

Ανώτατο Τεχνολογικό Ίδρυμα Πάτρας

Τμήμα Μηχανολογίας

Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΧΗΜΑΤΟΣ”



Εισηγητής : Φρειδερίκος Μαυροθανάσης

Σπουδαστές : Άγγελος Κραβαρίτης

Γιώργος Θωμόπουλος

Δημήτρης Αβραντινής

Ιανουάριος 2005

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

...Δεν υπάρχει συγκεκριμένος τρόπος να αναφερθεί κάποιος σε ένα τόσο δημοφιλές και παγκόσμια εξαπλωμένο μέσο ψυχαγωγίας σαν το καρτ.

Η πιο αμήχανη είναι πάντα η πρώτη πρόταση...

Με το ρίσκο της υπερβολής από τη μια ή της απλοποίησης από την άλλη προτιμούμε τη δεύτερη.

Ο λόγος για τον οποίο αποφασίσαμε να διεκπεραιώσουμε μια τέτοιου είδους πτυχιακή εργασία είναι απόσταγμα κάποιων αλυσιδωτά συνδεδεμένων στόχων. Ξεκινώντας από τον πρώτο 'κρίκο' φτάνουμε αρκετά παλιά, στη σχολική ηλικία, όπου υπήρχε έντονη η επιθυμία της δημιουργίας ενός μηχανοκίνητου μέσου. Η ύπαρξη της επιθυμίας αυτής συνδεόταν άρρηκτα με την άγνοια για μια τέτοιου είδους κατασκευή με αποτέλεσμα να κρίνεται απαραίτητη η μετάθεση του πρώτου στόχου σε κάτι πιο βατό που έδειχνε να είναι η εισαγωγή στη σχολή της μηχανολογίας.

Από την πρώτη μέρα προσπαθήσαμε να αφομοιώσουμε τις πολύτιμες πληροφορίες που μας παρείχαν οι καθηγητές μας ώστε να πραγματώσουμε το παιδικό μας όνειρο αλλά πάνω από όλα να αποφοιτήσουμε έχοντας όλες τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να βρεθούμε τίμια στο χώρο εργασίας του μηχανολόγου.

Ταυτόχρονα ο καθένας από εμάς αποκόμιζε πληροφορίες και από εξωγενής παράγοντες ώστε σε συνδυασμό με αυτές που μας παρείχε η σχολή μας να βρεθούμε σήμερα και να παρουσιάσουμε την δημιουργία του δικού μας οχήματος καρτ.

Ο στόχος μας με αυτή την εργασία είναι να προσεγγίσουμε μια ολοκληρωμένη μορφή προϊόντος από τον σχεδιασμό του μέχρι και το τελευταίο στάδιο, αυτό της παραγωγής. Έχοντας είδη κατακτήσει τα δυο

αυτά στάδια δεν αποκλείουμε κάποια μετέπειτα βελτίωση η ακόμα και την ανάγκη επανασχεδιασμού του με σκοπό να διορθώσουμε τυχόν ατέλειες.

Ολοκληρώνοντας πιστεύουμε ότι ικανοποιήσαμε τις ανάγκες μας για δημιουργία και πρωτοτυπία στο χώρο της πτυχιακής εργασίας. Εξάλλου οι ανάγκες αποτελούν την ουσία της ζωής και της ανθρώπινης ύπαρξης. Οι σκοποί που θέτει η ελεύθερη βούληση του ανθρώπου δεν είναι τίποτε άλλο παρά συνειδητοποιημένες ανάγκες και προσανατολισμός τις δραστηριότητας του προς ικανοποίηση των αναγκών του.

Ελπίζουμε και προς την ικανοποίηση όλων εσάς.

Τελειώνοντας θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους όσους συνέβαλαν στη διεκπεραίωση αυτής της εργασίας και ιδιαίτερος τον κ. Κωνσταντόπουλο Νικόλαο για τις πολύτιμες συμβουλές του κατά την χρήση των τόνων στο μηχανολογικό εργαστήριο.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

| | |
|---|---|
| Φιλοσοφία και Απαιτήσεις της Κατασκευής | 6 |
|---|---|

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

| | | |
|-------|--|----|
| 1.1 | Κατανομή Φορτίων | 9 |
| 1.2 | Σημεία Μέγιστης Φόρτισης | 13 |
| 1.2.1 | Ανάλυση της Ατράκτου με Πεπερασμένα Στοιχεία | 17 |
| 1.2.2 | Ανάλυση των Εμπρός Ημιαξονίων | 19 |
| 1.3 | Σύστημα Μετάδοσης | 20 |
| 1.3.1 | Ρυθμός Περιστροφής της Ατράκτου | 21 |
| 1.3.2 | Υπολογισμοί για την Επιλογή της Μετάδοσης | 21 |
| 1.3.3 | Λίπανση | 23 |
| 1.3.4 | Επιλογή Τύπου Αλυσίδας | 23 |
| 1.4 | Υπολογισμός Εδράνων Κυλίσεως | 24 |
| 1.4.1 | Υπολογισμοί για τα Πίσω Έδρανα | 26 |
| 1.4.2 | Υπολογισμοί για τα Εμπρός Έδρανα | 27 |
| 1.5 | Ανάλυση Συστήματος Πέδησης | 28 |
| 1.6 | Επιλογή Κινητήριας Μονάδας | 30 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Κατασκευαστική Διαδικασία και Σχέδια

| | |
|-------------------------------|----|
| 2.1 Πλαίσιο | 31 |
| 2.2 Σύστημα Διεύθυνσης | 49 |
| 2.3 Σύστημα Μετάδοσης Κίνησης | 62 |
| 2.4 Κινητήρας | 74 |
| 2.5 Αναρτήσεις | 78 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

| | |
|-----------------------|----|
| 3.1 Τομείς Εφαρμογής | 81 |
| 3.2 Ιστορική Αναδρομή | 82 |
| 3.3 Ασφάλεια | 83 |

| | |
|---------------------|-----------|
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 89 |
|---------------------|-----------|

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Κατά τον σχεδιασμό, αλλά και την κατασκευή στην συνέχεια, τέθηκαν για το σύνολο της κατασκευής κάποιοι προβληματισμοί και απαιτήσεις.

Δηλαδή θα έπρεπε :

- Να το κατασκευάσουμε όσο το δυνατόν πιο απλά με τα μέσα και τα υλικά που είχαμε με ευκολία στη διάθεση μας.
- Ήταν σημαντικό επίσης αυτό να γίνει στο μικρότερο δυνατό χρόνο.
- Το κόστος να κρατηθεί σε χαμηλά επίπεδα.
- Το τελικό προϊόν να έχει αντοχή στο χρόνο και να είναι αξιόπιστο.
- Να είναι αποδοτικό. Αυτό σημαίνει να έχει αξιοπρεπείς επιδόσεις εφόσον είναι ένα όχημα ψυχαγωγίας και ίσως ανταγωνισμού αν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σαν αγωνιστικό.
- Το να είναι όμορφο ήταν μια άλλη ψυχολογική κυρίως ανάγκη.
- Το πιο σημαντικό σημείο όμως που έπρεπε να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ήταν ο τομέας της ασφάλειας και με αυτό προβληματιστήκαμε αρκετά προκειμένου να φτιάξουμε κάτι το οποίο θα ήταν πηγή διασκέδασης και όχι αιτία σοβαρών τραυματισμών για τον χρήστη.

Η παραπάνω απαιτήσεις μας οδήγησαν σε συγκεκριμένες επιλογές στον σχεδιασμό και την κατασκευή των επιμέρους τμημάτων του οχήματος :

- Το πλαίσιο κατασκευάστηκε κυρίως από χαλύβδινες κοιλοδοκούς τετραγωνικής διατομής, αυτές οι δοκοί έχουν χαμηλό κόστος, είναι αρκετά ανθεκτικές και το βάρος τους είναι σχετικά χαμηλό, έτσι ώστε να έχουμε μια ανθεκτική και ελαφριά

κατασκευή. Επίσης το πλαίσιο σχηματίζει ένα κλωβό μέσα στον οποίο κάθεται ο οδηγός. Ο κλωβός αυτός εκτός του ότι ενισχύει αρκετά την ακαμψία και την αντοχή του συνόλου, λόγω του ότι σχηματίζει χωροδικτύωμα, προστατεύει ικανοποιητικά και τον οδηγό από ανεπιθύμητες επαφές και συγκρούσεις με μικρές ταχύτητες. Επιπλέον η διάταξη με τον σωλήνα στη πλάτη του οδηγού προστατεύει στοιχειωδώς τον οδηγό από τυχόν ανατροπή του οχήματος ενώ ταυτόχρονα ενισχύει την στήριξη της πίσω ανάρτησης στο πλαίσιο.

- Προχωρώντας στο σύστημα διεύθυνσης επιλέξαμε να το κατασκευάσουμε όσο πιο απλό γίνεται, αφενός για να κρατήσουμε το κόστος χαμηλά και αφετέρου για να μειώσουμε τις πιθανότητες αστοχίας που θα μπορούσε να έχει μια πιο σύνθετη κατασκευή εφόσον δεν είχαμε την δυνατότητα να κάνουμε δοκιμές ώστε να καταλήξουμε στην πιο αξιόπιστη λύση. Όλα τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν στο σύστημα διεύθυνσης ήταν κοινοί χάλυβες για μείωση του κόστους εκτός από τα ακραξόνια που κατασκευάσθηκαν από χάλυβα **Imrax** διότι οι ανάγκες για αντοχή σε αυτό το σημείο ήταν αυξημένες.
- Φτάνοντας στο σύστημα μετάδοσης κίνησης διαπιστώσαμε ότι αυτό ήταν το πιο δαπανηρό κομμάτι όλης της κατασκευής. Αυτό συνέβη γιατί το τμήμα αυτό δέχεται φορτία , και από το βάρος της κατασκευής , και από το σύστημα πέδησης , και από την μετάδοση κίνησης, συν το γεγονός ότι έχουμε την εμφάνιση μεγάλων καμπυλικών ροπών στην άτρακτο λόγω της μεγάλης απόστασης των τροχών από της εδράσεις τις ατράκτου. Τα παραπάνω μας οδήγησαν σε δαπανηρές επιλογές όσον αφορά το υλικό της ατράκτου αλλά και την έδραση της στο ψαλίδι. Για το σύστημα πέδησης επιλέξαμε δίσκο **250 mm**, δαγκάνα με **4** ανεξάρτητα έμβολα και επιφάνεια επαφής υλικών τριβής τριπλάσια από την ελάχιστη απαιτούμενη. Η επιλογή αυτή έγινε για τον αυτονόητο λόγο της αξιοπιστίας της πέδησης και κατ' επέκταση της ασφάλειας του χρήστη.
- Για την επιλογή του κινητήρα μεγάλο ρόλο έπαιξε η ανάγκη για καλές επιδόσεις του οχήματος οπότε επιλέξαμε μια κινητήρια μονάδα με καλή απόδοση και μικρό βάρος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1



1.1 ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Το βάρος είναι σχεδόν ισομοιρασμένο και στους τέσσερις τροχούς του καρτ. Ο πίσω δεξιά τροχός φαίνεται να είναι κατά **14%** πιο φορτισμένος από τον αντίστοιχο αριστερό. Αυτό συμβαίνει πιο πολύ λόγω της τοποθέτησης του κινητήρα προς τα δεξιά.

Ο παρακάτω πίνακας μας δείχνει την κατανομή του βάρους κάθε εξαρτήματος της κατασκευής σε κάθε τροχό αντίστοιχα όπως αυτό έχει υπολογιστεί.

Σχόλιο: στην πραγματικότητα η θέση του οδηγού είναι τοποθετημένη λίγο πιο αριστερά από τον άξονα συμμετρίας της κατασκευής για λόγους χωροταξίας (τοποθέτηση κινητήρα) αλλά και εξισορρόπησης του βάρους ανάμεσα στους δεξιούς και αριστερούς τροχούς.

| ΚΑΤΑΝΟΜΗ | Εμπρός δεξιός τροχός (N) | Εμπρός αριστερός τροχός (N) | Πίσω δεξιός τροχός (N) | Πίσω αριστερός τροχός (N) |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------|
| ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ | | | | |
| Πλαίσιο /Κάθισμα /Οδηγός | 451,3 | 451,3 | 509,2 | 509,2 |
| Κινητήρας - Συμπλέκτης | 46,3 | 11,9 | 105,7 | 27,3 |
| Μετάδοση | 0 | 0 | 14,5 | 8,1 |

| | | | | |
|-------------------|-------|------|-------|-------|
| Πίσω ανάρτηση | 0 | 0 | 8,8 | 8,8 |
| Τροχοί | 44,1 | 44,1 | 44,1 | 44,1 |
| Εμπρός αναρτήσεις | 17,7 | 17,7 | 0 | 0 |
| Σύνολο | 559,4 | 525 | 682,3 | 597,5 |

Συνολικό βάρος οχήματος και οδηγού = **241 Kg**

| ΒΑΡΟΣ (Kg) | ΤΜΗΜΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | ΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ Κ.Β. (ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ) |
|---------------|---------------------|------------------------------------|
| 59,8 | ΠΛΑΙΣΙΟ | 597,4 mm ΕΜΠΡΟΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΞΟΝΑ |
| 136,1 | ΚΑΘΙΣΜΑ - ΟΔΗΓΟΣ | 597,4 mm ΕΜΠΡΟΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΞΟΝΑ |
| 4,5 | ΤΡΟΧΟΙ | ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΟΥ ΚΑΘΕ ΤΡΟΧΟΥ |
| 19,5 | ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ | 386,9 mm ΕΜΠΡΟΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΙΣΩ ΑΞΟΝΑ |
| 2,3 | ΜΕΤΑΔΟΣΗ | ΠΑΝΩ ΣΤΟΝ ΠΙΣΩ ΑΞΟΝΑ |
| 1,8 | ΕΜΠΡΟΣ ΑΝΑΡΤΗΣΗ | ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΟΥ ΚΑΘΕ ΕΜΠΡΟΣ ΤΡΟΧΟΥ |
| 1,8 | ΠΙΣΩ ΑΝΑΡΤΗΣΗ | ΠΑΝΩ ΣΤΟΝ ΠΙΣΩ ΑΞΟΝΑ |

Υπολογισμοί:

Αντιδράσεις στήριξης στους τροχούς από το φορτίο του πλαισίου - οδηγού - καθίσματος.

- Απόσταση κέντρου βάρους φορτίου από τον πίσω άξονα :
 $L_R = 597.4 \text{ mm}$
- Απόσταση κέντρου βάρους φορτίου από τον εμπρός άξονα :
 $L_F = 674.1 \text{ mm}$
- Συνολικό φορτίο **$F = 1921 \text{ N}$**

$$F * L_F + R_R * (L_R + L_F) = 0$$

$$R_R = -F * L_F / (L_R + L_F)$$

$$R_R = - 1018.5 \text{ N} \text{ (Αντίδραση στήριξης και στους δύο πίσω τροχούς)}$$

- Στον κάθε τροχό : **-509.2 N**

$$R_F = F + R_R$$

$$R_F = 1921.1 \text{ N} - 1018.5 \text{ N}$$

$R_F = -902.6 \text{ N}$ (Αντίδραση στήριξης και στους δύο εμπρός τροχούς)

- Στον κάθε τροχό : **451,3 N**

Αντιδράσεις στήριξης στους τροχούς από το φορτίο του κινητήρα :

- Απόσταση ΚΒ φορτίου από τον πίσω άξονα : **$L_R = 386.9 \text{ mm}$**
- Απόσταση ΚΒ φορτίου από τον εμπρός άξονα: **$L_F = 884.6 \text{ mm}$**
- Απόσταση ΚΒ φορτίου από το κέντρο του Π.Δ. τροχού : **$L_{RR} = 195.2 \text{ mm}$**
- Απόσταση ΚΒ φορτίου από το κέντρο του Π.Α. τροχού : **$L_{LR} = 758.8 \text{ mm}$**

Συνολικό βάρος : **$F = 191.2 \text{ N}$**

$$F * L_F + R_R * (L_R + L_F) = 0$$

$$R_R = F * L_F / (L_R + L_F)$$

$$R_R = 191.2 \text{ N} * 884.6 \text{ mm} / (386.9 \text{ mm} + 884.6 \text{ mm})$$

$R_R = 133.0 \text{ N}$ (Αντίδραση στήριξης στους πίσω τροχούς)

$$R_R * L_{RR} + R_{LR} * (L_{RR} + L_{LR}) = 0$$

$$R_{LR} = R_R * L_{RR} / (L_{RR} + L_{LR})$$

$$R_{LR} = -133.0 \text{ N} * 195.2 \text{ mm} / (195.2 \text{ mm} + 756 \text{ mm})$$

Αντίδραση στήριξης στον πίσω αριστερό τροχό : **$R_{LR} = -27.3 \text{ N}$**

$$R_{RR} = R_R + R_{LR}$$

$$R_{RR} = 133.0 \text{ N} - 27.3 \text{ N}$$

Αντίδραση στήριξης στον πίσω δεξιό τροχό **$R_{RR} = -105.7 \text{ N}$**

$$R_F = F - R_R$$

$$R_F = 191.3 \text{ N} - 133.0 \text{ N}$$

$$R_F = 58.2 \text{ N}$$

$$R_{LF} = R_F * (R_{LR} / R_R)$$

$$R_{LF} = 58.2 \text{ N} * (27.3 \text{ N} / 133 \text{ N})$$

Αντίδραση στήριξης στον εμπρός αριστερό τροχό **$R_{LF} = -11.9 \text{ N}$**

$$R_{RF} = R_F - R_{LF}$$

$$R_{RF} = 58.2 \text{ N} - 11.9 \text{ N}$$

Αντίδραση στήριξης στον εμπρός δεξιό τροχό **$R_{RF} = -46.3 \text{ N}$**

- Αντιδράσεις στήριξης στους τροχούς από τη μετάδοση

Απόσταση ΚΒ φορτίου από ΚΒ πίσω δεξιού τροχού : $L_R = 342.7\text{mm}$

Απόσταση ΚΒ φορτίου από ΚΒ πίσω αριστερού τροχού : $L_L = 609.3\text{mm}$

Συνολικό βάρος : 22.6N

$$F * L_R + R_L * (L_R + L_L) = 0$$

$$R_L = - F * L_R / (L_R + L_L)$$

$$R_L = -22.6\text{N} * 342.7\text{ mm} / (342.7\text{mm} + 609.3\text{mm})$$

Αντίδραση στήριξης στον πίσω αριστερό τροχό : $R_L = -8.1\text{ N}$

$$R_R = F + R_L$$

$$R_R = 22.6\text{N} - 8.01\text{ N}$$

- Αντίδραση στήριξης στον πίσω δεξιό τροχό : $R_R = 14.5\text{N}$

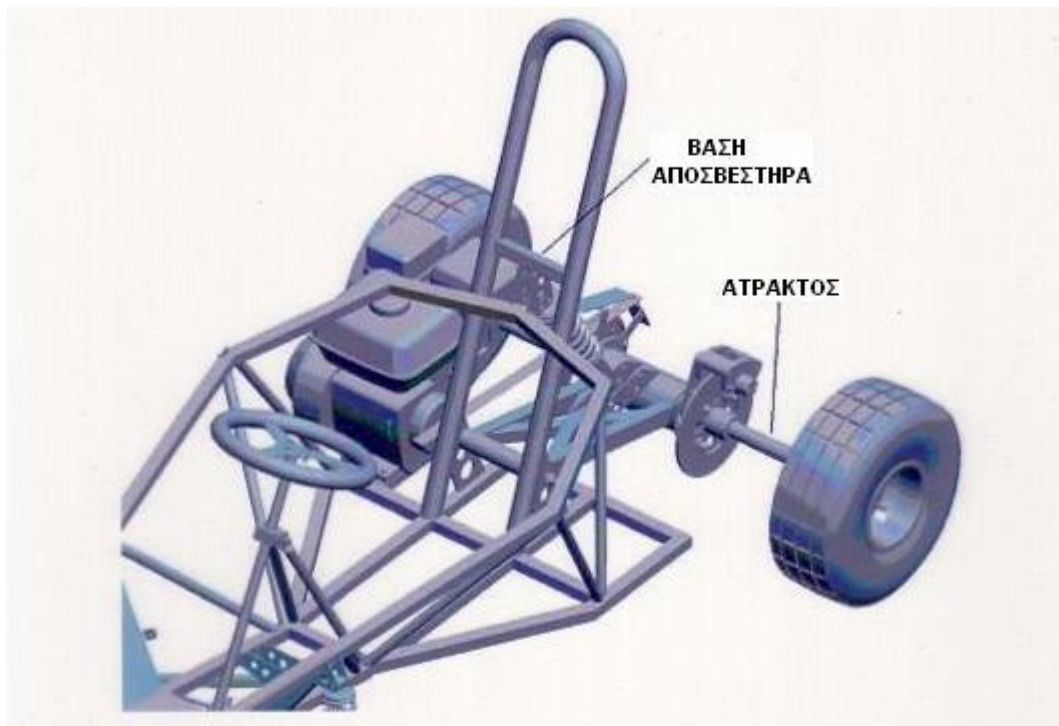
Αντιδράσεις στήριξης στους τροχούς από το βάρος του πίσω αμορτισέρ. Το πίσω αμορτισέρ είναι κεντραρισμένο στον πίσω άξονα οπότε το φορτίο ισομοιράζεται στους πίσω τροχούς .

- Αντίδραση στήριξης στον κάθε πίσω τροχό : $R_R = -8.8\text{ N}$

Αντιδράσεις στήριξης στους εμπρός τροχούς από το βάρος των εμπρός αμορτισέρ.

Σημείωση : τα εμπρός αμορτισέρ είναι αρκετά κοντά στους εμπρός τροχούς έτσι ώστε να θεωρήσουμε ότι το κέντρο βάρους τους συμπίπτει με αυτό των μπροστινών τροχών, χάριν απλοποίησης των υπολογισμών.

- Αντίδραση στήριξης για κάθε τροχό εμπρός : $R_F = 17.7\text{N}$
- Αντίδραση στήριξης στους τροχούς από το ίδιο του το βάρος : $R = 44.1\text{N}$



1.2 ΣΗΜΕΙΑ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ

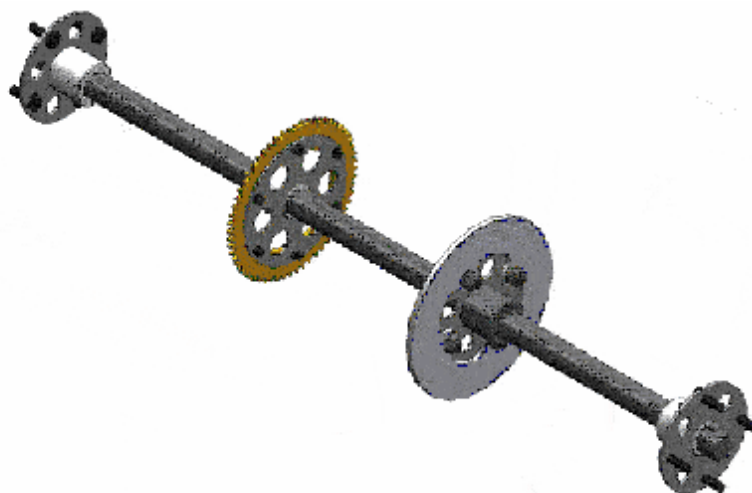
Το πλαίσιο και οι άξονες των τροχών έχουν μελετηθεί σε μέγιστες καταπονήσεις με στατικό φορτίο. Οι τιμές των φορτίων που χρησιμοποιήθηκαν αναφέρονται στην παράγραφο 'ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΟΡΤΙΩΝ' στην παρούσα μελέτη.

Χρησιμοποιήθηκε συντελεστής ασφαλείας **12** με βάση δημοσιευμένες τιμές για καμπτικές καταπονήσεις κρουστικής μορφής. Η μέγιστη καταπόνηση στο πλαίσιο είναι καμπτική και εντοπίζεται στο στήριγμα της πίσω ανάρτησης στην πλάτη του οδηγού.

Βρέθηκε ότι οι καταπονήσεις στην στήριξη της πίσω ανάρτησης στο πλαίσιο δικαιολογούν τη χρήση σωλήνα από κοινό χάλυβα **st 37**. Και εφ' όσον το παραπάνω υλικό είναι κατάλληλο για να αντέξει την καταπόνηση στη στήριξη της πίσω ανάρτησης, η οποία είναι και η μέγιστη που παρατηρείται στο πλαίσιο, τότε είναι κατάλληλο και για την υπόλοιπη κατασκευή του πλαισίου.

Σημείωση : Το φορτίο από την πίσω ανάρτηση στην ουσία διανέμεται μέσω της στήριξης στην διπλή στρογγυλή κάθετη μπάρα και από εκεί στο πάνω μέρος του κλωβού που σχηματίζει το πλαίσιο.

Μία αρκετά μεγαλύτερη καταπόνηση εντοπίζεται στον πίσω άξονα των τροχών εξ' αιτίας της απόστασης από την στήριξη του άξονα στο ψαλίδι μέχρι το άκρο του (τροχός).



Η καταπόνηση αυτή δημιουργεί την ανάγκη για ένα πολύ πιο ισχυρό υλικό από αυτό που χρησιμοποιείται στο πλαίσιο. Ο χάλυβας τύπου **IMPAX** είναι το υλικό με την ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή που πρέπει να χρησιμοποιηθεί.

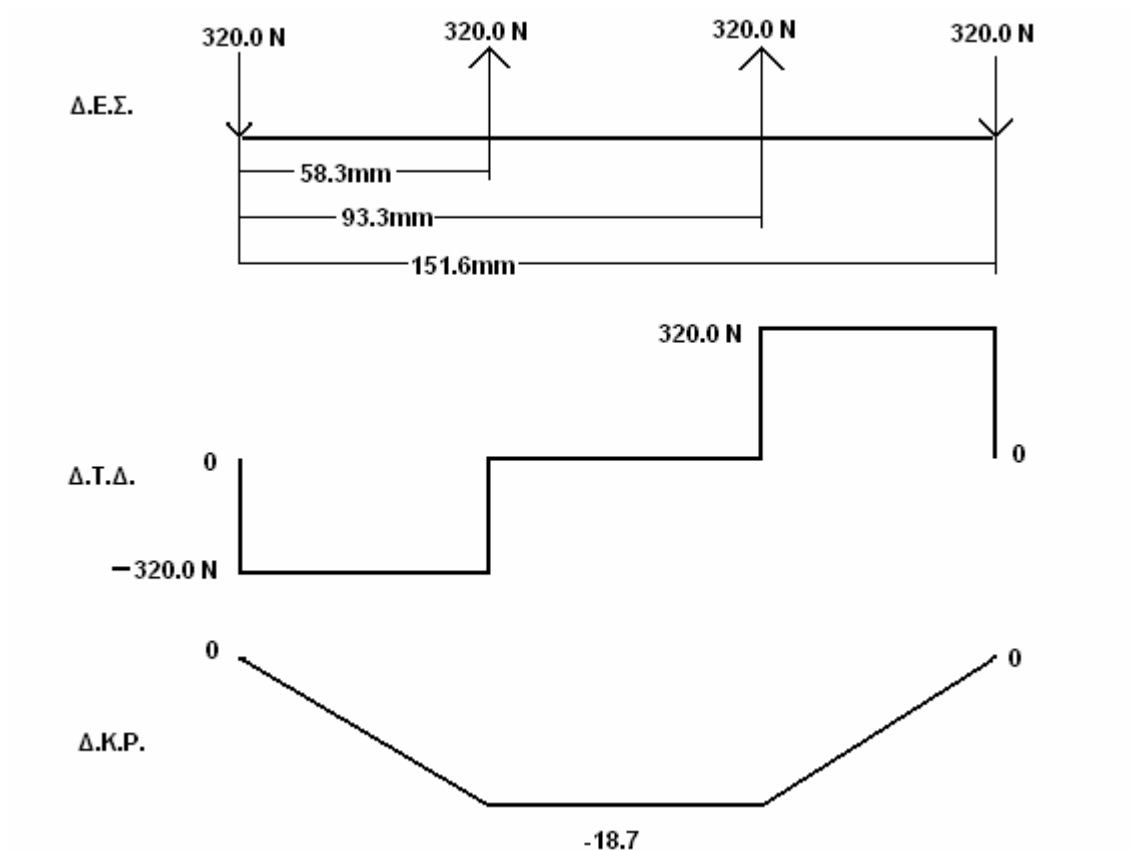
Αυτό το υλικό έχει υποστεί μια επιμήκυνση της τάξεως του **12 %** σε κατεργασία εξέλασης για να καταφέρει να αντιμετωπίσει την κόπωση που δέχεται η άτρακτος.

Αν χρησιμοποιηθεί κάποιο άλλο υλικό υπάρχει μεγάλος κίνδυνος να αστοχήσει λόγω της κόπωσης που θα δεχτεί. Επιπρόσθετα, ένα υπολογιστικό πακέτο χρησιμοποιήθηκε (**FEA , cosmos works**) για να παραστήσει τις στατικές καταπονήσεις και τις αναλύσεις των παραμορφώσεων στην άτρακτο και τα ακραζόνια.

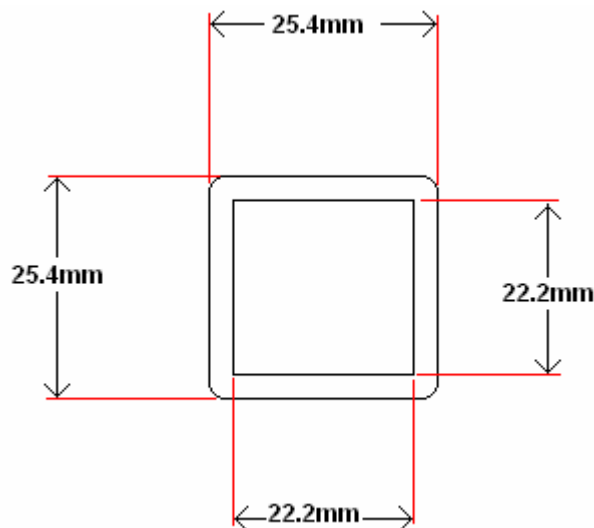
Όπως είναι αναμενόμενο τα ακραζόνια δε δέχονται τόσο μεγάλη καταπόνηση όσο η άτρακτος αλλά αυτή η καταπόνηση είναι αρκετή ώστε να απαιτεί το ίδιο υλικό με την άτρακτο .Η μέγιστη τάση στο υλικό της άτρακτου είναι αρκετά κοντά στην τάση που βρέθηκε από τους προσεγγιστικούς αναλυτικούς υπολογισμούς για την άτρακτο κάτι που δίνει αξιοπιστία και στις δύο μελέτες καταπόνησης.

Ωστόσο το **F.E.A.** έδειξε μια μικρή περιοχή με τάσεις μεγαλύτερες από το διπλάσιο των τάσεων που βλέπουμε στο υπόλοιπο κομμάτι της ατράκτου. Προσοχή πρέπει να δοθεί σε αυτό το σημείο και να γίνουν δοκιμές για να εξασφαλίσουμε ότι δε θα έχουμε αστοχία.

Υπολογισμοί για την βάση στήριξης της πίσω ανάρτησης στο πλαίσιο:



Διατομή δοκού βάσης στήριξης αποσβεστήρα.



ΡΟΠΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ :

Ροπή αδρανείας τετράγωνης διατομής : $b \times h^3/12$

$$I_1=(25.4\text{mm})\times(25.4\text{mm})^3/12$$

$$I_1=3.468\text{E}-8\text{m}^4$$

$$I_2=(22.2\text{mm})\times(22.2\text{mm})^3/12$$

$$I_2=2.024\text{E}-8\text{M}^4$$

$$I = I_1 - I_2 = 1.445\text{E}-8\text{m}^4$$

ΡΟΠΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ :

$$C=12.7\text{mm}$$

$$S= I/C = 1.137\text{E}-6\text{m}^3$$

ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ :

$$M=18,7\text{Nm} \quad (\text{βλέπε Δ.Κ.Ρ.})$$

$$\sigma_{\max} = M/S = 16.4 \text{ MPa}$$

ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ :

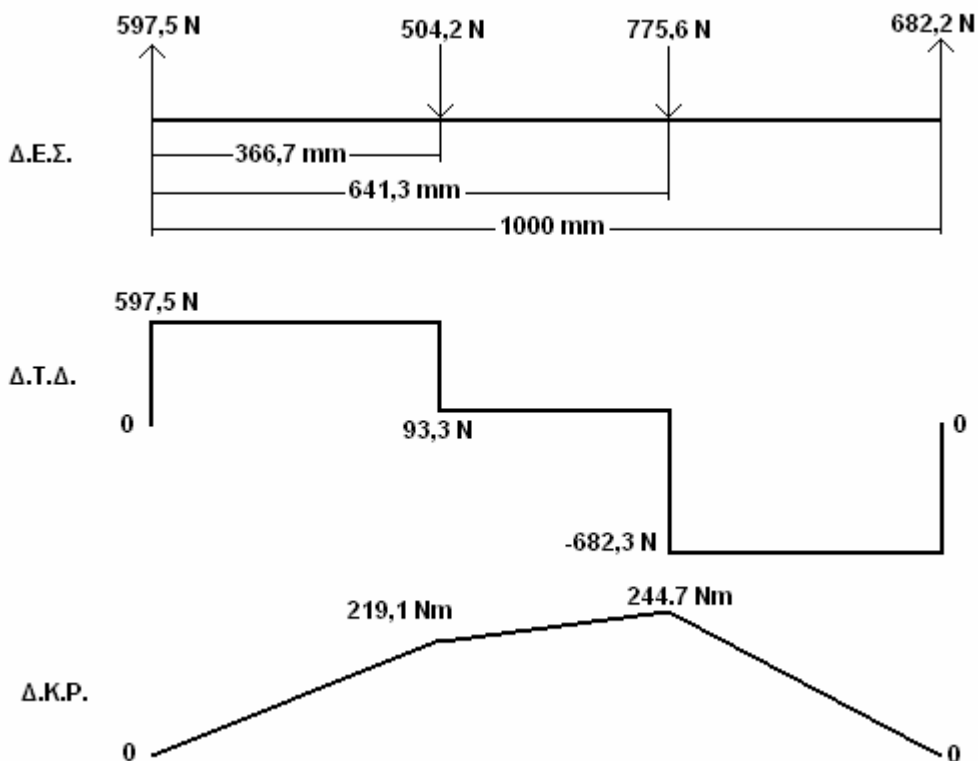
Συντελεστής ασφαλείας : $N=12$ (Κρουστικού τύπου)

Τάση θραύσης : $s_u = 310 \text{ MPa}$

Επιτρεπόμενη τάση: $\sigma_d = s_u/N = 25.8 \text{ MPa}$

$\sigma_d > \sigma_{\max}$ **Το υλικό είναι κατάλληλο.**

-Υπολογισμοί για την άτρακτο:



ΡΟΠΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ:

Διάμετρος ατράκτου: $D=30.0\text{mm}$

Ροπή αδράνειας κυκλικής διατομής: $I=\pi D^4/64$

$I=\pi(30.0\text{mm})^4/64$

$I=3.976\text{E}-8\text{m}^4$

ΡΟΠΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ:

$C=15.0\text{mm}$

$S= I/C= 2.651\text{E}-6\text{m}^3$

ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ:

$M= 244.7\text{Nm}$ (βλέπε Δ.Κ.Ρ.)

$\Sigma_{\max}= M/S= 92.3\text{MPa}$

ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ:

Συντελεστής ασφαλείας : $N=12$ (κρουστικού τύπου)

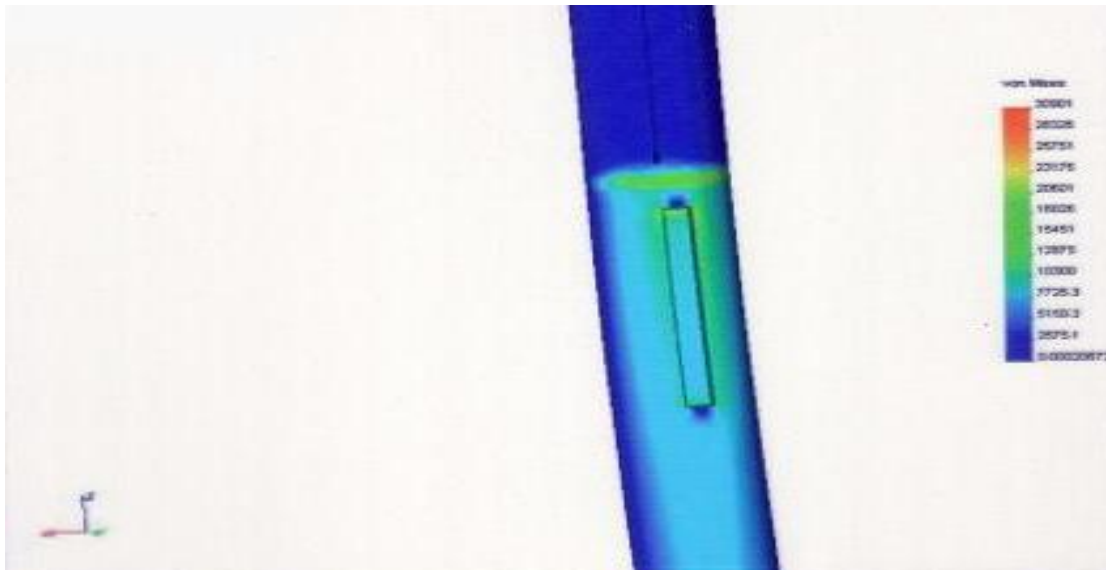
Τάση θραύσης : $s_u= 1593\text{MPa}$

Επιτρεπόμενη τάση : $\sigma_d= s_u/N= 132.8\text{MPa}$

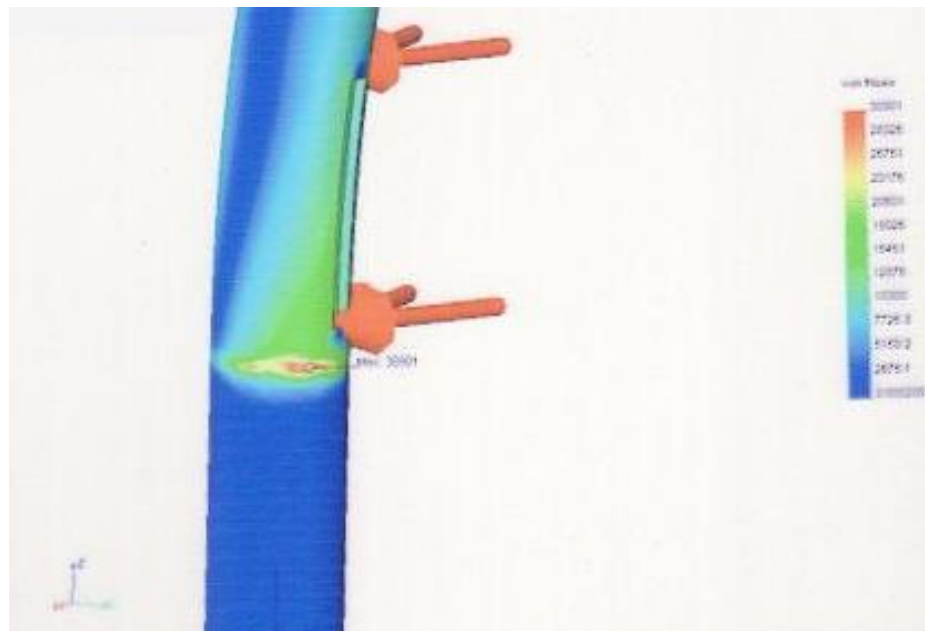
$\sigma_d > \sigma_{\max}$ **Το υλικό είναι κατάλληλο**

1.2.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΤΡΑΚΤΟΥ ΜΕ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η μέγιστη τάση που βρέθηκε είναι 106MPa . Είναι μεγαλύτερη κατά 15% από την τάση που βρέθηκε με τους προσεγγιστικούς αναλυτικούς υπολογισμούς , αλλά είναι μέσα στα όρια της αντοχής του υλικού (133MPa) με αρκετό ακόμα περιθώριο της τάξης του 30% .

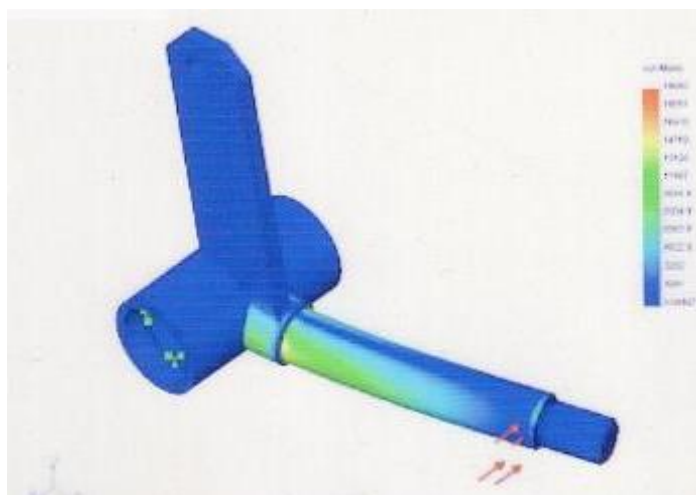


Το σχήμα δείχνει την συγκέντρωση την οποία δεν εντοπίσαμε με τους προσεγγιστικούς αναλυτικούς υπολογισμούς .Η τάση σε αυτή τη μικρή περιοχή είναι **213 MPa** η οποία είναι **131%** μεγαλύτερη από την μέγιστη τάση που βρήκαμε με τους προσεγγιστικούς αναλυτικούς υπολογισμούς και **60 %** μεγαλύτερη από την επιτρεπόμενη τάση του υλικού. (**133 MPa**). Επειδή όμως είναι πολύ μικρή η περιοχή αυτή η καλύτερη αντιμετώπιση του προβλήματος είναι να δοκιμάσουμε την κατασκευή και να παρακολουθήσουμε την περιοχή.



1.2.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΕΜΠΡΟΣ ΑΚΡΑΞΟΝΙΩΝ

Η μέγιστη τάση στα εμπρός ακραξόνια εντοπίζεται στα σημεία που σημειώνονται με κόκκινο χρώμα στο σχήμα. Η μέγιστη τάση είναι **136 MPa** η οποία ξεπερνά την επιτρεπόμενη του υλικού κατά **2 %**. Εξαιτίας όμως του μικρού ποσοστού της υπέρβασης της επιτρεπόμενης τάσης και του ασήμαντου μεγέθους της περιοχής που δέχεται την καταπόνηση θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο υλικό κατασκευής με τον πίσω άξονα.



1.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Ο κινητήρας είναι ένας δίχρονος της **Suzuki** με μέγιστη ιπποδύναμη **16 hp** και ασφαλές όριο συνεχόμενης λειτουργίας στους **10 hp**. Μέγιστη ροπή του κινητήρα είναι **10.26 ft X lb** στις **2500 rpm**.



Ο συμπλέκτης είναι πολύδισκος , είναι ενσωματωμένος στο σώμα του κινητήρα και δίνει κίνηση στο πρωτεύων γρανάζι κίνησης το οποίο έχει **12** δόντια και διάμετρο **1.45"**.

Τα πίσω ελαστικά έχουν διάμετρο **15"** και πλάτος **6 "**.Ο πίσω άξονας είναι συμπαγής και παίρνει κίνηση μέσω αλυσίδας στο δευτερεύων γρανάζι κίνησης το οποίο έχει **66** δόντια και διάμετρο **7.88"**.

Η αλυσίδα είναι σάνταρ **520** .Αυτός ο τύπος έχει ζωή περίπου **2000** ωρών λειτουργίας. Κάτω από φυσιολογικές συνθήκες λειτουργίας θα χρειαστεί αντικατάσταση μια φορά κάθε δυο χρόνια. Αυτός ο τύπος είναι διαθέσιμος εύκολα και με πολύ χαμηλό κόστος οπότε η διάρκεια ζωής της είναι αποδεκτή.

Ο συνδυασμός του κινητήρα με το συμπλέκτη κινεί το γρανάζι κίνησης της ατράκτου με σχέση μετάδοσης **5.5** προς **1** και δίνει τελική ταχύτητα **60 km/h**.

1.3.1 Ρυθμός περιστροφής ατράκτου

Υπολογισμός περιστροφής ατράκτου στις **4000 rpm** του κινητήρα

1. **4000 rpm** (κινητήρας) X **12** (δόντια οδηγού γραναζιού) = (X) rpm X **66** (δόντια οδηγούμενου γραναζιού) (X) rpm = **727.3** (ρυθμός περιστροφής ατράκτου)

2. **4000 rpm** (κινητήρας) X **1** (σχέση μετάδοσης) = (X) rpm X **5.5** (σχέση μετάδοσης) (X) rpm = **727.3** (ρυθμός περιστροφής ατράκτου)

3. **4000 rpm** (κινητήρας) X (**3.8637** X **0.375**) = (X) rpm X (**21.0164** X **0.375**) (X) rpm = **735.4** (ρυθμός περιστροφής ατράκτου)

(Pitch) Γραναζιού **12** δοντιών = **3.8637**

(Pitch) Γραναζιού **66** δοντιών = **21.0164**

(Pitch) Αλυσίδας = **0.375**

Υπολογισμοί ταχύτητας οχήματος στις **4000 rpm** του κινητήρα

Ελαστικό διαμέτρου **15 inch** περιφέρεια = **47.125 inch** ή **3.9375 inch / rev**

735 rpm X **60 min/hour** = **44100 rev/hour**

44100 rev/hour X **3.9375 feet/rev** = **173.644 feet/hour**

173.644 feet/hour X **1 mile/5280 feet** = **32.89 mile/hour**

(**4000 rpm** κινητήρα)

Για τις προτεινόμενες στροφές λειτουργίας του κινητήρα (**3600 rpm**) η ταχύτητα γίνεται **29.6 M.P.H.** ή **47.4 Km.P.H.**

1.3.2 Υπολογισμοί για την επιλογή της μετάδοσης

Ταχύτητα εισόδου = **4000 rpm**

Ταχύτητα εξόδου = **735 rpm** **H.P. = 16**

Συντελεστής αντικατάστασης = **(1.7)** (από πίνακα κατασκευαστή)

Σχέση μετάδοσης = **5.5/1**

N_2 (οδηγούμενο) = N_1 (οδηγός) X Σχέση μετάδοσης = **12** (δόντια)
X **5.5** = **66** (δόντια)

$n_2 = n_1 (N_1/N_2) = 4000 \text{ rpm} (12/66) = 727 \text{ rpm}$

$D_1 = \text{pitch}/\eta\mu (180^\circ/N_1) = 0.375 \text{ in}/\eta\mu (180^\circ/12) = 1.45 \text{ in}$
(Οδηγός)

$D_2 = \text{pitch}/\eta\mu (180/N_2) = 0.375 \text{ in}/\eta\mu(180/66) = 7.88 \text{ in}$
(Οδηγούμενο)

Απόσταση κέντρου <<C>> **Pitches** (συνήθως ανάμεσα στα 30 και 50)

40 X 0.375 in = 15 in (θεωρητικό)

(Η πραγματική απόσταση είναι 16") έτσι: $16'' = (X) \text{ pitches X } 0.375 = 42.7 \text{ pitches}$

Μήκος αλυσίδας $L = 2C + N_2 + N_1/2 + (N_2 - N_1)^2/4\pi^2 C$

$$L = 2(42.7) + 66 + (12/2) + (66 - 12)^2/4\pi^2(42.7)$$

$$L = 126.130 \text{ (κρίκοι)}$$

Απαιτούμενος αριθμός κρίκων για το μήκος της αλυσίδας και υπολογισμός του πραγματικού κέντρου απόστασης.

$$C = \frac{1}{4} [(L - (N_2 + N_1/2)) + ((L - N_2 + N_1/2)^2 - (8(N_2 - N_1)^2/4\pi^2))^{1/2}]$$

$$C = \frac{1}{4} [(126 - (66 + (12/2))) + ((126 - 66 + (12/2))^2 - (8(66 - 12)^2/4\pi^2))^{1/2}]$$

$$C = 42.6 \text{ pitches} = 42.6 \times 0.375 \text{ in} = 16 \text{ in}$$

Γωνία εμπλοκής

Μικρή: $\theta_1 = 180^\circ - 2\eta\mu^{-1}[D_2 - D_1/2C]$

$$\theta_1 = 180^\circ - 2\eta\mu^{-1}[7.88\text{in} - 1.45\text{in}/2(16\text{in})]$$

$$\theta_1 = 156.8^\circ \quad P = 120^\circ \text{ Δεκτό}$$

Μεγάλη: $\theta_2 = 180^\circ + 2\eta\mu^{-1}[D_2 - D_1/2C]$

$$\theta_2 = 180^\circ + 2\eta\mu^{-1}[7.88\text{in} - 1.45\text{in}/2(16\text{in})]$$

$$\theta_2 = 203.2^\circ \quad \text{Δεκτό}$$

Τεχνικά χαρακτηριστικά μετάδοσης

Βήμα αλυσίδας N_o35 **0.520 in**

Μήκος **126 κρίκοι/47.25 in**

Απόσταση κέντρων **C=16 in**

Γρανάζια Μονής οδόντωσης N_o35 Βήμα **0.375in**

Μικρό **12 δόντια D=1.45 in**

Μεγάλο **66 δόντια D=7.88 in**

1.3.3 ΛΙΠΑΝΣΗ

Οι πίνακες του κατασκευαστή προτείνουν τη λίπανση αυτού του τύπου αλυσίδας με μηχανικό σύστημα αλλά αυτό ουσιαστικά δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αυτή την εφαρμογή. Δεν είναι επίσης δόκιμο σύστημα σε τέτοια οχήματα οπότε θα κάνουμε εφαρμογή της κλασσικής περιοδικής λίπανσης με το χέρι.

1.3.4 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΥΠΟΥ / ΝΟΥΜΕΡΟ ΑΛΥΣΙΔΑΣ

Κάνουμε μια αυθαίρετη επιλογή τύπου αλυσίδας και από τον πίνακα τεχνικών χαρακτηριστικών βλέπουμε ότι τα εξαρτήματα αυτού του τύπου της μετάδοσης είναι για ισχύ μέχρι **2.17** ίππους. Αυτή η τιμή είναι για **15000** ώρες λειτουργίας σύμφωνα με τις αμερικανικές προδιαγραφές. Στους παράγοντες που επηρεάζουν τον σχεδιασμό υπάρχει μία σημείωση που λέει ότι : «μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μεγαλύτερες ταχύτητες και φορτία όταν η επιθυμητή διάρκεια ζωής είναι μικρότερη από τις **15000** ώρες λειτουργίας , ή όταν η μέγιστη ισχύς υφίσταται για ένα μικρό μόνο ποσοστό του χρόνου λειτουργίας της μετάδοσης».

Φυσικά είναι εκτός αντικειμένου αυτής της εργασίας η πλήρης μελέτη των συνθηκών λειτουργίας αυτής της διάταξης. Μπορούμε απλά να συμβουλευτούμε τους κατασκευαστές της μετάδοσης για τις απαιτήσεις οποιασδήποτε ειδικής εφαρμογής τέτοιου είδους.

Η δική μας μελέτη είναι βασισμένη στην επιλογή των **2000** ωρών σαν διάρκεια ζωής αυτής της μετάδοσης και αυτό προκύπτει από τα παρακάτω:

Για **15000** ώρες λειτουργίας στις **4000 rpm** η ισχύς να είναι **<2.17 hp**

Για **7500** ώρες λειτουργίας στις **4000 rpm** η ισχύς να είναι **<4.34 hp**

Για **3750** ώρες λειτουργίας στις **4000 rpm** η ισχύς να είναι **<8.68 hp**

Για **1875** ώρες λειτουργίας στις **4000 rpm** η ισχύς να είναι **<17.36 hp**

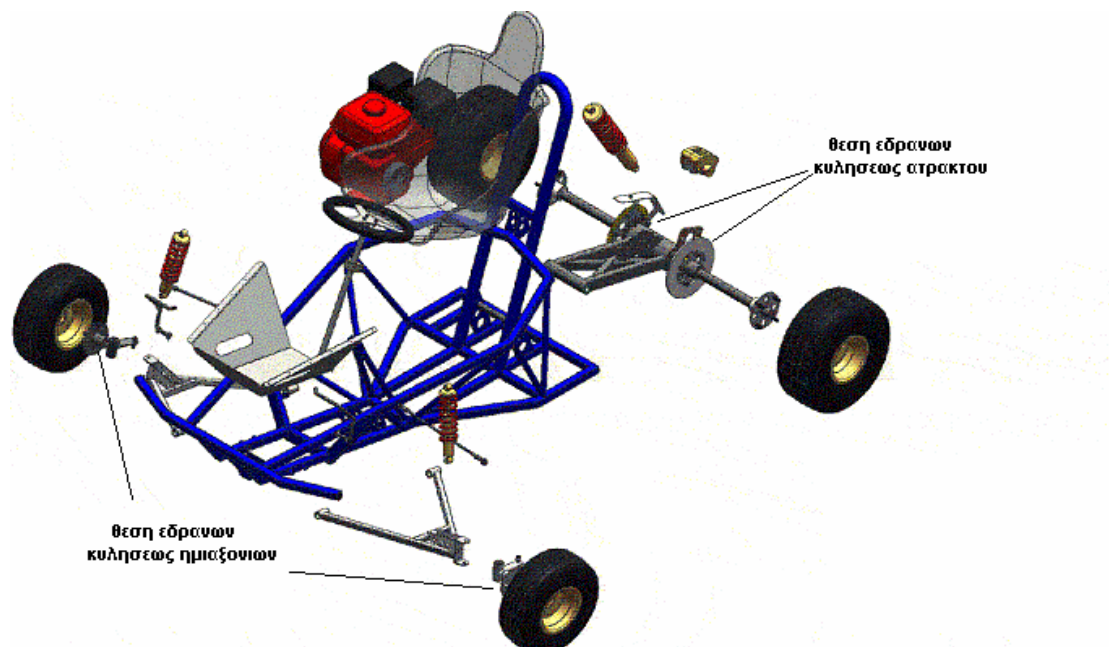
Για **2000** ώρες λειτουργίας στις **4000 rpm** η ισχύς να είναι **<16.3 hp**

Η ισχύς του κινητήρα είναι **16 hp < 16.3hp** (επιτρεπόμενη ισχύς)

Για **20** ώρες /εβδομάδα Χ **52** εβδομάδες /1 χρόνο = **1040** ώρες / χρόνο

Κατασκευή οχήματος παντός εδάφους

1.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΔΡΑΝΩΝ ΚΥΛΙΣΕΩΣ (ΡΟΥΛΕΜΑΝ)



Τα φορτία που χρησιμοποιούνται στους υπολογισμούς για την επιλογή των εδράνων κυλίσεως αναφέρονται στην παράγραφο «ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΟΡΤΙΩΝ» της παρούσας εργασίας. Για τα δυναμικά φορτία (πλευρικά) που δημιουργούνται κατά την κίνηση του οχήματος έχει γίνει η παραδοχή ότι ο οριακός παράγοντας είναι το μέτρο της δύναμης που θα προκαλέσει την ολίσθηση των ελαστικών κάτω από ιδανικές συνθήκες: (συντελεστής τριβής = 2).

Η περιστροφική ταχύτητα των εδράνων είναι **735 rpm** στην άτρακτο και **850 rpm** στους μπροστινούς τροχούς . Η διαφορά της ταχύτητας οφείλεται στη διαφορά της διαμέτρου μεταξύ εμπρός και πίσω τροχών. Βασισμένοι στα δεδομένα για τους πίσω τροχούς είναι κατάλληλα τα έδρανα με κωδικό **YAR-206-2F** και για τους εμπρός τα έδρανα με κωδικό **6203 2RS**. Τα πίσω έδρανα είχαν την δυνατότητα να αυτορυθμίζουν την γωνία έδρασης τους μέσω της καμπυλωμένης τους εξωτερικής επιφάνειας. Με αυτόν τον τρόπο μπορούν να παραλαμβάνουν τυχόν κάμψεις της ατράκτου χωρίς να καταπονούν τα κυλιόμενα εξαρτήματα τους (μπίλιες) . Οι υπολογισμοί που έγιναν για να καταλήξουμε σε αυτές τις διαστάσεις φαίνονται παρακάτω.

Παρ' όλα αυτά δεν έγιναν κανονικοί υπολογισμοί για τα έδρανα του συστήματος διεύθυνσης στα ακραζόνια αφού δεν είναι τόσο κρίσιμη στήριξη όσο είναι αυτή των τροχών. Φαίνεται λογικό να χρησιμοποιήσουμε έδρανα με τον κωδικό **6000** απλά λαμβάνοντας υπ' όψιν τις γεωμετρικές τους διαστάσεις. Αν όμως συναντήσουμε προβλήματα αντοχής με αυτά τα έδρανα θα πρέπει να τα αντικαταστήσουμε με άλλα πιο ανθεκτικά.

Περιστροφές ατράκτου = **735 rpm** στις **4000rpm** του κινητήρα

Ταχύτητα οχήματος = **32.89 MPH** στις **4000 rpm** του κινητήρα.

Πίσω τροχοί **D=15"**

Εμπρός τροχοί **13"** περιφέρεια = **40.841"**=**3.4 ft/rev**

3.4 ft/rev X 1 mile/5280 ft = 0.000645 mile/rev

32.89 miles/hr X 1 rev/0.000645 mile/rev

50992.25 rev/ώρα X 1 ώρα/ 60 min = 850 rpm

Εμπρός τροχοί **rpm = 850** στις **4000 rpm** του κινητήρα

Εμπρός έδρανα **850 rpm**

Πίσω έδρανα **735 rpm**

Ακτινικά φορτία εμπρός **560 lb**

πίσω **690 lb**

Έχει γίνει μια παραδοχή για τα αξονικά φορτία. Αυτά τα φορτία εφαρμόζονται μόνο κατά τη διάρκεια που το όχημα στρίβει την ώρα που κινείται σε ασφαλοτάπητα ή πλαγιολισθαίνει. Τα μέγιστα αξονικά φορτία

στα έδρανα εμφανίζονται τη στιγμή που το όχημα έχοντας αναπτύξει μεγάλη ταχύτητα στρίβει έχοντας και τους τέσσερις τροχούς του σε επαφή με το έδαφος και έχει τη μέγιστη φυγόκεντρο δύναμη πριν ξεπεράσει τη δύναμη τριβής ανάμεσα στα ελαστικά και το έδαφος .

Σύμφωνα με τις μελέτες των κατασκευαστών των ελαστικών ο συντελεστής τριβής τους μπορεί να πάρει τιμές μέχρι και **4**, εξαρτώμενος από την επιφάνεια με την οποία εφάπτονται. Σαν πιο δυσμενείς συνθήκες στη δικιά μας περίπτωση λαμβάνονται οι παρακάτω:

Συντελεστής τριβής = **2**

Κανονική φόρτιση στον πίσω δεξιό τροχό = **153 lbs**

Μέγιστη δύναμη στο ελαστικό πριν την ολίσθηση = **306 lbs**

Για καθημερινή χρήση, κανονική οδήγηση και συνθήκες στροφής και διάφορα εδάφη χρησιμοποιούμε στους υπολογισμούς μας συντελεστή τριβής = 2 και αξονικό φορτίο = 200 lbs για την επιλογή των εδράνων.



1.4.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΑ ΠΙΣΩ ΕΔΡΑΝΑ ΚΥΛΙΣΗΣ

Ακτινικά φορτία 690 lbs

Αξονικά φορτία 200 lbs

Ταχύτητα 735 rpm

Διάρκεια ζωής 2000 ώρες (2 χρόνια)

Διάμετρος άτρακτου 30 mm

$V=1$

$P=VxR+YT$

$X=0.56$

$P=1x0.56x690lbs+1.5x200lbs$

$R=690$

$P=684.4 lbs$

$Y=1.5$

$T=200 lbs$

$F_N=0.355$

$F_L=1.58$

$C=PF_L/F_N$ $c = (684.4)(1.58)(0.355)$ $c=3055$

(6206) έδρανο [για άτρακτο 30mm]

(6206) έδρανο $C_o=2320 lbs$

$T/C_o=200 lbs/2320 lbs =0.086$

$E=0.281$

$T/R=200 lbs/690 lbs =0.290$

$T/R>e$

$$Y=1.54$$

$$P=1.0 \times 0.56 \times 690 \text{ lbs} + 1.54 \times 200 \text{ lbs} = 694.4 \text{ lbs}$$

$$C=694.4 \times 1.58 / 0.355 = 3090.6 \text{ lbs}$$

Έδρανο #6206 "C" = 3350 lbs το οποίο είναι μεγαλύτερο από το υπολογισμένο C. (αυτό το έδρανο είναι κατάλληλο)

1.4.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΜΠΡΟΣ ΕΔΡΑΝΩΝ ΚΥΛΙΣΕΩΣ

Ακτινικά φορτία 560 lbs (280 lbs για κάθε έδρανο)

Αξονικά φορτία 200 lbs (100 lbs για κάθε έδρανο)

Ταχύτητα 850 rpm

Διάρκεια ζωής 2000hr (2 χρόνια)

Διάμετρος άξονα 17mm

$$F_N=0.34$$

$$F_L=1.58$$

$$C=PF_L/F_N \quad C=(338.16 \times 1.58) / 0.34 \quad C=1571 \text{ lbs}$$

6203 έδρανο 17mm άξονας

6203 έδρανο $C_0=1010 \text{ lbs}$

$$T/C_0=100 \text{ lbs} / 1010 \text{ lbs} = 0.099$$

$$e=0.3$$

$$T/R=100 \text{ lbs} / 280 \text{ lbs} = 0.36$$

$$T/R > e$$

$$Y=1.45$$

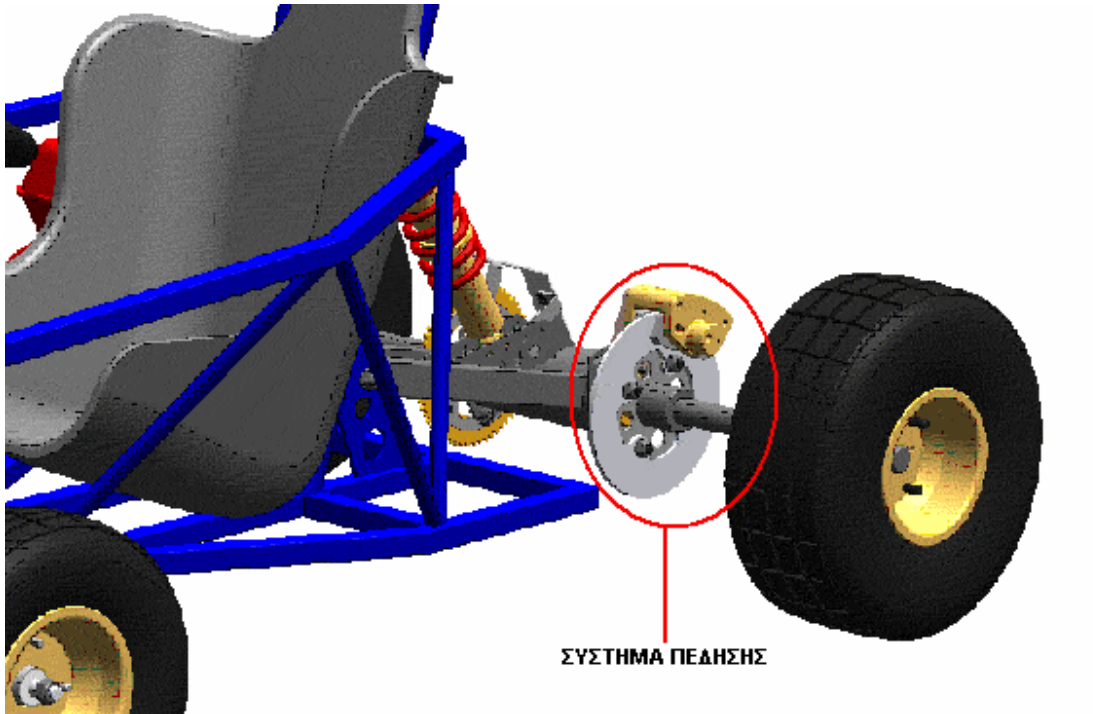
$$P=1.2 \times 0.56 \times 280 \text{ lbs} = 1.45 \times 100 \text{ lbs} = 333.2 \text{ lbs}$$

$$C=333.2 \times 1.58 / 0.34 = 1548.2 \text{ lbs}$$

Έδρανο #6203 "C" 1660 lbs που είναι μεγαλύτερο από το υπολογισμένο C

.

1.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΕΔΗΣΗΣ



Ένας δίσκος **8 inch** με τη δαγκάνα του έχει χρησιμοποιηθεί και τοποθετηθεί στη θέση που φαίνεται στο σχήμα. Υπάρχει μια μεγάλη γκάμα από τακάκια (υλικά τριβής) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκαν στρογγυλά τακάκια με διάμετρο **2 inch** . Αυτά είναι τα μικρότερα από τα τακάκια που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μας επιτρέπουν να μελετήσουμε το χειρότερο σενάριο για τους υπολογισμούς μας .Τα φορτία που μελετήθηκαν αναφέρονται στο κεφάλαιο «ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΟΡΤΙΩΝ» της παρούσας μελέτης.

Η δαγκάνα θα πρέπει να είναι ατσάλινη ή από ανάλογης αντοχής μέταλλο ώστε να αντέχει τις πιέσεις του συστήματος ώστε αυτό να παρέχει τη μέγιστη επιβραδυντική ισχύ. Ο ρυθμός της αποβολής της θερμότητας από τα τακάκια είναι δύσκολο να βρεθεί και δε μας είναι γνωστό αν η δαγκάνα και ο δίσκος έχουν τον ίδιο ρυθμό αποβολής της θερμότητας .Επιπρόσθετα ο τρόπος που οδηγούμε και φρενάρουμε

παιζουν μεγάλο ρόλο στο ποσό θερμότητας που παράγεται κατά τη χρήση του συστήματος.

Αν η δύναμη πέδησης όμως έχει την τάση να εξασθενεί στη μονάδα του χρόνου, τότε πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μεγαλύτερα τακάκια – δαγκάνα και / ή αεριζόμενους διάτρητους δίσκους. Ο ρυθμός φθοράς των τακακίων είναι **830%** πάνω από τη βέλτιστη τιμή για αυτή την εφαρμογή. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα τη μικρή διάρκεια ζωής των τακακίων.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν όμως το μικρό κόστος και την εύκολη αντικατάσταση αυτών τότε είναι αποδεκτή η διάρκεια. Αν όμως ο ρυθμός φθοράς είναι τέτοιος που να δημιουργεί πρόβλημα στη χρήση του οχήματος τότε πρέπει να αλλάξουμε κάποιες από τις παραμέτρους του συστήματος πέδησης (διάμετρος δίσκου , επιφάνεια τακακίων).

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Τεχνικά χαρακτηριστικά εξαρτημάτων

Συντελεστής τριβής ανάμεσα στα ελαστικά και το οδόστρωμα $\mu_t=2$

Μάζα οχήματος $m=281$ κιλά

Φορτίο στο πίσω δεξιό ελαστικό **682 N**

Φορτίο στο πίσω αριστερό ελαστικό **597.5N**

Δύναμη πρόκλησης ολίσθησης στα πίσω ελαστικά $F_T=\mu(N_R+N_L)=2560$ N

Ακτίνα ελαστικών $r_t=190$ mm

Ακτίνα πέδησης δίσκου $r_r=63.5$ mm

Σχέση ανάμεσα στην ακτίνα πέδησης και την ακτίνα του ελαστικού
 $r_t/r_r=3$ (r)

Δύναμη στο δίσκο για να ολισθήσουν τα ελαστικά $F_r=f_tR=7680$ N

Ακτίνα τακακίων **25.4mm**

Επιφάνεια τακακίων $A=2\pi r^2=0.00405$ m²

Πίεση $F_r/A=1894$ kPa

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση για τον δίσκο $P_{max}=2070$ kPa

Το υλικό είναι κατάλληλο.

Μέγιστη αποβολή θερμότητας φρένου

Στροφές κινητήρα: **4000rpm**

Σχέση μετάδοσης: **GR=5.5**

Ταχύτητα δίσκου: $n_r=n_m/GR=727$ rpm=**12.1 rev/sec**

$P=F_r(2\pi r_t)n=12.4$ KW

Ελάχιστος χρόνος και απόσταση πέδησης

Μάζα οχήματος $m=241 \text{ kg}$

Ταχύτητα οχήματος $v=14.31 \text{ m/s (32mph)}$

Κινητική ενέργεια οχήματος $E_k=1/2(mXv^2)=24.7 \text{ kj}$

Επιβράδυνση $a=v/t=7.15 \text{ m/sec}^2$

Απόσταση πέδησης $s=1/2 (aXt^2)=14.31 \text{ m}$

Αυτές οι τιμές είναι κάτω από τις βέλτιστες συνθήκες .Συνήθως ο πραγματικός χρόνος και απόσταση πέδησης είναι αρκετά μεγαλύτερος από τις παραπάνω τιμές .

Βαθμός φθοράς

Εφαπτομενική ταχύτητα του δίσκου στο κέντρο του τακακιού
 $:\omega=2\pi r/n=4.83 \text{ m/s}$

Δύναμη τριβής: $P_f=F_RX\omega=37.1\text{N}$

Βαθμός φθοράς $W_R=P_F/A=9.15\text{E}6\text{W/m}^2$

Μέγιστος βαθμός φθοράς : $WR_d=4.41 \text{ E}5\text{W/m}^2$

$W_R>WR_d$ κατά **830 %**

Τα τακάκια θα φθαρούν γρήγορα . Δοκιμάστε τα και αξιολογήστε τα και αν χρειαστεί αντικαταστήστε τα με άλλα μεγαλύτερα ή τοποθετήστε μεγαλύτερο δίσκο.

1.6 ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΙΝΗΤΗΡΙΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Η επιλογή της κινητήριας μονάδας έγινε με βάση τα παρακάτω κριτήρια :

- Μικρό βάρος (έως **25** κιλά)
- Μικρές διαστάσεις (πολύ περιορισμένος χώρος τοποθέτησης)
- Ικανή ιπποδύναμη (άνω των **15 HP**)
- Χαμηλό κόστος αγοράς
- Ευκολία συντήρησης - επισκευής
- Ενσωματωμένο κιβώτιο ταχυτήτων και συμπλέκτη

Μελετώντας διεξοδικά τα παραπάνω κριτήρια καταλήξαμε στο εξής συμπέρασμα : ότι δηλαδή θα έπρεπε να επιλέξουμε κινητήρα μοτοσικλέτας αφού αυτοί οι κινητήρες έχουν ενσωματωμένο το κιβώτιο και συμπλέκτη και επιπρόσθετα έχουν σχετικά χαμηλό βάρος και είναι σχεδιασμένοι για να κινούν μοτοσικλές με βάρος πολύ κοντά σε αυτό της δικής μας κατασκευής. Επίσης θα ήταν προτιμότερο να τοποθετήσουμε δίχρονο βενζινοκινητήρα χαμηλού κυβισμού γιατί αυτοί οι κινητήρες έχουν πολύ καλή απόδοση για πολύ μικρό βάρος και όγκο. Επίσης θα έπρεπε να είναι και υδρόψυκτος έτσι ώστε να έχουμε το μικρότερο δυνατό όγκο γιατί ο χώρος που έχουμε διαθέσιμο για τον κινητήρα είναι πολύ μικρός. Ο δίχρονος κινητήρας μας δίνει επίσης το πλεονέκτημα τις εύκολης συντήρησης και επισκευής καθώς είναι πολύ πιο απλός σε σύγκριση με ένα τετράχρονο κινητήρα όσο αφορά το κατασκευαστικό του μέρος. Τελικά καταλήξαμε στο να επιλέξουμε έναν μονοκύλινδρο δίχρονο βενζινοκινητήρα **125 κ.ε.** με υδρόψυξη από μοτοσικλέτα. Το κόστος αγοράς κρατήθηκε χαμηλά διότι επιλέξαμε να προμηθευτούμε μεταχειρισμένο κινητήρα ενώ έγινε εκτεταμένη έρευνα αγοράς έτσι ώστε να πετύχουμε την χαμηλότερη δυνατή τιμή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

2.1 ΠΛΑΙΣΙΟ

-Απαιτούμενα υλικά για την κατασκευή του πλαισίου

11 m κοιλοδοκο τετραγωνικής διατομής **25*25*1.5 mm**

1 m κοιλοδοκο ορθογωνικής διατομής **30*40*1.5 mm**

2.5 m σωλήνα διαμέτρου **33 mm** και πάχους **2 mm**

4 m σωλήνα διαμέτρου 21 mm και πάχους 1.5 mm

2 τεμάχια σωλήνα tubo 45 mm μήκους , διαμέτρου 16 mm και πάχους 4 mm

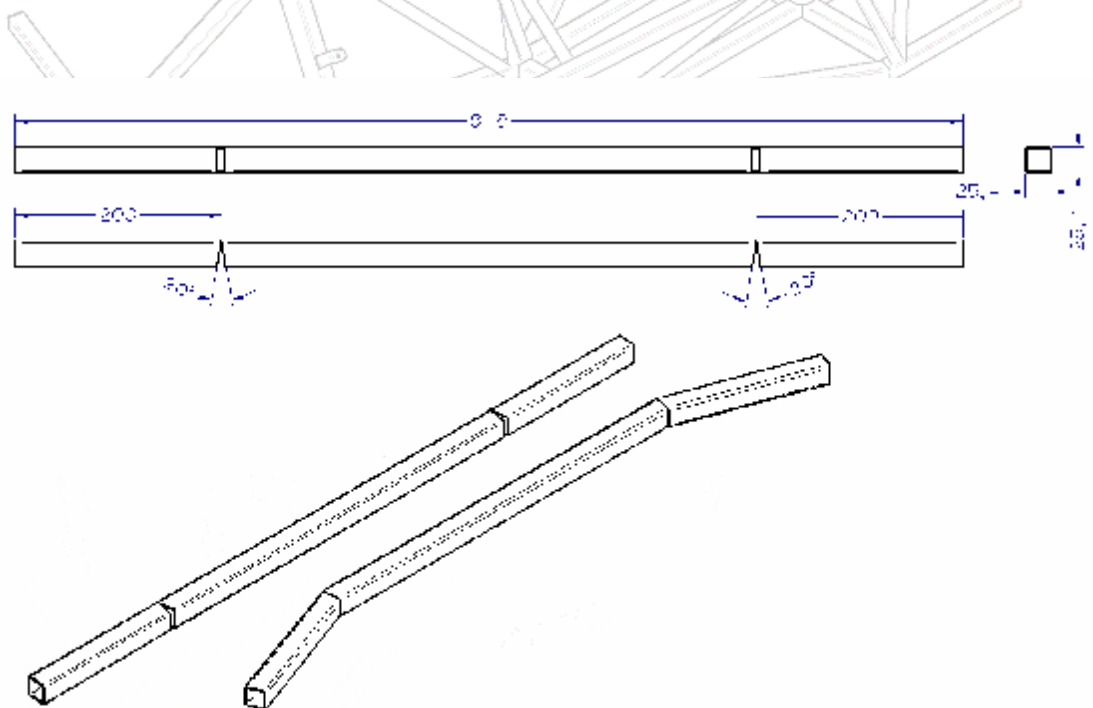
1 τεμάχιο λαμαρίνα 500*500*3 mm

1 τεμάχιο λαμαρίνα 200*300*5 mm

-Μέθοδος κατασκευής

§ Κόψιμο κοιλοδοκών

Οι κοιλοδοκοί κόπηκαν και προσαρμόστηκαν με την μέθοδο που φαίνεται στα σχήματα , δηλαδή κόπηκαν όσο δυνατόν σε μεγαλύτερα τεμάχια και μετά διπλώθηκαν με την βοήθεια των εγκοπών οι οποίες περιλάμβαναν κόψιμο των κοιλοδοκών στις τρεις από τις τέσσερις πλευρές της και σε συγκεκριμένες γωνίες όπως φαίνεται στο σχήμα.

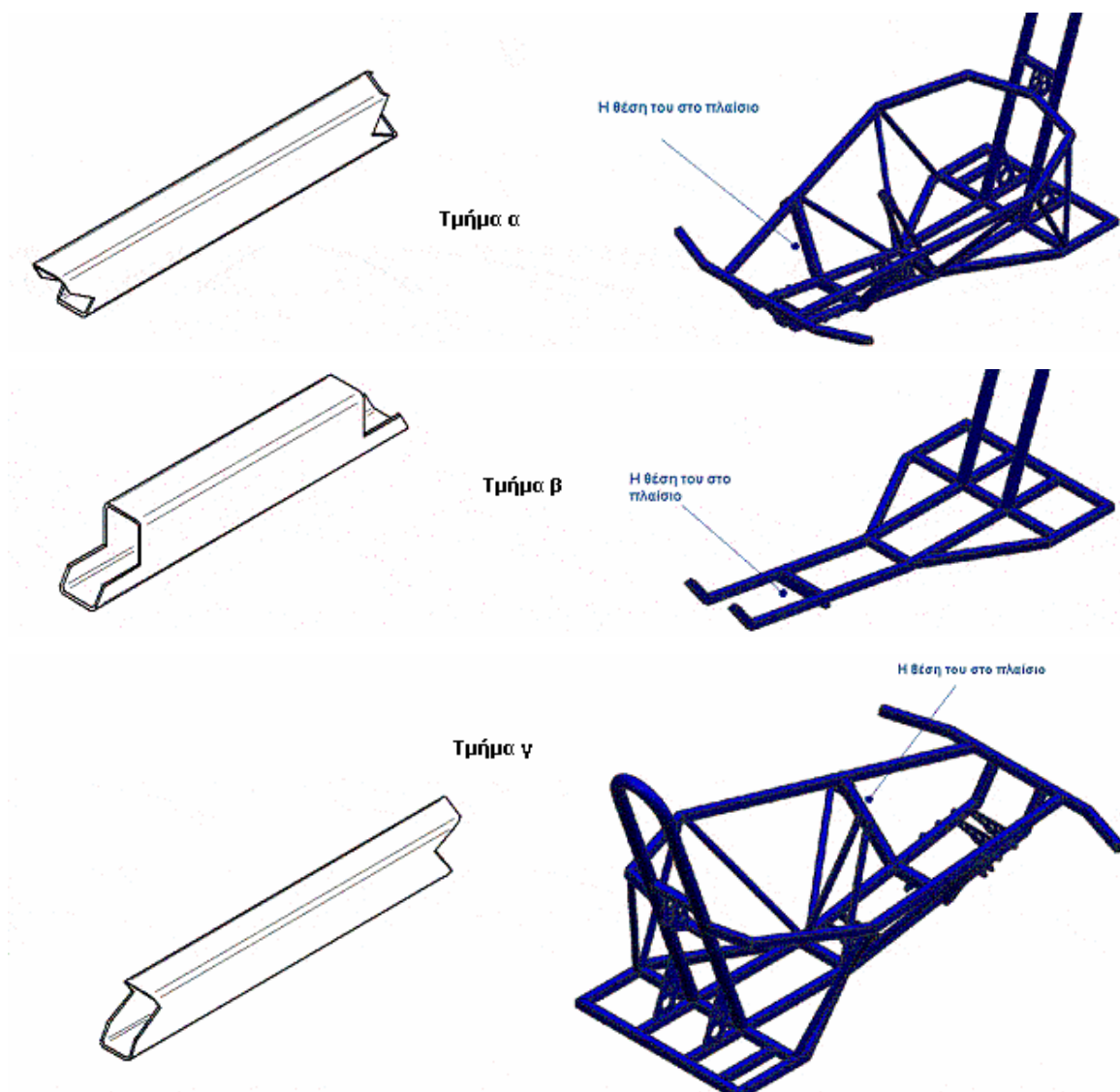


Τα πλεονεκτήματα τις παραπάνω μεθόδου είναι τα εξής τρία :

- α) Ακριβής και σταθερή στήριξη κατά την συγκόλληση
- β) Μεγαλύτερη αντοχή
- γ) Οικονομία στην κόλληση

Με την παραπάνω μέθοδο κατασκευάστηκαν τα πέντε βασικά κομμάτια του πλαισίου τα οποία στην συνέχεια κολλήθηκαν μεταξύ τους μαζί με άλλα δευτερεύοντα και μικρότερα κομμάτια.

Κάποια όμως τμήματα από κοιλοδοκο παρουσίασαν ιδιαίτερη δυσκολία στην διαμόρφωση τους για προσαρμογή πάνω στο πλαίσιο (τμήματα α, β , γ).

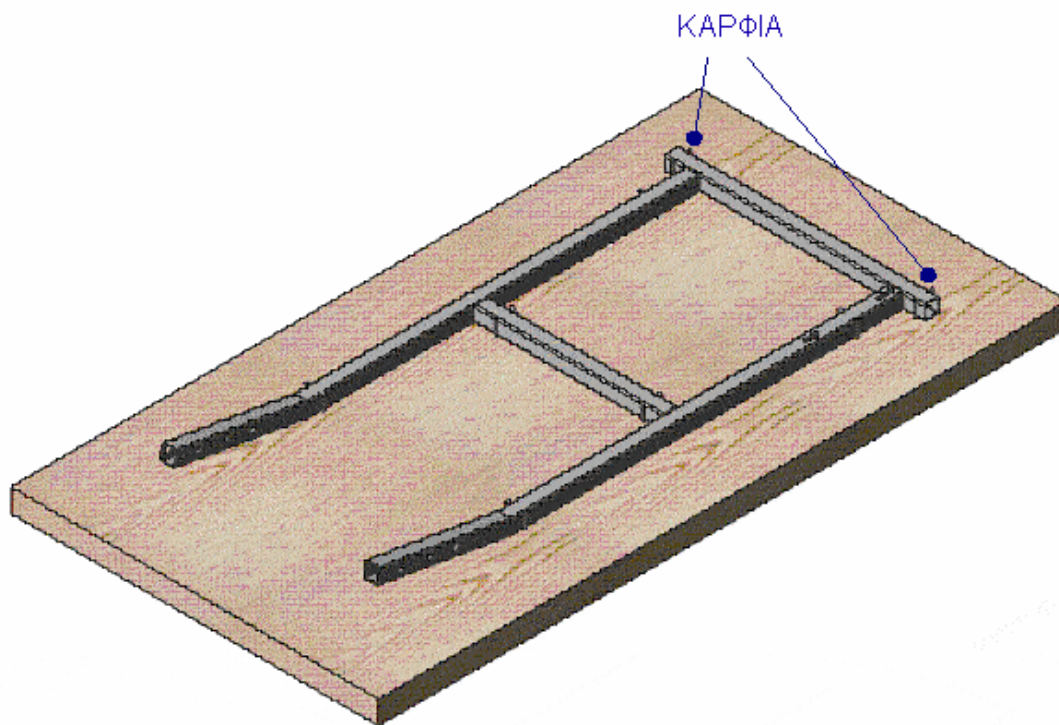


Αυτά τα τμήματα λοιπόν κατασκευάστηκαν πρώτα από ξύλο τύπου **MDF** , το οποίο είναι στιβαρό αλλά και εύκολο στην κατεργασία του με εργαλεία χειρός , και αφού μέσω πολλών δοκιμών βρέθηκε το ακριβές τους σχήμα , τότε αντιγράψαμε και στους κοιλοδοκούς .Το ξύλο επιλέχθηκε λόγω της πολύ εύκολης κατεργασίας του σε σχέση με τον

χάλυβα. Η παραπάνω πρακτική εφαρμόζεται σε μεγάλη έκταση σε πρότυπες μεταλλικές κατασκευές από μηχανουργούς-εφαρμοστές.

§ Επίτευξη επιπεδότητας

Όπου χρειαστήκαμε να έχουμε επίπεδες νοητές επιφάνειες όπως π.χ στο πάτωμα του πλαισίου το επιτύχαμε με την βοήθεια μιας ξύλινης επίπεδης τάβλας η οποία μας έδινε το επίπεδο αναφοράς που χρειαζόμασταν και ήταν ταυτόχρονα η βάση , σταθερής , στήριξης πάνω στην οποία δένοντας σταθερά τα κομμάτια προς συγκόλληση με σφικτήρες , καρφιά ή κοχλίες πετυχαίναμε την σωστή μεταξύ τους σύνδεση .

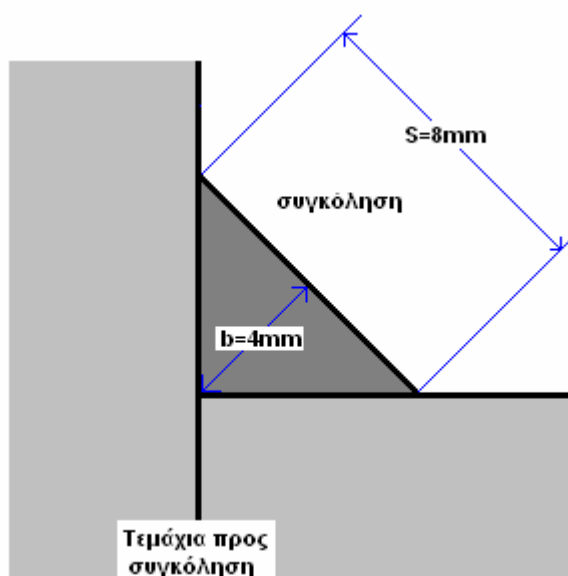


Επιπλέον η πλάκα αυτή μας επέτρεπε να σχεδιάσουμε πάνω της οποιαδήποτε διάταξη σε φυσικό μέγεθος στην οποία θέλαμε να στηρίξουμε τα κομμάτια προς συγκόλληση , οπότε απλά σταθεροποιώντας τα κομμάτια ακριβώς πάνω στα σχέδια είχαμε ένα πατρών πάνω στο οποίο κάναμε την κατασκευή μας.

§ Ηλεκτροσυγκολλήσεις

Όλες οι συγκολλήσεις που αναφέρονται είναι ηλεκτροσυγκολλήσεις τύπου **Argon** η οποία μας επέτρεψε να κάνουμε αρκετά καλές και ανθεκτικές κολλήσεις σχετικά με την μικρή μας εμπειρία πάνω σε τέτοιες εργασίες.

Το ηλεκτρόδιο σε μορφή σύρματος που χρησιμοποιήθηκε είναι κατασκευής **OERLICON** διαμέτρου **0.8 mm** και είναι τυποποιημένο κατά **DIN 8559 : SG2**. Η μηχανή ηλεκτροσυγκόλλησης ρυθμίστηκε να λειτουργεί με ένταση ρεύματος **25 A** , πίεση εξόδου του αερίου **4 psi** και ταχύτητα τροφοδοσίας σύρματος **8 mm / sec** για συνεχόμενη ραφή. Οι διαστάσεις της ραφής μετρήθηκαν και στη συνέχεια υπολογίστηκε το πάχος της ραφής όπως φέεται στο σχήμα που ακολουθεί.

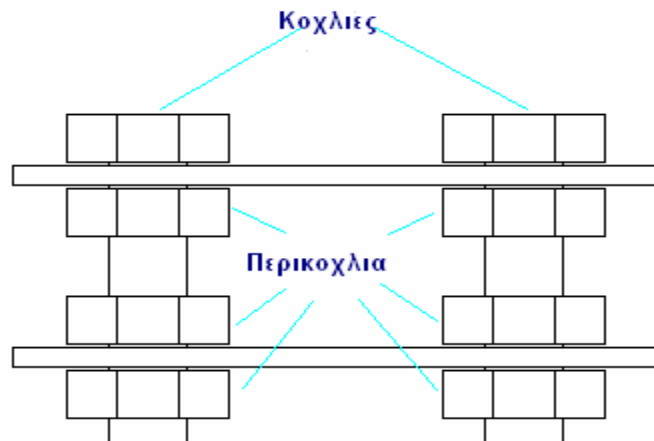


Όσο κατά τις συνδέσεις με ηλεκτροσυγκολλήσεις παρατηρείται το φαινόμενο , να 'τραβάει' η κόλληση τα συνδεόμενα κομμάτια με αποτέλεσμα να αλλοιώνει τις αποστάσεις και τις κλίσεις των συνδεόμενων κομματιών.

Αυτό το φαινόμενο της δημιουργίας τάσεων από της κολλήσεις το αντιμετωπίσαμε με δυο τρόπους : Είτε προϋπολογίζοντας το τράβηγμα και τοποθετώντας τα τμήματα προς κόλληση σε ανάλογη απόκλιση ή σταθεροποιώντας τα τόσο δυνατά που οι τάσεις αυτές των κολλήσεων δεν μπορούσαν να αλλοιώσουν την θέση τους.

§ Παραλληλισμός πλακών-βάσεων

Ένα άλλο πρόβλημα που αντιμετωπίσαμε ήταν με την ευθυγράμμιση των οπών στα ζεύγη των πλακών-βάσεων μέσω των οποίων θα συνδέονται τα περιφερειακά συστήματα πάνω στο πλαίσιο π.χ ψαλίδια. Το πρόβλημα αυτό λύθηκε βιδώνοντας μεταξύ τους τις βάσεις στα ζεύγη με τον ανάλογο αποστάτη ανάμεσα τους πριν αυτές κολληθούν πάνω στο πλαίσιο .



Με τον τρόπο αυτό όχι μόνο πετύχαμε την ευθυγράμμιση των οπών στις οποίες θα περνούσε ο κοχλίας σύνδεσης αλλά και την ακρίβεια στην μεταξύ τους απόσταση εφόσον το μόνο που είχαμε να κάνουμε ήταν να φτιάξουμε έναν αποστάτη στο σωστό μέγεθος.

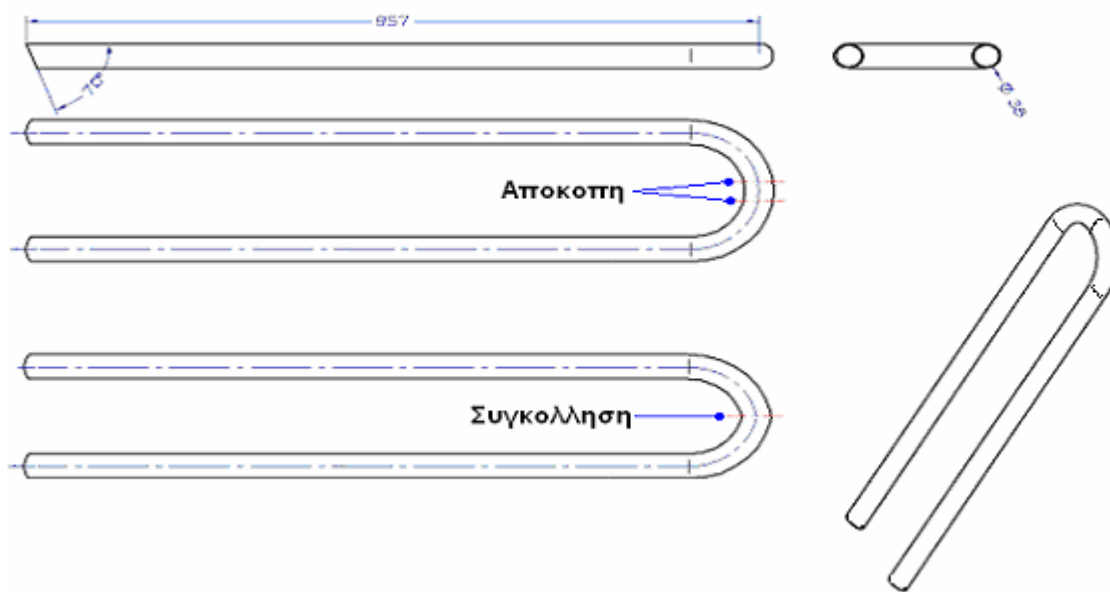
Ακόμα πιο εύκολο ήταν να χρησιμοποιήσουμε περικόχλια αντί για αποστάτες μια και μας απαλλάξανε από μια προσθετή εργασία σαν την κατασκευή των αποστατών.

§ Κοπή πλακών - βάσεων σε Laser

Οι πλάκες - βάσεις που αναφέραμε παραπάνω σχεδιάστηκαν σε Η/Υ με την βοήθεια του προγράμματος **AutoCAD 2004** και κατασκευάστηκαν σε μηχανή **CNC** κοπής με ακτίνα **Laser**.

§ Κατασκευή κουρμπών

Η κούρμπα του **Roll bar** πάνω από την θέση του οδηγού έγινε με την βοήθεια ενός απλού κουρμπαδόρου. Επειδή όμως δεν είχαμε στην διάθεση μας κουρμπαδόρο με τόσο μικρή ακτίνα καμπυλότητας κάναμε την κούρμπα στην μικρότερη δυνατή ακτίνα και στην συνέχεια κόψαμε μέρος της καμπύλης και κολλήσαμε μεταξύ τους τα καμπυλωμένα κομμάτια.

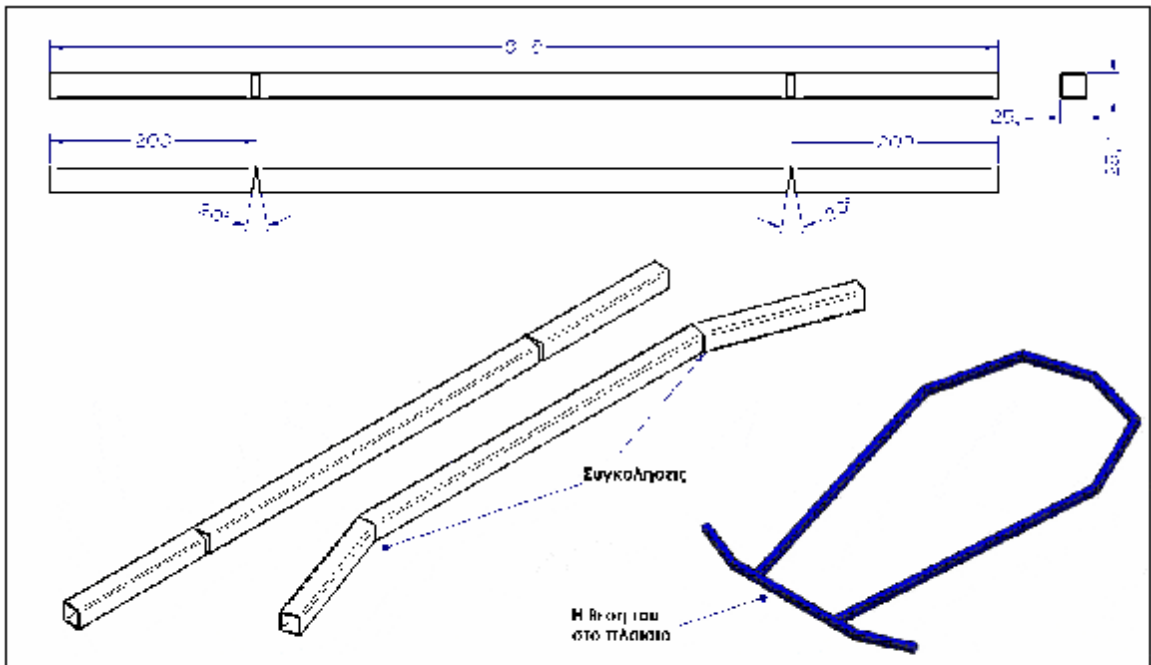
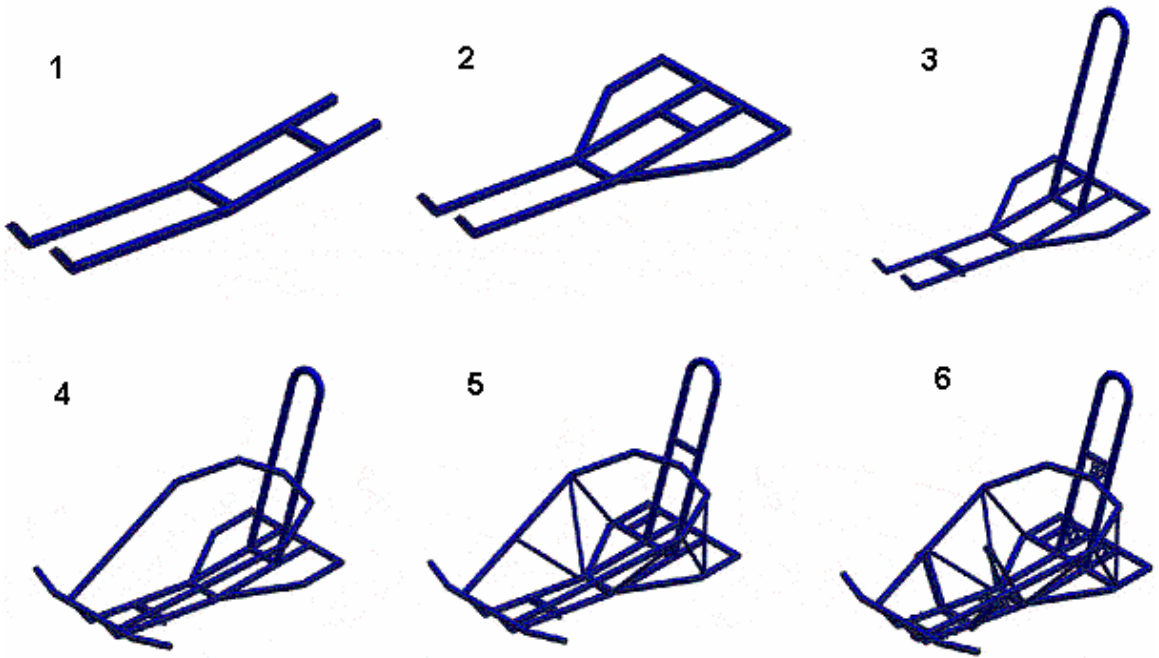


§ Φινίρισμα και βαφή

Αφού τελειώσαμε με τις κολλήσεις του πλαισίου εξομαλύνουμε με τροχό χειρός τυχόν ανωμαλίες από τις συγκολλήσεις και στην συνέχεια το βαπτίσαμε σε φτωκό διάλυμα οξέως ώστε να φύγουν οι τοπικές οξειδώσεις λόγω υψηλών θερμοκρασιών από την κόλληση. Στη συνέχεια το ξεπλύνουμε το στεγνώσαμε και το βάψαμε με πούδρα ηλεκτροστατικής βαφής και τέλος το τοποθετήσαμε σε ειδικό φούρνο με θερμοκρασία **200** βαθμών Κελσίου για **40** λεπτά.

Η μέθοδος αυτή έχει το πλεονέκτημα της πολύ καλής ποιότητας της εμφάνισης και της πολύ καλής αντοχής σε χτυπήματα και φθορές.

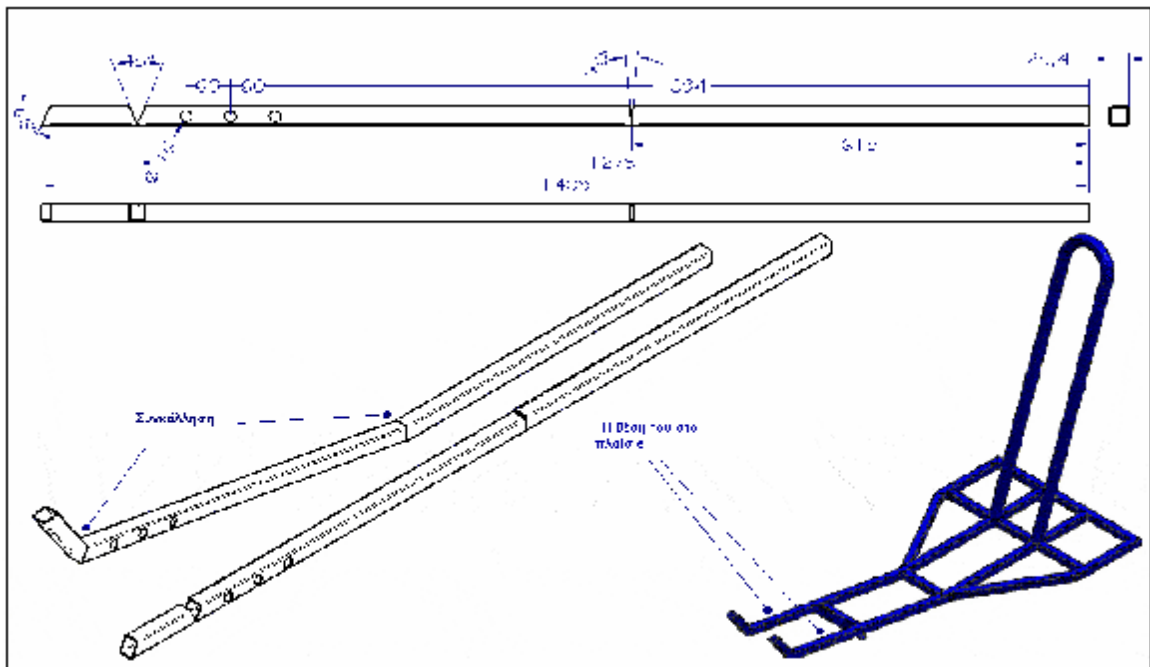
ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ



Προφίλ ατσάλινης

τύπου

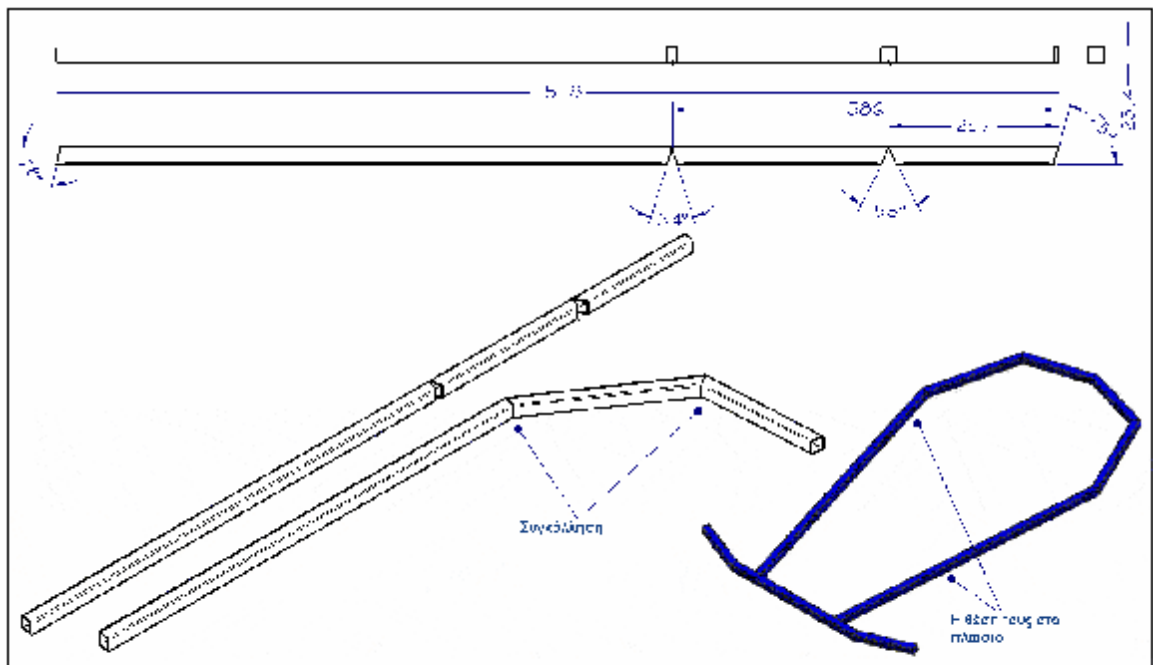
ΔΙΕΥΧΑΛΙΣΤΕΛΕΣ Δ/Ν: "Μεσση και Κουκουσά" βελ.σπο.αεργ"



Κόβρις δοκός πατώματος πλαισίου

Πλάσιον

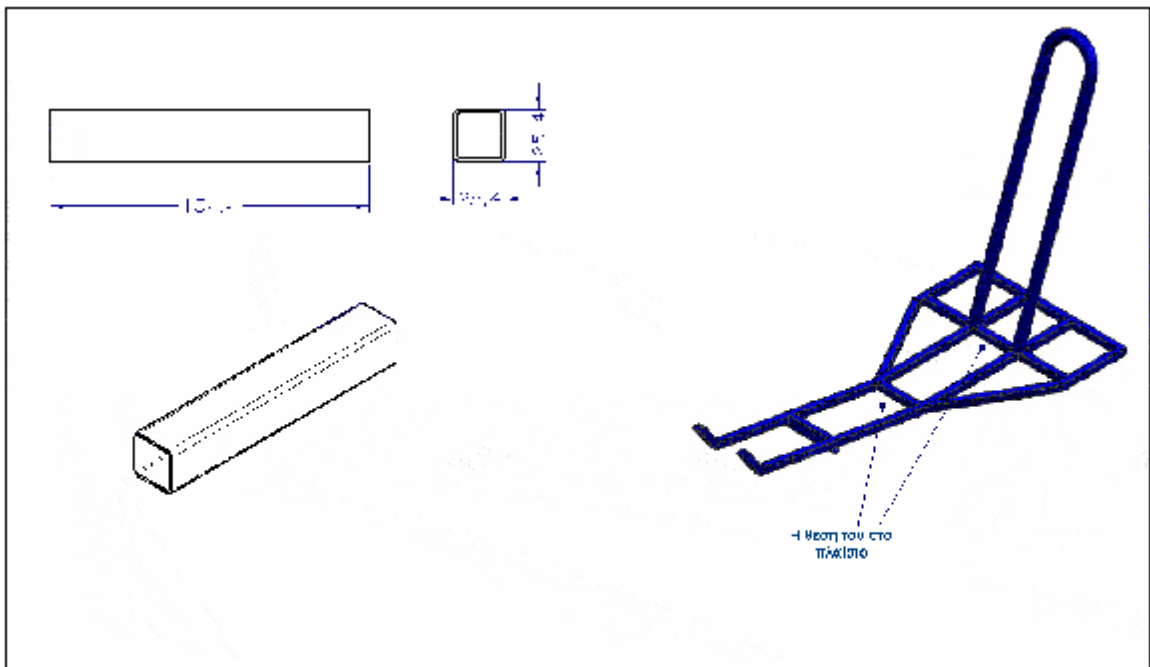
ΓΥΝΥΤΑΚΤΗ ΣΠΙΛΙΣΙΑ: "Μόδιση και κατασκευή οχημάτων κληρ"



Πλευνοί δοκοί κλαβού

Πλάσιον

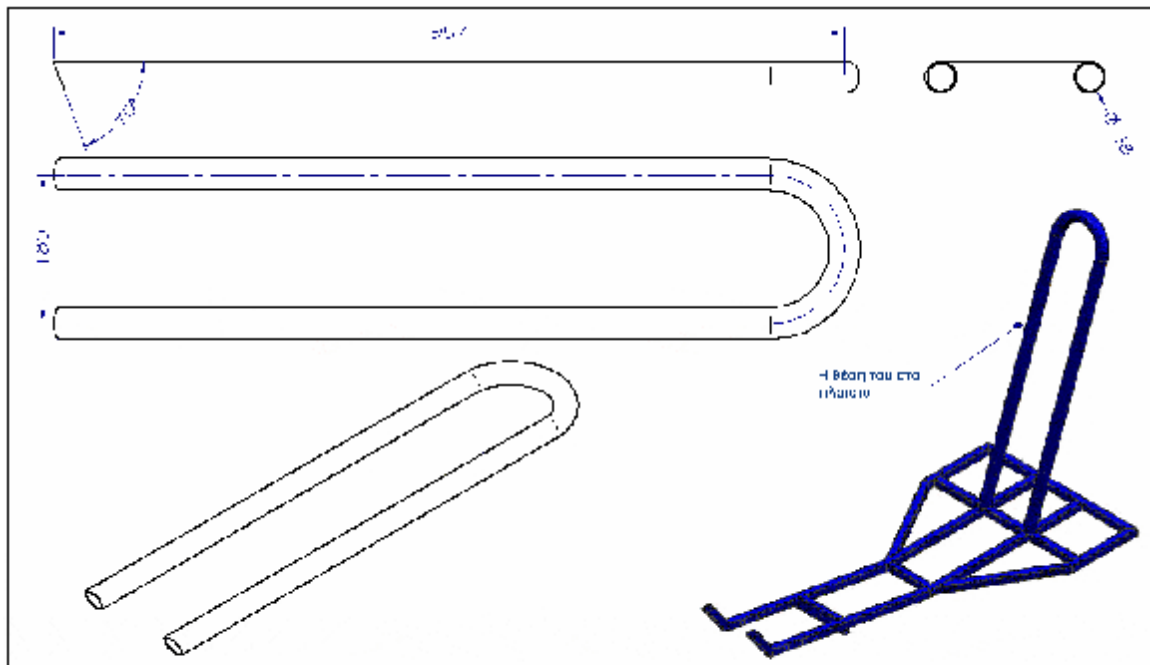
ΠΥΝΥΤΑΚΤΗ ΣΠΙΛΙΣΙΑ: "Μόδιση και κατασκευή οχημάτων κληρ"



Ενισχύσεις πλάτους

Πλάτος

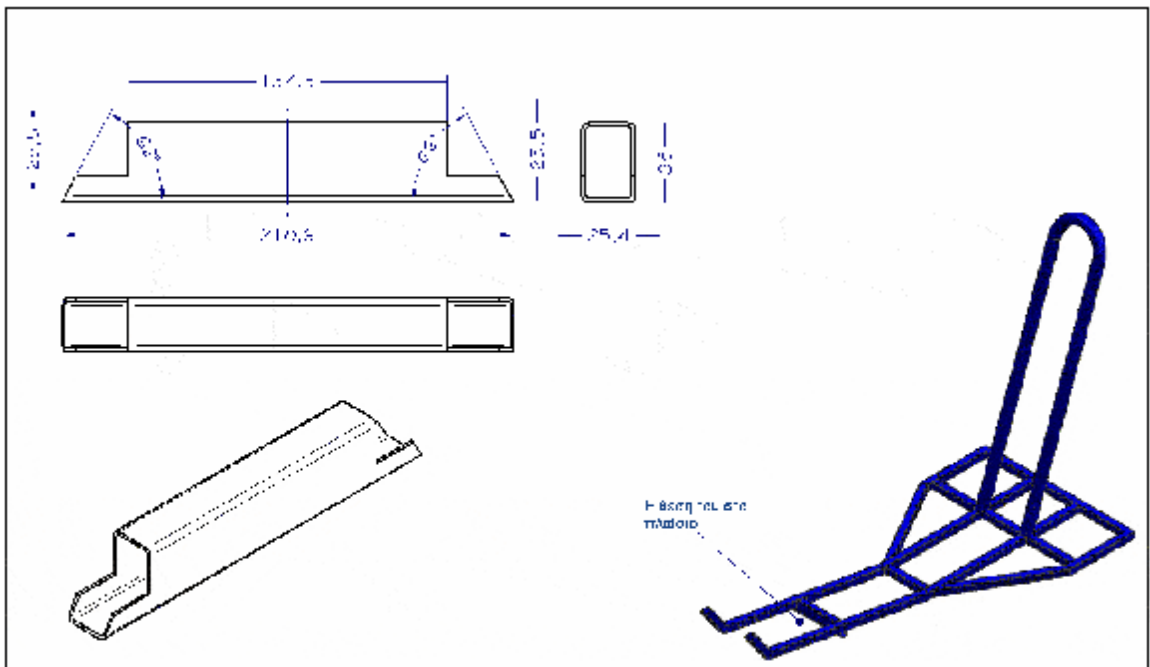
ΠΡΩΤΑΚΤΕ ΣΤΕΛΙΑ - "Μόλις και σωστά τοποθετημένο καρέ"



Σωληνες προστασίας

Πλάτος

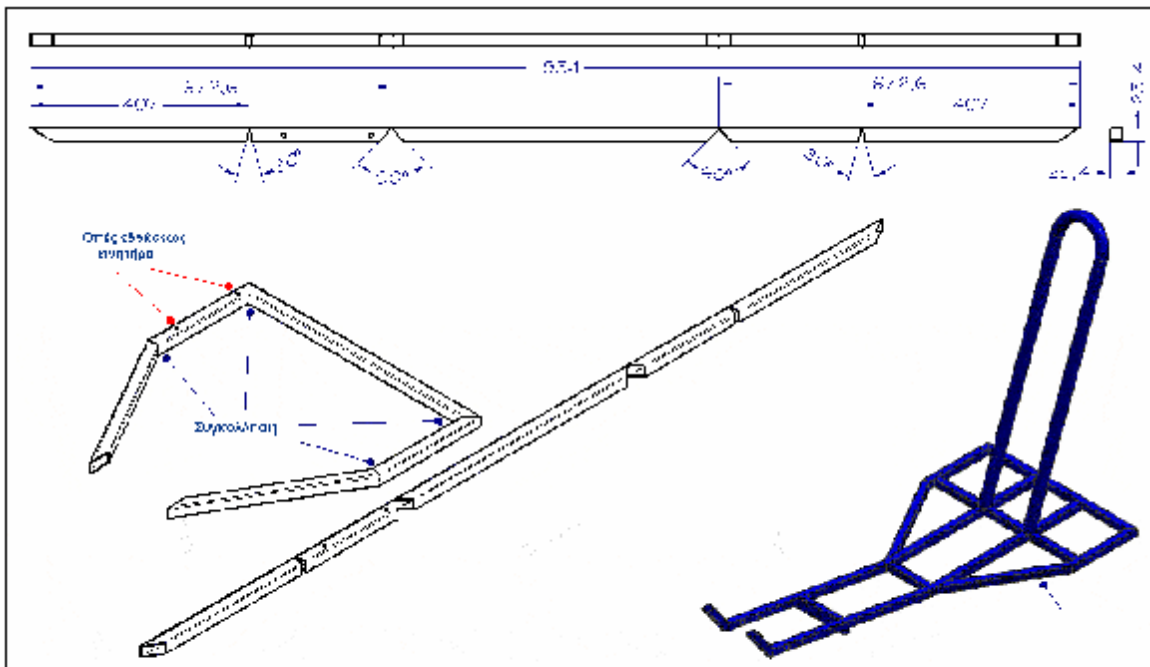
ΠΡΩΤΑΚΤΕ ΣΤΕΛΙΑ - "Μόλις και σωστά τοποθετημένο καρέ"



Κάτω δοκός ενίσχυσης

Πλάσιο

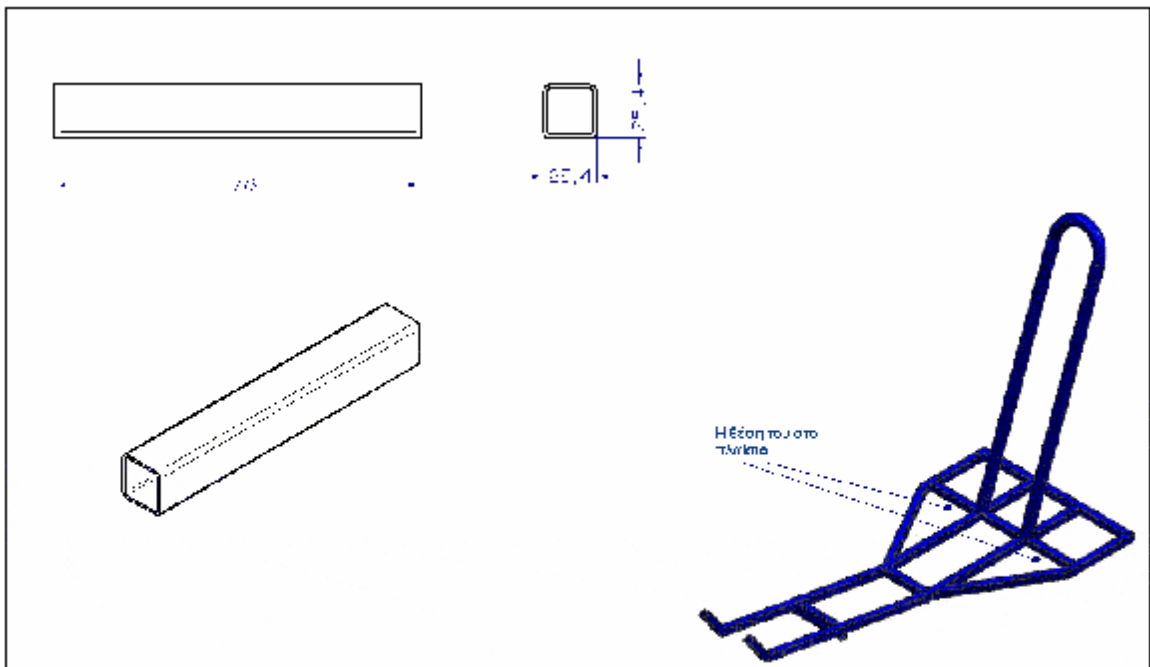
ΠΡΩΤΑΚΤΗ ΕΡΓ. 551Α: "Κτίση και κατασκευή ορόφου κερπ"



Περιμετρική δοκός πτώμετος

Πλάσιο

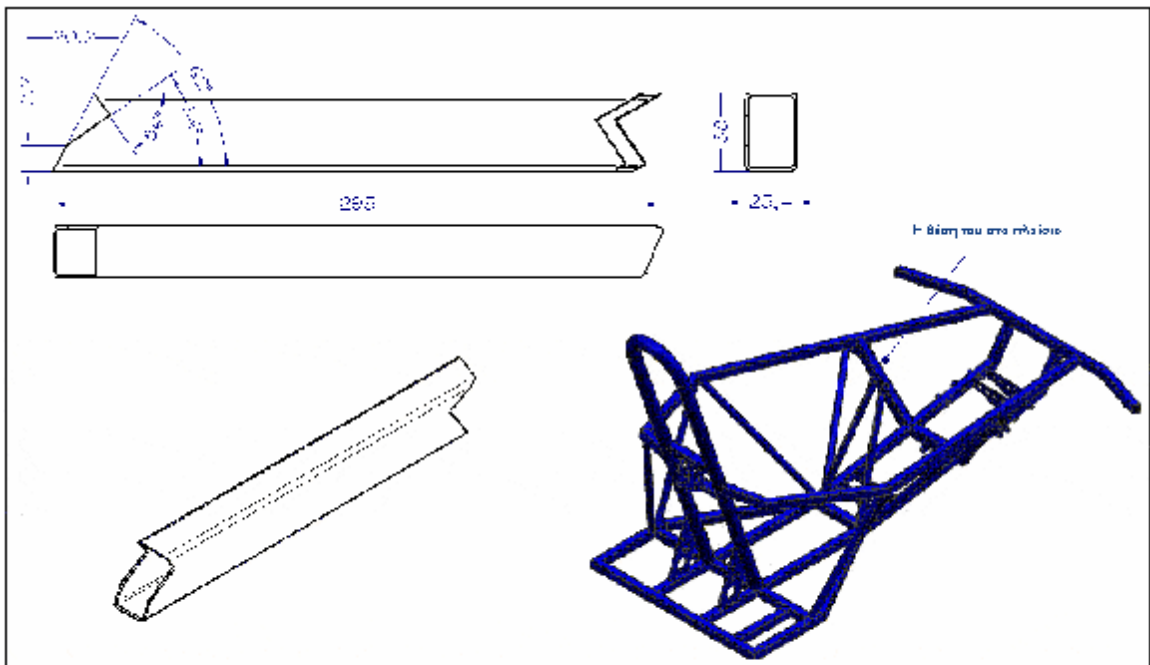
ΠΡΩΤΑΚΤΗ ΕΡΓ. 551Α: "Κτίση και κατασκευή ορόφου κερπ"



Πλατύνες ενισχύσεις πατώματος

Πλάσιον

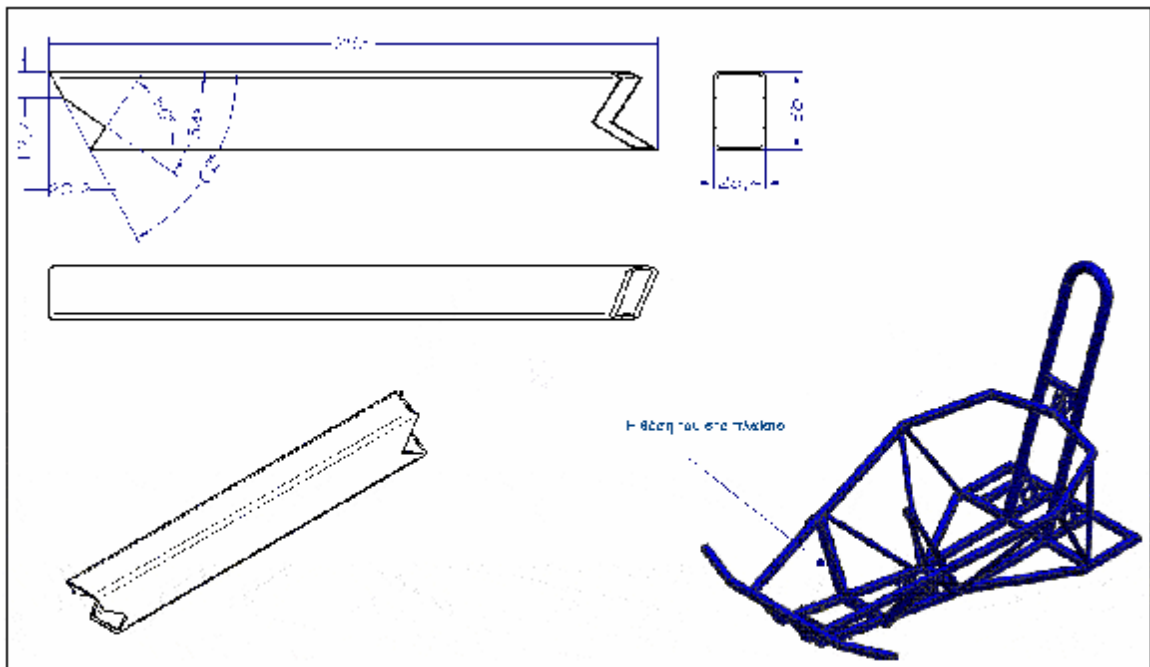
ΠΥΞΙΔΑΚΗ ΠΙΣΤΑΤΙΑ: "Μέγεθος και κατασκευή χημικών κελιών"



Πλατίνη δοκός ενίσχυσης

Πλάσιον

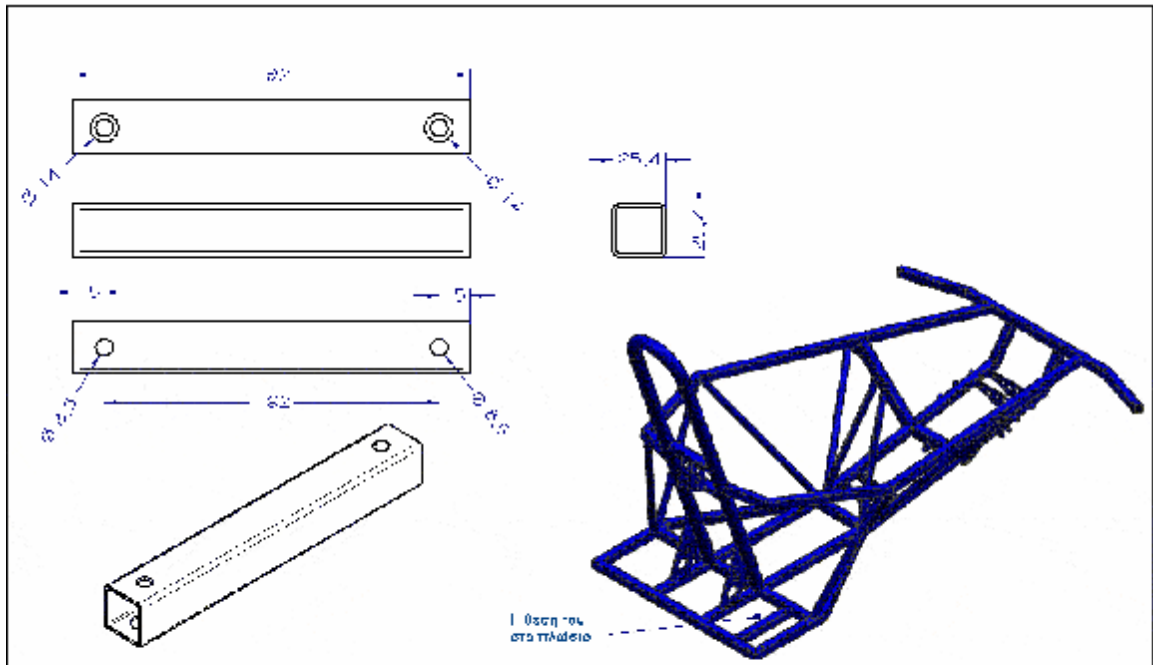
ΠΥΞΙΔΑΚΗ ΠΙΣΤΑΤΙΑ: "Μέγεθος και κατασκευή χημικών κελιών"



Πλευρή δοκός ενίσχυσης

Τίτλος

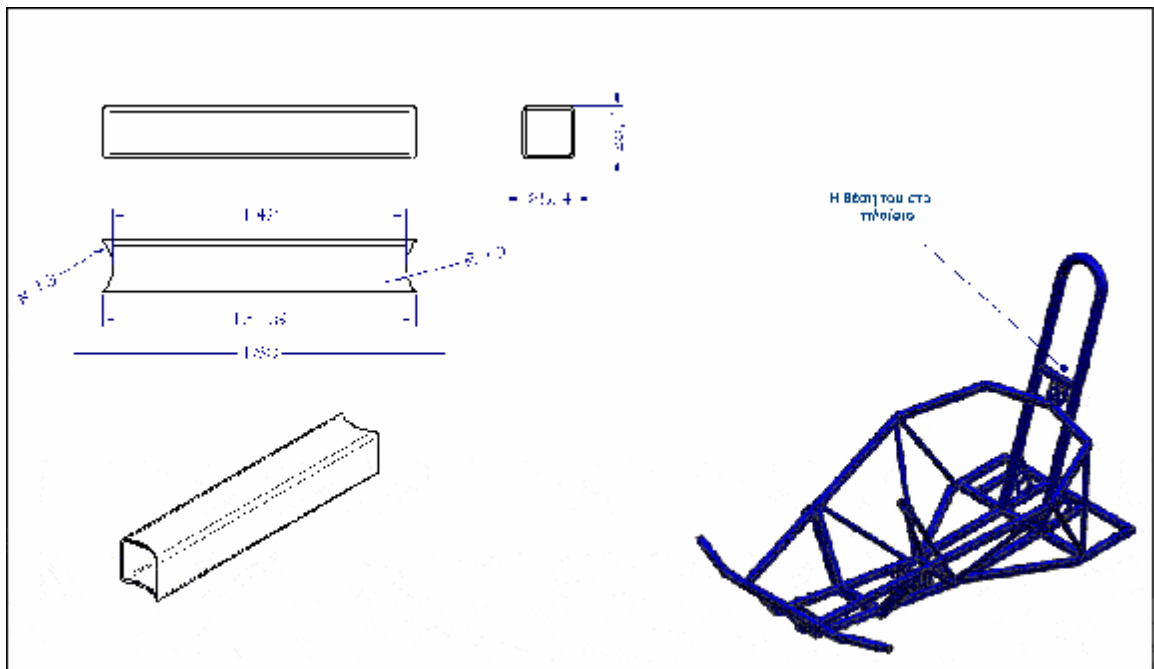
ΠΡΩΤΑΓΩΓΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: "Μόδελι και κατασκευή οχήματος κάρτ"



Πρόσθια βάση για κινητήρα

Τίτλος

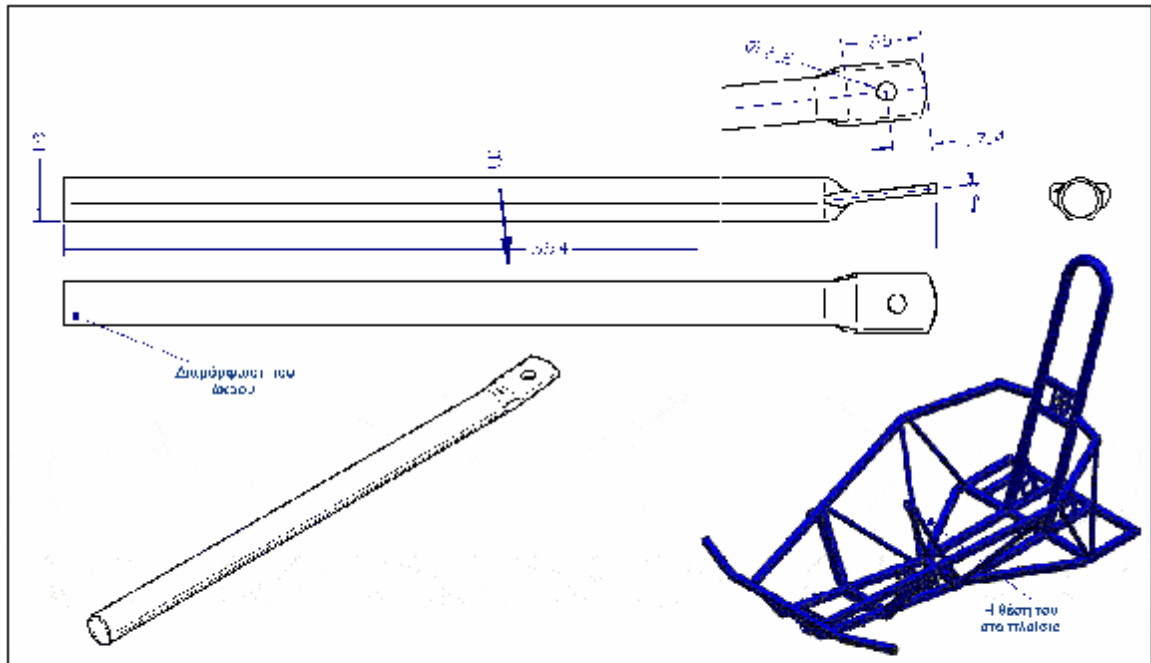
ΠΡΩΤΑΓΩΓΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: "Μόδελι και κατασκευή οχήματος κάρτ"



Ξυδίσια έδραση, ερωτοκασέρ

Πλάτος

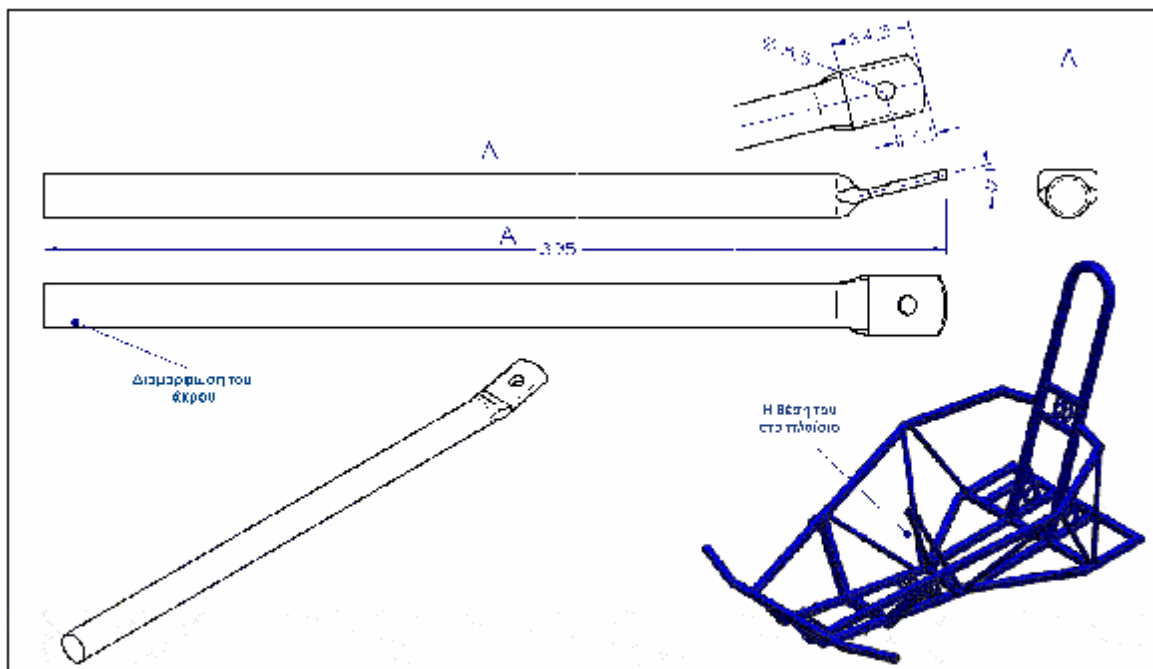
ΠΥΓΑΛΑΚΙ ΕΠΙΣΤΑΣΙΑ: "Μόδαση και κατασκευή σκελετού καρέ"



Άνω στήριξη καλώνας προποιά

Πλάτος

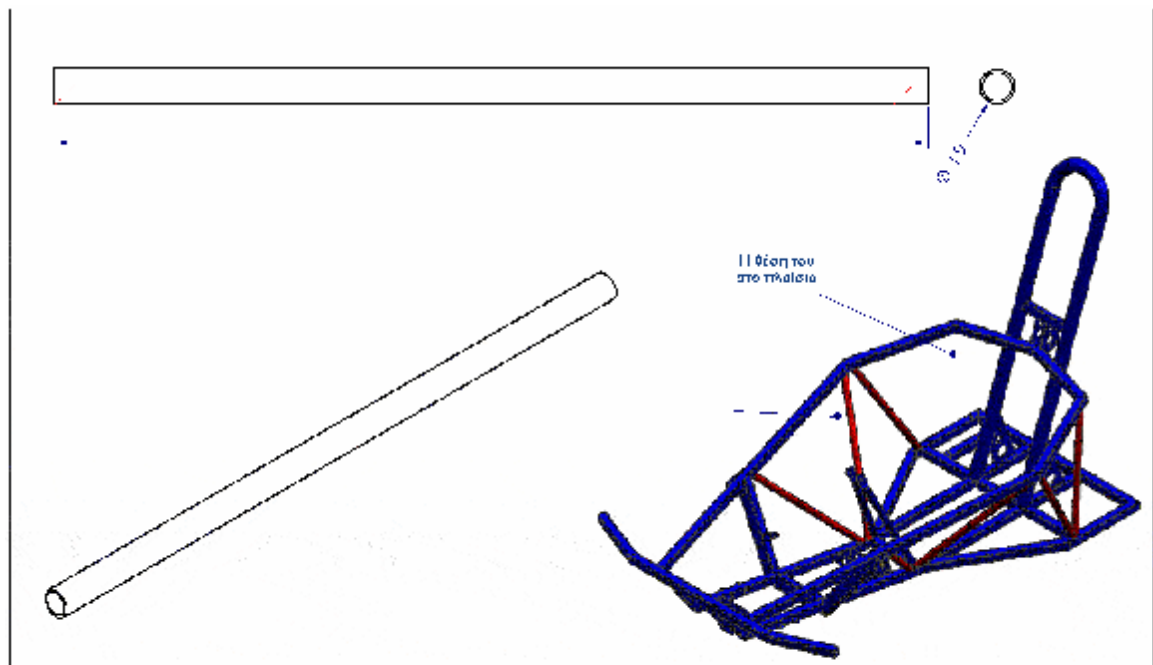
ΠΥΓΑΛΑΚΙ ΕΠΙΣΤΑΣΙΑ: "Μόδαση και κατασκευή σκελετού καρέ"



Άνω στήριξη κοιλώνας μπροσού

Πλάτος

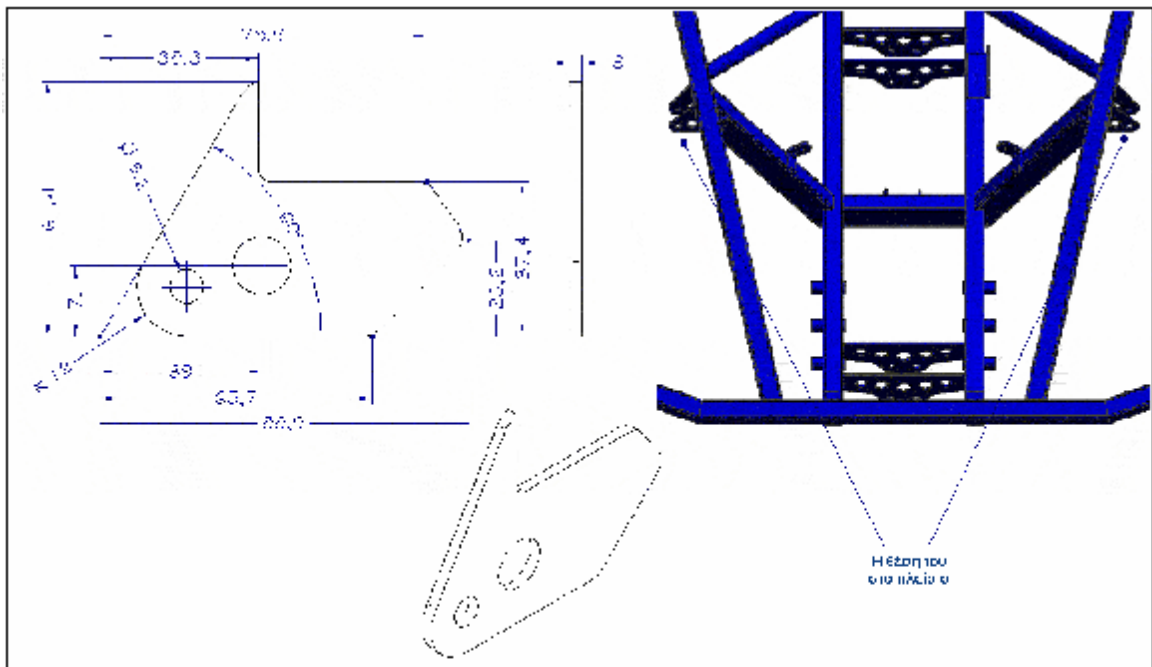
ΠΡΟΣΤΑΣΗ ΓΥΡΑΦΩΣ : Μέγεθος και κατασκευή σύμφωνα με την



Ρόβος διακτύματος κλωβού

Πλάτος

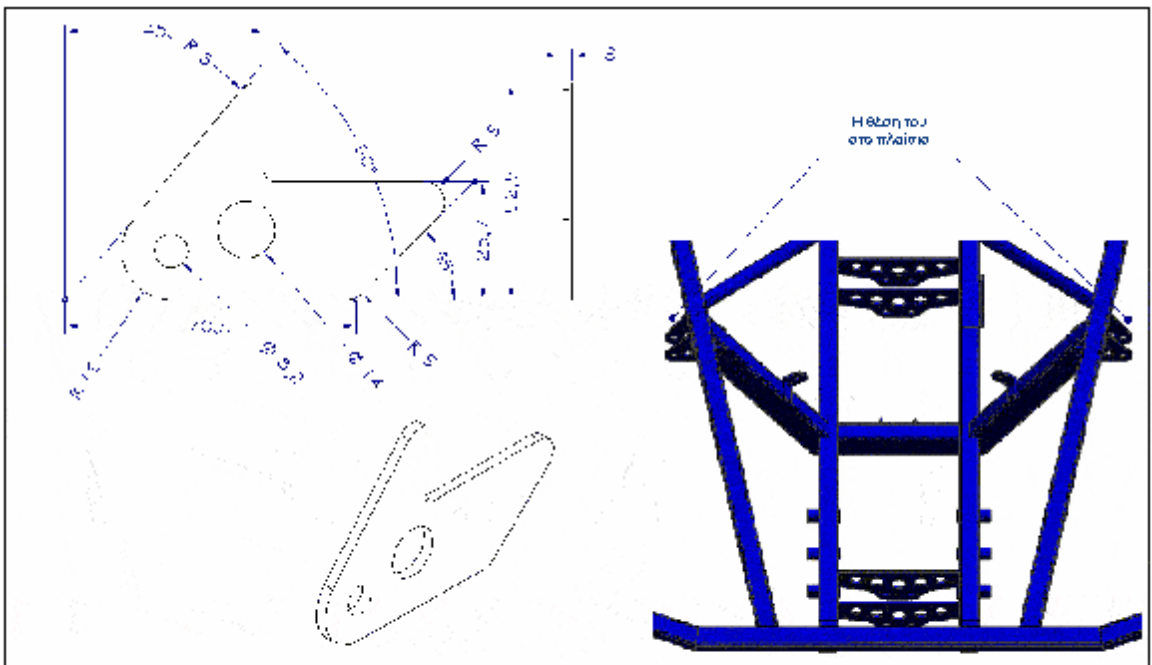
ΠΡΟΣΤΑΣΗ ΓΥΡΑΦΩΣ : Μέγεθος και κατασκευή σύμφωνα με την



Βάσεις στήριξης ομορτισερ

Πλάτος

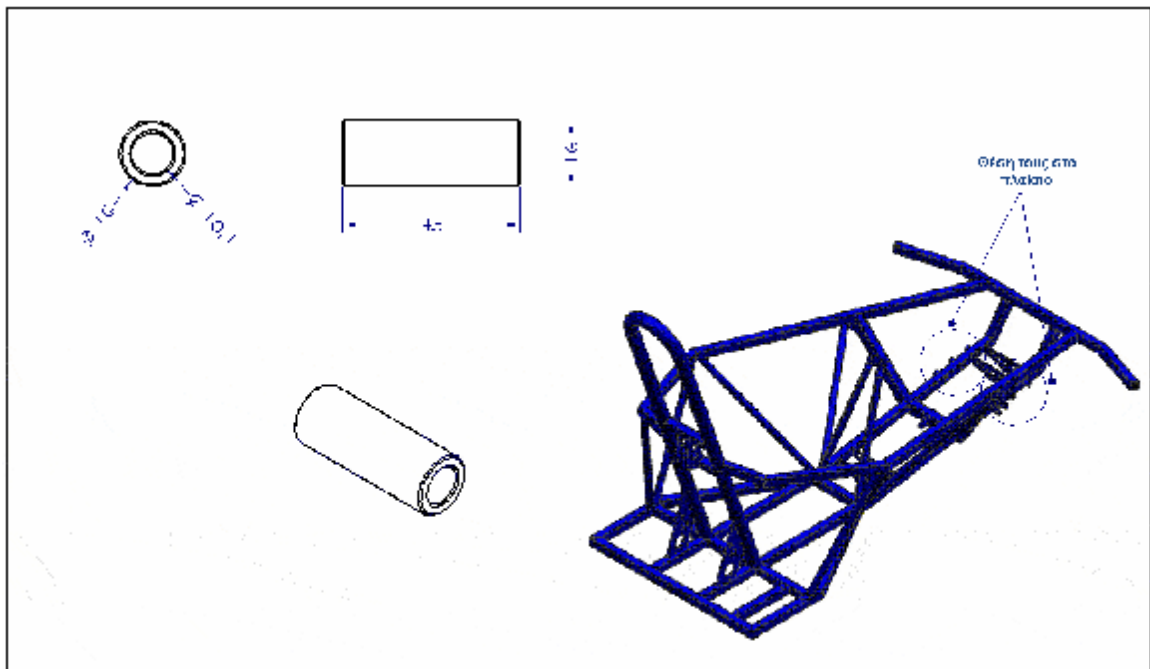
ΜΕΓΑΛΗ ΚΡΙΣΤΑ: "Εξάξη και κατασκευή σχήματος κοφ"



Βάσεις στήριξης ομορτισερ

Πλάτος

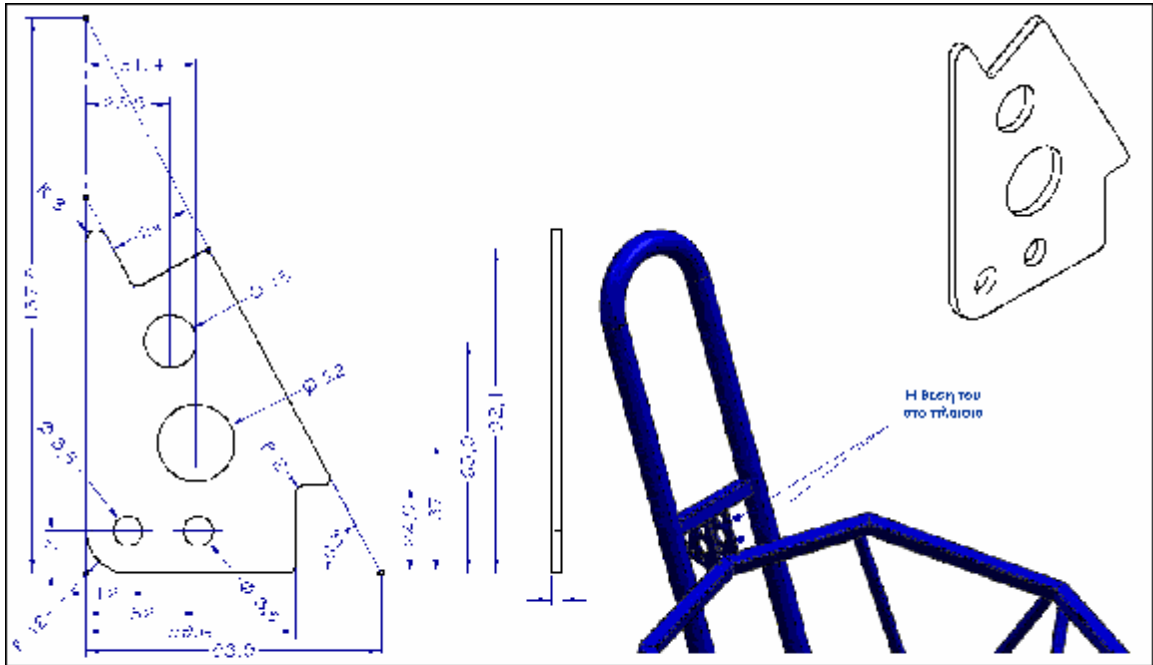
ΜΕΓΑΛΗ ΚΡΙΣΤΑ: "Εξάξη και κατασκευή σχήματος κοφ"



Βάσεις προόπληκτρων

Πλάσιον

ΕΠΙΧΥΤΑΚΤΗ ΣΠΙΛΙΩΣΙΑ - "Μέθοδοι και κατασκευαστικά σχέδια κρη"



Βάσεις πίσω αμορτισερ

Πλάσιον

ΕΠΙΧΥΤΑΚΤΗ ΣΠΙΛΙΩΣΙΑ - "Μέθοδοι και κατασκευαστικά σχέδια κρη"

2.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ

Ø Ψαλιδιά

- Απαιτούμενα υλικά

1 m κοιλοδοκός τετραγωνικής διατομής **21mm*21mm** πάχους **1.6 mm**

0.7 m σωλήνα tubo **Φ21 mm** και πάχους **1.5mm**

1 τεμάχιο λαμαρίνας **300*400 mm*3mm**

200 mm δοκού ρύπου γωνίας **30mm*30mm** πάχους **3 mm**

1 κυλινδρικό κομμάτι τεφλόν μήκους **178mm** και διαμέτρου **35 mm**

1 κυλινδρικό συμπαγή ράβδο χάλυβα μήκους **178 mm** διαμέτρου **20 mm**

- Μέθοδοι κατασκευής

Η κατασκευή των ψαλιδιών ξεκίνησε από την κοπή των τετραγωνικών κοιλοδοκών. Στη συνέχεια έγινε η μεταξύ τους συγκόλληση πάνω στην επίπεδη τάβλα στην οποία στηρίξαμε σταθερά τα τμήματα προς σύνδεση αφού πρώτα είχαμε σχεδιάσει την θέση τους επάνω της.

Για την έδραση του ψαλιδιού στο πλαίσιο έπρεπε να κολλήσουμε δυο κομμάτια σωλήνα **Φ21mm** τα οποία έπρεπε να είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένα μεταξύ τους . Για να πετύχουμε αυτή την ευθυγράμμιση κολλήσαμε μια ενιαία σωλήνα και στις δυο βάσεις η οποία στην συνέχεια κόπηκε στο σωστό μήκος.

Οι βάσεις για την στήριξη της ανάρτησης στα ψαλιδιά σχεδιάστηκαν σε Η/Υ και κόπηκαν στο **Laser** .Οι βάσεις αυτές βιδώθηκαν ανά ζεύγη με έναν κατάλληλο αποστάτη ανάμεσα τους και στην συνέχεια προσαρμόστηκαν και κολλήθηκαν πάνω στα ψαλιδιά .

Οι βάσεις για τα περιστρεφόμενα ακραξόνια δημιουργήθηκαν από δυο κομμάτια γωνίας όπως φαίνεται στο σχήμα , τα οποία κολλήθηκαν στο ειδικά διαμορφωμένο άκρο του ψαλιδιού.

Για την έδραση του ψαλιδιού στο πλαίσιο χρειάστηκε να φτιάξουμε στον τόρνο **8** κομμάτια από τεφλόν και **4** μεταλλικούς οδηγούς των οποίων η μορφή και η τοποθέτηση τους φαίνεται στα σχήματα.

Ø Ακραξόνια

- *Απαιτούμενα υλικά*

Σωλήνας **tubo** μήκους **300mm** Φ **32 mm** και πάχους **5 mm**

Ράβδος κάλυβα τύπου **Impax** μήκους **300 mm** και πάχους **20 mm**

Λαμαρίνα **20*10*5 mm**

4 έδρανα κυλίσεως εξωτερικής διαμέτρου **26 mm** και εσωτερικής διαμέτρου **10 mm**

κοχλίες – περικόχλια – ροδέλες

- Μέθοδος καταργασίας

Για να κατασκευάσουμε τα ακραξόνια έπρεπε καταρχάς να κατασκευάσουμε στον τόρνο τους άξονες πάνω στους οποίους θα περιστρεφόταν οι εμπρός τροχοί και τις κυλινδρικές βάσεις πάνω στις οποίες θα στηριχθούν οι άξονες καθώς επίσης και τους μοχλούς διεύθυνσης που θα παραλαμβάνουν τις κατευθυντήριες εντολές από το τιμόνι. Οι βάσεις αυτές σχεδιάστηκαν σε Η/Υ και κόπηκαν στο **Laser**.

Για να κολληθούν τα ακραξόνια τρυπήθηκαν οι κυλινδρικές βάσεις και μέσα τους περάστηκαν οι άξονες. Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφέρουμε ότι λόγω της διαφορετικής συστάσεως του υλικού των κυλινδρικών βάσεων και των αξόνων χρησιμοποιήθηκε ηλεκτροσυγκόλληση με ηλεκτρόδιο ειδικής σύστασης ώστε να

μπορέσουμε να συγκολλήσουμε ασφαλώς τα δυο αυτά διαφορετικά υλικά. Στη συνέχεια κολλήθηκαν και οι μοχλοί διευθύνσεως.

Ø Πλήμνες και εμπρός τροχοί

- *Απαιτούμενα υλικά*

Σωλήνας **tubo** μήκους **250 mm** διαμέτρου **38 mm** και πάχους **7 mm**

Λαμαρίνα **50*25*5 mm**

Ζάντες

Λάστιχα

Κοχλίες – περικόχλια – ροδέλες

- Μέθοδοι κατασκευής

Για να κατασκευάσουμε της πλήμνες φτιάξαμε καταρχήν τα κυλινδρικά τμήματα στον τόρνο όπως φαίνεται στα σχήματα και αφού κατασκευάσαμε και τα εξαρτήματα από λαμαρίνα, πάνω στα οποία προσαρμόζεται ο τροχός, με την βοήθεια του Η/Υ και του **Laser**, τα συγκολλήσαμε μεταξύ τους. Σε αυτό το σημείο πρέπει να πούμε ότι λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που αναπτύσσει η κόλληση υπάρχει περίπτωση να αλοιωθούν οι εσωτερικές διαστάσεις του κυλινδρικού τμήματος με αποτέλεσμα να μην χωράνε τα ρουλεμάν της πλήμνης. Αν συμβεί κάτι τέτοιο τότε θα πρέπει να ξανατορνίρουμε τις πλήμνες εκ νέου για να τις ‘φέρουμε’ στην σωστή τους διάσταση. Κάτι άλλο που θα πρέπει να αναφέρουμε είναι ότι ανάμεσα στα ρουλεμάν για κάθε πλήμνη θα πρέπει να τοποθετήσουμε αποστάτη τέτοιο που να κεντράρει τους εσωτερικούς δακτυλίους των ρουλεμάν έτσι ώστε με την σύσφιξη που θα δεχθούν, λόγω του περικοχλίου, να μην καταστραφούν από το μεγάλο αξονικό φορτίο που δημιουργείται και να δουλεύουν με όσο το δυνατόν μικρότερες τριβές.

Οι τροχοί που επιλέξαμε προέρχονται από μοτοσικλέτα μικρού κυβισμού. Η επιλογή αυτή έγινε γιατί αφ'ενός είχαν τις ζητούμενες διαστάσεις και αφ'ετέρου οι συγκεκριμένοι τροχοί ήταν διαιρούμενοι δηλαδή υπήρχε η δυνατότητα αφαίρεσης του κέντρου του τροχού έτσι ώστε να τοποθετηθεί η πλήμνη που κατασκευάσαμε.

Τα ελαστικά ήταν με αεροθάλαμο και επιλέχθηκαν με βάση τις διαστάσεις των τροχών και την διαθεσιμότητα τους στο εμπόριο.

Ø Τιμόνι – ακρόμπαρα

- *Απαιτούμενα υλικά*

4 σφαιρικοί σύνδεσμοι **Φ8 mm**

2 χαλύβδινες ράβδοι διαμέτρου **12 mm** και μήκους **400 mm**

1 σωλήνας **Φ25 mm** και πάχους **1.5 mm**

Λαμαρίνα **50*50*5 mm**

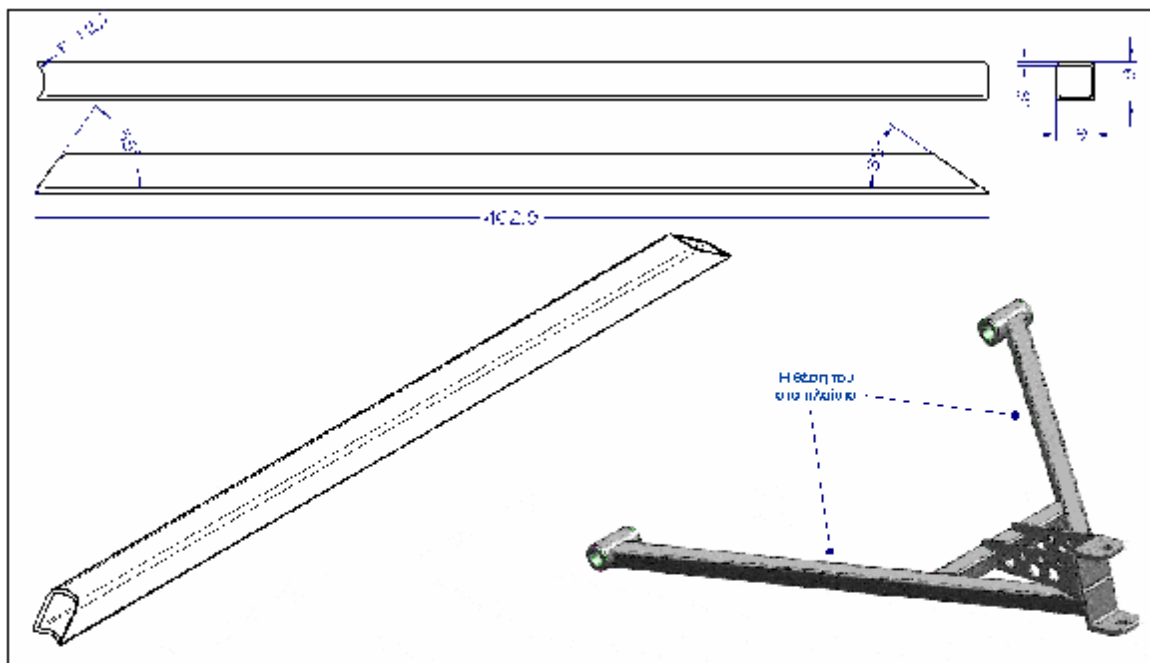
2 κομμάτια τεφλόν **25*40*40 mm**

κοχλίες – περικόχλια – ροδέλες και κοπίλια

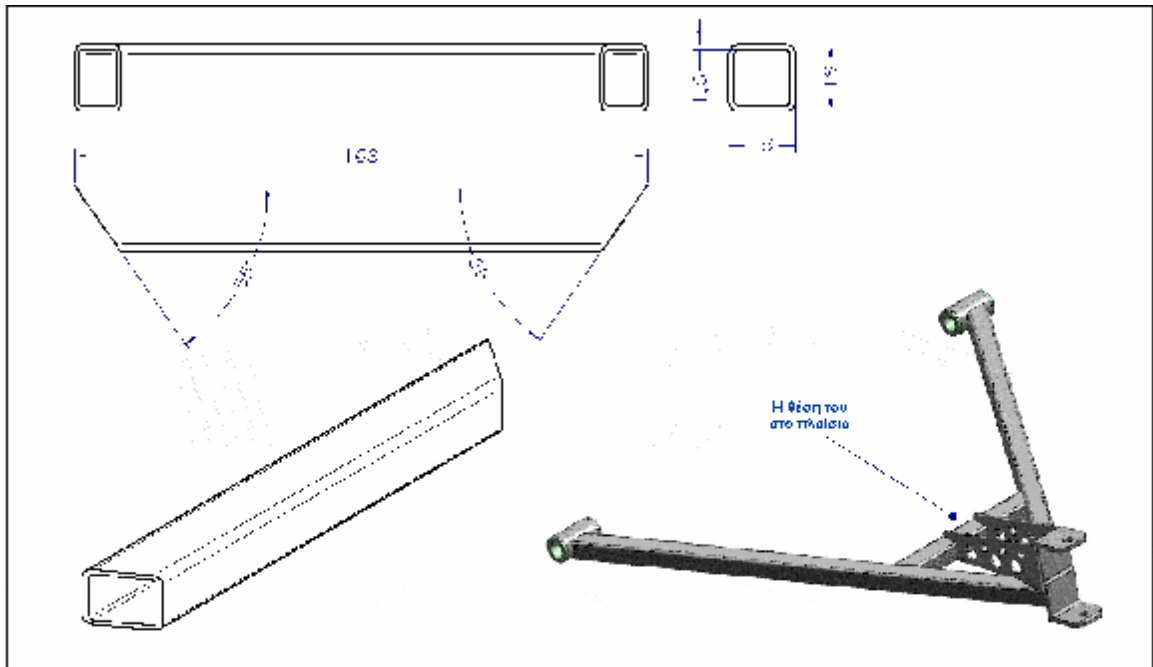
- Μέθοδος κατασκευής

Το τιμόνι και οι δυο βάσεις οι οποίες κολλήθηκαν στην κολώνα του τιμονιού σχεδιάστηκαν σε Η/Υ και κόπηκαν με **Laser**. Η κολώνα του τιμονιού είναι μια απλή σωλήνα **Φ21 mm** και πάχους **1.5 mm**, το μήκος της διαμορφώθηκε σύμφωνα με το σωματότυπο ενός μέσου οδηγού. Στην πάνω βάση βιδώθηκε το τιμόνι και στην κάτω στηρίχθηκαν τα ακρόμπαρα με την παρεμβολή των σφαιρικών συνδέσμων. Τα ακρόμπαρα κατασκευάστηκαν από δυο χαλύβδινες ράβδους στις οποίες διαμορφώσαμε σπείρωμα στα δυο άκρα τους και πάνω εκεί βιδώσαμε τους σφαιρικούς συνδέσμους. Ο εξωτερικός σύνδεσμος των ακρόμπαραν βιδώθηκε πάνω στον μοχλό διεύθυνσης

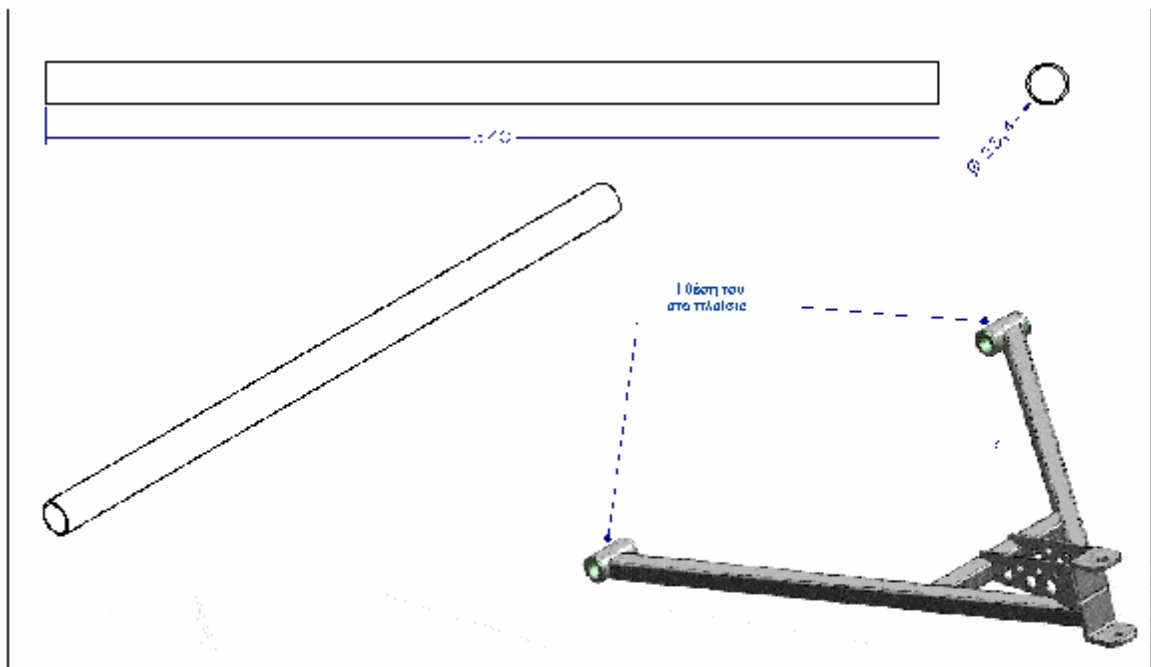
των ακραξονίων, ο εσωτερικός στο μοχλό της κολώνας και η κολώνα του τιμονιού στηρίχθηκε στο πλαίσιο με την βοήθεια των τεμαχίων από τεφλόν, τα οποία διαμορφώθηκαν κατάλληλα ώστε να περάσει η κολώνα από μέσα τους και αυτά να λειτουργούν ως τριβείς ολίσθησης χωρίς να φθείρουν την κολώνα αλλά κυρίως να μειώνουν τις πιθανότητες να κολλήσει το τιμόνι. Παράλληλα αυτό μειώνει τις πιθανότητες αστοχίας του συστήματος διεύθυνσης όσον αφορά τον τομέα της ενεργητικής ασφάλειας.



Γενικό πλαίσιο της οδήγησης



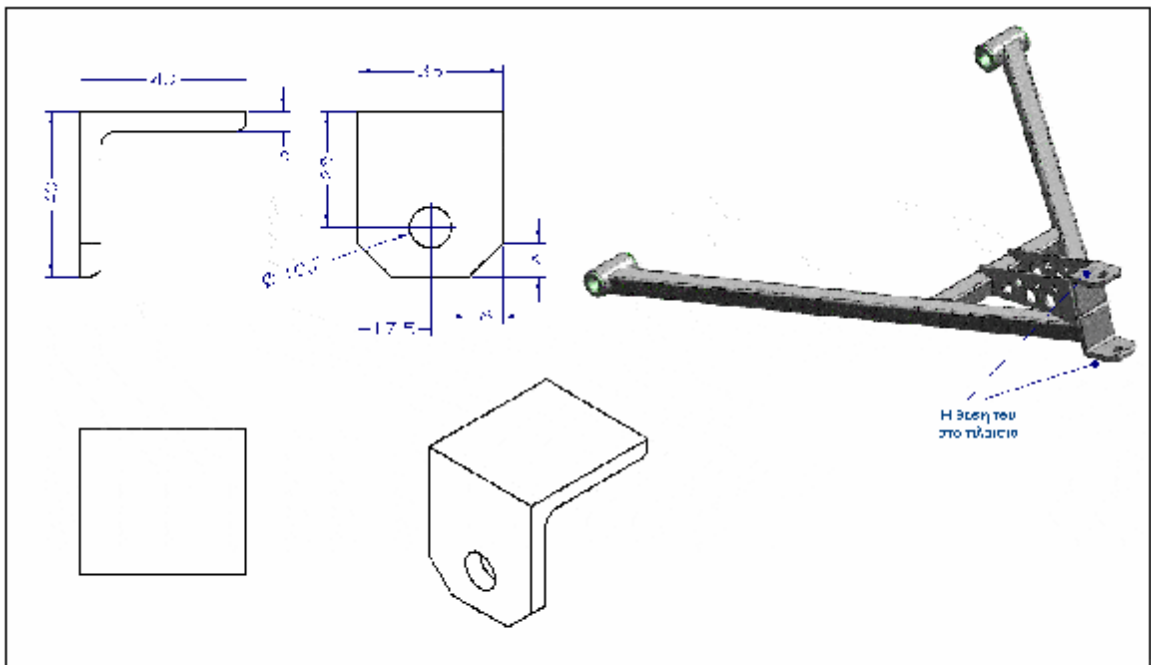
Γενικό πλαίσιο του οχήματος



Γενικό πλάνο του οχήματος

Σύστημα τοποθέτησης

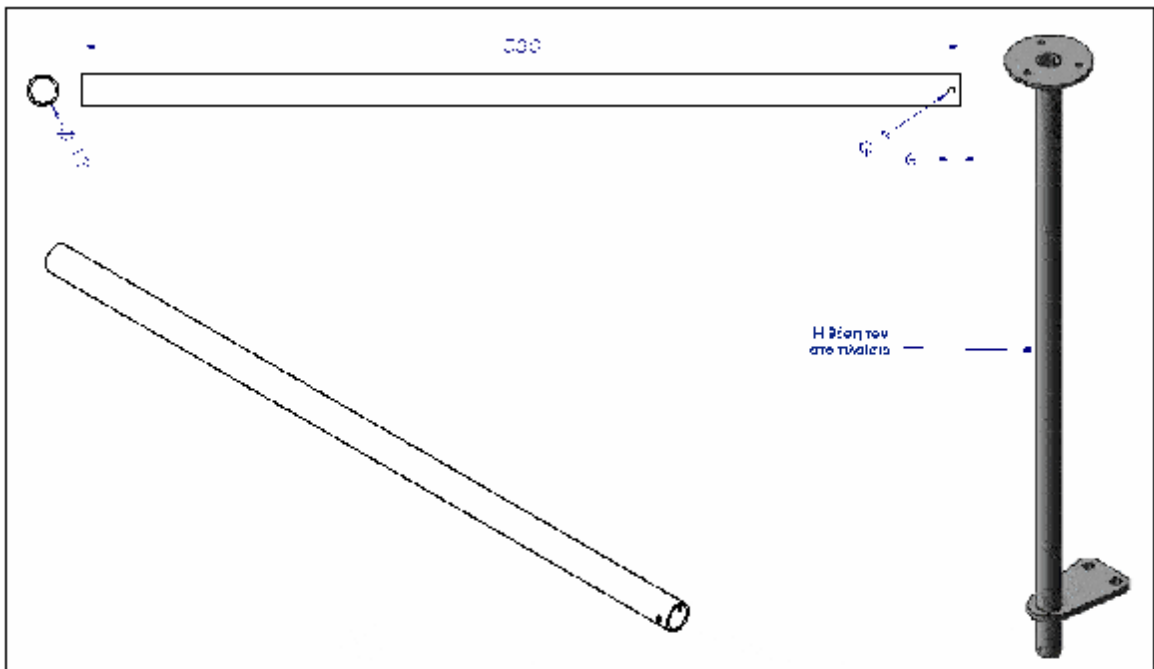
ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΥΜΕΝΟ - "Μελέτη και κατασκευή οχημάτων κλπ"



Γενικό πλάνο του οχήματος

Σύστημα τοποθέτησης

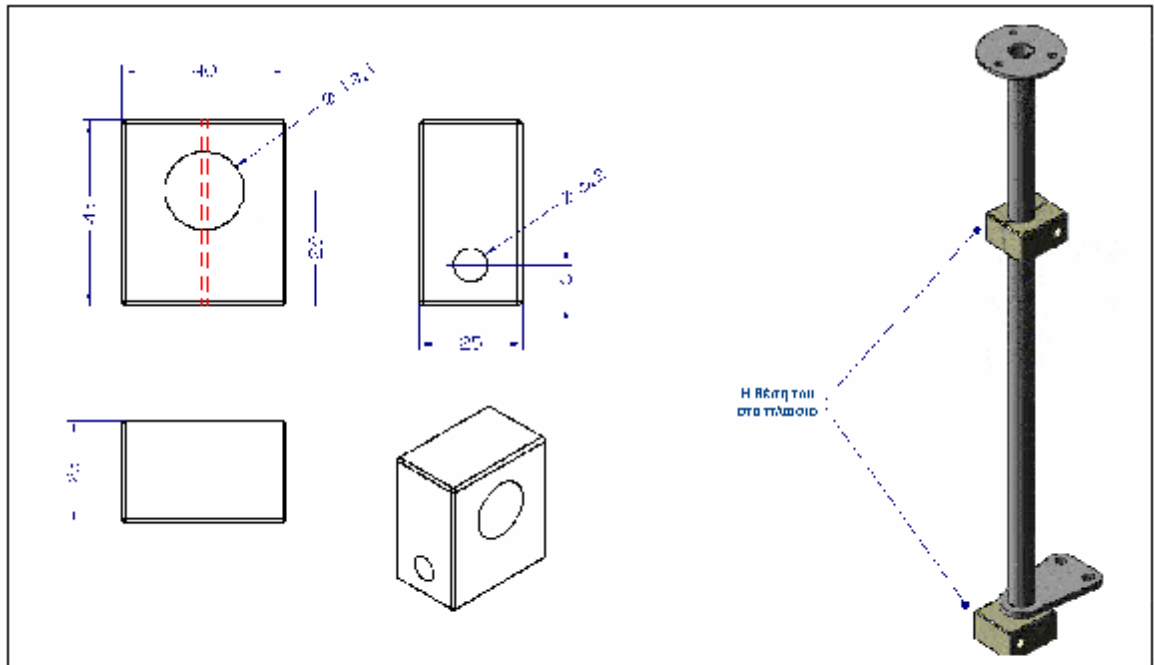
ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΥΜΕΝΟ - "Μελέτη και κατασκευή οχημάτων κλπ"



Καθόνα πηλοτόπυ

Σύμπυρ άνωθήσσυ

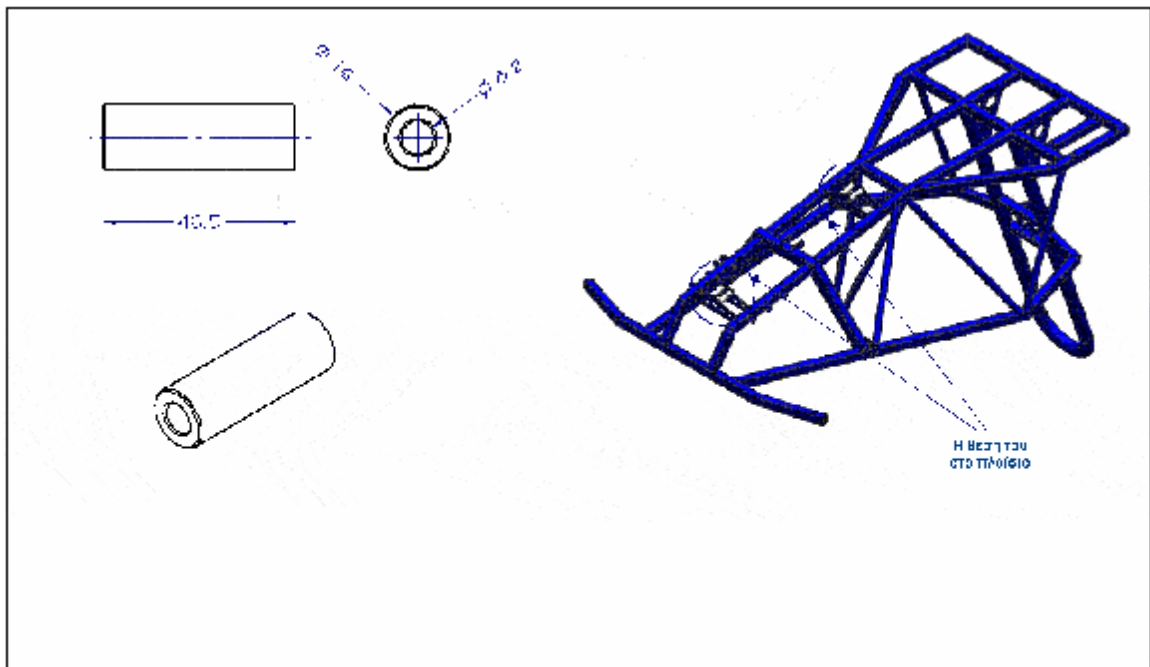
ΠΡΩΤΟΤΑΚΤΕ ΓΥΡΑΔΕΣ : "Μέσσησσυ κωσσυσκή σσηήμωσσυ κωσσυ"



Γενικό πλωσσυ τωσσυ σσηήμωσσυ

Σύμπυρ άνωθήσσυ

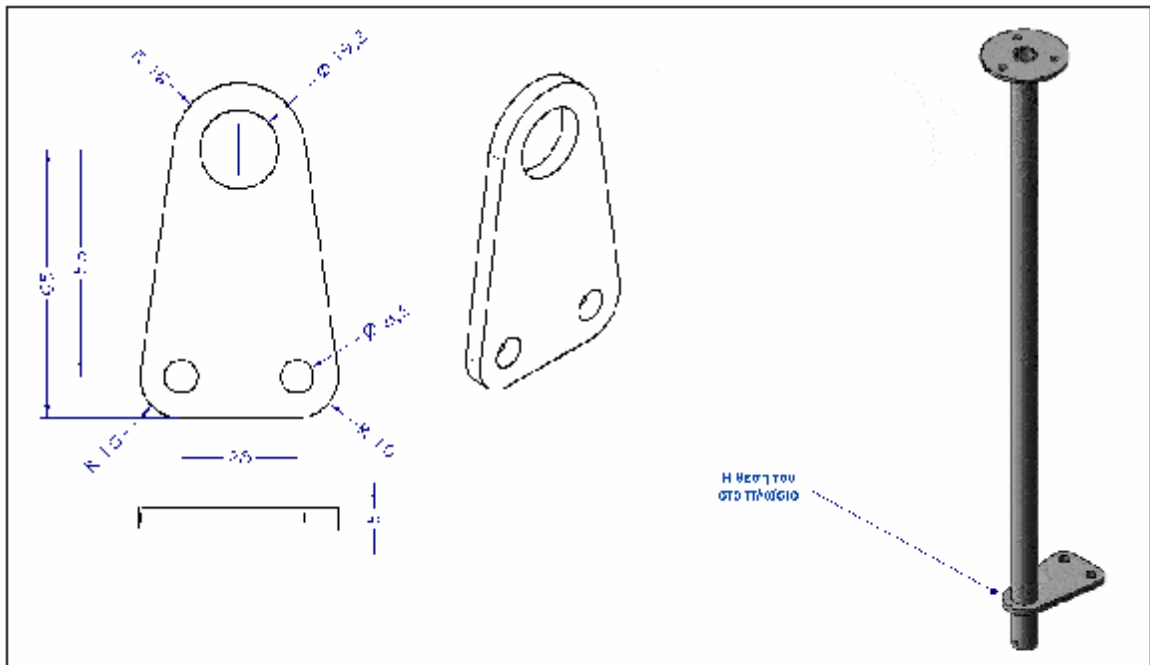
ΓΥΡΑΔΕΣ ΓΥΡΑΔΕΣ : "Μέσσησσυ κωσσυσκή σσηήμωσσυ κωσσυ"



Γενικό πλάνο του οχήματος

Στοιχείο αντιστάσης

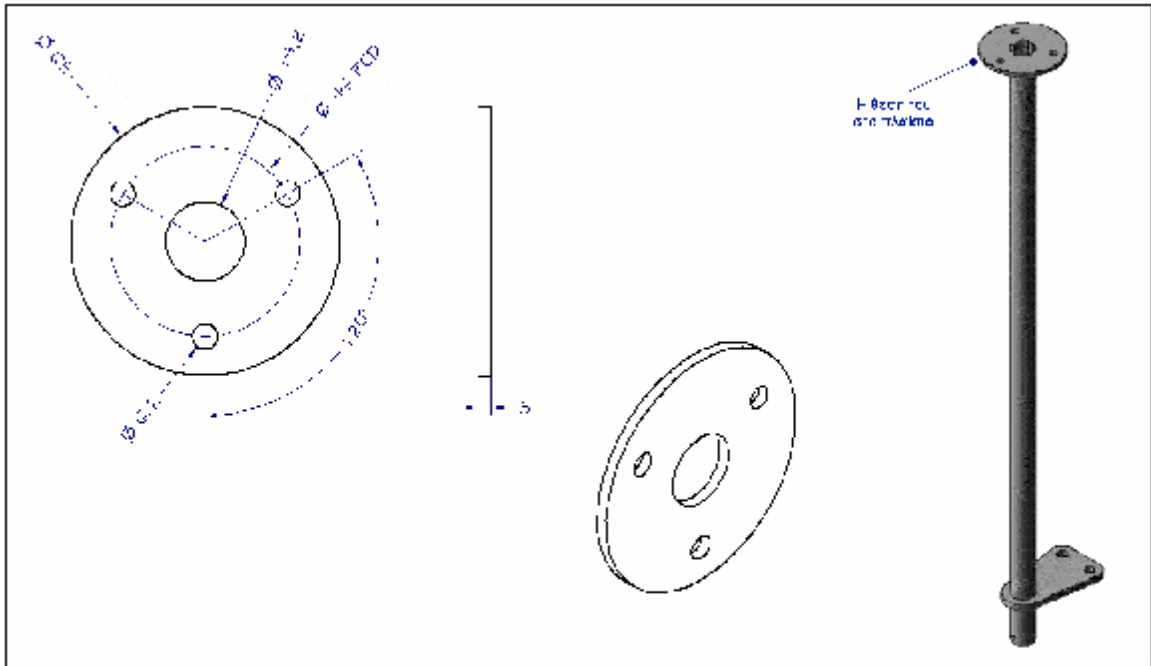
ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΜΟΤΗΤΑ: "Μεγάλη και κατασκευαστική οχηματος κωφ"



Μαetalικό τριγωνό

Στοιχείο αντιστάσης

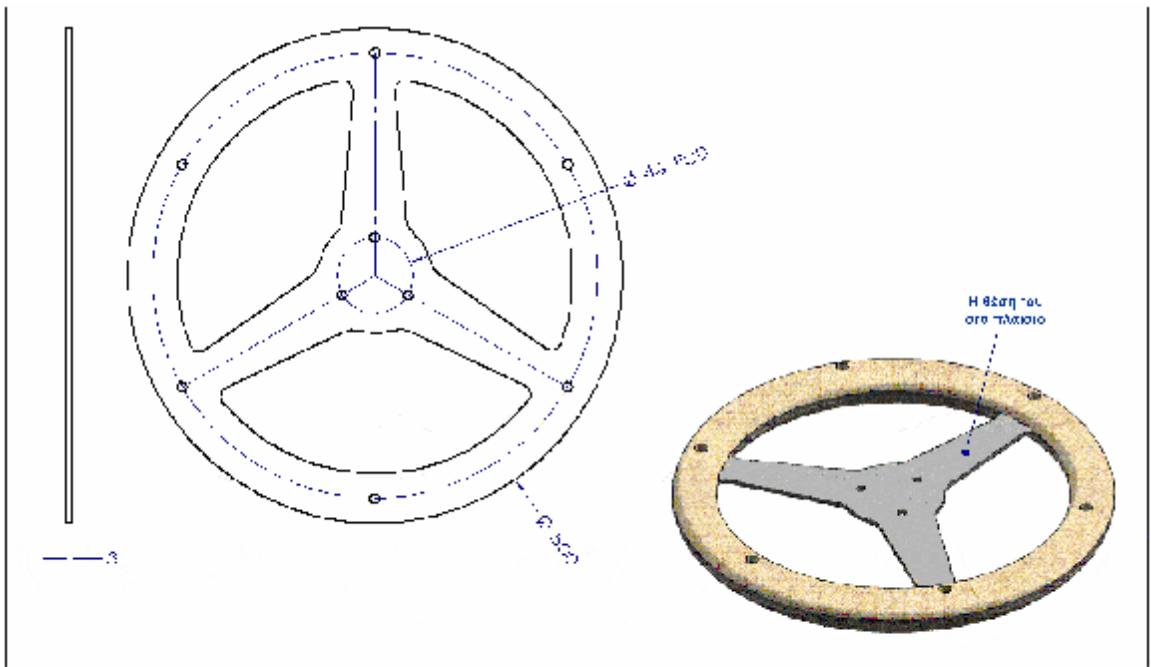
ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΜΟΤΗΤΑ: "Μεγάλη και κατασκευαστική οχηματος κωφ"



Βάση μπρονού

Υπόψη ορθότητας

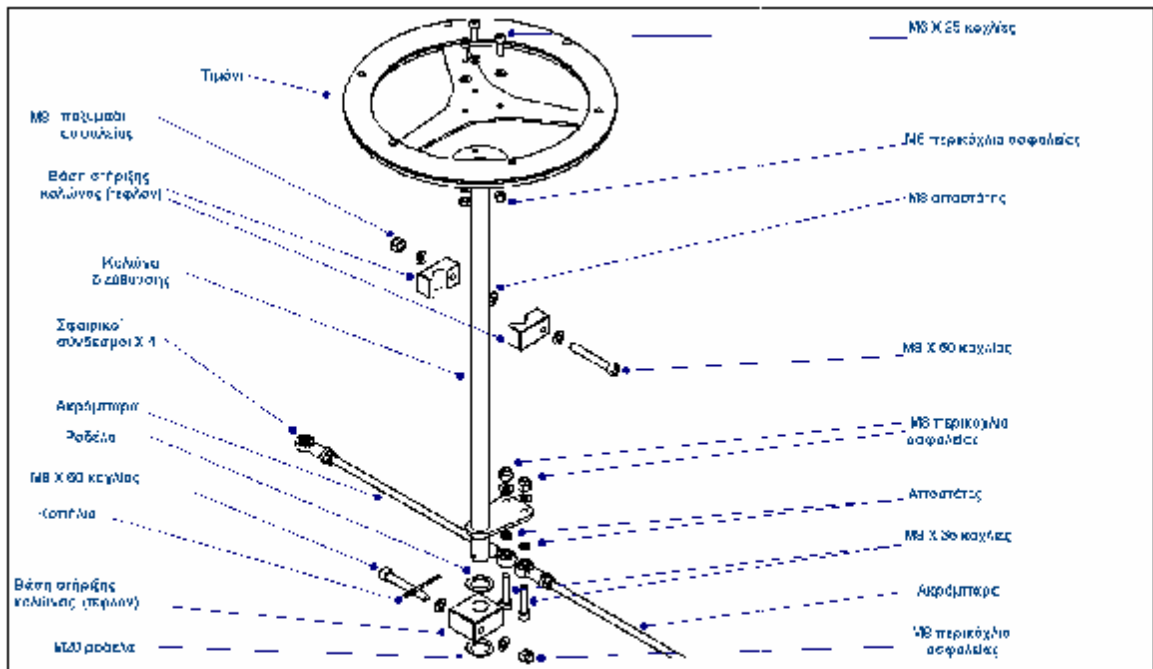
ΠΡΟΣΟΧΗ: Η ΠΡΑΞΙΑ: "Μέτρηση και κατασκευή οχήματος κερπ"



Τιμόνι

Υπόψη ορθότητας

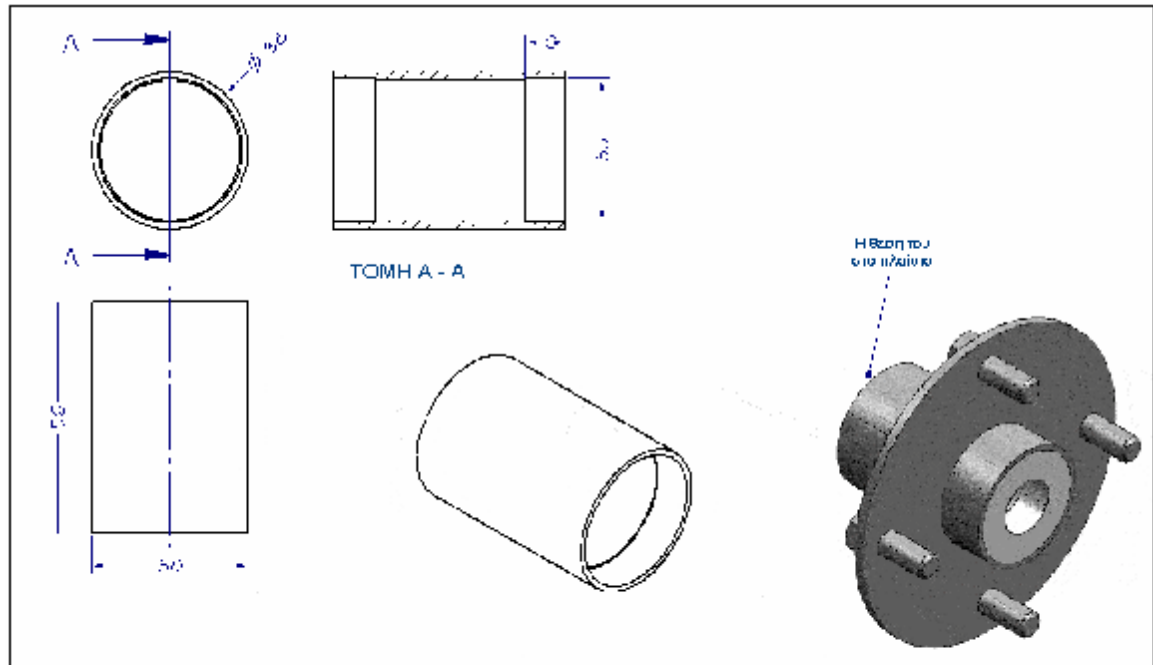
ΠΡΟΣΟΧΗ: Η ΠΡΑΞΙΑ: "Μέτρηση και κατασκευή οχήματος κερπ"



Σύστημα διεύθυνση

Σύστημα διεύθυνσης

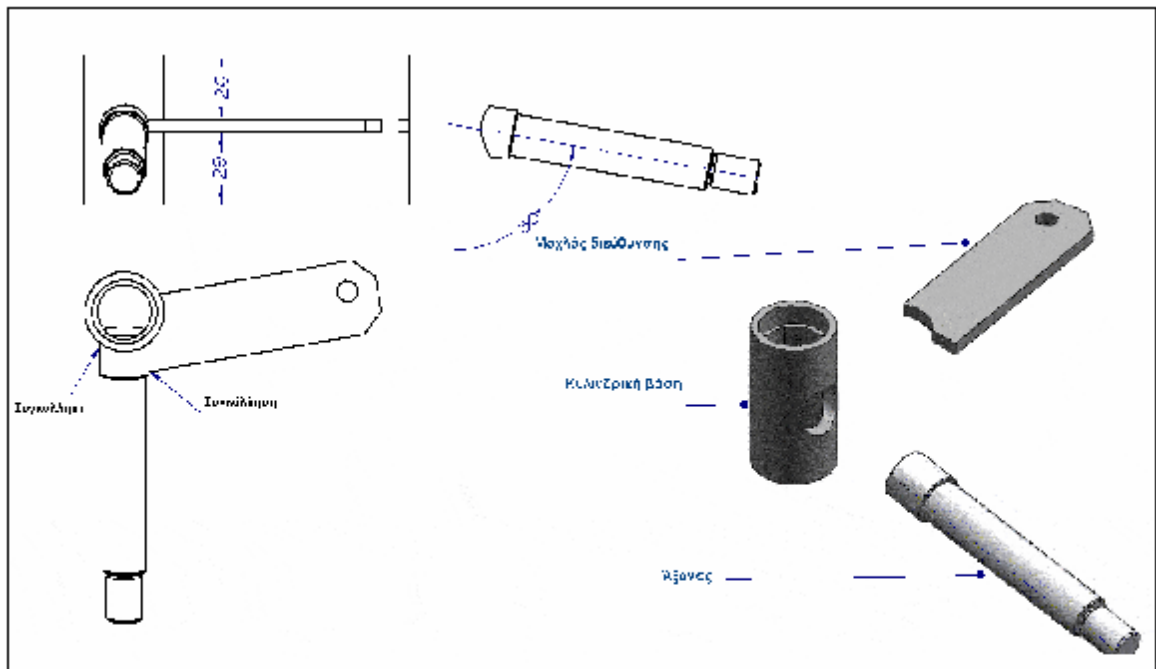
ΓΥΝΑΚΗ ΚΡΙ ΑΣΙΑ : "Μόλις και κατασκευή σημεία κρη"



Πλήμης εμπρός τροχού

Σύστημα διεύθυνσης

ΓΥΝΑΚΗ ΚΡΙ ΑΣΙΑ : "Μόλις και κατασκευή σημεία κρη"



Ακροξόνιο

Σύστημα διάθλισης

ΠΥΡΣΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: "Μεσοπρόσθετα συστήματα χημικών ανάλυσης"

2.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Ø Ψαλίδι

- Απαιτούμενα υλικά – εξαρτήματα

Σωλήνα 400 mm Φ90 mm πάχους 2.5 mm

Σωλήνα 200 mm Φ 30 mm πάχους 2.5 mm

1 τεμάχιο τεφλόν διαμέτρου 30 mm μήκους 100 mm

1 σωλήνα Φ20 mm πάχους 2 mm

1 m τετράγωνη κοιλοδοκός 25*25*1.5

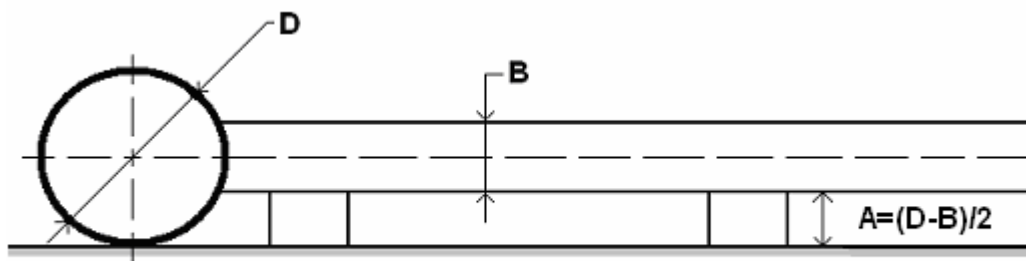
1 m ορθογωνική κοιλοδοκός 30*40*1.5 mm

- Μέθοδος κατασκευής

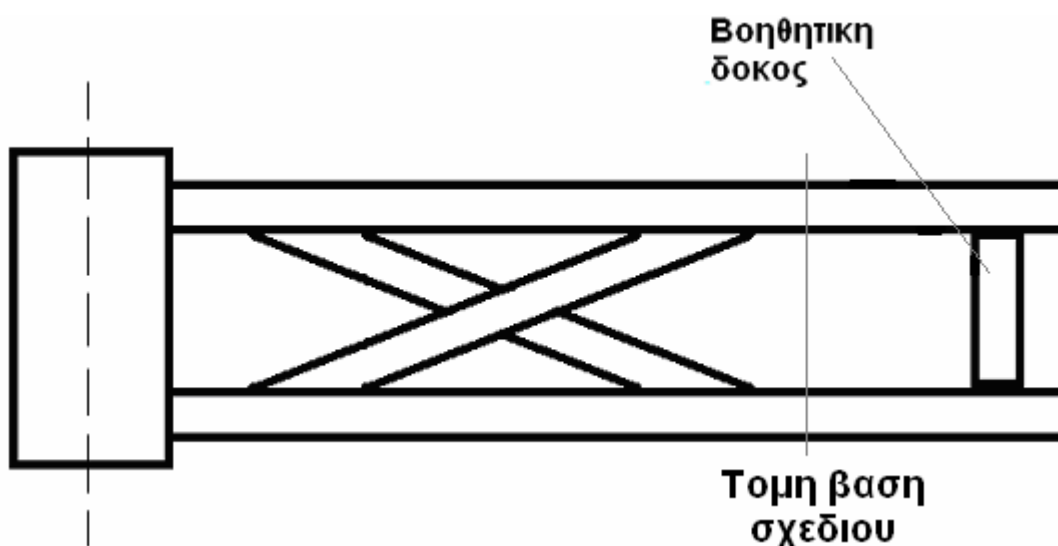
Η κατασκευή του ψαλιδιού ξεκίνησε από την διαμόρφωση των δυο σωλήνων. Η κατεργασία των σωλήνων έγινε σε τόρνο για να καταφέρουμε να πετύχουμε :

- α) παραλληλότητα των τομών
- β) επιπεδότητα τομών και
- γ) καθετότητα τομών ως προς τον άξονα του σωλήνα

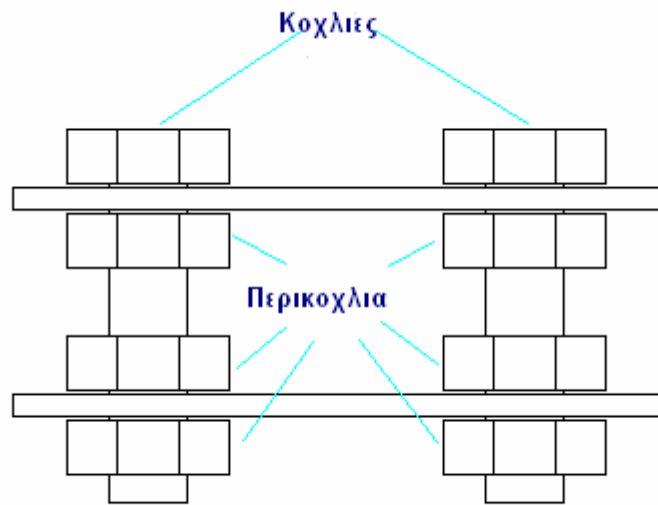
Στην συνέχεια κολλήσαμε τις δυο κάθετες στους κυλινδρικούς δοκούς πάνω στον μεγάλο κύλινδρο. Η παραπάνω διαδικασία έχει την δυσκολία να κολληθούν εντελώς ακτινικά οι δυο δοκοί. Αυτό το πετύχαμε με την διάταξη που φαίνεται στο παρακάτω σκίτσο.



Οι δυο πλαϊνές δοκοί που κολλήθηκαν είχαν μεγαλύτερο μήκος από αυτό που απαιτείται , και αυτό γιατί στα άκρα τους κολλήσαμε μια κάθετη δοκό έτσι ώστε να μην κλείσουν οι δύο δοκοί κατά την κόλληση των ενισχυτικών δοκών σχήματος X ανάμεσα τους.



Στη συνέχεια κόπηκαν και διαμορφώθηκαν οι δύο πλαϊνές δοκοί και κολλήθηκε ο δεύτερος κύλινδρος και οι βάσεις συγκράτησης του αμορτισέρ με τον τρόπο που περιγράψαμε σε προηγούμενες παραγράφους με τους κοκλίες και τους αποστάτες.



Μετά κολλήθηκαν οι βάσεις για τις ρυθμιζόμενες εδράσεις της ατράκτου στο ψαλίδι και κατασκευάσθηκαν στον τόρνο τα τμήματα από τεφλόν και ο αποστάτης για την στήριξη του ψαλιδιού στο πλαίσιο.

Οι βάσεις για την στήριξη του αμορτισέρ και των εδράσεων της ατράκτου σχεδιάστηκαν σε Η/Υ και κόπηκαν με **Laser**.

∅ Ατράκτος

- Απαιτούμενα υλικά

Χαλύβδινος άξονας **Impax** μήκους **1 m** διαμέτρου **40 mm**

Σωλήνας **tubo** Φ **60 mm** πάχους **20 mm**

Λαμαρίνα **600*700 mm** πάχους **5 mm**

Γρανάζι (οδηγούμενο)

Δισκόφρενο

Ζάντες

Λάστιχα

4 σφήνες **6*6*60 mm**

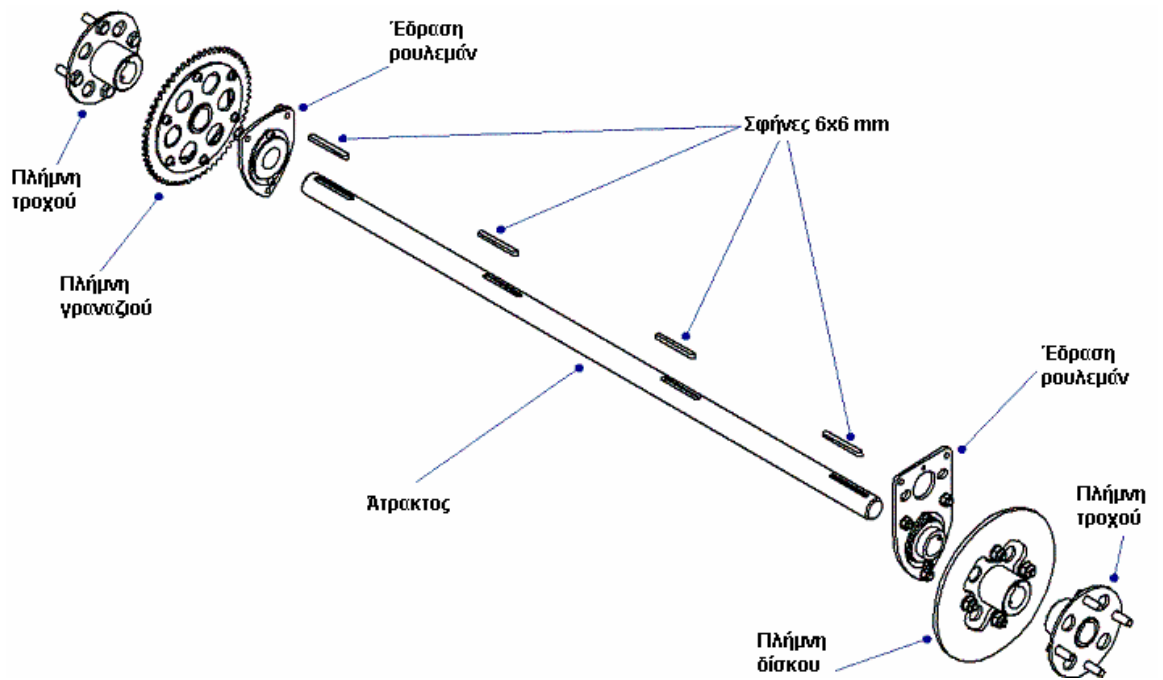
2 ρουλεμάν

- Μέθοδος κατασκευής ατράκτου.

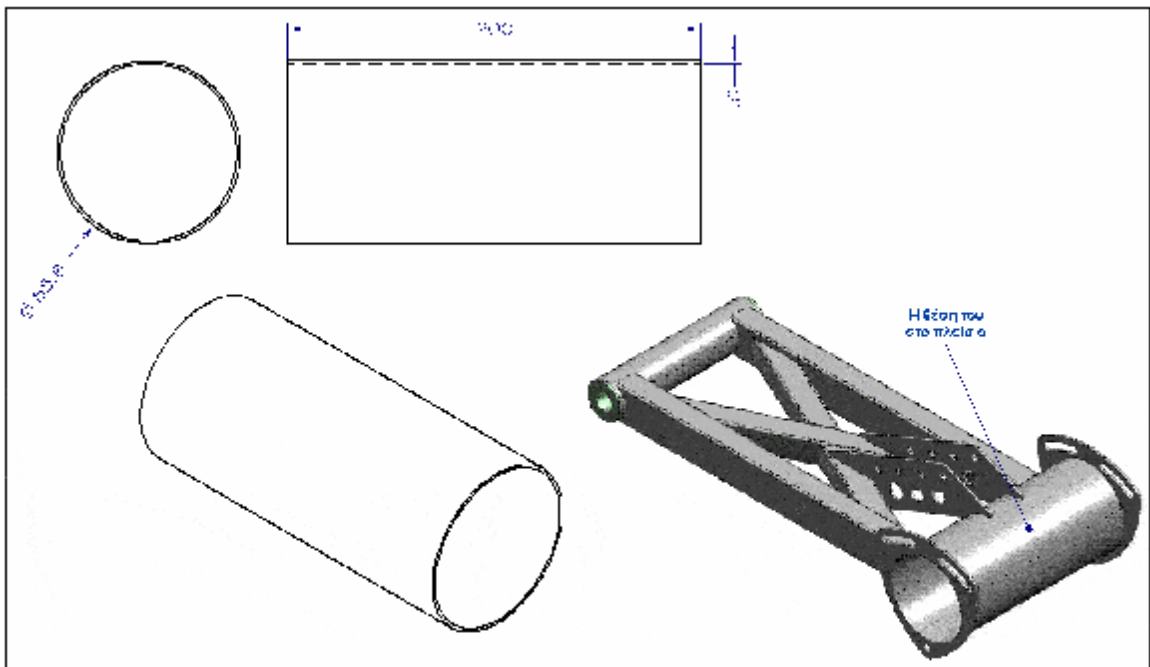
Η άτρακτος κατασκευάστηκε σε τόρνο και είχε δυο ιδιαιτερότητες στην κατασκευή της. Η μια ήταν ότι ενώ η ονομαστική της διάσταση ήταν σε όλο το μήκος της **30 mm** έπρεπε να αποκλίνει λίγο από αυτήν στο μεσαίο τμήμα της έτσι ώστε να έχουμε μια σφικτή εφαρμογή στα έδρανα αλλά ταυτόχρονα να έχουμε μια χαλαρή συναρμογή, για τις πλήμνες των τροχών, του δίσκου, και του γραναζιού, στα άκρα του. Η δεύτερη ιδιαιτερότητα ήταν ότι το υλικό της ατράκτου ήταν πολύ σκληρό με αποτέλεσμα να απαιτείται πολύ προσεκτική κατεργασία. Για αυτό το λόγο αποφασίστηκε η κατεργασία της ατράκτου να γίνει σε εξειδικευμένο μηχανουργείο.

- Πλήμνες και τροχοί.

Μετά την τόννευση της ατράκτου ανοίχτηκαν οι σφηνόδρομοι στην άτρακτο και τις πλήμνες όπως φαίνεται στο σχήμα. Οι πλήμνες παρουσίασαν το εξής πρόβλημα : Αφού κατεργάστηκαν στον τόρνο κολλήσαμε πάνω τους τις βάσεις από λαμαρίνα για τους τροχούς, του γραναζιού και του δισκόφρενου. Η μεγάλη θερμοκρασία όμως που αναπτύχθηκε κατά την συγκόλληση παραμόρφωσε την εσωτερική διάμετρο συστέλλοντας την με αποτέλεσμα να μη χωράει να περάσει μέσα τους η άτρακτος. Έτσι χρειάστηκε να τις ξανά επεξεργαστούμε στον τόρνο και να 'φέρουμε' την εσωτερική τους διάμετρο στην επιθυμητή διάσταση. Οι βάσεις από λαμαρίνα για τους τροχούς, το γρανάζι και το δισκόφρενο καθώς επίσης τα τμήματα για την έδραση των ρουλεμάν της δαγκάνας του φρένου και του προστατευτικού της αλυσίδας σχεδιάστηκαν σε H/Y με το πρόγραμμα **AutoCAD** και κόπηκαν σε εργαλειομηχανή **CNC Laser**.



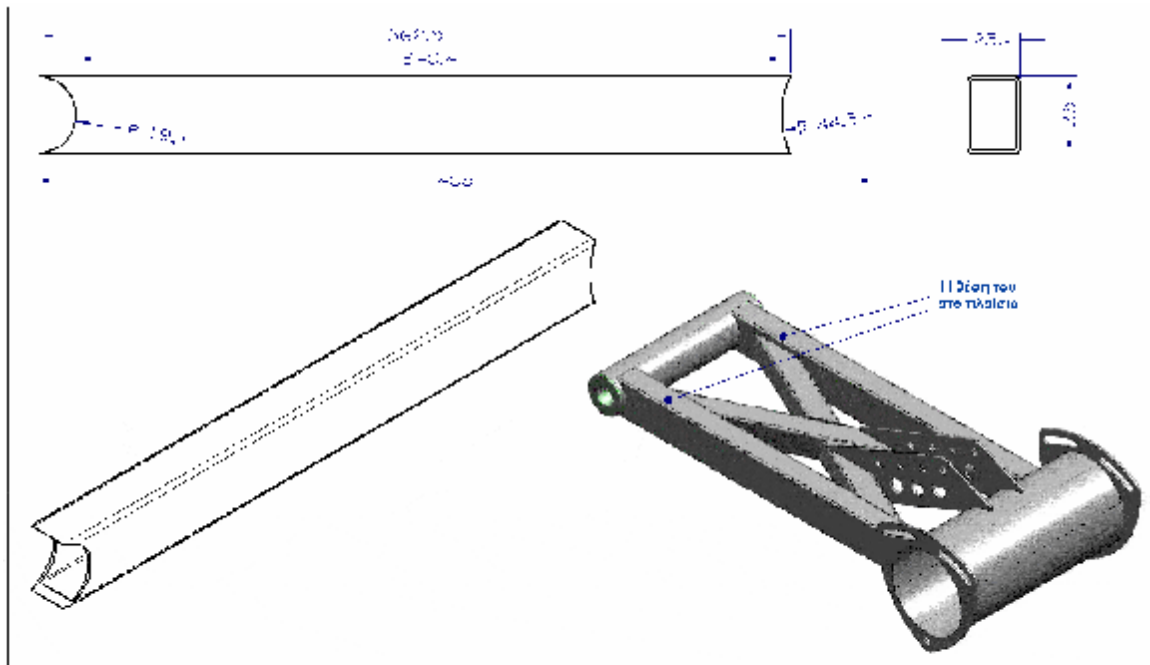
Οι τροχοί που επιλέχθηκαν είναι από μικρή μοτοσυκλέτα και είχαν το προτέρημα ότι ήταν διαιρούμενοι με τις ζητούμενες διαστάσεις οπότε μας έδιναν την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε τις πλήμνες που εμείς κατασκευάσαμε. Μεγάλη προσοχή δόθηκε κατά την συναρμολόγηση της ατράκτου προκειμένου να πετύχουμε την ιδανική της θέση και κλίση ως προς το πλαίσιο αλλά και να τοποθετήσουμε στις σωστές θέσεις πάνω στην άτρακτο όλες τις πλήμνες. Αυτή η διαδικασία απαιτούσε μεγάλη ακρίβεια και προσοχή διότι το οδηγούμενο γροναζί πρέπει να είναι πλήρως ευθυγραμμισμένο με το γροναζί του κινητήρα, ο δίσκος κεντραρισμένος με την δαγκάνα και οι τροχοί να είναι τελείως συμμετρικοί.



Κύλινδρος έδρασης σπράκτου

Σύστημα μετόπισθης κίνησης

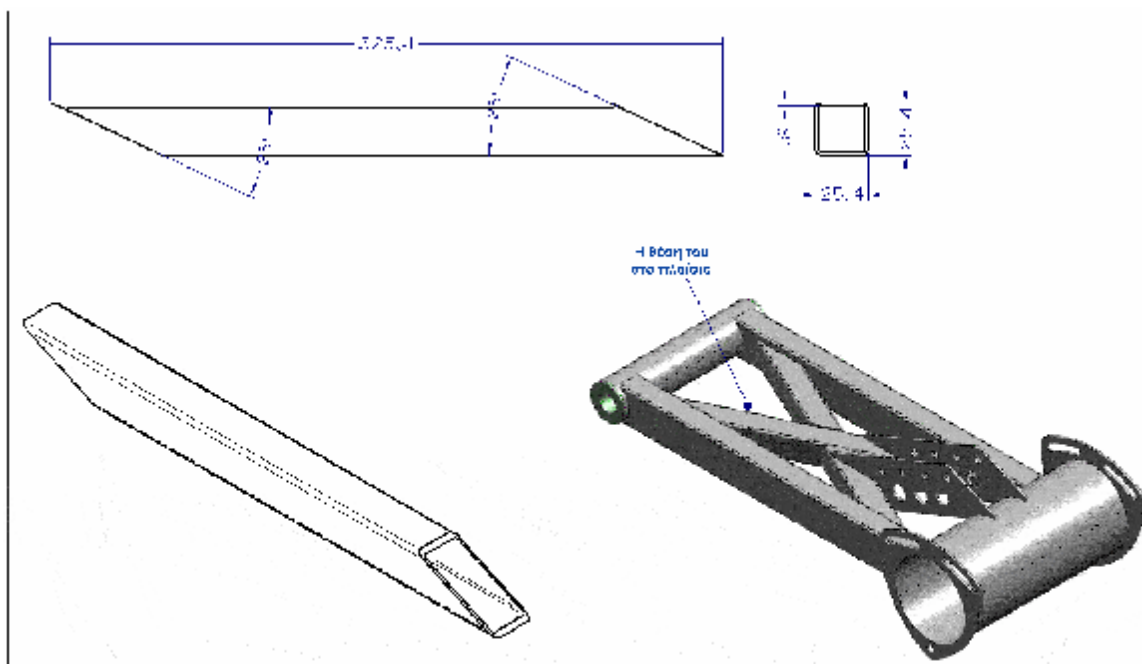
ΠΥΞΙΑΣ Η ΕΡΓΑΣΙΑ : "Μέτρηση και κατασκευή υδραυλικής κίνησης"



Πλαίσιο δοκού πίσω ψαλιδίου

Σύστημα μετόπισθης κίνησης

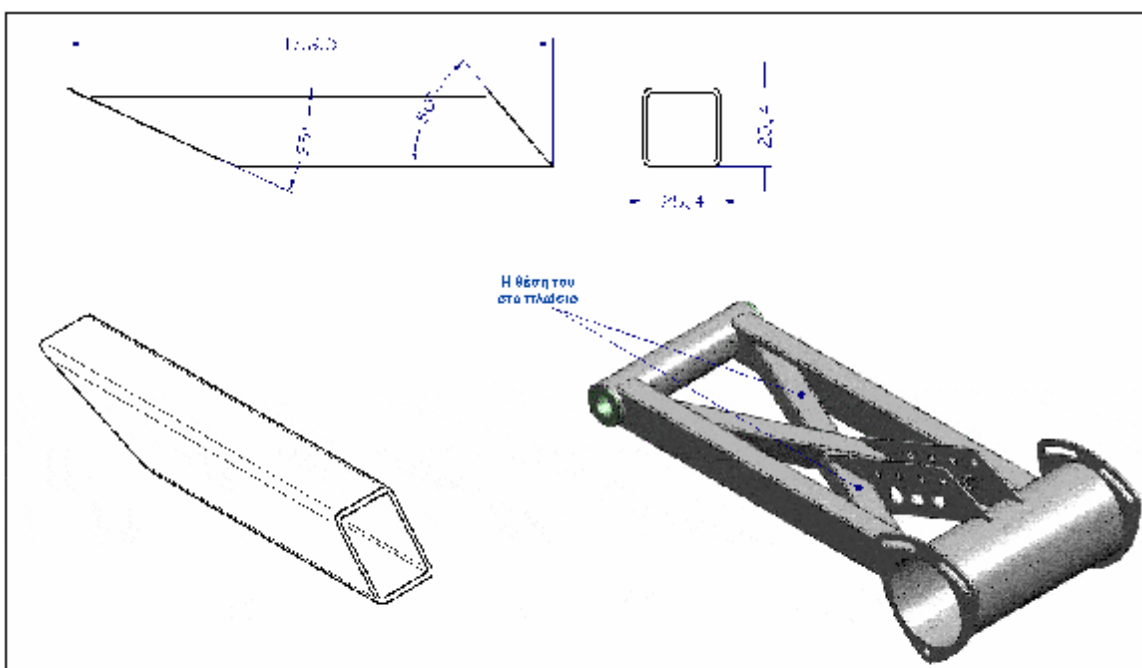
ΠΥΞΙΑΣ Η ΕΡΓΑΣΙΑ : "Μέτρηση και κατασκευή υδραυλικής κίνησης"



Διαγώνιος δοκός στήριξης

Σελίδα μετέπειτα σελίδα

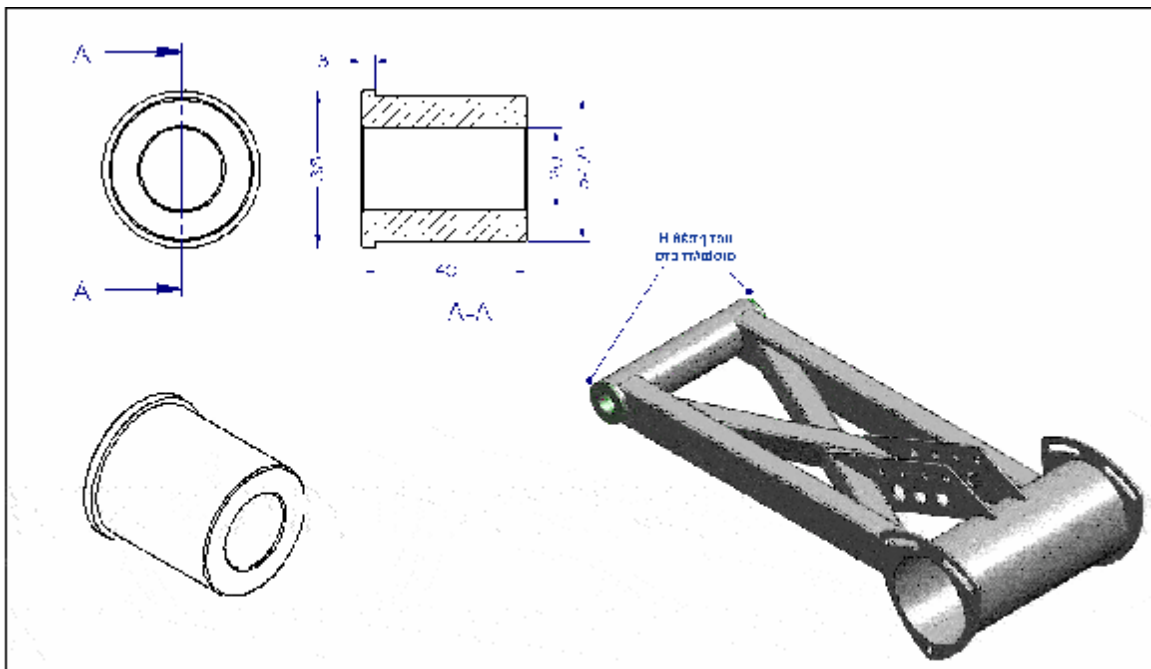
ΠΥΡΓΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: "Μέγιστη και κατώτατη ταχύτητα κίνησης"



Διαγώνιος δοκός ενίσχυσης

Σελίδα μετέπειτα σελίδα

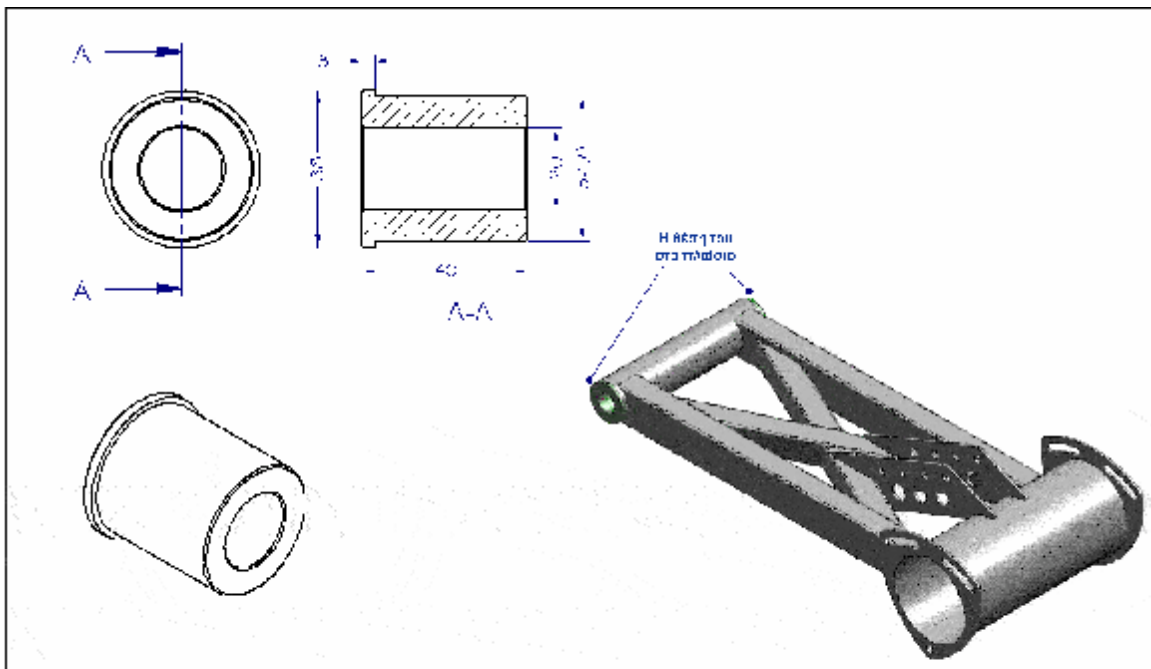
ΠΥΡΓΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: "Μέγιστη και κατώτατη ταχύτητα κίνησης"



Τεφλον άξονα πίσω φαλιδίου

Σύστημα μεταφοράς κίνησης

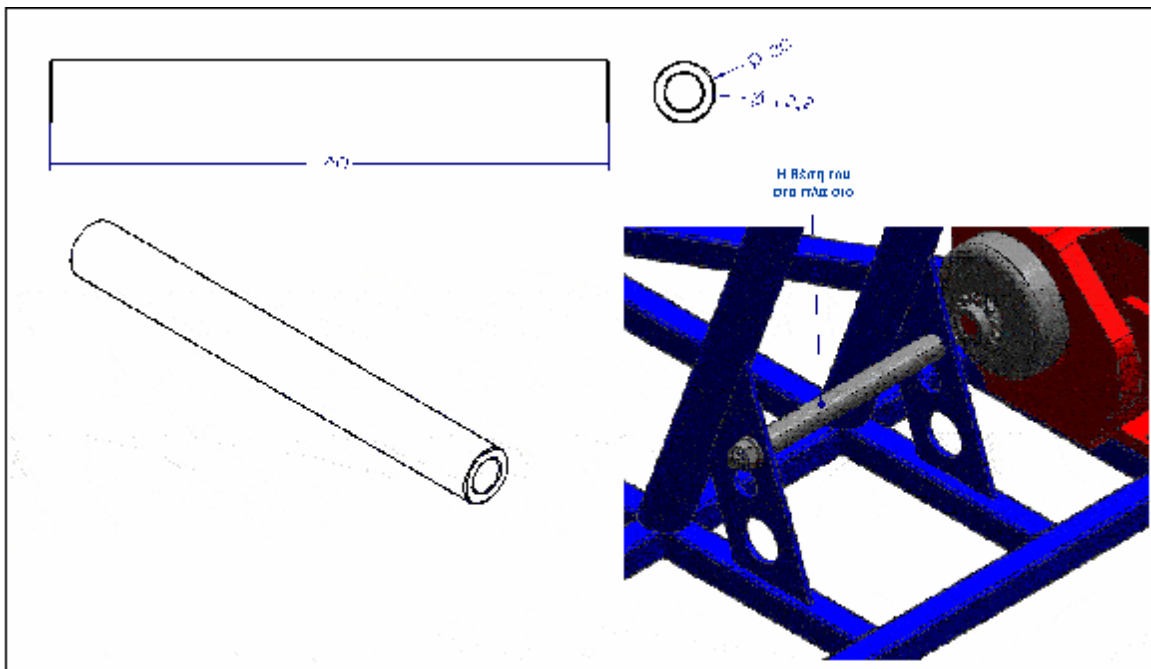
ΠΡΩΤΟΤΥΠΟ ΓΥΡΑΦΩ - "Μέγιστη δυνατή λειτουργική εφικτότητα"



Τεφλον άξονα πίσω φαλιδίου

Σύστημα μεταφοράς κίνησης

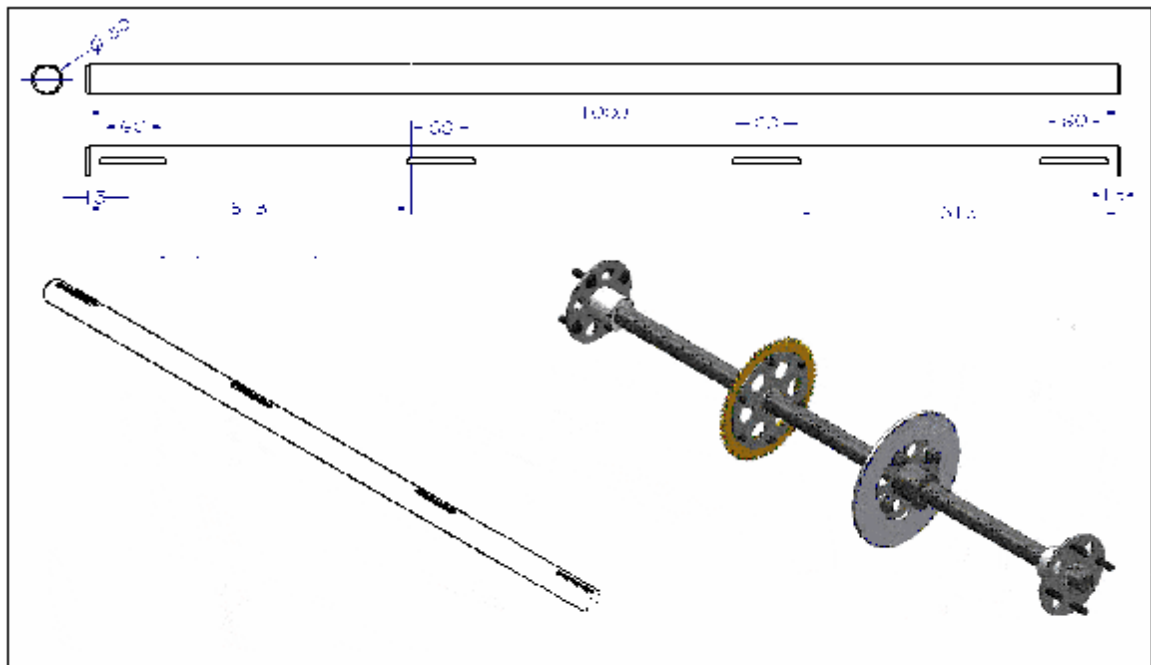
ΠΡΩΤΟΤΥΠΟ ΓΥΡΑΦΩ - "Μέγιστη δυνατή λειτουργική εφικτότητα"



Άξονας στήριξης φελιθίου

Σύστημα μετάδοσης δύναμης

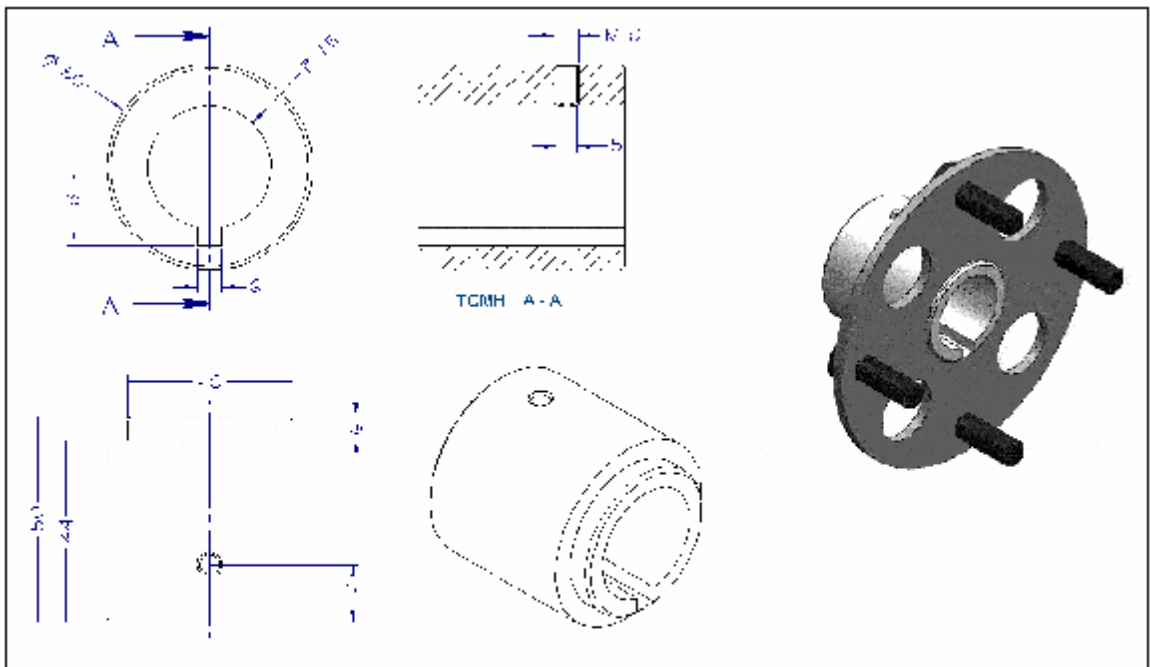
ΓΥΝΑΚΤΑΚΙ ΓΥΡΩΣΤΑ - "Μέγιστη και ελαττωτική οχήματα κίνηση"



Άξονας οδήγησης

Σύστημα μετάδοσης δύναμης

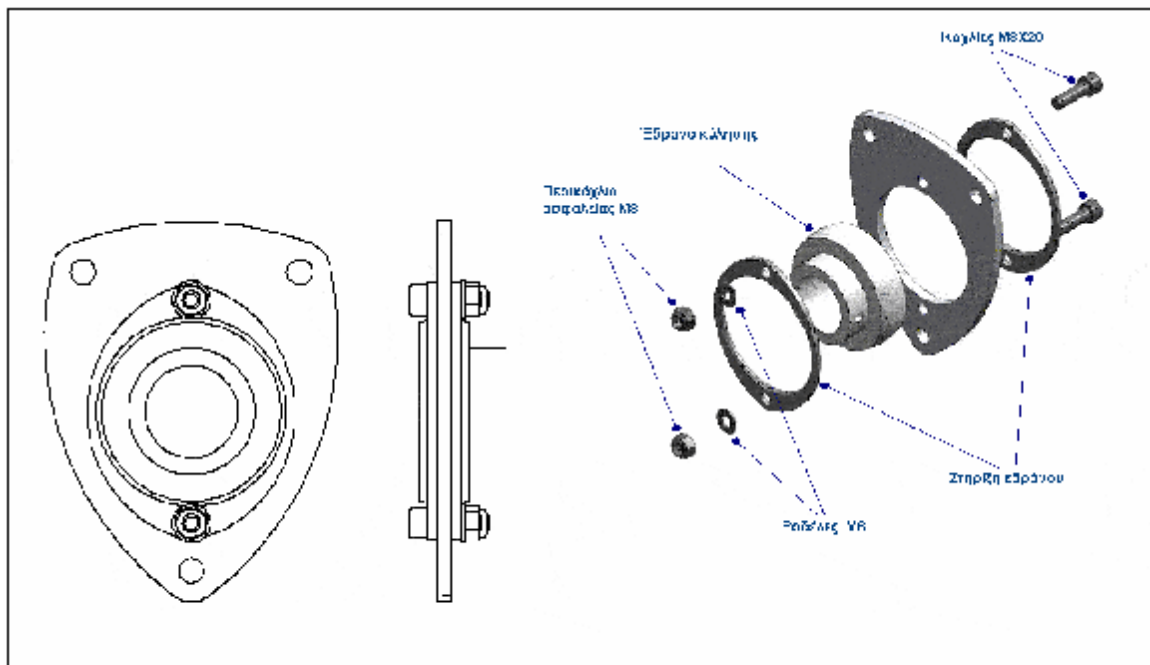
ΓΥΝΑΚΤΑΚΙ ΓΥΡΩΣΤΑ - "Μέγιστη και ελαττωτική οχήματα κίνηση"



Πλήμνη πίσω στράκτου

Υπόμνημα: μήτρας κώνου

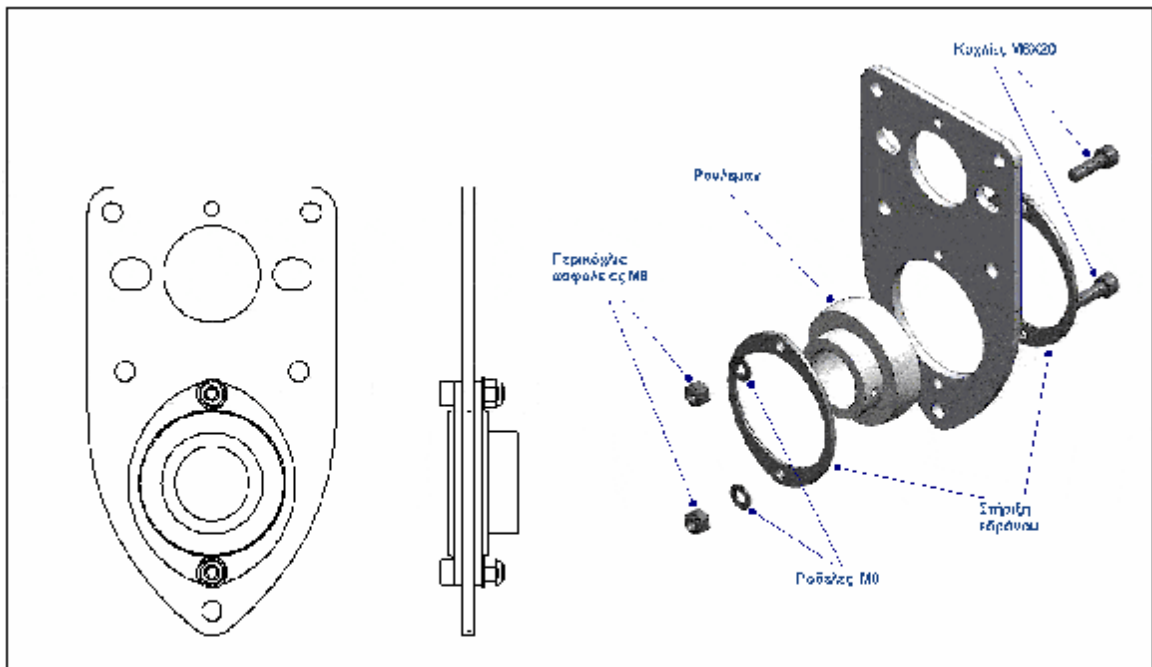
Π.Ι.ΣΑΛΑΔΗΣ Δ.Π.ΣΑΛΑΔΗΣ: "Εικόνη και κατασκευή εξήμισης; κρη"



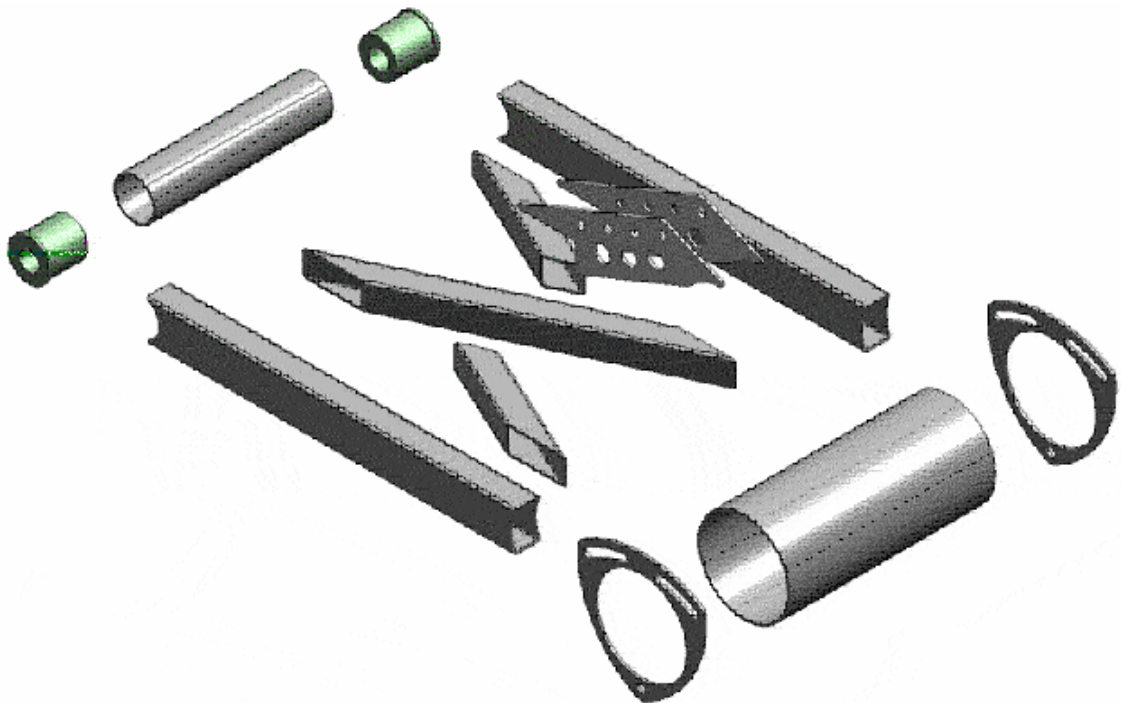
Βάσεις στήθισης ροιλεμον γροναξιοό

Υπόμνημα: μήτρας κώνου

Π.Ι.ΣΑΛΑΔΗΣ Δ.Π.ΣΑΛΑΔΗΣ: "Εικόνη και κατασκευή εξήμισης; κρη"



Βάσεις στήριξης ρουλεμάν δισκάφρενου



2.4

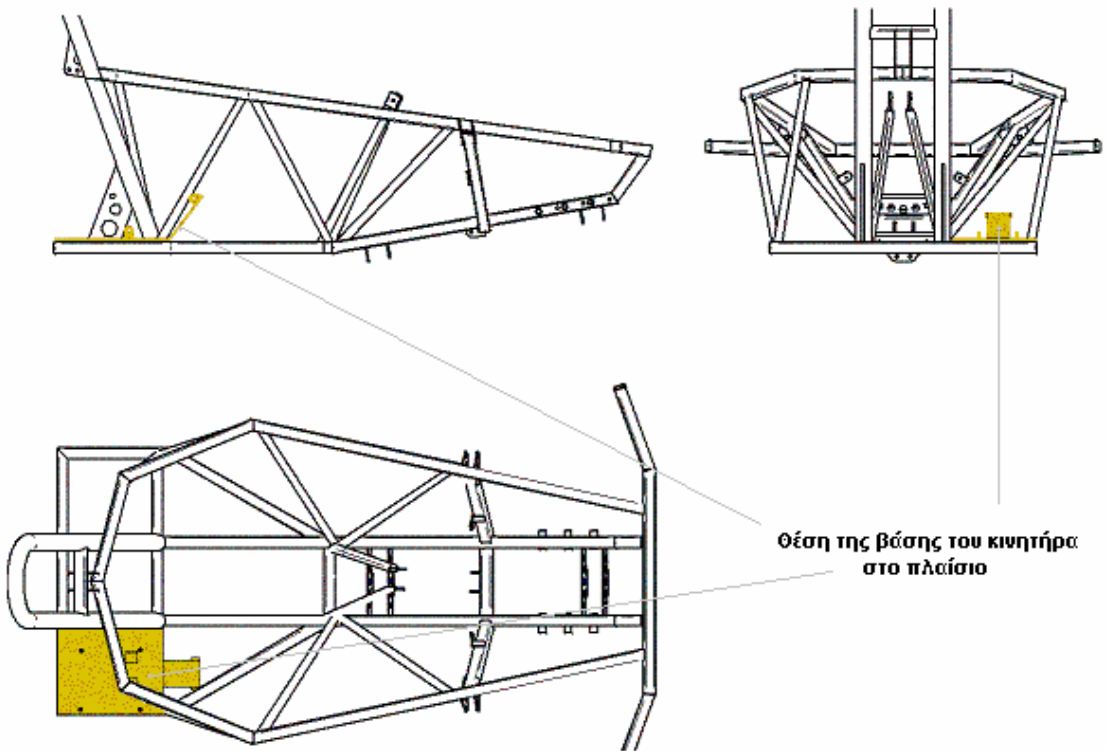
ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Ø Έδραση κινητήρα στο πλαίσιο

Για να στηρίξουμε τον κινητήρα στο πλαίσιο χρησιμοποιήσαμε μια πλάκα πάχους **5 mm** πάνω στην οποία κολλήσαμε τις βάσεις για την στήριξη του κινητήρα και στη συνέχεια βιδώσαμε την πλάκα πάνω στο πλαίσιο. Αυτή η διάταξη έχει δυο κύρια πλεονεκτήματα :

α) Ενισχύει την περιοχή εκείνη του πλαισίου η οποία δέχεται το πρόσθετο βάρος του κινητήρα.

β) Σε περίπτωση αλλαγής του είδους του κινητήρα αλλάζουμε απλά την βάση χωρίς να χρειαστεί να κάνουμε καμία αλλαγή στο πλαίσιο.



ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ : SUZUKI



ΚΥΒΙΣΜΟΣ :125 cc

ΙΣΧΥΣ : 13.73 KW

ΡΟΠΗ : 22.5 Nm

ΒΑΡΟΣ : 25 kg

ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ :

ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΚΑΡΜΠΥΡΑΤΕΡ 34 mm

**ΕΞΑΓΩΓΗ :ΘΑΛΑΜΟΣ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΟΣ
ΣΙΓΑΣΤΗΡΑΣ**

ΣΥΜΠΛΕΚΤΗΣ : ΥΓΡΟΣ ΠΟΛΥΔΙΣΚΟΣ

ΚΙΒΩΤΙΟ : 6 ΣΧΕΣΕΩΝ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΛΙΠΑΝΣΗΣ : ΜΙΕΗ 1/25

ΛΑΔΙΟΥ / BENZΙΝΗΣ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ :



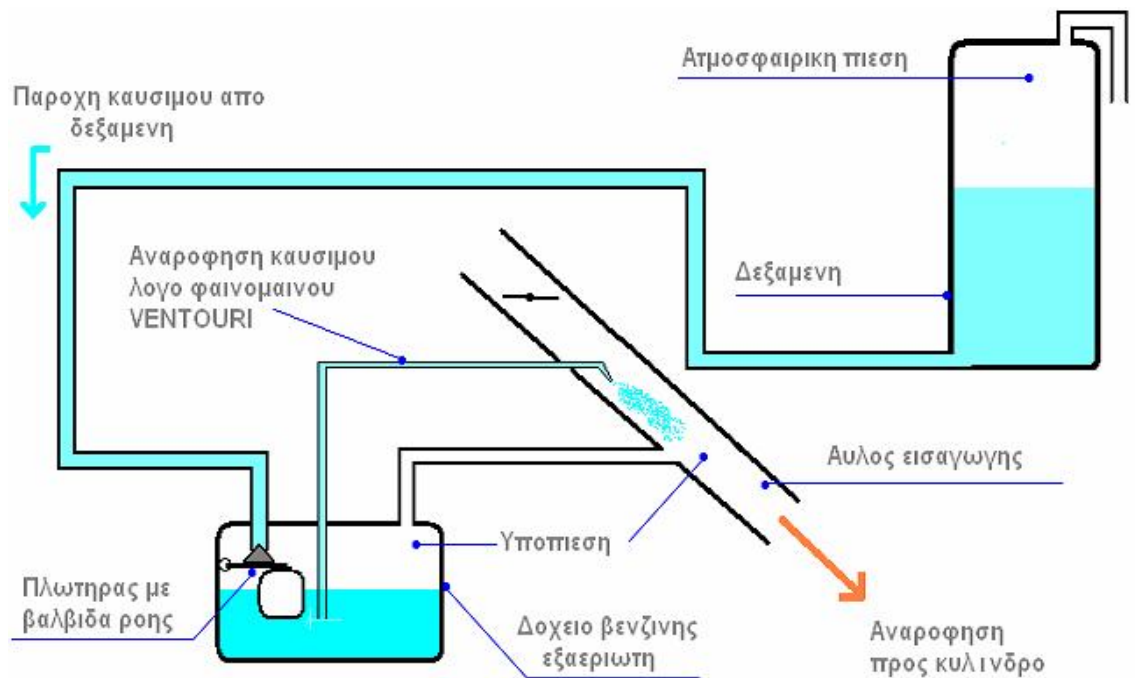
ΥΔΡΟΨΥΞΗ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ : ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ CDI

Ø Σύστημα τροφοδοσίας



Για την τροφοδοσία του κινητήρα χρησιμοποιήθηκε το ίδιο σύστημα που υπήρχε και στην προηγούμενη χρήση του κινητήρα, ποιο συγκεκριμένα μηχανικό καρμπυρατέρ με διάμετρο **34 mm**. Η δεξαμενή καυσίμου τοποθετήθηκε σε ύψος τέτοιο που ήταν αμφίβολο το κατά πόσο θα μπορούσε να παρέχει το καύσιμο στο καρμπυρατέρ με φυσική ροή. Προκειμένου όμως να αποφύγουμε την χρήση αντλίας βενζίνης χρησιμοποιήσαμε την εξής διάταξη : Ο αγωγός της εξαέρωσης της δεξαμενής καυσίμου του καρμπυρατέρ συνδέθηκε στεγανά στην εισαγωγή του κινητήρα. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα η υποπίεση που δημιουργείται στον αυλό εισαγωγής του κινητήρα να μεταφέρεται στη δεξαμενή καυσίμου του καρμπυρατέρ και έτσι να αντλείται το καύσιμο από το ρεζερβουάρ.



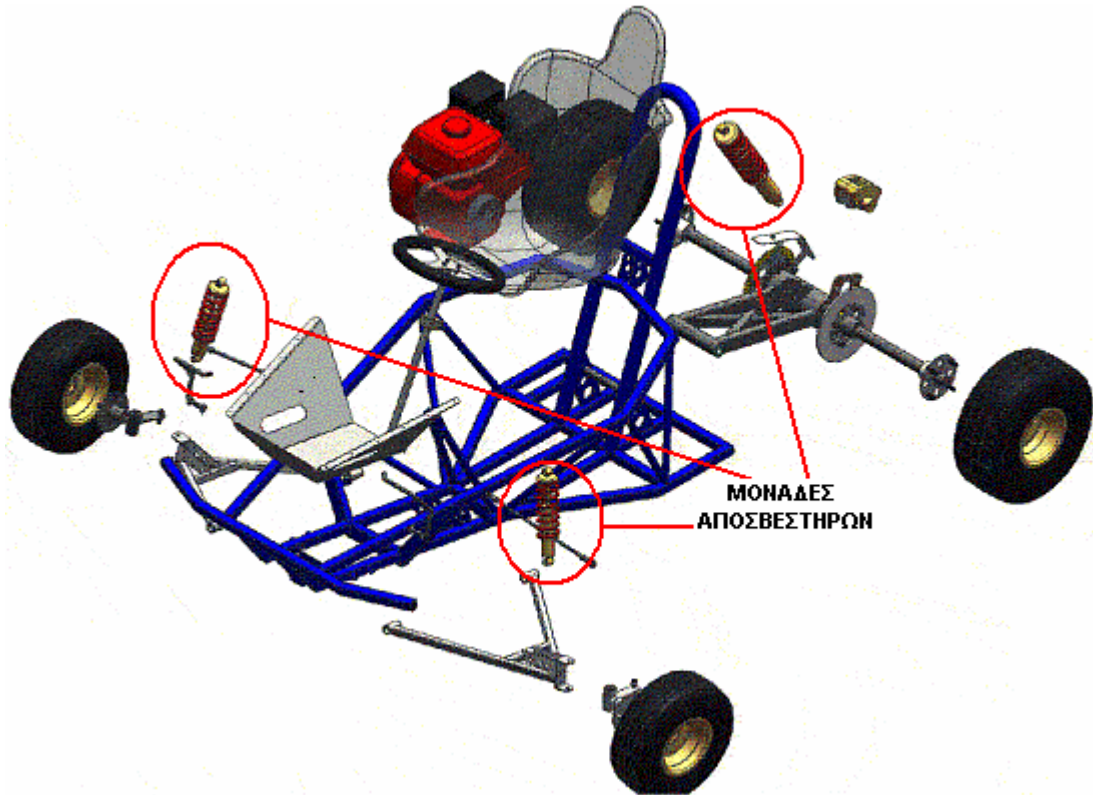
Ø Σύστημα εξαγωγής

Για την εξαγωγή των καυσαερίων του κινητήρα χρησιμοποιήθηκε θάλαμος διαστολής και τελικός σιγαστήρας, που προμηθευτήκαμε από το εμπόριο για τον συγκεκριμένο κινητήρα και με τις κατάλληλες μετατροπές το προσαρμόσαμε στην κατασκευή μας.

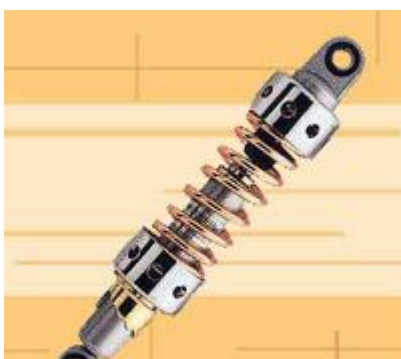
Ø Σύστημα ψύξης

Για την ψύξη του κινητήρα χρησιμοποιήθηκε ένα ψυγείο νερού επιφανείας **1200 cm²** με τις σωληνώσεις του χωρίς βεντιλατέρ και παρεμβάλλοντας μια θερμοστατική βαλβίδα για την ταχύτερη επίτευξη της θερμοκρασίας λειτουργίας του κινητήρα και την αποφυγή του κρύου κολλήματος.

2.5 ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ



Η επιλογή των αναρτήσεων έγινε με βάση το μήκος τους αλλά και το βάρος για το οποίο έχουν σχεδιαστεί. Οπότε επιλέξαμε για πίσω ανάρτηση αποσβεστήρα από μοτοσυκλέτα με σύστημα ανάρτησης - για το πίσω μέρος - μονού αμορτισέρ, και για εμπρός από μοτοσυκλέτα μικρού βάρους με διπλά πίσω αμορτισέρ. Τα παραπάνω επιλέχθηκαν διότι ήταν διαθέσιμα στο εμπόριο σε χαμηλή τιμή και πολύ ικανοποιητική απόδοση για τις απαιτήσεις της κατασκευής.



Οι εμπρός μονάδες είναι κατασκευής YSS και τύπου TDU4/VD

ΤΕΜΑΧΙΑ

: 2

| | |
|-----------------------------|----------|
| ΜΗΚΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΤΗΡΑ | : 280 mm |
| ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΑΠΟΣΒΕΣΤΗΡΑ | : 60 mm |
| ΜΕΓΙΣΤΟ ΦΟΡΤΙΟ | :120 kg |
| ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ | : 60 mm |
| ΜΗΚΟΣ ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ | :170mm |
| ΠΑΧΟΣ ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ | : 8 mm |
| ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΠΕΙΡΩΝ | :10 |
| ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΒΑΚΤΡΟΥ | :10 |

mm

Οι πίσω μονάδα είναι κατασκευής ΚΑΥΑΒΑ και τύπου KRS12/C4



mm

mm

mm

mm

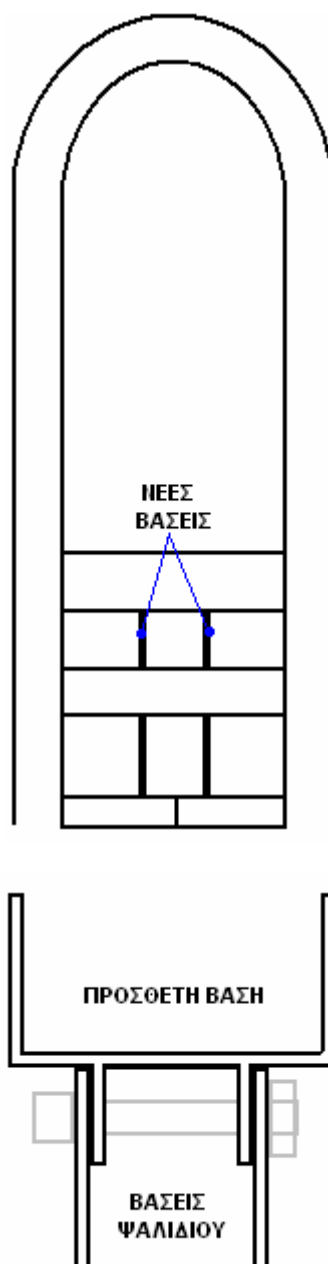
mm

mm

| | |
|-----------------------------|-------|
| ΤΕΜΑΧΙΑ | : 1 |
| ΜΗΚΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΤΗΡΑ | : 480 |
| ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΑΠΟΣΒΕΣΤΗΡΑ | : 110 |
| ΜΕΓΙΣΤΟ ΦΟΡΤΙΟ | :120 |
| ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ | :100 |
| ΜΗΚΟΣ ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ | :350 |
| ΠΑΧΟΣ ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ | :15 |
| ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΠΕΙΡΩΝ | :11 |
| ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΒΑΚΤΡΟΥ | :16 |

mm

Κατά την τοποθέτηση όμως του πίσω αποσβεστήρα συναντήσαμε δύο σημαντικά προβλήματα: Το ένα ήταν ότι το μήκος του αποσβεστήρα ήταν λίγο μεγαλύτερο από το απαιτούμενο και το άλλο ότι ήταν περισσότερο σκληρός από ότι έπρεπε. Η λύση δόθηκε με την κατασκευή νέων βάσεων για την ανάρτηση οι οποίες μας επέτρεψαν να τοποθετήσουμε την ανάρτηση σε θέση τέτοια που να αλλάζει η σχέση μοχλισμού με το ψαλίδι ενώ ταυτόχρονα να επιτρέπει τοποθέτηση μεγαλύτερου μήκους αποσβεστήρα.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 ΤΟΜΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Αφού τελειώσαμε τη διαδικασία κατασκευής και είχαμε στην διάθεση μας το όχημα θεωρήσαμε χρήσιμο να εξετάσουμε με ποιους τρόπους θα μπορούσε να έχει πρακτική χρησιμότητα ένα τέτοιο όχημα και καταλήξαμε στους εξής τρεις :

- Μηχανοκίνητα σπορ

Το όχημα αυτό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί με κάποιες μικρές μετατροπές, πιο πολύ όσον αφορά την παθητική ασφάλεια του σε αγώνες μικρών απαιτήσεων και χαμηλού ανταγωνισμού εντός ή εκτός δρόμου, δηλαδή κάτι αντίστοιχο με τους αγώνες καρτ αλλά σε χωμάτινες πίστες.

- Εκμάθηση οδήγησης

Παρατηρώντας τις δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά του οχήματος διαπιστώσαμε ότι ίσως να είναι ιδανικό για εκμάθηση οδήγησης σε άτομα μικρής κυρίως ηλικίας και αυτό γιατί η ευκολία χειρισμών, με μικρές διαστάσεις και ο ελεγχόμενος χώρος μέσα στον οποίο θα βρίσκεται το όχημα αποτελούν ιδανικές συνθήκες εκμάθησης του χειρισμού ενός τετράτροχου οχήματος.

- Κίνηση εκτός δρόμου

Το όχημα αυτό θα μπορούσε επίσης να χρησιμοποιηθεί και για όχημα μεταφοράς σε μέρη όπου δεν υπάρχουν ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι για κοντινές σχετικά διαδρομές ή σε διαδρομές εκτός δρόμου για ομαλά σχετικά εδάφη. Για παράδειγμα, περιπολίες σε δασικούς δρόμους από δασοφύλακες ή πυροσβέστες, ακόμα και για περιπολίες σε μεγάλες παραλίες. Ιδιαίτερο πλεονέκτημα για τις παραπάνω δραστηριότητες είναι ότι είναι ιδιαίτερα οικονομικό και επίσης εύχρηστο λόγω μικρού όγκου και βάρους.

3.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Από την αρχή της ιστορίας οι άνθρωποι έψαχναν ένα ταχύτερο και πιο ξεκούραστο μέσο μετακίνησης από αυτό που είδη είχαν από τη φύση τους δηλαδή τα πόδια τους. Αναζητώντας αυτό το μέσο στην αρχή εκμεταλλεύθηκαν τα ζώα και ανεβαίνοντας πάνω τους είχαν πετύχει, αν όχι μεγαλύτερη ταχύτητα, μεγαλύτερη δυνατότητα μεταφοράς φορτίου πολύ πιο ξεκούραστα και κυρίως απασχολώντας πολύ λιγότερους ανθρώπους για την μεταφορά των φορτίων. Έπειτα επινόησαν ένα τρόπο να μεταφέρουν με τον ίδιο αριθμό ζώων μεγαλύτερα φορτία. Αυτός ο τρόπος δεν ήταν άλλος από μια ρυμουλκούμενη κατασκευή με ρόδες η οποία δένονταν πίσω από τα ζώα με αποτέλεσμα αυτά να μπορούν να ρυμουλκήσουν πολύ μεγαλύτερα φορτία. Η παραπάνω επινόηση είχε πολλές μορφές και βελτιώσεις, και επικράτησε για πολλούς αιώνες μέχρι και τις αρχές του 19^{ου} αιώνα όπου εφευρέθηκε η πρώτη ατμομηχανή τότε ήταν που έγιναν και οι πρώτες απόπειρες για την κατασκευή του αυτοκινήτου. Από εκείνη την στιγμή και έπειτα και ιδιαίτερα για τον 20^ο αιώνα το αυτοκίνητο διαδόθηκε με ραγδαίους ρυθμούς με αποτέλεσμα να αποτελεί σήμερα μεγάλο μέρος της καθημερινότητας μας μέχρι και σε σημείο να μας την καθορίζει, αφού ιδιαίτερα στις μεγάλες πόλεις ο καθένας έχει το δικό του αυτοκίνητο.

Το αυτοκίνητο βέβαια δεν είχε μόνο ένα στόχο, την μετακίνηση λίγων ατόμων από ένα σημείο στο άλλο με ασφάλεια, αλλά πολλούς περισσότερους με αποτέλεσμα τους διαφορετικούς τομείς εξέλιξης αυτού του μέσου. Οι τομείς αυτοί είχαν ως επίκεντρο διάφορους στόχους, ανάλογα με τις ανάγκες τις κάθε περίπτωσης, όπως :

-Την ανάγκη για μεταφορά πολύ μεγάλων φορτίων με αποτέλεσμα να γεννηθούν τα πολύ μεγάλα φορτηγά.

- Η ανάγκη για ταχύτητα δημιούργησε τα σπορ αυτοκίνητα.

- Η ανάγκη για μεταφορά πολλών ανθρώπων για κοντινές ή μακρινές αποστάσεις δημιούργησε τα αστικά και υπεραστικά λεωφορεία.

- Η ανάγκη για μετακινήσεις εκτός δρόμου δημιούργησε τα οχήματα εκτός δρόμου κ.τ.λ.

Σημασία έχει τελικά ότι το αυτοκίνητο είναι πλέον απαραίτητο στον μέσο άνθρωπο είτε σαν Ι.Χ. ή σαν μέσο μαζικής μεταφοράς, οπότε έχει σίγουρα ενδιαφέρον να εξετάσουμε σαν μηχανολόγοι την βασική δομή του, τον τρόπο χρήσης του και τις πιθανές βελτιώσεις που χρειάζεται.

3.3 ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Η ασφάλεια στην χρήση του οχήματος που κατασκευάσαμε μας απασχόλησε ιδιαίτερα από την αρχή του σχεδιασμού αλλά και κατά την κατασκευή στην συνέχεια όπου εμφανίστηκε και άλλος ένας παράγοντας αυτός της ασφάλειας εργασίας.

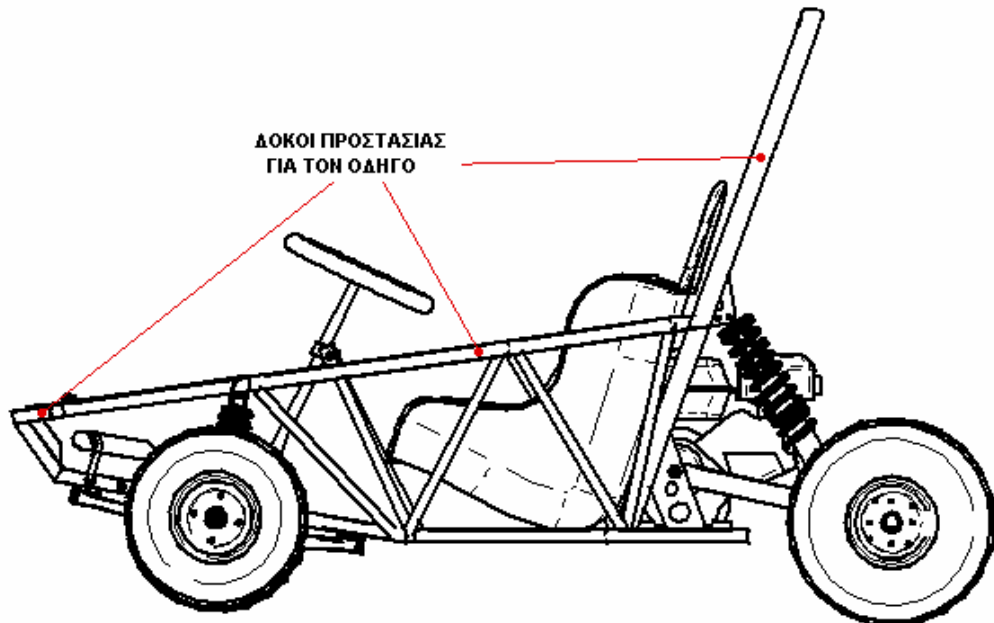
Αναλύοντας τους επιμέρους τομείς της ασφάλειας καταλήγουμε στον παρακάτω διαχωρισμό :

- a) Παθητική ασφάλεια
- β) Ενεργητική ασφάλεια
- γ) Μέτρα προφύλαξης για τον χρήστη
- δ) Ασφαλής οδήγηση

Όπου κάθε επιμέρους τομέας από τους παραπάνω αναπτύσσεται διεξοδικά στην συνέχεια :

- a) Παθητική ασφάλεια

Με τον όρο παθητική ασφάλεια συνηθίζουμε να εννοούμε τα μέτρα προστασίας που παίρνουμε για τους επιβάτες που παίρνουμε για τους επιβάτες ,όσον αφορά την κατασκευή του οχήματος , για την περίπτωση όπου υπάρξει πρόσκρουση η ανατροπή του οχήματος. Στην περίπτωση μας τα μέτρα που έχουν ληφθεί είναι αφ' ενός ο κλωβός που σχηματίζει το πλαίσιο ο οποίος προστατεύει στοιχειωδώς τον οδηγό από συγκρούσεις , και αφ' εταίρου η μπάρα πίσω από την πλάτη του οδηγού τον προστατεύει από τυχόν ανατροπή .Οι ζώνες συγκράτησης του οδηγού κρίθηκαν απαραίτητες για την περίπτωση που το όχημα ανατραπεί απότομα , αυτές να συγκρατήσουν σταθερά το επιβάτη μέσα στο όχημα .



β) Ενεργητική ασφάλεια

Με τον όρο ενεργητική ασφάλεια εννοούμε όλες εκείνες τις διατάξεις ,συστήματα κ.τ.λ. τα οποία μας μειώνουν τις πιθανότητες εμπλοκής του οχήματος σε σοβαρή απώλεια ελέγχου που θα έχει ως αποτέλεσμα την σύγκρουση ή την ανατροπή του με σοβαρούς κινδύνους για την ασφάλεια του οδηγού.

Οι τομείς οι οποίοι σχετίζονται με την ενεργητική ασφάλεια του οχήματος είναι οι:

Το σύστημα πέδησης , σαν μέτρο αποφυγής της απώλειας ελέγχου μέσω της επιβράδυνσης , είναι μια διάταξη ενεργητικής ασφάλειας.

Ο κινητήρας όταν έχει αρκετή ισχύ , ώστε να ανταποκριθεί σε οποιαδήποτε ανάγκη επιτάχυνσης και όταν αυτό το κάνει ομαλά χωρίς ξεσπάσματα ισχύος με πιθανό αποτέλεσμα την αποσταθεροποίηση του οχήματος , αποτελεί και αυτός ένα τέτοιο σύστημα.

Η κατάσταση και η ποιότητα των ελαστικών παίζουν σημαντικό ρόλο ενεργητική ασφάλεια του οχήματος μιας και από αυτά εξαρτάται η επαφή μας με το δρόμο.

Το σύστημα διεύθυνσης όταν είναι αξιόπιστο και μας προσφέρει ακρίβεια χειρισμών είναι ένα τέτοιο σύστημα.

Οι αναρτήσεις πρέπει να είναι κατάλληλες για την χρήση που κάνουμε και να διατηρούνται σε καλή κατάσταση. Έτσι αποτελούν και αυτές μια διάταξη ενεργητικής ασφάλειας.

Η καλή ορατότητα κατά την οδήγηση και η άνεση του οδηγού αποτελούν παραμέτρους ενεργητικής ασφάλειας.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τις παραπάνω παραμέτρους κρίναμε απαραίτητο να κάνουμε βελτιώσεις όπου διαπιστώθηκε ότι υπήρχε έλλειμμα για την ασφάλεια της κατασκευής π.χ. βελτίωση του συστήματος πέδησης.

γ) Μέτρα προφύλαξης για τον χρήστη

Εκτός από τις προφυλάξεις και τα μέτρα ασφαλείας τα οποία μας εξασφαλίζει η κατασκευή, ο χρήστης θα πρέπει να φροντίσει να λάβει τα μέτρα του όσον αφορά την προστασία του σώματος. Αυτά είναι :

- ο Η χρήση προστατευτικού κράνους κατάλληλων προδιαγραφών.
- ο Αν υπάρχουν μακριά μαλλιά φαρδιά ρούχα κ.λ.π. θα πρέπει να περιοριστούν γιατί υπάρχει κίνδυνος να εμπλακούν με τα κινούμενα μέρη του συστήματος μετάδοσης.
- ο Τα υποδήματα που πρέπει να φοράει ο χρήστης πρέπει να προστατεύουν αποτελεσματικά τα πέλματά του.
- ο Κοντά μανίκια και κοντά παντελόνια καλό θα ήταν να αποφεύγονται.
- ο Ένα ζευγάρι γάντια επαρκεί για την προστασία των χεριών.
- ο Αν το κράνος δεν διαθέτει ζελατίνα, καλό θα ήταν να χρησιμοποιηθούν γυαλιά ή μάσκα για την προστασία των ματιών.

δ) Ασφαλής χρήση

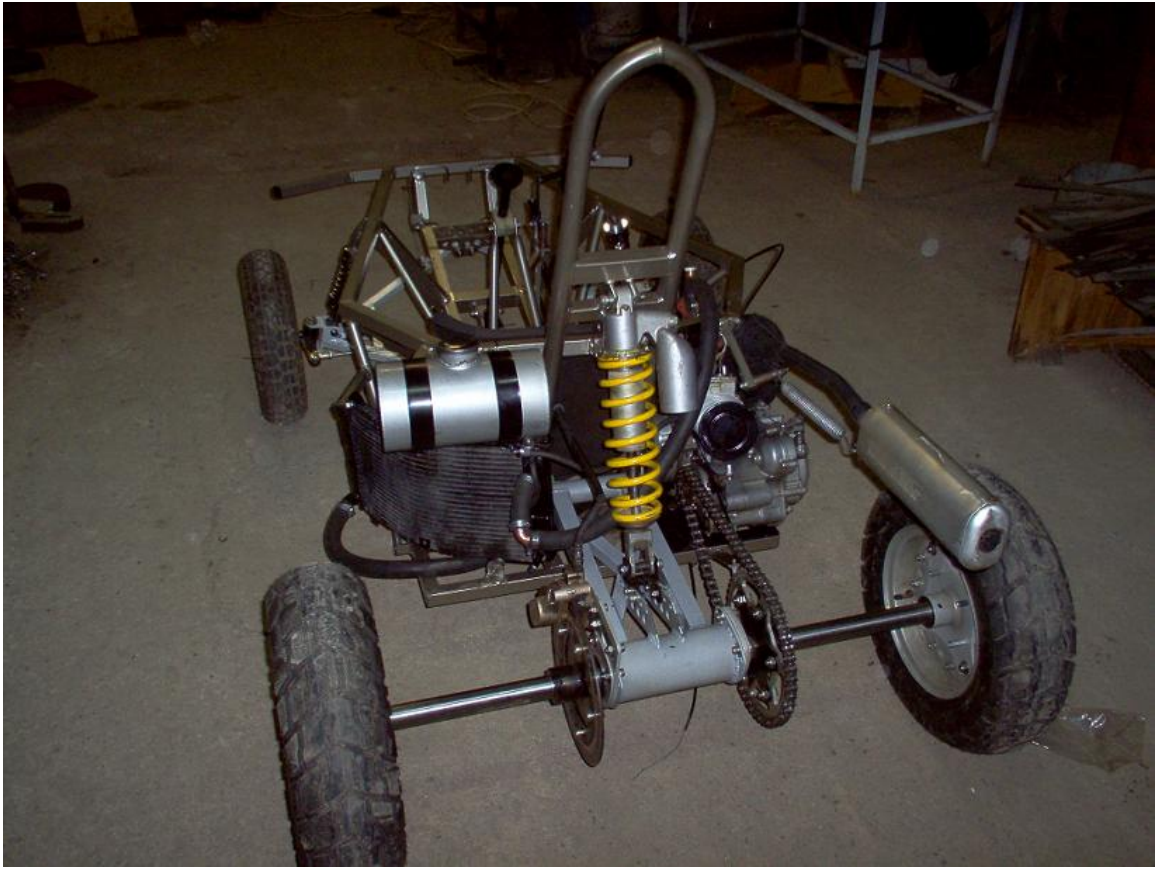
Εφόσον έχουμε εξασφαλίσει όλα τα παραπάνω και είμαστε έτοιμη για να χρησιμοποιήσουμε το όχημα, πριν το κινήσουμε θα πρέπει να κάνουμε έναν σύντομο έλεγχο σε όλα τα μηχανικά

μέρη της κατασκευής για να εντοπίσουμε τυχόν χαλαρούς κοχλίες, συνδέσεις ή ζημιές που πιθανόν προκαλέσουν δυσλειτουργίες κατά τη χρήση. Επίσης θα πρέπει να ελέγξουμε την επάρκεια του καυσίμου στη δεξαμενή, τα λάδια του κινητήρα και την κατάσταση των υλικών τριβής στο σύστημα πέδησης καθώς και την πίεση και κατάσταση των ελαστικών. Όταν βάζουμε μπροστά τον κινητήρα θα πρέπει να μην τοποθετούμε τα χέρια μας σε σημεία κοντά στο σύστημα μετάδοσης κίνησης και να προσέχουμε να έχουμε πάντα νεκρά στο κιβώτιο ταχυτήτων.

Όταν ο κινητήρας λειτουργεί δεν πρέπει να ακουμπάμε τα χέρια μας πάνω στην κυλινδροκεφαλή ή το σύστημα εξαγωγής γιατί υπάρχει κίνδυνος για εγκαύματα. Όταν βρισκόμαστε σε κίνηση δεν πρέπει να περιεργαζόμαστε τίποτε άλλο με τα χέρια μας εκτός από τα χειριστήρια και φυσικά δεν πρέπει να εκτελούμε άλλη εργασία εκτός της οδήγησης. Δεν πρέπει να βρισκόμαστε υπό την επήρεια αλκοόλ ή οποιασδήποτε άλλης ουσίας κατά τη χρήση του οχήματος αυτού. Ο χρήστης πρέπει να έχει γνώση των δυνατοτήτων της κατασκευής και να μην υπερβάλει κατά την οδήγηση όσον αφορά τις ταχύτητες και τους ελιγμούς.

Δεν πρέπει να γίνεται χρήση του οχήματος σε κλειστούς χώρους διότι τα καυσαέρια είναι δηλητηριώδη. Αν κατά την χρήση διαπιστωθούν θόρυβοι ή δυσλειτουργίες της κατασκευής τότε θα πρέπει να ακινητοποιηθεί αμέσως το όχημα και να σβηστεί ο κινητήρας. Ο κινητήρας πρέπει να είναι σβηστός όταν για οποιονδήποτε λόγο κατεβαίνουμε από το όχημα.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω θα λέγαμε ότι με συνετή και προσεκτική χρήση είναι σίγουρο ότι θα περάσουμε πολλές ώρες διασκέδασης και μάθησης κατά την ενασχόληση με αυτό το μέσο ψυχαγωγίας και το κυριότερο χωρίς να απειλείται η σωματική ακεραιότητα και η υγεία μας από αυτή τη δραστηριότητα.





ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κατασκευή οχήματος παντός εδάφους

✓ www.diyden.net

✓ Στοιχεία μηχανών I Ιωάννης Κ.Στεργίου Κωνσταντίνος
Ι.Στεργίου

✓ Αντοχή των υλικών Π.Α.Βουθούνης

✓ Περιοδικό **R&D**