

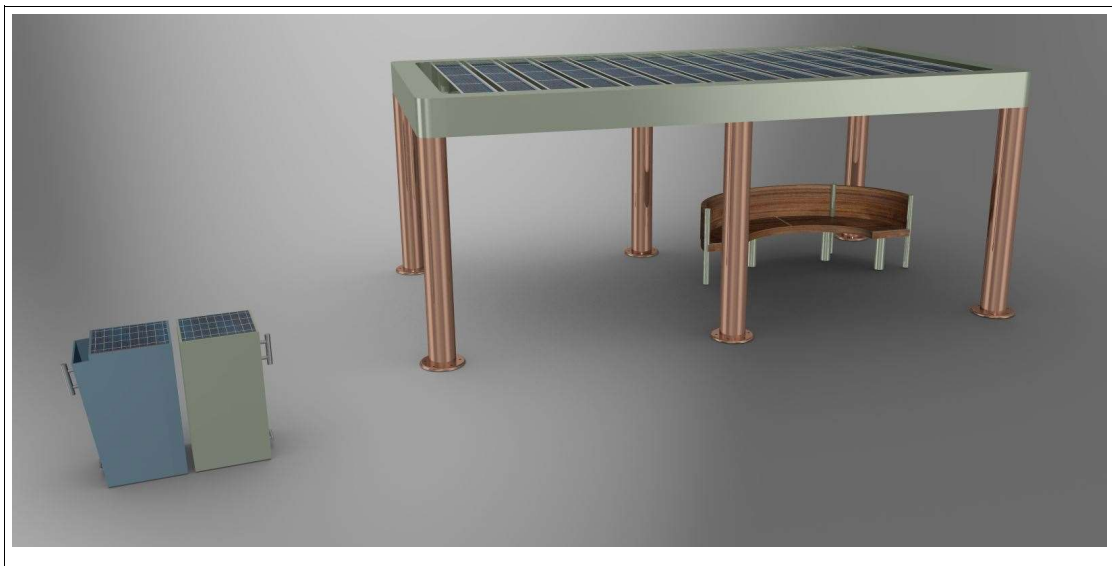


Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Πολυτεχνική Σχολή
πρώην Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών και Βιομηχανικού Σχεδιασμού
(Εισαγωγική Κατεύθυνση Βιομηχανικού Σχεδιασμού)

Πτυχιακή Εργασία με τίτλο:

“Σχεδιασμός αστικού εξοπλισμού φιλικού προς το περιβάλλον - design of environmentally friendly urban equipment”

Του: **Αναστασιάδη Ανδρέα**



Επιβλέπων Καθηγητής: *Χαδιώ Κωνσταντία (Κωνσταντζα)*

Κοζάνη 2022

Copyright © 2022 – ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν αποκλειστικά τον συγγραφέα και δεν αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Ως συγγραφέας της παρούσας εργασίας δηλώνω πως η παρούσα εργασία δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και δεν περιέχει υλικό από μη αναφερόμενες πηγές.

Περιεχόμενα

Περίληψη	7
Summary	8
Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή	9
1.1 Τι είναι ο αστικός εξοπλισμός;	9
1.2 Τι σημαίνει η φράση “φιλικό προς το περιβάλλον”;	9
1.3 Βιώσιμη αστική ανάπτυξη στην ΕΕ και την Ελλάδα.....	10
1.3.1 Τι είναι η “βιώσιμη αστική ανάπτυξη”;	10
1.3.2 Ανάγκη για ανάπτυξη της αστικής βιωσιμότητας και περιβαλλοντικός πολεοδομικός σχεδιασμός	11
1.3.3 Η δράση της ΕΕ.....	13
1.3.3.1 <i>European Green Capital Award</i>	13
1.3.3.2 <i>European Green Leaf Award</i>	13
1.3.3.3 <i>URBACT</i>	14
1.3.3.4 <i>CIVITAS</i>	14
1.3.3.5 <i>ENERGY CITIES</i>	15
1.3.4 Βιώσιμη αστική ανάπτυξη στην Ελλάδα.....	15
Κεφάλαιο 2 – Ερευνητικό σχέδιο (Research design)	16
2.1 Ανάπτυξη της Βασικής ιδέας	16
2.2 Εννοιολογικός χάρτης (Mind-Map)	17
2.3 Επιλογές και σημειώσεις.....	17
2.4 Περιβαλλοντική μελέτη και βιώσιμα προϊόντα από την ΕΕ.....	18
2.4.1 Στόχοι	19
2.4.2 Δράσεις.....	20
2.5 Μελέτη και αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας	20
2.5.1 Δομή και λειτουργία φωτοβολταϊκών στοιχείων	21
2.5.2 Συνήθη Προβλήματα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων	22
2.6 Μελέτη και αξιοποίηση βιώσιμων υλικών.....	24
2.6.1 Πρώτες ύλες: Γαλβανιζέ χάλυβας	24
2.6.2 Ηλεκτροστατική βαφή.....	25
2.7 Σχεδιασμός, στρατηγική και εξωτερικά χαρακτηριστικά	25
2.7.1 Επιρροές από τη φύση και το περιβάλλον.....	26
Κεφάλαιο 3 – Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία	27

3.1	Εννοιολογικός χάρτης (Mind-Map)	27
3.2	Σχεδιαστική ιδέα (Mood-Board)	28
3.3	Σκίτσα	29
3.4	Φωτορεαλιστική απεικόνιση	30
3.5	Τεχνική έκθεση	32
	Κεφάλαιο 4 – Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον	34
4.1	Εννοιολογικός χάρτης (Mind-Map)	34
4.2	Σχεδιαστική ιδέα (Mood-Board)	35
4.3	Σκίτσα	36
4.4	Φωτορεαλιστική απεικόνιση	37
4.5	Τεχνική έκθεση	38
	Κεφάλαιο 5 – “Εξυπνοι” κάδοι με φωτοβολταϊκά στοιχεία	40
5.1	Εννοιολογικός χάρτης (Mind-Map)	40
5.2	Σχεδιαστική ιδέα (Mood-Board)	41
5.3	Σκίτσα	42
5.4	Φωτορεαλιστική απεικόνιση	44
5.5	Τεχνική έκθεση	46
	Συμπεράσματα	48

Λίστα εικόνων

Εικόνα 1: Mind-map ως προς την επιλογή των προϊόντων προς σχεδίαση.	17
Εικόνα 2: Βασική δομή ηλιακού κελιού.....	21
Εικόνα 3: Mind-Map για το προϊόν: Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία	27
Εικόνα 4: Mood-Board για το προϊόν: Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία.....	28
Εικόνα 5: Σκίτσα επικοινωνίας για το προϊόν: Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία.....	29
Εικόνα 6: Τελικό σκίτσο για το προϊόν: Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία.....	30
Εικόνα 7: Το σώμα της πέργκολας.	30
Εικόνα 8: "Explode view" της περσίδας.	31
Εικόνα 9: Φωτορεαλιστική απεικόνιση για το προϊόν: Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία	31
Εικόνα 10: Όψη από την εσωτερική μεριά.	32
Εικόνα 11: Φωτορεαλιστική απεικόνιση για το προϊόν: Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία.....	32
Εικόνα 12: Μηχανολογικό σχέδιο για το προϊόν: Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία.....	33
Εικόνα 13: Mind-Map για το προϊόν: Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.....	34
Εικόνα 14: Mood-Board για το προϊόν: Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.	35
Εικόνα 15: Σκίτσα επικοινωνίας για το προϊόν: Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.	36
Εικόνα 16: Τελικό σκίτσο για το προϊόν: Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.	36
Εικόνα 17: Φωτορεαλιστική απεικόνιση για το προϊόν: Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.....	37
Εικόνα 18: Φωτορεαλιστική απεικόνιση για το προϊόν: Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.....	37
Εικόνα 19: Φωτορεαλιστική απεικόνιση για το προϊόν: Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.....	38
Εικόνα 20: Μηχανολογικό σχέδιο για το προϊόν: παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.	39
Εικόνα 21: Mind-Map για το προϊόν: "Εξυπνοι" κάδοι με φωτοβολταϊκά στοιχεία....	40
Εικόνα 22: Mood-Board για το προϊόν: "Εξυπνοι" κάδοι με φωτοβολταϊκά στοιχεία.	41
Εικόνα 23: Σκίτσα επικοινωνίας για το προϊόν: "Εξυπνοι" κάδοι με φωτοβολταϊκά στοιχεία.....	42
Εικόνα 24: Τελικό σκίτσο για το προϊόν: "Εξυπνοι" κάδοι με φωτοβολταϊκά στοιχεία.	43
Εικόνα 25: Φωτορεαλιστική απεικόνιση του "Εξυπνου" Πράσινου κάδου απορριμμάτων.....	44
Εικόνα 26: Φωτορεαλιστική απεικόνιση του "Εξυπνου" Μπλε κάδου ανακύκλωσης... ..	45
Εικόνα 27: Φωτορεαλιστική απεικόνιση για το προϊόν: "Εξυπνοι" κάδοι με φωτοβολταϊκά στοιχεία.....	46
Εικόνα 28: Μηχανολογικό σχέδιο για το προϊόν: "Εξυπνοι" κάδοι με φωτοβολταϊκά στοιχεία.....	47
Εικόνα 29: Φωτορεαλιστική απεικόνιση των τελικών προϊόντων.	49
Εικόνα 30: Φωτορεαλιστική απεικόνιση των τελικών προϊόντων.	49

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελείται από μία σταδιακή ανάπτυξη πρότζεκτ (τύπου “story telling”). Ξεκινώντας από πιο γενικές γνώσεις, με τη προσθήκη της βασικής ιδέας, αποκλείοντας και επιλέγοντας επιλογές, πληροφορίες ή επιρροές, καταλήγει σε ένα “συμπέρασμα-αποτέλεσμα”.

Στη συνέχεια εφαρμόζεται μία πιο οριοθετημένη μελέτη και έρευνα πάνω στο “συμπέρασμα-αποτέλεσμα”, η οποία οδηγεί το πρότζεκτ προς τα τελικά στάδια του σχεδιασμού των προϊόντων του.

Η εργασία αφορά το σχεδιασμό αστικού εξοπλισμού φιλικού προς το περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα η βασική ιδέα έχει να κάνει με την ανάπτυξη της βιωσιμότητας του εξοπλισμού που απαρτίζει τις πόλεις και κυρίως τη δημόσια περιουσία και τη τοπική αυτοδιοίκηση των πόλεων. Η ανάπτυξη της ιδέας αυτής οδηγεί σε τρία προϊόντα τα οποία τίθενται προς σχεδιασμό. Τα προϊόντα χαρακτηρίζονται από υψηλό επίπεδο βιωσιμότητας, τη καλύτερη δυνατή σχέση ποιότητας-κόστους (Value for Money) και τη καλύτερη δυνατή, ρεαλιστική για τα δεδομένα, πιθανότητα υλοποίησης και δημιουργία τους. Τα τελικά προϊόντα παρουσιάζουν παραπομπές προς στο φυσικό περιβάλλον (όσον αφορά το σχεδιασμό τους). Η πρωτοτυπία και η δημιουργικότητα είναι επίσης δύο ακόμη όροι που τα χαρακτηρίζουν.

Λέξεις κλειδιά: Αστικός εξοπλισμός, Βιώσιμη ανάπτυξη, Βιώσιμες πόλεις, Σχεδιασμός προϊόντων

Summary

This bachelor thesis consists of a gradual project development (“story telling” type). Starting from general knowledge, adding the main idea, excluding and choosing options, information or influences, it comes to a "conclusion-result".

Subsequently applied a limited study and research on "conclusion-result", which leads the project towards to the final stages of its products design.

The bachelor thesis concerns the design of environmentally friendly urban equipment. More specifically, the basic idea has to do with the development of the sustainability of the equipment that makes up the cities and especially the public property and the local self-government of the cities. The development of this idea leads to three products which are put to design. The products are characterized by a high level of sustainability, the best possible quality-cost ratio (Value for Money) and the best possible, realistic for the situation, possibility of their implementation and creation. The finished products present references to the natural environment (in terms of their design). Originality and creativity are also two more terms that characterize them.

Keywords: Urban Equipment, Sustainable development, Sustainable cities, Product design

Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή

1.1 Τι είναι ο αστικός εξοπλισμός;

Αστικό εξοπλισμό ονομάζουμε μία ομάδα προϊόντων τα οποία έχουν κοινό χαρακτηριστικό το γεγονός πως εξυπηρετούν το πληθυσμό που διαμένει στο εσωτερικό των πόλεων και κατά κανόνα ανήκουν στη δημόσια περιουσία. Τα προϊόντα αυτά συνεισφέρουν στο βιοτικό επίπεδο των πόλεων και ανεβάζουν την αισθητική του χώρου που κοσμούν. Μερικά παραδείγματα αστικού εξοπλισμού είναι τα εξής:

- Παγκάκια
- Καλάθια απορριμμάτων/ανακύκλωσης
- Γλάστρες
- Κιόσκι/Στέγαστρα
- Πινακίδες
- Σταχτοδοχεία
- Σταντ Ποδηλάτου/κατοικίδιων... κ.α.

1.2 Τι σημαίνει η φράση “φιλικό προς το περιβάλλον”;

Φιλικά προς το περιβάλλον είναι τα προϊόντα τα οποία [1]:

- Δε βλάπτουν το περιβάλλον
- Δεν οδηγούν στην εξάντληση των πηγών ενέργειας από ορυκτά καύσιμα
- Προκαλούν φυσική οικολογική ισορροπία
- Δεν προκαλούν υποβάθμιση φυσικών κύκλων
- Και εναρμονίζονται με το περιβάλλον.

Οι υλικές ιδιότητες που διαθέτουν τα φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα θεωρούνται οι εξής:

- Δυνατότητα ανακύκλωσης και δυνατότητα ανακύκλωσης χωρίς τοξικές χημικές ουσίες

- Εξοικονόμηση νερού
- Εξοικονόμηση ενέργειας
- Ελάχιστη βλάβη σε χλωρίδα και πανίδα κατά την διάρκεια των παραγωγικών διαδικασιών

Παραδείγματα προϊόντων είναι, τα φυσικά κλωστοϋφαντουργικά, ζωικά, φυτικά ή ξύλινα προϊόντα που έχουν φυσική αποικοδόμηση ή βιοδιασπασιμότητα τα οποία εξοικονομούν ενέργεια. Τα οικολογικά προϊόντα, τα οποία γενικά αναφέρονται ως βιολογικά προϊόντα, παράγονται σε απόλυτο βαθμό συμβατά με τη φύση και δεν έχουν αρνητικές επιπτώσεις στη ζωή και το περιβάλλον [1].

1.3 Βιώσιμη αστική ανάπτυξη στην ΕΕ και την Ελλάδα

1.3.1 Τι είναι η “βιώσιμη αστική ανάπτυξη”;

Η έννοια της “βιώσιμης ανάπτυξης” πρωτοεμφανίστηκε το 1987 στην έκθεση της Παγκόσμιας επιτροπής για το περιβάλλον (έκθεση Brundtland). Η οικολογική κρίση προήλθε από το γεγονός πως για χρόνια ο άνθρωπος έκανε κατάχρηση της φύσεως και των διαθέσιμων πόρων αντιμετωπίζοντας τα ως κάτι ανεξάντλητο για την ικανοποίηση των ανθρώπινων αναγκών επιδεικνύοντας αλαζονικό χαρακτήρα. Η βιώσιμη ανάπτυξη ορίστηκε ως «η ανάπτυξη η οποία καλύπτει τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες», έχοντας βασικά γνωρίσματα [3]:

- τη διατήρηση της γενικής ισορροπίας και αξίας του αποθέματος του φυσικού κεφαλαίου και
- τη δίκαιη κατανομή και χρήση των πόρων μεταξύ εθνών και περιοχών σε όλο τον κόσμο.

Παρ’ όλη τη χρησιμότητα του αυτός ο όρος χαρακτηρίζεται ουτοπικός και μη ρεαλιστικός αφού όλοι οι άνθρωποι δεν έχουν τις ίδιες ανάγκες, παραδείγματος χάριν πράγματα τα οποία χαρακτηρίζονται ως βασικές ανάγκες στο Βορρά θα ήταν πολυτέλεια στις πόλεις του Νότου.

Ένας άλλος ορισμός διαμορφώθηκε στα τέλη 20ου αιώνα (1991) που προήλθε από την κοινή έκδοση της Διεθνούς Ένωση Προστασίας της Φύσης (IUCN), το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) και το Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση (WWF). Ο ορισμός που δόθηκε είναι ο εξής, «Βιώσιμη ανάπτυξη σημαίνει βελτίωση της ποιότητας της ανθρώπινης ζωής στο πλαίσιο της φέρουσας ικανότητας των υποστηρικτικών οικοσυστημάτων». Η περιβαλλοντική διάσταση της έννοιας υπερτερεί συνήθως κατά τη χρήση της, αλλά ο όρος βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί μία βαθύτερη έννοια. Υποδηλώνει το ενδιαφέρον της μακροπρόθεσμης υγείας και ακεραιότητας του περιβάλλοντος, τη ποιότητα ζωής, συνδυάζοντας την οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική διάσταση σε μία έννοια.

Προσθέτοντας την λέξη “αστική” στη μέση του όρου “βιώσιμη ανάπτυξη” συγκεκριμενοποιούμε πως το πεδίο δράση αφορά εκτάσεις μεγαλουπόλεων, μικρότερων πόλεων και προαστίων διότι το μεγαλύτερο ποσοστό Ευρωπαίων πολιτών (περίπου το 72%) κατοικεί σε αυτές [2,3,4].

1.3.2 Ανάγκη για ανάπτυξη της αστικής βιωσιμότητας και περιβαλλοντικός πολεοδομικός σχεδιασμός

Η αστική βιωσιμότητα αποτελεί αναγκαία συνθήκη όχι μόνο για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής κατάστασης, αλλά και για τους ίδιους του κατοίκους εφόσον καλείται να διασφαλίσει μία υψηλής ποιότητας ζωή. Στις 23 Σεπτεμβρίου 2015 πραγματοποιήθηκε συνάντηση των αρχηγών κρατών και κυβερνήσεων στην έδρα των Ηνωμένων Εθνών στη Νέα Υόρκη όπου συντάχθηκε ένα νέο κείμενο, μια νέα Ατζέντα που αναφερόταν στους Στόχους της Βιώσιμης Ανάπτυξης για τα επόμενα 15χρόνια, δηλαδή έως και το 2030. Οι νέοι στόχοι είναι 17 σε αριθμό και είναι οι εξής [5]:

1. Εξάλειψη της φτώχειας και όλων των μορφών της
2. Εξάλειψη της πείνας, επίτευξη ασφάλειας των τροφίμων και βελτιωμένης διατροφής και προώθηση της βιώσιμης γεωργίας
3. Εξασφάλιση υγείας και καλή ποιότητα ζωής για όλες τις ηλικίες
4. Εξασφάλιση δίκαιης και χωρίς αποκλεισμούς ποιοτικής εκπαίδευσης και προώθηση της δια βίου μάθησης

5. Ισότητα των δυο φύλων και ενδυνάμωση της θέσης της γυναίκας
6. Εξασφάλιση της διαθεσιμότητας και της βιώσιμης διαχείρισης των υδάτων και αποχέτευσης σε όλους
7. Εξασφάλιση της πρόσβασης σε προσιτές, αξιόπιστες, βιώσιμες πηγές ενέργειας σε όλους
8. Προώθηση της βιώσιμης, χωρίς αποκλεισμούς οικονομικής ανάπτυξης, της πλήρους και παραγωγικής απασχόλησης και της αξιοπρεπούς εργασίας για όλους
9. Δημιουργία ανθεκτικών υποδομών, προώθηση της βιώσιμης και χωρίς αποκλεισμούς εκβιομηχάνισης και της καινοτομίας
10. Μείωση των ανισοτήτων εντός και μεταξύ των πόλεων
11. Δημιουργία βιώσιμων, ανθεκτικών, ασφαλών και χωρίς αποκλεισμούς πόλεων και οικισμών
12. Δημιουργία βιώσιμων προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης
13. Λήψη άμεσων μέτρων για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της
14. Διατήρηση και αειφόρος χρήση των ωκεανών, των θαλασσών και των θαλάσσιων πόρων για τη βιώσιμη ανάπτυξη
15. Προστασία, αποκατάσταση και αειφόρος χρήση των χερσαίων οικοσυστημάτων, αειφόρος χρήση των δασών, καταπολέμηση της ερημοποίησης, ανάσχεση και αντιστροφή της υποβάθμιση του εδάφους και της απώλειας της βιοποικιλότητας
16. Προώθηση ειρηνικών και χωρίς αποκλεισμούς κοινωνιών για την αειφόρο ανάπτυξη
17. Ενίσχυση και αναζωογόνηση της παγκόσμιας σύμπραξης για την αειφόρο ανάπτυξη

Η «γκρίζα υποδομή», όπως οι δρόμοι, το μετρό, οι σιδηρόδρομοι, τα κτίρια και οι επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας, καθορίζουν τη διάταξη μιας πόλης. Ωστόσο χωρίς

ολοκληρωμένο πολεοδομικό σχεδιασμό η χρήση αυτού του σχεδιασμού δημιουργεί στεγανοποίηση του εδάφους, καταστροφή φυσικών συστημάτων, αυξάνει την περιβαλλοντική κινητικότητα και τη σχετική ρύπανση και την κατανάλωση ενέργειας και υλικών.

Η «πράσινη υποδομή» είναι ένας τρόπος ώστε ο πολεοδομικός σχεδιασμός να συνεργαστεί με τη φύση για την παροχή κοινωνικών, οικολογικών και οικονομικών οφελών. Η υψηλή συγκέντρωση ανθρώπων και οικονομικών δραστηριοτήτων στις πόλεις προκαλεί περιβαλλοντικές πιέσεις. Ωστόσο, οι πόλεις μπορούν να προγραμματιστούν, να σχεδιαστούν και να διαχειριστούν με όλο και πιο αποτελεσματικό τρόπο [2].

1.3.3 Η δράση της ΕΕ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση δίνει μεγάλη βαρύτητα στη βιώσιμη ανάπτυξη των πόλεων της για αυτό και δραστηριοποιείται μέσω προγραμμάτων και καλών πρακτικών, κάποιων εκ των οποίων αναφέρονται στο παρακάτω κεφάλαιο.

1.3.3.1 European Green Capital Award

Το European Green Capital Award (Βραβείο Πράσινης Πρωτεύουσας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής), αναγνωρίζει και επιβραβεύει τις τοπικές προσπάθειες για τη βελτίωση του περιβάλλοντος, και ως εκ τούτου της οικονομίας και της ποιότητας ζωής στις πόλεις. Το Βραβείο απονέμεται κάθε χρόνο σε μια πόλη, η οποία πρωτοστατεί στη φιλική προς το περιβάλλον αστική ζωή. Το συγκεκριμένο βραβείο αποτελεί ένα επίσημο τίτλο αναγνώρισης από θεσμοθετημένα όργανα της ΕΕ, αυτό σημαίνει πως η νικήτρια πόλη αποκτά αξία και ανεβάζει τις μετοχές της όσον αφορά το τουρισμό, τις επενδύσεις και τη δημοτικότητα της [6].

1.3.3.2 European Green Leaf Award

Το European Green Leaf Award (Βραβείο Πράσινου φύλλου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής) δημιουργήθηκε το 2015 στα χνάρια του European Green Capital Award. Το Βραβείο καθιερώθηκε με στόχο την αναγνώριση των βιώσιμων προσπαθειών των μικρών πόλεων (από 20.000 έως 99.999 κατοίκους) έχει σχεδιαστεί ως πρωτοβουλία

για την προώθηση και την επιβράβευση αυτών των προσπαθειών. Το Βραβείο συμμετέχει στην ενίσχυση των πράσινων δράσεων στις ευρωπαϊκές πόλεις και έτσι εντάσσεται στις φιλοδοξίες των σχεδίων-πλάνων “European Green Deal”, του “New European Bauhaus” και του “Zero Pollution Action Plan” της ΕΕ [7].

1.3.3.3 URBACT

Το URBACT είναι ένα ευρωπαϊκό πρόγραμμα ανταλλαγών για τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη. Υποστηρίζει τη συνεργασία μεταξύ των ευρωπαϊκών πόλεων για την προώθηση της οικονομικής, κοινωνικής και περιβαλλοντικής ανάπτυξής τους.

Στο πρόγραμμα URBACT συμμετέχουν είκοσι εννέα κράτη: τα είκοσι επτά κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς και η Ελβετία και η Νορβηγία. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει επίσης 300 πόλεις και 5.000 άλλους συμμετέχοντες. Το URBACT συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (European Regional Development Fund) (ERDF) και τα κράτη μέλη του προγράμματος.

Η επίσημη ιστοσελίδα του προγράμματος είναι: <https://urbact.eu> [8].

1.3.3.4 CIVITAS

Το CIVITAS ξεκίνησε το 2002 ως μια πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την εφαρμογή βιώσιμων, καθαρών και ενεργειακά αποδοτικών μέτρων αστικών μεταφορών η δράση των οποίων συντονίζεται από την εκάστοτε πόλη. Αυτή τη στιγμή διεξάγονται τρία πρότζεκτ στο πλαίσιο του CIVITAS τα οποία είναι:

- το ECCENTRIC, όπου μελετάει τις μεταφορές στα προάστια των πόλεων και τις καινοτομίες στο τομέα των εμπορικών μεταφορών των εταιριών εφοδιασμού.
- Το PORTIS, όπου αξιολογεί καινοτόμες λύσεις για τη βιώσιμη ανάπτυξη αστικών μεταφορών και
- το DESTINATIONS, όπου στοχεύει σε ολοκληρωμένες λύσεις μεταφοράς τουριστών.

Η επίσημη ιστοσελίδα του προγράμματος είναι: <https://civitas.eu> [8].

1.3.3.5 ENERGY CITIES

Το Energy Cities ιδρύθηκε το 1990 από τον Ζεράρ Μανίν (Gérard Magnin), στο Μπεζανσόν (Besançon) της Γαλλίας και είναι η Ευρωπαϊκή Ένωση Τοπικών Αρχών σε ενεργειακή μετάβαση. Αντιπροσωπεύει 1000 πόλεις σε 30 χώρες. Από το 2017 έως το 2020, το Energy Cities βρίσκεται υπό την Προεδρία της πόλης της Χαϊδελβέργης της Γερμανίας. Οι εγκαταστάσεις της ένωσης βρίσκονται στις Βρυξέλλες (Βέλγιο) και στη Μπεζανσόν (Γαλλία). Ένα μέρος της ομάδας εργάζεται στη Βουδαπέστη (Ουγγαρία), στο Όφενμπουργκ (Γερμανία), στο Φράμπουργκ (Γερμανία) και στη Ζυρίχη (Ελβετία).

Βασικοί στόχοι του προγράμματος είναι:

- Η ενδυνάμωση του ρόλου και των δεξιοτήτων των συμμετεχόντων στο θέμα της βιώσιμης ενέργειας
- να βοηθήσει την εκπροσώπηση των μελών της
- να καταρτίσει τα μέλη της με νέες τεχνογνωσίες μέσω της αλληλεπίδρασης και του κοινού στόχου.

Η επίσημη ιστοσελίδα του προγράμματος είναι: <https://energy-cities.eu> [8,9].

1.3.4 Βιώσιμη αστική ανάπτυξη στην Ελλάδα

Η Ελλάδα είναι μία χώρα με ιδιαίτερη και μεγάλη περιβαλλοντική αξία για αυτό άλλωστε είναι σημαντικό να επενδύει σε βιώσιμες λύσεις ώστε να διατηρείται σε βάθος χρόνου. Η χώρα μας παρουσιάζει ωστόσο μία μεικτή εικόνα δράσης, δηλαδή βρίσκεται κάπου στη μέση. Σύμφωνα με το εύρημα που παρουσίασε η PwC το 40% των επιχειρήσεων αντιμετωπίζουν τις αρχές της περιβαλλοντικής, κοινωνικής και εταιρικής διακυβέρνησης ως κάτι το οποίο δεν τις αφορά άμεσα.

Το Ελλαδικό περιβάλλον έρχεται αντιμέτωπο με κρίσιμα ζητήματα όπως η διαθεσιμότητα των φυσικών της πόρων, η διαχείριση ρύπων και αποβλήτων ωστόσο η κοινωνία παρουσιάζει ήπια αναπτυξιακή δραστηριότητα και ελλιπή γνώση τεχνολογιών περιβαλλοντικού σχεδιασμού.

Παρόλα αυτά τα τελευταία χρόνια η Ελλάδα έχει σημειώσει πρόοδο συμμετέχοντας

- στο πρόγραμμα “URBACT”
- στο σχέδιο “DESTINATION” του προγράμματος “CIVITAS”, στο οποίο έχουν λάβει συμμετοχή η Αθήνα, η Θεσσαλονίκη, τα Τρίκαλα και η πόλη του Ρεθύμνου.
- σε 11 Μελέτες περίπτωσης μέσω του προγράμματος “ELTIS” από το 2007 έως και το 2012 για χρήση του ποδηλάτου ως μέσο μεταφοράς
- στο πρόγραμμα “ENERGY CITIES”, στο οποίο δραστηριοποιήθηκαν η Θεσσαλονίκη, η Ηγουμενίτσα και η Κομοτηνή [2,8,10]

Κεφάλαιο 2 – Ερευνητικό σχέδιο (Research design)

2.1 Ανάπτυξη της Βασικής ιδέας

Αντλώντας τις παραπάνω πληροφορίες προχωράμε στο σχεδιασμό τριών προϊόντων αστικού εξοπλισμού τα οποία στοχεύουν στο να αναβαθμίσουν βιοτικά το εσωτερικό των πόλεων και των τοπικών αυτοδιοικήσεων της Ελλάδας. Η πλήρης ανάπτυξη θα πραγματοποιηθεί μέσω εννοιολογικού χάρτη mind-map στην επόμενη ενότητα παρόλα αυτά υπάρχει μία ιδεαλιστική "γραμμή" που προηγείται αυτού. Έτσι λοιπόν τα τρία αυτά προϊόντα εφόσον αφορούν ένα πρότζεκτ θα έχουν:

- Κοινή και χαρακτηριστική σχεδιαστική γραμμή
- ομοιότητες λειτουργικά
- και θα τοποθετούνται σε κοινό περιβάλλον

Με αυτόν το τρόπο τα 3 προϊόντα μπορούν να χαρακτηριστούν και ως "σετ" και να πλασαριστούν έτσι στην αγορά.

2.2 Εννοιολογικός χάρτης (Mind-Map)



Εικόνα 1: Mind-map ως προς την επιλογή των προϊόντων προς σχεδίαση.

2.3 Επιλογές και σημειώσεις

Παρακάτω αναφέρονται τα επιλεχθέντα προϊόντα και ορισμένα χαρακτηριστικά τα οποία τους δίνουν μία αρχική σχεδιαστική ταυτότητα:

- Τέντα, αποτελεί μία πρωτότυπη ιδέα η οποία θα συνδυαστεί με την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας.

- Παγκάκι, επιλέχθηκε επειδή αποτελεί χαρακτηριστικό μέλος αστικής περιουσίας, είναι ένα προϊόν που απευθύνεται σε πληθώρα περιπτώσεων αγοράς, οπότε προσδίδει ένα επιπλέον κίνητρο ώστε να επιλεγθεί.
- Κάδος και κάδος ανακύκλωσης (μπλε και πράσινος), ένα επίσης χαρακτηριστικό προϊόν αστικού εξοπλισμού στο τομέα της καθαριότητας. Η καθαριότητα είναι ένα σημαντικό ζήτημα για κάθε τοπική αυτοδιοίκηση.

Στο παραπάνω Mind-map επισυνάπτονται οι εξής σημειώσεις:

Σ1*. Παγκάκι: ο σκοπός του είναι να στεγάζεται από την τέντα η οποία θα διαθέτει φωτοβολταϊκά στοιχεία, οπότε το παγκάκι θα ακολουθήσει την στρατηγική των φιλικών προς το περιβάλλον υλικών κατασκευής και όχι του φωτοβολταϊκού χαρακτήρα. Οι διαστάσεις θα εξυπηρετούν

Σ2*. Η ιδέα της δημιουργίας φορτιστή ηλεκτρικών ή “plug-in” υβριδικών αυτοκινήτων δεν είναι ιδιαίτερα λειτουργική στην Ελλάδα μιας και μόλις το 5,4% διαθέτει στην κατοχή του τέτοιου είδους αυτοκίνητο [11].

Σ3*. Η δυνατότητα φόρτισης θα παρέχεται μέσω “εξόδου USB” όπου καλύπτει ένα ευρύ φάσμα περιπτώσεων/συσκευών. Η έξοδος του USB θα συμπεριληφθεί στο παγκάκι για λόγους χρηστικότητας.

2.4 Περιβαλλοντική μελέτη και βιώσιμα προϊόντα από την ΕΕ

Η ΕΕ ήθελε να θεσπίσει ως κανόνα της τη παραγωγή βιώσιμων προϊόντων. Για το σκοπό αυτό στις 30 Μαρτίου 2022 η Επιτροπή της ενέκρινε μία δέσμη μέτρων. Τα μέτρα αυτά αποτελούν βασικό μέσο για την επίτευξη στόχων της Ευρωπαϊκής πράσινης συμφωνίας, της αναπτυξιακής στρατηγικής της Ευρώπης για τη μετατροπή της ΕΕ σε μια πιο δίκαιη και ευημερούσα κοινωνία και για την εφαρμογή των βασικών σκελών του σχεδίου δράσης του 2020 για την κυκλική οικονομία. Οι προτάσεις που αναφέρονται σε αυτή την ενότητα θα συμβάλουν στην επίτευξη των περιβαλλοντικών και κλιματικών στόχων της ΕΕ διπλασιάζοντας το ποσοστό κυκλικότητας όσον αφορά τη χρήση υλικών και επιτυγχάνοντας τους στόχους ενεργειακής απόδοσης έως το 2030.

Στόχος είναι να αντικατασταθεί το παρόν οικονομικό μοντέλο βασίζεται ακόμα στο μοντέλο «αγορά, παραγωγή, αντικατάσταση» με ένα μοντέλο πιο κυκλικής οικονομίας που θα βασίζεται σε πιο βιώσιμα προϊόντα. Το παρόν μοντέλο εξαντλεί τους πόρους μας, μολύνει το περιβάλλον μας και καταστρέφει τη βιοποικιλότητα και το κλίμα επίσης καθιστά την Ευρώπη εξαρτημένη από ξένους πόρους. Η ύπαρξη πιο βιώσιμων προϊόντων, όπως ηλεκτρονικές συσκευές, έπιπλα και κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, θα συμβάλει στην ανθεκτικότητα της οικονομίας της ΕΕ.

Ο προτεινόμενος κανονισμός σχετικά με τον οικολογικό σχεδιασμό για βιώσιμα προϊόντα βασίζεται στην ισχύουσα οδηγία 2009/125/EK για τον οικολογικό σχεδιασμό. Η ισχύουσα οδηγία θα συνεχίσει να λειτουργεί, μεταξύ άλλων εφαρμόζοντας το νέο πρόγραμμα εργασίας για τον οικολογικό σχεδιασμό και την ενεργειακή επισήμανση για την περίοδο 2022-2024, που εγκρίθηκε επίσης στις 30 Μαρτίου 2022 [12].

2.4.1 Στόχοι

Οι πρωτοβουλίες της Επιτροπής για τα βιώσιμα προϊόντα έχουν ως στόχο να διασφαλίσουν ότι έως το 2030 [12]:

- σημαντικό μέρος των προϊόντων που κυκλοφορούν στην αγορά της ΕΕ θα είναι σχεδιασμένα ώστε να είναι ανθεκτικότερα και πιο αποδοτικά ως προς την ενέργεια και τη χρήση πόρων, να μπορούν να επισκευάζονται, να είναι ανακυκλώσιμα και να βασίζονται κατά προτίμηση στη χρήση ανακυκλωμένων υλικών
- επιχειρήσεις από όλον τον κόσμο θα μπορούν να ανταγωνίζονται επί ίσοις όροις χωρίς να υπονομούνται από άλλες που αφήνουν την κοινωνία να αντιμετωπίσει τις περιβαλλοντικές τους ζημίες
- οι καταναλωτές θα έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες που χρειάζονται για να προβαίνουν σε πιο βιώσιμες επιλογές, θα προστατεύονται καλύτερα απέναντι σε πρακτικές επιβλαβείς για την πράσινη μετάβαση και θα έχουν προϊόντα μεγαλύτερης διάρκειας ζωής

- οι επιχειρήσεις θα μπορούν να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα που χρειάζονται προκειμένου να διασφαλίζουν την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και κυκλικότητα των προϊόντων και των επιχειρηματικών μοντέλων τους.

2.4.2 Δράσεις

Βασικές δράσεις για κυκλικά και βιώσιμα προϊόντα [12]:

- σχεδιασμός για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των προϊόντων
- βελτίωση των πληροφοριών που απευθύνονται σε καταναλωτές και σε φορείς της αλυσίδας εφοδιασμού σχετικά με τη βιωσιμότητα των προϊόντων
- αποτροπή της καταστροφής μη πωληθέντων καταναλωτικών προϊόντων
- προώθηση πιο βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων
- αύξηση των πράσινων δημόσιων συμβάσεων.

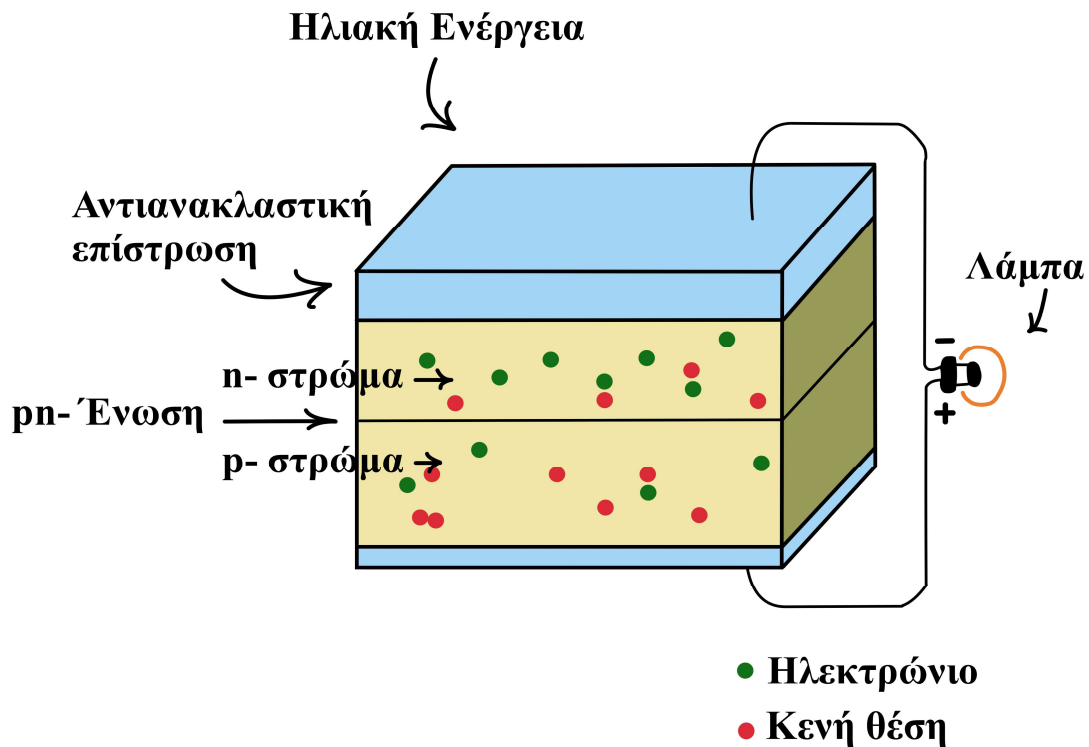
2.5 Μελέτη και αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας

Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία αποτελούν σημαντικό μέρος των προϊόντων που επιλέχθηκαν προς σχεδιασμό. Εισαγωγικά θα πρέπει να αναφερθεί πως δεν υπάρχει πεντακάθαρη ενέργεια, τίποτα δεν είναι δωρεάν. Η περίπτωση των ΑΠΕ (Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας) έχει να κάνει με τη μετατροπή της ηλιακής ή της αιολικής ενέργειας σε ηλεκτρική ή θερμική ενέργεια. Σε αυτήν την περίπτωση λοιπόν ο πρωτογενής τομέας που δημιουργούμαι ενέργεια αποτελείται από δύο φυσικά φαινόμενα τα οποία παρέχονται δωρεάν και δεν αναστέλλονται, σε αντίθεση με τις μη ανανεώσιμες οι οποίες έχουν ημερομηνία λήξης ενώ η λήψη τους "κοστίζει" [13].

Δεν έχουν όλες οι τοποθεσίες την ίδια απόδοση ηλιακής ενέργειας θα πρέπει να γίνει αντίστοιχη έρευνα ώστε να αποφασιστεί η τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών. Ωστόσο, το ποσό της ηλιακής ενέργειας που προσπίπτει στην επιφάνεια της Γης είναι πολύ μεγάλο. Συγκεκριμένα, όλη η ενέργεια που βρίσκεται αποθηκευμένη στα παγκόσμια κοιτάσματα άνθρακα, πετρελαίου και φυσικού αερίου αντιστοιχεί σε ποσότητα ενέργειας που προκύπτει από μόλις 20 ημέρες

ηλιοφάνειας. Η ενέργεια του ήλιου είναι περίπου 1,3kW/τμ. Περίπου το ένα τρίτο (1/3) αυτής της ενέργειας ανακλάται πίσω στο διάστημα και μία ποσότητα της απορροφάται από την ατμόσφαιρα. Όταν η ηλιακή ενέργεια φτάσει στην ατμόσφαιρα, η ισχύς της μειώνεται σε περίπου 1kW/τ.μ. κατά τις μεσημβρινές ώρες σε καθαρό ουρανό [14].

2.5.1 Δομή και λειτουργία φωτοβολταϊκών στοιχείων



Εικόνα 2: Βασική δομή ηλιακού κελιού

Ένα ηλιακό πάνελ αποτελείται από τα λεγόμενα “ηλιακά κελιά” (solar cells). Τα ηλιακά κελιά έχουν συνήθως τετράγωνο σχήμα πλευράς περίπου 10 εκατοστών. Ένα ηλιακό κελί παράγει πολύ μικρή ισχύ (συνήθως λιγότερο από 2W) και έτσι ενώνονται ηλεκτρικά εν σειρά ή εν παραλλήλω, για να δημιουργηθούν τα φωτοβολταϊκά πάνελ.

Ένα ηλιακό κελί είναι δομημένο ως εξής (βλ. εικόνα 2). Το βασικό στοιχείο είναι δύο στρώματα ημιαγωγικού υλικού τα οποία γενικά αποτελούνται από κρυστάλλους πυριτίου. Το κρυσταλλικό πυρίτιο δεν είναι ένας πολύ καλός αγωγός του ηλεκτρισμού, αλλά όταν προστίθενται σ' αυτό προσμίξεις, δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Στο κάτω στρώμα του ηλιακού κελιού

προστίθεται συνήθως βόριο, το οποίο δημιουργεί δεσμούς με το πυρίτιο οδηγώντας στην ανάπτυξη θετικού φορτίου (p). Στο πάνω μέρος του ηλιακού κελιού προστίθεται συνήθως φώσφορος, το οποίο δημιουργεί δεσμούς με το πυρίτιο οδηγώντας στην ανάπτυξη αρνητικού φορτίου (n). Η επιφάνεια μεταξύ των ημιαγωγών τύπου p και τύπου n που δημιουργούνται ονομάζεται p-n ένωση.

Όταν το ηλιακό φως εισέρχεται στο κελί (βλ. εικόνα 2), η ενέργεια του ελευθερώνει ηλεκτρόνια και στα δύο στρώματα. Τα ηλεκτρόνια αυτά, προσπαθούν, λόγω των διαφορετικών φορτίσεων των δύο στρωμάτων, να μετακινηθούν από το στρώμα τύπου-n στο στρώμα τύπου-p, αλλά εμποδίζονται από το ηλεκτρικό πεδίο στην επαφή p-n. Εξαιρετικά λεπτά καλώδια κατά μήκος του στρώματος τύπου-n επιτρέπουν τη διέλευση ηλεκτρονίων και η κίνηση αυτή των ηλεκτρονίων προκαλεί τη δημιουργία ρεύματος.

Η απόδοση των ηλιακών κελιών, εκφραζόμενη ως το ποσοστό της ηλιακής ενέργειας που μετατρέπεται σε ηλεκτρική, εξαρτάται από την τεχνολογία των υλικών. Η πλειονότητα των ηλιακών κελιών και των δημιουργούμενων φωτοβολταϊκών πάνελ που διατίθενται σήμερα στο εμπόριο έχουν μία μέγιστη απόδοση της τάξης του 17-19% [14].

2.5.2 Συνήθη Προβλήματα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Τα Φωτοβολταϊκά συστήματα ανεξαρτήτως μεγέθους η/και κατηγορίας ισχύος, με την πάροδο των ετών εμφανίζουν προβλήματα που μπορεί να οφείλονται σε, κατασκευαστικές ατέλειες του εξοπλισμού, σε ελλιπή σχεδιασμό, σε τεχνικά λάθη κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης ή/και σε συνδυασμό όλων των ανωτέρω.

Η γήρανση του εξοπλισμού μπορεί να διογκώσει ένα προ-υπάρχον πρόβλημα και να δημιουργήσει συνθήκες αποσυνδέσεων η ελλιπούς απόδοσης. Επίσης, η έλλειψη τακτικής προληπτικής συντήρησης αφαιρεί το πλεονέκτημα έγκαιρης παρέμβασης.

Αναφορικά κάποια από τα κύρια προβλήματα είναι τα εξής [15]:

- Χαμηλή στάθμης αντίστασης απομόνωσης (Riso), η οποία επιδρά στον αντιστροφέα (inverter) και τον αποτρέπει από το να μπει σε θέση παραγωγικής διαδικασίας (Feed in)

- “Hot Spots”, υπερθέρμανση φωτοβολταϊκών κυψελών, με αποτέλεσμα, την αύξηση επικινδυνότητας στο τομέα ασφάλειας εγκατάστασης - χρηστών, και τη μείωση της παραγωγής
- “Bypass diodes failure”: υπό-απόδοση του συστήματος αφού μέρος του φωτοβολταϊκού συστήματος δε λειτουργεί
- “Broken modules”: αύξηση επικινδυνότητας στο τομέα ασφάλειας εγκατάστασης - χρηστών, και τη μείωση της παραγωγής
- “Potential Induced Degradation” (PiD) : μείωση της απόδοσης, των φωτοβολταϊκών πλαισίων σε ποσοστό έως 30% σε σύντομο χρονικό διάστημα διαμέσου της διαρροής ηλεκτρονίων προς τη γη. Λόγω της τάσης (~1000Vdc), δημιουργούνται ρεύματα διαρροής από το cell προς το πλαίσιο αλουμινίου, διαμέσου του γυαλιού της πρόσθιας όψης και των υλικών ενθυλάκωσης της κυψέλης (EVA), τα οποία σε κανονικές συνθήκες είναι μονωτικά
- “Discoloration” : Το EVA (υλικό ενθυλάκωσης) που χρησιμοποιήθηκε στο παρελθόν αποχρωματίζεται, γεγονός που μεταφράζεται σε απώλεια ρεύματος λόγω βραχυκυκλώματος της τάξης του 0,5% ετησίως. Επίσης, αυτό σημαίνει υποβάθμιση της πρόσφυσης ανάμεσα στα EVA και το γυαλί του πάνελ. Τα παλαιότερα φωτοβολταϊκά στοιχεία έχουν μειωμένη αποδοτικότητα. Ποσοστό 0,5% οφείλεται στον αποχρωματισμό
- “Efficiency degradation” : Μείωση της απόδοσης των πλαισίων, και κατά συνέπεια των στοιχειοσειρών (strings) που απαρτίζουν. Δύναται η μείωση της απόδοσης μίας στοιχειοσειράς (string) να δημιουργήσει εντονότερο πρόβλημα, σε εγκαταστάσεις που η προβληματική στοιχειοσειρά, βρίσκεται συνδεδεμένη στο ίδιο MPPT , του αντιστροφέα, αναγκάζοντας και την αποδοτική στοιχειοσειρά να υπο-λειτουργήσει
- “Snail Trails” : Ο συνδυασμός του "ίχθους σαλιγκαριού" (snail trail) με τις εξωτερικές συνθήκες μπορεί να υποδηλώνει micro crack στη φωτοβολταϊκή κυψέλη, γεγονός που δύναται να οδηγήσει στη πτώση της απόδοσης. Η εμφάνιση του snail trail , δεν υποδηλώνει απαραίτητως και την ύπαρξη προβλήματος απόδοσης

- “Corrosion” : Η διάβρωση των Φωτοβολταϊκών, ολοένα και περισσότερο εμφανίζεται σε συστήματα τα οποία έχουν φωτοβολταϊκά πλαίσια που φέρουν στη πίσω όψη (backsheet) το υλικό PET. Η ρηγμάτωση του backsheet, επιτρέπει βραχυκυκλώματα σε επίπεδο κυψέλης και δημιουργεί αποσυνδέσεις λόγω εμφάνισης του φαινομένου Riso

Για να καταστεί εφικτή η διατήρηση της απόδοσης του φωτοβολταϊκού εξοπλισμού απαραίτητη κρίνεται η φροντίδα και η τακτική συντήρηση του.

2.6 Μελέτη και αξιοποίηση βιώσιμων υλικών

Το φωτοβολταϊκό μέρος των κατασκευών είναι σημαντικό όμως δεν αρκεί από μόνο του ώστε να ολοκληρωθεί το πρότζεκτ. Στην ενότητα αυτή θα αναφερθούμε σε υλικά τα οποία ανήκουν στην βιώσιμη πολιτική παραγωγικής διαδικασίας.

Κάποια από τα υλικά αυτά, τα οποία έχουν σχέση και με το πρότζεκτ είναι:

- το ξύλο είναι ένα εξαιρετικό υλικό με το οποίο μπορούμε να δημιουργούμε ανθεκτικά, διαχρονικά έπιπλα με χαρακτήρα. Το ξύλο μπορεί να τριφτεί και να βαφτεί για να επεκταθεί η διάρκεια ζωής του.
- το αργίλιο, ο χαλκός και άλλα μέταλλα όπου ανακυκλώνονται επ’αόριστον
- το μπαμπού και άλλα φυτικά υλικά είναι βιώσιμα επειδή αναπτύσσονται φυσικά
- Κοινά βιώσιμα δομικά υλικά περιλαμβάνουν φελλό, φλοιό ρυζιού, χάλυβα και ανακυκλωμένα πλαστικά [16,17].

2.6.1 Πρώτες ύλες: Γαλβανιζέ χάλυβας

Γαλβανισμός ονομάζεται η τεχνική κατά την οποία ο χάλυβας επιμεταλλώνεται με ψευδάργυρο με σκοπό την προστασία του από την διάβρωση και αποτέλεσμα την διάρκεια ζωής του η οποία ξεπερνά τα 100 έτη [18].

Η αντιδιαβρωτική προστασία του γαλβανισμού αποτελεί μία βιώσιμη επιλογή, καθώς η μεγάλη διάρκεια ζωής του γαλβανισμένου χάλυβα εξοικονομεί πρώτες ύλες και ενέργεια, ενώ η σχεδόν μηδενική συντήρηση του τον αναδεικνύει ως υλικό φιλικό προς το περιβάλλον. Στα πλεονεκτήματα της χρήσης γαλβανισμένου χάλυβα

καταγράφονται επίσης η ανθεκτικότητα κατά τη χρήση, η αξιοπιστία του ως δομικό υλικό και το χαμηλό κόστος προμήθειας του.

Ο γαλβανισμένος χάλυβας αποτελεί επίσης επιλογή αρχιτεκτόνων και σχεδιαστών για λόγους αισθητικής. Η ακατέργαστη μεταλλική επιφάνεια του μπορεί να συνδυαστεί με διάφορα υλικά δημιουργώντας ελκυστικές αντιθέσεις δημοφιλείς για αρχιτεκτονικές και διακοσμητικές λύσεις. Είναι αισθητικά ευχάριστος με τη βιομηχανική και παραδοσιακή όψη που προσδίδει στους χώρους [18].

2.6.2 Ηλεκτροστατική βαφή

Η ηλεκτροστατική βαφή είναι μια διαδικασία κατά την οποία ένα φιλμ διακοσμητικής βαφής τοποθετείται πάνω στην επιφάνεια του μετάλλου για την αλλαγή του χρώματός του και την προστασία του από εξωγενείς παράγοντες. Είναι μέθοδος ξηρής επεξεργασίας μετάλλου που διανέμει ισόποσα την βαφή στην επιφάνεια του προϊόντος με αποτέλεσμα ένα άψογο φινίρισμα χωρίς ατέλειες. Αποτελεί ένα δεύτερο βήμα προστασίας των προϊόντων κατά της φθοράς. Η διαδικασία βασίζεται στη χρήση χημικών, όμως μέσω σωστής διαχείρισης περιορίζονται οι χημικές ουσίες (σκόνες, χημικά) και ελαττώνεται η κατανάλωση νερού με αποτέλεσμα την πλήρη ευθυγράμμιση με την ισχύουσα περιβαλλοντική νομοθεσία [19,20].

2.7 Σχεδιασμός, στρατηγική και εξωτερικά χαρακτηριστικά

Ζούμε στην εποχή του φαίνεσθαι η αισθητική και η σχεδιαστική γραμμή των προϊόντων γνωρίζει άνθηση. Μπορούμε πλέον με ευκολία να διαχωρίσουμε ένα σύγχρονο σχέδιο από ένα παλαιότερο και ο ανταγωνισμός ανάμεσα στις πρωτότυπες και τις μοντέρνες καινοτομίες είναι υψηλός. Ο σχεδιασμός είναι ένα μέσο ώστε οι επιχειρήσεις να συνδέσουν το προϊόν τους στενά με του πελάτες τους, αυτό φαίνεται να είναι άλλωστε και ο απώτερος σκοπός κάθε επιχείρησης ώστε να επεκτείνει το έργο της.

Ο όρος “Σχεδιασμός (Design)” έχει μία ευρύτερη έννοια, δεν έχει να κάνει απλώς με την εξωτερική εμφάνιση του προϊόντος. Αναπόσπαστο στοιχείο το οποίο πρέπει να συμπεριλαμβάνεται υπόψιν κατά τη δημιουργία νέων προϊόντων αποτελεί ο

σχεδιασμός της εμπειρίας του χρήστη (User eXperience Design). Το λεγόμενο “UX Design” είναι μια διαδικασία σχεδιασμού της οποίας στόχος είναι να προσφέρει εξαιρετική εμπειρία στους χρήστες του [21]. Με αυτό το τρόπο μπορεί να επιτευχθεί ο στόχος που προαναφέραμε και να δημιουργηθεί αυτή η σχέση προϊόντος-πελάτη.

2.7.1 Επιρροές από τη φύση και το περιβάλλον

Η λέξη “φύση” προέρχεται από από το αρχαιοελληνικό φύω-φυτρώνω, αναπτύσσομαι [22]. Ο όρος φύση έχει πολλές και διαφορετικές έννοιες. Στόχος είναι να συνδέσουμε το προϊόν, με εκείνα τα εξωτερικά χαρακτηριστικά ή τις ιδιότητες που πρέπει να έχει ώστε να παραπέμπει στη λέξη φύση ή περιβάλλον και ταυτόχρονα να ξεχωρίζει από όσα δεν παραπέμπουν σε αυτές. Ένα προϊόν που είναι φιλικό προς το περιβάλλον, ανακυκλώσιμο, βιοδιασπώμενο, βιώσιμο είναι συμβατό λειτουργικά με τον όρο “φύση”, για αυτό προσανατολιζόμαστε στο οπτικό κομμάτι του σχεδιασμού.

Προφανές στοιχείο αυτής της στρατηγικής είναι τα χρώματα που θα χρησιμοποιηθούν (π.χ. πράσινο) ή κάποιου είδους τεχνητή ταπετσαρία (π.χ. ξύλινο μοτίβο). Επόμενο στοιχείο το οποίο μπορεί να δημιουργήσει αυτού του είδους τη παραπομπή είναι η μορφή των αντικειμένων (π.χ. τη μορφή κάποιου στοιχείου της γλωρίδας ή της πανίδας). Τα υλικά κατασκευής ανήκουν επίσης σε αυτό το κομμάτι του σχεδιασμού (π.χ. ξύλο, μπαμπού, κ.α.).

Κεφάλαιο 3 – Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία

3.1 Εννοιολογικός χάρτης (Mind-Map)



Εικόνα 3: Mind-Map για το προϊόν: Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία

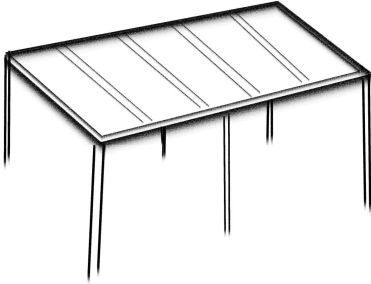
Σχόλιο: Ο μηχανισμός σκίασης που επιλέχθηκε είναι η πέργκολα η οποία μπορεί να φέρει το χαρακτηρισμό “βιοκλιματική”. Η επιλογή προήλθε από τη “Τέντα” που ήταν η βασική ιδέα του πρότζεκτ και αυτός είναι ο λόγος που ο τίτλος διαφέρει σε σχέση με τον εννοιολογικό χάρτη.

3.2 Σχεδιαστική ιδέα (Mood-Board)



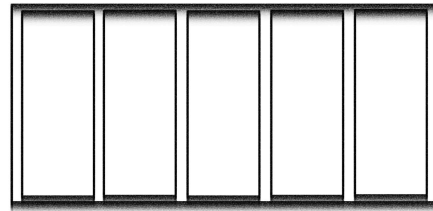
Εικόνα 4: Mood-Board για το προϊόν: Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία.

3.3 Σκίτσα

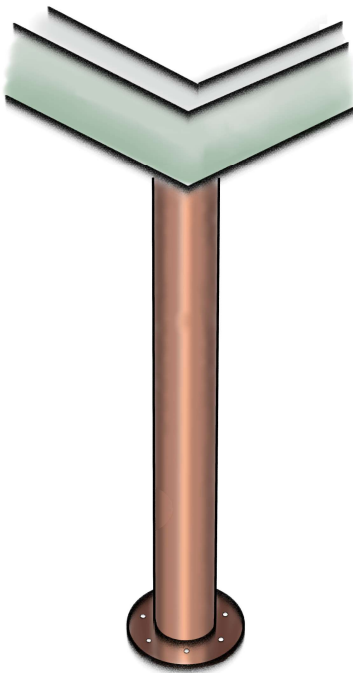


Βιοκλιματική πέργκολα
με φωτοβολταϊκά στοιχεία,
που εκμεταλλεύεται την
ηλιακή ενέργεια.

- Τετράγωνη γεωμετρία η οποία εξυπηρετεί τη τοποθέτηση φωτοβολταϊκών.
- Πλατιά περσίδα πέργκολας, εξυπηρετούν στη τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών και της βάσης τους



(Κάτοψη)



Υλικό κατασκευής:
Γαλβανιζέ χάλυβας

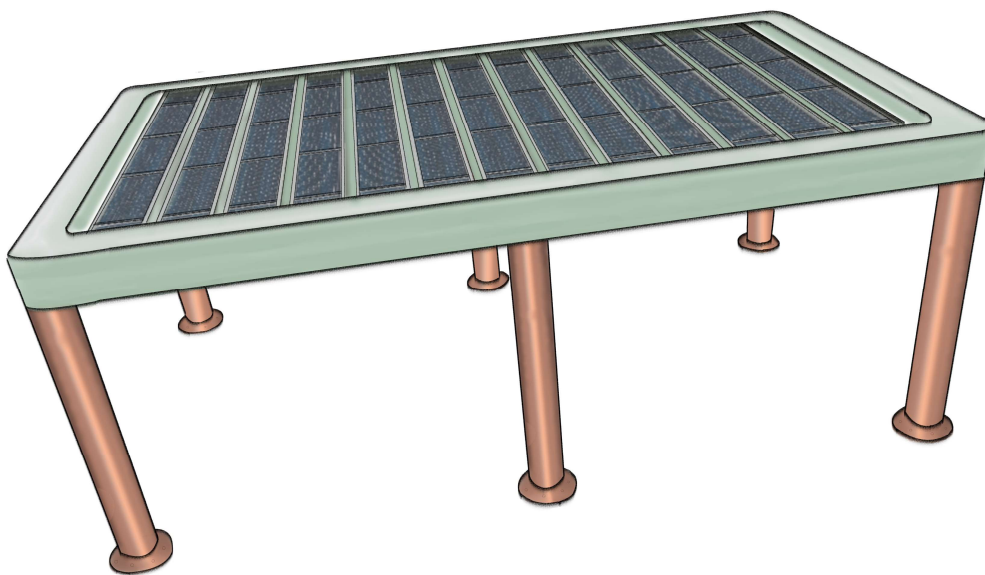
Γεωμετρία δοκών:
Στρόγγυλοι

Τοποθέτηση-Στήριξη:
Βιδωτή βάση

Χρώμα δοκού:
Μπρονζέ
(μεταλλική απόχρωση)

Χρώμα πέργκολας:
Γκρι-πράσινο
(μεταλλική απόχρωση)

Εικόνα 5: Σκίτσα επικοινωνίας για το προϊόν: Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία.

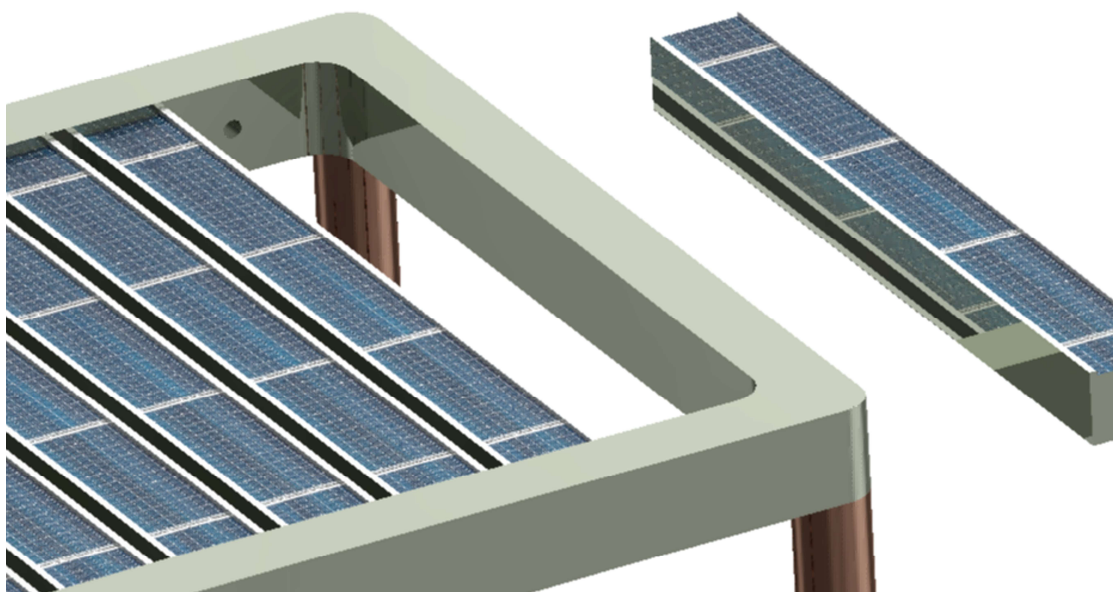


Εικόνα 6: Τελικό σκίτσο για το προϊόν: Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία.

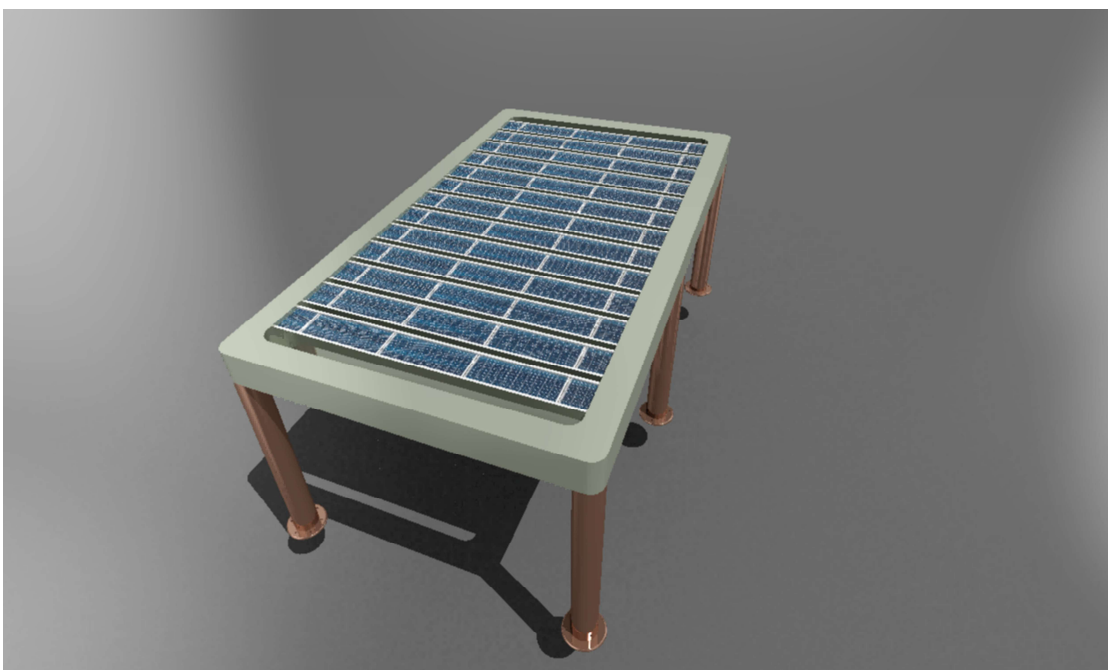
3.4 Φωτορεαλιστική απεικόνιση



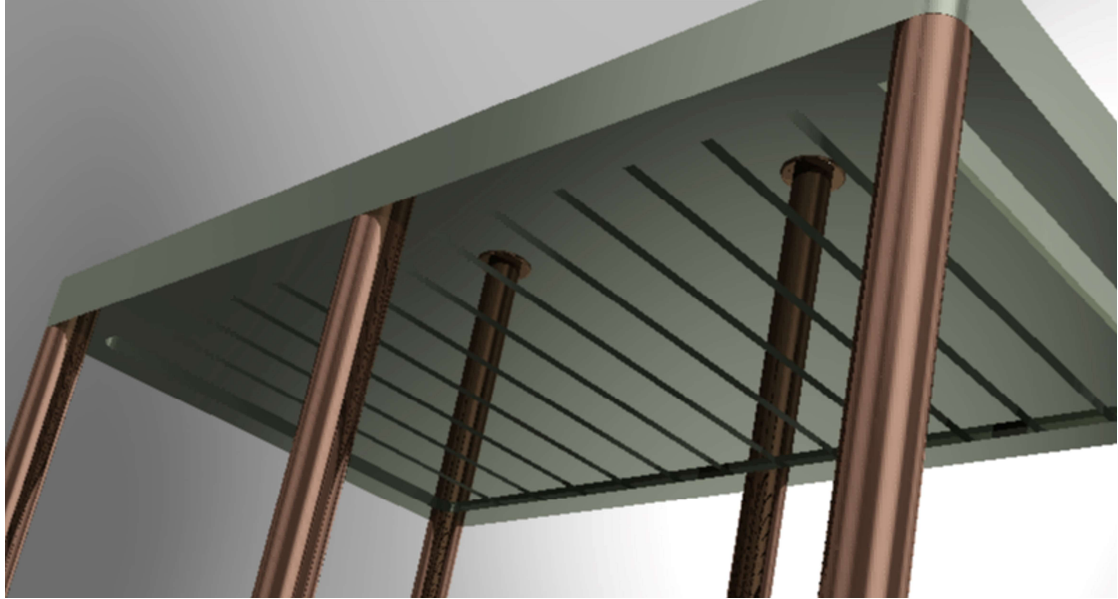
Εικόνα 7: Το σώμα της πέργκολας.



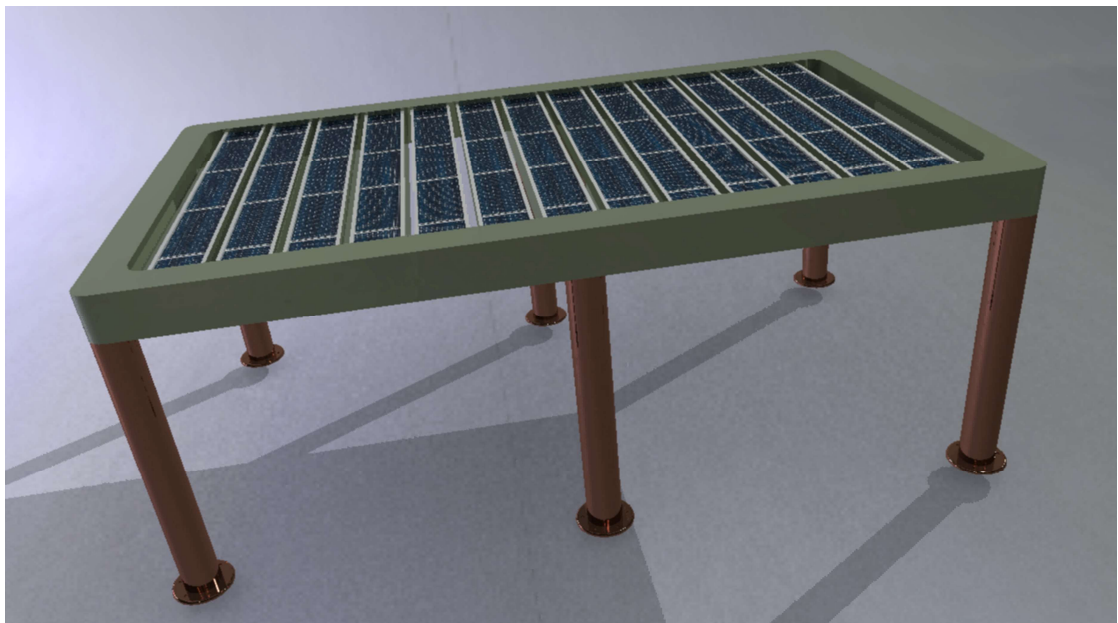
Εικόνα 8: "Explode view" της περσίδας.



Εικόνα 9: Φωτορεαλιστική απεικόνιση για το προϊόν: Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία .



Εικόνα 10: Όψη από την εσωτερική μεριά.

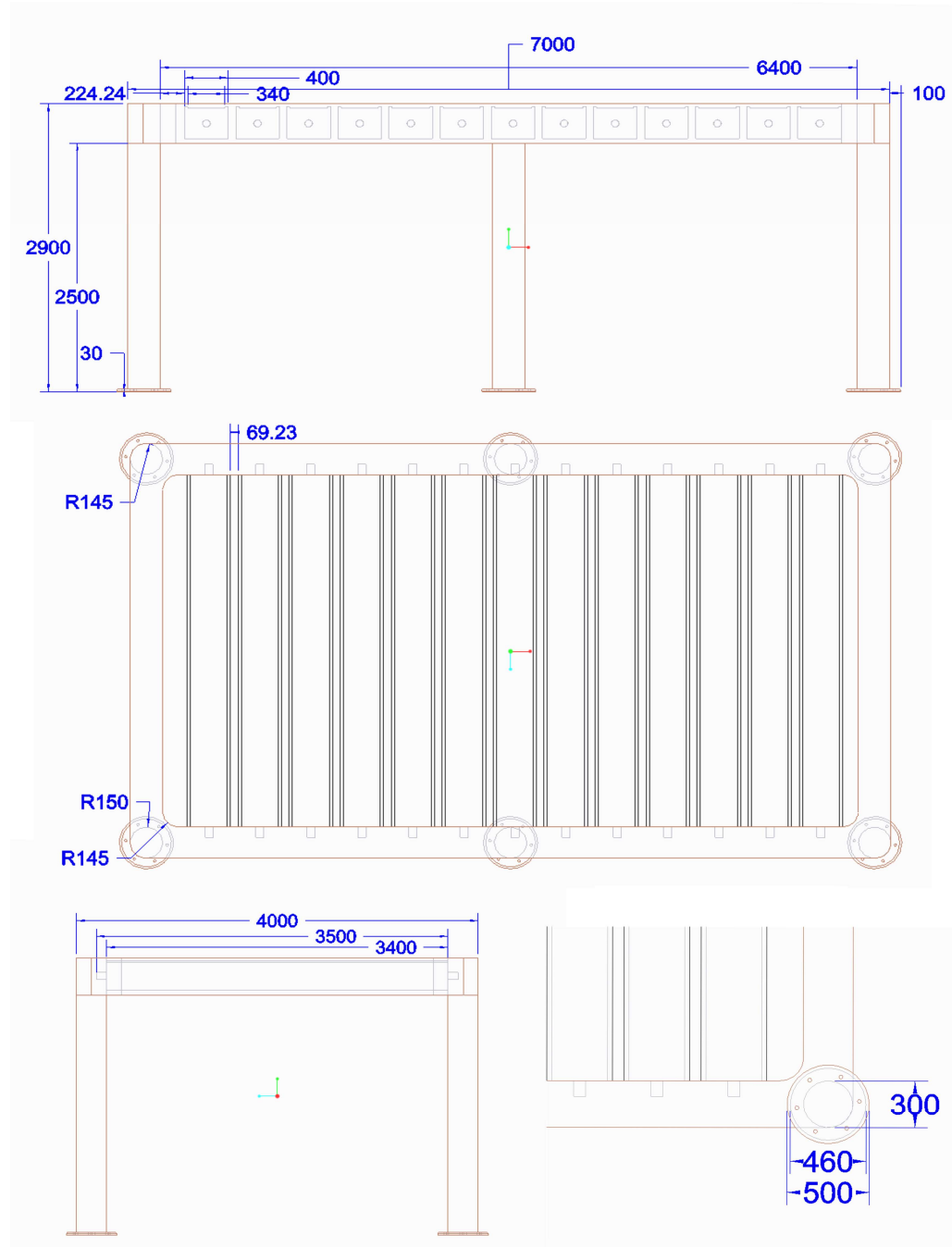


Εικόνα 11: Φωτορεαλιστική απεικόνιση για το προϊόν: Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία

3.5 Τεχνική έκθεση

Η κατασκευή χαρακτηρίζεται από τη πρωτοτυπία των χρωμάτων της, τη σχέση “value for money”, την αντοχή της στο χρόνο αλλά και τη σχέση της με το περιβάλλον. Ο μηχανισμός σκίασης έχει τη μορφή βιοκλιματικής πέργκολας, το υλικό κατασκευής της είναι ο γαλβανισμένος χάλυβας. Ο ουρανός της κατασκευής έχει

ορθογώνια γεωμετρία η οποία εξυπηρετεί τη τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών πάνελ πολυκρυσταλλικού πυριτίου, ενώ έχει υποστεί ηλεκτροστατική βαφή σε γκρι-πράσινη μεταλλική απόχρωση. Η γεωμετρία των δοκών είναι κυκλική, με βιδωτή βάση και έχουν υποστεί ηλεκτροστατική βαφή σε μπρονζέ μεταλλικό χρώμα. Οι διαστάσεις διακρίνονται στο παρακάτω σχέδιο.



Εικόνα 12: Μηχανολογικό σχέδιο για το προϊόν: Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία

Κεφάλαιο 4 – Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον

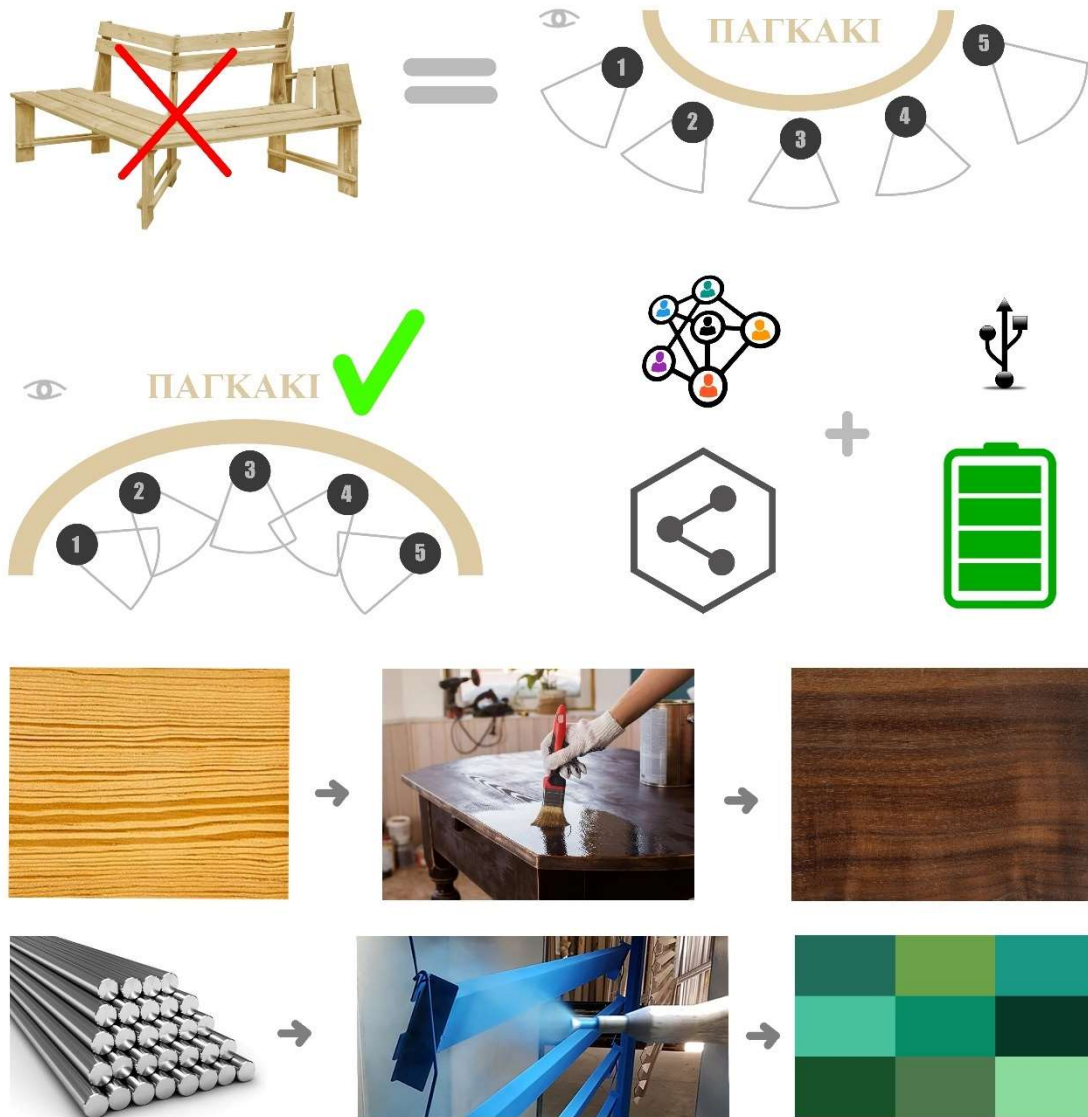
4.1 Εννοιολογικός χάρτης (Mind-Map)



- i** απορροφούν τους ατμοσφαιρικούς ρύπους και δεσμεύουν διοξείδιο του άνθρακα.

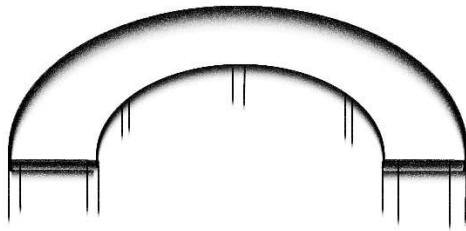
Εικόνα 13: Mind-Map για το προϊόν: Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.

4.2 Σχεδιαστική ιδέα (Mood-Board)



Εικόνα 14: Mood-Board για το προϊόν: Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.

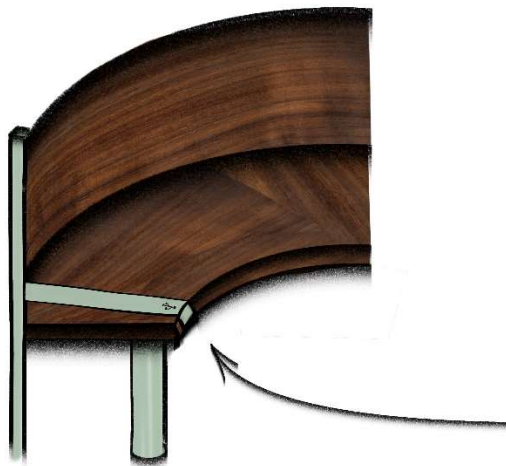
4.3 Σκίτσα



Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον

Διαθέτει εισόδους "USB" για να εξυπηρετήσει τη φόρτιση συσκευών μέσω της πέργκολας

(η συνδεσμολογία γίνεται υπογείως)



Βασικά υλικά

- Ξύλο
- Γαλβανιζέ χάλυβας

Το ξύλο είναι βαμμένο με φωτοκαταλυόμενο βερνίκι

Το χρώμα των μεταλλικών σημείων είναι κοινό με της βιοκλιματικής πέργκολας



υποδοχή USB

Εικόνα 15: Σκίτσα επικοινωνίας για το προϊόν: Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.



Εικόνα 16: Τελικό σκίτσο για το προϊόν: Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.

4.4 Φωτορεαλιστική απεικόνιση



Εικόνα 17: Φωτορεαλιστική απεικόνιση για το προϊόν: Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.



Εικόνα 18: Φωτορεαλιστική απεικόνιση για το προϊόν: Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.

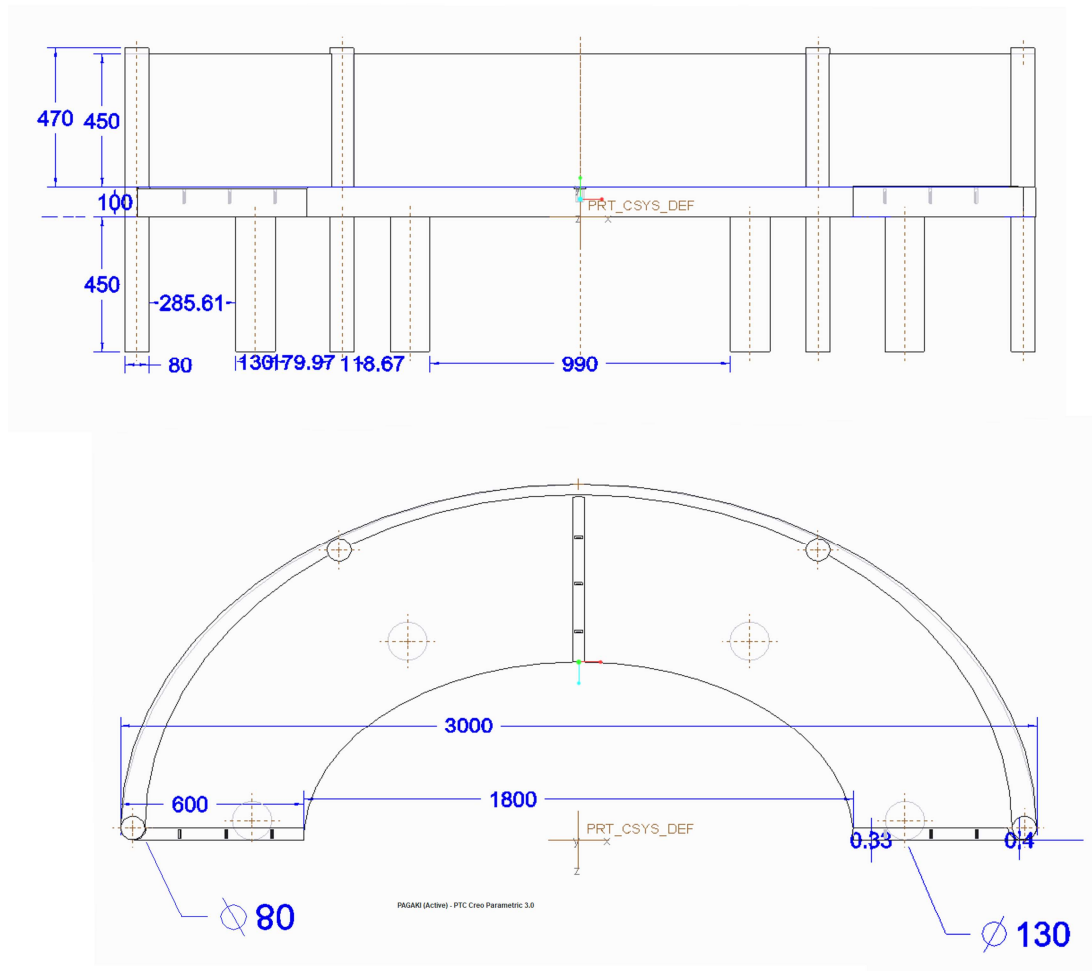


Εικόνα 19: Φωτορεαλιστική απεικόνιση για το προϊόν: Παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.

4.5 Τεχνική έκθεση

Τη κατασκευή τη χαρακτηρίζουν η καμπυλόγραμμη γεωμετρία της, τα βιώσιμα υλικά και ο ρόλος της μέσα στο πρότζεκτ. Έχει βασικά υλικά το ξύλο και το χάλυβα. Τα πόδια του παγκακιού είναι στρόγγυλα, από γαλβανισμένο χάλυβα όπου έχει υποστεί ηλεκτροστατική βαφή σε γκρι-πράσινη μεταλλική απόχρωση. Το ξύλο έχει θωρακιστεί με φωτοκαταλυόμενο βερνίκι. Το παγκάκι εξυπηρετεί τη πέργκολα ως πηγή εξόδου της ενέργειας (η συνδεσμολογία έγινε υπογείως). Υπάρχουν τρεις

μεταλλικές λωρίδες, οι οποίες περιέχουν 3 υποδοχές USB η κάθε μία. Οι διαστάσεις διακρίνονται στο παρακάτω σχέδιο.



Εικόνα 20: Μηχανολογικό σχέδιο για το προϊόν: παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον.

Κεφάλαιο 5 – “Εξυπνοι” κάδοι με φωτοβολταϊκά στοιχεία

5.1 Εννοιολογικός χάρτης (Mind-Map)



- i** Ο χρήστης γνωρίζει μία πληροφορία (χρώμα κάδου), την οποία και έχει αφομοιώσει. Η αλλαγή της θα προκαλέσει σύγχυση.
- i** Η σύνδεση ενός χώρο αποθήκευσης-απομάκρυνσης απορριμμάτων θα ήταν αδόκιμο να συνδεθεί με ένα στοιχείο της φύσης. Θα περάσει λάθος μήνυμα στο χρήστη.

Εικόνα 21: Mind-Map για το προϊόν: “Εξυπνοι” κάδοι με φωτοβολταϊκά στοιχεία.

5.2 Σχεδιαστική ιδέα (Mood-Board)



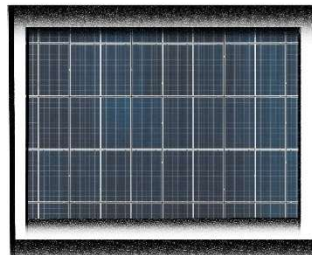
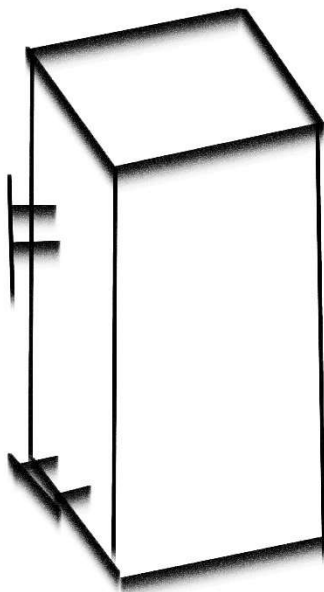
Εικόνα 22: Mood-Board για το προϊόν: "Εξυπνοι" κάδοι με φωτοβολταϊκά στοιχεία.

5.3 Σκίτσα

"Εξυπνοι" κάδοι με φωτοβολταϊκά στοιχεία

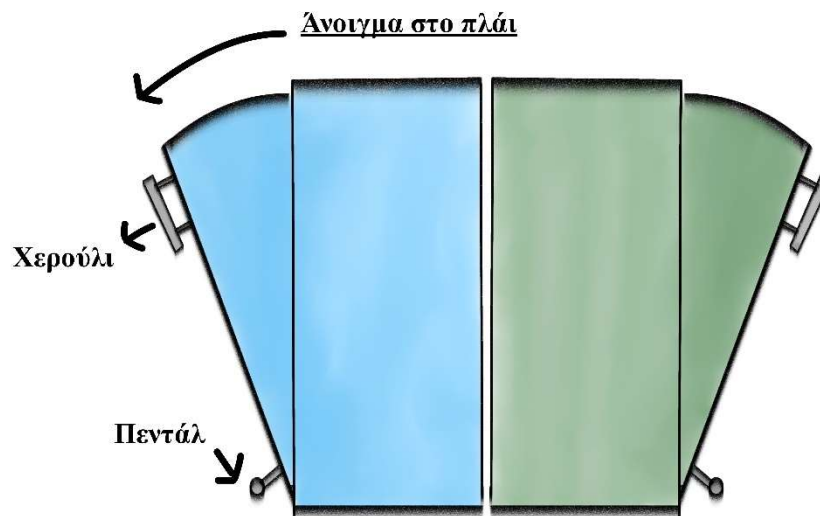
Εκμεταλλεύονται την ηλιακή ενέργεια μέσω του φωτοβολταϊκού πάνελ και ενημερώνουν το ποσοστό πληρότητας τους.

Τετράγωνη γεωμετρία όπου εξυπηρετεί και τη τοποθέτηση φωτοβολταϊκού πάνελ

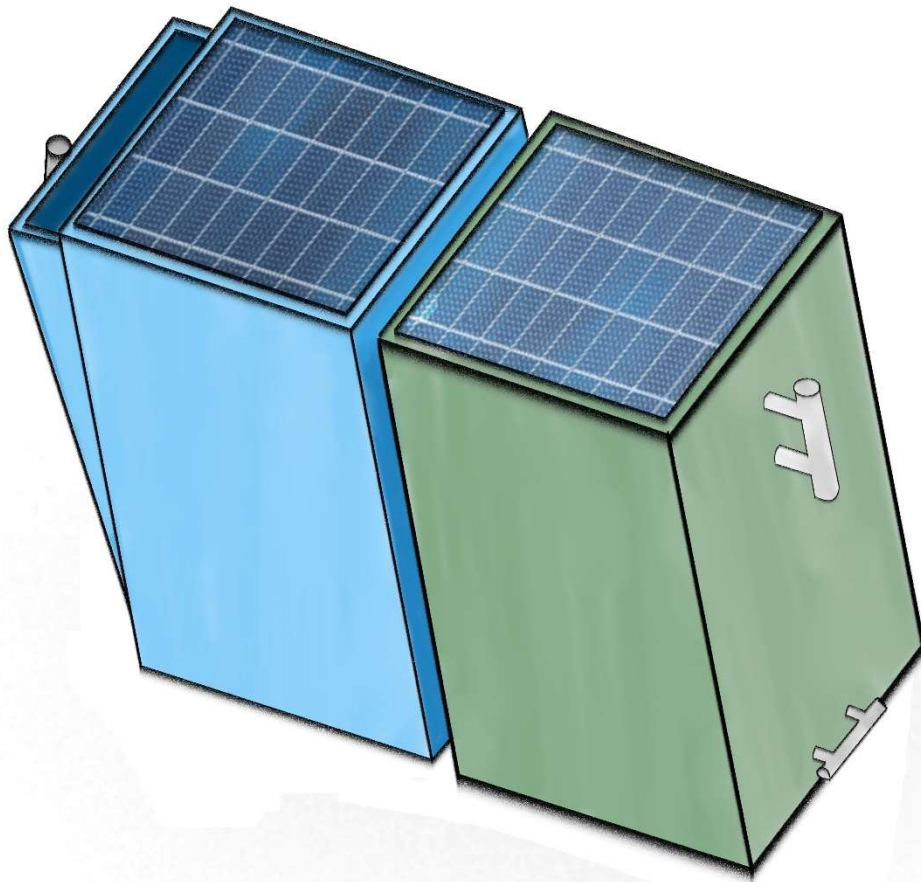


(Πάνελ Πολυκρυσταλλικού πυριτίου)

Υλικό κατασκευής:
Γαλβανιζέ χάλυβας

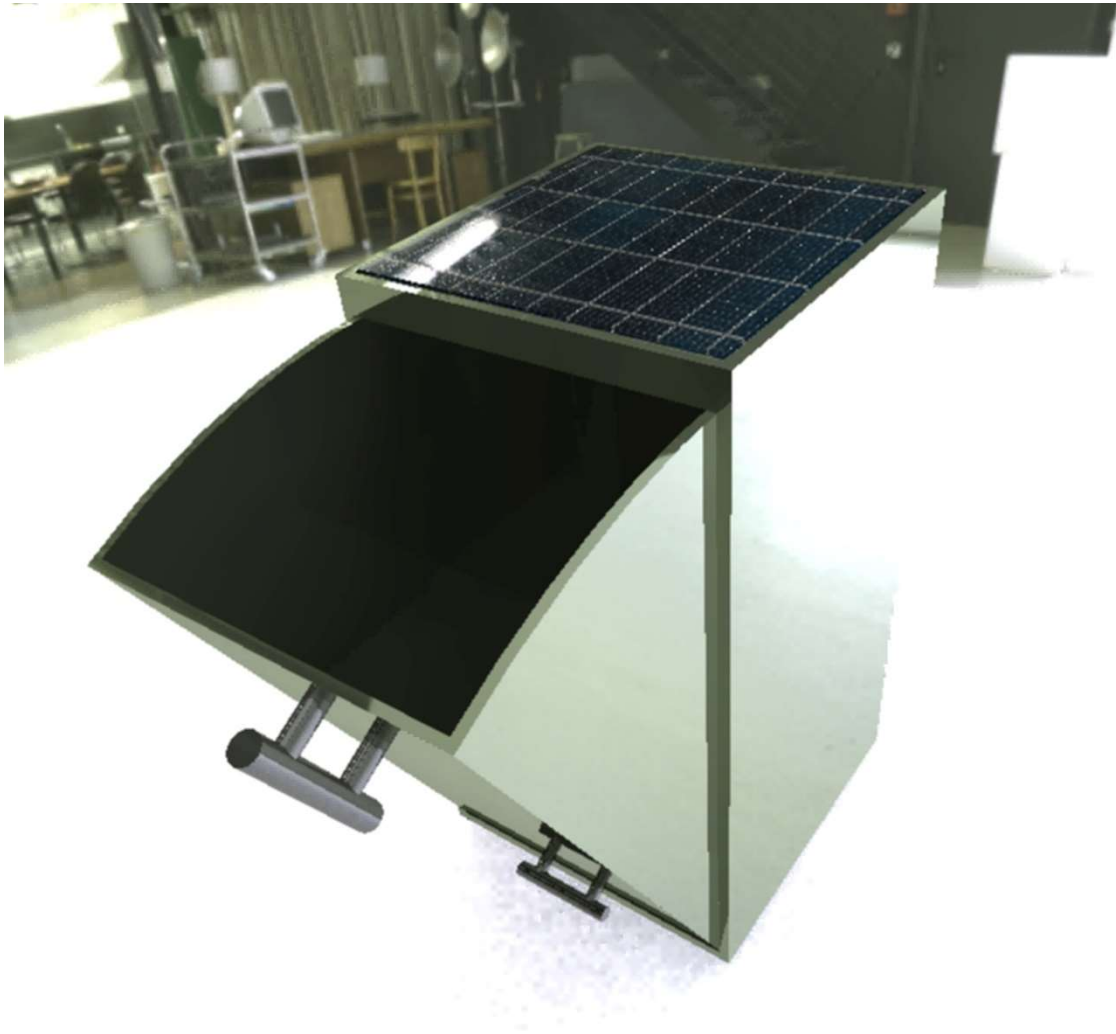


Εικόνα 23: Σκίτσα επικοινωνίας για το προϊόν: "Εξυπνοι" κάδοι με φωτοβολταϊκά στοιχεία.

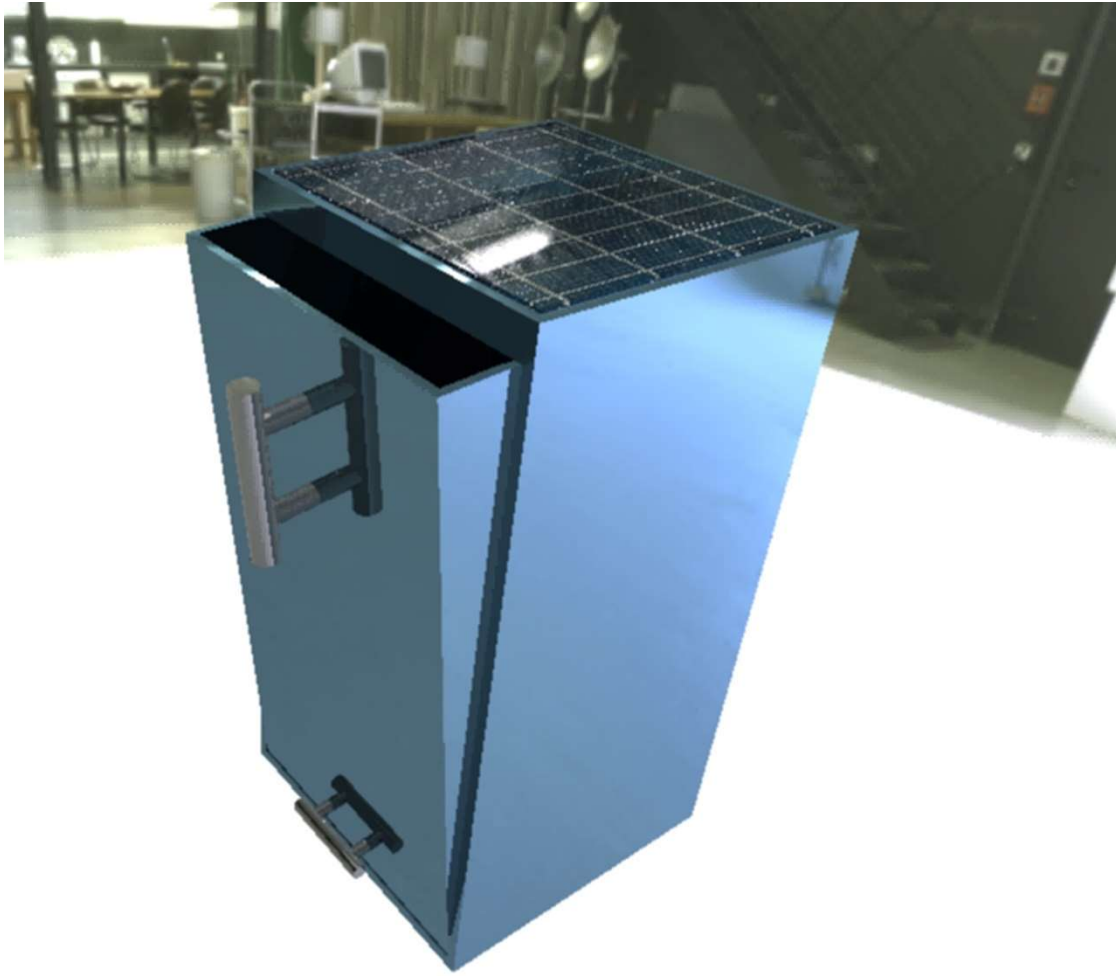


Εικόνα 24: Τελικό σκίτσο για το προϊόν: "Εξυπνοι" κάδοι με φωτοβολταϊκά στοιχεία.

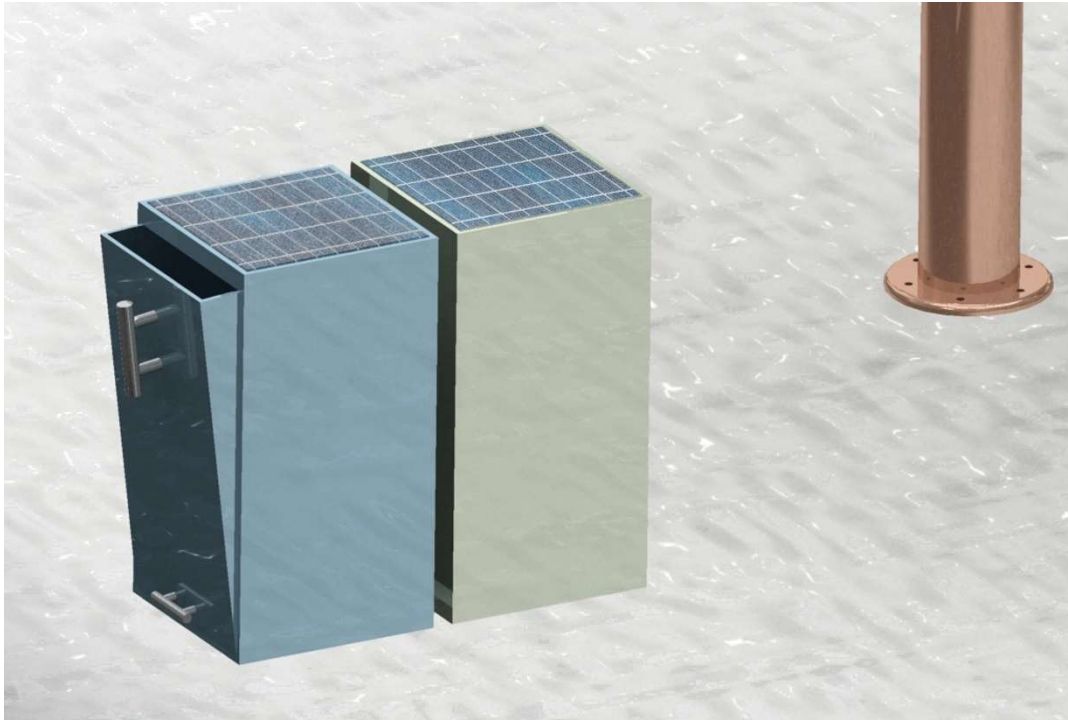
5.4 Φωτορεαλιστική απεικόνιση



Εικόνα 25: Φωτορεαλιστική απεικόνιση του "Εξυπνου" Πράσινου κάδου απορριμμάτων.



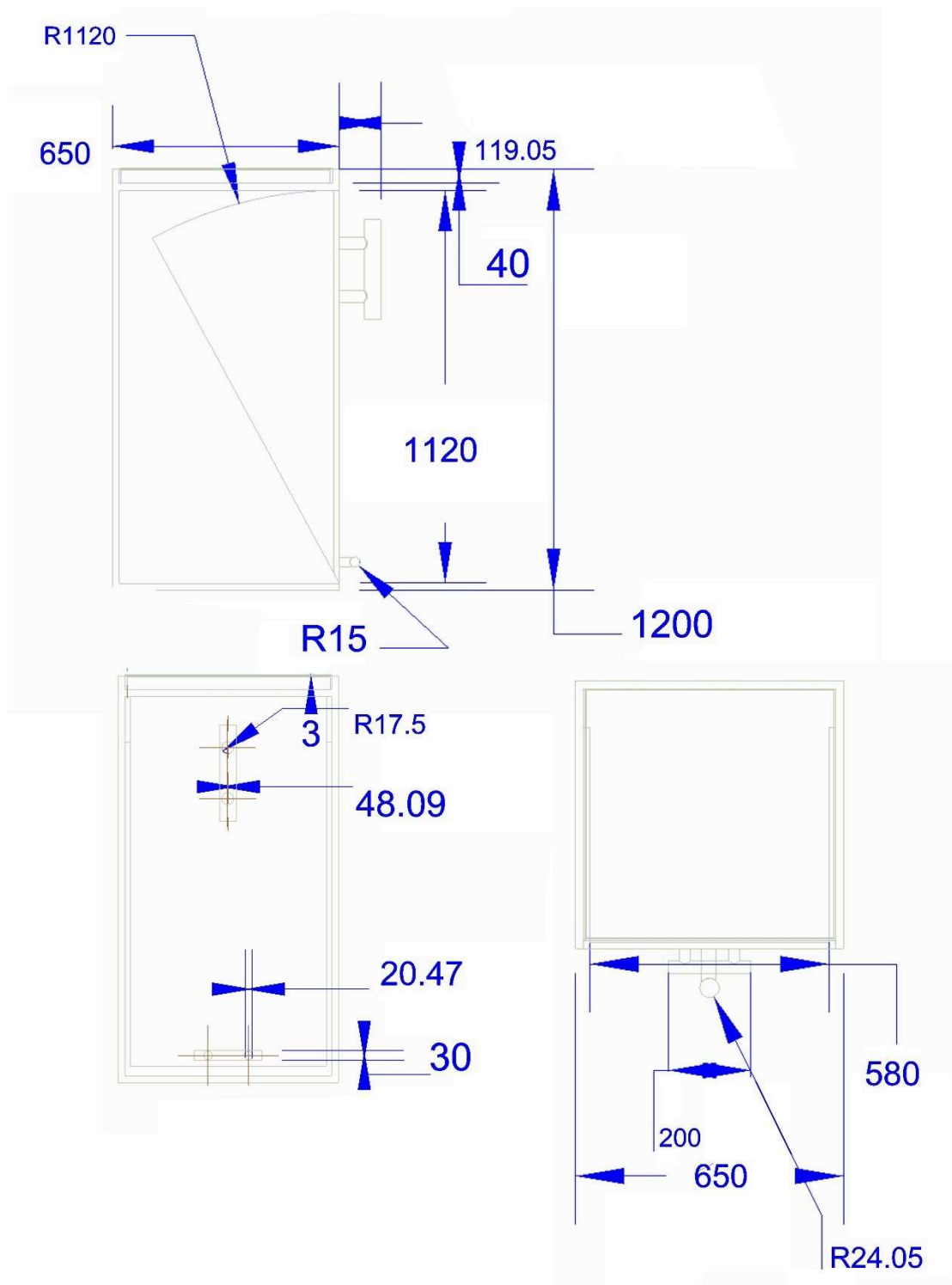
Εικόνα 26: Φωτορεαλιστική απεικόνιση του "Έξυπνου" Μπλε κάδου ανακύκλωσης.



Εικόνα 27: Φωτορεαλιστική απεικόνιση για το προϊόν: "Έξυπνοι" κάδοι με φωτοβολταϊκά στοιχεία.

5.5 Τεχνική έκθεση

Τη κατασκευή χαρακτηρίζει η έξυπνη λειτουργία της, η χρηστικότητα της, το χαμηλό κόστος κατασκευής, η αντοχή της στο χρόνο και η απλότητα του σχεδιασμού της. Βασικό υλικό κατασκευής αποτελεί ο γαλβανισμένος χάλυβας, ο οποίος έχει υποστεί ηλεκτροστατική βαφή σε πράσινο-γκρι μεταλλικό χρώμα για το κάδο απορριμμάτων και μπλε-γκρι μεταλλικό χρώμα για το κάδο ανακύκλωσης. Το μηχανισμό ανοίγματος αποτελεί το χερούλι και το πεντάλ στο πλάι της κατασκευής. Στη κορυφή διαθέτει φωτοβολταϊκό πάνελ πολυκρυσταλλικού πυριτίου, μέσω του οποίου ενημερώνει ποσοστιαία (%) για τη πληρότητα του τη τοπική αυτοδιοίκηση. Οι διαστάσεις διακρίνονται στο παρακάτω σχέδιο.



Εικόνα 28: Μηχανολογικό σχέδιο για το προϊόν: "Εξυπνοι" κάρδι με φωτοβολταϊκά στοιχεία.

Συμπεράσματα

Η βασική ιδέα της πρότασης ακολουθεί μία στρατηγική ανάπτυξης της βιωσιμότητας μίας πόλης ή μίας τοπικής αυτοδιοίκησης μέσω του εξοπλισμού της.

Η βιωσιμότητα των προϊόντων αστικού εξοπλισμού, είναι καίριο κομμάτι του σχεδιασμού τους. Οι προτάσεις στηρίζονται στα υλικά της κατασκευής τους, τα οποία αρχικά είναι φιλικά προς το περιβάλλον. Στη συνέχεια ισχυροποιείται η αντοχή τους στο χρόνο, ενώ ταυτόχρονα δεν προκαλούν ρύπους στο περιβάλλον. Ενώ επίσης μερικά εξ αυτών αξιοποιούν τις Α.Π.Ε. (Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας).

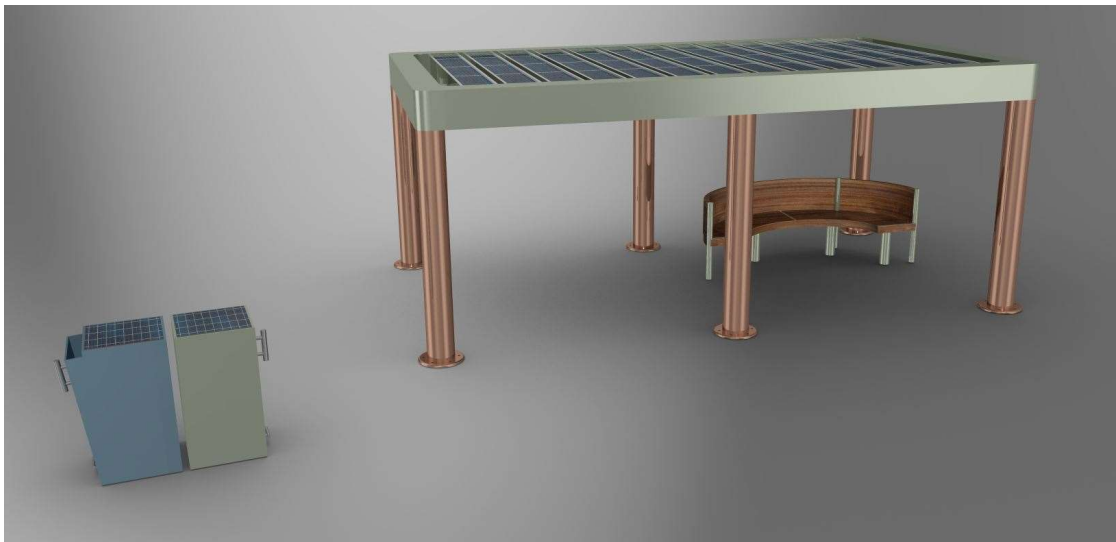
Το σετ των τριών προϊόντων αστικού εξοπλισμού αποτελούν η “Βιοκλιματική πέργκολα με φωτοβολταϊκά στοιχεία”, το “παγκάκι φιλικό προς το περιβάλλον” και οι “Εξυπνοι κάδοι με φωτοβολταϊκά στοιχεία”.

Οι προτάσεις είναι προσαρμοσμένες στις ανάγκες της Ελληνικής πραγματικότητας. Το κόστος των υλικών είναι προσιτό. Η υλοποίηση της κατασκευής τους είναι απλή τόσο λειτουργικά όσο και σχεδιαστικά. Δεν αποτελούνται από περίεργες γεωμετρίες, οι οποίες θα δυσκόλευαν την παραγωγή τους. Η λειτουργικότητά τους μπορεί να επιτευχθεί επίσης με πολύ εύκολο και απλό τρόπο. Το σετ ακολουθεί μία κοινή σχεδιαστική γραμμή, ωστόσο κάθε ένα από τα τελικά προϊόντα έχει και τη δική του σχεδιαστική πινελιά.

Η συνύπαρξη και των τριών στις παρακάτω φωτογραφίες.



Εικόνα 29: Φωτορεαλιστική απεικόνιση των τελικών προϊόντων.



Εικόνα 30: Φωτορεαλιστική απεικόνιση των τελικών προϊόντων.

Βιβλιογραφία

- [1] “*Çevre Dostu Nedir?*”, <https://www.ekoloji.com/detay.php?kate=ekoloji&baslik=cevre-dostu-nedir> (προσβάσιμο στις 7/6/2022)
- [2] Μαρία Λυδεία, “*Βιώσιμες Πόλεις: Η περιβαλλοντική διάσταση και παραδείγματα*”. (Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ιούνιος 2016). Ανακτήθηκε 7/6/2022 από https://ikee.lib.auth.gr/record/284865/files/MHTRITSA_EE.pdf
- [3] Δεληγκάρη Ζαχαρένια, “*ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ: ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ*”. (Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Βέροια, Ιούνιος 2010). Ανακτήθηκε 7/6/2022 από <http://ikee.lib.auth.gr/record/133309/files/DELIGARHee36.pdf>
- [4] “*Urban systems*”, <https://www.eea.europa.eu/soer/2015/europe/urban-systems> (προσβάσιμο στις 7/6/2022)
- [5] “*Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης του Ο.Η.Ε.*”, <https://csr.ert.gr/keep/17-stoxoi-viosimis-anartyxis/> (προσβάσιμο στις 17/6/2022)
- [6] “*European Green Capital Award*”, https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-capital-award_en (προσβάσιμο στις 7/6/2022)
- [7] “*European Green Leaf Award - About the European Green Leaf Award*” - https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-leaf-award/about-european-green-leaf-award_en
- [8] Φωτεινή Σιδηρόγλου, “*Καλές πρακτικές και προγράμματα της ΕΕ για την βιώσιμη ανάπτυξη με έμφαση στην ενέργεια*”. (Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Θεσσαλονίκη 2018). Ανακτήθηκε 7/6/2022 από https://repo.lib.duth.gr/jspui/bitstream/123456789/13684/1/SidiroglouF_2018.pdf
- [9] “*Energy Cities*” - https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_Cities (προσβάσιμο στις 7/6/2022)
- [10] NEWSROOM (Σάββατο 23/10/2021, 16:02), “*Ανάπτυξη και βιωσιμότητα: Πού βρίσκεται η Ελλάδα*”. <https://www.moneyreview.gr/green-economy/52776/anartyxi-kai-viosimotita-roy-vrisketai-i-ellada/> (προσβάσιμο στις 7/06/2022)
- [11] “*Πόσα ηλεκτρικά αυτοκίνητα έχουν πουληθεί φέτος στην Ελλάδα;*”, <https://www.newsauto.gr/news/posa-ilektrika-echoun-poulithi-fetos-stin-ellada/> (προσβάσιμο στις 1/7/2022)
- [12] “*Σχετικά για τα βιώσιμα προϊόντα*”, https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/sustainable-products/about-sustainable-products_el#--2 (προσβάσιμο στις 6/7/2022)

- [13] Podcast – Οι Μηχανικοί – Τζουβάρας Στυλιανός & Ανδριανόπουλος Βασίλης, “*Τι είναι η ενέργεια, πως παράγεται, ενεργειακή κρίση στον 21ο αιώνα, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ακρίβεια και συγκρούσεις*” <https://open.spotify.com/episode/5vqyE1BNG3qhvMEePRvtuj?si=5789dc0a587b4b86&nd=1> (Προσβάσιμο 6/7/2022)
- [14] Μωυσής Δαμιανίδης, Γεώργιος Κατσαρός, Ματθαίος Τόλης, Φώτιος Στεργιόπουλος, “*Οδηγός Μελέτης και Υλοποίησης Φωτοβολταϊκών Έργων*” (Πόρισμα Ομάδας Εργασίας του ΤΕΕ/ΤΚΜ όπως εγκρίθηκε με την απόφαση Α159/Σ9/11.04.2011 της Διοικούσας Επιτροπής), (Θεσσαλονίκη Απρίλιος 2011) Ανακτήθηκε 6/7/2022 από http://tkm.tee.gr/wp-content/uploads/2018/02/fwtovoltaika_ergwn.pdf
- [15] “*Συντήρηση Φωτοβολταϊκών Συστημάτων*”, <http://www.renevol.gr/enemerose> (προσβάσιμο στις 7/7/2022)
- [16] “*Βιώσιμα Υλικά - Βιώσιμο Μέλλον!*”, <https://thepanda.gr/blog/sustainability/> (προσβάσιμο στις 7/7/2022)
- [17] “*Προϊόντα IKEA από βιώσιμα υλικά*”, <https://www.ikea.gr/odigos-gia-mia-viosimi-zoi-sto-spiti/proioda-ikea-aro-viosima-ulika/> (προσβάσιμο στις 7/7/2022)
- [18] “*Ο γαλβανισμένος χάλυβας στην αρχιτεκτονική και τη διακόσμηση*”, <https://www.decobook.gr/tehnika-arthra/domika-ylika/o-galbanismenos-chalybas-sthn-architektonikh-kai-th-diakosmhsh> (προσβάσιμο στις 19/7/2022)
- [19] “*Goniodex*”, <http://www.goniodex.gr/services.asp?nid=13> (προσβάσιμο στις 19/7/2022)
- [20] “*Ηλεκτροστατική βαφή*”, <https://www.alumil.com/greece/homeowners/products/surface-treatments/powder-coating> (προσβάσιμο στις 19/7/2022)
- [21] “*User experience design*”, https://en.wikipedia.org/wiki/User_experience_design (προσβάσιμο στις 12/7/2022)
- [22] “*Φύση*”, <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%8D%CF%83%CE%B7> (προσβάσιμο στις 8/7/2022)

.....
 Για τη δημιουργία των Mood-Board (ενότητα 3.2, 4.2, 5.2) χρησιμοποιήθηκαν εικόνες από τις παρακάτω πηγές:

1. [19]
2. “*Futura*”, <https://galinostentes.gr/futura/> (προσβάσιμο στις 18/8/2022)
3. “*KALLROR*”, https://www.ikea.gr/proioda/kouzina/pomola-heroulia/kallror-xeroyli/50357002?gclid=Cj0KCQjwl92XBhC7ARIsAHLI9am2gIGcWKeAWifkerEo2VASZcSPz7oKrTSFcDKkRkkY5TWdcqr2u-YaAscAEALw_wcB (προσβάσιμο στις 18/8/2022)

4. “Value vs Cost“, <https://www.dreamstime.com/stock-illustration-value-vs-cost-illustration-shows-scales-which-outweighs-image49136496> (προσβάσιμο στις 18/8/2022)
5. “vidaXL Παγκάκι Κήπου 240 εκ. από Εμποτισμένο Ξύλο Πεύκου“, https://www.vidaxl.gr/e/vidaxl-pagkaki-kipou-240-ek.-apo-empotismeno-xylo-peykon/8719883853451.html?gclid=Cj0KCQjw852XBhC6ARIsAJsFPN1PLhqQ3OJ85YZiu5zWuhSN1NJ48fOILuNsdv7c1TAfkecWrF1mTuwaAp3LEALw_wcB (προσβάσιμο στις 18/8/2022)
6. “ΒΑΣΕΙΣ ΣΕ ΟΡΟΦΗ ΜΕ ΜΟΝΩΤΙΚΟ ΠΑΝΕΛ“, <https://www.profilodomi.solar/tags/baseis-se-orofi-me-monotiko-panel> (προσβάσιμο στις 18/8/2022)
7. “Βάψιμο Επίπλων από Ξύλο: Οδηγός για Αρχάριους σε 6 Βήματα!“, <https://www.douleutaras.gr/bsdir/ksylourgoi/symvoules/vapsimo-epiplon-ksulo/> (προσβάσιμο στις 18/8/2022)
8. “Καφέ (χρώμα)“, https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B1%CF%86%CE%AD_%28%CF%87%CF%81%CF%8E%CE%BC%CE%B1%29 (προσβάσιμο στις 18/8/2022)
9. <https://www.gekasmetal.gr/wme/%CE%BC%CE%B5%CF%84%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82-%CE%BA%CE%AC%CE%B4%CE%BF%CF%82-%CE%B1%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%81%CE%B9%CE%BC%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD-1100-1/> (προσβάσιμο στις 18/8/2022)
10. “ΧΡΩΜΑ ΜΠΡΟΝΖΕ ΣΠΡΕΙ- MODECOR (250ML)“, <https://www.dakidis.gr/%CE%B2%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CE%B5%CE%AF%CE%B4%CE%B7-%CE%B6%CE%B1%CF%87%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%80%CE%BB%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82/%CF%87%CF%81%CF%8E%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CE%B6%CE%B1%CF%87%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%80%CE%BB%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82/%CF%87%CF%81%CF%8E%CE%BC%CE%B1-%CE%BC%CF%80%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%B6%CE%AD-%CF%83%CF%80%CF%81%CE%B5%CE%B9-modecor-250ml.html> (προσβάσιμο στις 18/8/2022)
11. <https://apothikizoubos.gr/e-shop/gamos-vaftisi/diakosmisi/xylina-diakosmitika/xylinos-kormos-dentroy-feta/> (προσβάσιμο στις 18/8/2022)
12. “Ξύλο“, <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9E%CF%8D%CE%BB%CE%BF> (προσβάσιμο στις 18/8/2022)
13. “Πλαστικός κάδος απορριμμάτων 240lt, δίτροχος, μπλε“, <https://www.bins.gr/product/plastikos-kados-aporrimmaton-240lt-mple/> (προσβάσιμο στις 18/8/2022)

14. “Πλαστικός κάδος απορριμμάτων 240lt, δίτροχος, πράσινος“, https://www.bins.gr/product/plastikos-kados-aporrimmaton-240lt-green/?utm_source=Google%20Shopping&utm_campaign=Google&utm_medium=cpc&utm_term=390&gclid=Cj0KCOjwI92XBhC7ARIsAHLI9akyNgcOxfZ86YVrFUk1PXzS9dISoII_Nur0TC5MfoSIyJDkW51N7gMaAsCmEALw_wcB (προσβάσιμο στις 18/8/2022)
15. “Ποσοστό“, <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%BF%CF%83%CE%BF%CF%83%CF%84%CF%8C> (προσβάσιμο στις 18/8/2022)
16. “Πράσινο“, <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%81%CE%AC%CF%83%CE%B9%CE%BD%CE%BF> (προσβάσιμο στις 18/8/2022)
17. “Φωτοβολταϊκό πάνελ πολυκρυσταλλικό SRM-80P 80Wp 12V 910x670x35mm“, https://www.ergo-tel.gr/product_info.php?products_id=37379 (προσβάσιμο στις 18/8/2022)
18. <https://www.lightgear.gr/blog/3-pragmata-pou-prepei-na-gnorizete-gia-to-anokseidoto-atsali/> (προσβάσιμο στις 18/8/2022)

.....

Για τη δημιουργία των φωτορεαλιστικών απεικονίσεων χρησιμοποιήθηκαν εικόνες από τις παρακάτω πηγές:

.....

1. “How solar panels work on cloudy days, low light, rain, and night. “, <https://onpower.com.au/blog/how-solar-panels-work-on-cloudy-days-low-light-rain-night/> (προσβάσιμο στις 18/8/2022)