

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

Σχεδίαση με CAD (SOLIDWORKS) 6 έως 12 δομικών στοιχείων αεροσκάφους και των αντίστοιχων ΙΔΙΟΣΥΣΚΕΥΩΝ συγκράτησης των προς κατεργασία κομματιών, όπου χρειάζεται, για ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟ CNC.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΑΠΑΔΑΚΗ ΕΙΡΗΝΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΦΙΛΛΗΜΩΝ ΣΚΙΤΤΙΔΗΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|---------|
| 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....σελ 3 | σελ 3 |
| 2.ΘΕΩΡΙΑ.....σελ 4 | σελ 4 |
| 2.1.1 ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΟΙ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ CNC.....σελ 4 | σελ 4 |
| 2.1.2 ΣΤΟΧΟΙ.....σελ 7 | σελ 7 |
| 2.1.3 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ.....σελ 7 | σελ 7 |
| 2.2.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΔΕΣΗΣ ΚΑΙ ΦΟΡΤΩΣΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ.....σελ 13 | σελ 13 |
| 2.2.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....σελ 13 | σελ 13 |
| 2.2.3 ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΚΡΙΒΟΥΣ ΠΡΟΣΔΕΣΗΣ ΤΟΥ ΤΕΜΑΧΙΟΥ.....σελ 14 | σελ 14 |
| 2.2.4 ΦΟΡΕΙΣ ΜΕ ΠΛΕΓΜΑ.....σελ 16 | σελ 16 |
| 3.ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΗΧΑΝΗΣ.....σελ 19 | σελ 19 |
| 3.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ.....σελ 22 | σελ 22 |
| 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΦΑΣΕΟΛΟΓΙΩΝ.....σελ 46 | σελ 46 |
| 5.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....σελ 129 | σελ 129 |
| 6.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....σελ 130 | σελ 130 |

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πτυχιακή πραγματεύεται την σχεδίαση με CAD (SOLIDWORKS) 6 έως 12 δομικών στοιχείων αεροσκάφους και των αντίστοιχων ΙΔΙΟΣΥΣΚΕΥΩΝ συγκράτησης των προς κατεργασία κομματιών, όπου χρειάζεται, για ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟ CNC.

Οι φάσεις από τις οποίες αποτελείται η πτυχιακή είναι οι εξής;

Φάση πρώτη: σχεδιασμός των δώδεκα κομματιών που μου δόθηκαν στο πρόγραμμα SOLIDWORK

Φάση δεύτερη: τοποθέτηση καθένα από τα παραπάνω κομμάτια μέσα σε ‘‘υάλινο κουτί’’ το οποίο από εδώ και στο εξής θα αντιπροσωπεύει την πρώτη ύλη από την οποία θα ξεκινήσει η κατεργασία. Οι διαστάσεις του ‘‘υάλινου κουτιού’’ είναι ανάλογα των διαστάσεων των κομματιών και ανάλογα τον τρόπο κατεργασίας πάνω στην μηχανή.

Φάση τρίτη: σε κάθε πλευρά του ‘‘υάλινου κουτιού’’ δίνω έναν συμβολισμό καθώς και σε κάθε γεωμετρικό χαρακτηριστικό του έτσι ώστε όταν φτάσουμε στο σημείο να μιλάμε για φασεολόγια και κατεργασία να γίνει πιο ευκολονόητη η διαδικασία. Η παραπάνω διαδικασία θα εμφανίζεται μέσα στην πτυχιακή ως χαρακτηριστικά κατεργασίας των εκάστοτε κομματιών.

Φάση τέταρτη: από τα δώδεκα κομμάτια που περιλαμβάνει η πτυχιακή επιλέγουμε τα έξι και δημιουργούμε τα φασεολόγια τους. Το φασεολόγιο κάθε κομματιού περιλαμβάνει την διαδοχική τοποθέτησή του πάνω στη εργαλειομηχανή για την τελική διαμόρφωση και κατασκευή του.

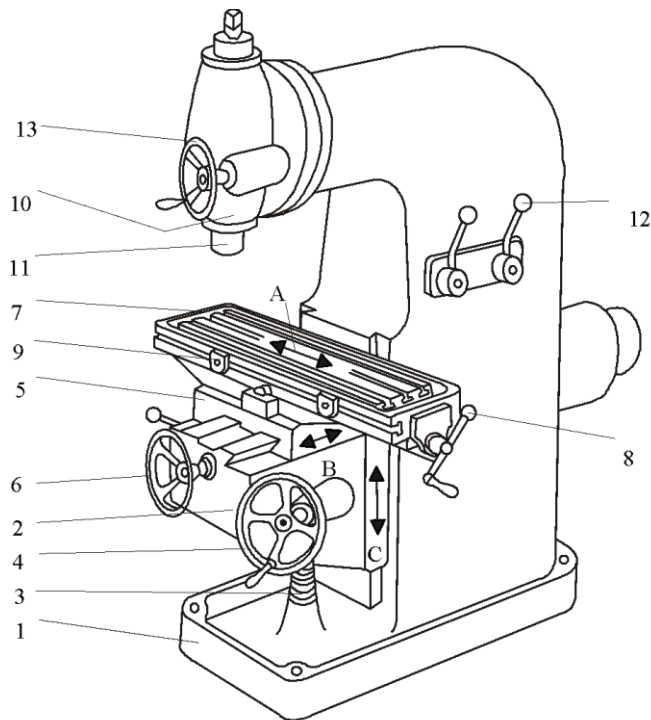
2.ΘΕΩΡΙΑ

2.1.1 ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΟΙ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ CNC

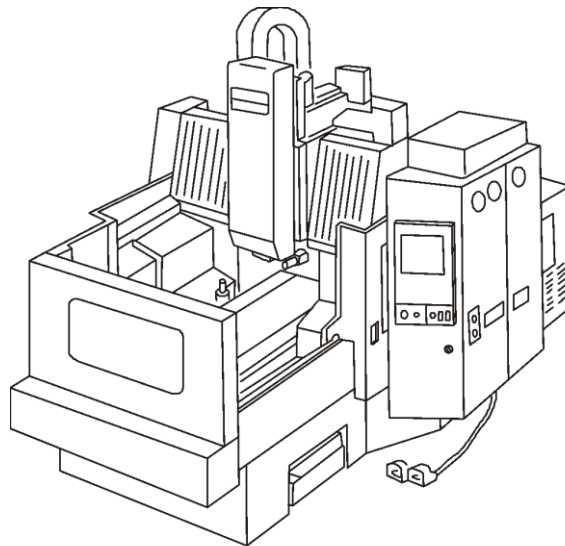
Ο έλεγχος των μηχανών με αριθμητικό έλεγχο έχει επιφέρει επανάσταση στον κατασκευαστικό τομέα. Η τεχνολογία CNC μπορεί να προσαρμοστεί σε οποιαδήποτε είδος μηχανής ή οποιαδήποτε διαδικασία η οποία απαιτεί καθοδήγηση από τον άνθρωπο.

Όπως συμβαίνει με όλα τα συστήματα, οι λόγοι που επιβάλλουν τη χρήση των εργαλειομηχανών CNC είναι όχι μόνο τεχνικοί αλλά και οικονομικοί. Για παραγωγή σε μικρή κλίμακα (1-10 τεμάχια) και μάλιστα χωρίς μεγάλες απαιτήσεις ακριβείας και γεωμετρικής πολυπλοκότητας, είναι προτιμότερη η χρησιμοποίηση κοινών συμβατικών εργαλειομηχανών. Για παραγωγή πολύ μεγάλης κλίμακας (της τάξεως των 10.000 κομματιών και άνω), όπως π.χ παραγωγή εξαρτημάτων αυτοκινήτων, χρησιμοποιούνται ειδικές εργαλειομηχανές (Transfer machines), οι οποίες προγραμματίζονται κυρίως με μηχανικές διατάξεις (π.χ. κνώδακες) και όχι με υπολογιστή. Σήμερα είναι γενικά παραδεκτό ότι η χρησιμοποίηση των εργαλειομηχανών CNC συμφέρει για παραγωγή μέσης κλίμακας (20-1000 τεμάχια-batch manufacturing). Από την πλευρά του συνολικού όγκου, η περίπτωση αυτή είναι και η σημαντικότερη, αφού έχει υπολογιστεί ότι το 70% όλων των εξαρτημάτων που κατασκευάζονται εμπίπτει σ αυτήν την κατηγορία.

Τα σχήματα 1.1 έως και 1.4 παρουσιάζουν σχηματικά τις διαφορές μεταξύ των "παλαιών" συμβατικών εργαλειομηχανών και των σύγχρονων εργαλειομηχανών CNC. Έυκολα πορεί κανείς να διακρίνει τις μεγάλες διαφορές στην σχεδίαση (design) αυτών των μηχανών.



Σχήμα 1.1. Μία κατακόρυφη συμβατική φρεζομηχανή.1) Βάση.2) Κονσόλα (πρόβολος).3)Κοιλίας ανύψωσης τραπέζιού.4) Χειρομοχλός ανύψωσης.5)Φορείο εγκάρσιας κίνησης.6) Χειροτροχός εγκάρσιας κίνησης.7)Κυρίως τραπέζι.8)Μοχλός για κατά μήκος κίνηση τραπέζιού.9)Διακόπτες ορίου για κατά μήκος κίνηση.10)Κιβώτιο κύριας ατράκτου.11)Κατακόρυφη κύρια άτρακτος.12)Μοχλός ταχυτήτων.13) Χειροτροχός κατακόρυφης κύριας ατράκτου. Τα βέλη Α,Β,С δείχνουν τις τρεις κινήσεις που γίνονται σ αυτή την φρεζομηχανή.

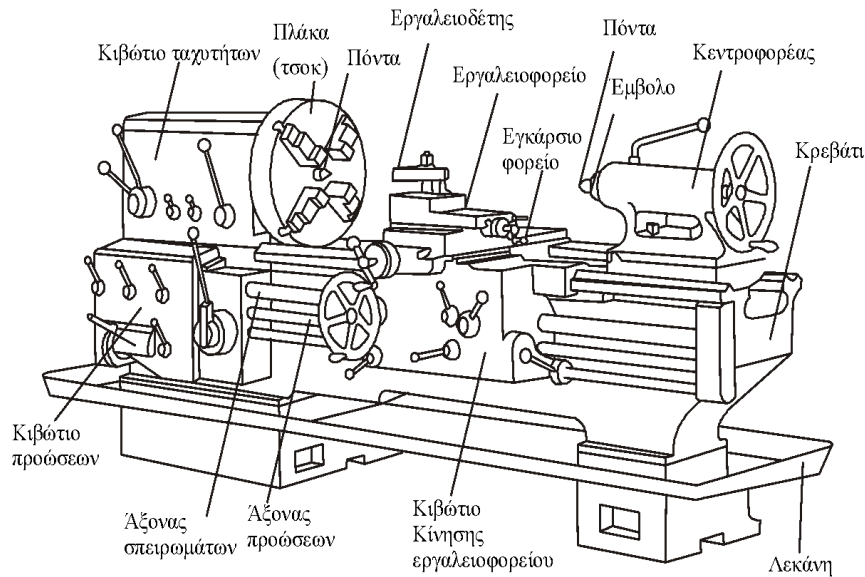


Σχήμα 1.2 Ένα κατακόρυφο κέντρο κατεργασίας (δικόλωνο) 3 αξόνων. (Courtesy of Yamazaki Machinery UK Ltd., Worcester, UK.)

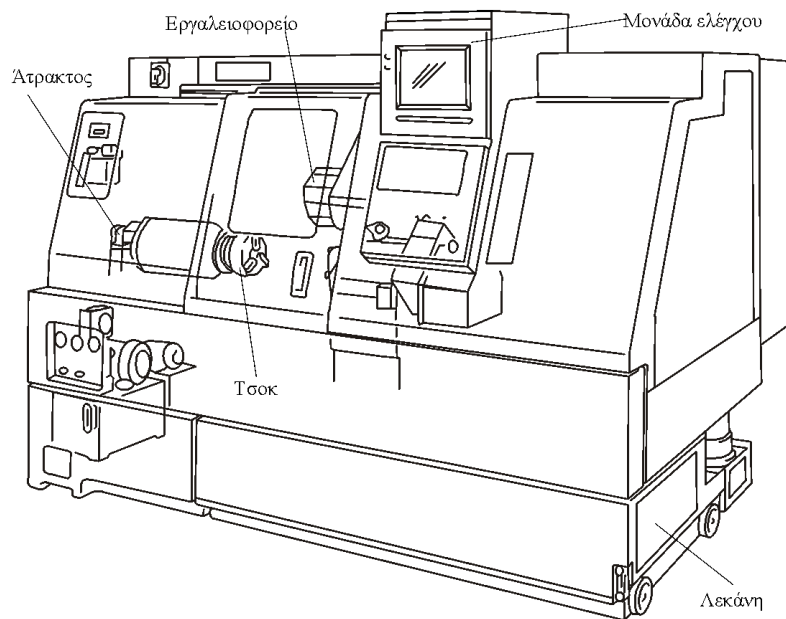
Ο έλεγχος με CNC αρχικά εφαρμόστηκε σε μηχανήματα κατεργασία μετάλλου : Φρέζες, Δράπανα , Μηχανές Borihg και Πρέσες απότμησης (Punch Presses). Σήμερα έχει επεκταθεί και σε άλλους μηχανισμούς ή συστήματα κατεργασίας μετάλλων που περιλαμβάνουν τα βιομηχανικά ρομπότ, μηχανές κάμψης

σωλήνων , λειαντικές μηχανές διαφόρων τύπων , γριναζοκόπτες, μηχανές ηλεκτροδιάβρωσης , μηχανές φλογοκοπής και συγκολλήσεων .

Συστήματα CNC χρησιμοποιούνται επίσης στον ποιοτικό έλεγχο , σε αυτόματα συστήματα σχεδίασης (plotters), σε μηχανές συναρμολόγησης ηλεκτρονικών εξαρτημάτων , μηχανές κοπής με Laser και σε μηχανήματα κοπής υφασμάτων. Πρόσφατα , μικροεπεξεργαστές 32 bit και 64 bit , ενσωματωμένοι με Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου (ΣΑΕ) μηχανών παραγωγής , επεκτείνουν ακόμη περισσότερο τις δυνατότητες και εφαρμογές του αριθμητικού ελέγχου.



Σχημα 1.3. Ένας συμβατικός τόννος .



Σχήμα 1.4. Ένα κέντρο τόννευσης 3 αξόνων. (Courtesy of Yamazaki Machinery UK Ltd., Worcester, UK.)

2.1.2.Στόχοι.

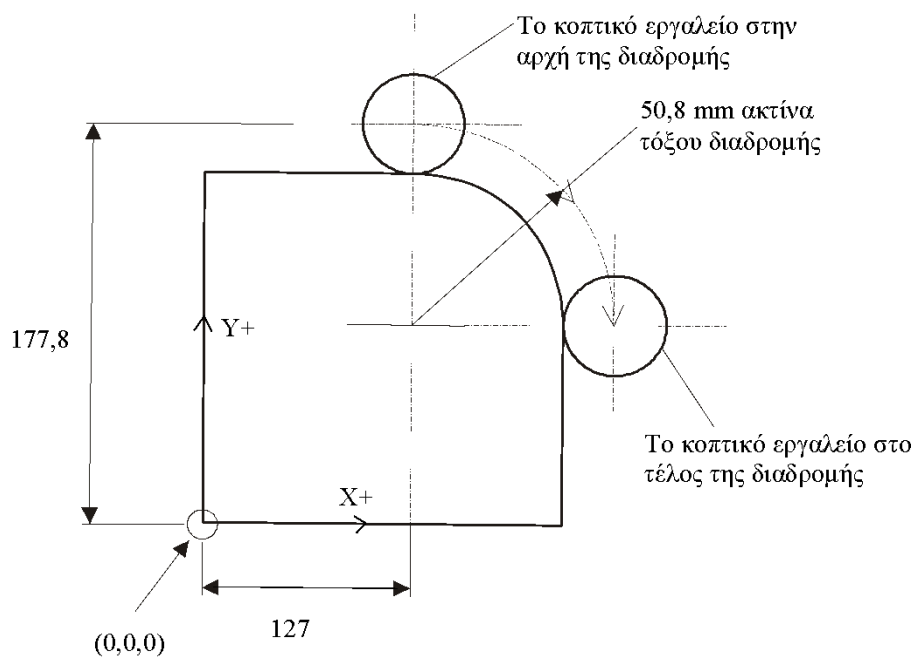
Ο αρχικός στόχος ανάπτυξης και εφαρμογής των νέων συστημάτων CNC, δηλ. συστημάτων με μικροϋπολογιστή, αντί των παλαιών NC χωρίς μικροϋπολογιστή, στις κατεργασίες των μετάλλων, ήταν να μειωθεί το κόστος των κατεργαζομένων τεμαχίων. Ο σκοπός αυτός έχει επιτευχθεί με τη μείωση του χρόνου κατεργασίας ενός κομματιού, κάνοντας την όλη διαδικασία της κατεργασίας περισσότερο φιλική προς το χρήστη, τη μείωση του κόστους των ιδιοσυσκευών και την αύξηση της "διάρκειας ζωής" των κοπτικών εργαλείων. Άλλα πλεονεκτήματα περιλαμβάνουν το σημαντικά μειωμένο χρόνο ρύθμισης (σεταρίσματος) των κοπτικών εργαλείων, την ποιοτικά αυξημένη ομοιομορφία των παραγομένων προϊόντων και τη μείωση των γενικών εξόδων παραγωγής. Τα CNC επίσης έχουν επιτρέψει την ακριβή εκτίμηση και κοστολόγηση της διαδικασίας παραγωγής. Ιστορικά, τα CNC επέτρεψαν πιο αποδοτικό προγραμματισμό της παραγωγής, ακριβή οικονομική και τεχνική πρόβλεψη του κόστους, μεγαλύτερη εκμετάλλευση του εξοπλισμού και γρηγορότερη απόσβεση της επένδυσης, σε σύγκριση με τις λιγότερο σύγχρονες τεχνικές αυτόματου ελέγχου, δηλαδή αυτές τις τεχνικές που συναντά κανείς στις εργαλειομηχανές NC, όπου δεν χρησιμοποιείται μικροεπεξεργαστής.

2.1.3.Βασικές αρχές αριθμητικού ελέγχου.

Το CNC είναι μια συγκεκριμένη μορφή συστήματος αυτομάτου ελέγχου (ΣΑΕ), όπου η θέση του κοπτικού εργαλείου της εργαλειομηχανής είναι η κύρια ελεγχόμενη μεταβλητή. Αριθμητικές τιμές (συντεταγμένες), που αντιπροσωπεύουν τις επιθυμητές θέσεις του εργαλείου στο χώρο και συμβολικές πληροφορίες που απευθύνονται σε δευτερεύουσες λειτουργίες της μηχανής (π.χ. παροχή ή μη ψυκτικού κτλ), καταγράφονται σε δισκέτα ή σκληρό δίσκο και μπορούν να αναθεωρηθούν ή να διαγραφούν, όποτε θέλουμε. Σκληροί δίσκοι, οδηγοί δισκετών (disk drives) κ.λ.π. σε συνδυασμό και με άλλους μετατροπείς τύπου CONVERTERS μετατρέπουν αυτές τις πληροφορίες σε σήματα, τα οποία είναι κατάλληλα για τους σερβομηχανισμούς κάθε άξονα κίνησης της μηχανής (π.χ. X, Y, Z εάν πρόκειται για κέντρο κατεργασίας) της οποίας οι κινήσεις θέλουμε να ελεγχθούν.

Τα συστήματα CNC κυμαίνονται από πολύ απλά έως αρκετά πολύπλοκα. Τα συστήματα σημειακού ελέγχου (point-to-point) χωρίς ανάδραση (π.χ. ανοικτού βρόγχου) είναι σχεδόν ανύπαρκτα σήμερα. Τα συστήματα συνεχούς ελέγχου της διαδρομής του κοπτικού εργαλείου (continuous path control) περιλαμβάνουν υπολογιστικά στοιχεία, όπως γραμμικούς και κυκλικούς παρεμβολείς (linear and circular interpolators) που επιτρέπουν τον υπολογισμό διαδοχικών σημείων

ευθυγράμμων ή κυκλικών διαδρομών του κοπτικού εργαλείου, αρχίζοντας π.χ. στην περίπτωση της κυκλικής παρεμβολής με τα ελάχιστα απαιτούμενα δεδομένα, όπως το τελικό σημείο του τόξου και την ακτίνα καμπυλότητας (βλέπε Σχήμα 1.5). Τα συστήματα συνεχούς ελέγχου διαδρομής ονομάζονται και συστήματα ελέγχου "μορφής (προφίλ)" (Contouring Control).

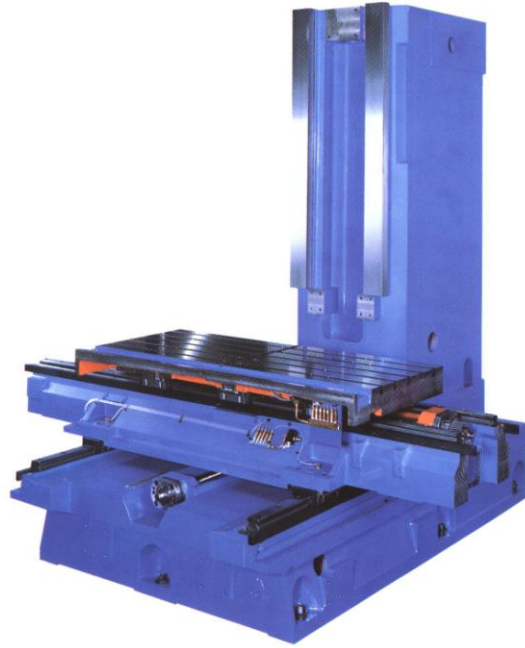


Πρόγραμμα:

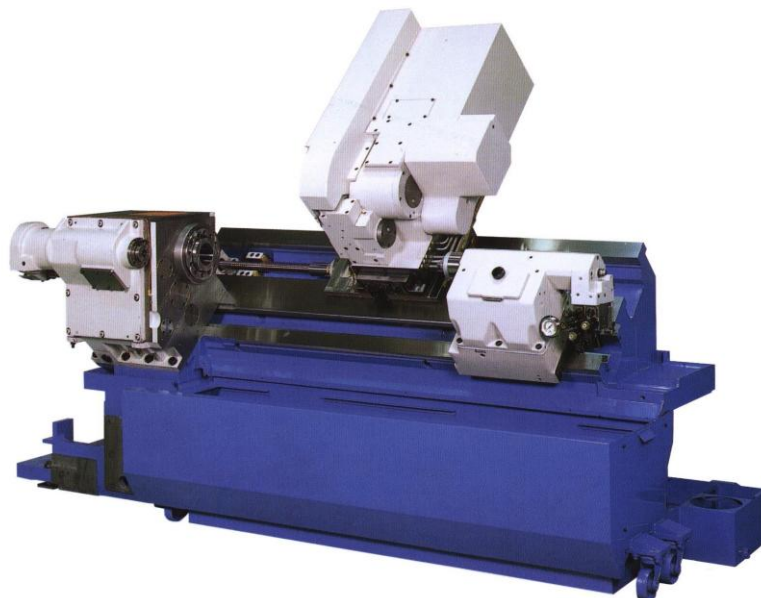
```
G01 X127 Y177,8  
G02 X177,8 Y127 R50,8
```

Σχήμα 1.5. Ένα παράδειγμα προγραμματισμού μιας φρέζας CNC για την οπή ενός κύκλικού τόξου. Θα χρησιμοποιηθεί κυκλική παρεμβολή.

Τα συστήματα κλειστού βρόγχου(closed loop) χρησιμοποιούν ανάδραση της θέσης και της πρόωσης του κοπτικού εργαλείου. Για να ελεγχθεί η δυναμική συμπεριφορά και η τελική θέση του εργαλειοφορέα ή τραπεζιού του τόννου ή της φρέζας αντίστοιχα, χρησιμοποιείται μια ποικιλία συστημάτων «ελέγχου θέσης», αναλογικού ή ψηφιακού τύπου (βλέπε Σχήμα 1.6).



(α)



Σχήμα 1.6. (α) Ένα τραπέζι μιας κατακόρυφης φρέζας CNC. (MAZATECH V-550). (β) Ένα εργαλειοφορείο τόνου CNC. (SLANT TURN 28N&35N ATC MILL CENTER). (Courtesy of Yamazaki Machinery UK Ltd., Worcester, UK.).

Τα Synchro Resolvers και Linear Inductive Scales (INDUCTOSYN) είναι μερικά συστήματα "καθορισμού θέσης" αναλογικού τύπου. Τα Rotary Pulsers και Linear Optical Scales περιέχονται μεταξύ των ψηφιακών συστημάτων "καθορισμού θέσης" .

Σε γενικές γραμμές τα συστήματα CNC βασίζουν τη λειτουργία τους στην αρχή του κλειστού βρόγχου , δηλ. ΣΑΕ με ανάδραση. Σε ένα σύστημα αυτοματισμού κλειστού βρόγχου υπάρχει και ένας αισθητήρας για να δηλώνει ανά πάσα στιγμή την ακριβή θέση του τμήματος της μηχανής που κινείται. Εάν εντοπισθεί ή ανιχνευτεί μία ανακρίβεια μεταξύ της θέσης *πού* – το τμήμα της μηχανής που κινείται π.χ. το τραπέζι (βλέπε Σχήμα 1.7) – έπρεπε να είναι και της θέσης *που* πραγματικά βρίσκεται, η διάταξη ή το σύστημα ανίχνευσης δίνει εντολή στην μονάδα κίνησης να πραγματοποιήσει διορθωτική κίνηση, φέρνοντας το τραπέζι στην επιθυμητή (ακριβή) θέση.

Στο σύστημα αυτοματισμού κλειστού βρόγχου , η εντολή που τροφοδοτείται στη μονάδα του αριθμητικού ελέγχου μπορεί να παρομοιασθεί με την εντολή εύρεσης ενός αρχείου μέσω της κεφαλής ενός σκληρού δίσκου του PC . Το σύστημα ανάδρασης της εργαλειομηχανής δηλώνει την πραγματική θέση του κινητού τμήματος της μηχανής. Αναλογικά λοιπόν και η κεφαλή του σκληρού δίσκου δίνει σήμα στο PC ότι έχει εντοπίσει το ζητούμενο αρχείο. Ο κινητήρας και το τραπέζι της εργαλειομηχανής αντιστοιχούν στα μέρη του σκληρού δίσκου ενός PC.

Ο τομέας των ηλεκτρονικών έχει συμβάλει σημαντικά στην επιτυχημένη ανάπτυξη του Αριθμητικού Ελέγχου. Επίσης πρόσφατα άλματα στην ταχύτητα επεξεργασίας στοιχείων και στη αποθηκευτική ικανότητα των Η/Υ έχουν συντελέσει αποτελεσματικά στον υψηλό ρυθμό ανταλλασσόμενων πληροφοριών που απαιτούνται για την εφαρμογή της νέας τεχνολογίας ταχείας κοπής (High Speed Machining) στη παραγωγή.

Διευκρινίζεται ότι έχουμε ταχεία κοπή όταν οι στροφές της ατράκτου της εργαλειομηχανής κυμαίνονται μεταξύ 10.000 και 12.000 RPM για κώνους #40 . Για κώνους #50 οι στροφές είναι περίπου 9.000 RPM . Αυτό όμως δεν είναι αρκετό για να έχουμε ταχεία κοπή . Χρειάζεται και γρήγορη πρόωση , δηλαδή πάνω από 1500 mm/min χωρίς απώλειες στην ακρίβεια της κατεργασίας .



Σχήμα 1.7. CNC φρέζα 3 αξόνων. Παρατηρείστε ότι δεν υπάρχει εργαλειοθήκη για την αυτόματη αλλαγή των εργαλείων, σε αντίθεση με τα κέντρα κατεργασίας που διαθέτουν εργαλειοθήκη για την αποθήκευση και ανά πάσα στιγμή χρησιμοποίηση διαφόρων τύπων εργαλείων, όπως τρυπάνια, κολαούζα κλπ. (MHA550). (Courtesy of OKK Corporation Japan).

ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ APT

Όποιος θέλει μπορεί να αγοράσει την APT από τον οίκο:

Houtzeel Manufacturing Systems, Inc.
1620 Sudbury Road
Suite 3
Concord, MA 02254
USA
001-781-890-2811
001-781-259-1253 (fax)
ahoutzeel@worldnet.att.net

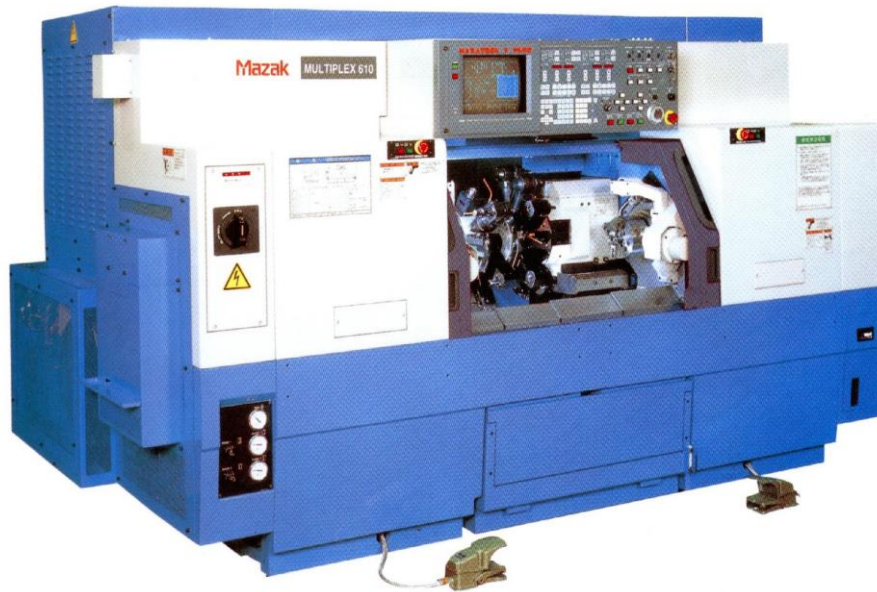
Σημείωση: Το παρόν σύγγραμμα είναι γραμμένο με τέτοιο τρόπο, που ακόμη και εάν ο αναγνώστης **δε διαθέτει** τη γλώσσα προγραμματισμού APT, μπορεί να εξασκηθεί στον προγραμματισμό της, επειδή το συγκεκριμένο θέμα αναπτύσσεται έτσι ώστε να μη δημιουργεί την προϋπόθεση για την αγορά της.



Σχήμα 1.8. Κέντρο κατεργασίας CNC 3 αξόνων. (MAZAK MAZATECH V-550.). (Courtesy of Yamazaki Machinery UK Ltd., Worcester, UK.).



Σχήμα 1.9. CNC τόνος 2 αξόνων. Ο τόνος διαθέτει μία άτρακτο και ένα εργαλειοφορείο χωρίς να έχει τη δυνατότητα χρησιμοποίησης αυτοκινούμενων εργαλείων στο εργαλειοφορείο για κατεργασίες φρεζαρίσματος. (MAZAK SQT 28.). (Courtesy of Yamazaki Machinery UK Ltd., Worcester, UK.).



Σχήμα 1.10. Κέντρο τόνρευσης CNC 6 αξόνων. Ο τόννος διαθέτει 2 ατράκτους και 2 εργαλειοφορεία με δυνατότητα τοποθέτησης αυτοκινούμενων εργαλείων και στους δυο εργαλειοφορείς. (MAZAK MULTIPLEX 610.). (Courtesy of Yamazaki Machinery UK Ltd., Worcester, UK.).

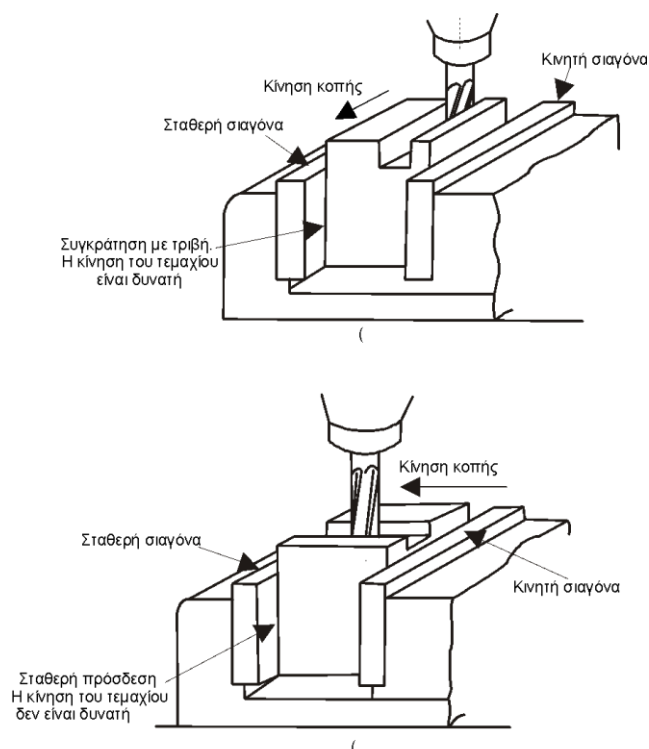
2.2.1.Συστήματα πρόσδεσης και φόρτωσης των προς κατεργασία αντικειμένων.

2.2.2.Εισαγωγή.

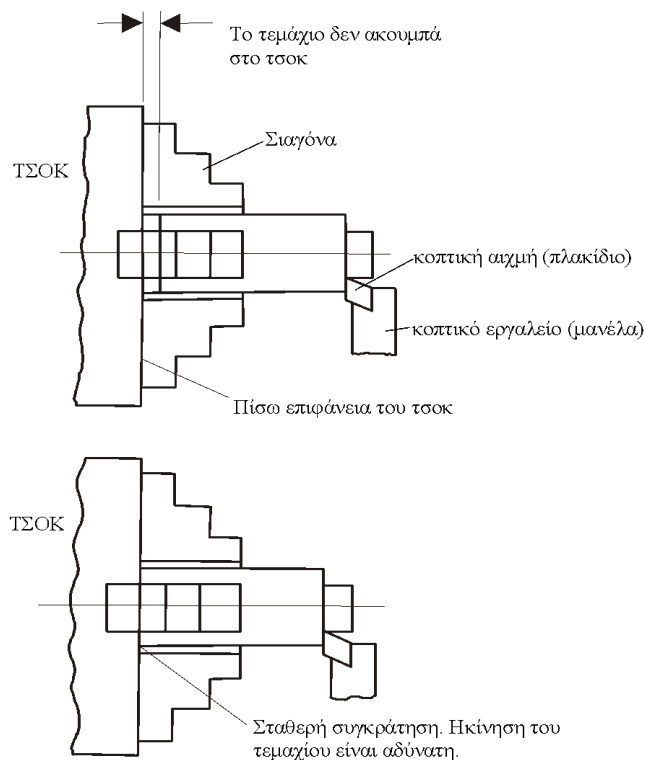
Οι βασικές αρχές που διέπουν τα συστήματα αυτά, είναι οι ίδιες όπως και στις συμβατικές εργαλειομηχανές. Το σύστημα πρόσδεσης των αντικειμένων πρέπει να συγκρατεί σταθερά το τεμάχιο και να είναι ευέλικτο, γρήγορο και εύκολο στη λειτουργία του. Οι διάφορες διατάξεις πρόσδεσης που εφαρμόζονται στις συμβατικές εργαλειομηχανές, όπως τσοκ, μέγγενη κ.λ.π., χρησιμοποιούνται και στις εργαλειομηχανές αριθμητικού ελέγχου. Η πρόσδεση μπορεί να γίνεται μηχανικά, υδραυλικά ή πνευματικά. Οι δύο τελευταίες μέθοδοι είναι πιο συνήθεις μπειδή είναι πιο εύκολο να ρυθμιστούν μέσω του συστήματος αυτομάτου ελέγχου της εργαλειομηχανής, είναι πιο γρήγορες και εξασκούν μια ομοιόμορφη πίεση. Οι συμβατικές συσκευές πρόσδεσης χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις τεμαχίων με κανονική μορφή (τετράγωνο (τάκος), κυκλικό (άξονας) κ.λ.π.) ενώ για τα μη κανονικά τεμάχια χρησιμοποιούνται ειδικές ιδιοσυσκευές.

2.2.3.Σημασία της ακριβούς πρόσδεσης του τεμαχίου.

Στις εργαλειομηχανές αριθμητικού ελέγχου επιβάλλεται το τεμάχιο να συγκρατείται στην αρχική θέση πρόσδεσης, χωρίς να κινείται καθόλου. Στις εργαλειομηχανές, τυχόν μετακίνηση δεν επιτρέπεται, κυρίως για λόγους ασφαλείας ενώ η μετακίνηση αυτή συνοδεύεται και με απώλεια της ακρίβειας της κατεργασίας. Πολλές φορές μερικές απλές αρχές, είναι δυνατόν να καταστήσουν ασφαλή τη μέθοδο συγκράτησης του τεμαχίου. Στο σχήμα 1.95 φαίνεται η πρόσδεση ενός τεμαχίου για φρεζάρισμα. Η πρώτη πρόσδεση είναι ανασφαλής, γιατί η πρόσδεση του τεμαχίου στηρίζεται στη δύναμη τριβής ενώ στη δεύτερη πρόσδεση η μετακίνηση του τεμαχίου είναι αδύνατη. Αντίστοιχα, στο σχήμα 1.96 φαίνεται η συγκράτηση ενός κυλινδρικού τεμαχίου στο τσοκ του τόννου. Στην πρώτη περίπτωση η κίνηση του τεμαχίου είναι δυνατή, όταν η συνιστώσα της δύναμης κοπής, που είναι παράλληλη προς τον άξονα του τεμαχίου, γίνει μεγαλύτερη από τη δύναμη τριβής, μεταξύ του τσοκ και του τεμαχίου. Στη δεύτερη περίπτωση, η πίσω πλευρά του τσοκ, χρησιμοποιείται για να στηρίζει το τεμάχιο και έτσι η μετακίνησή του είναι αδύνατη.



Σχήμα 1.95. Δυο τρόποι πρόσδεσης κομματιών σε φρέζα. (α) ανασφαλής (β) ασφαλής. (Πηγή: CNC Machining and Programming. D. Gibbs and Th. M. Grandell και Εργαλειομηχανές N.C. & C.N.C., Ν. Μπιλάλη, Εκδόσεις ΙΩΝ).



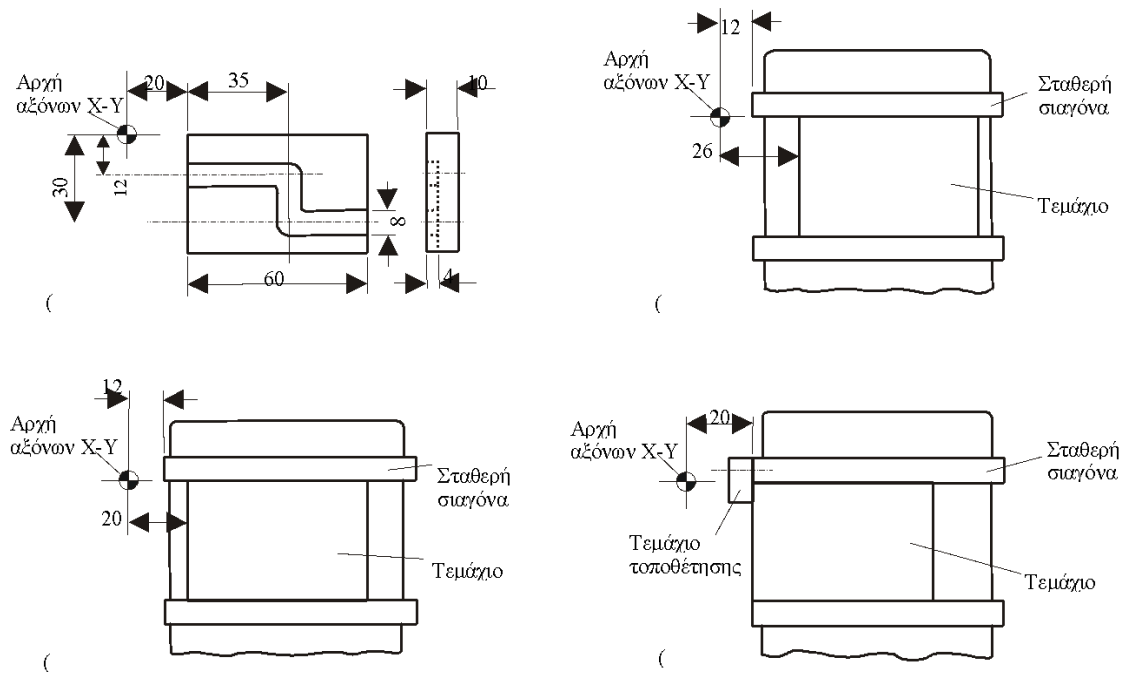
Σχήμα 1.96. Δυο τρόποι πρόσδεσης κομματιών σε τόρνο. (α) ανασφαλής (β) ασφαλής Πηγή: CNC Machining and Programming. D. Gibbs and Th. M. Grandell και Εργαλειομηχανές Ν.Σ. & Σ.Ν.Σ., Ν. Μπιλάλη, Εκδόσεις ΙΩΝ).

Η ακρίβεια απόδοσης των επιθυμητών διαστάσεων σε μια κατεργασία εξαρτάται από τον ορισμό των διαφόρων σημείων αναφοράς του τεμαχίου.

Εάν συνεπώς το τεμάχιο κινηθεί κατά τη διάρκεια της κατεργασίας, επειδή δεν υπάρχει κάποια μέθοδος μέτρησης των διαστάσεων κατά τη διάρκεια της κατεργασίας, η ακρίβεια απόδοσης αυτών δε θα επιτευχθεί.

Στο σχήμα 1.97 (α) , φαίνεται η κατεργασία ενός τεμαχίου σε μια φρέζα και οι διαστάσεις X και Y των διαφόρων λεπτομερειών κατεργασίας, τις οποίες ο προγραμματιστής έχει ορίσει για να συντάξει το πρόγραμμα του τεμαχίου.

Ο χειριστής της εργαλειομηχανής πληροφορείται για το σημείο αρχής των αξόνων είτε από το χειρόγραφο που συνοδεύει κάθε πρόγραμμα είτε από μηνύματα που πιθανόν να περιέχονται στην ταινία του προγράμματος και παρουσιάζονται στην οθόνη της μονάδας ελέγχου. Συνεπώς, η συσκευή πρόσδεσης του τεμαχίου πρέπει να τοποθετηθεί κατά τέτοιο τρόπο, που να διευκολύνει τη σταθερή τοποθέτηση του τεμαχίου. Συνιστάται το σύστημα σύνδεσης να έχει κάποιο σημείο αναφοράς που να διευκολύνει την εύκολη και γρήγορη τοποθέτηση του τεμαχίου χωρίς σφάλματα (βλέπε Σχήμα 1.97 (δ)). Εάν δεν έχει κάποιο τέτοιο σημείο αναφοράς, τότε ο χειριστής είναι πιθανόν να τοποθετήσει εσφαλμένα το τεμάχιο και να παίρνει διαφορετικές διαστάσεις κάθε φορά που παράγεται ένα τεμάχιο. Π.χ. το τεμάχιο του σχήματος 1.97(β) θα έχει διαφορετικές διαστάσεις από αυτό του σχήματος 1.97 (γ).

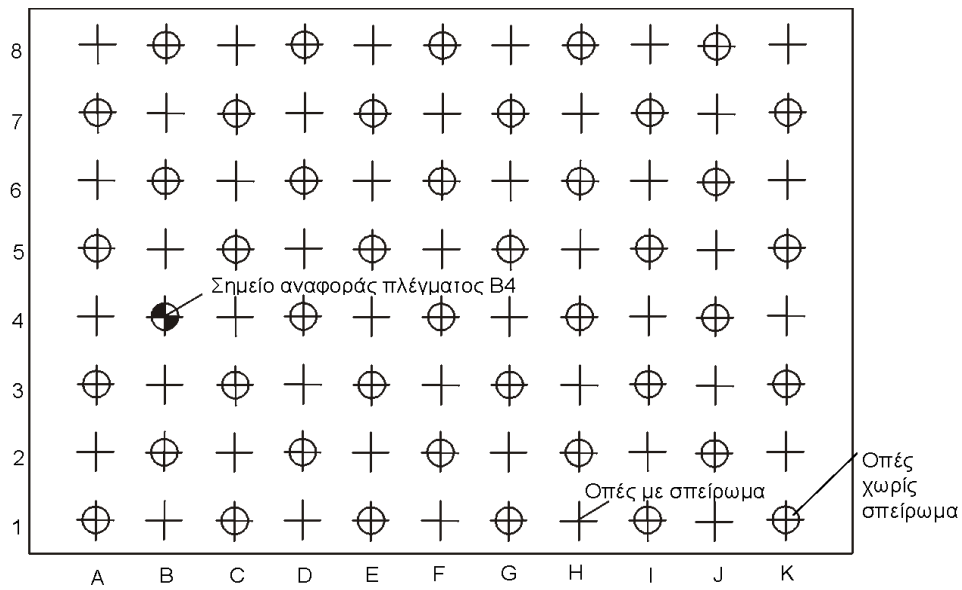


Σχήμα 1.97. Σχέση μεταξύ πρόσδεσης των κομματιών και των αντίστοιχων προγραμμάτων για κατεργασία σε φρέζα αριθμητικού ελέγχου: α) σχέδιο κομματιών, β) αρχική πρόσδεση, γ) δεύτερη πρόσδεση, δ) η θέση πρόσδεσης προσδιορίζεται μονοσήμαντα Πηγή: CNC Machining and Programming. D. Gibbs and Th. M. Grandell και Εργαλειομηχανές N.C. & C.N.C., Ν. Μπιλάλη, Εκδόσεις ΙΩΝ).

2.2.4. Φορείς με πλέγμα.

Για την τοποθέτηση και σύνδεση των τεμαχίων σε εργαλειομηχανές αριθμητικού ελέγχου (κέντρα κατεργασίας), χρησιμοποιούνται πάρα πολύ οι φορείς με πλέγμα. Ο φορέας αυτός αποτελείται από μια μεταλλική πλάκα από χάλυβα ή χυτοσίδηρο ή αλουμίνιο, που έχει διάφορες οπές διαταγμένες με πολύ μεγάλη ακρίβεια μεταξύ τους. Οι οπές αυτές μπορεί είτε να έχουν σπείρωμα είτε να είναι λείες ή κωνικές για να μπορούν να τοποθετηθούν διάφοροι πείροι που χρησιμοποιούνται για την πρόσδεση και ασφάλιση ή το "λοκάρισμα", όπως λέγεται καμιά φορά, του τεμαχίου. Αυτή η λέξη "λοκάρισμα" προέρχεται από τον Αγγλικό όρο locate. Κάθε οπή προσδιορίζεται χρησιμοποιώντας τις συντεταγμένες του πλέγματος (βλέπε Σχήμα 1.98).

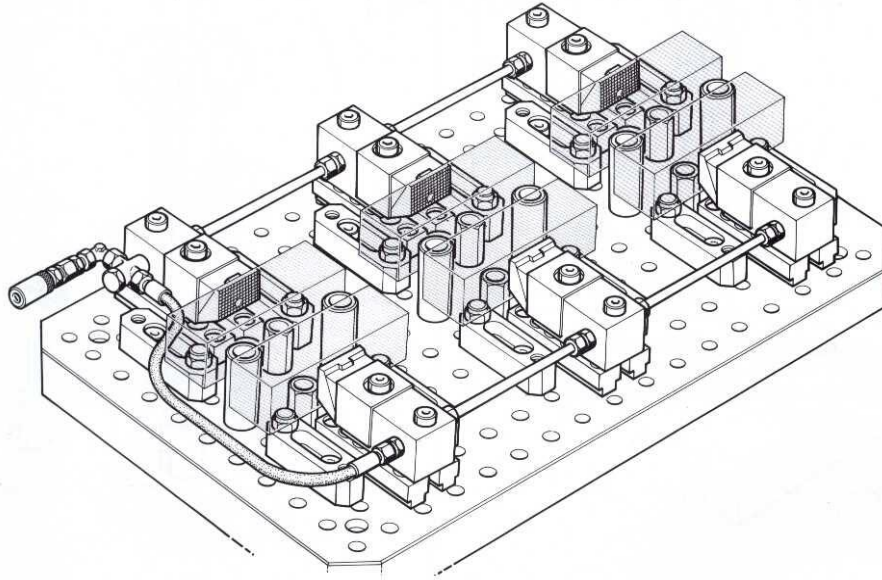
Ο φορέας αυτός προσαρμόζεται στο τραπέζι της εργαλειομηχανής (πολλές φορές μόνιμα) και επειδή ο προγραμματιστής γνωρίζει την ακριβή θέση κάθε οπής και τις ακριβείς διαστάσεις κάθε πείρου που χρησιμοποιείται για τη στερέωση του τεμαχίου, μπορεί να προσδιορίσει τα διάφορα σημεία αναφοράς για να γράψει το πρόγραμμα του τεμαχίου και να δώσει τις αντίστοιχες θέσεις στο χειριστή της εργαλειομηχανής. Συνεπώς, με τη χρήση αυτού του φορέα διευκολύνεται αρκετά ο χειριστής και δεν απαιτείται ειδικευμένο προσωπικό για τη ακριβή τοποθέτηση του τεμαχίου στην εργαλειομηχανή.



Σχήμα 1.98. Μορφή του φορέα σε πλέγμα. (Πηγή: CNC Machining and Programming. D. Gibbs and Th. M. Grandell και Εργαλειομηχανές N.C. & C.N.C., Ν. Μπιλάλη, Εκδόσεις ΙΩΝ).

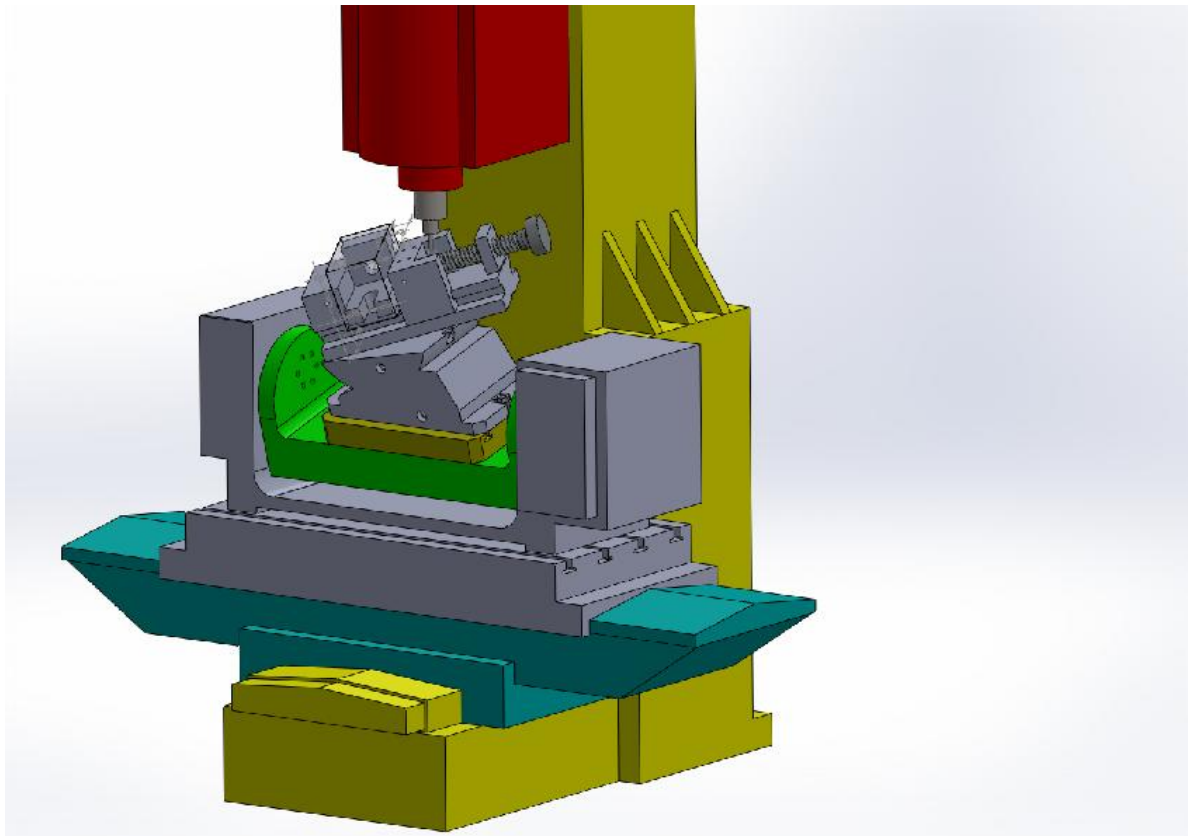
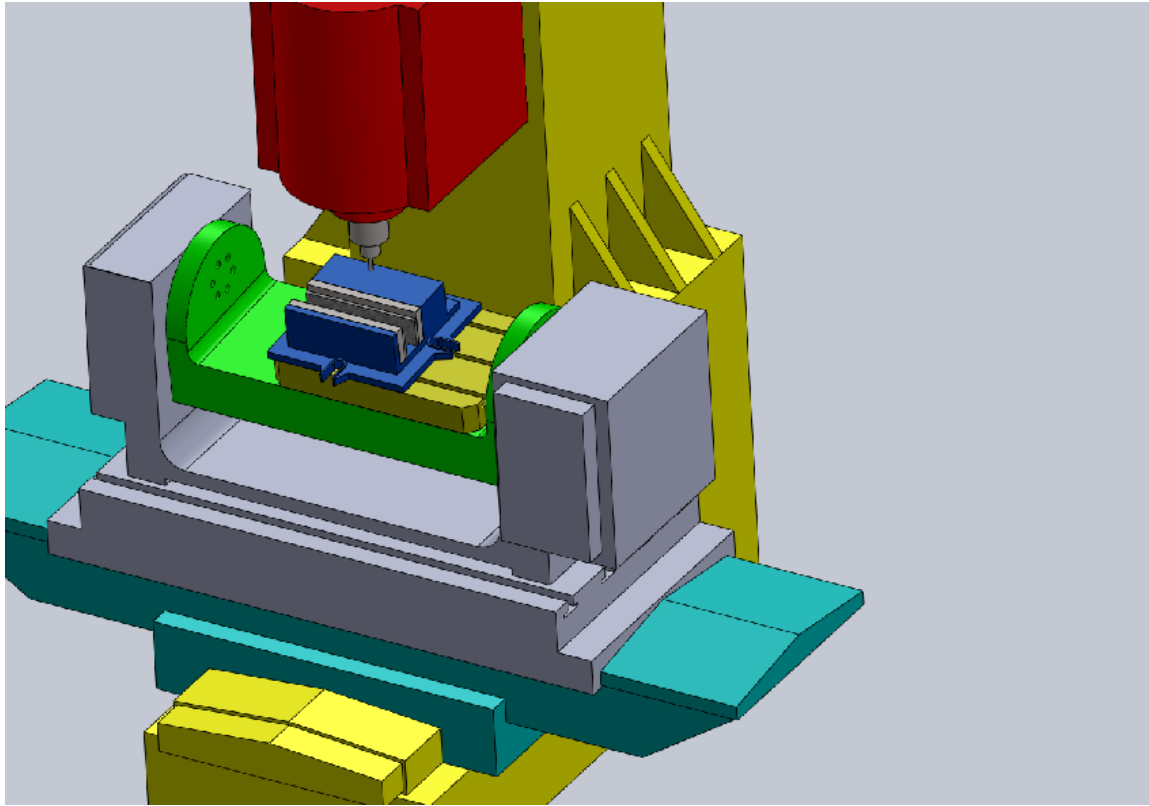
Πολύ συχνά , ιδιαίτερα στην περίπτωση της κατεργασία μικρών τεμαχίων σε εργαλειομηχανές με μεγάλο τραπέζι , φορτώνονται περισσότερα του ενός τεμάχια (βλέπε Σχήμα 1.98) . Ο προγραμματιστής δεν χρειάζεται να γράψει ξεχωριστό πρόγραμμα για κάθε τεμάχιο, εφόσον πρόκειται για όμοια τεμάχια και το ίδιο πρόγραμμα χρησιμοποιείται για όλα αυτά με απλή μετατόπιση της αρχής των αξόνων("Zeroshift").

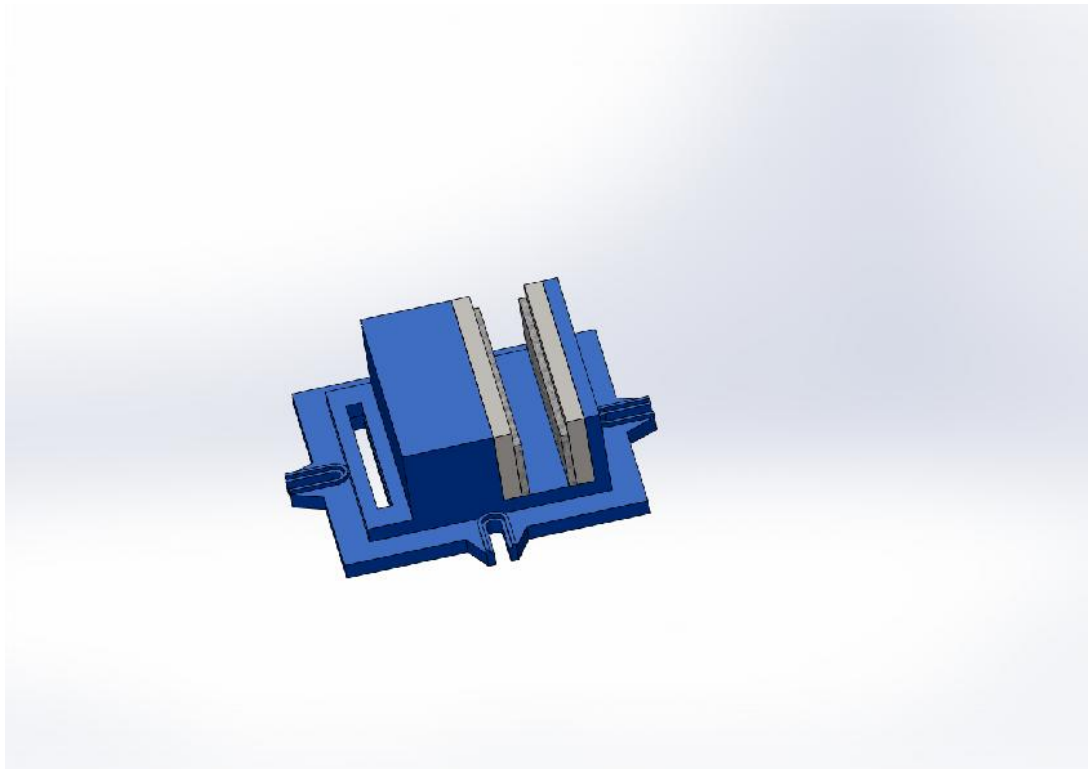
Σε σχετικά μεγάλα τεμάχια , δεν έχουμε άμεση πρόσδεση του τεμαχίου στο φορέα με το πλέγμα αλλά χρησιμοποιούνται ιδιοσυσκευές οι οποίες προσδένονται στο φορέα και το τεμάχιο στηρίζεται πάνω σε αυτές. Ο σχεδιασμός εν γένει των ιδιοσυσκευών πρόσδεσης των τεμαχίων είναι μια πού δύσκολη και ειδικευμένη εργασία και απαιτεί πολλή εμπειρία εκ μέρους του σχεδιαστή ιδιοσυσκευών πρόσδεσης (Tool Designer)



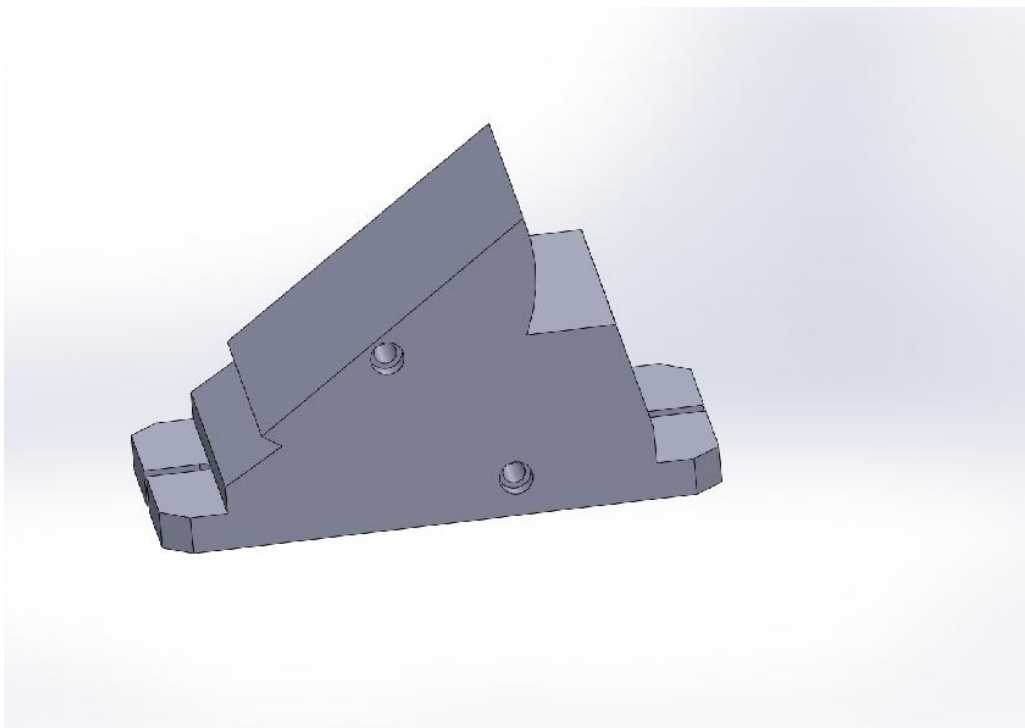
Σχήμα 1.99. Τραπέζι κατεργασίας με τοποθετημένα περισσότερα του ενός κομμάτια για κατεργασία. (AMRO 89/2. Ausgabe 3/90. Spannhydraulik Nr. 6972). (Courtesy of AMRO).

3.ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΗΧΑΝΗΣ

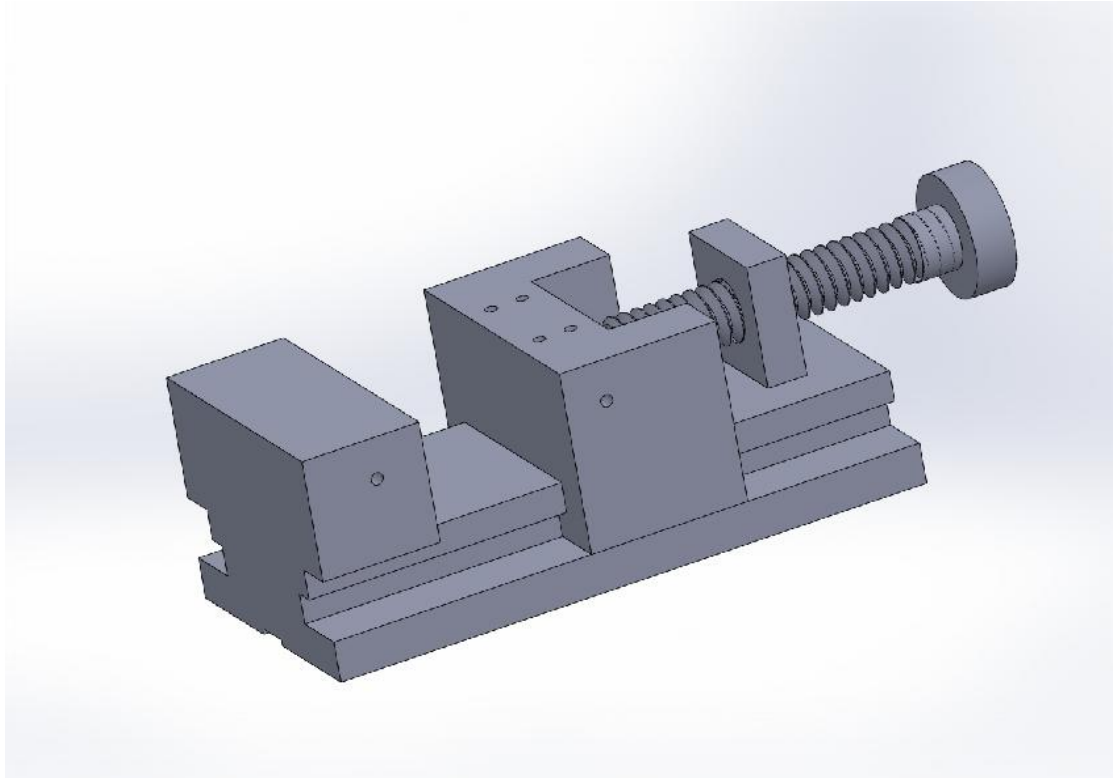




ΜΕΓΤΗΝΗ ΜΕ ΜΑΓΟΥΛΑ



**ΜΕΓΤΗΝΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΕΙΡΑΣ CHM ΜΕ SWIVEL BASE AND
ANGLE VISES**



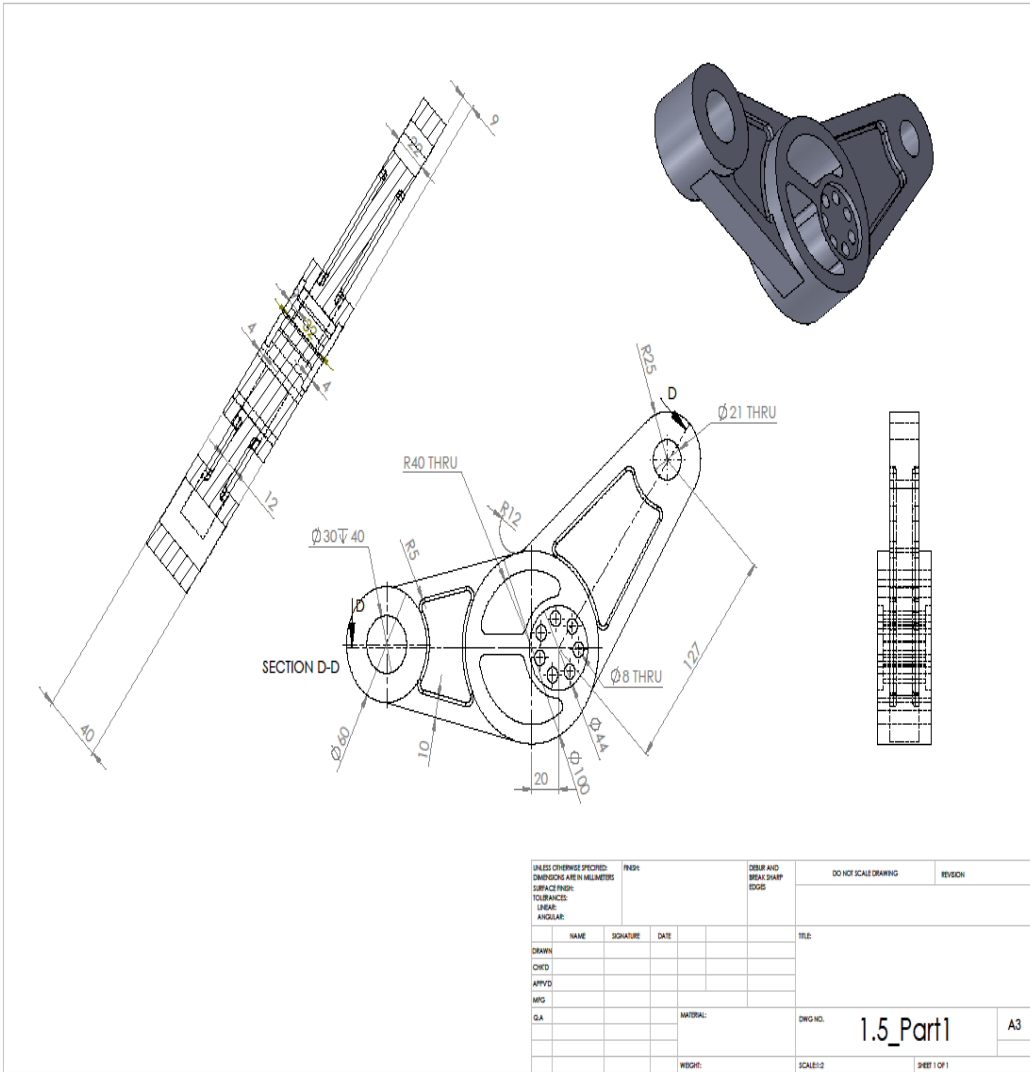
ΜΕΓΕΝΗ ΜΕ ΜΑΓΟΥΛΑ ΚΑΙ ΣΦΙΚΤΗΡΑ

3.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΟΥΜΕΡΟ 1

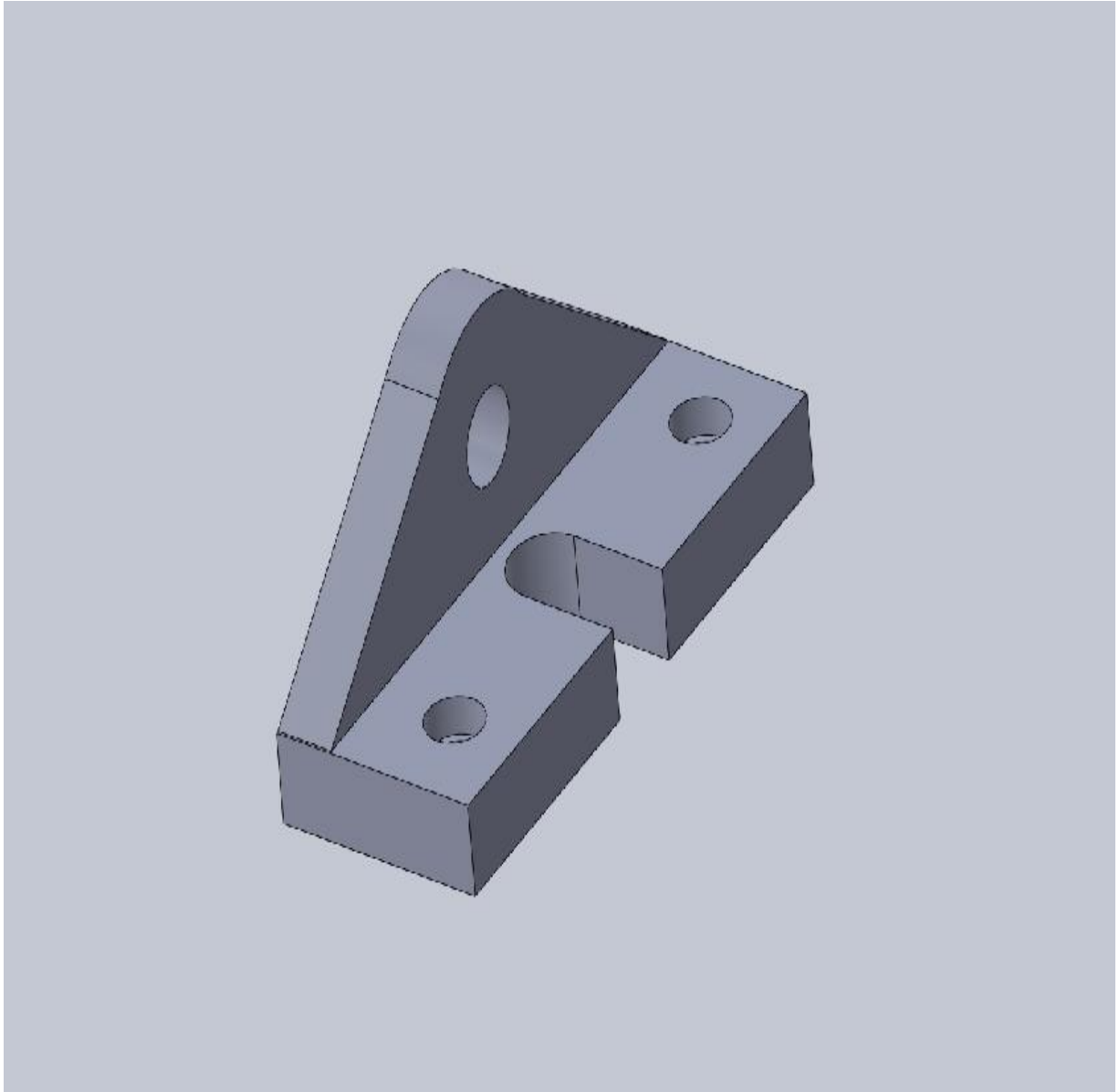


3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

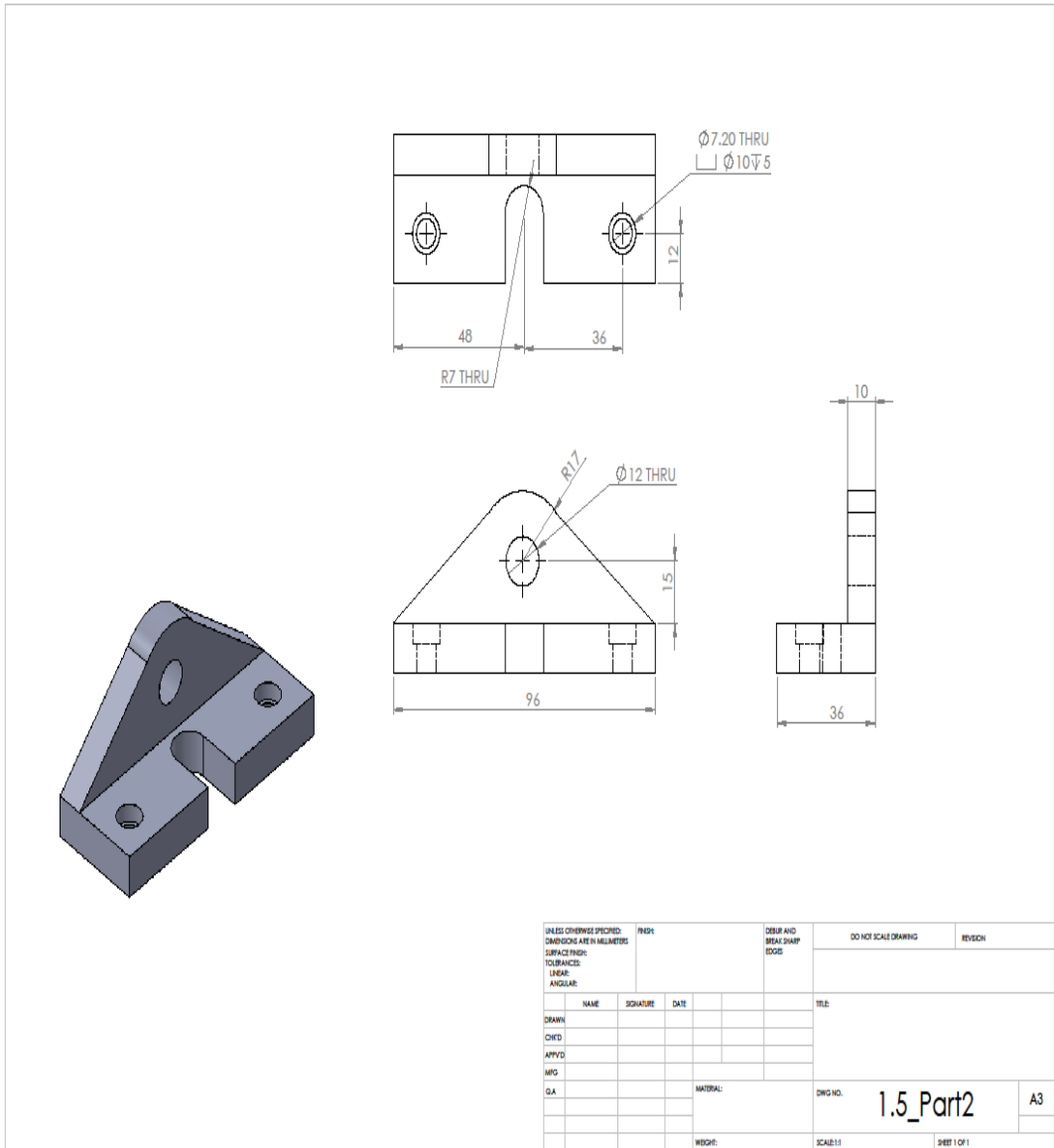


ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΟΥΜΕΡΟ 2

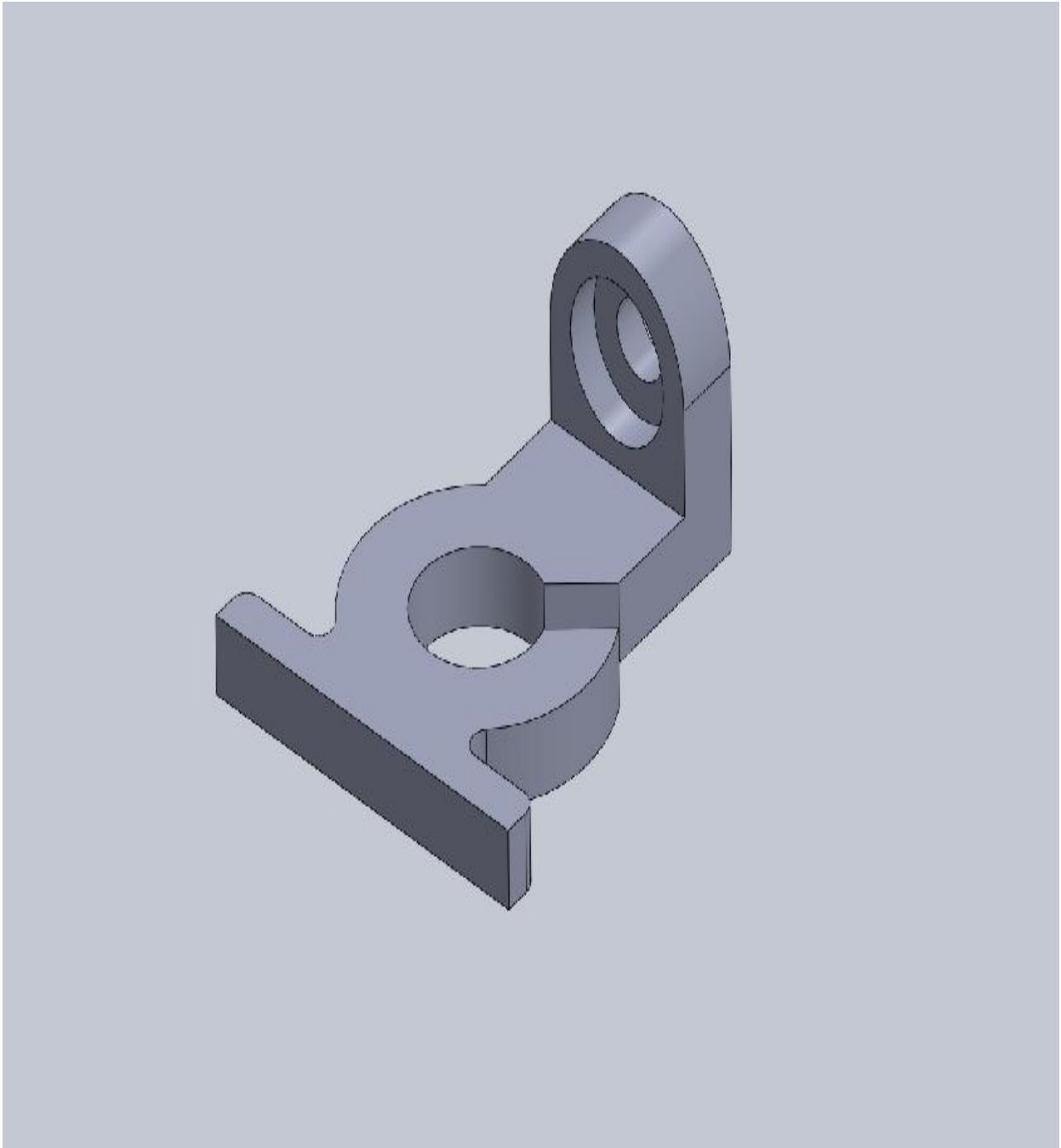


3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



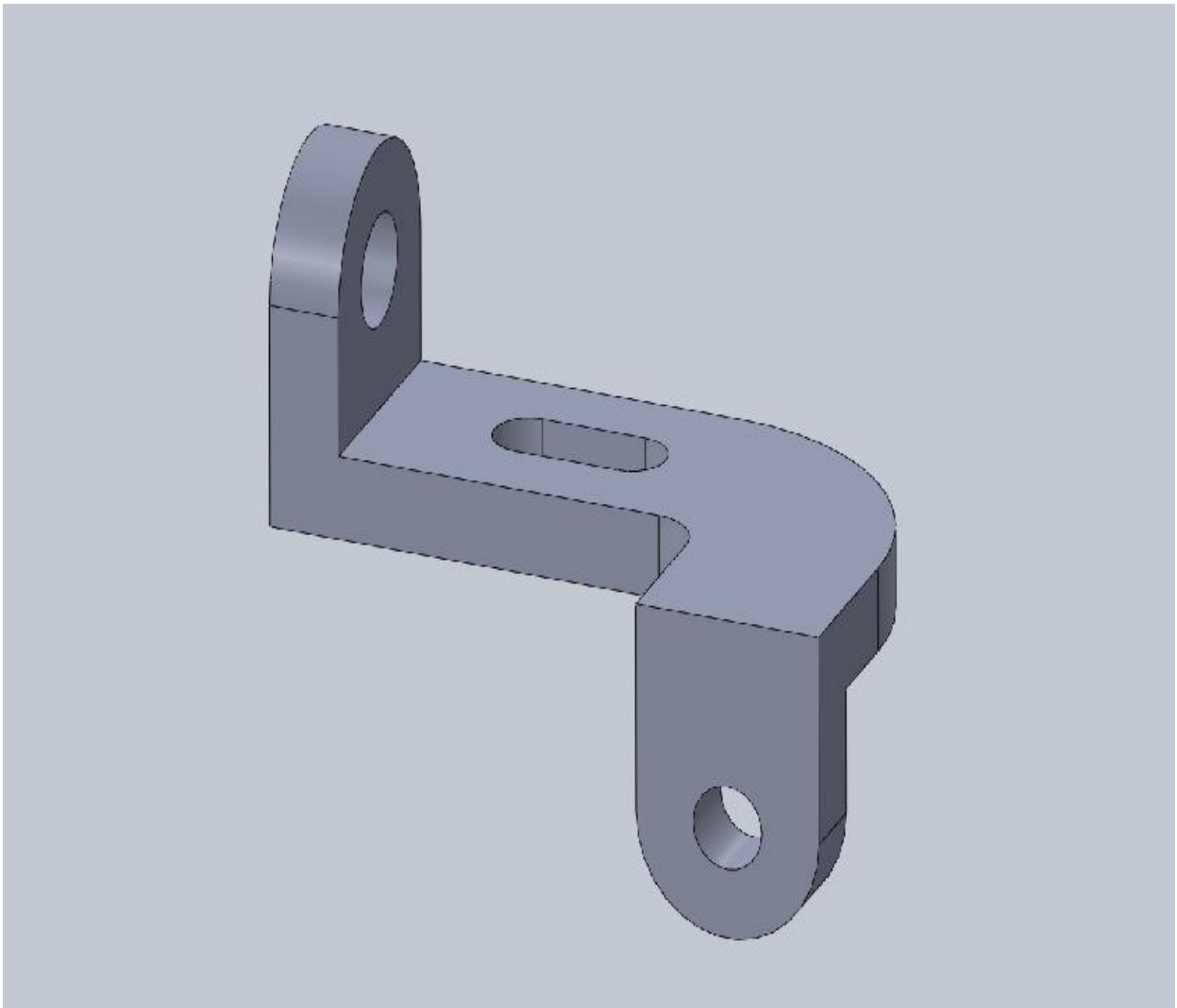
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΟΥΜΕΡΟ 3

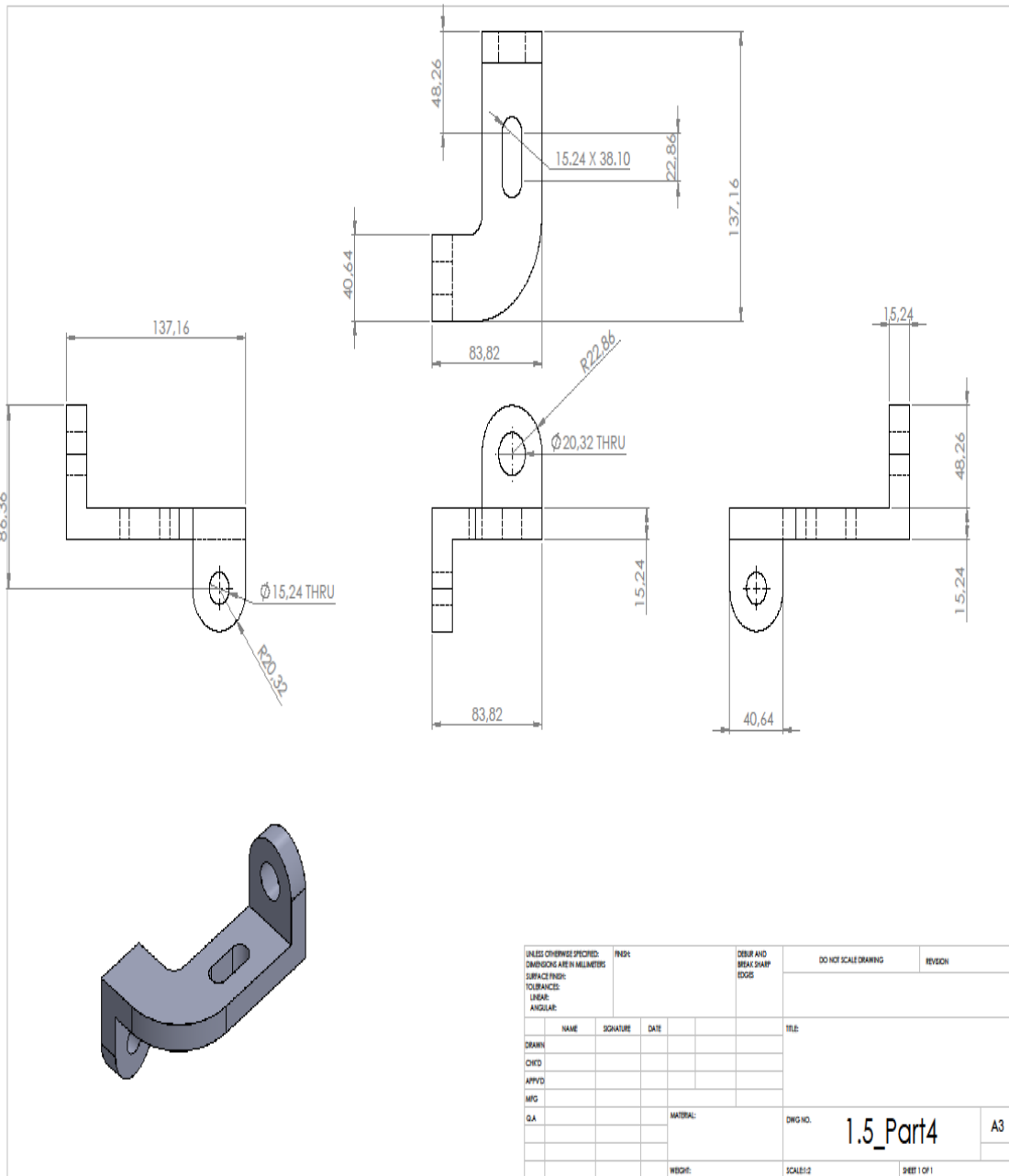


3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΟΥΜΕΡΟ 4

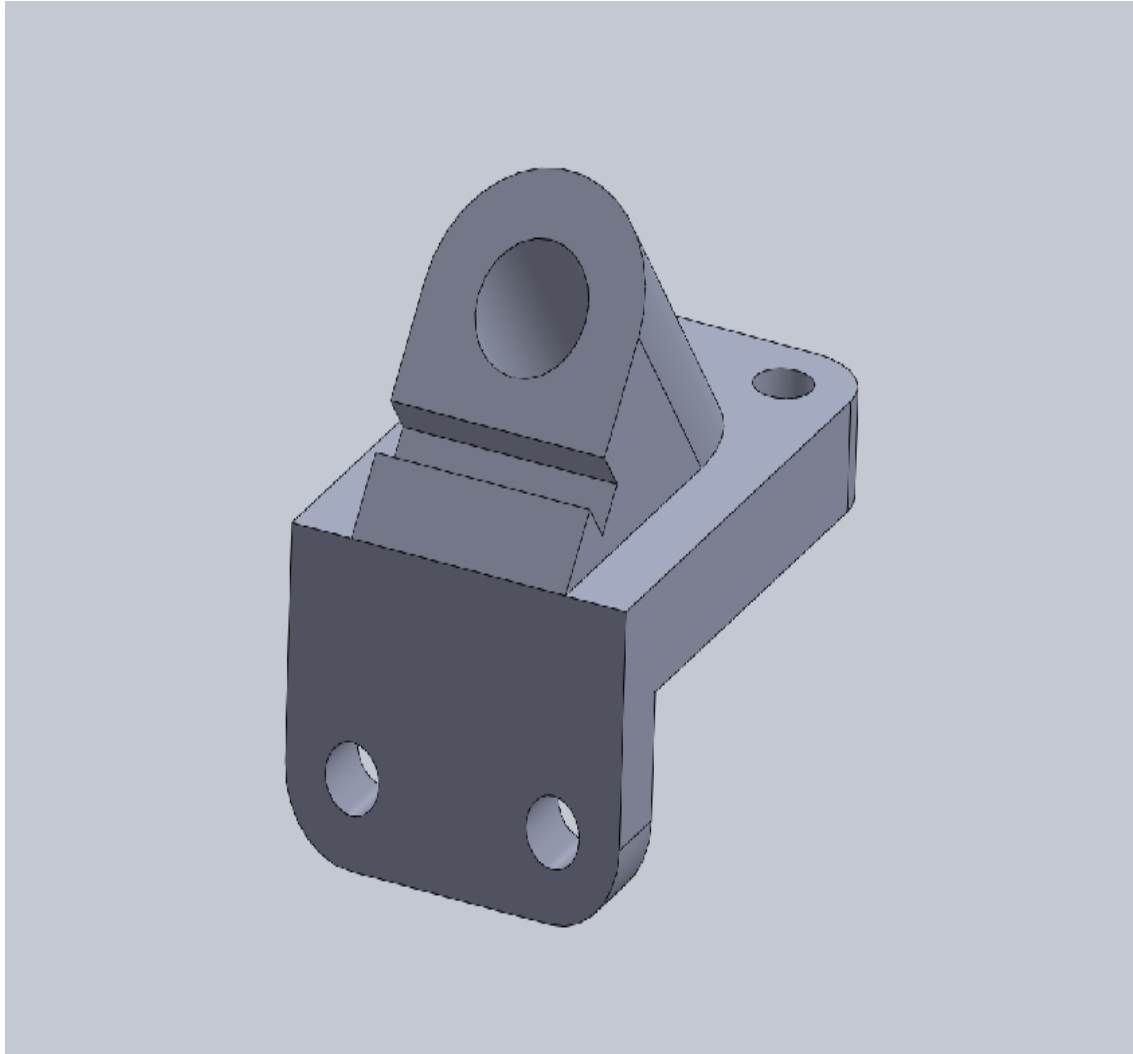


3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

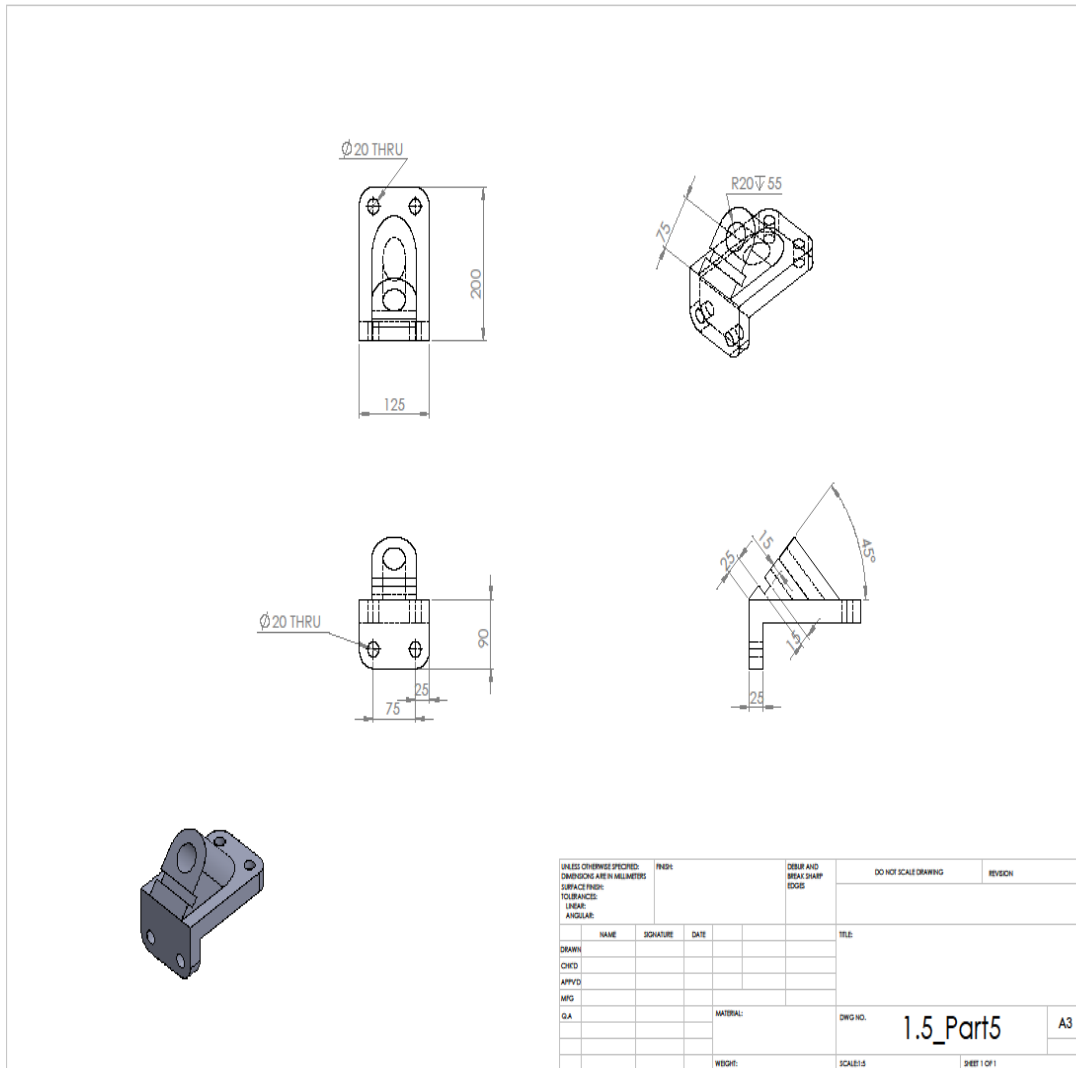


ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΟΥΜΕΡΟ 5

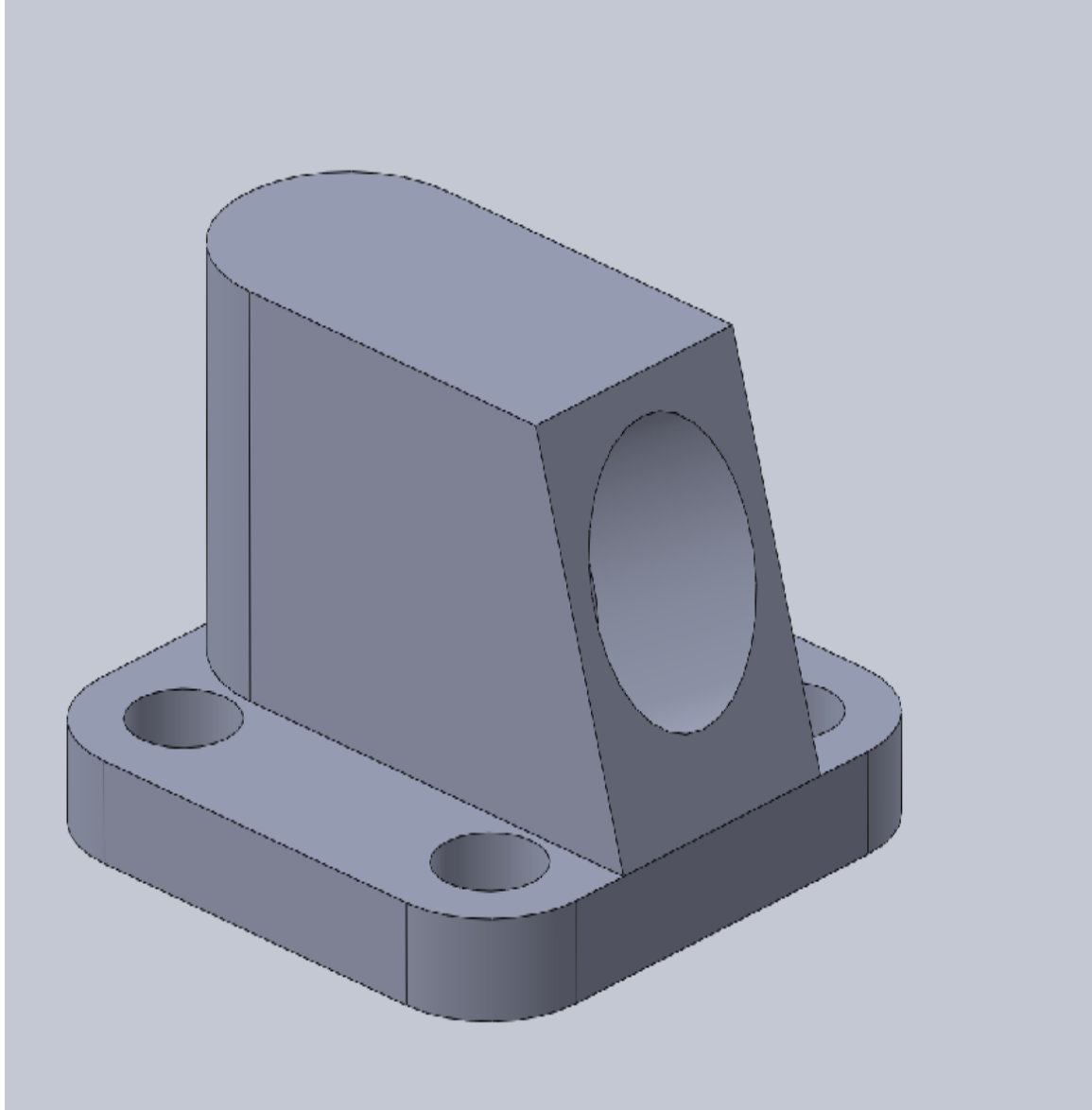


3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

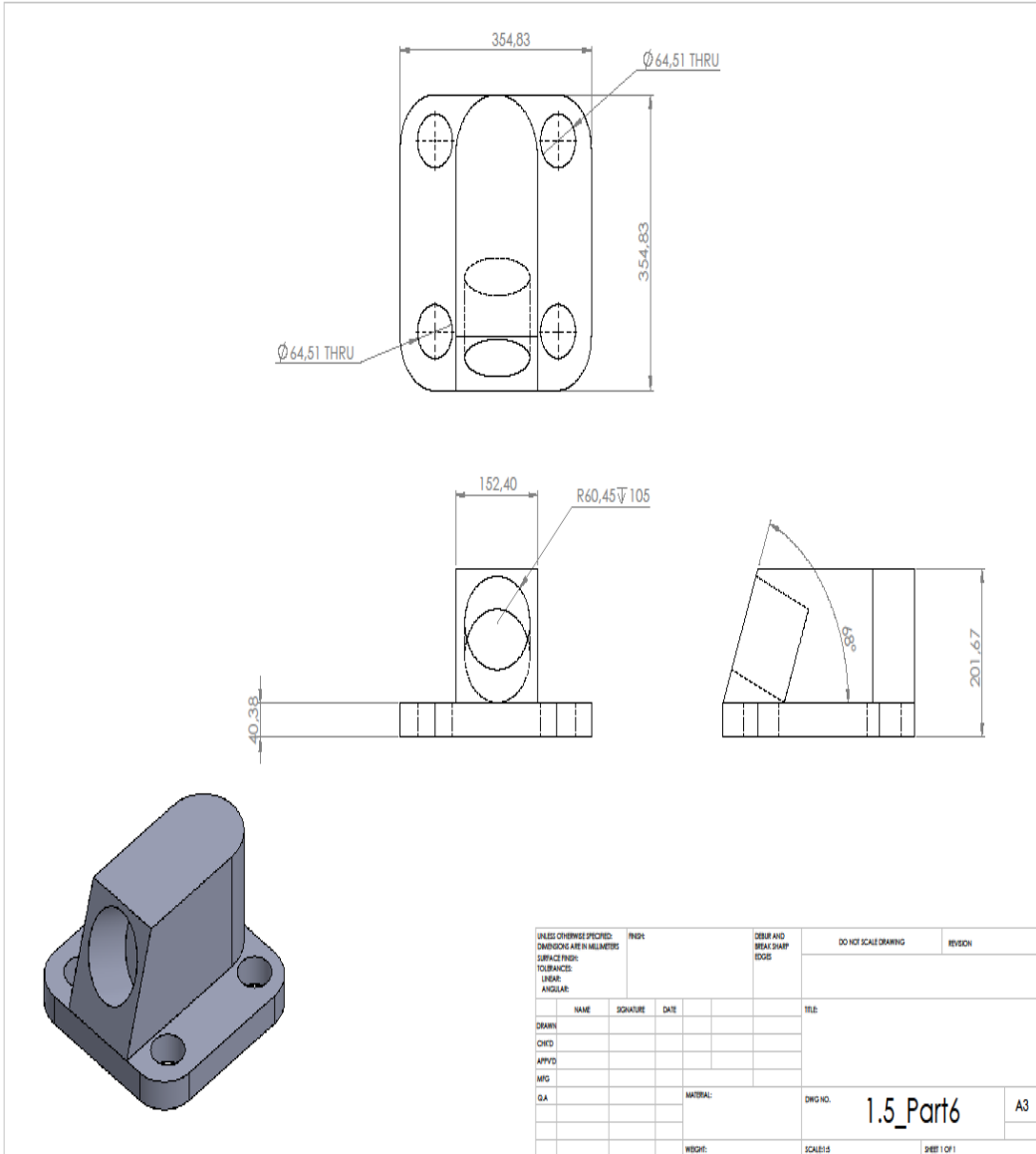


ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΟΥΜΕΡΟ 6

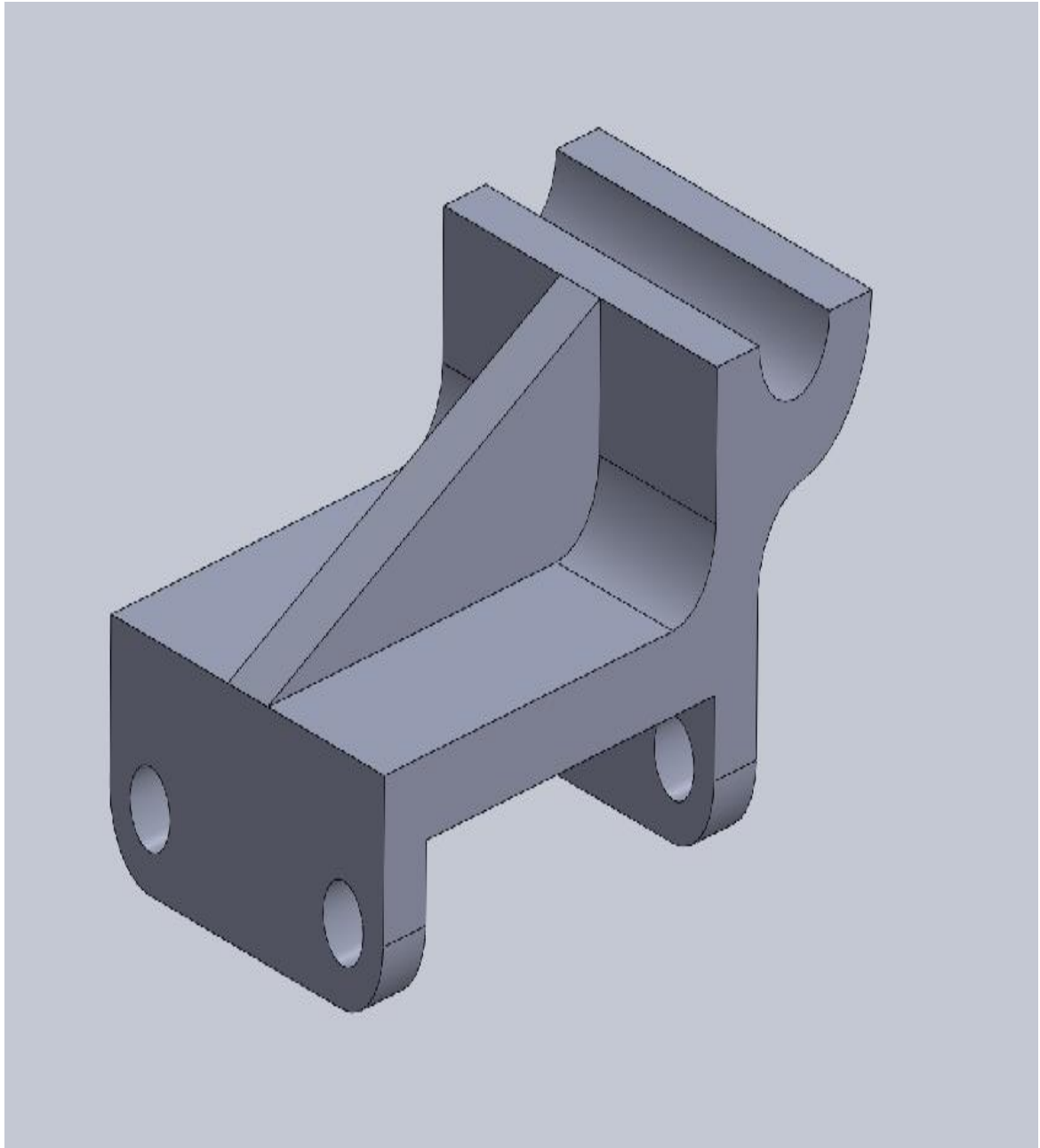


3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

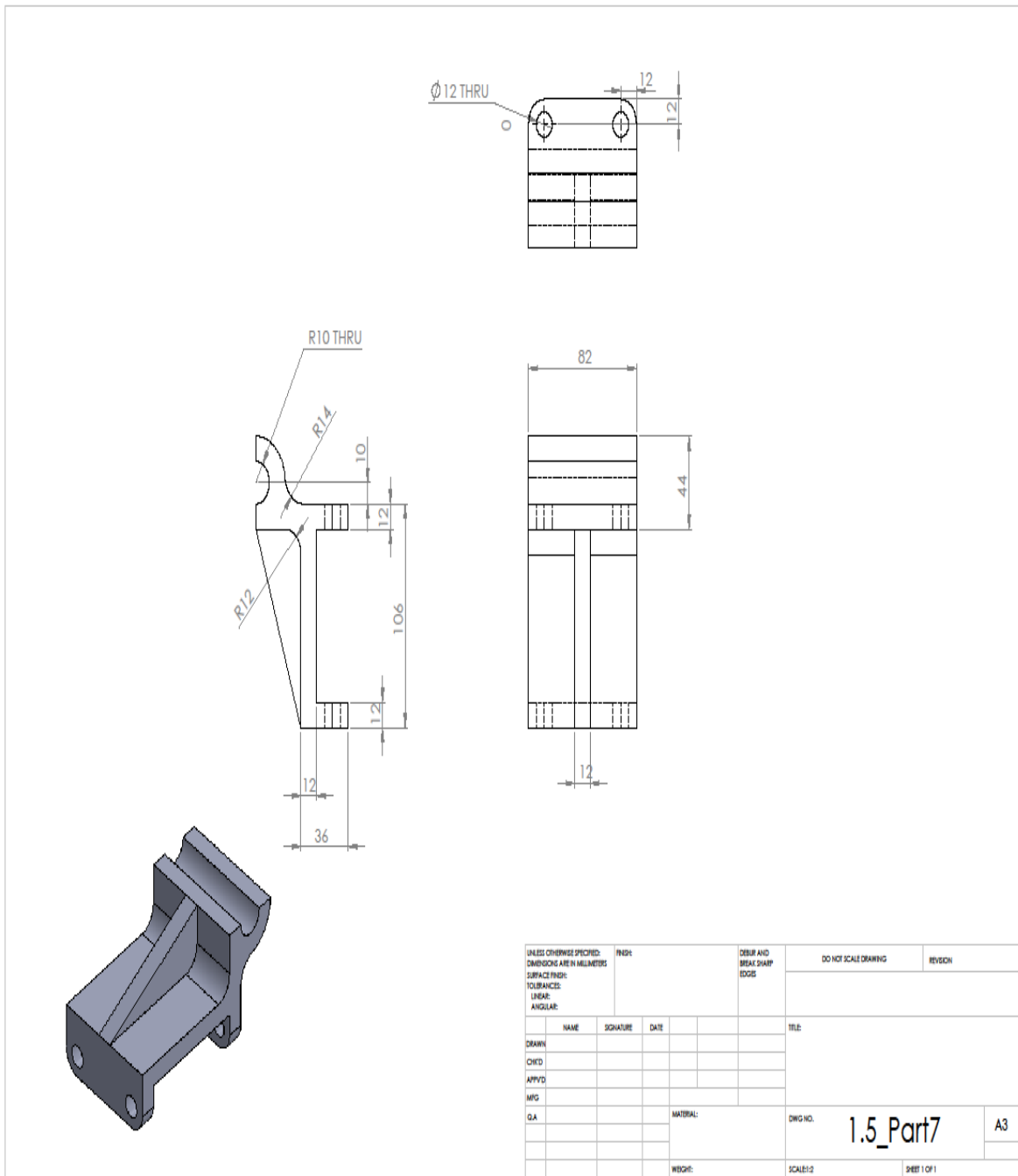


ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΟΥΜΕΡΟ 7



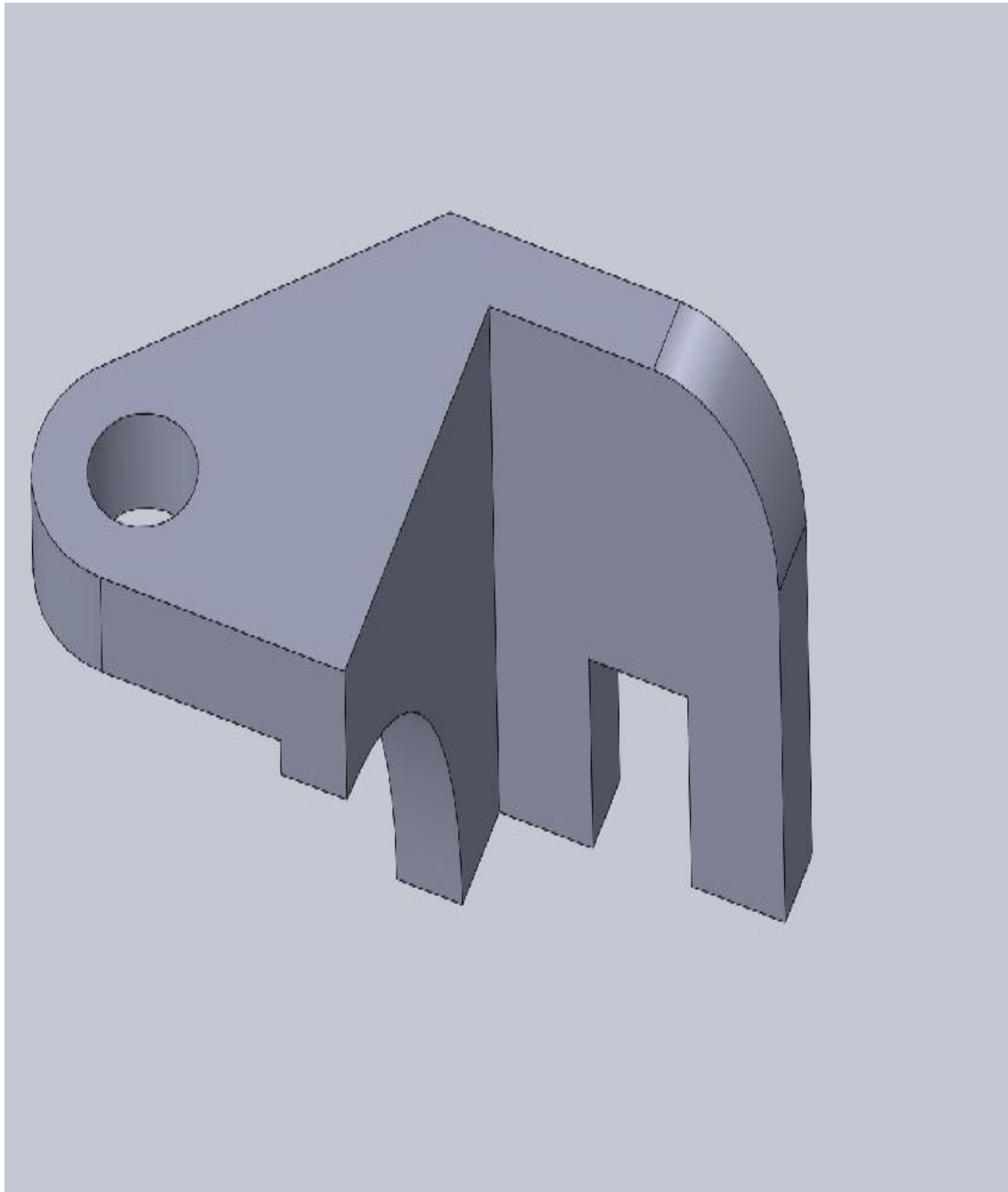
3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



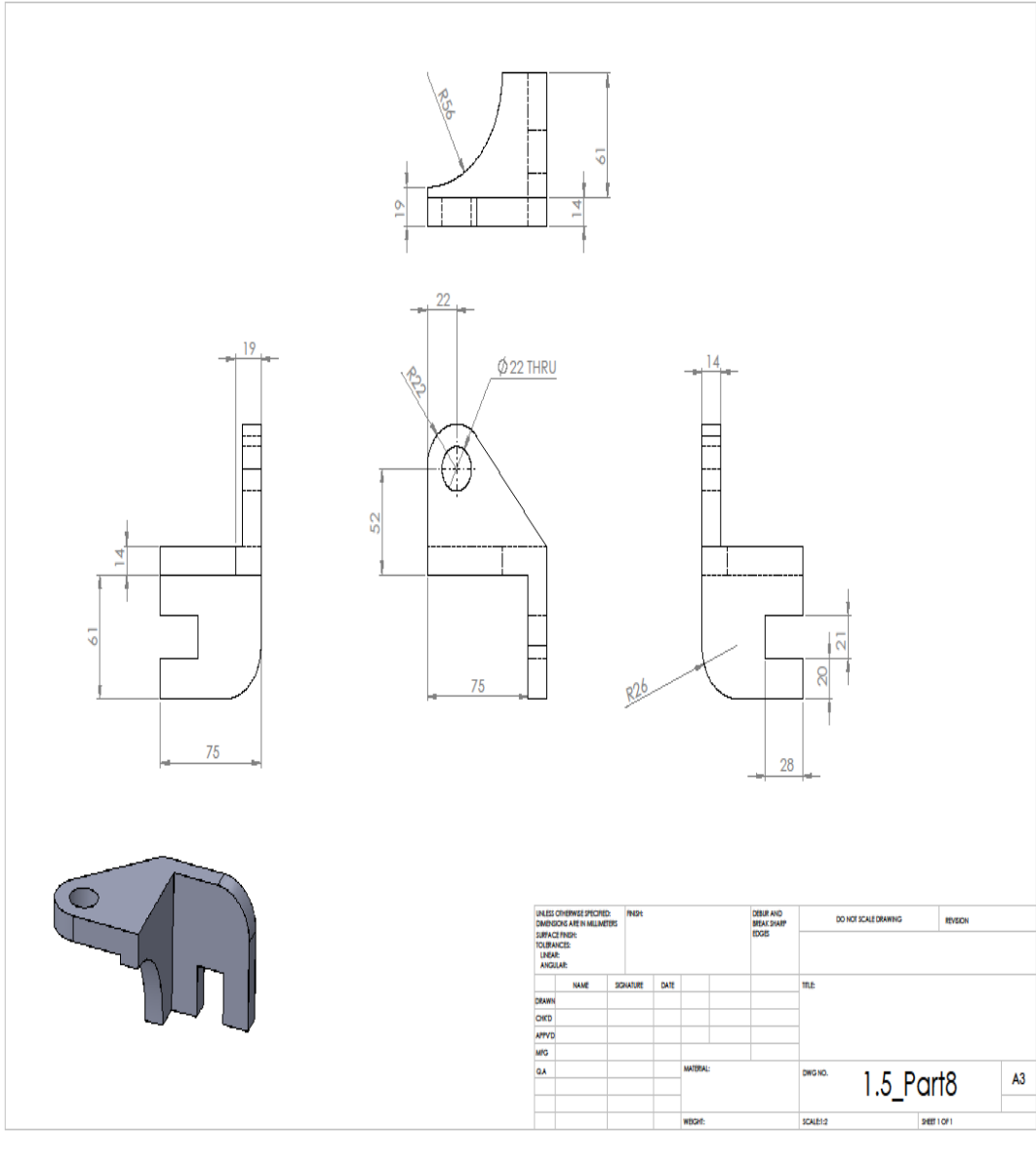
| | | | | | | | | | |
|-------------------------------|------|-----------|------|----------------------------|--|----------------------|--|-------------------------|--|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: | | FINISH: | | DRAW AND BREAK SHARP EDGES | | DO NOT SCALE DRAWING | | REVISION | |
| DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS | | | | | | | | | |
| SURFACE FINISH: | | | | | | | | | |
| TOLERANCES: | | | | | | | | | |
| LINEAR: | | | | | | | | | |
| ANGULAR: | | | | | | | | | |
| | NAME | SIGNATURE | DATE | | | TITLE: | | | |
| DESIGN | | | | | | | | | |
| CHWD | | | | | | | | | |
| APPVD | | | | | | | | | |
| MFG | | | | | | | | | |
| QA | | | | | | MATERIAL: | | DWG NO. 1.5_Part7 | |
| | | | | | | | | A3 | |
| | | | | | | WEDGE: | | SCALE: 1:1 SHEET 1 OF 1 | |

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΟΥΜΕΡΟ 8

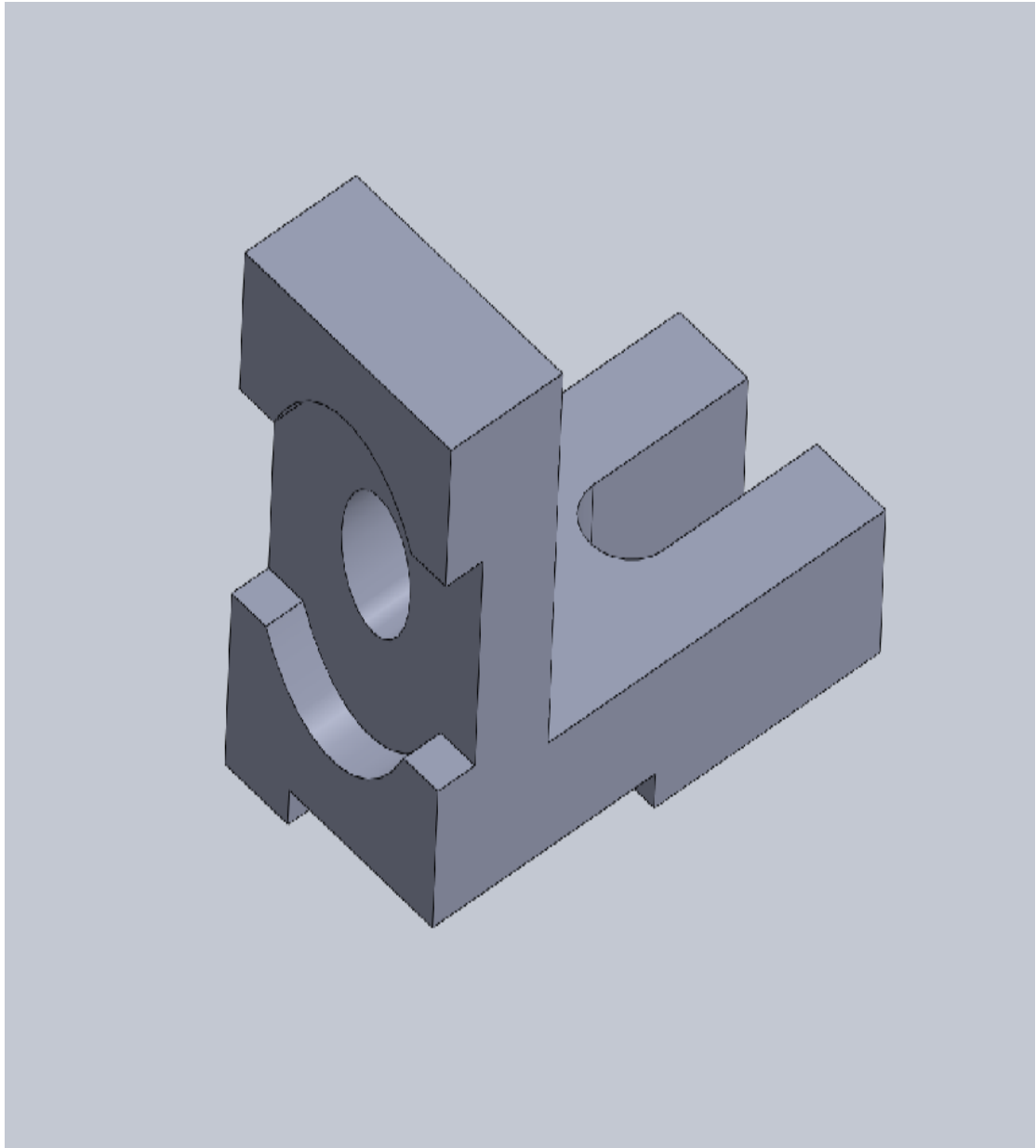


3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

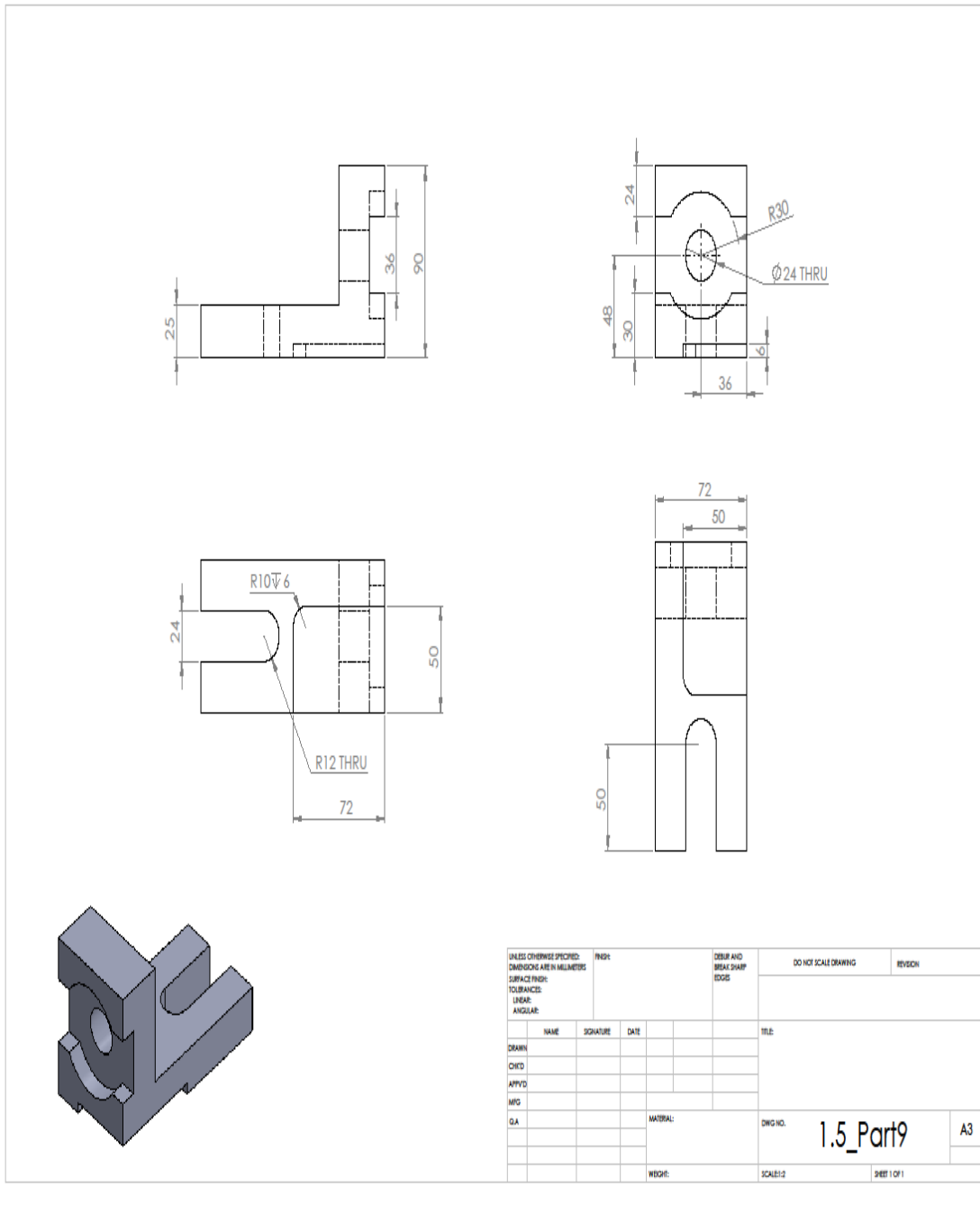


ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΟΥΜΕΡΟ 9

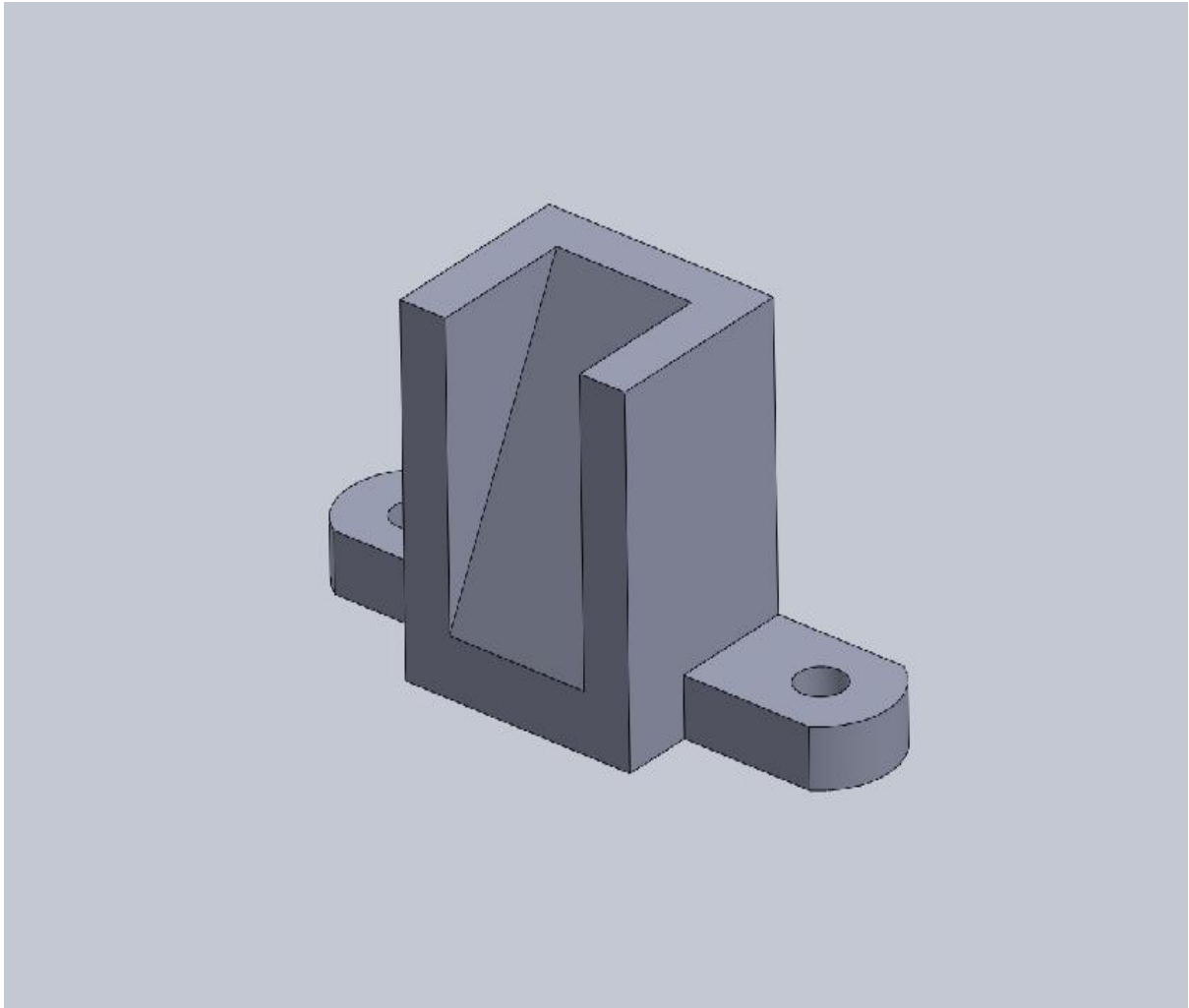


3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

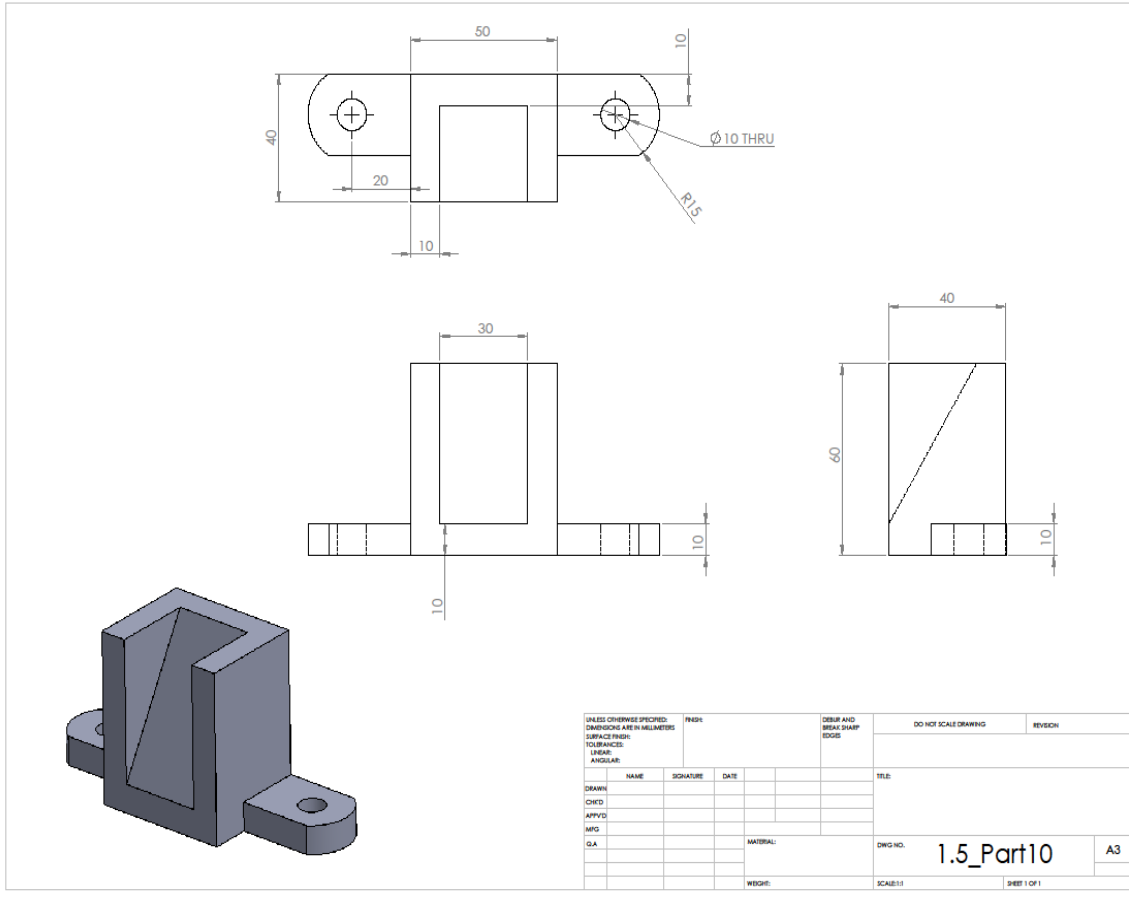


ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΟΥΜΕΡΟ 10



3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



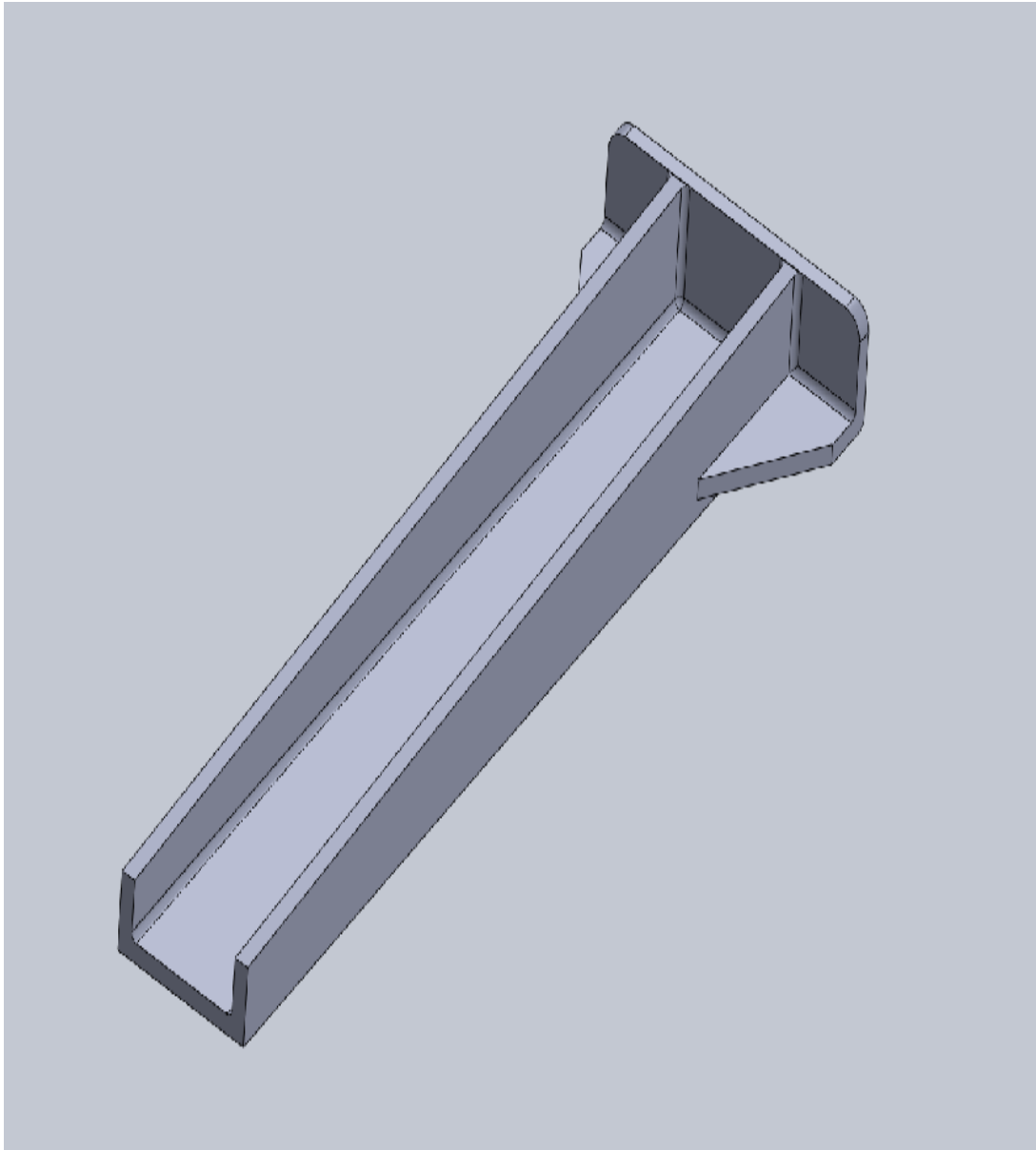
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΟΥΜΕΡΟ 11

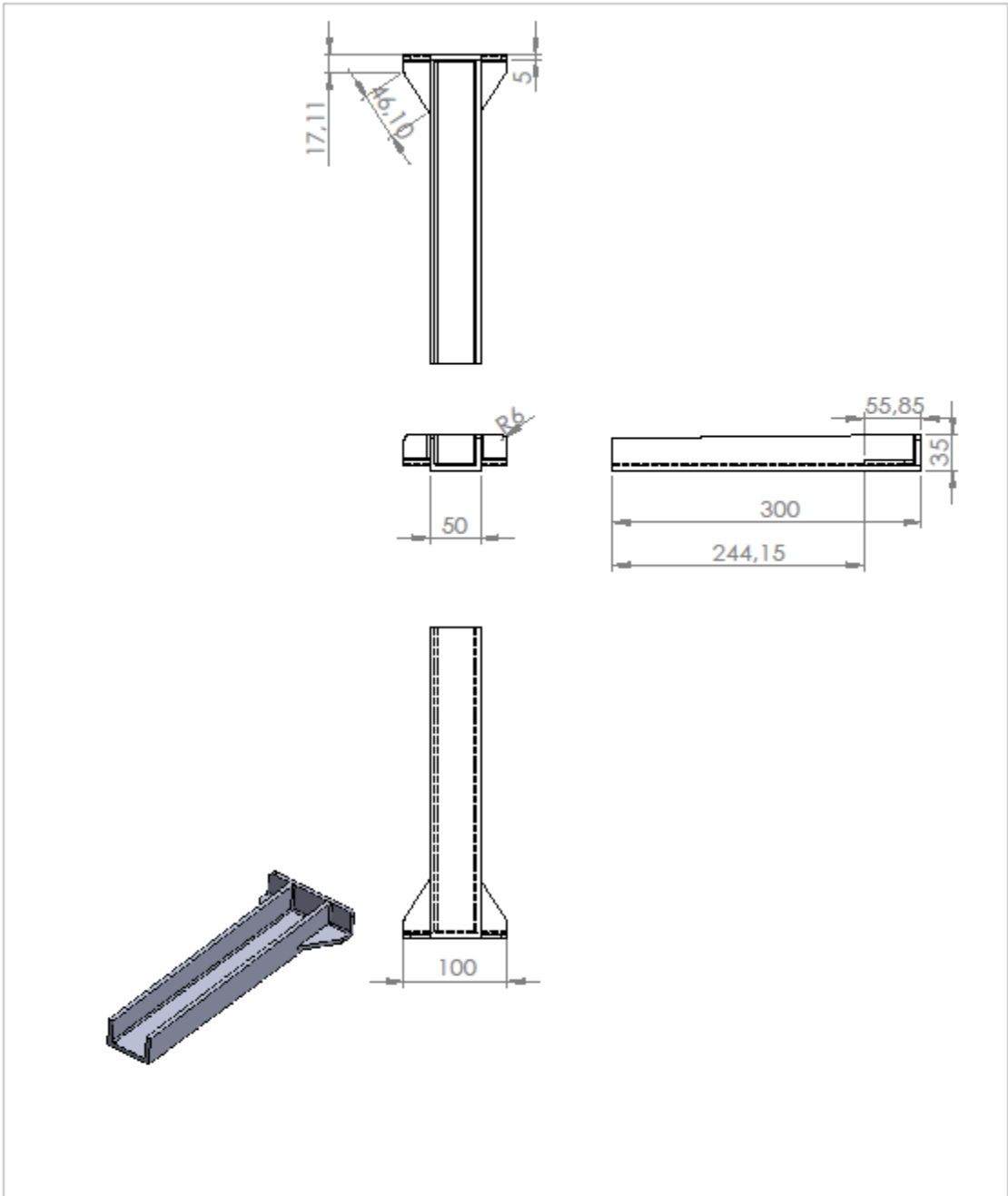


3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΟΥΜΕΡΟ 12



3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



| | | | | | | | |
|---|------|-----------|------|---------|-----------------------------------|----------------------|--------------|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR: | | | | FINISH: | DEBUR AND BREAK SHARP EDGES | DO NOT SCALE DRAWING | REVISION |
| | | | | | | TITLE: | |
| DRAWN | NAME | SIGNATURE | DATE | | | 1.5_Part12 | |
| CHK'D | | | | | | A4 | |
| APP'VD | | | | | | | |
| MFG | | | | | | | |
| Q.A | | | | | MATERIAL: | DWG NO. | |
| | | | | | | 1.5_Part12 | |
| | | | | | WEIGHT: | SCALE:1:5 | SHEET 1 OF 1 |

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

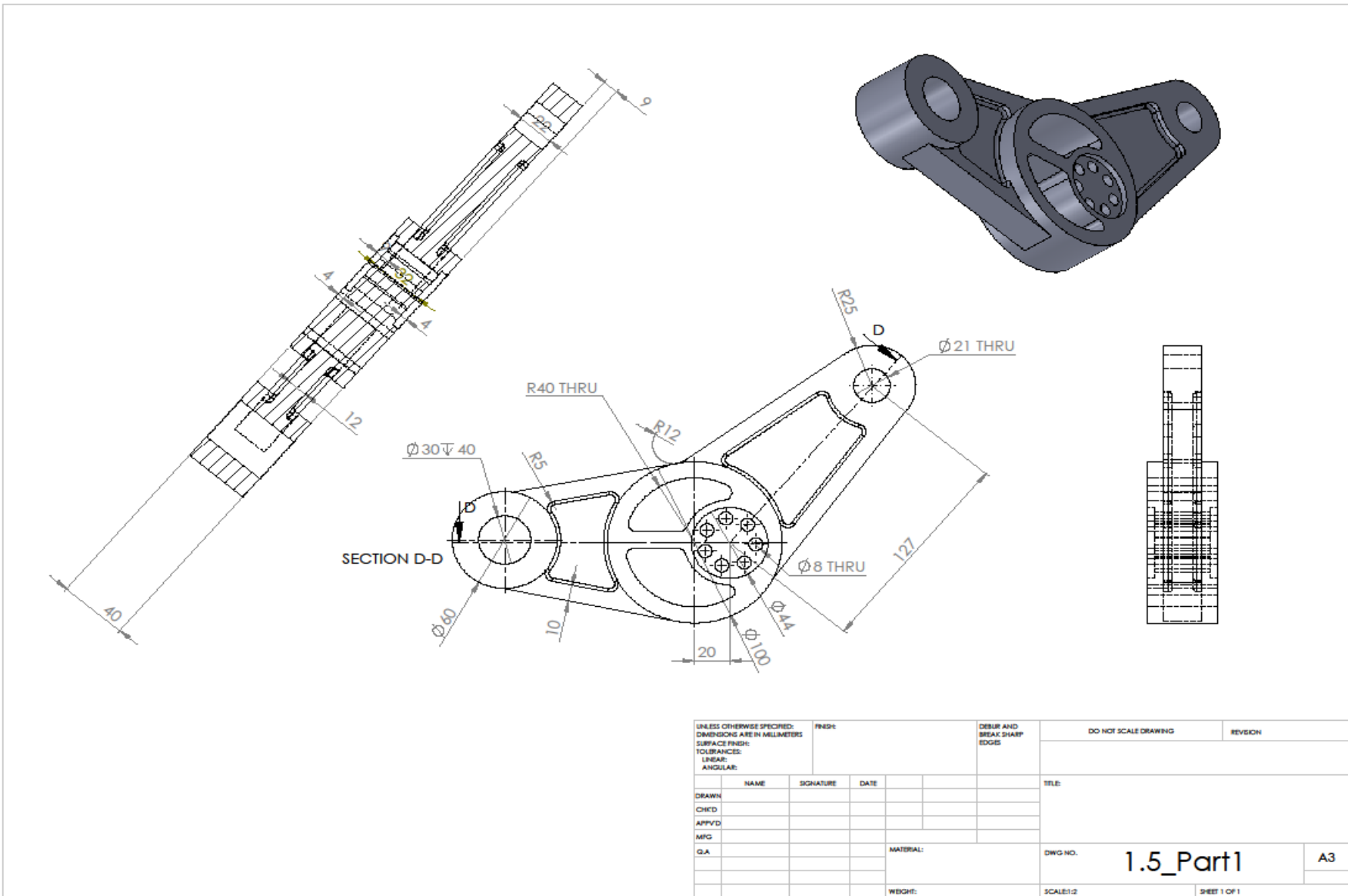
4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΦΑΣΕΟΛΟΓΙΩΝ

ΦΑΣΕΟΛΟΓΙΟ -PROCESS PLANING- PART 1

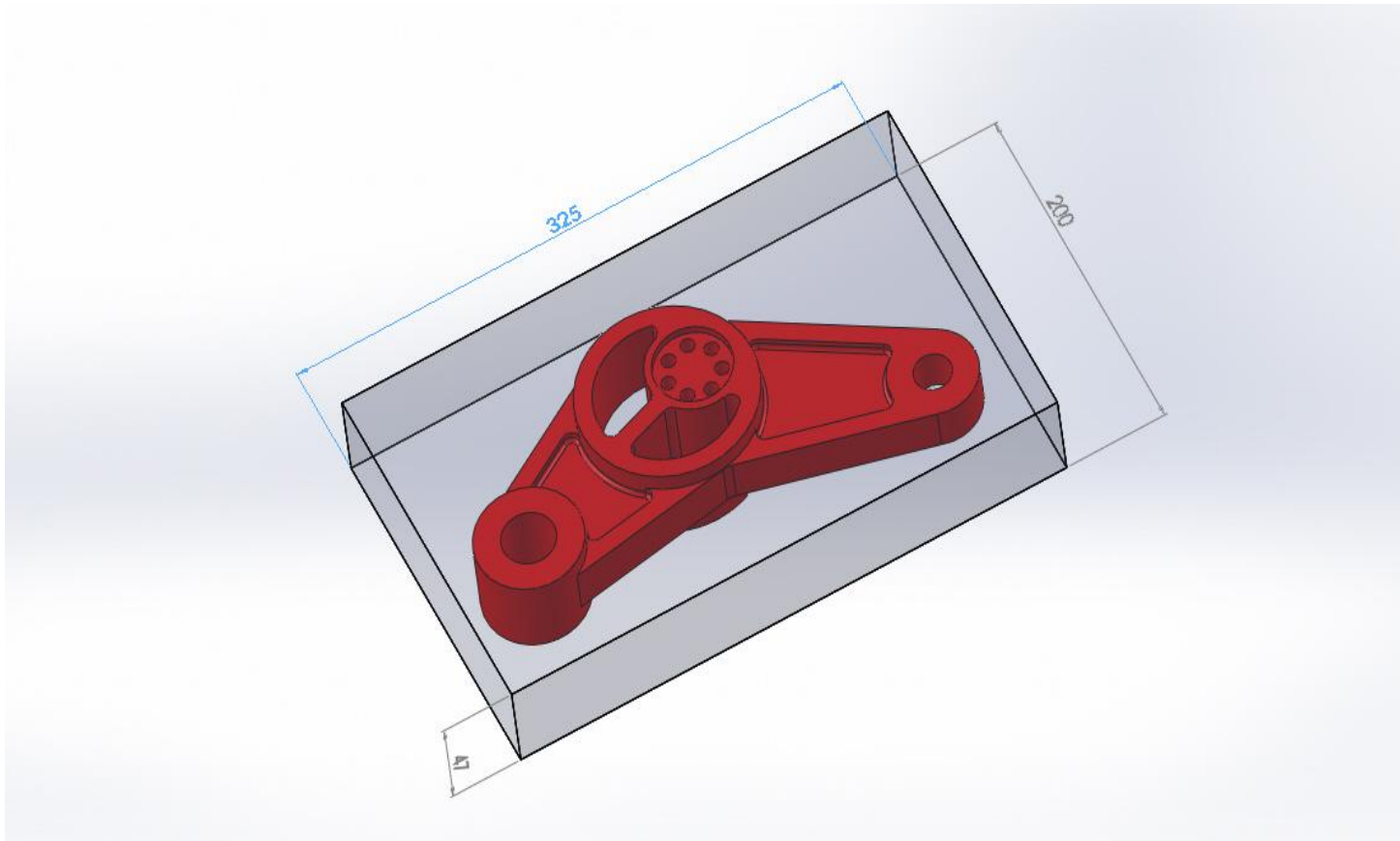
| | |
|---|--|
| <u>ΟΝΟΜΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : PART 1 |
| <u>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ</u> | : 325 X 200 X 47 MM |
| <u>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> MM | : 310,26 X 172,19 X 40 |
| <u>ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ</u> | : 2 |
| <u>ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΗ</u> ΚΕΝΤΡΟ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ CNC | : ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΟ |
| <u>ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : 3 σφιγκτήρες (φουρκέτες), 4 βίδες Allen , 3 πύροι συγκράτησης |



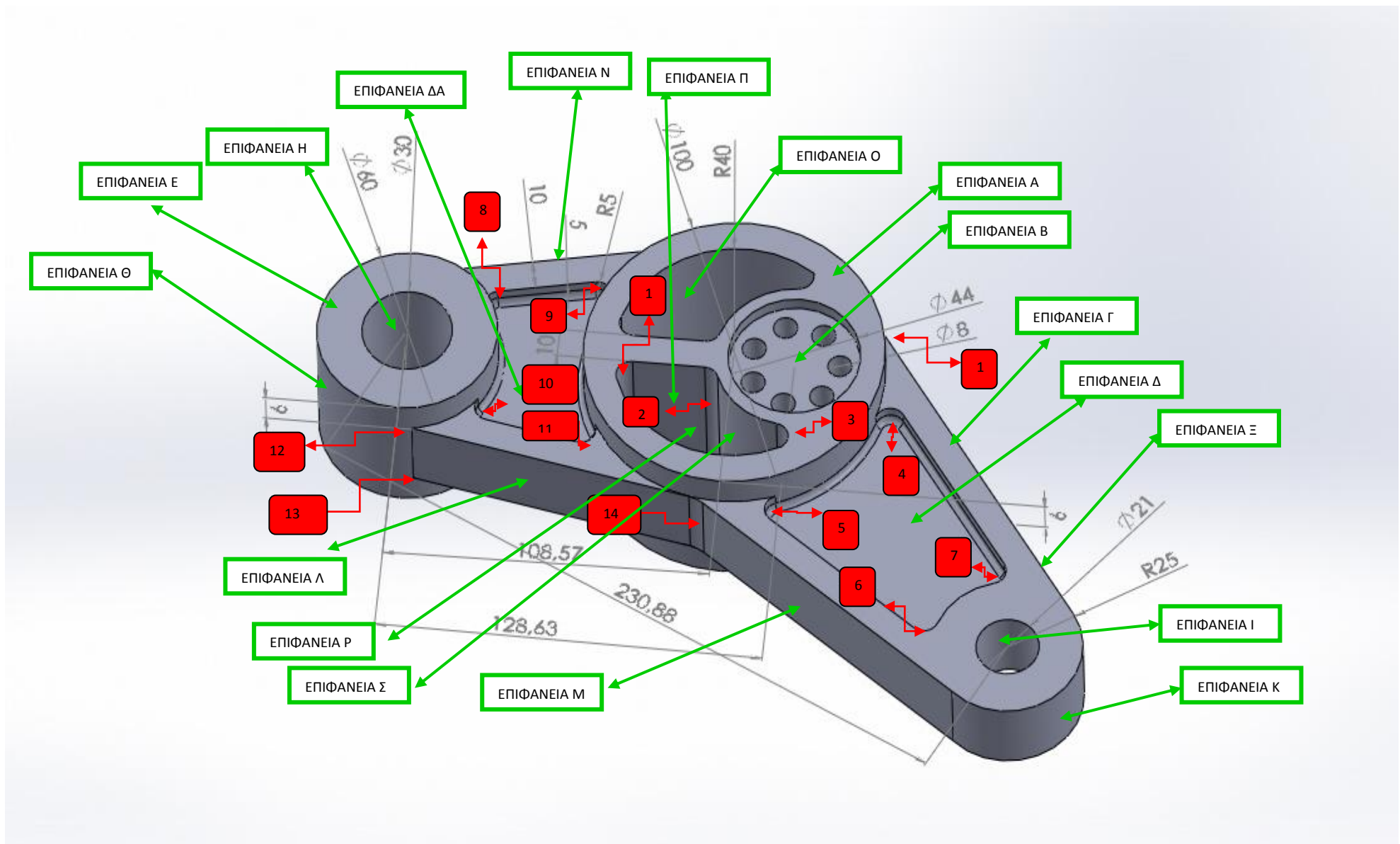
3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



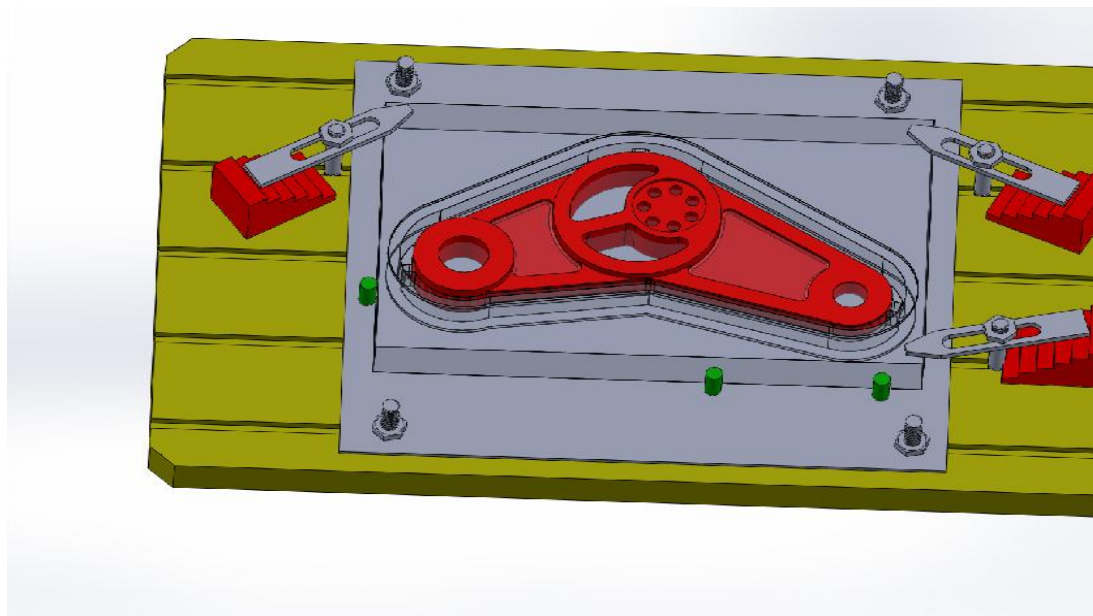
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



ΑΠΟΨΗ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕΣΑ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ (ΓΥΑΛΙΝΟ ΚΟΥΤΙ)



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ PART 1



1Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

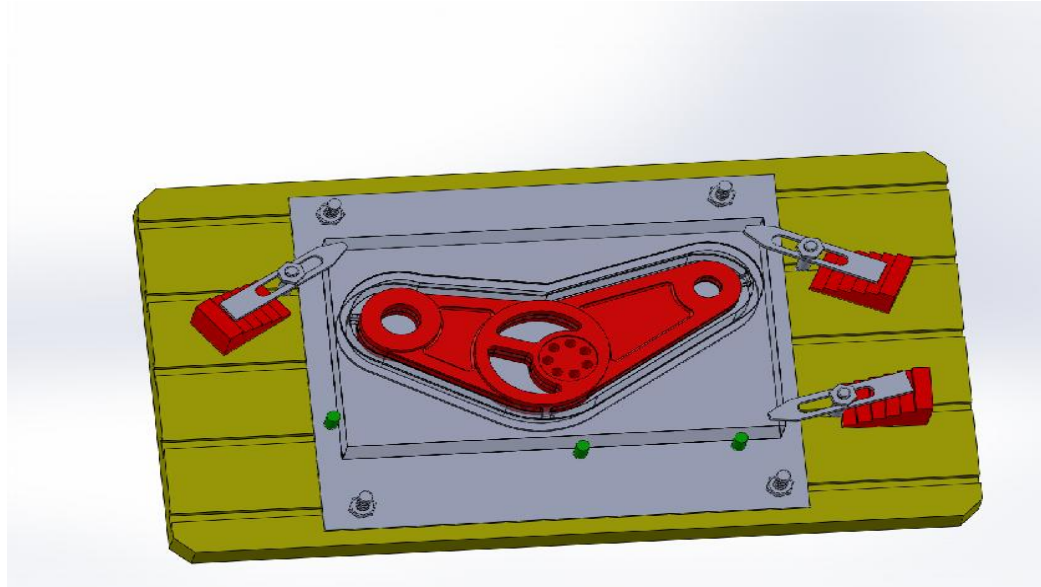
ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Α-Ε-Μ-Γ-Ν

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Δ-ΔΑ-Λ-Μ-Ν-Ξ-Β

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Θ-Κ-Ξ μέχρι την μέση αφήνοντας «αυτάκια» συγκράτησης δοκιμίου πάνω στην πρώτη ύλη

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Η-Ι-Ο-Π-Ρ-Σ (Οπές μέχρι το μέσο του δοκιμίου)

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΚΟΚΚΙΝΟ)



2Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΤΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΓΥΡΙΖΕΙ ΚΑΘΡΕΦΤΗ ΚΑΙ ΤΑ ΒΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΙΝΑΙ ΠΑΝΟΜΟΙΟΤΥΠΑ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Α-Ε-Μ-Γ-Ν

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Δ-ΔΑ-Λ-Μ-Ν-Ξ-Β

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Θ-Κ-Ξ μέχρι την μέση αφήνοντας «αυτάκια» συγκράτησης δοκιμίου πάνω στην πρώτη ύλη

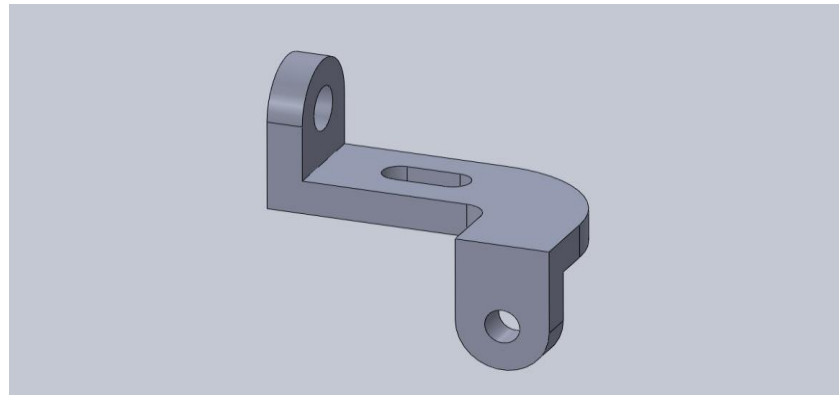
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Η-Ι-Ο-Π-Ρ-Σ (Οπές μέχρι το μέσο του δοκιμίου)

ΣΤΟ ΤΕΛΕΙΩΜΑ ΤΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΚΟΜΜΑΤΙΟΥ ΚΟΒΟΥΜΕ ΤΑ «ΑΥΤΑΚΙΑ»

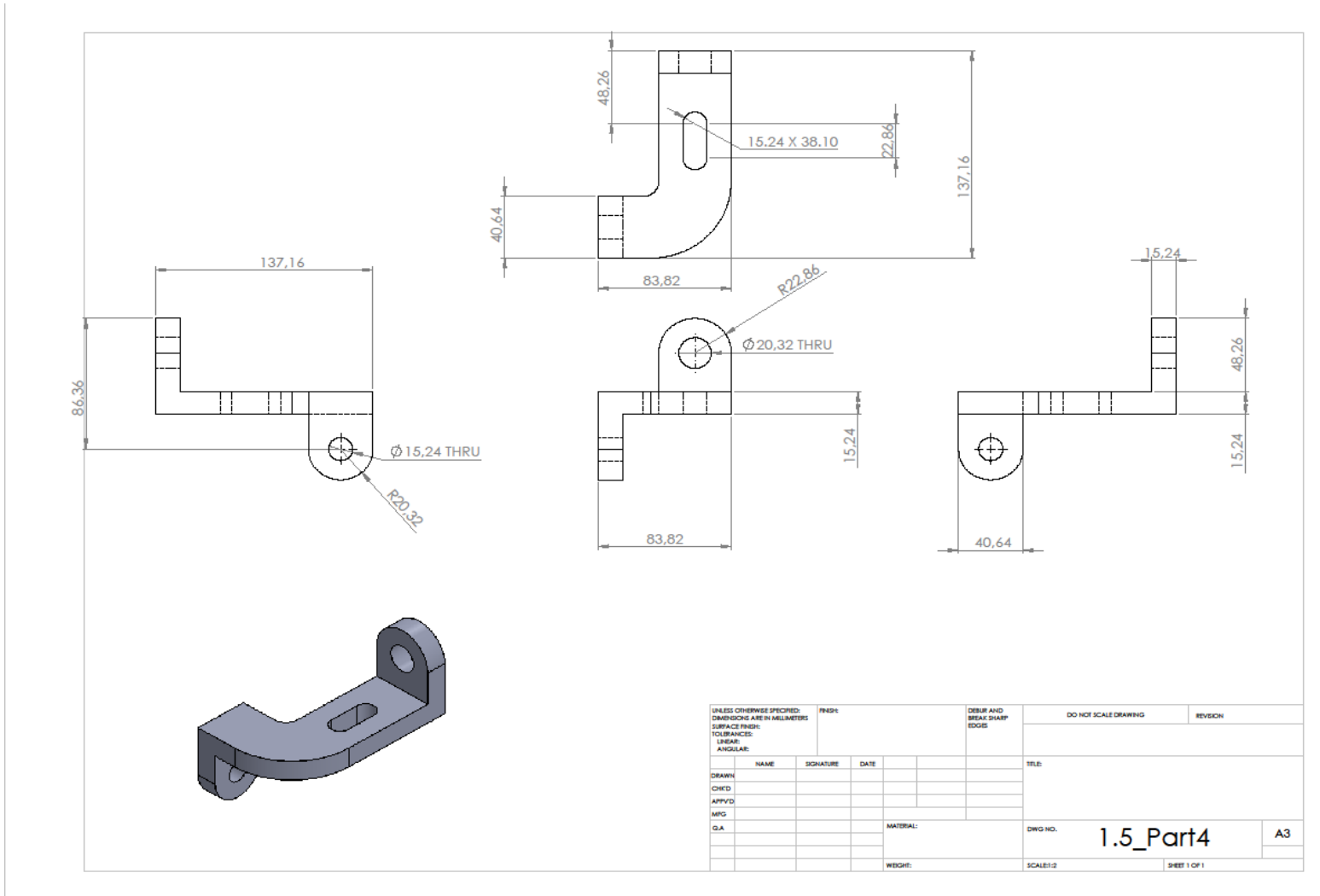
(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΚΟΚΚΙΝΟ)

ΦΑΣΕΟΛΟΓΙΟ -PROCESS PLANING- PART 4

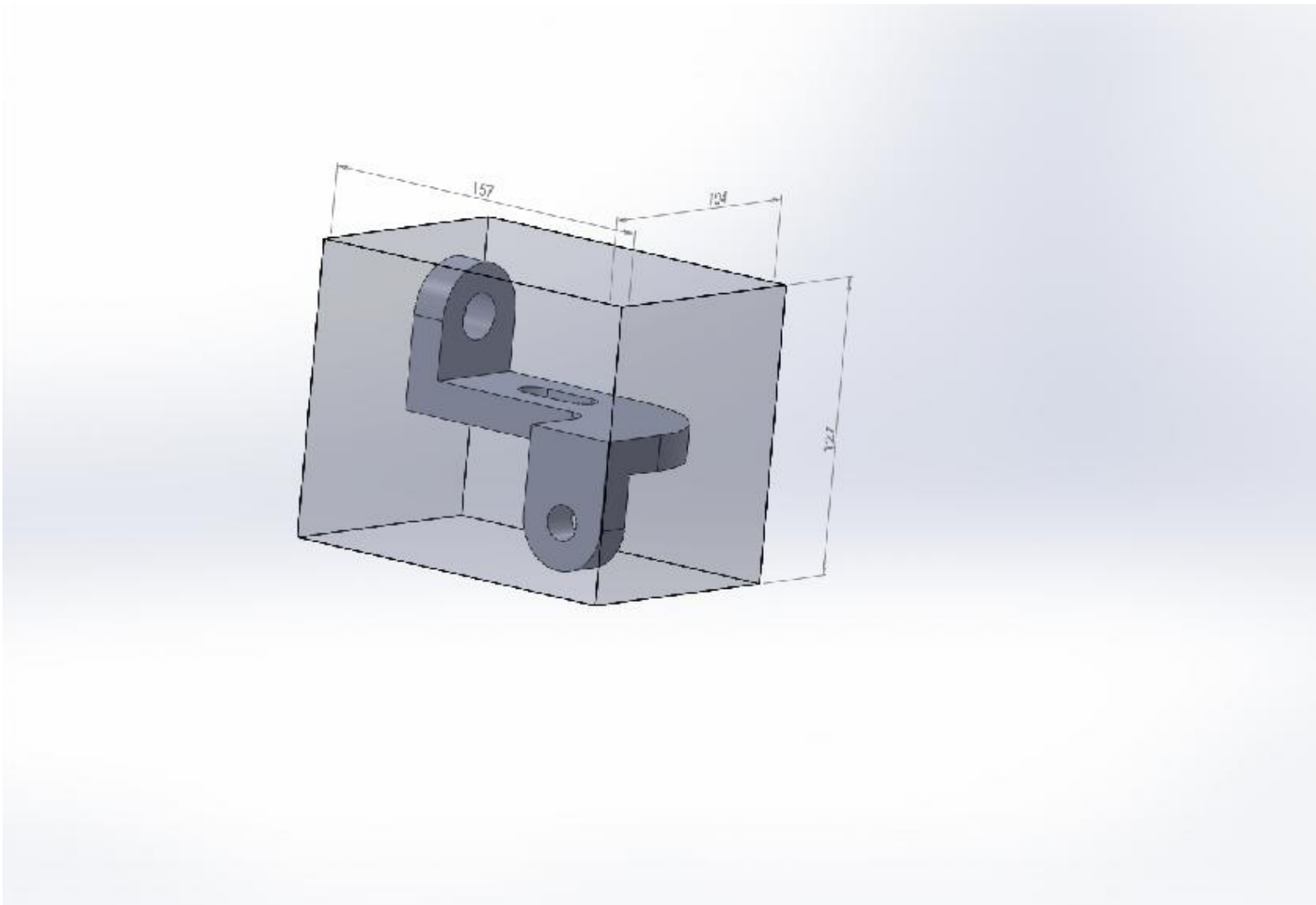
| | |
|--------------------------------------|--|
| <u>ΟΝΟΜΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : PART 4 |
| <u>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ</u> | : 124 X 127 X 154 MM |
| <u>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : 83,82 X 106,68 X 137,16 MM |
| <u>ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ</u> | : 10 |
| <u>ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΗ</u> | : ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ CNC |
| <u>ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : 1 ΜΕΓΓΕΝΗ ΜΕ ΜΑΓΟΥΛΑ ΚΑΙ 3 ΜΠΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ 45X58X100MM 48X83X100MM 60X80X100MM |



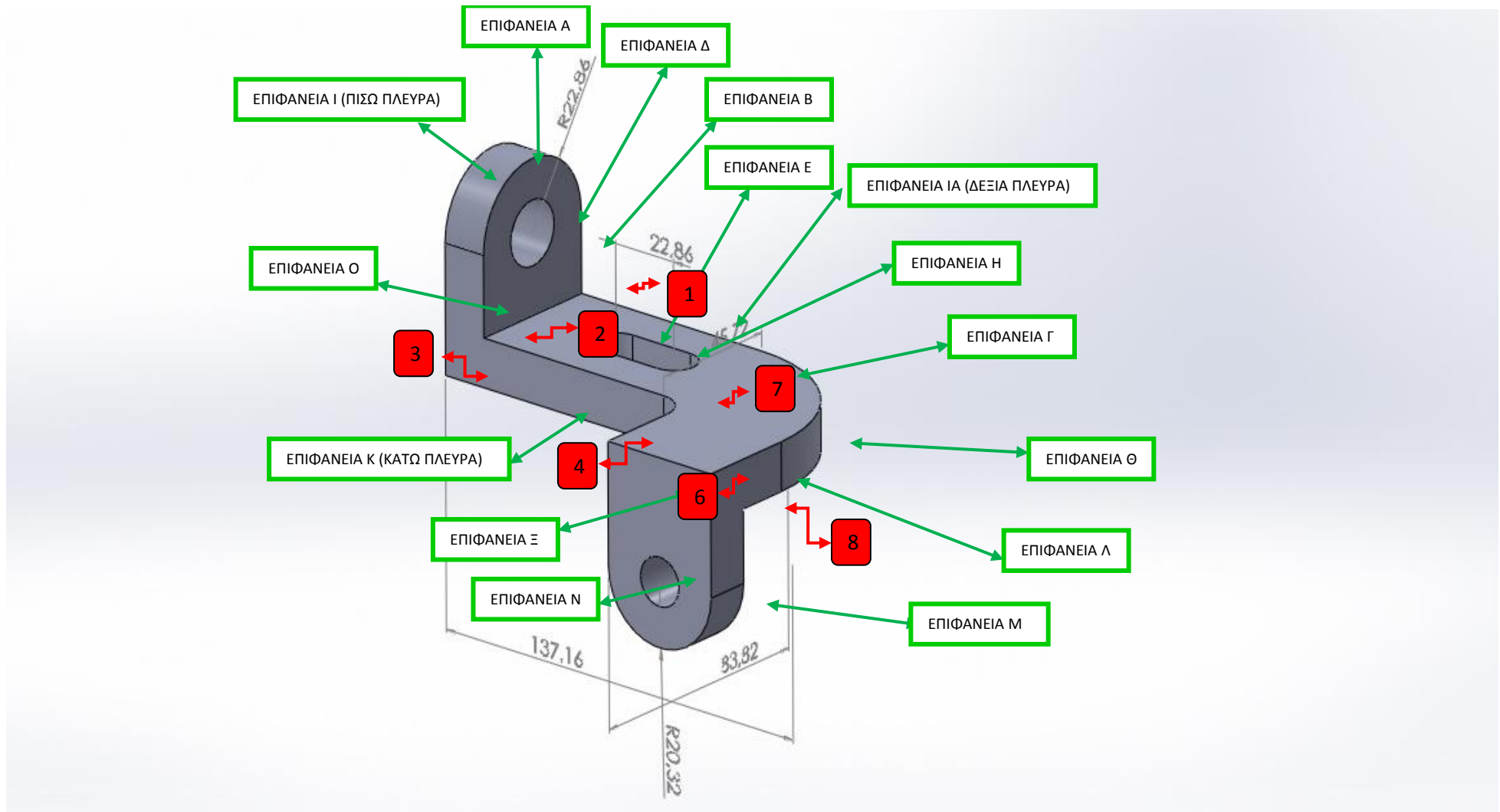
3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



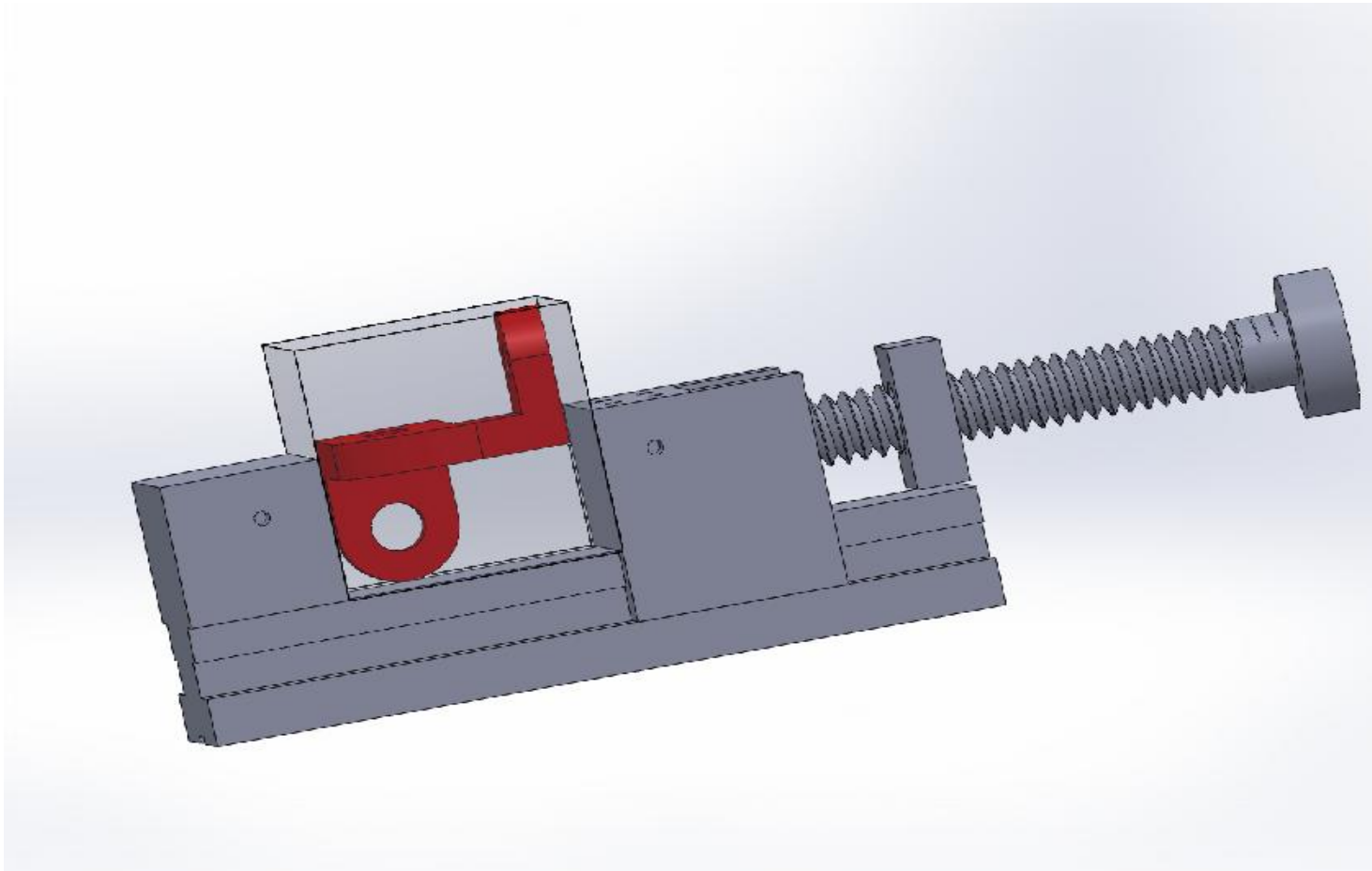
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



ΑΠΟΨΗ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕΣΑ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ (ΓΥΑΛΙΝΟ ΚΟΥΤΙ)



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ PART 4

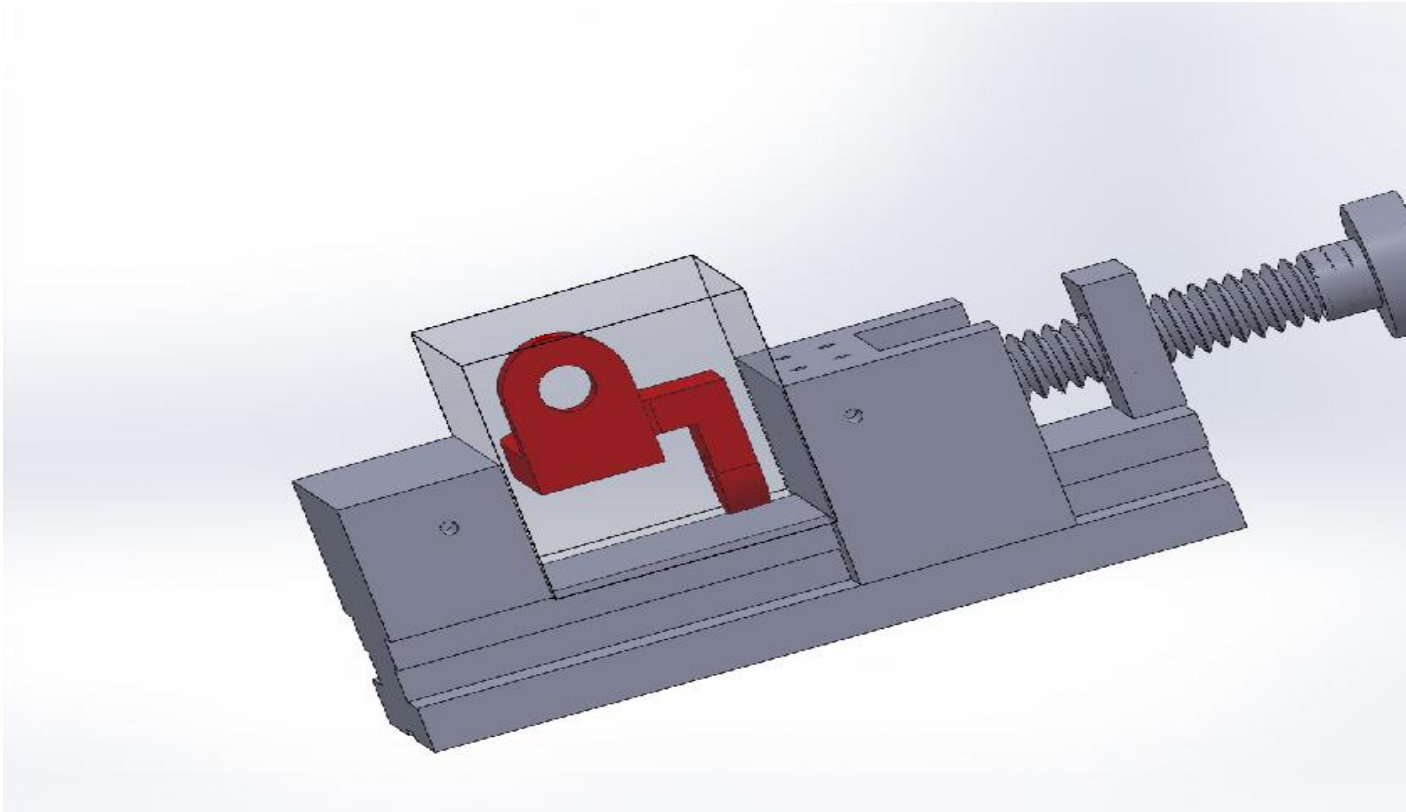


1Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Α

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)

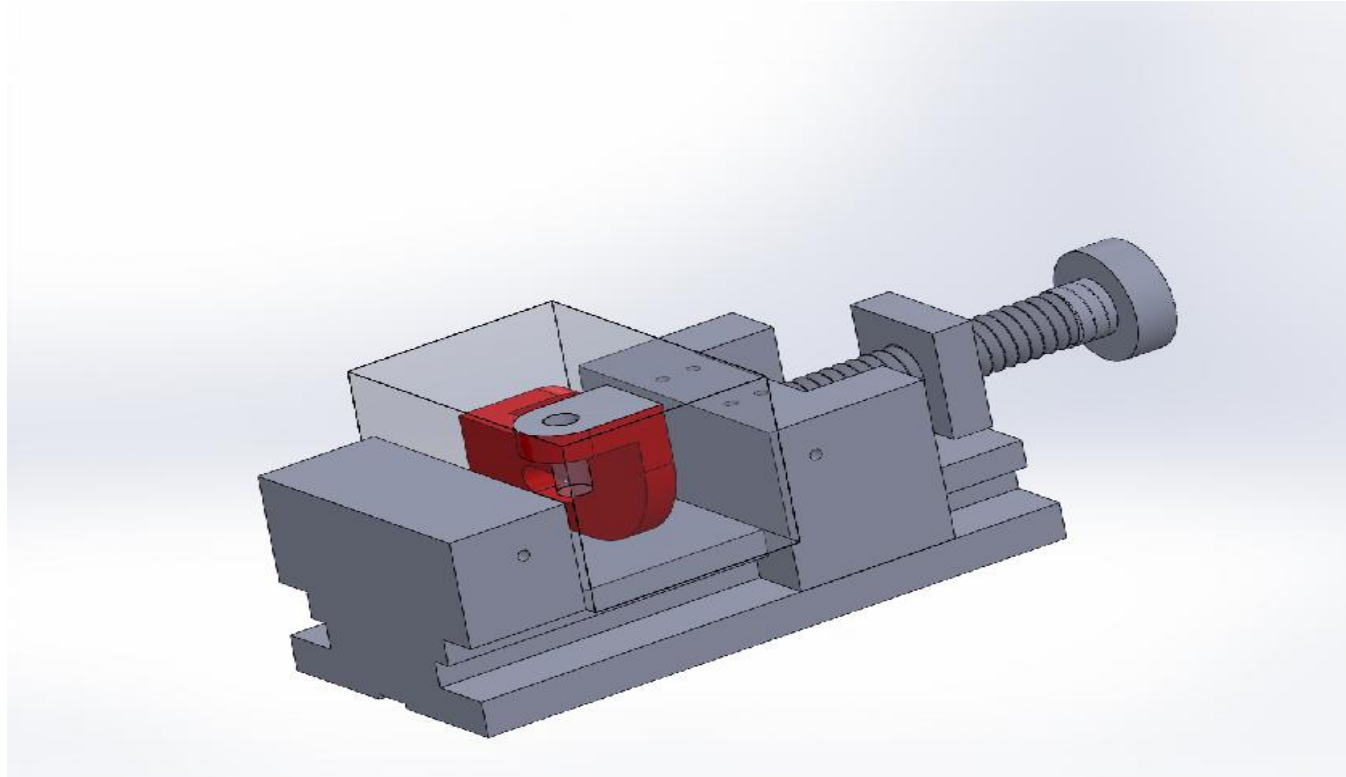


2Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Μ

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)



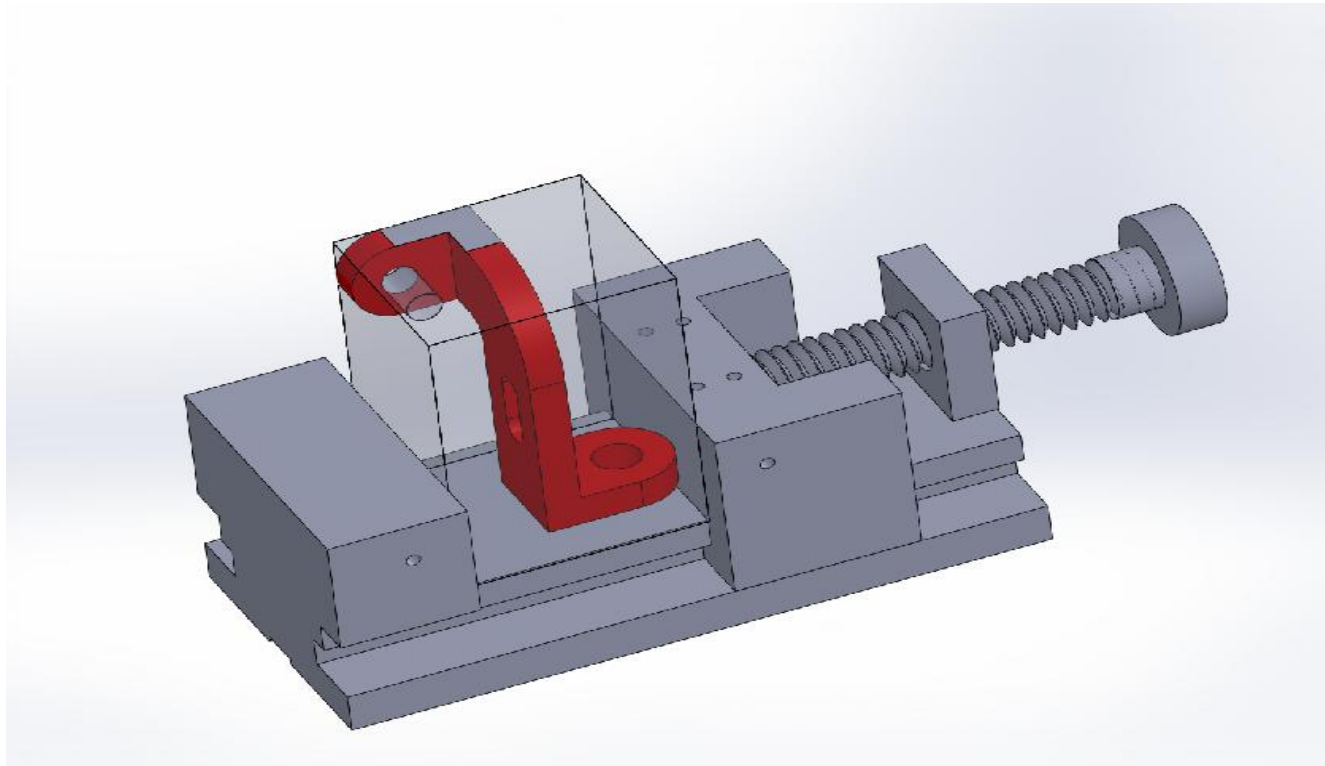
3Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Ξ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Ν ΟΠΗ ΣΤΑ 40ΜΜ

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)

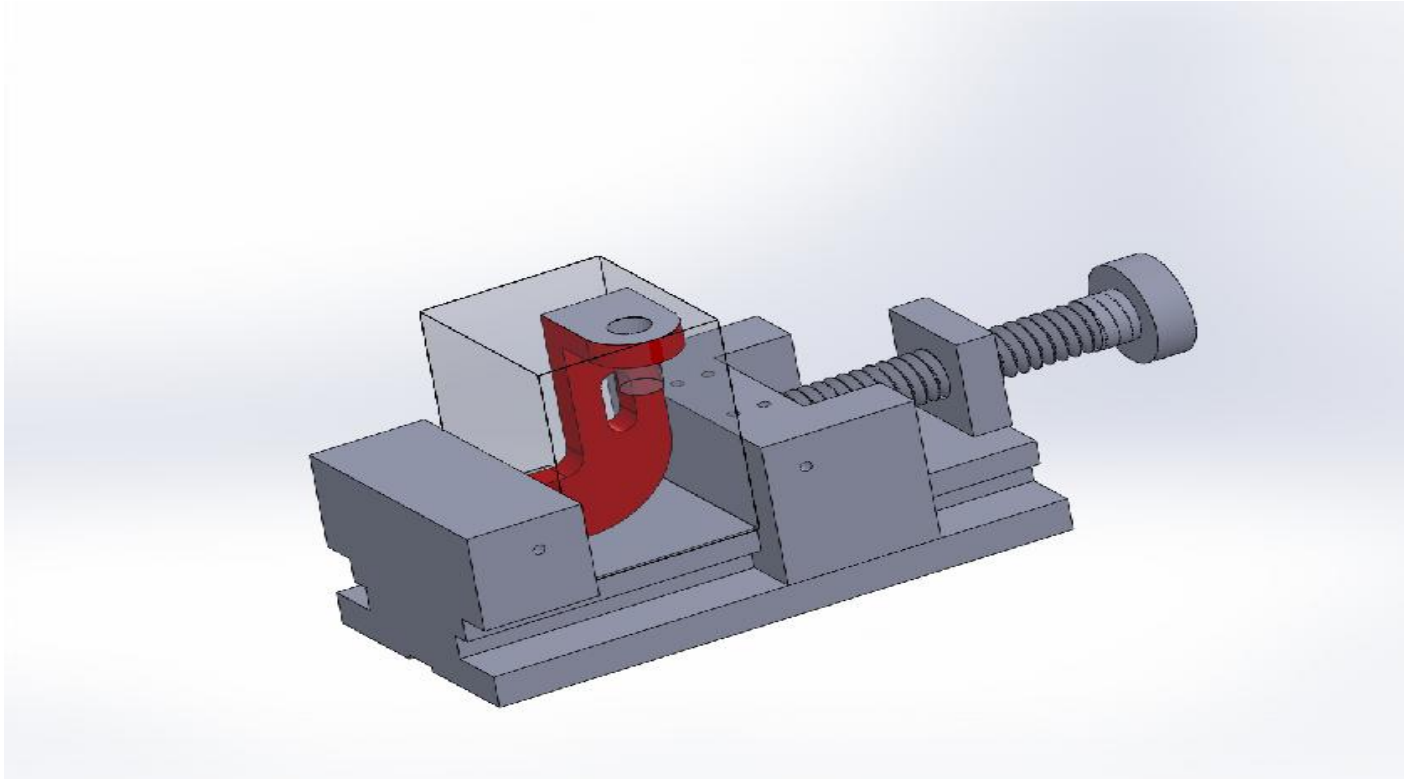


4Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΕΞΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Λ

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)



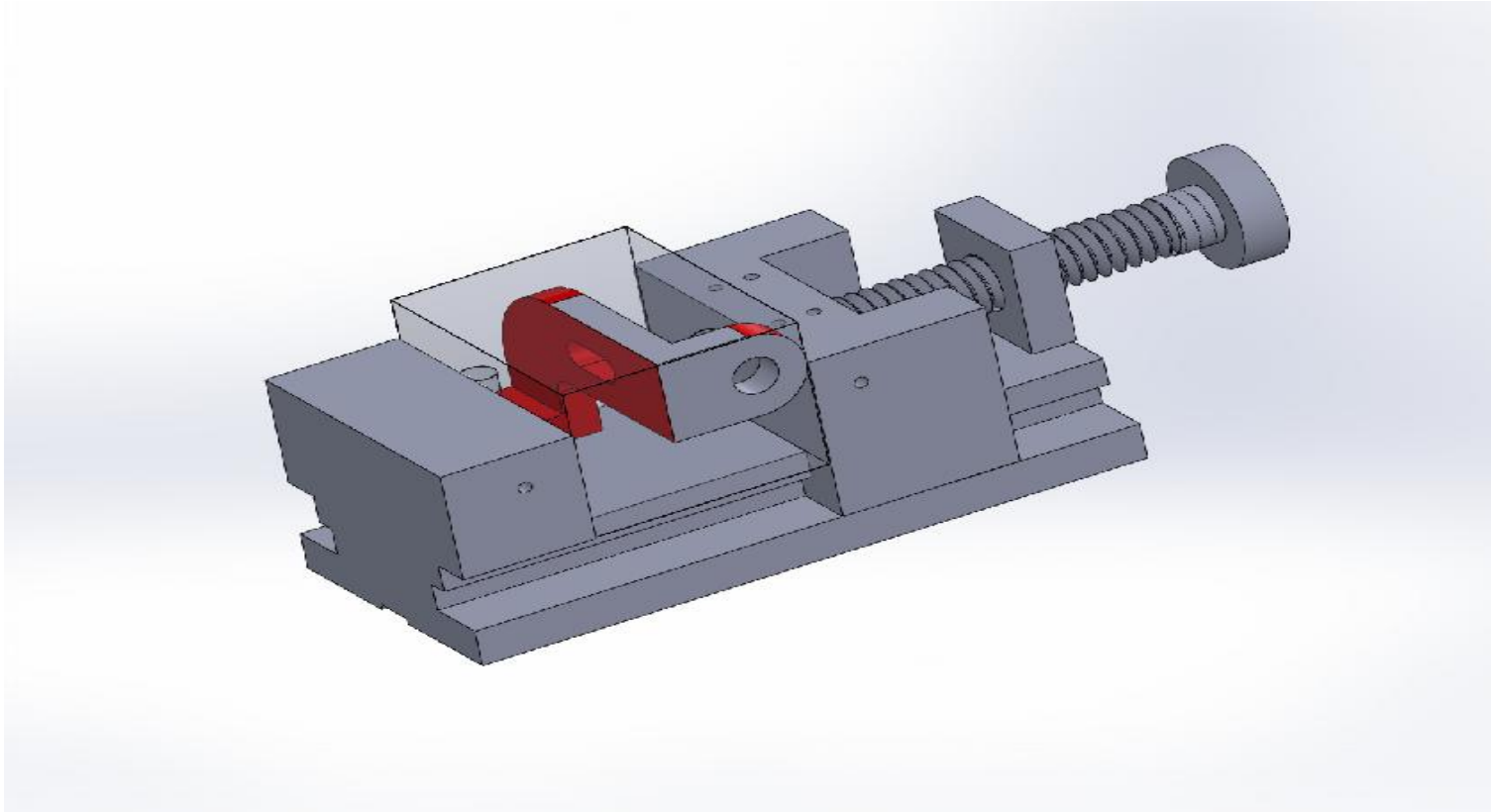
5Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Ι

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Δ ΟΠΗ ΣΤΑ 40MM

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)

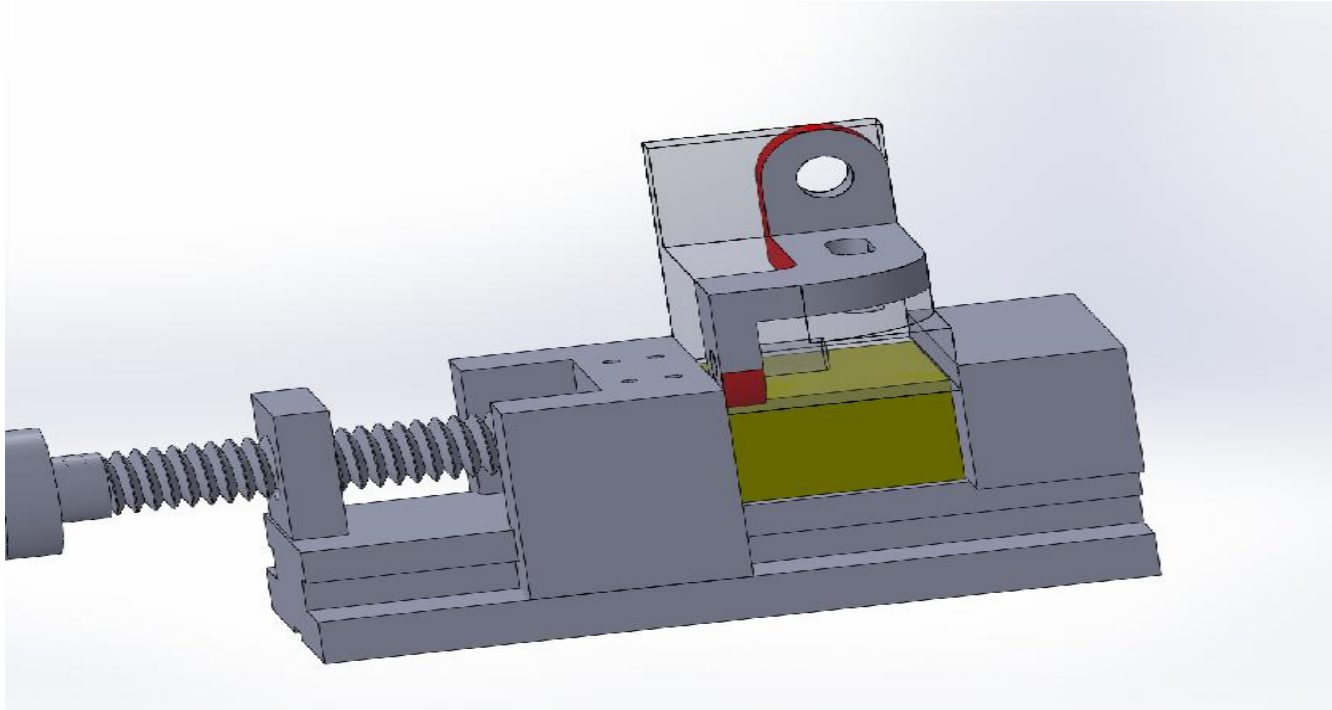


6Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΙΑ

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)



7Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

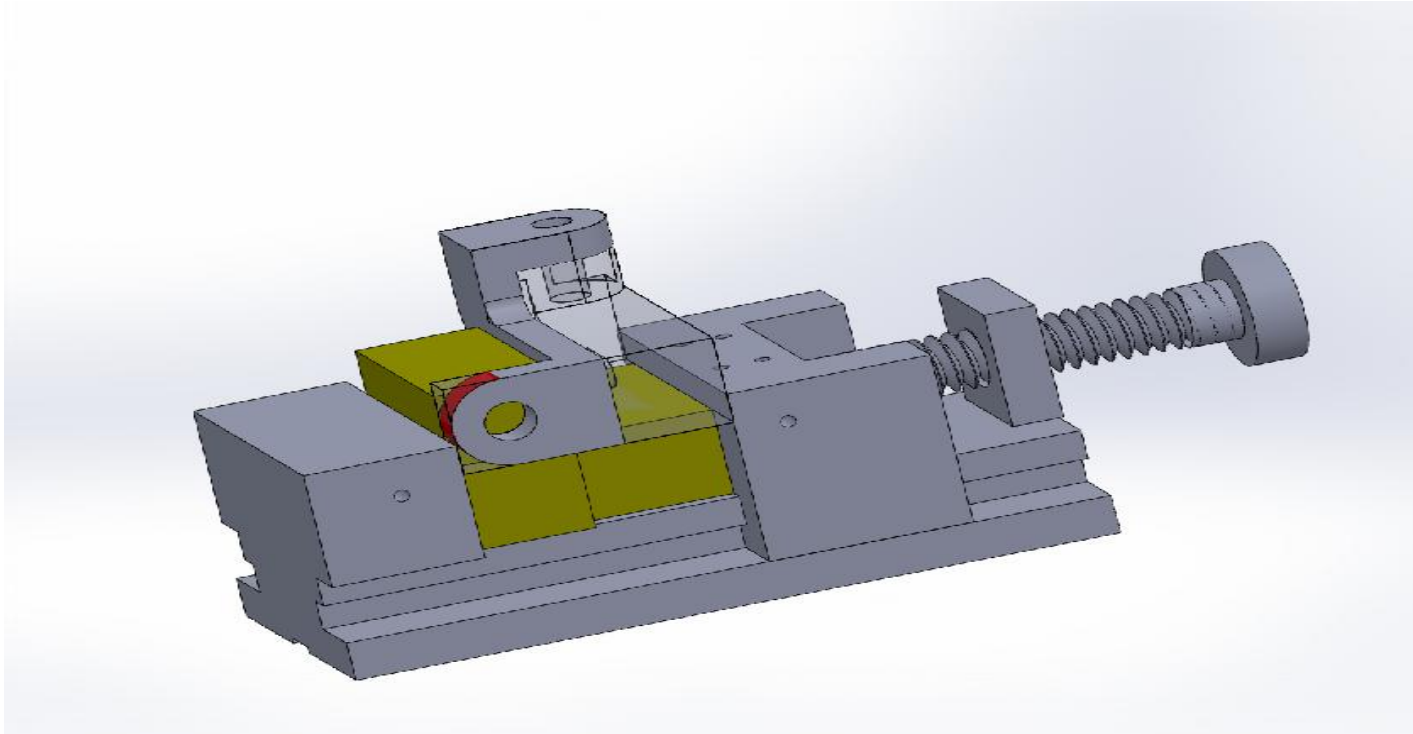
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Β-Γ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Ε-Η-Θ ΣΤΑ 28MM

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΑΚΟΥ 48X83X100MM

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ) ΤΑ ΜΠΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΚΙΤΡΙΝΟΥ



8Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

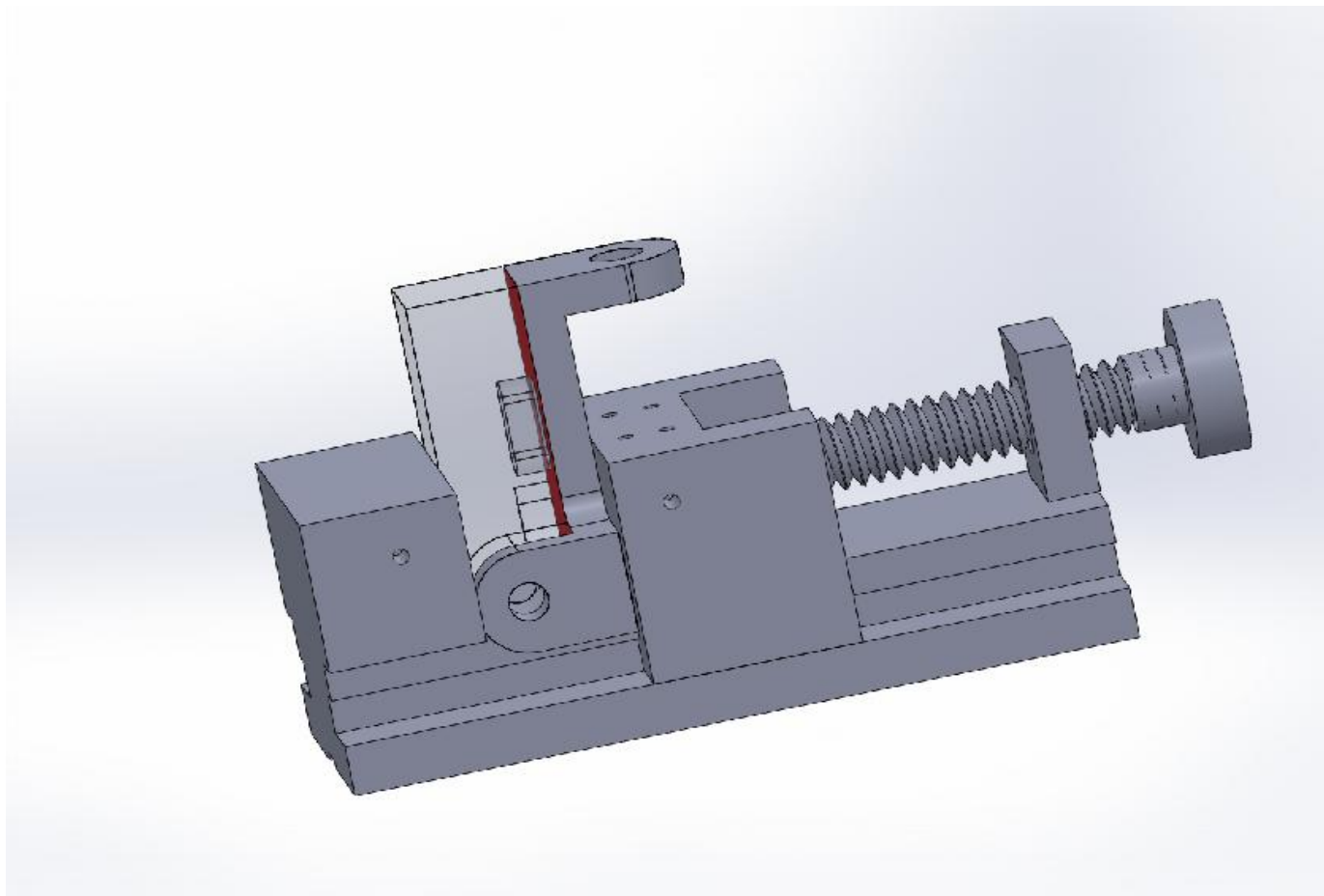
ΕΞΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Ο

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Μ ΣΤΑ 38,20MM

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΚΛΕΙΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΑ ΣΗΜΕΙΑ 4,7

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΡΩΤΟΥ ΤΑΚΟΥ 48X83X100MM ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΤΑΚΟΥ 45X58X100 MM

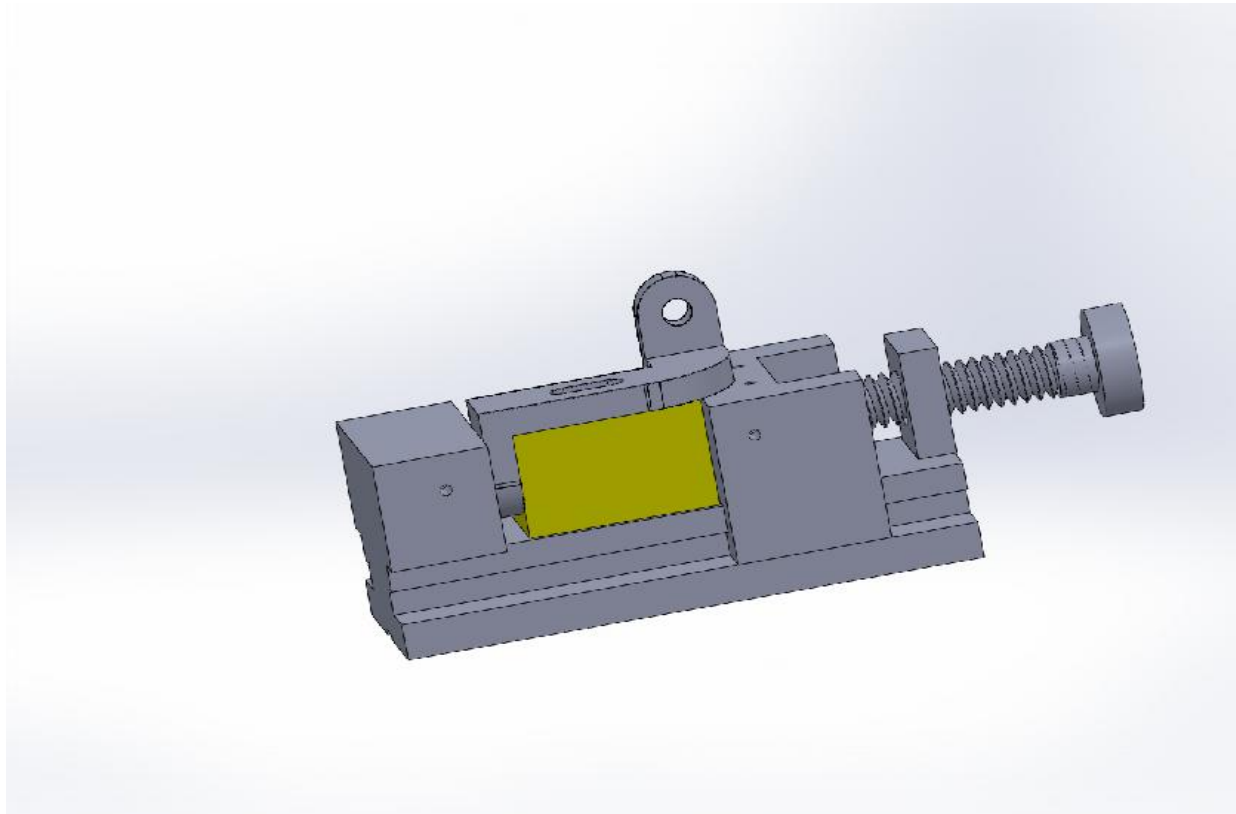
(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ) ΤΑ ΜΠΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΚΙΤΡΙΝΟΥ



9Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Α



10Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

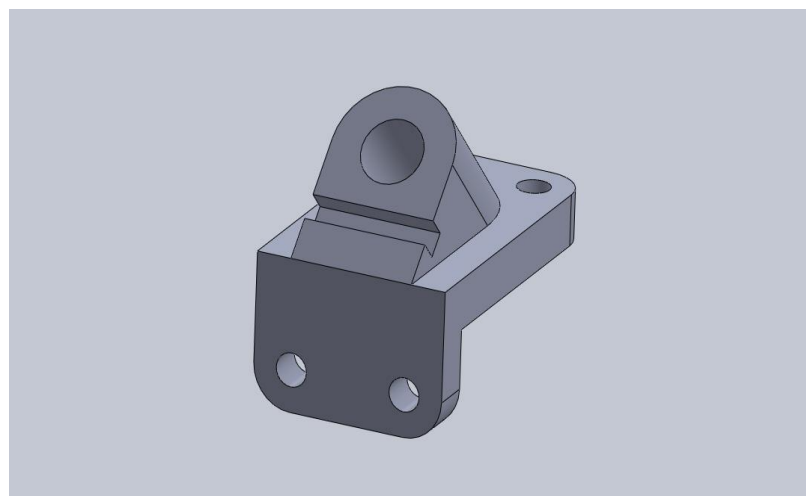
ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Κ

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΑΚΟΥ 60X80X99 MM

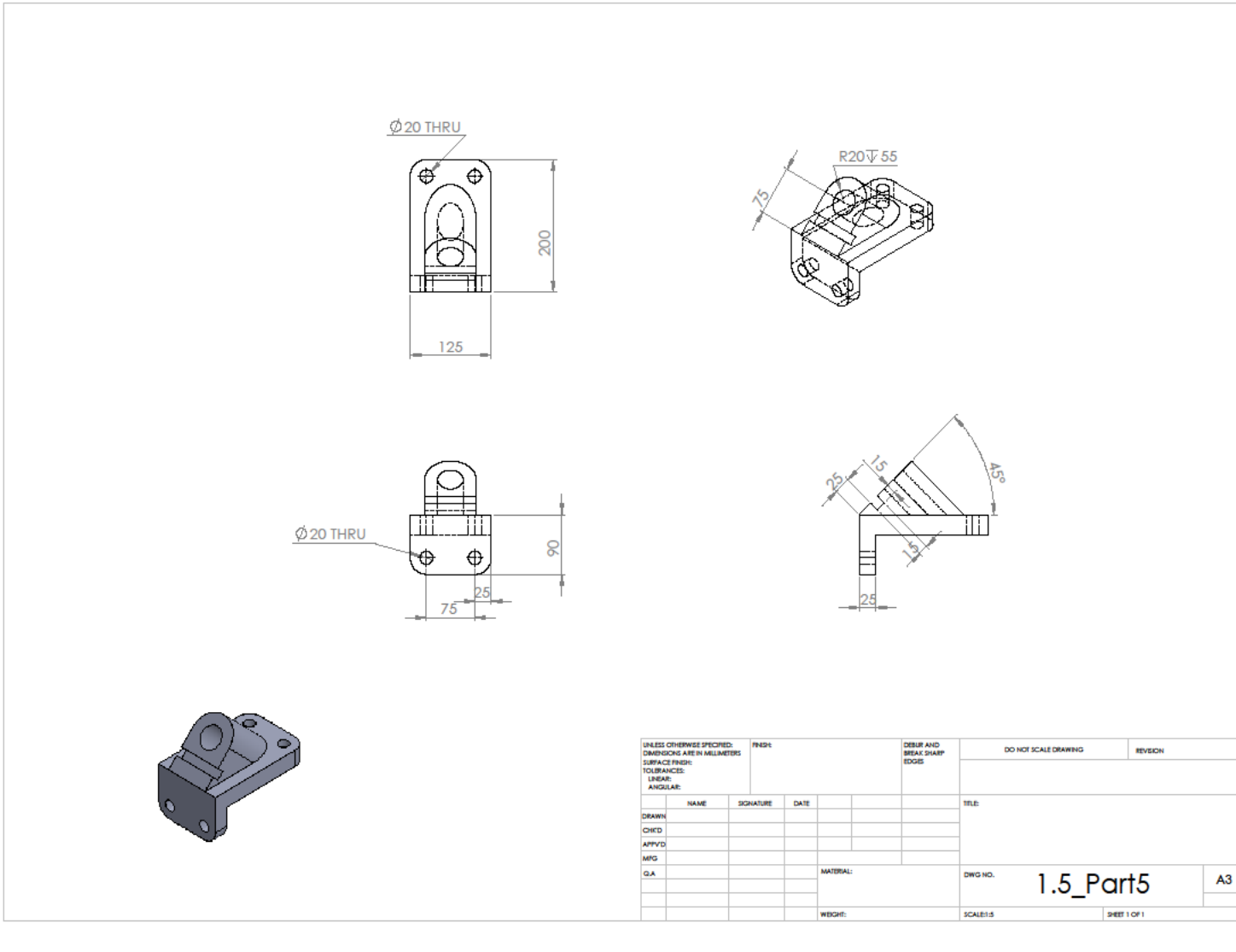
(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ) ΤΑ ΜΠΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΚΙΤΡΙΝΟΥ

ΦΑΣΕΟΛΟΓΙΟ -PROCESS PLANING- PART 5

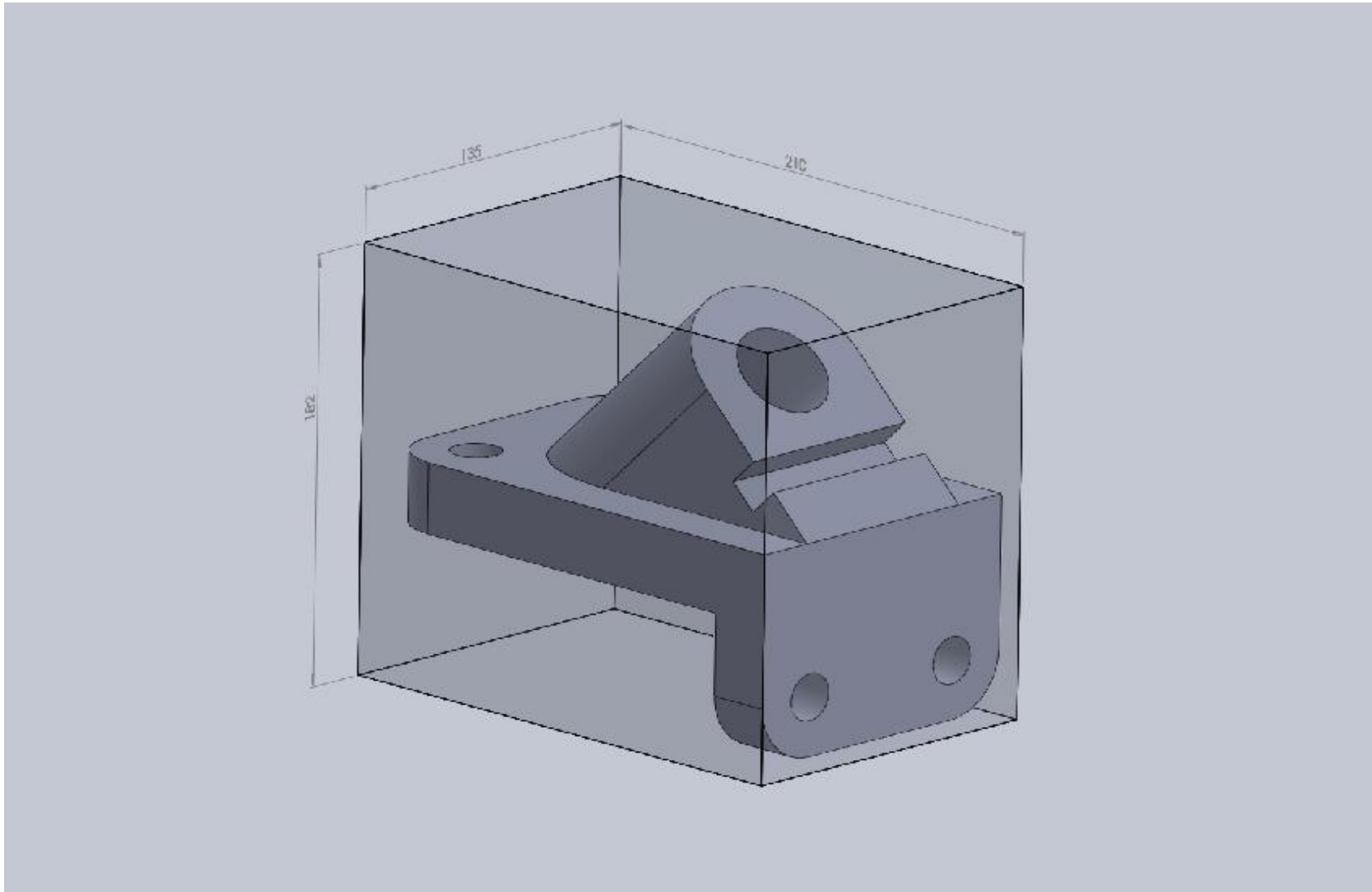
| | |
|---|--|
| <u>ΟΝΟΜΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : PART 5 |
| <u>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ</u> | : 135 X 182 X 210 MM |
| <u>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : 125 X 171.32 X 200 MM |
| <u>ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ</u> | : 11 |
| <u>ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΗ</u> | : ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ CNC |
| <u>ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> SWIVEL BASE AND | : 1 ΜΕΓΓΕΝΗ ΜΕ ΜΑΓΟΥΛΑ ΚΑΙ ΜΙΑ ΜΕΓΓΕΝΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΕΙΡΑΣ CHM ΜΕ ANGLE VISES ΚΑΙ 4 ΜΠΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ |



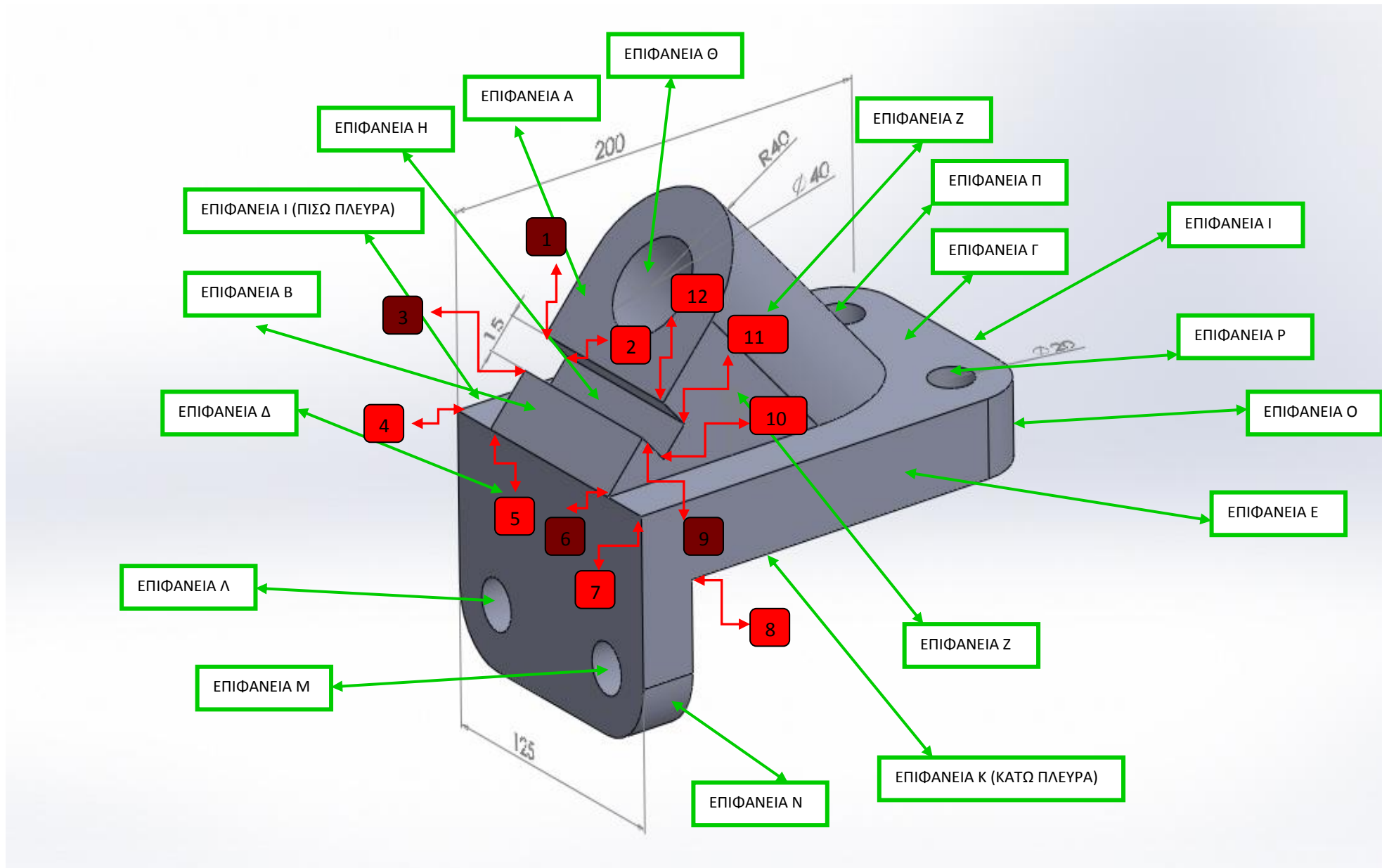
3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



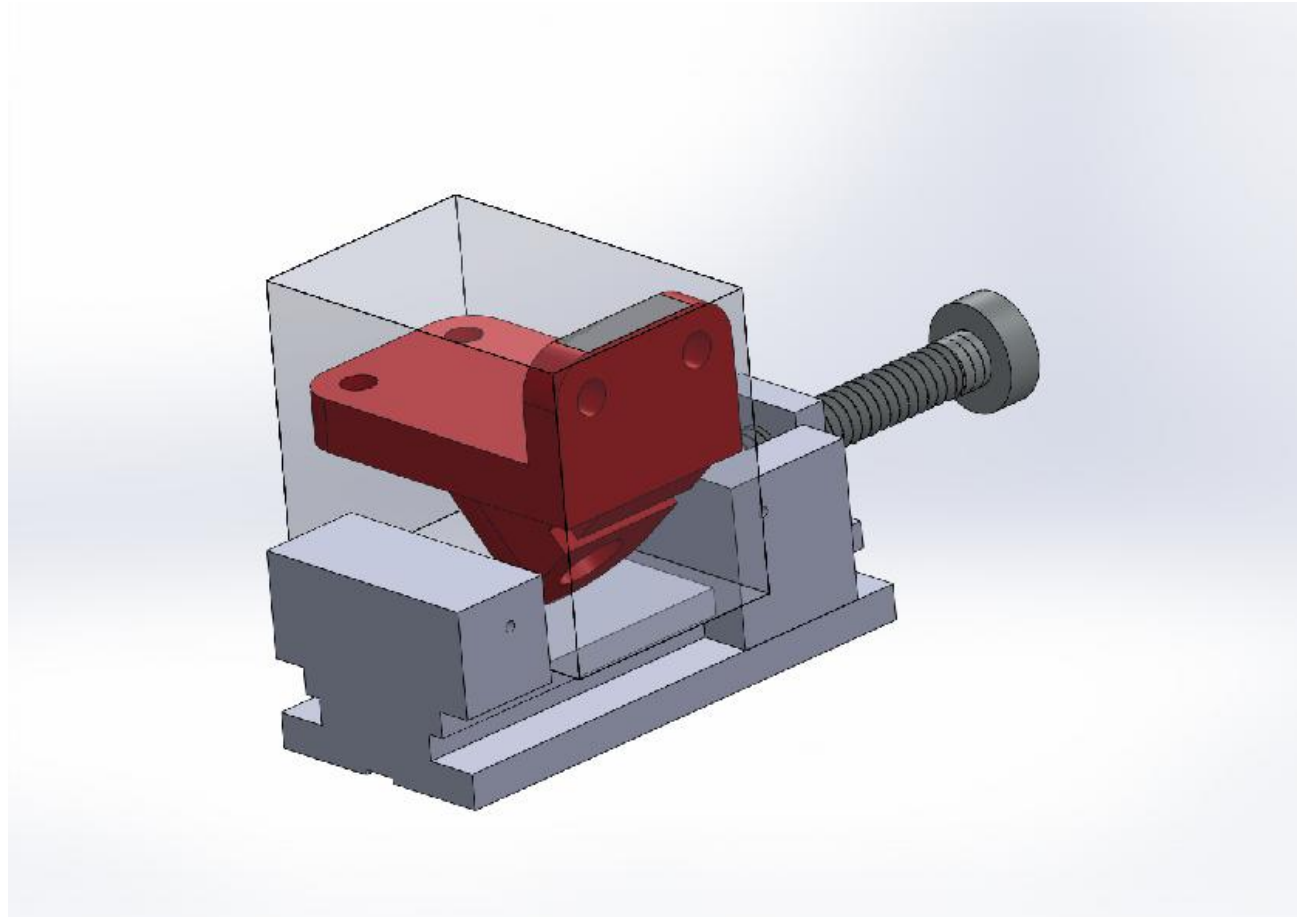
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



ΑΠΟΨΗ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕΣΑ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ (ΓΥΑΛΙΝΟ ΚΟΥΤΙ)



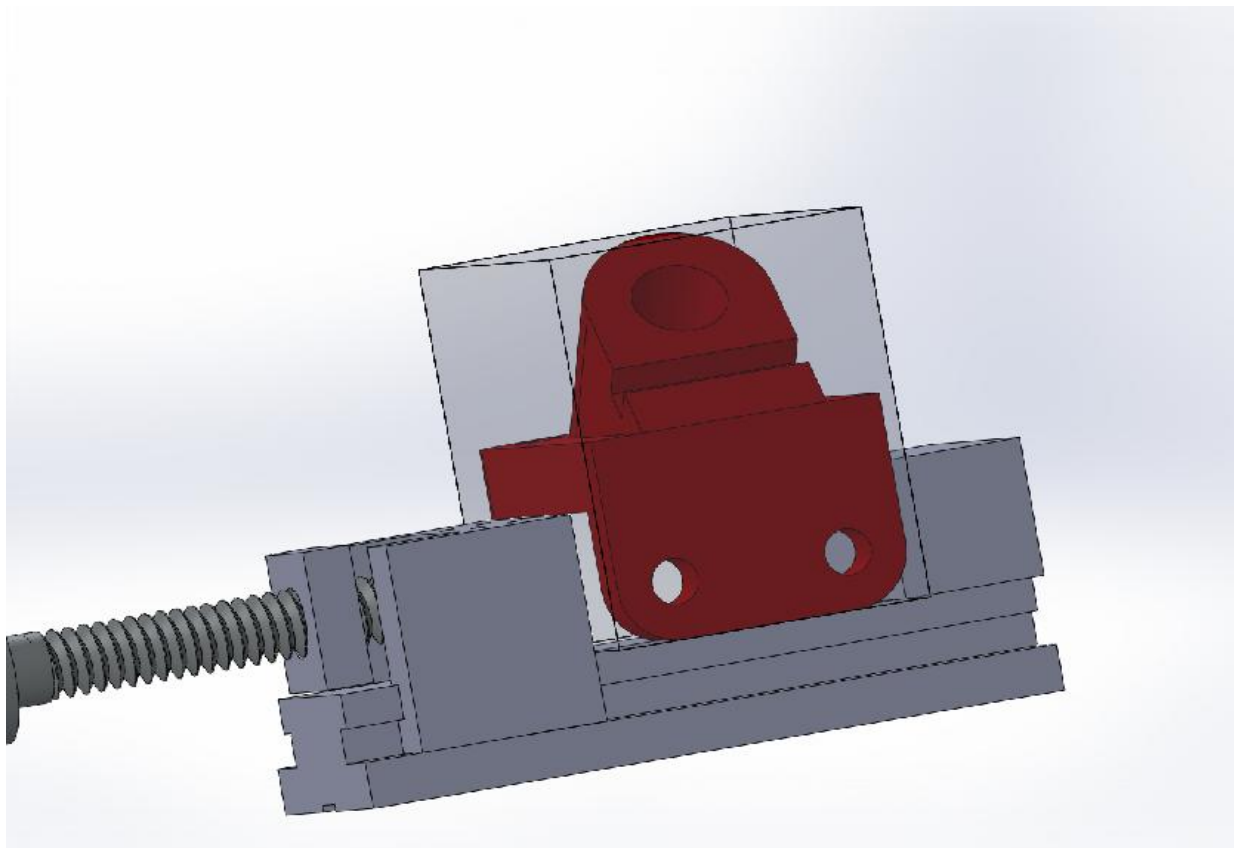
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ PART 7



1Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Κ

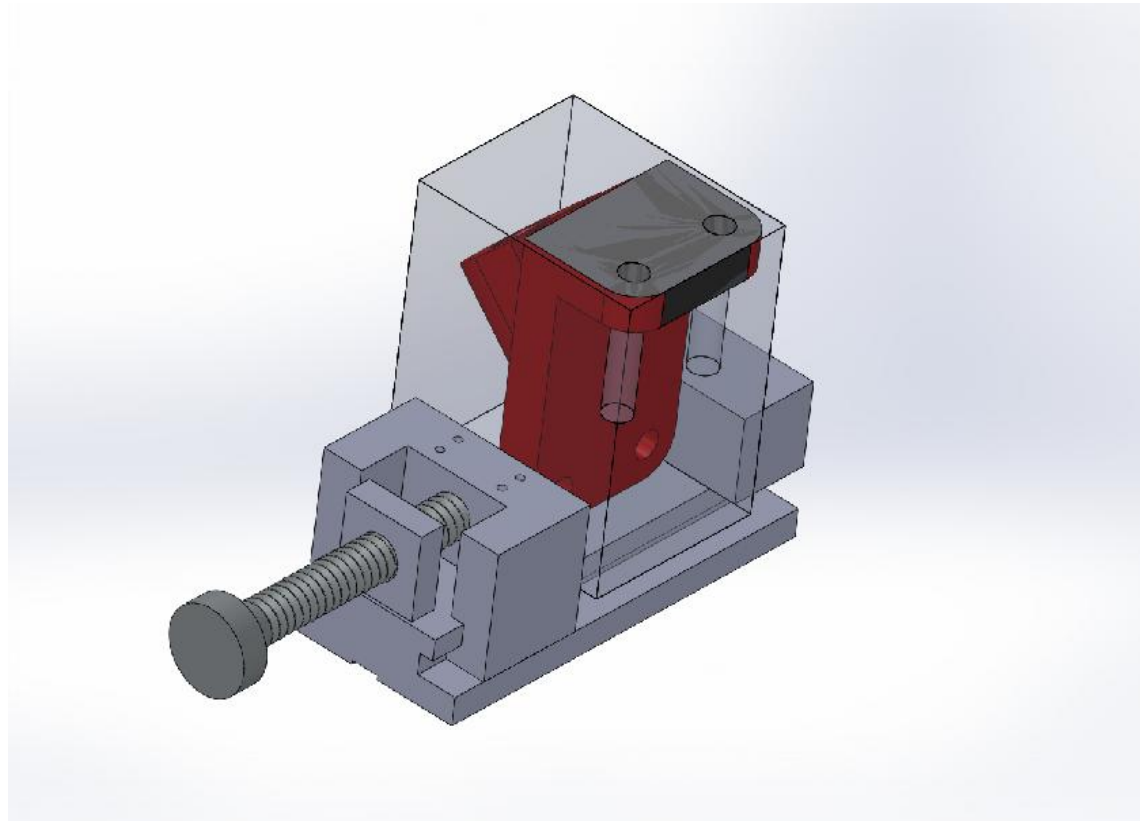


2Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΩΣ ΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΠΟΥ ΣΥΝΑΝΤΙΟΥΝΤΑΙ ΟΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ Θ-Z

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)

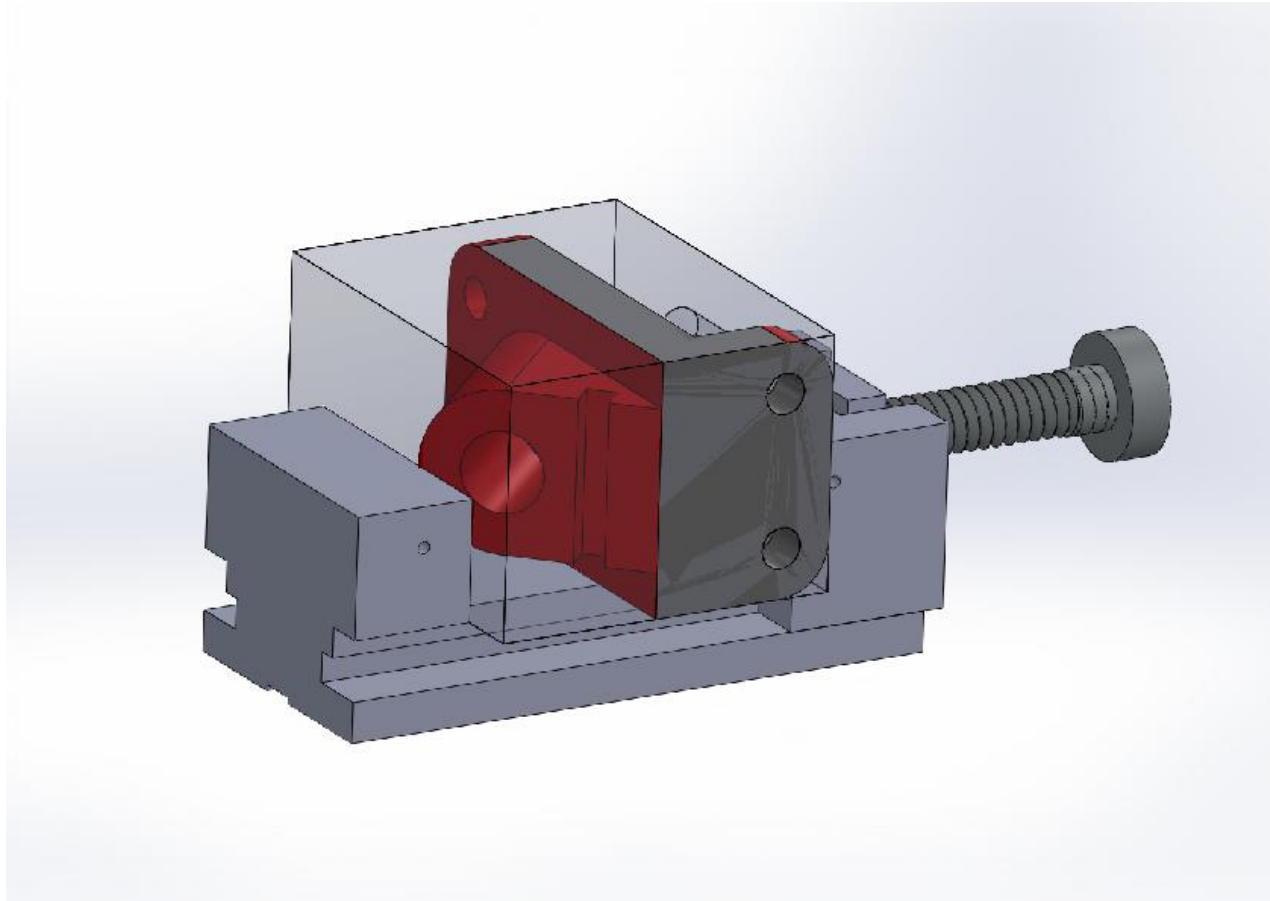


3Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Δ

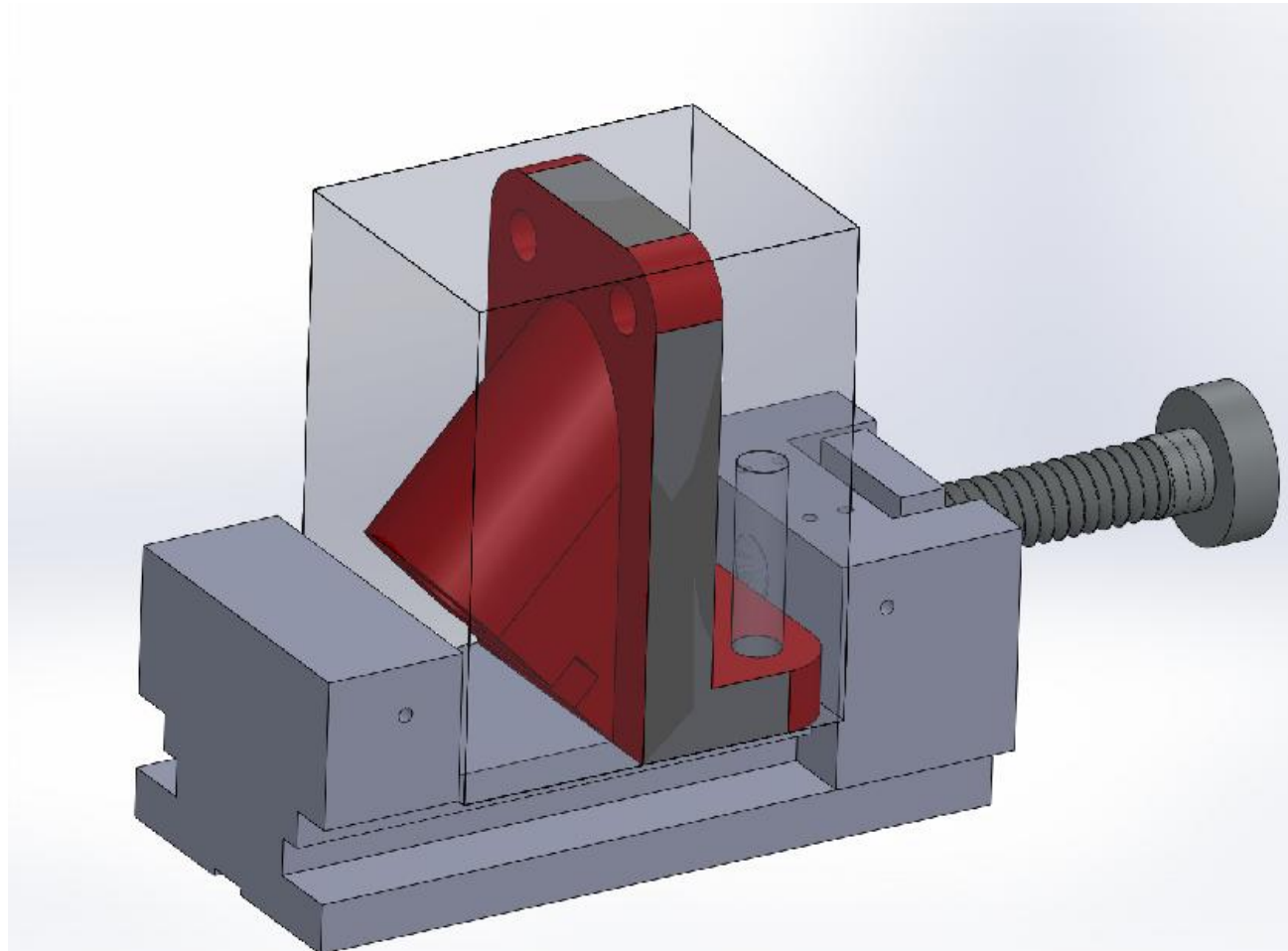
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Λ,Μ ΟΠΕΣ ΣΤΑ Χ ΜΜ



4Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

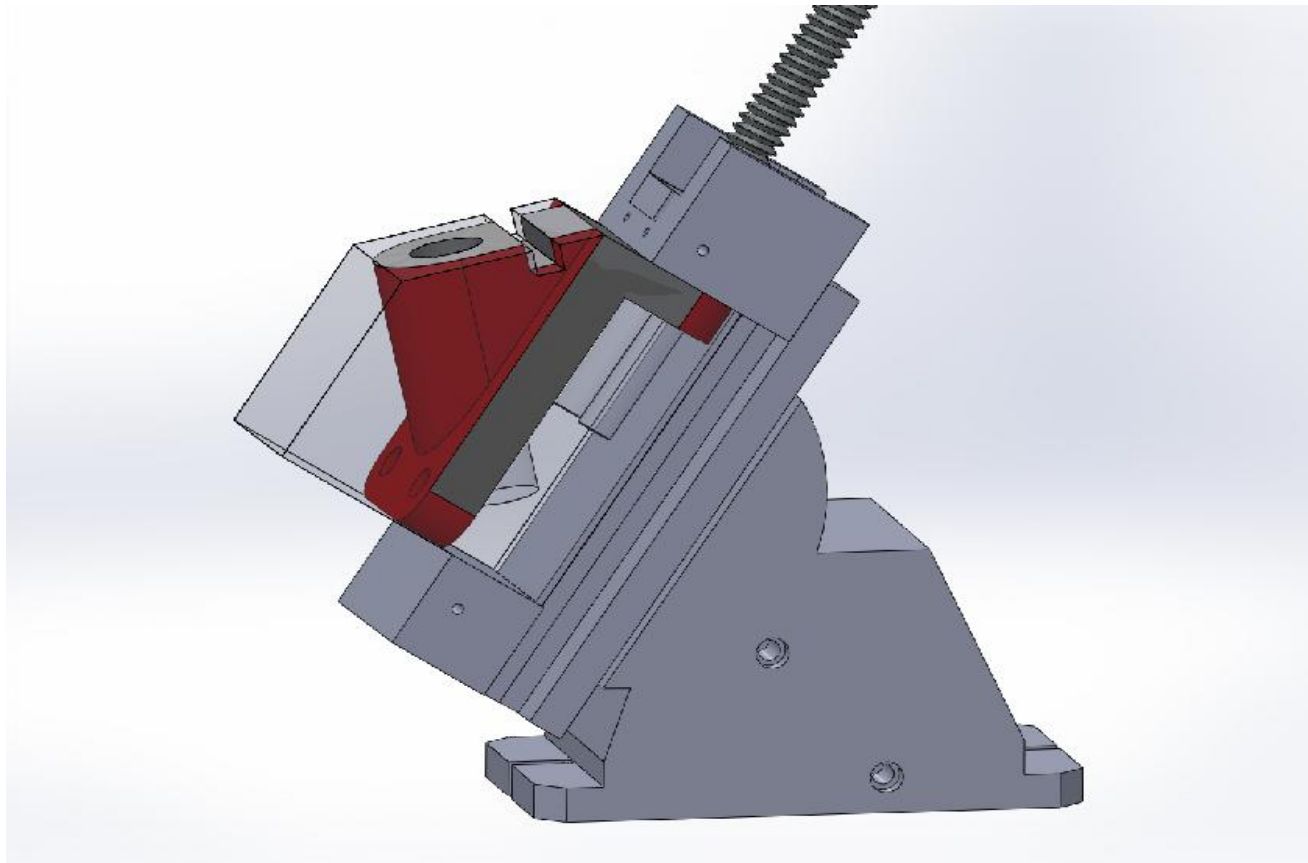
ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Ε



5Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΕΞΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Ι

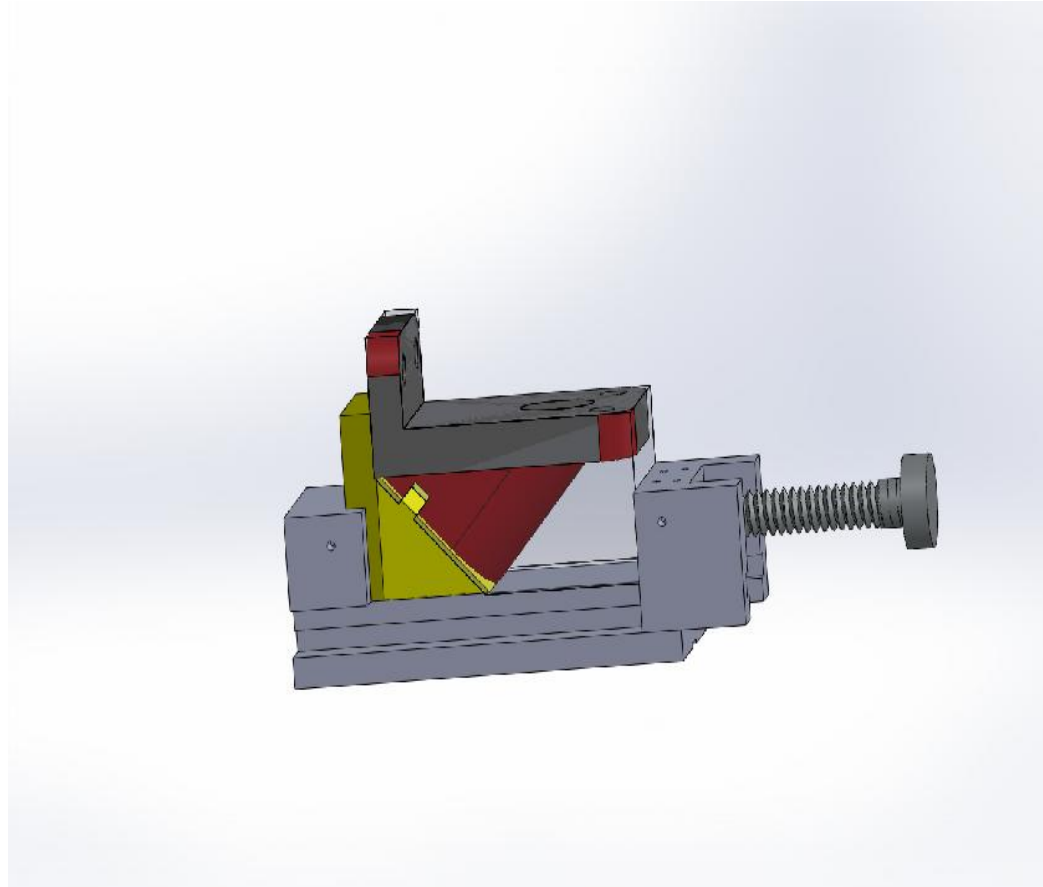


6Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ A-B

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Η,Θ ΟΠΗ ΣΤΑ Χ ΜΜ

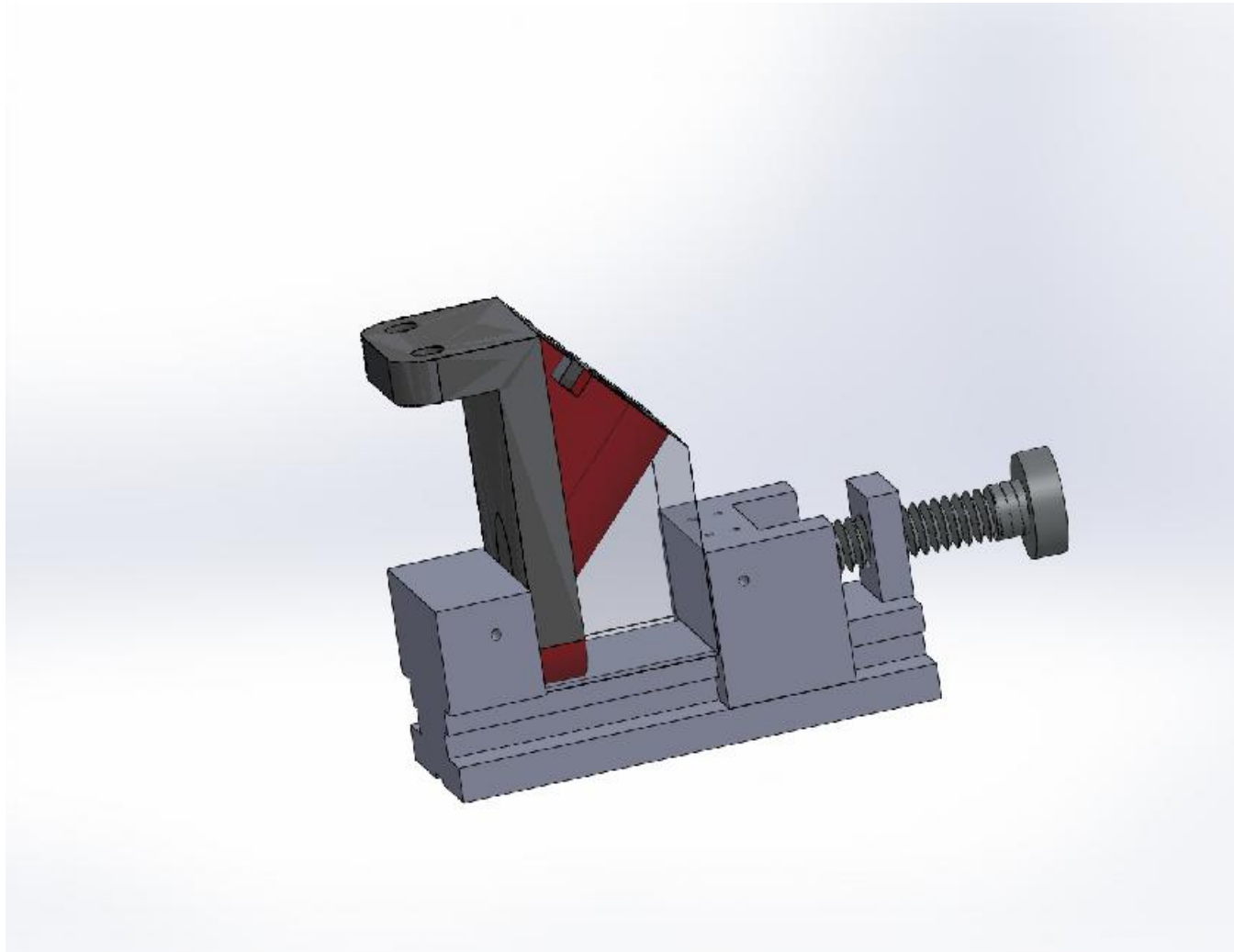


7Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Κ

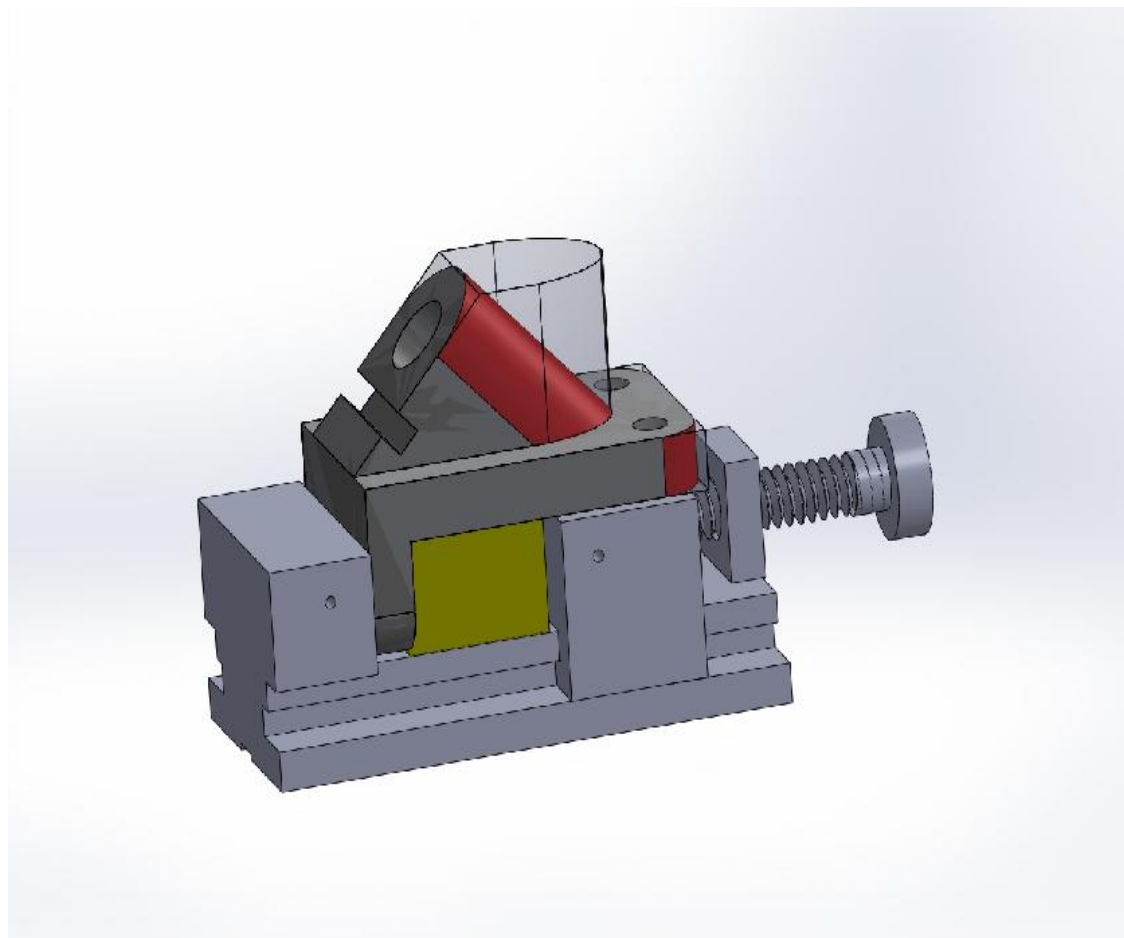
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Λ,Μ ΟΠΕΣ ΣΤΑ Χ ΜΜ ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ 2 ΜΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΤΟ ΕΝΑ ΤΡΙΓΩΝΙΚΟ 81,54Χ100 ΜΜ 45ΜΟΙΡΩΝ ΚΑΙ ΤΟ ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕ ΠΑΤΟΥΡΑ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 120Χ25Χ100ΜΜ



8Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

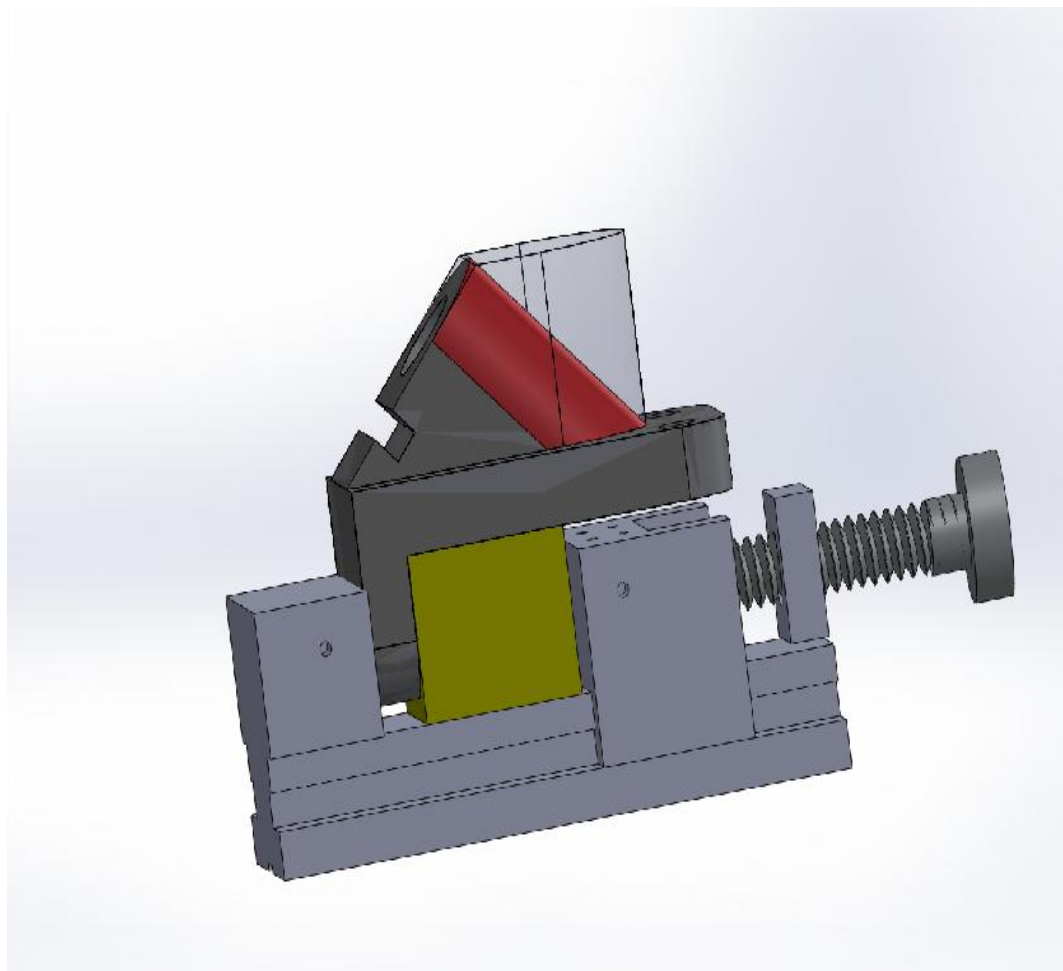
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ N FILLET



9Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

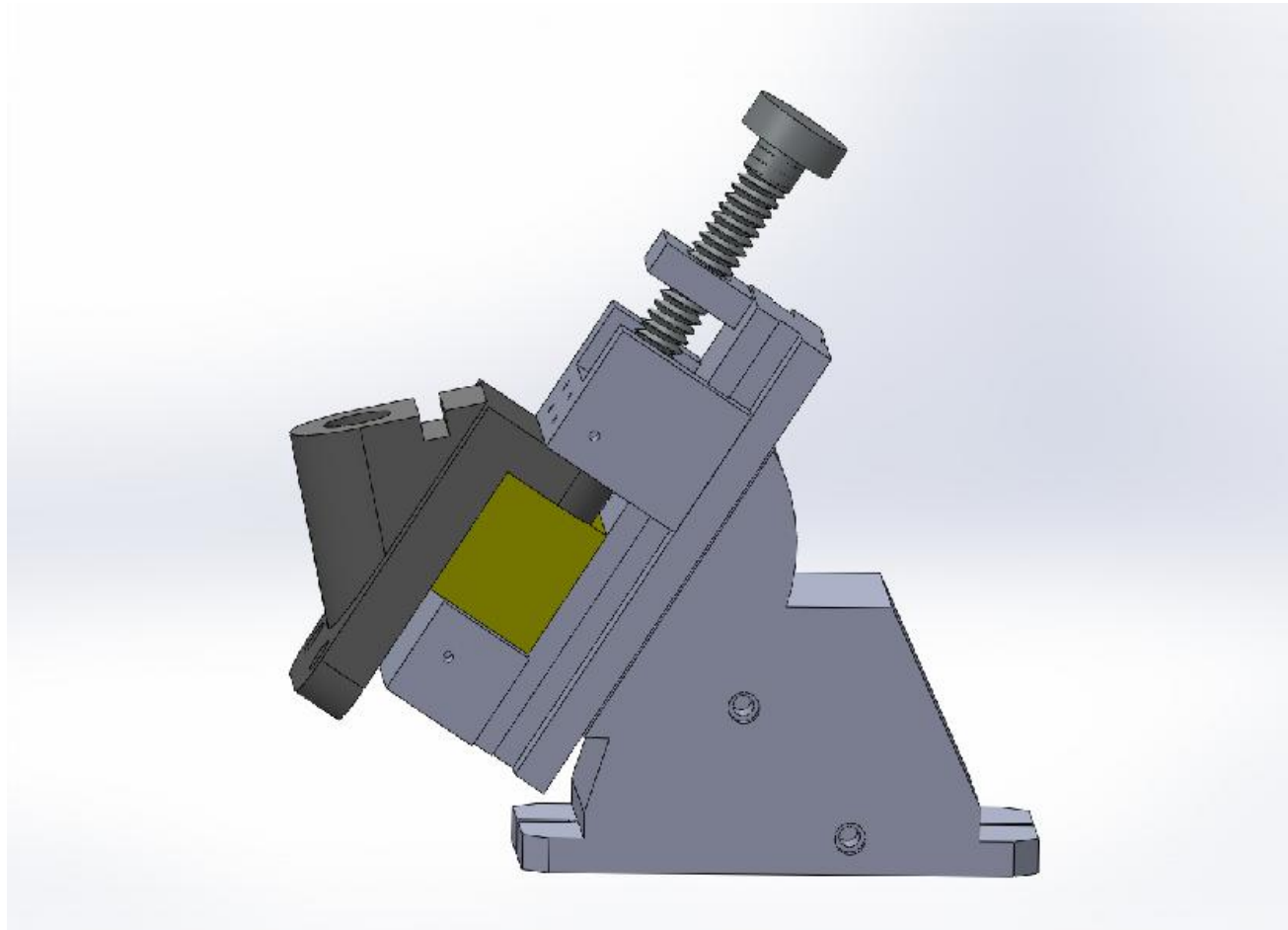
ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Γ ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΜΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ 62X82X100 MM



10Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Ο FILLET ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΜΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ 62X82X100 MM



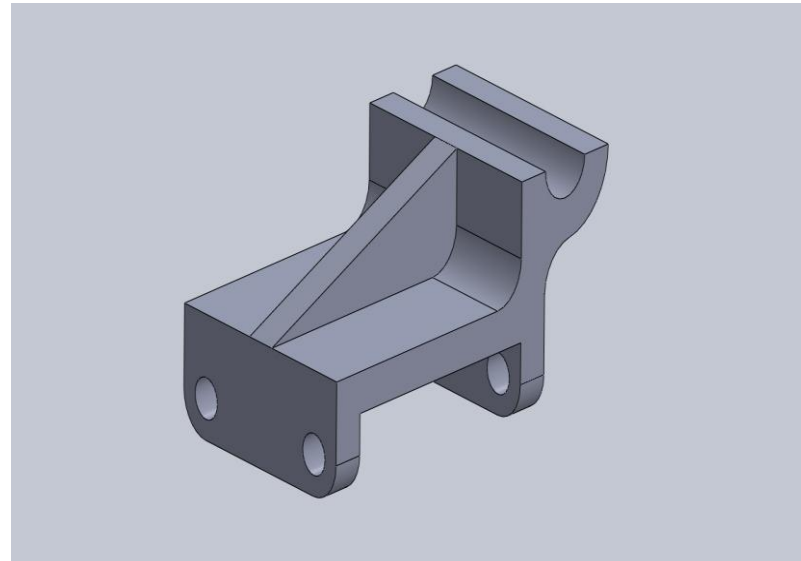
11Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

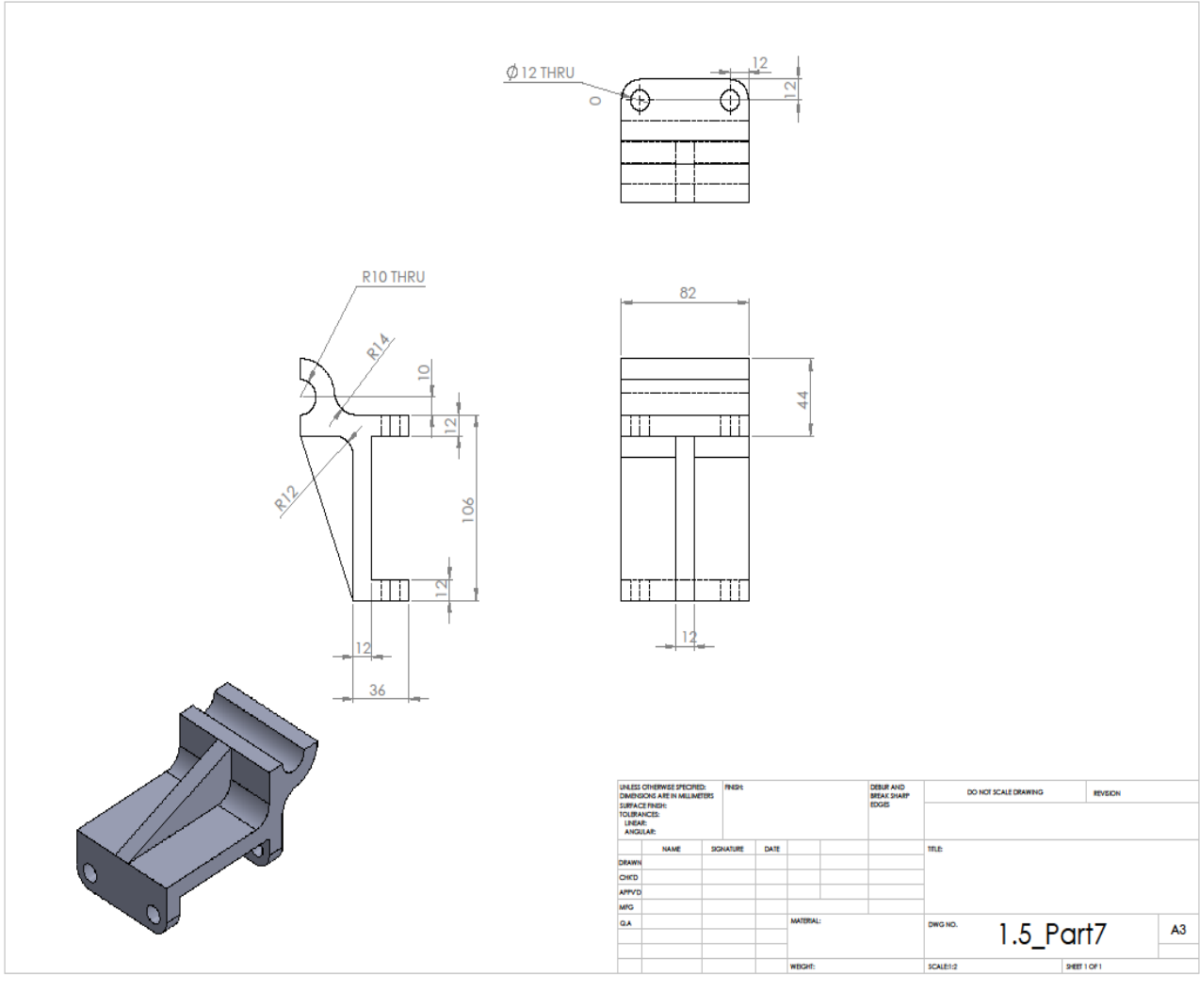
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Ζ ΜΕΓΑΛΟ FILLET ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΜΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ 70X82X100 MM

ΦΑΣΕΟΛΟΓΙΟ -PROCESS PLANING- PART 7

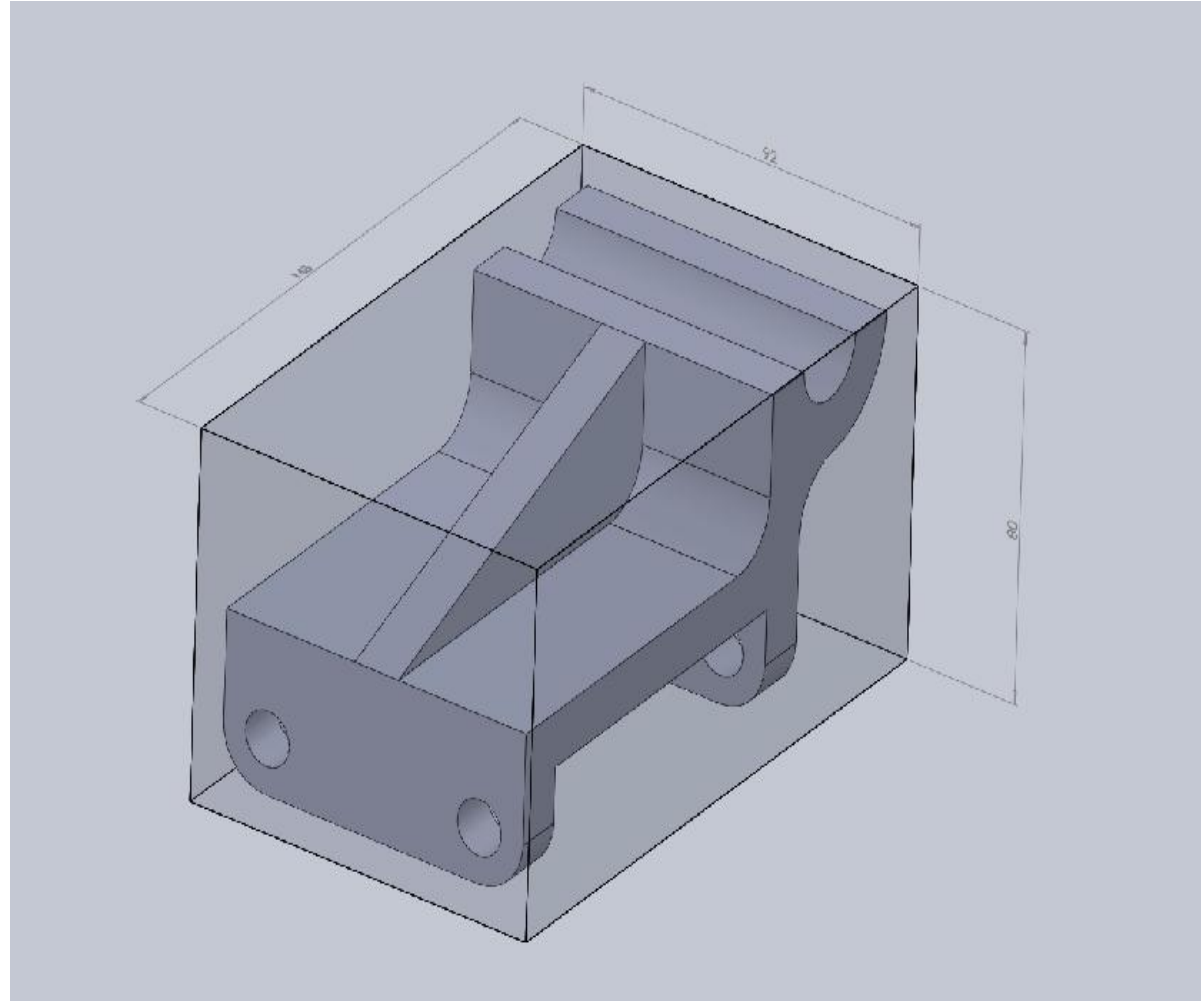
| | |
|--------------------------------------|---|
| <u>ΟΝΟΜΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : PART 7 |
| <u>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ</u> | : 148 X 92 X 80 MM |
| <u>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : 138 X 82 X 70 MM |
| <u>ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ</u> | : 11 |
| <u>ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΗ</u> | : ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ CNC |
| <u>ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : 1 ΜΕΓΓΕΝΗ ΜΕ ΜΑΓΟΥΛΑ ΚΑΙ 2 ΜΠΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ |



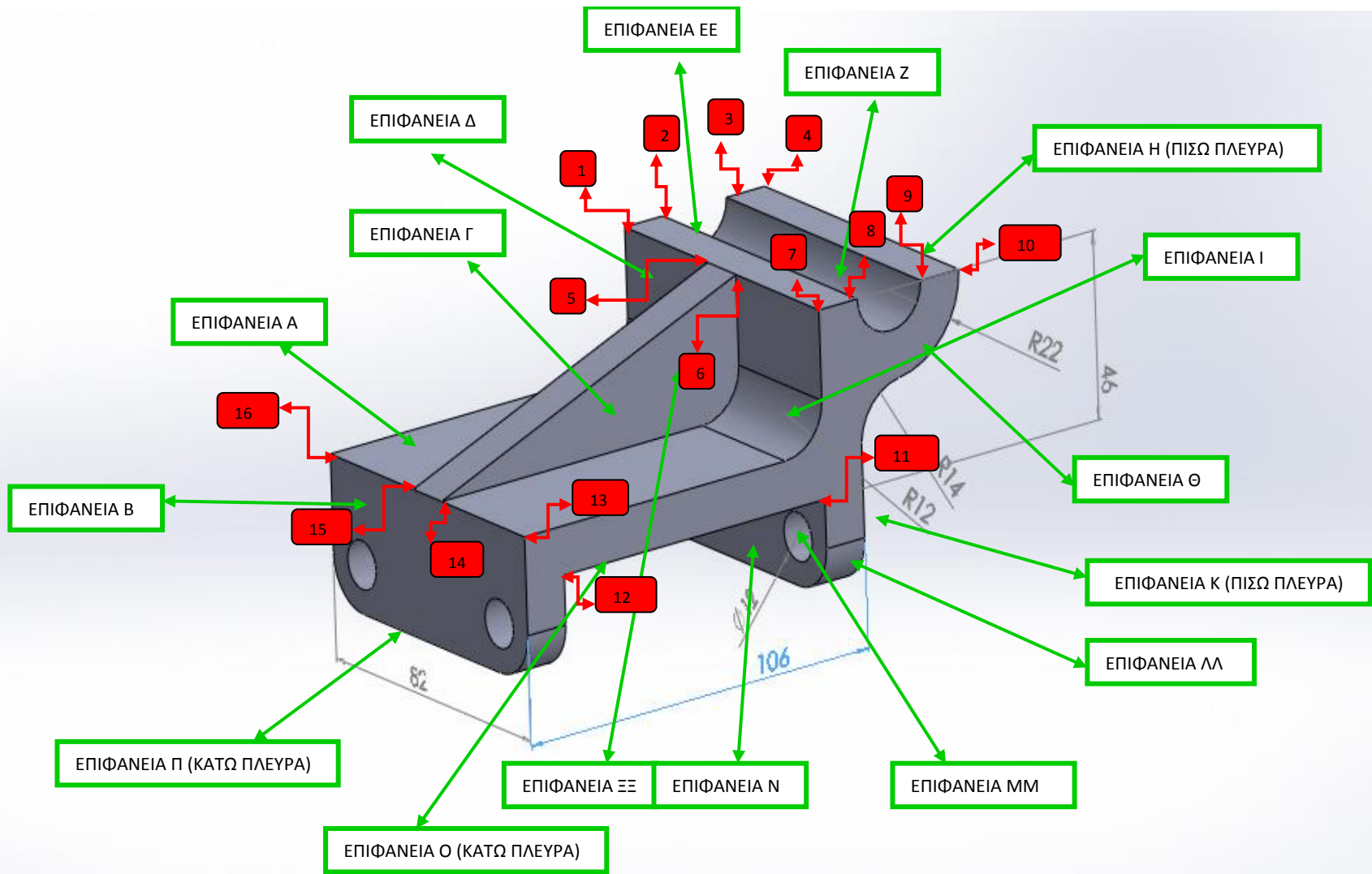
3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



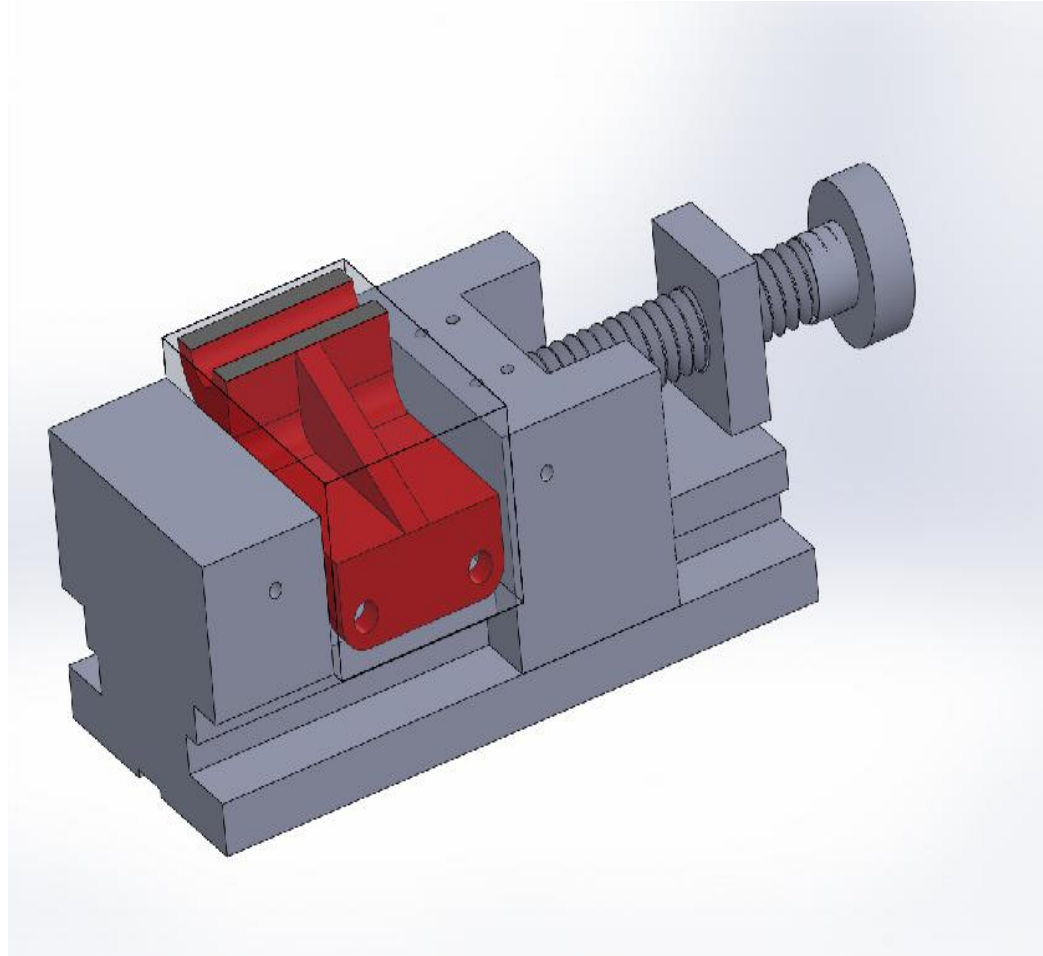
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



ΑΠΟΨΗ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕΣΑ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ (ΓΥΑΛΙΝΟ ΚΟΥΤΙ)



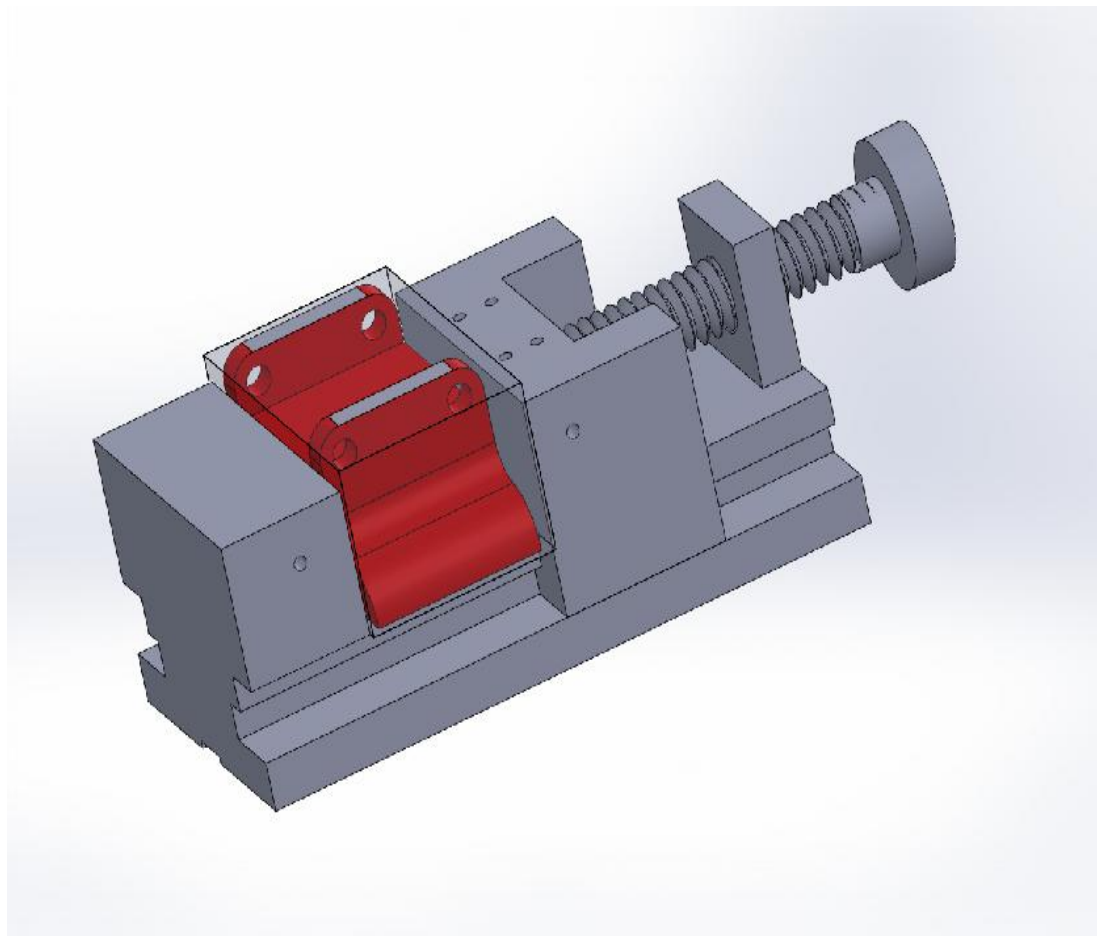
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ PART 7



1Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

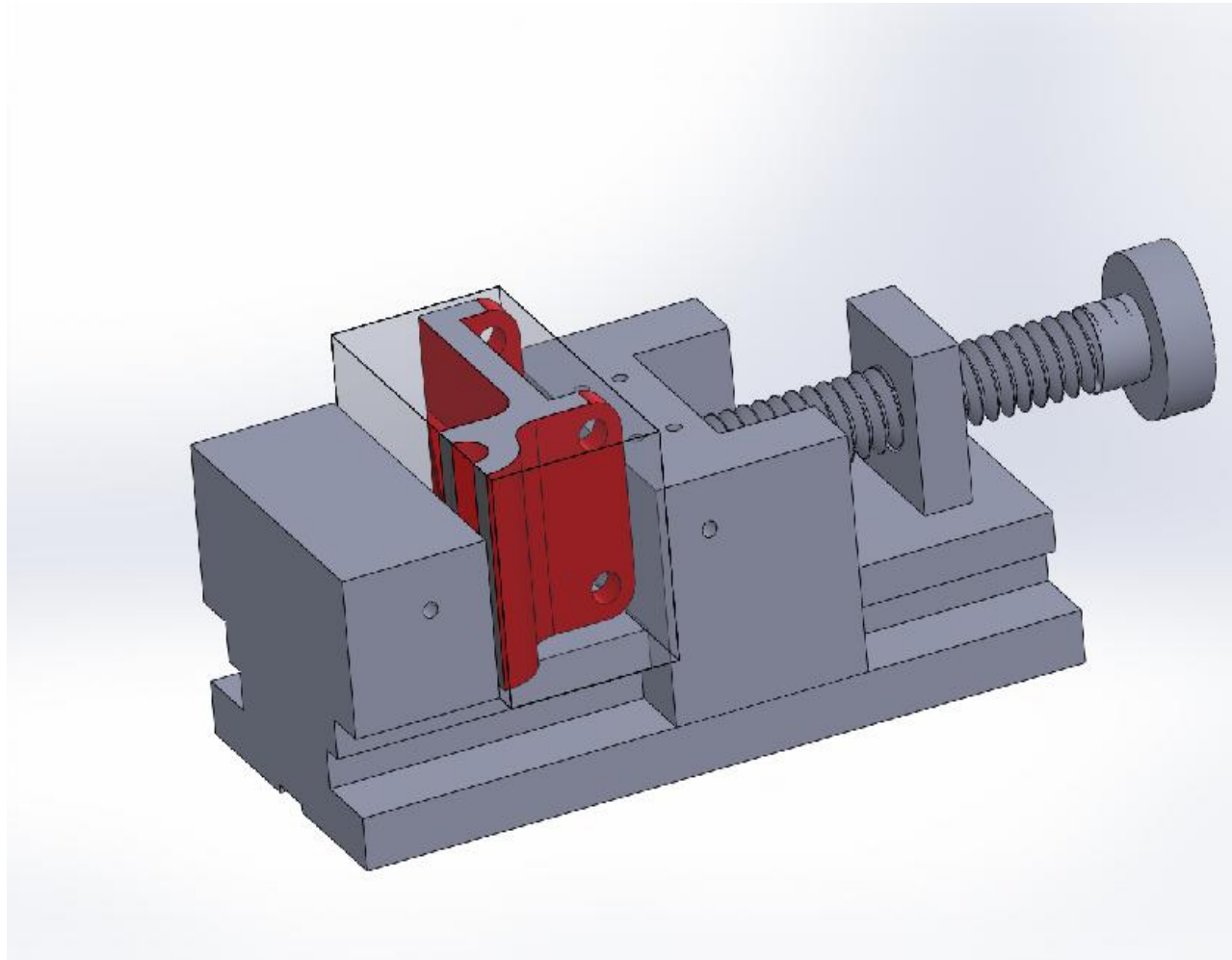
ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΕ



2Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

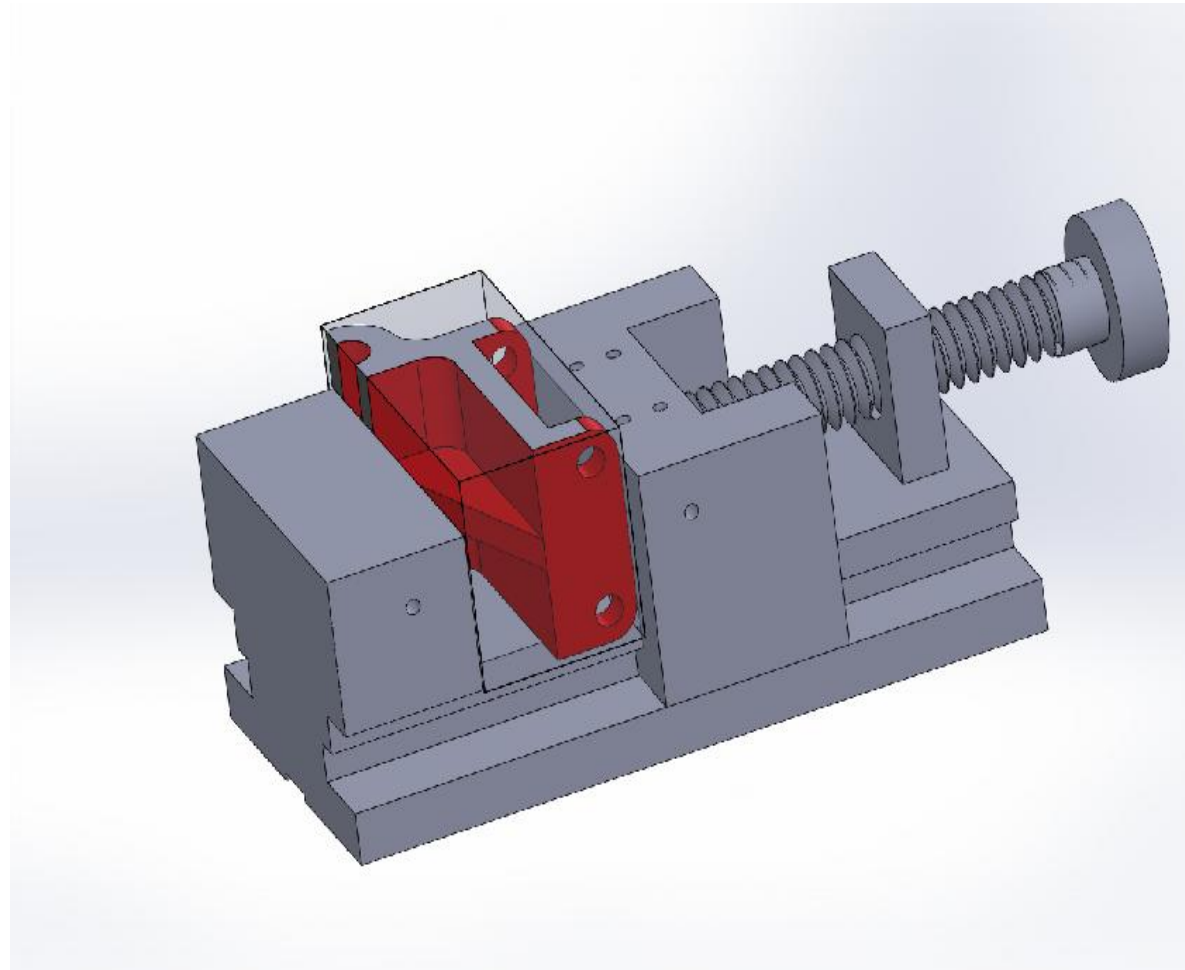
ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΠΠ



3Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

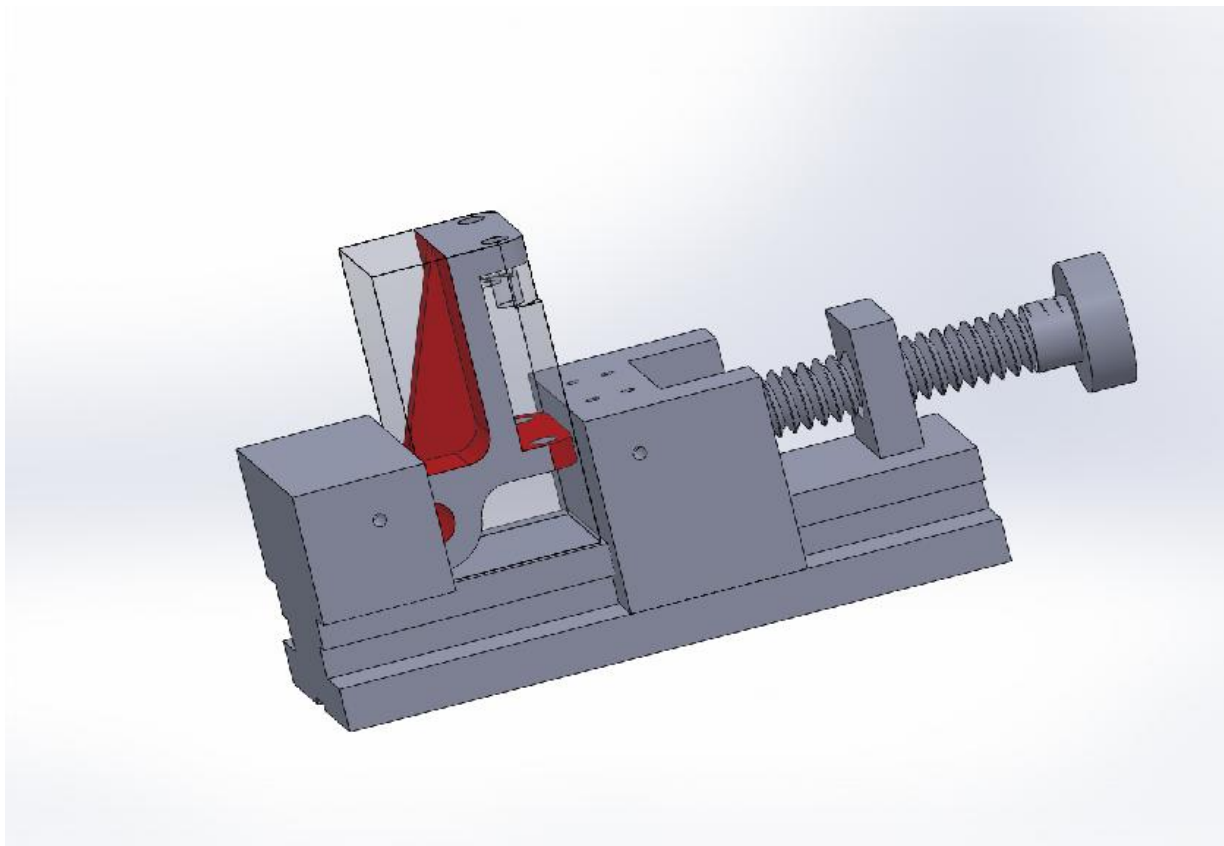
ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Θ



4Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΘΘ



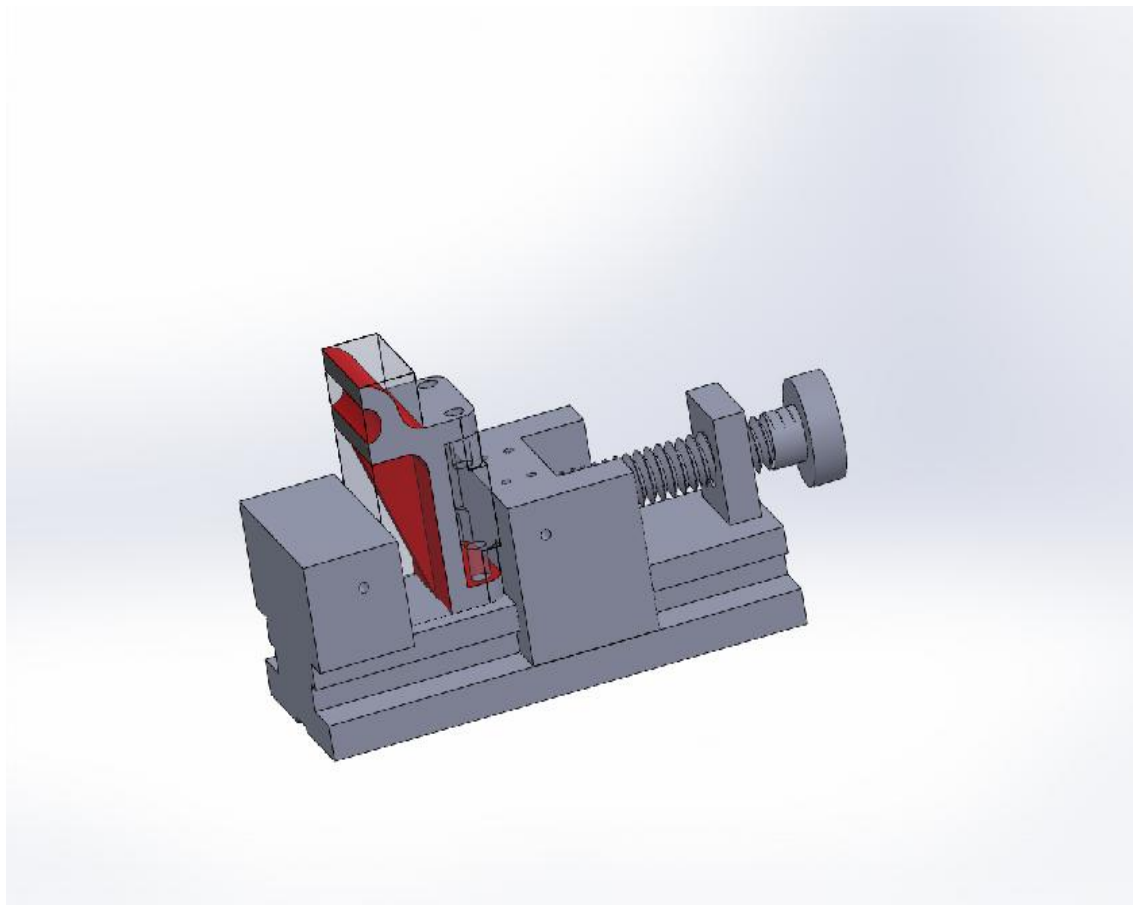
5Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΕΞΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Β

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Μ ΟΠΕΣ ΣΤΑ 30MM

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Λ FILLET ΣΤΑ 30MM



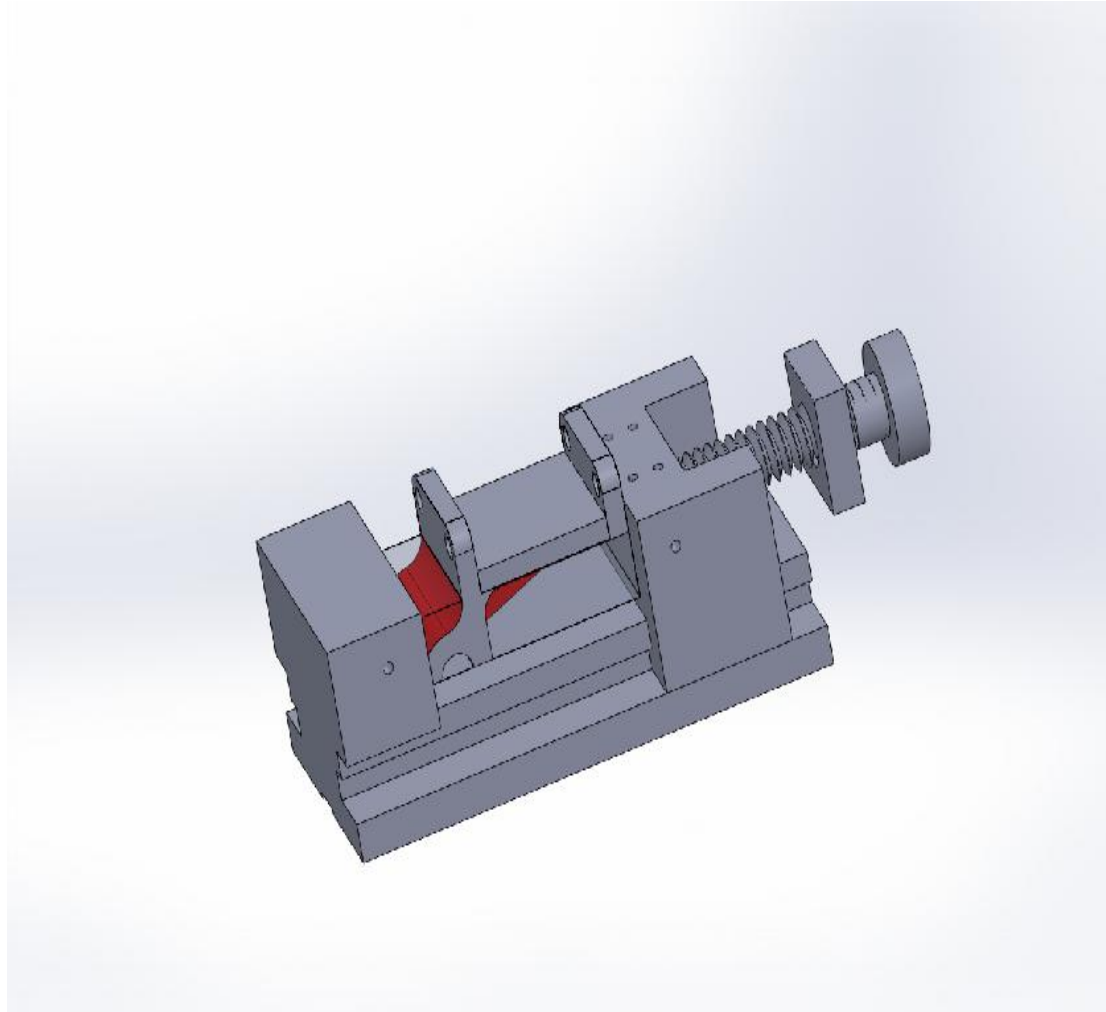
6Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Κ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΜΜ ΟΠΕΣ ΣΤΑ 30ΜΜ

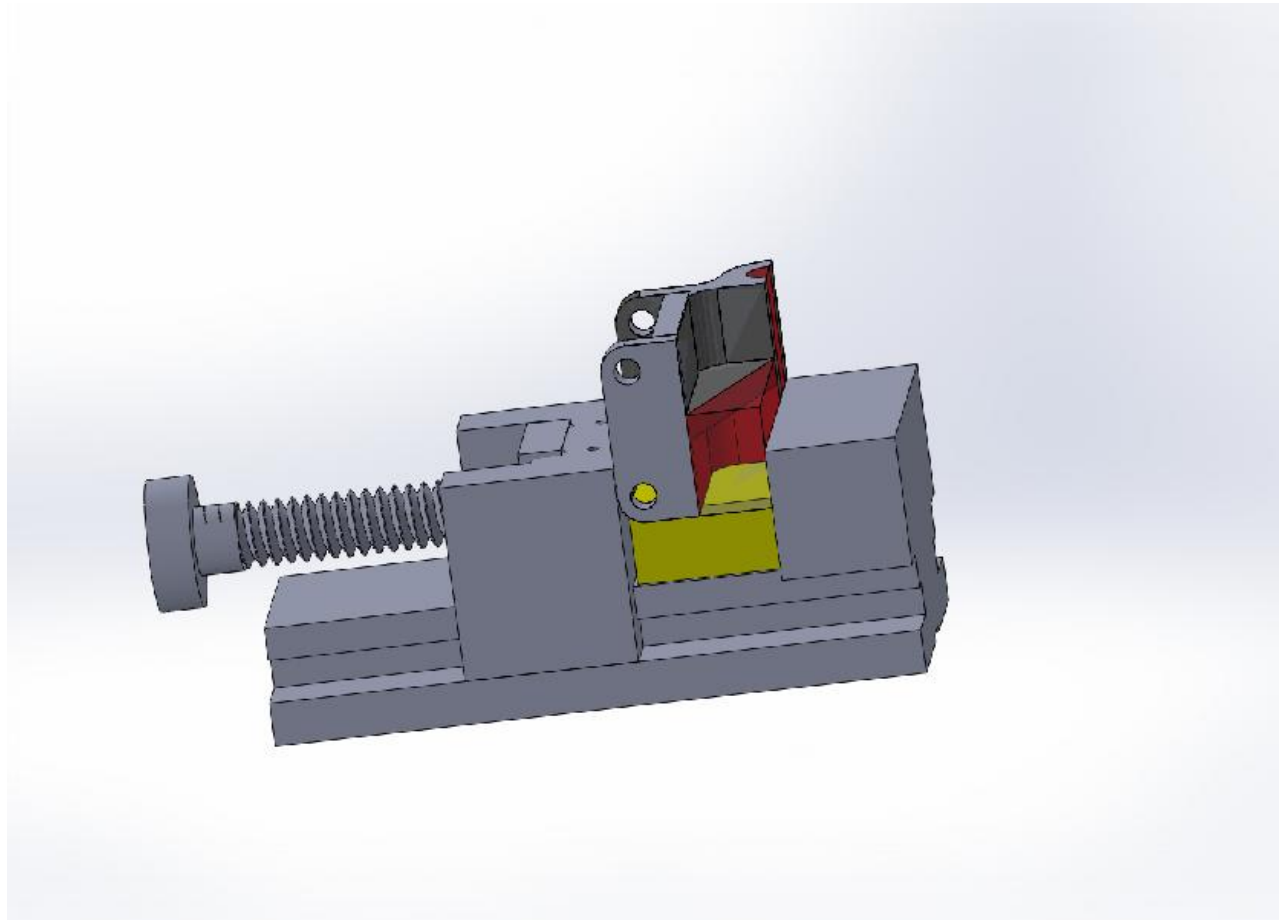
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΛΛ FILLET ΣΤΑ 30ΜΜ



7Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

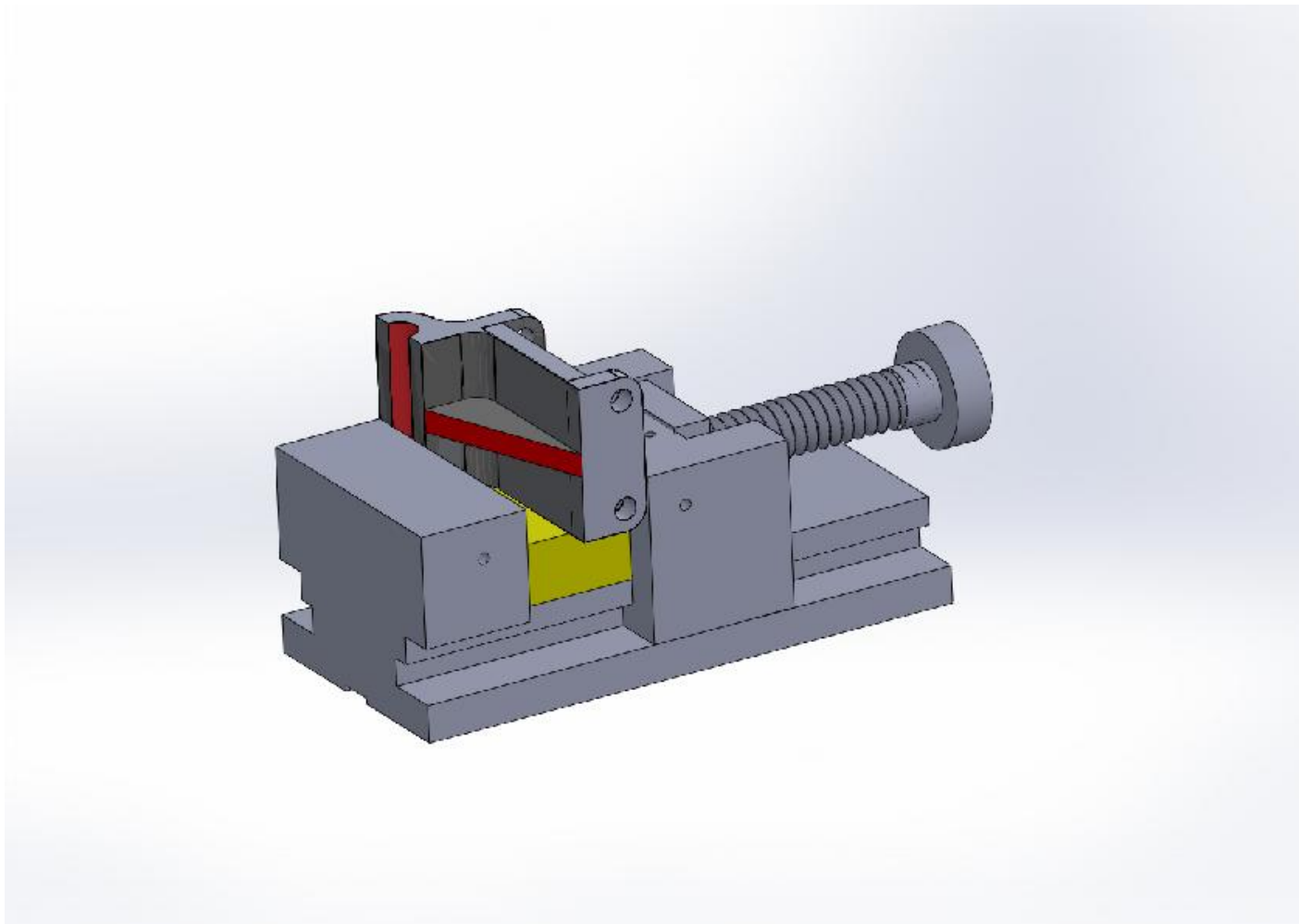
ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Ο



8Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

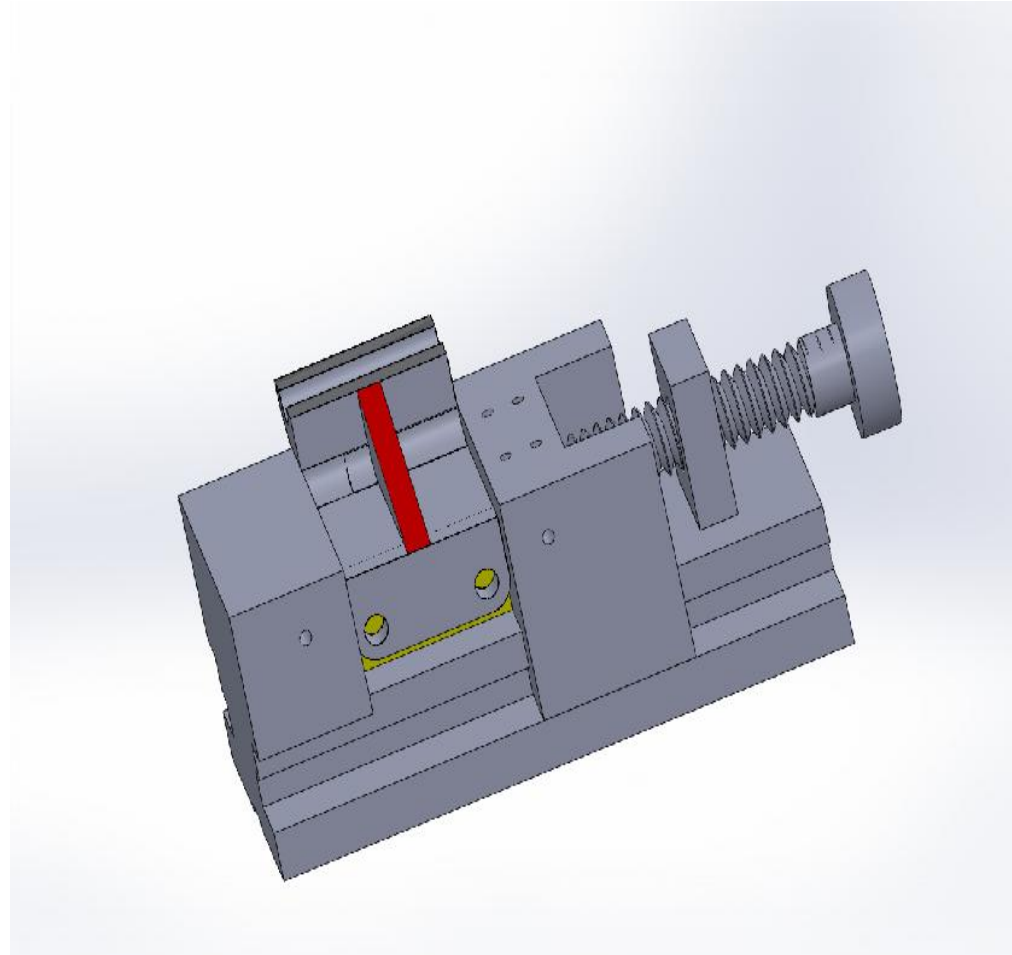
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Α-Γ-Δ-Ι ΣΤΑ 35MM ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΜΠΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ 33X68X100 MM



9Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

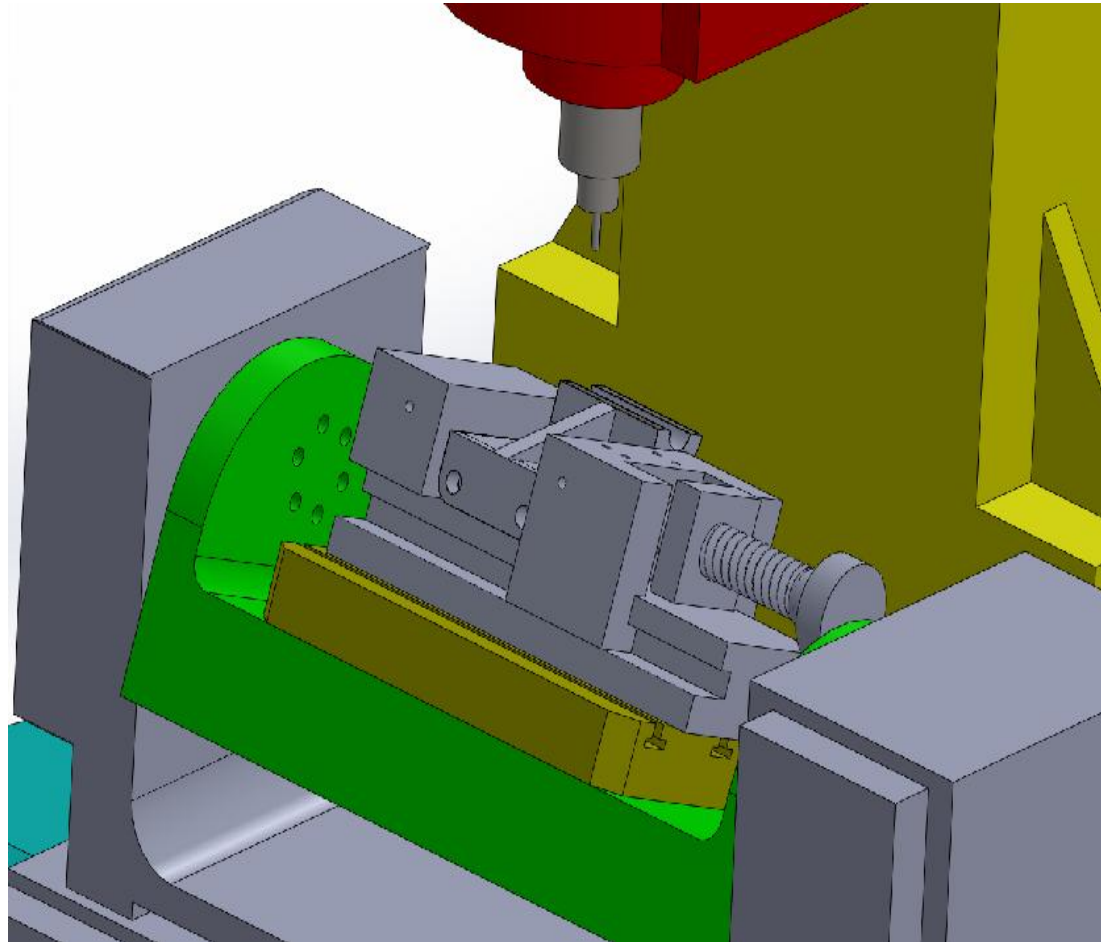
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Α-Γ-Δ-Ι ΣΤΑ 35MM



10Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Z ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΜΠΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ 82X82X100 MM



11Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΚΛΕΙΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΑ ΣΗΜΕΙΑ 5-6-14-15

ΦΑΣΕΟΛΟΓΙΟ -PROCESS PLANING- PART 8

ΟΝΟΜΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

: PART 8

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ

: 85 X 99 X 145 MM

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

: 75 X 89 X 135 MM

ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

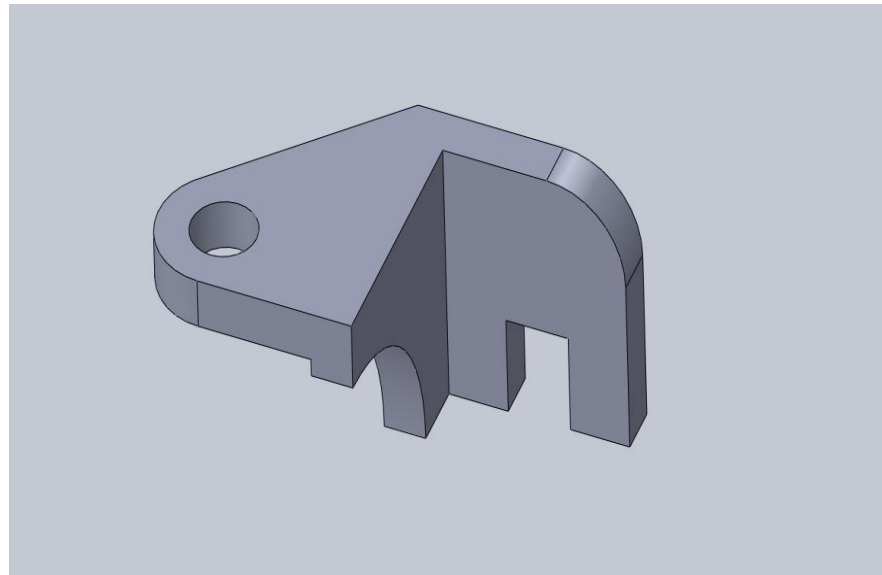
: 11

ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΗ

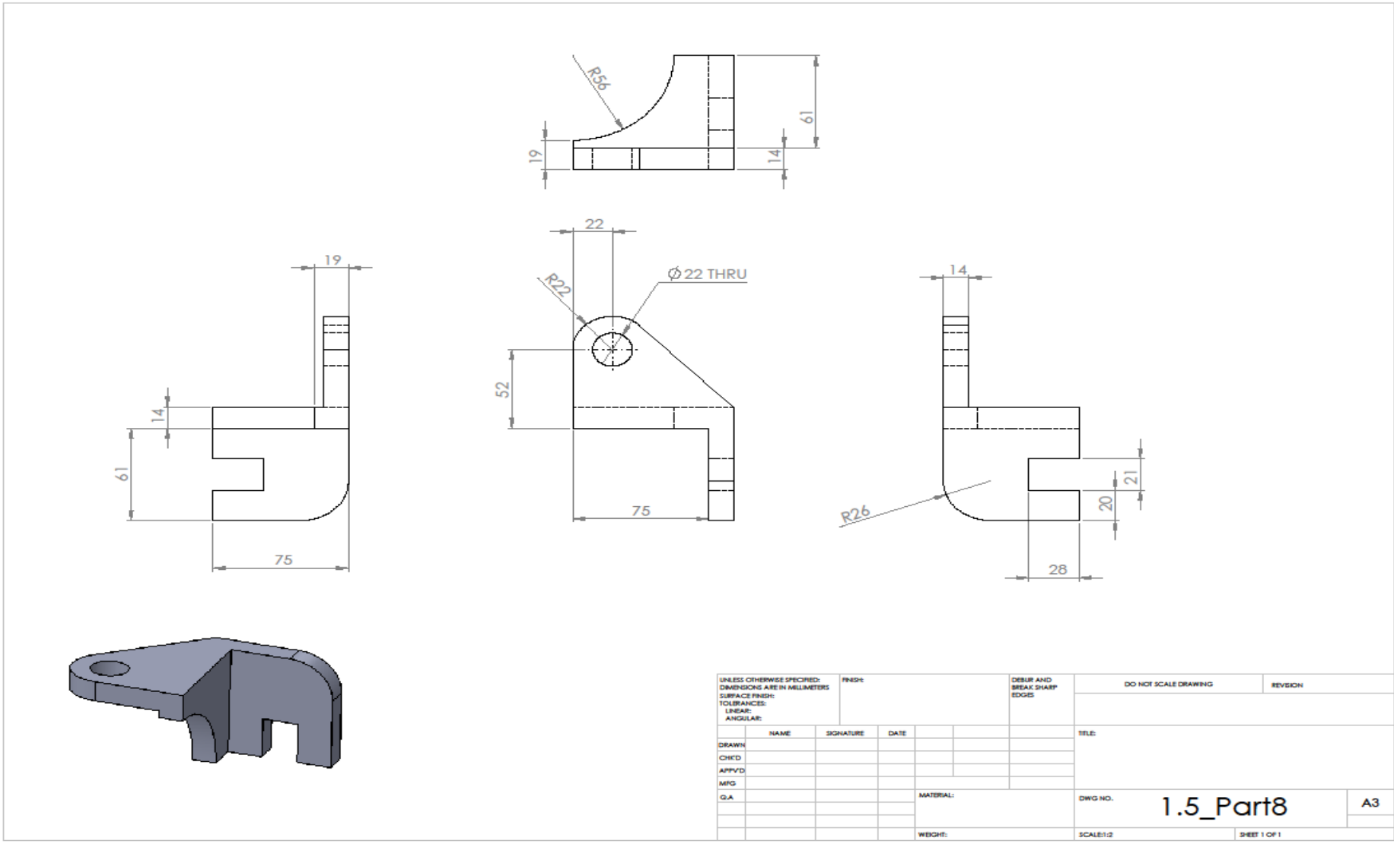
: ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ CNC

ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

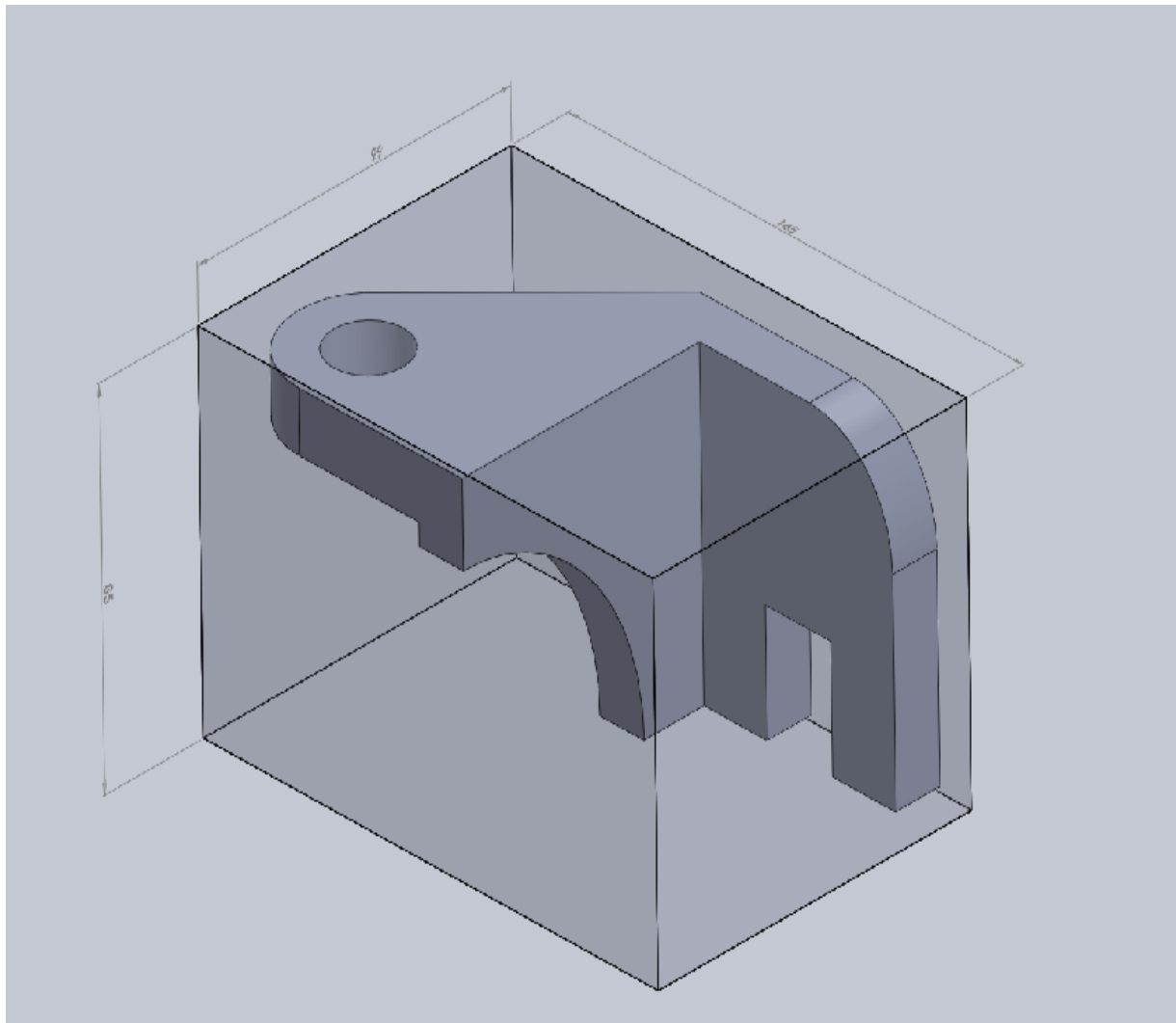
: 1 ΜΕΓΓΕΝΗ ΜΕ ΜΑΓΟΥΛΑ ΚΑΙ 3 ΜΠΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ



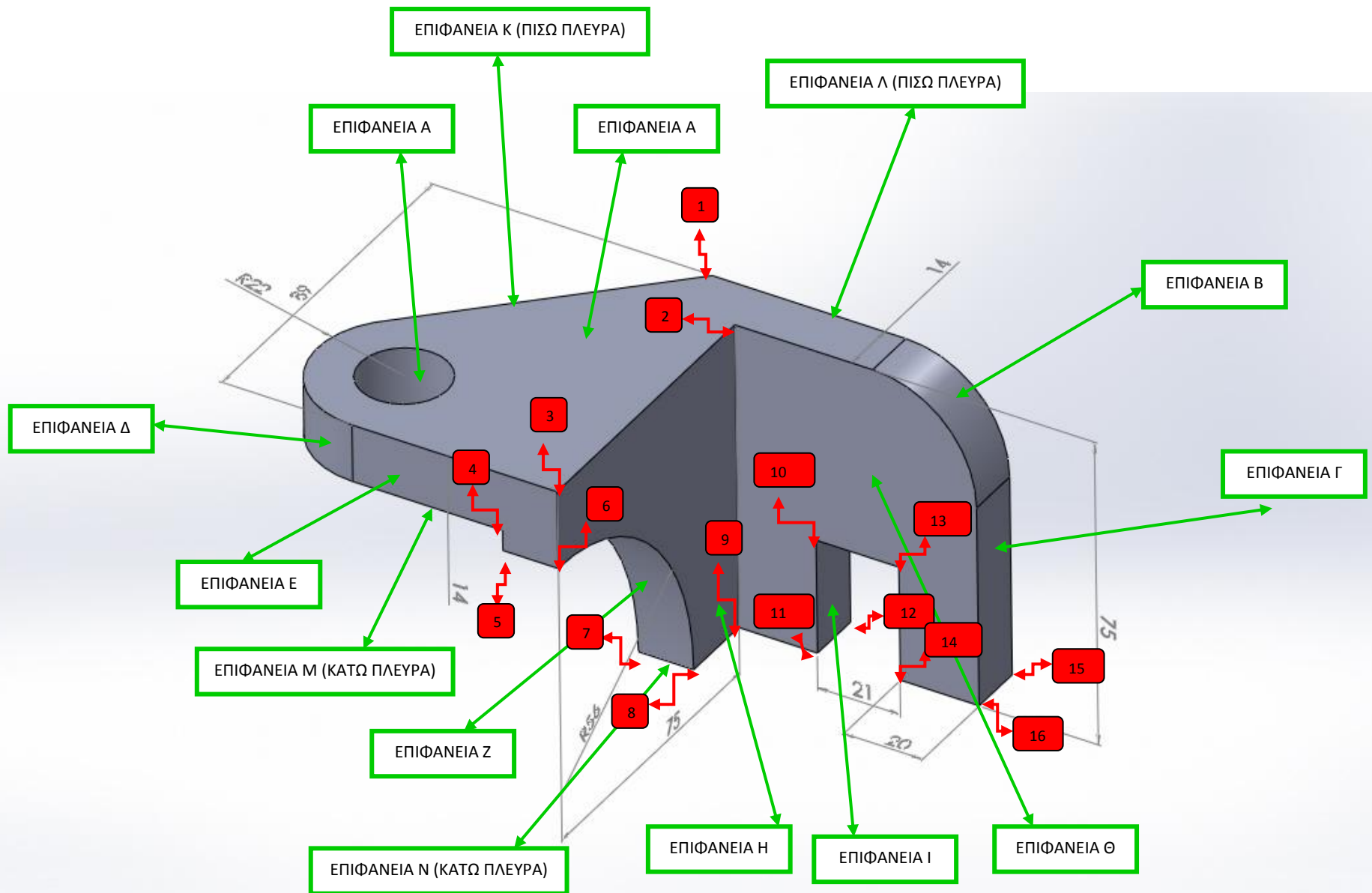
3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

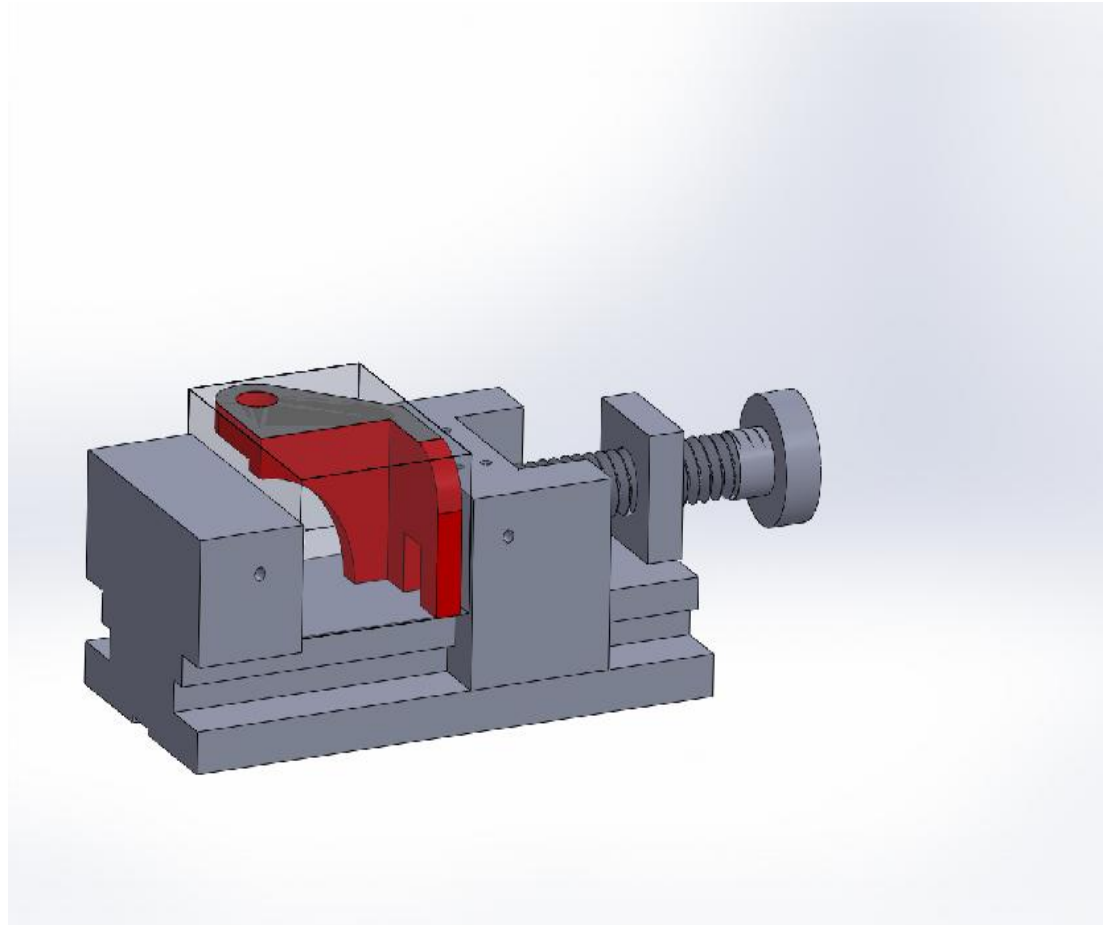


ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



ΑΠΟΨΗ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕΣΑ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ (ΓΥΑΛΙΝΟ ΚΟΥΤΙ)



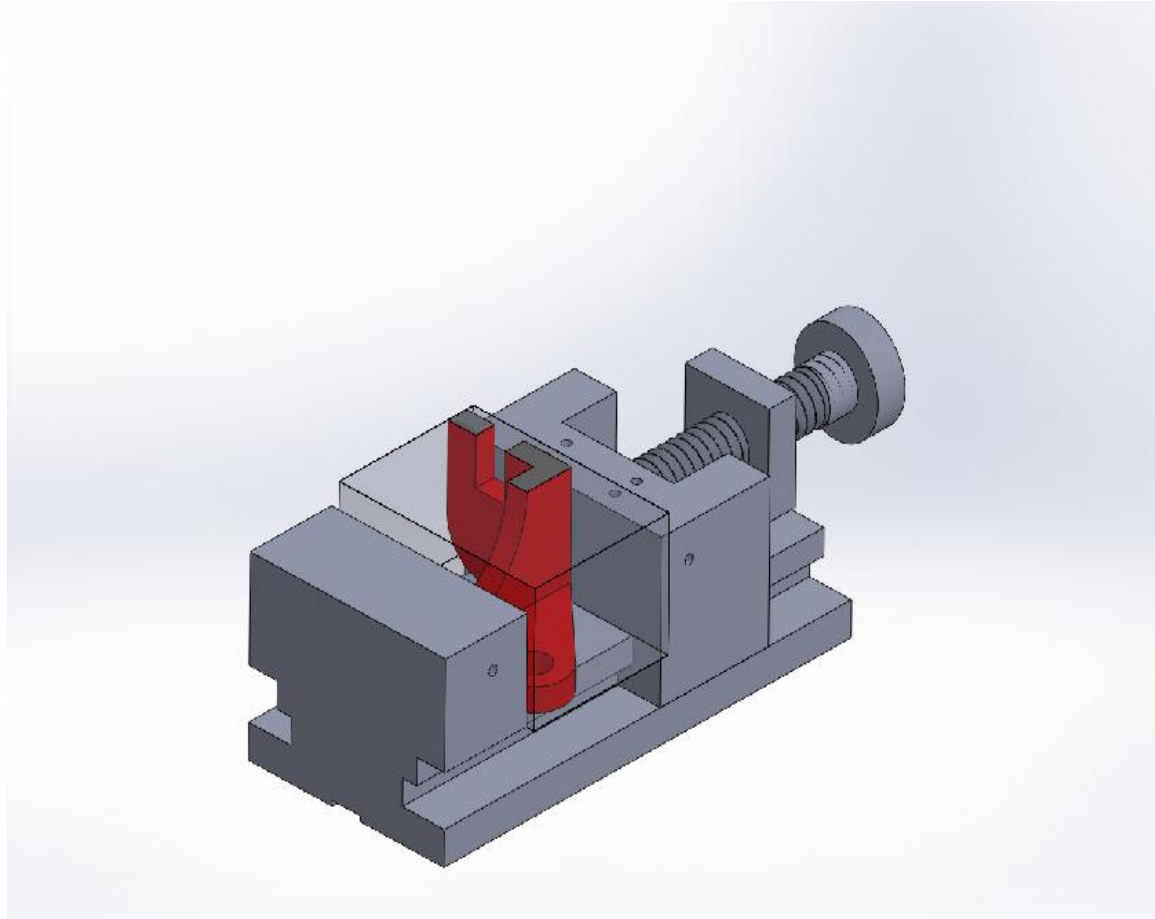


1Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Α

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)

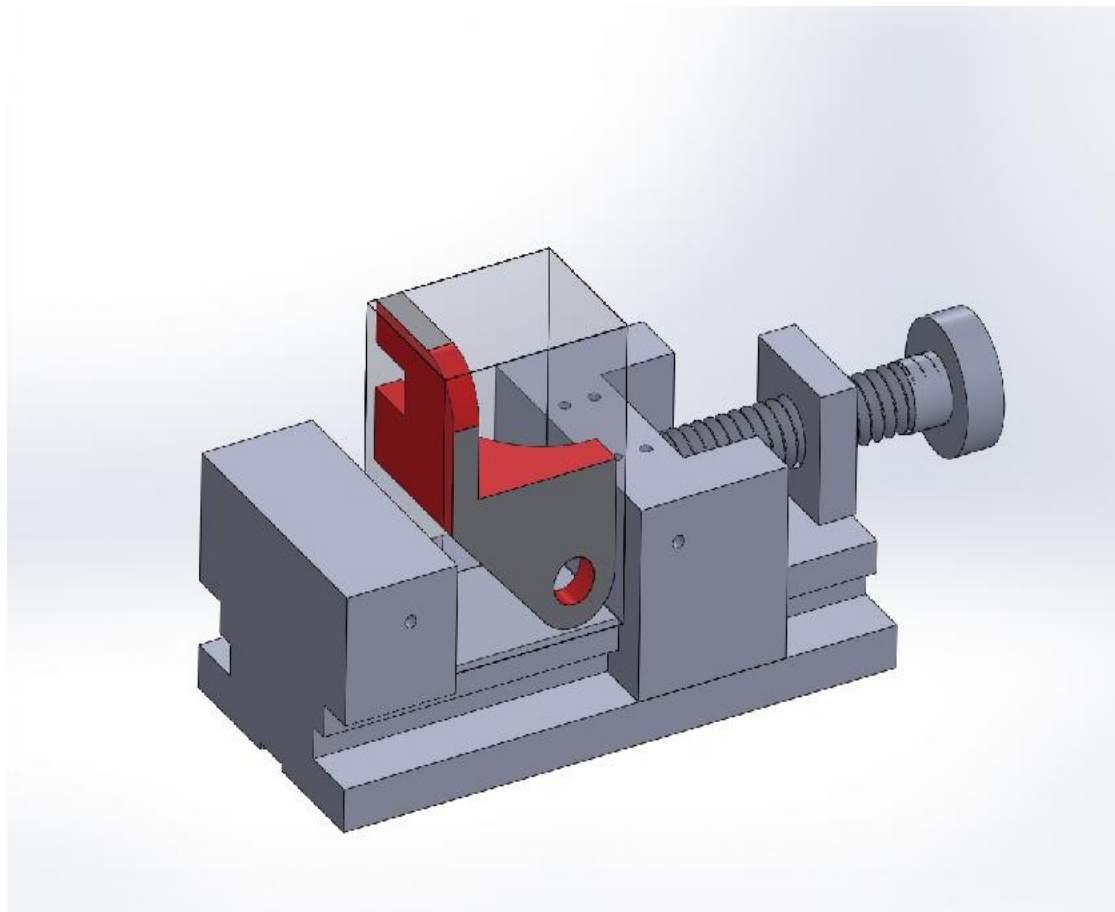


2Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Ν

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)

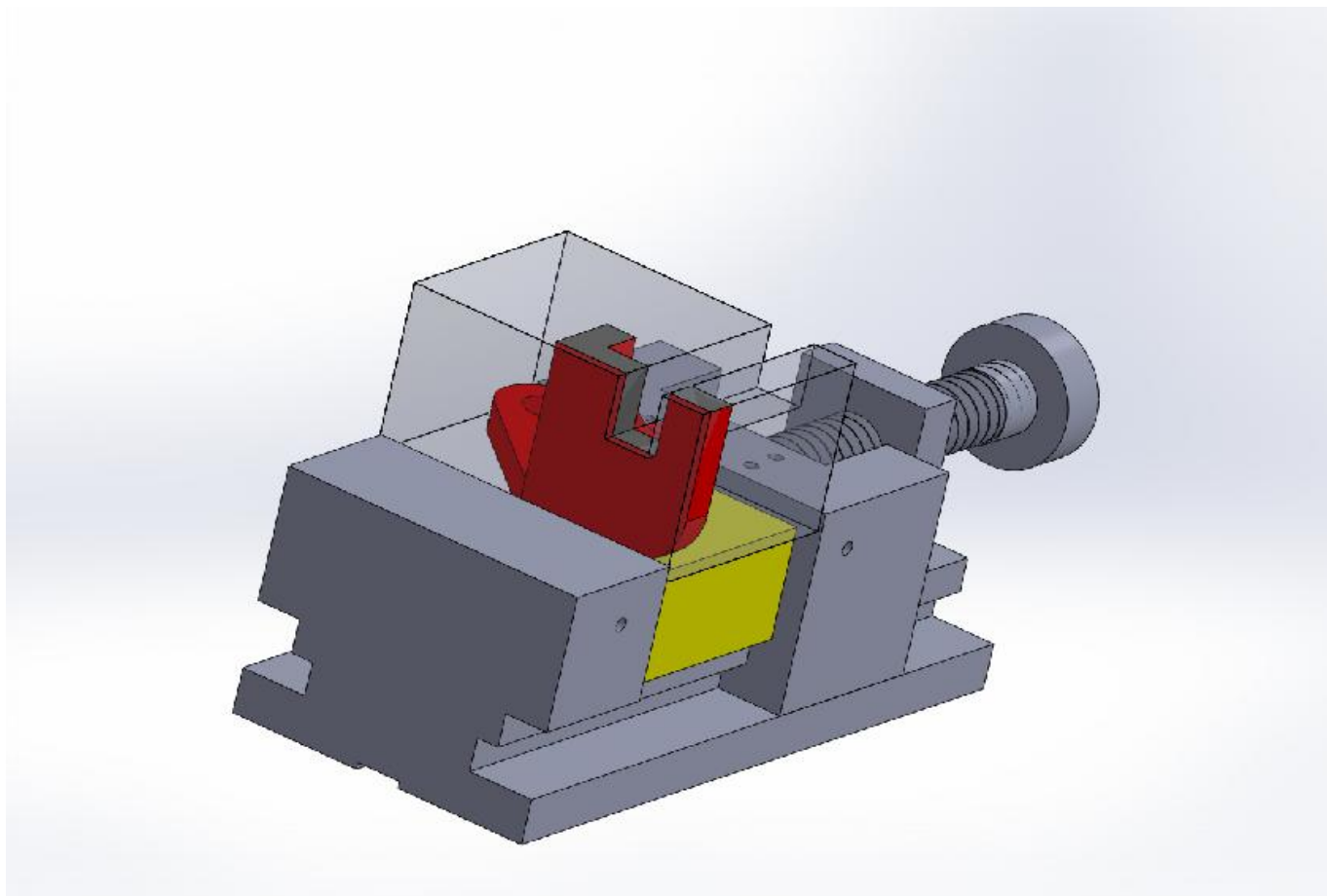


3Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Γ

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)

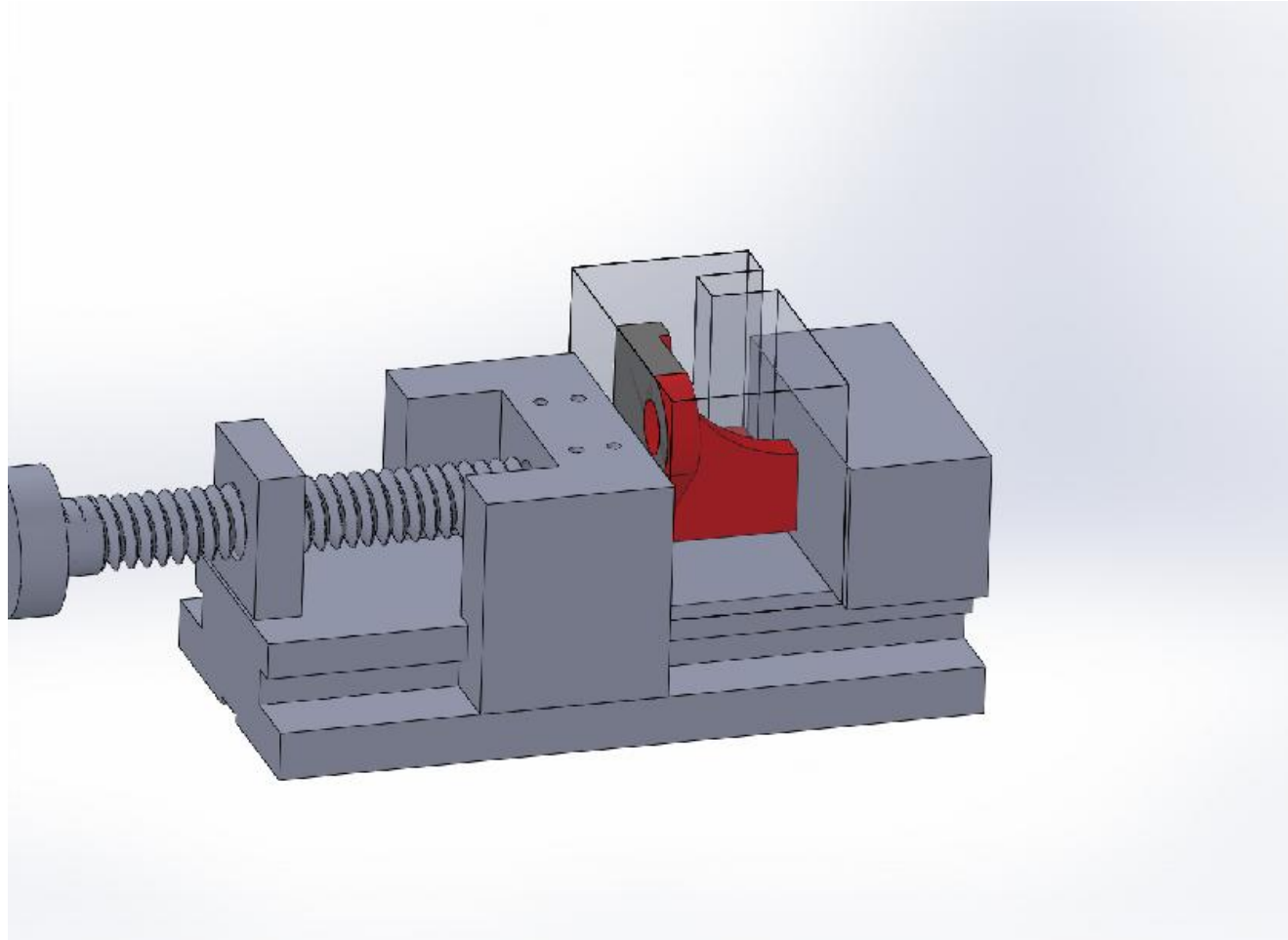


4Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Ι ΛΟΥΚΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 21X20MM ΣΤΑ 75 MM

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)

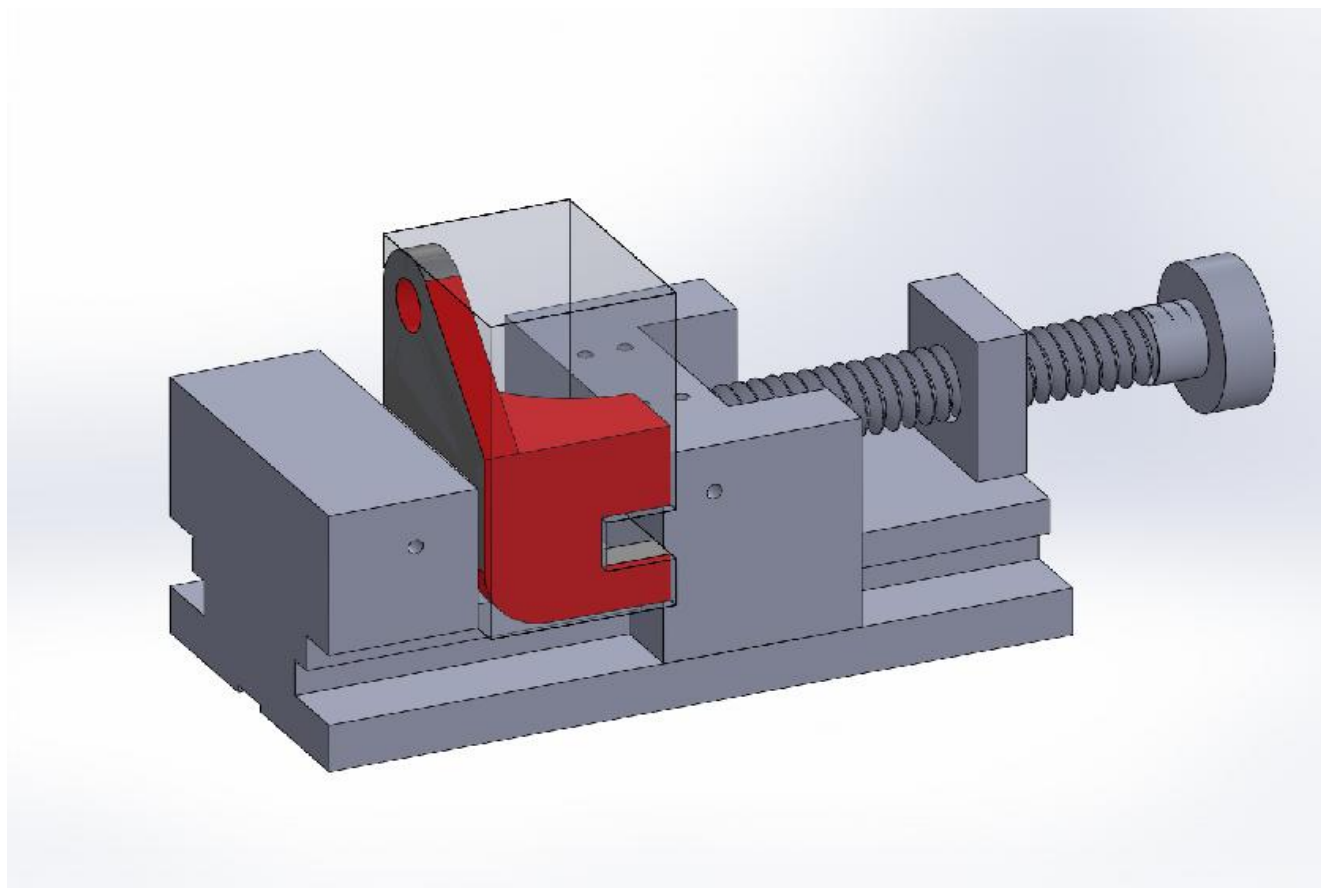


5Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Ε

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)

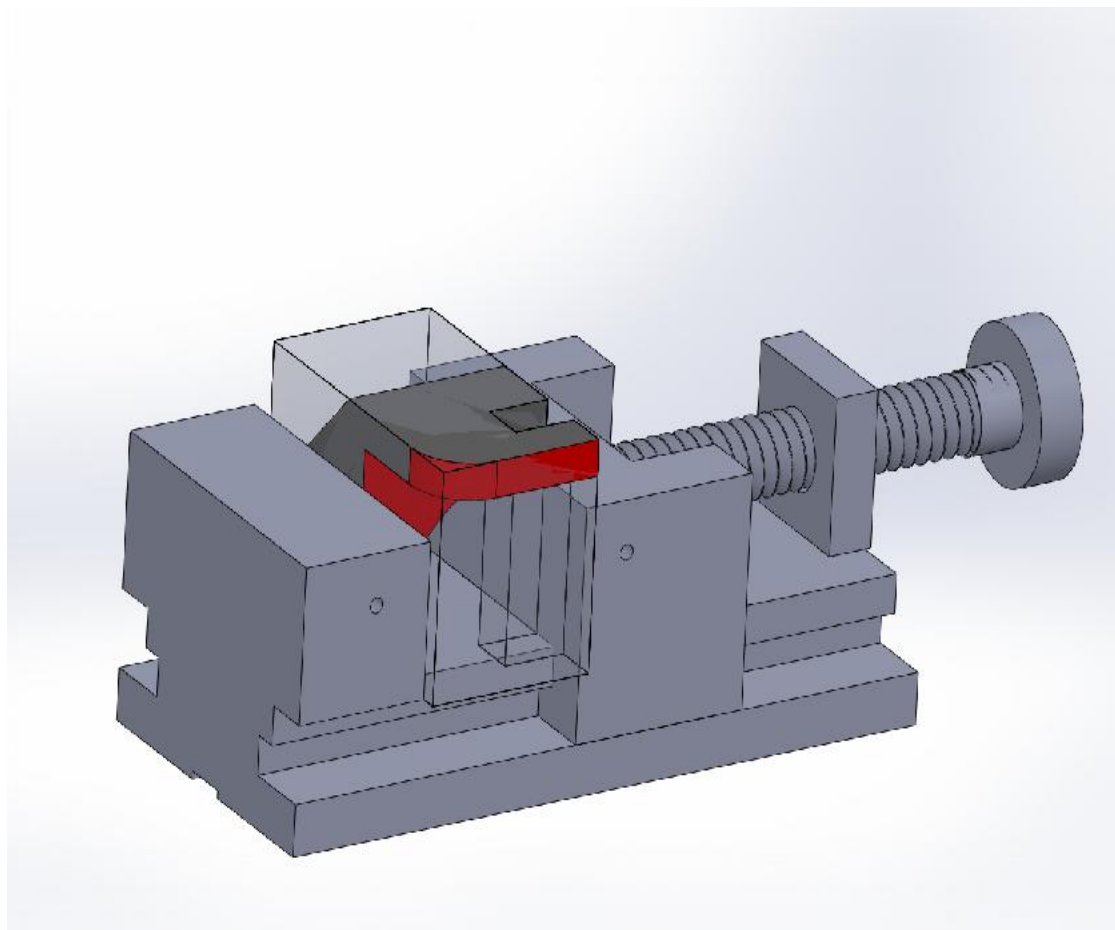


6Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Δ

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)

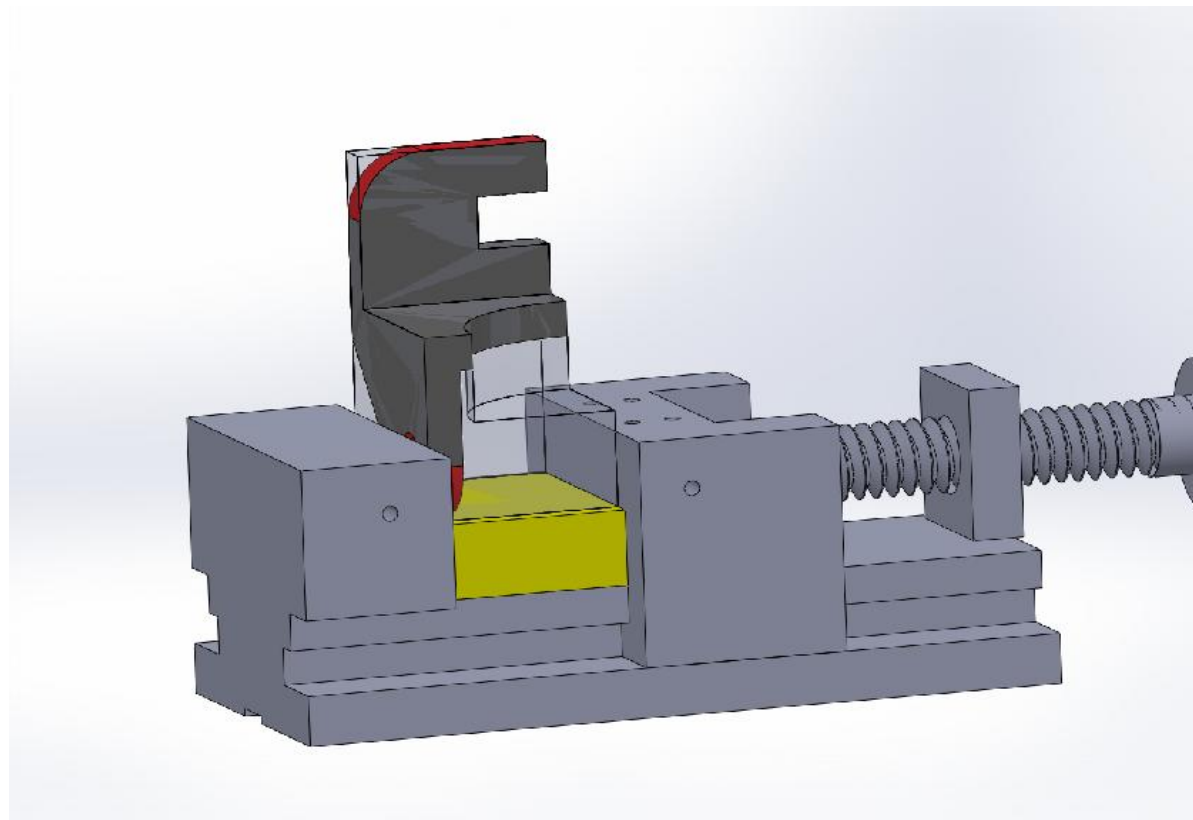


7Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΕΞΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Λ

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)



8Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

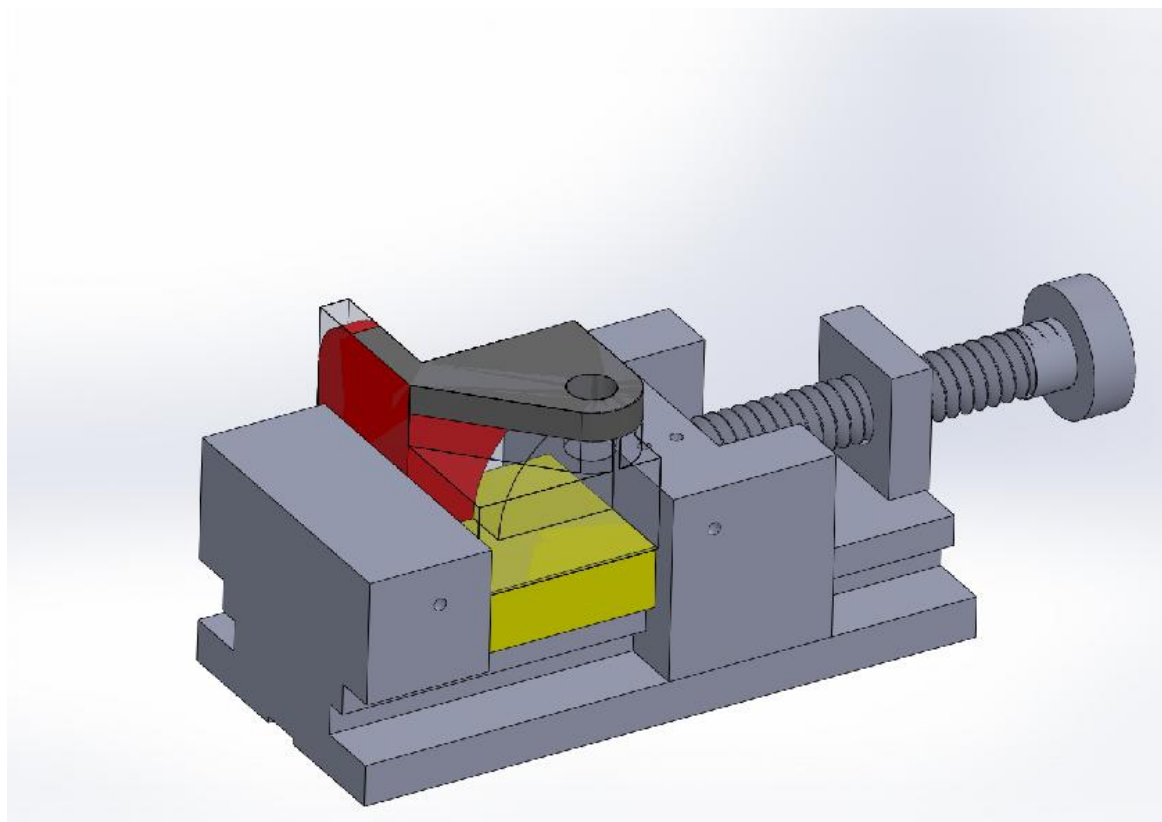
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Η-Θ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Ζ ΣΤΑ 35MM

ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΜΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ 29X65X100 MM

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)



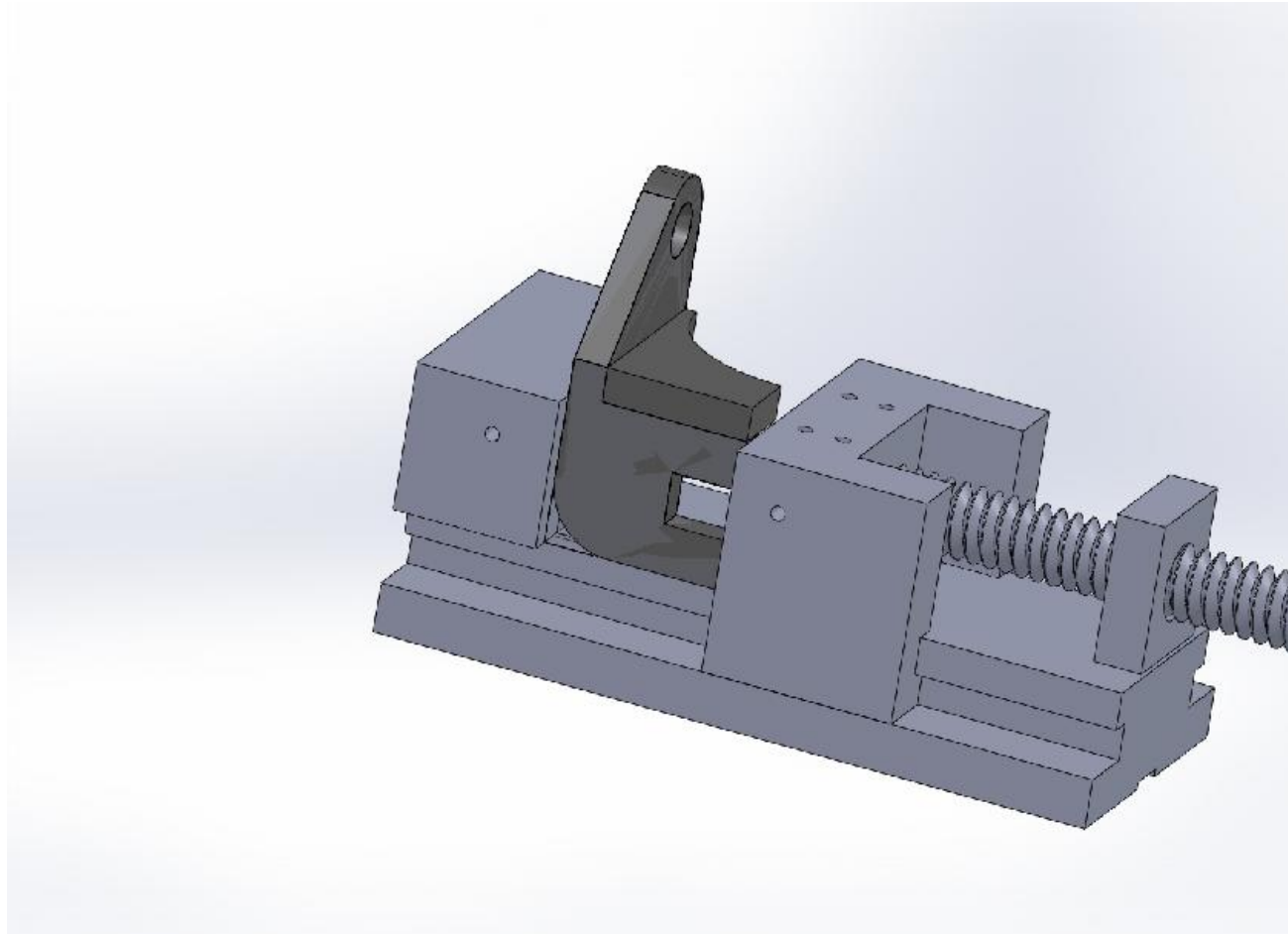
9Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Α-Δ (ΟΠΗ, FILLET) ΣΤΑ 30MM

ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΜΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ 30X89X89 MM

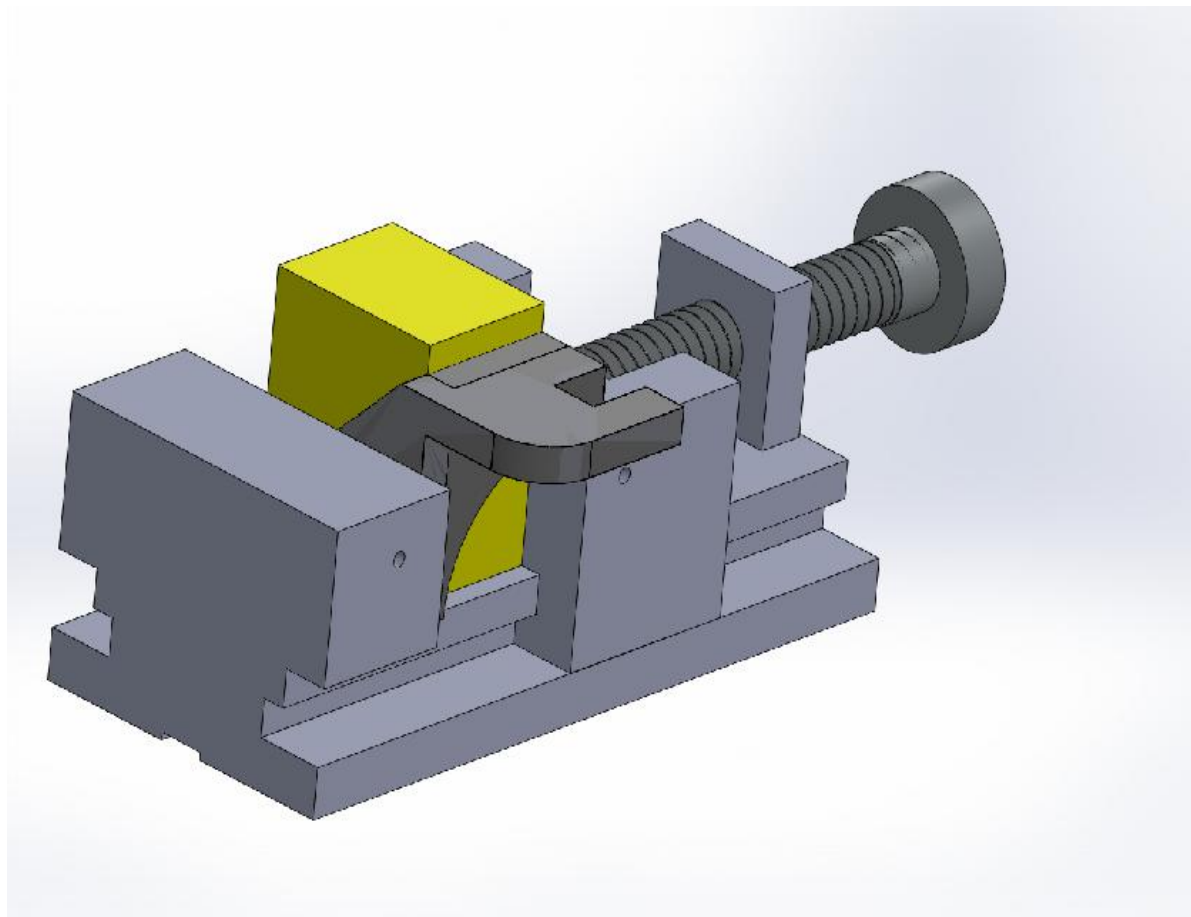
(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΓΚΡΙ)



10Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Μ



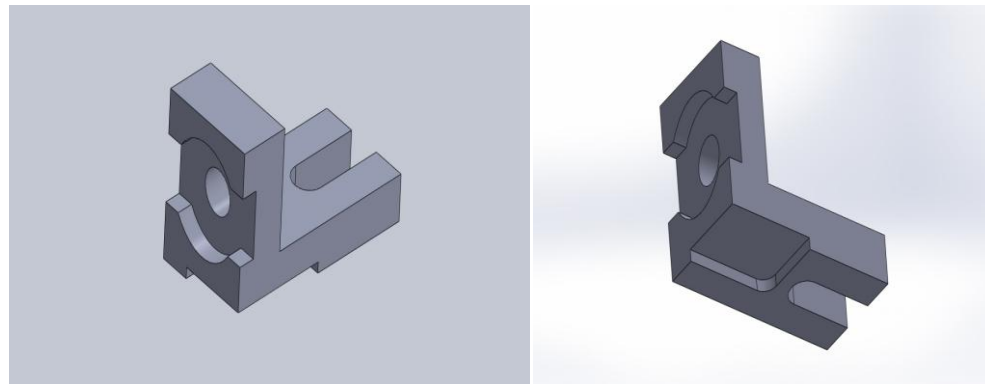
11Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

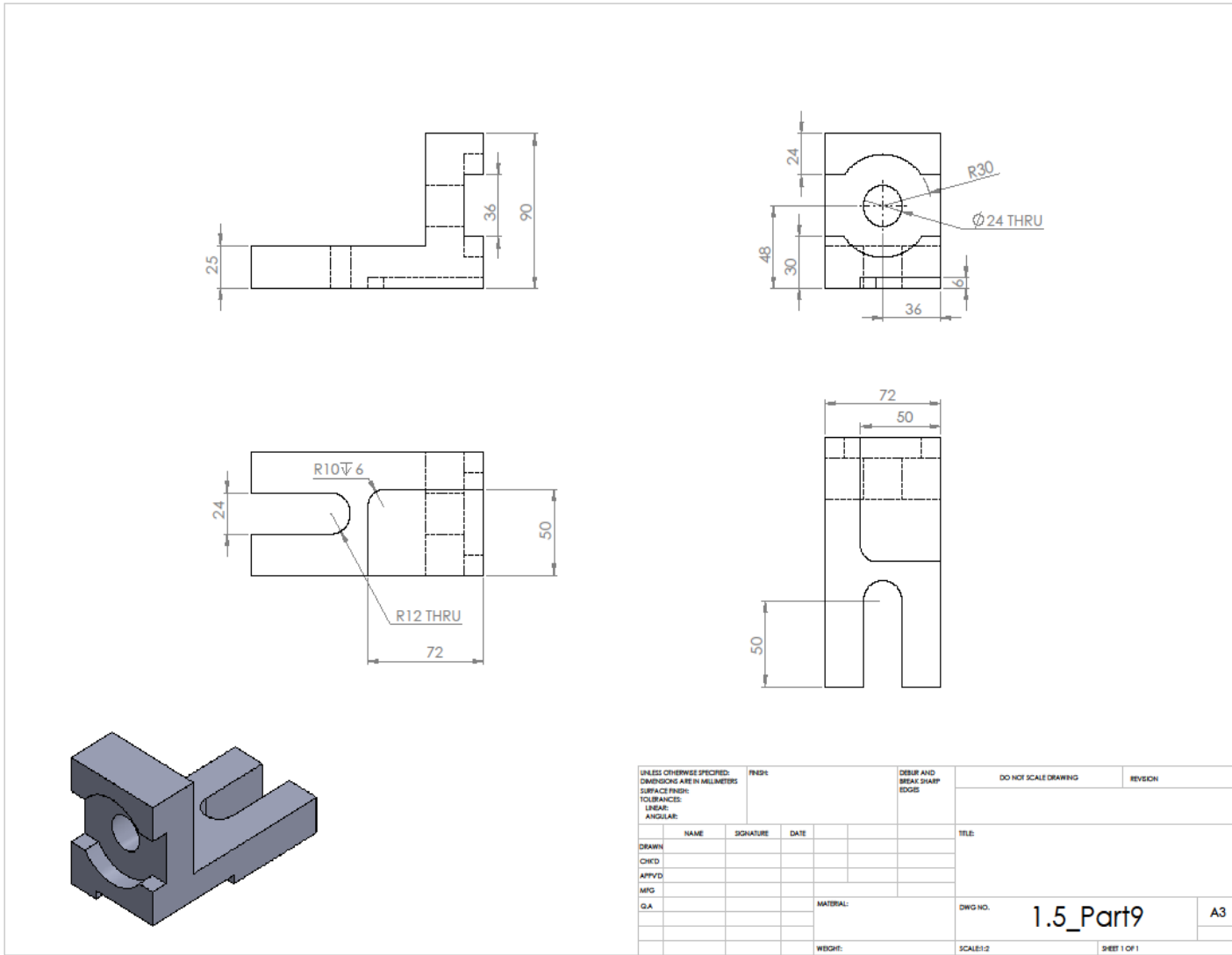
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Β FILLET ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΜΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ 61X80X100 MM

ΦΑΣΕΟΛΟΓΙΟ -PROCESS PLANING- PART 9

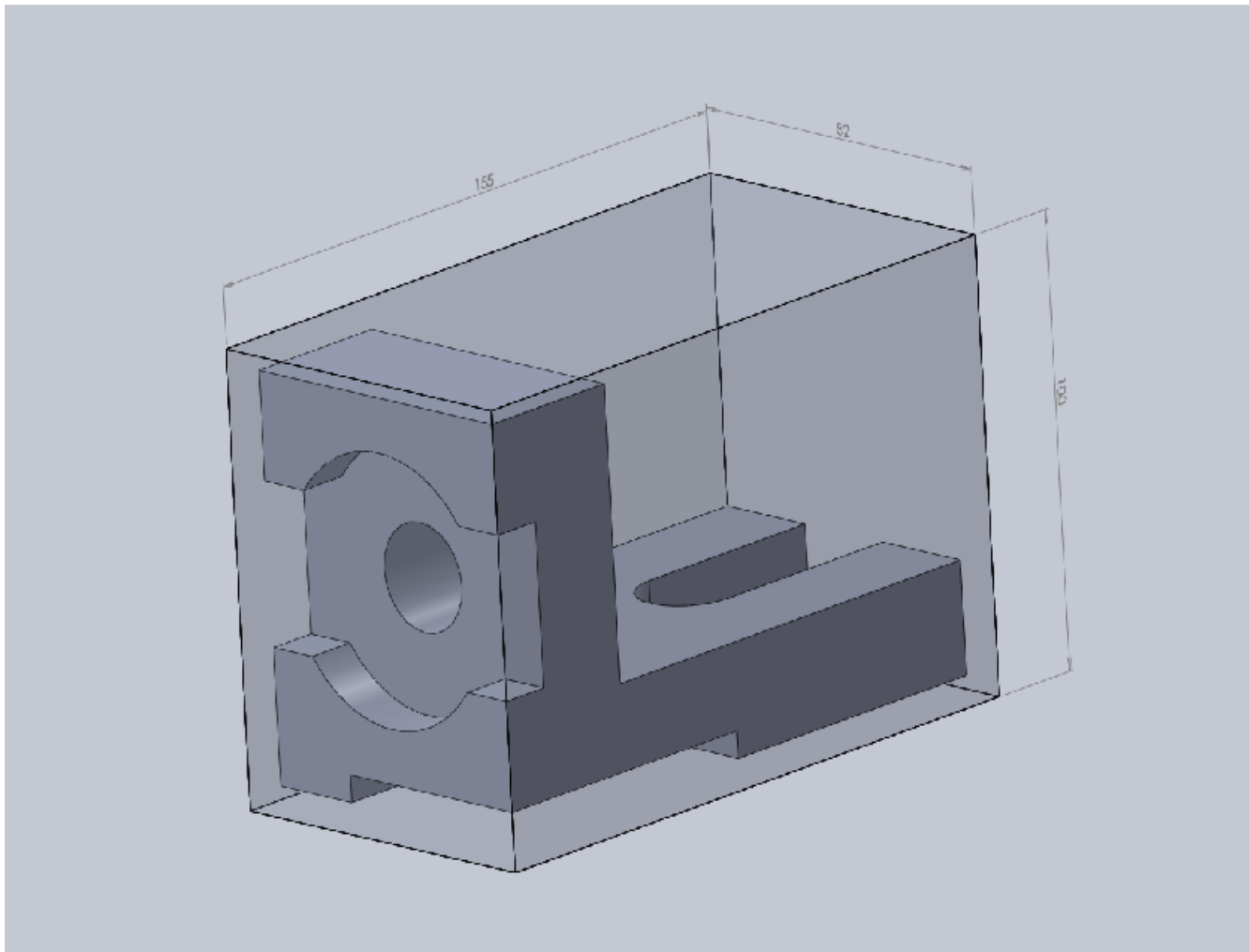
| | |
|--------------------------------------|--|
| <u>ΟΝΟΜΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : PART 9 |
| <u>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ</u> | : 155 X 100 X 82 MM |
| <u>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : 145 X 90 X 72 MM |
| <u>ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ</u> | : 8 |
| <u>ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΗ</u> | : ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ CNC |
| <u>ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : 1 ΜΕΓΓΕΝΗ ΜΕ ΜΑΓΟΥΛΑ ΚΑΙ 1 ΜΠΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ 29X65X100 MM |



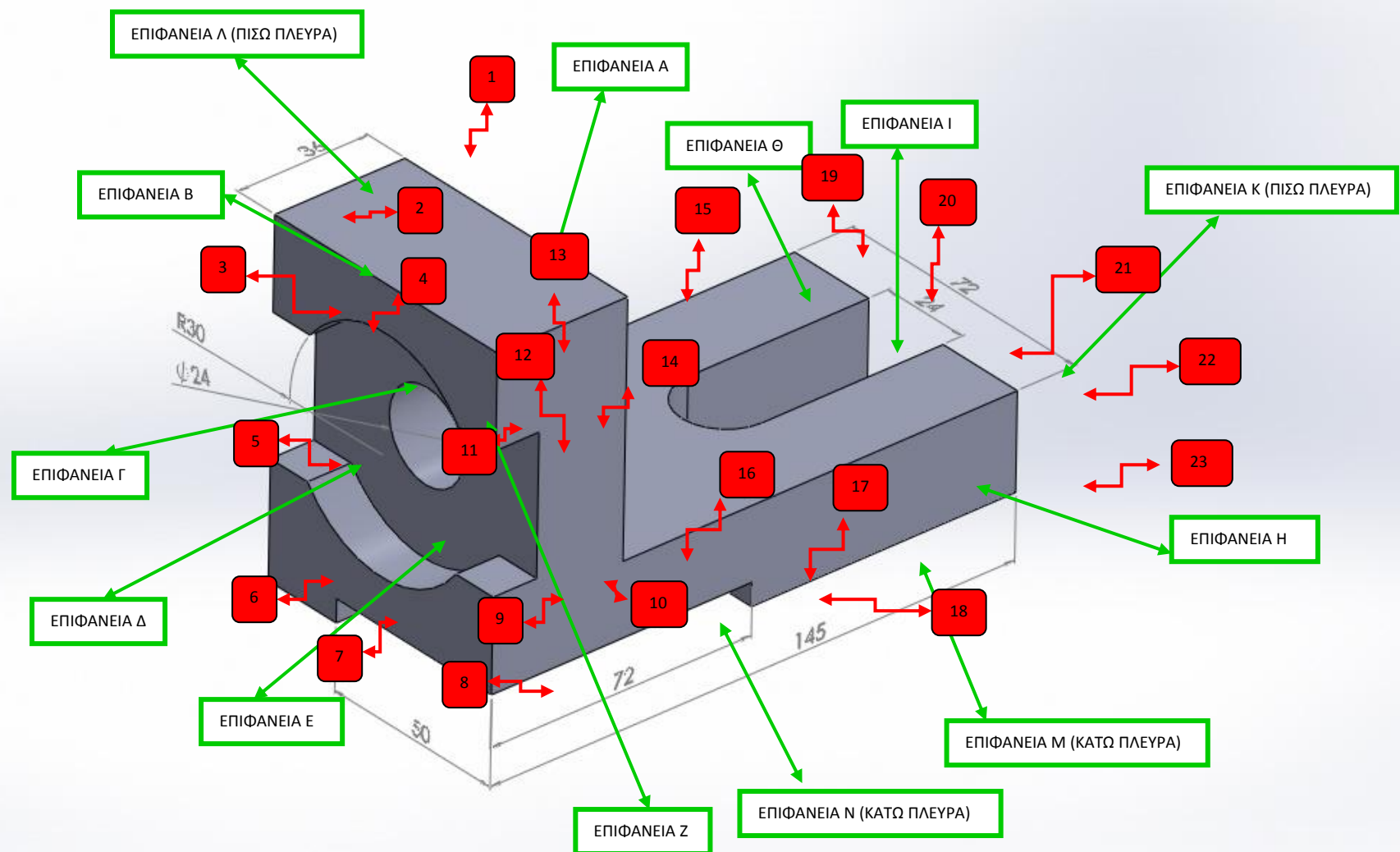
3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



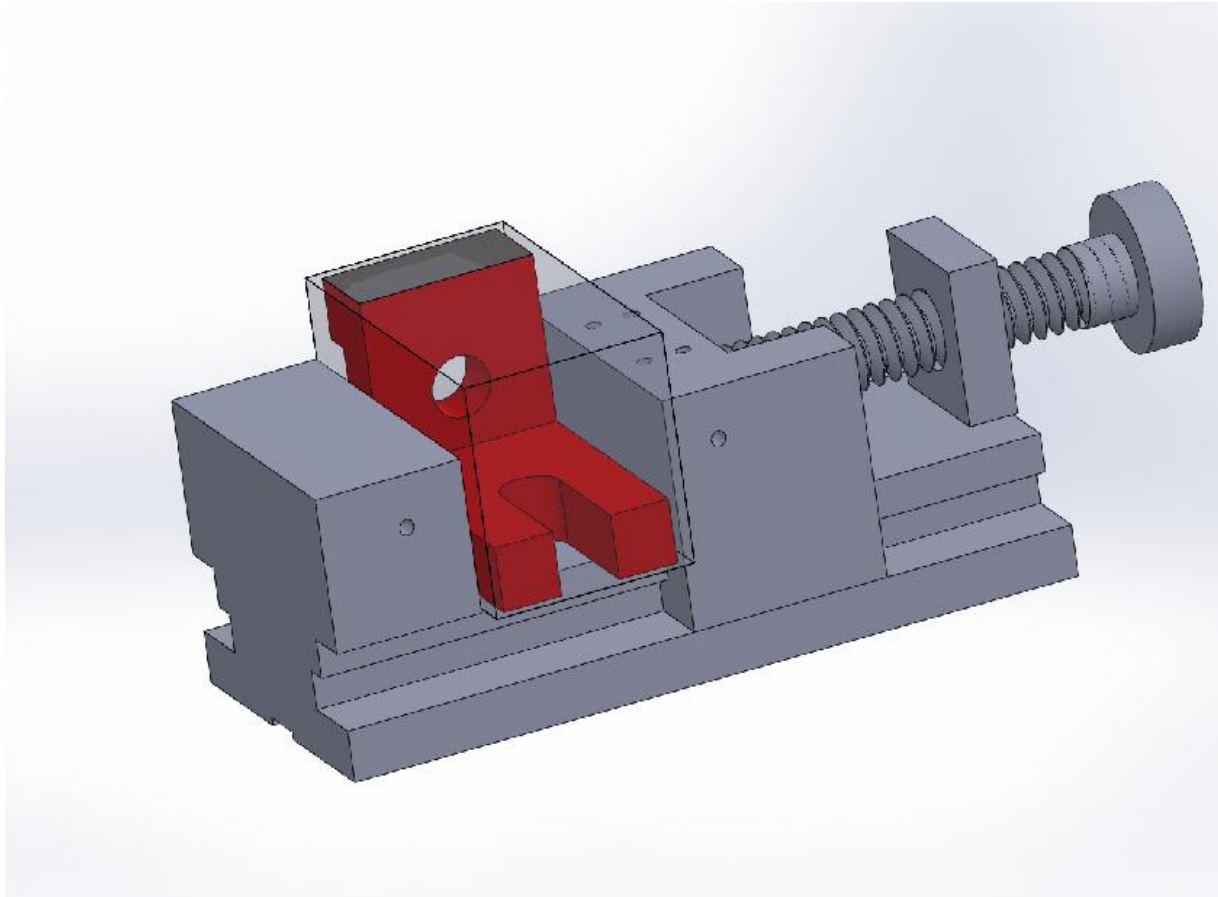
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



ΑΠΟΨΗ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕΣΑ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ (ΓΥΑΛΙΝΟ ΚΟΥΤΙ)



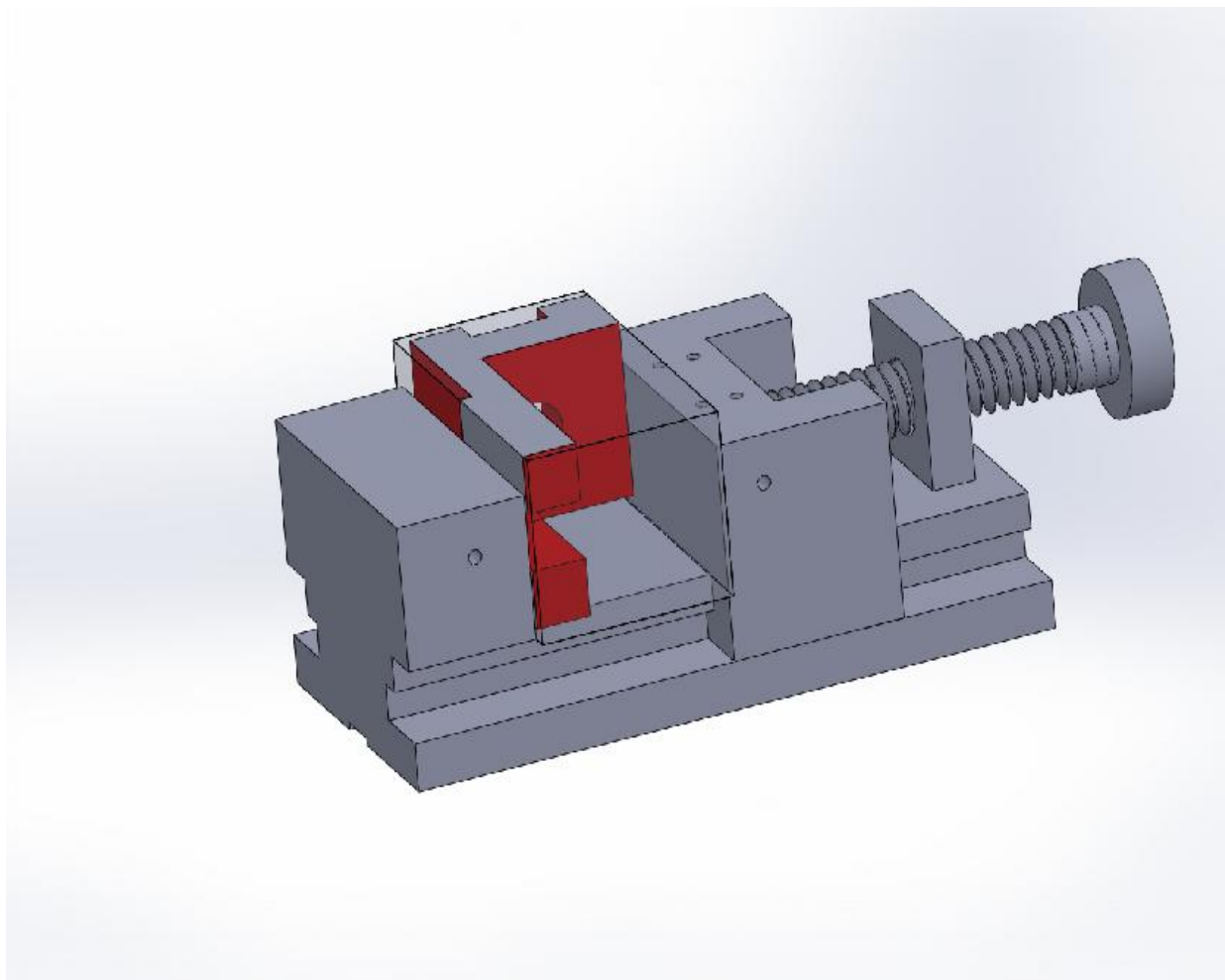
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ PART 9



2Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

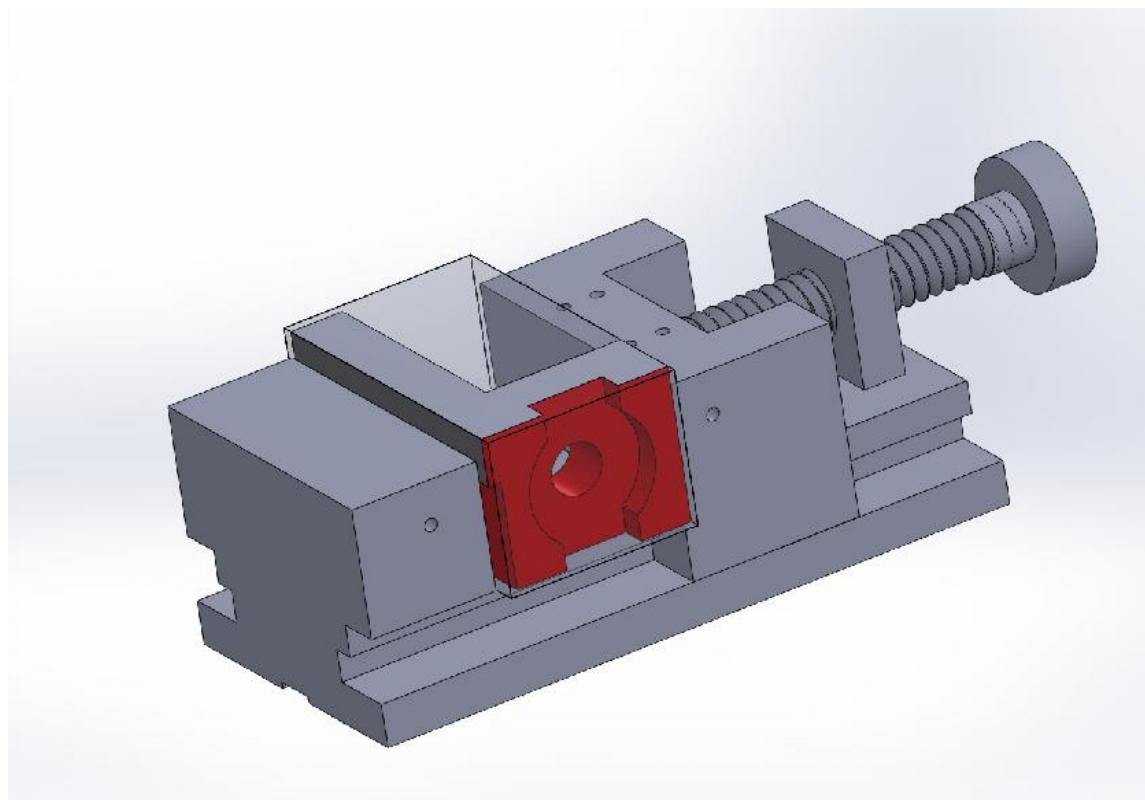
ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Α



3Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

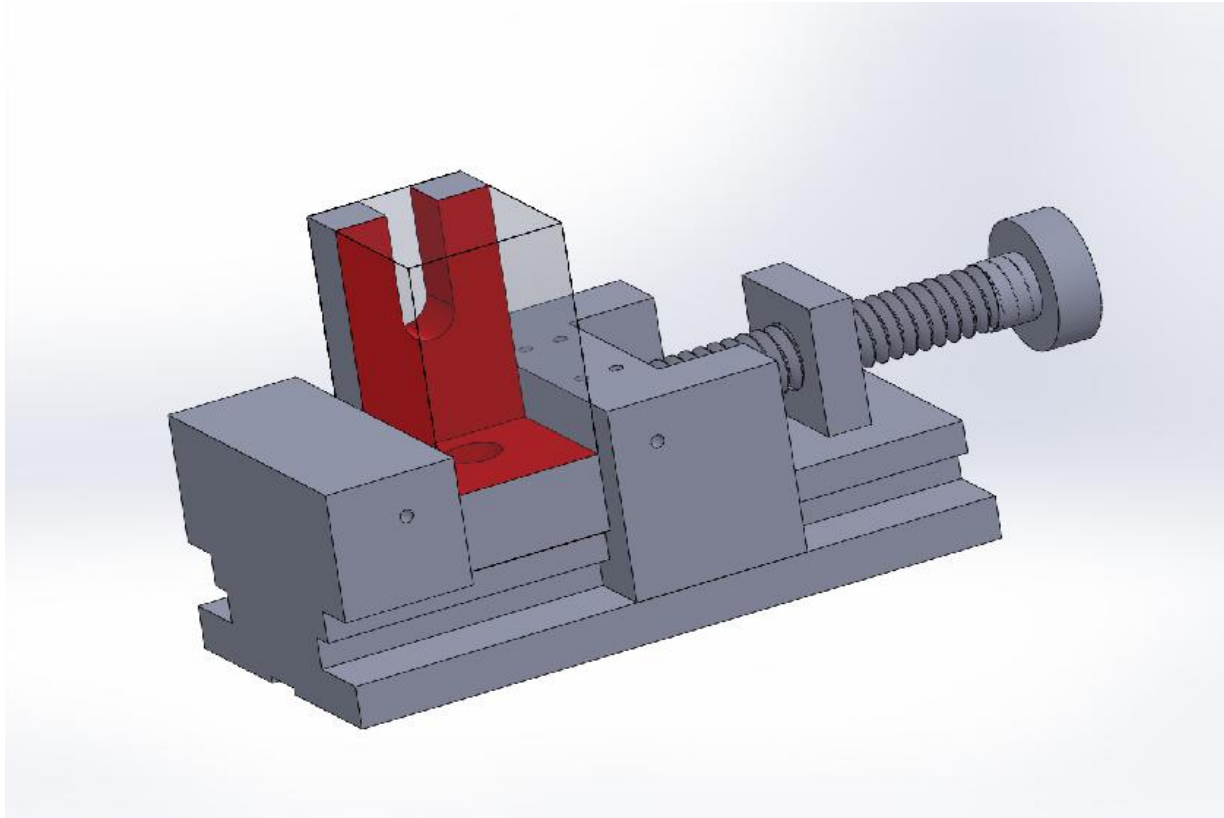
ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Κ



4Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

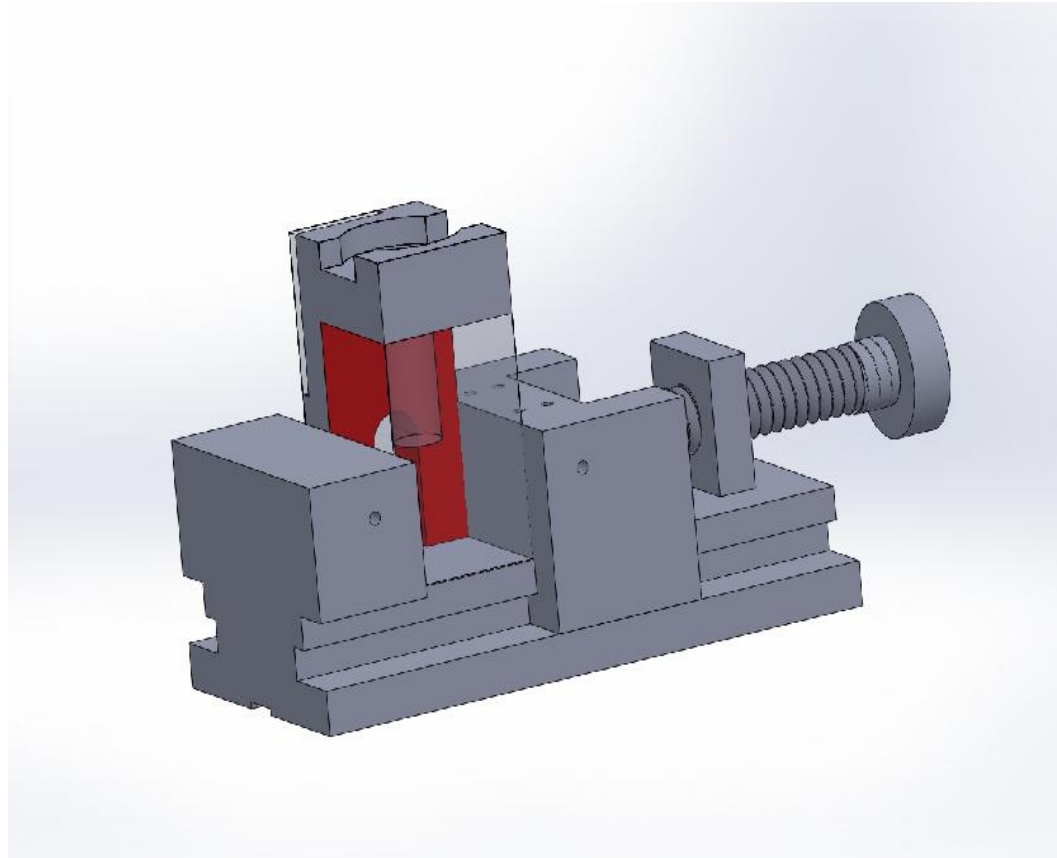
ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Η



5Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Κ (ΠΙΣΩ ΠΛΕΥΡΑ)



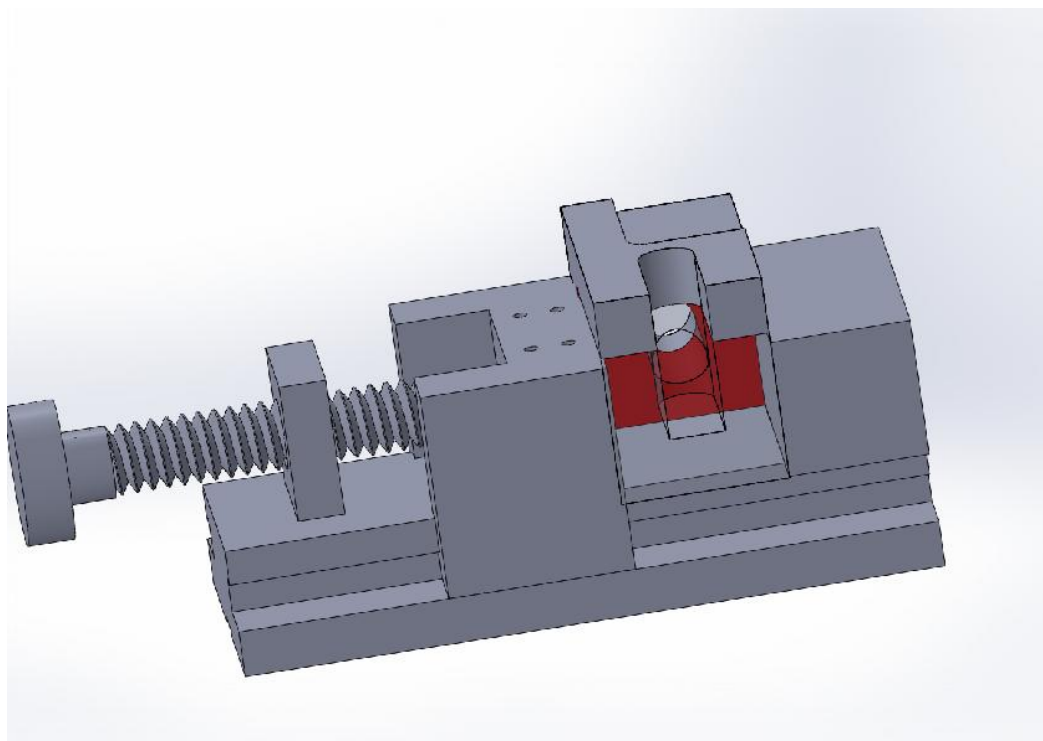
6Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Β

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Γ,Δ,Ε

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Ζ (ΟΠΗ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΜΕΣΟ ΤΟΥ ΚΟΜΜΑΤΙΟΥ)

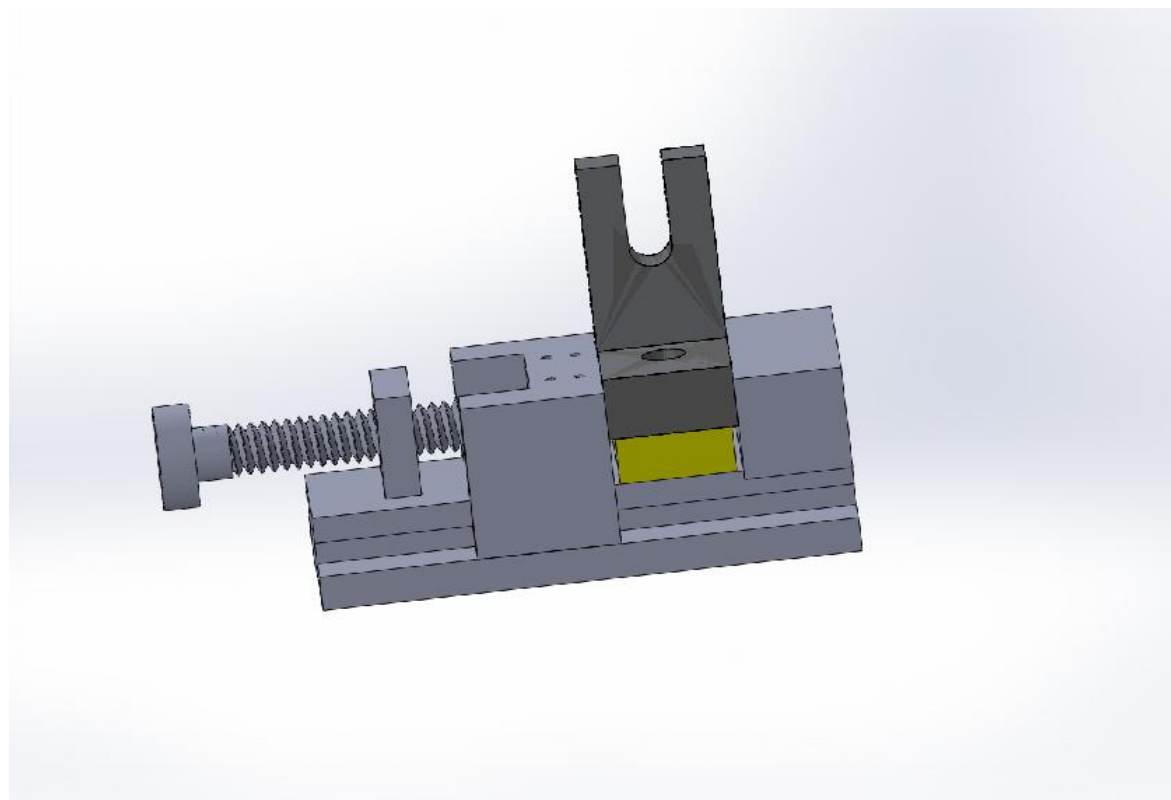


7Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΝΟΙΧΤΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Ν ΠΟΥ ΠΕΡΙΚΛΕΙΕΤΑΙ ΣΤΑ ΣΗΜΕΙΑ 7-8-18

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Ι ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΚΛΕΙΕΤΑΙ ΚΑΙ ΣΤΑ ΣΗΜΕΙΑ 20-21 ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΜΕΣΟΝ ΤΟΥ ΚΟΜΜΑΤΙΟΥ



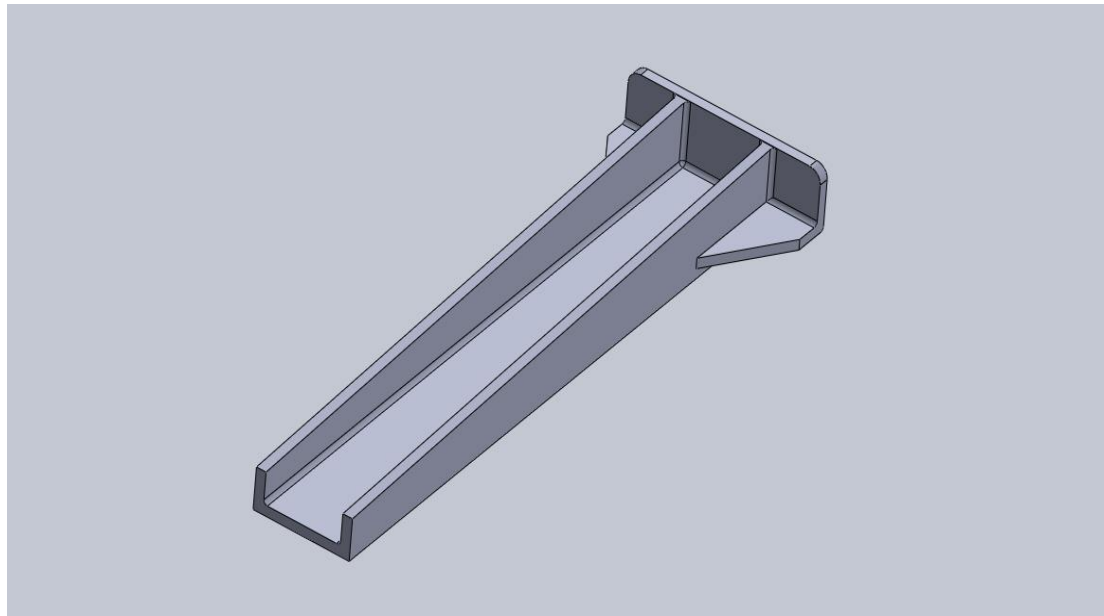
8Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

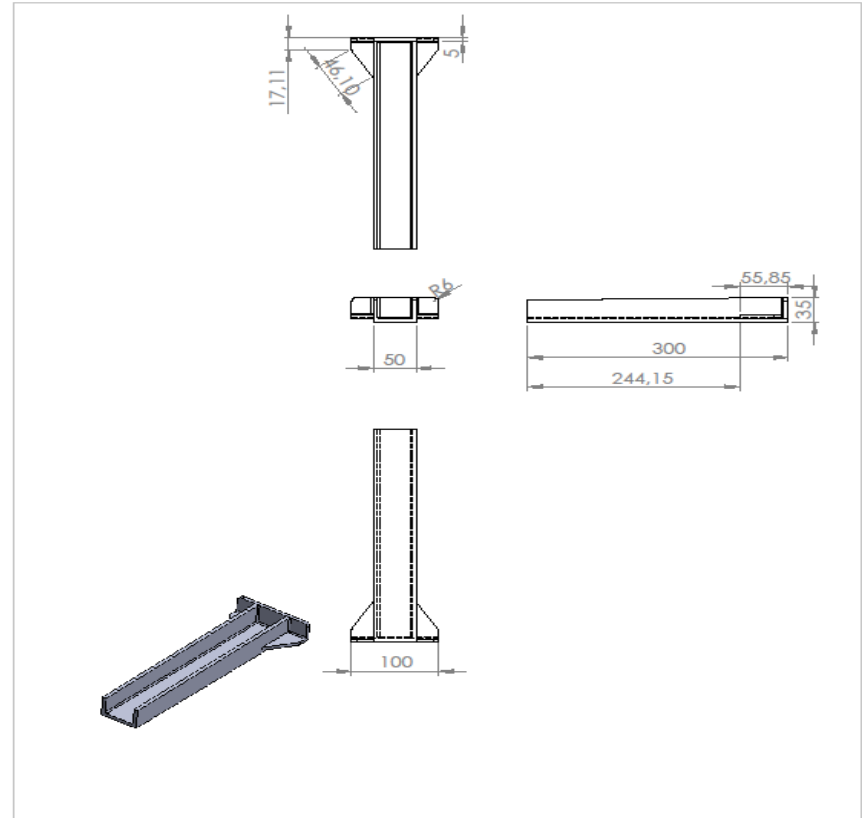
ΕΞΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Θ ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΜΛΟΚ ΑΝΥΨΩΣΗΣ 29X65X100 MM

ΦΑΣΕΟΛΟΓΙΟ -PROCESS PLANING- PART12

| | |
|--------------------------------------|---|
| <u>ΟΝΟΜΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : PART 12 |
| <u>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ</u> | : 325 X 200 X 47 MM |
| <u>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : 100 X 300 X 35 MM |
| <u>ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ</u> | : 2 |
| <u>ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΗ</u> | : ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ CNC |
| <u>ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</u> | : 3 σφιγκτήρες (φουρκέτες), 4 βίδες Allen , 3 πύροι συγκράτησης |

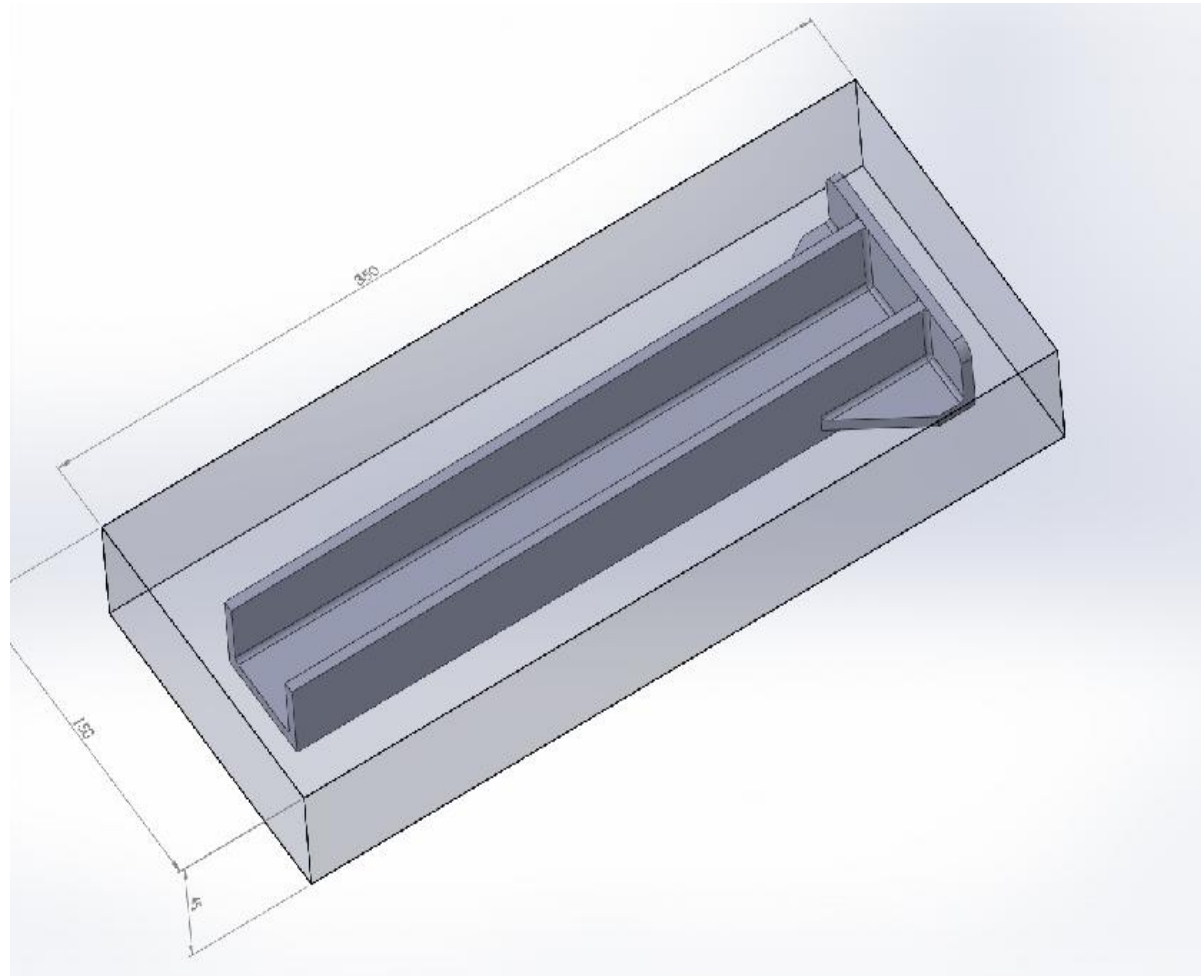


3D ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

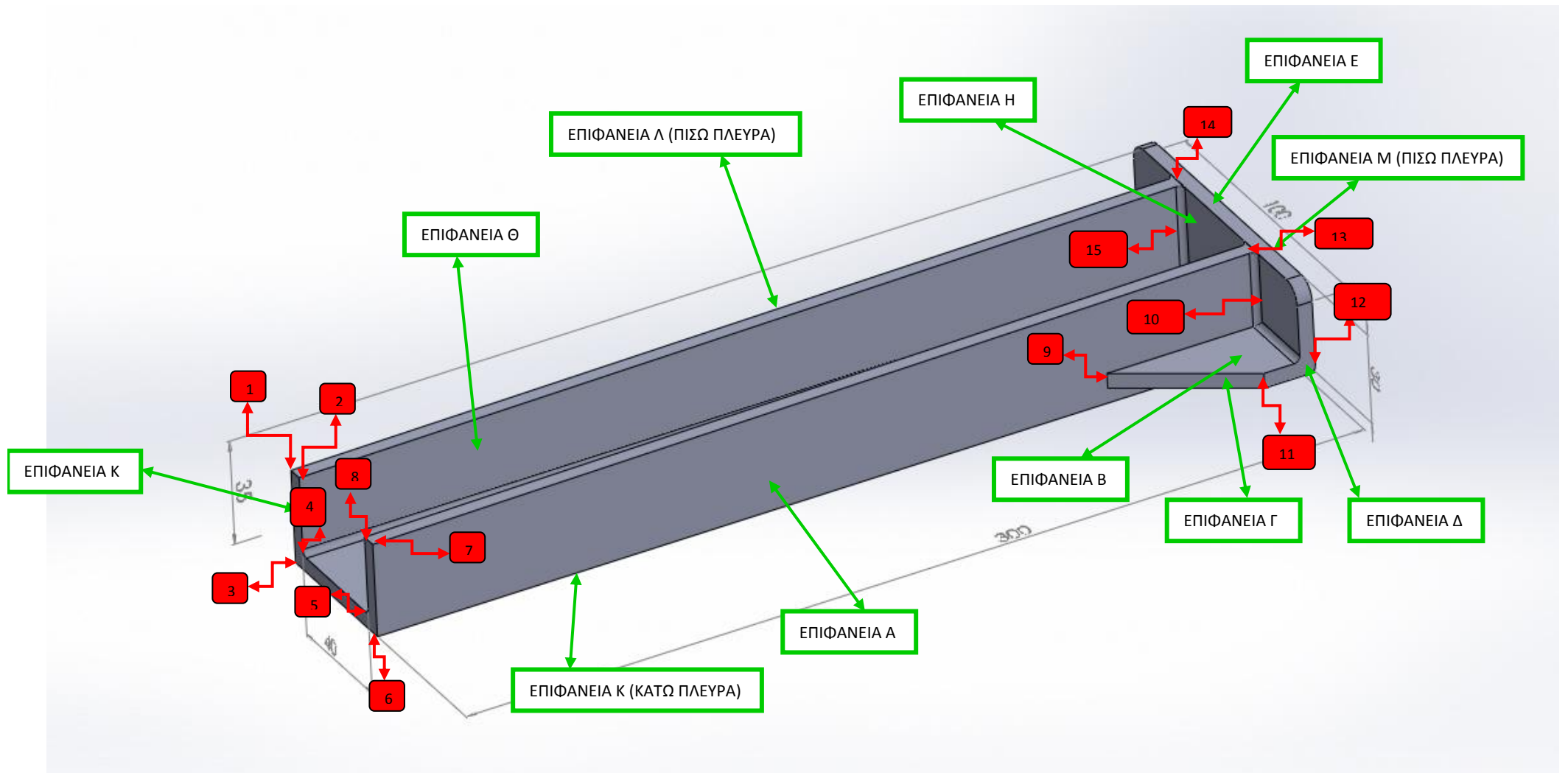


| | | | | | | | |
|---|------|-----------|------|---------|-----------------------------------|----------------------|--------------|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR: | | | | FINISH: | DEBUR AND BREAK SHARP EDGES | DO NOT SCALE DRAWING | REVISION |
| DRAWN | NAME | SIGNATURE | DATE | | | TITLE: | |
| CHK'D | | | | | | | |
| APP'VD | | | | | | | |
| MFG | | | | | | | |
| Q.A. | | | | | MATERIAL: | DWG NO. | A4 |
| | | | | | WEIGHT: | SCALE:1:1 | SHEET 1 OF 1 |
| | | | | | | 1.5_Part12 | |

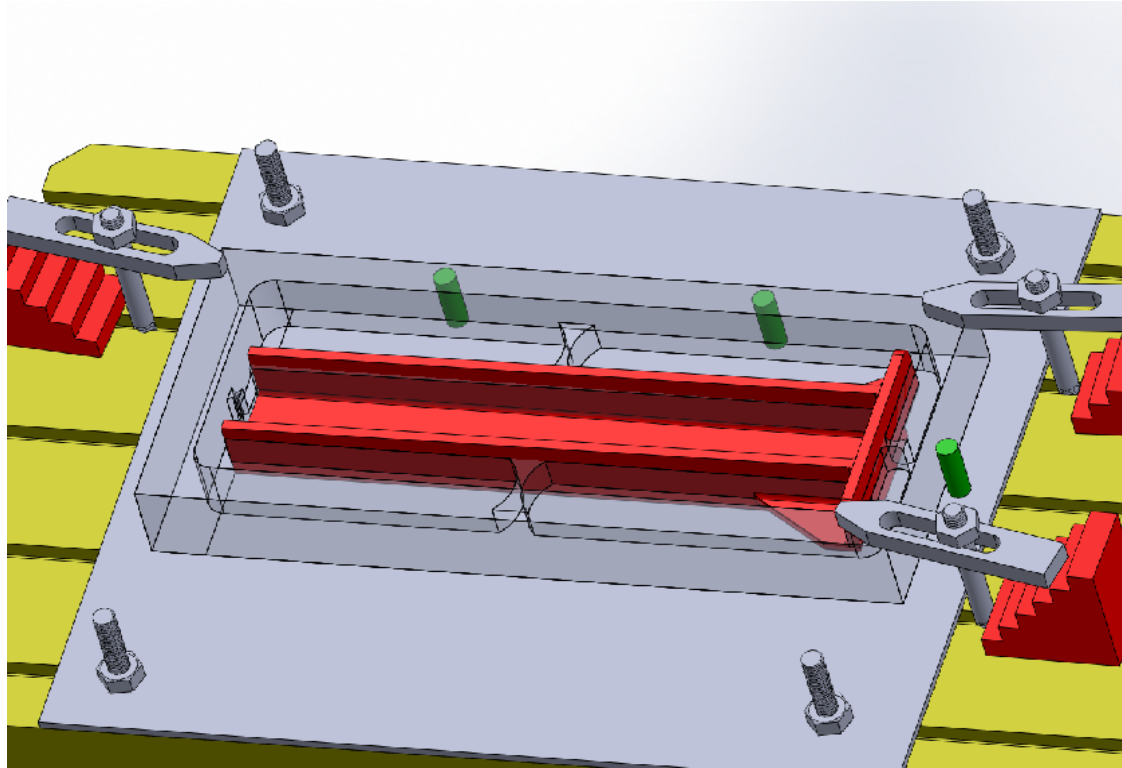
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



ΑΠΟΨΗ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕΣΑ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ (ΓΥΑΛΙΝΟ ΚΟΥΤΙ)



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ PART 12

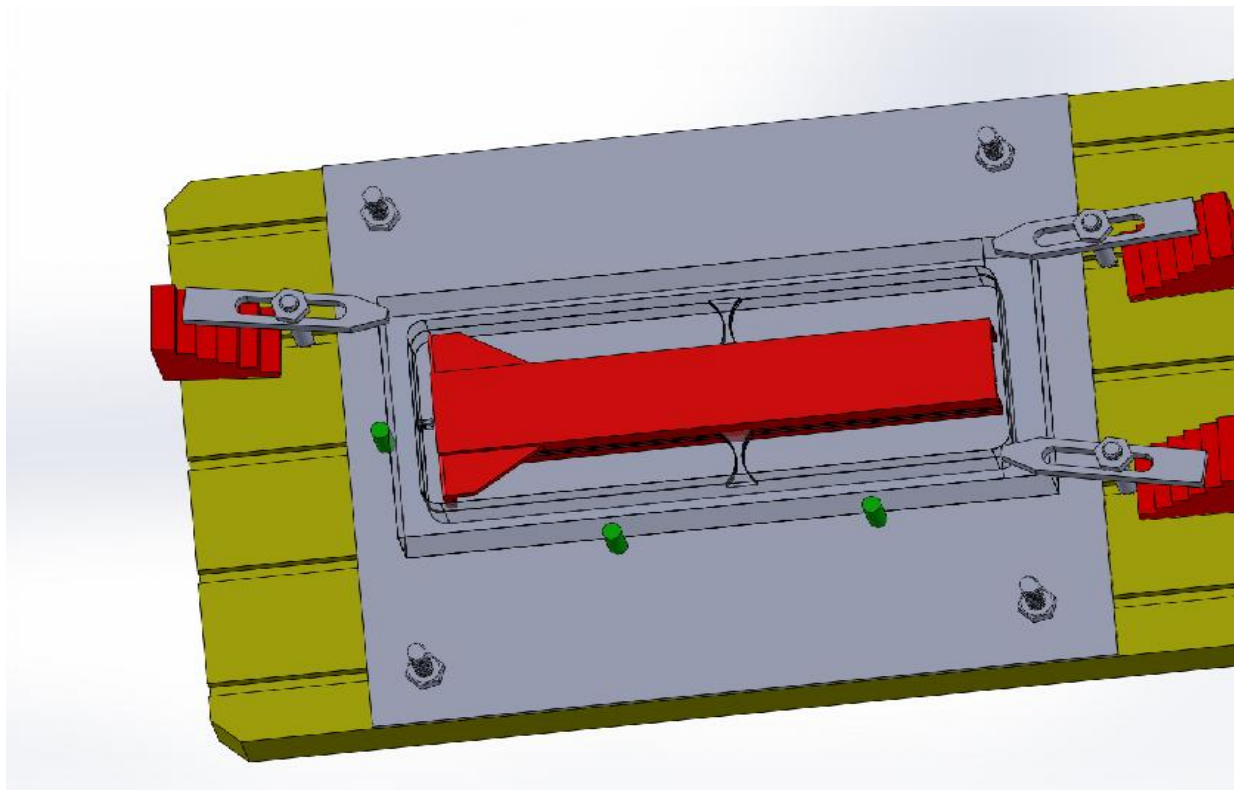


1Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΕΞΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Α-Β-Γ-Δ-Ε-Κ-Η-Θ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Α-Λ-Μ μέχρι την μέση αφήνοντας «αυτάκια» συγκράτησης δοκιμίου πάνω στην πρώτη ύλη
(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΚΟΚΚΙΝΟ)



2Η ΦΑΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΑΣΗΣ

ΤΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΓΥΡΙΖΕΙ ΚΑΘΡΕΦΤΗ

ΕΞΧΟΝΔΡΙΣΜΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ Κ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ Α-Λ-Μ μέχρι την μέση αφήνοντας «αυτάκια» συγκράτησης δοκιμίου πάνω στην πρώτη ύλη

(ΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΚΟΚΚΙΝΟ)

5.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η επιλογή του συγκεκριμένου θέματος ήταν κατόπιν ωρίμου σκέψεως και φυσικά ήταν μία πρόκληση ο σχεδιασμός ενός τέτοιου εγχειρήματος κομμάτι κομμάτι από το σύνολο ενός αεροσκάφους.

Οι γνώσεις οι οποίες έλαβα από την σχολή αλλά και μετέπειτα από την καθημερινή μου εντριβή με το πρόγραμμα σε χώρο εργασίας που έχει άμεση επαφή με τον σχεδιαστικό και κατασκευαστικό τομέα, συντέλεσαν έτσι ώστε να αποκτήσω μία σχετική εμπειρία η οποία ομολογουμένως μου έδωσε την αίσθηση της σιγουριάς έτσι ώστε να επιλέξω το συγκεκριμένο θέμα και να προσπαθήσω να ανταπεξέλθω στις αυξημένες απαιτήσεις του.

Από τον σχεδιασμό των φασεολογίων παρατηρήθηκε ότι χρειάζεται μεγάλη προσοχή στην επιλογή των φάσεων κατεργασίας του εκάστοτε κομματιού καθώς και στην επιλογή των επιφανειών διαδοχικά έτσι ώστε να έχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα απασχολώντας όσο το δυνατόν λιγότερες ιδιοσυσκευές συγκράτησης και να έχουμε λιγότερο χρόνο απασχόλησης της εργαλειομηχανής για να είναι παραγωγικά τα κομμάτια. Μετά την διαδικασία του σχεδιασμού πρέπει να κάνουμε σωστή επιλογή της πρώτης ύλης και των φασεολογίων για να είναι ευκολότερος ο προγραμματισμός της εργαλειομηχανής και το κάθε κομμάτι παραγωγικό και με το λιγότερο πιθανό κόστος.

Συνοψίζοντας, για την εκπόνηση της εργασίας χρειάζονται θεμελιώδεις γνώσεις σχεδιασμού καθώς και μία σχετική εμπειρία στο παραγωγικό κομμάτι του κατασκευαστικού τομέα. Η παραπάνω εργασία θα μπορούσε να γίνει παράδειγμα για μελέτη και συνεισφορά στο έργο άλλων μελετητών της μηχανολογίας.

Η εν λόγω εργασία με βοήθησε να εμβριθύνω στον τρισδιάστατο σχεδιασμό μοντέλων καθώς και στην επινόηση νέων τρόπων παραγωγής που προκύπτουν από την χρήση αυτού του τύπου εργαλειομηχανής. Η περαιτέρω χρήση τέτοιων πρακτικών στο μέλλον, πιστεύω πως θα καταστεί πολύτιμη για την περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη μηχανολογικών εφαρμογών.

6.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Σκιττίδης Φιλήμων Χ.

«Βασικές αρχές αριθμητικού ελέγχου και προγραμματισμού εργαλειομηχανών CNC»
ΤόμοςΑ

Σύγχρονη Εκδοτική 2003 Αθήνα