φυσικού αερίου.

Από το 2023, η Ελλάδα έχει κάνει σημαντικά βήματα στις προσπάθειές της να μειώσει την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και τη μετάβαση προς την ενεργειακή ουδετερότητα. Η χώρα έχει υιοθετήσει μια σειρά μέτρων για την υποστήριξη των φιλόδοξων κλιματικών στόχων της, ενα αξιοσημείωτο ορόσημο είναι ο εθνικός νόμος για το κλίμα, που υιοθετήθηκε τον Μάιο του 2022, ο οποίος στοχεύει να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 55% έως το 2030 και να επιτύχει καθαρές μηδενικές εκπομπές μέχρι το 2050. Τα βασικά επιτεύγματα περιλαμβάνουν τη μείωση αυτή είναι οι μεταρρυθμίσεις στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου και νομοθεσία που διευκολύνει την ανάπτυξη υπεράκτιας αιολικής παραγωγής. Η Ελλάδα έχει ήδη σημειώσει σημαντική πρόοδο, ειδικά στη μείωση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με βάση το λιγνίτη, ή καφέ άνθρακα, από 60% το 2005 σε 10% το 2021. Ο νόμος επιβάλλει την πλήρη σταδιακή κατάργηση της παραγωγής με καύση λιγνίτη έως το 2028.

Σύμφωνα με αυτούς τους στόχους, η Ελλάδα επικεντρώνεται στην ενίσχυση της παραγωγής ενέργειας ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και στην αύξηση του μεριδίου της συνολικής ζήτησης ενέργειας που καλύπτεται από την ηλεκτρική ενέργεια. Μέχρι το 2030, η χώρα σχεδιάζει να έχει 2 γιγαβάτ υπεράκτιας αιολικής ενέργειας. Η Ελλάδα αναγνωρίζεται επίσης ως παγκόσμιος ηγέτης στα ηλιακά θερμικά συστήματα στον τελευταίο όροφο, αξιοποιώντας την άφθονη ηλιοφάνεια της για να παρέχει ζεστό νερό για κτίρια.Επιπλέον, ενισχύει τις περιφερειακές και διεθνείς συνδέσεις της με την εξαγωγή πλεονασματικών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και διαφοροποιεί τις πηγές ενεργειακής παροχής. Η χώρα έχει επίσης μειώσει σημαντικά την εξάρτησή της από τις εισαγωγές των ρωσικών ορυκτών καυσίμων, ειδικά επειδή η εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία. Σχεδόν όλη η ζήτηση φυσικού αερίου της Ελλάδας μπορεί πλέον να καλυφθεί από πηγές LNG, ενισχύοντας την ενεργειακή ασφάλεια και την ευελιξία της.

Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν προκλήσεις, ιδίως όσον αφορά τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Με παλαιότερο κτιριακό απόθεμα και στόλο οχημάτων από τους μέσους όρους της ΕΕ και του ΔΟΕ, η Ελλάδα έχει σημαντικές ευκαιρίες για βελτίωση. Λαμβάνονται βήματα, όπως η φάση των λεβήτων πετρελαίου μέχρι το

2025 και η αντικατάστασή τους με αντλίες θερμότητας και άλλες καθαρές εναλλακτικές λύσεις, καθώς και την εισαγωγή εντολών ανάμειξης βιοκαυσίμων για οδικές μεταφορές. Ωστόσο, απαιτούνται περαιτέρω προσπάθειες για την ενίσχυση των κτιρίων, την αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης, την προώθηση παλαιότερων αντικαταστάσεων οχημάτων, την ενθάρρυνση της υιοθέτησης των ηλεκτρικών οχημάτων και την εξάλειψη των εναπομεινάντων επιδοτήσεων ορυκτών καυσίμων.

Συνολικά, η πρόοδος της Ελλάδας προς την ουδετερότητα της ενέργειας και η μείωση του αποτυπώματος άνθρακα είναι αξιέπαινη, αλλά οι συνεχείς και ενισχυμένες προσπάθειες σε διάφορους τομείς είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη των καθορισμένων στόχων της.

Υπάρχουν πολλά διαδικτυακά εργαλεία που μπορούν να σας βοηθήσουν να υπολογίσετε το ενεργειακό σας αποτύπωμα, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που ισχύουν στην Ελλάδα. Ένα τέτοιο εργαλείο είναι ο υπολογιστής αποτυπώματος CO2 που παρέχεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ο οποίος σας επιτρέπει να υπολογίσετε το αποτύπωμα άνθρακα και σας προσφέρει συμβουλές για τη μείωσή του. Αυτό το εργαλείο είναι διαθέσιμο σε πολλές γλώσσες, συμπεριλαμβανομένων των ελληνικών, καθιστώντας το προσβάσιμο στους χρήστες στην Ελλάδα.Μια άλλη επιλογή είναι το Footprint Calculator που αναπτύχθηκε από τη Henkel και το Ινστιτούτο Wuppertal στη Γερμανία. Αν και αυτό το εργαλείο μπορεί να μην είναι συγκεκριμένο για την Ελλάδα, θα μπορούσε να παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για το αποτύπωμα άνθρακα σας με βάση τις προσωπικές σας συνήθειες και τον τρόπο ζωής σας.

Επιπλέον, το Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ έχει αναπτύξει το Εργαλείο Energy Footprint Tool, το οποίο βοηθά στην παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας, των σχετικών παραγόντων και της σημαντικής τελικής χρήσης ενέργειας. Αυτό το εργαλείο είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για μεταποιητικές, βιομηχανικές και εμπορικές εγκαταστάσεις, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιονδήποτε ενδιαφέρεται να παρακολουθήσει το ενεργειακό του αποτύπωμα.

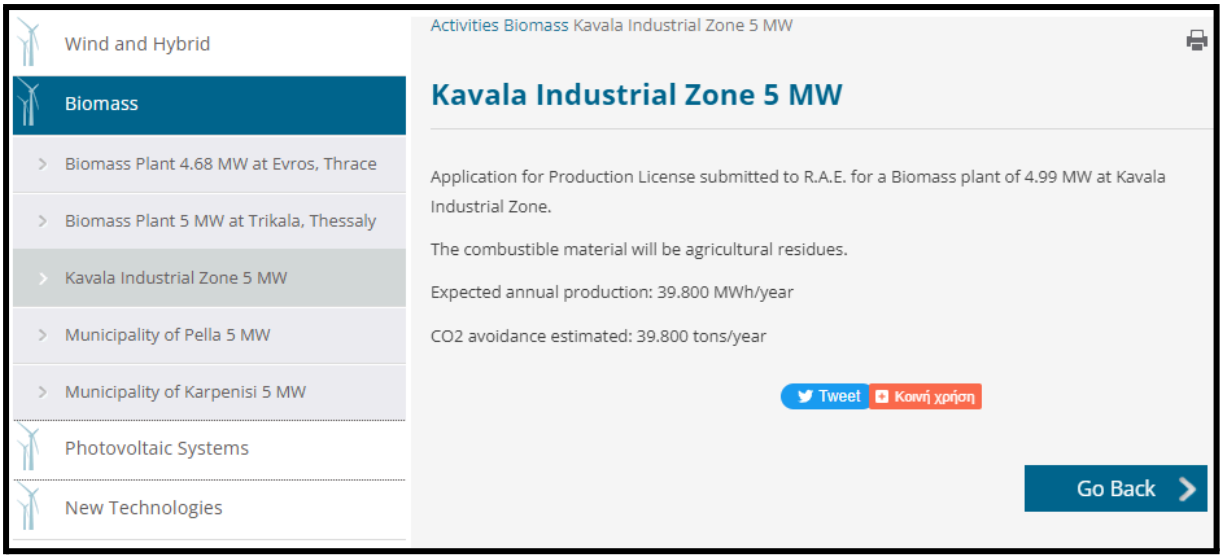
Καθένα από αυτά τα εργαλεία προσφέρει μια μοναδική προσέγγιση για την κατανόηση και τη διαχείριση του ενεργειακού σας αποτυπώματος,για την περαιτέρω ανασκόπηση του πεδίου στην Ελλάδα παρακάτω αναλύουμε πλατφόρμες που υλοποιούν παρόμοιο σκοπό με τον δικό μας:

ELPE Renewables

Η πλατφόρμα ELPE Renewables μας προσφέρει πληροφορίες για την εξέλιξη στο αποτύπωμα άνθρακα που έχουμε με την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως και η δική μας πλατφόρμα μας δίνει την δυνατότητα να υπολογίσουμε το δικό μας αποτύπωμα μέσο μιας αριθμομηχανής άνθρακα.

Πλατφόρμα και λειτουργίες

Η ELPE (Ελληνικά Πετρέλαια) είναι ένας όμιλος που ειδικεύεται στον ενεργειακό τομέα στην Ελλάδα και στην ευρύτερη περιοχή της ανατολικής Ευρώπης.Στην πλατφόρμα της μας παρέχει πληροφορίες για ενέργειες (αιολικές η υβριδικές, βιομάζας, φωτοβολταϊκών συστημάτων και νέων τεχνολογιών)που έχουν γίνει ή βρίσκονται σε εξέλιξη και τα αποτελέσματα που θα φερουν αυτές.



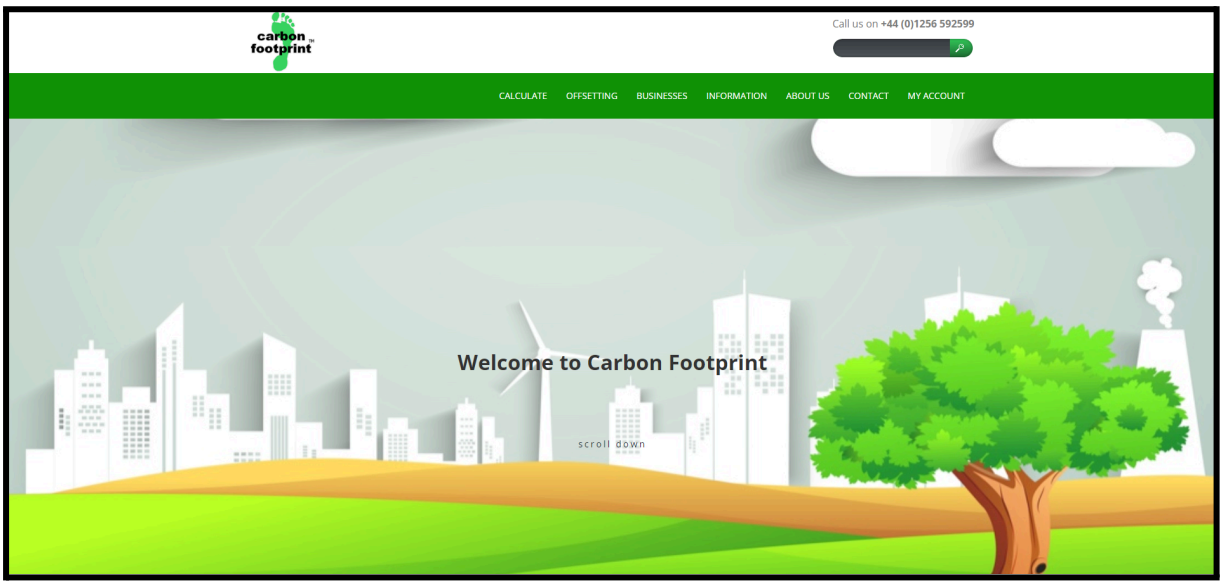
Επίσης φαίνεται ότι προσφέρεται επιλογή για τον υπολογισμό του αποτυπώματος άνθρακα για τον χρήστη ή για την οικία του.

Ευρήματα:

- Η ιστοσελίδα φαίνεται πολύ απαρχαιωμένη και περίπλοκη.
- Όταν ο χρήστης επιλέγει τον υπολογισμό του αποτυπώματος άνθρακα χρήστη ή οικίας, η εφαρμογή δεν λειτουργεί και γίνεται απλά ανανέωση της σελίδας.
- Η ιστοσελίδα λειτουργεί περισσότερο ως παροχή πληροφοριών, παρά ως μια διαδραστική εφαρμογή υπολογισμού αποτυπώματος άνθρακα.

Carbon Footprint

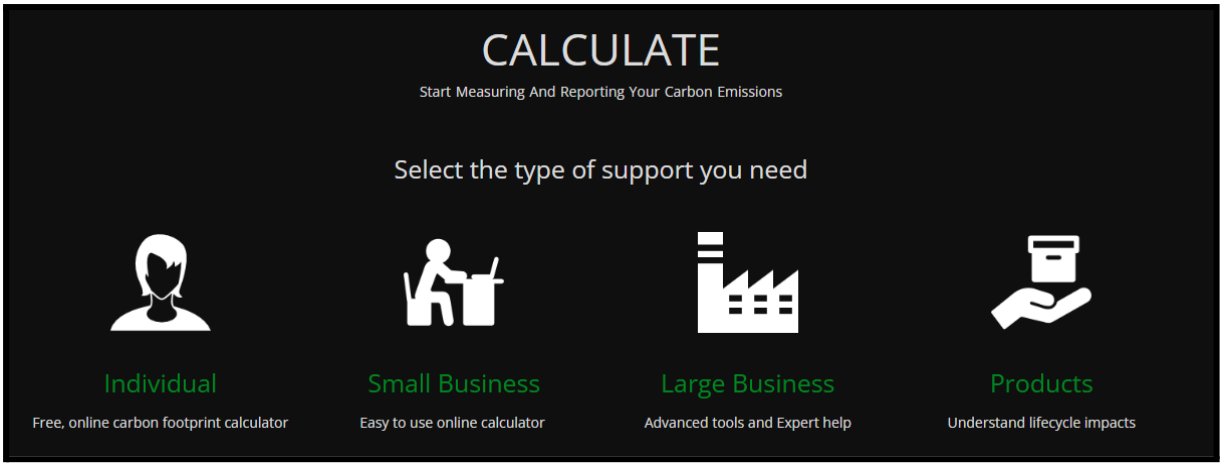
Η πλατφόρμα Carbon Footprint προσφέρει πληθώρα πληροφοριών για όλων των ειδών τους χρήστες που ενδιαφέρονται να μάθουν να υπολογίζουν και να μειώσουν το ενεργειακό αποτύπωμα τους.



Πλατφόρμα και λειτουργίες

Το Carbon Footprint είναι μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα που καλύπτει πολλές χώρες, όχι μόνο την Ελλάδα. Προσφέρει μηχανές υπολογισμού ενεργειακού αποτυπώματος για απλούς χρήστες, μικρές και μεγάλες επιχειρήσεις και για προϊόντα δωρεάν και με συνδρομή για επιπλέον δυνατότητες. Επιπλέον παρέχει αρκετές πληροφορίες για τον κάθε χρήστη και του δίνει την δυνατότητα επικοινωνίας.

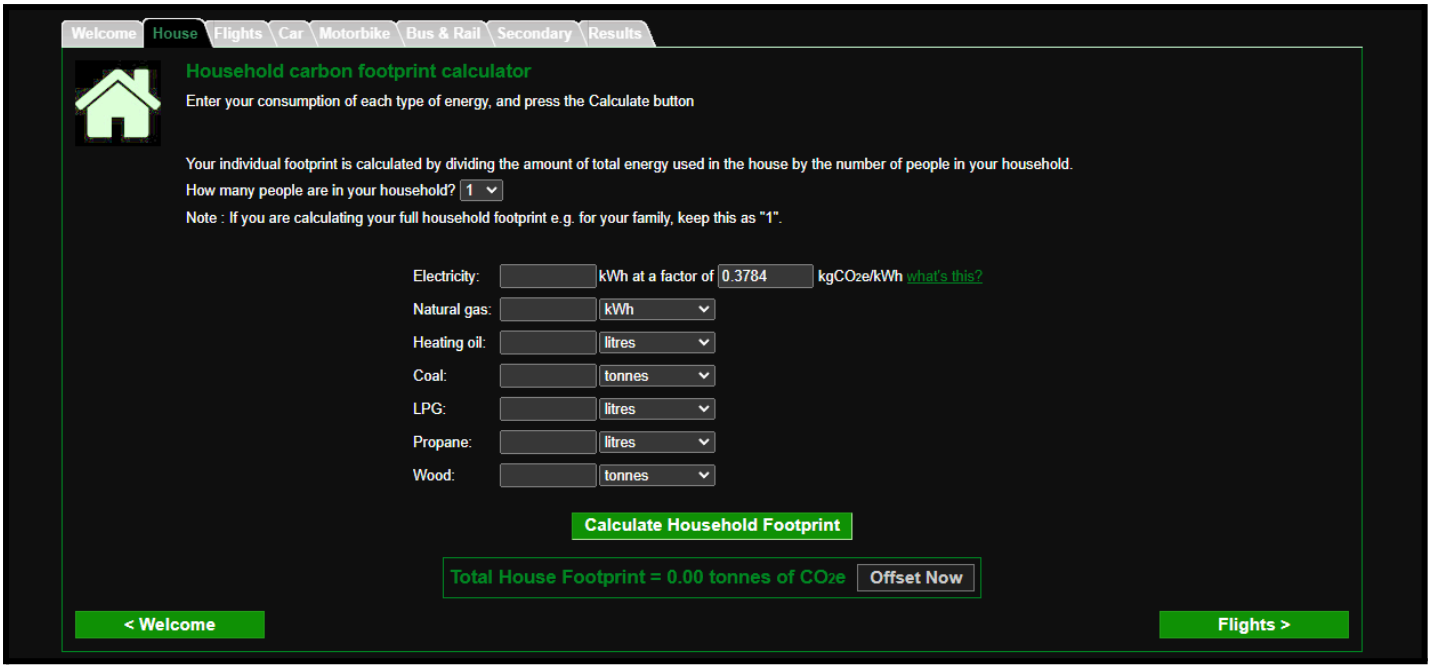
- Δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες να υπολογίσουν το αποτύπωμα άνθρακα για τον εαυτό τους ή την επιχείρησή τους.



- Παρέχεται πληθώρα ενημερωτικών βίντεο και κειμένων σχετικά με το αποτύπωμα άνθρακα, τις επιπτώσεις που έχουν οι ανθρώπινες ενέργειες στη μόλυνση του περιβάλλοντος αλλά και δράσεις για τη μείωση των ρύπων ανά τον κόσμο.

  Ευρήματα:

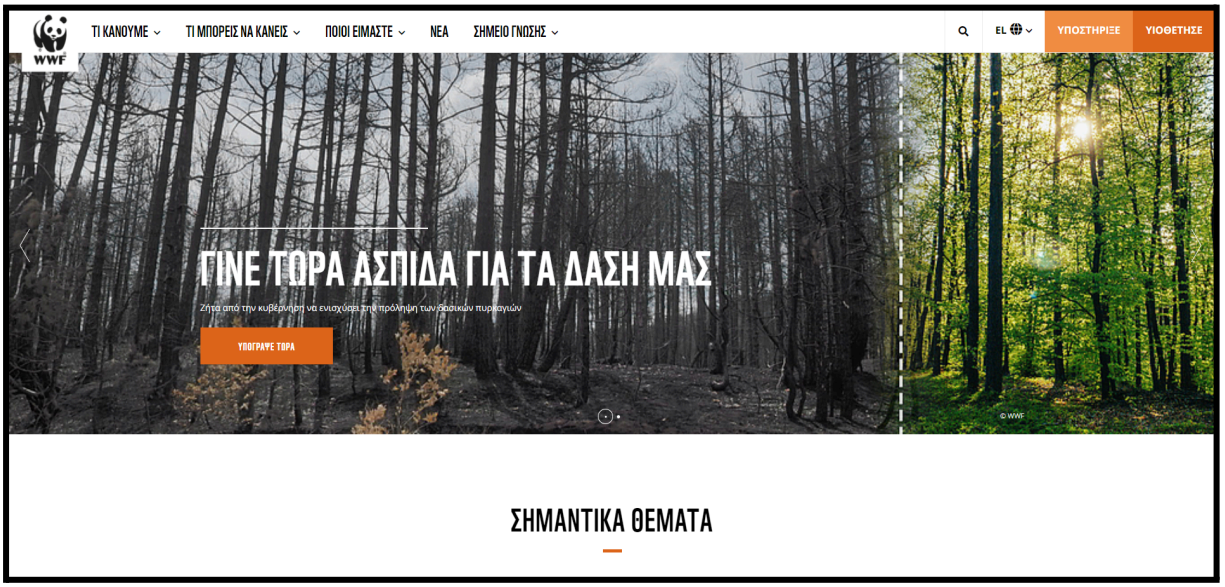
  - Η πλατφόρμα φαίνεται αρκετά επαγγελματική
  - Παρέχονται πολλές πληροφορίες, έρευνες και σχετικά βίντεο
  - Περιβαλλοντικές δράσεις ανά τον κόσμο
  - Υπολογισμός του αποτυπώματος άνθρακα μέσω ερωτηματολογίου για επιχειρήσεις και ατομικά και εξαγωγή αποτελεσμάτων



Ερωτηματολόγιο του Carbon Footprint για υπολογισμό αποτυπώματος άνθρακα https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx

WWF

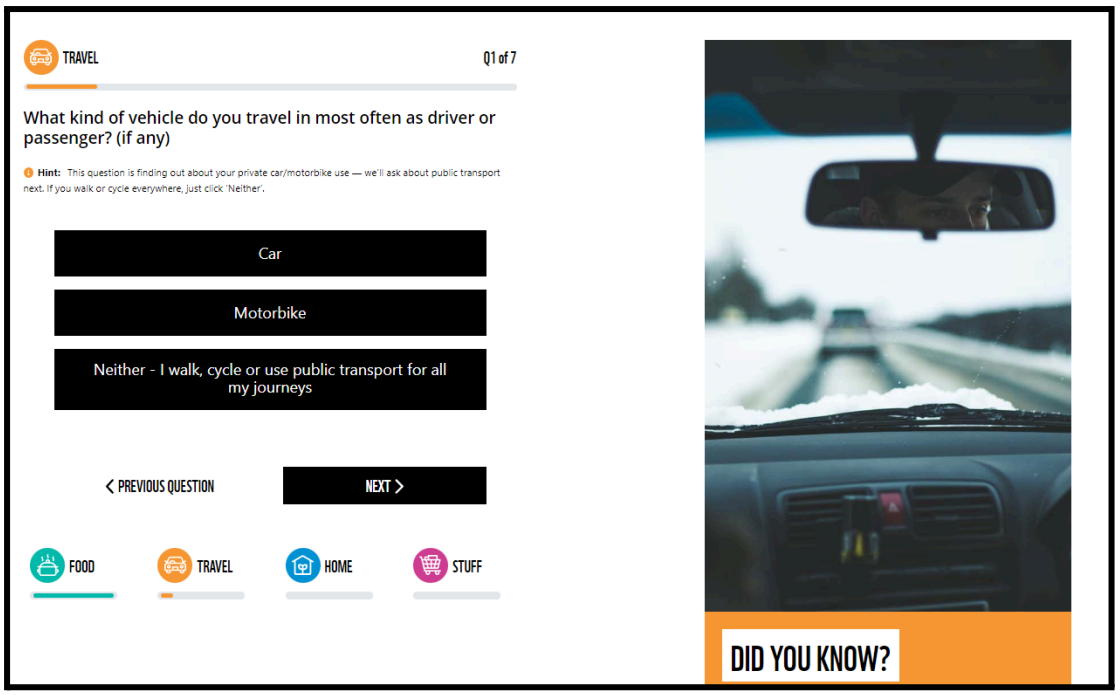
Η πλατφόρμα του WWF αποτελεί μια μεγάλη συλλογή πληροφοριών για όλων των ιδεών της δράσης που θα βοηθήσουν σε μια πιο βιώσιμη σχέση ανθρώπου και φύσης. Ο ιστότοπος του WWF (Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση) είναι ένας εξαιρετικά σημαντικός και αξιόλογος ιστότοπος που αντιπροσωπεύει μια παγκόσμια μη κερδοσκοπική οργάνωση που επιδιώκει τη διατήρηση της φύσης και την προστασία του περιβάλλοντος. Ο ιστότοπος του WWF είναι ένας πολύ χρήσιμος και ενημερωτικός πόρος για την παγκόσμια περιβαλλοντική προστασία και τη διατήρηση της φύσης.



Πλατφόρμα και λειτουργίες

Ο ιστότοπος παρέχει δυνατότητα για προσκόμιση δωρεας προς ένα σκοπό που επείγει την δεδομένη στιγμή (Αυτή την περίοδο στηρίζουν τα δάση τα οποία κάηκαν από τις πυρκαγιές του καλοκαιριού).Επίσης προσφέρουν πληροφορίες για τα σημαντικότερα θέματα και νέα που απασχολούν την περιβαλλοντική κοινότητα την τελευταία περίοδο.Εκτός από την προσκόμιση μιας δωρεάς ο ιστοτοπος της WWF παρεχει την δυνατοτητα υιοθέτησης ενός απειλούμενου είδους ζώου μια χρηματική αμοιβή.

Η πλατφόρμα εκτός των άλλων προσφέρει και την δυνατότητα υπολογισμού του ενεργειακού αποτυπώματος.Ο υπολογισμός του αποτυπώματος γίνεται με ένα σύνολο ιδιαίτερα απλών και γρήγορων ερωτήσεων αλλά ενώ η πλατφόρμα είναι διεθνής η αριθμομηχανή του αποτυπώματος ειδικεύεται στο Ηνωμένο Βασίλειο.



Ευρήματα:

- Το ερωτηματολόγιο για τον υπολογισμό του περιβαλλοντικού αποτυπώματος παρέχεται μόνο στον αγγλικό τομέα του ιστοτόπου.
- Παρέχονται στον χρήστη εθελοντικές δράσεις και εκστρατείες για την προστασία του περιβάλλοντος.
- Απλή διεπαφή χρήστη
- Πληθώρα εκστρατειών και πληροφοριών

Green Angels

Η πλατφόρμα Green Angels στοχεύει σε εταιρείες όλων των ειδών που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα μέσω της GREENi Enviromental μέσω προγραμματων.

Πλατφόρμα και λειτουργίες

Η λειτουργία της πλατφόρμας Green Angels διαφέρει από την δική μας. Ο εκτελεστικός μηχανισμός γίνεται επί πληρωμής μέσω υπηρεσιών που προσφέρονται από την κοινότητα των Green Angels με στόχο να αυξήσουν την ανταγωνιστικότητα της εκάστοτε εταιρείας και ταυτόχρονα να μειώσουν το ενεργειακό αποτύπωμα της. Η πλατφόρμα προωθεί τα προγράμματά της σε επιχειρήσεις με στόχο να τις καταστήσει 'πράσινες' και οικολογικές και να αποκτήσουν μέσω αυτού ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Μετά τη συνεργασία με την πλατφόρμα, λαμβάνουν μέρος δράσεις για τον υπολογισμό του αποτυπώματος άνθρακα και τη μείωση αυτού.

Ευρήματα:

- Η πλατφόρμα απευθύνεται σε επιχειρήσεις
- Λειτουργεί ως επιχειρησιακός σύμβουλος τομείς όπως εφοδιαστική αλυσίδα, εγκαταστάσεις κ.α. με σκοπό το μετασχηματισμό και την εξοικονόμησης ενέργειας.

2.3 Τρέχουσα Κατάσταση στο Εξωτερικό (Υλοποιητική Διπλωματική Εργασία)

Από το 2024, η παγκόσμια ενεργειακή κατάσταση χαρακτηρίζεται από ταχεία επέκταση της ανάπτυξης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, με σημαντική πρόοδο στις τεχνολογίες καθαρής ενέργειας, αν και υπάρχουν διακυμάνσεις στον ρυθμό και την εστίαση σε διαφορετικές περιοχές και τομείς.

Η χωρητικότητα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας γνωρίζει ανάπτυξη ρεκόρ παγκοσμίως. Αυτή η ανάπτυξη καθοδηγείται από τη δυναμική της πολιτικής, τις υψηλότερες τιμές των ορυκτών καυσίμων και τις ανησυχίες για την ενεργειακή ασφάλεια. Συγκεκριμένα, η συνολική δυναμικότητα ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά, με σημαντική συμβολή από τα ηλιακά φωτοβολταϊκά και την αιολική ενέργεια. Αυτή η τάση είναι εμφανής σε μεγάλες αγορές, συμπεριλαμβανομένης της Ευρώπης, των Ηνωμένων Πολιτειών, της Ινδίας και της Κίνας. Η Κίνα πρωτοστατεί, αντιπροσωπεύοντας ένα σημαντικό μέρος των παγκόσμιων προσθηκών στη χωρητικότητα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Τα ηλιακά φωτοβολταϊκά, συγκεκριμένα, κάνουν σημαντικά βήματα προόδου. Αναμένεται να αντιπροσωπεύει ένα μεγάλο μέρος της αύξησης της δυναμικότητας ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η ανάπτυξη των ηλιακών φωτοβολταϊκών δεν είναι μόνο σε εγκαταστάσεις μεγάλης κλίμακας αλλά και σε μικρότερα συστήματα όπως τα ηλιακά φωτοβολταϊκά ταράτσας, τα οποία γίνονται πιο δημοφιλή λόγω των υψηλότερων τιμών ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπλέον, η παραγωγική ικανότητα για τμήματα ηλιακών φωτοβολταϊκών προβλέπεται να υπερδιπλασιαστεί, με την Κίνα, τις Ηνωμένες Πολιτείες, την Ινδία και την Ευρώπη να διαδραματίζουν βασικό ρόλο.

Η αιολική ενέργεια προβλέπεται επίσης για μια ισχυρή ανάκαμψη στην ανάπτυξη, λόγω της ολοκλήρωσης των έργων που καθυστερούν λόγω της πανδημίας COVID-19 και των προβλημάτων της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ωστόσο, η αιολική ενέργεια αντιμετωπίζει προκλήσεις που σχετίζονται με την αδειοδότηση, το σχεδιασμό δημοπρασιών και τους περιορισμούς της εφοδιαστικής αλυσίδας, που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την ανάπτυξή της στο εγγύς μέλλον.

Τα ηλεκτρικά οχήματα (EV) είναι ένας άλλος τομέας που σημειώνει αξιοσημείωτα κέρδη. Οι πωλήσεις EV έφθασαν σε υψηλά ρεκόρ, υποδεικνύοντας σχεδόν δεκαπλάσια αύξηση σε μόλις πέντε χρόνια. Ωστόσο, η εξάπλωση των ηλεκτρικών οχημάτων και άλλων καθαρών τεχνολογιών είναι άνιση μεταξύ των περιοχών, με την πλειονότητα των πωλήσεων να συγκεντρώνονται στην Κίνα, τις Ηνωμένες Πολιτείες και την Ευρώπη.

Συνολικά, το παγκόσμιο ενεργειακό σύστημα υφίσταται σημαντικό μετασχηματισμό προς την καθαρή ενέργεια. Ωστόσο, ο ρυθμός της αλλαγής ποικίλλει μεταξύ περιοχών και τομέων, με ορισμένους τομείς όπως η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και τα επιβατικά αυτοκίνητα να σημειώνουν ταχύτερη πρόοδο λόγω ώριμων τεχνολογιών

και μείωσης του κόστους. Αντίθετα, τομείς όπως η βαριά βιομηχανία και οι μεταφορές μεγάλων αποστάσεων εξακολουθούν να απαιτούν ταχεία καινοτομία και ανάπτυξη της αγοράς για τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών.

Παρά τις προόδους αυτές, απαιτείται πιο ταχεία δράση στους περισσότερους τομείς για την επίτευξη των διεθνών ενεργειακών και κλιματικών στόχων. Αυτό περιλαμβάνει την αντιμετώπιση των προκλήσεων πολιτικής, την αναβάθμιση και επέκταση των δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας και την προώθηση της διεθνούς συνεργασίας για τη διασφάλιση της ισότιμης πρόσβασης σε τεχνολογίες καθαρής ενέργειας παγκοσμίως.

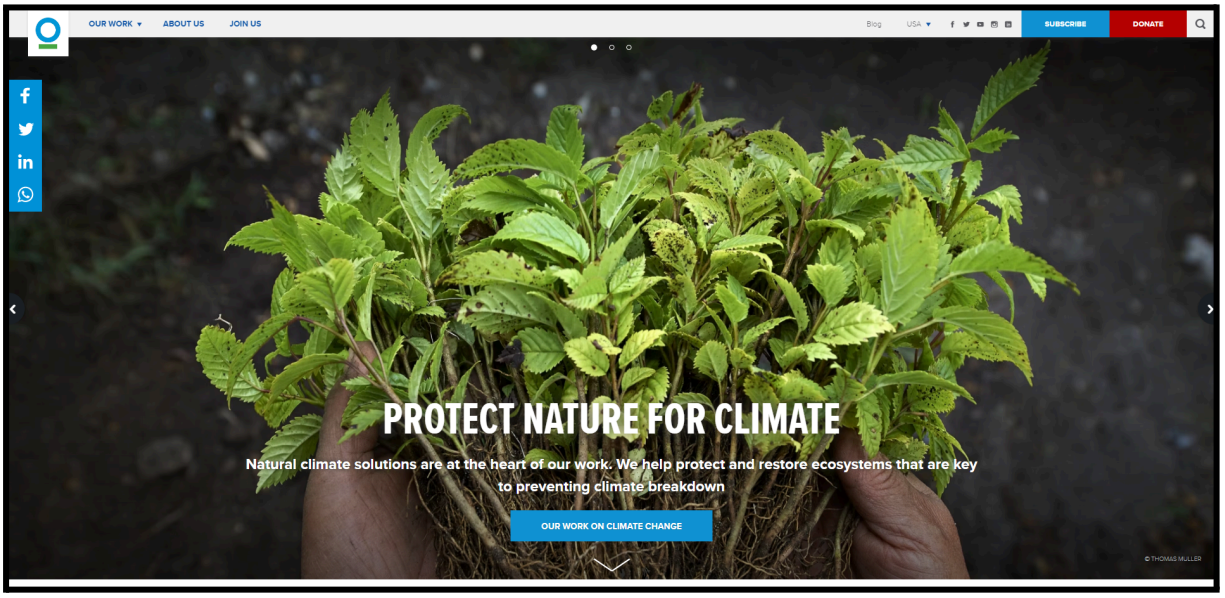
Αυτές οι εξελίξεις υπογραμμίζουν μια παγκόσμια στροφή προς μια ενεργειακή οικονομία που είναι πιο καθαρή, πιο ασφαλής και εξαρτώμενη όλο και περισσότερο από ανανεώσιμες πηγές, αν και απαιτούνται περαιτέρω προσπάθειες για την πλήρη ευθυγράμμιση με τους στόχους καθαρών μηδενικών εκπομπών έως το 2050.

Στη συνέχεια ακολουθεί η ανάλυση του πεδίου στο εξωτερικό.Όπως βλέπουμε η τρέχουσα κατάσταση στο εξωτερικό είναι αρκετά καλύτερη από αυτή στην Ελλάδα στην παροχή ερωτηματολογίων για το ενεργειακό αποτύπωμα.Το μειονέκτημα όμως είναι ότι καλύπτουν κυρίως συγκεκριμένες χώρες ,στις οποίες πετυχαίνουν με σχετική ακρίβεια το αποτέλεσμα.Αυτό όμως κάνει τις πλατφόρμες αυτές μη αντιπροσωπευτικές για το σύνολο όλων των χωρών.

Για την περαιτέρω ανασκόπηση του πεδίου στο Εξωτερικό παρακάτω αναλύουμε πλατφόρμες που υλοποιούν ίδιο ή παρόμοιο σκοπό με τον δικό μας:

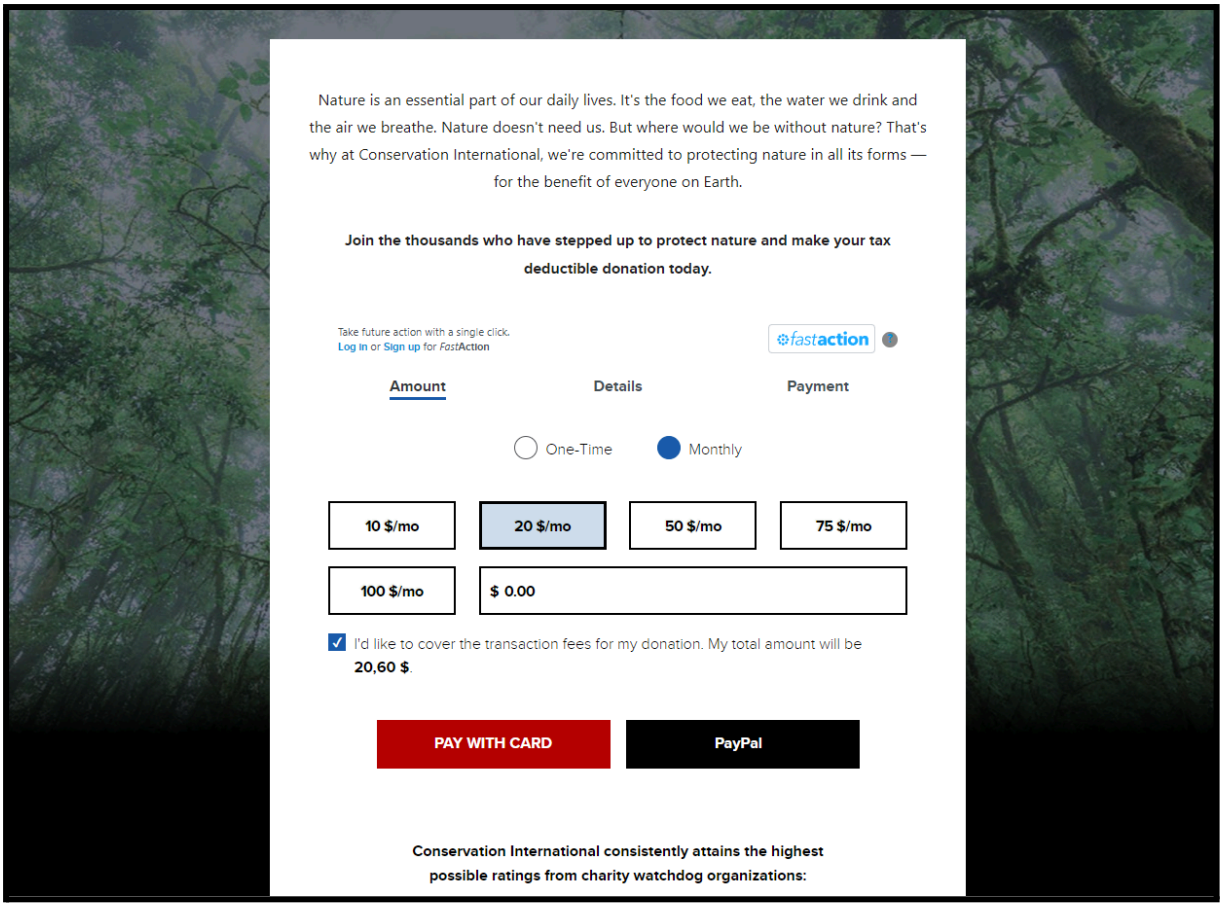
Conservation International

Η πλατφόρμα Conservation έχει ως σκοπό της την προστασία των δασών, την διασφάλιση και την παρακολούθηση των υδάτων και την προώθηση δημιουργίας κοινοτήτων που θα επιβλέπουν περιοχές με μεγαλύτερη ανάγκη.

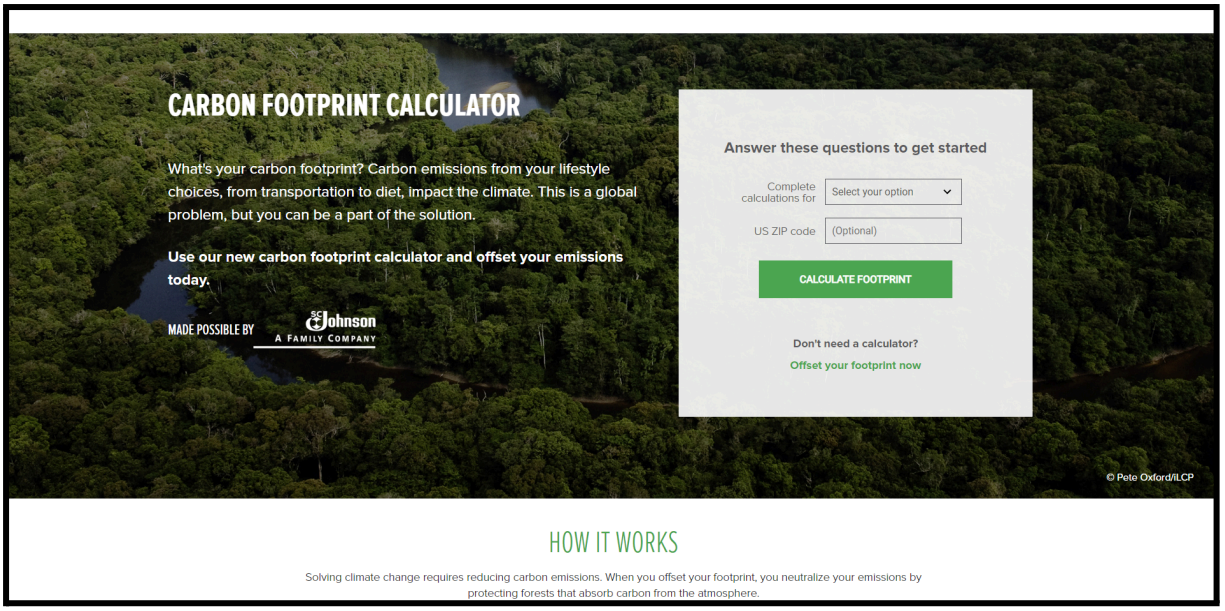


Πλατφόρμα και λειτουργίες

Στην πλατφόρμα Conservation μπορούμε να δούμε άρθρα με της τελευταίες ενέργειες που γίνονται για την διασφάλιση του φυσικού περιβάλλοντος και την βοήθεια σε κοινότητες ανθρώπων που το έχουν ανάγκη και ενημερωτικά άρθρα για καταστάσεις που πρέπει να επέμβουμε.Μέσα από την πλατφόρμα αυτή μπορεί ο καθένας να εισάγει το email του για να ενημερώνεται άμεσα για τυχόν νέα.Επιπλέον μπορεί ο χρήστης να κάνει δωρεά, είτε μηνιαία είτε μιας φοράς, για να βοηθήσει στο έργο που επιτελείται.



Εκτός από τα παραπάνω στην πλατφόρμα προσφέρεται και ερωτηματολόγιο για τον υπολογισμό του ενεργειακού αποτυπώματος με ερωτησεις για το νοικοκυριό ,τα μέσα μεταφοράς και τις πτήσεις των χρηστών.Στο αποτέλεσμα δίνονται συμβουλές για τη μείωση του περιβαλλοντολογικού αποτυπώματος, ένα οπτικό αποτέλεσμα για τη σύγκριση σε κάθε κατηγορία που βρίσκεσαι σε σχέση με τον μέσο όρο των Ηνωμένων Πολιτειών δίνεται η επιλογή προσφοράς μηνιαίας δωρεάς για την αντιστάθμιση του ενεργειακού αποτυπώματος κάθε χρήστη.

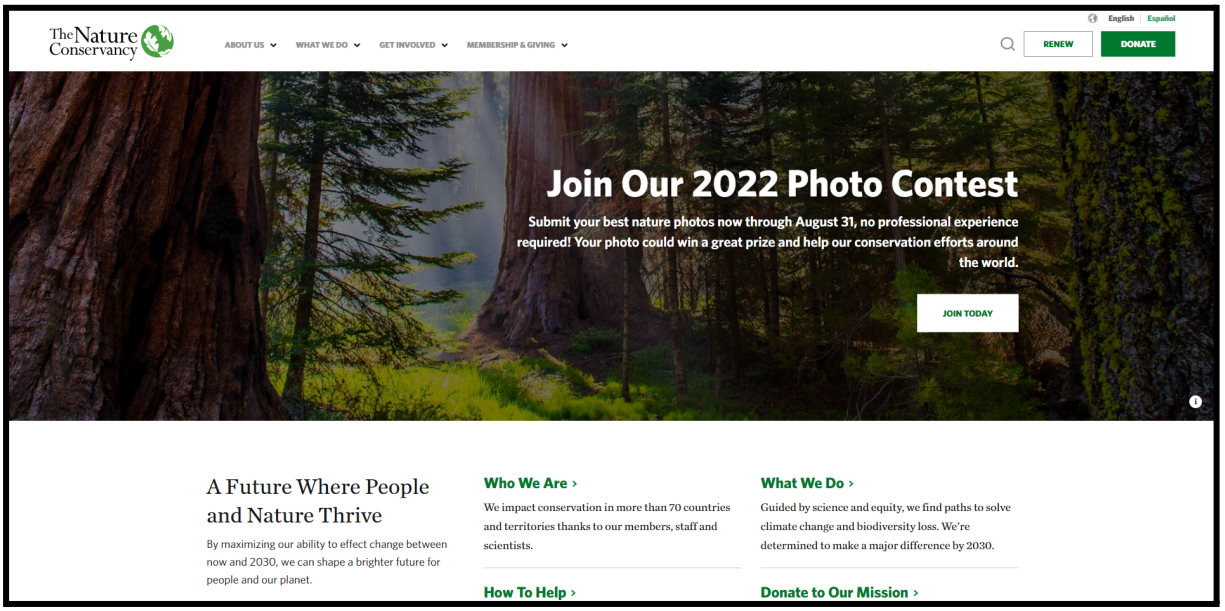


Ευρήματα:

- Παροχή ερωτηματολογίου για υπολογισμό περιβαλλοντολογικού ατομικού ή οικιακού αποτυπώματος
- Εύχρηστη εφαρμογή, απλή διεπαφή χρήστη
- Παροχή της ιστοσελίδας σε πληθώρα γλωσσών
- Επεξήγηση της παραγωγής των αποτελεσμάτων από το ερωτηματολόγιο μέσω επίσημων ερευνών
- Πρόσκληση για δωρεές

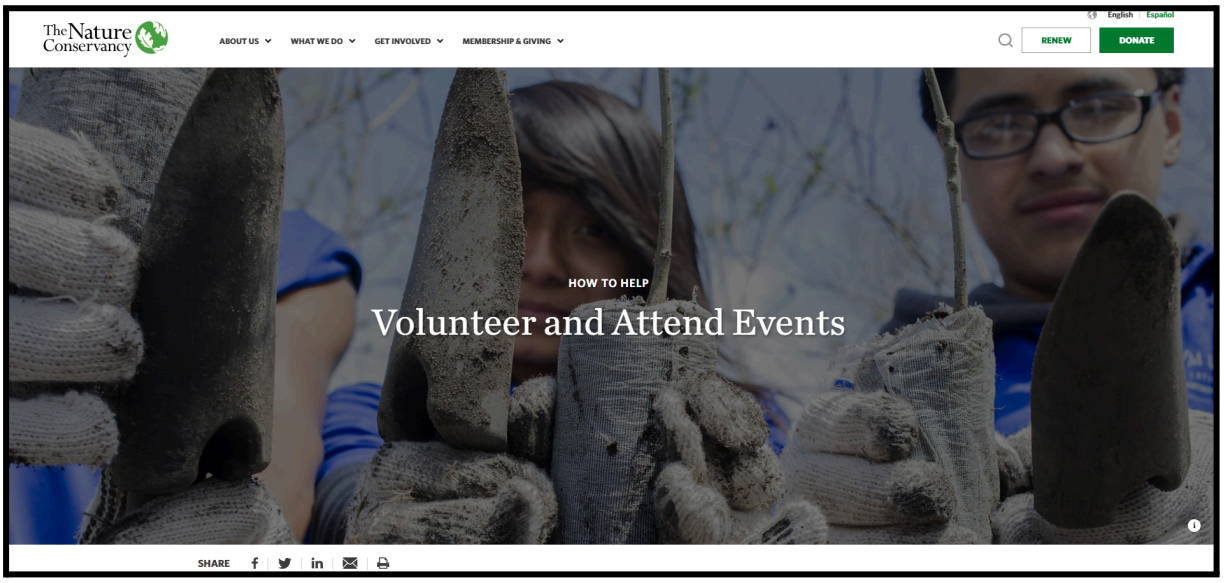
The Nature Conservancy

Ο στόχος της πλατφόρμας The Nature Conservancy είναι μέσω της επιστήμης και της υποστήριξης των χρηστών να κάνει την διαφορά για την φύση και τους ανθρώπους.



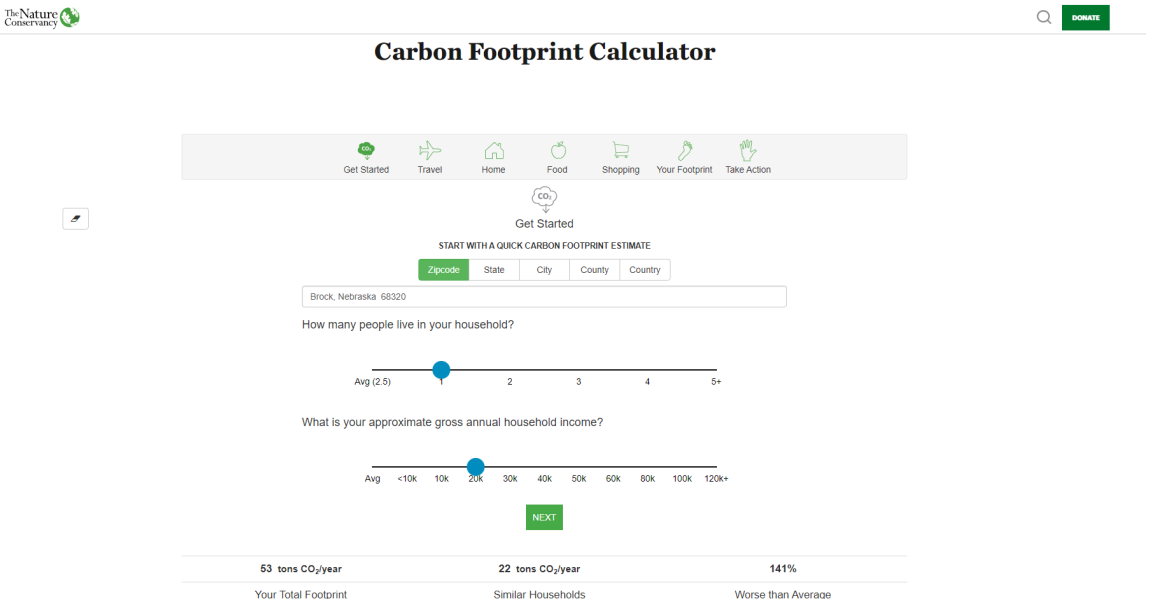
Πλατφόρμα και λειτουργίες

Η πλατφόρμα δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να ενημερωθεί για την σημασία του σκοπού της και να προτρέψει τους χρήστες μέσω αυτής να λάβουν μέρος.Ο χρήστης μέσω της πλατφόρμας μπορεί να κάνει δωρεά για όποιον σκοπό επιλέξει εκείνος αλλα μπορεί επίσης να προσφέρει έμπρακτα εθελοντική βοήθεια.



Συν τοις άλλοις η πλατφόρμα προσφέρει και ερωτηματολόγιο για το ενεργειακό αποτύπωμα μετά την ολοκλήρωση του οποίου παραθέτονται κάποιες συμβουλές για

τις κατηγορίες που τα αποτελέσματα ήταν άνω του μέσου όρου.

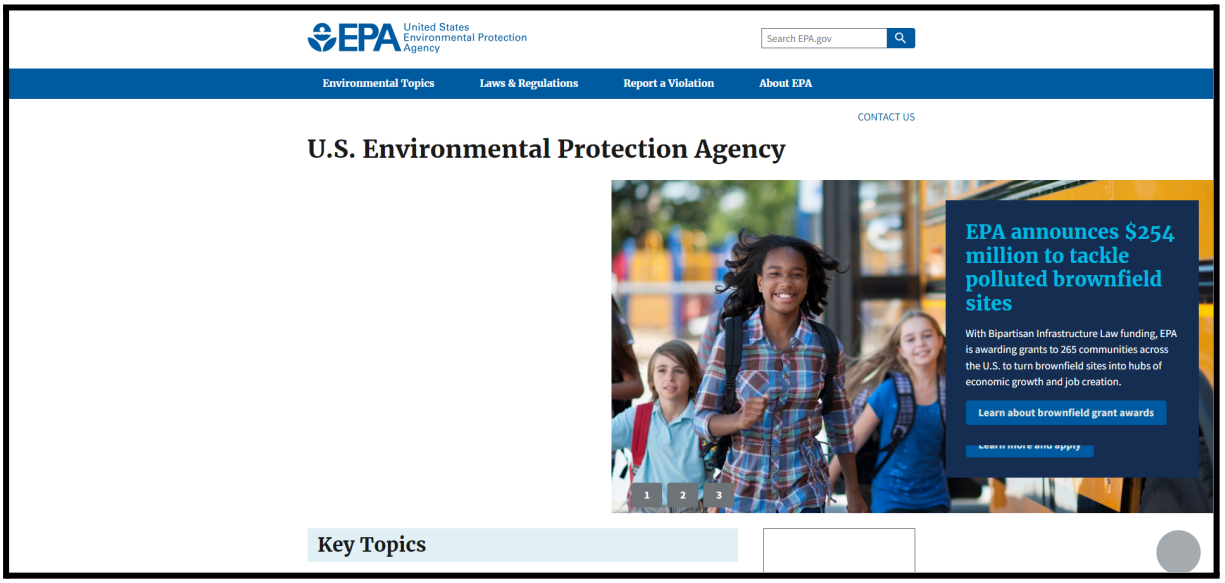


Ευρήματα:

- Πρόσκληση για εθελοντικές δράσεις και δωρεές
- Υπολογισμός περιβαλλοντολογικού αποτυπώματος
- Παροχή συμβουλών μετά την εξαγωγή αποτελεσμάτων
- Περίπλοκη διεπαφή χρήστη

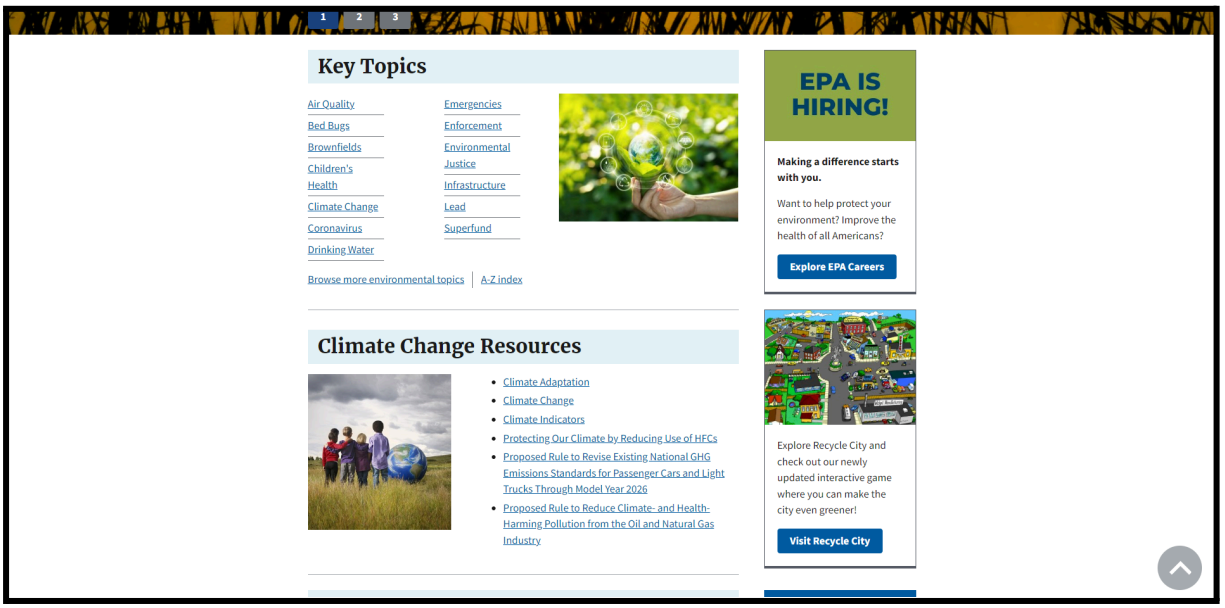
EPA

Η πλατφόρμα EPA είναι μία κρατική υπηρεσία των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής η οποία έχει ως στόχο της την ενημέρωση των πολιτών για οικολογικα γεγονότα και θέματα υγείας.

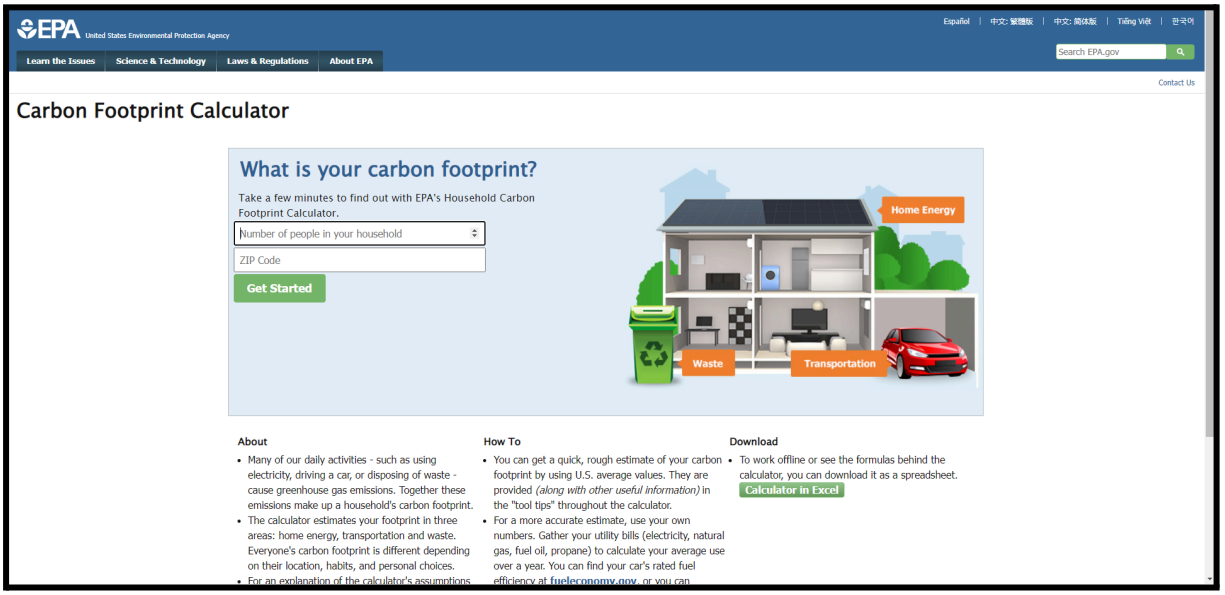


Πλατφόρμα και λειτουργίες

Η πλατφόρμα δίνει πληροφορίες από μία μεγάλη συλλογή θεμάτων που μπορεί να απασχολούν τους πολίτες, τους δίνει απευθείας σύνδεση με τις κατάλληλες κρατικές υπηρεσιες (π.χ βρες το κοντινότερο σημείο εμβολιασμού για Covid-19) και επιπλέον δίνει την δυνατότητα στους πολίτες που θέλουν να λάβουν δράση για το περιβάλλον να δηλώσουν μέσω μιας φορμας αίτηση πρόσληψης σε εργασία.



Εκτός από τα παραπάνω στην πλατφόρμα προσφέρεται και ερωτηματολόγιο για τον υπολογισμό του ενεργειακού αποτυπώματος.Στο αποτέλεσμα δίνεται ένα οπτικό αποτέλεσμα για τη σύγκριση σε κάθε κατηγορία πού βρίσκεται ο χρήστης σε σχέση με τον μέσο όρο των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής και ένα σύνολο από γενικές συμβουλές που καλό θα ήταν να ακολουθηθούν.

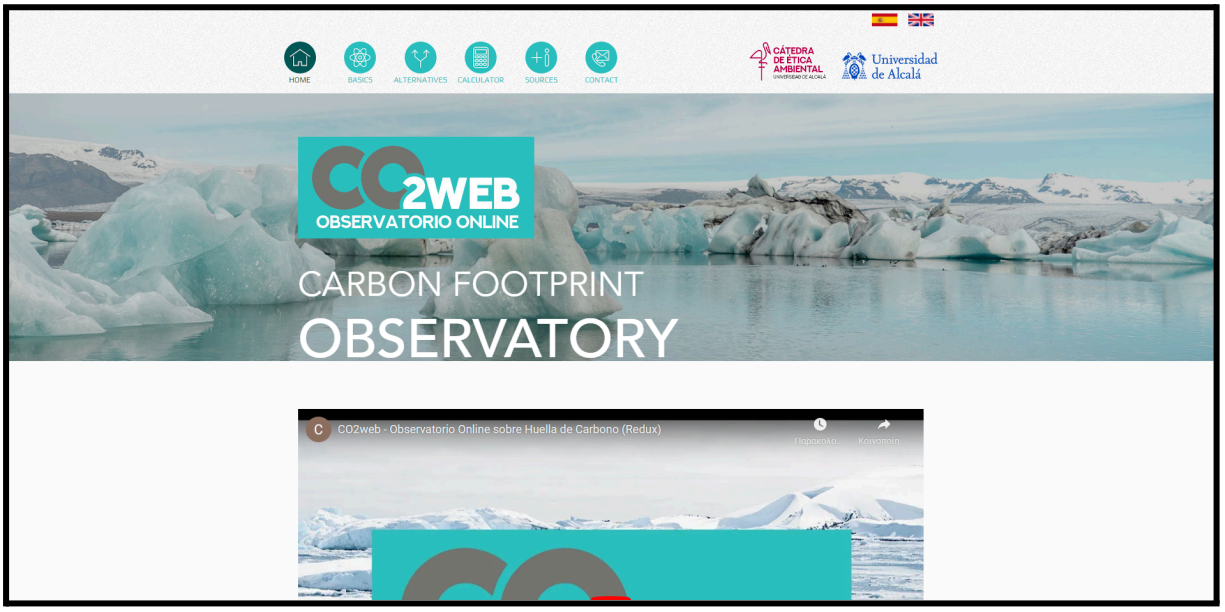


Ευρήματα:

- Απευθύνεται μόνο σε κατοίκους των ΗΠΑ
- Είναι μια κρατική υπηρεσία γενικότερου σκοπού
- Η εφαρμογή παρέχεται σε 5 γλώσσες
- Διατίθεται εφαρμογή υπολογισμού αποτυπώματος άνθρακα

Huellaco2

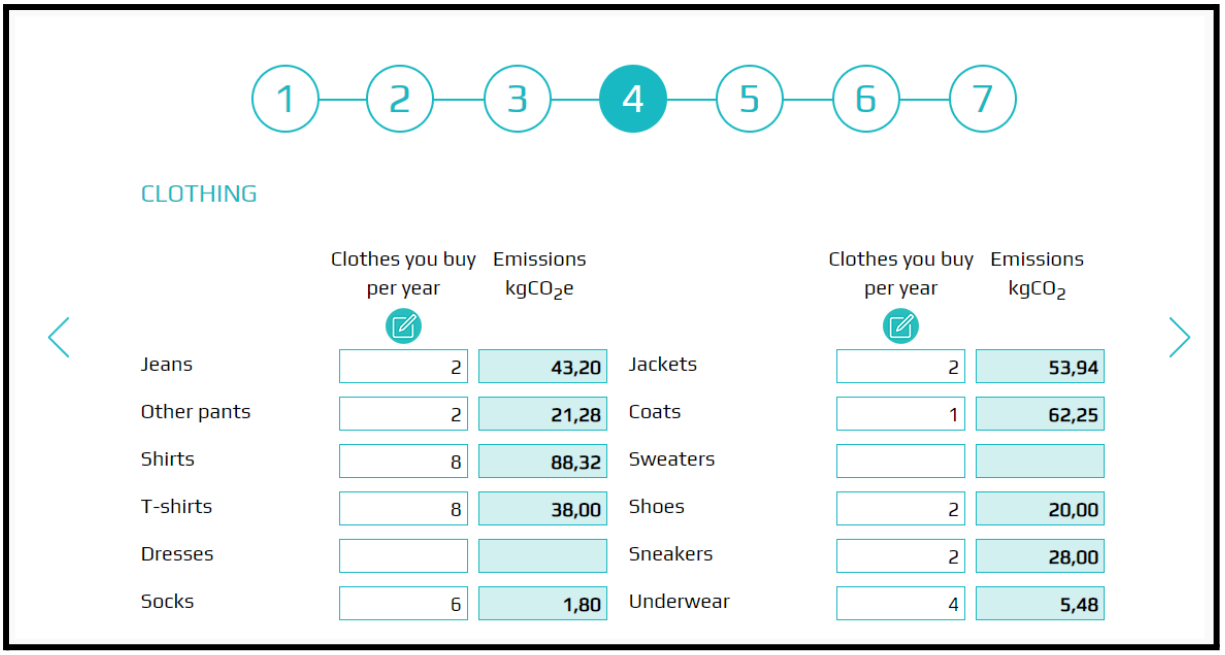
Η Huellaco2 είναι μια πλατφόρμα σε συνεργασία με το πανεπιστήμιο Universidad de Alcala και την πλατφόρμα Catedra de etica ambiental.



Πλατφόρμα και λειτουργίες

Σκοπός της πλατφόρμας αυτής είναι να δώσει πληροφορίες στο χρήστη για την κλιματική αλλαγή,το αποτύπωμα άνθρακα , για τον κύκλο της ζωης,τον υπολογισμό του ενεργειακού αποτυπώματος και για οργανώσεις που δρουν σε αυτά τα ζητήματα.Επίσης προσφέρει πληροφόρηση για εναλλακτικές λύσεις φαγητού,οδικής και μετακίνησης μέσω πτήσεων, προϊόντων υγιεινής και καθαρισμού κατοικιδίων κ.α για όσους θέλουν να μειώσουν το ενεργειακό τους αποτύπωμα αλλάζοντας απλά πράγματα στην καθημερινότητα τους.

Επίσης η πλατφόρμα προσφέρει ένα ερωτηματολόγιο για τον υπολογισμό του ενεργειακού αποτυπώματος.Το ερωτηματολόγιο είναι αρκετά λεπτομερές με όλες τις κύριες κατηγορίες που θα πρέπει να έχει και επιπλέον μια κατηγορία για τα προϊόντα ένδυσης. Όμως τα αποτελέσματα που εξάγονται από το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο συγκρίνονται μόνο με τον μέσο όρο της Ισπανίας, πράγμα που το κάνει ανώφελο για άλλες χώρες.



1 2 3 4 5 6 7

CLOTHING

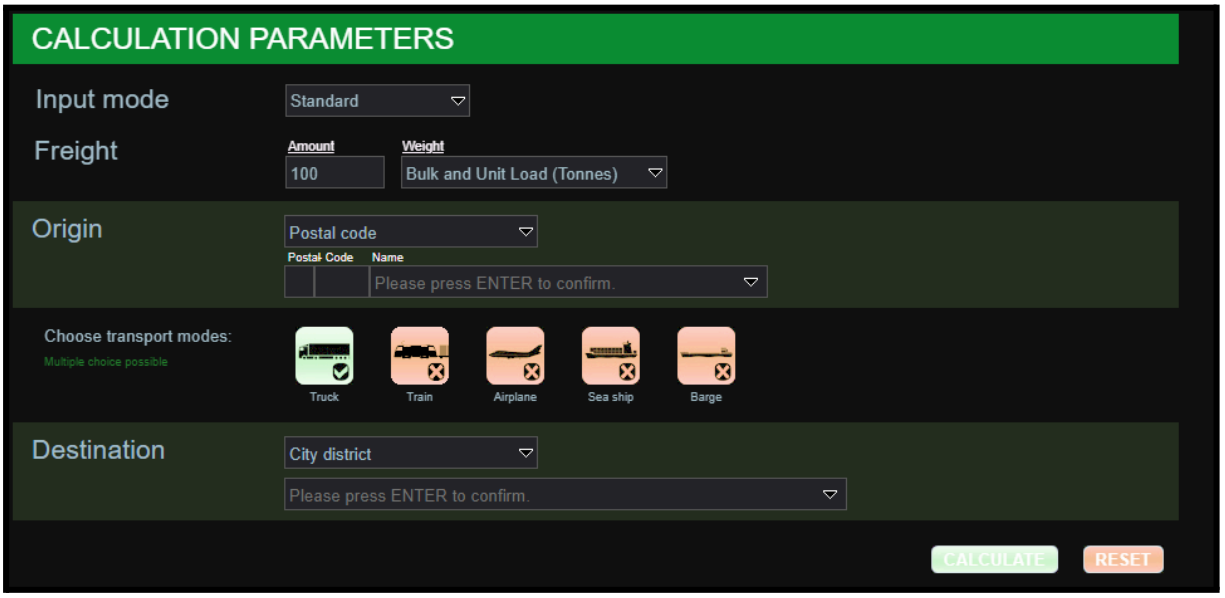
	Clothes you buy per year	Emissions $kgCO_2e$		Clothes you buy per year	Emissions $kgCO_2$
Jeans	2	43,20	Jackets	2	53,94
Other pants	2	21,28	Coats	1	62,25
Shirts	8	88,32	Sweaters		
T-shirts	8	38,00	Shoes	2	20,00
Dresses			Sneakers	2	28,00
Socks	6	1,80	Underwear	4	5,48

https://huellaco2.org/en/tuhuella.php

Ευρήματα:

- Παρέχονται αποτελέσματα ερευνών πανεπιστημίων
- Αναλυτικές πληροφορίες για πολλούς τομείς της καθημερινής ζωής
- Εύχρηστη και αναλυτική εφαρμογή

ECO-TRANSIT



Πλατφόρμα και λειτουργίες

Οι μεταφορική εταιρεία μπορεί να υπολογίσει το αποτύπωμα άνθρακα του φορτίου που μεταφέρει βάζοντας τον όγκο του φορτίου, τον τρόπο μεταφοράς και την αφετηρία και τον προορισμό του φορτίου. Για την αφετηρία και τον προορισμό μπορούν να εισαχθούν και ακριβείς συντεταγμένες σε όλο τον κόσμο.

Η ιστοσελίδα της μεταφορικής εταιρείας Kuehne Nagel προσφέρει μέσω αυτής της πλατφόρμας του οργανισμού eco-transit τον υπολογισμό του αποτυπώματος άνθρακα κατά τη μεταφορά φορτίων της.

Ευρήματα:

- Απευθύνεται σε μεταφορικές εταιρείες που θέλουν να υπολογίσουν και να μειώσουν τους ρύπους τους.
- Προσφέρει πληροφορίες για τη μείωση των ρύπων για την εφοδιαστική αλυσίδα.
- Προσφέρει εφαρμογή για τον υπολογισμό του αποτυπώματος άνθρακα για τη μεταφορά ενός φορτίου.
- Συμβουλευτική πλατφόρμα προς εταιρείες της εφοδιαστικής αλυσίδας.

2.4 Ανασκόπηση Πεδίου (Μελετητική Διπλωματική Εργασία)

Από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε βλέπουμε για την Ελλάδα και το εξωτερικό παρατηρούμε ότι υπάρχει μια τάση προς βελτίωση.Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι το πρώτο και μεγαλύτερο πρόβλημα στη λίστα για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.Διεθνείς οργανισμοί όπως ο ΟΗΕ και η Ευρωπαϊκής Ένωσης δεσμεύουν τα κράτη μέλη τους συνεχώς με υψηλότερους στόχους για την μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος τους.
Παρατηρείται όμως ο σκοπός που προσπαθεί να επιτύχει η πλατφόρμα μας έχει αρκετά περιθώρια βελτίωσης κυρίως για την Ελλάδα αλλά και για το εξωτερικό.Για την Ελλάδα δεν υπάρχουν πολλές πλατφόρμες που να υπολογίζουν το ενεργειακό αποτύπωμα οι ήδη υπάρχουσες για παράδειγμα της ELPE δεν λειτουργούν η είναι επί πληρωμής και μόνο για επιχειρήσεις όπως η Green Angels.Η μόνη λύση για τον υπολογισμό του αποτυπώματος στην Ελλάδα είναι από πλατφόρμες που είναι παγκόσμιου βελινεκούς που για να το πετύχουν αυτό οι ερωτήσεις από το ερωτηματολόγιο είναι γενικές και πολλές φορές δεν μπορούν να αντιπροσωπεύουν την κάθε χώρα και συγκεκριμένα στην περίπτωση μας την Ελλάδα.Επίσης οι πλατφόρμες αυτές συγκρίνουν πολλές φορές τα αποτελέσματα των χρηστών με τον μέσο όρο των ΗΠΑ,που και αυτό απέχει πολύ από την πραγματικότητα άλλων κρατών.Πάνω σε αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε χώρα γίνεται με διαφορετικά μέσα και η σύνθεση των καυσίμων διαφέρει οπότε κρίνεται αναγκαίο για τον ακριβή υπολογισμό του ενεργειακού αποτυπώματος να υπολογίζονται με διαφορετικούς παράγοντες.
Για την περίπτωση του εξωτερικού τα πράγματα δεν είναι καλύτερα εκτός αν κοιτάξουμε συγκεκριμένες χώρες όπως είναι οι ΗΠΑ και το Ηνωμένο Βασίλειο που έχουν πλατφόρμες που υπολογίζουν το ενεργειακό αποτύπωμα και συγκρίνουν τα αποτελέσματα τους με δικά τους δεδομένα.Με τον τρόπο αυτό μπορούν να αποδώσουν ένα σωστό οπτικό αποτέλεσμα και να δώσουν τελικά στον χρήστη ένα σύνολο κατάλληλων συμβουλών για να μειώσει το αποτύπωμα του εκεί που χρειάζεται.

2.5 Συμπεράσματα

Το παγκόσμιο ενεργειακό τοπίο βιώνει μια σημαντική στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αυτή η μετάβαση καθοδηγείται από την ανάγκη μείωσης των εκπομπών άνθρακα, μετριασμού της κλιματικής αλλαγής και ενίσχυσης της ενεργειακής ασφάλειας. Χώρες σε όλο τον κόσμο, συμπεριλαμβανομένων μεγάλων οικονομιών όπως η Κίνα, οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Ευρωπαϊκή Ένωση και η Ινδία, πραγματοποιούν σημαντικές επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ιδιαίτερα στην ηλιακή φωτοβολταϊκή και την αιολική ενέργεια.Η μετάβαση στην καθαρή ενέργεια λαμβάνει χώρα με διαφορετικές ταχύτητες σε διάφορες περιοχές. Ενώ ορισμένες περιφέρειες σημειώνουν ταχεία πρόοδο, άλλες, ιδιαίτερα οι αναδυόμενες και αναπτυσσόμενες οικονομίες, χρειάζονται περισσότερη υποστήριξη και διεθνή συνεργασία για να καλύψουν τη διαφορά.

Ο ιστότοπός μας μπορεί να χρησιμεύσει ως εκπαιδευτική πλατφόρμα, ευαισθητοποιώντας σχετικά με το ενεργειακό αποτύπωμα. Κατανοώντας τη δική τους χρήση ενέργειας και τον αντίκτυπό της, οι χρήστες μπορούν να λαμβάνουν πιο ενημερωμένες αποφάσεις σχετικά με τις καταναλωτικές τους συνήθειες.Προσφέροντας εξατομικευμένες συμβουλές για τη μείωση των ενεργειακών αποτυπωμάτων, ο ιστότοπός μας μπορεί να ενθαρρύνει τους χρήστες να υιοθετήσουν πιο βιώσιμες πρακτικές.Επιτρέποντας στους χρήστες να συγκρίνουν το ενεργειακό τους αποτύπωμα με τους τοπικούς στόχους, ο ιστότοπός σας μπορεί να ενισχύσει την αίσθηση της δέσμευσης της κοινότητας και τη συλλογική ευθύνη για την επίτευξη στόχων ενεργειακής ουδετερότητας και βιωσιμότητας.Για τους παραπάνω λόγους κρίνεται σημαντική η ύπαρξη μιας πλατφόρμας σαν την δική μας και για να κατανοηθεί καλύτερα το συμπέρασμα αυτό ο πίνακας παρακάτω περιλαμβάνει όλα τα σημαντικά χαρακτηριστικά και λειτουργίες που βρέθηκαν απο την παραπάνω έρευνα.

2.5.1 Χαρακτηριστικά και λειτουργίες που η πλατφόρμα μας υλοποιεί καλύτερα:

Χαρακτηριστικά που η εφαρμογή μας υλοποιεί καλύτερα	**Περιγραφή**
Επεκτασημότητα πλατφόρμας	Το κυριότερο χαρακτηριστικό της πλατφόρμας που είναι η δυνατότητα εισόδου νέων πιλότων (χώρες και πόλεις) με αντικειμενικές ερωτήσεις-προτάσεις και βάροι αυτών.
Εξατομίκευση ερωτηματολογίου	Οι ερωτήσεις παραμένουν ίδιες με την αλλαγή της χώρας αλλα ο τύπος υπολογισμού της κάθε κατηγορίας υπολογίζεται με διαφορετικές παραμέτρους.
Εξατομίκευση συστάσεων με βάση την χώρα	Ανάλογα με την επιλογή της χώρας ο χρήστης συγκρίνει τα αποτελέσματα αυτής σε σχέση με το δικό του ενεργειακό αποτύπωμα.
Εξατομίκευση συστάσεων με βάση το αποτέλεσμα	Ανάλογα με το αποτέλεσμα της κάθε κατηγορίας ο χρήστης βλέπει άλλες συστάσεις που αρμόζουν στην συμπεριφορά του.
Παραμετροποιήσιμοι τύποι	Ο διαχειριστής της πλατφόρμας μπορεί να παραμετροποιήσει και να αλλάξει τους τύπους της κάθε κατηγορίας.Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να κρατάμε ενήμερο στις αλλαγές τον ιστότοπο μας.
Αποθήκευση αποτελεσμάτων	Ο χρήστης μετά την ολοκλήρωση του ερωτηματολογίου πατάει το κουμπί calculate για να δει το ενεργειακό του αποτύπωμα και τότε αυτό το αποτέλεσμα αποθηκεύεται στο προφίλ του.
Αρχείο χρηστών	Ο κάθε εγγεγραμμένος χρήστης μπορεί να έχει ένα αρχείο με το ιστορικό των αποτελεσμάτων που έχει πάρει από τις προηγούμενες φορές που απάντησε το ερωτηματολόγιο του για να βλέπει την

	πρόοδο του.
Απλότητα Εφαρμογής	Η πλατφόρμα μας προσφέρει μια απλή στη χρήση και εύκολη στην κατανόηση διεπαφή χρήστη.
Προτάσεις χρηστών	Η ικανότητα των χρηστών να μπορούν να προτείνουν τις δικές τους λύσεις για την κοινότητα τους.
Σύγκριση αποτελεσμάτων	Οπτική σύγκριση αποτελεσμάτων με τον μέσο όρο της κοινότητας που έχει επιλεχθεί.
Οπτικοποίηση προτάσεων	Εμφάνιση αντικειμενικών προτάσεων αναλόγως με την κατηγορία του ερωτηματολογίου.
Πρόοδος χρηστών	Σύγκριση προηγούμενων αποτελεσμάτων του χρήστη με τα νέα αποτελέσματά τού για την καταγραφή προόδου του χρήστη.
Παρουσίαση στοχευμένων προτάσεων για τον κάθε χρήστη	Παρέχονται στον χρήστη εξατομικευμένες συμβουλές ανάλογα τους τομείς που υπερβαίνει κάποια προκαθορισμένα όρια
Στόχος της καθορισμένης περιοχής	Στόχος της τιμής του αποτυπώματος της καθορισμένης πόλης - χώρας.

2.5.2 Αξιοσημείωτα χαρακτηριστικά που βρέθηκαν

Αξιοσημείωτα χαρακτηριστικά	**Περιγραφή**	**Αποτέλεσμα**
Συνομιλία για υποστήριξη σε πραγματικό χρόνο	Οι εφαρμογές παρέχουν ένα chat-bot	Επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων προς τους χρήστες
Επιστημονικά στοιχεία και έρευνες	Οι εφαρμογές αποδεικνύουν την αξιοπιστία των ευρημάτων και αποτελεσμάτων τους μέσω αξιόπιστων ερευνών.	Οι χρήστες είναι πιο πρόθυμοι να ακολουθήσουν τις συμβουλές αφού υπάρχουν επιστημονικά στοιχεία που υποστηρίζουν τα αποτελέσματα
Επαγγελματισμος	Οι εφαρμογές να εμπνέουν επαγγελματισμό μέσω της διεπαφής χρήστη όπως η WWF.	Οι χρήστες είναι πιο σίγουροι και δεκτικοί ως προς τα αποτελέσματα που εξάγονται
Παροχή βίντεο με οικολογικές δράσεις ή καταστροφές	Ο χρήστης έρχεται πιο κοντά στο πρόβλημα και είναι πιο άμεση η διεπαφή	Ευαισθητοποίηση του χρήστη σχετικά με τις περιβαλλοντολογικές δράσεις
Πρόσκληση χρηστών για δωρεές και εθελοντισμό	Πολλές πλατφόρμες προωθούν τον χρήστη να κάνει μια δωρεά στον οργανισμό ή να λάβει μέρος σε εθελοντικές εκστρατείες	Οι χρήστες μπορούν άμεσα και έμπρακτα να βοηθήσουν στα περιβαλλοντολογικά προβλήματα
Παροχή εξατομικευμένων συμβουλών	Κάποιες πλατφόρμες παρέχουν εξατομικευμένες συμβουλές στον κάθε χρήστη αναλόγως τα αποτελέσματα που εξήγαγε το ερωτηματολόγιό τους	Εκτός από τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος, παρέχονται και συμβουλές για τη μείωση αυτού στους τομείς που ο χρήστης υπερβαίνει κάποια όρια

Γλώσσα εφαρμογής	Οι πλατφόρμες παρέχουν τα ερωτηματολόγια μόνο στην αγγλική γλώσσα (απ οτι θυμαμαι, να το ξαναδουμε αυτο για σιγουρια)	Χρήστες που δε γνωρίζουν αγγλικά δε μπορούν να υπολογίσουν το ανθρακικό αποτύπωμά τους
Εύρος εφαρμογής	Κάποιες εφαρμογές παρέχουν τον υπολογισμό αποτυπώματος άνθρακα όχι μόνο για απλούς χρήστες, αλλά και για μεγάλες επιχειρήσεις ή παραγωγή και μεταφορά προιόντων	Οι εφαρμογές αυτές απευθύνονται και σε μεγάλες επιχειρήσεις
Κρατικές υπηρεσίες	Βρέθηκαν εφαρμογές οι οποίες αποτελούν τμήμα κρατικής υπηρεσίας και επιτρέπουν τον υπολογισμό ανθρακικού αποτυπώματος	Οι χρήστες μέσω αυτών παραπέμπονται και σε άλλες κρατικές υπηρεσίες

3. Μεθοδολογία

Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει τη μεθοδολογική προσέγγιση που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη της πλατφόρμας που υπολογίζει και παρέχει ανατροφοδότηση σχετικά με τα ενεργειακά αποτυπώματα των χρηστών. Η προσέγγισή μας περιλαμβάνει πολλά στάδια, συμπεριλαμβανομένης της αρχικής έρευνας, του επαναληπτικού σχεδιασμού και ανάπτυξης και της συνεχούς δοκιμής και αξιολόγησης.

Αρχική έρευνα και συγκέντρωση απαιτήσεων

Το πρώτο στάδιο περιελάμβανε την έρευνα υπαρχουσών πλατφορμών που παρέχουν παρόμοιες λειτουργίες. Ο σκοπός αυτού του σταδίου ήταν διπλός: να συγκεντρώσει έμπνευση σχεδιασμού και να εντοπίσει κενά ή περιορισμούς στις υπάρχουσες λύσεις που θα μπορούσε να αντιμετωπίσει η πλατφόρμα μας. Προσδιορίσαμε τους ακόλουθους βασικούς τομείς προς βελτίωση.Έλλειψη ευελιξίας στην αλλαγή παραγόντων του ερωτηματολογίου.Περιορισμένη οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων, γεγονός που καθιστούσε δύσκολο για τους χρήστες να κατανοήσουν τον αντίκτυπο των ενεργειών τους.Με βάση αυτήν την έρευνα, αποφασίσαμε να δημιουργήσουμε μια πλατφόρμα που όχι μόνο υπολογίζει τα ενεργειακά αποτυπώματα μέσω ενός φιλικού προς τον χρήστη ερωτηματολογίου, αλλά παρέχει επίσης οπτική ανατροφοδότηση και εξατομικευμένες συστάσεις για την παροχή κινήτρων για αλλαγή συμπεριφοράς.

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη

Αφού προσδιορίσαμε τους βασικούς τομείς για βελτίωση, αρχίσαμε να σχεδιάζουμε την πλατφόρμα με έμφαση στην απλότητα και την αφοσίωση των χρηστών. Προσδιορίσαμε βασικά πεδία που αντιπροσωπεύουν τα κύρια κριτήρια για τον υπολογισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από έναν μέσο άνθρωπο. Αυτοί οι τομείς περιελάμβαναν κατηγορίες όπως οι μεταφορές, η κατανάλωση ενέργειας, η παραγωγή απορριμμάτων και οι επιλογές τροφίμων.Για κάθε κατηγορία, αναπτύξαμε ερωτήσεις που ήταν αντιπροσωπευτικές και εύκολες να απαντηθούν, αποφεύγοντας την πολυπλοκότητα που θα μπορούσε να αποτρέψει τους χρήστες από τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Οι ερωτήσεις μορφοποιήθηκαν με πολλούς

τρόπους (π.χ. πολλαπλές επιλογές, αναπτυσσόμενα μενού, ρυθμιστικά) για να χωρέσουν διαφορετικούς τύπους δεδομένων.
Δημιουργήσαμε μια οπτική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων που θα ήταν εύκολα κατανοητή. Επιλέχθηκε ένα οριζόντιο διάγραμμα ράβδων για την εμφάνιση του ενεργειακού αποτυπώματος του χρήστη, με τμήματα που αντιστοιχούν σε κάθε κατηγορία.Για να παρέχουμε το πλαίσιο, εμφανίσαμε τον στόχο της κοινότητας μαζί με το αποτέλεσμα του χρήστη, επιτρέποντας την εύκολη σύγκριση.
Εφαρμόσαμε ένα σύστημα όπου οι χρήστες μπορούσαν να λαμβάνουν εξατομικευμένες συμβουλές με βάση τα αποτελέσματά τους. Κάθε συμβουλή είχε ένα σχετικό ρυθμιστικό για να μετρήσει την προθυμία του χρήστη να δεσμευτεί για αλλαγές και έδειχνε το πιθανό αντίκτυπο στο συνολικό ενεργειακό του αποτύπωμα.
Η πλατφόρμα επιτρέπει στους χρήστες να παρακολουθούν την πρόοδό τους με την πάροδο του χρόνου μέσω ενός ιστορικού προηγούμενων βαθμολογιών ερωτηματολογίων που είναι αποθηκευμένες στο προφίλ τους. Αυτή η δυνατότητα ενθαρρύνει τη συνεχή αφοσίωση και δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να δουν πώς οι ενέργειές τους επηρεάζουν το ενεργειακό τους αποτύπωμα.
Δημιουργήθηκε ένας πίνακας ελέγχου διαχειριστή για τη διαχείριση της πλατφόρμας. Οι διαχειριστές μπορούν να δουν όλους τους εγγεγραμμένους χρήστες, να ενημερώσουν τους συντελεστές στάθμισης και τους τύπους που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των αποτελεσμάτων και να τροποποιήσουν τις ερωτήσεις στο ερωτηματολόγιο.

Αξιολόγηση

Τα μέλη της ομάδας χρησιμοποίησαν την πλατφόρμα για να εντοπίσουν ζητήματα χρηστικότητας, σφάλματα και περιοχές προς βελτίωση.Μια μικρή ομάδα εξωτερικών χρηστών(Πιλοτική δοκιμή) προσκλήθηκε να δοκιμάσει την πλατφόρμα. Συλλέχθηκαν σχόλια σχετικά με τη χρηστικότητα, τη σαφήνεια των ερωτήσεων και τη συνολική εμπειρία χρήστη.Με βάση τα σχόλια που λάβαμε, κάναμε επαναληπτικές αλλαγές στην πλατφόρμα. Για παράδειγμα, απλοποιήσαμε ορισμένες ερωτήσεις, προσαρμόσαμε την οπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων και βελτιώσαμε τον πίνακα ελέγχου διαχείρισης.
Για να διασφαλίσουμε τη συνεπή πρόοδο, πραγματοποιούσαμε εβδομαδιαίες συναντήσεις όπου κάθε μέλος της ομάδας παρουσίαζε την πρόοδό του και τυχόν προκλήσεις που αντιμετωπίζει. Αυτές οι συναντήσεις διευκόλυναν την ανταλλαγή νέων ιδεών και επέτρεψαν τη συνεργατική επίλυση προβλημάτων. Η επαναληπτική διαδικασία μας επέτρεψε να βελτιώνουμε συνεχώς την προσέγγισή μας και να λαμβάνουμε αποφάσεις βάσει δεδομένων σχετικά με το σχεδιασμό και τη λειτουργικότητα.

4. Αρχιτεκτονική Συστήματος (για Υλοποιητική Διπλωματική Εργασία)/ Αποτελέσματα Μελέτης (για Μελετητική Διπλωματική Εργασία)

4.1 Απαιτήσεις Συστήματος

Λειτουργικές Απαιτήσεις

Οι λειτουργικές απαιτήσεις είναι οι προδιαγραφές και οι απαιτήσεις που πρέπει να πληροί ένα λογισμικό ή μια εφαρμογή για να λειτουργήσει σωστά. Αυτές οι απαιτήσεις καθορίζουν τις λειτουργίες, τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες που πρέπει να υποστηρίζονται από το λογισμικό ή την εφαρμογή. Συνήθως, περιλαμβάνουν προδιαγραφές για το λειτουργικό σύστημα, τους απαιτούμενους πόρους (όπως μνήμη, επεξεργαστής, αποθηκευτικός χώρος) και άλλες τεχνικές προδιαγραφές που απαιτούνται για την εγκατάσταση και τη λειτουργία της εφαρμογής ή του λογισμικού.

Τίτλος	Ασφάλεια (Security)
Περιγραφή	Οι προσωπικές πληροφορίες των χρηστών πρέπει να προστατεύονται από απάτες και παραβιάσεις.
Σημαντικότητα	Υψηλή

Τίτλος	Εγγραφή χρηστών στο σύστημα (User Registration)
Περιγραφή	Να δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες να κάνουν εγγραφή στο σύστημα με όνομα χρήστη και κωδικό ασφαλείας

Σημαντικότητα	Υψηλή
Σύνδεση με άλλες απαίτηση/εις	Σύνδεση εγγεγραμμένων χρηστών στο σύστημα (User login)

Τίτλος	Σύνδεση εγγεγραμμένων χρηστών στο σύστημα (User login)
Περιγραφή	Οι εγγεγραμμένοι χρήστες στο σύστημα να μπορούν να συνδεθούν με το όνομα χρήστη και τον προσωπικό κωδικό τους
Σημαντικότητα	Υψηλή
Σύνδεση με άλλες απαίτηση/εις	Εγγραφή χρηστών στο σύστημα (User Registration)

Τίτλος	Δημιουργία φόρμας επικοινωνίας (Contact us form)
Περιγραφή	Οι χρήστες να μπορούν να επικοινωνήσουν με τους διαχειριστές μέσω μιας φόρμας επικοινωνίας στη σελίδα
Σημαντικότητα	Υψηλή

Τίτλος	Διαχείριση Περιεχομένου (Content Management)
Περιγραφή	Η ιστοσελίδα πρέπει να επιτρέπει στους διαχειριστές να ενημερώνουν το περιεχόμενο εύκολα και αποτελεσματικά
Σημαντικότητα	Πολύ Υψηλή

Τίτλος	Σύγκριση αποτελεσμάτων χρηστών με το μέσο όρο της περιοχής τους

Περιγραφή	Τα αποτελέσματα που εξάγονται για κάθε χρήστη να συγκρίνονται με τον μέσο όρο αποτελεσμάτων της περιοχής του και να παρουσιάζονται στον χρήστη
Σημαντικότητα	Υψηλή

Τίτλος	Scenario simulation page
Περιγραφή	Τα σενάρια τα οποία μπορεί να δει ο χρήστης αναλόγως με την δέσμευση την οποία μπορεί να αποδώσει στις προτάσεις που τού εμφανίζονται και σε τι θέση θα φέρουν το αποτύπωμα του σε σχέση με τον στόχο της κοινότητας που έχει επιλέξει.
Σημαντικότητα	Υψηλή

Τίτλος	Βάση Δεδομένων (Database)
Περιγραφή	Θα χρειαστεί μια βάση δεδομένων για την αποθήκευση των δεδομένων που αφορούν τον υπολογισμό του ενεργειακού αποτυπώματος, καθώς και για την ανάκτηση προηγούμενων υπολογισμών.
Σημαντικότητα	Πολύ Υψηλή

Τίτλος	Επεξεργασία Δεδομένων (Data Processing)
Περιγραφή	Η ιστοσελίδα πρέπει να περιλαμβάνει λογισμικό για την επεξεργασία των δεδομένων που εισέρχονται από τους χρήστες και την εκτέλεση των υπολογισμών για τον υπολογισμό του ενεργειακού αποτυπώματος.
Σημαντικότητα	Πολύ Υψηλή

Τίτλος	Προφίλ χρηστών
Περιγραφή	Ιστοσελίδα που επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν προφίλ, για να μπορούν να συγκρίνουν με τα παλιά τους αποτελέσματα
Σημαντικότητα	Υψηλή

Τίτλος	Εισαγωγή Δεδομένων (Data Input)
Περιγραφή	Πρέπει να παρέχεται στους χρήστες ένας τρόπος να εισάγουν τα δεδομένα που απαιτούνται για τον υπολογισμό του ενεργειακού αποτυπώματος.
Σημαντικότητα	Πολύ Υψηλή

Τίτλος	Διαδικασία Υπολογισμού (Calculation Process)
Περιγραφή	Ανάλογα με τον τρόπο υπολογισμού του ενεργειακού αποτυπώματος, θα πρέπει να υλοποιηθεί η κατάλληλη διαδικασία. Αυτό μπορεί να συμπεριλαμβάνει την χρήση προσαρμοσμένων συναρτήσεων με διαφορετικά δεδομένα.
Σημαντικότητα	Υψηλή

Τίτλος	Βάση Δεδομένων (Database)
Περιγραφή	Το αρχείο με τους χρήστες της πλατφόρμας και τα αποτελέσματά τους.
Σημαντικότητα	Υψηλή

Τίτλος	Παροχή συμβουλών στους χρήστες
Περιγραφή	Με το πέρας του ερωτηματολογίου και της εξαγωγής αποτελεσμάτων, πρέπει να δίνονται στους χρήστες συμβουλές σχετικά με τον τρόπο ζωής τους για τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματός τους.
Σημαντικότητα	Πολύ Υψηλή

Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις

Οι μη λειτουργικές απαιτήσεις είναι οι απαιτήσεις που δεν αφορούν απευθείας τις λειτουργίες ή τα χαρακτηριστικά μιας εφαρμογής, αλλά αντίθετα αφορούν άλλες πτυχές της εφαρμογής ή του συστήματος. Αυτές οι απαιτήσεις μπορεί να περιλαμβάνουν θέματα απόδοσης, ασφάλειας, χρηστικότητας, συμβατότητας, φορητότητας και άλλα. Για παράδειγμα, μια μη λειτουργική απαίτηση μπορεί να είναι η απαίτηση για την ασφάλεια των δεδομένων σε μια εφαρμογή, τον χρόνο απόκρισης της εφαρμογής, την εύκολη πρόσβαση για άτομα με αναπηρίες ή τη συμβατότητα με διάφορες πλατφόρμες και συσκευές. Αυτές οι απαιτήσεις συνήθως καθορίζουν την ποιότητα και την εμπειρία του χρήστη με το σύστημα ή την εφαρμογή.

Τίτλος	Ταχύτητα (Performance)
Περιγραφή	Η ιστοσελίδα πρέπει να φορτώνει γρήγορα και τα αποτελέσματα των χρηστών να υπολογίζονται και να εμφανίζονται άμεσα
Σημαντικότητα	Υψηλή

Τίτλος	Φιλική προς τον χρήστη διάταξη (User-Friendly Layout)

Περιγραφή	Η ιστοσελίδα πρέπει να έχει μια ευανάγνωστη και εύχρηστη διάταξη ώστε οι χρήστες να μπορούν να τη χρησιμοποιούν χωρίς προβλήματα.
Σημαντικότητα	Πολύ Υψηλή

Τίτλος	Γλώσσα συστήματος
Περιγραφή	Ο ιστότοπος αφού προορίζεται για αρχή για την Ελλάδα πρέπει να είναι στα ελληνικά
Σημαντικότητα	Υψηλή

Τίτλος	Ευελιξία (Flexibility)
Περιγραφή	Η ιστοσελίδα πρέπει να είναι ευέλικτη ώστε να μπορεί να εξυπηρετεί διάφορους σκοπούς και να επεκτείνεται με νέες λειτουργίες.
Σημαντικότητα	Μέτρια

Τίτλος	Αξιοπιστια συστήματος
Περιγραφή	Πρέπει να μην υπάρχουν συχνά σφάλματα και βλάβες στο σύστημα για την καλύτερη εμπειρία των χρηστών.
Σημαντικότητα	Υψηλή

Τίτλος	Καλή Χρήση Δεδομένων (Data Usage)
Περιγραφή	Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του ενεργειακού αποτυπώματος πρέπει να είναι ακριβείς και ενημερωμένες. Αυτό μπορεί να σημαίνει την χρήση επίσημων δεδομένων περί εκπομπών και κατανάλωσης ενέργειας.
Σημαντικότητα	Υψηλή

Τίτλος	Καλή Παρουσίαση Αποτελεσμάτων (Result Presentation)
Περιγραφή	Η ιστοσελίδα πρέπει να είναι σε θέση να προβάλει τα αποτελέσματα του υπολογισμού του ενεργειακού αποτυπώματος με κατάλληλο και κατανοητό τρόπο για τους χρήστες
Σημαντικότητα	Υψηλή

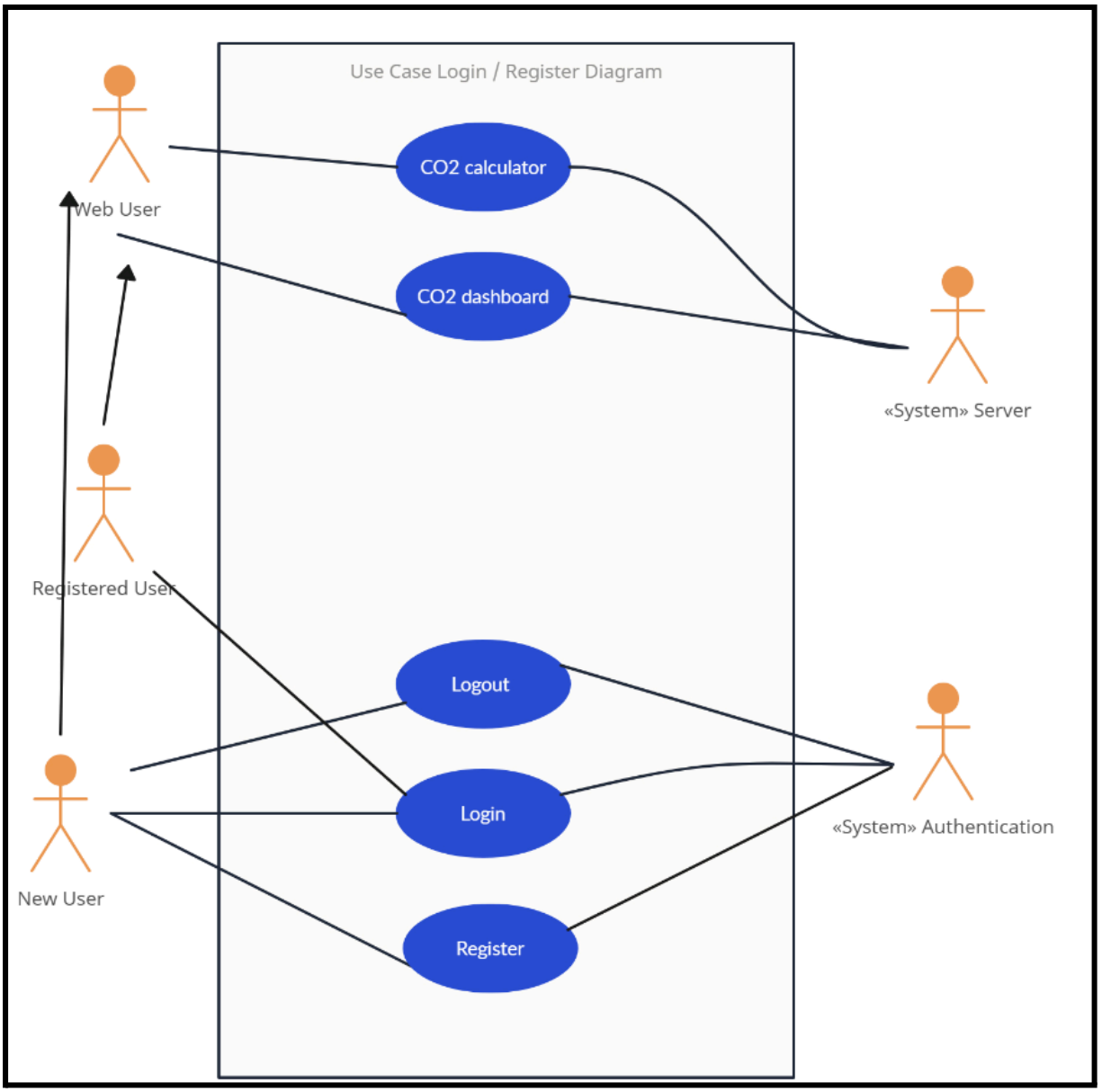
Τίτλος	Ασφάλεια Δεδομένων (Data Security)
Περιγραφή	Επειδή οι υπολογισμοί απαιτούν εισαγωγή δεδομένων, η ασφάλεια των προσωπικών πληροφοριών και των δεδομένων που χρησιμοποιούνται είναι κρίσιμη.
Σημαντικότητα	Υψηλή

Τίτλος	Προσαρμοστικότητα
Περιγραφή	Η εφαρμογή πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει σε διαφορετικά μεγέθη

	οθονών για υπολογιστή, tablet, κινητά τηλέφωνα.
Σημαντικότητα	Υψηλή

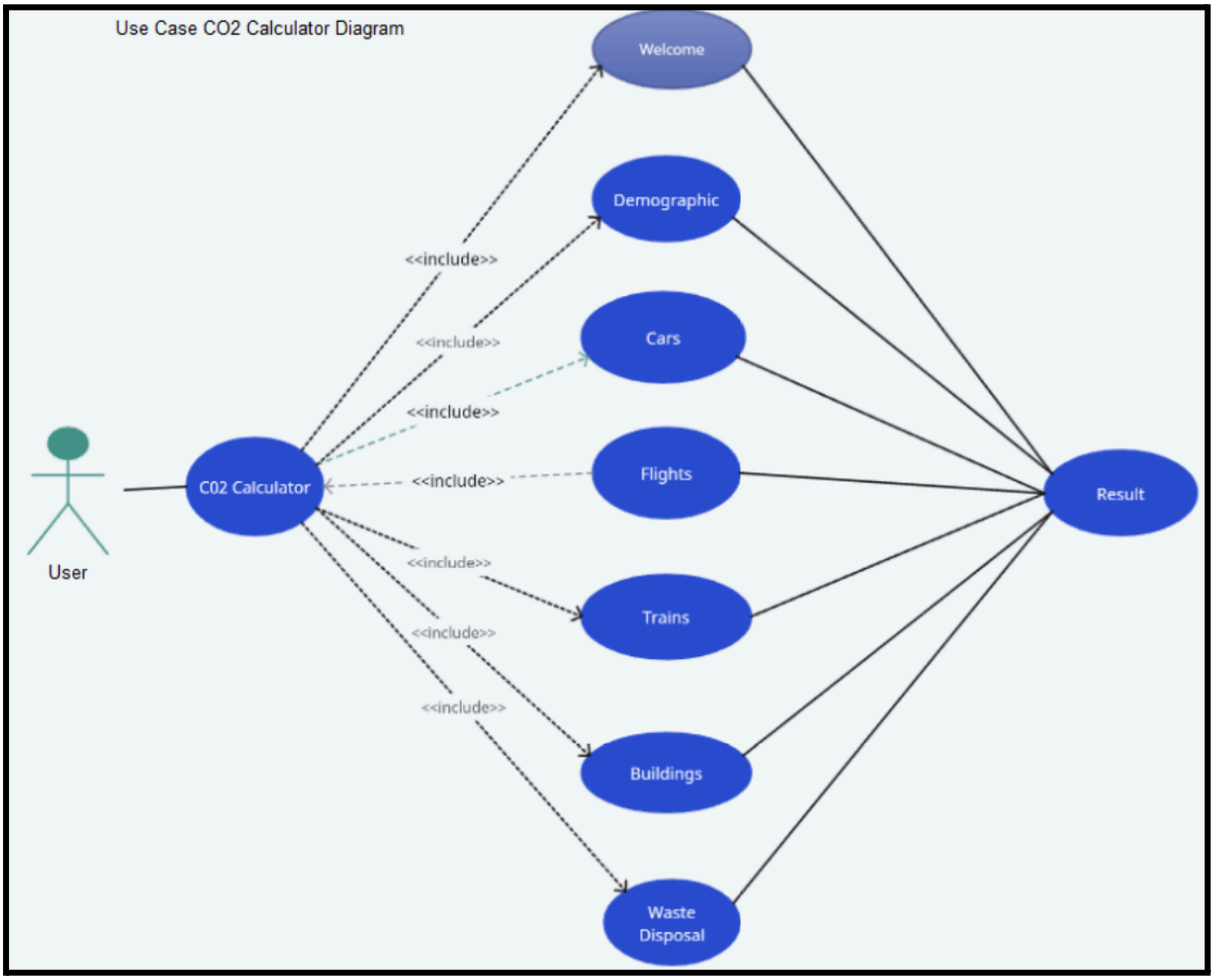
4.2 Διαγράμματα

Ομάδες χρηστών και σενάρια Χρήσης

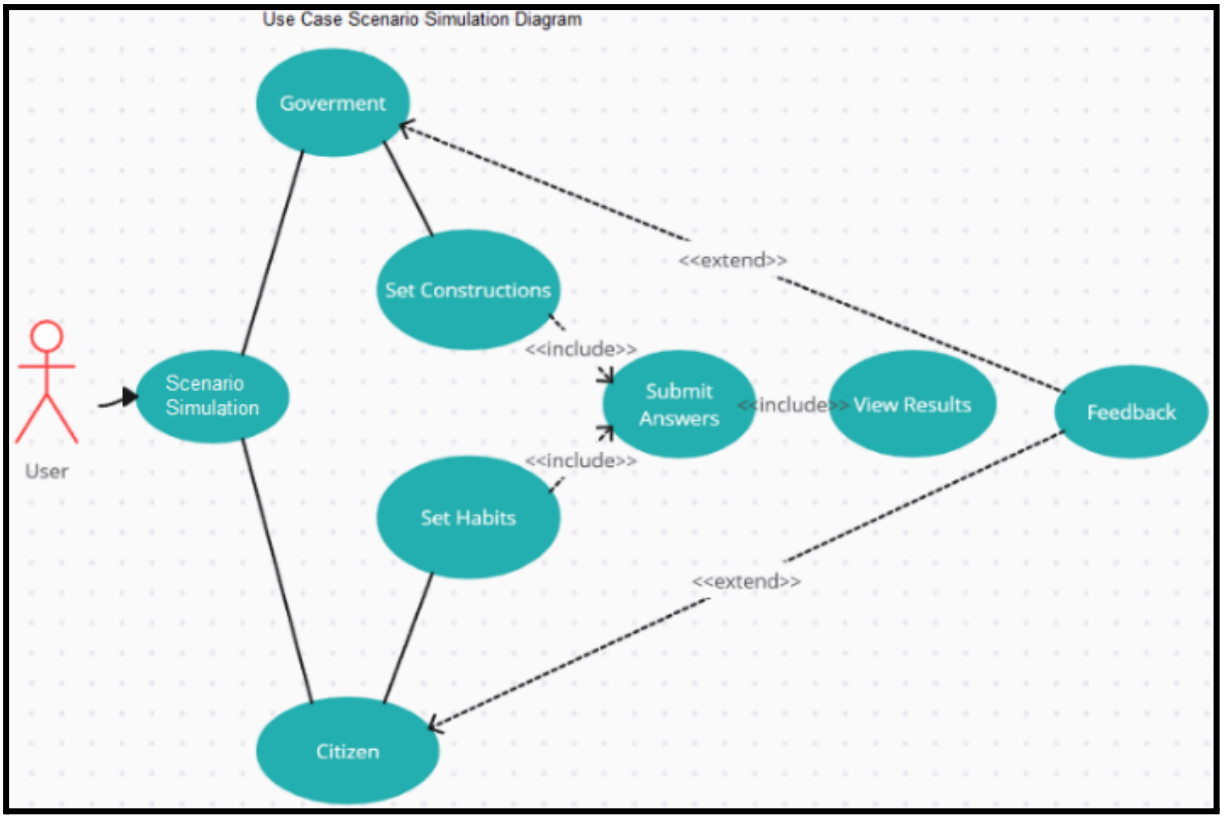


- Web User (Χρήστης Ιστού): Ένας χρήστης που αλληλεπιδρά με το σύστημα μέσω του διαδικτύου.
- Registered User (Εγγεγραμμένος Χρήστης): Ένας χρήστης που έχει ήδη εγγραφεί και μπορεί να συνδεθεί.
- New User (Νέος Χρήστης): Ένας χρήστης που δεν έχει ακόμη εγγραφεί.
- System Server (Διακομιστής Συστήματος): Ο διακομιστής που διαχειρίζεται τις λειτουργίες του συστήματος.

- System Authentication (Πιστοποίηση Συστήματος): Το σύστημα που είναι υπεύθυνο για την πιστοποίηση των χρηστών.

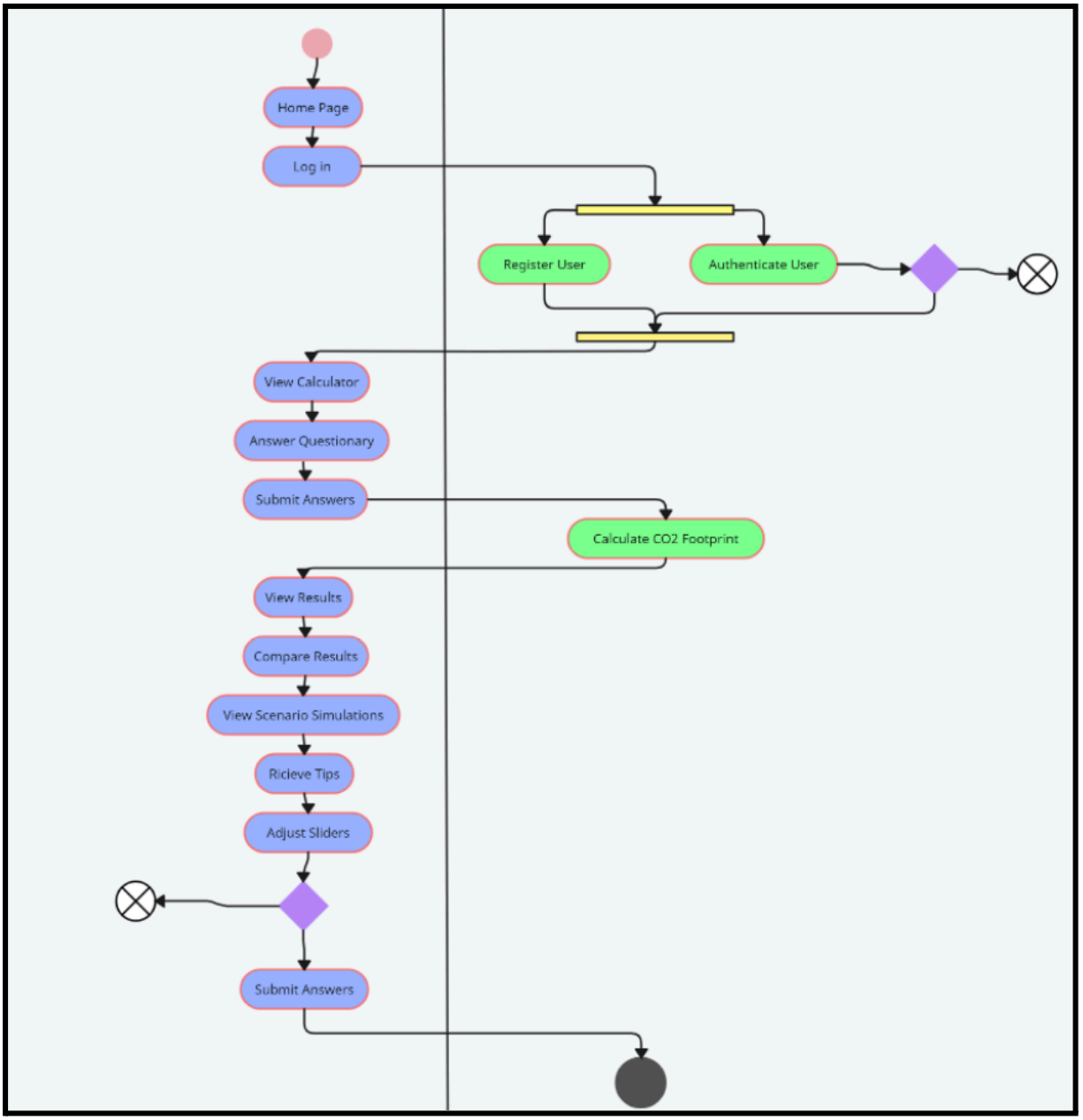


Ο χρήστης επιδρά με το ερωτηματολόγιο για να πάρει το αποτέλεσμα του.



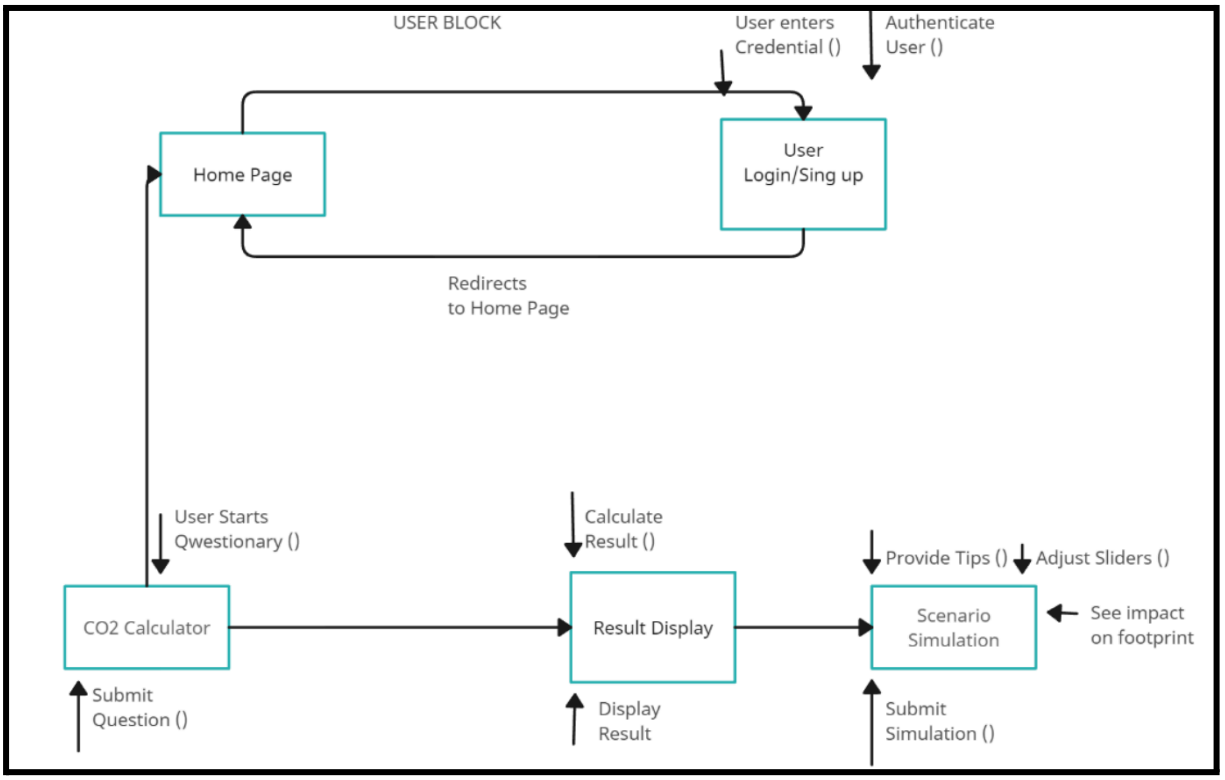
Ο χρήστης στην σελίδα του Scenario Simulation Dashboard.

Ροή εργασίας Συστήματος (Activity Diagram)



Μπλοκ διάγραμμα πελάτη - Client Block Diagram

Ένα Block Diagram (διάγραμμα μπλοκ) είναι ένα διάγραμμα ενός συστήματος στο οποίο τα κύρια μέρη ή λειτουργίες αντιπροσωπεύονται από μπλοκ που συνδέονται με γραμμές που δείχνουν τις σχέσεις μεταξύ τους. Χρησιμοποιούνται αρκετά στον σχεδιασμό υλικού, τον ηλεκτρονικό σχεδιασμό, το σχεδιασμό λογισμικού και τα διαγράμματα ροής διεργασιών.



5. Εργαλεία Ανάπτυξης Συστήματος (για Υλοποιητική Διπλωματική Εργασία)/ Συζήτηση (για Μελετητική Διπλωματική Εργασία)

- Η **Javascript** είναι είναι μια αντικειμενοστραφής, υψηλού επιπέδου γλώσσα που χρησιμοποιείται ευρέως για την ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών και ιστοσελίδων. Σαν βασικό της γνώρισμα και πλεονέκτημα είναι ότι για την εκτέλεση της δεν είναι αναγκαία η χρήση μεταγλωττιστή παρά μόνο η χρήση ενός browser.Ο κώδικας της Javascript είναι σχεδιασμένος για να βρίσκεται ανάμεσα και να εμπλουτίζει με δυνατότητες άλλες γλώσσες ,συνήθως την HTML(HyperText Markup Language) για τη δομή των ιστοσελίδων και το CSS (Cascading Style Sheets) για την εμφάνιση του περιεχομένου. Η JavaScript είναι η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία διαδραστικών ιστοσελίδων. Μπορείτε να τη χρησιμοποιήσετε για να προσθέσετε δυνατότητες όπως φόρμες, ανταπόκριση σε κλικ του χρήστη, και ανανεώσεις περιεχομένου στην ιστοσελίδα σας.Η JavaScript επιτρέπει την αλληλεπίδραση με διάφορες διασκευές και πηγές δεδομένων. Αυτό την καθιστά κατάλληλη για την ανάπτυξη εφαρμογών που αλληλεπιδρούν με εξωτερικές υπηρεσίες και API.Η JavaScript είναι οριστικά απαραίτητη για τη δημιουργία Single Page Applications (SPAs), όπου όλο το περιεχόμενο αλλάζει δυναμικά χωρίς ανανέωση της σελίδας.Ένα πρόγραμμα Javascript καθοδηγείται απο events τα οποία χειρίζεται ο χρήστης με την δραστηριότητα του στην πλατφόρμα. Αυτό παρέχει στους χρήστες μια ομαλή εμπειρία.Η JavaScript υποστηρίζεται σε όλους τους μεγάλους περιηγητές, καθιστώντας την πλατφόρμα-ανεξάρτητη.Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε server-side ανάπτυξη (Node.js) και mobile app ανάπτυξη (React Native, Ionic, κ.λπ.).

- Η **React** είναι μία ανοιχτού κώδικα βιβλιοθήκη της Javascript για την δημιουργία διεπαφών χρήστη.Αναπτύχθηκε από το Facebook και την κοινότητα προγραμματιστών του, και είναι μέρος του οικοσυστήματος των εργαλείων "React" που περιλαμβάνει το React Native για την ανάπτυξη εφαρμογών για κινητές συσκευές.Στη React, η δημιουργία της διεπαφής του χρήστη γίνεται με τη χρήση συστατικών, που είναι ανακαλύψιμα, επαναχρησιμοποιήσιμα, και διαχειρίσιμα με ξεχωριστό κώδικα. Αυτό καθιστά τον κώδικα πιο δομημένο, συντηρήσιμο και ευανάγνωστο.Χρησιμοποιεί ένα εικονικό DOM για να βελτιώσει την απόδοση. Αντί να αλλάζει απευθείας τον πραγματικό DOM κάθε φορά που γίνονται αλλαγές, η React συγκρίνει το εικονικό DOM με τον πραγματικό και εφαρμόζει μόνο τις απαραίτητες αλλαγές, βελτιώνοντας την απόδοση.Επιπλέον είναι αποδοτική όσον αφορά την ανανέωση του UI. Με τον συνδυασμό του Virtual DOM και αλγορίθμων διαχείρισης κατάστασης, εξασφαλίζει γρήγορη ανταπόκριση και μικρότερο χρόνο ανανέωσης.Η React βοηθά στη γρήγορη ανάπτυξη ενός ευέλικτου και

επαναχρησιμοποίησης κώδικα, καθιστώντας την κατάλληλη για εφαρμογές με αυξημένες απαιτήσεις απόδοσης.Επειδή είναι δημοφιλής, υπάρχει μια μεγάλη κοινότητα προγραμματιστών και πληθώρα πόρων και βιβλιοθηκών που σας βοηθούν στην ανάπτυξη.Η αρχιτεκτονική της React διευκολύνει τη συντήρηση του κώδικα χρήσιμο για μεγάλα και πολύπλοκα web projects

- Η **HTML** σημαίνει Hyper Text Markup Language δηλαδή γλώσσα σήμανσης υπερκειμένου και είναι το πρότυπο γλώσσας διακόσμησης εγγράφων και αποτελεί τα βασικά στοιχεία των ιστοσελίδων.Η δομή της HTML γράφεται μέσα σε δύο περικλυώμενα σύμβολα (< ,>) στην αρχή των οποίων υπάρχει η ετικέτα έναρξης (<h1>) και στο τέλος η ετικέτα λήξης (</h1>).Ανάμεσα στις δύο αυτές ετικέτες υπάρχουν μεθοδοι δημιουργίας μορφοποίησης εγγράφων με την δυνατότητα ενσωμάτωσης εικόνων.Επίσης μπορούμε να ενσωματώσουμε σενάρια εντολών με γλώσσες όπως η Javascript τα οποία δίνουν μια παραπάνω λειτουργικότητα ,ευελιξία και διαδραστικότητα στον ιστότοπο μας. Η χρήση αυτή καθαυτή της HTML δεν προσφέρει συχνά ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα όσον αφορά τη μορφοποίηση και οι ιστοσελίδες δίνουν την αίσθηση ότι είναι ανεπαρκώς μορφοποιημένες και ότι προέρχονται από κάποια άλλη εποχή. Για το λόγο αυτό η HTML συμπληρώνεται από τα αρχεία CSS (Cascading Style Sheets) μέσω των οποίων προσφέρεται η κατάλληλη μορφοποίηση (χρώματα, σχήματα) στις ιστοσελίδες.

- Η **CSS** (Cascading Style Sheets) είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που επικεντρώνεται στην μορφοποίηση και τον σχεδιασμό ιστοσελίδων στον κόσμο του web.Με την CSS διαμορφώνεται ένας έλεγχος του χρωματικού σχεδιασμού των διατάξεων και άλλων στοιχείων της σελίδας.Ο κώδικας ενσωματόνεται είτε μέσα στο αρχείο HTML είτε σε ξεχωριστό αρχείο CSS με επεκταση .css.Η CSS διαχωρίζεται από τη δομή της ιστοσελίδας που περιγράφεται με HTML. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να αλλάξετε την εμφάνιση της ιστοσελίδας χωρίς να αλλάξετε τη δομή της, κάτι που είναι θεμελιώδους σημασίας για τη συντήρηση και την αναβάθμιση της ιστοσελίδας.Επιπλέον με το τρόπο αυτό προσφέρει εξοικονόμηση χρόνου.Με την επαναχρησιμοποίηση των CSS κανόνων, μπορείτε να εφαρμόσετε συγκεκριμένα στυλ σε πολλές σελίδες, εξοικονομώντας έτσι χρόνο και πόρους.Επίσης πετυχαίνουμε βελτιωμένη απόδοση, καθώς το περιεχόμενο σχετικά με την εμφάνιση αποθηκεύεται αποδοτικά στην μνήμη του περιηγητή.Γενικά η CSS είναι απαραίτητη για τη δημιουργία επαγγελματικών και ελκυστικών ιστοσελίδων.

- Το **Express.js** είναι ένα εξαιρετικά δημοφιλές πλαίσιο ανάπτυξης για τη δημιουργία εφαρμογών διακομιστή (server-side) στη γλώσσα προγραμματισμού JavaScript.Είναι ένα εξαιρετικά ελαφρύ πλαίσιο (framework) για τη δημιουργία εφαρμογών διακομιστή στο JavaScript. Βασίζεται στο Node.js, προσθέτοντας πρόσθετες λειτουργίες για την ανάπτυξη διακομιστή.Το Express παρέχει εύκολους τρόπους για τη διαχείριση αιτημάτων HTTP που λαμβάνει ο διακομιστής σας και την αποστολή αποκρίσεων προς τους χρήστες.Επίσης διευκολύνει τη δρομολόγηση των αιτημάτων HTTP προς τις σωστές ενέργειες της εφαρμογής σας καθώς μπορούμε να καθορίζουμε ποια λειτουργία πρέπει να εκτελεστεί για κάθε διαδρομή (route).Το Express επιτρέπει τη χρήση μεσαίου λογισμικού (Middleware) για την επεξεργασία των αιτημάτων πριν φτάσουν στην τελική δρομολόγηση,αυτό είναι χρήσιμο για λειτουργίες όπως η επαλήθευση ταυτότητας.Επιπλέον έχει μια ενεργή κοινότητα προγραμματιστών και υποστήριξη από πολλές επιπλέον βιβλιοθήκες και πρόσθετα, που επεκτείνουν τις δυνατότητές του και κάνουν την ανάπτυξη πιο εύκολη και γρήγορη.Είναι εύκολο στην εκμάθηση και στη χρήση, επιτρέποντάς σας να αναπτύξετε γρήγορα τις εφαρμογές σας.Μπορείτε να δημιουργήσετε διάφορα είδη διακομιστών, όπως διακομιστές RESTful, WebSocket, και πολλούς άλλους, καθιστώντας το Express κατάλληλο για πολλές εφαρμογές.Γενικά το Express.js χρησιμοποιείται από πολλές μεγάλες εταιρείες και εφαρμογές, καθιστώντας το αξιόπιστο και κατάλληλο για παραγωγικές εφαρμογές και την ανάπτυξη ποικίλων ειδών δικτυακών εφαρμογών.

- Η **MongoDB** είναι μια ανοιχτού κώδικα, διαχειριζόμενη βάση δεδομένων NoSQL που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση και διαχείριση δεδομένων.Η MongoDB είναι μια διαχειριζόμενη βάση δεδομένων NoSQL, που σημαίνει ότι δεν χρησιμοποιεί πλεονεκτήματα των σχεσιακών βάσεων δεδομένων, αλλά χρησιμοποιεί μοντέλα δεδομένων πιο ευέλικτα και απλά.Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε έγγραφα που μοιάζουν με JSON, γνωστά ως "καταχωρήσεις." Κάθε καταχώρηση μπορεί να διαφέρει σε δομή και περιεχόμενο, καθιστώντας τη βάση δεδομένων πολύ ευέλικτη.Η MongoDB υποστηρίζει τη διανεμημένη αποθήκευση δεδομένων και την οριζόντια κλιμάκωση, προσφέροντας απόδοση και ανθεκτικότητα σε μεγάλα φορτία εργασίας είναι κατάλληλη δηλάδή για εφαρμογές με αυξημένες απαιτήσεις.Επιπλέον δεν απαιτείται αυστηρός ορισμός της δομής των δεδομένων πριν από την αποθήκευσή τους,αυτό επιτρέπει την εύκολη προσθήκη ή αφαίρεση πεδίων από τις καταχωρήσεις.Είναι κατάλληλη για agile μεθοδολογίες προγραμματισμου αφού λόγω της ευελιξίας της είναι πολύ εύκολη και άμεση η προσαρμογή των εγγράφων στις ανάγκες του προγραμματιστή.Η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων είναι εύκολη χωρίς

μεγάλο χρονικό διάστημα εξοικείωσης, κάτι που μας παρακίνησε να την επιλέξουμε.Τέλος, η MongoDB παρέχει μεγάλο εύρος υποστήριξης μέσω της διαδικτυακής της κοινότητας που συνεχώς επεκτείνεται παγκοσμίως.

- Η **Mongoose** είναι μια βιβλιοθήκη JavaScript που χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση και τον ορισμό των μοντέλων δεδομένων στη βάση δεδομένων MongoDB. Είναι σχεδιασμένη επάνω στο MongoDB και προσφέρει έναν ενιαίο τρόπο να ορίσετε τη δομή των δεδομένων, να διαχειριστείτε τις σχέσεις μεταξύ τους και να πραγματοποιήσετε ερωτήματα προς τη βάση δεδομένων MongoDB.Η Mongoose είναι μια βιβλιοθήκη Object Data Modeling (ODM) για τη MongoDB. Αυτό σημαίνει ότι παρέχει έναν τρόπο να ορίσετε τα μοντέλα δεδομένων στην MongoDB χρησιμοποιώντας JavaScript αντικείμενα.Με τη Mongoose, ορίζουμε τη δομή των δεδομένων χρησιμοποιώντας προτύπους στον κώδικα. Αυτό καθιστά πολύ ευκολότερη τη διαχείριση και τον έλεγχο των δεδομένων.Προσφέρει μια διεπαφή που είναι εύκολη στη χρήση και κατανοητή για τον προγραμματιστή και μπορούμε να πραγματοποιήσουμε λειτουργίες όπως την αποθήκευση, την ανάγνωση, την ενημέρωση και τη διαγραφή δεδομένων με ευκολία.Επίσης παρέχει ενσωματωμένες λειτουργίες για την εκτέλεση ερωτημάτων προς τη βάση δεδομένων, όπως ερωτήματα ανάκτησης (queries) και ενημερώσεις.Η Mongoose βοηθά στην οργάνωση των δεδομένων σας στη MongoDB, επιτρέποντάς σας να ορίσετε μοντέλα, σχέσεις και βάσεις δεδομένων με έναν σαφή και οργανωμένο τρόπο,παρέχει ενσωματωμένη έλεγχο λαθών και επιτρέπει την επιβολή των κανόνων εγκυρότητας για τα δεδομένα.Η Mongoose είναι ένα ισχυρό εργαλείο για τη διαχείριση και τον έλεγχο των δεδομένων σας στη MongoDB καθώς μπορείτε να επιτύχετε ευκολότερη συντήρηση της βάσης δεδομένων σας καθώς αλλάζουν οι απαιτήσεις της εφαρμογής και ενσωματώνεται εύκολα με διάφορα άλλα πλαίσια ανάπτυξης, όπως το Express.js.Τέλος η Mongoose έχει μια ενεργή κοινότητα προγραμματιστών και προσφέρει ανοιχτούς πόρους (open source) πόρους για υποστήριξη και επέκταση.

- Το **Node.js** είναι ένα δημοφιλές περιβάλλον εκτέλεσης (runtime) για τη JavaScript. Είναι σχεδιασμένο να εκτελεί κώδικα JavaScript στον εξυπηρετητή (server-side) και προσφέρει μια σειρά από δυνατότητες για την ανάπτυξη διακομιστών και δικτυακών εφαρμογών.Το Node.js είναι γνωστό για την ασύγχρονη φύση του, που επιτρέπει την αποτελεσματική διαχείριση πολλών συμβάντων (events) ταυτόχρονα. Αυτό το καθιστά κατάλληλο για εφαρμογές

που απαιτούν υψηλή απόδοση και αποτελεσματικότητα.Είναι ιδανικό για εφαρμογές που απαιτούν επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο, όπως συνομιλίες, παιχνίδια και εφαρμογές συνεργασίας.Η ασύγχρονη αντιμετώπιση των συμβάντων το καθιστά κατάλληλο για εφαρμογές που απαιτούν υψηλή απόδοση, δηλαδή ένας διακομιστής που βασίζεται σε Node δεν είναι αποκλεισμένος περιμένοντας ένα API να επιστρέψει δεδομένα, αλλά μεταβαίνει στο επόμενο API αφού το καλέσει, και στη συνέχεια ένας μηχανισμός ειδοποιήσεων βοηθά τον διακομιστή αυτόν να λάβει την απάντηση από την προηγούμενη κλήση API.Τέλος το Node.js έχει μια μεγάλη και ενεργή κοινότητα προγραμματιστών, και υποστηρίζει μια πληθώρα βιβλιοθηκών και πρόσθετων (modules) που καθιστούν εύκολη την επέκταση των δυνατοτήτων του.

- Το **NPM** (Node Package Manager) είναι ένα διαχειριστικό σύστημα πακέτων που χρησιμοποιείται κυρίως στο περιβάλλον του Node.js. Είναι ένα ισχυρό εργαλείο που μας επιτρέπει να εγκαθιστούμε, να διαχειριζόμαστε και να μοιραζόμαστε πακέτα κώδικα (packages) και εξαρτήσεις (dependencies) σε ένα πρόγραμμα σε JavaScript.Αυτά τα πακέτα μπορούν να περιέχουν βιβλιοθήκες, εφαρμογές, πλαίσια εργασίας (frameworks), plugins, και άλλα είδη κώδικα που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές Node.js.Τα περισσότερα προγράμματα Node.js βασίζονται σε πολλές εξαρτήσεις (dependencies), δηλαδή σε πακέτα που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση του κώδικα,το NPM διαχειρίζεται αυτές τις εξαρτήσεις και επιτρέπει την εύκολη εγκατάσταση, ενημέρωση και διαγραφή τους.Επιτρέπει επίσης την επαναχρησιμοποίηση του κώδικα και τη διασφάλιση ότι ο κώδικάς σας είναι ενημερωμένος και ασφαλής, χρησιμοποιώντας πάντα τις τελευταίες εκδόσεις των πακέτων.Χρησιμοποιήσαμε το NPM διότι διευκολύνει την εγκατάσταση και διαχείριση των εξαρτήσεων του κώδικα μας, καθιστώντας τη διαδικασία απλή και αυτοματοποιημένη.Τα πακέτα του NPM είναι συνεχώς αναβαθμιζόμενα και βελτιώνονται για ασφάλεια, επίδοση και λειτουργικότητα.Τέλος το NPM είναι ανοικτού κώδικα και δωρεάν, προσφέροντας πρόσβαση σε όλους τους προγραμματιστές και είναι συνδεδεμένο με μια τεράστια κοινότητα προγραμματιστών που προσφέρει πολλά πακέτα κώδικα για διάφορες ανάγκες ανάπτυξης.

- Το **Axios** είναι μια δημοφιλής JavaScript βιβλιοθήκη που χρησιμοποιείται κυρίως για την διεξαγωγή HTTP αιτημάτων από τον πελάτη προς έναν

διακομιστή. Είναι συχνά χρησιμοποιούμενη στο πλαίσιο ανάπτυξης εφαρμογών στον τομέα του web, και προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα.Αυτό μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας τις μεθόδους GET, POST, PUT, DELETE, και πολλές άλλες.Το Axios είναι ένα ισχυρό εργαλείο για τη διεξαγωγή HTTP αιτημάτων σε εφαρμογές JavaScript και προσφέρει αξιόπιστη και ευέλικτη λύση για τη δικτυακή επικοινωνία στις εφαρμογές σας.Όπως η JavaScript, το Axios χρησιμοποιεί την ασύγχρονη φύση της γλώσσας για να διαχειριστεί αιτήματα και αποκρίσεις, χωρίς να αποκρούεται τον βασικό ροή του προγράμματα.Υποστηρίζει την ευκολία στη διαχείριση των αποδεκτών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης των αποκρίσεων σε JSON μορφή.

- Το **MUI** (Material-UI) είναι μια δωρεάν βιβλιοθήκη UI (User Interface) σχεδιασμένη για τη γλώσσα προγραμματισμού JavaScript, ειδικότερα για το React για τη δημιουργία διεπαφών χρήστη για front-end Web developing. Είναι βασισμένο στο σχεδιασμό της Google Material Design και προσφέρει έναν σύγχρονο, καλοσχεδιασμένο UI για ιστοσελίδες.Τα components toy MUI προσαρμόζονται αυτόματα σε διάφορες οθόνες και συσκευές, προσφέροντας μια ανταποκρινόμενη εμφάνιση στις ιστοσελίδες.Οι συχνές ενημερώσεις και η ενεργή κοινότητα το καθιστά μια κορυφαία βιβλιοθήκη.Είναι εύκολο στην χρήση του και προσφέρει πολλά έτοιμα components όπως κουμπιά, φόρμες, μενού, και άλλα, που μπορούν να ενσωματωθούν εύκολα στον κώδικα και να προσαρμοστεί στις ανάγκες του.

- Το **Bootstrap** είναι ένα ανοικτού κώδικα framework προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη διαδικτυακών ιστοσελίδων και εφαρμογών. προσφέρει ένα σύνολο εργαλείων, στυλ, και στοιχείων διεπαφής χρήστη (UI) που καθιστούν την ανάπτυξη ιστοσελίδων πιο γρήγορη και ευκολότερη.Επιτρέπει την γρήγορη και εύκολη δημιουργία ιστοσελίδων με τα πρότυπα συστατικά στοιχεία του Bootstrap (κουμπιά, φόρμες, πλαίσια κ.α.) τα οποία μάλιστα μπορούν εύκολα να μορφοποιηθούν σύμφωνα με τις ανάγκες του έργου μας..Οι συχνές ενημερώσεις και η ενεργή κοινότητα το καθιστά μια κορυφαία βιβλιοθήκη και αξιοπιστη βιβλιοθήκη

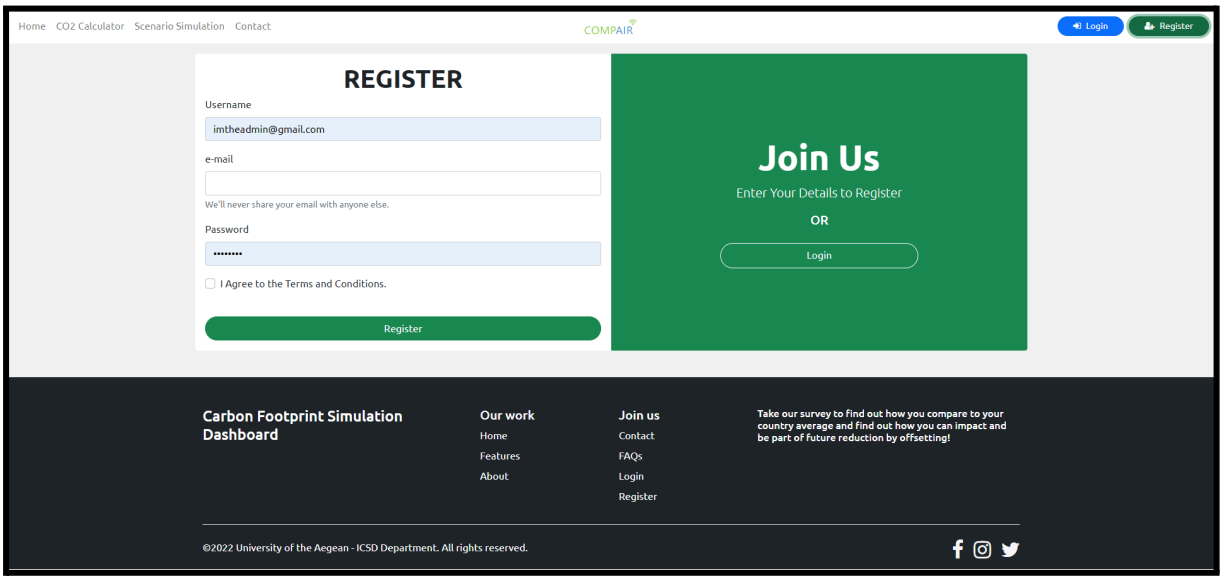
- Το **Next.js** είναι ένα δημοφιλές framework ανοικτού κώδικα για τη δημιουργία εφαρμογών web, κυρίως σε JavaScript και React. Ένα από τα βασικά

πλεονεκτήματα του Next.js είναι η δυνατότητα του για Server-Side Rendering (SSR). Αυτό σημαίνει ότι ο κώδικας της εφαρμογής εκτελείται στον διακομιστή, προτού αποσταλεί στον πελάτη, προσφέροντας βελτιωμένο SEO, ταχύτερο φορτωμένο περιεχόμενο και καλύτερη εμπειρία χρήστη.Υποστηρίζει Code Splitting, επιτρέποντας τη φόρτωση μόνο των απαραίτητων πόρων για κάθε σελίδα.Ενσωματώνει διαχείριση Routing κάνοντας εύκολο τον καθορισμό των σελίδων και των διαδρομών.

- Το **Postman** είναι μια εφαρμογή που χρησιμοποιείται για τον διακομιστή (server) ώστε να δοκιμάζει, να διαχειρίζεται και να τεκμηριώνει αιτήματα HTTP. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για προγραμματιστές και διαχειριστές συστημάτων καθώς βοηθά στη δοκιμή, ανάπτυξη και αποσφαλμάτωση των δικτυακών αιτημάτων και αποκρίσεων.Επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν διάφορα είδη HTTP αιτημάτων, όπως GET, POST, PUT, DELETE, κ.ά., και να τα προσαρμόζουν σύμφωνα με τις ανάγκες τους.Επίσης, για τη χρήση του δεν απαιτείται η συγγραφή κώδικα αφού η απλή διεπαφή χρήστη κάνει όλη τη δουλεία πολύ εύκολα. Αντί του Postman είχαμε διάφορες εναλλακτικές λύσεις, όπως για παράδειγμα την εφαρμογή Swagger UI και Insomnia. Παρ'όλα αυτά κρίναμε ότι το Postman είναι η καλύτερη επιλογή για εμάς, καθώς χαρακτηρίζεται από πολλούς developers ως το πιο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης API, ενώ είναι πάρα πολύ εύκολο στη χρήση και κυρίως πιο δημοφιλές από τις άλλες επιλογές, κάτι που σημαίνει ότι υπάρχει πληρέστερη και ευρύτερη διαδικτυακή υποστήριξη για τυχόν προβλήματα.

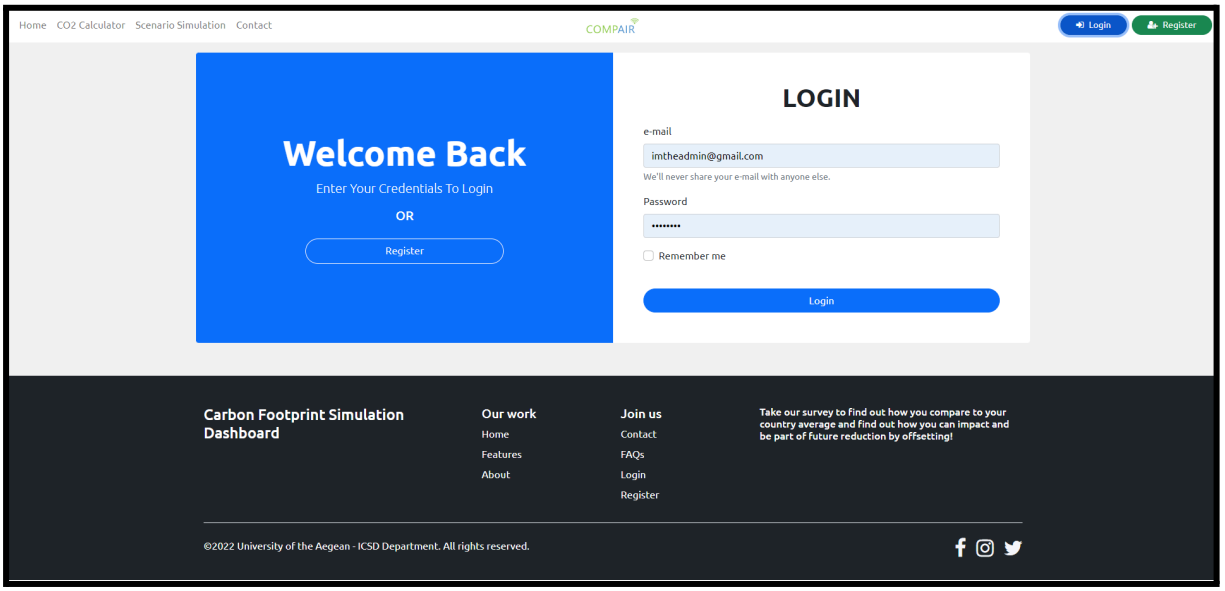
6. Το Σύστημα (για Υλοποιητική Διπλωματική Εργασία)

Οθόνη Εγγραφής Χρηστών



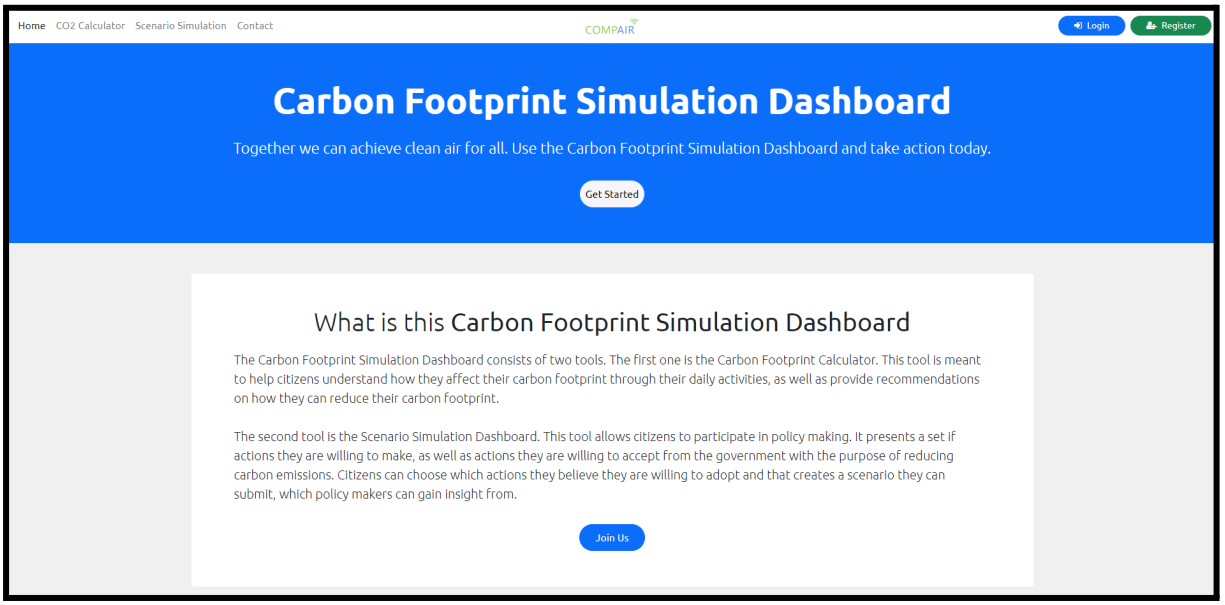
Η παραπάνω εικόνα παρουσιάζει την οθόνη εγγραφής χρηστών της πλατφόρμας υπολογισμού και προσομοίωσης του ενεργειακού αποτυπώματος. Η οθόνη αυτή επιτρέπει στους νέους χρήστες να δημιουργήσουν λογαριασμό παρέχοντας τα απαραίτητα στοιχεία, **username** (το όνομα χρήστη που επιθυμεί να χρησιμοποιεί στην πλατφόρμα),**email** (τη διεύθυνση email του) και **password** (τον κωδικό πρόσβασής του).Ο χρήστης πρέπει να αποδεχθεί τους όρους και τις προϋποθέσεις για να ολοκληρώσει την εγγραφή του. Αυτό γίνεται με την επιλογή του αντίστοιχου checkbox.Μετά την εισαγωγή όλων των απαραίτητων πληροφοριών και την αποδοχή των όρων, ο χρήστης μπορεί να πατήσει το Register για να ολοκληρώσει τη διαδικασία εγγραφής.

Οθόνη Σύνδεσης Χρηστών



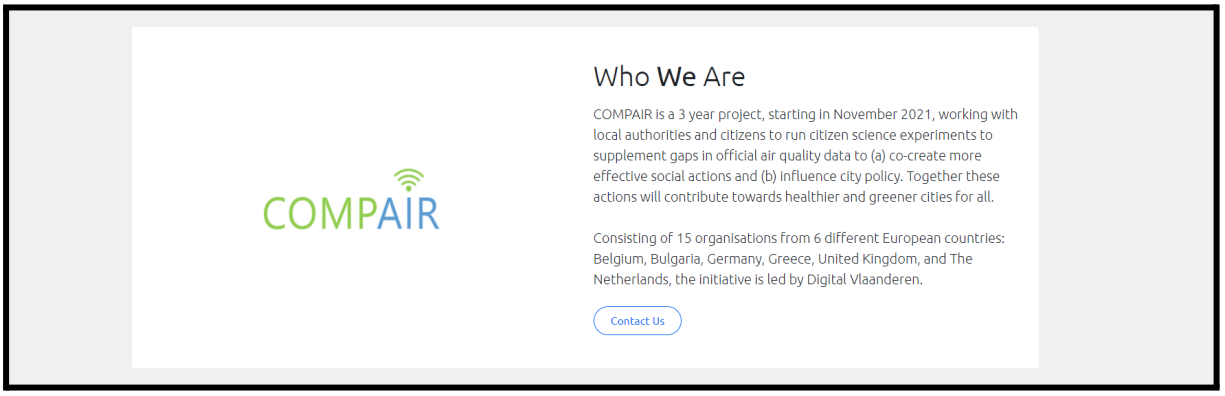
Η παραπάνω εικόνα παρουσιάζει την οθόνη σύνδεσης χρηστών της πλατφόρμας υπολογισμού και προσομοίωσης του ενεργειακού αποτυπώματος. Η οθόνη αυτή επιτρέπει στους ήδη εγγεγραμμένους χρήστες να συνδεθούν στην πλατφόρμα εισάγοντας τα στοιχεία τους email και password.Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την επιλογή "Remember me" για να διατηρηθεί η σύνδεσή του ακόμη και μετά το κλείσιμο του προγράμματος περιήγησης.

Αρχική Οθόνη Πλατφόρμας



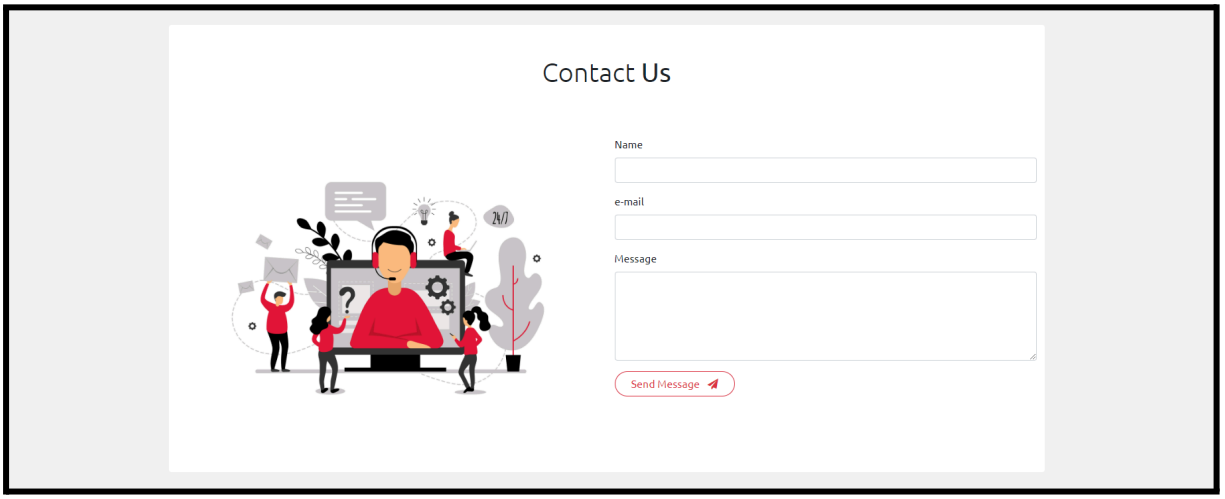
Η παραπάνω εικόνα παρουσιάζει την αρχική οθόνη της πλατφόρμας υπολογισμού και προσομοίωσης του ενεργειακού αποτυπώματος. Αυτή η οθόνη καλωσορίζει τους χρήστες και τους παρέχει μια συνοπτική παρουσίαση του τι προσφέρει η πλατφόρμα.Η πλατφόρμα ξεκινά με ένα κεντρικό μήνυμα που ενθαρρύνει τους χρήστες ,το μήνυμα αυτό είναι τοποθετημένο στο μπλε πλαίσιο και είναι ορατό άμεσα μόλις ο χρήστης επισκέπτεται την πλατφόρμα.Στο λευκό πλαίσιο κάτω από το κεντρικό μήνυμα, παρέχεται μια λεπτομερής περιγραφή των εργαλείων που περιλαμβάνονται στην πλατφόρμα. Οι δύο κύριες λειτουργίες είναι Carbon Footprint Calculator και Scenario Simulation Dashboard.

Πλαίσιο πληροφοριών

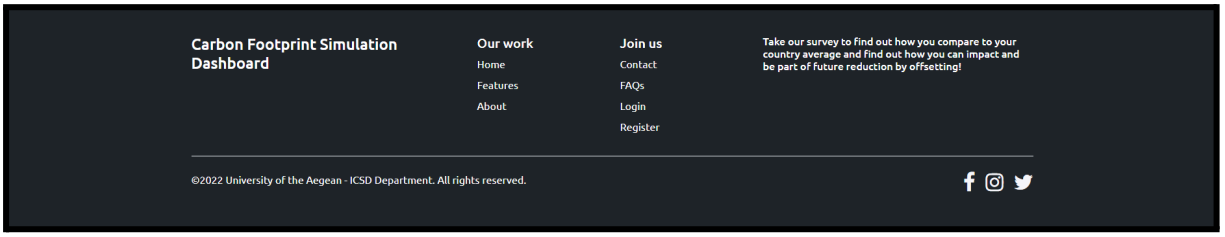


Το στιγμιότυπο οθόνης που παρουσιάζεται είναι η σελίδα "Who We Are" (Ποιοι Είμαστε) του έργου COMPAIR. Περιγράφει συνοπτικά τους στόχους και τη σύσταση του έργου.Στο κάτω μέρος της σελίδας υπάρχει ένα κουμπί "Contact Us" (Επικοινωνήστε μαζί μας) που επιτρέπει στους επισκέπτες να επικοινωνήσουν με την ομάδα του COMPAIR για περισσότερες πληροφορίες.

Πλαίσιο φόρμας επικοινωνίας

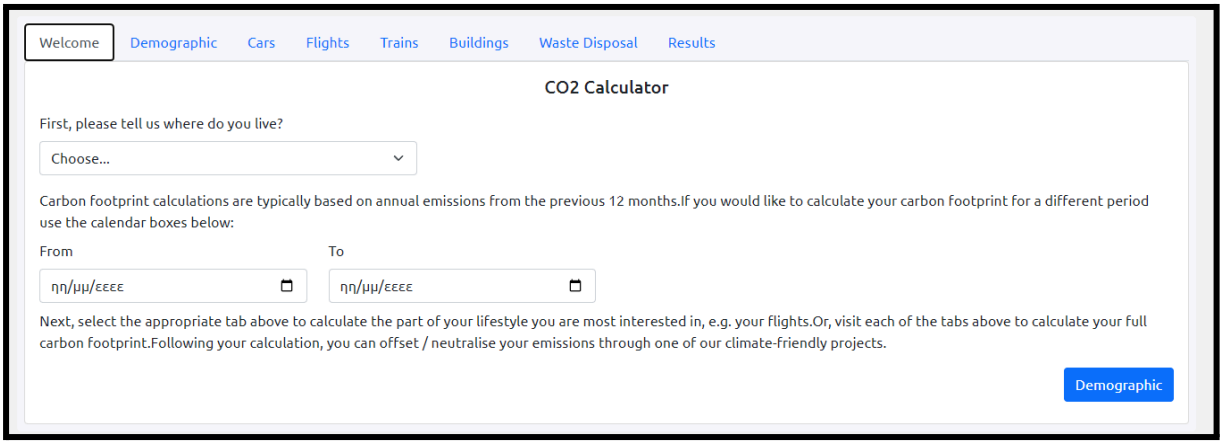


Το στιγμιότυπο οθόνης που παρουσιάζεται είναι η φόρμα επικοινωνίας ("Contact Us") της εφαρμογής COMPAIR. Επιτρέπει στους χρήστες να στείλουν ένα μήνυμα στην ομάδα του COMPAIR.



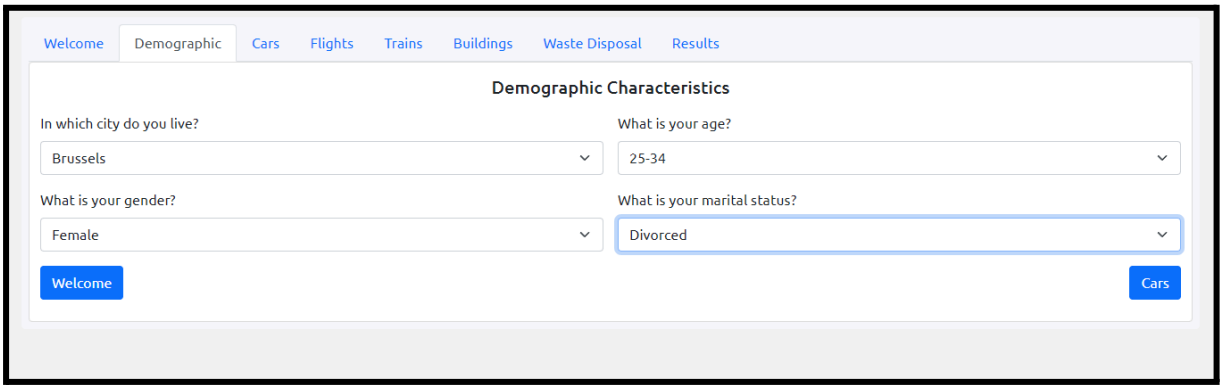
Το στιγμιότυπο οθόνης που παρουσιάζεται είναι το υποσέλιδο (footer) της εφαρμογής Carbon Footprint Simulation Dashboard.

Καρτέλα καλωσορίσματος Carbon Footprint Calculator



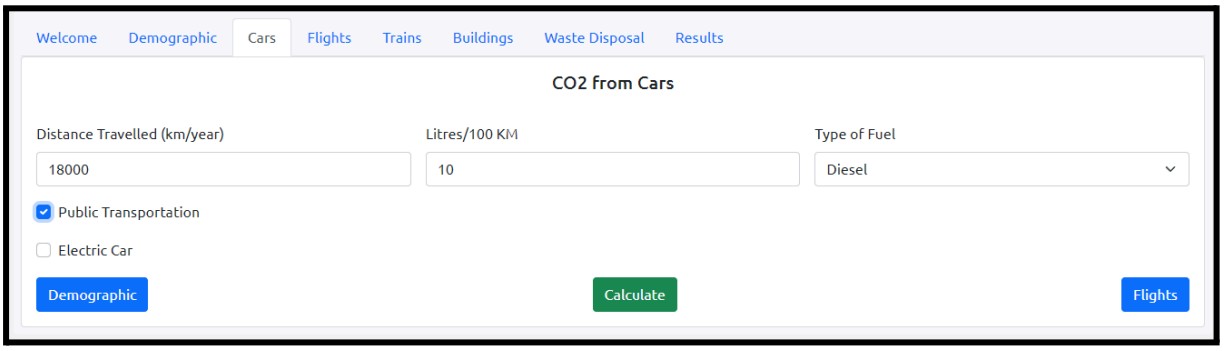
Το στιγμιότυπο οθόνης που παρουσιάζεται είναι η πρώτη σελίδα του "CO2 Calculator" (Αριθμομηχανή CO2) της εφαρμογής Carbon Footprint Simulation Dashboard.Στην αρχή της σελίδας, ο χρήστης καλείται να επιλέξει τη χώρα διαμονής του από ένα αναπτυσσόμενο μενού. Αυτό είναι σημαντικό γιατί το αποτύπωμα άνθρακα μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τη χώρα και τις συνήθειες κατανάλωσης ενέργειας.Στη συνέχεια, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει την περίοδο για την οποία θέλει να υπολογίσει το αποτύπωμα άνθρακα του. Οι προεπιλεγμένες ημερομηνίες είναι το τελευταίο 12μηνο, αλλά ο χρήστης μπορεί να εισάγει διαφορετικές ημερομηνίες έναρξης και λήξης.Στο τέλος της σελίδας, υπάρχουν οδηγίες για τον χρήστη να επιλέξει την επόμενη καρτέλα για να υπολογίσει το αποτύπωμα άνθρακα του σε συγκεκριμένες κατηγορίες (αυτοκίνητα, πτήσεις, τρένα, κτίρια, διαχείριση αποβλήτων) ή να τις επισκεφθεί όλες για να υπολογίσει το συνολικό του αποτύπωμα.

Καρτέλα δημογραφικών χαρακτηριστικών



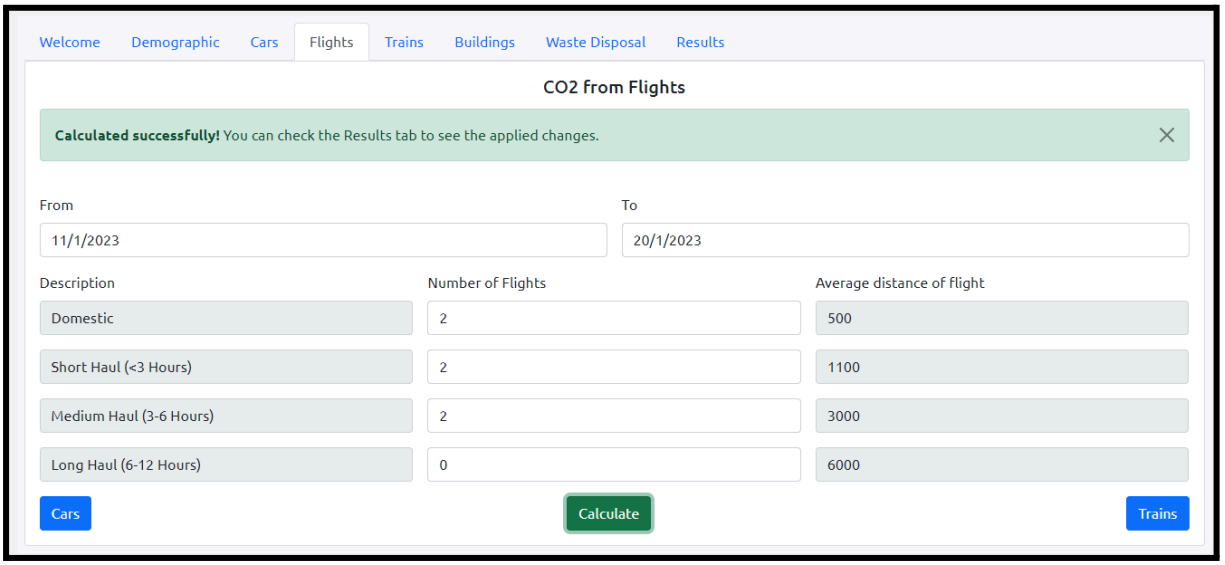
Το στιγμιότυπο οθόνης που παρουσιάζεται είναι η καρτέλα "Demographic" (Δημογραφικά) της εφαρμογής Carbon Footprint Simulation Dashboard.Σε αυτή την καρτέλα, ο χρήστης καλείται να εισάγει δημογραφικά στοιχεία όπως πόλη διαμονής,ηλικία,φύλο και οικογενειακή κατάσταση.

Καρτέλα αυτοκινήτου



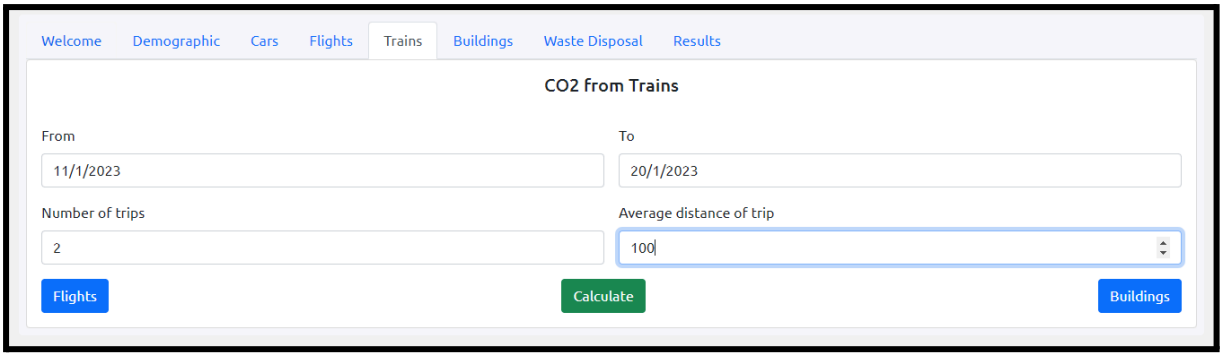
Το στιγμιότυπο οθόνης παρουσιάζει την καρτέλα "Αυτοκίνητα" (Cars) της εφαρμογής Carbon Footprint Simulation Dashboard.Σε αυτή την καρτέλα, ο χρήστης καλείται να εισάγει πληροφορίες σχετικά με τις μετακινήσεις του.Συγκεκριμένα, τα πεδία που πρέπει να συμπληρωθούν είναι Distance Travelled (km/year),Litres/100 KM (Λίτρα/100 χλμ),Type of Fuel (Τύπος καυσίμου),Public Transportation (Μέσα Μαζικής Μεταφοράς) και Electric Car (Ηλεκτρικό Αυτοκίνητο).

Καρτέλα πτήσεων



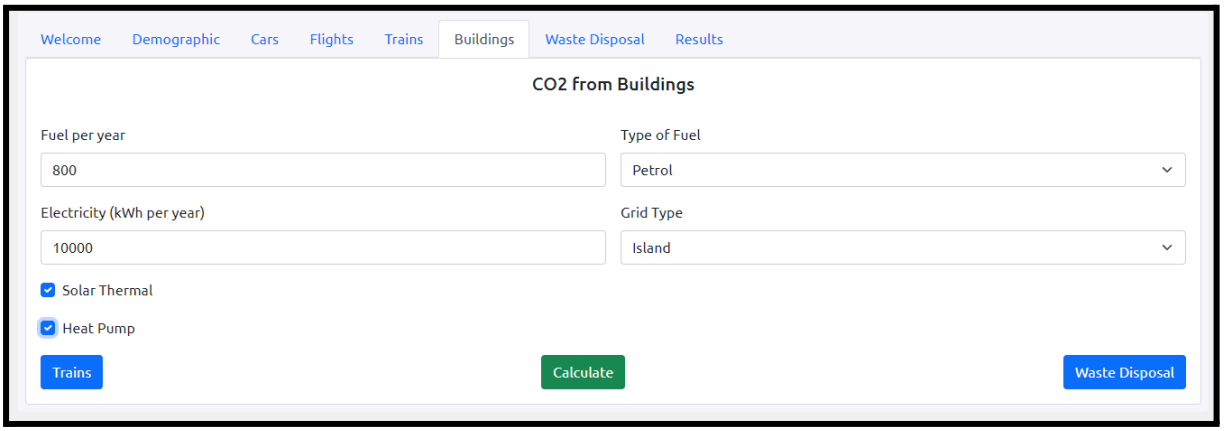
Το στιγμιότυπο οθόνης που παρουσιάζεται είναι η καρτέλα "Flights" (Πτήσεις) της εφαρμογής Carbon Footprint Simulation Dashboard.Σε αυτή την καρτέλα, ο χρήστης καλείται να εισάγει πληροφορίες σχετικά με τις πτήσεις που πραγματοποίησε κατά την περίοδο από 11/1/2023 έως 20/1/2023 όπως Domestic (Εγχώριες),Short Haul (<3 Hours) (Μικρής διάρκειας (<3 ώρες),Medium Haul (3-6 Hours) (Μέσης διάρκειας (3-6 ώρες)) και Long Haul (6-12 Hours) (Μεγάλης διάρκειας (6-12 ώρες).

Καρτέλα τρένων



Το στιγμιότυπο οθόνης που παρουσιάζεται είναι η καρτέλα "Τρένα" (Trains) της εφαρμογής Carbon Footprint Simulation Dashboard.Σε αυτή την καρτέλα, ο χρήστης καλείται να εισάγει πληροφορίες σχετικά με τις διαδρομές που πραγματοποίησε με τρένο κατά την περίοδο από 11/1/2023 έως 20/1/2023.Συγκεκριμένα, τα πεδία που έχουν συμπληρωθεί είναι τα Number of trips (Αριθμός ταξιδιών),Average distance of trip (Μέση απόσταση ταξιδιού).

Καρτέλα οικημάτων

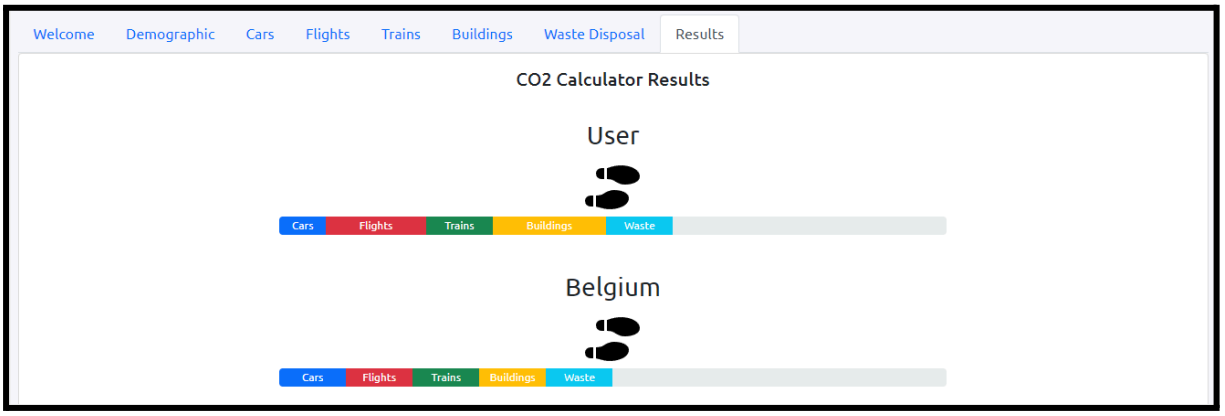


Το στιγμιότυπο οθόνης που παρουσιάζεται είναι η καρτέλα "Buildings" (Κτίρια) της εφαρμογής Carbon Footprint Simulation Dashboard.Σε αυτή την καρτέλα, ο χρήστης καλείται να εισάγει πληροφορίες σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας στο κτίριο κατοικίας του για τον υπολογισμό του αποτυπώματος άνθρακα που σχετίζεται με τη στέγαση.Συγκεκριμένα, τα πεδία που έχουν συμπληρωθεί είναι τα Fuel per year (Καύσιμο ανά έτος), Type of Fuel (Τύπος καυσίμου),Electricity (kWh per year) (Ηλεκτρικό ρεύμα (kWh ανά έτος),Grid Type (Τύπος δικτύου),Solar Thermal (Ηλιακή θερμική ενέργεια) και Heat Pump (Αντλία θερμότητας).

Καρτέλα διάθεσης απορριμμάτων

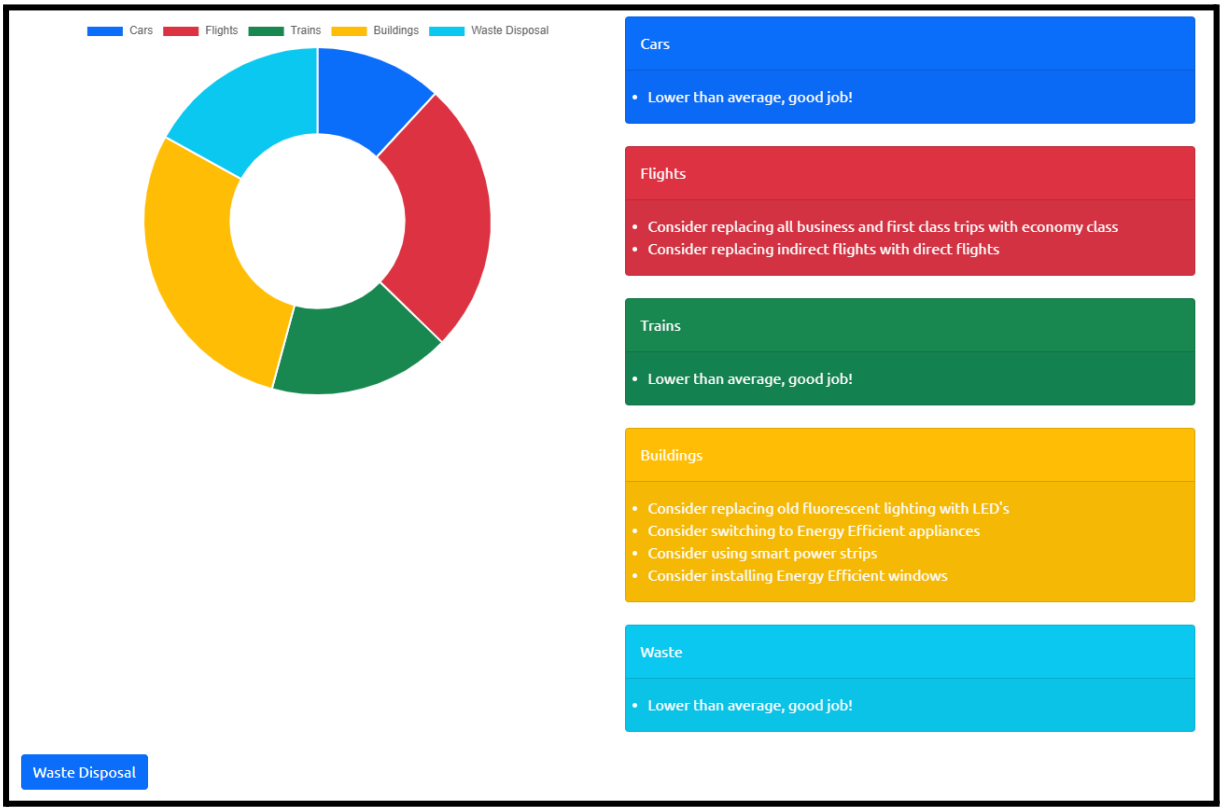
Το στιγμιότυπο οθόνης που παρουσιάζεται είναι η καρτέλα "Waste Disposal" (Διαχείριση Αποβλήτων) της εφαρμογής Carbon Footprint Simulation Dashboard.Σε αυτήν την καρτέλα, ο χρήστης καλείται να εισάγει πληροφορίες σχετικά με τις συνήθειες ανακύκλωσης και κομποστοποίησης για τον υπολογισμό του αποτυπώματος άνθρακα που σχετίζεται με τη διαχείριση των απορριμμάτων του.Συγκεκριμένα, τα πεδία που εμφανίζονται είναι το Recycling Factor (Παράγοντας Ανακύκλωσης) και το Composting Factor.

Καρτέλα αποτελεσμάτων



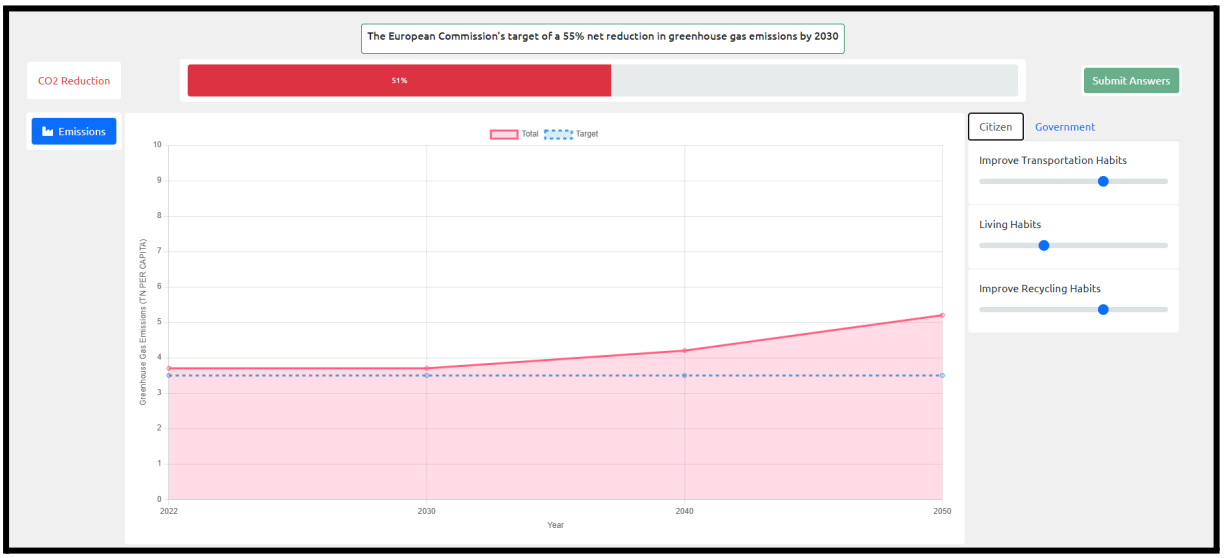
Το στιγμιότυπο οθόνης που παρουσιάζεται είναι η καρτέλα "Results" (Αποτελέσματα) της εφαρμογής Carbon Footprint Simulation Dashboard.Σε αυτή την καρτέλα, εμφανίζονται τα αποτελέσματα του υπολογισμού του αποτυπώματος άνθρακα του χρήστη σε σύγκριση με τον μέσο όρο του Βελγίου.Συγκεκριμένα βλέπουμε τη γραμμή που αντιπροσωπεύει το αποτύπωμα άνθρακα του χρήστη. Επιπλέον, υπάρχουν χρωματιστές μπάρες που αντιπροσωπεύουν το αποτύπωμα άνθρακα του χρήστη σε κάθε κατηγορία (αυτοκίνητα, πτήσεις, τρένα, κτίρια, απόβλητα) και η δεύτερη γραμμή αντιπροσωπεύει τον μέσο όρο του αποτυπώματος άνθρακα στο Βέλγιο.Σημειώνεται ότι δεν εμφανίζονται αριθμητικές τιμές για το αποτύπωμα άνθρακα, αλλά μόνο μια οπτική αναπαράσταση με τα εικονίδια των αποτυπωμάτων ποδιών και τις χρωματιστές μπάρες.

Πλαίσιο προτάσεων μείωσης αποτυπώματος



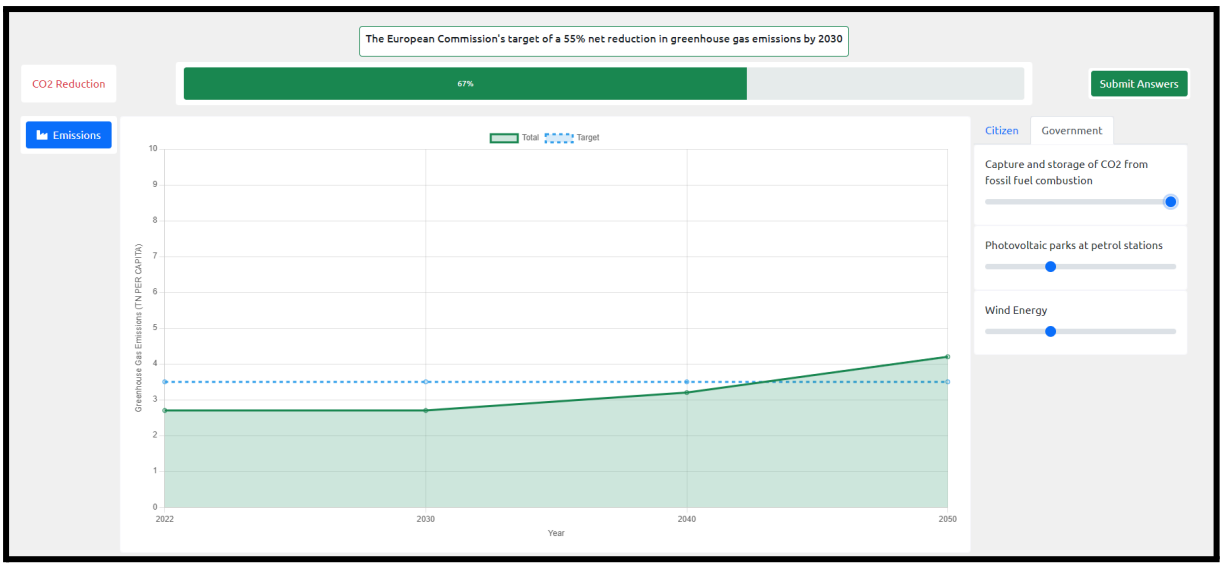
Το στιγμιότυπο οθόνης που παρουσιάζεται είναι η καρτέλα "Results" (Αποτελέσματα) της εφαρμογής Carbon Footprint Simulation Dashboard, στην οποία εμφανίζεται μια λεπτομερής ανάλυση των αποτελεσμάτων του υπολογισμού του αποτυπώματος άνθρακα του χρήστη.Στο κέντρο της οθόνης, υπάρχει ένα κυκλικό γράφημα που απεικονίζει το αποτύπωμα άνθρακα του χρήστη ανά κατηγορία: αυτοκίνητα (μπλε), πτήσεις (κόκκινο), τρένα (πράσινο), κτίρια (κίτρινο) και διαχείριση αποβλήτων (πράσινο).Εδώ παρέχουμε μια ολοκληρωμένη εικόνα του αποτυπώματος άνθρακα του χρήστη και προσφέρουμε συγκεκριμένες προτάσεις για τη μείωσή του σε τομείς όπου υπάρχει περιθώριο βελτίωσης.

Scenario Simulation Dashboard

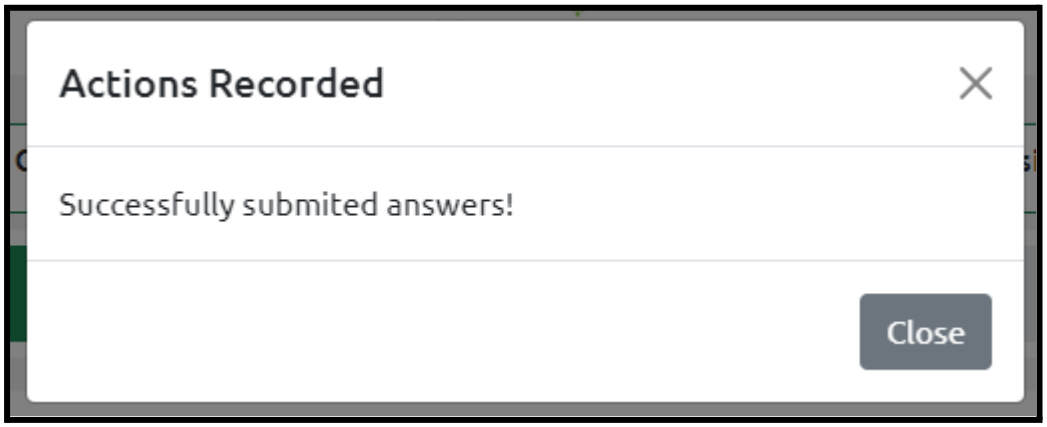


Το στιγμιότυπο οθόνης που παρουσιάζεται είναι η καρτέλα "Scenario Simulation" (Προσομοίωση Σεναρίου) της εφαρμογής Carbon Footprint Simulation Dashboard.Στην κορυφή της οθόνης, υπάρχει μια κόκκινη μπάρα προόδου που δείχνει τον στόχο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 55% έως το 2030. Η μπάρα προόδου δείχνει ότι η τρέχουσα μείωση είναι 31%.Στο κεντρικό μέρος της οθόνης, υπάρχει ένα γράφημα που δείχνει τις εκτιμώμενες εκπομπές CO2 από το 2022 έως το 2030. Η κόκκινη γραμμή αντιπροσωπεύει τις εκπομπές του χρήστη, ενώ η μπλε διακεκομμένη γραμμή αντιπροσωπεύει τον στόχο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Στη δεξιά πλευρά της οθόνης, υπάρχουν τρεις ρυθμιστές που επιτρέπουν στον χρήστη να προσομοιώσει διαφορετικά σενάρια για τη μείωση των εκπομπών CO2 όπως είναι το Improve Transportation Habits (Βελτίωση συνηθειών μετακίνησης ,Living Habits (Συνήθειες διαβίωσης και Improve Recycling Habits (Βελτίωση συνηθειών ανακύκλωσης).Ο χρήστης μπορεί να αλλάξει τη θέση των ρυθμιστών για να δει πώς οι διαφορετικές επιλογές επηρεάζουν τις εκτιμώμενες εκπομπές CO2. Στο κάτω μέρος της οθόνης, υπάρχει ένα κουμπί "Submit Answers" (Υποβολή απαντήσεων) που επιτρέπει στον χρήστη να υποβάλει τις επιλογές του και να δει τα τελικά αποτελέσματα της προσομοίωσης.



Το γεγονός ότι και οι τρεις ρυθμιστές είναι στο μέγιστο και ο στόχος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής έχει επιτευχθεί σε ποσοστό 87% υποδηλώνει ότι σε αυτό το σενάριο προσομοίωσης έχουν ληφθεί μέγιστα μέτρα για τη μείωση των εκπομπών CO2.



Το στιγμιότυπο οθόνης που παρουσιάζεται είναι ένα αναδυόμενο παράθυρο επιβεβαίωσης που αναφέρει ότι οι ενέργειες του χρήστη έχουν καταγραφεί με επιτυχία.

7. Συμπεράσματα και Προοπτικές (στην περίπτωση της Μελετητικής είναι το 6ο Κεφάλαιο)

7.1. Συμπεράσματα επί των αποτελεσμάτων

Η διαδικτυακή πλατφόρμα που υλοποιήσαμε, συμβάλλει στην ενημέρωση των χρηστών που ζουν στην Ελλάδα για το πόσο διοξείδιο του άνθρακα παράγουν ατομικά σε σχέση με τα τωρινά δεδομένα της χώρας. Ένα εργαλείο το οποίο στερείται αυτή τη στιγμή σε σχέση με τις ευρύτερες περιοχές. Η εστίαση λοιπόν στα μοναδικά χαρακτηριστικά της χώρας, κάνουν τις τιμές των αποτελεσμάτων πιο αντιπροσωπευτικές χωρίς γενικεύσεις στις περιβαλλοντικές συνθήκες των μετρήσεων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα στην ευκολότερη κατανόηση της επίδρασης του χρήστη, οδηγώντας σημαντικά προς μια καλύτερη περιβαλλοντική συνείδηση. Αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό της πλατφόρμας, που θα μπορούσε να συμβάλλει και ως εκπαιδευτικός πόρος, είναι οι προσωποποιημένες συστάσεις που οι χρήστες της λαμβάνουν. Τέτοιες οι οποίες συμβαδίζουν με τους περιβαλλοντικούς στόχους της χώρας και αποσκοπούν να θίξουν μια μεγαλύτερη ατομική ευθύνη στον τρόπο εξάλειψης των συλλογικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Η πλατφόρμα αυτή αναπτύχθηκε υπό ορισμένους περιορισμούς που επηρέασαν την λειτουργικότητα της. Τέτοιοι περιορισμοί ήταν, το απόρρητο και η ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων που συλλέγονται. Στις σημερινές διαδικτυακές εφαρμογές υπάρχουν αυστηρά πρωτόκολλα που ακολουθούνται για το προσωπικό απόρρητο των χρηστών και αυτό έχει ως επίπτωση η εφαρμογή να περιοριστεί στην εκτεταμένη συλλογή και κοινή χρήση των δεδομένων. Επίσης, ένας ακόμη εμφανές περιορισμός είναι ότι, τα αποτελέσματα εξαρτόνται σε μεγάλο βαθμό από την ακρίβεια και την ειλικρίνεια των χρηστών. Με αυτό τον τρόπο λοιπόν είναι πολύ εύκολο να καταλήξει σε μη αληθοφανές και αντικειμενικές μετρήσεις του αποτυπώματος.

7.2 Συμπεράσματα επί της μεθοδολογίας

Ως πρωταρχικός στόχος ήταν να δημιουργηθεί μια διαδικτυακή πλατφόρμα η οποία, θα περιλαμβάνει ένα φιλικό και εύχρηστο περιβάλλον για τους χρήστες της, καθώς και να είναι εύκολα προσβάσιμη από οποιαδήποτε συσκευή και αν προσπελαστεί. Επιπρόσθετα, θα παρέχει στους χρήστες της εξατομικευμένες προτάσεις με βάση τον τρόπο ζωής τους αλλά και αποτελέσματα βασισμένα σε πραγματικά δεδομένα που έχουν συλλεχθεί σύμφωνα με τα τωρίνα επίπεδα εκπομπής στη χώρα μας. Για την επίτευξη αυτών λοιπών, πραγματοποιήθηκε μια έρευνα σε ήδη υπάρχοντα εργαλεία υπολογισμού με σκοπό την κατανόηση του μοντέλου που χρησιμοποιούν για να αλληλεπιδράσουν με τα δεδομένα των χρηστών. Έπειτα, προσαρμόσαμε το μοντέλο υπολογισμού του αποτυπώματος έτσι ώστε να είναι συναφή με τις ανάλογες συνθήκες που επικρατούν στη χώρα μας και τα αποτελέσματά του να αντικατοπτρίζουν τις τοπικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η προσέγγιση αυτή παρότι αποδοτική έχει ορισμένους περιορισμούς που επηρεάζουν την λειτουργικότητα της πλατφόρμας. Πιο συγκεκριμένα, ένα κύριο χαρακτηριστικό της ορθής λειτουργικότητας της πλατφόρμας βασίζεται στο ότι οι χρήστες θα πρέπει να αναφέρουν με ακρίβεια τις επιλογές και τις συμπεριφορές του τρόπου ζωής τους καθώς αν δεν συμβεί αυτό προκύπτουν σφάλματα στις μετρήσεις των αποτελεσμάτων. Οι χρήστες ενδέχεται να εισάγουν ανακριβής δεδομένα ή να παρέχουν υπερβολικά αισιόδοξες απαντήσεις σχετικά με τις περιβαλλοντικές συνήθειές τους, οδηγώντας έτσι σε ανακρίβειες στο τελικό υπολογισμένο αποτύπωμα άνθρακα. Αυτός ο περιορισμός επηρεάζει την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων και των συστάσεων καθώς, το μοντέλο υπολογισμού δεν μπορεί να ελέγξει ή να επαληθεύσει πλήρως τα δεδομένα των χρηστών.

Το μοντέλο υπολογισμού που υλοποιήθηκε, εστιάζει σε απλοποιημένα κριτήρια εισαγωγής για να αποφευχθεί η πολυπλοκότητα στους υπολογισμούς καθώς και για να μειωθούν οι πιθανότητες των χρηστών να παρέχουν ανακριβής δεδομένα. Ωστόσο, αυτό οδηγεί σε χαμηλότερο επίπεδο λεπτομέρειας στα αποτελέσματα, τα οποία ενδέχεται να μην καταγράφουν όλες τις πτυχές των επιμέρους περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Ως αποτέλεσμα, ορισμένες πτυχές του τρόπου ζωής που συμβάλλουν στα αποτυπώματα άνθρακα μπορεί να υποεκπροσωπεύονται ή να γενικεύονται. Αυτό θέτει σε κίνδυνο την ακρίβεια του μοντέλου και περιορίζει το βάθος των εξατομικευμένων προτάσεων.

Ένας ακόμη περιορισμός είναι η έλλειψη τοπικών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, που μειώνει την ακρίβεια των αποτελεσμάτων της πλατφόρμας, καθώς το μοντέλο βασίζεται σε μέσες τιμές που μπορεί να μην αντικατοπτρίζουν πλήρως τις τρέχουσες συνθήκες. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε αποκλίσεις στους υπολογισμούς του αποτυπώματος άνθρακα και να περιορίσει την ανταποδοτικότητα της πλατφόρμας στις τοπικές περιβαλλοντικές αλλαγές

7.3 Συμπεράσματα επί των εργαλείων (Αφορά μόνο την Υλοποιητική Διπλωματική Εργασία)

Η επιλογή των κατάλληλων εργαλείων για την υλοποίηση της πλατφόρμας έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην επιτυχή λειτουργία της. Τα κύρια frameworks που χρησιμοποιήθηκαν περιελάμβαναν λειτουργίες ανάπτυξης frontend και backend συστημάτων και διεπαφών, ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων και μια ποικιλία βιβλιοθηκών για επεξεργασία δεδομένων και σχεδιασμό εύχρηστης διεπαφής χρήστη. Η χρήση των framework react.js για την ανάπτυξη του frontend και του node.js για του backend, πληρούσε τις απαιτήσεις της πλατφόρμας για μια ανταποκρίσιμη και δυναμική διεπαφή χρήστη ενώ παράλληλα, επέτρεπε αποτελεσματική επεξεργασία δεδομένων. Το σύστημα διαχείρισης της βάσης δεδομένων mongodb διευκόλυνε στην αποτελεσματική αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων για εισαγωγές των χρηστών και για προτάσεις που δημιουργούνται από την πλατφόρμα με το πέρας των αποτελεσμάτων. Η δομή της επέτρεπε την ασφαλή πρόσβαση στα δεδομένα και την επεκτασιμότητα, λειτουργία απαραίτητη για το χειρισμό πολλών λογαριασμών χρηστών. Τέλος η χρήση της βιβλιοθήκης σχεδίασης διεπαφής χρήστη bootstrap έπαιξε σημαντικό ρόλο στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη μιας ευέλικτης διεπαφής χρήστη. Αυτή η βιβλιοθήκη βοήθησε στην ανταποκρισιμότητα της εμφάνισης της πλατφόρμας σε πολλές συσκευές, καθιστώντας την έτσι πιο φιλική προς τον χρήστη.

Όσον αφορά τους περιορισμούς που συνεπάγονται με τα παραπάνω εργαλεία, ειδικά στο κομμάτι της επεξεργασίας δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, υπήρξαν περιορισμοί στην παραγωγή αποτελεσμάτων που αφορούσαν πιο εκτεταμένες και πολύπλοκες εισαγωγές δεδομένων από τους χρήστες. Καθώς λοιπόν ο όγκος των δεδομένων των χρηστών αυξάντονταν, τόσο το σύστημα παρουσίαζε καθυστερήσεις στους υπολογισμούς καθιστώντας έτσι την ανάγκη, για μια ισχυρότερη λύση στο επίπεδο επεξεργασίας δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Υπάρχουν βέβαια εργαλεία τα οποία προσφέρονται για την αντιμετώπιση του ανωτέρου περιορισμού όπως το TensorFlow, ένα εργαλείο predictive analytics που θα μπορούσε μέσα από αλγόριθμους πρόβλεψης να βελτιώσει την λειτουργία της πλατφόρμας στο να προβλέπει μέσα από τα δεδομένα των χρηστών και να παρέχει μελλοντικές προτάσεις για την μακροπρόθεσμη αντιμετώπιση του αντίκτυπου του αποτυπώματος τους

7.4 Προοπτικές/ Επόμενα Βήματα

Στην συγκεκριμένη υλοποίηση που πραγματοποιήσαμε, υπάρχουν περιθώρια εξέλιξης για την βελτίωσης της πλατφόρμας εκ του συνόλου. Για παράδειγμα, για να παραμείνει σταθερή η αφοσίωση των χρηστών στη χρήση της πλατφόρμας και να παρέχονται πιο ακριβείς εκτιμήσεις αποτυπωμάτων άνθρακα, η πλατφόρμα θα μπορούσε να αναβαθμιστεί με προσαρμοστικά ερωτηματολόγια. Χρησιμοποιώντας λοιπόν αλγόριθμους μηχανικής μάθησης, οι μελλοντικές εκδόσεις της πλατφόρμας θα μπορούσαν να προσαρμόσουν δυναμικά τις ερωτήσεις(real-time) με βάση τα μοτίβα εισαγωγής δεδομένων των χρηστών και διατηρώντας ιστορικό από τις προηγούμενες απαντήσεις τους. Αυτή η προσέγγιση θα επέτρεπε στην πλατφόρμα να προσαρμόζει τα ερωτήματά της σε διάφορους δημογραφικούς παράγοντες και παράγοντες τρόπου ζωής, δημιουργώντας μια πιο εξατομικευμένη εμπειρία για τους χρήστες. Σε συνέχεια αυτού, προκύπτει περαιτέρω ανάπτυξη όσον αφορά την καταγραφή των δεδομένων των χρηστών. Η παρακολούθηση της συμπεριφοράς των χρηστών με την πάροδο του χρόνου και η δημιουργία τάσεων με βάση των ιστορικών δεδομένων τους, θα επέτρεπε στο σύστημα να προτείνει προληπτικές προτάσεις. Επιπλέον, οι προγνωστικές πληροφορίες θα μπορούσαν να ενημερώσουν τους χρήστες για τις μακροπρόθεσμες περιβαλλοντικές επιπτώσεις εάν ακολουθούν συγκεκριμένες συνήθειες.

Ένας ακόμη τομέας που θα μπορούσε να ενισχύσει την επίδραση της πλατφόρμας στο γενικό σύνολο είναι τα κοινωνικά δίκτυα και η αλληλεπίδραση των χρηστών μεταξύ τους. Θα μπορούσε λοιπόν να δοθεί η ικανότητα στους χρήστες να δημιουργήσουν ή να συμμετάσχουν σε προκλήσεις για να μειώσουν συλλογικά τα αποτυπώματα των εκπομπών άνθρακα, μέσα από στόχους και βαθμολογικούς πίνακες. Αναλυτικότερα θα μπορούν οι χρήστες να ορίζουν προσωπικούς και ομαδικούς στόχους, με κοινούς δείκτες και κατατάξεις για να ενθαρρύνουν τη συνεχή ενασχόληση του συνόλου. Επιπροσθέτως, οι χρήστες θα μπορούσαν να συνεισφέρουν και προσωπικές συμβουλές για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα τους, προσθέτοντας μια διάσταση crowdsourced στις παρουσιαζόμενες συμβουλές της πλατφόρμας.

Εξίσου σημαντικό είναι και το πως, για να διασφαλιστεί ότι η πλατφόρμα παραμένει ενημερωμένη με τις πιο πρόσφατες περιβαλλοντικές πολιτικές και τους στόχους μείωσης του άνθρακα, είναι απαραίτητη η πραγματοποίηση τακτικών ενημερώσεων δεδομένων και η προσαρμογή των συστάσεων με τα τωρινά πρότυπα. Η συνεργασία λοιπόν με περιβαλλοντικούς φορείς για ενημερωμένα δεδομένα εκπομπών και εξελισσόμενα ενεργειακά πρότυπα θα διασφαλίσει ότι οι συμβουλές της πλατφόρμας θα παραμένουν σχετικές και ακριβείς.

Τελικά, μέσα από μερικές αναβαθμίσεις που προτείνονται, καταλήγουμε στο ότι είναι εφικτό η πλατφόρμα να επεκτείνει τη χρηστικότητά της, να διατηρήσει την

αφοσίωση των χρηστών της και να υποστηρίξει μια εξελισσόμενη και πιο αποτελεσματική συμβολή για τις ατομικές και συλλογικές προσπάθειες περιβαλλοντικής βιωσιμότητας. Καθεμία από αυτές τις κατευθύνσεις θα βοηθούσε να καθιερωθεί η πλατφόρμα ως ένα ολοκληρωμένο εργαλείο για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα τόσο σε προσωπικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο κοινότητας.

8. Αναφορές

[1] https://www.wren.co/
[2] https://europa.eu/climate-pact/about/climate-change_el
[3] https://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/el/FTU_2.5.2.pdf
[4]https://www.naftemporiki.gr/story/1822486/i-ee-mporei-na-xasei-stoxous-ekpompon-diokseid[5]iou-tou-anthraka-xoris-kalutera-ktiria
[6] https://ecopress.gr/h-ellada-stin-evropaiki-triada-meiosis-ekpobon-aerion-tou-thermokipiou/
[7]https://www.ot.gr/2022/06/24/green/klimatiki-allagi/ekpompes-co2-ektinaksi-kata-63-stin-ee-apo-ti-xrisi-energeias-to-2021/
[8]https://www.offlinepost.gr/2021/09/30/stagona-ston-wkeano-to-energeiako-sas-apotypwma-kai-pws-tha-to-meiwsete/
[9]https://subscription.packtpub.com/book/programming/9781838641917/1/ch01lvl1sec08/overview-of-javascript-capabilities
[10]https://eclass.emt.ihu.gr/modules/document/file.php/AD181/%CE%94%20-%20Javascript/%CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%AC%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82/JavaScript_20.pdf
[11]https://www.php.gov.gr/images/stories/eu_programs/hidden/imerida_3_2013/sotiropoulos_dimitrios3.pdf
[12]https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/42743/%CE%94%CE%B9%CF%80%CE%BB%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B7%201.04.pdf?sequence=1
[13]https://www.ot.gr/2023/08/15/green/klimatiki-allagi/klimatiki-allagi-oi-epidoseis-tis-elladas-paei-kala-mporei-kai-kalytera/
[14] https://thegreentank.gr/2023/08/21/lignite-no-place-greek_energy-future-el/
[15]https://getbootstrap.com/
[16]https://mui.com/
[17]https://nodejs.org/en
[18]https://www.mongodb.com/
[19]https://www.npmjs.com/
[20]https://react.dev/
[21] https://expressjs.com/
[21] https://www.javascript.com/
[22] https://www.w3schools.com Tutorials
[23] https://www.postman.com/
[24] https://nextjs.org/
[25] https://www.epa.ie/
[26] https://creately.com/ Δημιουργία Διαγραμμάτων

9. Παράρτημα

Github link: https://github.com/pap-panos/CO2Calc

Connect.js

```
const mongoose = require("mongoose");

const database = process.env.DATABASE;

mongoose
  .connect(database, {
    useNewUrlParser: true,
    useUnifiedTopology: true,
  })
  .then(() => {
    console.log("Connection with CO2FootCalc DATABASE was successfull!");
  })
  .catch((e) => {
    console.log(e.message);
  });
```

Ο κώδικας αυτός είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία μιας σύνδεσης μεταξύ της εφαρμογής Node.js και της βάσης δεδομένων MongoDB "CO2FootCalc". Εάν η σύνδεση είναι επιτυχής, η εφαρμογή μπορεί να ξεκινήσει να αλληλεπιδρά με τη βάση δεδομένων (π.χ., να αποθηκεύει και να ανακτά δεδομένα). Εάν η σύνδεση αποτύχει, ο κώδικας παρέχει πληροφορίες σφάλματος για να βοηθήσει στην αντιμετώπιση προβλημάτων.

carDomainModel

```
const mongoose = require("mongoose");
const { carDomainSchema } = require("../schemas/carDomainSchema");

const CarDomain = mongoose.model("carDomains", carDomainSchema);
module.exports = { CarDomain };
```

Ο κώδικας αυτός ορίζει ένα μοντέλο Mongoose που ονομάζεται CarDomain, το οποίο αντιπροσωπεύει τη συλλογή "carDomains" στη βάση δεδομένων MongoDB. Το μοντέλο χρησιμοποιεί το σχήμα carDomainSchema για να ορίσει τη δομή των εγγράφων που θα αποθηκεύονται στη συλλογή. Αφού οριστεί, το μοντέλο εξάγεται για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από άλλα μέρη της εφαρμογής για την εκτέλεση λειτουργιών CRUD (Create, Read, Update, Delete) στη συλλογή "carDomains".

authAdmin.js

```
// Authenticate if the user logged in is the admin, is the Middle Ware Here.
// It will checked before the response.

// Require Users Model
const { User } = require("../models/userModel");

const jwt = require("jsonwebtoken");

const authAdmin = async (req, res, next) => {
  try {
    // Get the Cookies
    const token = req.cookies.jwt;
    if (!token) {
      res.status(401).send("No token");
    } else {
      const verifyToken = jwt.verify(token, process.env.SECRET_KEY);
      const rootUser = await User.findOne({
        _id: verifyToken._id,
        "tokens.token": token,
      });

      if (!rootUser) {
        res.status(401).send("User Not Found");
      } else {
        console.log("User logged in is: " + rootUser.username);
        if (rootUser.role === "admin") {
          next();
        } else {
          res.status(401).send("User logged in is not the admin");
        }
      }
    }
  } catch (error) {
    res.status(401).send("Error");
    console.log(error);
  }
};

module.exports = authAdmin;
```

Ο κώδικας αυτός ελέγχει αν ο χρήστης που είναι συνδεδεμένος στην εφαρμογή είναι διαχειριστής (admin). Αν είναι, επιτρέπει την πρόσβαση σε προστατευμένες λειτουργίες. Αν δεν είναι, αποκλείει την πρόσβαση.

countrySchema.js

```
const mongoose = require("mongoose");

// country Schema Or Document Structure
const countrySchema = new mongoose.Schema(
  {
    name: {
      type: String,
      required: true,
      unique: true,
    },
    co2_per_kWh_cf: {
      type: Number,
    },
    car_distance_travelled_cf: {
      type: Number,
    },
    electricity_cf: {
      type: Number,
    },
    heating_cf: {
      type: Number,
    },
    waste_disposal_cf: {
      type: Number,
    },
    waste_disposal_recycling_cf: {
      type: Number,
    },
    waste_disposal_energy_recovery_cf: {
      type: Number,
    },
  },
  {
    collection: "countries",
    timestamps: { createdAt: "createdAt", updatedAt: "updatedAt" },
  }
);

// Export User Schema
module.exports = { countrySchema };
```

Ο κώδικας αυτός ορίζει ένα σχήμα (schema) για μια συλλογή MongoDB που ονομάζεται "countries" χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη Mongoose. Το σχήμα καθορίζει τη δομή των δεδομένων που θα αποθηκεύονται για κάθε χώρα, όπως το όνομα της χώρας και διάφορους παράγοντες που σχετίζονται με το αποτύπωμα άνθρακα (carbon footprint - CF).Επιπλέον, το

σχήμα καθορίζει ότι τα δεδομένα θα αποθηκεύονται στη συλλογή "countries" και ότι θα καταγράφονται αυτόματα οι χρονικές στιγμές δημιουργίας και ενημέρωσης κάθε εγγραφής. Τέλος, το σχήμα εξάγεται για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε άλλα μέρη της εφαρμογής.

countryServises.js

```
// Require Country Model
const { Country } = require("../models/countryModel");

// Add a country
async function addCountry(body) {
  const {
    name,
    co2_per_kWh_cf,
    car_distance_travelled_cf,
    electricity_cf,
    heating_cf,
    waste_disposal_cf,
    waste_disposal_recycling_cf,
    waste_disposal_energy_recovery_cf,
  } = body;
  try {
    //Declaring a country with country Model
    const result = await new Country({
      name,
      co2_per_kWh_cf,
      car_distance_travelled_cf,
      electricity_cf,
      heating_cf,
      waste_disposal_cf,
      waste_disposal_recycling_cf,
      waste_disposal_energy_recovery_cf,
    }).save();

    // Save Method is Used to Insert Country
    // const result = await country.save();
    console.log(result);

    //Country created to db successfully
    return true;
  } catch (error) {
    //COuntry was not inserted to db
    console.log(error);
    return false;
  }
}

// Export Country Services
module.exports = { addCountry };
```

Στο countryService ορίζεται μια συνάρτηση addCountry που προσθέτει μια νέα εγγραφή χώρας στη βάση δεδομένων MongoDB.Εάν η αποθήκευση είναι επιτυχής, εμφανίζει το αποθηκευμένο αντικείμενο στην κονσόλα και επιστρέφει true αλλιώς επιστρέφει false.

App.js

```
import "./App.css";
import Home from "./components/LandingPage/Home";
import Contact from "./components/LandingPage/Contact";
import Navbar from "./components/Navbar";
import Footer from "./components/Footer";
import Login from "./components/Login";
import Logout from "./components/Logout";
import Register from "./components/Register";
import Account from "./components/Account";
import ProtectedRoute from "./ProtectedRoute";
import AdminRoute from "./AdminRoute";
import Simulation from "./components/Simulation/Simulation";
import Domains from "./components/Calculator/Domains";
import Users from "./components/Administrative/Users";
import { Route, Routes } from "react-router-dom";
import { useEffect, useState } from "react";
import Axios from "axios";

function App() {
  // Check If User is Logged In
  const [logged, setLogged] = useState(false);
  const [username, setUsername] = useState("");
  const [role, setRole] = useState("");

  const isLoggedIn = async () => {
    await Axios.get(process.env.REACT_APP_BACKEND_URL + "api/users/auth", {
      withCredentials: true,
    }).then(
      (res) => {
        if (res.data.username.length > 0) {
          setLogged(true);
          setUsername(res.data.username);
          setRole(res.data.role);
        }
      },
      (error) => {
        setLogged(false);
        setUsername("");
        setRole("");
        console.log(error);
      }
    );
  };

  useEffect(() => {
    isLoggedIn();
  }, []);
```

```
  return (
    <div className="App">
      <Navbar auth={!logged} username={username} role={role} />
      <Routes>
        <Route path="/" element={<Home />} />
        <Route path="/contact" element={<Contact />} />
        <Route
          path="/login"
          element={<ProtectedRoute element={<Login />} auth={!logged} />}
        />
        <Route
          path="/register"
          element={<ProtectedRoute element={<Register />} auth={!logged} />}
        />
        <Route path="/simulation" element={<Simulation />} />
        <Route path="/calculator" element={<Domains role={role} />} />
        <Route
          path="/account"
          element={<ProtectedRoute element={<Account />} auth={logged} />}
        />
        <Route
          path="/logout"
          element={<ProtectedRoute element={<Logout />} auth={logged} />}
        />
        <Route
          path="/users"
          element={
            <AdminRoute element={<Users username={username} />} role={role} />
          }
        />
      </Routes>
      <Footer />
    </div>
  );
}

export default App;
```

Στο App.js γίνεται η διαχείριση και αυθεντικοποίησης των χρηστών με τις διαδρομές (routes) και την απόδοση διαφορετικών components με βάση τον ρόλο του χρήστη, για την πλατφόρμα. Η **isLoggedIn** συνάρτηση δημιουργεί ένα **αίτημα API** (χρησιμοποιώντας το Axios) για να ελέγξει αν ο χρήστης είναι αυθεντικοποιημένος, κάνοντας κλήση στον backend. Το **useEffect** hook εκτελεί τη συνάρτηση isLoggedIn() όταν φορτώνεται το component.

index.js

```
import React from "react";
import ReactDOM from "react-dom";
import App from "./App";
import "../node_modules/bootstrap/dist/css/bootstrap.min.css";
import "../node_modules/bootstrap/dist/js/bootstrap.bundle.min.js";
import "../node_modules/font-awesome/css/font-awesome.min.css";
import { BrowserRouter } from "react-router-dom";

ReactDOM.render(
  <BrowserRouter>
    <App />
  </BrowserRouter>,
  document.getElementById("root")
);
```

Ουσιαστικά, αυτός ο κώδικας εκκινεί την εφαρμογή χρησιμοποιώντας ReactDOM για να αποδώσει το κύριο component App της πλατφόρμας.

Users.jsx

```
import React from "react";
import { useEffect, useState } from "react";
import Axios from "axios";

const Users = ({ username }) => {
  const [users, setUsers] = useState([]);

  const getUsers = async () => {
    await Axios.get(process.env.REACT_APP_BACKEND_URL + "api/users/", {
      withCredentials: true,
    }).then(
      (res) => {
        setUsers(res.data);
      },
      (error) => {
        console.log(error);
      }
    );
  };

  useEffect(() => {
    getUsers();
  }, []);

  return (
    <div className="container bg-white rounded my-2 p-3 table-responsive">
      <table className="table table-hover align-middle">
        <thead>
          <tr>
            <th scope="col">No.</th>
            <th scope="col">E-mail</th>
            <th scope="col">Username</th>
            <th scope="col">Role</th>
            <th scope="col">Actions</th>
          </tr>
        </thead>
        <tbody>
          {users.map((user, index) => {
            index++;
            if (user.username !== username) {
              return (
                <tr key={user._id}>
                  <th scope="row">{index}</th>
                  <td>{user.email}</td>
                  <td>{user.username}</td>
                  <td>{user.role}</td>
                  <td>
```

```
                <td>
                  <button
                    type="button"
                    className="btn btn-success m-1 btn-sm"
                  >
                    View
                  </button>
                  <button
                    type="button"
                    className="btn btn-primary m-1 btn-sm"
                  >
                    Edit
                  </button>
                  <button type="button" className="btn btn-danger m-1 btn-sm">
                    Delete
                  </button>
                </td>
              </tr>
            );
          } else {
            return (
              <tr key={user._id} className="table-primary">
                <th scope="row">{index}</th>
                <td>{user.email + " (You)"}</td>
                <td>{user.username + " (You)"}</td>
                <td>{user.role + " (You)"}</td>
                <td>{"(Currently logged in)"}</td>
              </tr>
            );
          }
        })}
      </tbody>
    </table>
  </div>
);
};

export default Users;
```

Στο User.js με την ασύγχρονη (async) συνάρτηση getUsers εκτελεί μία GET στο backend για να λάβει τη λίστα των χρηστών για να πάρει τον πίνακα του διαχειριστής. Στον πίνακα αυτό ο διαχειριστής μπορεί να δει τη λίστα των χρηστών της πλατφόρμας και να εκτελέσει ενέργειες όπως προβολή, επεξεργασία ή διαγραφή χρηστών.