|  |  |
| --- | --- |
|  | ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  ΔΠΜΣ «Συστήματα Αυτοματισμού» |

Βέλτιστος Σχεδιασμός Βιομηχανικών Προϊόντων

(Α’ Εκπαιδευτική Περίοδος)

|  |
| --- |
| **Βέλτιστος Σχεδιασμός Ηλεκτρικού Scooter**  Τίτλος Θέματος |
| Αρ. Ομάδας:  Ονοματεπώνυμο  1. Χρήστοσ Βασιλειοσ Κοκασ |

|  |
| --- |
| Αθήνα, 2021 |

# Περιεχόμενα

Περιεχόμενα 1

1. Περιγραφή Προϊόντος 2

2. Ανάλυση Προϊόντος στο φυσικό επίπεδο 2

3. Κατασκευαστική Σύνθεση 2

3.1. Ακολουθούμενη μεθοδολογία (Για τεκμηρίωση επιλογής σε κάθε υποσύστημα) 2

3.2. Κατασκευαστικά σχέδια 3

3.3. Προκαταρκτική εκτίμηση κόστους 3

4. Παρουσίαση του τελικού προϊόντος 3

4.1. Αποτελέσματα – Συμπεράσματα 3

5. Βιβλιογραφία 3

Παράρτημα: Γενικές οδηγίες για τη διαχείριση του κειμένου 3

5.1. Σχήματα 1.1 (Heading 2) 3

5.2. Πίνακες 1.1 4

5.2.1. Περιεχόμενα (Heading 3) 4

5.2.2. Header / Footer 4

# Περιγραφή Προϊόντος

Η κυκλοφοριακή συμφόρηση, η ενεργειακή απόδοση και τα περιβαλλοντικά ζητήματα τροφοδοτούν το ενδιαφέρον για ελαφριά ηλεκτρικά οχήματα. Ειδικότερα, τα ηλεκτρικά οχήματα, και πιο συγκεκριμένα τα ηλεκτρικά σκούτερ, είναι ελκυστικά λόγω του χαμηλού κόστους, της ευκολίας χρήσης καθώς και της γρήγορης μετακίνησης. Με τη βελτίωση της τεχνολογίας και την αυξανόμενη ευαισθητοποίηση σχετικά με το περιβάλλον, ο πληθυσμός των χρηστών ηλεκτρικών σκούτερ έχει αυξηθεί ραγδαία κατά την τελευταία δεκαετία.

Για τους παραπάνω λόγους το παρόν πρότζεκτ ασχολείται με τον βέλτιστο σχεδιασμό ενός ηλεκτρικού σκούτερ με τις παρακάτω προδιαγραφές :

1. Μέγιστη Ταχύτητα
2. Αυτονομία
3. Βάρος
4. Σύνδεση Bluetouth
5. Ισχύς Μοτέρ
6. Μέγιστο Βάρος Αναβάτη
7. Διάσταση Τροχού

Παρακάτω φαίνεται ένας πίνακας διαφορετικών μοντέλων με τις προδιαγραφές τους :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Μοντέλο** | **Μέγιστη Ταχύτητα** | **Μέγιστη Αυτονομία** | **Βάρος**  **Σκούτερ** | **Σύνδεση Bluetouth** | **Ισχύς Μοτέρ** | **Μέγιστο Βάρος Αναβάτη** | **Διάσταση Τροχού** | **Τιμή** |
| Xiaomi Mi Pro 2 Black | 25 km/h | 45 km | 14 kg | Ναι | 300 W | 100 kg | 8.5 inches | 450€ |
| Segway Ninebot MAX G30 | 25 km/h | 65 km | 18 kg | Ναι | 350 W | 100 kg | 10 inches | 680€ |
| Skateflash SK Urban 2.0 | 30 km/h | 25 km | 14 kg | Όχι | 350 W | 120 kg | 8 inches | 290€ |
| UrbanGlide Ride 62S | 20 km/h | 15 km | 7.3 kg | Όχι | 250 W | 100 kg | 6 inches | 190€ |
| Junwei Q16 | 60 km/h | 100 km | 22 kg | Όχι | 500 W | 150 kg | 12 inches | 950€ |

Επίσης στόχοι αυτού του πρότζεκτ είναι οι εξής :

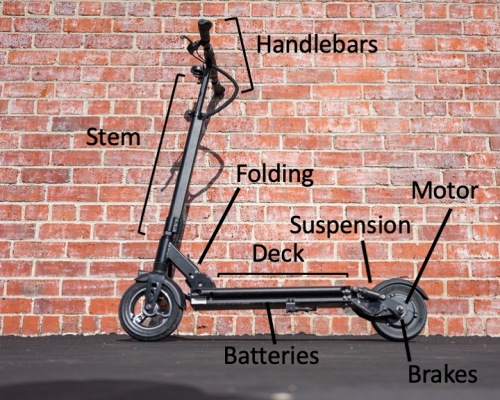
1. Αναδιπλούμενο ( Foldable )
2. Ενεργειακά Αποδοτικό
   1. Αεροδυναμικό
   2. Διάμετρος / Πάχος Τροχού
   3. Επιλογή Σωστού και Ελαφριού Υλικού
3. Ευέλικτη Θέση Τιμονιού
4. Δυνατότητα Ανάπτυξης Καθίσματος
5. Υψηλή Απορρόφηση των Κραδασμών
6. Cruise Control
7. Αυτόματα Φώτα

# Ανάλυση Προϊόντος στο φυσικό επίπεδο

Σε αυτήν την ενότητα θα αναλυθεί ο διαχωρισμός του ηλεκτρικού σκούτερ σε υποσυστήματα, η μεθοδολογία η οποία θα ακολουθηθεί καθώς και η διερεύνηση εναλλακτικών λύσεων σε καθένα από τα υποσυστήματα.

* Σχεδίαση του Ηλεκτρικού Σκούτερ
  + Αεροδυναμικό
  + Stress–strain analysis
  + Επιλογή Υλικού
  + Δυνατότητα Ανάπτυξης Καθίσματος
* Ελεγκτής Ταχύτητας
  + Έλεγχος Ταχύτητας Περιστροφής Μοτέρ
  + Cruise Control
* Φώτα
  + Αυτόματα
* Διάμετρος / Πάχος Τροχού
* Μπαταρίες (Batteries)
* Φρένα (Brakes)
* Κατάστρωμα (Deck)
  + Griptape
* Τιμόνι (Handlebars)
* Μοτέρ (Motor)
* Στέλεχος (Stem)
  + Ευέλικτη Θέση Τιμονιού
* Ανάρτηση (Suspension)
  + Υψηλή Απορρόφηση των Κραδασμών
* Μηχανισμός Αναδίπλωσης (Folding)

Κάποια από τα υποσυστήματα φαίνονται στην παρακάτω εικόνα 2.1.



Εικόνα 2.1: Τμήματα Ηλεκτρικού Σκούτερ

# Κατασκευαστική Σύνθεση

Σε αυτή την ενότητα για κάθε υποσύστημα επιλέγεται και τεκμηριώνεται μια κατασκευαστική λύση.

## Ακολουθούμενη μεθοδολογία (Για τεκμηρίωση επιλογής σε κάθε υποσύστημα)

Σε αυτή την παράγραφο περιγράφεται η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την αντιμετώπιση του κατασκευαστικού θέματος.

Στην περίπτωση που η αντιμετώπιση του θέματος είναι **αναλυτική**, δίνονται στοιχεία για τη θεωρία που χρησιμοποιήθηκε καθώς και για τις παραδοχές που, πιθανόν, έχουν γίνει.

Στην περίπτωση που η αντιμετώπιση είναι **υπολογιστική** δίνονται στοιχεία για τα λογισμικά που χρησιμοποιήθηκαν. Στην περίπτωση που έχει χρησιμοποιηθεί η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων πρέπει να αναφέρεται το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίησή της. Επίσης, για κάθε μοντέλο που αναπτύχθηκε πρέπει να αναφέρεται

* Ο τύπος της επίλυσης (static, dynamic, transient),
* εάν τα πεπερασμένα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν είναι 1D, 2D ή 3D,
* ο αριθμός των κόμβων τους καθώς και οι βαθμοί ελευθερίας ανά κόμβο
* ο τρόπος με τον οποίο κατασκευάστηκε το πλέγμα
* ο συνολικός αριθμός πεπερασμένων στοιχείων
* ο συνολικός αριθμός κόμβων
* οι ιδιότητες των χρησιμοποιούμενων υλικών και
* οι οριακές συνθήκες (φορτίσεις και στηρίξεις).

## Κατασκευαστικά σχέδια

## Προκαταρκτική εκτίμηση κόστους

# Παρουσίαση του τελικού προϊόντος

## Αποτελέσματα – Συμπεράσματα

Σε αυτή την παράγραφο καταγράφονται τα συμπεράσματα που εξήχθησαν σε σχέση με την αρχική διατύπωση του κατασκευαστικού θέματος στην παράγραφο της περιγραφής. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που υποστηρίζουν τα συμπεράσματα που καταγράφονται.

Τα αποτελέσματα δίνονται με τη μορφή σχημάτων που μπορούν να περιέχουν screenshots από το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε ή γραφήματα.

# Βιβλιογραφία

Σε αυτή την παράγραφο καταχωρείται η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε.

# Παράρτημα: Γενικές οδηγίες για τη διαχείριση του κειμένου

Σε αυτό το παράρτημα θα περιλαμβάνονται οι οδηγίες και η νομοθεσία που αφορά το υπό σχεδιασμό προϊόν.

Όλα τα κεφάλαια και τα υποκεφάλαια (εάν χρησιμοποιηθούν) της εργασίας είναι αριθμημένα.

Ο τίτλος ενός κεφαλαίου πρώτου επιπέδου γράφεται χωρίς αρίθμηση και στη συνέχεια, επιλέγοντας το κείμενο, εισάγεται style *Heading 1*. Για τους τίτλους δεύτερου και τρίτου επιπέδου (υποκεφάλαια), η διαδικασία είναι αντίστοιχη (*Heading2, Heading3*, αντίστοιχα).

Το κείμενο μέσα σε κάθε παράγραφο γράφεται με style *Normal*.

## Σχήματα 1.1 (Heading 2)

Τα σχήματα είναι στοιχισμένα στη μέση. Για την ευκολότερη εισαγωγή σχημάτων στο Word γίνεται *Paste Special, As Picture* και στη συνέχεια επιλέγεται *Layout/ In Line With Text/ OK*. Κάτω από κάθε σχήμα υπάρχει λεζάντα με τον αριθμό του σχήματος και τον τίτλο του. Η εισαγωγή της λεζάντας γίνεται αυτόματα με δεξί κλικ πάνω στο σχήμα και επιλογή του Insert Caption, οπότε και επιλέγεται να γραφεί το Σχήμα x.y τροποποιώντας το Label και το Numbering κατάλληλα. Στη συνέχεια γράφεται ο «τίτλος» και επιλέγεται να έχει style *Caption*. Η αρίθμηση των σχημάτων είναι διαφορετική για κάθε κεφάλαιο. Μέσα στο κείμενο, θα πρέπει να γίνεται τουλάχιστον μία αναφορά σε κάθε Σχήμα.



Σχήμα 1.1: Λεζάντα

Μετά το σχήμα αφήνουμε μία σειρά κενή.

## Πίνακες 1.1

Η αρίθμηση των Πινάκων γίνεται με αντίστοιχο τρόπο με τα Σχήματα. Ακολουθεί το παράδειγμα που απεικονίζεται στον **Πίνακα 1.1**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Τίτλος** | **Επεξήγηση** |
| Α | Γ |
| Β | Δ |

Πίνακας 1.1: Λεζάντα

### Περιεχόμενα (Heading 3)

Τα Περιεχόμενα ανανεώνονται μετά την ολοκλήρωση της συγγραφής του κειμένου με δεξί κλικ και την επιλογή του update field/ update entire table.

### Header / Footer

Στις Κεφαλίδες πρέπει να συμπληρωθεί (σε κάθε section) στις ζυγές σελίδες ο τίτλος του κατασκευαστικού θέματος και στις μονές ο αριθμός της ομάδας.