

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΕΡΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΑ ΧΟΡΤΩΝ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΜΠΑΤΖΙΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ
ΔΑΒΑΝΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ
ΦΟΥΡΛΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΑΕΜ: 5419
ΑΕΜ: 5448
ΑΕΜ: 5326

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΜΑΡΚΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	3
1.1 ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
1.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	5
2.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	5
2.2 ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ « GROUP ».....	6
2.3 ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΚΟΠΗΣ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	8
3.1 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΑ ΧΟΡΤΩΝ.....	8
3.1.1 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ.....	9
3.1.2 ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΧΕΔΙΟΥ	28
3.1.3 ΣΥΝΟΠΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ.....	29
3.1.4 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΤΕΜΑΧΙΩΝ.....	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	21
4.1 ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΟΧΗΣ.....	21
4.2 ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΠΡΟΤΟΤΥΠΟΥ.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	39
5.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΟΠΗΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ.....	39
5.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΛΑΚΩΝ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ.....	40
5.3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΟΠΗΣ ΣΤΗ ΜΑΝΟ ΠΛΑΚΩΝ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ	41
5.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΟΠΗΣ ΕΛΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΡΟΓΓΥΛΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ.....	42
5.4.1 ΜΕ ΧΡΗΣΗ « BORING »	42
5.4.2 ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΟΞΥΓΟΝΟΚΟΠΗΣ.....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	44
6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ.....	44
6.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ.....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	46
7.1 ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	46
7.1.1 ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ.....	46
7.1.2 ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΟΞΥΓΟΝΟΚΟΠΗ.....	46
7.1.3 ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟΥ.....	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8	48
8.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9	49
9.1 ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ.....	49
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την πτυχιακή εργασία που εκπονήθηκε στο τμήμα Μηχανολογίας του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Σερρών και αναφέρεται στο σχεδιασμό, μελέτη, και στη κατασκευή καταστροφέα χόρτων.

Στόχος μας είναι η κατασκευή του καταστροφέα αφού έχει προηγηθεί ο σχεδιασμός και οι υπολογισμοί αντοχής του.

Το όφελος από την εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας είναι να αποκτήσουμε γνώσεις πάνω στο σχεδιασμό κατασκευών, στη χρήση του λογισμικού CAD(solid works) και να χρησιμοποιηθεί για χώρους αποψίλωσης του διαθέσιμου χώρου του ΤΕΙ Σερρών.

Ευχαριστούμε θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μας κ. Μάρκου Αθανάσιο, καθηγητή εφαρμογών του τμήματος μηχανολογίας, για την πολύτιμη βοήθεια του και τη σωστή καθοδήγηση που μας προσέφερε. Τον κ. Παράσχου Θεόδωρο (Ε.Τ.Π) που συνέβαλε στην τεχνική υλοποίηση της κατασκευής, Τον κ. Σαγρή Δημήτριο (εξωτερικό συνεργάτη του Τμήματος Μηχανολογίας) που συνέβαλε στη μελέτη αντοχής της κατασκευής, και τέλος τον κ. Εβέλζαμαν Ιωάννη (Ε.Π.Τ) που συνέβαλε στην δημιουργία προγράμματος και κοπής στην dekel maho.

1.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αναφέρεται στο σχεδιασμό, στη μελέτη και στην κατασκευή καταστροφέα χόρτων το οποίο με τη βοήθεια του γεωργικού ελκυστήρα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον καθαρισμό και την αποψίλωση των υπαίθριων χώρων του ΤΕΙ. Για την καλύτερη κατανόηση του θέματος θα αναλύσουμε περιληπτικά τη χρήση του εν λόγω μηχανήματος.

Ο καταστροφέας ανήκει στην κατηγορία γεωργικών μηχανημάτων και ειδικεύεται στην καταστροφή σχετικά μικρών κλαδιών και ετήσιων καλλιεργειών (π.χ. βαμβακοκαλλιέργειες μετά τη συγκομιδή τους). Κινείται ολισθαίνοντας στο έδαφος χάρη στα πέλματα που έχουν συγκολληθεί στη βάση του. Η χρήση τροχών για το συγκεκριμένο μηχάνημα δεν ενδείκνυται λόγω της δυσβατότητας των σημείων που μπορεί να μεταβεί αλλά και λόγω του ανάγλυφου του εδάφους στο οποίο κατεργάζεται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Για να λειτουργήσει ο καταστροφέας είναι απαραίτητη η τοποθέτηση του σε γεωργικό ελκυστήρα.

Στην περίπτωση της κατασκευής αυτής η ιπποδύναμη που απαιτείται ώστε να ελκύσει τον καταστροφέα κυμαίνεται από 50hp έως 140hp.

Το ύψος κοπής του ρυθμίζεται με την αλλαγή των κοχλιοσυνδέσεων στη θέση των οπών που βρίσκονται στα πλαϊνά και αφαιρούμενα σημεία συγκράτησης τους.

Ο τρόπος συγκράτησης με τον γεωργικό ελκυστήρα είναι πλάγιας έδρασης για να εισχωρεί ο καταστροφέας σε σημεία που δεν μπορεί να πλησιάσει ο γεωργικός ελκυστήρας (π.χ. κάτω από δέντρα, δίπλα σε περιφράξεις, μέσα σε αυλακώσεις και στην άκρη αναχωμάτων). Γι αυτό τον λόγο έχει περιστραφεί κατά 30⁰ το group του καταστροφέα για να συνδέεται με τον άξονα μετάδοσης της κίνησης χωρίς να συγκρούεται ο τελευταίος με τα πλαϊνά εξαρτήματα συγκράτησης. Η σύνδεση μεταξύ του γεωργικού ελκυστήρα και του καταστροφέα γίνεται με πείρους συγκράτησης και τις ασφάλειες τους.

2.2 ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ « GROUP »

Εισάγεται δεξιόστροφη κίνηση στο group μέσω ενός τραπεζοειδούς καρέ, σε ένα κωνικό γρανάζι το οποίο συνεργάζεται με ένα άλλο κωνικό γρανάζι κάθετο προς το πρώτο με σχέση μετάδοσης 2:1. Για 1500 rpm του κινητήρα του γεωργικού ελκυστήρα το παρτικωφ εξάγει 540 rpm. Η ταχύτητα αυτή μέσω του group μετατρέπεται σε 1080 rpm περιστροφικής ταχύτητας κοπής στα μαχαίρια. Η πλάκα συγκράτησης (No 1 συνοπτικού σχεδίου) είναι κολλημένη εσωτερικά επάνω στο σωλήνα (Φ 50 εσωτ. Φ 73 εξωτ) του κάθετου άξονα του group και αυτό με την σειρά του συγκρατείται με τραπεζοειδές καρέ με τον άξονα του group. Υπάρχει κολλημένη επάνω στην πλάκα (No 1) άλλη μια μικρότερη (No 2 συνοπτικού σχεδίου Φ73εσωτερικά και Φ100 εξωτερικά πάχους 12mm) και λειτουργεί ως αποστάτης ανάμεσα στις δυο πλάκες(No 1 και No 2) για την συγκράτηση των μαχαιριών. Η πλάκα (No 3) συγκρατείται με την πλάκα(No 1)μέσω κοχλιοσύνδεσης και είναι ανεξάρτητη και διαιρούμενη. Οι τρεις πλάκες συγκρατούνται στο κάτω μέρος με εξαγωνικό περικόχλιο (κορώννα) στον άξονα και ασφάλεια κοπηλίας.

2011/12/05 10 : 50



2011/12/07 09 : 13

2.3 ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΚΟΠΗΣ

Τα μαχαίρια συγκρατούνται με κοχλιοσύνδεση και έχουν ελεύθερη περιστροφή μέσα στις πλάκες συγκράτησης τους με πολύ μικρή ανοχή μεταξύ των πλακών και των μαχαιριών. Ο λόγος που υπάρχει ελεύθερη κίνηση των πλακών είναι:

- 1) Οι όσο το δυνατόν χαμηλότερες αδρανειακές δυνάμεις που πρέπει να αναπτύσσονται κατά την εκκίνηση του group.
- 2) Για λόγους ασφάλειας και μη καταστροφής τους στην περίπτωση που συναντήσουν απότομη διακοπή της κίνησής τους.

Τα μαχαίρια κινούνται δεξιόστροφα και δεν έχουν κοπτικές ακμές αλλά η κοπτική τους ικανότητα οφείλεται λόγω της μεγάλης ταχύτητας περιστροφής, της φυγόκεντρου δύναμης και της ορμής του βάρους τους.

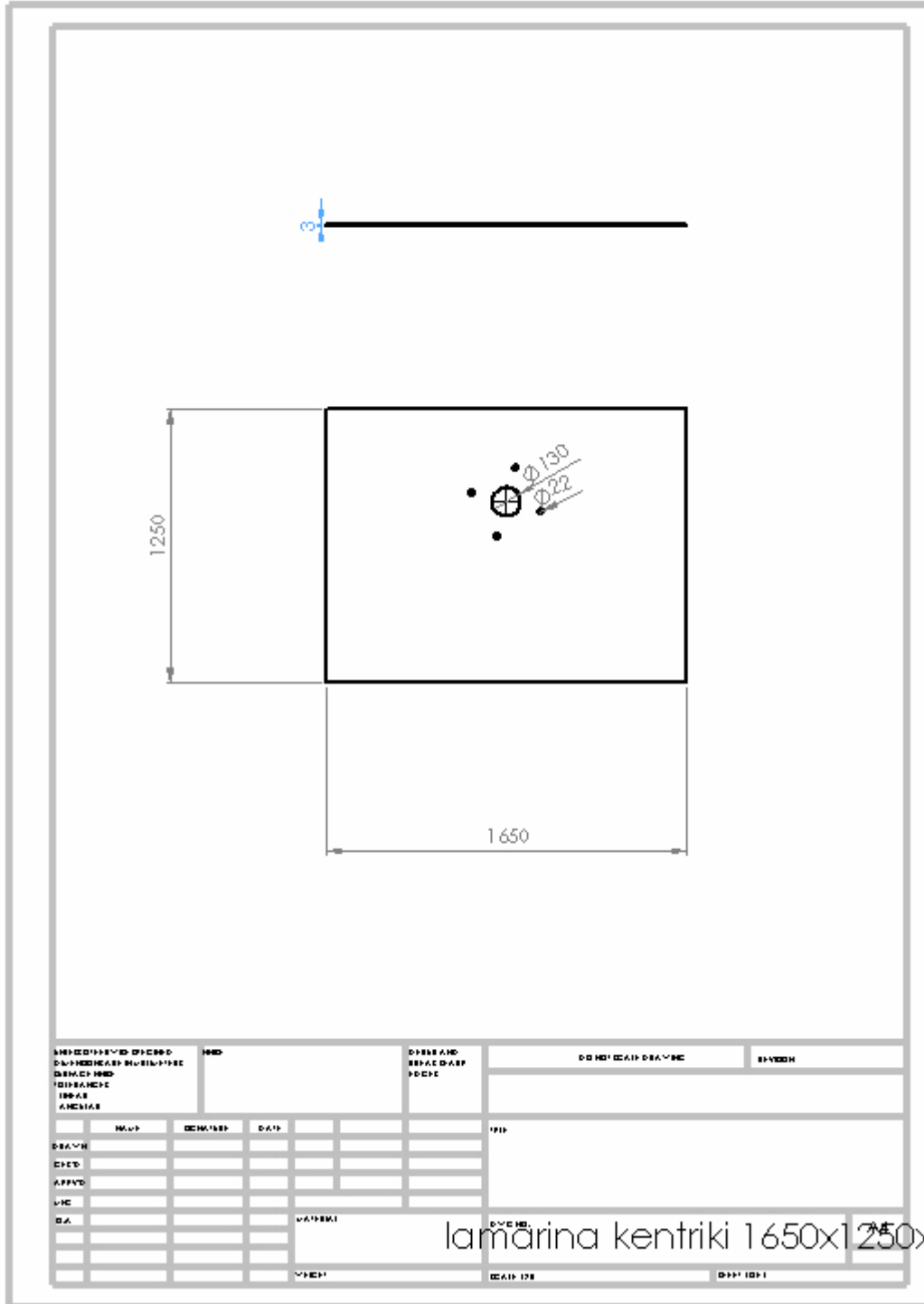


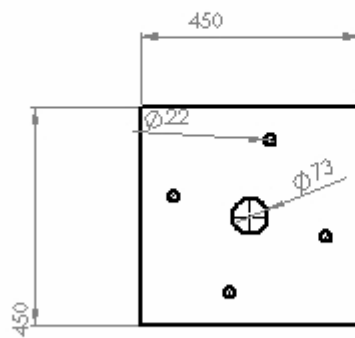
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΑ ΧΟΡΤΩΝ

Το SolidWorks Corporation ιδρύθηκε το Δεκέμβριο του 1993 από τον Jon Hirschtick με έδρα το Waltham, Μασαχουσέτη, ΗΠΑ , ο οποίος προσέλαβε μια ομάδα μηχανικών για να οικοδομήσουν μια εταιρεία η οποία ανέπτυξε 3D CAD λογισμικό το οποίο ήταν εύκολο στη χρήση, προσιτό και διαθέσιμο στην επιφάνεια εργασίας των Windows, με έδρα στο Κόνκορντ της Μασαχουσέτης, και κυκλοφόρησε το πρώτο της προϊόν, SolidWorks 95, το 1995. Το SolidWorks στην αγορά σήμερα υπάρχουν διάφορες εκδόσεις εκτός από eDrawings, ένα εργαλείο συνεργασίας, και DraftSight, ένα 2D προϊόν CAD. Το 1997 Dassault Systèmes, ο πιο γνωστός για CATIA CAD λογισμικό της, απέκτησε την εταιρεία και σήμερα κατέχει το 100% των μετοχών της. Το SolidWorks με επικεφαλής τον John McEleney από το 2001 μέχρι τον Ιούλιο του 2007 και Jeff Ray από το 2007 έως τον Ιανουάριο του 2011. Η τρέχουσα Διευθύνων Σύμβουλος είναι ο Bertrand Sicot.

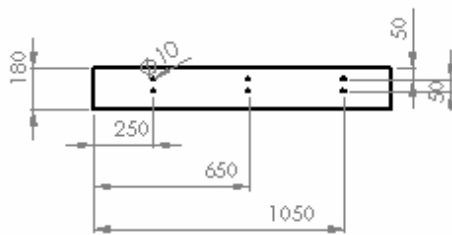
Εμείς εργαστήκαμε επάνω σε αυτό το πρόγραμμα που μας πρόσφερε αρκετά μεγάλη γνώση στις καινούργιες τάσεις της αγοράς εργασίας αφού είναι πλέον αρκετά διαδεδομένο στο χώρο.





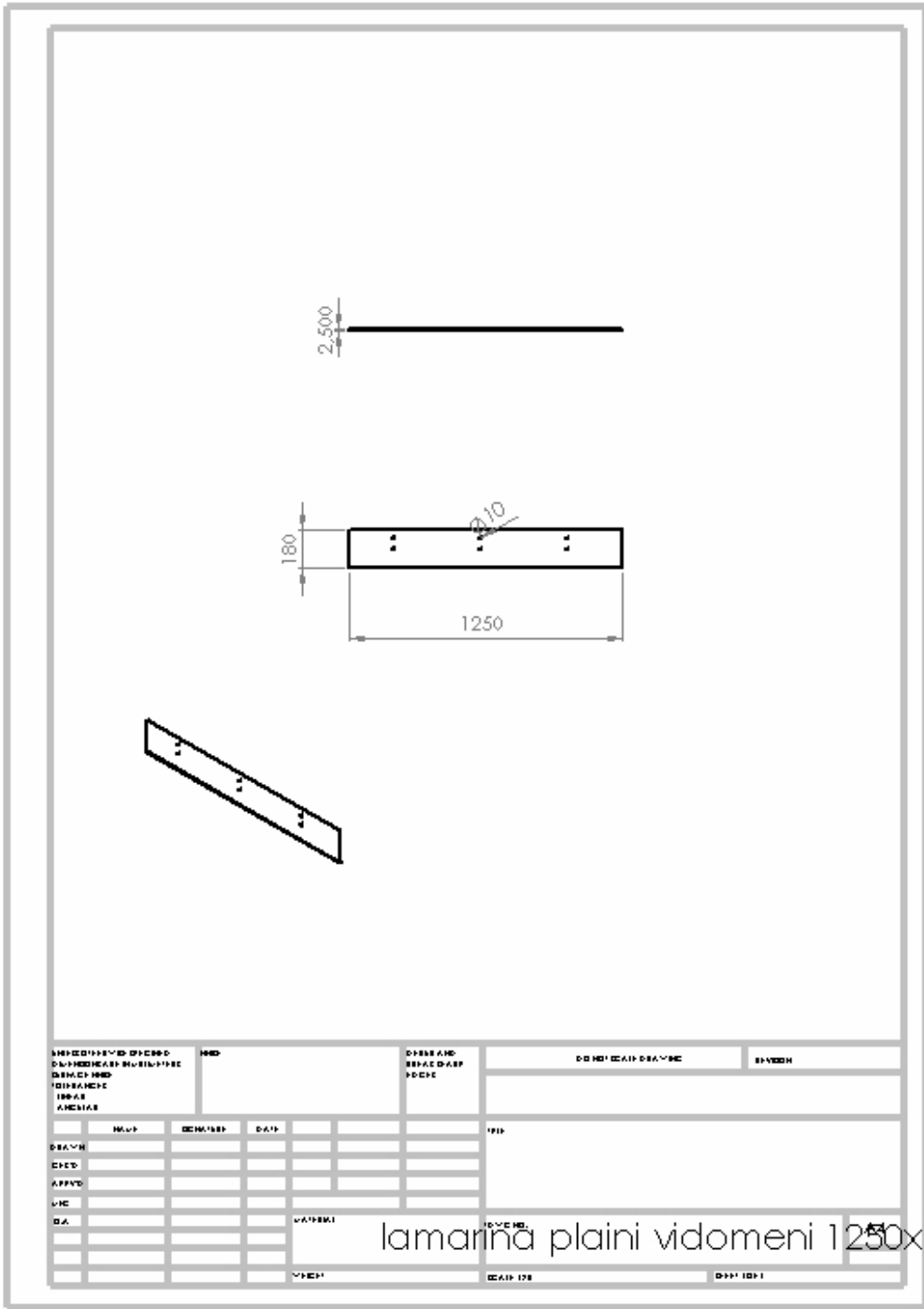
NIM: 012101010101010101 NAMA: ALYANZA ALYANZA ALYANZA NO. URUT: 1010101010101010101		NIM: 012101010101010101 NAMA: ALYANZA ALYANZA ALYANZA NO. URUT: 1010101010101010101		NIM: 012101010101010101 NAMA: ALYANZA ALYANZA ALYANZA NO. URUT: 1010101010101010101	
DESAIN CHECK APPROV UIC D.A.	NAMA NAMA NAMA NAMA NAMA	NAMA NAMA NAMA NAMA NAMA	NAMA NAMA NAMA NAMA NAMA	NAMA NAMA NAMA NAMA NAMA	NAMA NAMA NAMA NAMA NAMA

laminasi kentriki kinitira 500x500x3



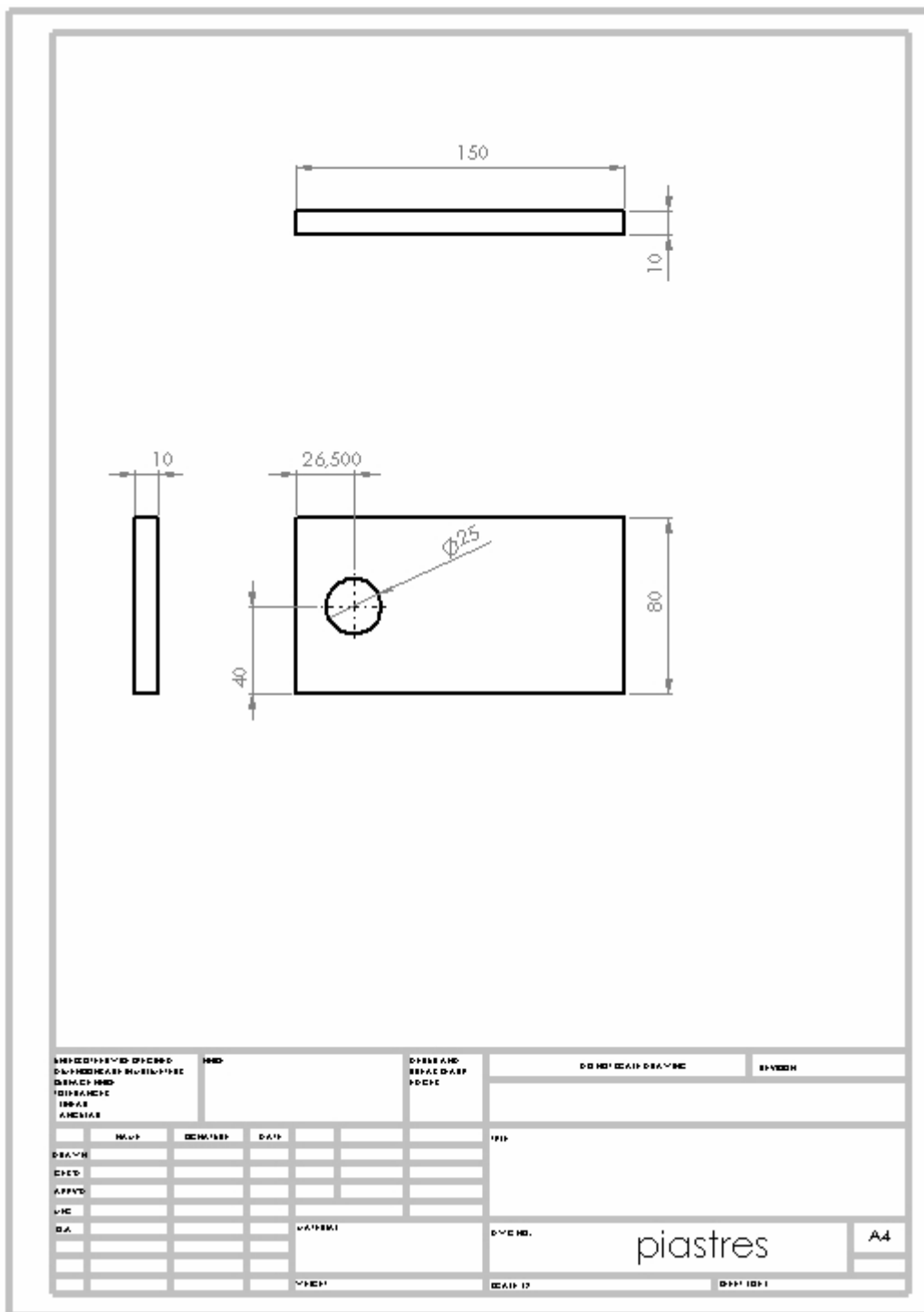
UNIVERZITET SRI LANKA UNIVERSITY OF SRI LANKA ENGINEERING DEPARTMENT KANDY		NO.	DATE AND EFFECTIVE DATE		DESIGNER'S NAME	SHEET NO.
NAME	NUMBER	DATE	TIME	TITLE		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DATE	SCALE		
NAME	NUMBER	DATE	TIME	TITLE		
NAME	NUMBER	DATE	TIME	TITLE		
NAME	NUMBER	DATE	TIME	TITLE		
NAME	NUMBER	DATE	TIME	TITLE		
NAME	NUMBER	DATE	TIME	TITLE		
NAME	NUMBER	DATE	TIME	TITLE		
NAME	NUMBER	DATE	TIME	TITLE		

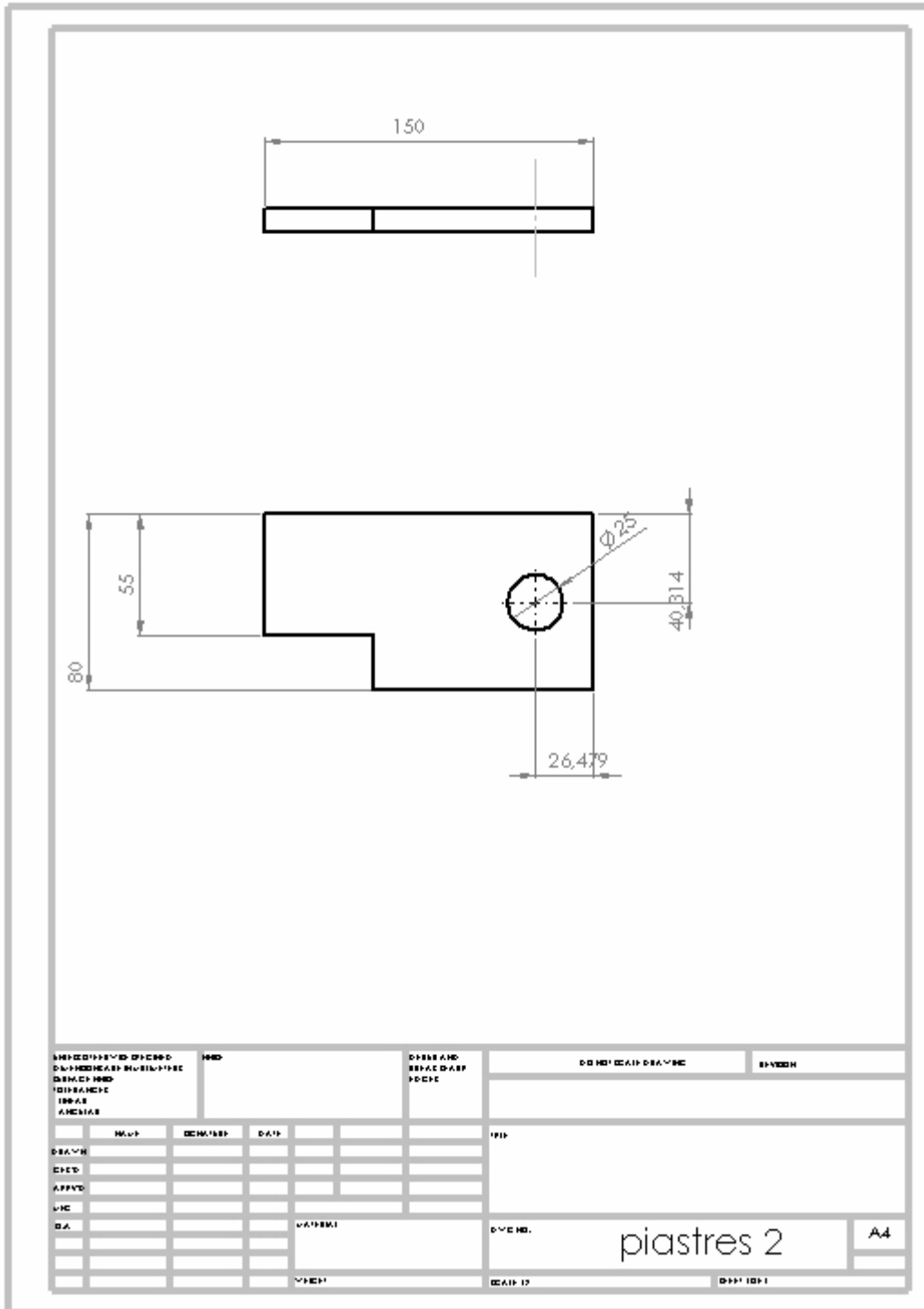
lamarina plaini kolimeni 1250x180x3

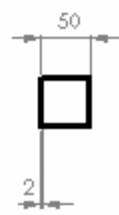
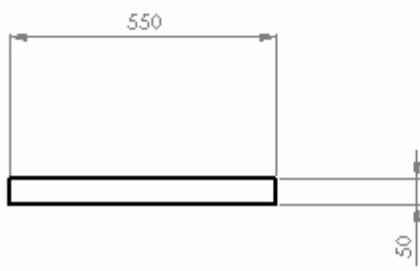


UNIFORMED DESIGN DIMENSIONS SUBMITTER DIMENSIONS DIMENSIONS DIMENSIONS DIMENSIONS		NO.	DATE AND EFFECTIVE DATE		DO NOT SCALE DRAWING	SHEET
DRAWN	CHECKED	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE
APPROVED	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE
DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE
DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE
DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE
DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE
DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE
DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE
DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE

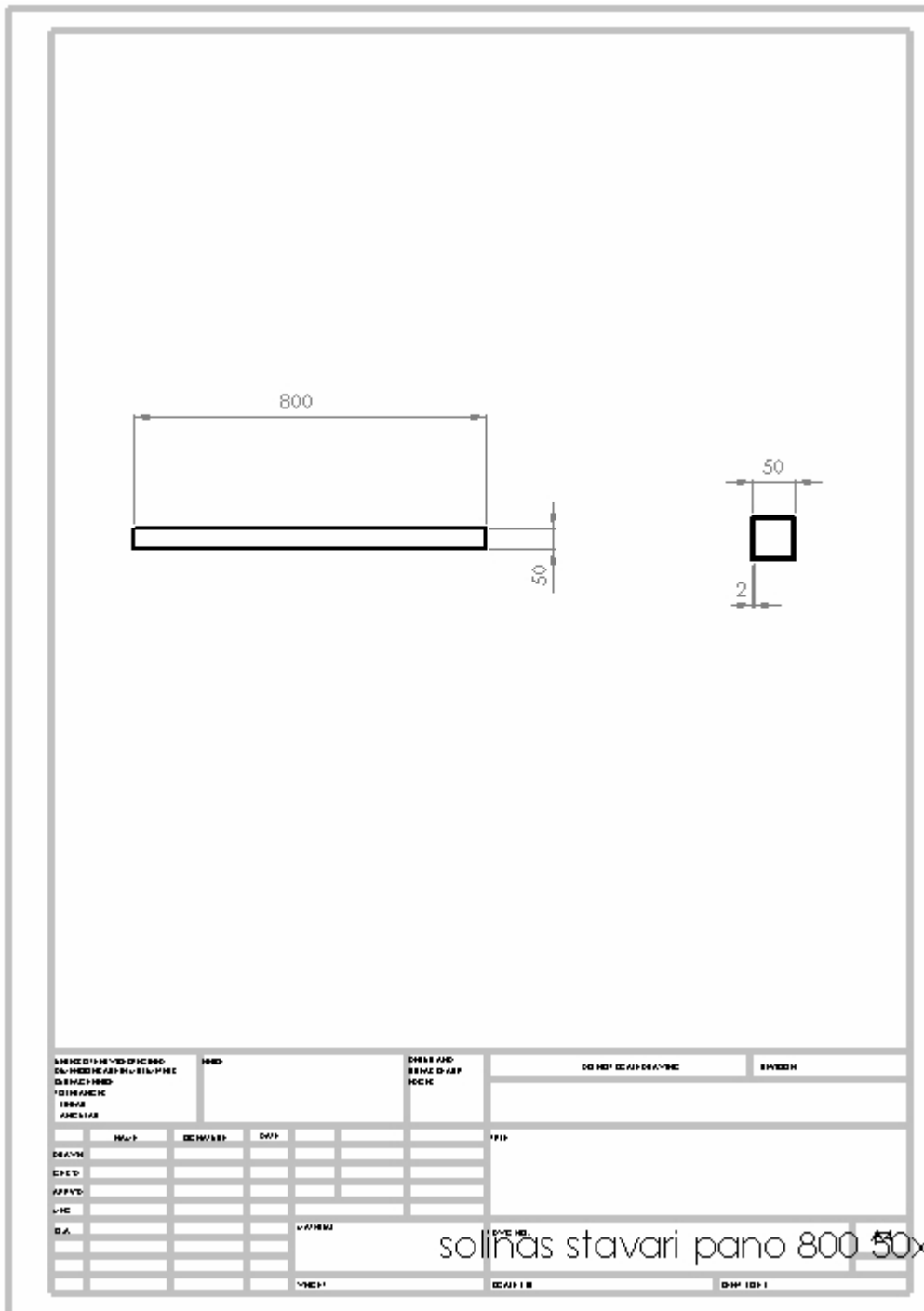
lamarina plaini vidomeni 1250x180x3



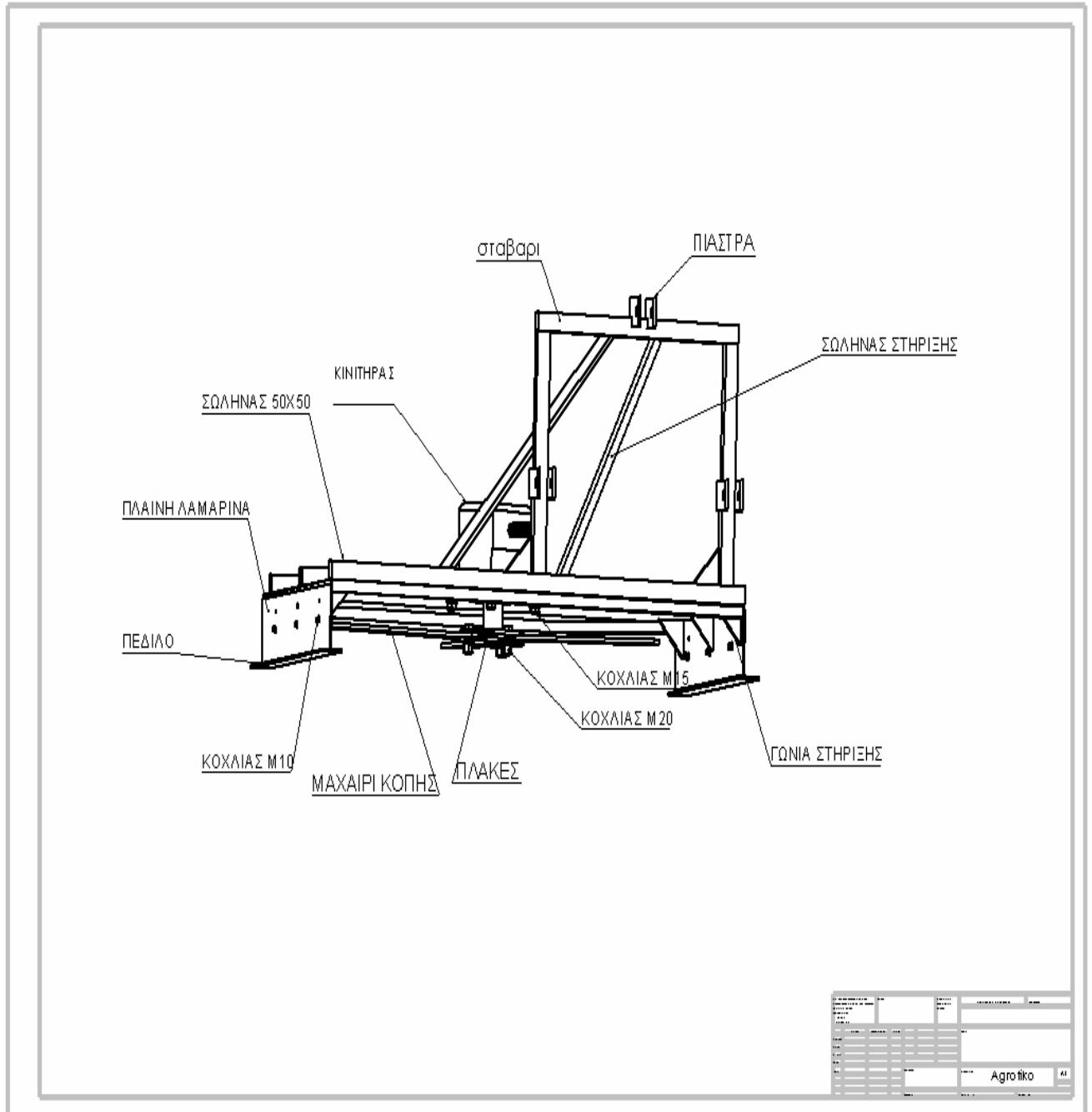




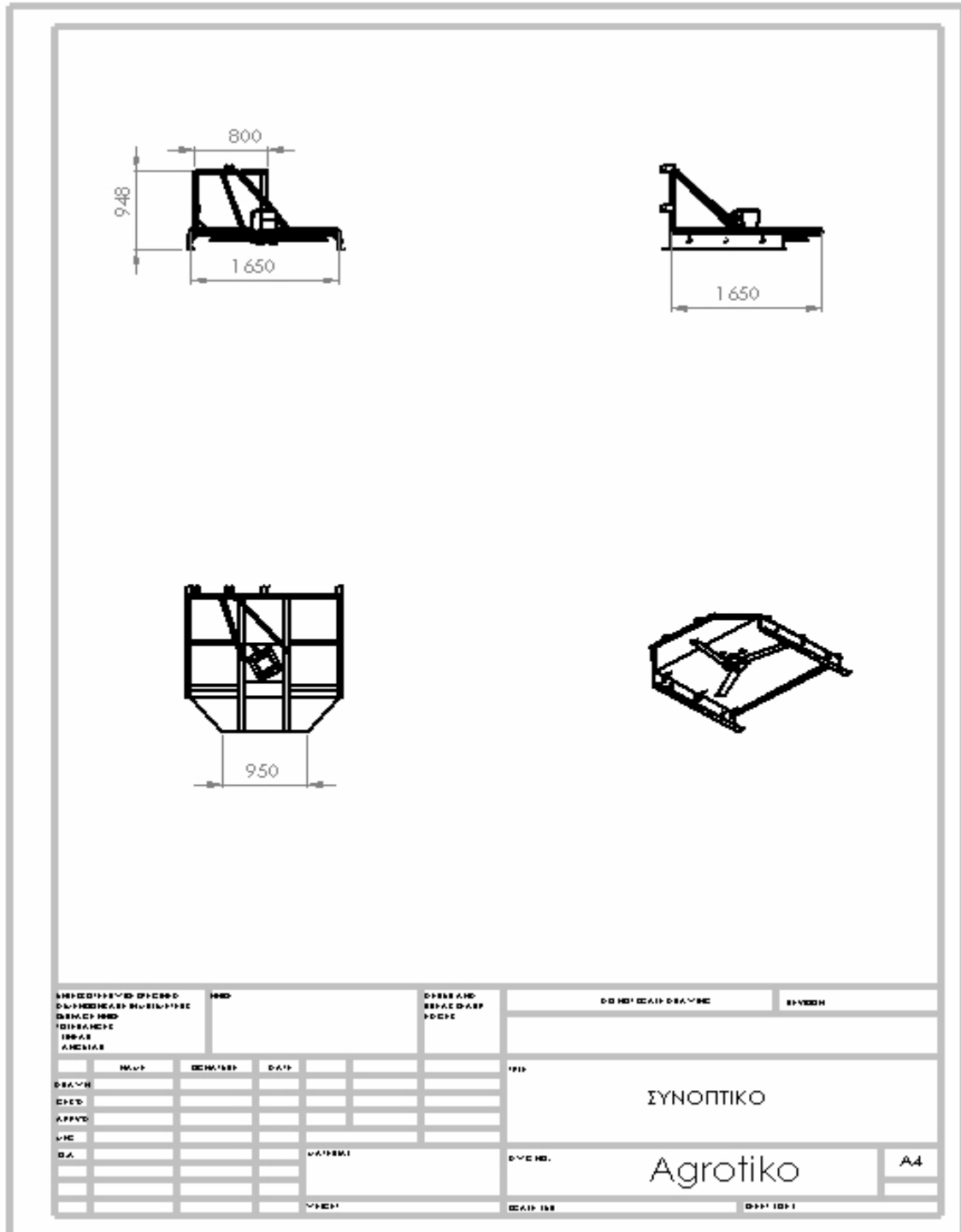
IDENTIFICACION DE BARRA DISEÑO DE BARRA IDENTIFICACION DE BARRA		IDENTIFICACION DE BARRA IDENTIFICACION DE BARRA		IDENTIFICACION DE BARRA IDENTIFICACION DE BARRA	
NÚM. DESCRIPCIÓN FECHA	NÚM. DESCRIPCIÓN FECHA	NÚM. DESCRIPCIÓN FECHA	NÚM. DESCRIPCIÓN FECHA	NÚM. DESCRIPCIÓN FECHA	NÚM. DESCRIPCIÓN FECHA
MATERIAL			solinas 550 50x50x2 A4		
ESCALA			ESCALA		



3.1.2 ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΧΕΔΙΟΥ



3.1.3 ΣΥΝΟΠΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ



3.1.4 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΤΕΜΑΧΙΩΝ

α/α	ποσότητα	μονάδα	Ονομασία τεμαχίων	Τυποποιημένη ονομασία	υλικό
1	2		Salinas 1600	σωλήνας τετραγωνικής διατομής 50 x50	St – 37 CB-18
2	1		Solinas 1650	σωλήνας τετραγωνικής διατομής 50 x50	St – 37 CB-18
3	1		Solinas 450	σωλήνας τετραγωνικής διατομής 50 x50	St – 37 CB-18
4	2		Solinas 750	σωλήνας τετραγωνικής διατομής 50 x50	St – 37 CB-18
5	4		Solinas 550	σωλήνας τετραγωνικής διατομής 50 x50	St – 37 CB-18
6	1		Solinas 1644	σωλήνας τετραγωνικής διατομής 30 x 30	St – 37 CB-18
7	2		Solinas 520	σωλήνας τετραγωνικής διατομής 30 x 30	St – 37 CB-18
8	1		Solinas 900	σωλήνας τετραγωνικής διατομής 30 x 30	St – 37 CB-18
9	4		kontres	συμπαγείς λάμες	St – 37 CB-18
10	6		piastres	συμπαγείς λάμες	St – 37 CB-18
11	2		pedila	συμπαγείς λάμες	St – 37 CB-18
13	1		Lamarina kentriki	έλασμα	St – 37 CB-18
14	1		Lamarina piso	έλασμα	St – 37 CB-18
15	4		plaina	έλασμα	St – 37 CB-18
16	1		Lamarina kentriki kinitira	έλασμα	St – 37 CB-18
17	3		maxairi	συμπαγείς λάμες-μαχαίρια	St – 37 CB-18
18	2		Plaka proti	συμπαγείς πλακά στρογγυλής διατομής	St – 37 CB-18
19	1		Plaka deuteri	συμπαγείς πλακά στρογγυλής διατομής	St – 37 CB-18
20	4	DIN 558	M14	κοχλίες με συνεργαζόμενο περικόχλιο	6.8
21	6	DIN 558	M10	κοχλίες με συνεργαζόμενο περικόχλιο	6.8
22	3	DIN 933	M20	κοχλίες	6.8
23	1		kinitiras	group	
24	1		Solinas 800	σωλήνας τετραγωνικής διατομής 50 x50	St – 37 CB-18
25	10	DIN 127B	Μαυρα M14,M10	grovers	
26	3	DIN 985	M20	Περικόχλια ασφαλείας	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΟΧΗΣ

Για τη μελέτη αντοχής του καταστροφέα χόρτων επιλέξαμε το πρόγραμμα ANSYS (καμπτικών ροπών) στο οποίο έγινε εισαγωγή στοιχείων σχετικά με τη δύναμη εισαγωγής του group και λήφθηκε σχηματική απεικόνιση των τάσεων και της στρέβλωσης που υφίσταται η κατασκευή στην περίπτωση που:

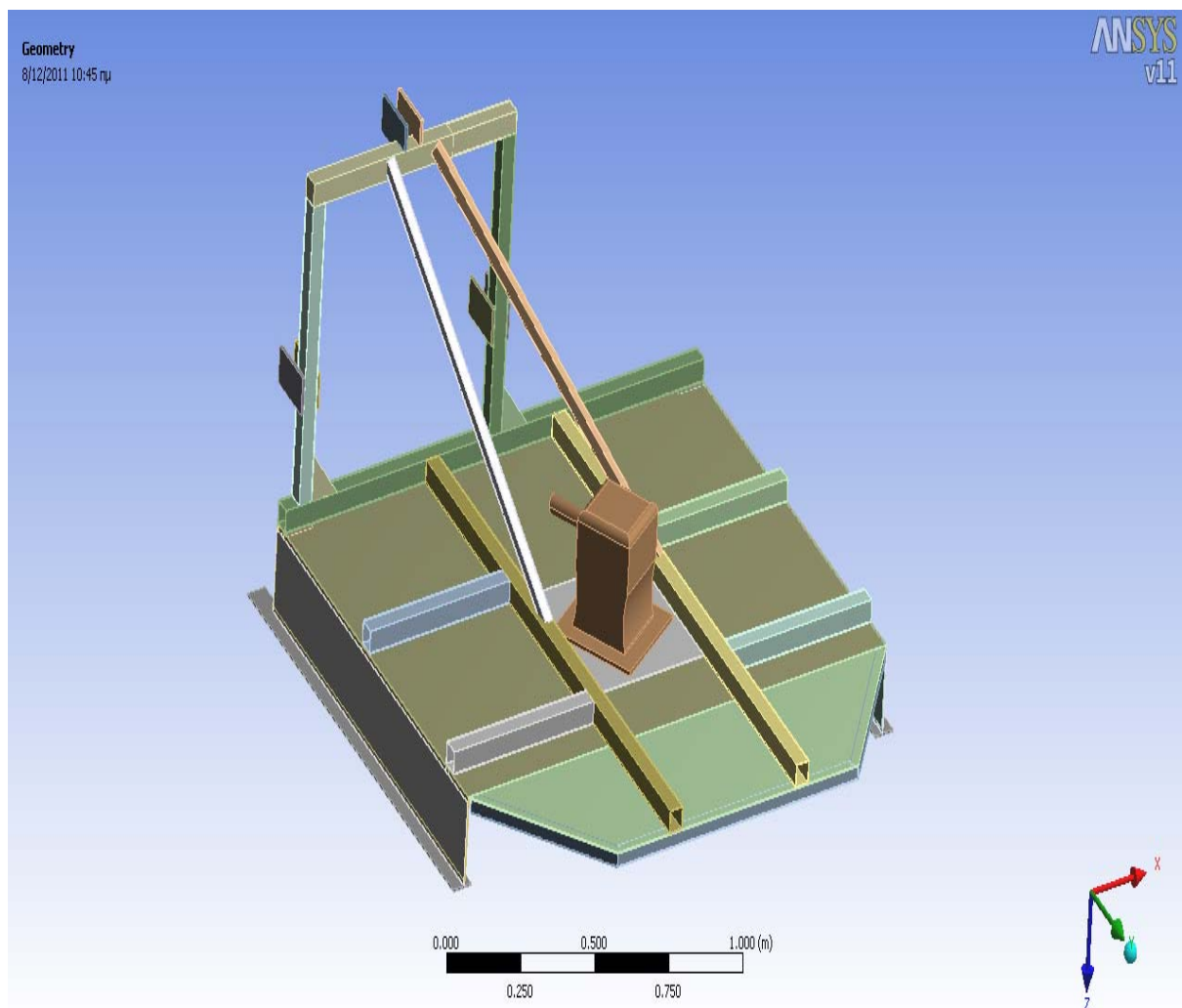
Διακοπεί για κάποιο λόγο η περιστροφική λειτουργία των μαχαιριών (π.χ. σύγκρουση με ευμεγέθεις πέτρες) και ο άξονας που εισάγει τη στρέψη στο group δεν θα διακόψει για κανένα λόγο την ορμή του.

Μελετήθηκε η δυσμενέστερη περίπτωση που μπορεί να καταστρέψει και να στρεβλώσει το σκελετό του καταστροφέα ενώ δεν επηρεάζεται η ορθή λειτουργία των λοιπών περιστροφικών εξαρτημάτων (π.χ. συνεργαζόμενοι κωνικοί οδοντωτοί τροχοί group).

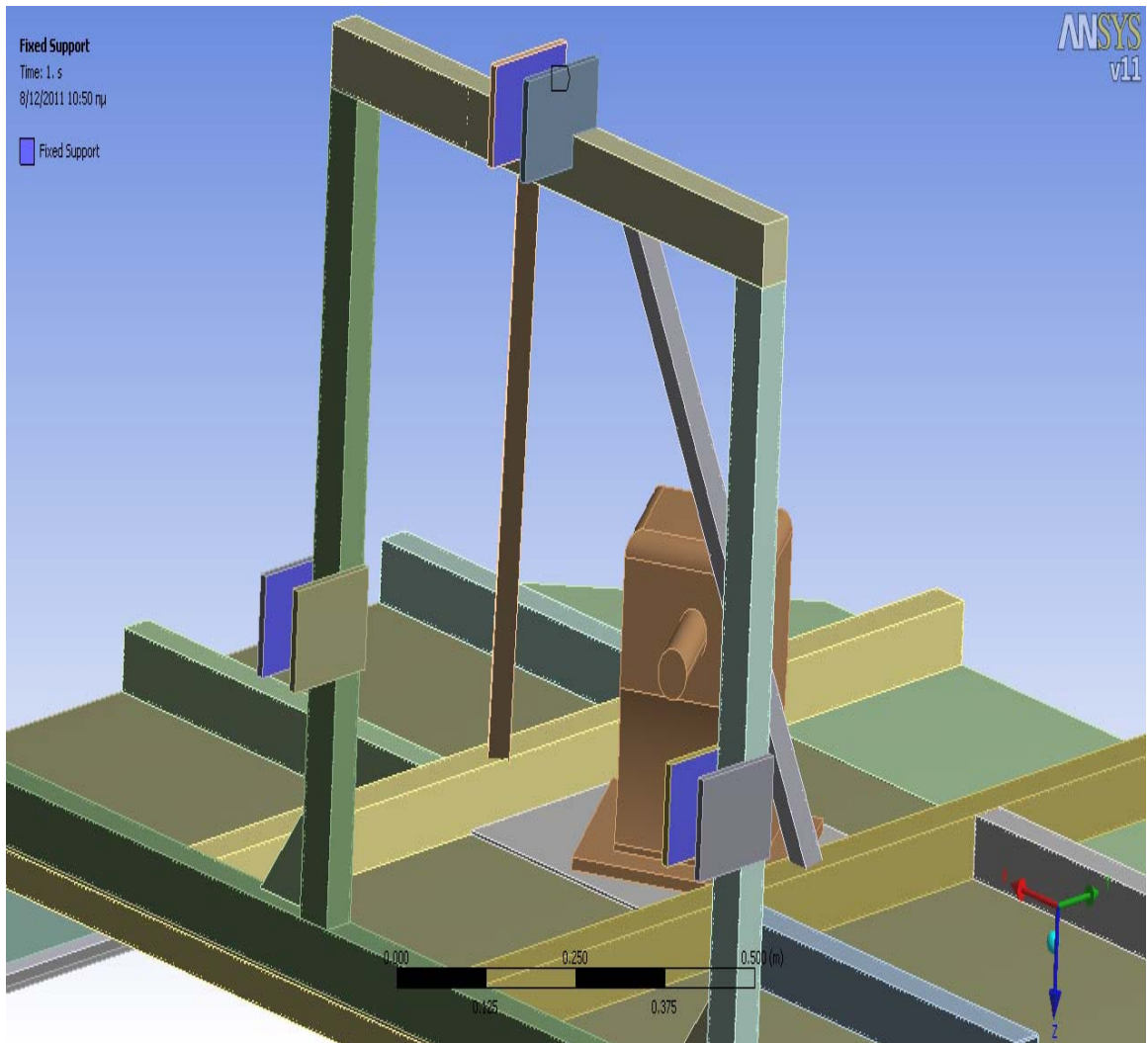
Τα νούμερα που εισήχθησαν στον υπολογισμό είναι ποιοτικά και ακραία διότι είναι άγνωστη η μέγιστη ροπή που δέχεται η κατασκευή μας.

4.2 ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΠΡΟΤΟΤΥΠΟΥ

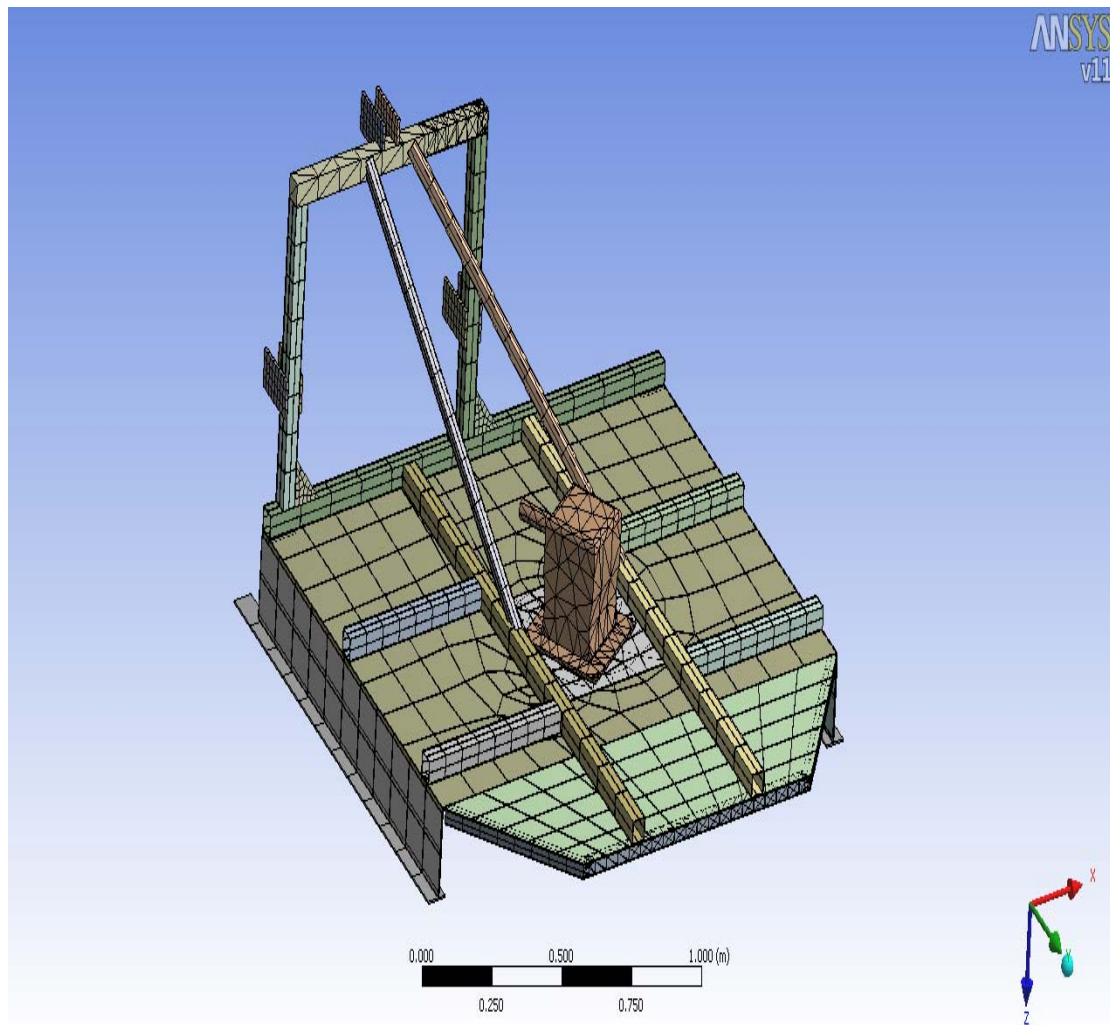
- Απεικόνιση γεωμετρίας κατασκευής(geometry)μέσω προγράμματος



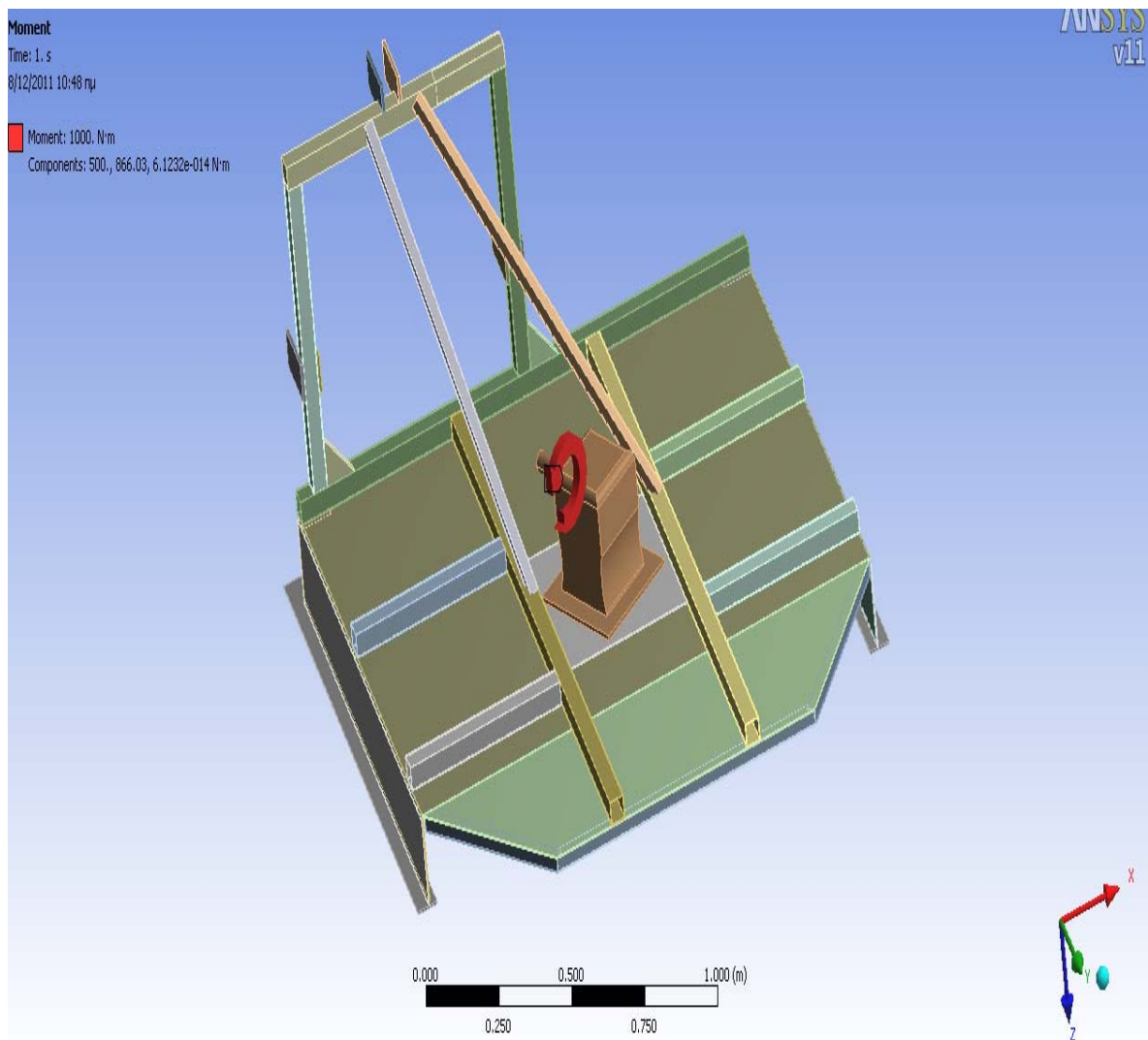
- Με μπλε απόχρωση αποτυπώνονται τα σημεία στήριξης(fixed support)



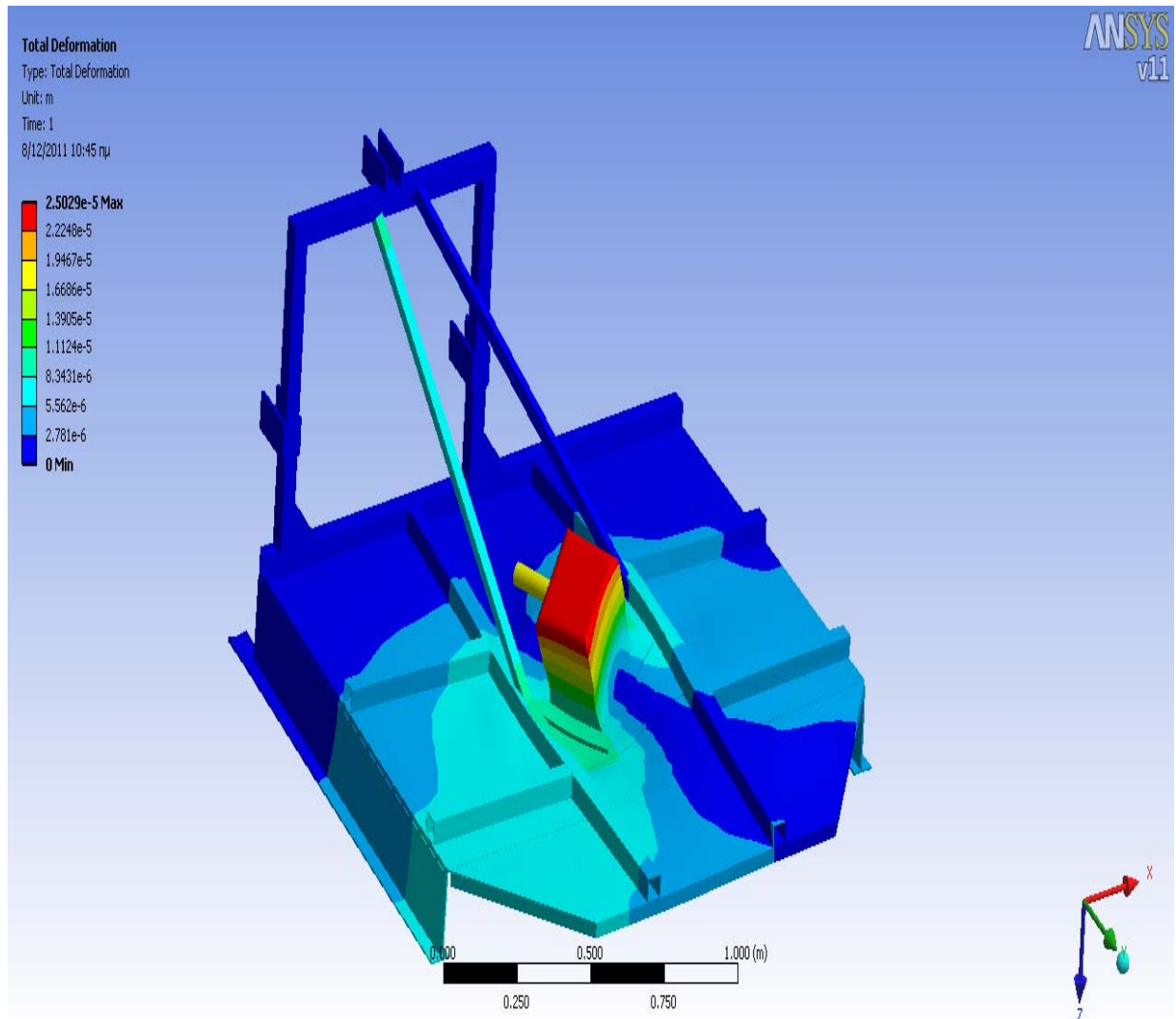
➤ Γεωμετρική απεικόνιση της ενίσχυσης υλικού(messing)στα σημεία όπου είναι πιο συμπυγμένες οι διαγραμμίσεις υπάρχει περισσότερο υλικό.(Meshing)



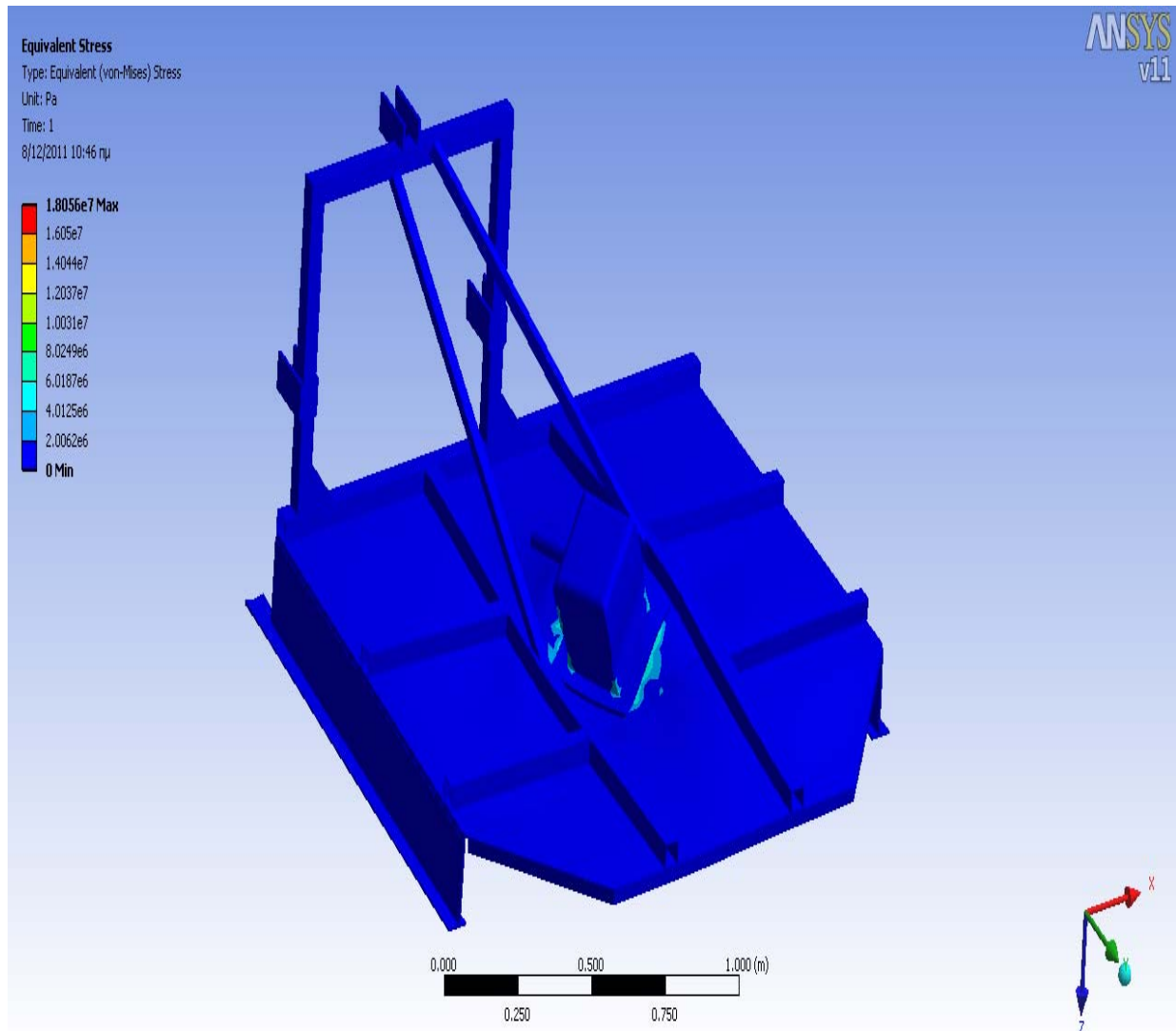
- Το βέλος απεικονίζει την φορά της στρεπτικής ροπής καθώς και το ποσο της δύναμης που ασκείται στο εικονιζόμενο σημείο του group. ($F=1000\text{N}\cdot\text{m}$)



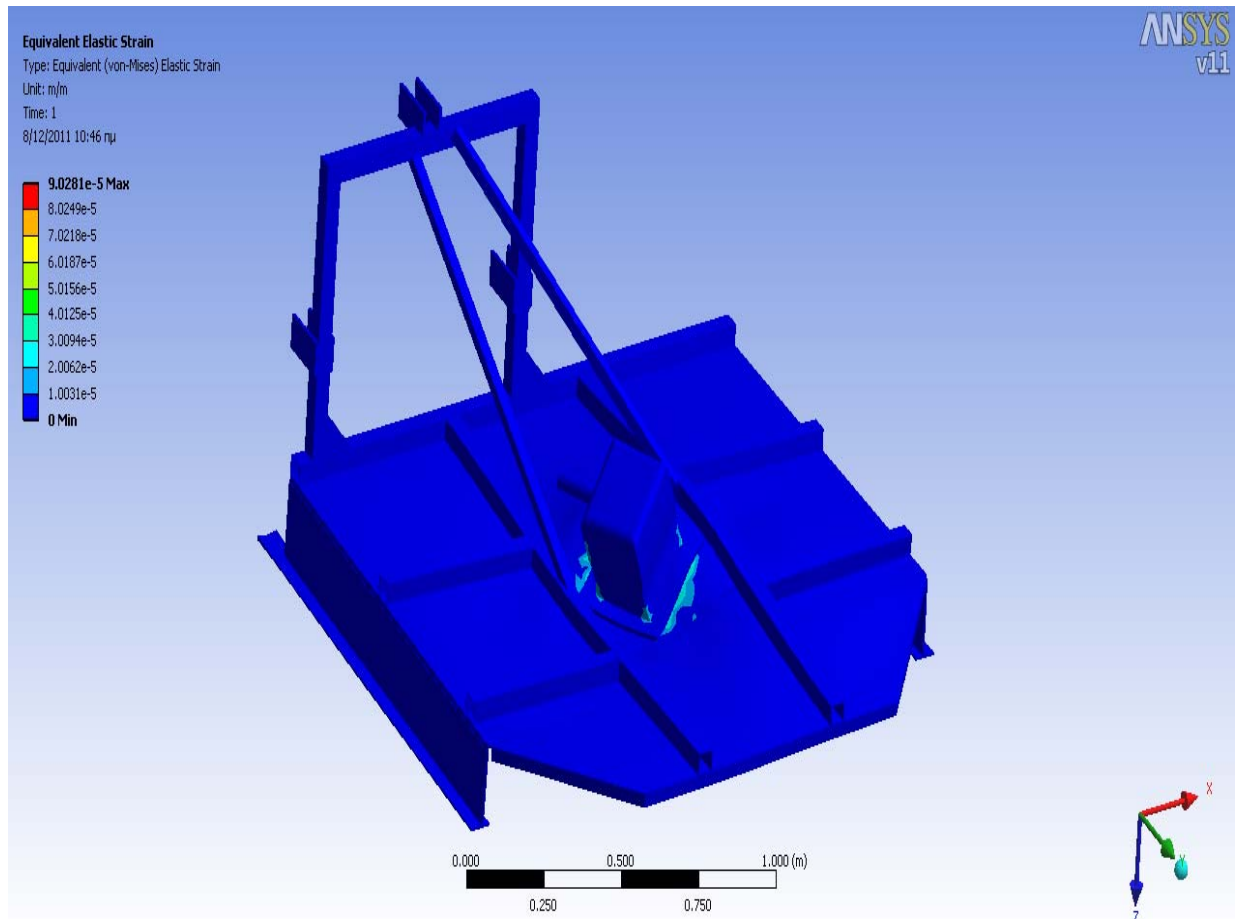
➤ Χρωματική απεικόνιση και βαθμίδες των σημείων παραμόρφωσης για $F=1000\text{N}\cdot\text{m}$ σκεπτικής ροπής (total deformation)



➤ Χρωματική απεικόνιση και βαθμίδες των σημείων παραμόρφωσης Της τάσης(σ) (Equivalent stress)



➤ Χρωματική απεικόνιση και βαθμίδες των σημείων παραμόρφωσης Της ανηγμενης παραμόρφωσης(ϵ) (Equivalent elastic strain)



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΟΠΗΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Για τις διαμορφώσεις πριν την συγκόλληση μεταξύ των ελασμάτων και τους σωλήνες τετραγωνικής διατομής χρησιμοποιήθηκαν ποικίλοι τρόποι κατεργασίας.

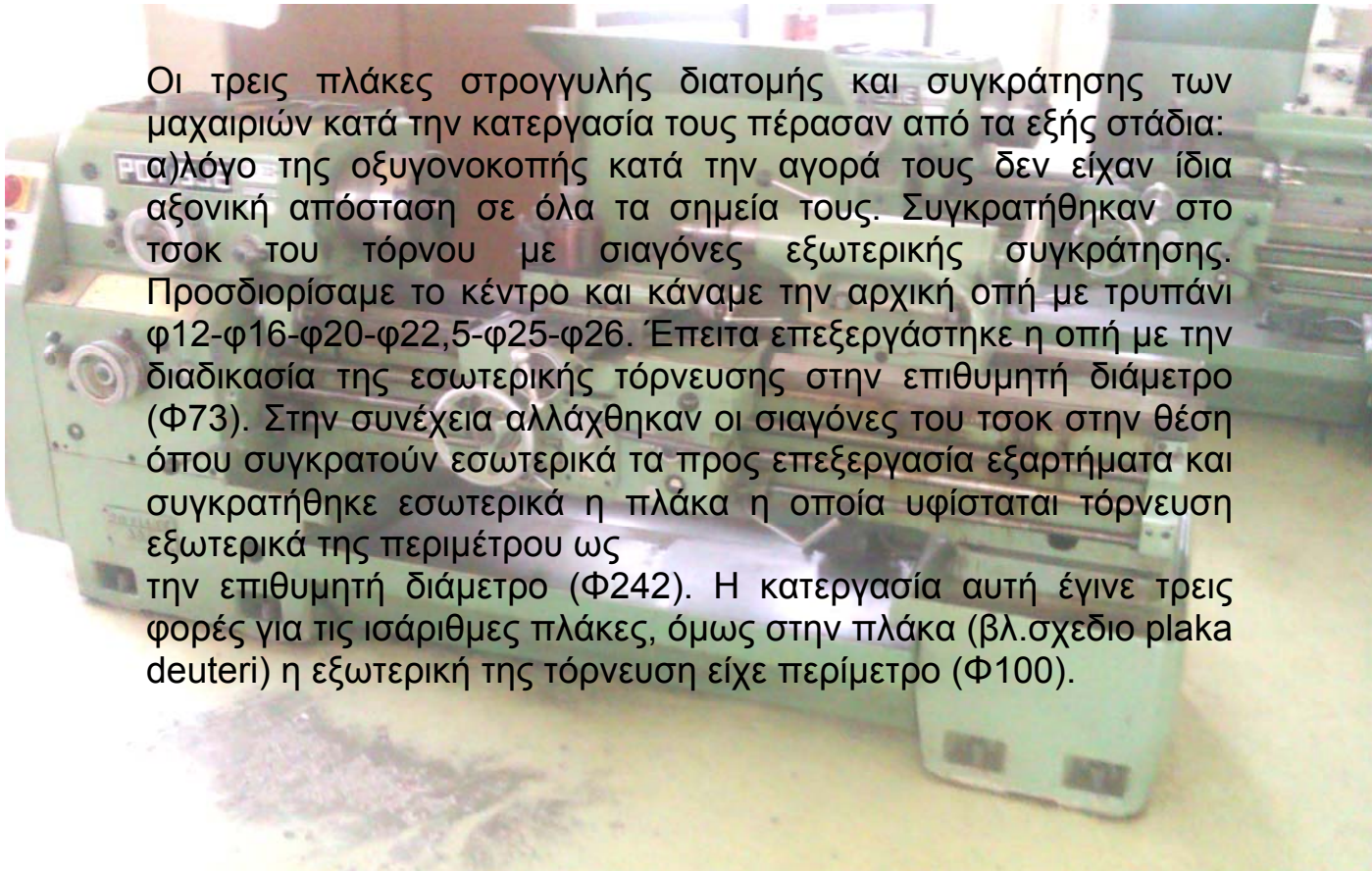
Για την κοπή και τις γωνίες διαμόρφωσης των σωλήνων τετραγωνικής διατομής επιλέχθηκε το δισκοπρίονο (Φ300) με περιστρεφόμενη ως προς το σημείο συγκράτησης κορμό και με χρήση σαπουνέλαιου για την ψύξη του. Η ταχύτητα περιστροφής του δίσκου του είναι 33rpm.

Για την κοπή των ελασμάτων από 8mm μέχρι 12mm επιλέχθηκε το μηχανοπρίονο με περιστρεφόμενη λάμα που επίσης χρησιμοποιεί σαπουνέλαιο για την ψύξη του.

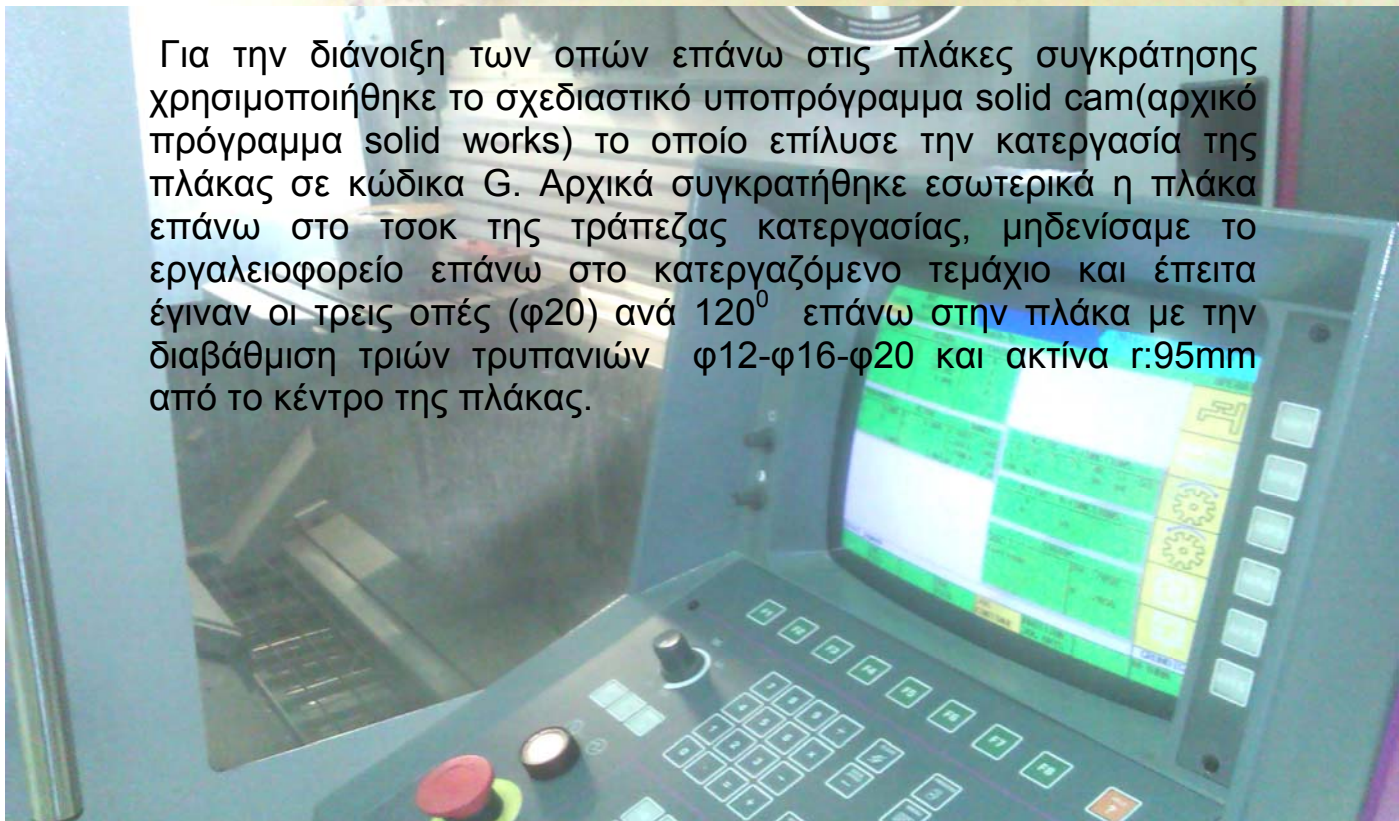
Για την κοπή μικρότερων ελασμάτων και λαμαρινών μεταξύ 3mm-8mm επιλέχθηκε το χειροκίνητο ψαλίδι με μέγιστο πάχος κοπής 10mm.



5.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΛΑΚΩΝ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ



Οι τρεις πλάκες στρογγυλής διατομής και συγκράτησης των μαχαιριών κατά την κατεργασία τους πέρασαν από τα εξής στάδια: α)λόγο της οξυγονοκοπής κατά την αγορά τους δεν είχαν ίδια αξονική απόσταση σε όλα τα σημεία τους. Συγκρατήθηκαν στο τσοκ του τόνου με σιαγόνες εξωτερικής συγκράτησης. Προσδιορίσαμε το κέντρο και κάναμε την αρχική οπή με τρυπάνι φ12-φ16-φ20-φ22,5-φ25-φ26. Έπειτα επεξεργάστηκε η οπή με την διαδικασία της εσωτερικής τόννευσης στην επιθυμητή διάμετρο (Φ73). Στην συνέχεια αλλάχθηκαν οι σιαγόνες του τσοκ στην θέση όπου συγκρατούν εσωτερικά τα προς επεξεργασία εξαρτήματα και συγκρατήθηκε εσωτερικά η πλάκα η οποία υφίσταται τόννευση εξωτερικά της περιμέτρου ως την επιθυμητή διάμετρο (Φ242). Η κατεργασία αυτή έγινε τρεις φορές για τις ισάριθμες πλάκες, όμως στην πλάκα (βλ.σχεδιο plaka deuteri) η εξωτερική της τόννευση είχε περίμετρο (Φ100).



Για την διάνοιξη των οπών επάνω στις πλάκες συγκράτησης χρησιμοποιήθηκε το σχεδιαστικό υποπρόγραμμα solid cam(αρχικό πρόγραμμα solid works) το οποίο επίλυσε την κατεργασία της πλάκας σε κώδικα G. Αρχικά συγκρατήθηκε εσωτερικά η πλάκα επάνω στο τσοκ της τράπεζας κατεργασίας, μηδενίσαμε το εργαλειοφορείο επάνω στο κατεργαζόμενο τεμάχιο και έπειτα έγιναν οι τρεις οπές (φ20) ανά 120⁰ επάνω στην πλάκα με την διαβάθμιση τριών τρυπανιών φ12-φ16-φ20 και ακτίνα r:95mm από το κέντρο της πλάκας.

5.3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΟΠΗΣ ΣΤΗ ΜΑΗΟ ΠΛΑΚΩΝ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ

N999999 (PLAKAPROTI250X10X73.1.TAP)

N1 G90

N2 G18

N3 G52

N4 (*WKZ 7 - DIA 6.0*)

N5 T7 M6 (DRILL)

N6 G14 N1=17 N2=26 (D-drill-T7)

N7 M9

N8 (*WKZ 8 - DIA 12.0*)

N9 T8 M6 (DRILL)

N10 G14 N1=27 N2=36 (D-drill1-T8)

N11 M9

N12 (*WKZ 9 - DIA 20.0*)

N13 T9 M6 (DRILL)

N14 G14 N1=37 N2=46 (D-drill2-T9)

N15 M9

N16 G22 N=100

N17 (-----)

N18 (D-DRILL-T7 - DRILL)

N19 (-----)

N20 S900 M3

N21 G0 X82.272 Y10 Z-47.5

N22 G81 Y2 Z-11.803 B8 F15

N23 G79 X82.272 Y0 Z-47.5

N24 G79 X-0 Z95

N25 G79 X-82.272 Z-47.5

N26 G0 Y10

N27 (-----)

N28 (D-DRILL1-T8 - DRILL)

N29 (-----)

N30 S400 M3

N31 G0 X82.272 Y10 Z-47.5

N32 G81 Y2 Z-14.605 B8 F12

N33 G79 X82.272 Y0 Z-47.5

N34 G79 X-0 Z95

N35 G79 X-82.272 Z-47.5

N36 G0 Y10

N37 (-----)

N38 (D-DRILL2-T9 - DRILL)

N39 (-----)

N40 S700 M3

N41 G0 X-0 Y10 Z95

N42 G81 Y2 Z-17.009 B8 F12

N43 G79 X-0 Y0 Z95

N44 G79 X-82.272 Z-47.5

N45 G79 X82.272

N46 G0 Y10

5.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΟΠΗΣ ΕΛΑΣΜΑΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ

Για την κοπή των ελασμάτων κυκλικών διατομών επιλέχθηκαν δύο τρόποι για τους εξής λόγους. Πρώτον, για διεύρυνση γνώσεων επί της διαδικασίας κοπής κυκλικών ελασμάτων. Δεύτερον διότι ήταν αδύνατο να χρησιμοποιηθεί η πρώτη μέθοδος, που αναφέρεται εκατέρωθεν, στο ένα εκ των δύο τεμαχίων λόγω των μεγάλων διαστάσεων του.

5.4.1 ΜΕ ΧΡΗΣΗ « BORING »

Το boring είναι φυγόκεντρικό κοπτικό εξάρτημα που συνδέεται σε μηχάνημα με περιστρεφόμενη κεφαλή (π.χ. φρεζοδράπανο) και διανοίγει οπές στην επιθυμητή ακτίνα, έχοντας δώσει πρώτα τη σωστή ακτίνα στην κοπτική του ακμή.

Με την βοήθεια του φυγόκεντρου κοπτικού boring, πραγματοποιήθηκε η οπή (Φ130) στο κέντρο της λαμαρίνας ενίσχυσης του group. Το κοπτικό boring τοποθετήθηκε επάνω στο φρεζοδράπανο του εργαστηρίου, έπειτα το προς επεξεργασία τεμάχιο σημαδεύτηκε το κέντρο και συγκρατήθηκε επάνω στην τράπεζα εργασίας του φρεζοδράπανου. Και τέλος, υλοποιήθηκε η επιθυμητή διάμετρος οπής.



5.4.2 ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΟΞΥΓΟΝΟΚΟΠΗΣ

Λόγω της μεγάλης διάστασης του ελάσματος (βλ.σχεδιο lamarina kentriki) δεν επαρκούσε ο χώρος συγκράτησης στο τραπέζι κατεργασίας του φρεζοδραπάνου, οπότε εκλέχτηκε ως μέθοδος η διαδικασία της οξυγονοκοπής.

Αρχικά έγινε μια οπή τυχαίας διατομής στο κέντρο του κύκλου της λαμαρίνας με ηλεκτροσυγκόλληση ώστε να μπορέσει να κοπεί στην συνέχεια με τον πυροκοφτη της οξυγονοκοπής στην απαιτούμενη διατομή $\Phi 130$.

Από βιβλιογραφία τεχνικών συγκολλήσεων μηχανολογίας εργαστηρίου επιλέγει για πάχος ελάσματος 3mm διάμετρος ακροφυσίου 5/10mm και πίεση λειτουργίας 2kρ (O_2) και 0,2 cm² (C_2H_2) με ταχύτητα κοπής 27 m/h.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

Οι συγκολλήσεις πραγματοποιήθηκαν με την μέθοδο MIG και με την βοήθεια αδρανούς αερίου (argon).

Η συγκόλληση της λαμαρίνας(βλ.σχεδιο lamarina kentriki) με σωλήνα τετραγωνικής διατομής επιλέχτηκε στην κλίμακα (120Amps) και ταχύτητα σύρματος 3,8m/min.

Για πάχη ελασμάτων (8-10 mm) συγκολλημένα μεταξύ τους επιλέχτηκε στην κλίμακα (130Amps) και ταχύτητα σύρματος 4m/min

Για γέμισμα αφαιρετού σωλήνα κυκλικής διατομής του group με την πλάκα συγκράτησης των μαχαιριών επιλέχτηκε κλίμακα (290Amps) και ταχύτητα σύρματος 4,3m/min.

Διάμετρος σύρματος: 0,8 mm

Κατανάλωση αδρανές αερίου(argon): 16 lit/min



6.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ

Κατά την διαδικασία της συγκόλλησης της κεντρικής λαμαρίνας (lamarina kentriki βλ.σχεδιο) με την πίσω λαμαρίνα(lamarina piso βλ.σχεδιο) εμφανίστηκαν προβλήματα στρέβλωσης. Για τον λόγο αυτό, όταν κολλήθηκαν οι τετραγωνικής διατομής σωλήνες διαστάσεων 50X50mm (σκελετός) πιέστηκαν οι δυο επιφάνειες των ελασμάτων ταυτόχρονα στο δάπεδο (ως παράλληλη επιφάνεια προς την λαμαρίνα)και έπειτα κολλήθηκαν επάνω τους οι σωλήνες τετραγωνικής διατομής ώστε να ευθυγραμμιστούν. Οι στρεβλώσεις των λαμαρινών δεν οφειλόταν σε κακής ποιότητας συγκόλληση, αλλά σε στρέβλωση πριν την κόλληση τους από το κατάστημα προμήθειας τους. Λοιπά προβλήματα κατά τις συγκολλήσεις δεν εντοπίζονται διότι ελήφθησαν οι απαραίτητες τεχνικές των συγκολλήσεων για αποφυγή στρέβλωσης των κολληθέντων τεμαχίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7.1 ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

7.1.1 ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

- Προστασία του δέρματος και των ματιών από την υπεριώδη ακτινοβολία.
- Κατά την εργασία χρήση προστατευτικής μάσκας.
- Απομόνωση (περιφράξτε) του χώρο εργασίας από το υπόλοιπο περιβάλλον
- Χρησιμοποίηση των σταθερών θέσεων εργασίας σύστημα εξαερισμού.
- Τοποθέτηση της γείωσης όσο πιο κοντά στο σημείο συγκόλλησης.
- Προστασία από την εκτίναξη πυρακτωμένων τεμαχίων.
- Προστασία στο “ματσακονισμα” από εκτινασσόμενα κομμάτια.

7.1.2 ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΟΞΥΓΟΝΟΚΟΠΗ

- Μάσκες – Κατασκευασμένες από πολυεστερικό υλικό ενισχυμένο στη θερμότητα
- Γυαλιά Οξυγόνου με ελαστικό σκελετό
- Πόδια δερμάτινη
- Γκέτες δερμάτινες
- Γάντια δερμάτινα
- Σκούφος Δερμάτινος ή από βαμβακερό ύφασμα

7.1.3 ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟΥ

- Χρήση φόρμα εργασίας.
- Δέσιμο των μακριών μαλλιών.
- Χρήση προστατευτικών γυαλιών κατά τις κατεργασίες που εκτοξεύουν γρέζια, σπινθήρες κτλ.
- Χρήση μάσκας για τη συγκόλληση.
- Πάντα χρήση γαντιών για τη μεταφορά και επεξεργασία υλικών.
- Χρήση υποδημάτων ασφαλείας.
- Εργασία όταν πληρούνται οι προϋποθέσεις ξεκούρασης, συγκέντρωσης και καλής υγείας.
- Πάντοτε χρήση φόρμας εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

8.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα οφέλη που αποκομίσαμε από την εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας είναι πολύ σημαντικά για την μετέπειτα σταδιοδρομία μας στον κλάδο της μηχανολογίας. Κατά το θεωρητικό μέρος της εργασίας κατανοήσαμε τον τρόπο διατύπωσης μιας κατασκευής σε γραπτό λόγο.

Επιπρόσθετα, ασχοληθήκαμε με σύγχρονα προγράμματα μελέτης αντοχής του εν λόγω μηχανήματος που μας βοήθησαν να διαπιστώσουμε την χρησιμότητα τους σε πρακτικό επίπεδο.

Κατά το πρακτικό μέρος, μας δόθηκε η ευκαιρία να διευρύνουμε τις γνώσεις μας επί των μεθόδων κοπής, κατεργασίας και συγκόλλησης. Εργαστήκαμε επάνω σε νέες μεθόδους κατεργασίας (DEKEL MAHO) που είναι διαδεδομένες στην σύγχρονη αγορά εργασίας.

Τέλος, η σύζευξη πρακτικής και θεωρητικής εξάσκησης μας δίνει το πλεονέκτημα να βελτιώνουμε στο παραγόμενο προϊόν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

9.1 ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Οικονομοτεχνική μελέτη							
τεμαχία	μηκη	ειδη	συνολικα μηκοι (mm)	κοστος (€)	βαροι / τεμ	συνολικα βαροι (kg)/ειδος	πληρωταιο ποσο (€)
2	1600mm x 2mm	σωληνας τετραγωνικης διατομης 50 x50	9600	28,00 €	2,46176	14,77056	28,00 €
2	650mm x 2mm	σωληνας τετραγωνικης διατομης 50 x50			1,00009		
1	1650mm x 2mm	σωληνας τετραγωνικης διατομης 50 x50			2,53869		
1	800mm x 2mm	σωληνας τετραγωνικης διατομης 50 x50			1,23088		
1	450mm x 2mm	σωληνας τετραγωνικης διατομης 50 x50			0,69237		
4	550mm x 2mm	σωληνας τετραγωνικης διατομης 50 x50			0,84623		
1	900mm x 1mm	σωληνας τετραγωνικης διατομης 30 x 30	3444	8,50 €	0,81954	3,1361064	- €
2	450mm x 1mm	σωληνας τετραγωνικης διατομης 30 x 30			0,40977		
1	1644mm x 1mm	σωληνας τετραγωνικης διατομης 30 x 30			1,49703		
4	100mm x100mm x10mm	συμπαγεις λαμες	400	3,00 €	0,785	3,14	- €
1	1400mm x 60mm x10mm	συμπαγεις λαμες	2700	9,00 €	6,594	12,717	
1	1300mm x 60mm x10mm	συμπαγεις λαμες			6,123		
6	150mm μηκος x 80mm υψος x 10mm παχος	συμπαγεις λαμες	900	8,10 €	0,942	5,652	8,10 €
2	1350mm μηκος x 70mm υψος x 5mm παχος	συμπαγεις λαμες	2700	7,00 €	3,70913	7,41825	7,00 €
1	1650mm μηκος x 1250mm πλατος x 3mm παχος	ελασμα	4090mm ²	103 €	48,5719	86,54625	103,00 €
1	1650-900mm μηκοςx 400mm πλατοςx 3mm παχος	ελασμα			12,0105		
4	1250mm μηκος x 180mm υψος x 3mm παχος	ελασμα			5,29875		
1	450mm μηκος x 450mm πλατος x 3mm	ελασμα			4,76888		
3	660mm x 80mm x 10mm	συμπαγεις λαμες-μαχαιρια	1980	11 €	4,1448	12,4344	11,00 €
2	φ 250mm παχος 10mm	συμπαγεις πλακα στρογγυλης διατομης	20	14 €	3,85141	7,7028125	14,00 €
1	φ 100mm παχος 12mm	συμπαγεις πλακα στρογγυλης διατομης	12	3 €	0,73947	0,73947	3,00 €
86	Φ 0,8mm	mig ,argon		10 €	3	3	- €
4	M15 mm x 40	κοχλιες με συνεργαζομενο περικοχλιο		2 €	0,05	0,62	7,00 €
6	M10 mm x 30	κοχλιες με συνεργαζομενο περικοχλιο		3 €	0,04		
3	M20 mm x 50	κοχλιες με συνεργαζομενο περικοχλιο ασφαλειας		2 €	0,06		
	πρασσινο-κοκκινο	χρωμα-ασταρι	3kg	16 €	2	2	16,00 €
1	Σχεση μετ. 1:2	group		120 €	25	25	120,00 €
1	1/λιτρο	gearoil		10 €	0,75	0,75	10,00 €
3	φ 25mm μηκος 105mm	πειροι συμπαγεις στρογγυλης διατομης	315	3 €	0,4044	1,213192969	- €
όλα τα κραματα είναι st-37/CK-18				Συνολικο ποσα κατασκευης	360,80 €	173,37304	317,10 €

Βιβλιογραφία

1. Συγγραφέας Μπιλάλης Νικόλαος Α.,Μαραβελάκης Εμμανουήλ τίτλος συγγραφέως Συστήματα CAD/ CAM και τρισδιάστατη μοντελοποίηση εκδοτικός.οίκος Κριτική έτος 2009
2. Συγγραφέας Κεχαγιάς Ιωάννης Δ τίτλος συγγραφέως Εργαλειομηχανές Ψηφιακής Καθοδήγησης - Θεωρία και εργαστήριο εκδοτ.οίκος Ίων έτος 2009
3. Συγγραφέας Πετρόπουλος Πέτρος Γ τίτλος συγγραφέως Μηχανουργική τεχνολογία εκδοτ.οίκος Ζήτη έτος 1992
4. Συγγραφέας Αντωνιάδης Αριστομένης Θ τίτλος συγγραφέως Μηχανολογικό σχέδιο εκδοτ.οίκος ΤΖΙΟΛΑ έτος 2006
5. Συγγραφέας Braun Herwig, Dobler Hans - Dieter, Doll Werner τίτλος συγγραφέως Βασική μηχανολογία - Επίτομο εκδοτ.οίκος Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Εκδόσεις έτος 2003
6. Εκδοτ.οίκος-Τίτλος ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ
7. Τίτλος συγγραφέως SolidWorks, Users Guide, εκδοτικός.οίκος SolidWorks Corporation.
8. Τίτλος συγγραφέως ANSYS Workbench, Users Guide εκδοτικός.οίκος ANSYS , Inc