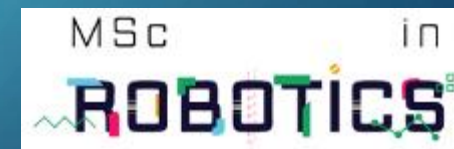


ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΑΥΤΟΝΟΜΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ



ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΤΕ



ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ - ΑΜ19 – ΤΕ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΛΟΜΟΙΡΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

✓ ΣΚΟΠΟΣ

Η μηχανολογική σχεδίαση μιας τροχήλατης ρομποτικής πλατφόρμας βάσης.

Γίνεται:

- Διερεύνηση της κατάστασης της τέχνης (state of the art) αντίστοιχων κατασκευών
- Καταγραφή των τεχνικών προδιαγραφών
- Διδιάστατη και τρισδιάστατη μηχανολογική σχεδίαση με το λογισμικό Solid Works

✓ ΔΙΝΕΤΑΙ ΙΔΙΑΙΤΕΡΗ ΠΡΟΣΟΧΗ

- Στην σχεδίαση του κάθε τμήματος ξεχωριστά
- Στην στιβαρότητα και στην αντοχή σε φορτία
- Στο μειωμένο βάρος και στην μείωση των ταλαντώσεων
- Στην εύκολη προσαρμογή και αντικατάσταση των εξαρτημάτων
- Στην καλαισθησία

✓ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

- *Μεταφορά αγαθών - Delivery*
- *Οδηγός ρομπότ για τα μουσεία*
- *Σερβιτόρος - Robotic waiter*
- *Ρομποτικός Αχθοφόρος*
- *Ρομπότ Αστυνομικός - Φύλακας*



✓ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

✓ Το είδος της εργασίας που θα εκτελεί

- Μεταφορά αντικειμένων-αγαθών
- Έλεγχος και καταγραφή χώρου
- Επικοινωνία μέσω του λειτουργικού συστήματος (ROS).

✓ Το πεδίο λειτουργίας και εφαρμογής

- Κίνηση σε χώρους
 - εσωτερικούς - εξωτερικούς
 - οικιακούς - επαγγελματικούς

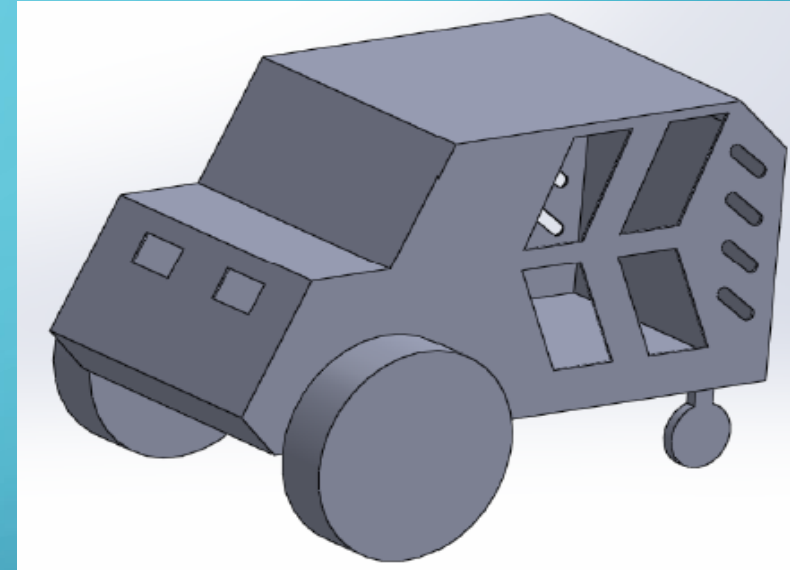
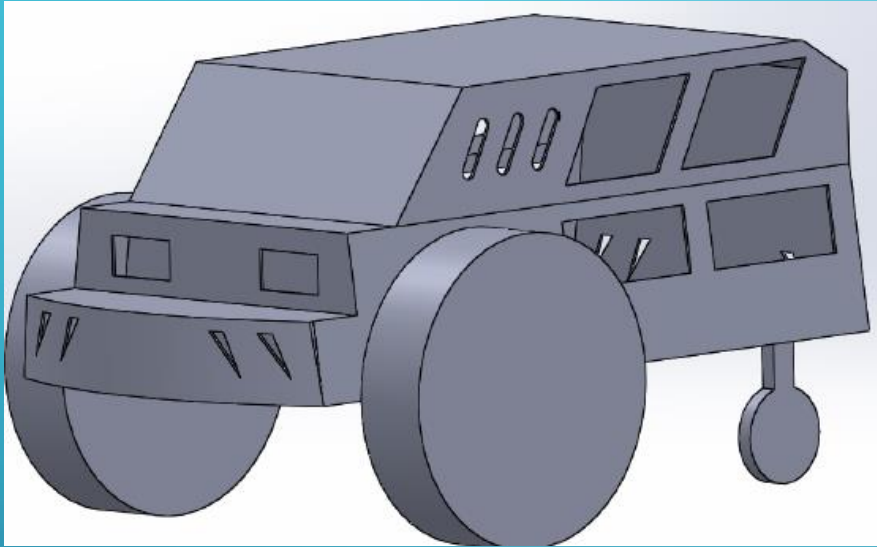
✓ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Αυτόνομη κίνηση (αποφυγή εμποδίων, χαρτογράφηση του περιβάλλοντος).
- Διαφορική κίνηση για ευελιξία.
- Εύκολη συναρμολόγηση, τοποθέτηση και αντικατάσταση εξαρτημάτων.
- Εξαρτήματα ευρέως διαθέσιμα, με χαμηλό κόστος.
- Ανοξείδωτος χάλυβας
 - στιβαρότητα
 - μηχανική αντοχή
 - αντοχή στη διάβρωση
 - αντοχή σε καταπονήσεις.

✓ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Διαστάσεις περίπου 500 x 300 x 400 mm.
- Μεταφορά φορτίου 40 έως 50 κιλά.
- Ηλεκτρονικά εξαρτήματα-Arduino Uno και Raspberry Pi3 επικοινωνία μέσω του λειτουργικού συστήματος ROS.
- Μπαταρίες Μολύβδου ή Λιθίου-αυτονομία 5 με 6 ώρες.
- Ανιχνευτής κίνησης και δύο κάμερες
- Οθόνη LCD 2x16
- Laser Distance Scanner (LDS).
- Οπές για μελλοντική στήριξη

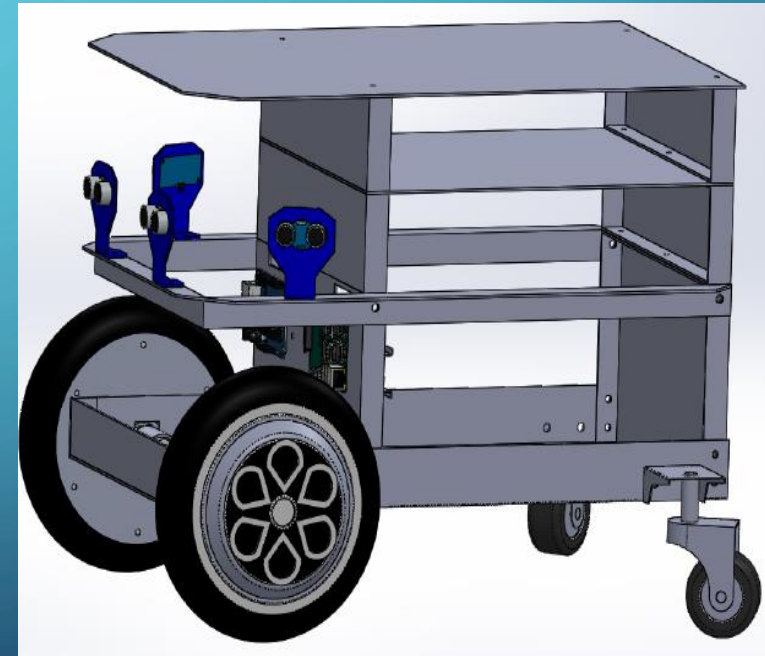
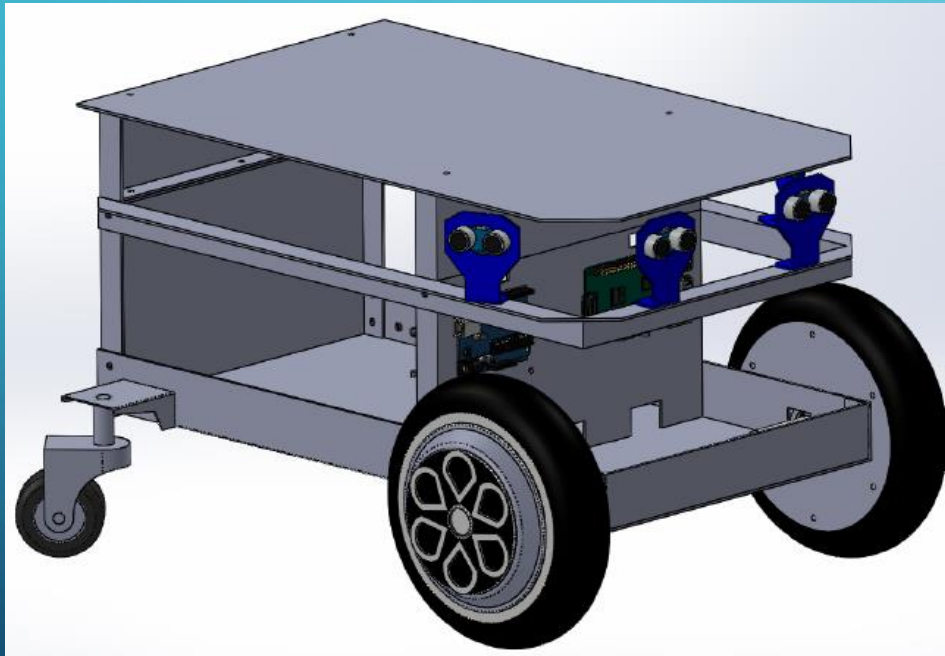
✓ ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΣΚΑΡΙΦΗΜΑΤΑ



➤ Έλλειψη χώρου και δύσκολη πρόσβαση στο εσωτερικό .

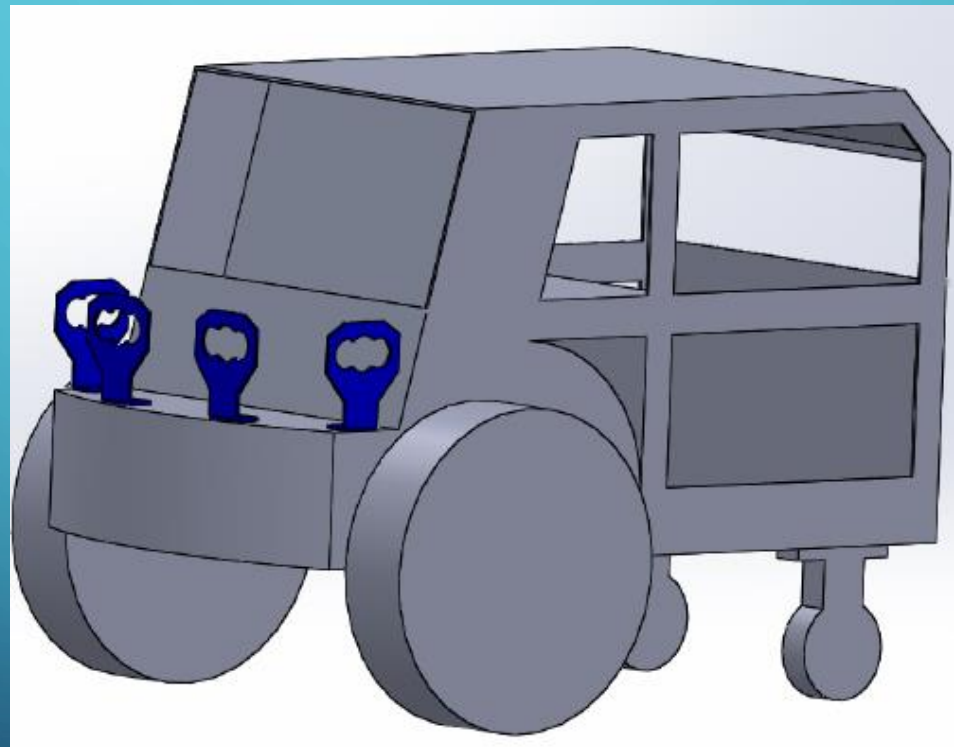
✓ ΕΠΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

- Αρκετός χώρος και ευκολία επικοινωνίας με το εσωτερικό
- Χαμηλή στιβαρότητα - ταλαντώσεις της κατασκευής



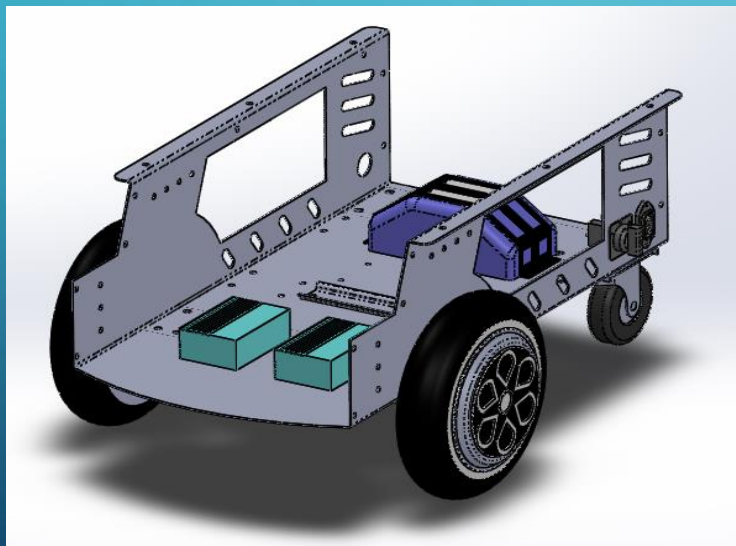
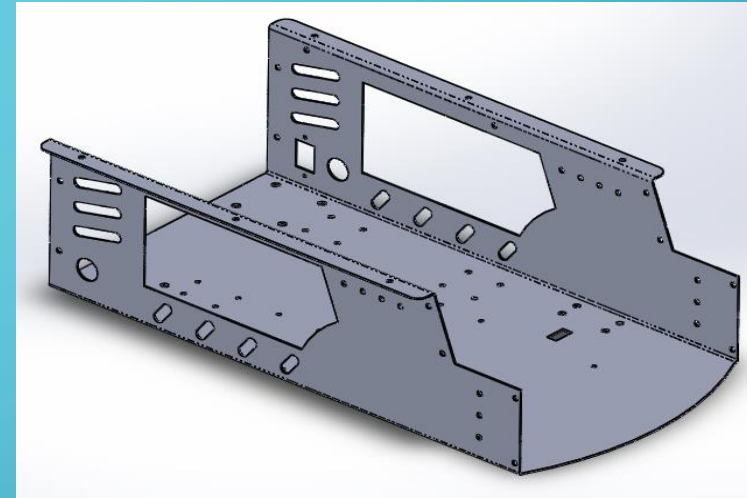
✓ ΤΕΛΙΚΟ ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ

Πάνω σε αυτό το μοντέλο έγινε όλος ο σχεδιασμός της κατασκευής.



✓ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Αρχικά σχεδιάστηκε η βάση



Τοποθετούνται

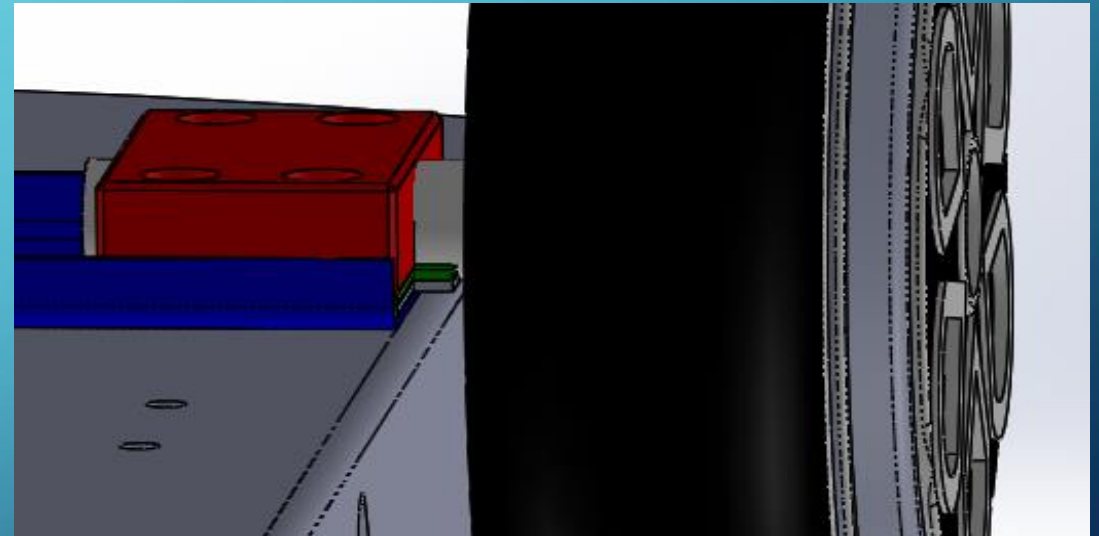
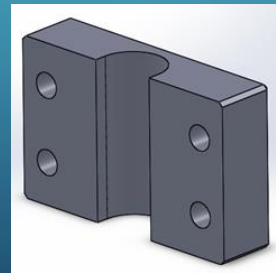
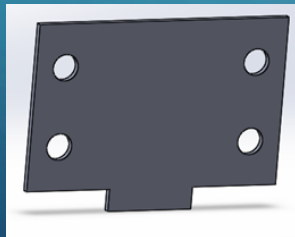
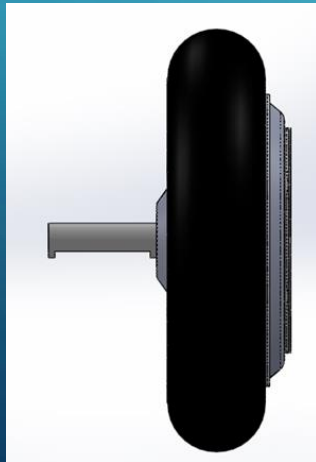
- οι ρόδες,
- οι μπαταρίες
- οι controllers
- μία ράγα για διάφορα ρελέ
- ο διακόπτης έναυσης και
- ο ρευματολήπτης

✓ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

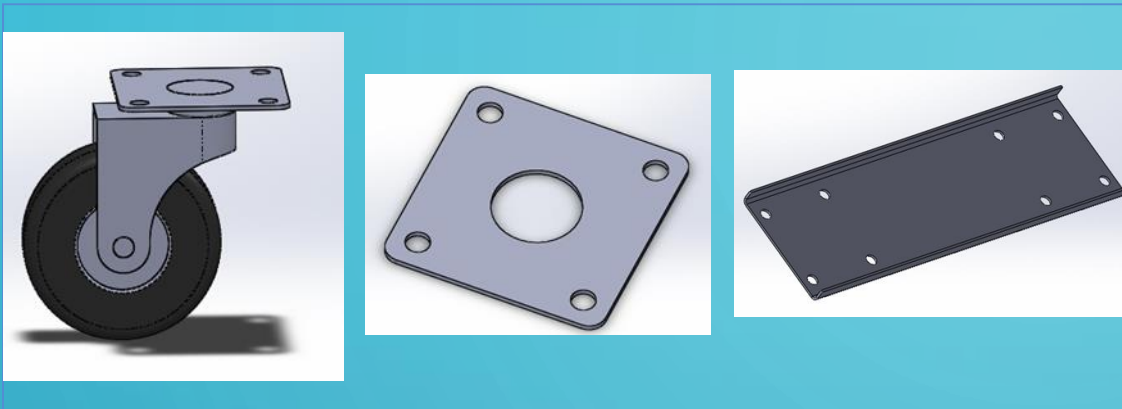
- Λάμα σχήματος Πι για την συγκράτηση των εμπρός τροχών



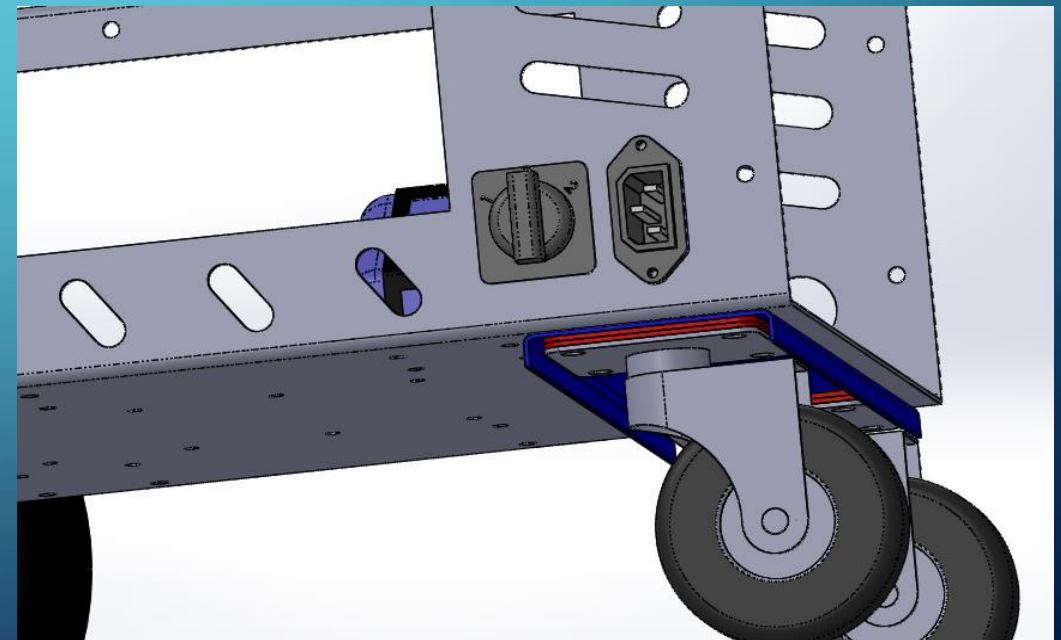
- Η λάμα και το ωμέγα για την συγκράτηση του εμπρός τροχού.



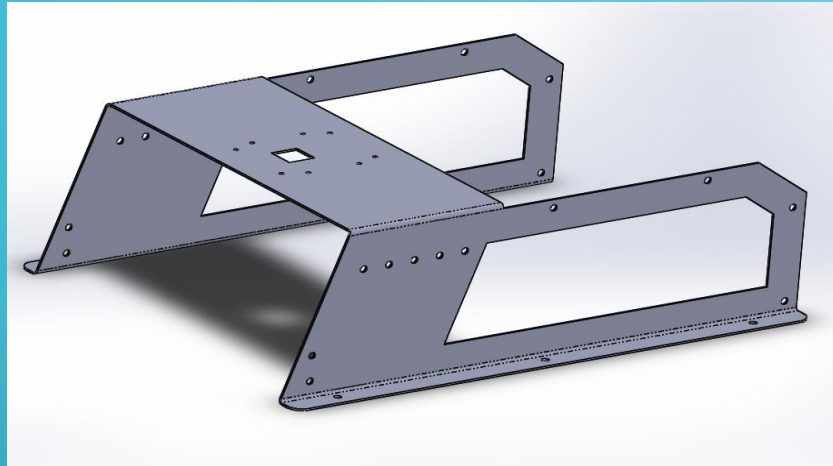
✓ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ



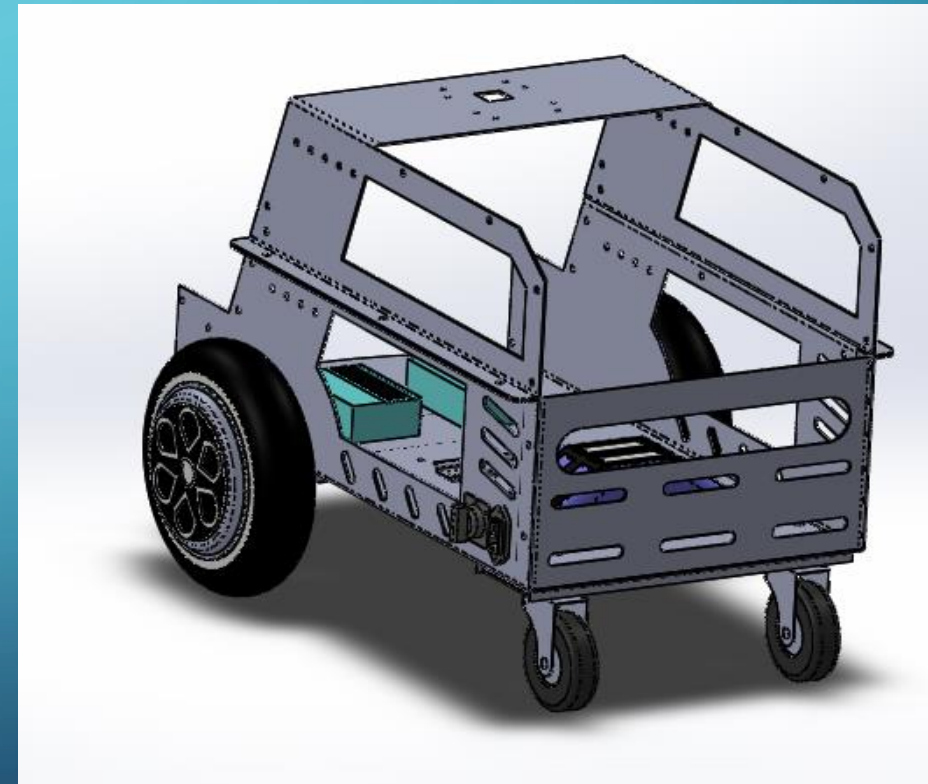
- Η λάμα Πι και το έλασμα για την συγκράτηση των πίσω τροχών τύπου castor.



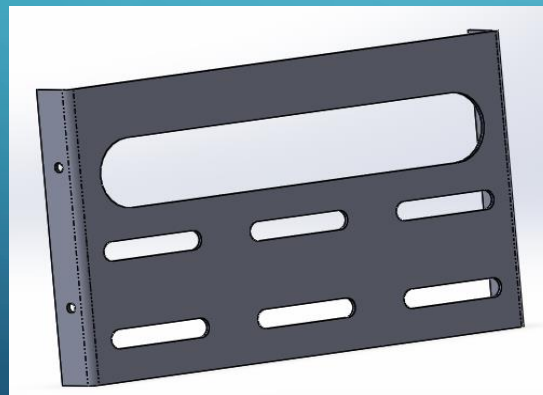
✓ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ



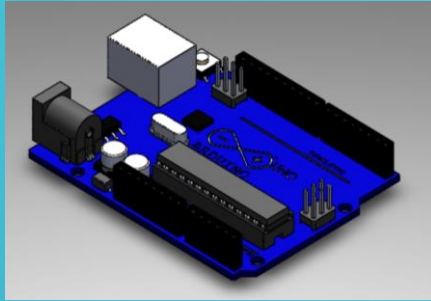
- Στην συνέχεια σχεδιάστηκε το επάνω μέρος της βάσης



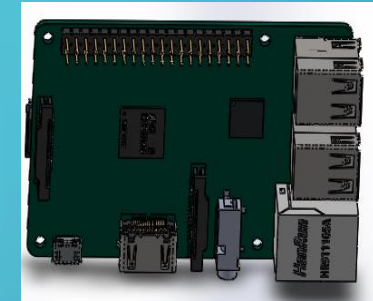
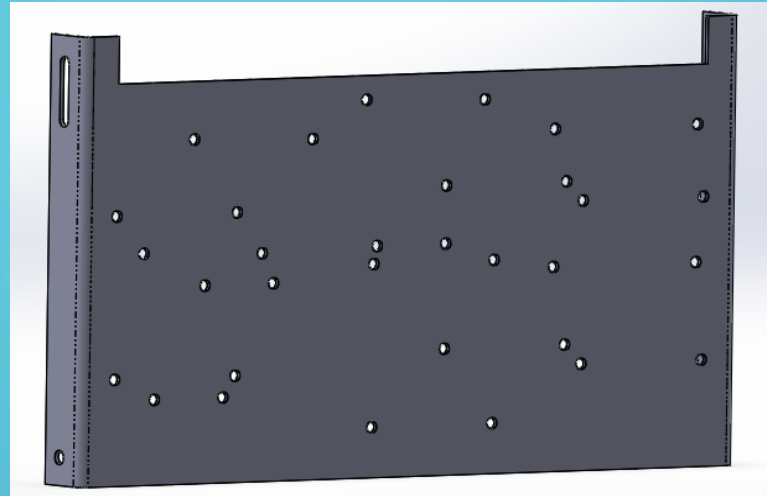
- Το πίσω μέρος (πλάτη).



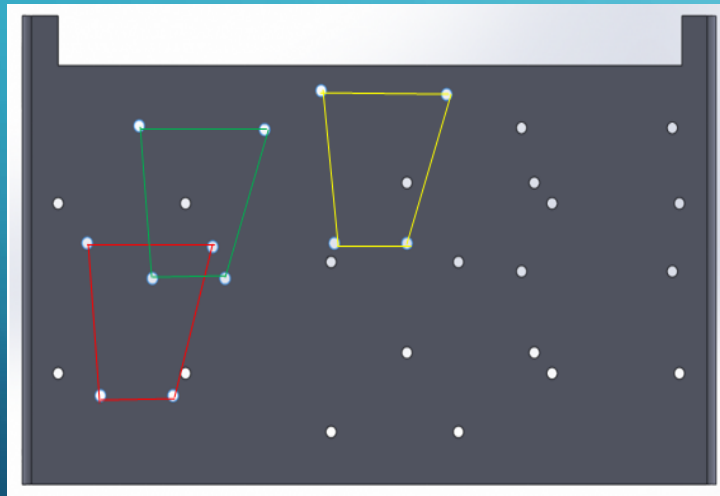
✓ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ



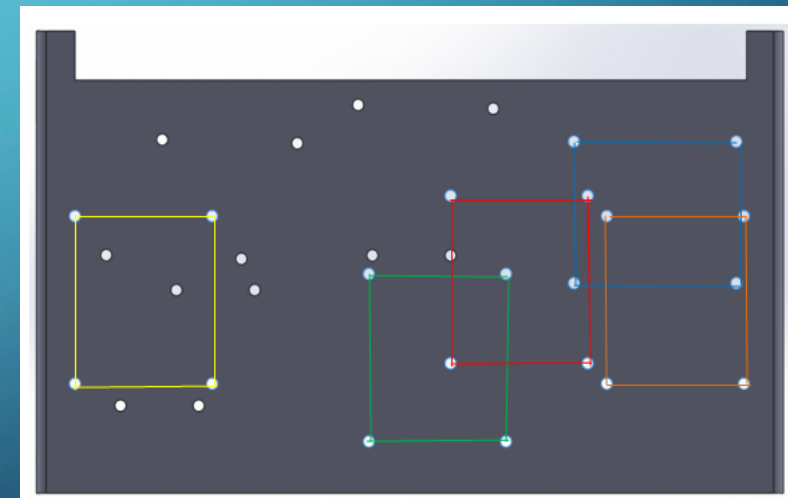
- Μικροελεγκτής Arduino Uno



- Μικροεπεξεργαστής Raspberry Pi 3.



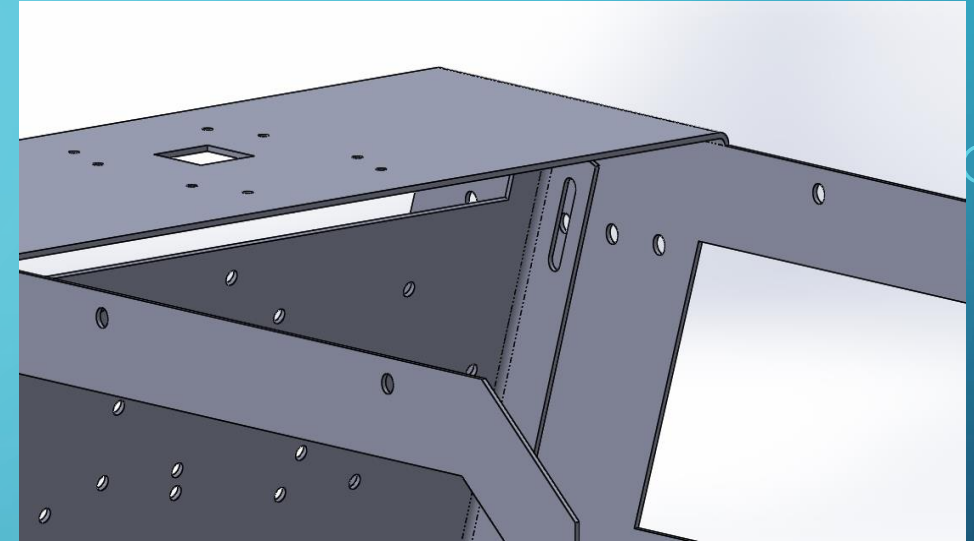
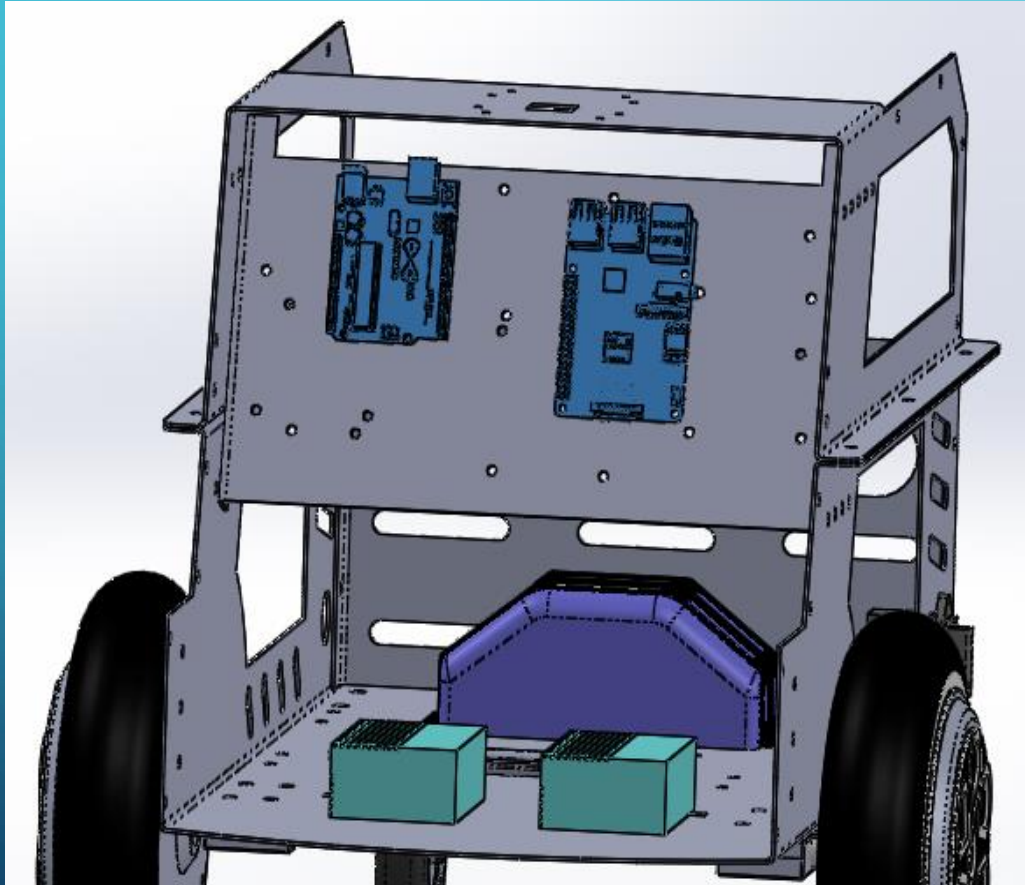
- Τρεις θέσεις επιλογής για την στήριξη του Arduino Uno



- Πέντε θέσεις επιλογής για την στήριξη του Raspberry Pi 3.

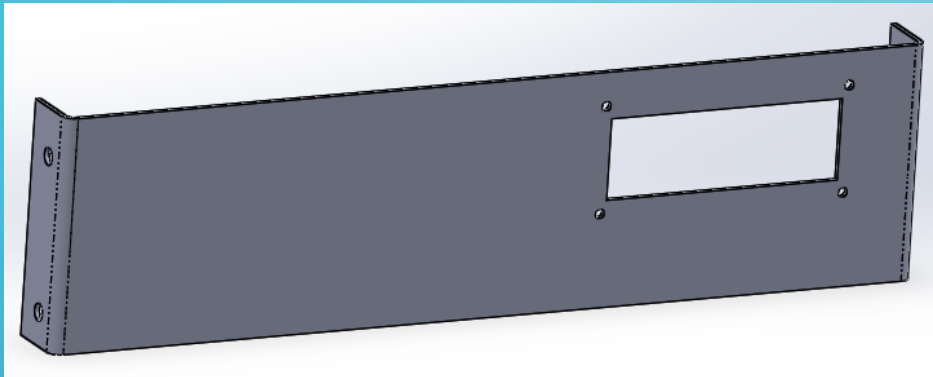
✓ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

- Οπή Slot για την επιθυμητή κλίση της πλάτης στήριξης

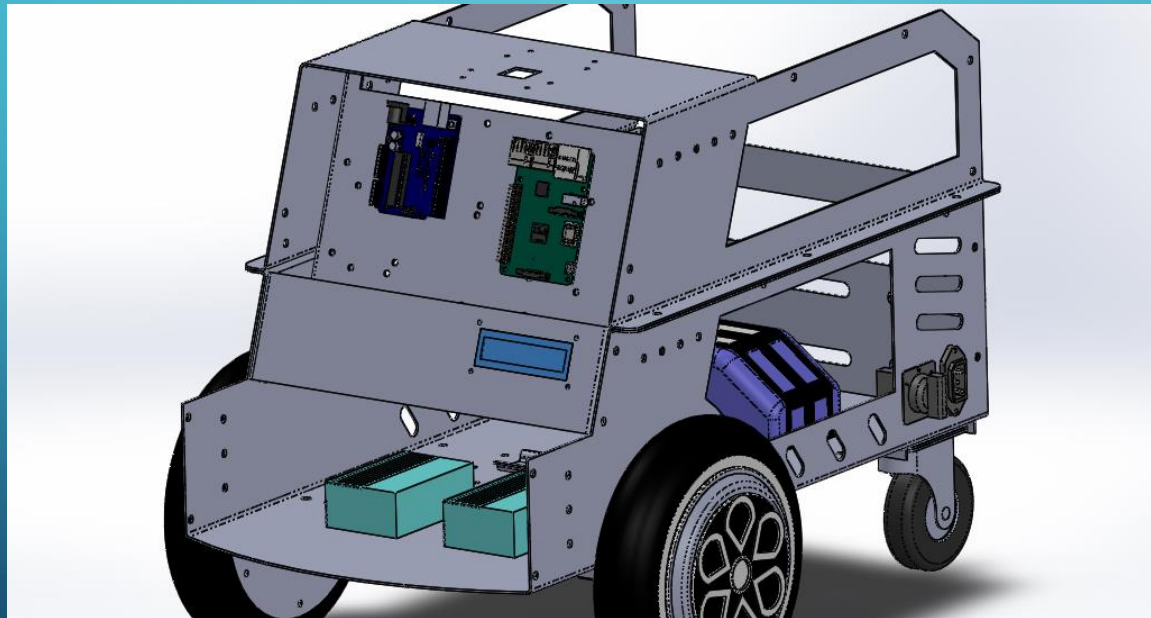


- Τοποθέτηση της πλάτης με το Arduino Uno και το Raspberry Pi 3.

✓ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

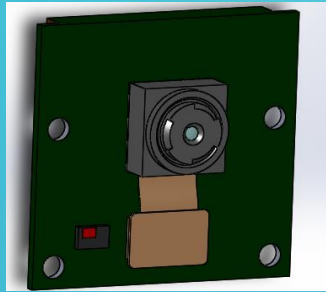


- Η πρόσοψη με θέση για οθόνη LCD 2x16.

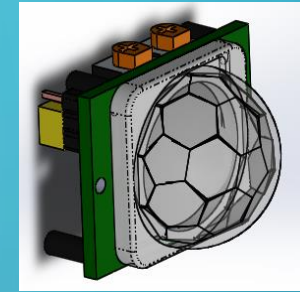
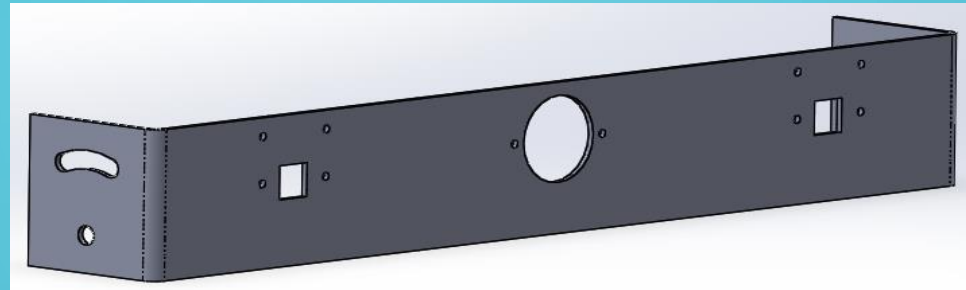


- Τοποθέτηση της πρόσοψης με την οθόνη.

✓ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

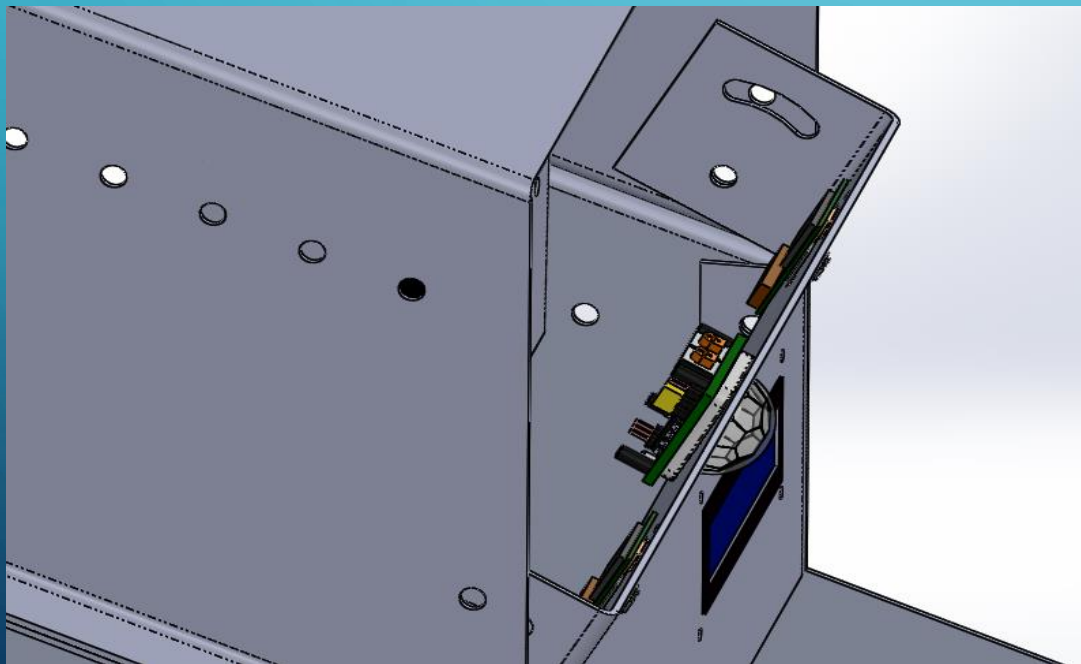


Camera Module V2
(8MP, 1080p).

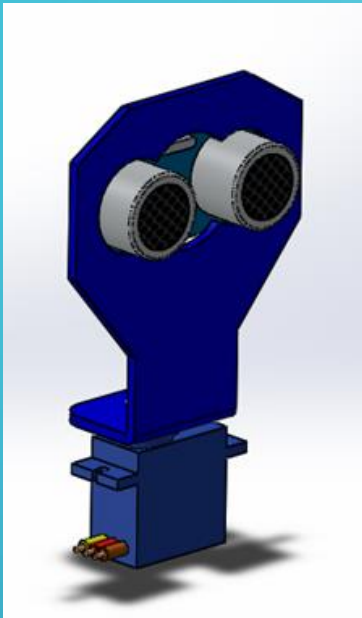


Ανιχνευτής κίνησης
τύπου HC-SR501.

Βάση με θέσεις για δύο κάμερες και έναν ανιχνευτή κίνησης.



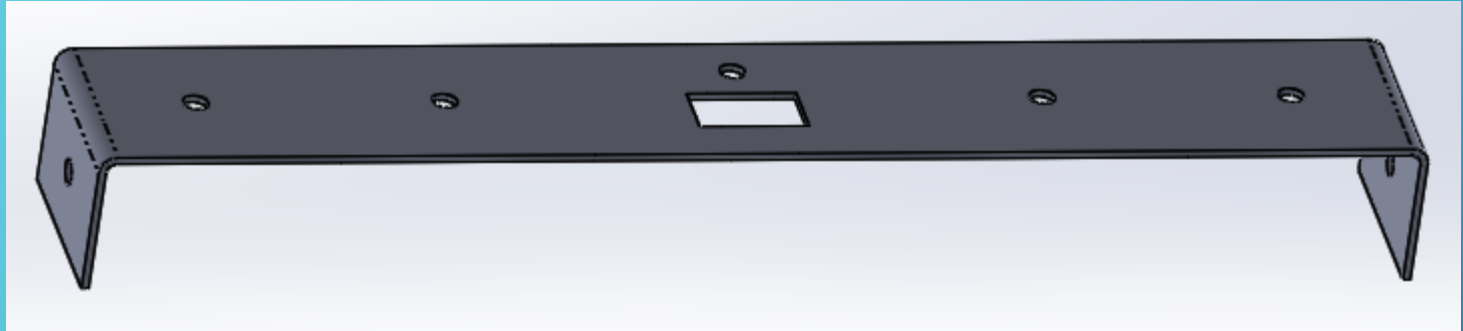
Οπές Slot για την επιθυμητή κλίση της βάσης.



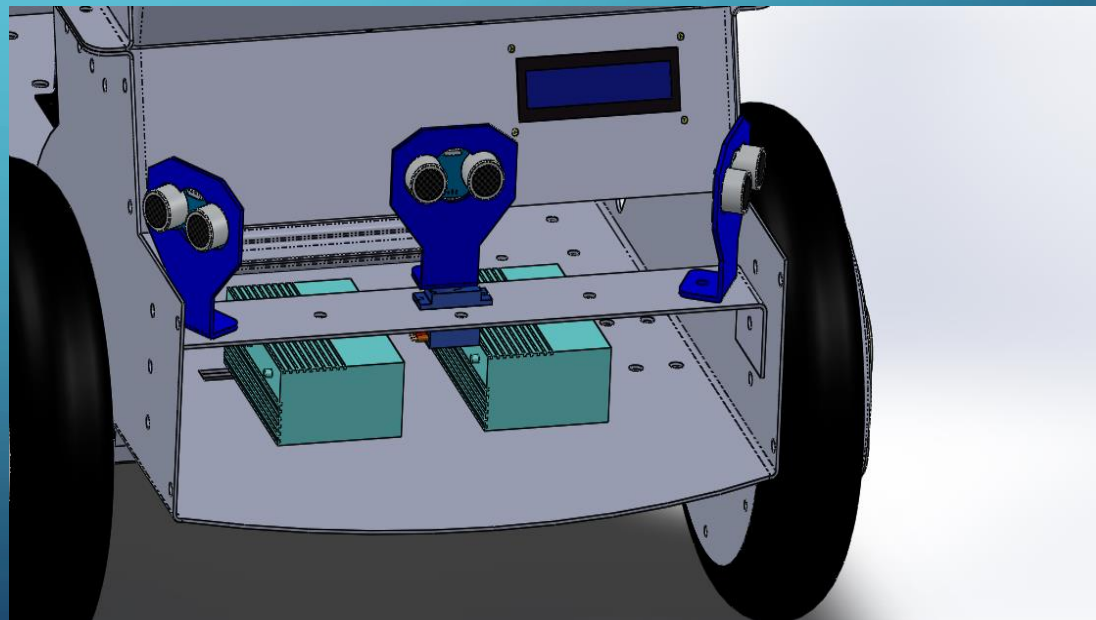
Αισθητήρας υπερήχων 2 – 400cm SR04, με σερβομοτέρ

Τοποθέτηση της βάσης στήριξης των αισθητήρων υπερήχων. Κεντρικά τοποθετείται με σερβομοτέρ και στις άκρες με βίδες.

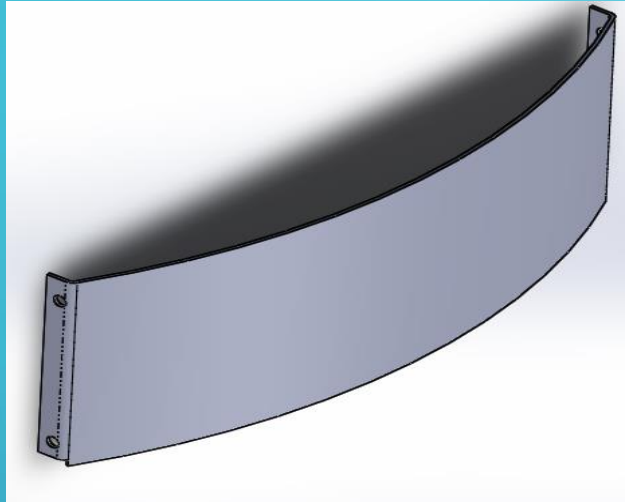
✓ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ



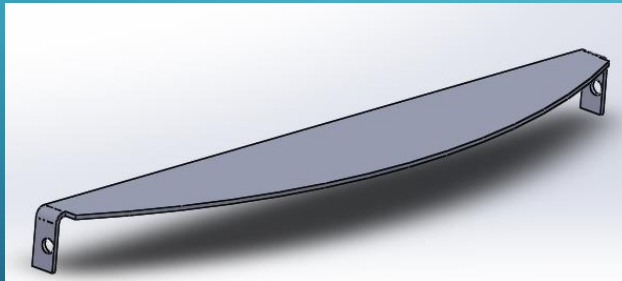
Βάση για την τοποθέτηση τριών αποστασιόμετρων, ή ενός πάνω σε σερβομοτέρ



✓ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ



Καμπυλωτό εμπρός τμήμα.



Το καπάκι του καμπυλωτού τμήματος

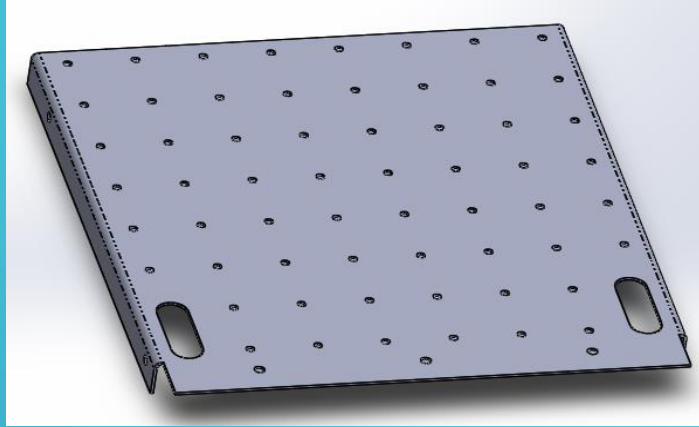


Το εμπρός τμήμα με το όνομα.

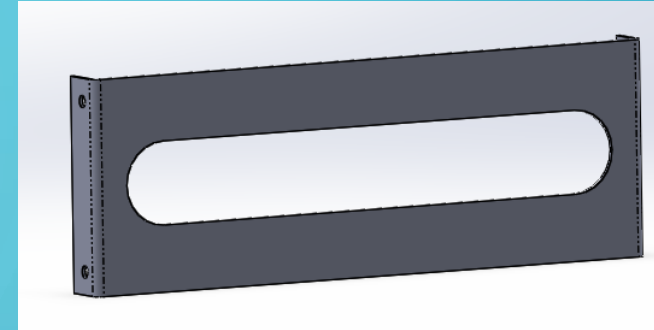


Τοποθέτηση του εμπρός τμήματος με την χάραξη του ονόματος.

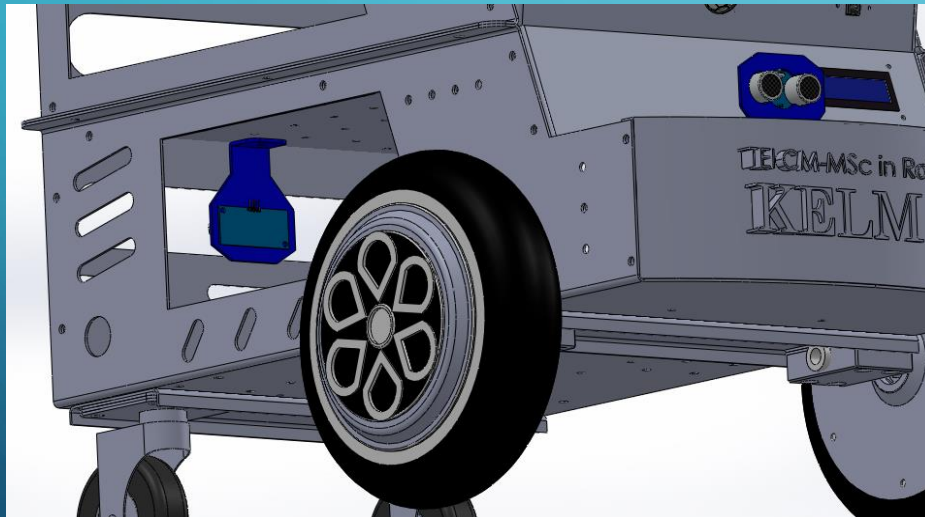
✓ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ



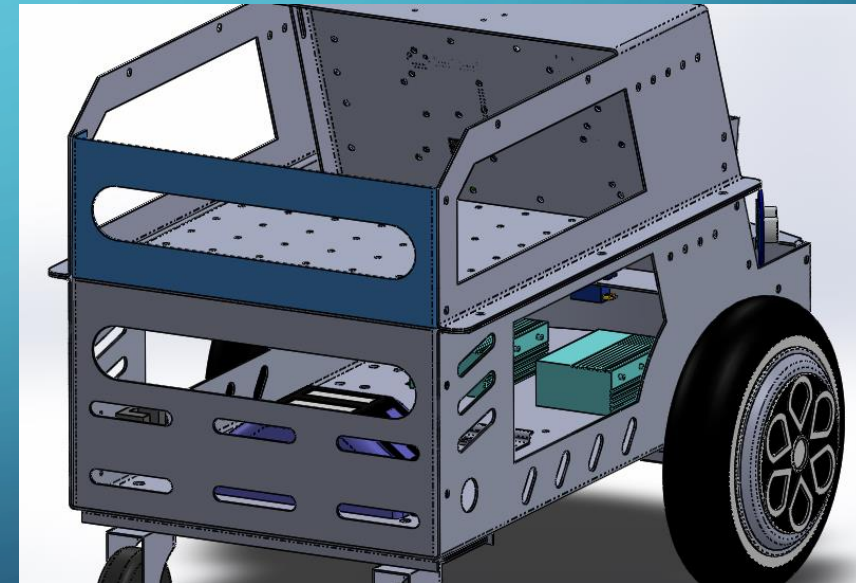
Δεύτερο επίπεδο.



Πλάτη δεύτερου επιπέδου.

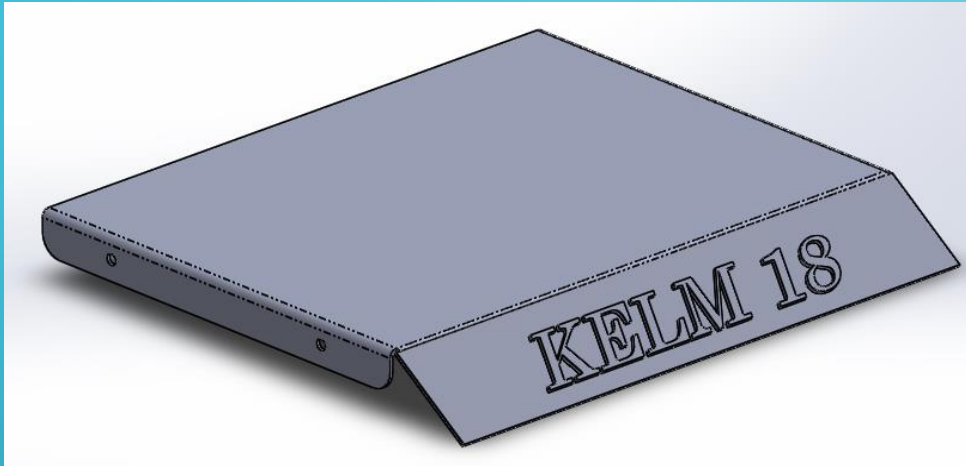


Επιλογή τοποθέτησης από επάνω ή κάτω του αποστασιόμετρου υπερήχων



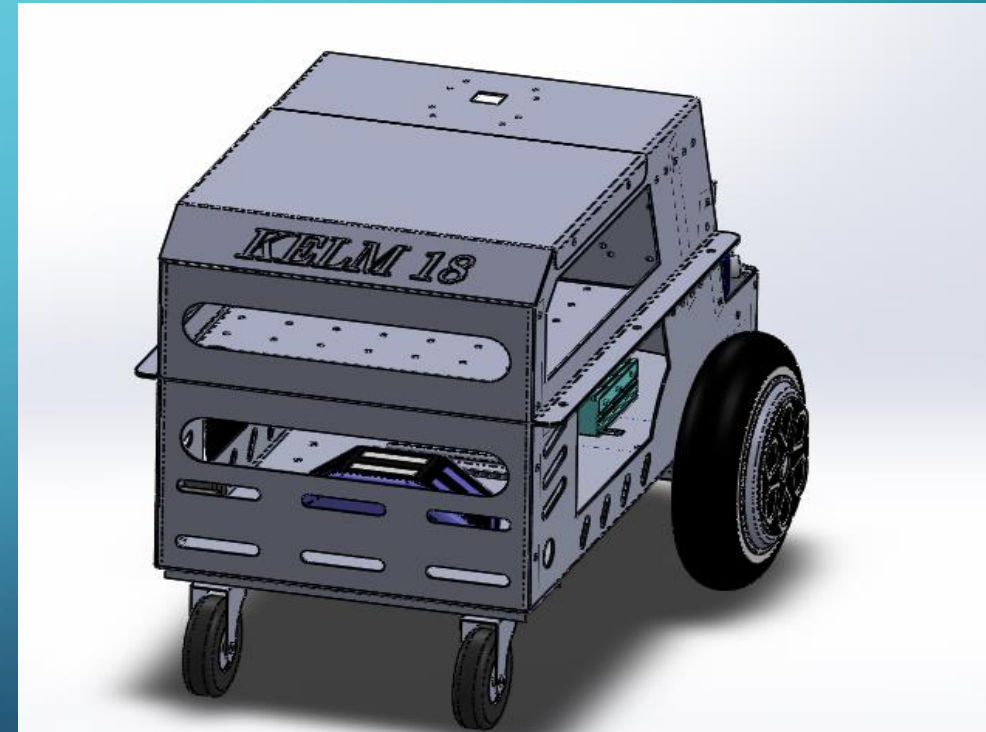
Τοποθέτηση του δεύτερου επιπέδου και της πλάτης.

✓ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

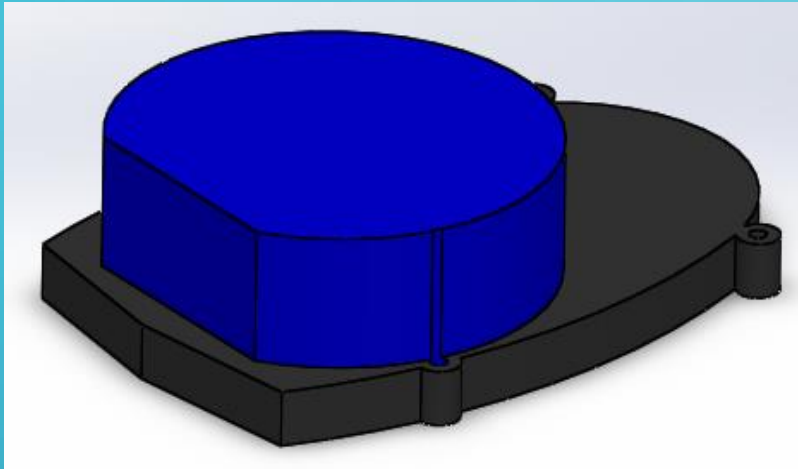


Το επάνω καπάκι με την χάραξη του ονόματος.

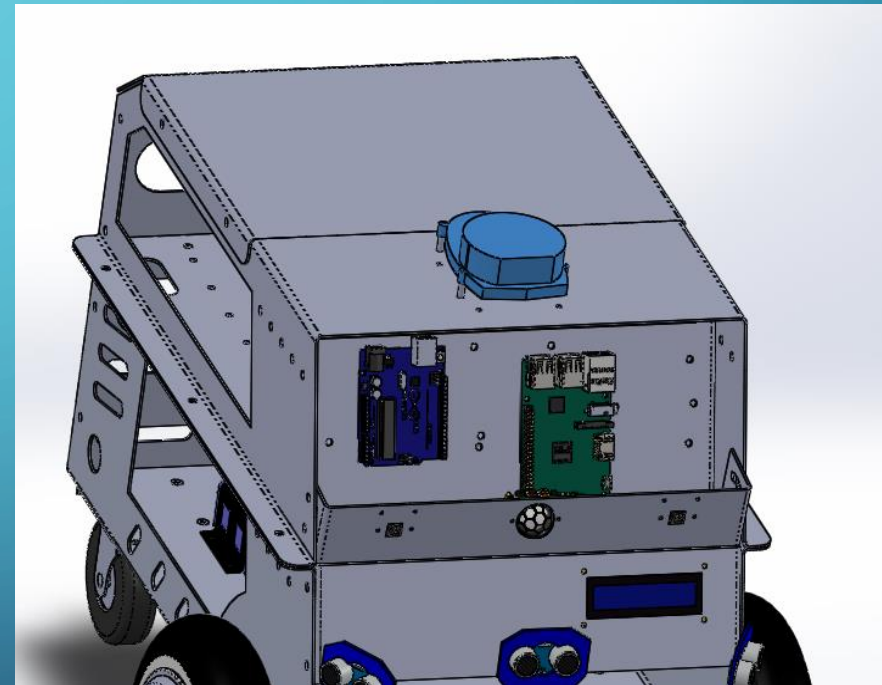
Τοποθέτηση του επάνω τμήματος.



✓ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

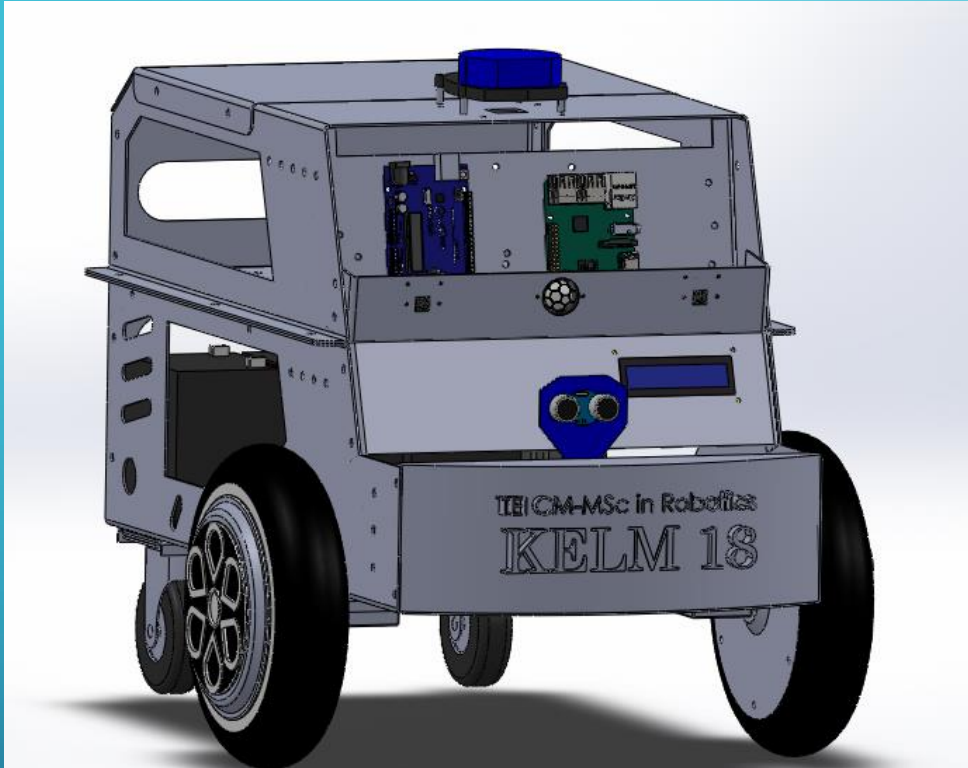


Laser distance sensor (LDS).

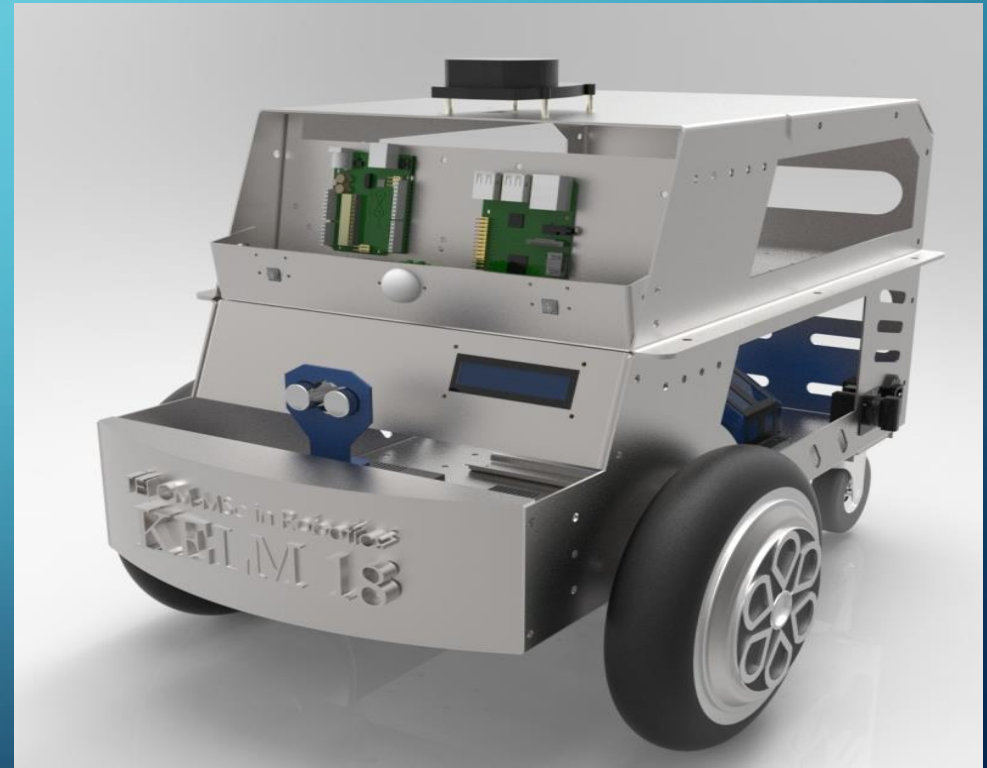


Τοποθέτηση του Laser distance sensor (LDS).

✓ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

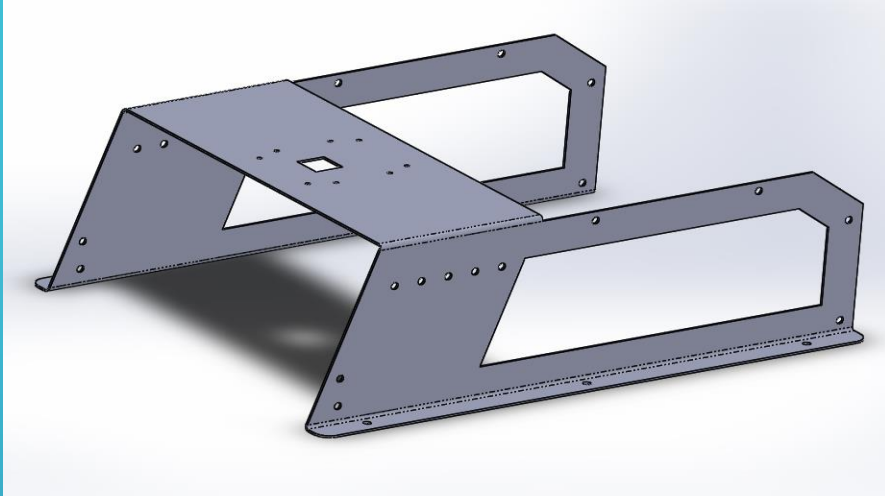


Τελικό στάδιο σχεδίασης.

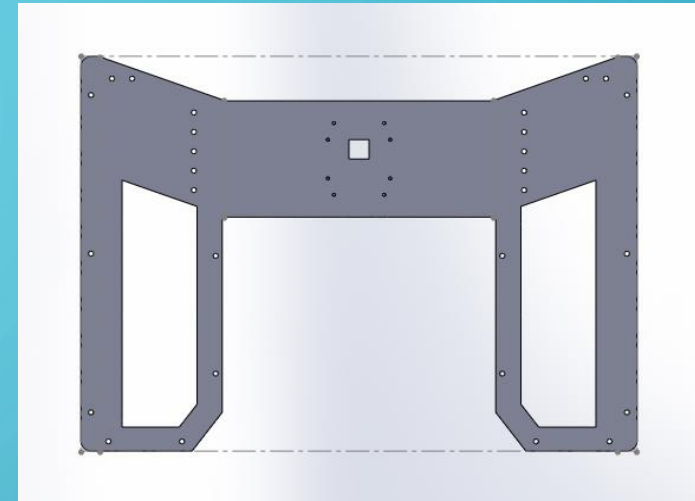


Επεξεργασία (render) στο πρόγραμμα keyshot .

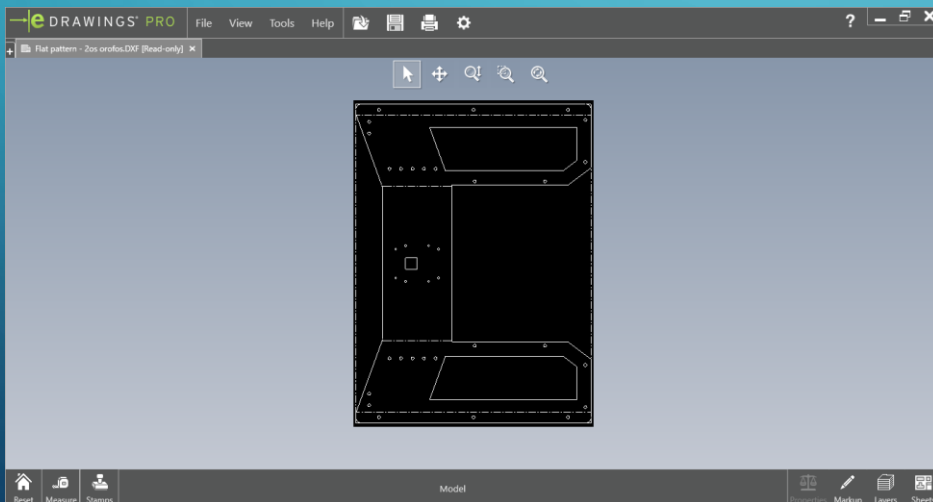
✓ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ



Το επάνω τμήμα.



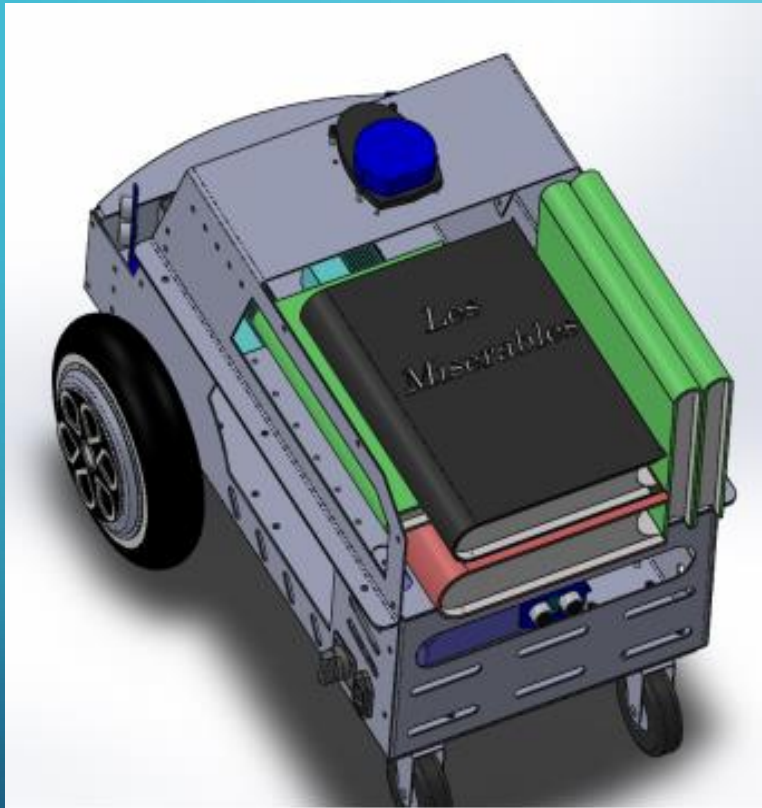
Το επάνω τμήμα σε ανάπτυξη. Στο Solid Works έγινε μέσω της εφαρμογής σχεδίασης λαμαρίνας (Sheet Metal).



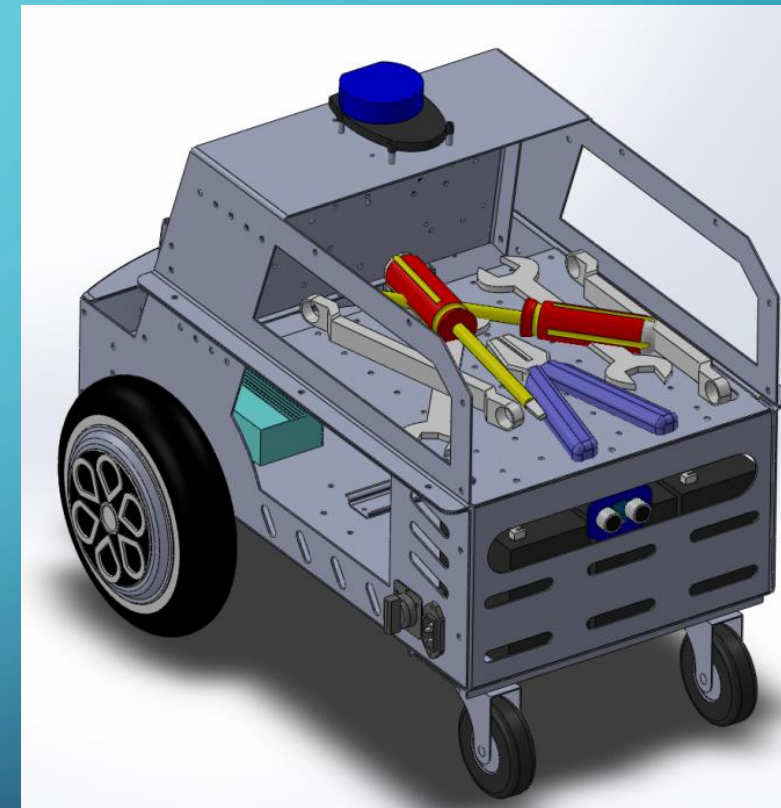
Μετατροπή σε αρχείο DXF.

✓ ΝΕΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΑΧΘΟΥΝ

Μεταφορά φορτίου



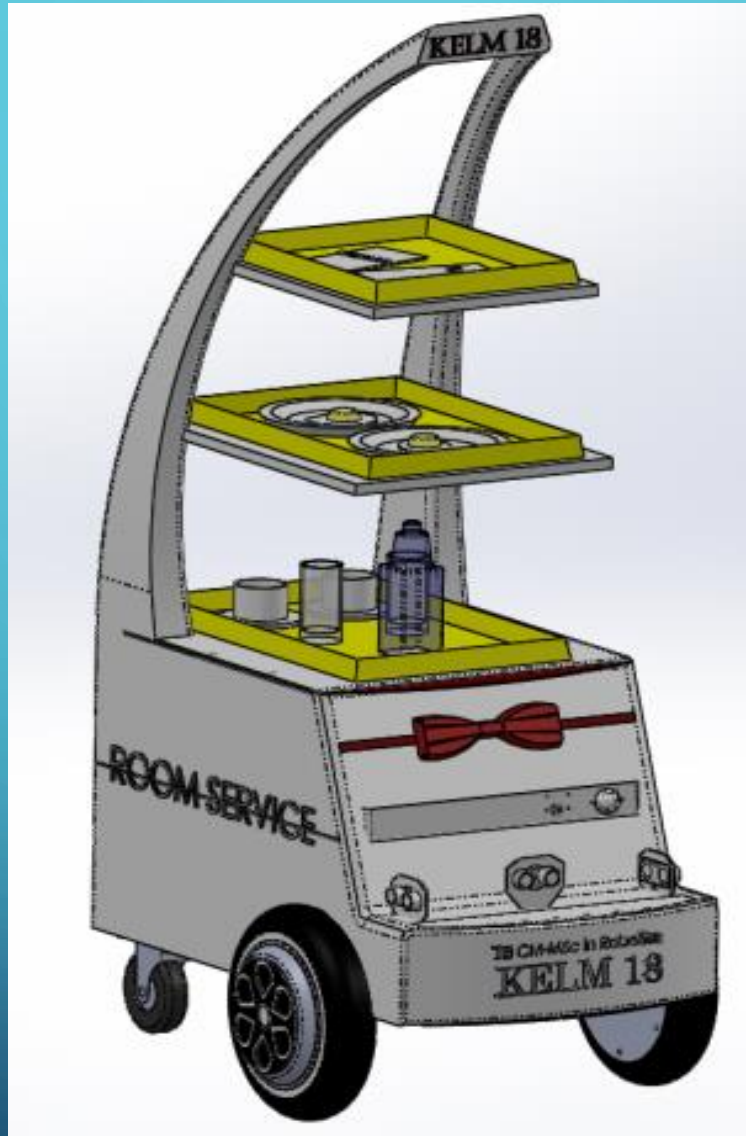
Μεταφορά βιβλίων.



Μεταφορά εργαλείων.

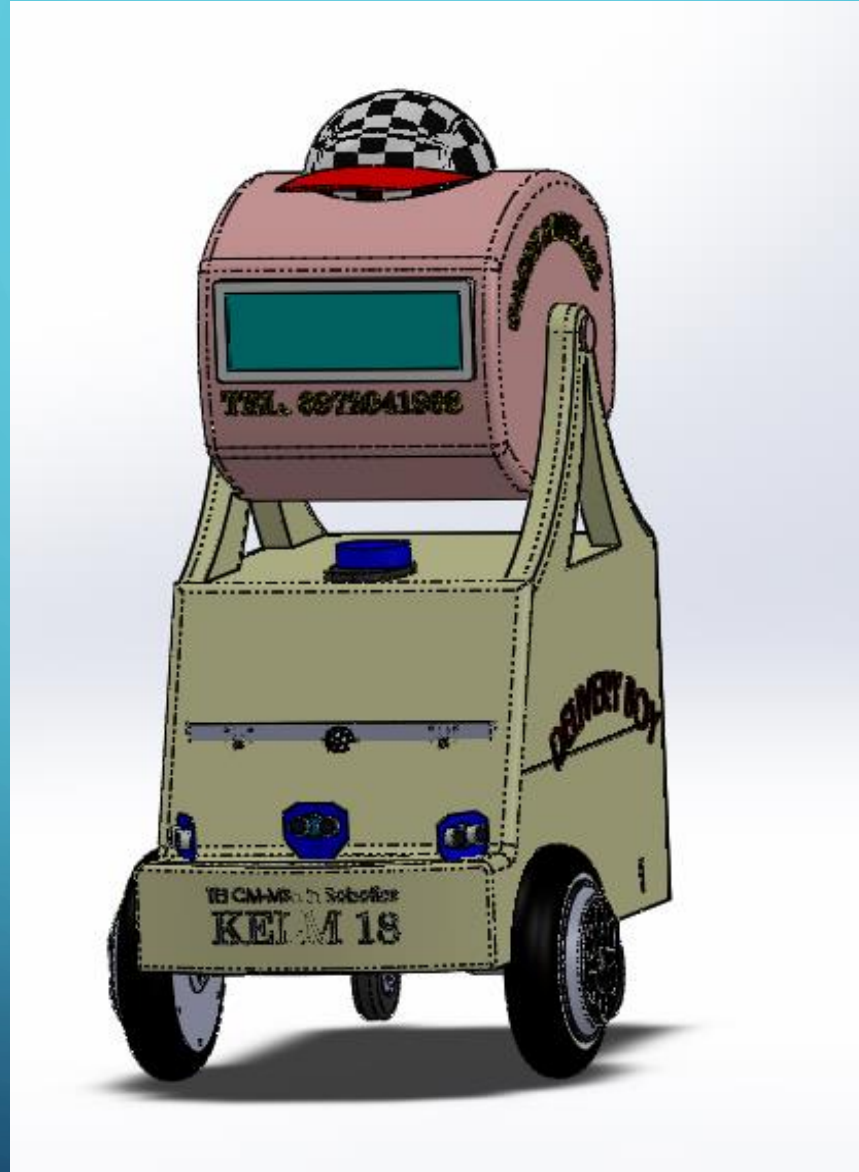
✓ ΝΕΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΑΧΘΟΥΝ

Room Service
ή
σερβιτόρος.



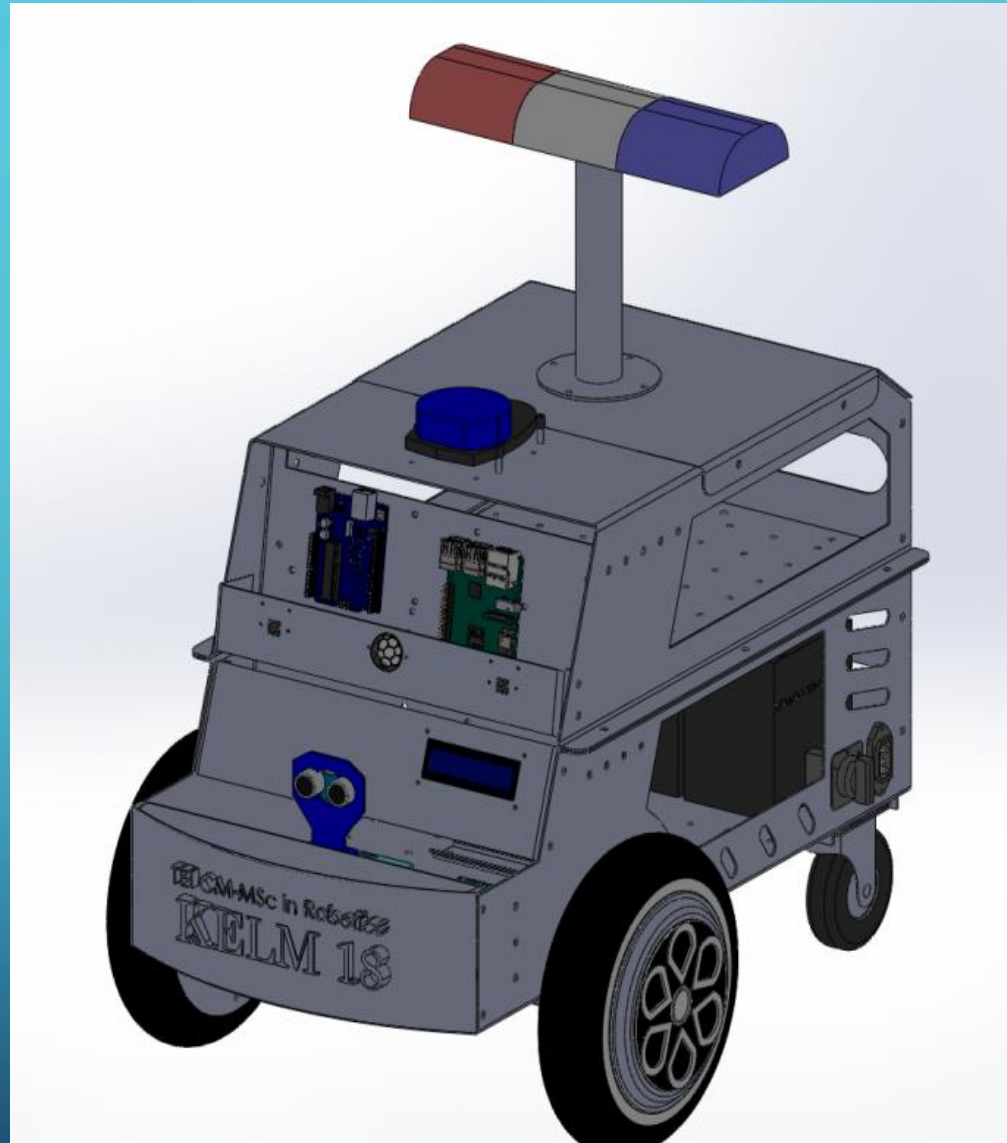
✓ ΝΕΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΑΧΘΟΥΝ

Delivery



✓ ΝΕΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΑΡΑΧΘΟΥΝ

Φύλακας
Security.



Πλεονεκτήματα

- επιχειρησιακές και εκπαιδευτικές εφαρμογές
- ευμετάβλητο
- μελλοντική επέκταση και αναβάθμιση
- εύκολη πρόσβαση στην προσθήκη και αντικατάσταση των εξαρτημάτων
- χαμηλό κόστος
- υλικό κατασκευής από ανοξείδωτο χάλυβα
 - στιβαρότητα και μείωση των ταλαντώσεων
 - αντοχή σε κρούσεις και φορτία
 - σκληρότητα
 - δεν έχει εξωτερική βαφή
 - υψηλή αντοχή σε διάβρωση
 - δεν μαγνητίζεται

✓ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μειονεκτήματα

- αύξηση βάρους λόγω υλικού
- μπαταρίες για μεγαλύτερη αυτονομία λειτουργίας

✓ ΓΙΑ ΚΑΛΥΤΕΡΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

- Σύστημα ανάρτησης ώστε να μειώνονται σημαντικά οι απότομοι κραδασμοί
- Ρομποτικός βραχίονας με gripper
- Ένας μεγαλύτερος επεξεργαστής δεδομένων

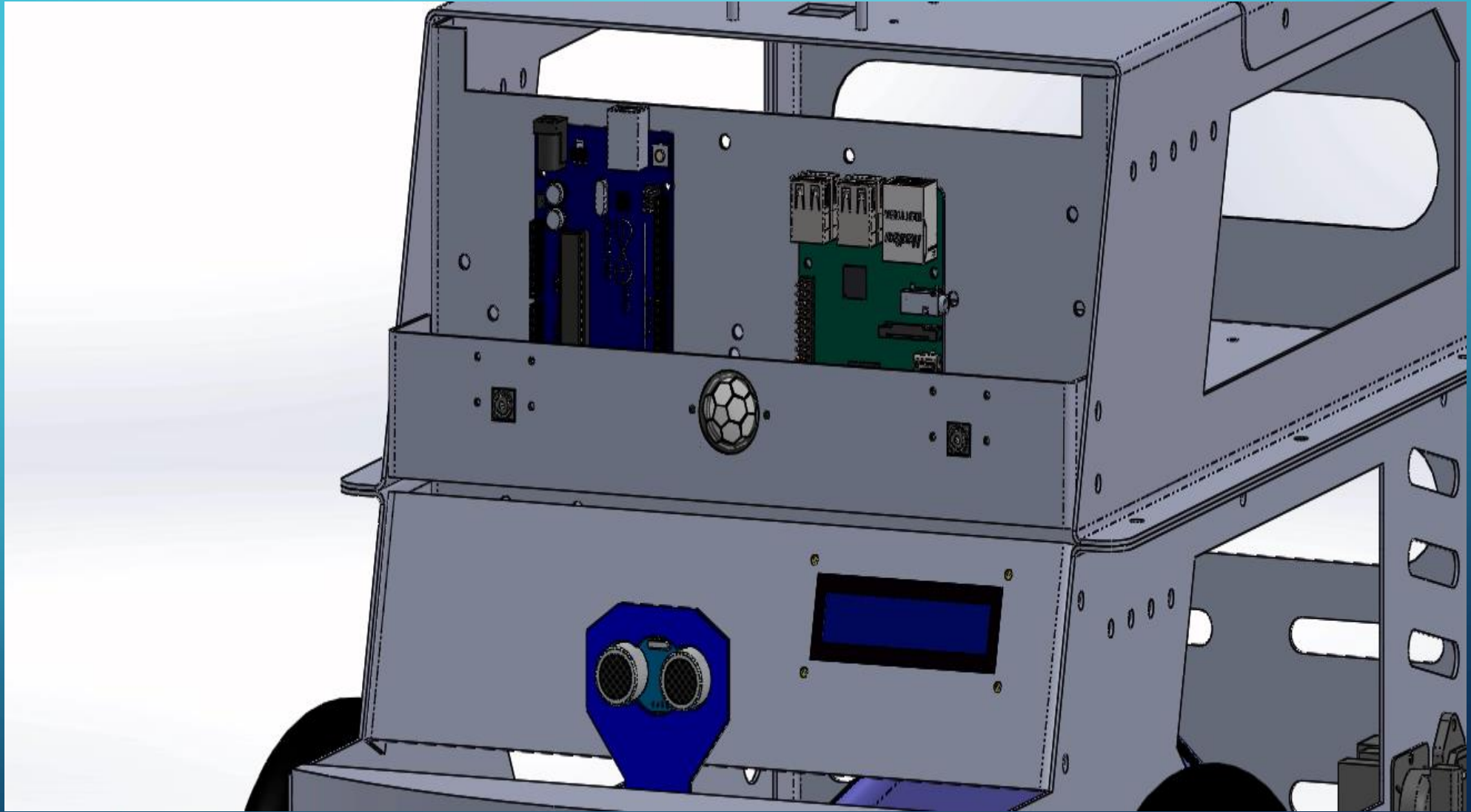
✓ ΤΟ ΟΝΟΜΑ ΤΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

Η δημιουργία του αυτόνομου ρομποτικού οχήματος KELM, είναι αποτέλεσμα τεσσάρων ξεχωριστών διπλωματικών εργασιών. Τέσσερα άτομα εργαστήκαμε συλλογικά σαν μία ομάδα, αλλά και ατομικά ο καθένας, σεβόμενοι απόψεις και αντιμετωπίζοντας δυσκολίες, με μοναδικό σκοπό την επίτευξη του στόχου μας.

Κατά συνέπεια η απόδοση του ονόματος έγινε με βάση τα αρχικά των επωνύμων μας και το έτος κατασκευής.

- **K:** Konstantinidis A.
- **E:** Evelzaman J.
- **L:** Lioucas B.
- **M:** Mpeka P.
- **2018**

✓ KELM 18



ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ