

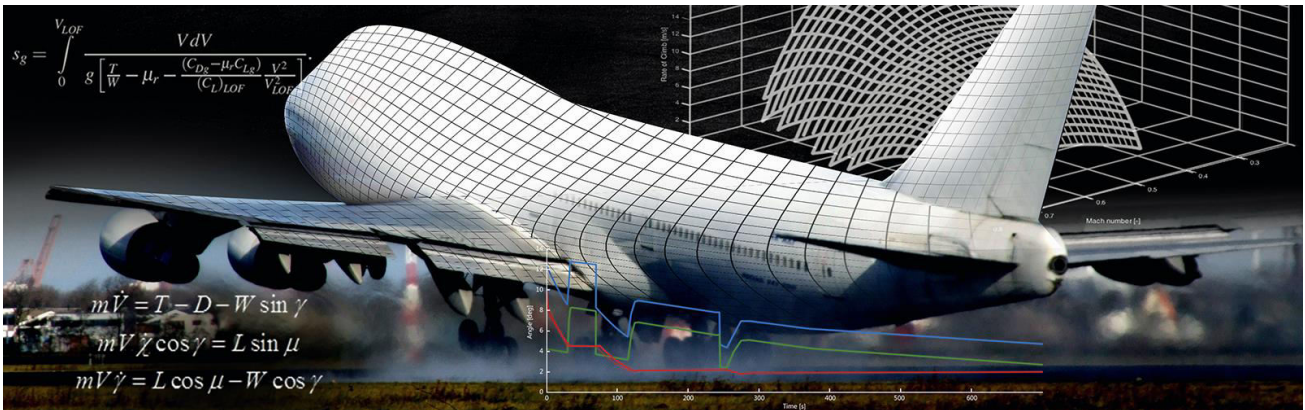


A.E.I. Πειραιά Τ.Τ.

Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών
Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών

Πτυχιακή Εργασία

Σχεδίαση με το INVENTOR 5-10 εξαρτημάτων μηχανολογικού



εξοπλισμού και των αντίστοιχων φασεολογιών (process planning).

Εισηγητές:

Μπάτας Δημήτριος Α.Μ

Αράθυμος Δημήτριος Α.Μ 41249

Επιβλέπων καθηγητής: Σκιττίδης Φιλήμων

ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2017



A.E.I. Πειραιά Τ.Τ.

Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών
Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών

Πτυχιακή Εργασία

Σχεδίαση με το INVENTOR 5-10 εξαρτημάτων μηχανολογικού εξοπλισμού και των αντίστοιχων φασεολογιών (process planning).

Εισηγητές:

Μπάτας Δημήτριος Α.Μ

Αράθυμος Δημήτριος Α.Μ 41249

Επιβλέπων καθηγητής: Σκιττίδης Φιλήμων

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την

.....

Ον/μο Μέλους ΕΠ

Ιδιότητα Μέλους ΕΠ

.....

Ον/μο Μέλους ΕΠ

Ιδιότητα Μέλους ΕΠ

.....

Ον/μο Μέλους ΕΠ

Ιδιότητα Μέλους ΕΠ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2017

Copyright © 2017 – ΜΠΑΤΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, ΑΡΑΘΥΜΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για

σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό της προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Περίληψη

Το αντικείμενο της παρούσας εργασίας, αφορά το σχεδιασμό 5 εξαρτημάτων αεροσκάφους, καθώς και το φασεολόγιο κατασκευής τους σε cnc φρέζα. Ο σχεδιασμός των εξαρτημάτων υλοποιήθηκε με τη χρήση του σχεδιαστικού προγράμματος Inventor της Autodesk. Το Inventor, αποτελεί ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα Computer Aided Design (CAD), μέσω του οποίου επιτυγχάνεται ο σχεδιασμός εξαρτημάτων και πραγματοποιείται ο έλεγχος των παραμέτρων πριν την κατασκευή τους.

Τα εξαρτήματα, σχεδιάστηκαν αρχικά όπως θα έδειχναν στην τελική μορφή τους. Στη συνέχεια, εντοπίστηκε ο βέλτιστος και συνάμα, ο ταχύτερος τρόπος κατεργασίας τους. Το τελευταίο βήμα, της διαδικασίας, ήταν η δημιουργία του φασεολογίου.

Abstract

The subject of this thesis is the design of 5 aircraft parts, as well as their cnc milling phonogram. The component design was implemented by using the Autodesk's Inventor Design Software. Inventor is a complete Computer Aided Design (CAD) program, through which component design is achieved and parameters are checked before their final build.

The components were originally designed as if they were on their final form. Afterwards, we identified the most optimal and fast way to process them. The final step included the creation of the phonogram.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	7
Εισαγωγή	8
Κεφάλαιο 1 – Φασεολόγιο (Process planning).....	9
1.1. Ορισμός	9
1.2. Προσεγγίσεις φασεολογίου.....	9
1.3 Βήματα Σχεδιασμού Φασεολογίου.....	10
Κεφάλαιο 2 – Σχεδιασμός Εργασιών Κατεργασίας Δοκιμίου Part-5.....	13
Κεφάλαιο 3 - Σχεδιασμός Εργασιών Κατεργασίας Δοκιμίου Part-12.....	23
Κεφάλαιο 4 - Σχεδιασμός Εργασιών Κατεργασίας Δοκιμίου Part-15.....	32
Κεφάλαιο 5 - Σχεδιασμός Εργασιών Κατεργασίας Δοκιμίου Part-16.....	48
Κεφάλαιο 6 - Σχεδιασμός Εργασιών Κατεργασίας Δοκιμίου Part-8.....	63
Βιβλιογραφία	73

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον επιβλέπων της πτυχιακής μας εργασίας κ. Φιλήμων Σκιττίδη, καθηγητή του τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Ανώτατου Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Πειραιά, για την υπομονή, την κατανόηση και τη συνεχή παρακολούθηση της πορείας της πτυχιακής εργασίας.

Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία χωρίζεται σε 6 κεφάλαια στα οποία αναλύονται με λεπτομέρειες και σχεδιαγράμματα 5 εξαρτήματα αεροσκαφών. Τα σχεδιαγράμματα έχουν προκύψει μετά από επεξεργασία και χρήση του προγράμματος Inventor της Autodesk.

Στο πρώτο κεφάλαιο, γίνεται αναφορά στο Φασεολόγιο. Δίνεται ο ορισμός του, οι προσεγγίσεις που το χαρακτηρίζουν (Παραδοσιακή και Βάση Εγχειριδίου Προσέγγιση) και τα βήματα που ακολουθούνται κατά τη διαδικασία σχεδιασμού και δημιουργίας του φασεολογίου.

Τα κεφάλαια 2 έως 6, είναι αφιερωμένα στο σχεδιασμό εργασιών κατεργασίας δοκιμίων. Τα δοκίμια με τα οποία καταπιάστηκε η παρούσα εργασία είναι τα ακόλουθα:

- Δοκίμιο Part – 5
- Δοκίμιο Part – 12
- Δοκίμιο Part – 15
- Δοκίμιο Part – 16
- Δοκίμιο Part – 8

Κεφάλαιο 1 – Φασεολόγιο (Process planning)

1.1 Ορισμός

Ο σχεδιασμός του φασεολογίου μπορεί να οριστεί ως ο συστηματικός καθορισμός των λεπτομερών μεθόδων, από τις οποίες τα κομμάτια ή τα μέρη μπορούν να κατασκευαστούν οικονομικά και ανταγωνιστικά από αρχικά στάδια. Επίσης καθορίζονται οι ανοχές στις διαστάσεις η διάρκεια παραγωγής αλλά και τα διαθέσιμα μηχανήματα για την παραγωγή. Το κάθε κατασκευασμένο τεμάχιο η συναρμολόγημα αντιστοιχεί σε ένα φασεολόγιο το οποίο περιγράφει τον τρόπο κατασκευής του τεμαχίου η συναρμολογήματος. Το φασεολόγιο αποτελείται από δυο μέρη την επικεφαλίδα και των πίνακα φάσεων εργασίας. Η επικεφαλίδα περιέχει τον κωδικό αριθμό του κατασκευαζόμενου τεμαχίου που αντιστοιχεί στο φασεολόγιο και άλλες χρήσιμες πληροφορίες που εξαρτώνται κυρίως από το σύστημα προγραμματισμού και ελέγχου της παραγωγής.

Ο πίνακας φάσεων εργασίας περιγράφει την κάθε φάση καταγράφοντας τις εξής πληροφορίες: Τον αύξοντα αριθμό της φάσης εργασίας που εκτελείται η φάση τον χρόνο προετοιμασίας ανά παρτίδα τον χρόνο τις κυρίας λειτουργείας ανά τεμάχιο, τον χρόνο αναμονής προς έναρξης της φάσης, το χρόνο μεταφοράς από φάση σε φάση, και οδηγίες για την εκτέλεση τις φάσης. Οι χρόνοι αναμονής και μεταφοράς εξαρτώνται από το σύστημα παραγωγής και είναι προαιρετικοί. Οι οδηγίες έχουν συνήθως την μορφή σύντομου κειμένου και μπορεί να περιλαμβάνουν τα απαιτούμενα εργαλεία και ιδιοσκευές για την εκτέλεση της αντίστοιχης φάσης. Στην περίπτωση πολύπλοκων τεμαχίων το φασεολόγιο συνοδεύεται από λεπτομερέστερες οδηγίες που περιλαμβάνουν διαγράμματα, κανονισμούς, διαγράμματα ροής κ.λπ.

1.2 Προσεγγίσεις φασεολογίου

Οι προσεγγίσεις φασεολογίου δύνανται να ταξινομηθούν σε δύο κατηγορίες. Οι κατηγορίες αυτές είναι: η χειροκίνητη διαδικασία σχεδιασμού και το μηχανογραφικό φασεολόγιο. Οι προσεγγίσεις του χειρωνακτικού φασεολογίου περιλαμβάνει δύο προσεγγίσεις, την παραδοσιακή προσέγγιση και την προσέγγιση βάση εγχειριδίου.

Η **Παραδοσιακή προσέγγιση** φασεολογίου, περιλαμβάνει την εξέταση της πληροφορίας ενός δοκιμίου και την ταυτόχρονη περιγραφή του υπό μορφή σχεδίου. Στην παραδοσιακή προσέγγιση, εντοπίζεται και η χειρωνακτική ανάκτηση του φασεολογίου η οποία αφορά τα παρόμοια κομμάτια. Ο ρόλος του καινούργιου φασεολογίου είναι η τροποποίηση και η προσαρμογή του ήδη υπάρχοντος φασεολογίου, ώστε να εκπληρωθούν οι ειδικές προϋποθέσεις της νέας εκτύπωσης. Ο αρμόδιος σχεδιασμού, οφείλει να συμβουλευτεί τον επικεφαλής του τομέα παραγωγής ώστε να κατανοήσει τις τροποποιήσεις που θα επέλθουν στο δοκίμιο.

Η Προσέγγιση βάση εγχειριδίου, αποτελεί μια πιο αποτελεσματική προσέγγιση του φασεολογίου. Σε αυτήν την προσέγγιση, στόχος είναι η δημιουργία ενός εγχειριδίου που περιέχει ένα μενού από προ-αποθηκευμένες αλληλουχίες για λειτουργίες συγκεκριμένων τύπων τεμαχίων. Αυτές οι αποθηκευμένες ομάδες διαδικασίας μπορούν να επιλεγούν και να επεξεργαστούν γρήγορα από τον αρμόδιο σχεδιασμό. Οι επιλογές του μενού τότε δακτυλογραφούνται σε κανονικό φύλλο διαδικασίας και αναπαράγονται όπως απαιτείται. Τα κύρια πλεονεκτήματα της χειρωνακτικής προσέγγισης είναι η χαμηλή επένδυση και ευελιξία. Για την προσέγγιση βάση εγχειριδίου, ένας καλά εκπαιδευμένος σχεδιαστής μπορεί να παράγει ένα μεγάλο αριθμό φασεολογίων για απλά κομμάτια. Και για τις δυο περιπτώσεις, η εμπειρία είναι σημαντική για να βγει εις πέρας ένα καλό φασεολόγιο. Επομένως, η χειρωνακτική προσέγγιση του φασεολογίου έχει κάποια εμφανή μειονεκτήματα. Αυτά τα μειονεκτήματα περιλαμβάνουν την έλλειψη συνοχής στην αναγνώριση και σχεδίαση παρόμοιων τεμαχίων, δυσκολία προσδιορισμού κοινών εργαλείων και η δυσκολία ενημέρωσης ενός εγχειριδίου αρχείου για να εκφράζει τις καινούργιες διαδικασίες και εργαλεία.

1.3 Βήματα Σχεδιασμού Φασεολογίου

Το πρόσωπο το οποίο είναι αρμόγιο για τη διαδικασία και το σχεδιασμό του φασεολογίου, λέγεται σχεδιαστής. Το έργο του περιλαμβάνει μια σειρά από επιμέρους βήματα. Το πρώτο είναι η επεξεργασία των δεδομένων σχεδιασμού, τα οποία εμφανίζονται κυρίως με σχέδια και με μοντέλα Computer Aided Design Systems (CAD).

Σε αυτό το πρώτο βήμα πρέπει να επιτευχθούν δύο στόχοι:

- Η κατανόηση των λειτουργιών, των συνθηκών και οι προδιαγραφές του προϊόντος, να διευκρινιστούν οι σχετικές θέσεις τις συναρμολόγησης και οι αμοιβαίες λειτουργίες, καθώς και η εκτίμηση της καταλληλότητας των απαιτήσεων σχεδιασμού
- Η εξέταση και η ανάλυση των δεδομένων σχεδιασμού, με την προσεκτική ανάγνωση μέσα από τη συναρμολόγηση και των επιμέρους σχεδίων .

Σε αυτό το βήμα, απαιτούνται πληροφορίες, όπως οι τύποι παραγωγής, η γεωμετρική διαμόρφωση, οι ιδιότητες των πρώτων υλών, οι ανοχές, η επιφανειακή τραχύτητα, η θερμική επεξεργασία και η σκληρότητα, καθώς και κάποιες ειδικές απαιτήσεις που θα πρέπει να μελετηθούν και να ερμηνευτούν. Είναι σημαντικό να ελέγξουμε εάν ο σχεδιασμός έχει ολοκληρωθεί και οι απαιτήσεις σχεδιασμού είναι λογικές, η διαμόρφωση είναι κατασκευάσιμη, όλες οι διαστάσεις και οι ανοχές είναι διαθέσιμες, η τραχύτητα επιφάνειας και ανοχές είναι κατάλληλες. Είναι επίσης σημαντικό, εάν ο σχεδιασμός είναι ο βέλτιστος από κατασκευαστική άποψη. Εάν ανιχνευτούν προβλήματα σε αυτό το στάδιο, ο αρμόδιος για τον σχεδιασμό της διαδικασίας πρέπει να συζητήσει τα προβλήματα με τους σχεδιαστές, έτσι ώστε και οι δύο πλευρές να είναι σε συμφωνία για το πώς να τροποποιήσουν ή να διορθώσουν το σχεδιασμό. Στις παραδοσιακές κατασκευαστικές εταιρείες, το έργο αυτό μπορεί μερικές φορές να προκαλέσει διαφωνία μεταξύ αρμόδιων για τον σχεδιασμό και των σχεδιαστών, λόγω των αντικρουόμενων στρατηγικών και πολιτικών για το σχεδιασμό και την παραγωγή. Προκειμένου να αποφευχθούν οι παρεξηγήσεις, πολλές βιομηχανίες έδωσαν ιδιαίτερη έμφαση στην άρση του εμποδίου μεταξύ του σχεδιασμού και της κατασκευής (Tuttle,1983).

Το **δεύτερο βήμα** του φασεολογίου, είναι ο σχεδιασμός του ακατέργαστου υλικού. Συνήθως οι ιδιότητες των πρώτων υλών προσδιορίζονται από το μηχανικό σχεδιασμό και αυτές οι ιδιότητες εξαρτώνται από τις απαιτήσεις του σχεδιασμού του προϊόντος. Ωστόσο, τα γεωμετρικά σχήματα των πρώτων υλών, δηλαδή των αποθεμάτων ή, με άλλα λόγια, του ακατέργαστου τεμαχίου, έχουν σχεδιαστεί από τον αρμόδιο για τον σχεδιασμό της διαδικασίας. Ο σχεδιασμός του ακατέργαστου τεμαχίου βασίζεται συνήθως στο τελικό γεωμετρικό σχήμα του τεμαχίου και τα είδη παραγωγής.

Μερικές επιλογές των ιδιοτήτων των υλικών μπορεί να επηρεάσουν το σχεδιασμό του ακατέργαστου τεμαχίου ή ακόμα και την επιλογή των μεθόδων. Για παράδειγμα, εάν η πρώτη ύλη του χυτοσιδήρου επιλέγεται από τον σχεδιαστή για ένα συγκεκριμένο τμήμα γρاناζιού, στη συνέχεια, μια διαδικασία χύτευσης πρέπει να επιλεγεί για το σχεδιασμό του ακατέργαστου υλικού. Σε αυτή την κατάσταση ο σχεδιαστής πρέπει να συζητήσει τον σχεδιασμό του ακατέργαστου υλικού με χυτήριο. Ωστόσο, αν έχει επιλεγεί medium carbon steel για το ίδιο μέρος γρاناζιού, ο σχεδιασμός του ακατέργαστου υλικού μπορεί να είναι αρκετά διαφορετικός από το πρώτο σχέδιο.

Τα κριτήρια σχεδιασμού του ακατέργαστου υλικού είναι:

- 1) Η διασφάλιση της ποιότητας των αποθεμάτων,
- 2) η ελαχιστοποίηση των απαιτήσεων μηχανικής κατεργασίας,
- 3) η αύξηση της αξιοποίησης του υλικού,
- 4) και η μείωση του κόστους και του χρόνου παραγωγής.

Σύμφωνα με το σχεδιασμό του προϊόντος και το σχεδιασμό του ακατέργαστου υλικού, τα δεδομένα των διεργασιών της μηχανικής κατεργασίας, όπως η τόννευση, το φρεζάρισμα, η διάτρηση, η λείανση κ.λπ. πρέπει να επιλέγονται έτσι ώστε να μετατρέπουν την πρώτη ύλη στο επιθυμητό δοκίμιο. Οι επιφάνειες αναφοράς της στερέωσης πρέπει να είναι αυστηρά καθορισμένες, διότι αποτελούν το ουσιαστικό βήμα της πραγμάτωσης πολλών επιμέρους σχεδίων των ίδιων δοκιμίων. Η σύγκριση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τη συγκεκριμένη κατάσταση και την ικανότητα του περιβάλλοντος παραγωγής.

Μετά την επιλογή των μεθόδων, σειρά έχει η **επιλογή του μηχανικού εξοπλισμού** (εργαλειομηχανές, χώρος εργασίας, machining centers κλπ.) ο οποίος μπορεί να εκτελέσει μια ή περισσότερες μηχανικές διαδικασίες. Η επιλογή θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τη διαθεσιμότητα, τις δυνατότητες της διεργασίας (μέγεθος ακρίβειας κλπ), το φάσμα των μηχανικών λειτουργιών και το ρυθμό παραγωγής. Προκειμένου να ολοκληρωθεί η βέλτιστη παραγωγή, ο αρμόδιος για το σχεδιασμό της διαδικασίας οφείλει να εξετάσει τις πληροφορίες από τον προγραμματισμό της παραγωγής και της αλληλουχίας για την επιλογή των εργαλειομηχανών.

Στα σύγχρονα εύελικτα συστήματα παραγωγής και στα ολοκληρωμένα περιβάλλοντα παραγωγής, η **επιλογή των εργαλειομηχανών** έχει καταστεί ακόμη πιο σημαντική. Έπειτα, μετά την επιλογή των εργαλειομηχανών, πρέπει να επιλεγούν τα εργαλεία κοπής, σύσφιξης συσκευές μέτρησης καθώς και βοηθητικά εργαλεία. Εάν μερικά ειδικά εργαλεία, εξαρτήματα ή βοηθητικές συσκευές πρέπει να σχεδιαστούν, τότε το έργο πρέπει να προταθεί από τον αρμόδιο για τον σχεδιασμό της διαδικασίας.

Αφού έχουν επιλεγεί όλα τα εργαλεία, τότε πρέπει να προσδιοριστεί η **ακολουθία διεργασίας**. Ο προσδιορισμός μιας λειτουργικής αλληλουχίας συνήθως βασίζεται σε μια στρατηγική

συγκεκριμένης εταιρεία, η οποία αποτελείται από ολοκληρωμένες ενέργειες για καθορισμένα τμήματα της ομάδας. Κάθε λειτουργία περιγράφεται με κριτήρια επιλογής που εξαρτώνται από το σχήμα και τις διαστάσεις του δοκιμίου.

Στο στάδιο αλληλουχίας των λειτουργιών, η ποσότητα του υλικού που πρέπει να αφαιρεθεί από κάθε διεργασία λειτουργίας πρέπει να ελεγχθεί. Στο τέλος της κατεργασίας το φινίρισμα απαιτεί ελάχιστη απομάκρυνση υλικού σε αντίθεση με το ξεχόνδρισμα.

Συνήθως είναι απαραίτητο να υπολογιστεί το συνολικό ποσό του υλικού που αφαιρέθηκε από τις διεργασίες. Η πιο αποτελεσματική μέθοδος για να προσδιοριστεί η ποσότητα του υλικού για αφαίρεση είναι διαστασιολόγηση και η ανάλυση του συστήματος ανοχών, αυτό θα παρέχει τις ακριβείς διαστάσεις και ανοχές του προς αφαίρεση υλικού.

Οι κατάλληλες συνθήκες κοπής, όπως το βάθος της κοπής, η ταχύτητα πρόωσης, και τα ποσοστά της ταχύτητας, τότε θα πρέπει να καθοριστούν και οι συνολικές μεταλλοτεχνίας και μη μεταλλοτεχνίας φορές πρέπει να υπολογίζεται, συμπεριλαμβανομένου του χρόνου εγκατάστασης παρτίδα, φόρτωση και εκφόρτωση, το εργαλείο αλλάζει και ο χρόνος ελέγχου το κόστος της μεθόδου μπορεί να περιλαμβάνονται επίσης, εάν είναι επιθυμητό. Τέλος, τα φασεολόγια δημιουργούνται και συντάσσονται. Ο έλεγχος για τη σύνταξη και τα περιθώρια λάθους πρέπει να γίνονται σε αυτό το στάδιο. Σημαντικά οικονομικά οφέλη μπορεί να επιτευχθούν εάν οι βέλτιστες λειτουργίες παραγωγής υιοθετηθούν καθ' όλη τη διαδικασία σχεδιασμού.

Συνοπτικά οι εργασίες του φασεολογίου είναι οι εξής :

- 1) Ερμηνεία των δεδομένων σχεδιασμού των προϊόντων.
- 2) Σχεδιασμός του ακατέργαστου υλικού.
- 3) Επιλογή των διαδικασιών μηχανικής κατεργασίας.
- 4) Επιλογή των εργαλειομηχανών.
- 5) Προσδιορισμός των εγκαταστάσεων, των εργαλείων και των σημείων αναφοράς.
- 6) Ο προσδιορισμός της αλληλουχίας λειτουργιών.
- 7) Ο προσδιορισμός των λειτουργικών διαστάσεων και ανοχών.
- 8) Ο προσδιορισμός των κατάλληλων συνθηκών κοπής.
- 9) Ο υπολογισμός των συνολικών χρόνων.
- 10) Η δημιουργία των φύλλων διαδικασίας, συμπεριλαμβανομένων των δεδομένων NC.

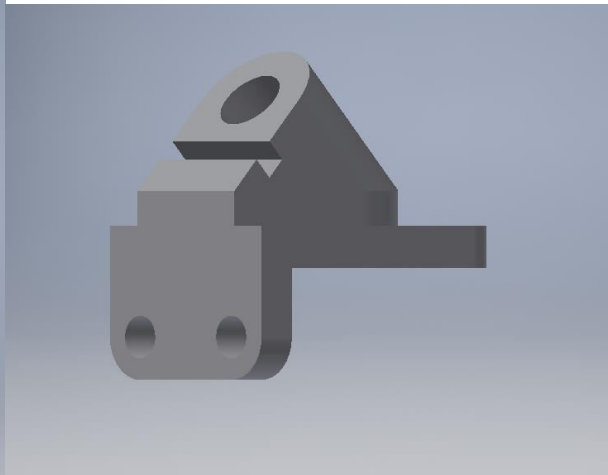
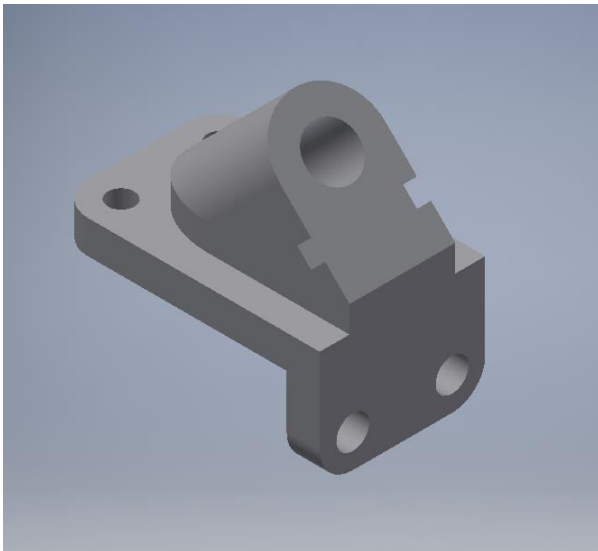
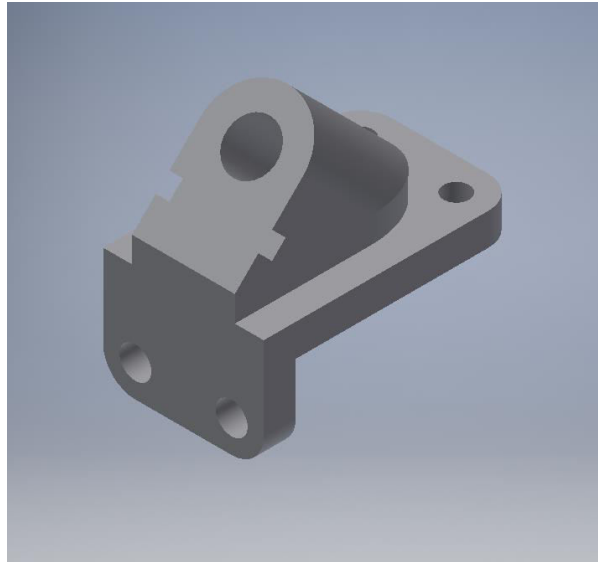
Όνομα δοκιμίου:	PART 5
Τύπος υλικού:	AL 6061
Διαστάσεις πρώτης ύλης:	125mm 125X mm X 80mm
Βάρος υλικού πριν από την κατεργασία:	1,4Kgs
Βάρος υλικού μετά από την κατεργασία:	0,429Kgs
Αριθμός φάσεων κατεργασίας:	5
Εργαλειομηχανή:	Οποιοδήποτε τριαξονικό CNC κέντρο κατεργασίας
Απαιτούμενα εργαλεία συγκράτησης:	1 CNC μέγγενη με κοινά μάγουλα (με πατούρα) 1 μπλοκ ανύψωσης της μέγγενης (προαιρετικά)

Κεφάλαιο 2

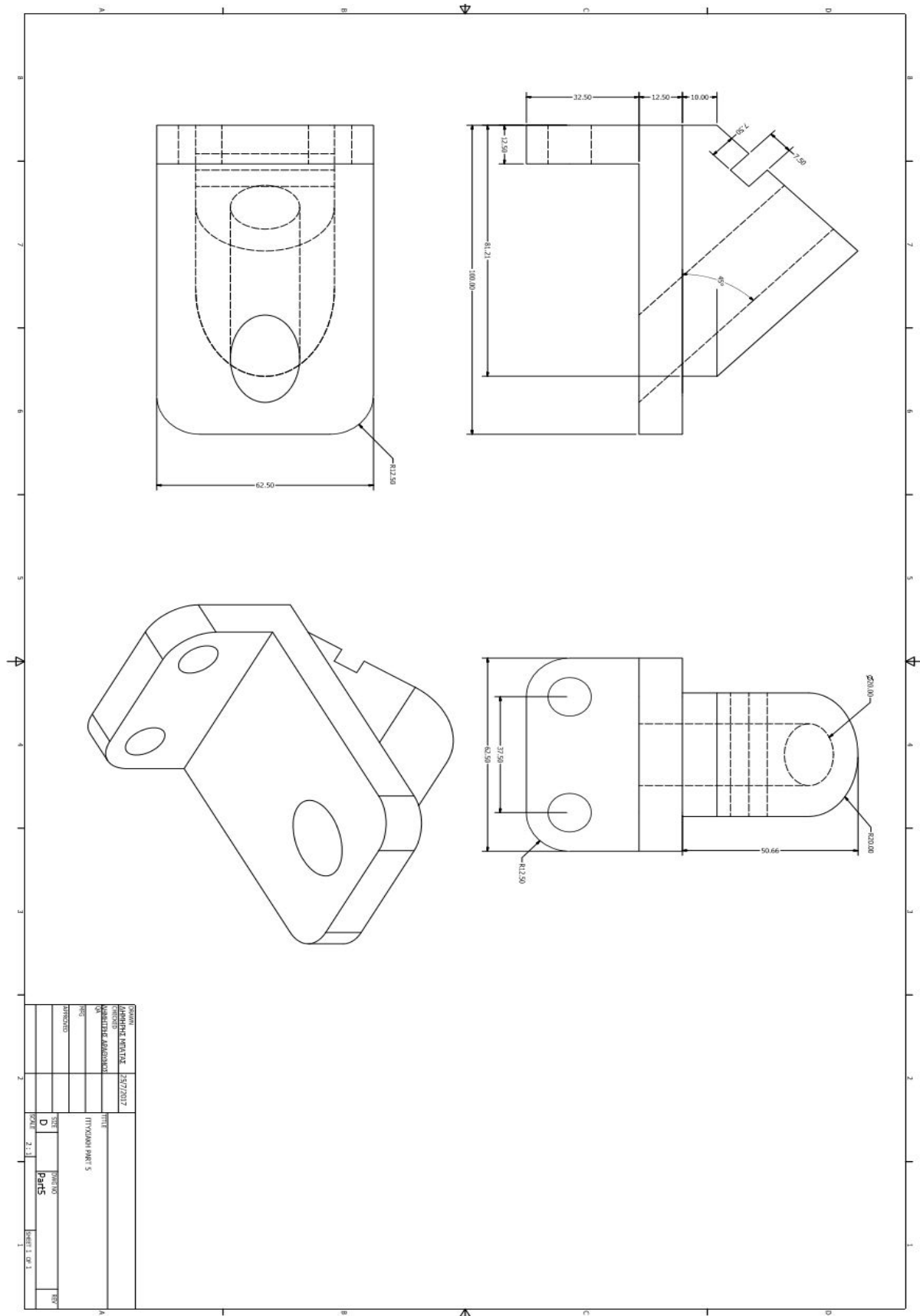
Σχεδιασμός Εργασιών Κατεργασίας Δοκιμίου Part-5 (Φασεολόγιο - Process Planning)

Παρατήρηση: Σε όλες τις φάσεις κατεργασίας οι επιφάνειες με μπλε χρωματισμό είναι οι επιφάνειες που κατεργαστήκαμε.

Δοκίμιο προς κατασκευή



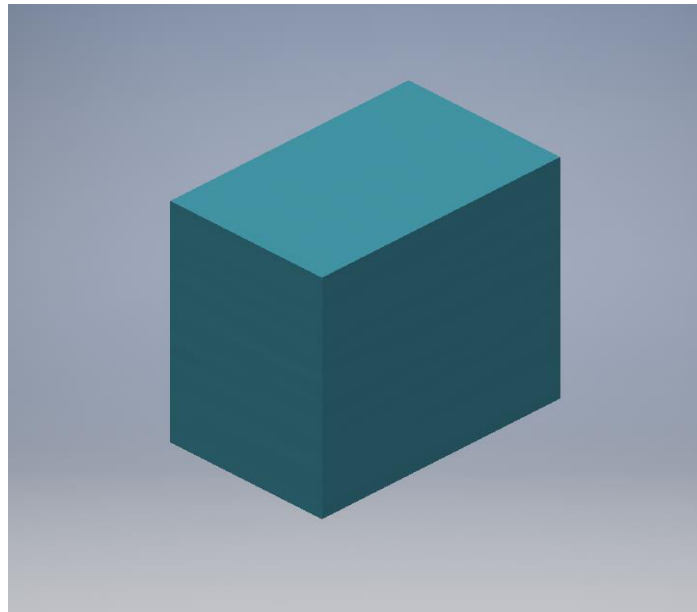
Κατασκευαστικό σχέδιο δοκιμίου



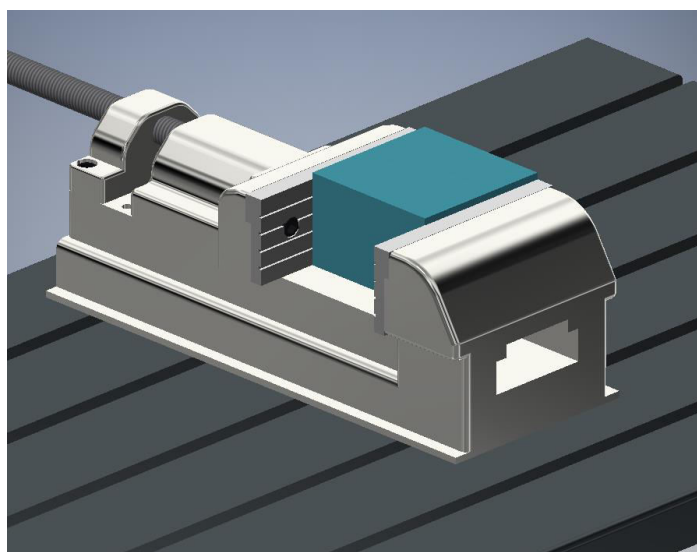
ΚΩΔΙΚΟΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΣ	ΣΥΝΤΑΞΗ
000000	ΕΛΕΓΧΟΣ	30/12/2017	
ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΗ ΔΙΑΒΑΛΩΣΗ			
999	ΤΥΠΟΣ	ΠΡΟΤΥΠΗ ΜΕΡΤΣ	
ΜΕΡΟΣ			
	ΜΕΓΕΘΟΣ	D	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
	ΜΕΓΕΘΟΣ	3:1	ΜΕΡΤΣ

2.1 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-1 - Περιγραφή:

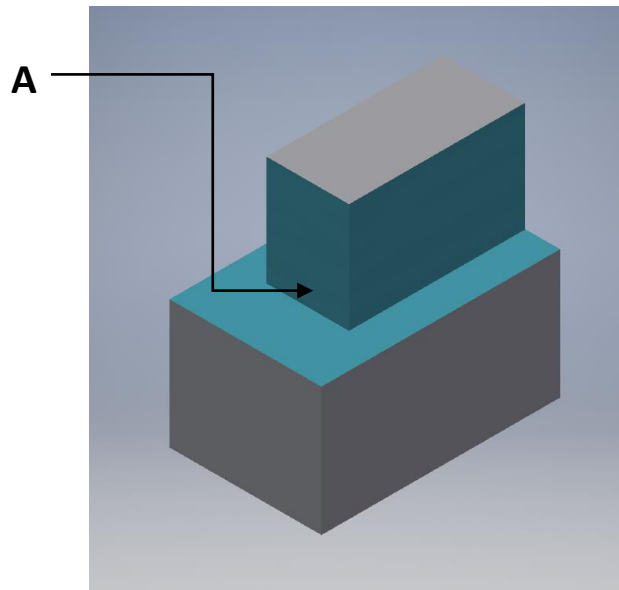
- 1) Σε συμβατική φρέζα να γίνει κατεργασία όλων των πλευρών της πρώτης ύλης του δοκιμίου
- 2) Διαστάσεις πρώτης ύλης πριν από την κατεργασία: 90mm X 115mm X 120mm
- 3) Διαστάσεις πρώτης ύλης μετά από την κατεργασία: 70mm X 110mm X 110mm
- 4) Η κατεργασία θα πρέπει να γίνει σε όλες τις πλευρές του υλικού ώστε όλες η επιφάνειες να είναι κάθετες μεταξύ τους και επίπεδες



Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη

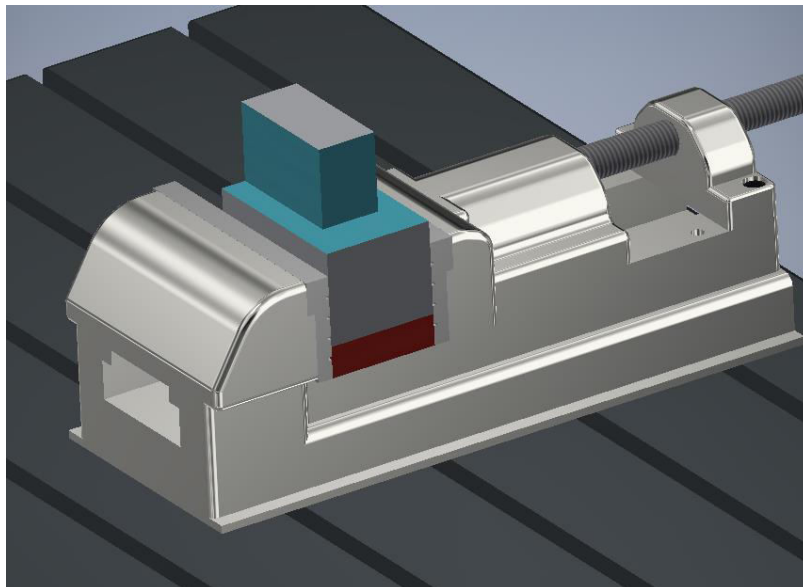


2.2 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-2 – Περιγραφή



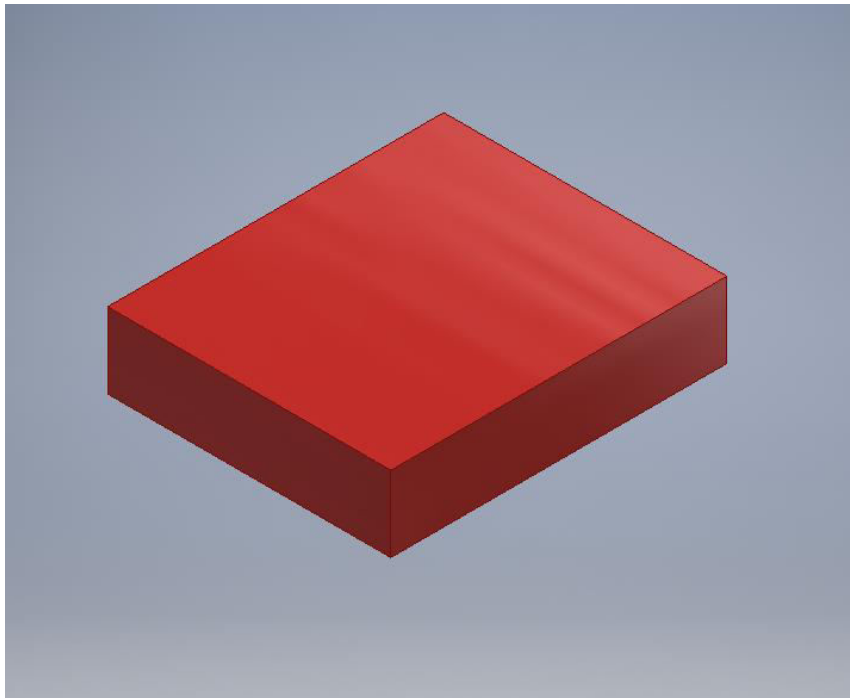
Κάθετη αφαίρεση υλικού στην επιφάνεια A

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



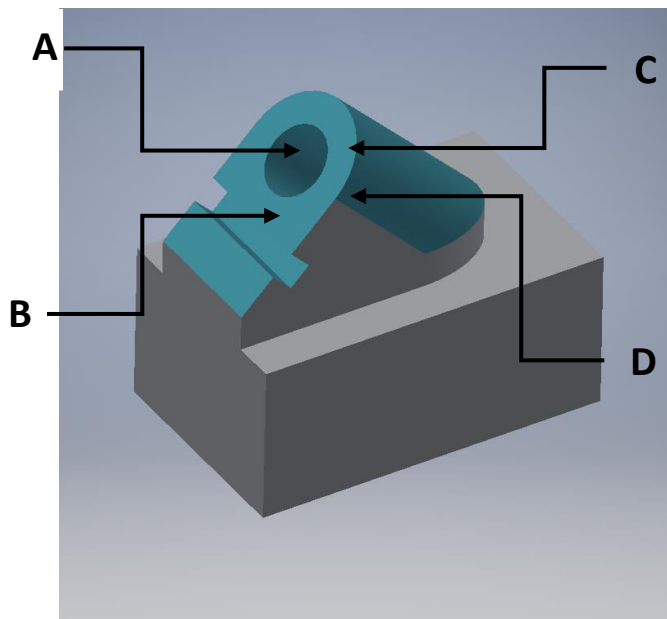
Για την σωστή επεξεργασία του δοκιμίου στη φάση αυτή θα πρέπει να τοποθετηθεί συγκεκριμένος τάκος ώστε η επιφάνεια επεξεργασίας να βρίσκεται πάνω από το άνω μέρος των σιαγόνων και συνάμα να μην τραυματιστούν αυτές από το κοπτικό.

ΤΑΚΟΣ



Διαστάσεις τάκου (70mmx20mmx110mm).

2.3 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-3– Περιγραφή



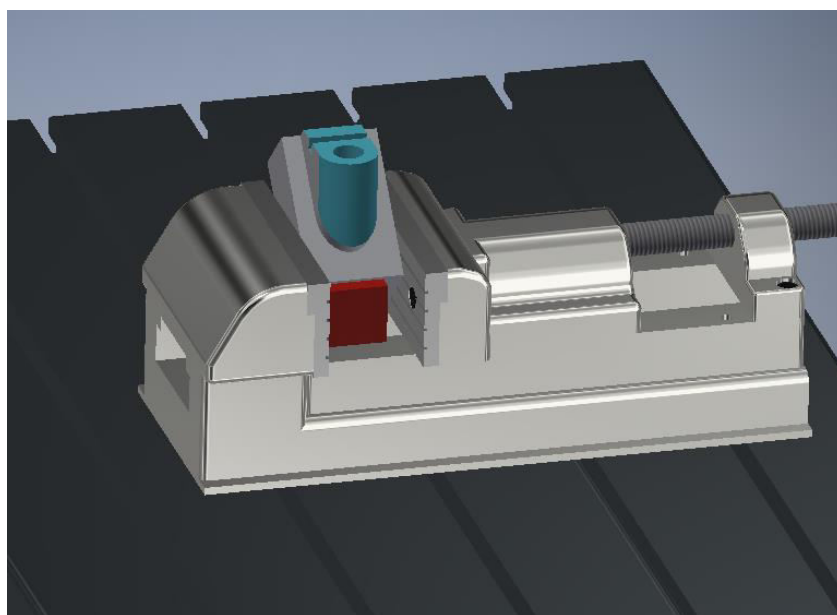
A. Δημιουργία λοξής επιφάνειας ως προς το αντικείμενο (45°).

B. Δημιουργία αύλακας ($7.5\text{mm} \times 7.5\text{mm}$).

C. Διάνοιξη οπής $D=20\text{mm}$.

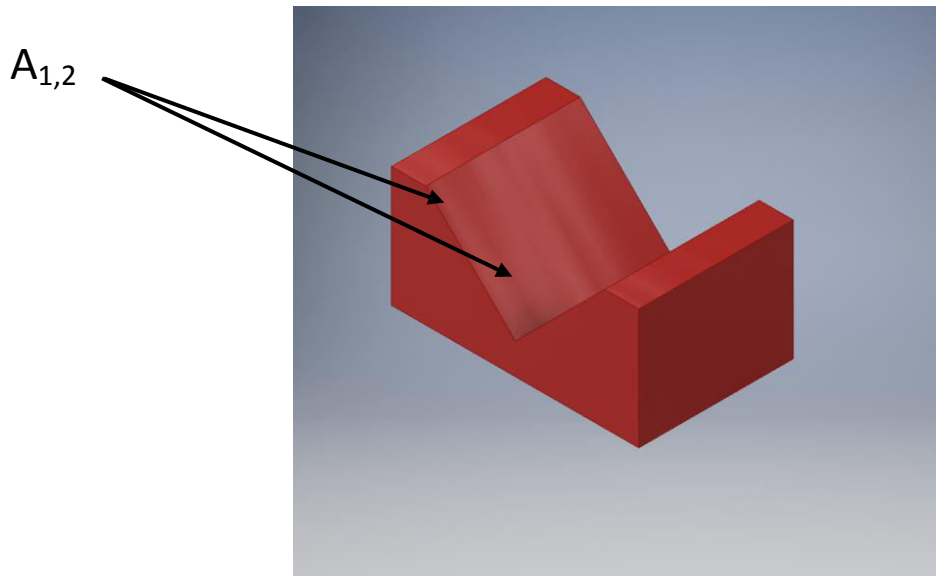
D. Επεξεργασία ραδίου $R=19\text{mm}$.

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



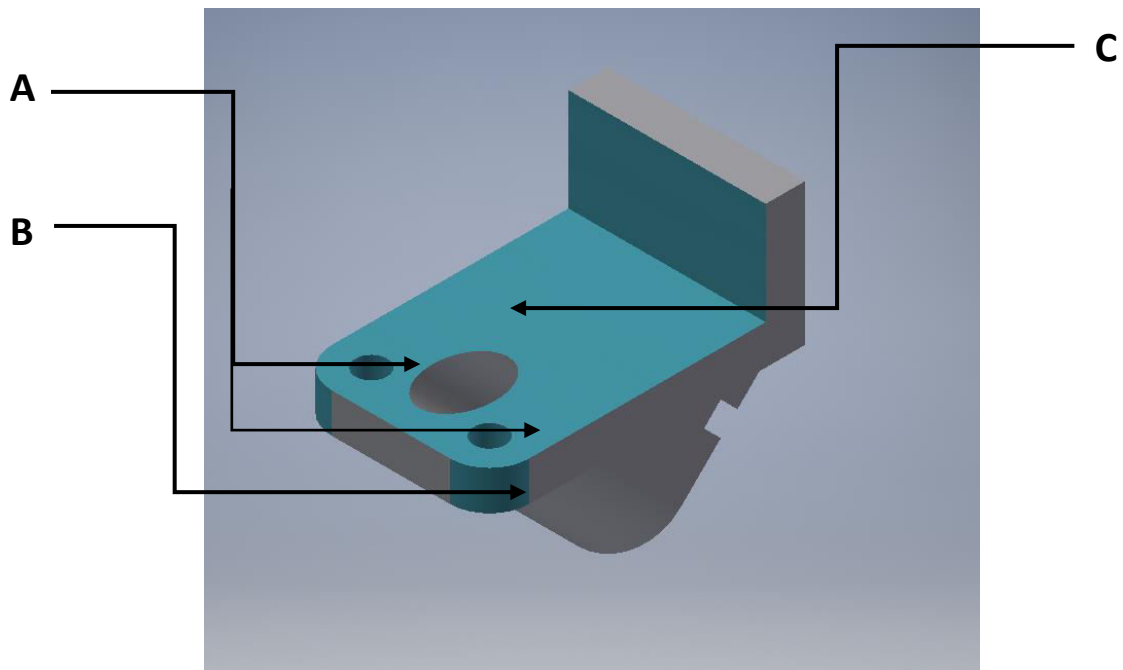
Όπως φαίνεται στην μέγγενη, τοποθετήσαμε το εξάρτημά μας ώστε οι επιφάνειες που θα κατεργαστούμε να είναι παράλληλες με την εργαλειομηχανή μας. Αυτό θα επιτευχθεί με την βοήθεια τάκου.

ΤΑΚΟΣ



Ο τάκος που χρησιμοποιήσαμε έχει διαστάσεις $80\text{mm} \times 30\text{mm} \times 100\text{mm}$,οι επιφάνειες A_1 και A_2 μεταξύ τους είναι 90° ενώ οι επιφάνειες αυτές ως προς τον υπόλοιπο τάκο είναι 45° .

2.4 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-4– Περιγραφή

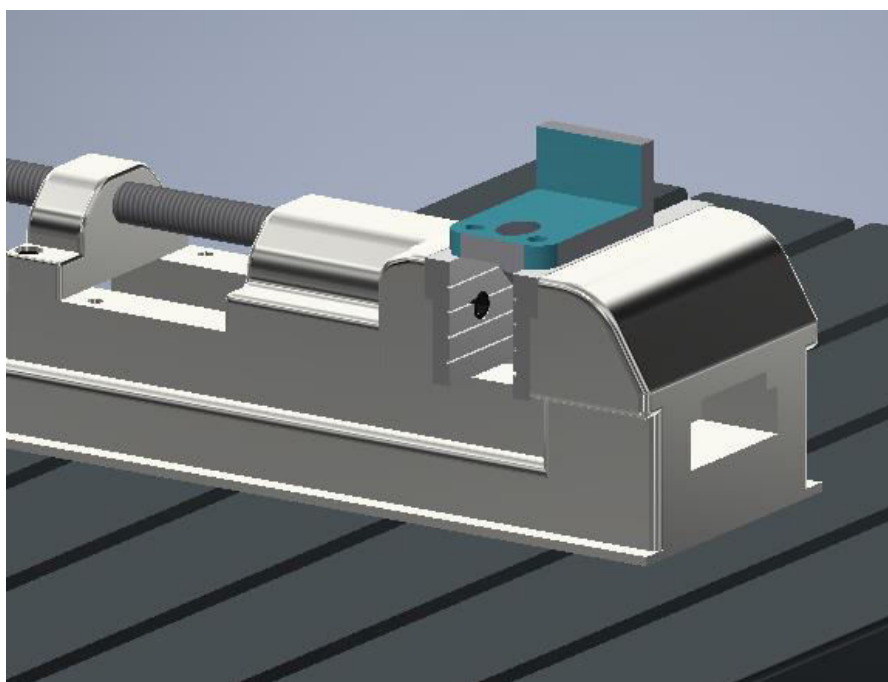


A. Κάθετη αφαίρεση υλικού σε βάθος 32.5mm.

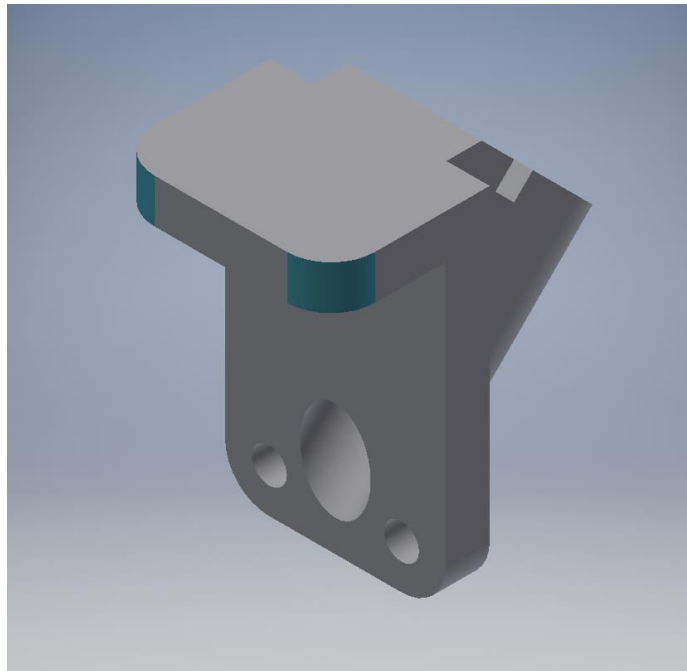
B. Διάνοιξη δύο οπών $D=10\text{mm}$.

C. Δημιουργία δύο ραδιων $R=12.5\text{mm}$.

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη

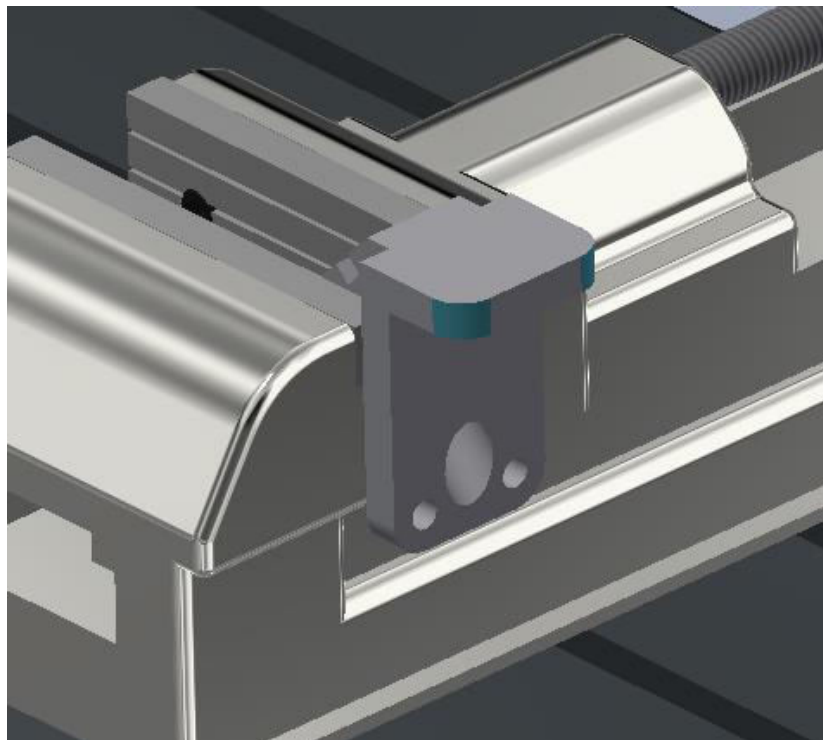


2.5 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-5 – Περιγραφή



Δημιουργία δύο ράδιων $R=12,5\text{mm}$.

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



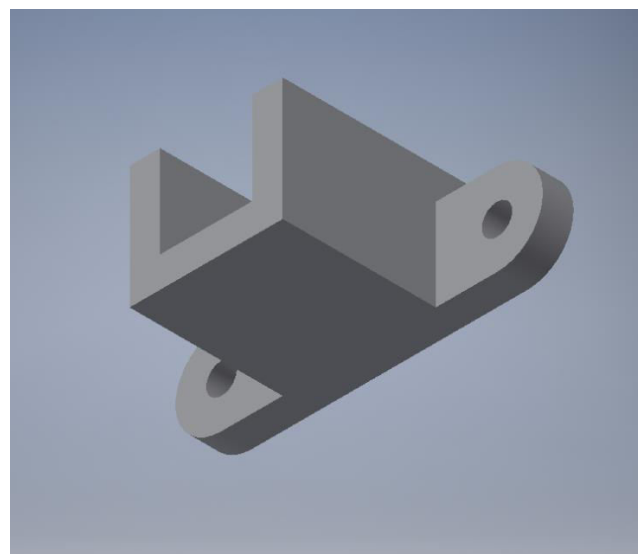
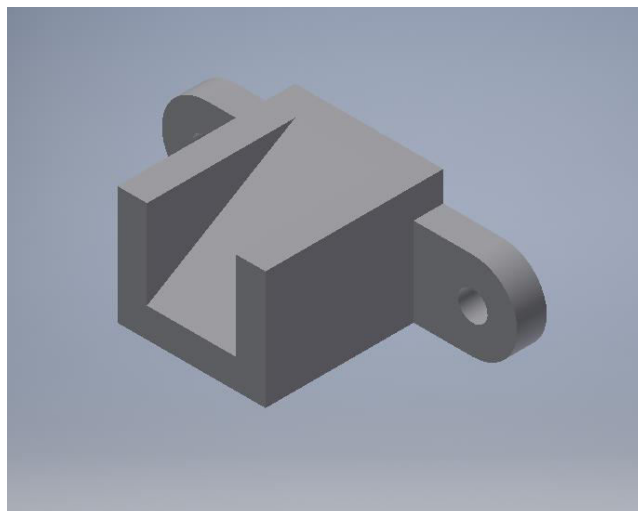
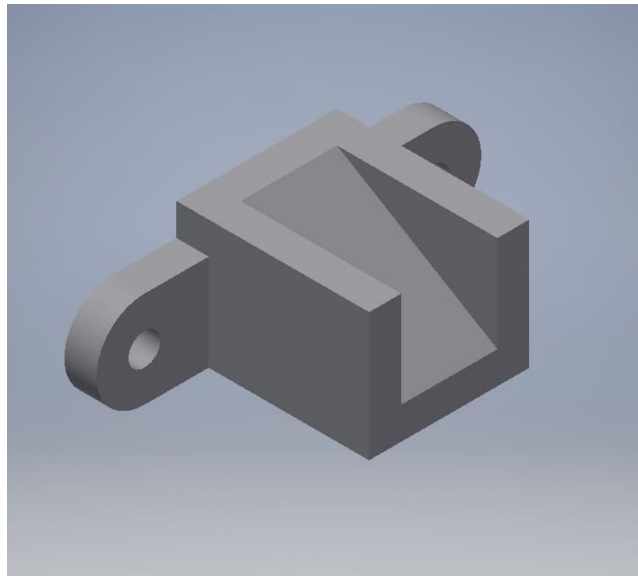
Κεφάλαιο 3

Σχεδιασμός Εργασιών Κατεργασίας Δοκιμίου Part-12 (Φασεολόγιο - Process Planning)

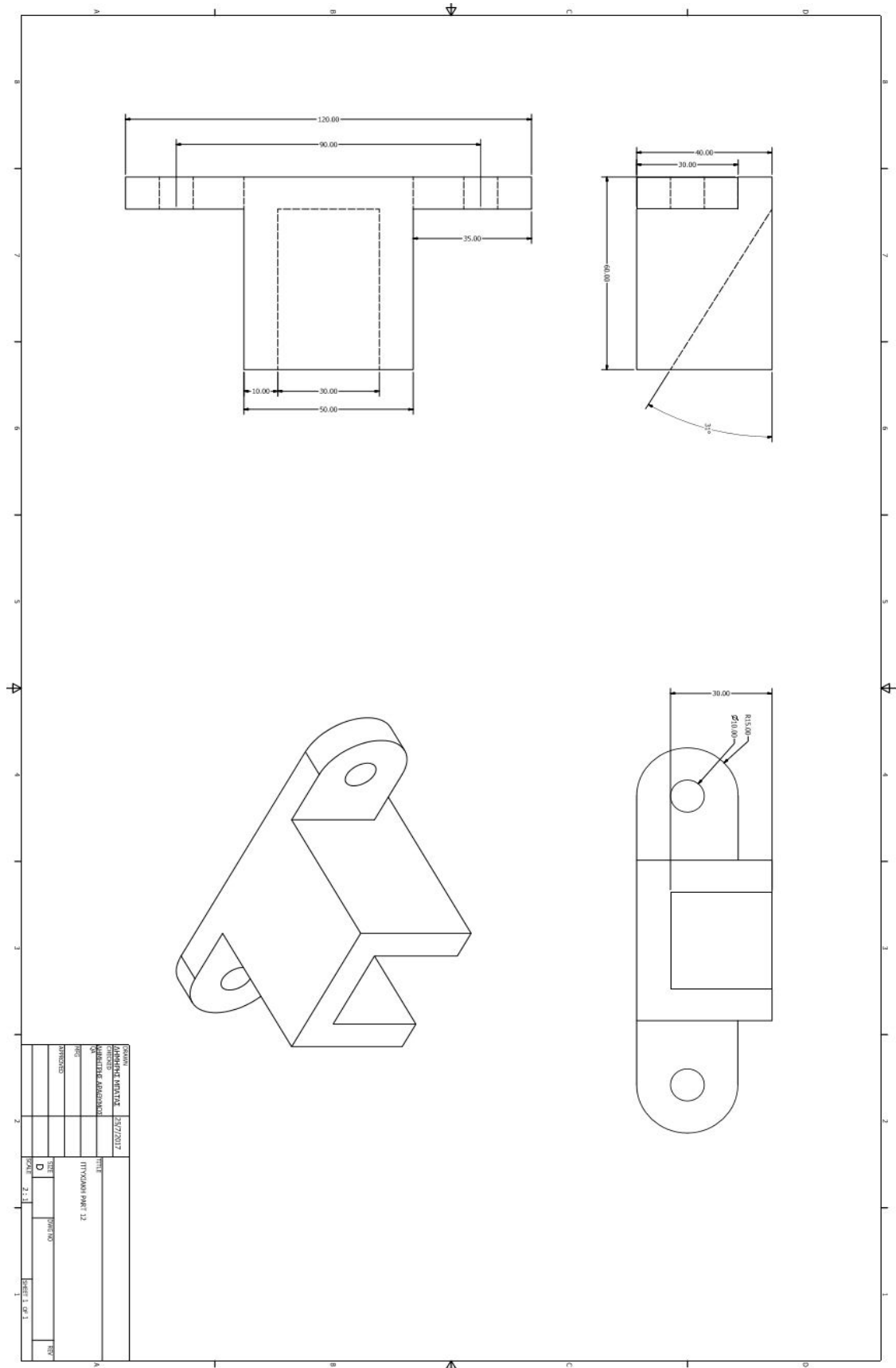
Όνομα δοκιμίου:	PART 12
Τύπος υλικού:	AL 6061
Διαστάσεις πρώτης ύλης:	90mm X 115mm X 150mm
Βάρος υλικού πριν από την κατεργασία:	1,383 Kgs
Βάρος υλικού μετά από την κατεργασία:	0,310Kgs
Αριθμός φάσεων κατεργασίας:	5
Εργαλειομηχανή:	Οποιοδήποτε τριαξονικό CNC κέντρο κατεργασίας
Απαιτούμενα εργαλεία συγκράτησης:	1 CNC μέγγενη με κοινά μάγουλα (με πατούρα) 1 μπλοκ ανύψωσης της μέγγενης (προαιρετικά)

Παρατήρηση: Σε όλες τις φάσεις κατεργασίας οι επιφάνειες με μπλε χρωματισμό είναι οι επιφάνειες που κατεργαστήκαμε.

Δοκίμιο προς κατασκευή

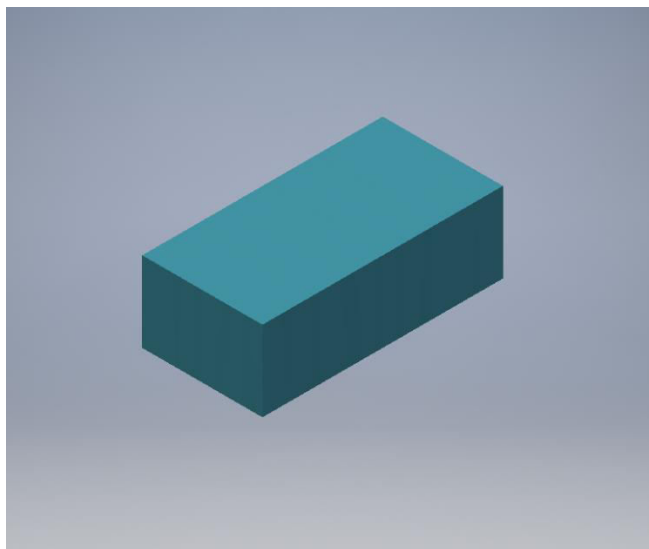


Κατασκευαστικό σχέδιο δοκιμίου

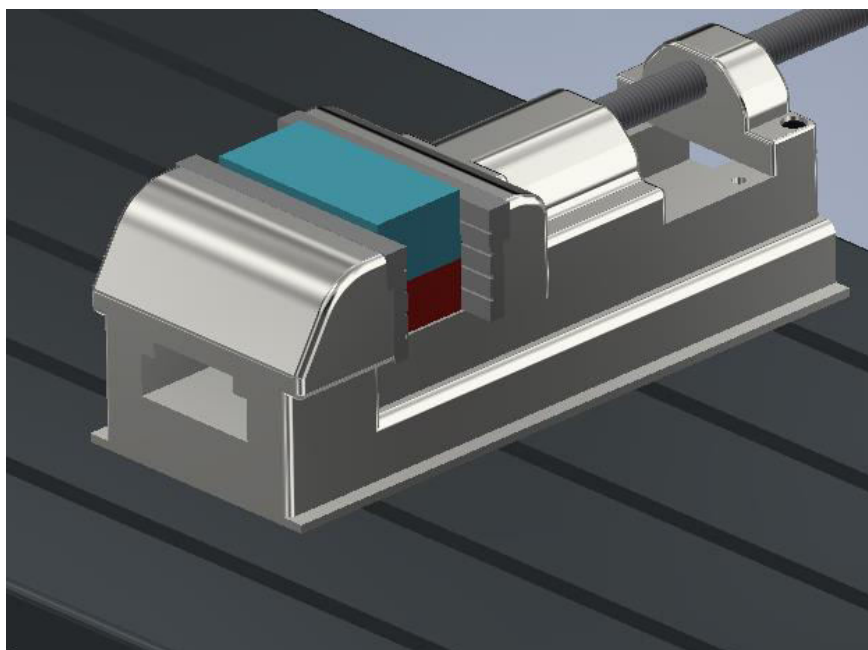


3.1 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-1 - Περιγραφή:

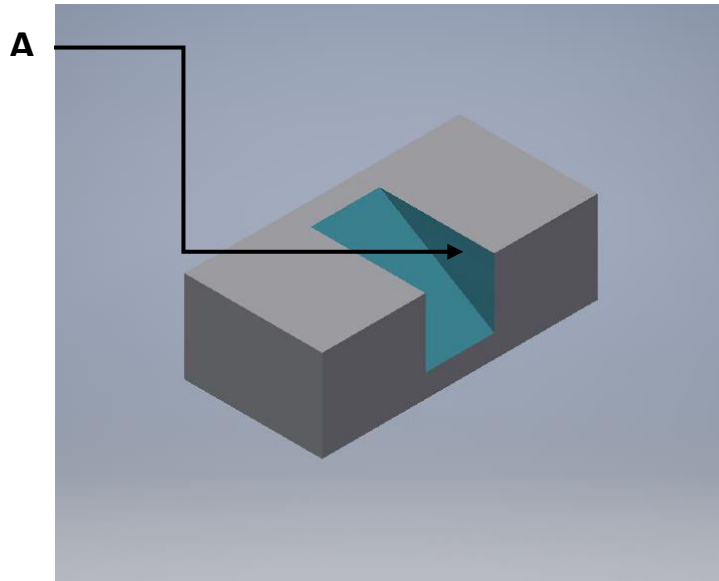
- 1) Σε συμβατική φρέζα να γίνει κατεργασία όλων των πλευρών της πρώτης ύλης του δοκιμίου
- 2) Διαστάσεις πρώτης ύλης πριν από την κατεργασία: 90mm X 115mm X 150mm
- 3) Διαστάσεις πρώτης ύλης μετά από την κατεργασία: 77mm X 101mm X 140mm
- 4) Η κατεργασία θα πρέπει να γίνει σε όλες τις πλευρές του υλικού ώστε όλες η επιφάνειες να είναι κάθετες μεταξύ τους και επίπεδες



Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη

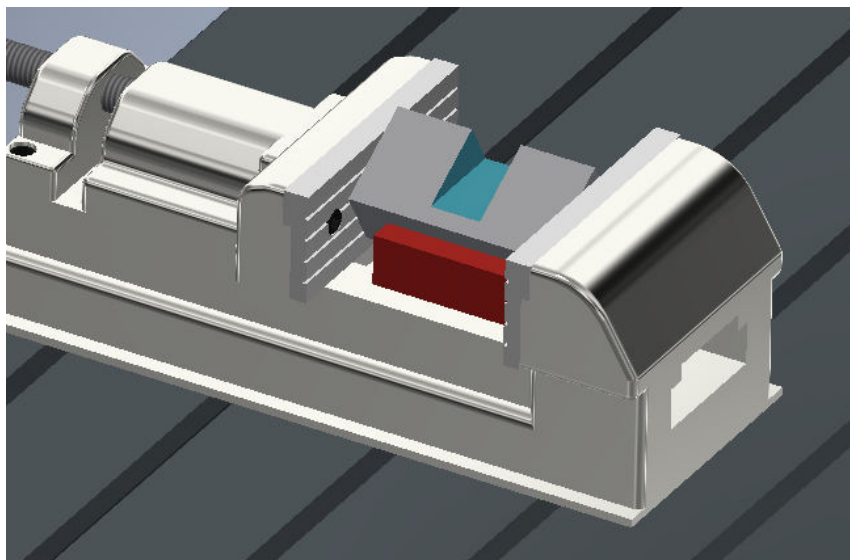


3.2 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-2 – Περιγραφή



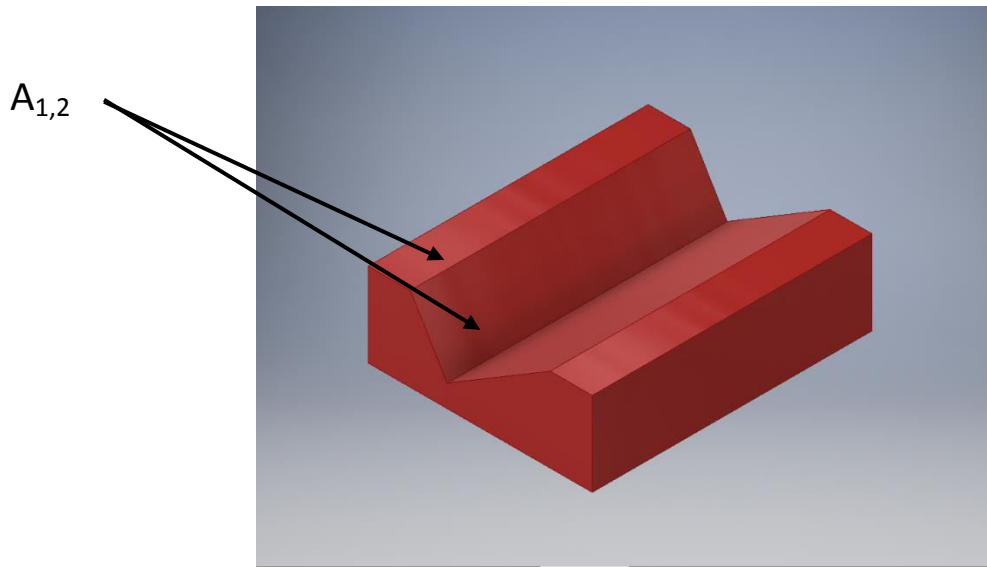
A. Αφαίρεση υλικού για την δημιουργία λοξής αύλακας 31°

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



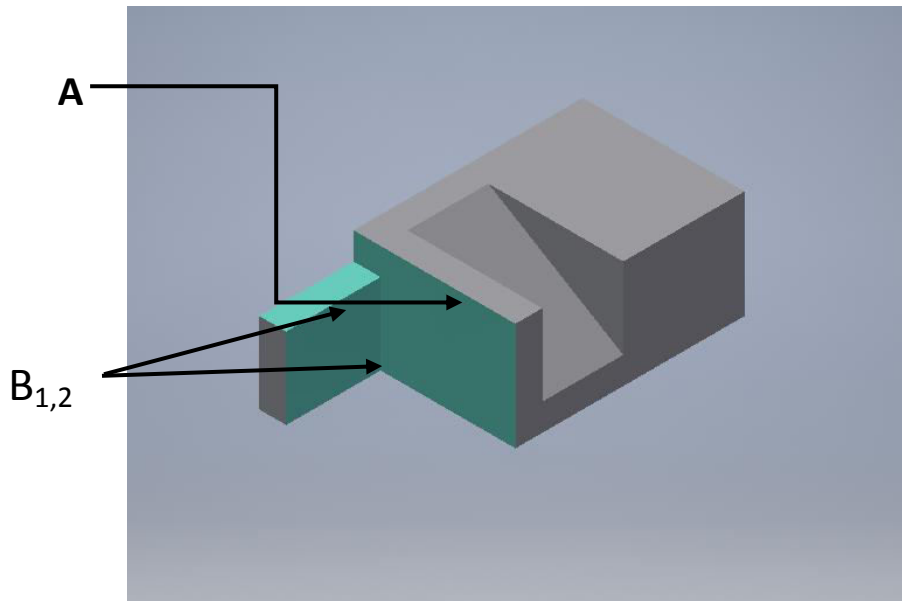
Όπως φαίνεται στην εικόνα φέραμε παράλληλα την επιφάνεια τις αύλακας παράλληλα με την μέγγενη και την εργαλειομηχανή μας, και αυτό επιτεύχθηκε με την βοήθεια τάκου σε συγκεκριμένες μοίρες.

ΤΑΚΟΣ



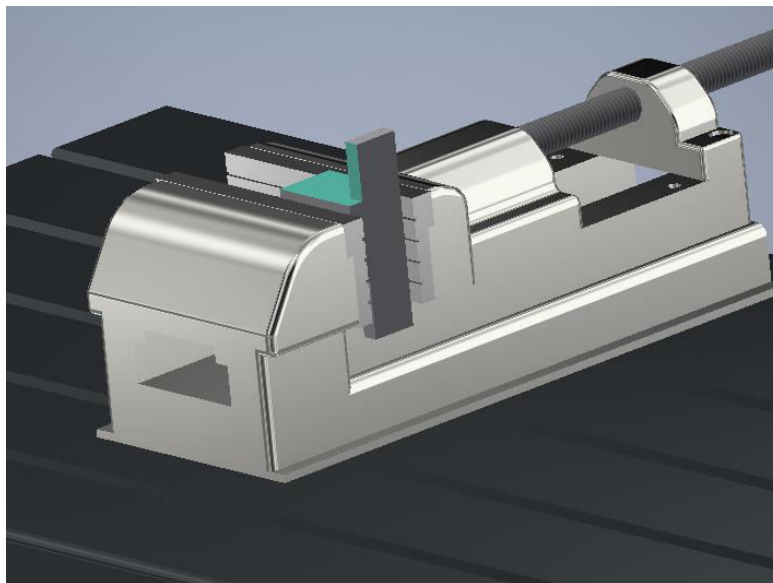
Ο τάκος που χρησιμοποιήσαμε έχει διαστάσεις $80\text{mm} \times 30\text{mm} \times 100\text{mm}$, οι επιφάνειες A1 και A2 μεταξύ τους είναι 90° ενώ οι επιφάνειες αυτές ως προς τον υπόλοιπο τάκο είναι 31° .

3.3 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-3– Περιγραφή

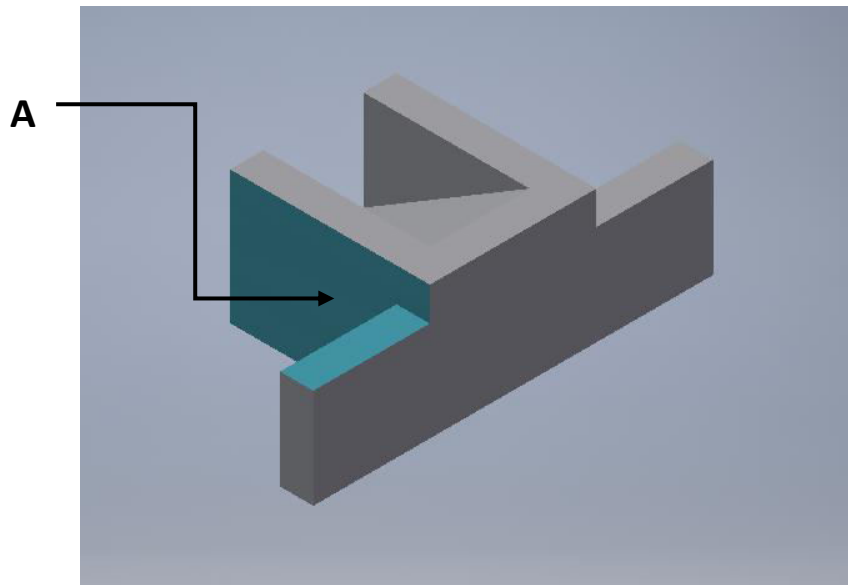


A,B. Κάθετη αφαίρεση υλικού και δημιουργία επιφανειών B_{1,2}

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη

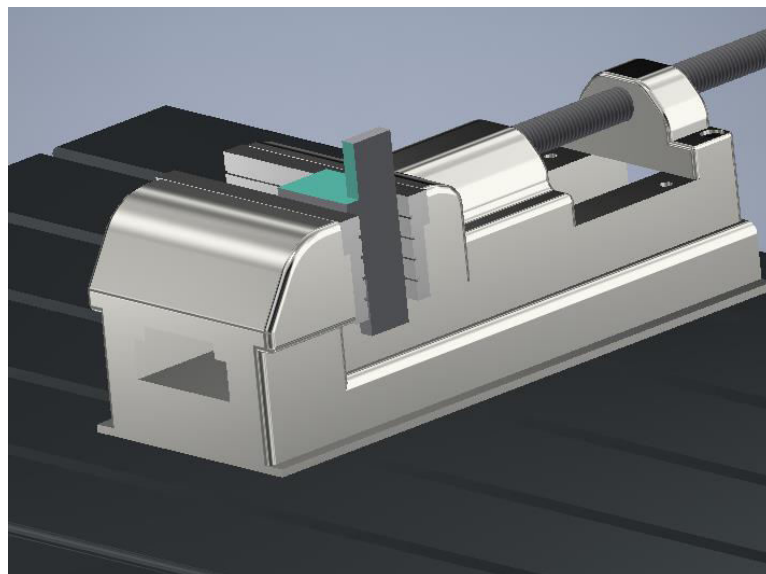


3.4 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-4– Περιγραφή

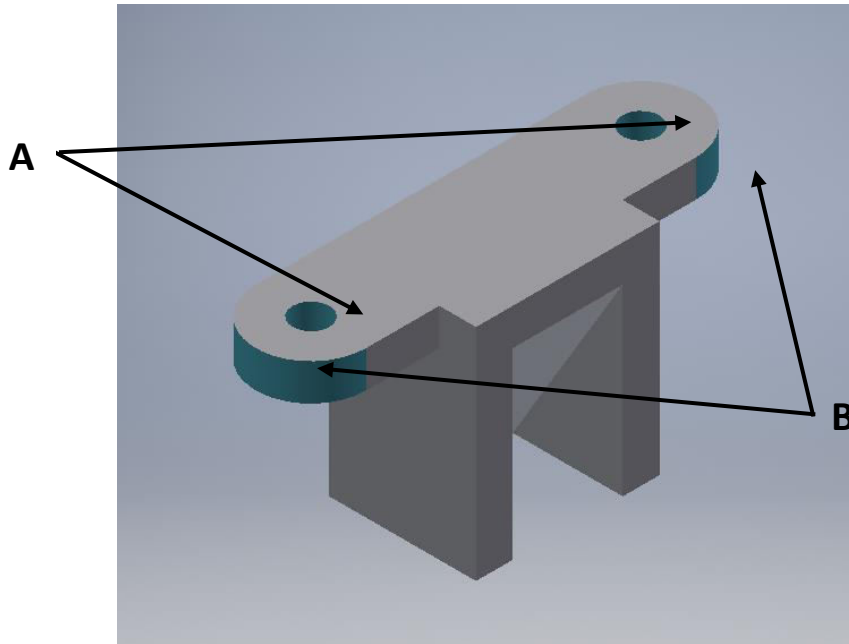


Ομοίως με την φάση κατεργασίας 3.

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



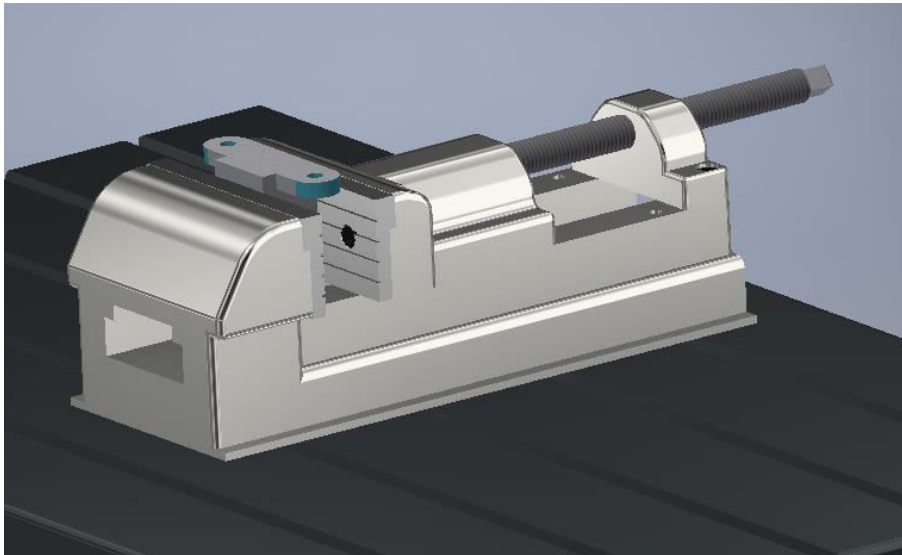
3.5 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-5 – Περιγραφή



A. Διάνοιξη οπών $D=10\text{mm}$

B. Δημιουργία καμπύλων επιφανειών $R=15\text{mm}$

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



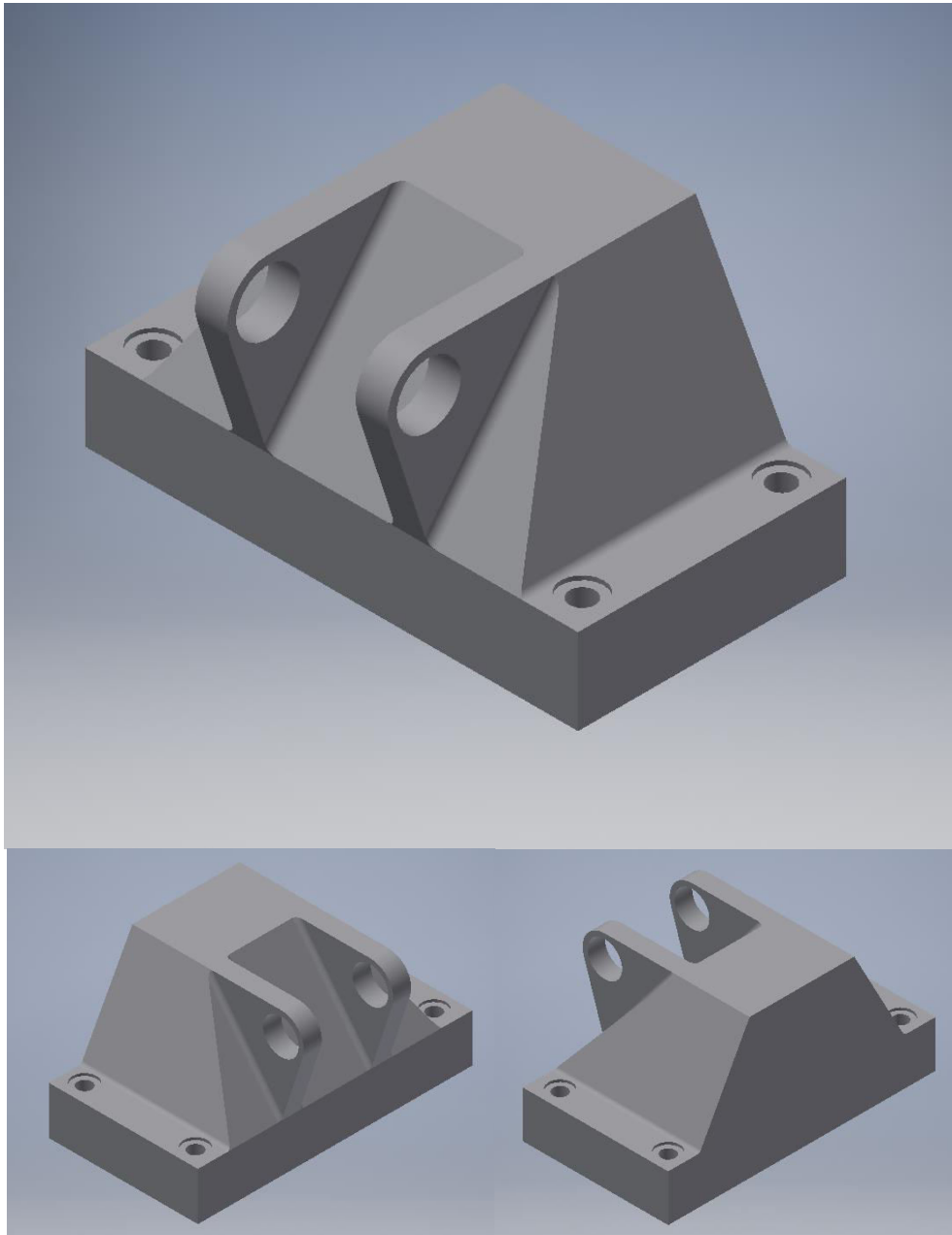
Κεφάλαιο 4

Σχεδιασμός Εργασιών Κατεργασίας Δοκιμίου Part-15 (Φασεολόγιο - Process Planning)

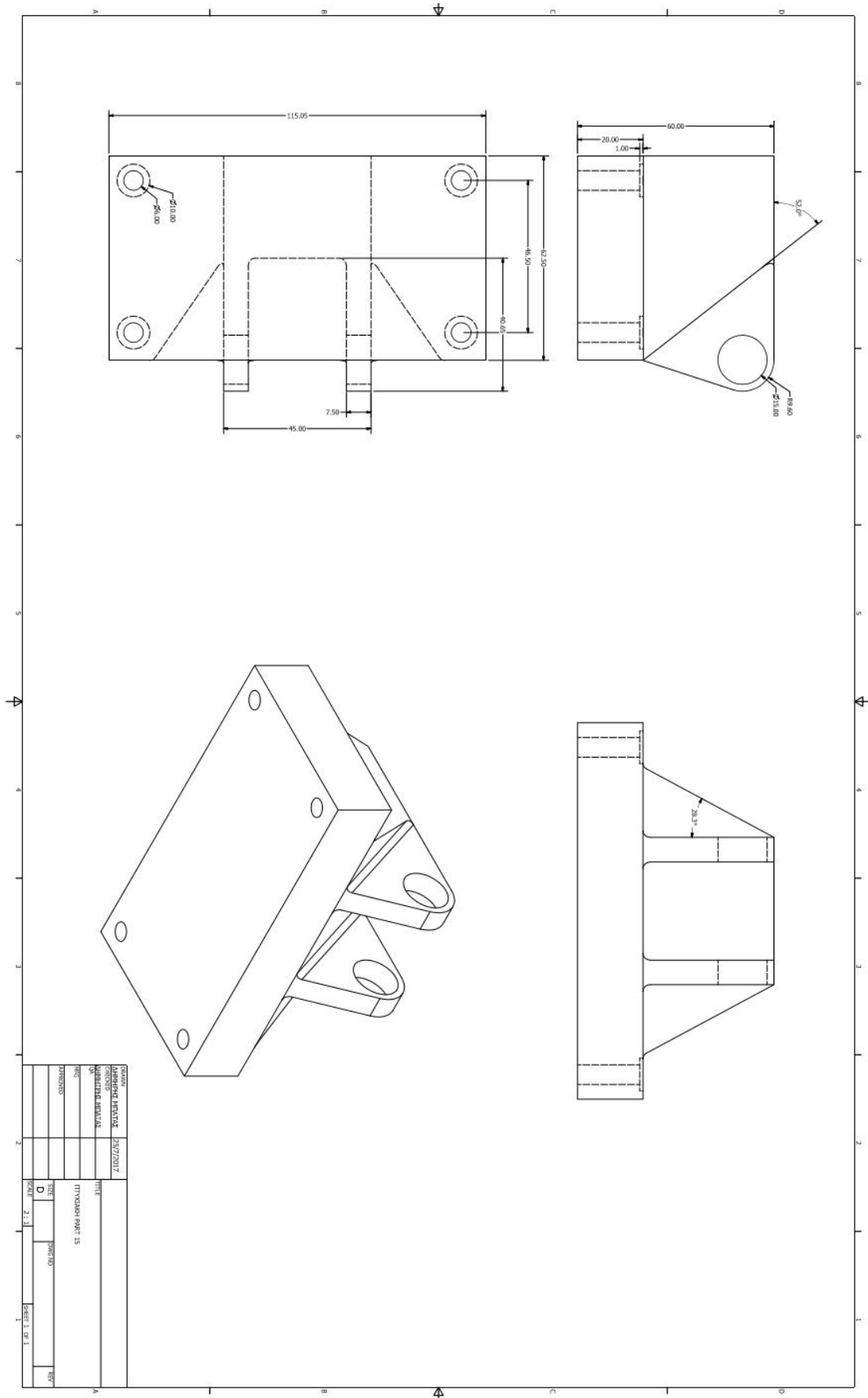
Όνομα δοκιμίου:	PART 15
Τύπος υλικού:	AL 6061
Διαστάσεις πρώτης ύλης:	95mm X105 mm X 150mm
Βάρος υλικού πριν από την κατεργασία:	1,3Kg
Βάρος υλικού μετά από την κατεργασία:	0.758 Kg
Αριθμός φάσεων κατεργασίας:	8
Εργαλειομηχανή:	Οποιοδήποτε τριαξονικό CNC κέντρο κατεργασίας
Απαιτούμενα εργαλεία συγκράτησης:	1 CNC μέγγενη με κοινά μάγουλα (με πατούρα) 1 μπλοκ ανύψωσης της μέγγενης (προαιρετικά)

Παρατήρηση: Σε όλες τις φάσεις κατεργασίας οι επιφάνειες με μπλε χρωματισμό είναι οι επιφάνειες που κατεργαστήκαμε.

Δοκίμιο προς κατασκευή

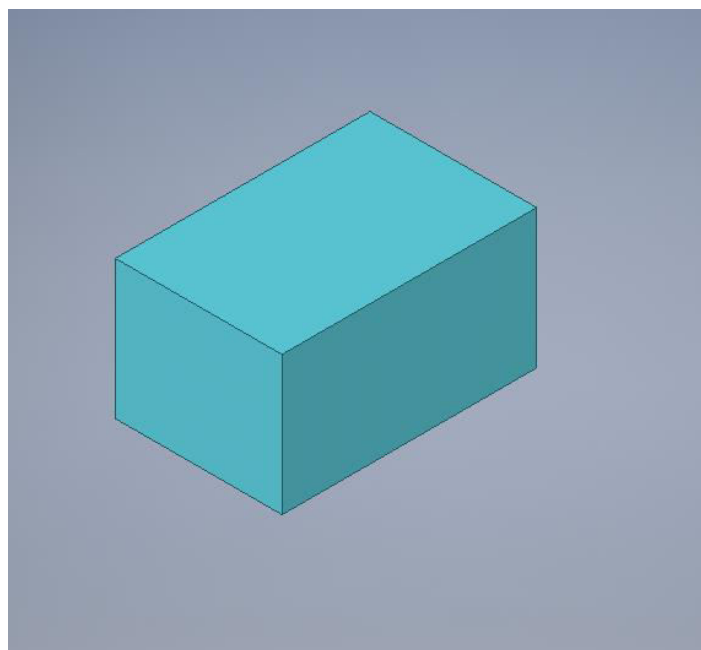


Κατασκευαστικό σχέδιο δοκιμίου



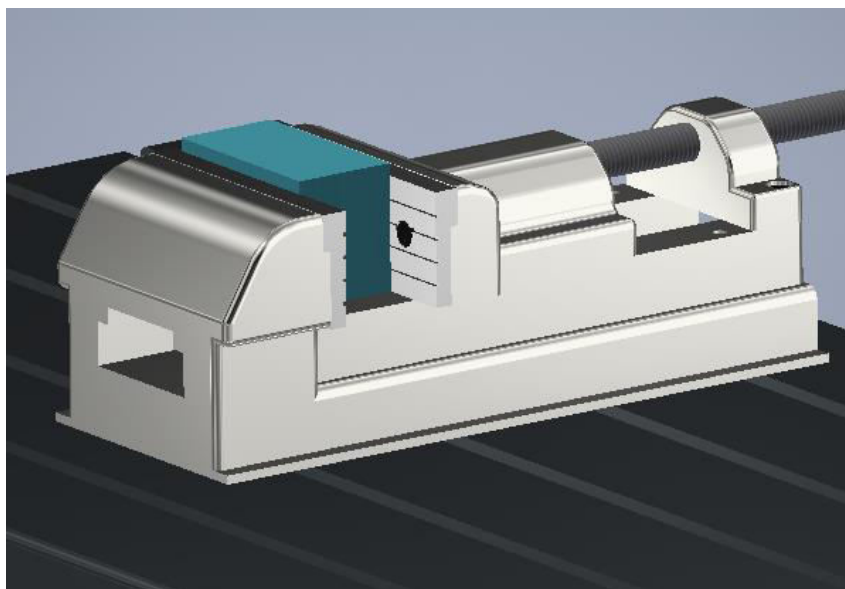
4.1 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-1 - Περιγραφή:

Αρχικά επιλέγουμε πρώτη ύλη με διαστάσεις μεγαλύτερες από τις διαστάσεις του δοκιμίου

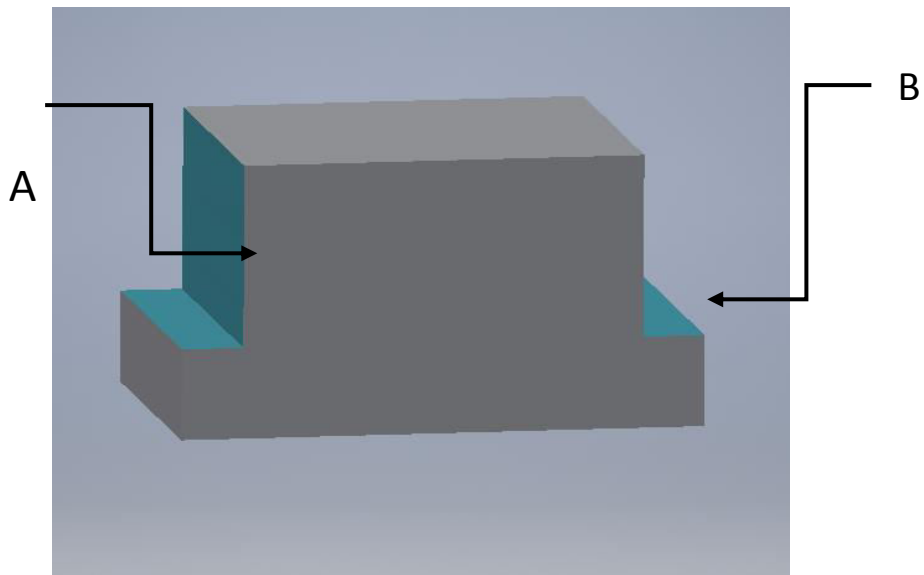


- 1) Σε συμβατική φρέζα να γίνει κατεργασία όλων των πλευρών της πρώτης ύλης του δοκιμίου.
- 2) Διαστάσεις πρώτης ύλης πριν από την κατεργασία: 90mm X 115mm X150mm.
- 3) Διαστάσεις πρώτης ύλης μετά από την κατεργασία: 77mm X 101mmX140mm.
- 4) Η κατεργασία θα πρέπει να γίνει σε όλες τις πλευρές του υλικού ώστε όλες η επιφάνειες να είναι κάθετες μεταξύ τους και επίπεδες.

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη

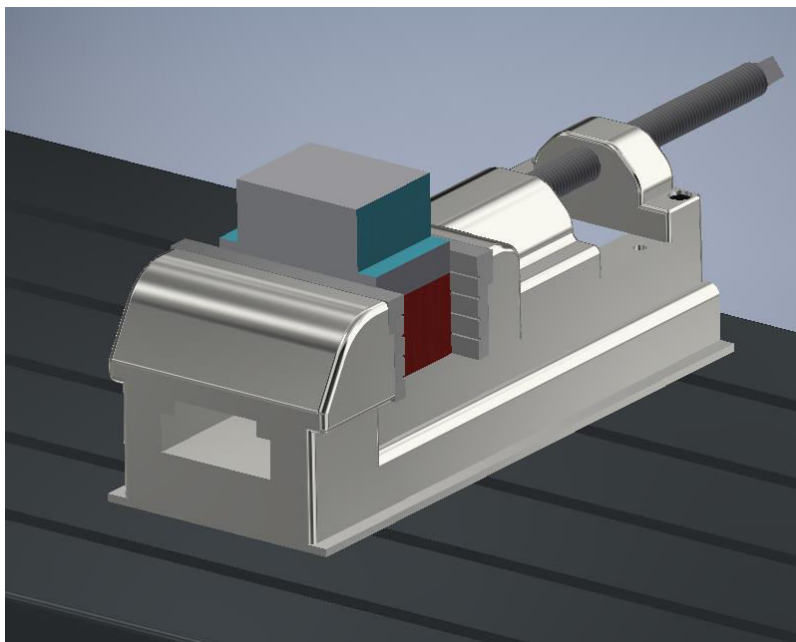


4.2 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-2 – Περιγραφή



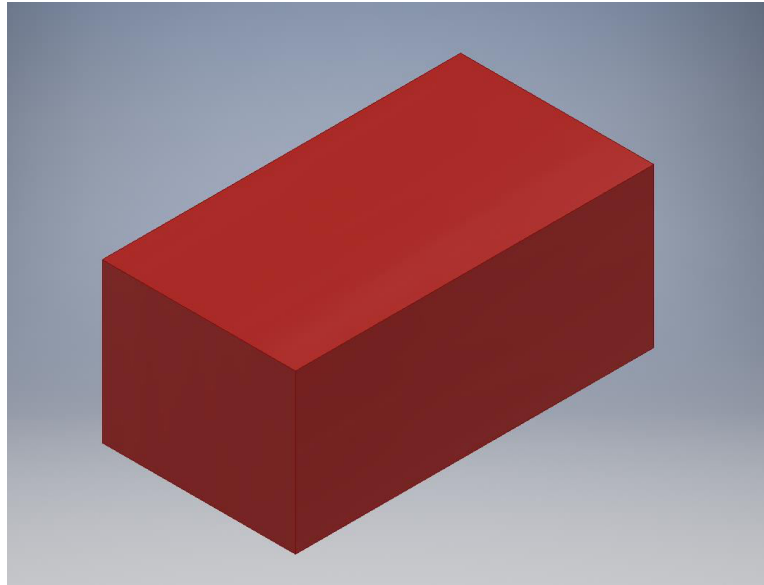
Κάθετη αφαίρεση υλικού στις επιφάνειες Α.Β.

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



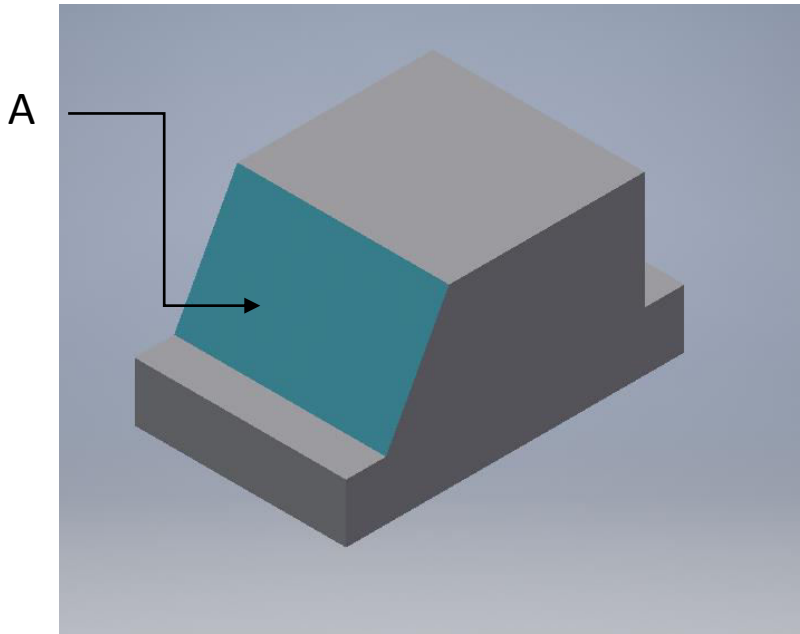
Για την σωστή επεξεργασία του δοκιμίου στη φάση αυτή θα πρέπει να τοποθετηθεί συγκεκριμένος τάκος ώστε η επιφάνεια επεξεργασίας να βρίσκεται πάνω από το άνω μέρος των σιαγόνων και συνάμα να μην τραυματιστούν αυτές από το κοπτικό.

ΤΑΚΟΣ



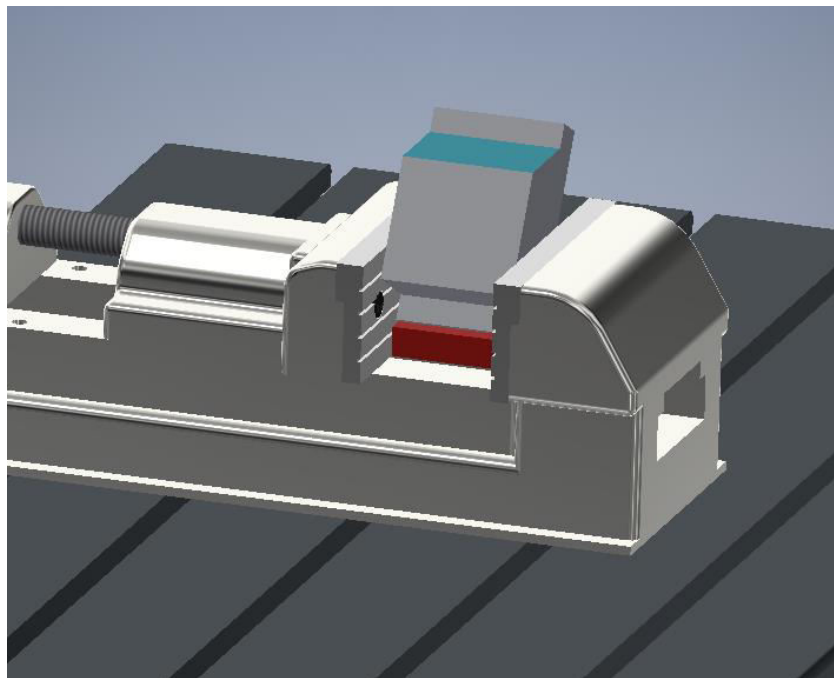
Διαστάσεις τάκου 51X65X115

4.3 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-3– Περιγραφή



A. Αφαίρεση υλικού στην λοξή κατά 113° επιφάνεια.

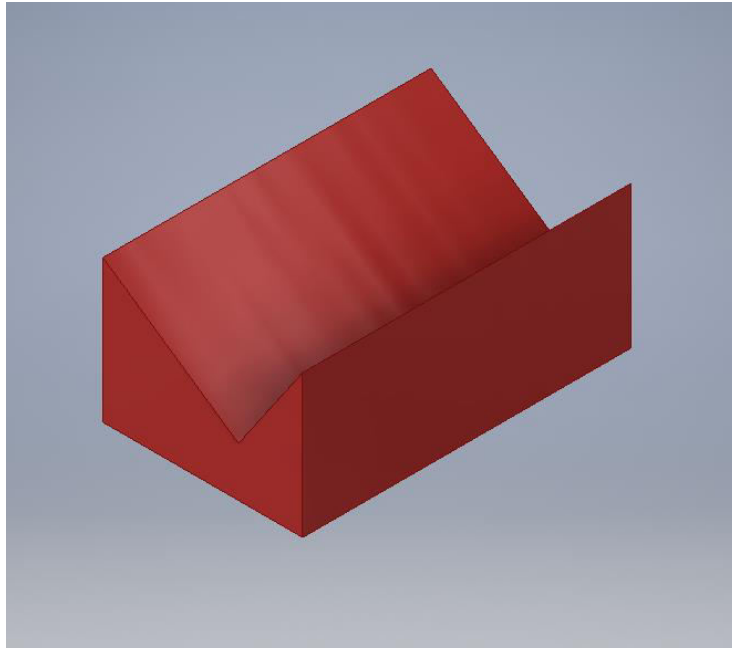
Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



Όπως φαίνεται στην μέγγενη, τοποθετήσαμε το εξάρτημά μας ώστε οι επιφάνειες που θα κατεργαστούμε να είναι παράλληλες με την εργαλειομηχανή μας.

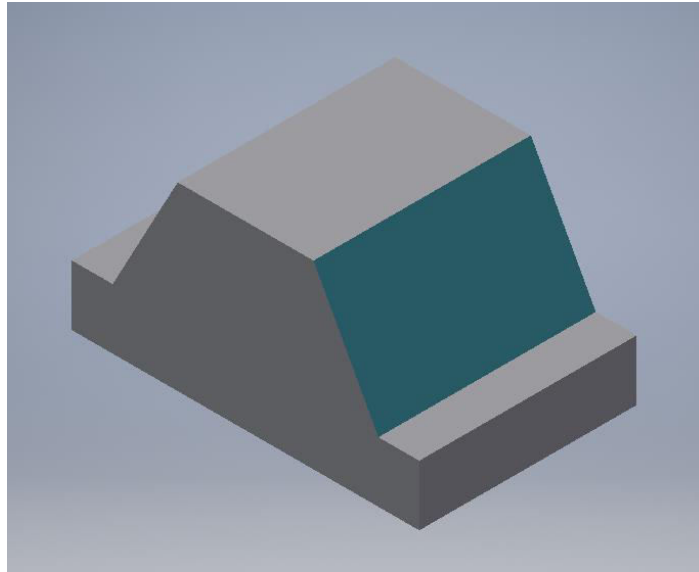
Αυτό θα επιτευχθεί με την βοήθεια τάκου.

TAKOS



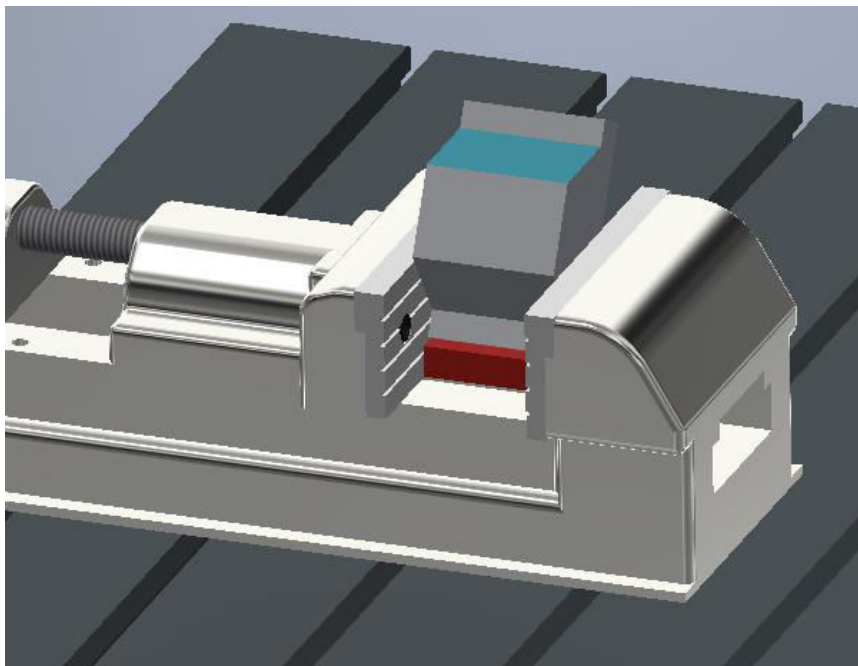
Ο τάκος που χρησιμοποιήσαμε έχει συγκεκριμένες μοίρες(56°) διαστάσεις τάκου 50X70X115, έτσι ώστε οι επιφάνειες κατεργασίας να βρίσκονται παράλληλα με το τραπέζι της εργαλειομηχανής.

4.4 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-4– Περιγραφή



A. Αφαίρεση υλικού στην λοξή κατά 113° επιφάνεια.

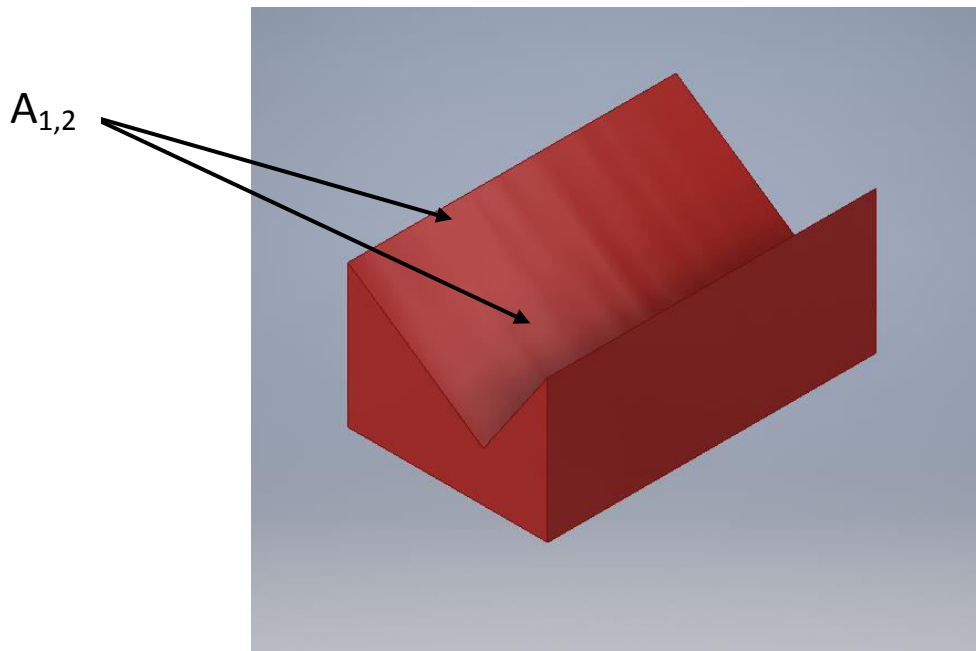
Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



Όπως φαίνεται στην μέγγενη, τοποθετήσαμε το εξάρτημά μας ώστε οι επιφάνειες που θα κατεργαστούμε να είναι παράλληλες με την εργαλειομηχανή μας.

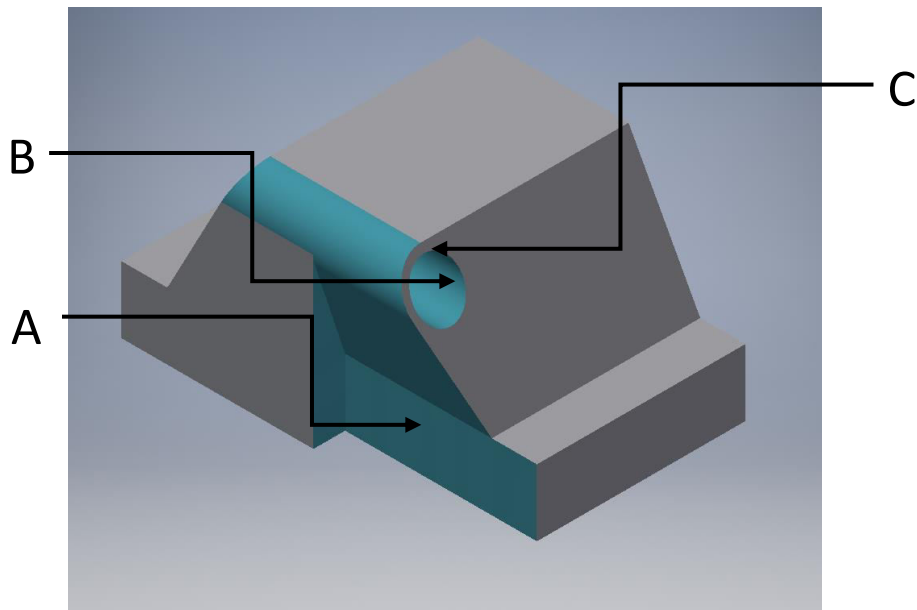
Αυτό θα επιτευχθεί με την βοήθεια τάκου.

TAKOS



Ο τάκος που χρησιμοποιήσαμε έχει διαστάσεις 50mmx70mmx115mm ,οι επιφάνειες A1 και A2 μεταξύ τους είναι 90° ενώ οι επιφάνειες αυτές ως προς τον υπόλοιπο τάκο είναι 56°.

4.5 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-5 – Περιγραφή

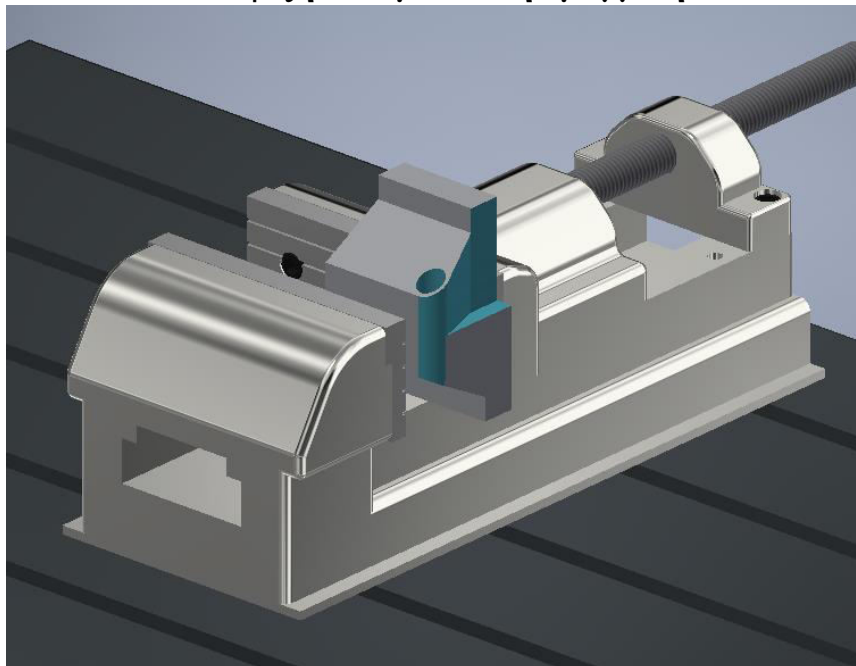


A. διάνοιξη οπής $D=15\text{mm}$.

B. Κάθετη αφαίρεση υλικού στην επιφάνεια B.

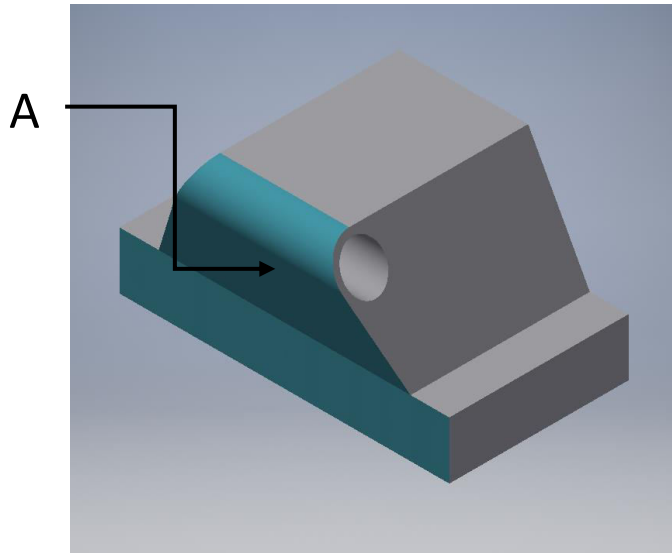
C. Δημιουργία ραδίου $R=10\text{mm}$

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη.



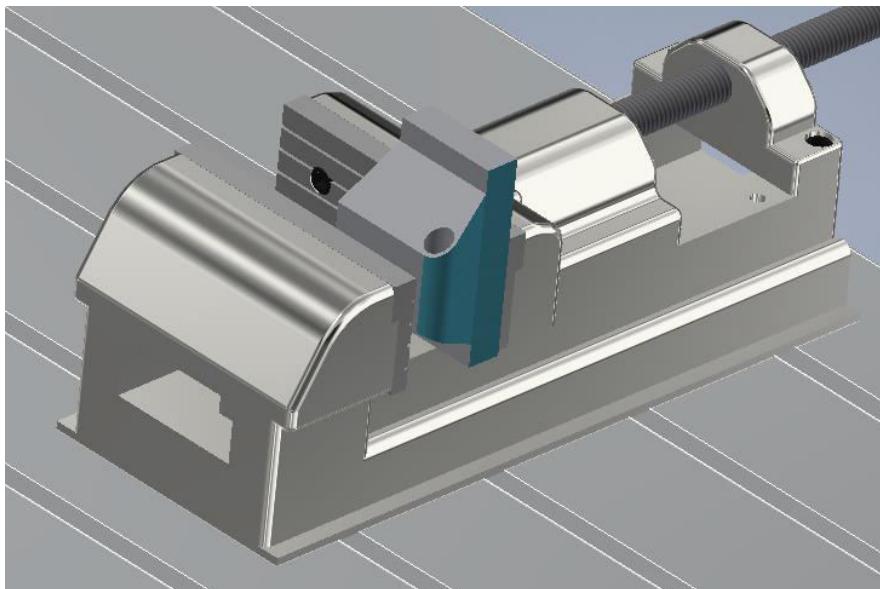
Τοποθετήσαμε το εξάρτημά μας στην μέγγενη ώστε οι επιφάνειες που θα κατεργαστούμε να είναι παράλληλες με την εργαλειομηχανή μας και να μην υπάρχει κίνδυνος τραυματιστούν οι σιαγόνες τις μέγγενης

4.6 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-6 – Περιγραφή



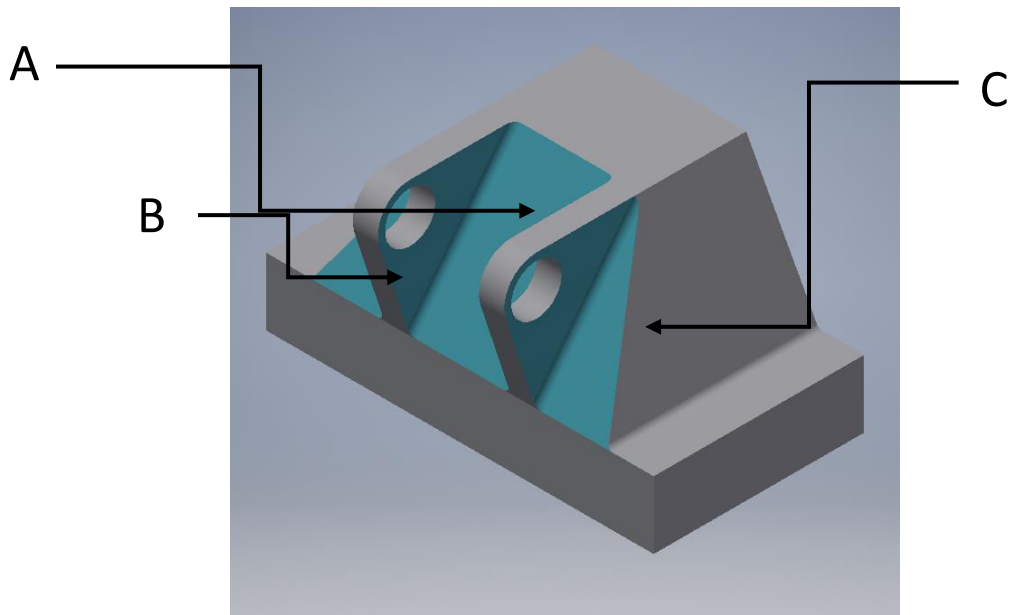
A. Κάθετη αφαίρεση υλικού στην επιφάνεια.

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



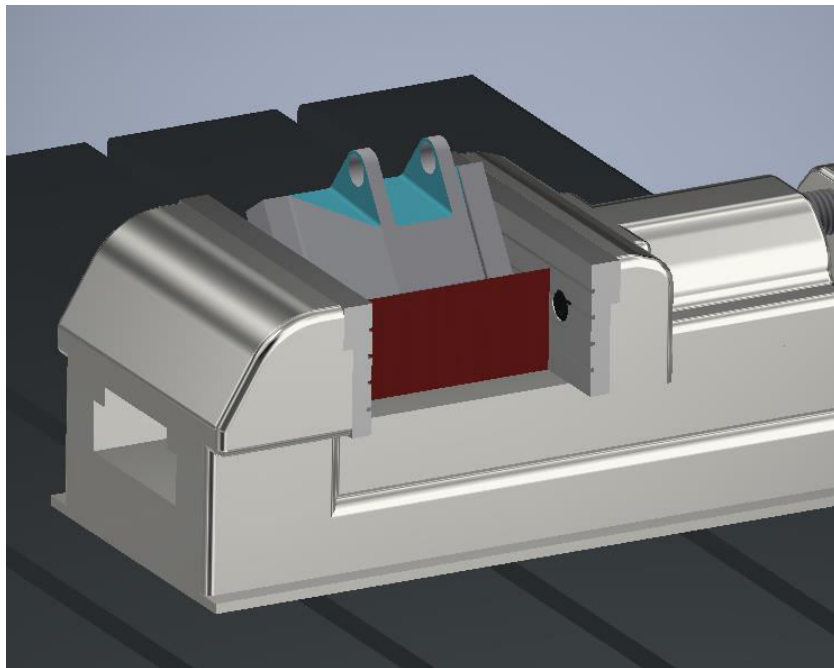
Όπως φαίνεται στην μέγγενη, τοποθετήσαμε το εξάρτημά μας ώστε οι επιφάνειες που θα κατεργαστούμε να είναι κάθετες με την εργαλειομηχανή μας και να μην υπάρχει κίνδυνος τραυματιστούν οι σιαγόνες τις μέγγενης.

4.7 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-7 – Περιγραφή



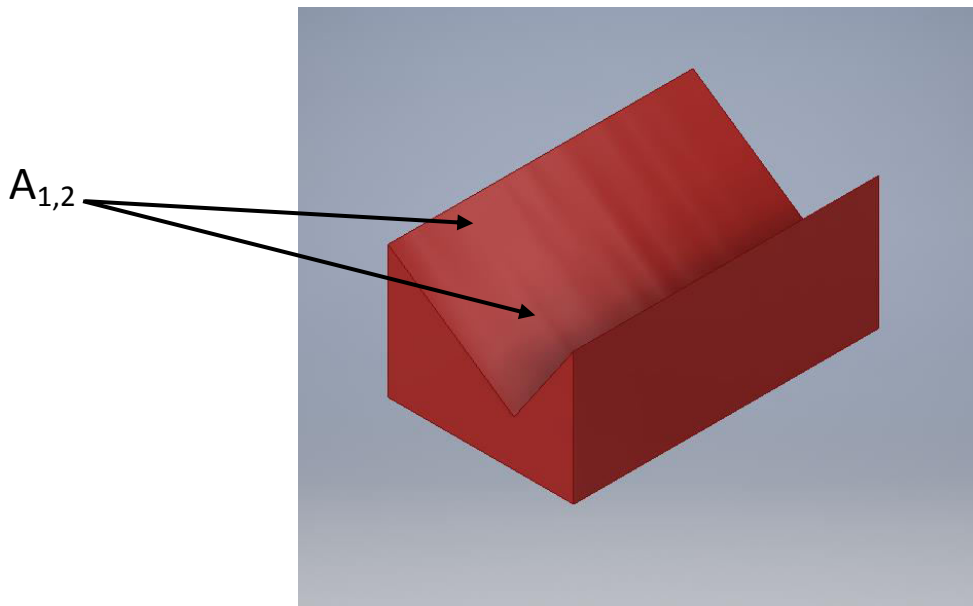
Δημιουργία λοξών επιφανειών A,B,C (125°)

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



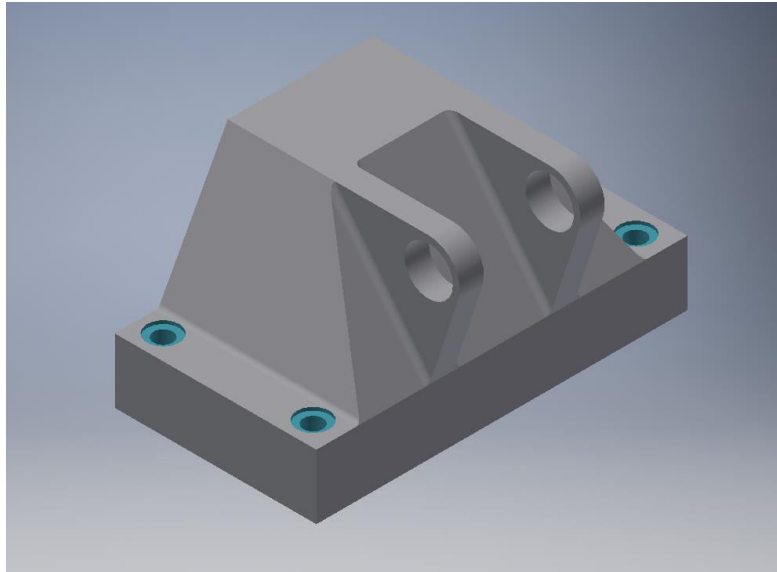
Όπως φαίνεται στην μέγγενη, τοποθετήσαμε το εξάρτημά μας ώστε οι επιφάνειες που θα κατεργαστούμε να είναι παράλληλες με την εργαλειομηχανή μας. Αυτό θα επιτευχθεί με την βοήθεια τάκου.

TAKOS



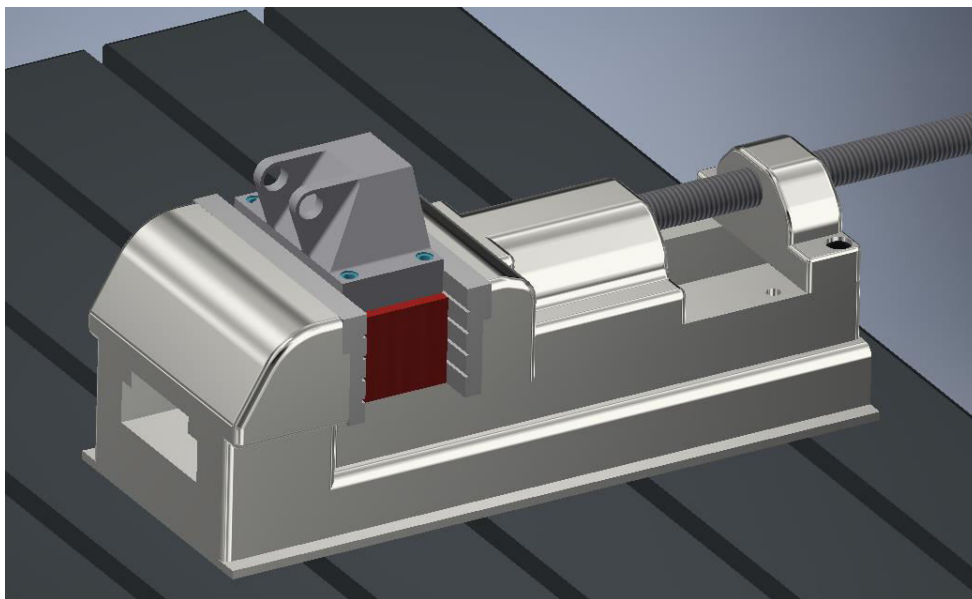
Ο τάκος που χρησιμοποιήσαμε έχει διαστάσεις $50\text{mm} \times 70\text{mm} \times 115\text{mm}$, οι επιφάνειες A_1 και A_2 μεταξύ τους είναι 90° ενώ οι επιφάνειες αυτές ως προς τον υπόλοιπο τάκο είναι 56° .

4.8 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-8 – Περιγραφή



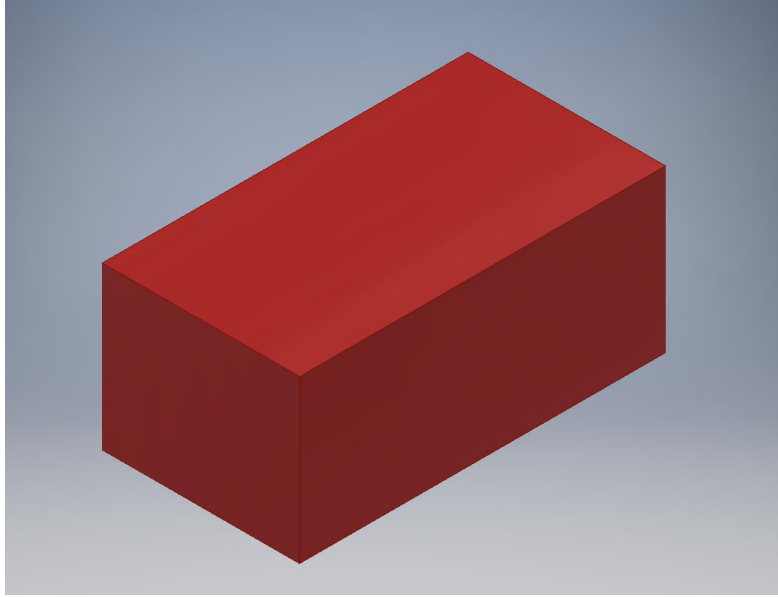
A. Διάνοιξη τεσσάρων οπών $D=6\text{mm}$ με πατούρα $D=10\text{mm}$ και βάθος 1mm

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



Για την σωστή επεξεργασία του δοκιμίου στη φάση αυτή θα πρέπει να τοποθετηθεί συγκεκριμένος τάκος ώστε η επιφάνεια επεξεργασίας να βρίσκεται πάνω από το άνω μέρος των σιαγόνων.

ΤΑΚΟΣ



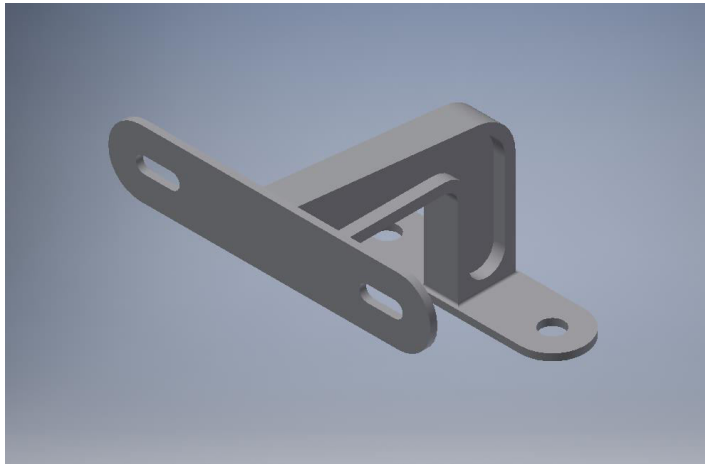
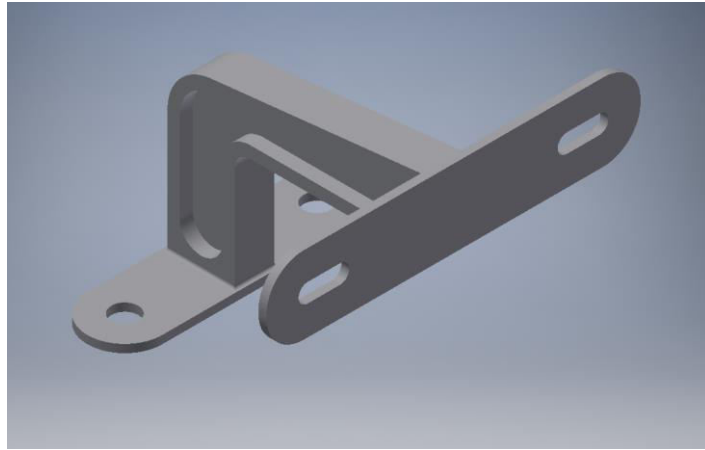
Διαστάσεις τήκου 60X70X115

**Σχεδιασμός Εργασιών Κατεργασίας Δοκιμίου Part-16
(Φασεολόγιο - Process Planning)**

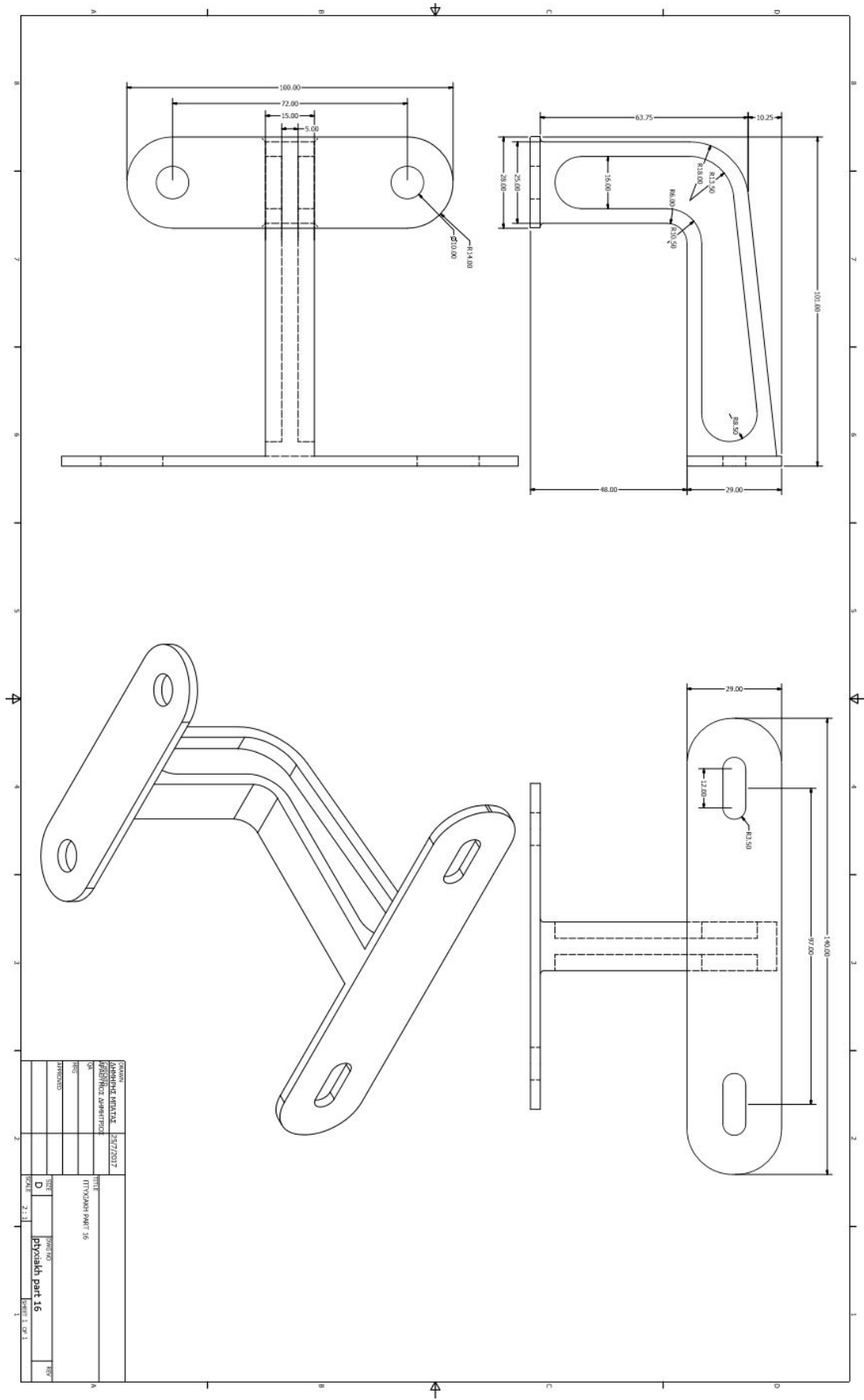
Όνομα δοκιμίου:	PART 16
Τύπος υλικού:	AL 6061
Διαστάσεις πρώτης ύλης:	90mm X 115mm X 150mm
Βάρος υλικού πριν από την κατεργασία:	4,347Kgs
Βάρος υλικού μετά από την κατεργασία:	0,131Kgs
Αριθμός φάσεων κατεργασίας:	5
Εργαλειομηχανή:	Οποιοδήποτε τριαξονικό CNC κέντρο κατεργασίας
Απαιτούμενα εργαλεία συγκράτησης:	1 CNC μέγγενη με κοινά μάγουλα (με πατούρα) 1 μπλοκ ανύψωσης της μέγγενης (προαιρετικά)

Παρατήρηση: Σε όλες τις φάσεις κατεργασίας οι επιφάνειες με μπλε χρωματισμό είναι οι επιφάνειες που κατεργαστήκαμε.

Δοκίμιο προς κατασκευή

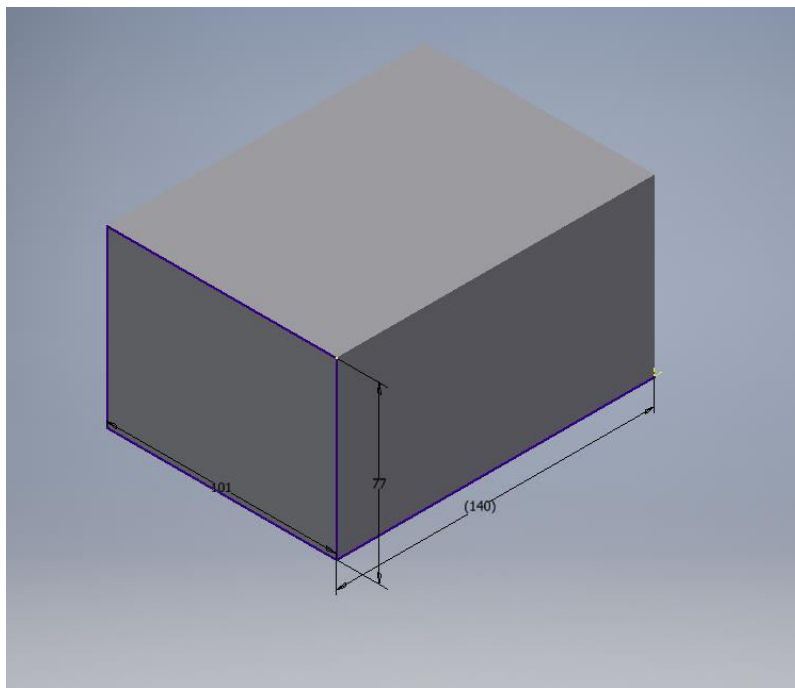


Κατασκευαστικό σχέδιο δοκιμίου

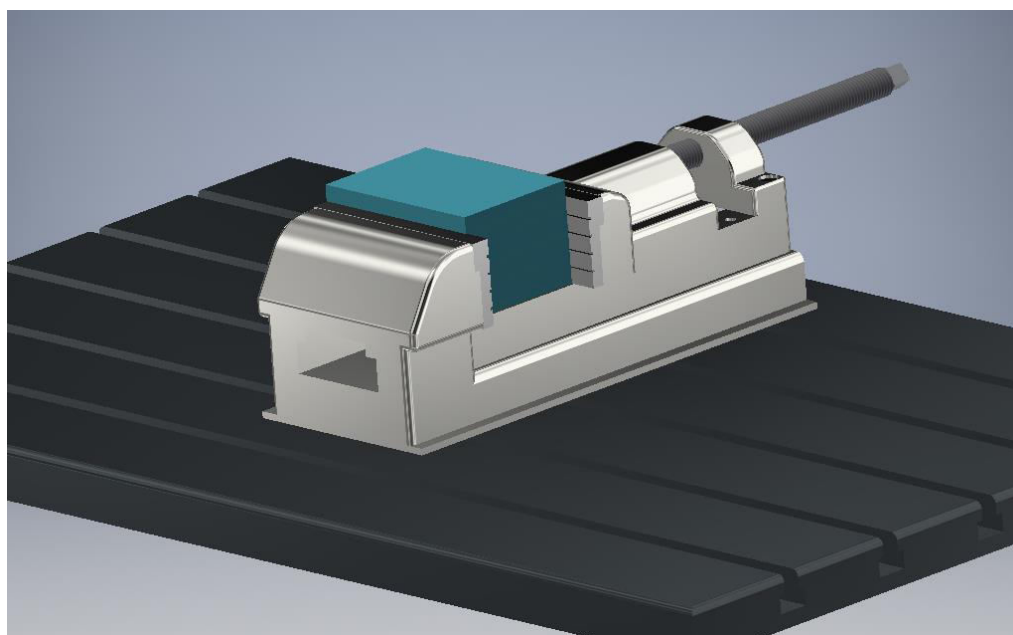


5.1 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-1 - Περιγραφή:

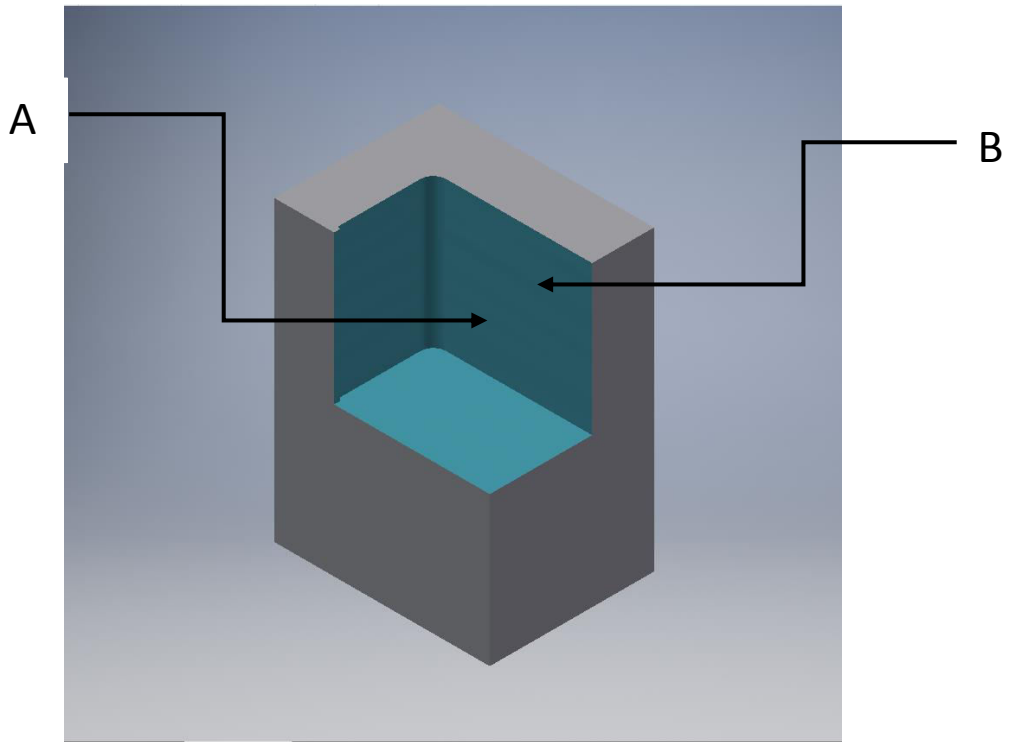
- 1) Σε συμβατική φρέζα να γίνει κατεργασία όλων των πλευρών της πρώτης ύλης του δοκιμίου
- 2) Διαστάσεις πρώτης ύλης πριν από την κατεργασία: 90mm X 115mm X 150mm
- 3) Διαστάσεις πρώτης ύλης μετά από την κατεργασία: 77mm X 101mm X 140mm
- 4) Η κατεργασία θα πρέπει να γίνει σε όλες τις πλευρές του υλικού ώστε όλες η επιφάνειες να είναι κάθετες μεταξύ τους και επίπεδες



Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



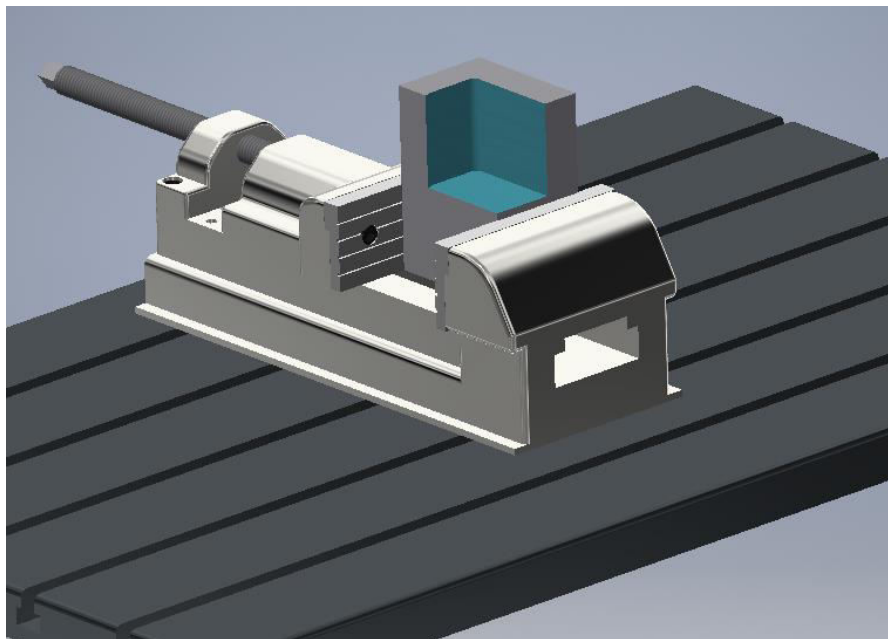
5.2 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-2 – Περιγραφή



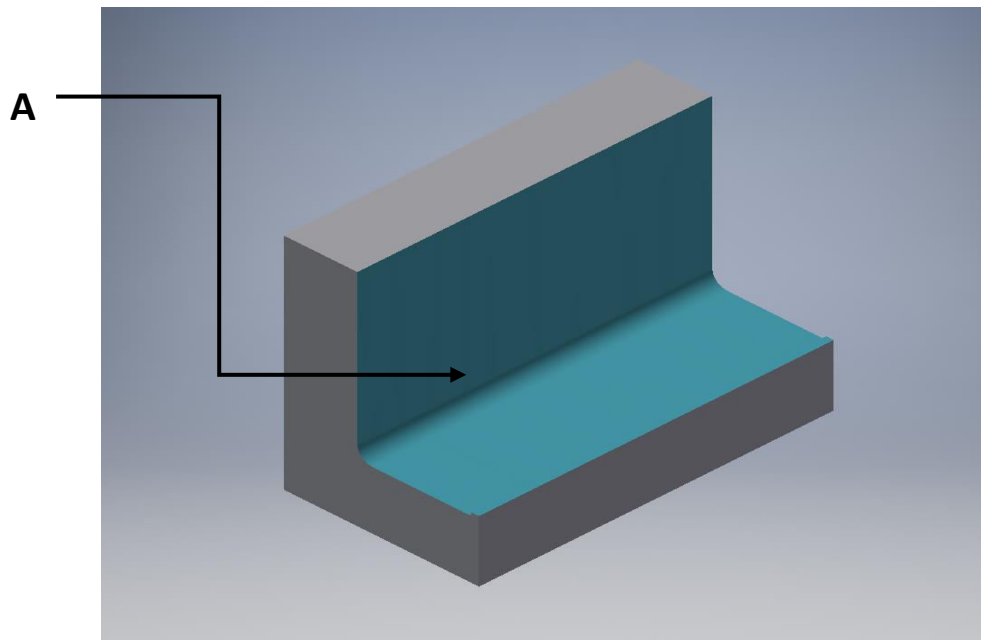
Κάθετη αφαίρεση υλικού στην επιφάνεια A

Στο σημείο B υπάρχει ράδιο ακτίνας $R=6\text{mm}$

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη

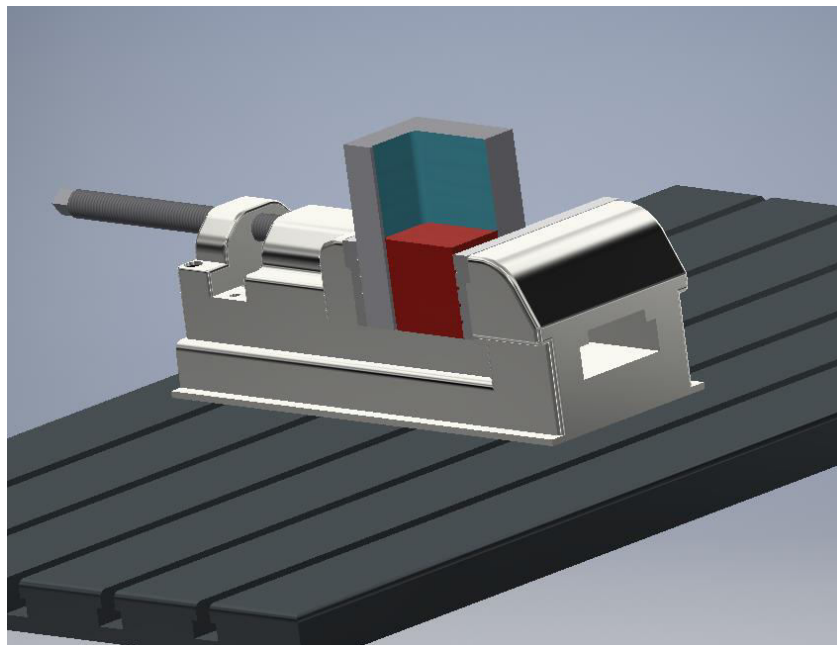


5.3 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-3– Περιγραφή



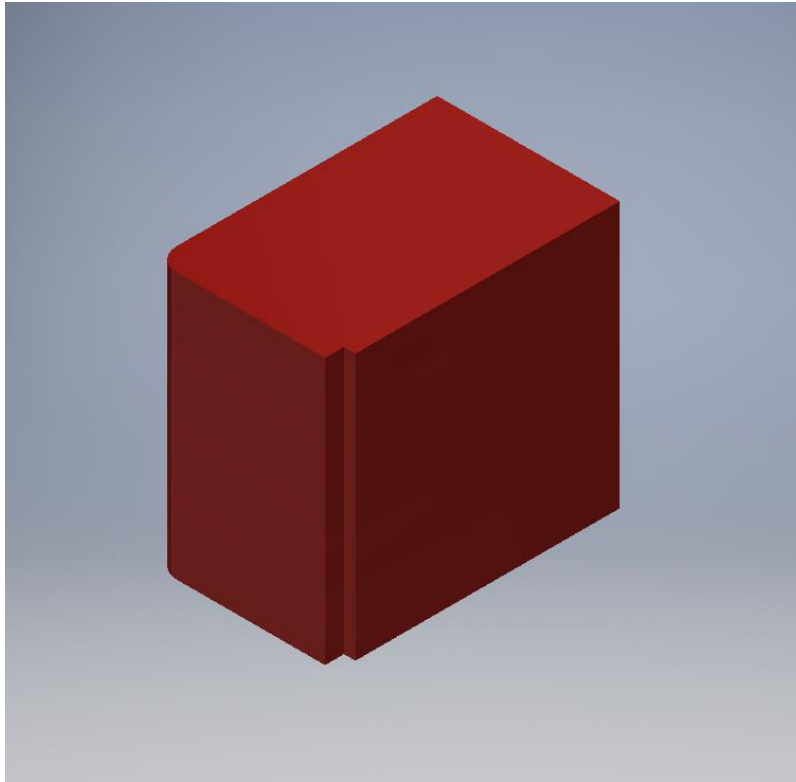
Κάθετη αφαίρεση υλικού αντίθετη ως προς την προηγούμενη επιφάνεια A.

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



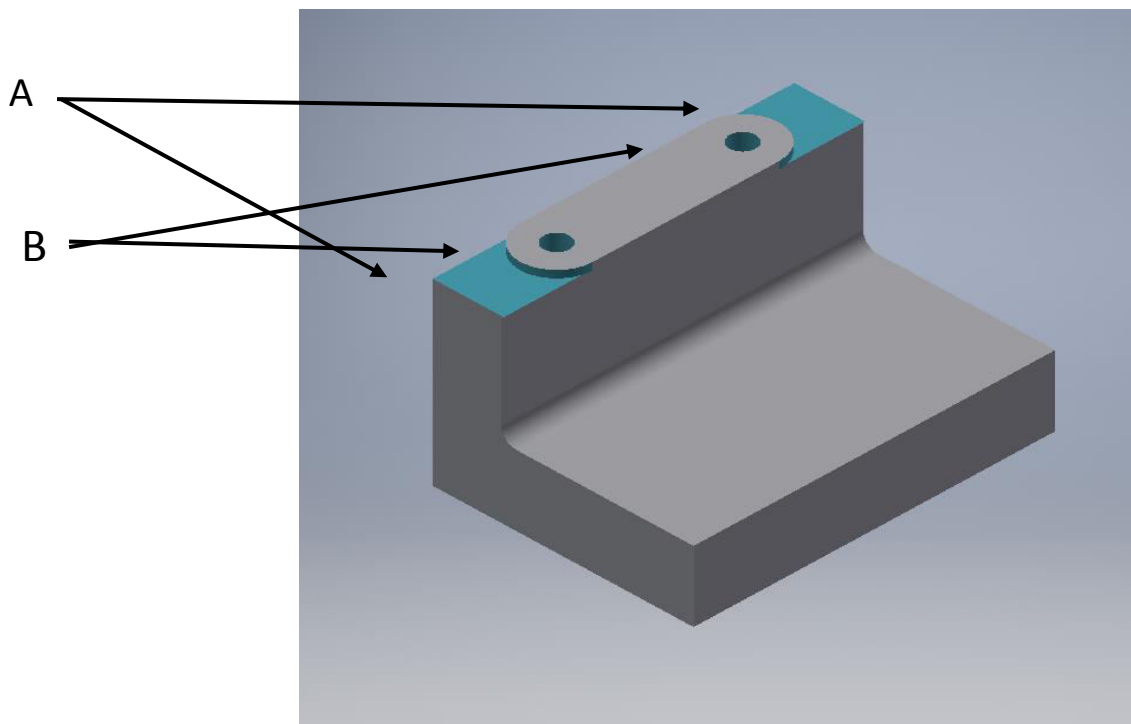
Η σύσφιξη του δοκιμίου έγινε με τη βοήθεια τάκου ώστε οι σιαγόνες της μέγγενης να έχουν καλύτερη επαφή με το δοκίμιο για να επιτυγχάνεται πιο σταθερή σύσφιξη αυτού.

ΤΑΚΟΣ



Διαστάσεις τάκου 75mmx48mmx70mm

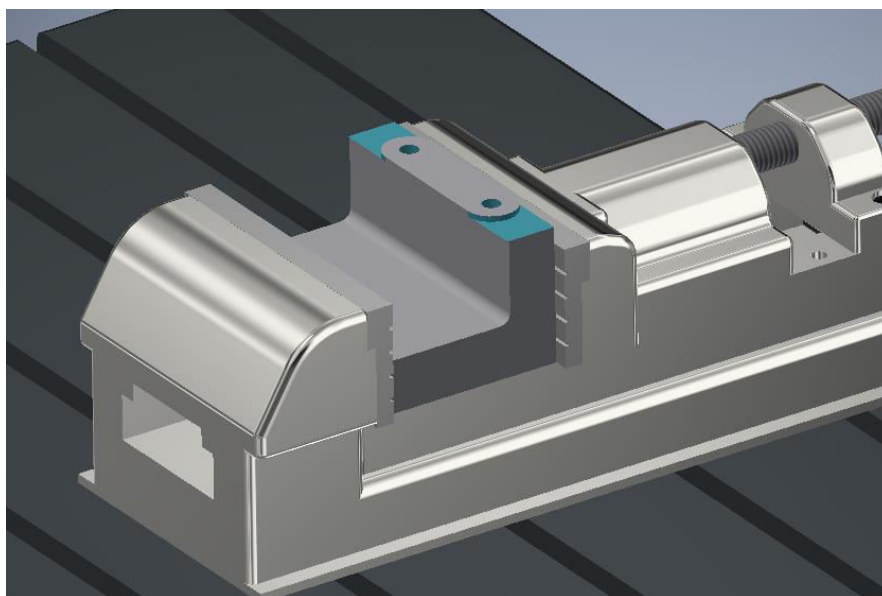
5.4 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-4– Περιγραφή



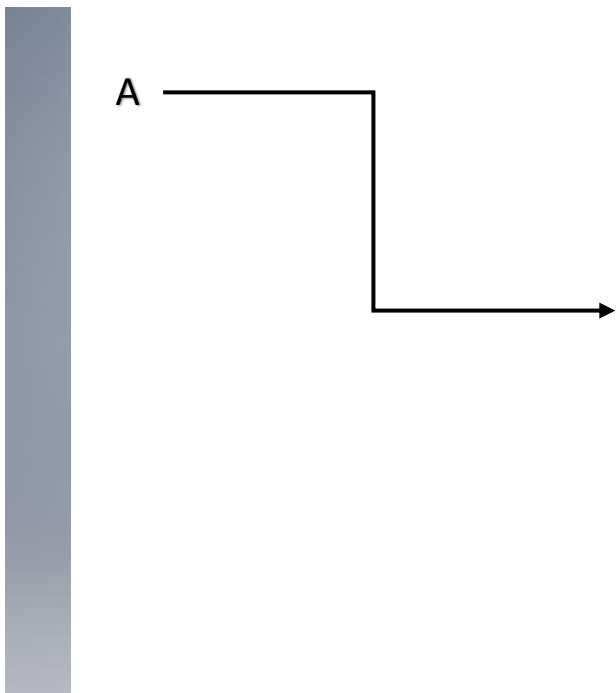
A. Αφαίρεσή υλικού σε βάθος 3mm

B. Διάνοιξη οπών $D=10\text{mm}$

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη

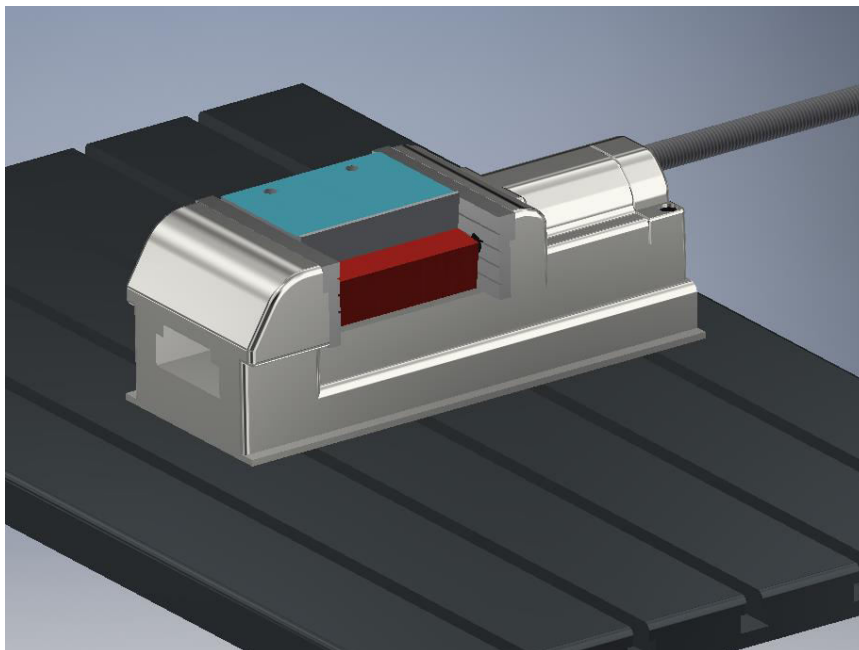


5.5 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-5 – Περιγραφή



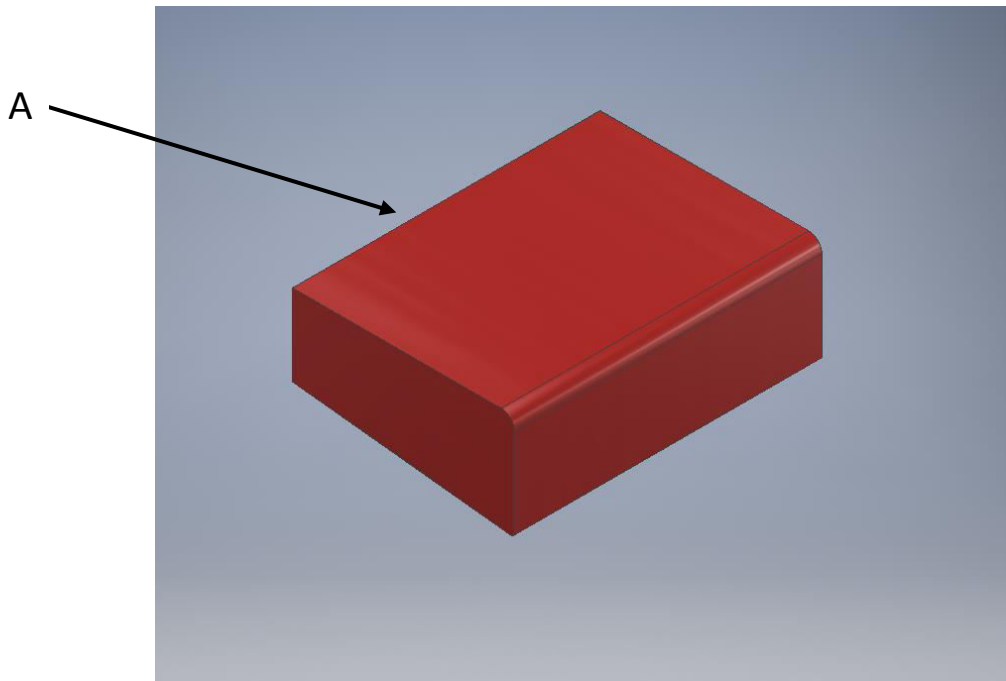
A. Δημιουργία λοξής επιφάνειας 96°

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



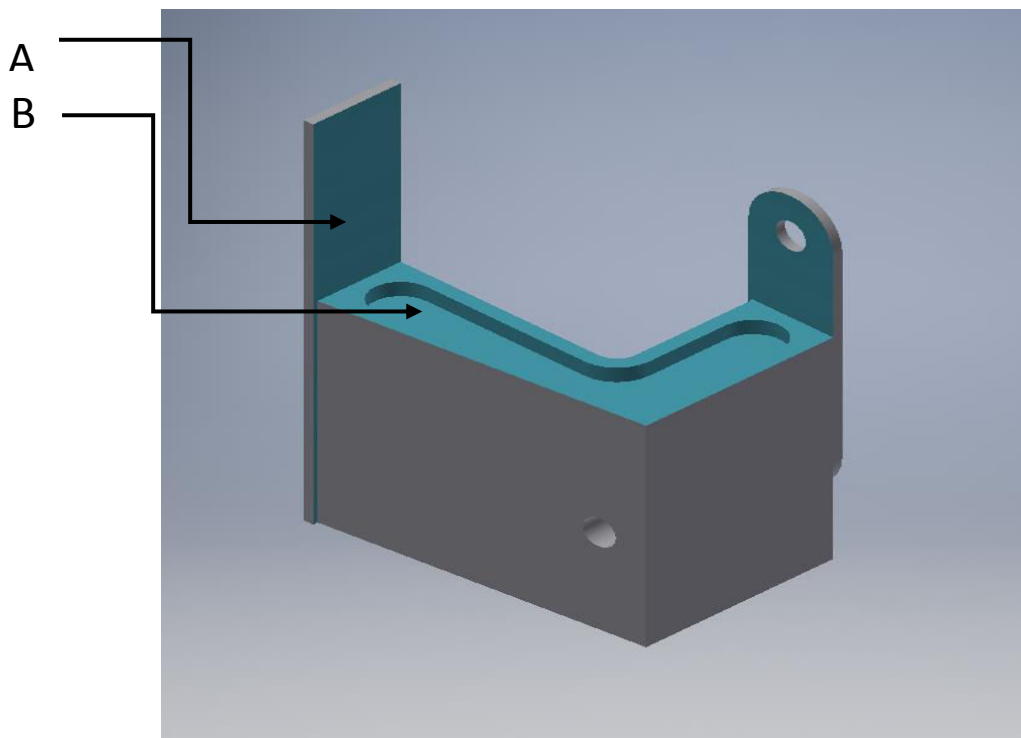
Η επιφάνεια προς κατεργασία πρέπει να είναι παράλληλη ως προς την εργαλειομηχανή, αυτό θα επιτευχθεί με την βοήθεια τάκου.

ΤΑΚΟΣ



Διαστάσεις τάκου 48mmx101mmx150mm η επιφάνεια A βρίσκεται υπό κλίση 84°

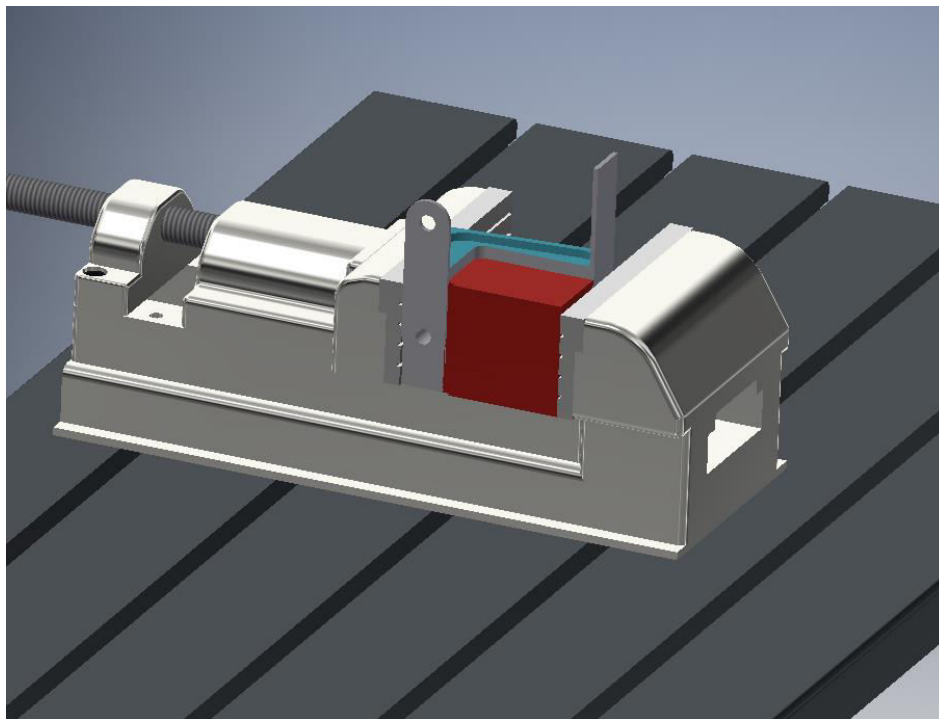
5.6 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-6 – Περιγραφή



A. Κάθετη αφαίρεση υλικού

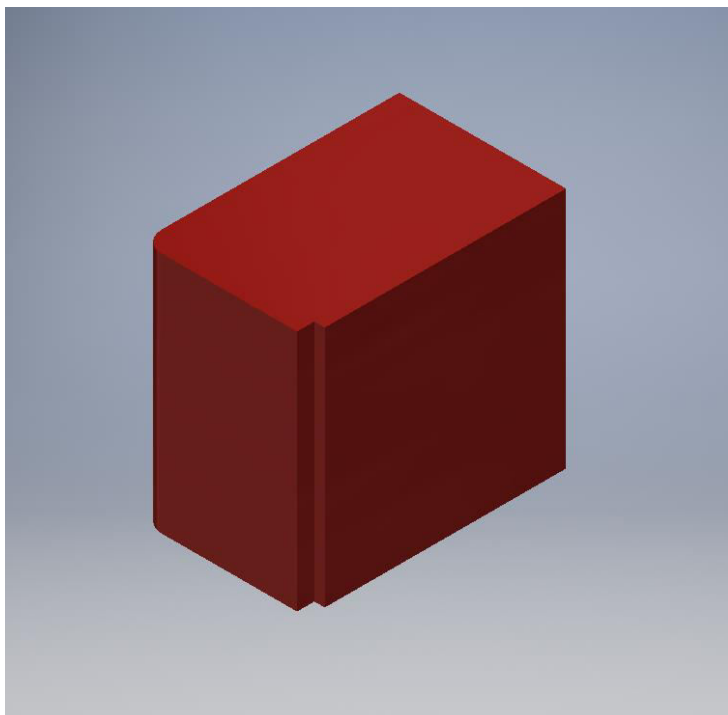
B. Δημιουργία κοιλότητας βάθους 5 mm

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



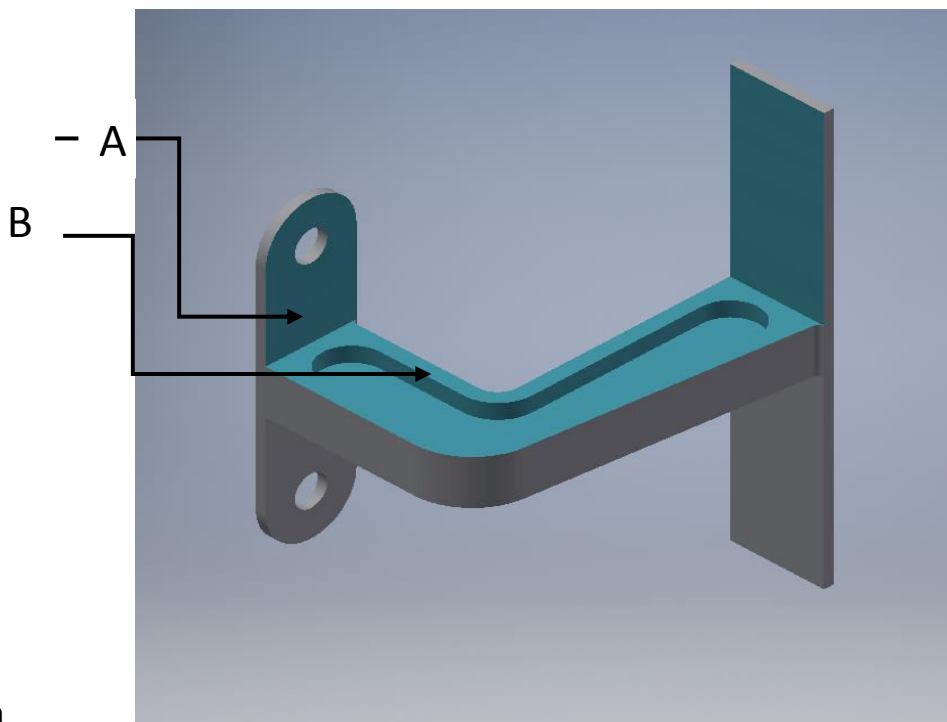
Σύσφιξη δοκιμίου κάθετα και παράλληλα με τις σιαγόνες τις μέγγενης με την βοήθεια τάκου.

ΤΑΚΟΣ



Ο τάκος έχει σχηματισμό έτσι ώστε να μπαίνει μέσα στο δοκίμιο μας και να σφίχτεί καλά στην μέγεση και να μην υπάρχουν προβλήματα κατά την κατεργασία. Διαστάσεις τάκου 74mmx48mmx70mm

5.7 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-7 – Περιγραφή

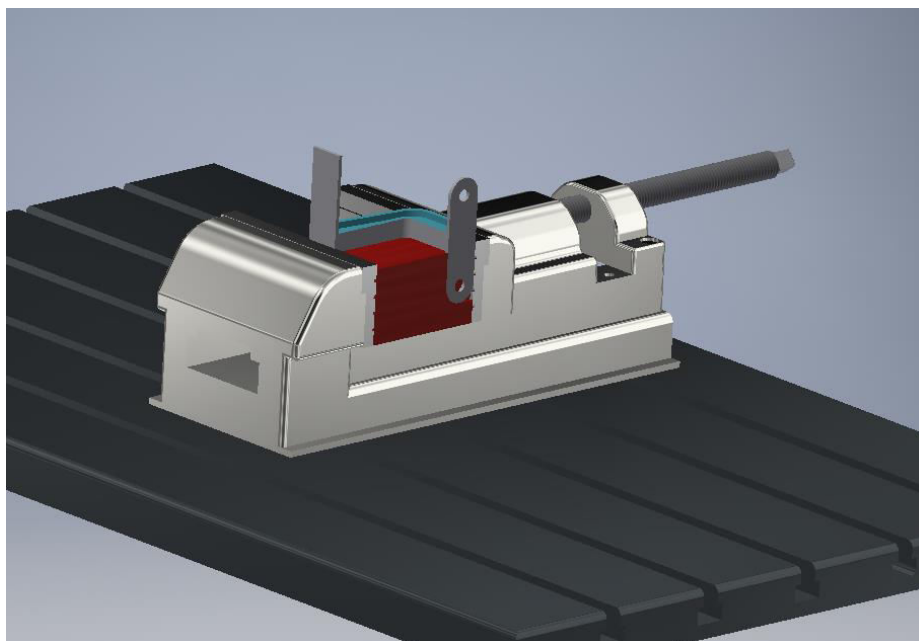


A. Κάθετη υλικού

B. Δημιουργία κοιλότητας βάθους 5mm

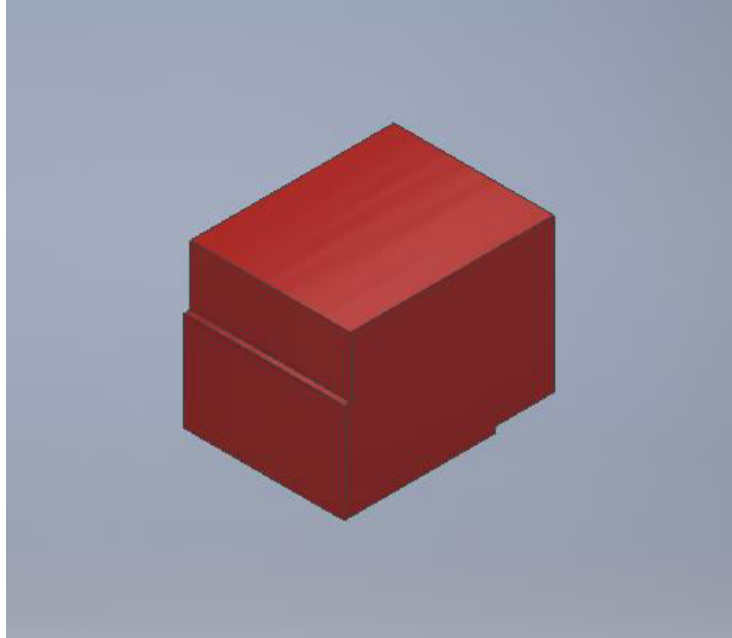
αφαίρεση

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



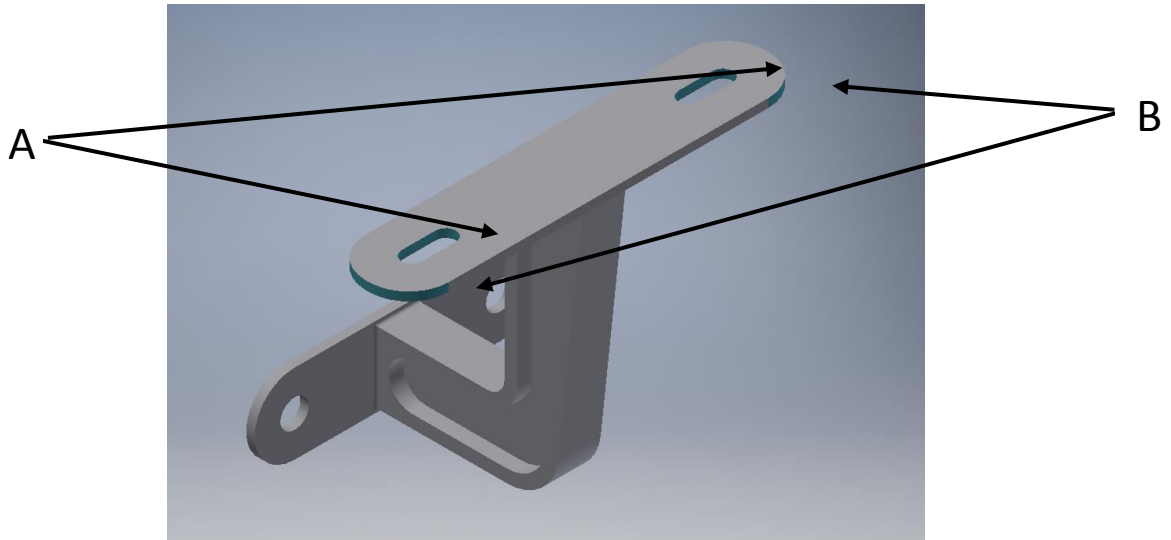
Σύσφιξη δοκιμίου κάθετα και παράλληλα με τις σιαγόνες τις μέγγενης με την βοήθεια τάκου.

ΤΑΚΟΣ



Ο τάκος έχει σχηματισμό έτσι ώστε να μπαίνει μέσα στο δοκίμιο μας και να σφίχτεί καλά στην μέγεση για να μην υπάρχουν προβλήματα κατά την κατεργασία. Διαστάσεις τάκου 77mmx61mmx101mm

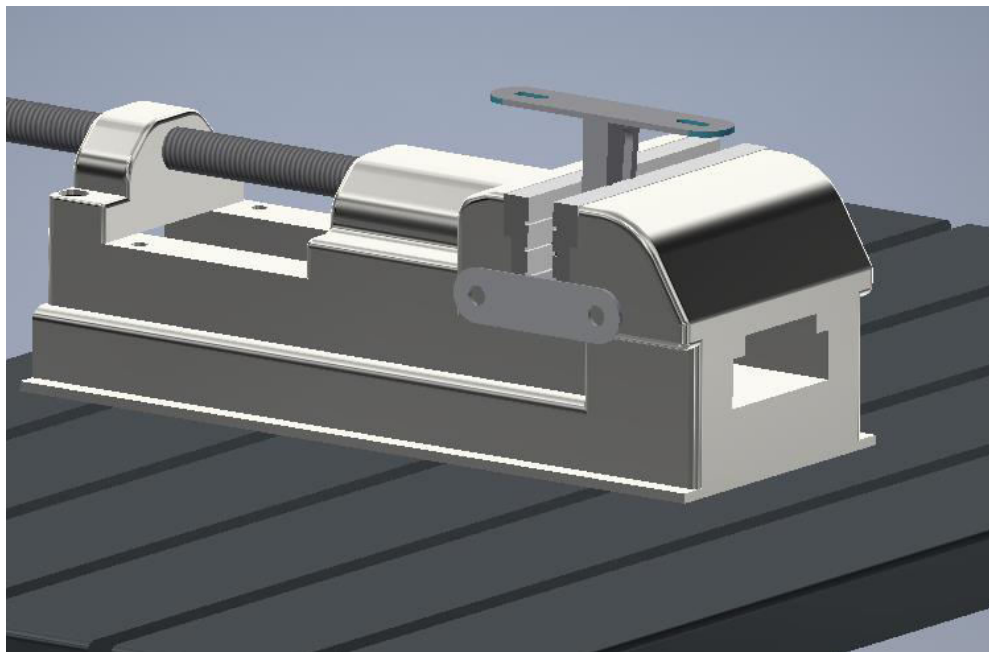
5.8 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-8 – Περιγραφή



A. Διάνοιξη οπών οβάλ $D=7\text{mm}$ $L=19\text{mm}$

B. Δημιουργία καμπύλων επιφανειών $R=14\text{mm}$

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



Κεφάλαιο 6

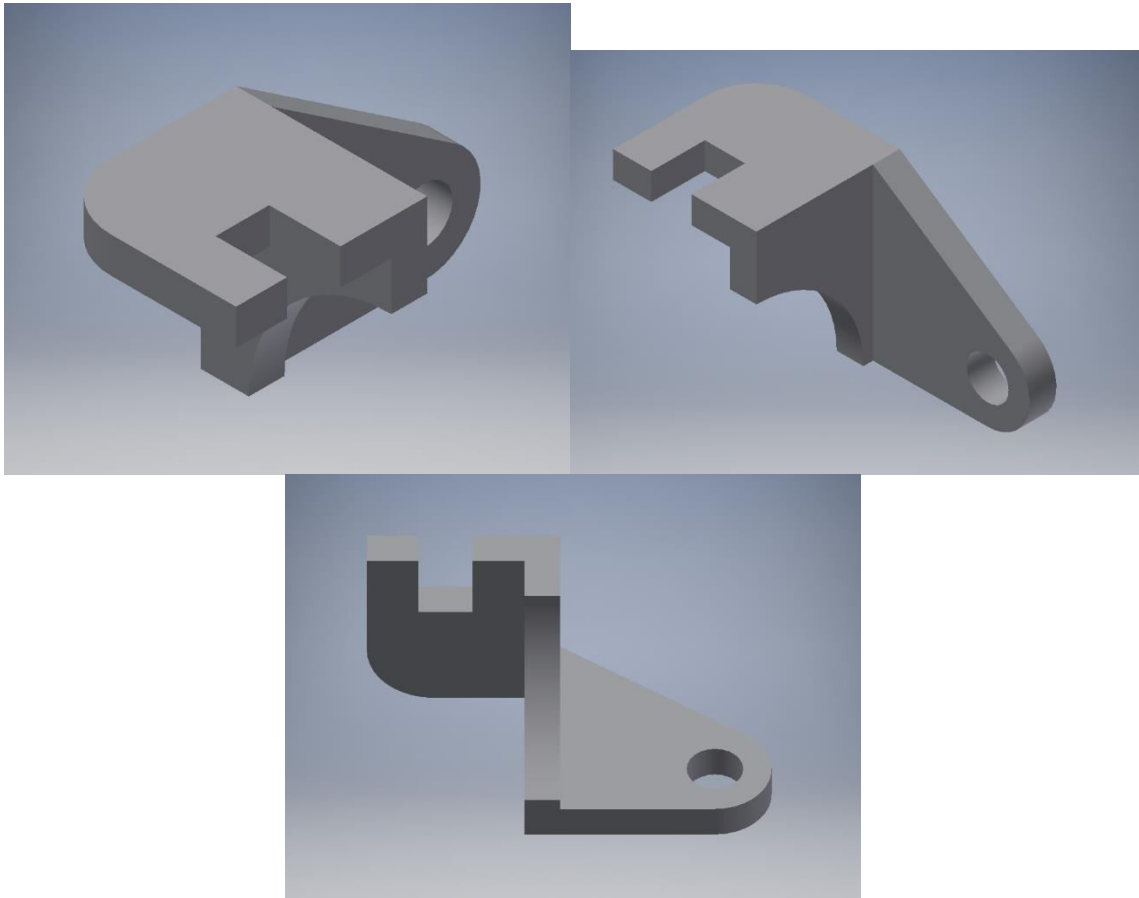
Σχεδιασμός Εργασιών Κατεργασίας Δοκιμίου Part-8 (Φασεολόγιο - Process Planning)

Όνομα δοκιμίου:	PART 8
Τύπος υλικού:	AL 6061
Διαστάσεις πρώτης ύλης:	90mm X 115mm X 150mm
Βάρος υλικού πριν από την κατεργασία:	1,350 Kgs
Βάρος υλικού μετά από την κατεργασία:	0,476Kgs

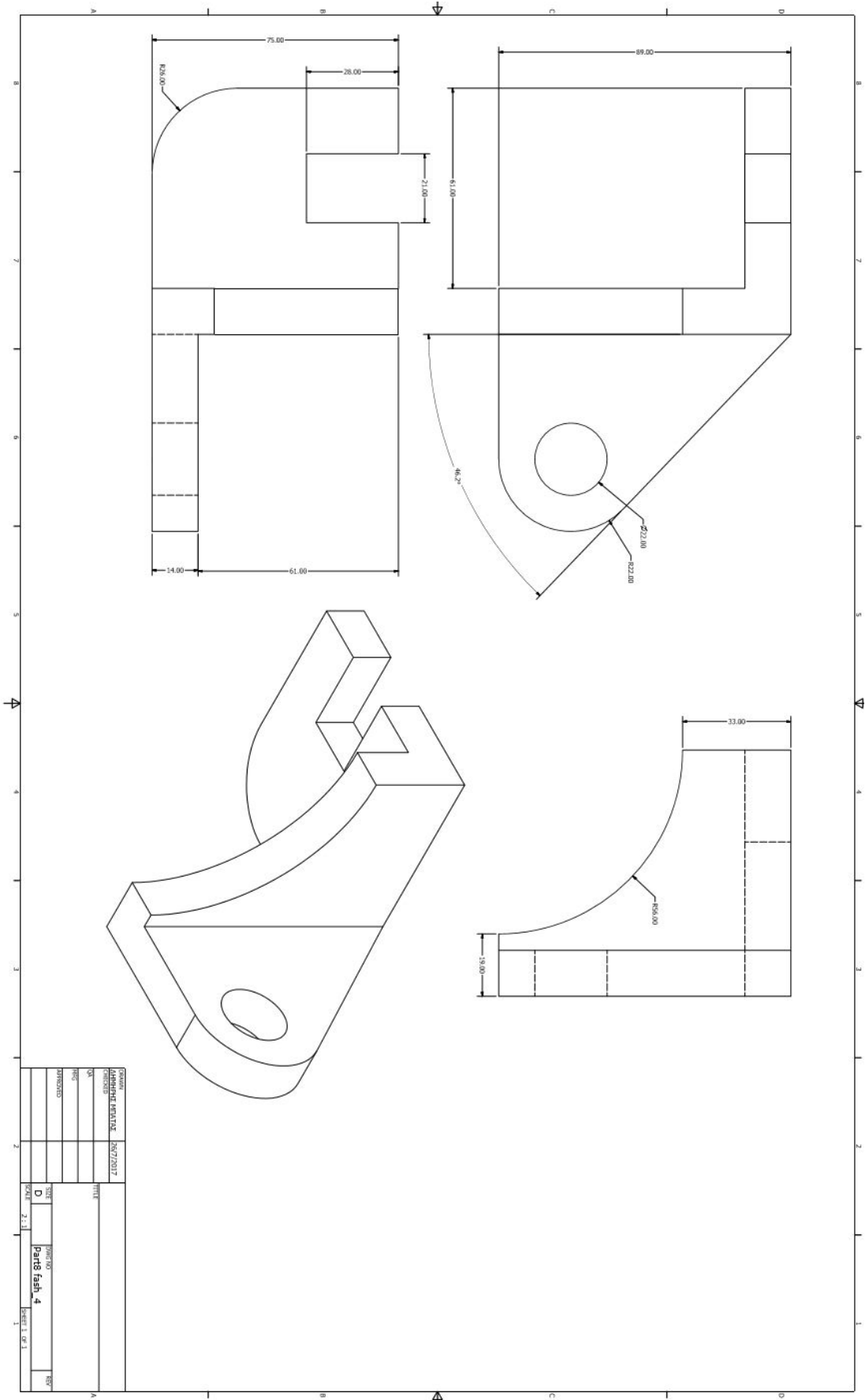
Αριθμός φάσεων κατεργασίας:	5
Εργαλειομηχανή:	Οποιοδήποτε τριαξονικό CNC κέντρο κατεργασίας
Απαιτούμενα εργαλεία συγκράτησης:	1 CNC μέγγενη με κοινά μάγουλα (με πατούρα) 1 μπλοκ ανύψωσης της μέγγενης (προαιρετικά)

Παρατήρηση: Σε όλες τις φάσεις κατεργασίας οι επιφάνειες με μπλε χρωματισμό είναι οι επιφάνειες που κατεργαστήκαμε.

Δοκίμιο προς κατασκευή

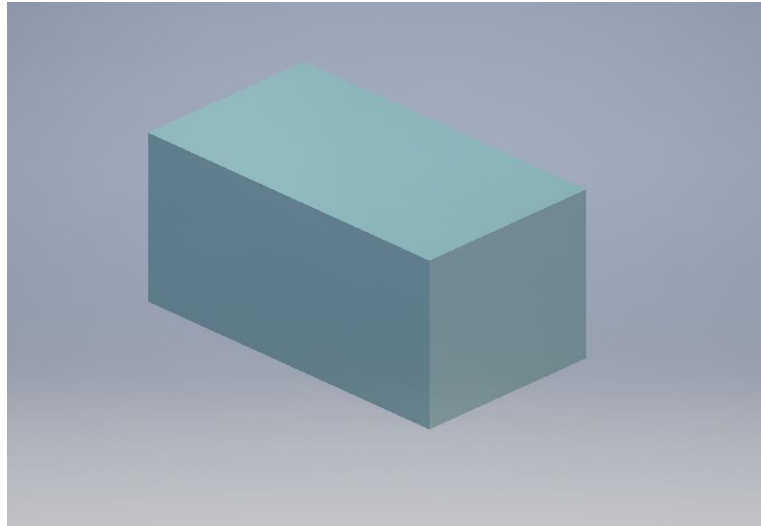


Κατασκευαστικό σχέδιο δοκιμίου

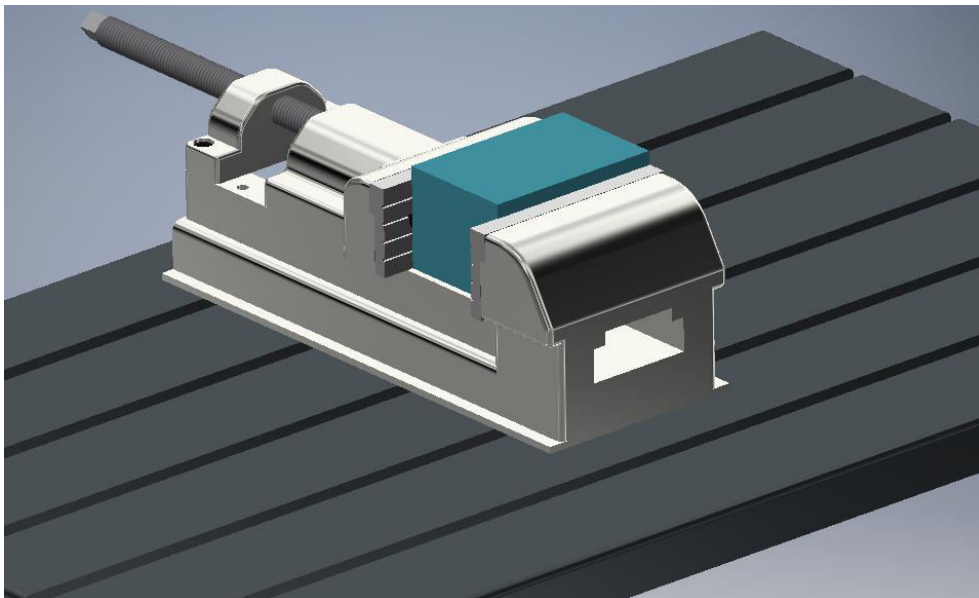


6.1 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-1 - Περιγραφή:

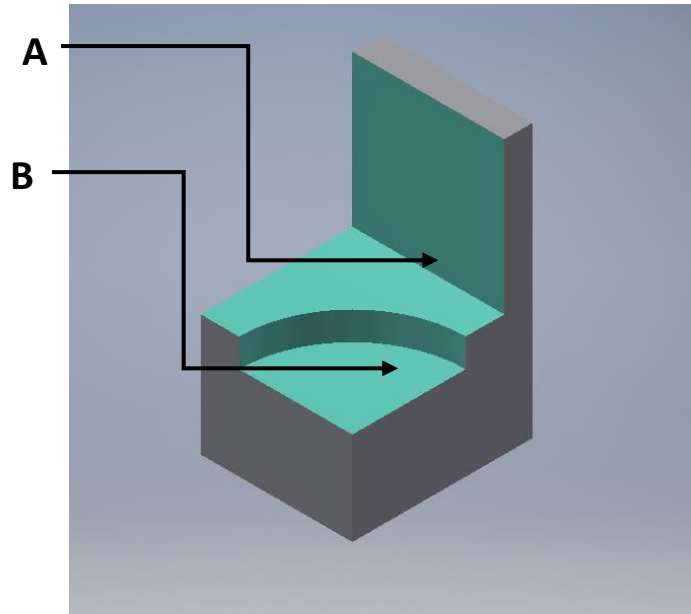
- 1) Σε συμβατική φρέζα να γίνει κατεργασία όλων των πλευρών της πρώτης ύλης του δοκιμίου
- 2) Διαστάσεις πρώτης ύλης πριν από την κατεργασία: 90mm X 100mm X 150mm
- 3) Διαστάσεις πρώτης ύλης μετά από την κατεργασία: 77mm X 101mm X 140mm
- 4) Η κατεργασία θα πρέπει να γίνει σε όλες τις πλευρές του υλικού ώστε όλες η επιφάνειες να είναι κάθετες μεταξύ τους και επίπεδες



Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



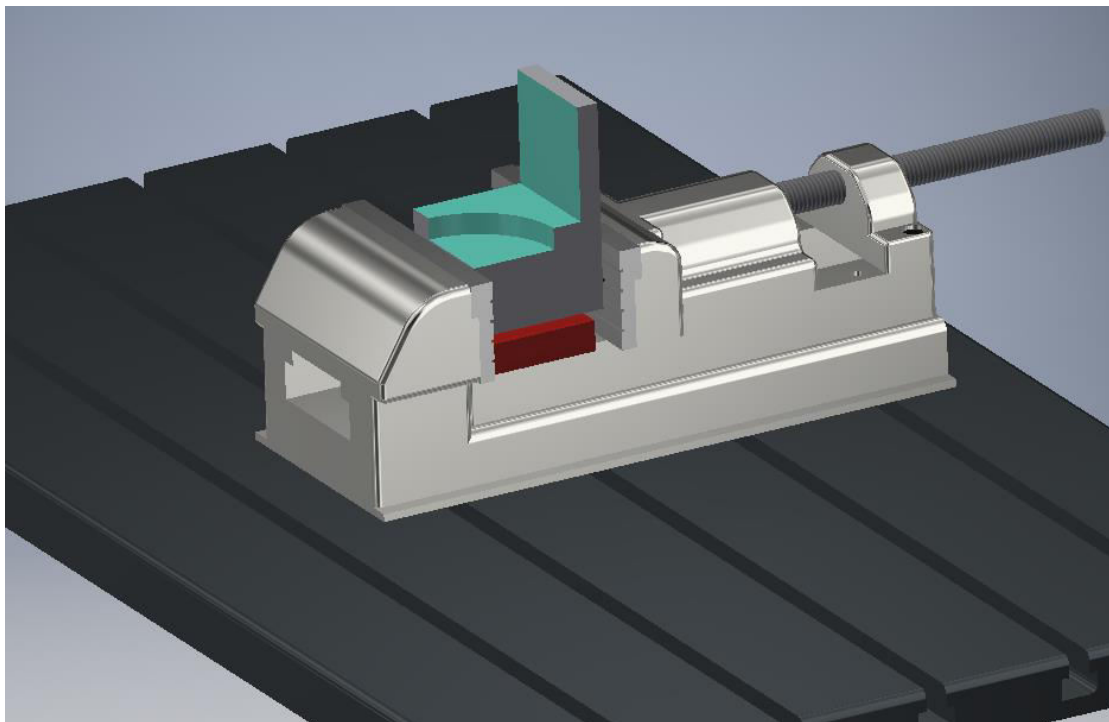
6.2 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-2 – Περιγραφή



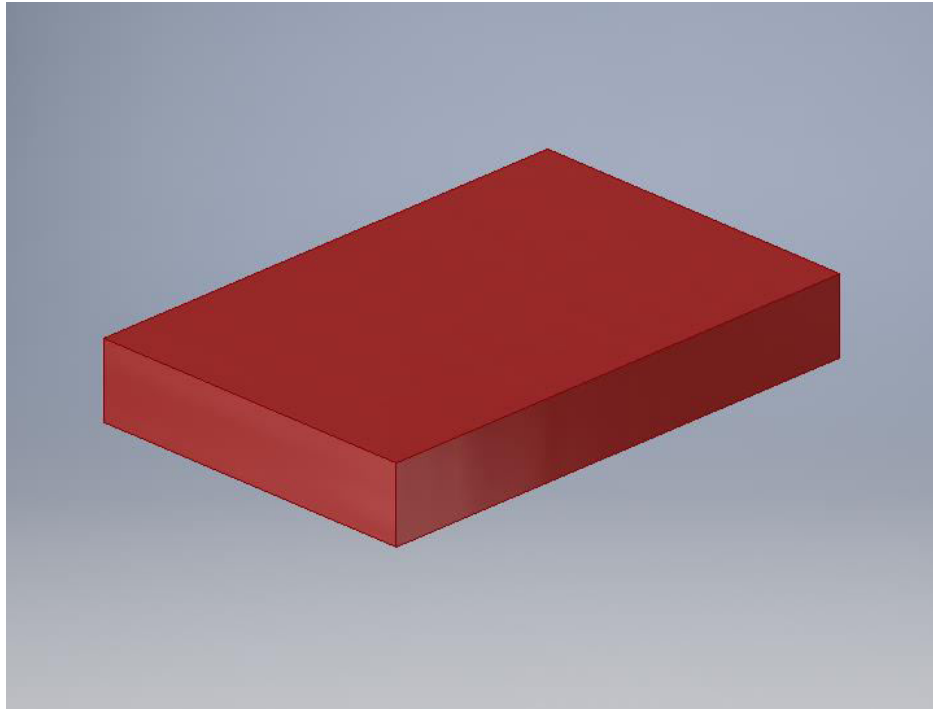
A. Κάθετη αφαίρεση υλικού

B. Κάθετη αφαίρεση υλικού σε βάθος mm για την δημιουργία τεταρτημόριο κύκλου R=56mm

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



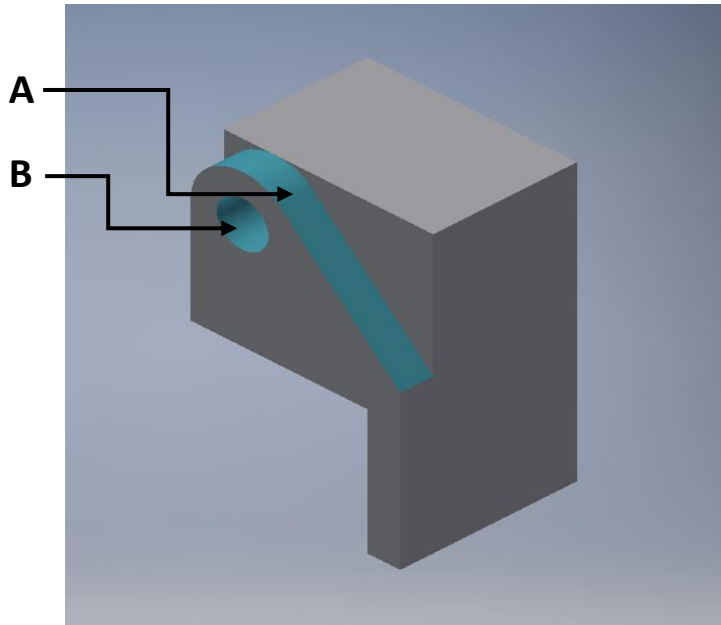
TAKOS



Για την σωστή επεξεργασία του δοκιμίου στη φάση αυτή θα πρέπει να τοποθετηθεί συγκεκριμένος τάκος ώστε η επιφάνεια επεξεργασίας να βρίσκεται πάνω από το άνω μέρος των σιαγόνων.

(Διαστάσεις τάκου 89mmx20mmx135mm).

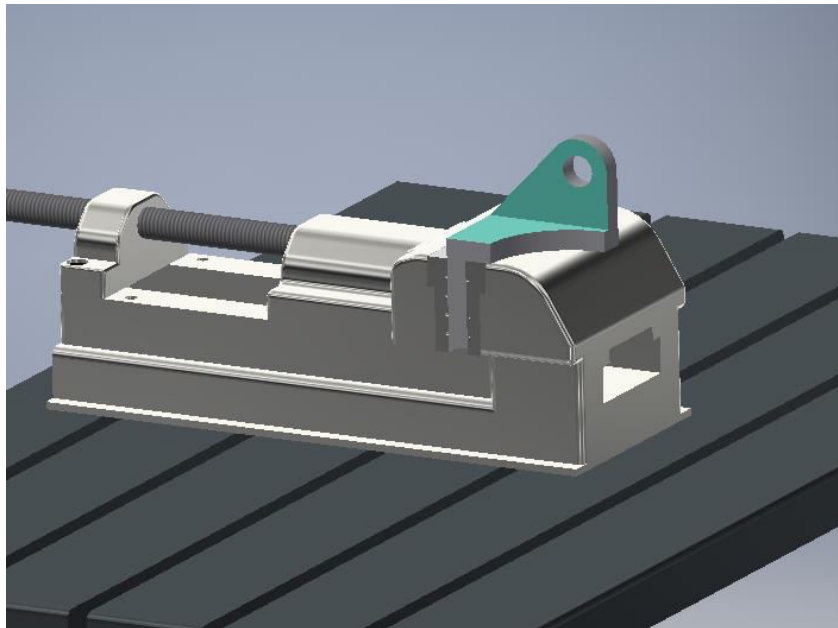
6.3 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-3– Περιγραφή



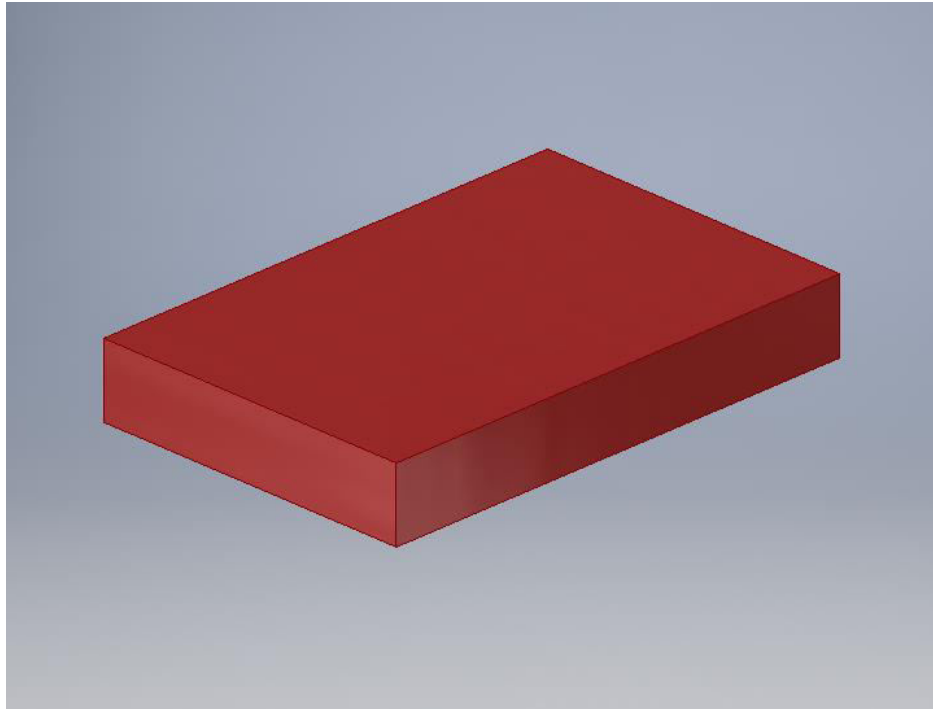
A. Κάθετη αφαίρεση υλικού για σχηματισμό τριγωνικού σχηματισμού και ραδίου $R=22\text{mm}$.

B. Διάνοιξη τρύπας $D=22\text{mm}$.

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



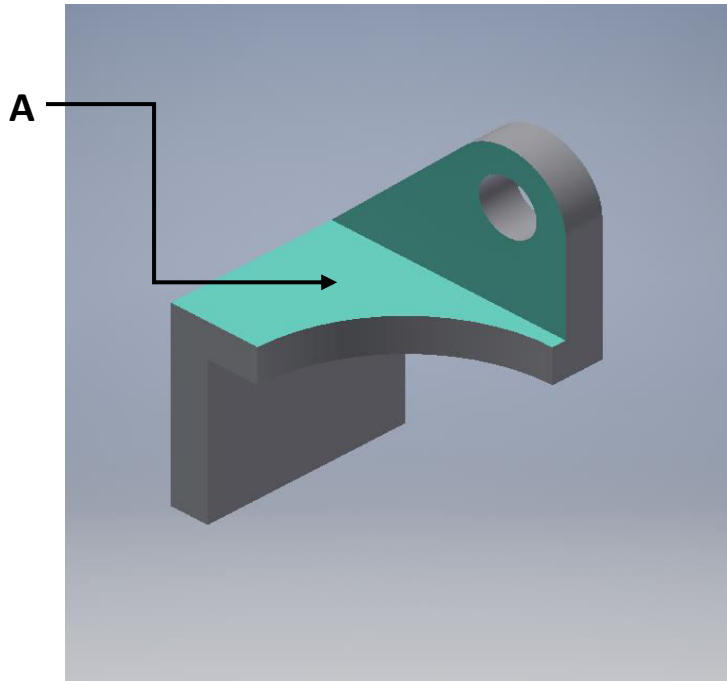
ΤΑΚΟΣ



Για την σωστή επεξεργασία του δοκιμίου στη φάση αυτή θα πρέπει να τοποθετηθεί συγκεκριμένος τάκος ώστε η επιφάνεια επεξεργασίας να βρίσκεται πάνω από το άνω μέρος των σιαγόνων.

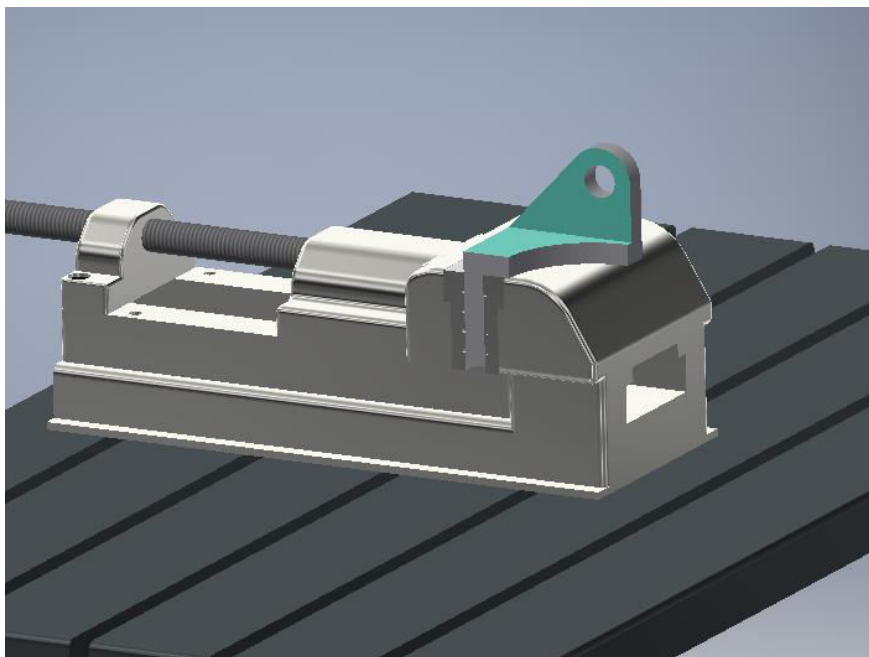
(Διαστάσεις τάκου 89mmx20mmx135mm).

6.4 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-4– Περιγραφή

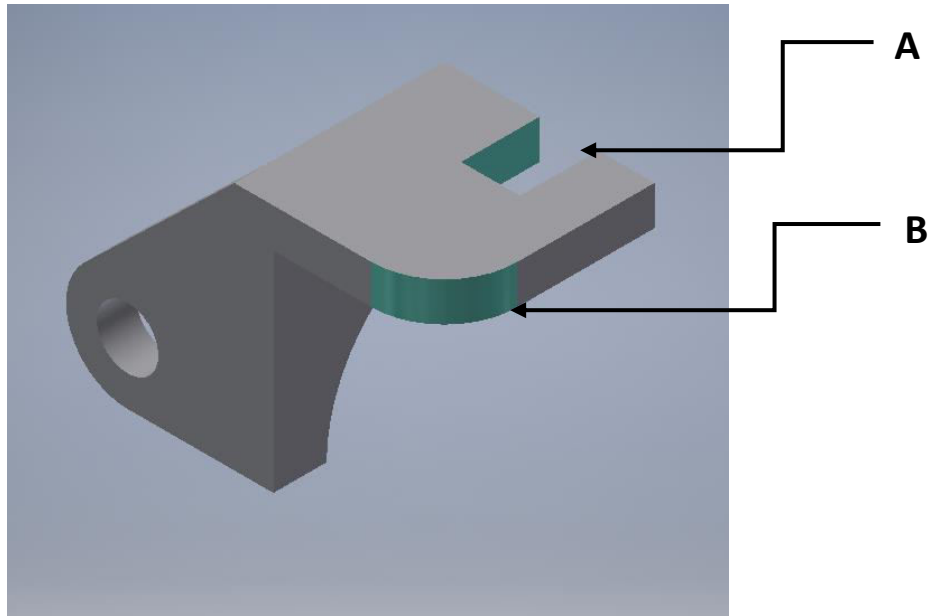


A. Κάθετη αφαίρεση υλικού για σχηματισμό τριγωνικής επιφάνειας

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



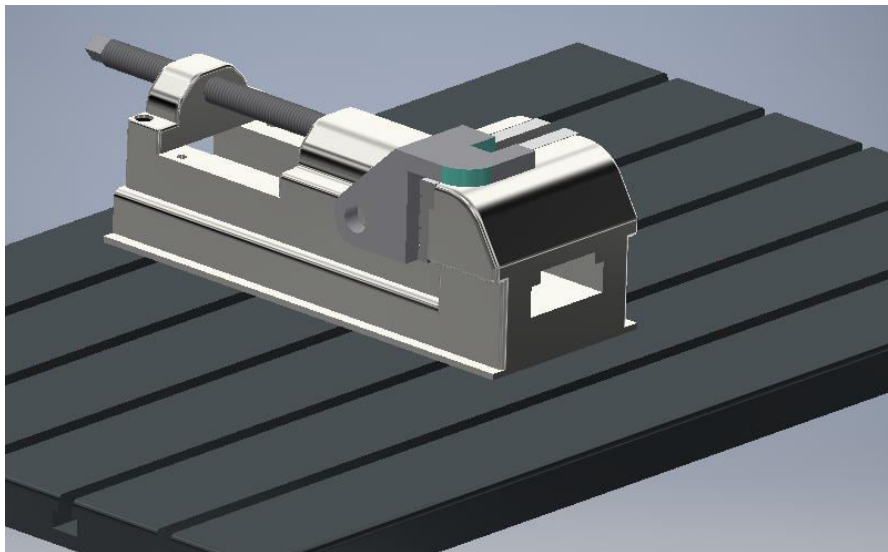
6.5 ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ-5 – Περιγραφή



A. Δημιουργία εσοχής με παραλληλόγραμμή διατομή (21mmx28mm)

B. Σχηματισμός ραδίου R=26mm

Σύσφιξη δοκιμίου στην μέγγενη



Βιβλιογραφία

- Μίνης, Ι. Ολοκληρωμένος σχεδιασμός προϊόντων.
- 3D modeling and animation software 2014 <https://www.autodesk.com/products/3ds-max/features>, (Πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2017).