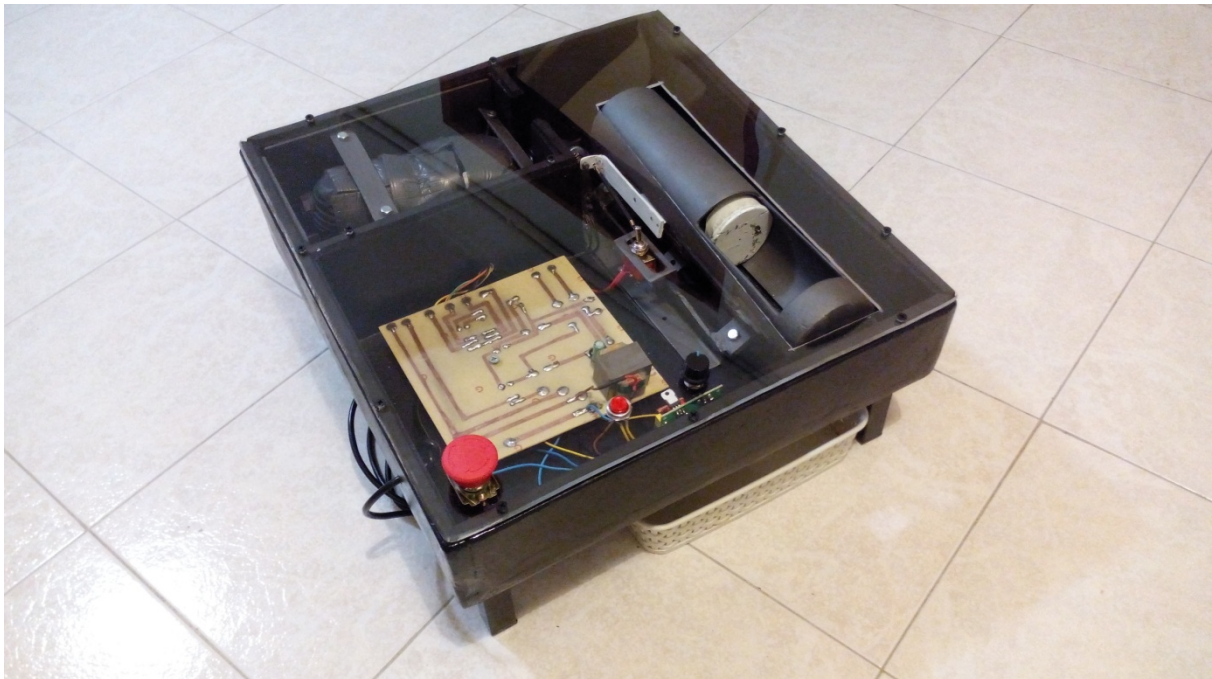


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΠΡΕΣΑΣ ΚΥΤΙΩΝ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΠΑΠΠΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ (Α.Μ. 4447)
ΚΥΒΕΤΟΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ (Α.Μ. 4643)

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΛΑΡΑΚΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΠΑΤΡΑ 2014

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την Πτυχιακή Εργασία που εκπονήθηκε στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδας με θέμα την δημιουργία οικιακής ηλεκτρικής πρέσας κυτίων αλουμινίου με σκοπό την εύκολη ανακύκλωση του αλουμινίου, χρησιμοποιώντας όσο το δυνατό λιγότερη ενέργεια ώστε να επιτυγχάνουμε εξοικονόμηση χρημάτων και να προστατέψουμε όσο μπορούμε το περιβάλλον.

Βασικός στόχος είναι η κατασκευή μιας πρέσας που θα συμπιέζει το κουτί αλουμινίου (330ml) τουλάχιστον στο $\frac{1}{4}$ του αρχικού του όγκου.

Αρχικά αναφέρονται γενικά στοιχεία για την ιστορία του αλουμινίου και την είσοδό του σε ολόένα και περισσότερες κατασκευές και έπειτα αναλύεται η ανακύκλωση του αλουμινίου και τα οφέλη από αυτήν. Στην συνέχεια παρουσιάζονται συσκευές τις οποίες μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για την συμπίεση των κυτίων σε οικιακό περιβάλλον και τέλος αναλύεται ο σχεδιασμός ηλεκτρικής πρέσας συμπίεσης κυτίων αλουμινίου και δίνονται τα κατασκευαστικά σχέδια με την χρήση του σχεδιαστικού προγράμματος SOLIDWORKS-AUTOCAD.

Ευχαριστούμε θερμά τον Επιβλέποντα Καθηγητή μας κ. Αλέξανδρο Καλαράκη, Καθηγητή Εφαρμογών του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε., για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μας προσέφερε για την πραγματοποίηση της εργασίας.

Παππάς Θεόδωρος
Κυβετός Διονύσιος
Σεπτέμβριος 2014

Υπεύθυνη Δήλωση Σπουδαστή: Οι κάτωθι υπογεγραμμένοι σπουδαστές έχουμε επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνουμε υπεύθυνα ότι είμαστε συγγραφείς αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, έχουμε δε αναφέρει στην βιβλιογραφία μας όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποιήσαμε και λάβαμε ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνουμε επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχουμε ενσωματώσει στην εργασία μας προερχόμενο από Βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχουμε πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχουμε αναφέρει ανελλιπώς το όνομά του και την πηγή προέλευσης.

Οι σπουδαστές

Παππάς Θεόδωρος

Κυβετός Διονύσιος

.....
(Υπογραφή)

.....
(Υπογραφή)

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αναφέρεται στην μελέτη, τον σχεδιασμό και την κατασκευή ηλεκτρικής πρέσας κυτίων αλουμινίου. Στόχος είναι να κατασκευάσουμε μία πρακτική συσκευή, ασφαλή και εύκολη στην χρήση με το δυνατό μικρότερο κόστος κατασκευής και λειτουργίας.

Η ανάπτυξη του θέματος γίνεται σε πέντε κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα οφέλη της ανακύκλωσης πρώτων υλών και συγκεκριμένα του αλουμινίου το οποίο χρησιμοποιείται ως συσκευασία σε πολλά προϊόντα οικιακής χρήσης.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται χειροκίνητη συσκευή η οποία έχει κατασκευαστεί και δοκιμαστεί σε άλλη πτυχιακή εργασία. Αναφέρονται τα μειονεκτήματα και τα θετικά στοιχεία της τελικής συσκευής όσον αφορά την πρακτικότητά της έπειτα από σχετική δοκιμή.

Στο τρίτο κεφάλαιο βλέπουμε ήδη κατασκευασμένες ηλεκτρικές συσκευές συμπίεσης κυτίων, τις οποίες αξιολογούμε ως προς κάποια βασικά κριτήρια. Με βάση την αξιολόγηση αυτή καταλήγουμε και στην τελική μορφή της συσκευής που θα κατασκευαστεί.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση του CAD – CAM λογισμικού σχεδίασης που χρησιμοποιήθηκε. Περιγράφονται κάποιες βασικές λειτουργίες και δυνατότητες που εφαρμόστηκαν, ώστε σχεδιάζοντας τα τμήματα της συσκευής μεμονωμένα, να μας δώσουν το τελικό αποτέλεσμα.

Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο περιγράφονται τα στάδια κατασκευής και το τελικό αποτέλεσμα. Παρουσιάζονται τα εργαλεία που απαιτήθηκαν και αξιολογείται η συσκευή ως προς την ευκολία κατασκευής, το κόστος των υλικών αλλά και χρήσης.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
1.ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	
1.1 Εισαγωγή.....	5
1.2 Η ιστορία της ανακύκλωσης.....	5
1.3 Οφέλη ανακύκλωσης	6
1.3.1 Ανακυκλώσιμα προϊόντα.....	6
1.3.2 Σημασία της ανακύκλωσης	7
1.4 Παρασκευή αλουμινίου	7
1.5 Χρήση αλουμινίου.....	8
1.6 Ανακύκλωση αλουμινίου	9
2. ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ	
2.1 Θεωρητική ανάλυση	10
2.2 Τρόποι μείωσης όγκου κυτίων αλουμινίου.....	11
2.3 Πρέσες συμπίεσης κυτίων αλουμινίου	12
2.3.1 Σχέδιο 1	12
2.3.2 Σχέδιο 2	13
2.3.3 Σχέδιο 3	14
2.3.4 Σχέδιο 4	15
2.4 Αξιολόγηση σχεδίου 4.....	16
2.4.1 Θετικά στοιχεία	16
2.4.2 Αρνητικά στοιχεία.....	16
2.5 Συμπέρασμα σύγκρισης	17
3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ	
3.1 Θεωρητική ανάλυση	18
3.2 Πρέσες συμπίεσης.....	18
3.2.1 Μοντέλο 1	18
3.2.2 Μοντέλο 2	19

3.3 Κριτήρια σχεδιασμού ηλεκτρικής πρέσας	20
4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ SOLIDWORKS	
4.1 Εισαγωγή.....	21
4.2 Πλεονεκτήματα 3D σχεδίασης	21
4.3 Χρήση προγράμματος	22
4.4 Βασικές εντολές σχεδίασης.....	22
4.5 Παράδειγμα σχεδιασμού.....	23
5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΚΕΥΗΣ	
5.1 Εισαγωγή.....	30
5.2 Εξαρτήματα πρέσας	30
5.3 Ηλεκτρικά μέρη	56
5.4 Συναρμολόγηση της πρέσας	57
5.5 Τρόπος λειτουργίας	57
5.6 Αξιολόγηση πρέσας.....	59
5.6.1 Θετικά στοιχεία	59
5.6.2 Αρνητικά στοιχεία.....	59
5.7 Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν.....	60
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	62
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	63

1. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ



1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά την διάρκεια όλων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, είτε αναφερόμαστε στην παραγωγή, είτε στη διανομή και κατανάλωση δημιουργούνται απόβλητα. Η συλλογή αυτών των αποβλήτων είναι ζωτική για την δημόσια υγεία, την υγιεινή, την ασφάλεια καθώς και για το ίδιο το περιβάλλον. Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η διαχείριση των αποβλήτων χαρακτηρίζεται ως μια δραστηριότητα παροχής υπηρεσιών που βασίζεται σε κανονιστικές ρυθμίσεις στην αντίστοιχη νομοθεσία, διοίκηση, επιθεώρηση, οικονομία, υγεία, και ασφάλεια.

Η ανακύκλωση αποτελεί ένα από τα στάδια της ολοκληρωμένης διαχείρισης απορριμμάτων. Τα στάδια τα οποία προηγούνται της ανακύκλωσης είναι η πρόληψη παραγωγής απορριμμάτων καθώς και η επαναχρησιμοποίηση. Η μείωση, η επαναχρησιμοποίηση και με περιβαλλοντικούς όρους και προδιαγραφές ανακύκλωση, μπορεί να συμβάλουν καθοριστικά όχι μόνο στην εξοικονόμηση πρώτων υλών, ενέργειας και νερού αλλά και στη μείωση των παραγόμενων απορριμμάτων. Τα απορρίμματα αυτά καταλήγουν σε κάποιες περιπτώσεις ακόμη και σήμερα σε ανεξέλεγκτες χωματερές έχοντας μεγάλες επιπτώσεις και ιδιαίτερους κινδύνους για την δημόσια υγεία. Σαφώς όμως υφίσταται και βελτίωση της ανταγωνιστικότητας και βιωσιμότητας των υπαρχόντων μονάδων αξιοποίησης ανακυκλώσιμων υλικών καθώς και ευκαιρίες για νέες επενδύσεις.

1.2 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Η ιστορία της ανακύκλωσης άρχισε την εποχή του Χαλκού. Την τότε εποχή έλιωναν τα μεταλλικά αντικείμενά τους έτσι ώστε αυτά να μπορούν να παράγουν νέα προϊόντα. Η κατάσταση άλλαξε με την αλματώδη πρόοδο της βιομηχανίας που έκανε

την ανακύκλωση πιο δύσκολη. Το 1970 σε συνέδριο για την ανακύκλωση αποφάσισαν με λογότυπο να σηματοδοτούνται τα ανακυκλώσιμα προϊόντα. Το 2007 για την παραγωγή, την αποθήκευση, την ανακύκλωση και την μεταχείριση των σκουπιδιών υιοθετήθηκε κανόνας για την διευκόλυνση της ανακύκλωσης. Στις Η.Π.Α η βιομηχανία της ανακύκλωσης αντιπροσωπεύει 236 δισεκατομμύρια δολάρια, 1,1 εκατομμύρια μισθωτούς και 5.600 επιχειρήσεις. Ο Μπαράκ Ομπάμα καθιέρωσε την 'Μέρα της Ανακύκλωσης' στις 25 Νοεμβρίου(από το 2009). Τον Απρίλιο του 2009 η Τράπεζα της Ανακύκλωσης ανταμείφθηκε από το 'Champion of the Earth by the United Nations Environment Program'. Εξυπηρετεί πάνω από ένα εκατομμύριο ανθρώπους μέσα σε 20 πολιτείες των Η.Π.Α και είναι καθιερωμένο και στη Μεγάλη Βρετανία.

Το 2010 η Ελλάδα βρισκόταν στην τελευταία θέση στην Ευρωπαϊκή Ένωση ως προς την ανακύκλωση. Ένας λόγος είναι ότι δεν υπήρχαν για τους πολίτες και τις εταιρίες κίνητρα να συμμετέχουν σε προγράμματα ανακύκλωσης.

1.3 ΟΦΕΛΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Η ανακύκλωση μειώνει την κατανάλωση πρώτων υλών και την χρήση ενέργειας και ως εκ τούτου τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Η ανακύκλωση αποτελεί μια βασική έννοια της σύγχρονης διαχείρισης των αποβλήτων. Τα ανακυκλώσιμα υλικά, αποκαλούμενα επίσης "recyclables" ή "recyclates", μπορούν να προέλθουν από πολλές πηγές, συμπεριλαμβανομένων των σπιτιών, των δημόσιων υπηρεσιών και των βιομηχανιών. Περιλαμβάνουν το γυαλί, το χαρτί, το αλουμίνιο και άλλα μέταλλα όπως ο χαλκός και ο σίδηρος, την άσφαλτο, τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα και τα πλαστικά. Οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές πρέπει να ανακυκλώνονται όχι μόνον γιατί η τοποθέτηση τους σε χώρους ταφής απορριμμάτων επιβαρύνει το περιβάλλον αλλά και γιατί βλάπτει την υγεία μας. Τα βιοδιασπώμενα απόβλητα, όπως τα υπολείμματα τροφίμων ή τα απόβλητα κήπων και καλλιεργειών, είναι επίσης ανακυκλώσιμα με τη βοήθεια μικροοργανισμών μέσω της λιπασματοποίησης (κομποστοποίησης) ή της αναερόβιας χώνευσης.

1.3.1 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Οι κατηγορίες ανακυκλώσιμων προϊόντων είναι:

- Μεγάλες οικιακές συσκευές (ψυγεία, πλυντήρια κλπ.),
- Μικροσυσκευές που διευκολύνουν τη ζωή (κλιματιστικά, φωτιστικά είδη, συσκευές τηλεπικοινωνίας κλπ.)
- Προϊόντα εικόνας και ήχου
- Εξοπλισμός πληροφορικής
- Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία και παιχνίδια

- Ιατροτεχνολογικά προϊόντα (&φάρμακα)
- Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου
- Συσκευές αυτόματης διανομής
- Ηλεκτρονικοί υπολογιστές
- Καταλύτες εξάτμισης οχημάτων
- Φαγητά (λίπασμα)
- Χαρτί
- Πλαστικό
- Αλουμίνιο
- Γυαλί
- Ελαστικά Αυτοκινήτων
- Μπαταρίες
- Σακούλες

1.3.2 ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

- Μειώνονται τα απορρίμματα και τα προβλήματα διαχείρισής τους.
- Εξοικονομούνται ενέργεια και φυσικοί πόροι, που λαμβάνονται συνεχώς από τη φύση.
- Μειώνεται η ρύπανση της ατμόσφαιρας, του εδάφους και των υπόγειων υδάτων (ελαφρύνεται, έτσι, η επιβάρυνση του περιβάλλοντος).
- Εξοικονομείται η ενέργεια που απαιτείται για την κατασκευή όλων των προαναφερθέντων αντικειμένων.
- Επιτυγχάνεται μακροπρόθεσμη πτώση (ή μη αύξηση) των τιμών των προϊόντων, καθώς δεν απαιτείται εκ νέου παραγωγή πρώτης ύλης.
- Σώζεται η υγεία όλων των κατοίκων του πλανήτη και διασφαλίζεται το καλύτερο μέλλον των παιδιών.
- Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας σε τομείς θετικών ενεργειών για την διάσωση του πλανήτη.
- Δημιουργείται ευχάριστη αίσθηση και ικανοποίηση για τη συμμετοχή στην βελτίωση του περιβάλλοντος και των συνθηκών ζωής.

1.4 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Το **αργίλιο** ή **αλουμίνιο** (Aluminium) είναι το χημικό στοιχείο με σύμβολο **Al** και ατομικό αριθμό 13. Είναι ένα αργυρόλευκο μέταλλο στοιχείο που ανήκει στην ομάδα III_A (13) του περιοδικού συστήματος μαζί με το βόριο. Είναι το πιο άφθονο μέταλλο στο φλοιό της γής και συνολικά το τρίτο (3^ο) πιο άφθονο χημικό στοιχείο συνολικά στον πλανήτη μας, μετά το οξυγόνο και το πυρίτιο. Κατά βάρος αποτελεί περίπου το 8% του στερεού φλοιού. Ωστόσο είναι πολύ δραστικό χημικά ώστε να βρίσκεται στη φύση ως ελεύθερο μέταλλο. Αντίθετα, βρίσκεται ενωμένο σε πάνω από 270 διαφορετικά ορυκτά. Η κύρια πηγή για τη βιομηχανική παραγωγή του μετάλλου είναι ο βοξύτης.

Το μεταλλικό αλουμίνιο έχει (φαινομενικά) μεγάλη ικανότητα στο να αντιστέκεται στη διάβρωση. Αυτό στην ουσία συμβαίνει γιατί με την έκθεση του μετάλλου στην ατμόσφαιρα σχηματίζει στιγμιαία ένα λεπτό επιφανειακό, μη ορατό, στρώμα οξειδίου του, που εμποδίζει τη βαθύτερη διάβρωσή του (φαινόμενο της παθητικοποίησης). Επίσης, εξαιτίας της σχετικά χαμηλής του πυκνότητας και της μεγάλης του ικανότητας να δημιουργεί μεγάλη ποικιλία κραμάτων, έγινε στρατηγικό μέταλλο για την αεροδιαστημική (και όχι μόνο) βιομηχανία. Είναι, επίσης, εξαιρετικά χρήσιμο στη χημική βιομηχανία, τόσο αυτούσιο ως καταλύτης, όσο και με τη μορφή διαφόρων ενώσεών του.

1.5 ΧΡΗΣΗ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

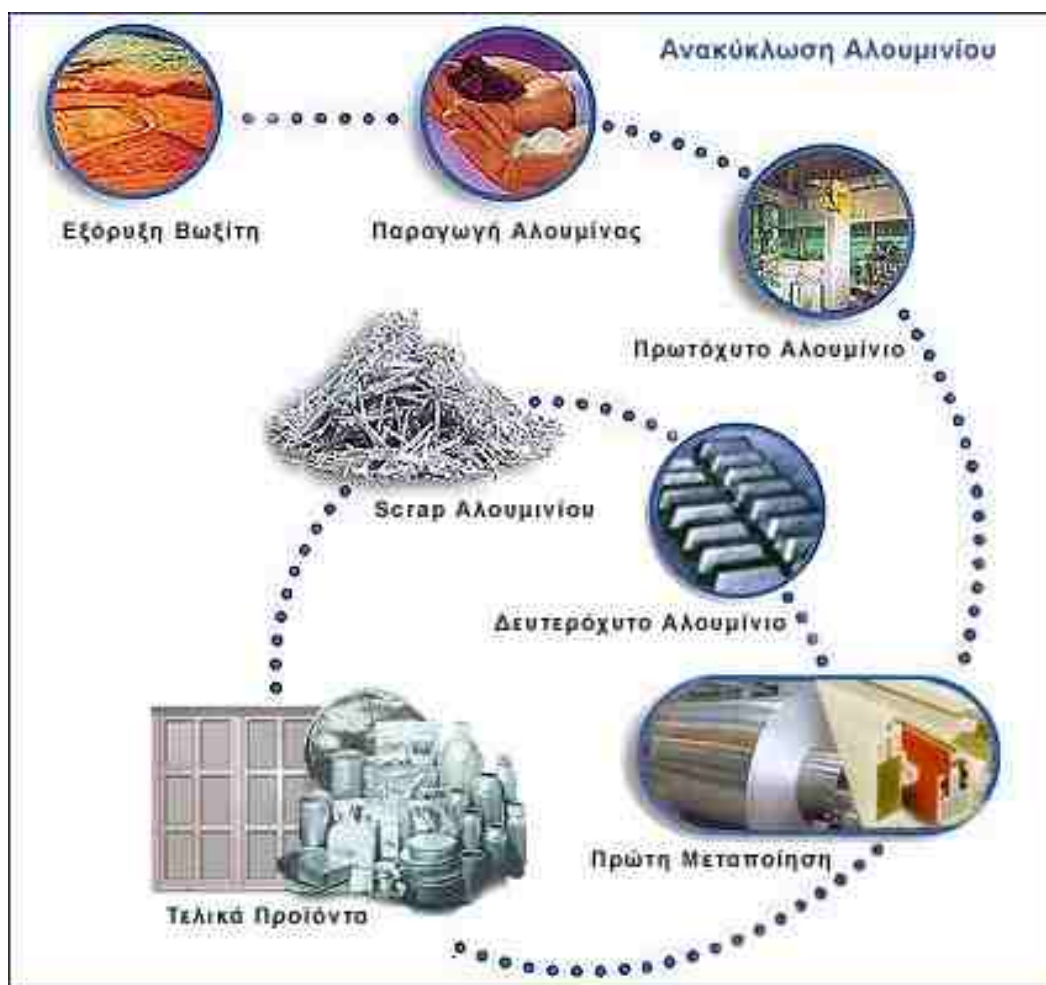
Η χρήση προϊόντων από αλουμίνιο έχει σημαντική θετική οικολογική επίπτωση λόγω της σημαντικής εξοικονόμησης ενέργειας που επιτυγχάνει. Στην συσκευασία ποτών και αναψυκτικών, το χαμηλό βάρος των κουτιών αλουμινίου έναντι εναλλακτικών συσκευασιών (π.χ. ένα αλουμινένιο κουτάκι 330 cl ζυγίζει 15 g έναντι 38 g για ένα σιδερένιο) περιορίζει σημαντικά την ενέργεια που δαπανάται για την μεταφορά και διακίνηση των προϊόντων. Στις μεταφορές το αλουμίνιο βρίσκει συνεχώς αυξανόμενη εφαρμογή στην κατασκευή τραίνων, αυτοκινήτων, φορτηγών, βυτίων και επιβατηγών πλοίων (π.χ. fast ferries) λόγω του συνδυασμού χαμηλού βάρους και στιβαρότητας κατασκευής που προσφέρει.

Ειδικά στην αυτοκινητοβιομηχανία η ελάττωση του βάρους συνεπάγεται μειωμένη κατανάλωση καυσίμου καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του αυτοκινήτου. Έτσι, για κάθε 100 κιλά που μειώνεται το βάρος ενός αυτοκινήτου μεσαίου κυβισμού λόγω χρήσης αλουμινίου αντί χάλυβα, προκύπτει μείωση εκπομπής καυσαερίων ποσότητας 2 τόνων για όλη τη διάρκεια ζωής του αυτοκινήτου, ενώ στον ίδιο χρόνο η αναμενόμενη οικονομία καυσίμου είναι 900 λίτρα βενζίνης.

Στην δόμηση η προσθήκη ενός εξωτερικού μανδύα από αλουμίνιο σε νέα ή υπάρχοντα κτίρια βελτιώνει την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Επιστημονικές μελέτες που έγιναν με πρωτοβουλία της ΕΛΒΑΛ Α.Ε. έχουν δείξει εξοικονόμηση ενέργειας που πλησιάζει το 50% το χειμώνα (ενέργεια θέρμανσης) και το 25% το καλοκαίρι (ενέργεια ψύξης). Ταυτόχρονα το αλουμίνιο αποτελεί ιδανικό υλικό για συστήματα σκιασμού κτιρίων και στήριξης φωτοβολταϊκών στοιχείων. Εάν λάβουμε υπόψη ότι ο οικιστικός και τριτογενής τομέας είναι υπεύθυνος για το 40% της ενέργειας που καταναλώνεται στην Ευρωπαϊκή Ένωση, είναι προφανές ότι η συνεισφορά του αλουμινίου στην επίτευξη των στόχων του Κυότο είναι ιδιαίτερα σημαντική.

Η διάρκεια ζωής των κατασκευών από αλουμίνιο είναι σημαντικά μεγαλύτερη εκείνων από χάλυβα, για λόγους αντοχής στη διάβρωση, ενώ το κόστος συντήρησής τους είναι ελάχιστο. Η τεχνολογία των κραμάτων σε συνδυασμό με την ευκολία υποβιβασμού του πάχους με την έλαση, δίνει νέα διάσταση σε δυνατότητα οικονομίας μετάλλου στις κατασκευές (σκληρότερα κράματα - χαμηλότερο πάχος).

1.6 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ



Εικόνα 1 Πορεία παραγωγής και ανακύκλωσης αλουμινίου
[πηγή: 4gym-kater.pie.sch.gr]

Η ανακύκλωση σαν εφαρμοσμένη βιομηχανική μέθοδος παραγωγής αλουμινίου, έχει ιστορία ζωής στην Ευρώπη από το 1920 περίπου. Το scrap που προκύπτει κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας στα εργοστάσια παραγωγής, ανακυκλώνεται αμέσως εντός του εργοστασίου. Από την άλλη, οι κάθε είδους κατασκευές και προϊόντα αλουμινίου μπορούν να ανακυκλωθούν μετά το τέλος της χρήσης τους. Αυτό βέβαια προϋποθέτει την περισυλλογή, τον κραματικό διαχωρισμό και την ανακύκλωσή τους. Εκτεταμένα δίκτυα περισυλλογής, διαχωρισμού, προεπεξεργασίας και εμπορίας, λειτουργούν ήδη σε όλο τον κόσμο.

Σε Ευρωπαϊκή κλίμακα, το αλουμίνιο που χρησιμοποιείται στην αυτοκινητοβιομηχανία είναι από εκείνα με τον υψηλότερο βαθμό ανακύκλωσης. Ακολουθεί το αλουμίνιο από δομικές εφαρμογές, ενώ τρίτο σε βαθμό ανακύκλωσης είναι το αλουμίνιο από τα κουτιά μπίρας και αναψυκτικών.

2. ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ

2.1 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, η ανακύκλωση είναι από τα βασικότερα κριτήρια που επηρεάζουν την οικονομία αλλά και το περιβάλλον. Τα δύο αυτά στοιχεία επηρεάζουν με την σειρά τους την ποιότητα ζωής των ανθρώπων. Ειδικοί κάδοι τοποθετημένοι σε γειτονιές διευκολύνουν αλλά και διαφημίσουν των Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης κατευθύνουν με την σειρά τους στο να ευαισθητοποιηθούμε όλοι και να μπούμε στο πνεύμα της ανακύκλωσης.



Εικόνα 2.1 Κάδος ανακύκλωσης [πηγή: www.herrco.gr]

Για την μεγιστοποίηση των αποτελεσμάτων της διαδικασίας της ανακύκλωσης, θα πρέπει να ακολουθούνται κάποιες κινήσεις ώστε να μειώσουμε όσο το δυνατό τον όγκο των υλικών. Για παράδειγμα όταν θα χρειαστεί να πετάξουμε μια χάρτινη κούτα, θα πρέπει να μειώσουμε τον όγκο της κόβοντας τις γωνίες της, έτσι ώστε να καταλήξουμε με πέντε φύλλα χαρτονιού. Έτσι ακριβώς και στην περίπτωση των κυτίων αλουμινίου, θα πρέπει να μειώσουμε τον όγκο τους.

2.2 ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΟΓΚΟΥ ΚΥΤΙΩΝ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Για να γίνει σωστά η διαδικασία ανακύκλωσης των κυτίων αλουμινίου, θα πρέπει για αρχή να ξεπλύνουμε τα κυτία και στην συνέχεια να μειώσουμε τον όγκο τους. Αυτό μπορεί να γίνει σε επαγγελματικό επίπεδο αλλά και σε οικιακό περιβάλλον. Υπάρχουν συσκευές που θρυμματίζουν τα κυλινδρικά κουτιά σε μικρά φύλλα αλουμινίου, οι οποίες είναι πολύ αποτελεσματικές, είναι για επαγγελματική χρήση και μπορούν να θρυμματίσουν και άλλα υλικά, όπως λάστιχο, πλαστικό κ.α. , συσκευές που χρησιμοποιούν θερμότητα για σμίκρυνση των κυτίων, με πειραματική μόνο χρήση και τέλος πρέσες συμπίεσης των κυτίων, οι οποίες έχουν διάφορες μορφές και μπορούν να εφαρμόσουν και οικιακή χρήση.



Εικόνα 2.2 Συσκευή θρυμματισμού υλικών [πηγή: www.tyrecycleline.com]

2.3 ΠΡΕΣΕΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΚΥΤΙΩΝ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφορες πρακτικές συσκευές οικιακής χρήσης που βοηθούν στην εξοικονόμηση χώρου από κουτάκια αλουμινίου προς ανακύκλωση.

2.3.1 Σχέδιο 1



Εικόνα 2.3 Χειροκίνητη πρέσα συμπίεσης κυτίων αλουμινίου
[πηγή: www.crusherreviews.com]

Το σχέδιο 1 (εικόνα 2.3) είναι ένας σχετικά απλός μηχανισμός, εύκολος στην χρήση ο οποίος αποτελείται από δύο επίπεδες παράλληλες μεταξύ τους επιφάνειες, και έναν μοχλό με χειρολαβή. Το κουτί αλουμινίου τοποθετείται στην κάτω επιφάνεια και τραβώντας τον μοχλό προς τα κάτω το κουτί συμπιέζεται από την πάνω επιφάνεια η οποία παρασύρεται από την δύναμη του μοχλού.

Κριτήρια

- Φορητότητα: Ο μηχανισμός στερεώνεται σε τοίχο με βίδες και χαρακτηρίζεται ως σταθερός. Μπορεί να μετακινηθεί όμως χρειάζεται καινούρια στήριξη.
- Διαστάσεις-Βάρος: Έχει μικρές διαστάσεις και είναι πολύ ελαφρύς μηχανισμός.
- Εμφάνιση: Ο μηχανισμός είναι κομψός.

- Ευκολία χειρισμού: Ο μηχανισμός είναι πολύ απλός στην χρήση.
- Ασφάλεια: Ο μηχανισμός δεν περιέχει κάποια προφύλαξη αλλά έχει απλά και ακίνδυνα εξαρτήματα.
- Δυναμικότητα: Ο μηχανισμός έχει μέτρια δυναμικότητα λόγω του μοχλού και το αποτέλεσμα της συμπίεσης εξαρτάται καθαρά από την δύναμη του χρήστη.
- Κόστος: Τα υλικά κατασκευής είναι φτηνά και εύκολα στην συναρμολόγηση.

2.3.2 Σχέδιο 2



Εικόνα 2.4 Μοχλός συμπίεσης κυτρίων αλουμινίου με χρήση δύναμης ποδιού
[πηγή: www.drinkstuff.com]

Στο σχέδιο 2 βλέπουμε έναν πολύ απλό μηχανισμό αποτελούμενο από μια μεταλλική βάση, μια μεταλλική πλάκα σύνθλιψης αρθρωμένη με έναν άξονα στην βάση και μία ακίδα σταθεροποίησης του κυτρίου. Ο τρόπος χρήσης είναι απλός. Τοποθετείται το κυτρίο στο εσωτερικό της συσκευής και απλά πατώντας με το πόδι

την πλάκα σύνθλιψης το κούτιο συμπιέζεται μετατρέποντάς το σε παχύ φύλλο αλουμινίου.

Κριτήρια

- Φορητότητα: Ο μηχανισμός είναι φορητός και μικρός σε μέγεθος. Μπορεί να μετακινηθεί και να αποθηκευτεί οπουδήποτε.
- Διαστάσεις-Βάρος: Έχει μικρές διαστάσεις και είναι πολύ ελαφρύς μηχανισμός.
- Εμφάνιση: Ο μηχανισμός είναι κομψός.
- Ευκολία χειρισμού: Ο μηχανισμός είναι πολύ απλός στην χρήση.
- Ασφάλεια: Ο μηχανισμός έχει απλά και ακίνδυνα εξαρτήματα. Δεν σταθεροποιείται σε κάποιο σημείο και έτσι υπάρχει κίνδυνος να γλιστρήσει η βάση στην επιφάνεια χρήσης.
- Δυναμικότητα: Ο μηχανισμός έχει καλή δυναμικότητα αλλά εξαρτάται καθαρά από το βάρος του χρήστη.
- Κόστος: Τα υλικά κατασκευής είναι φτηνά και εύκολα στην συναρμολόγηση.

2.3.3 Σχέδιο 3



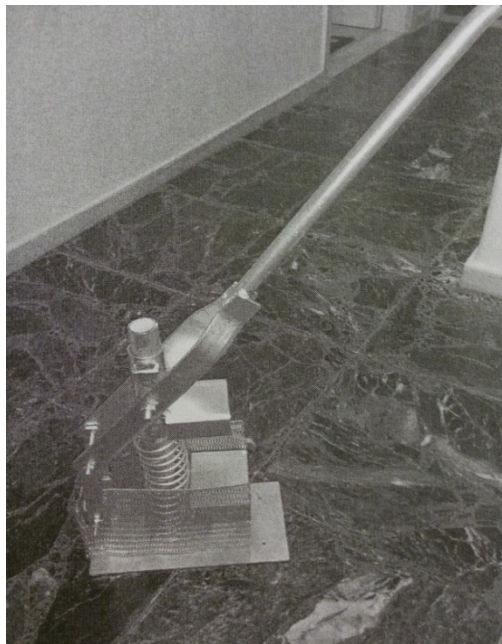
Εικόνα 2.5 Μοχλός συμπίεσης κούτιων με πίεση ποδιού
[πηγή: www.shinyshiny.tv]

Το σχέδιο 3 είναι ένας απλός στην χρήση οικιακός μηχανισμός, ο οποίος όμως αποτελείται από πολλά εξαρτήματα. Περιλαμβάνει τέσσερις βραχίονες δύο πλάκες σύνθλιψης και μια λαστιχένια βάση. Το κυτίο τοποθετείται ανάμεσα από τις πλάκες και πατώντας με το πόδι την πάνω πλάκα το κουτάκι συνθλίβεται.

Κριτήρια

- Φορητότητα: Ο μηχανισμός είναι φορητός και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε επιφάνεια δαπέδου.
- Διαστάσεις-Βάρος: Έχει μεγάλο όγκο και βάρος λόγω των χρησιμοποιούμενων υλικών.
- Εμφάνιση: Δεν είναι εμφανισιακά κομψό.
- Ευκολία χειρισμού: Ο μηχανισμός δεν είναι πολύπλοκος αλλά απαιτεί κάποια ισορροπία κατά την χρήση.
- Ασφάλεια: Ο μηχανισμός χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά το πάτημα, λόγω του ότι μπορεί να κινηθεί πλάγια και όχι κάθετα, με κίνδυνο τραυματισμού του χρήστη.
- Δυναμικότητα: Δεν έχουμε μεγάλη δυναμικότητα, καθώς εξαρτάται αποκλειστικά από την ασκούμενη δύναμη.
- Κόστος: Περιέχει πολλά και ακριβά εξαρτήματα αυξάνοντας το κόστος κατασκευής.

2.3.4 Σχέδιο 4



Εκόνα 2.6 Χειροκίνητος σταθερός μοχλός συμπίεσης κυτίων
[Πηγή: Πτυχιακή εργασία σπουδαστή Παπουτσή Ηλία έτους 2014]

Το σχέδιο 4 κατασκευάστηκε για οικιακή χρήση, είναι φορητή, εύκολη στην χρήση και σχετικά κομψή. Αποτελείται από δυο πλάκες σύνθλιψης έναν σταθερό άξονα κατεύθυνσης και τον μοχλό σύνθλιψης. Το κυτίο τοποθετείται ανάμεσα στις πλάκες σύνθλιψης και τραβώντας τον μοχλό προς τα κάτω το κυτίο συνθλίβεται στην βάση την μηχανής.

Κριτήρια

- Φορητότητα: Ο μηχανισμός είναι φορητός αλλά μπορεί να γίνει και σταθερός αφού η βάση έχει οπές ώστε να βιδωθεί.
- Διαστάσεις-Βάρος: Έχει μεγάλο όγκο και βάρος.
- Εμφάνιση: Είναι εμφανισιακά κομψό.
- Ευκολία χειρισμού: Ο τρόπος χρήσης είναι απλός.
- Ασφάλεια: Ο μηχανισμός είναι ασφαλής για τον λόγο ότι μπορεί να γίνει και σταθερός.
- Δυναμικότητα: Ο μηχανισμός έχει μεγάλη δυναμικότητα.
- Κόστος: Κατασκευάζεται από φτηνά υλικά.

2.4 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ 4

Έπειτα από σχετική δοκιμή της πρέσας διαπιστώθηκαν κάποια θετικά αλλά και κάποια αρνητικά στοιχεία

2.4.1 ΘΕΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η συσκευή είναι εύκολη και ακίνδυνη κατά την χρήση, τα κουτάκια αλουμινίου τοποθετούνται απλά στην βάση της πρέσας και με μία απλή κίνηση και σχετικά λίγη δύναμη συμπιέζουμε το κυτίο κατεβάζοντας τον μοχλό της συσκευής. Ο μοχλός επαναφέρεται μόνος του από το εφαρμοσμένο ελατήριο και απλά συλλέγουμε το συμπιεσμένο κυτίο από την βάση. Το κάτω μέρος της συσκευής διαθέτει οπές τις οποίες μπορούμε να εκμεταλλευτούμε ώστε να σταθεροποιήσουμε πλήρως την πρέσα σε κάποιον πάγκο.

2.4.2 ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το κυριότερο αρνητικό στοιχείο της συσκευής είναι το μέγεθος και το βάρος της, όπου καθιστούν δύσκολη την μεταφορά της. Με βάρος 11 κιλά και ύψος λίγο

λιγότερο από ένα μέτρο η συσκευή χαρακτηρίζεται ως μόνιμη και σταθερή σε ένα σημείο. Επίσης ένα ακόμα αρνητικό στοιχείο είναι η αστάθεια του κυτίου στην πλάκα σύνθλιψης.

2.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ

Με βάση τα παραπάνω, καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως για να είναι πρακτική μια συσκευή οικιακής χρήσης, θα πρέπει να περιέχει και κάποιου είδους αυτοματοποίηση. Και στα τέσσερα παραπάνω σχέδια είναι απαραίτητη η άσκηση σωματικής δύναμης. Έτσι λοιπόν υπάρχουν πειραματικές για την ώρα ηλεκτρικές συσκευές που πατώντας τον διακόπτη αυτομάτως συνθλίβουν το αλουμινένιο κυτίο. Χωρίς κόπο ο χρήστης σε δευτερόλεπτα μειώνει τον όγκο των κουτιών κατά 80%. Σημασία βέβαια πρέπει να δώσουμε και στο κόστος μιας τέτοιας ηλεκτρικής συσκευής το οποίο είναι σαφώς υψηλότερο από μιας χειροκίνητης.

3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ

3.1 Θεωρητική ανάλυση

Στην καθημερινότητά μας συναντάμε ολοένα και περισσότερες ηλεκτρικές οικιακές συσκευές. Η κάθε συσκευή είναι μοναδική και εξυπηρετεί τον χρήστη σε κάποια συγκεκριμένη διαδικασία. Πλέον στο εμπόριο οι παραδοσιακοί μύλοι πιπεριού έχουν αντικατασταθεί από αντίστοιχους ηλεκτρικούς μύλους, το βιδωτό ανοικτήρι μπουκαλιών με φελλό (τιρμπουσόν), ο λεμονοσύφτης αλλά και άλλες οικιακές συσκευές αποτελούν παρελθόν στα σύγχρονα νοικοκυριά.

Στο προηγούμενο κεφάλαιο συναντήσαμε χειροκίνητες συσκευές συμπίεσης κυτίων αλουμινίου. Παρακάτω θα δούμε αντίστοιχες ηλεκτρικές.

3.2 ΠΡΕΣΕΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε σε δύο μοντέλα ηλεκτρικής πρέσας και θα κάνουμε σύγκριση αυτών βγάζοντας συμπεράσματα για την πρακτικότητα και την λειτουργικότητά τους.

3.2.1 ΜΟΝΤΕΛΟ 1



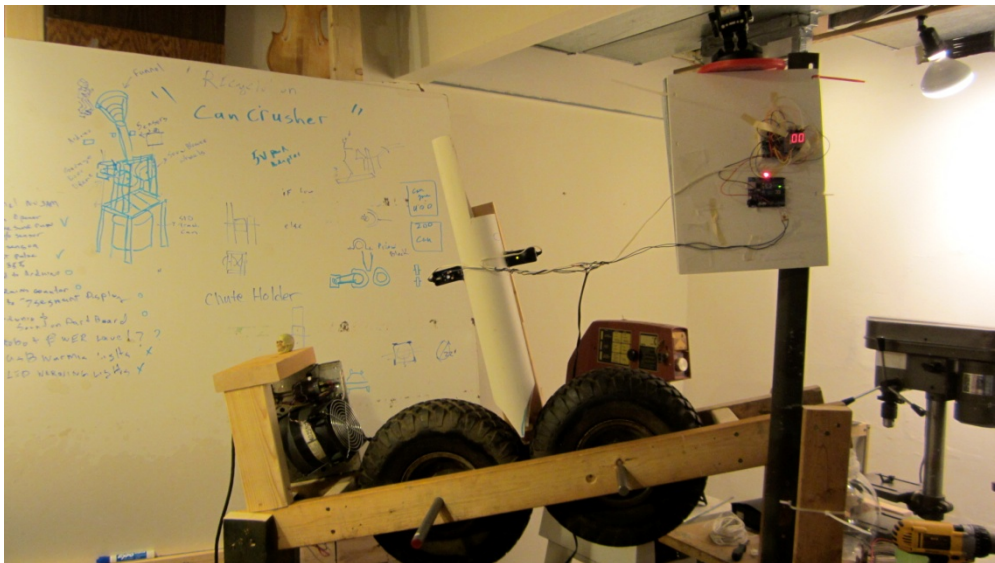
Εικόνα 3.1 Ηλεκτρική πρέσα [Πηγή: www.millerwelds.com]

Ογκώδης αλλά κομψή συσκευή, η οποία διαθέτει θέση για πολλαπλές συμπιέσεις. Διαθέτει διακόπτη ON/OFF, λειτουργεί με ρεύμα απευθείας από τον πάροχο και σίγουρα χρειάζεται προσοχή κατά την χρήση για πιθανό τραυματισμό.

- Πλεονεκτήματα:
 - Απλή μεταλλική κατασκευή
 - Ευπαρουσίαστη
 - Δυνατότητα αυτόματης πολλαπλής συμπίεσης κυτίων
 - Στιβαρή και ισχυρή συσκευή
- Μειονεκτήματα:
 - Απαίτηση ισχυρού κινητήρα
 - Εκτιθεμένα κινούμενα μέρη μειώνουν την ασφάλεια
 - Δεν υπάρχει αυτοματισμός
 - Υψηλό κόστος κατασκευής

Η λειτουργία της συσκευής είναι απλή. Την ώρα που τροφοδοτούμε τον κινητήρα με ρεύμα, ο άξονάς του περιστρέφεται παρασύροντας τον μεγάλο μεταλλικό δίσκο μετάδοσης κίνησης. Ο μεταλλικός αυτός δίσκος φέρει περιμετρικά σε ένα σημείο του αρθρωμένη πλάκα μετατροπής περιστροφικής κίνησης σε παλινδρομική κινώντας έτσι το έμβολο.

3.2.2 ΜΟΝΤΕΛΟ 2



Εικόνα 3.2 Ηλεκτρική πρέσα [Πηγή: <http://tymkrs.tumblr.com/page/19>]

Αρκετά ογκώδης και άκομψη συσκευή απλή όμως στην κατασκευή. Έχει εφαρμοσμένο καταμετρητή κυτίων και ρυθμιστή στροφών.

- Πλεονεκτήματα:
 - Μεγάλη δύναμη συμπίεσης
 - Καταμέτρηση κυτίων
 - Ρύθμιση ταχύτητας
 - Απλή κατασκευή
- Μειονεκτήματα:
 - Ογκώδης κατασκευή
 - Πολλά εκτεθειμένα κινούμενα μέρη
 - Θορυβώδη λειτουργία

Θέτοντας την συσκευή σε λειτουργία, οι δύο τροχοί που βλέπουμε στην εικόνα κινούνται αντίστροφα ο ένας με τον άλλο. Τοποθετούμε το κυτίο στο πάνω μέρος του σωλήνα και καθώς φτάνει στο σημείο των τροχών, συνθλίβεται ενώ ταυτόχρονα οδηγείται στον κάδο. Οι τροχοί περιστρέφονται με σχετικά μεγάλη ταχύτητα καθιστώντας την συσκευή επικίνδυνη και ακατάλληλη για οικιακή χρήση.

3.3 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΠΡΕΣΑΣ

Με βάση τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των παραπάνω πρεσών, θα πρέπει η κατασκευή μας να είναι ασφαλής οικονομική και εύκολη στην χρήση. Έχοντας λοιπόν υπ' όψιν μας τα στοιχεία των παραπάνω μοντέλων και έχοντας δεδομένο πως για την σύνθλιψη ενός κυτίου αλουμινίου απαιτείται δύναμη 90 κιλών, πρακτικά χρειαζόμαστε κινητήρα ισχύος 1000 watt. Βασικό κριτήριο είναι η αυτοματοποίηση της πρέσας. Η εκκίνηση της πρέσας θα πρέπει να γίνεται με μπουτόν στιγμιαίας πίεσης ενώ δεν θα πρέπει να απαιτείται ενέργεια για την απενεργοποίηση της συσκευής.

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ SOLIDWORKS



4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Βαδίζοντας στον ψηφιακό κόσμο, τα μηχανολογικά σχέδια είχαν την ανάγκη να μεταφερθούν από δυσδιάστατη απεικόνιση στην τρισδιάστατη.

Εταιρίες όπως είναι η airfrance (gafia), caterpillar κ.τ.λ. κατασκεύασαν λογισμικά τρισδιάστατης σχεδίασης με σκοπό να αυξήσουν την παραγωγικότητα τους και ασφαλώς τα κέρδη τους. Το solidworks είναι ένα από αυτά. Τα μοντέλα που παράγει μπορούν να χρησιμοποιηθούν με πολλούς τρόπους, όπως την προσομοίωση της πραγματικής διαδικασίας στησίματος μίας μηχανολογικής κατασκευής κομμάτι-κομμάτι, ελέγχοντας και τη γεωμετρία.

Αξίζει να αναφερθεί πώς η σχεδίαση σε δύο διαστάσεις συνεχίζεται επειδή είναι η πιο βασική μορφή τεχνικής σχεδίασης που είναι γνωστή σε όλες τις ειδικότητες των μηχανικών.

4.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ 3D ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Το τελικό προϊόν εκτιμάται καλύτερα, έτσι έχουμε λιγότερα πρωτότυπα για την ανάπτυξή του. Κατά τη σχεδίαση του προϊόντος υπάρχουν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά του προϊόντος. Συνοπτικά τα πλεονεκτήματα είναι:

- Περιορισμός λαθών, πιο γρήγορη εξαγωγή του προϊόντος στην αγορά
- Ο σχεδιασμός γίνεται πολύ πιο γρήγορα
- Το γεωμετρικό μοντέλο μπορεί να συνδεθεί με συστήματα CAM (Computer Aided Manufacturing) και FEA (Finite Element Method) για προσδιορισμό

τεχνικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών καθώς και της διαδικασίας παραγωγής του.

4.3 ΧΡΗΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Το SolidWorks είναι ένα τρισδιάστατο μηχανικό πρόγραμμα CAD (Computer Aided Design) που τρέχει σε Windows της Microsoft και αναπτύχθηκε από την Dassault Systemes Solidworks Comp., (Γαλλία). Είναι ένα 3D CAD λογισμικό πρόγραμμα παραμετρικής σχεδίασης, το οποίο βασίζεται στη μοντελοποίηση χαρακτηριστικών γεωμετρικών μορφών, καταγράφοντας το ιστορικό της σχεδίασης. Όλα τα χαρακτηριστικά αυτά έχουν τη δική τους ξεχωριστή σημασία.

Οι παράμετροι αναφέρονται σε περιορισμούς, των οποίων οι τιμές καθορίζουν τη μορφή ή τη γεωμετρία του προτύπου ή τη συναρμολόγηση. Οι παράμετροι μπορούν να είναι είτε αριθμητικές, όπως μήκη γραμμών, διάμετροι κύκλων ή γεωμετρικές παράμετροι, όπως εφαπτόμενες, παράλληλες, ομόκεντρες, οριζόντιες ή κάθετες γραμμές, κ.λπ. Οι αριθμητικές παράμετροι μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους μέσω της χρήσης σχέσεων, οι οποίες επιτρέπουν τη σύλληψη και το σχεδιασμό ενός σχεδίου.

4.4 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Οι εντολές σχεδίασης του SolidWorks που χρησιμοποιήθηκαν στα πλαίσια της εργασίας για τον σχεδιασμό της πρέσας παρουσιάζονται παρακάτω [<http://en.wikipedia.org/wiki/SolidWorks> - <http://www.solidworks.com>]:

- Sketch
Το συγκεκριμένο εργαλείο αποτελεί το βασικό, απλό και γρήγορο τρόπο σχεδίασης δισδιάστατων σκίτσων στο SolidWorks τα οποία στη συνέχεια χρησιμοποιούνται στις υπόλοιπες εντολές με σκοπό τη δημιουργία στερεών σωμάτων. Η σχεδίαση γίνεται σε ένα από τα τρία βασικά επίπεδα (Front, Top και Right) με τη χρήση σημείων, ευθειών, καμπυλών και βασικών γεωμετρικών σχημάτων διαφόρων ειδών και την εισαγωγή σχέσεων ανάμεσα στα διάφορα στοιχεία, μέσω επιλογών που εμφανίζονται στη γραμμή εντολών της επιφάνειας εργασίας.
- 3-D Sketch
Ομοίως με την προηγούμενη εντολή, το 3-D Sketch επιτρέπει τη σχεδίαση σκίτσων στις τρεις διαστάσεις.
- Revolve

Η εντολή *revolve* δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός στερεού σώματος δια της περιστροφής ενός δισδιάστατου προφίλ περί έναν επιλεγμένο άξονα.

- Boss-Extrude

Η εντολή αυτή δημιουργεί στερεό σώμα σε επιλεγμένο σκίτσο.

- Cut Extrude

Η εντολή Cut Extrude εκτελεί την αφαίρεση όγκου από ένα στερεό σώμα.

- Fillet

Εκτελεί την άμεση και εύκολη δημιουργία ομοιομορφίας ανάμεσα σε δύο επιλεγμένες επιφάνειες. Οι τύποι του fillet που μπορεί να επιλέξει ο σχεδιαστής είναι τέσσερις: σταθερής ακτίνας, μεταβλητής ακτίνας, μετωπικό και πλήρως κυκλικό.

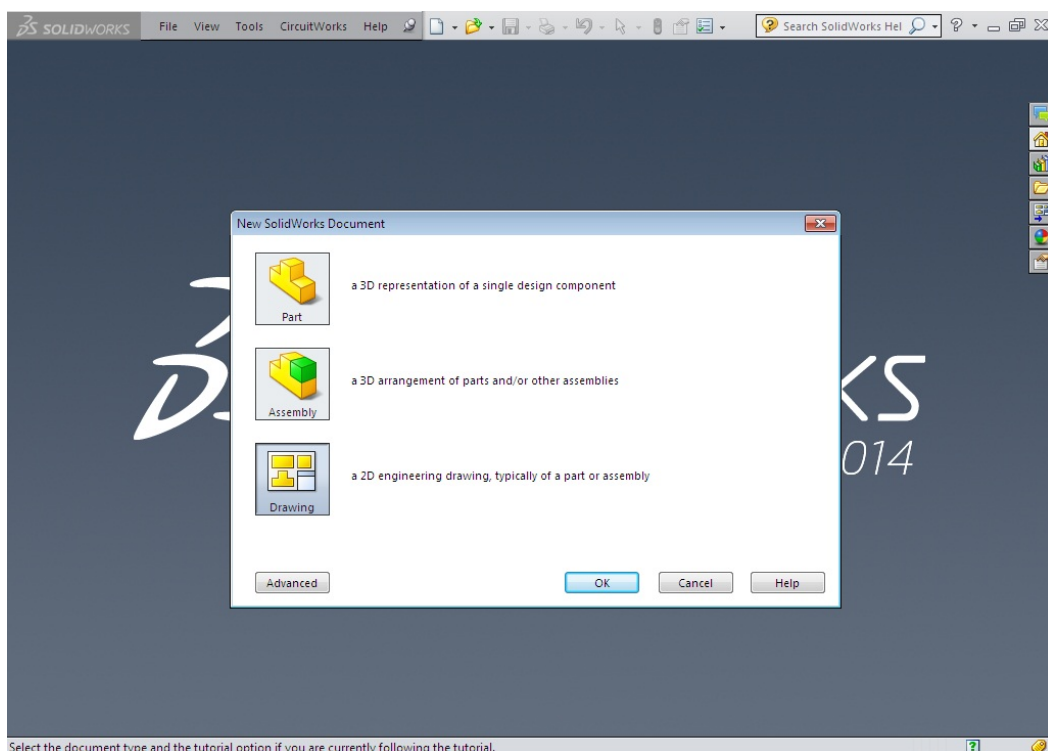
4.5 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Στο κεφάλαιο αυτό θα δείξουμε την σχεδίαση ενός απλού σωλήνα εκτελώντας βασικές εντολές

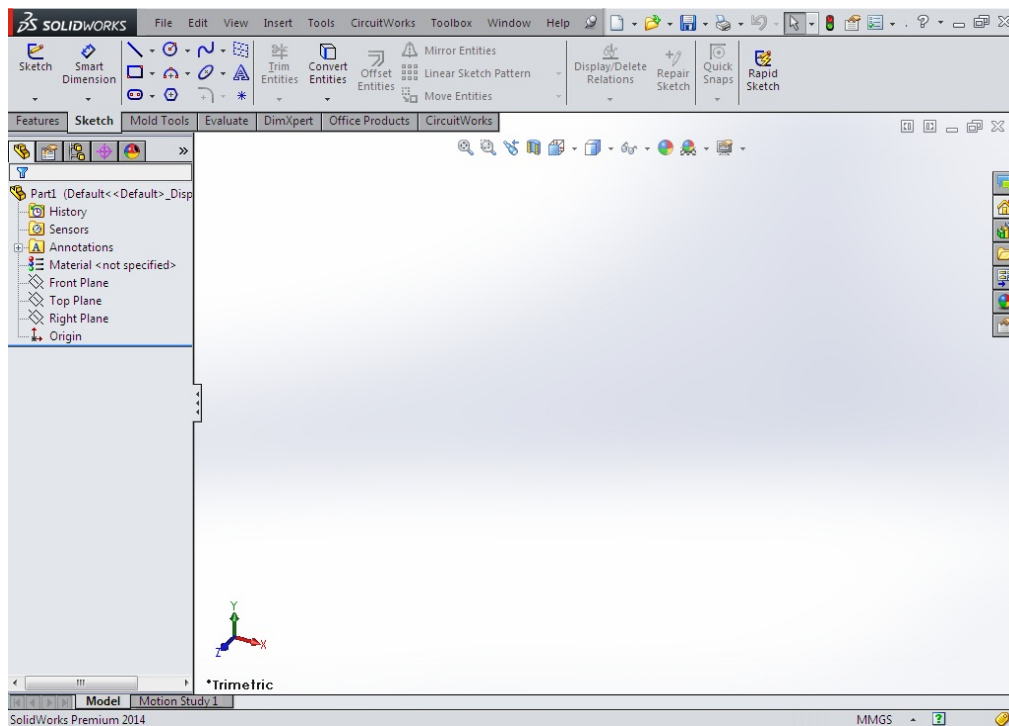
Αρχική επιφάνεια Solidworks



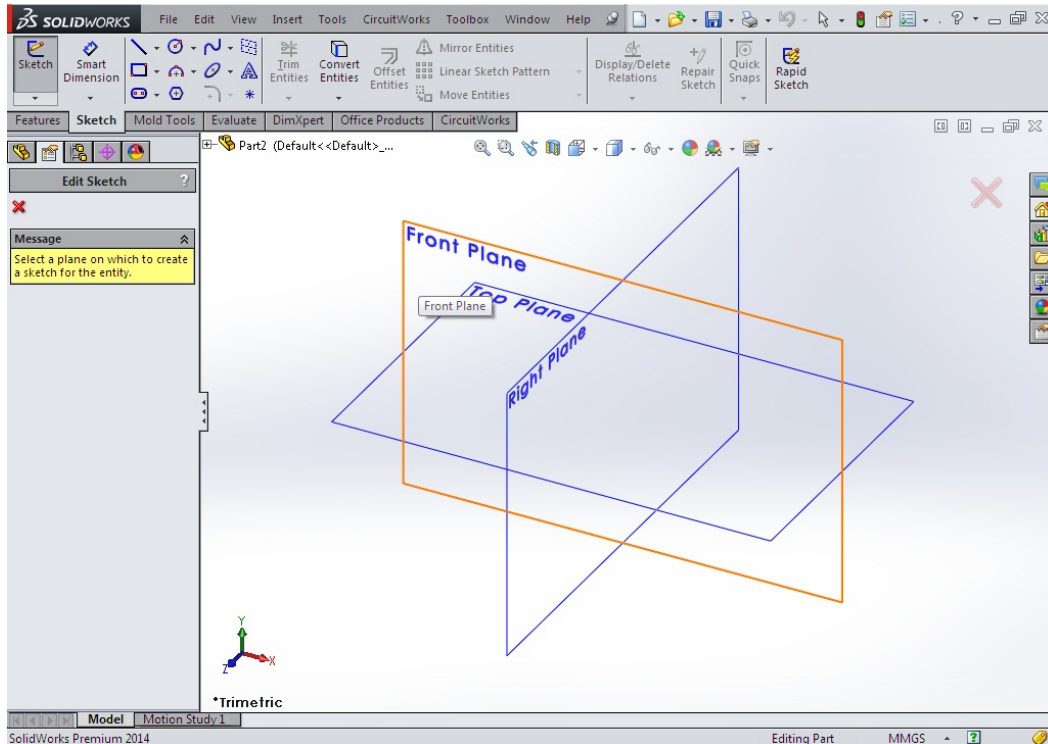
- Επιλέγουμε File και έπειτα new και εμφανίζεται το μενού επιλογών όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα



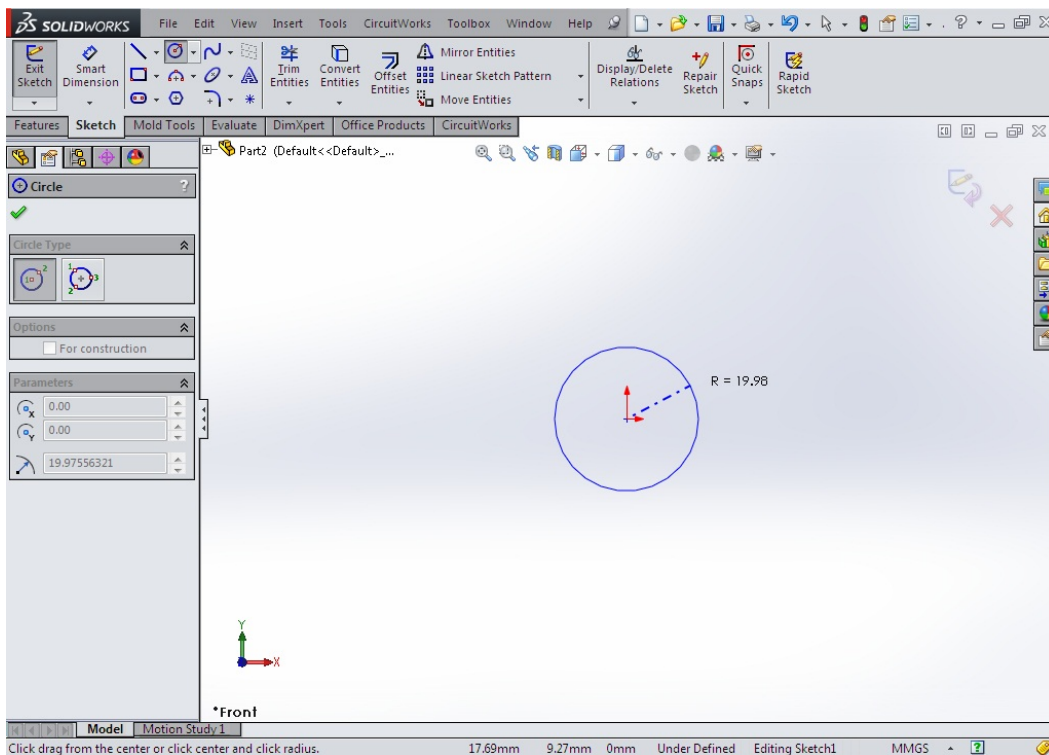
- Επιλέγουμε Part για να σχεδιάσουμε το πρώτο τμήμα του ποδιού και ερχόμαστε στο περιβάλλον σχεδίασης



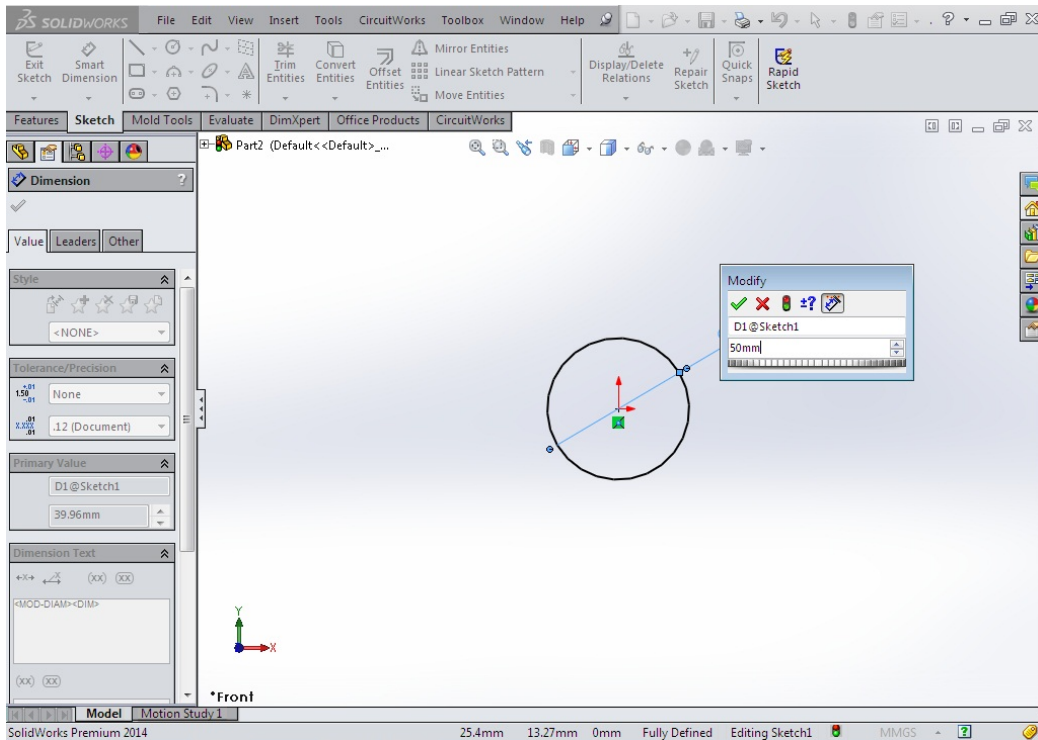
- Πατούμε Sketch και επιλέγουμε το επίπεδο σχεδίασης, στην συγκεκριμένη περίπτωση Front Plane (Πρόσοψη)



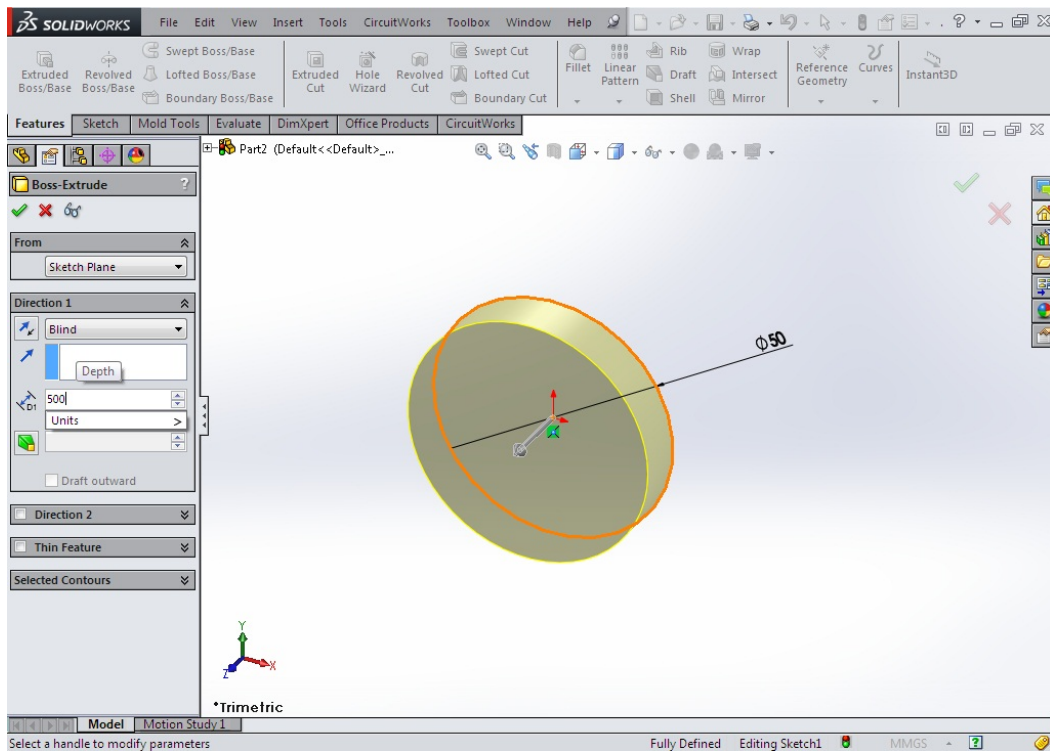
- Επιλέγουμε το εικονίδιο σχεδίασης κύκλου και χαράζουμε κύκλο τυχαίας διαμέτρου



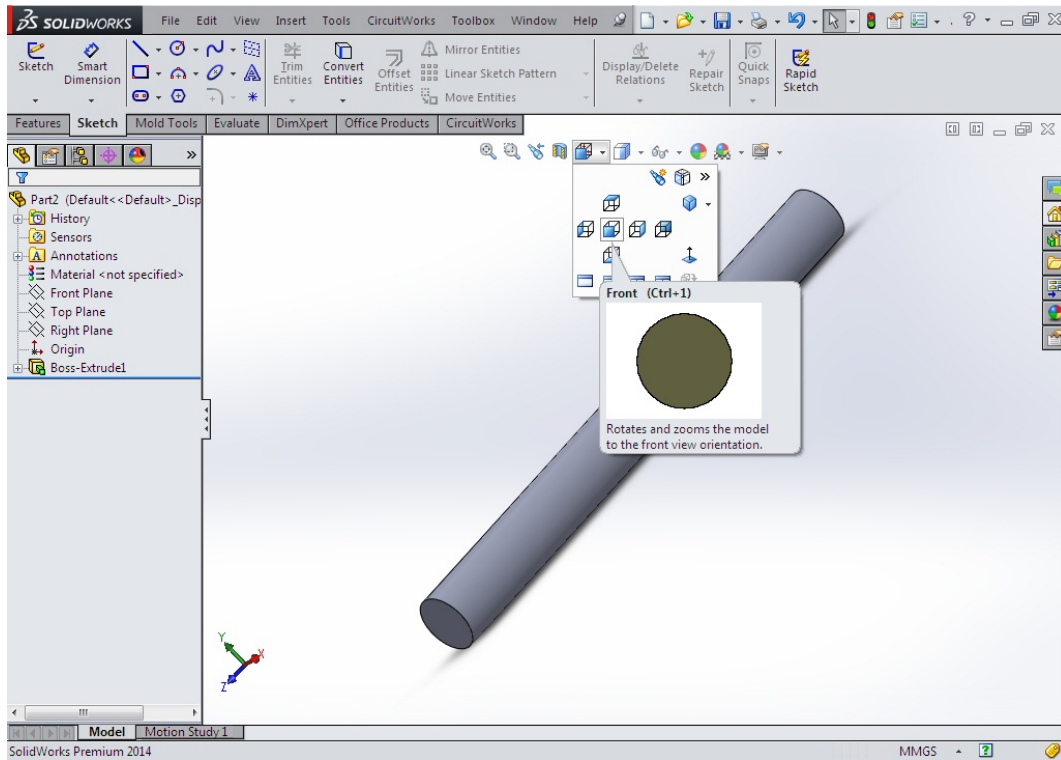
- Επιλέγουμε Smart Dimension από το μενού επιλογών, επιλέγουμε τον σχεδιασμένο κύκλο και στο μενού που εμφανίζεται πληκτρολογούμε την ακριβή διάμετρο που θέλουμε σε mm



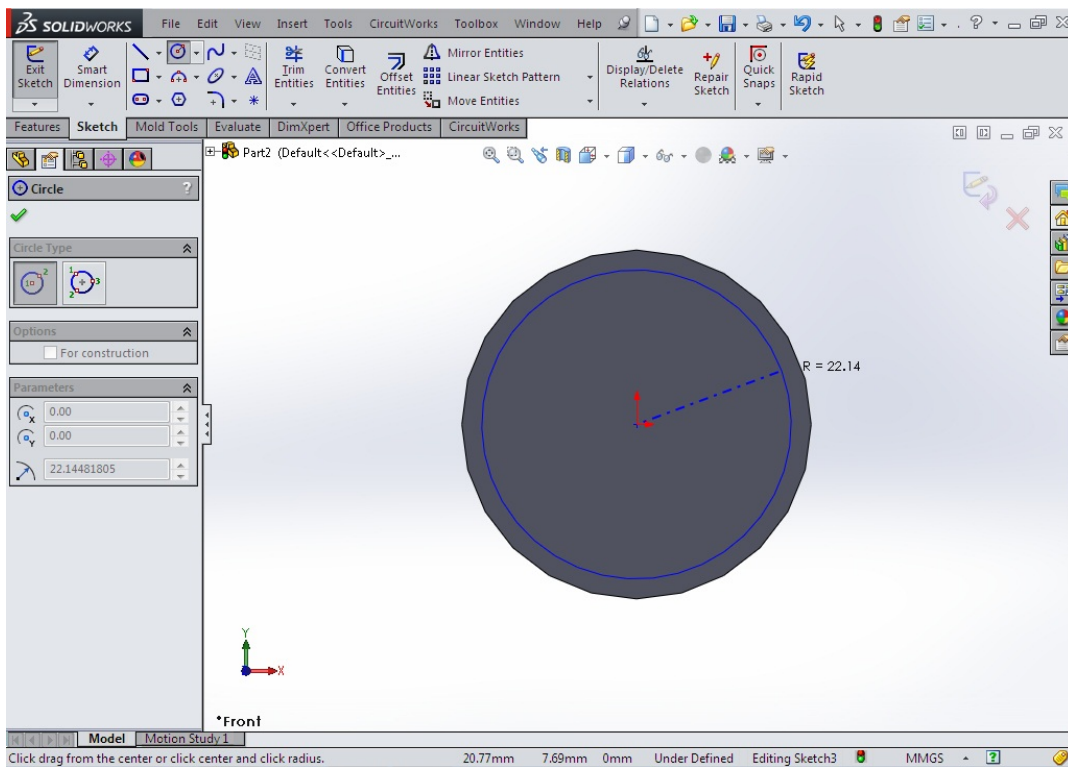
- Επιλέγουμε στο μενού features την εντολή Extruded Boss/Base και έπειτα πληκτρολογούμε το ακριβές μήκος του σωλήνα



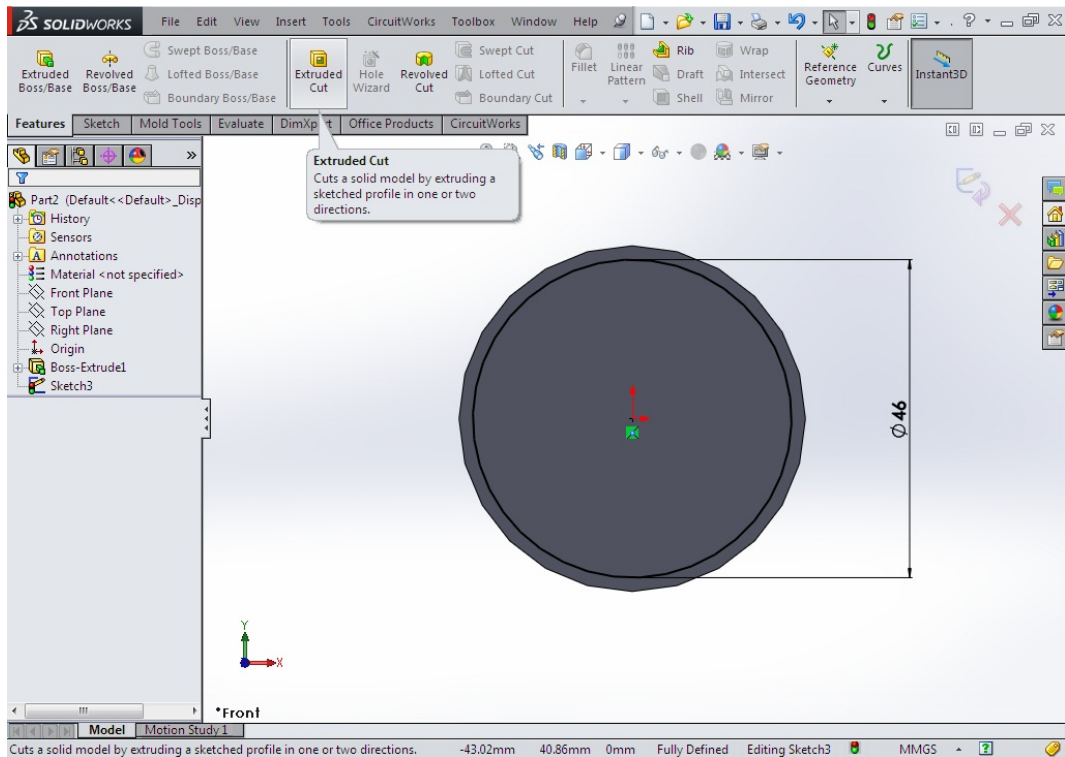
- Στις επιλογές View επιλέγουμε Front (πρόσωση)



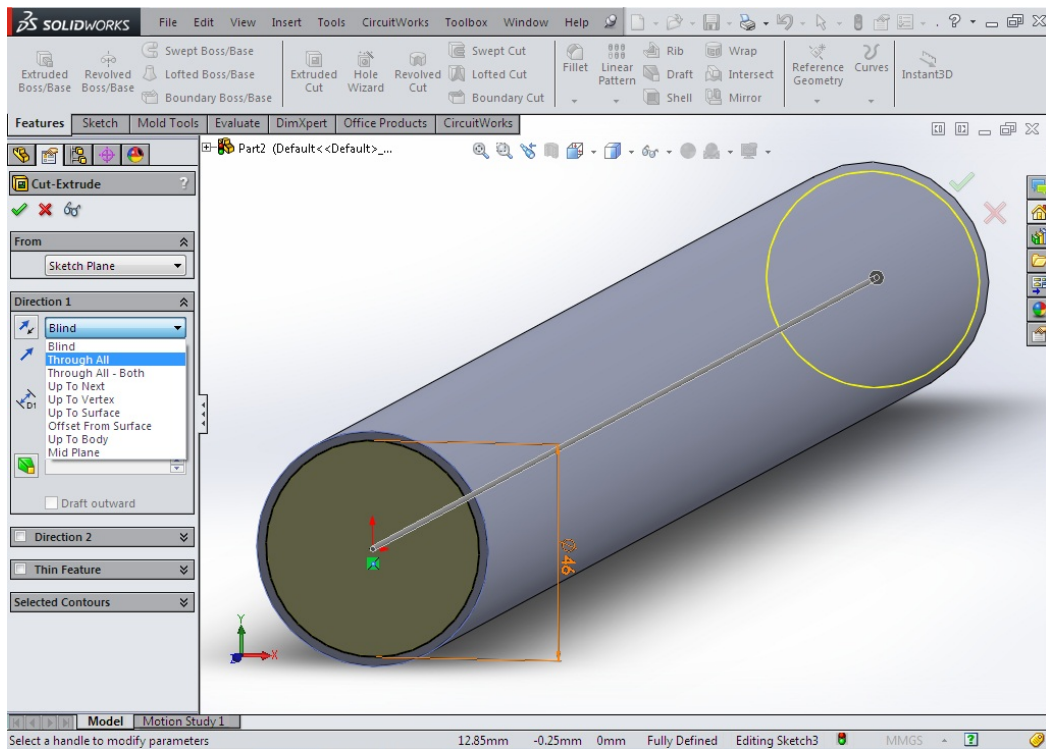
- Επιλέγουμε Sketch και σχεδιάζουμε τυχαίο κύκλο μικρότερης διαμέτρου με το ίδιο κέντρο με τον αρχικό



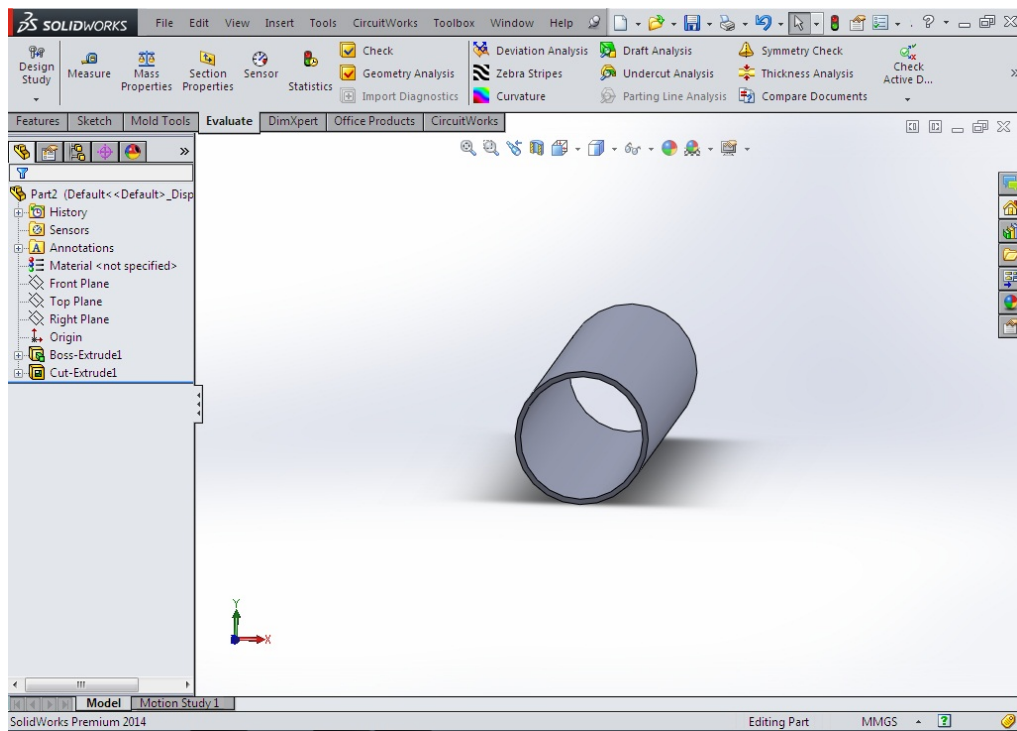
- Αφού ορίσουμε τις διαστάσεις της εσωτερικής διαμέτρου, επιλέγουμε από το μενού features την εντολή Extruded Cut



- Από το εμφανιζόμενο μενού επιλέγουμε την ιδιότητα Through All ώστε να αφαιρέσουμε το εσωτερικό τμήμα



- Επιλέγουμε Ok και έχουμε σχεδιάσει επιτυχώς έναν σωλήνα εξωτερικής διαμέτρου 50mm , πάχους 2mm και μήκους 500mm.



5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό της πτυχιακής εργασίας θα αναλυθούν τα στάδια κατασκευής της συσκευής. Θα επικεντρωθούμε στην συναρμολόγηση των εξαρτημάτων και στα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή αυτών. Η κατασκευή ξεκίνησε και ολοκληρώθηκε σε εξωτερικό οικιακό ανοικτό χώρο. Η συναρμολόγηση της συσκευής δεν διαρκεί παραπάνω από 20 λεπτά, ενώ η όλη κατασκευή συμπεριλαμβάνοντας αντίστοιχες δοκιμές και διορθώσεις, διήρκησε περίπου δύο μήνες. Ακολουθώντας το πνεύμα της ανακύκλωσης, τα περισσότερα από τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ήδη υπήρχαν και δεν χρησίμευσαν κάπου. Με αυτό τον τρόπο φυσικά μειώθηκε και το κόστος κατασκευής της συσκευής.

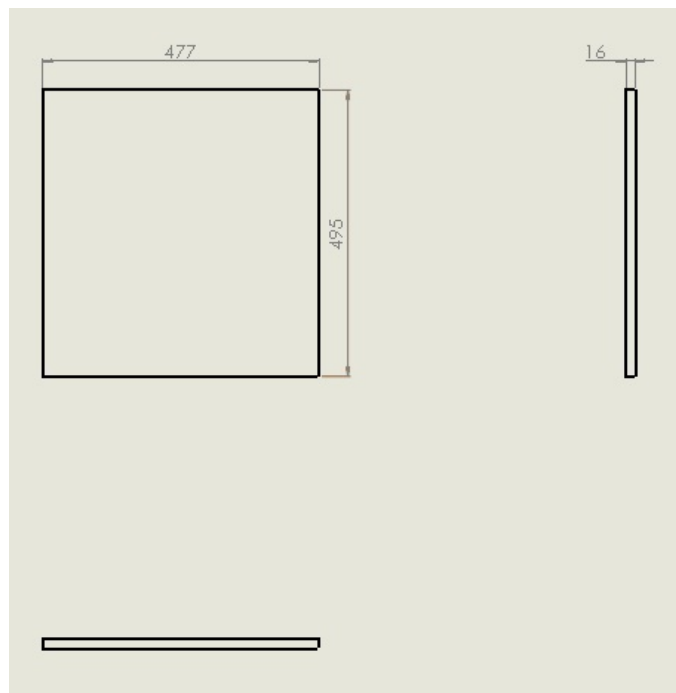
5.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΠΡΕΣΑΣ

Παρακάτω δίνονται τα τελικά γραμμικά σχέδια για την κατασκευή των αποτελούμενων εξαρτημάτων της πρέσας, σχεδιασμένα στις τρεις τους όψεις (πρόσωση, κάτοψη και πλάγια όψη) στο υπολογιστικό πρόγραμμα σχεδίασης Solidworks και στην τρισδιάστατη μορφή τους.

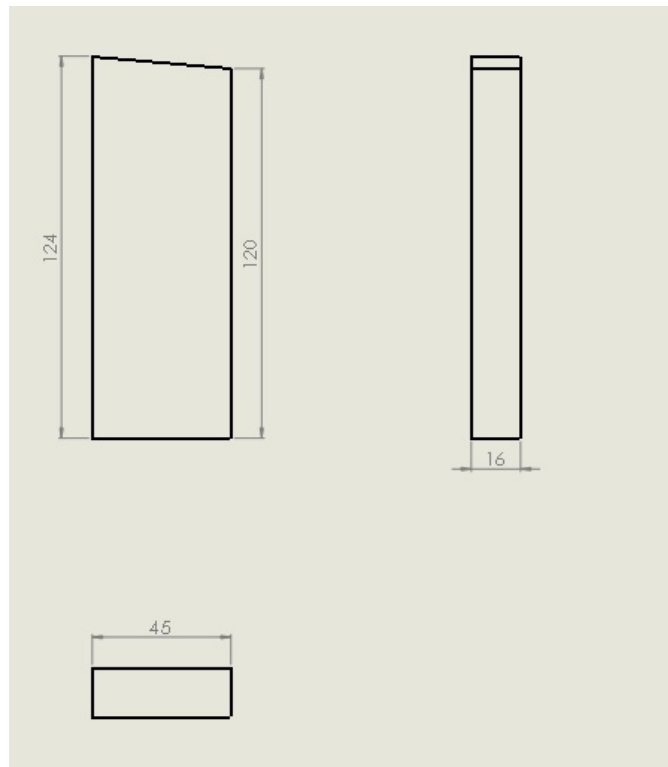
❖ Βάση – πλαίσιο πρέσας

Πρόκειται για μία ξύλινη κατασκευή η οποία αποτελείται από οκτώ διαφορετικά κομμάτια, κομμένα και κολλημένα κατάλληλα ώστε να στερεωθεί σωστά και στιβαρά ο μηχανισμός.

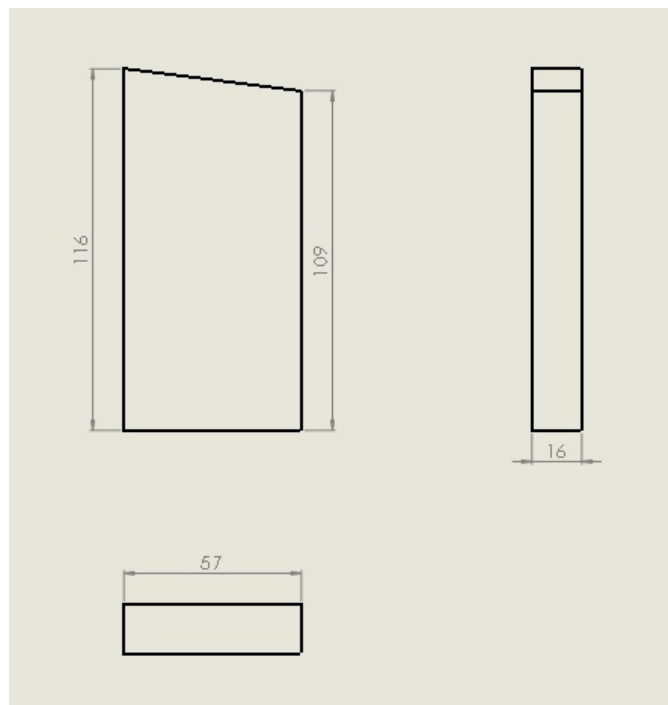
- Βάση



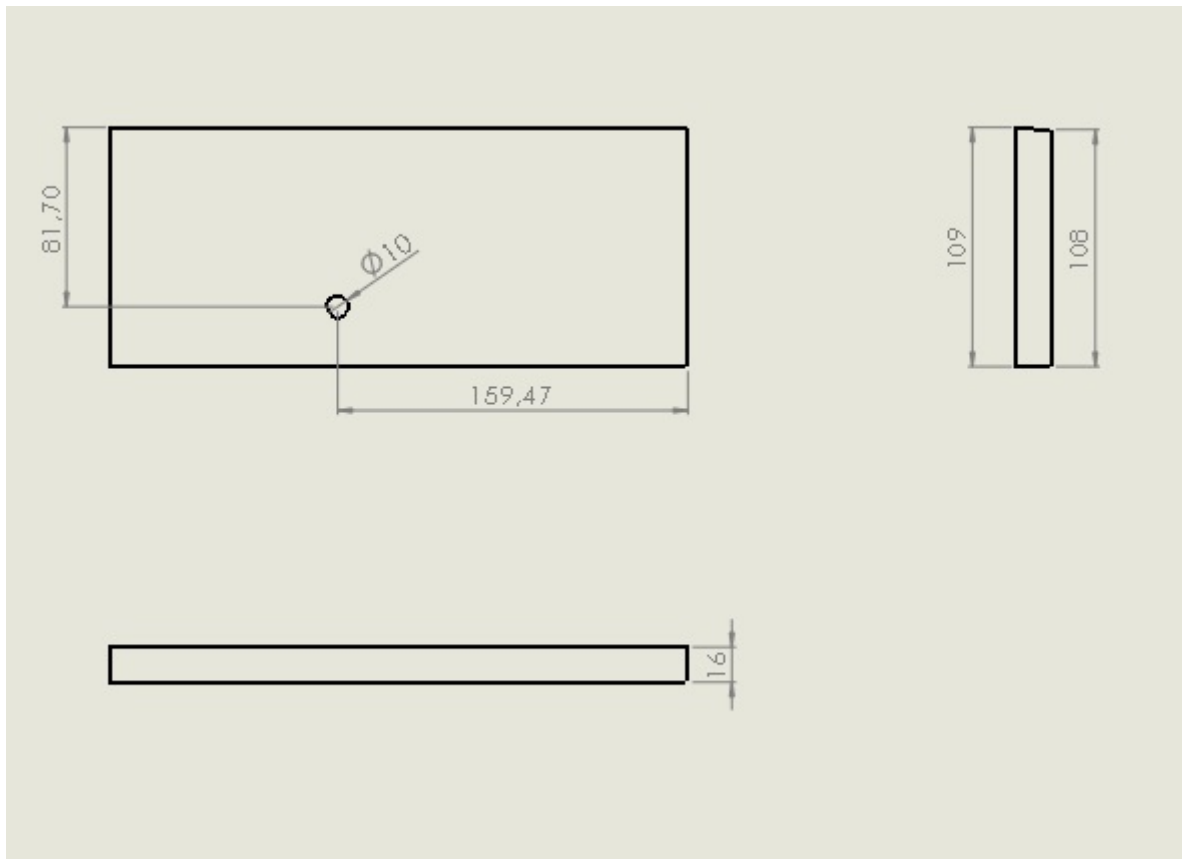
- Εσωτερικό κομμάτι α´



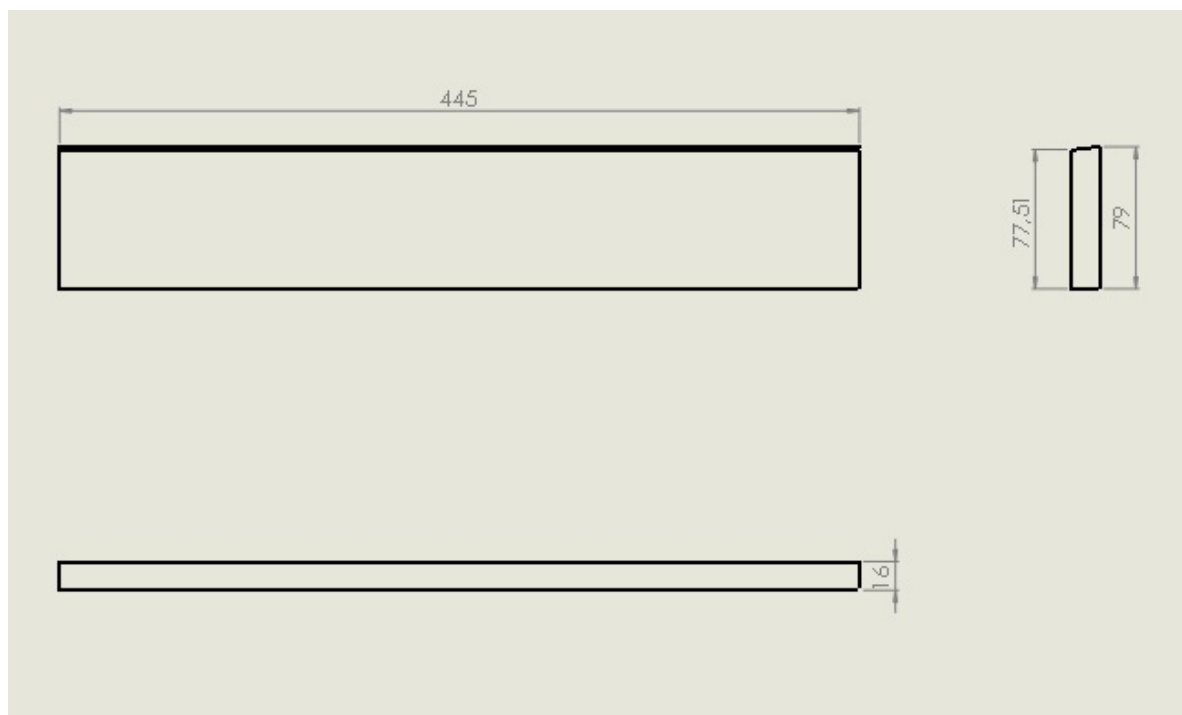
- Εσωτερικό κομμάτι β´



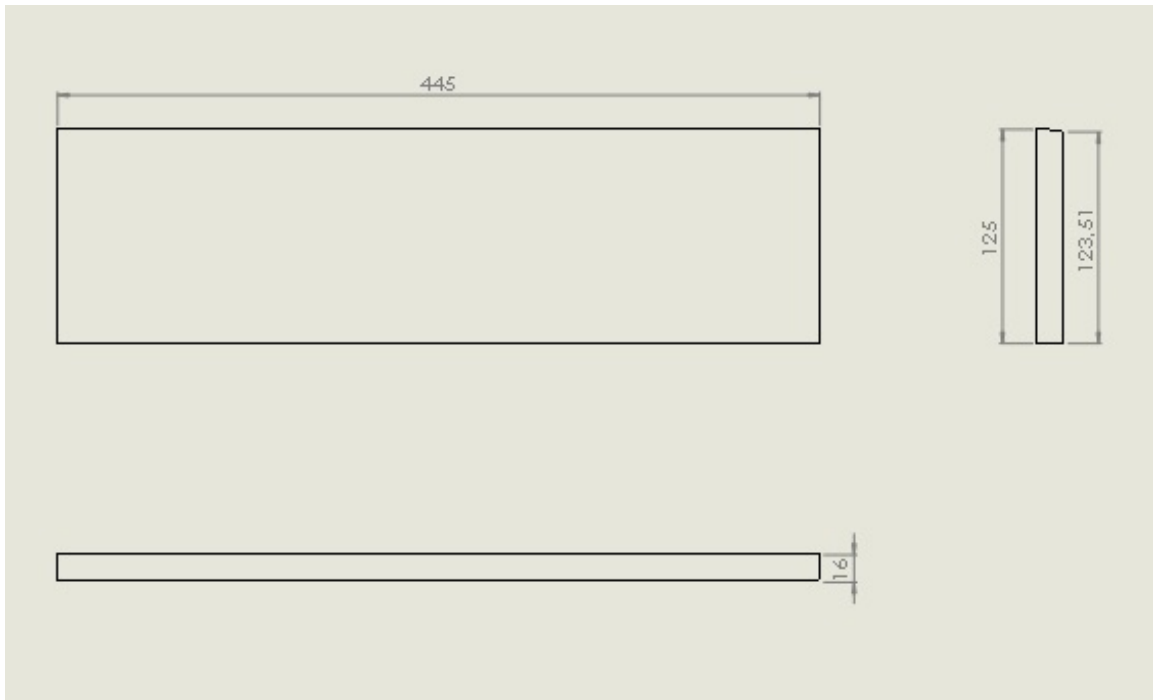
- Εσωτερικό κομμάτι γ´



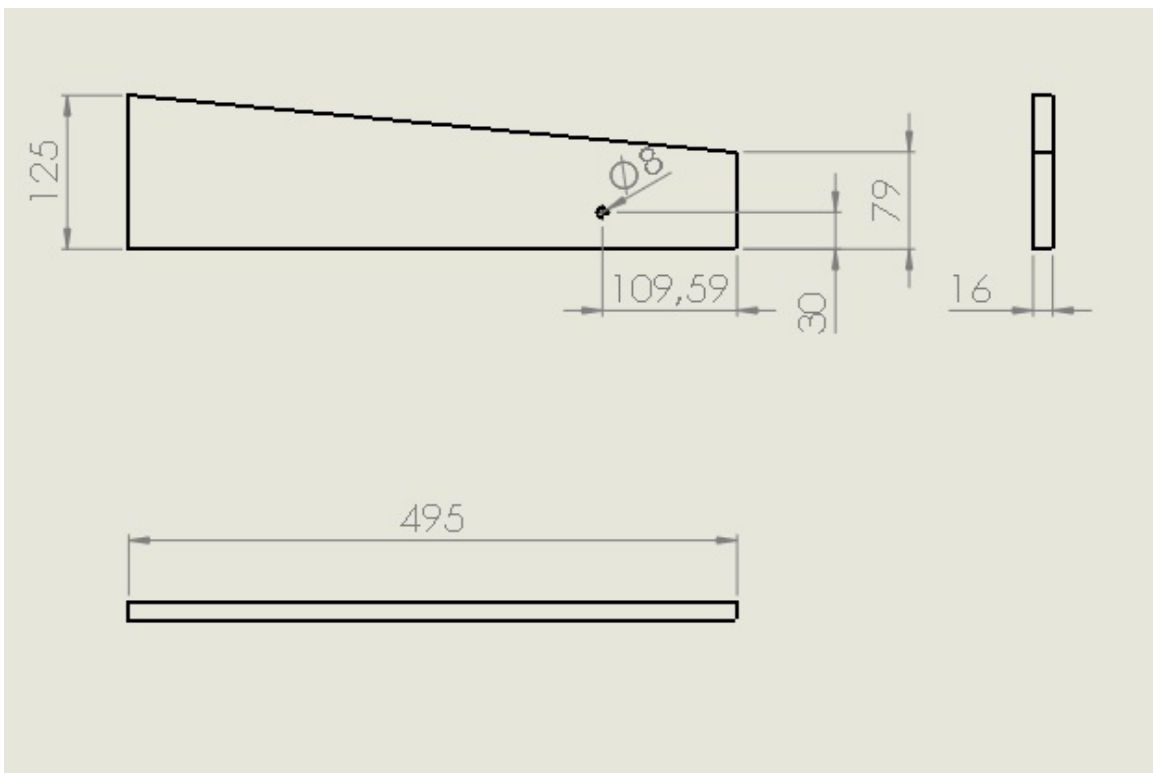
- Εξωτερικό κομμάτι α´



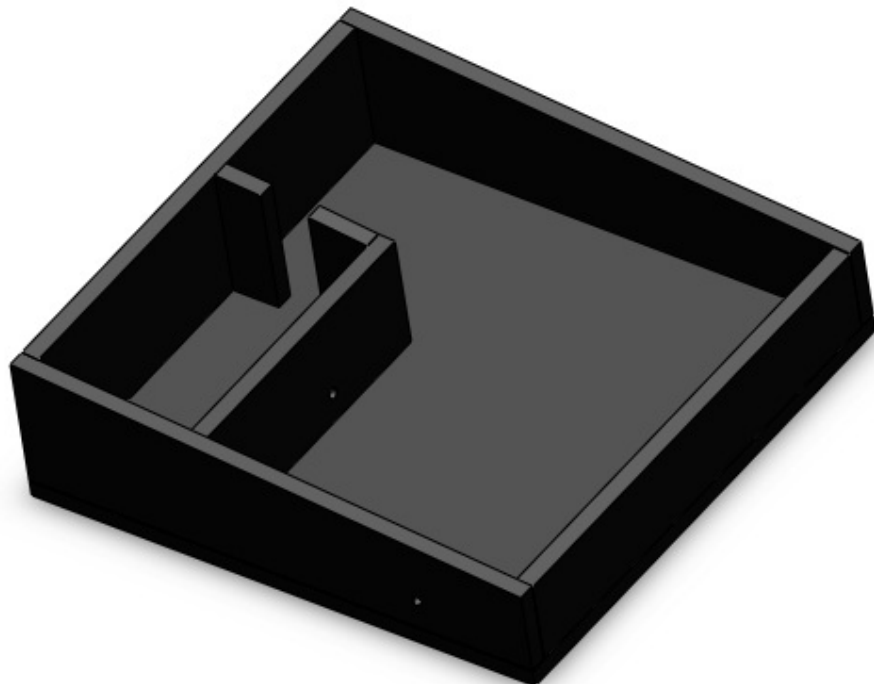
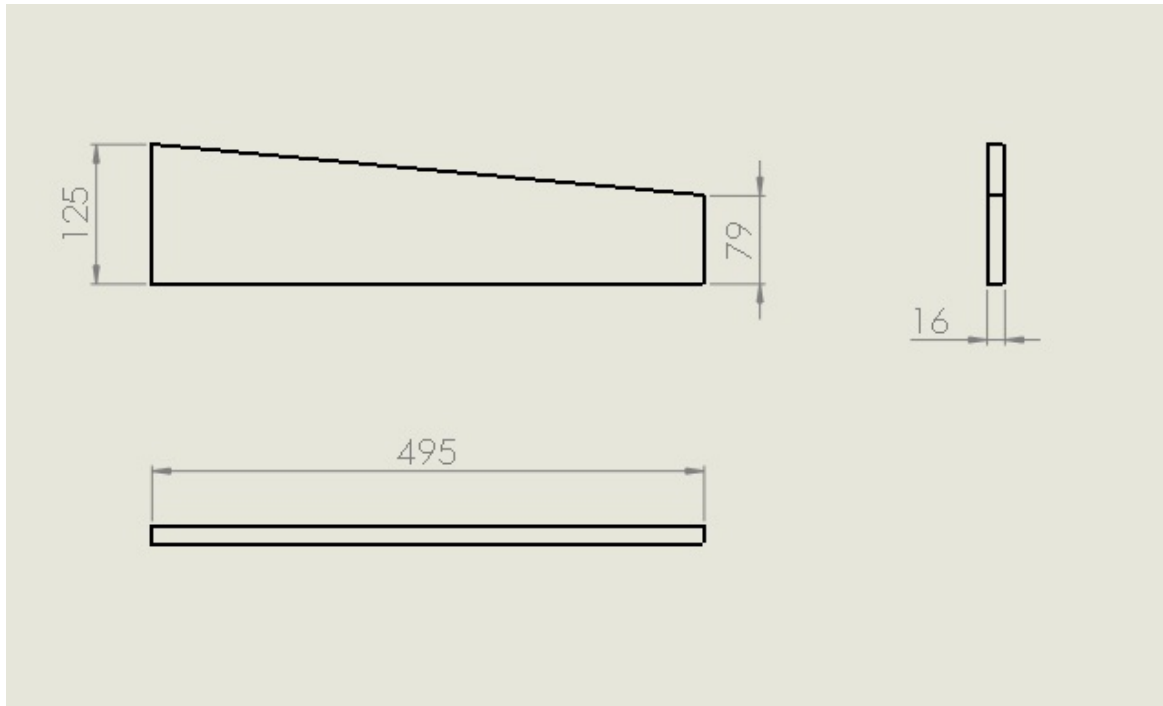
- Εξωτερικό κομμάτι β´



- Εξωτερικό κομμάτι γ´



- Εξωτερικό κομμάτι δ'

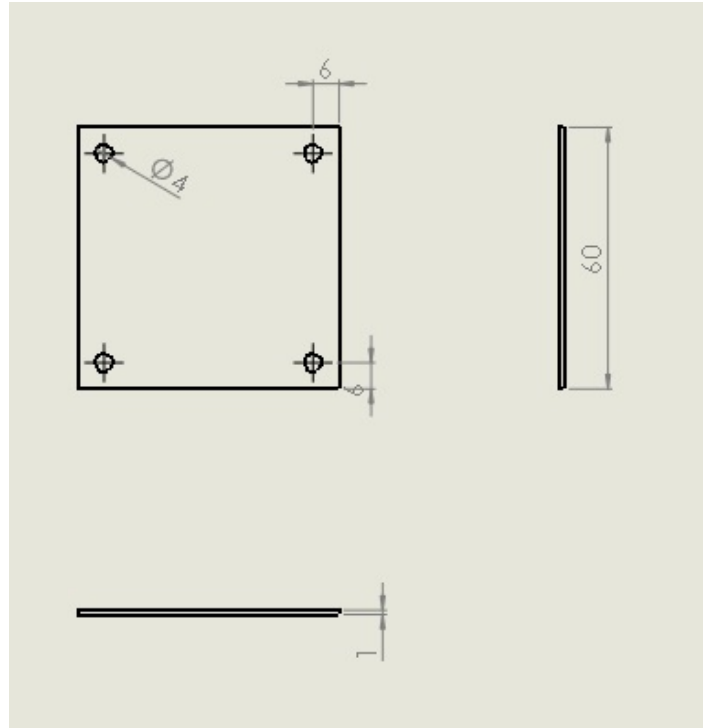


Εικόνα 5.1 Τελική συναρμολογημένη μορφή πλαισίου πρέσας (Solidworks)

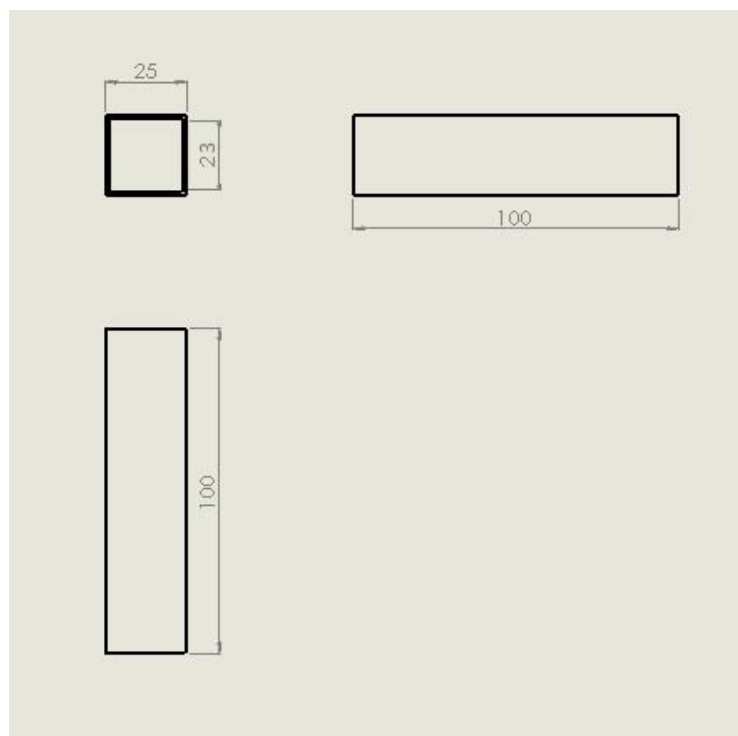
❖ **Πόδια βάσης**

Τέσσερα μεταλλικά πόδια-αποστάτες, βιδωμένα στις γωνίες της ξύλινης βάσης.

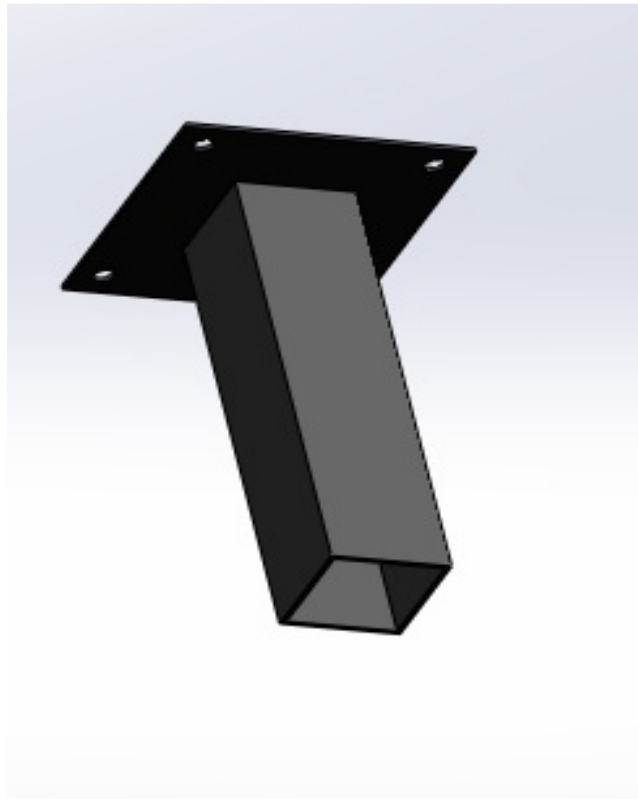
- **Μεταλλική πλάκα**



- **Σωλήνας τετραγωνικής διατομής**



Εικόνα 5.2

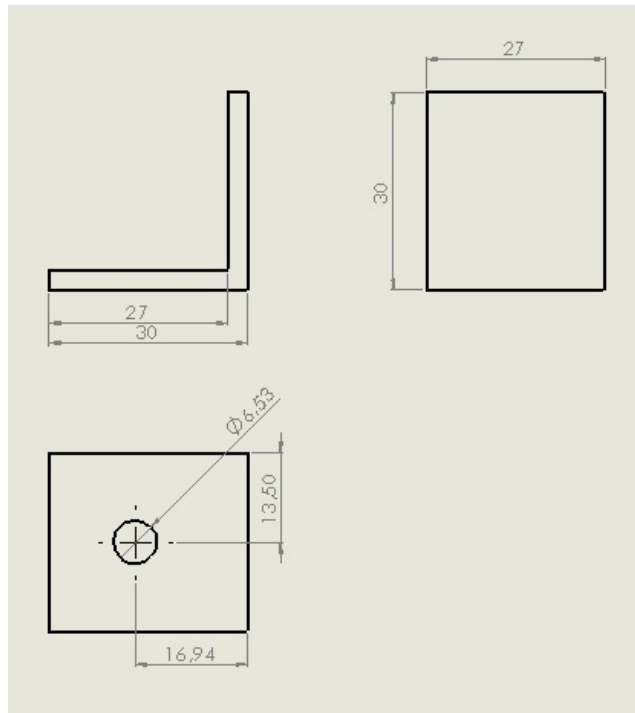


Συναρμολογημένο πόδι (Solidworks)

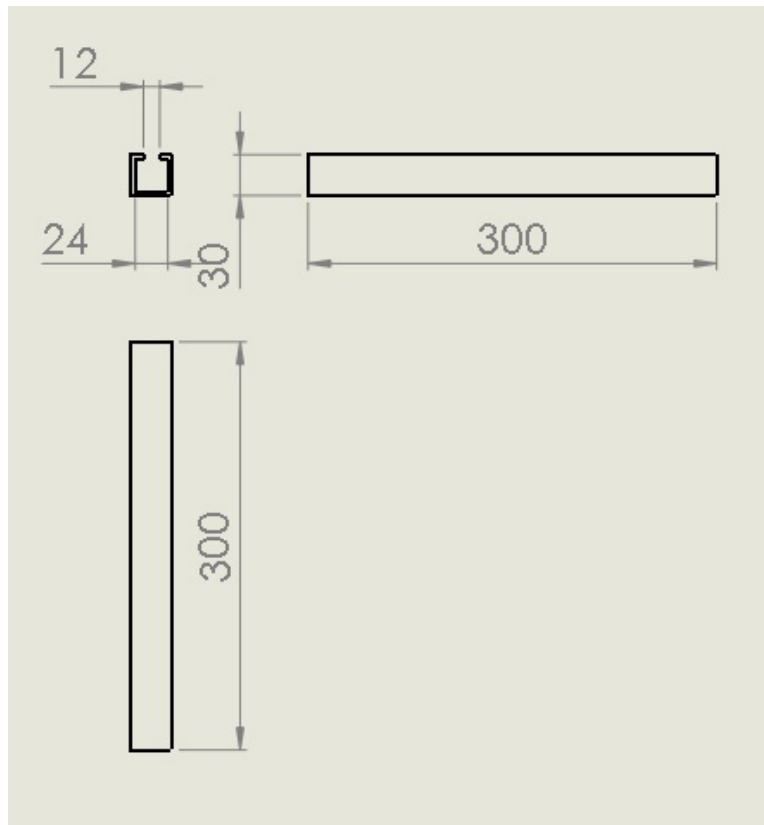
❖ **Βάση στήριξης ατέρμονα**

Ένα από τα βασικότερα μέρη της συσκευής, το οποίο αποτελείται από έξι κομμάτια.

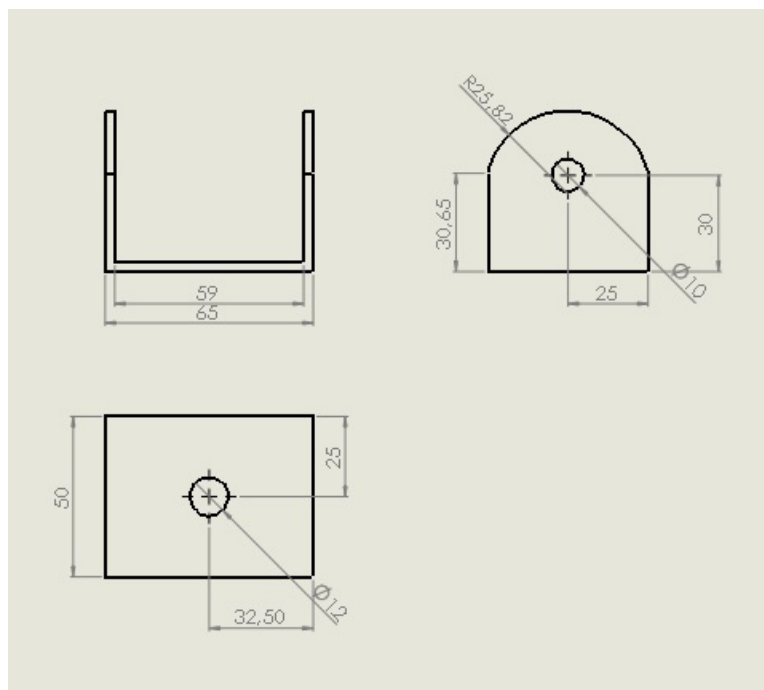
- Τέσσερις μεταλλικές γωνιακές βάσεις κολλημένες στον κορμό

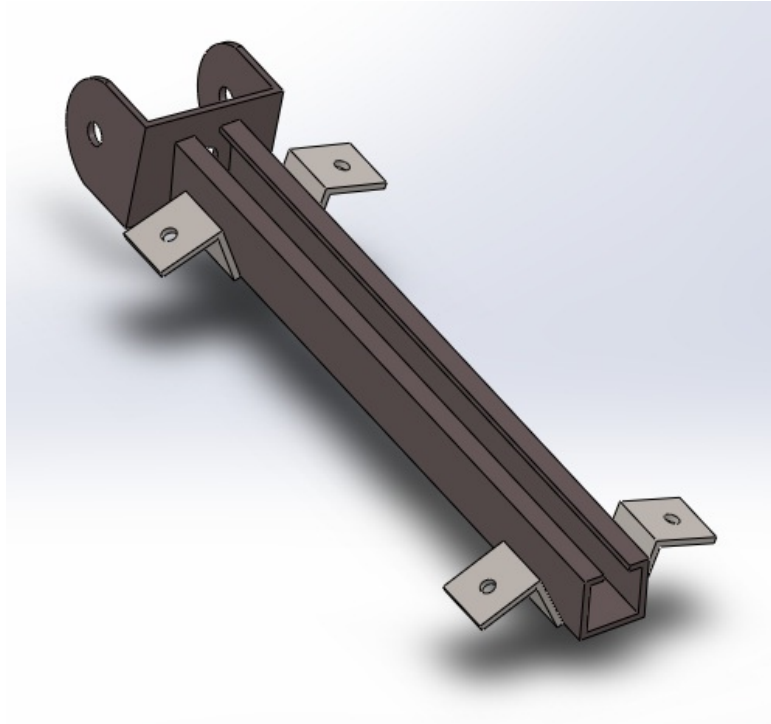


- Κορμός βάσης στήριξης



- Βάση-οδηγός γραναζιών





Εικόνα 5.3 Συναρμολογημένη μορφή βάσης στήριξης ατέρμονα πρέσας (Solidworks)

❖ **Ατέρμονας**

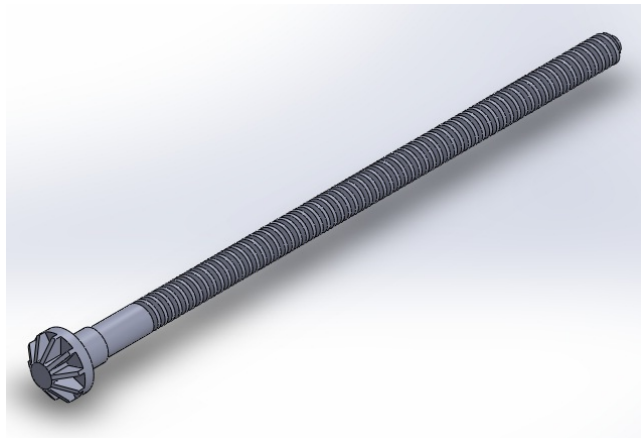
Αποτελείται από δύο μέρη, έναν άξονα με εξωτερικό σπείρωμα σε όλο του το μήκος και ένα γωνιακό γρανάζι κολλημένο στο ένα του άκρο.

- **Άξονας**

Το μήκος του άξονα είναι 310mm εκ των οποίων τα 270mm είναι καλυμμένα με σπείρωμα ύψους δοντιού 2mm και απόστασης δοντιών 4mm. Η διάμετρος του άξονα είναι 12mm.

- **Γρανάζι**

Πρόκειται για γωνιακό γρανάζι διαμέτρου 30mm πάχους 15mm. Αποτελείται από 10 δόντια.



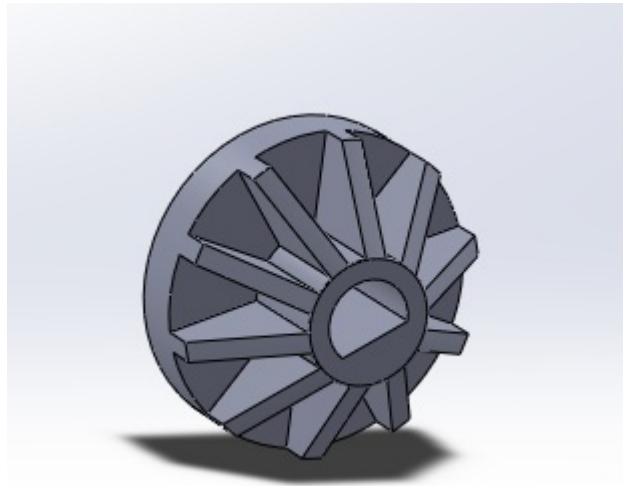
Εικόνα 5.4 Συναρμολογημένος ατέρμονας – γρανάζι (Solidworks)

❖ **Γρανάζι μετάδοσης**

Γρανάζι το οποίο μεταδίδει την κίνηση του μοτέρ στο γρανάζι του ατέρμονα.

- **Γρανάζι**

Πανομοίωτυπο γρανάζι με το προηγούμενο, με την διαφορά πως αυτό φέρει σπή διαμέτρου 8mm με σφήνα στο κέντρο του

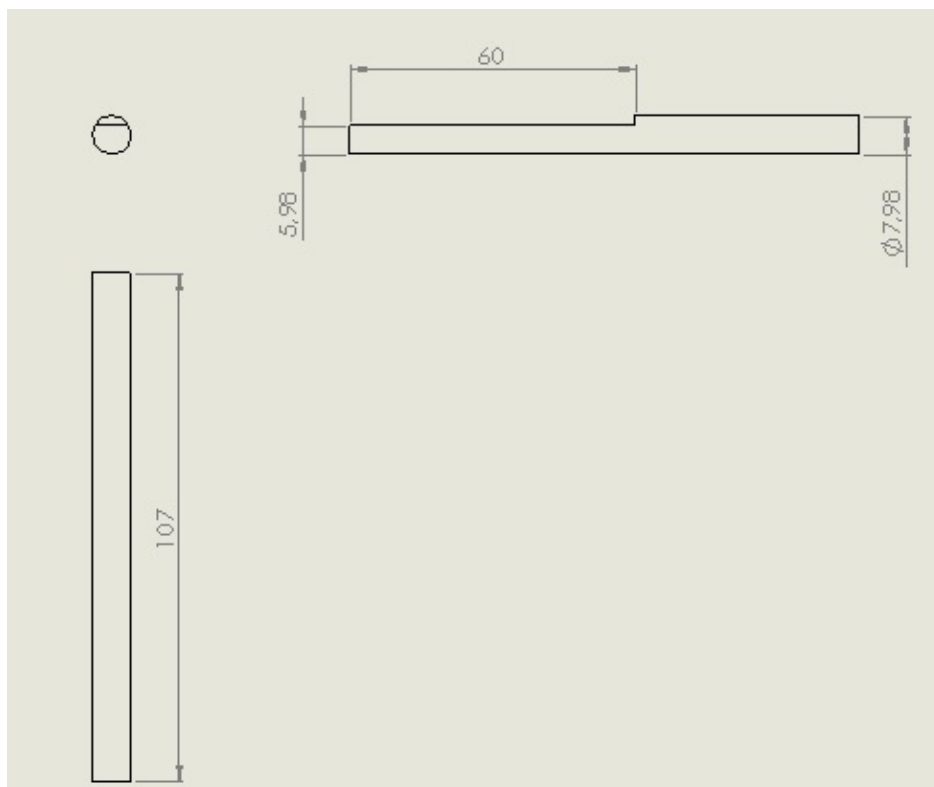


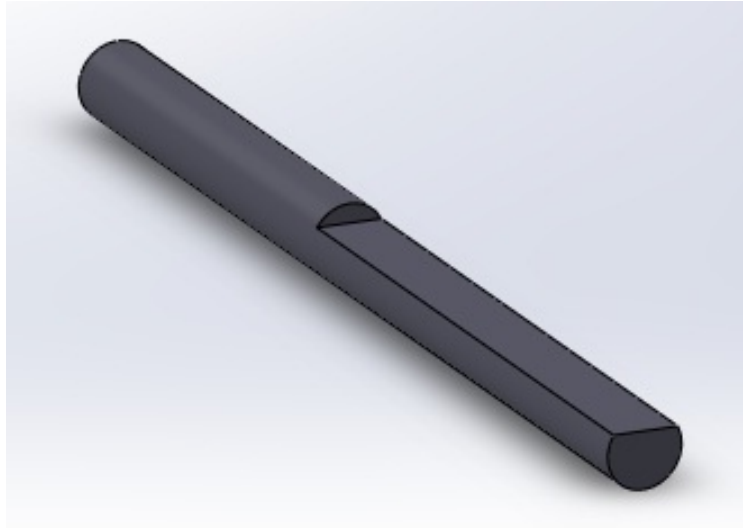
Εικόνα 5.5 Γρανάζι μετάδοσης (Solidworks)

❖ **Άξονας σύνδεσης γραναζιού-μοτέρ**

Μεμονωμένο εξάρτημα και εύκολο στην κατασκευή

- **Άξονας**



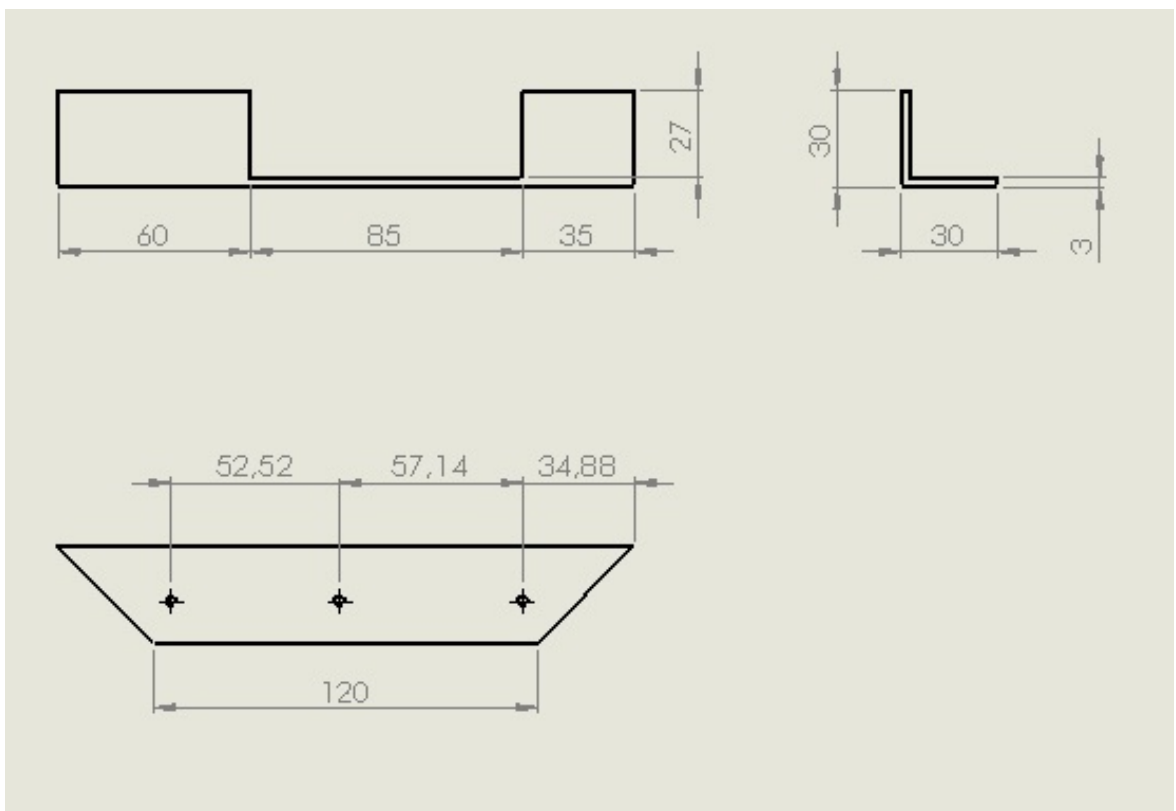


Εικόνα 5.6 Άξονας (Solidworks)

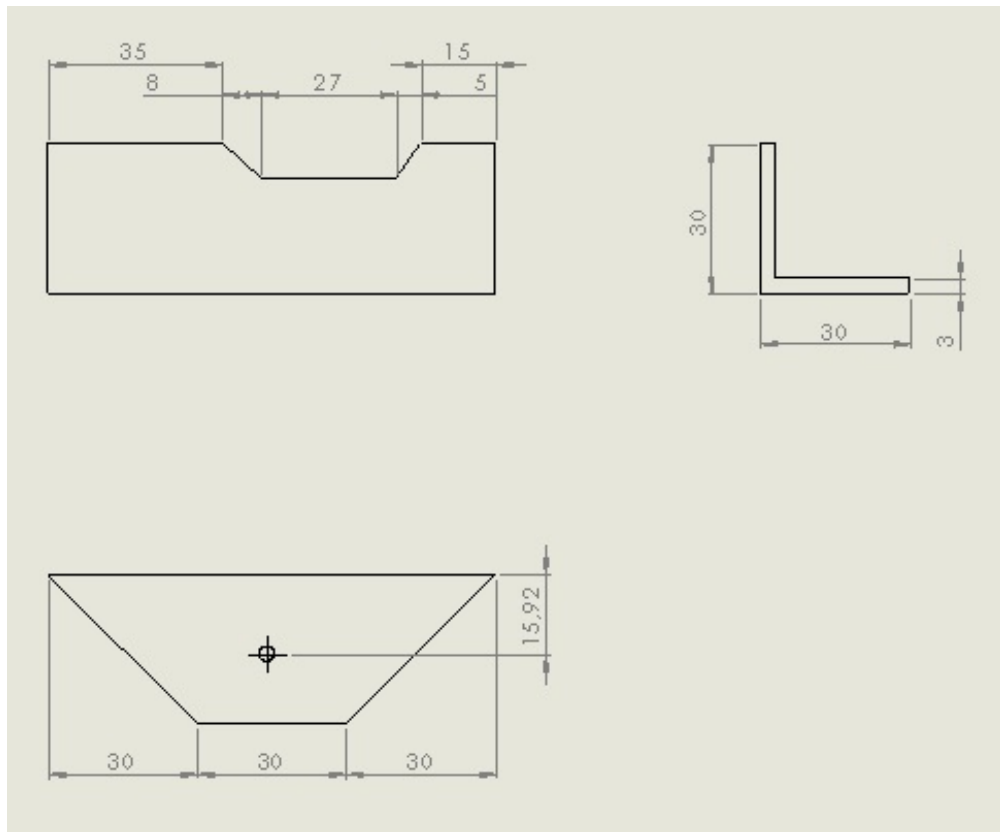
❖ **Βάση κινητήρα**

Αποτελείται από 8 ενωμένα μέρη και 2 ανεξάρτητες λάμες οι οποίες βιδώνουν στην βάση.

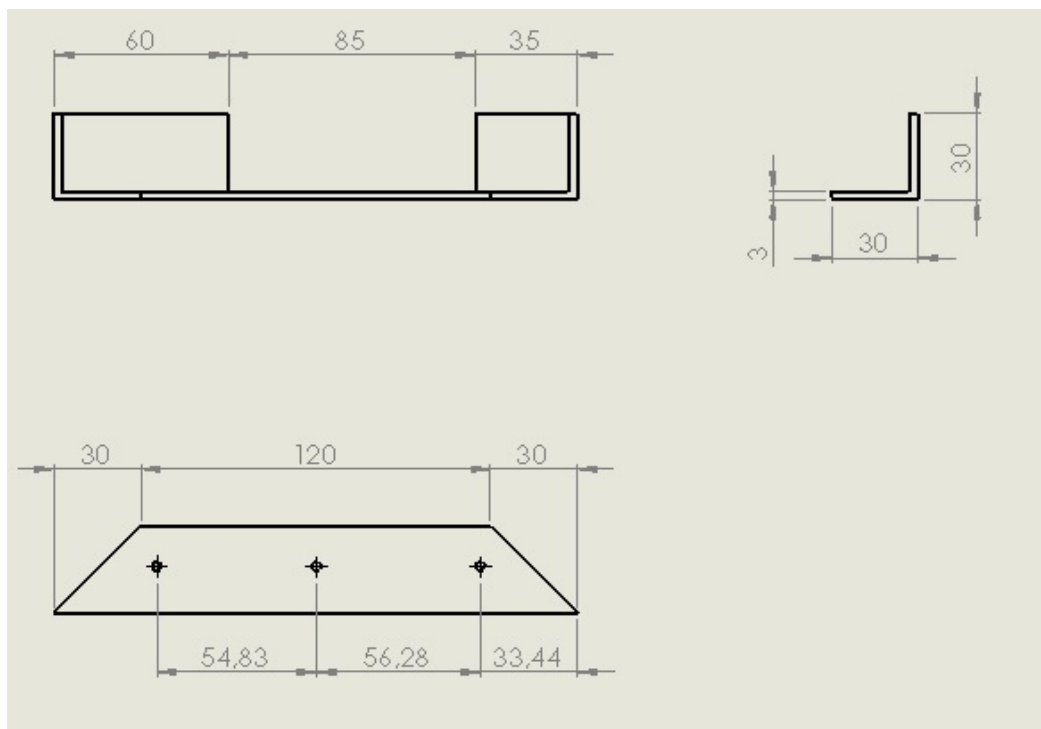
• **Τμήμα 1**



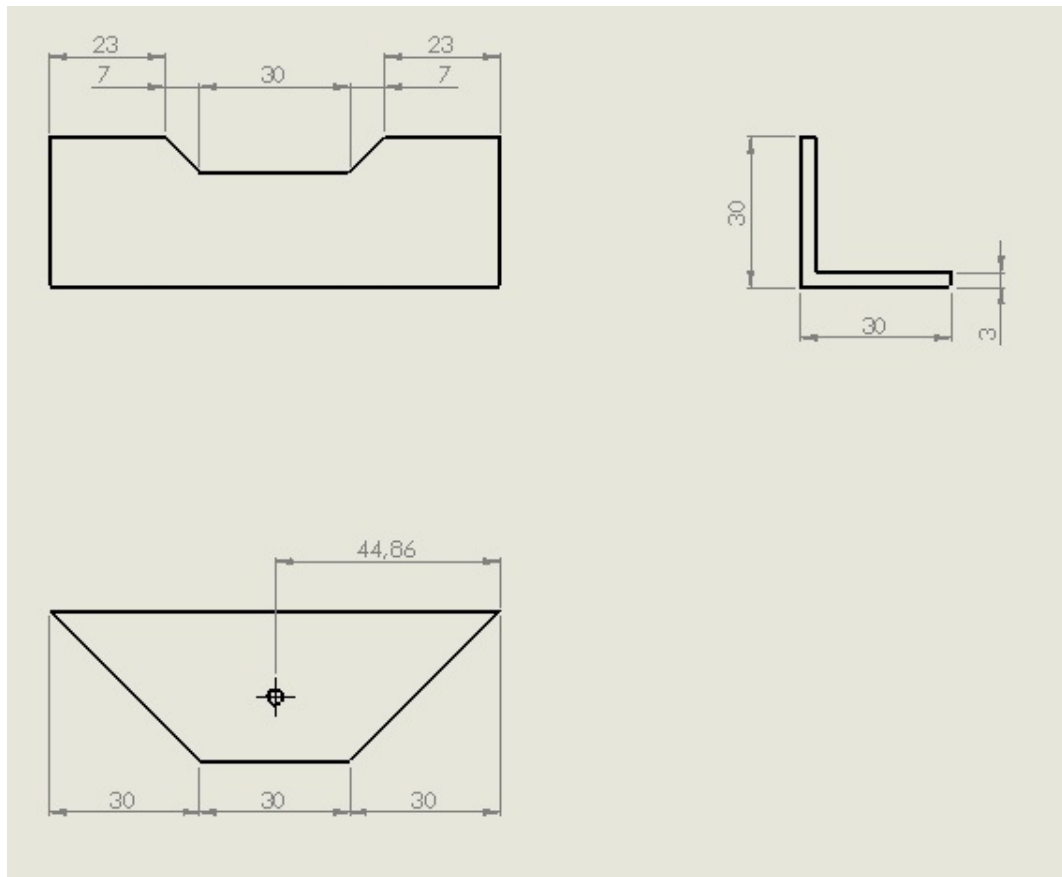
- **Τμήμα 2**



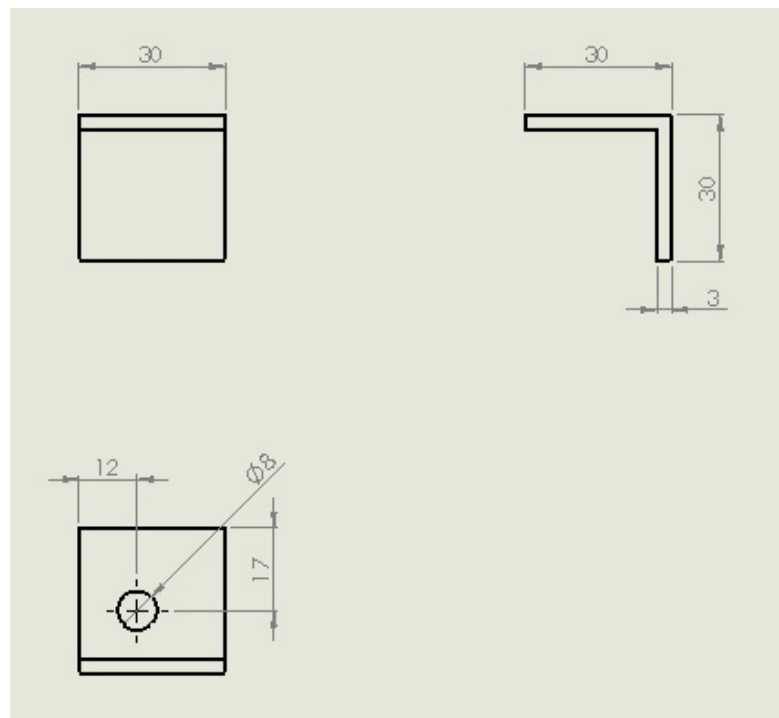
- **Τμήμα 3**



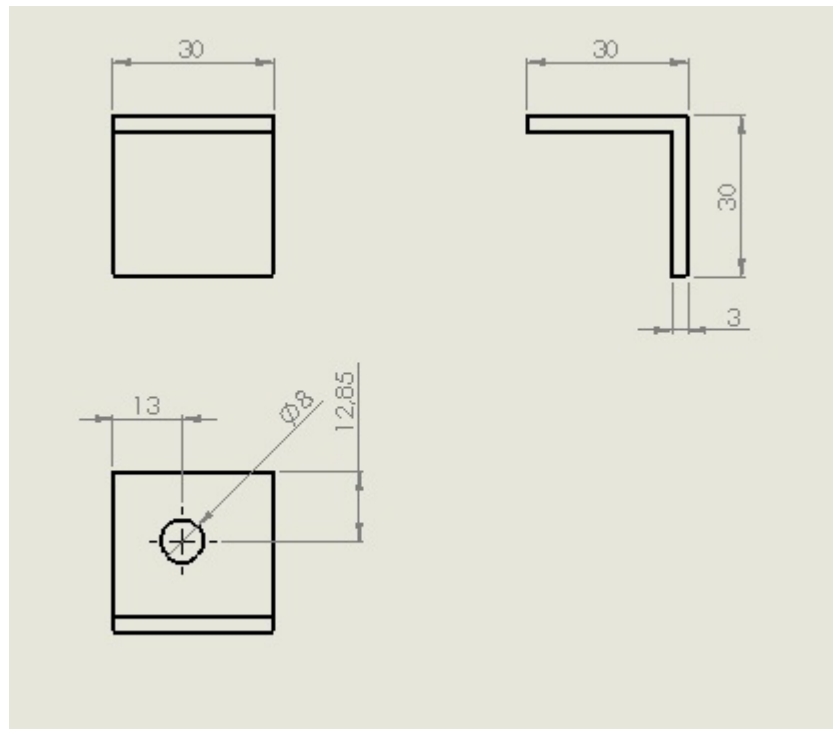
- Τμήμα 4



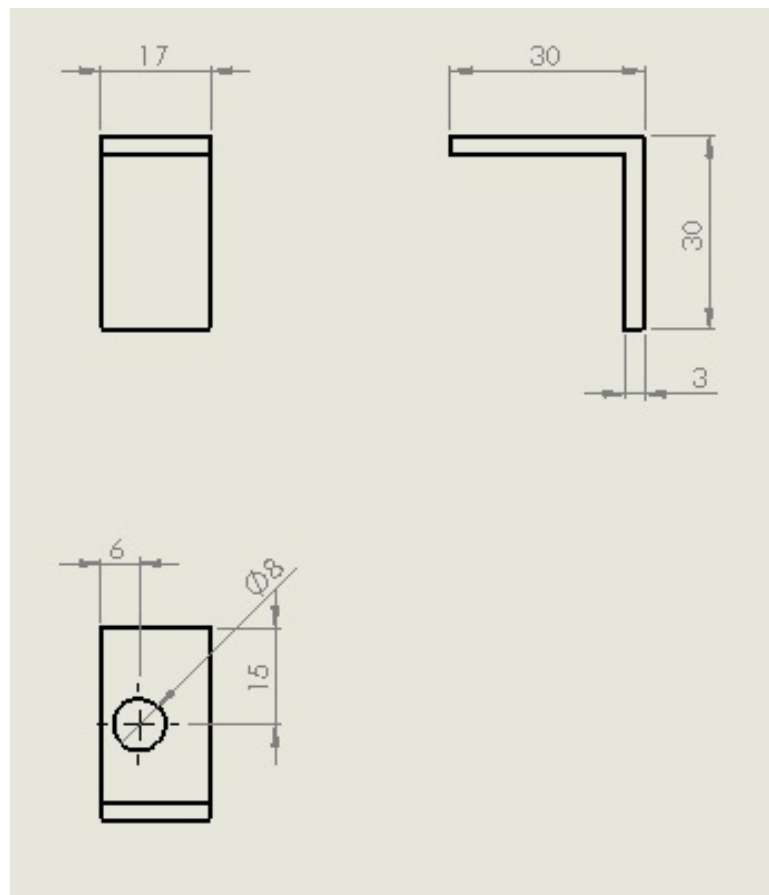
- Τμήμα 5



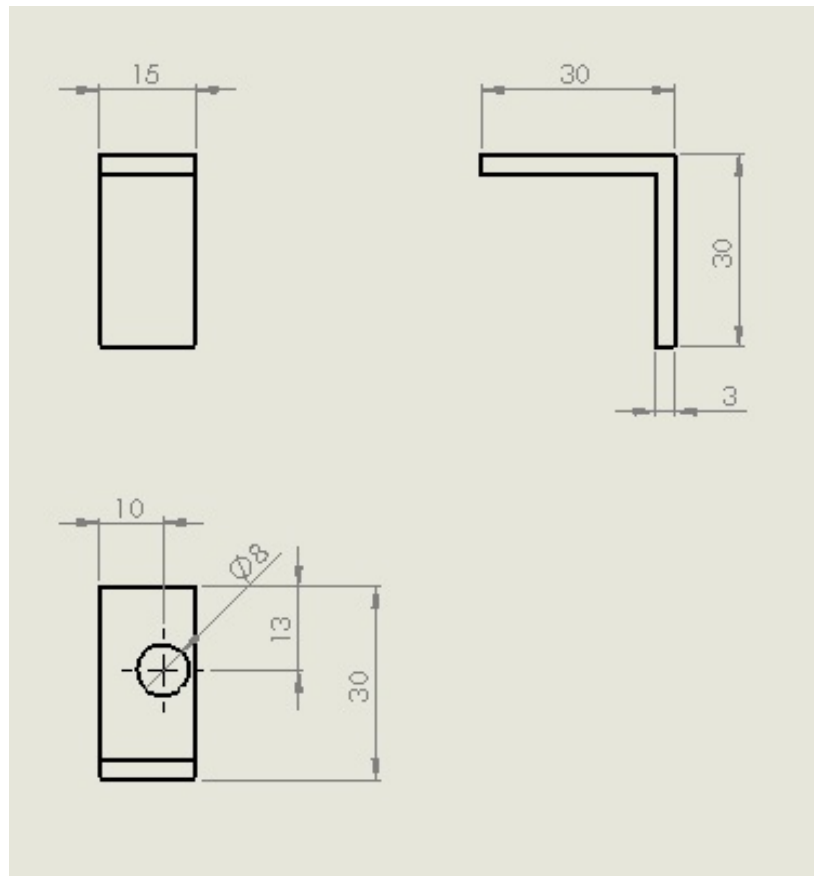
- Τμήμα 6



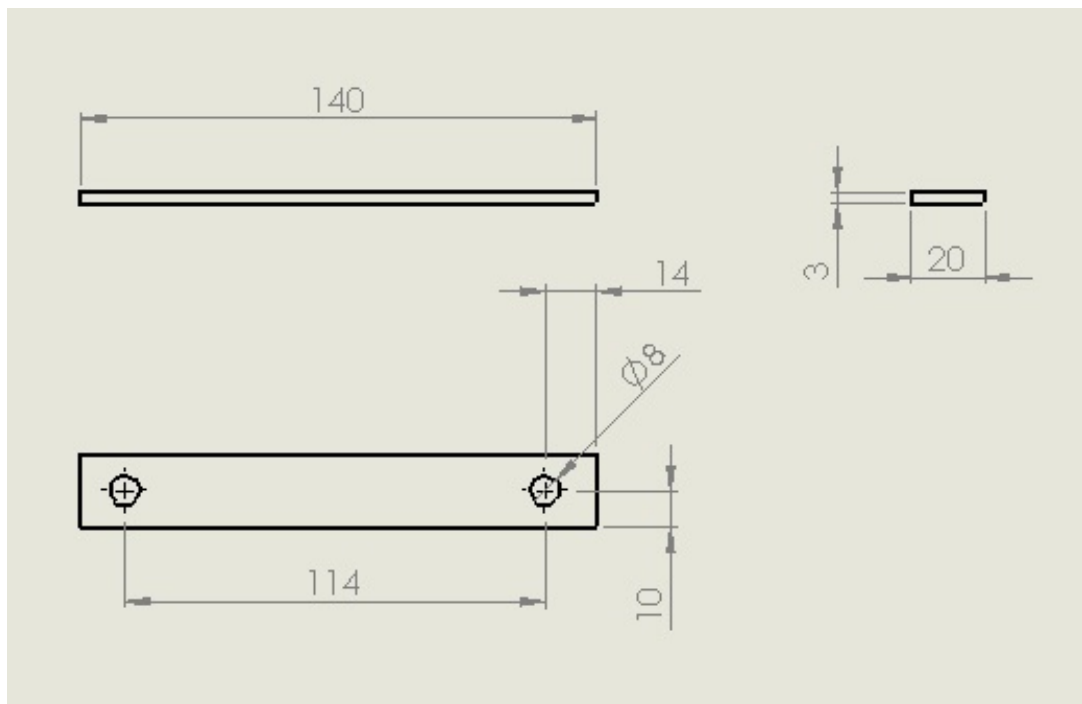
- Τμήμα 7



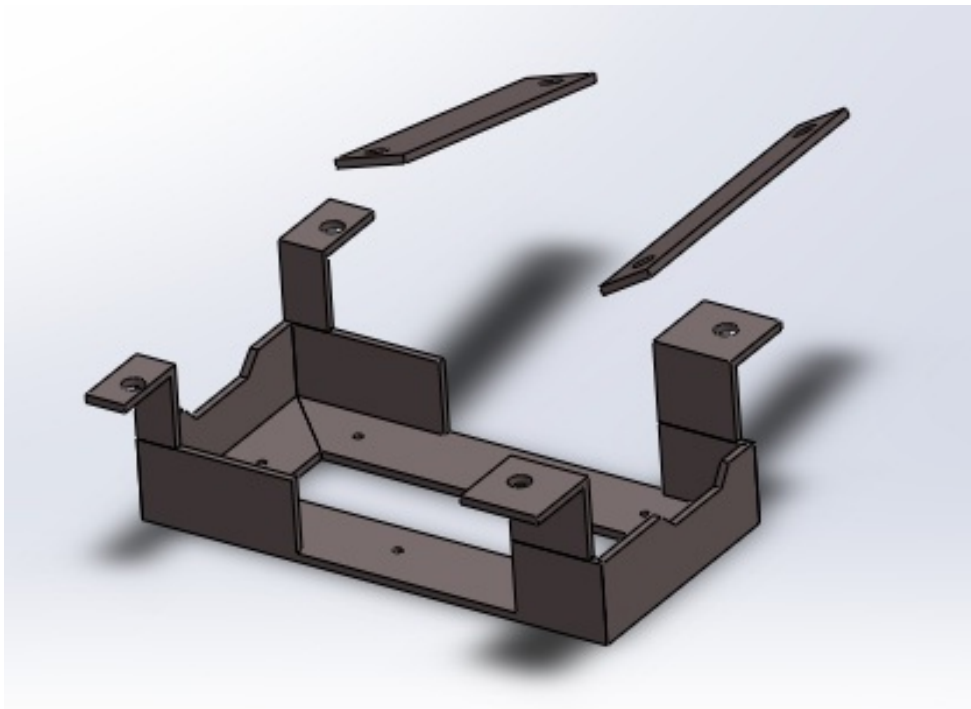
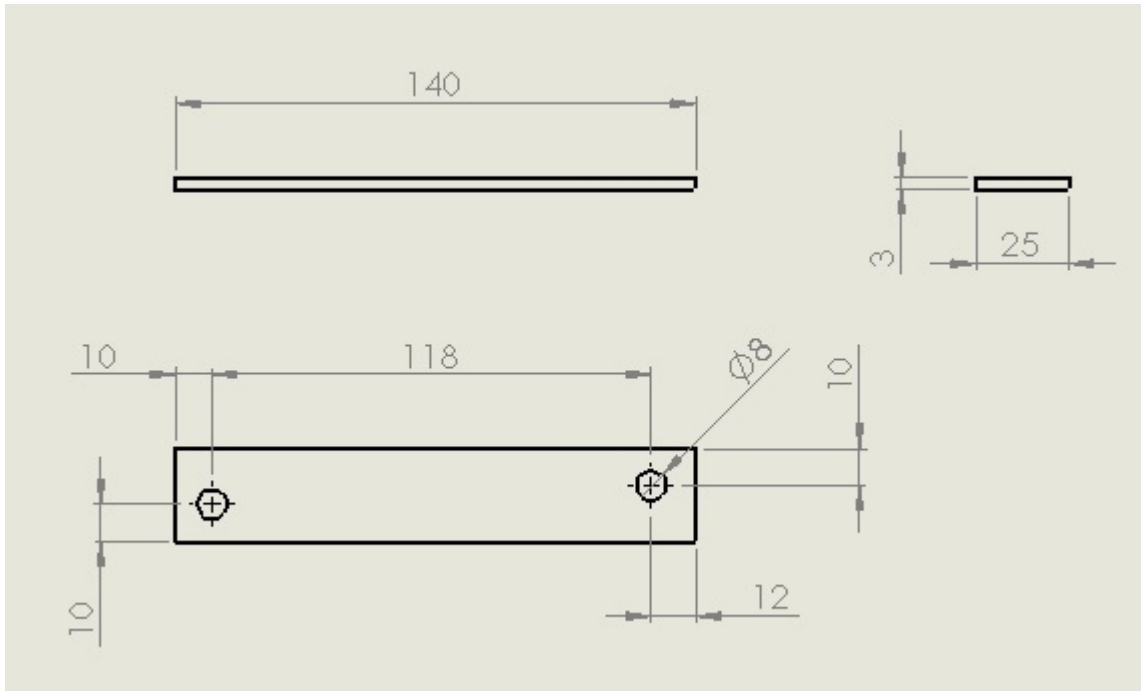
- Τμήμα 8



- Ανεξάρτητο τμήμα α



- Ανεξάρτητο τμήμα β

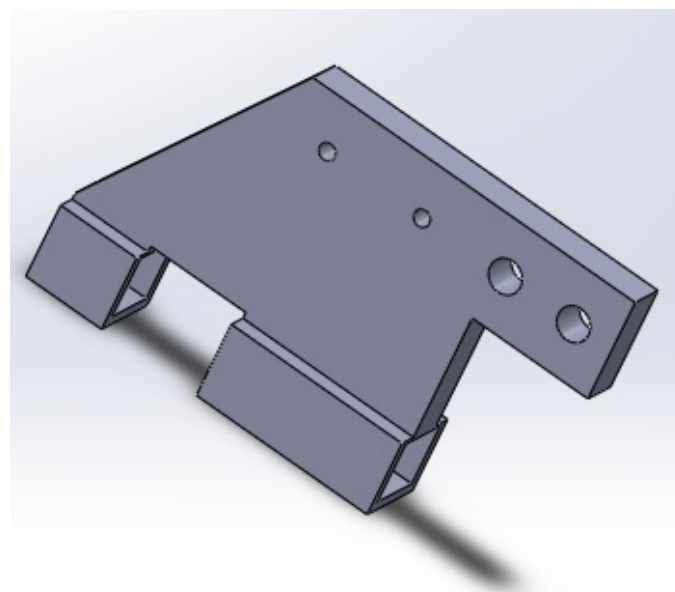
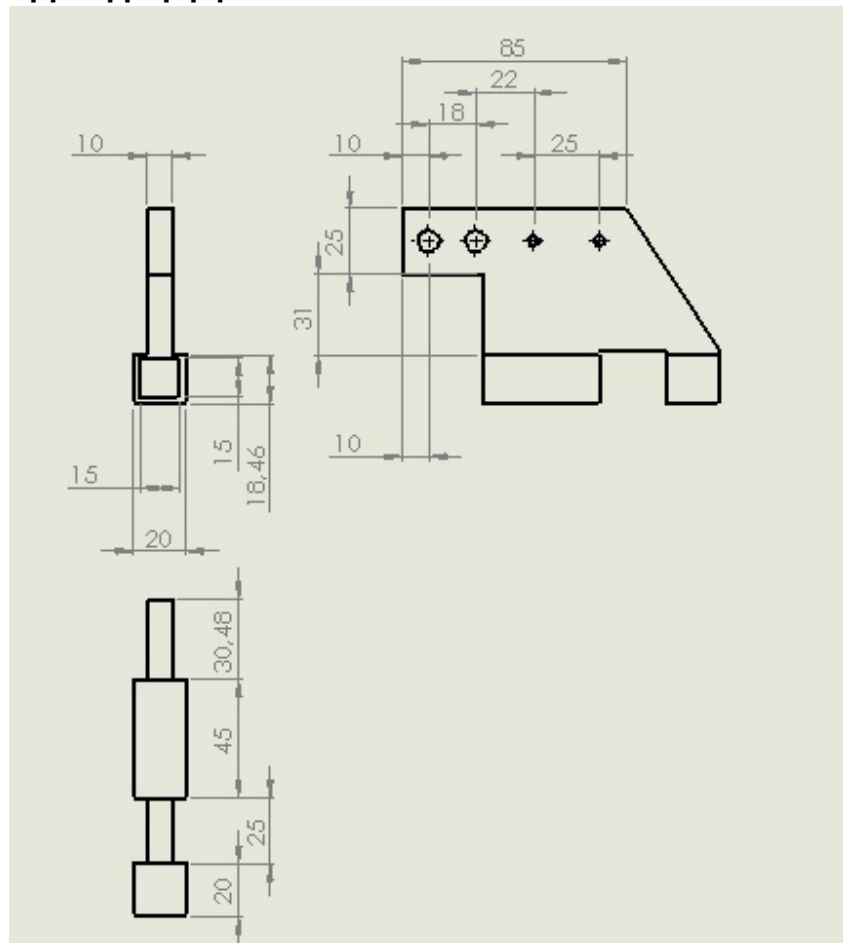


Εικόνα 5.6 Συναρμολογημένη μορφή βάσης μοτέρ (Solidworks)

❖ **Κινούμενη βάση εμβόλου**

Μεμονωμένο εξάρτημα ειδικά διαμορφωμένο

- **Γραμμική μορφή**

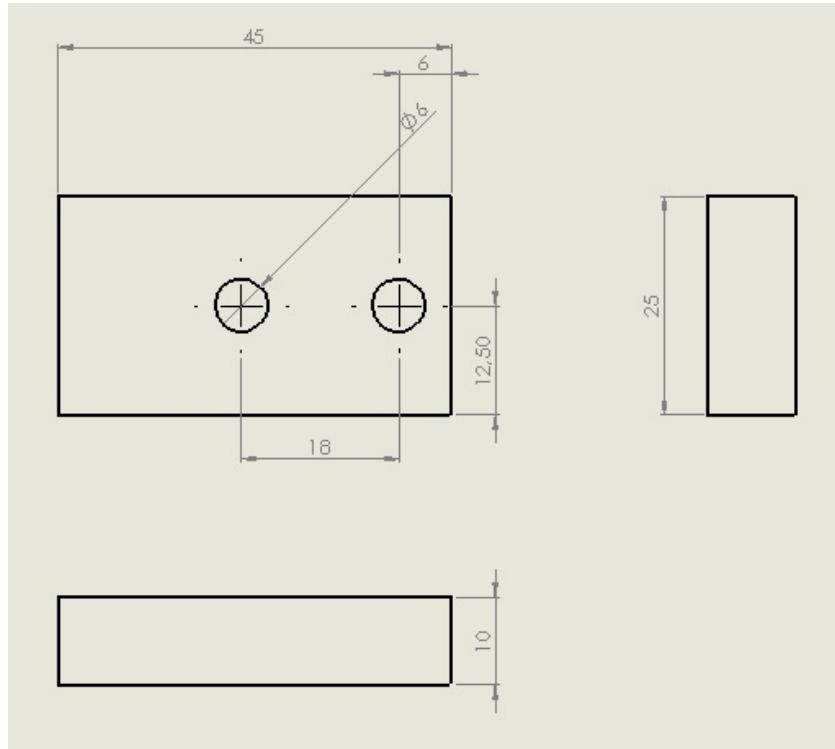


Εικόνα 5.7 Βάση εμβόλου (Solidworks)

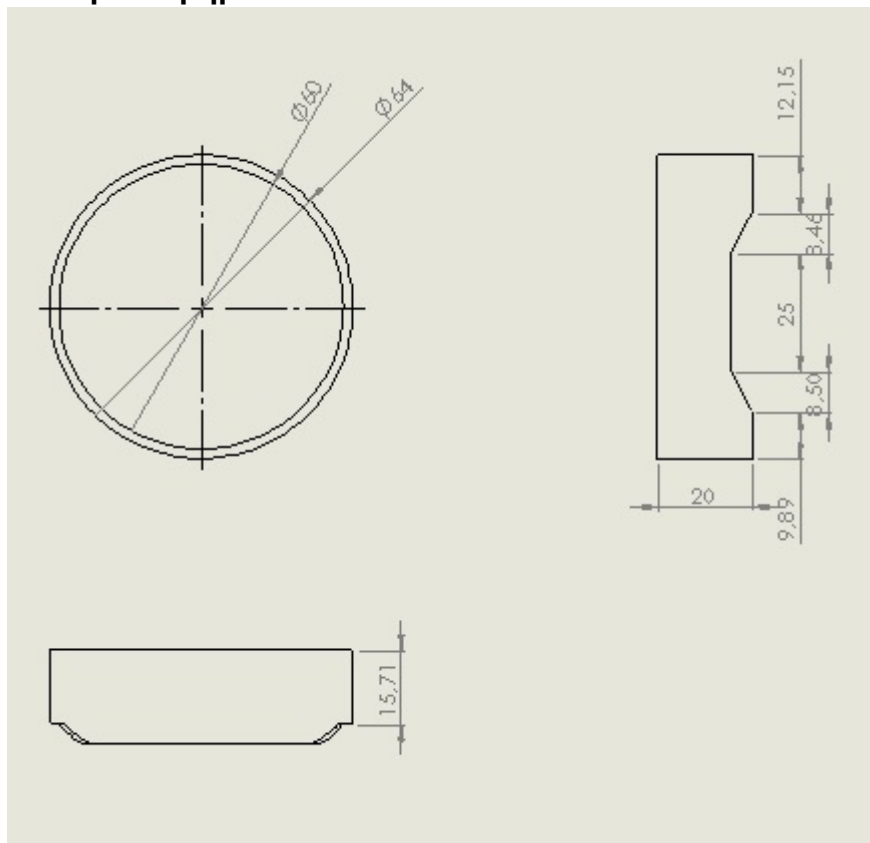
❖ **Έμβολο σύνθλιψης**

Τα μέρη που αποτελούν το έμβολο είναι τέσσερα

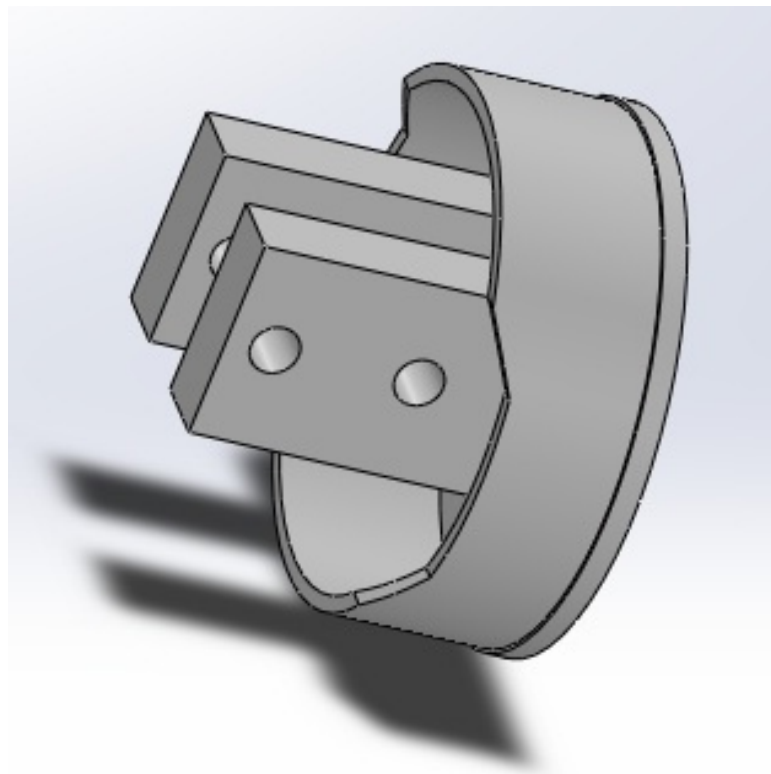
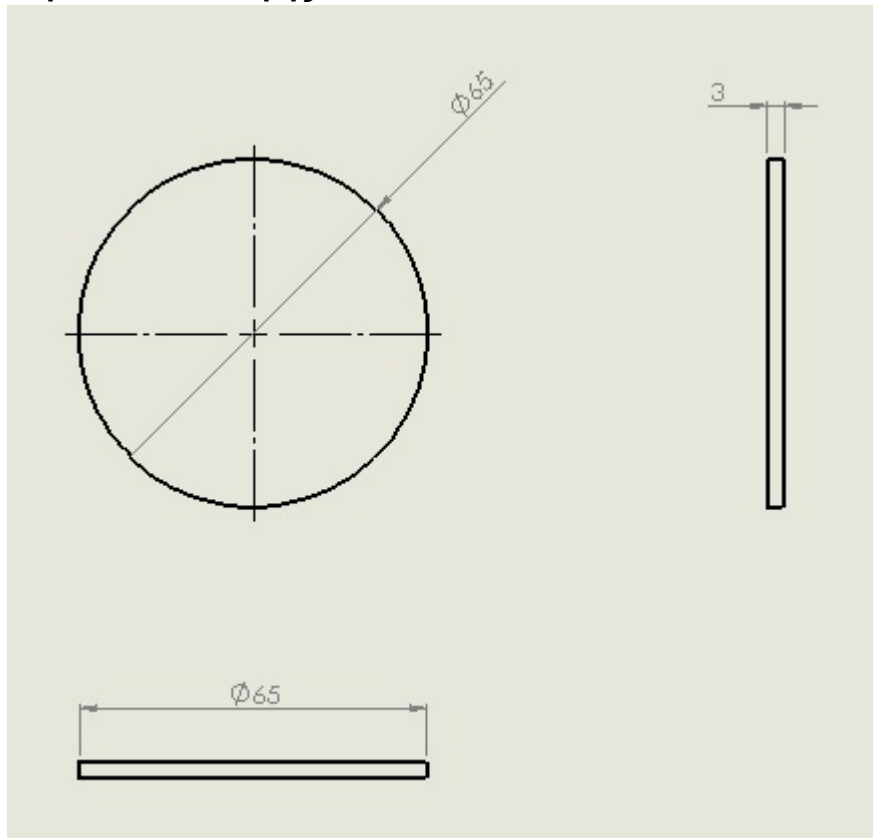
- Μπράτσο στερέωσης α,β



- Κυλινδρικό τμήμα



- Επιφάνεια σύνθλιψης

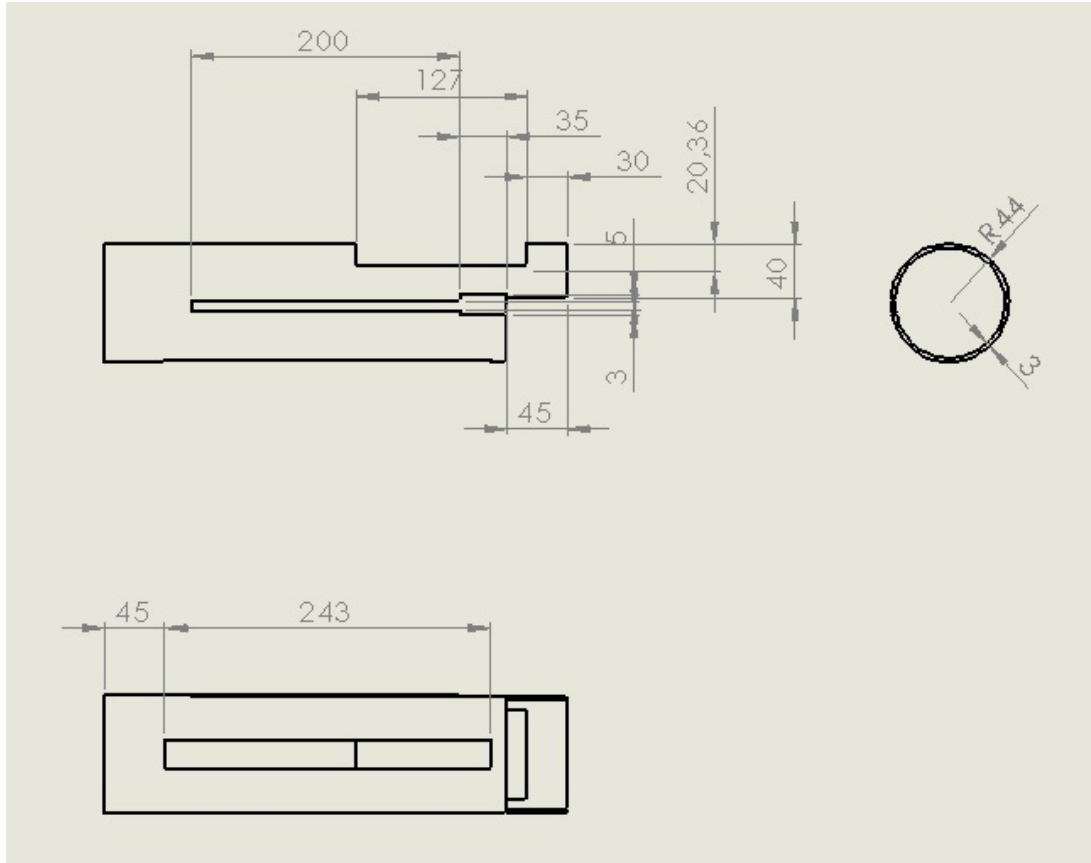


Εικόνα 5.8 Έμβολο σύνθλιψης πρέσας (Solidworks)

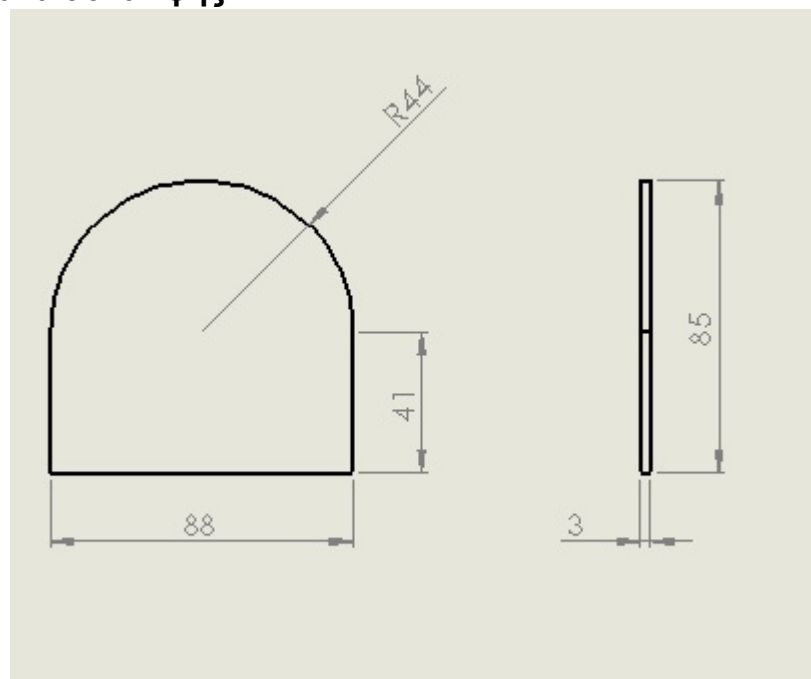
❖ **Κυλινδρικό τμήμα κίνησης εμβόλου / σύνθλιψης κυτίου**

Πρόκειται για το κυρίως τμήμα της συσκευής το οποίο αποτελείται από δέκα διαφορετικά μέρη

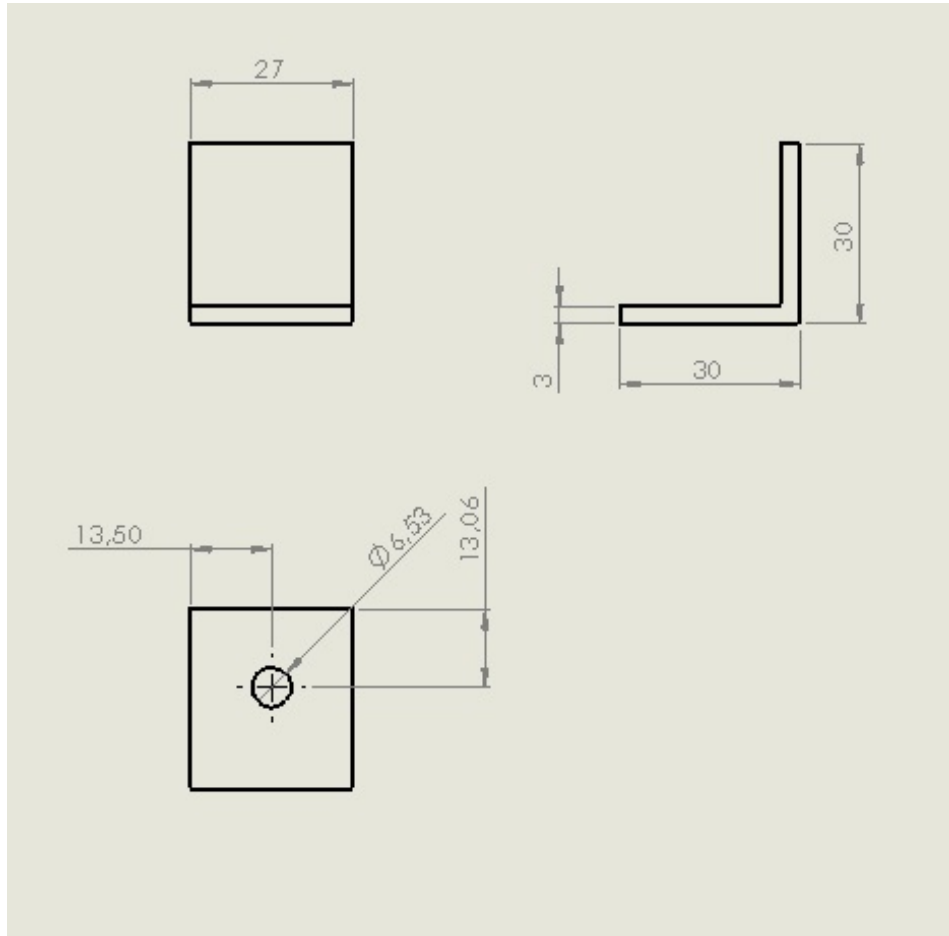
- **Διαμορφωμένος μεταλλικός κύλινδρος**



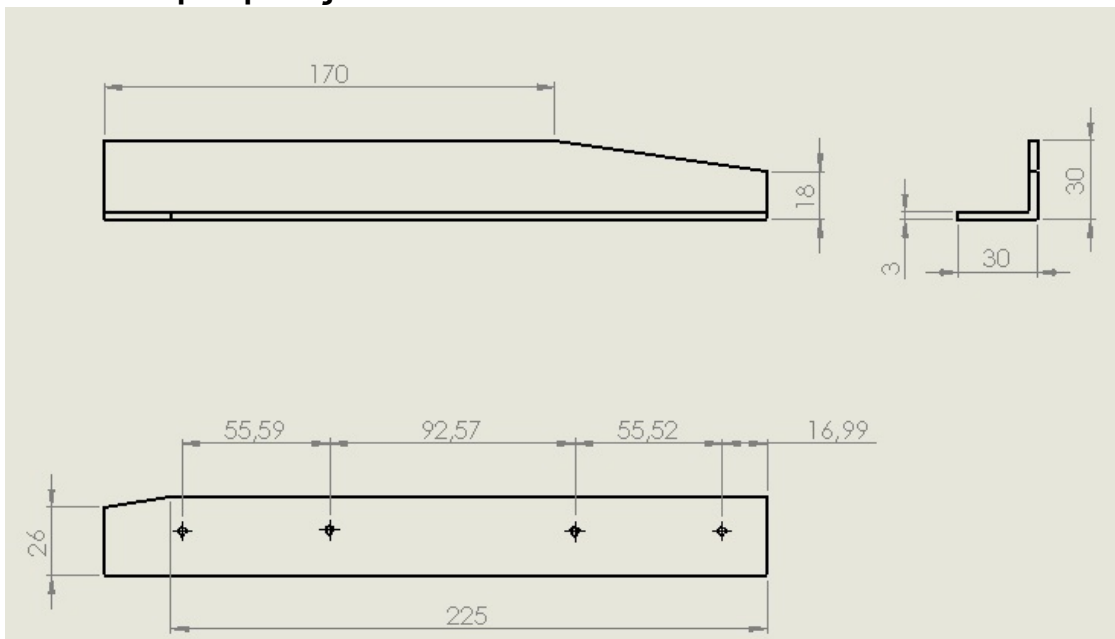
- **Πλάκα σύνθλιψης**



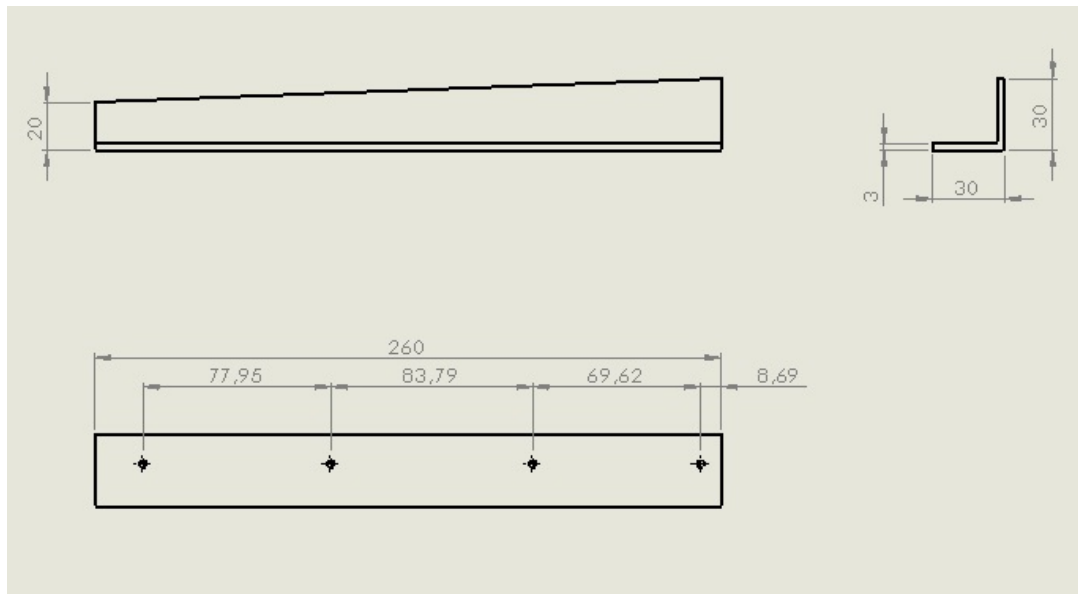
- Τέσσερις αποστάτες βάσης



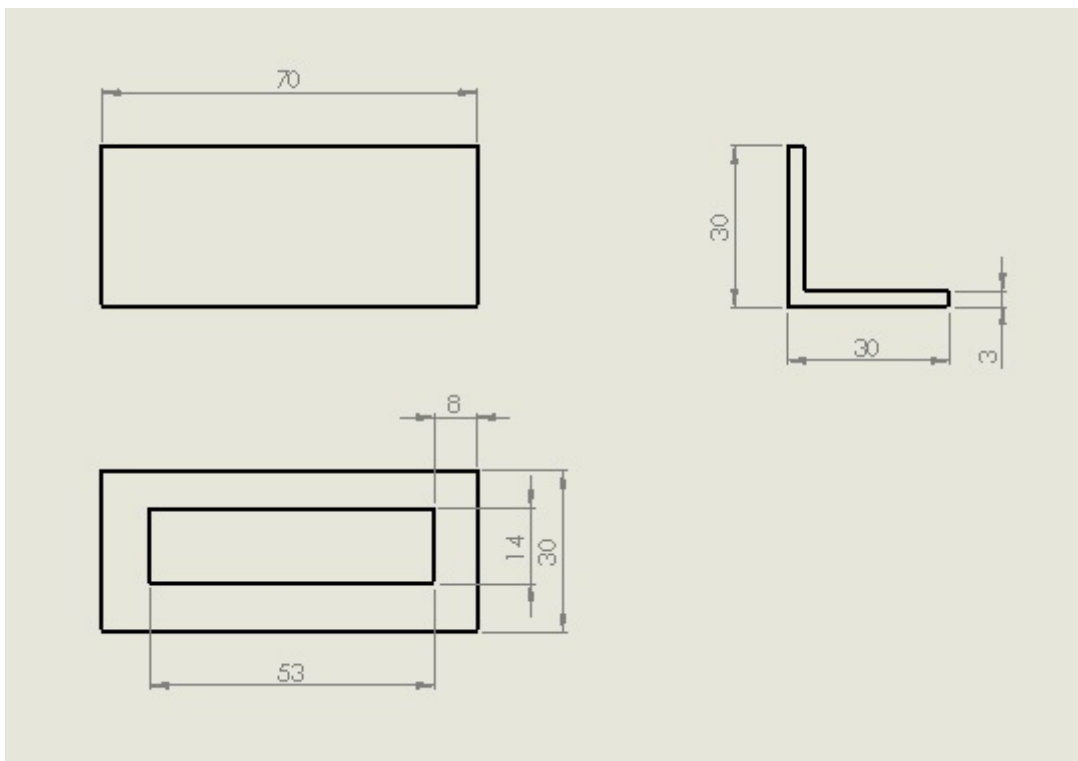
- Βάση σώματος α



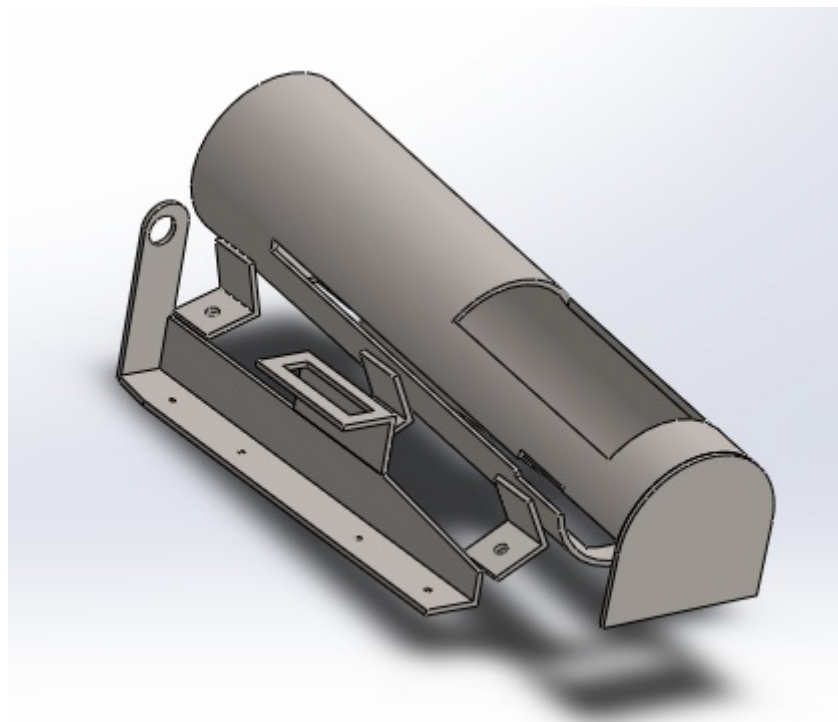
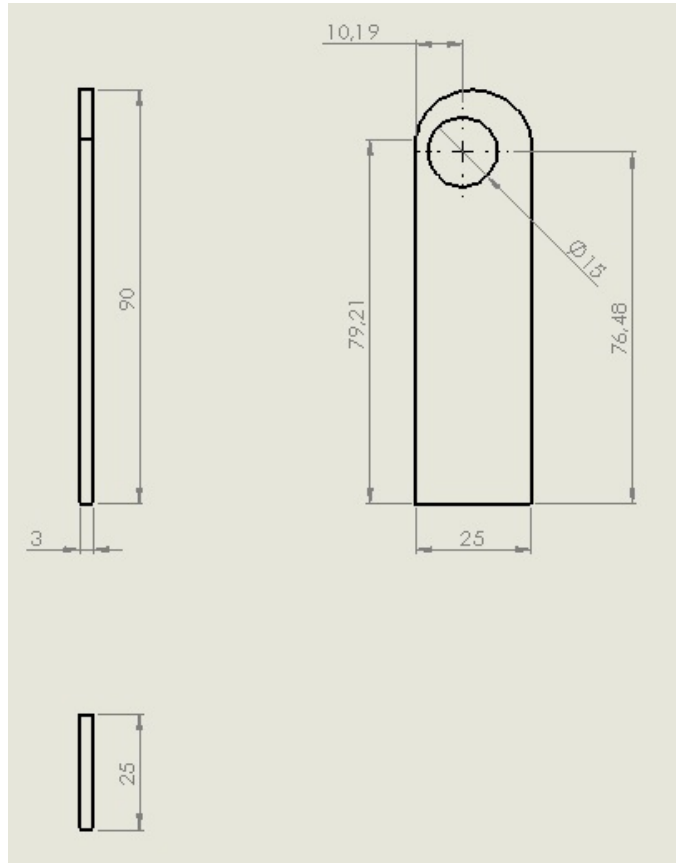
- Βάση σώματος β



- Βάση διακόπτη αλλαγής φοράς



- Βάση διακόπτη αυτόματης απενεργοποίησης

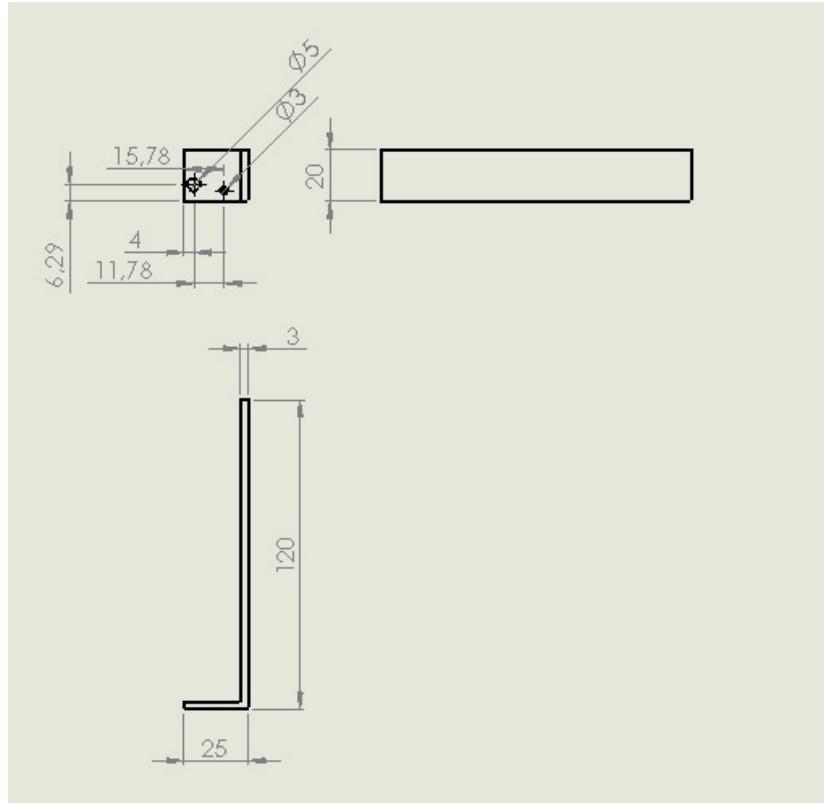


Εικόνα 5.9 Κύλινδρος σύνθλιψης (Solidworks)

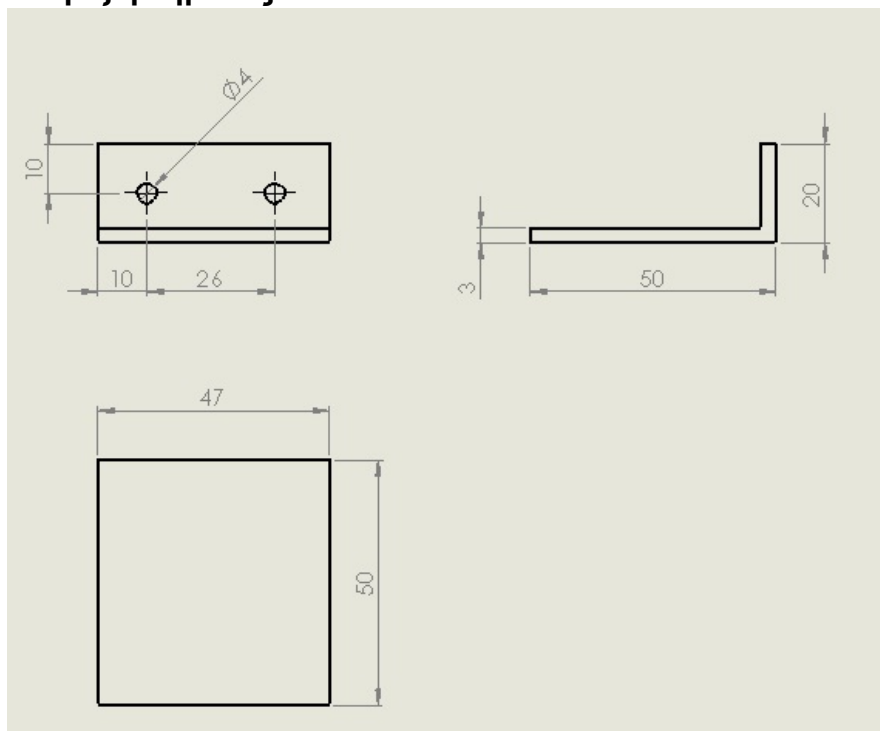
❖ **Εξάρτημα ελέγχου κίνησης**

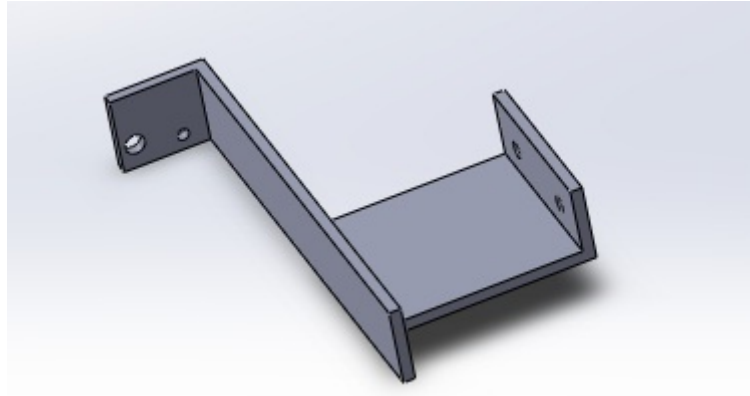
Πρόκειται για ένα από τα βασικότερα εξαρτήματα της συσκευής. Βρίσκεται βιδωμένο στην βάση του εμβόλου και αποτελείται από δύο μέρη

- **Κύριο μέρος ελέγχου διακοπών**



- **Βάση εξαρτήματος**



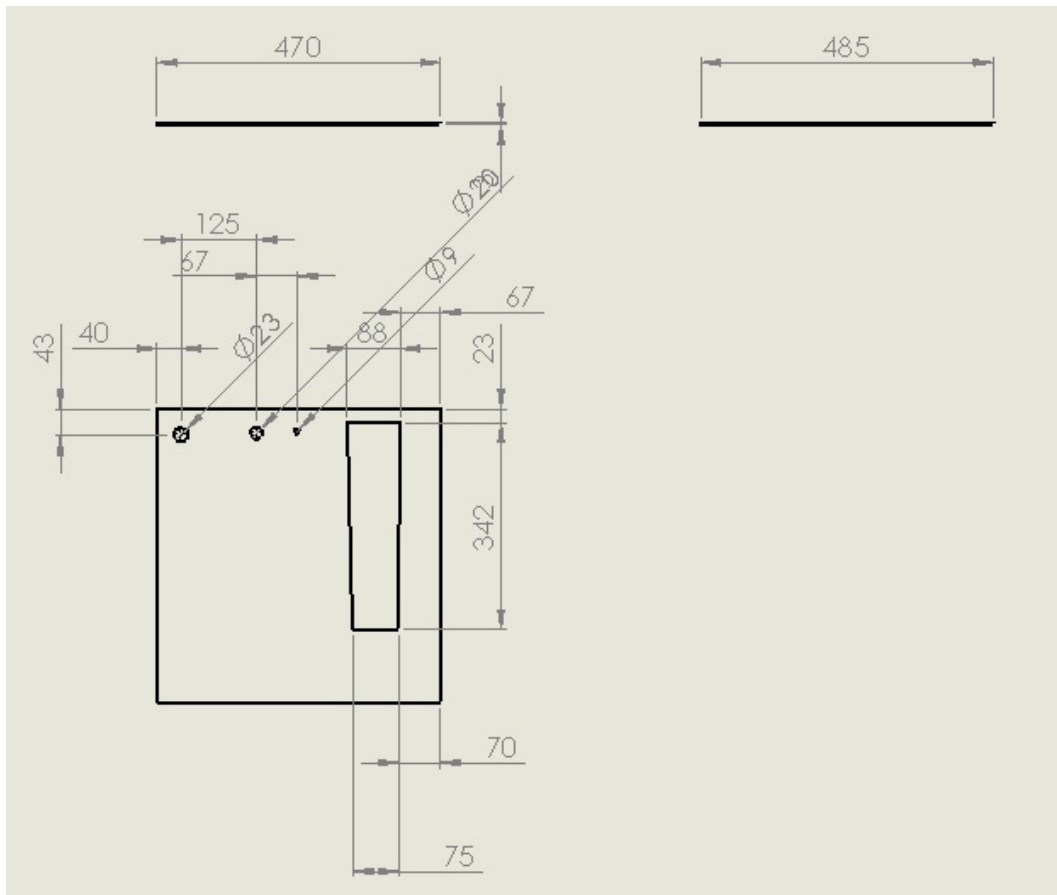


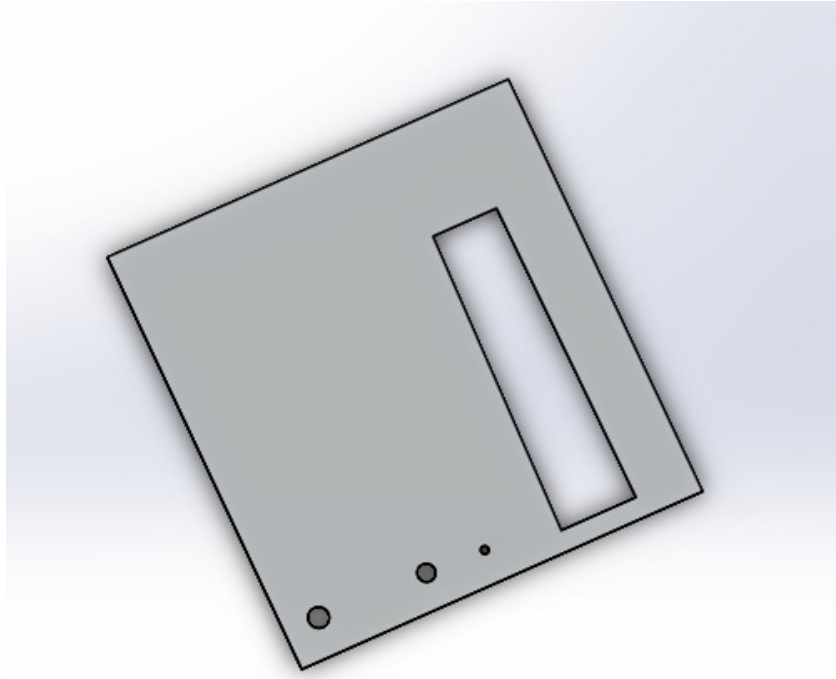
Εικόνα 5.10 Ελεγκτής κίνησης (Solidworks)

❖ **Καπάκι πρέσας**

Πρόκειται για το κάλυμμα της συσκευής το οποίο είναι από Plexiglas με σκοπό να έχουμε οπτική επαφή με τα εξαρτήματα και την λειτουργία της πρέσας.

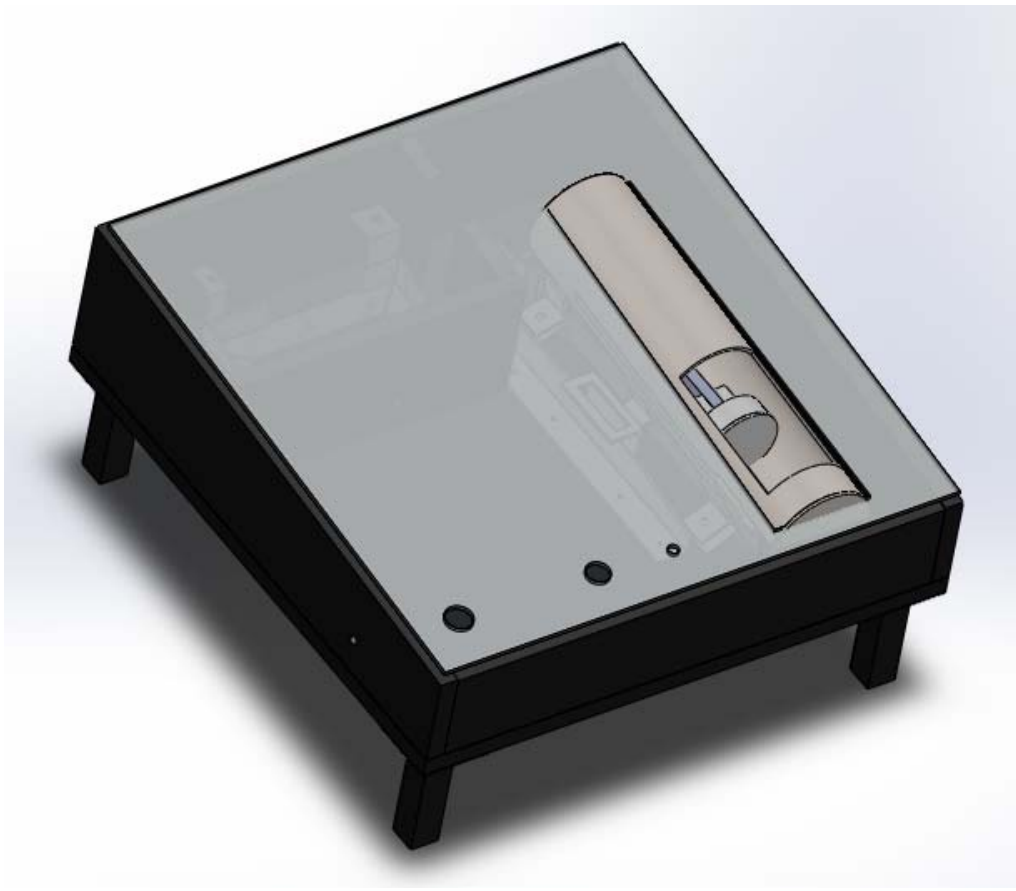
• **Καπάκι**





Εικόνα 5.11 Καπάκι πρέσας από plexiglass (Solidworks)

❖ Ολοκληρωμένη μορφή πρέσας



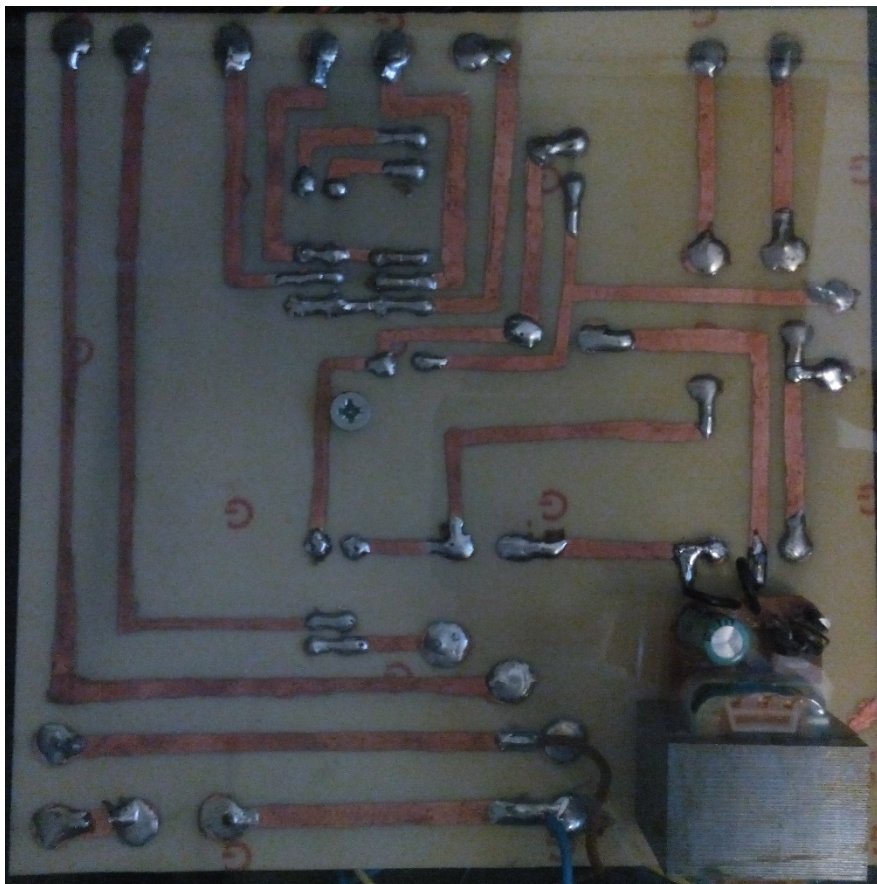
Εικόνα 5.12 Συναρμολογημένη πρέσα (Solidworks)

5.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΕΡΗ

Τα ηλεκτρικά μέρη της συσκευής είναι:

- Καλώδιο σύνδεσης με ηλεκτρικό δίκτυο
- Διακόπτης ασφαλείας
- Μπουτόν εκκίνησης και τερματισμού
- Διακόπτης ρύθμισης φοράς
- Ρυθμιστής τάσης/στροφών
- Μετασχηματιστής 12volt
- Τρία ρελέ
- Πλακέτα

Η πρώτη μας κίνηση είναι να χαράξουμε το ηλεκτρικό κύκλωμα στην πλακέτα. Στο ηλεκτρικό αυτό κύκλωμα συνδέονται τα πάντα, και κερδίζουμε χώρο και καλή ταξινόμηση των καλωδίων στην συσκευή. Τα ρελέ συνδέονται με τρόπο ώστε να έχουμε αυτόματο έλεγχο φοράς και ασφαλή εκκίνηση της συσκευής. Ο μετασχηματιστής χρησιμεύει για την τροφοδοσία των ρελέ. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η πλακέτα στην τελική της μορφή.



Εικόνα 5.13 Ηλεκτρικό κύκλωμα-πλακέτα

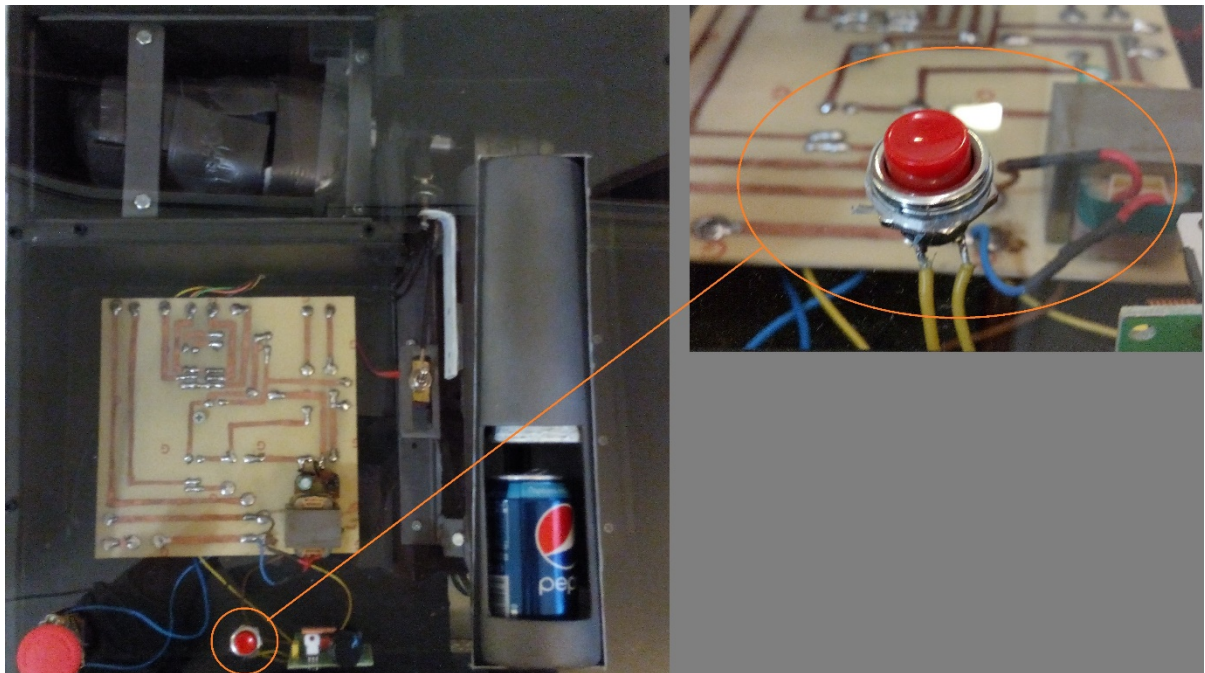
5.4 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΕΣΑΣ

Αφού σχεδιάσαμε και κατασκευάσαμε όλα τα εξαρτήματα, θα πρέπει να τα συναρμολογήσουμε ώστε να έρθουμε στην τελική μορφή. Η πρώτη μας κίνηση είναι να βιδώσουμε στο πλαίσιο της πρέσας τα πόδια. Στην συνέχεια βιδώνουμε στο εσωτερικό την βάση του μοτέρ, τοποθετούμε το μοτέρ και το σταθεροποιούμε βιδώνοντας τις λάμες στήριξης. Το επόμενο βήμα είναι να συνδέσουμε το έμβολο με τον ατέρμονα, στην συνέχεια να το ενώσουμε με τις βάσεις του κυλίνδρου και τέλος να το εφαρμόσουμε στο πλαίσιο. Συνδέουμε τα ηλεκτρικά μέρη (πλακέτα-καλώδια-διακόπτες) βιδώνουμε το καπάκι και η πρέσα είναι έτοιμη.

5.5 ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

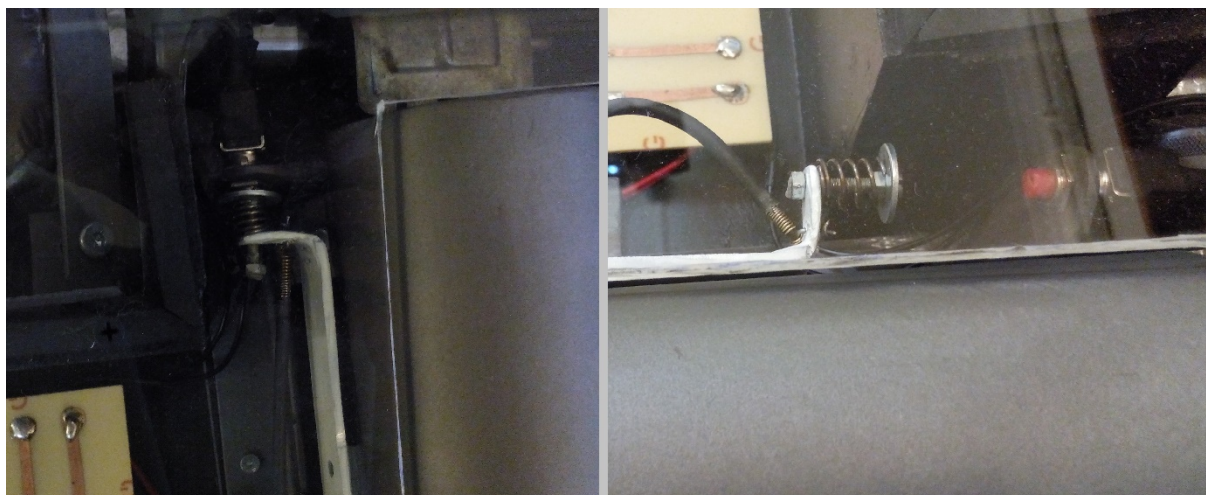
Η ακολουθία των σταδίων λειτουργίας έχει ως εξής:

Ενώ η συσκευή βρίσκεται σε ηρεμία (εικόνα 5.14), πατούμε το μπουτόν εκκίνησης.



Εικόνα 5.14 Συσκευή σε ηρεμία – διακόπτης εκκίνησης

Με αυτή την ενέργεια δίνουμε ρεύμα στο ρελέ εκκίνησης το οποίο κλείνει το κύκλωμα τροφοδοσίας ρεύματος δίνοντας ρεύμα στο μοτέρ. Ο ατέρμονας περιστρέφεται παρασύροντας το έμβολο σε διαδρομή προς συμπίεση. Η μετακίνηση αυτή του εμβόλου από την αρχική του θέση, ελευθερώνει τον διακόπτη αυτόματης απενεργοποίησης (εικόνα 5.15) και πλέον δεν είναι αναγκαίο να πιέζουμε το μπουτόν εκκίνησης.



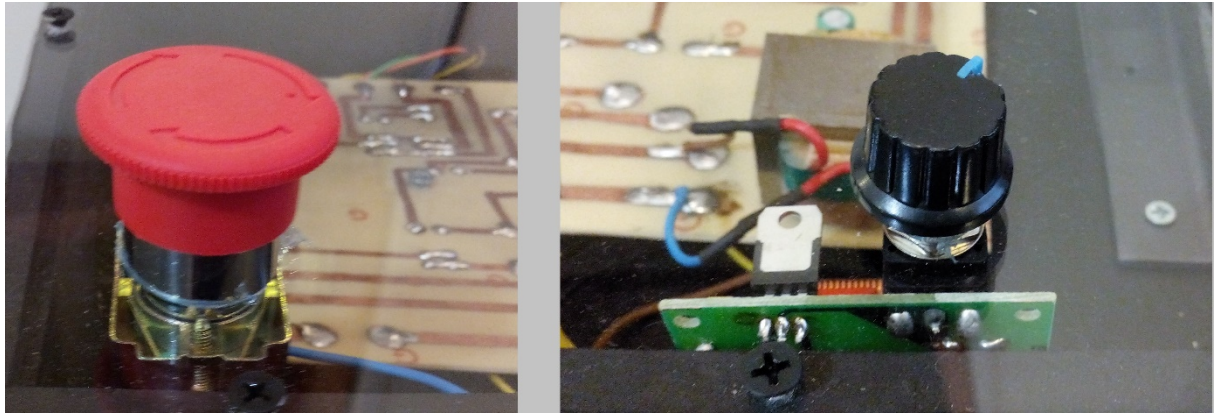
Εικόνα 5.15 Διακόπτης αυτόματης απενεργοποίησης σε ηρεμία (αριστερά) – εν κινήσει (δεξιά)

Μόλις το έμβολο φτάσει στην μέγιστη απόσταση, το προσαρμοσμένο στο έμβολο εξάρτημα ελέγχου κίνησης παρασύρει τον διακόπτη αλλαγής φοράς, αλλάζοντας έτσι την φορά περιστροφής του μοτέρ (εικόνα 5.16). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το έμβολο να ξεκινήσει να επιστρέφει στην αρχική του θέση. Καθώς το έμβολο φτάνει στο τέλος, η βάση ελέγχου κίνησης πιέζει το μπουτόν αυτόματης απενεργοποίησης ενώ ταυτόχρονα ελατήριο προσαρμοσμένο στην βάση ελέγχου κίνησης, παρασύρει τον διακόπτη ελέγχου φοράς (εικόνα 5.15 αριστερά) θέτοντας την πρέσα σε ετοιμότητα για επόμενη χρήση.



Εικόνα 5.16 Διακόπτης αλλαγής φοράς

Σε περίπτωση που θέλουμε γρηγορότερη εκτέλεση, ρυθμίζουμε κατάλληλα τον ρυθμιστή στροφών (εικόνα 5.17 δεξιά) και τέλος για λόγους ασφαλείας έχει τοποθετηθεί διακόπτης ‘EMERGENCY’ για άμεση απενεργοποίηση της συσκευής οποιαδήποτε στιγμή (εικόνα 5.17 αριστερά).



Εικόνα 5.17 Διακόπτης “EMERGENCY”(αριστερά) – ρυθμιστής στροφών (δεξιά)

5.6 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΕΣΑΣ

Το αποτέλεσμα της κατασκευής είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικό. Είναι σχετικά κομψή κατασκευή και συνθλίβει χωρίς δυσκολία κυτία αλουμινίου. Είναι κατά το μεγαλύτερο ποσοστό της αυτοματοποιημένη κάνοντας την χρήση της εύκολη και απλή.

5.6.1 ΘΕΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η συσκευή είναι εύκολη και ακίνδυνη κατά την χρήση, τα κουτάκια αλουμινίου τοποθετούνται απλά στην υποδοχή της πρέσας και με μία απλή κίνηση του χρήστη η συσκευή τίθεται σε λειτουργία και συνθλίβει σε μόλις δέκα δευτερόλεπτα το κυτίο αλουμινίου. Ο συνολικός χρόνος που χρειάζεται η συσκευή για να τεθεί σε ετοιμότητα είναι είκοσι δευτερόλεπτα. Ένα ακόμη θετικό που σχετίζεται με τον χρόνο, είναι η παρουσία ρυθμιστή στροφών που θέτει την συσκευή να ολοκληρώνει την διαδικασία στον μισό χρόνο.

Η συσκευή είναι στιβαρή, μπορεί να μεταφερθεί οπουδήποτε και να λειτουργήσει σε οποιονδήποτε χώρο αρκεί να έχουμε μια απλή παροχή ρεύματος (220volt).

5.6.2 ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το κυριότερο αρνητικό στοιχείο της συσκευής είναι το μέγεθος και το βάρος της, όπου καθιστούν δύσκολη την μεταφορά της. Με βάρος 15 κιλά η συσκευή χαρακτηρίζεται ως μόνιμη και σταθερή σε ένα σημείο. Επίσης ένα ακόμα αρνητικό στοιχείο είναι ο θόρυβος της συσκευής που την καθιστά ενοχλητική κατά την χρήση.

5.7 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ

Για την κατασκευή της πρέσας, χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω εργαλεία:

- Γωνιακός ηλεκτρικός τροχός



- Ηλεκτρικό τρυπάνι χειρός



- Ηλεκτροσυγκόλληση



- Μέγγενη



- Γαλλικό κλειδί



- Δίσκοι κοπής / λείανσης



- Τρυπάνια σιδήρου διαφόρων μεγεθών



6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα εργασία ξεκίνησε με σκοπό την κατασκευή μιας οικιακής συσκευής, με την οποία να καταφέρουμε να μειώσουμε τον όγκο των κουτιών αλουμινίου και να συμβάλουμε με αυτό τον τρόπο στην ανακύκλωση χρησιμων υλικών. Η κατασκευή μιας τέτοιας συσκευής απαιτεί κάποια μελέτη όσον αφορά τον τρόπο λειτουργίας, το είδος του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί, το κόστος την πρακτικότητα και την ασφάλεια κατά την χρήση.

Αρχικά υπολογίσαμε πως για την συμπίεση ενός κυτίου αλουμινίου θα πρέπει να εφαρμοστεί στο κυτίο βάρος 80 κιλών. Η δύναμη που απαιτείται είναι μεγάλη και έτσι αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε σκληρά υλικά για την κατασκευή της συσκευής, ικανά να αντέξουν τις δυνάμεις αυτές.

Ένα από τα βασικά προβλήματα ήταν ο τρόπος λειτουργίας. Διαλέξαμε την συνεργασία ατέρμονα-κοχλία, ώστε να έχουμε απόδοση στην μεταφορά δύναμης και εύκολη μετάδοση κίνησης. Επιλέξαμε κινητήρα δρόπανου ισχύος 1000watt με ενσωματωμένο μειωτήρα και προσαρμοσμένο τσόκ στον άξονά του για εύκολη σύνδεση με την συσκευή. Η ισχύς αυτή αντιπροσωπεύει κάτι παραπάνω από τα 80 απαιτούμενα κιλά για την σύνθλιψη του κυτίου.

Αφού κατασκευάσαμε αρχικά την συσκευή σε μια πρόχειρη βάση και κάναμε την πρώτη δοκιμή, ενθουσιαστήκαμε με το αποτέλεσμα. Η συσκευή συμπίεσε χωρίς πρόβλημα όσα κυτία και αν τοποθετήσαμε όμως παρατηρήσαμε κάποια προβλήματα. Το βασικότερο ήταν ο θόρυβος, έπειτα ο όγκος της συσκευής και τέλος κάποια εκτεθειμένα ηλεκτρικά μέρη.

Όσον αφορά τα ηλεκτρικά μέρη, χρησιμοποιήσαμε διατάξεις με ρελέ και χρήση μικρής τάσης για ασφάλεια του χρήστη, μειώσαμε τον θόρυβο με χρήση ειδικής ηχομονωτικής ταινίας και σφραγίζοντας την συσκευή σε ξύλινο ηχομονωτικό πλαίσιο, αλλά ήταν αδύνατο να μειώσουμε τον όγκο και το βάρος της συσκευής.

Ο τρόπος χρήσης είναι ιδιαίτερα απλός, η συσκευή είναι ασφαλής γιατί δεν υπάρχει πρόσβαση στους εσωτερικούς μηχανισμούς της, έχει χαμηλό κόστος κατασκευής και έτσι κρίνεται κατάλληλη για χρήση στο σπίτι από οποιονδήποτε.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, πετύχαμε τον στόχο της εργασίας να κατασκευάσουμε μια απλή ηλεκτρική συσκευή, ικανή να μειώνει τον όγκο αλουμινένιων κυτίων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] <http://www.ee.teihal.gr/labs/pkoukos/PROSTASIA%20PERIBALONTOS/Anakiklosi%20Alouminiou.htm>
- [2] <http://www.elval.gr/default.asp?pid=182&\>
- [3] <http://www.solidworks.com/>
- [4] <http://en.wikipedia.org/wiki/SolidWorks>
- [5] <http://www.herrco.gr>
- [6] 4gym-kater.pie.sch.gr
- [7] www.tyrerecycleline.com
- [8] www.crusherreviews.com
- [9] www.drinkstuff.com
- [10] www.shinyshiny.tv
- [11] Πτυχιακή εργασία σπουδαστή Παπουτσή Ηλία έτους 2014