



**ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας  
Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών  
και Βιομηχανικού Σχεδιασμού**

Πτυχιακή Εργασία με τίτλο:

**“Επανασχεδιασμός και εύρεση λύσεων ελαττωματικού  
προϊόντος ”**

**Του: Γαλατιανού Εμμανουήλ**



Επιβλέπων Καθηγητές: *Ευκολίδης Νικόλαος*  
*Κυράτσης Παναγιώτης*

Κοζάνη 2021

## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	3
Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή .....	4
1.1 Γενικά.....	4
1.2 Ιστορία Βιομηχανικού Σχεδιασμού .....	5
1.2.1 Διεθνώς Γνωστοί Σχεδιαστές Προϊόντων .....	5
1.2.2 Ο Σχεδιασμός στην Ευρώπη.....	5
1.3 Πλαίσιο Σχεδιασμού Προϊόντος.....	7
Κεφάλαιο 2 – Αρχικό προϊόν .....	8
2.1 Έρευνα και αρχικός σχεδιασμός.....	8
2.2 Μελέτη – κατασκευή δείγματος – τελικά σχέδια .....	11
2.2.1 Μελέτη .....	12
2.2.2 Κατασκευή δείγματος .....	13
2.2.3 Τελικά σχέδια .....	13
2.3 Επιβεβαίωση – έναρξη παραγωγής.....	14
Κεφάλαιο 3 – Τελικό προϊόν.....	15
3.1 Παραλαβή - Συναρμολόγηση .....	15
3.2 Παρατήρηση προβλήματος .....	15
3.2 Εύρεση λύσης για την υπάρχουσα παρτίδα .....	18
Κεφάλαιο 4 – Τελική λύση - Συμπεράσματα.....	22
4.1 Τελική λύση.....	22
4.1 Συμπεράσματα.....	25
Βιβλιογραφία.....	25
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Α” .....	26
(Αρχικά Σχέδια).....	26
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Β” .....	27
(Σχέδια Εργοστασίου για Έγκριση).....	27
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Γ” .....	28
(Σχέδια με Παρατηρήσεις Προβλήματος) .....	28
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Δ” .....	29
(Σχέδια από το Λαμακι).....	29

## Περίληψη

Ως βιομηχανικοί σχεδιαστές σκοπός μας είναι η σχεδίαση και εξέλιξη ιδεών και των χαρακτηριστικών που τις διέπουν. Είναι να δημιουργήσουμε ένα προϊόν το οποίο να εξυπηρετεί κάποιες ανάγκες με σκοπό την, εξίσου, μέγιστη ωφέλεια, τόσο του κατασκευαστή όσο και του χρήστη. Μέσα στα πλαίσια αυτής της δημιουργίας βρίσκεται η μελέτη, ο σχεδιασμός, η βελτίωση της λειτουργίας και της αισθητικής καθώς και η επεξήγηση του τρόπου κατασκευής αυτού του προϊόντος. Σε αυτά τα στάδια μπορεί να υπάρχουν παραπλανητικά δεδομένα τα οποία θα μας φέρουν στη δύσκολη κατάσταση να αντιμετωπίσουμε ένα ελαττωματικό προϊόν. Στις επόμενες λοιπόν παραγράφους, δεν θα ασχοληθούμε τόσο με την έμπνευση και το σχεδιασμό ενός καινούργιου προϊόντος, όσο με τη μελέτη και τον επανασχεδιασμό ενός προϊόντος το οποίο διαπιστώθηκε, μετά από την πρώτη παρτίδα παραγωγής, ότι σε κάποια σημεία του είναι ελαττωματικό, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να εκπληρώσει το σκοπό για τον οποίο σχεδιάστηκε και να απαιτείται να γίνουν κάποιες τροποποιήσεις. Θα γίνει βέβαια μία σύντομη αναφορά στον αρχικό σχεδιασμό, όπου θα συμπεριλαμβάνονται και τα αρχικά σχέδια, για να μπορέσει να καταστεί κατανοητό πώς προέκυψαν τα ελαττωματικά σημεία. Σκοπός μας λοιπόν είναι να δούμε ποια μπορεί να είναι αυτά τα παραπλανητικά δεδομένα και πως μπορούμε στο μέλλον να αποφεύγουμε καταστάσεις που θα μας οδηγούσαν σε ελαττωματικά προϊόντα. Επίσης θα δούμε πώς μπορούμε να βρούμε τρόπους μέσα από τη μελέτη και τον επανασχεδιασμό του ελαττωματικού προϊόντος ώστε να διασωθεί όλη ή μέρος της ελαττωματικής παρτίδας. Γιατί μέσα στις αρμοδιότητες ενός βιομηχανικού σχεδιαστή δεν είναι μόνο ο σχεδιασμός ενός νέου προϊόντος αλλά και ο επανασχεδιασμός ενός ελαττωματικού καθώς και η εύρεση λύσεων και τροποποιήσεων για τα ελαττωματικά προϊόντα.

# Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή

## 1.1 Γενικά

Ο Μηχανικός Σχεδιασμού Προϊόντος ασχολείται με το σχεδιασμό νέων προϊόντων ή με τον επανασχεδιασμό ήδη υπαρχόντων. Η βελτίωση σε ένα παλαιό προϊόν μπορεί να αφορά το μέγεθος, το κόστος, τα υλικά, την αισθητική, τυχών ελαττώματα κ.λ.π.

Ο σχεδιασμός προϊόντων δεν περιορίζεται μόνο στα κατασκευαστικά σχέδια ενός προϊόντος (π.χ. την κάτοψη ή τις πλάγιες όψεις), την καλαίσθητη μορφή του ή την ελκυστική και πρακτική συσκευασία του. Ο σχεδιασμός προϊόντων περιλαμβάνει τον καθορισμό των λειτουργιών και της δομής ενός προϊόντος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του καταναλωτικού κοινού, ύστερα από μια έρευνα αγοράς.

Ο Μηχανικός Σχεδιασμού Προϊόντος αρχικά προσδιορίζει με σαφήνεια τις ανάγκες που καλείται να ικανοποιήσει ο συγκεκριμένος σχεδιασμός, δηλαδή ορίζει τα χαρακτηριστικά του προϊόντος. Ακολουθεί η σύλληψη της ιδέας, την οποία αποτυπώνει σε προσχέδια (σκαριφήματα). Επιλέγεται η καλύτερη και σχεδιάζεται στον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή. Μετά γίνεται πράξη με την κατασκευή του αρχικού δείγματος. Για τη σχεδίαση και κατασκευή, χρησιμοποιούνται σήμερα υπολογιστικά συστήματα CAD-CAM (Computer Aided Design, Computer Aided Manufacturing). Ακολουθεί η φάση δοκιμών του πρωτότυπου. Αφού γίνουν οι απαραίτητες βελτιώσεις σ' αυτό, ακολουθεί νέα σειρά ελέγχων και τροποποιήσεων, προκειμένου να ικανοποιηθούν όλες οι απαιτήσεις του σχεδιασμού Στο τέλος κατασκευάζεται το τελικό μοντέλο.

Μεταξύ του Μηχανικού Σχεδιασμού Προϊόντος και του Διευθυντή Παραγωγής υπάρχει συνεχής συνεργασία μέχρι την τελική μορφή που θα έχει το προϊόν. Επίσης συνεργάζεται με τους Διευθυντές Μάρκετινγκ (marketing) Οικονομικών και τον Διευθυντή Ποιοτικού ελέγχου.

Ο Μηχανικός Σχεδιασμού κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού του προϊόντος λαμβάνει πάντα υπόψη του τις ανάγκες που καλείται να ικανοποιήσει το προϊόν, την καλή και ασφαλή λειτουργία του , την εύκολη χρήση (εργονομία) και συντήρησή του, την ευκολία παραγωγής και διάθεσης στην αγορά , την εξασφάλιση χαμηλού κόστους κ.α. Όλα αυτά καθορίζουν τις προδιαγραφές που θα έχει το προϊόν .

Ο σχεδιασμός ενός προϊόντος πρέπει να είναι απόλυτα ακριβής. Υπάρχουν προϊόντα που τα εξαρτήματά τους κατασκευάζονται σε διαφορετικά εργοστάσια ή χώρες. Τα εξαρτήματα του θα πρέπει να σχεδιαστούν και να κατασκευαστούν με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια.



## 1.2 Ιστορία Βιομηχανικού Σχεδιασμού

Ο **βιομηχανικός σχεδιασμός** (*Industrial Design* ή *Product Design*) δημιουργήθηκε στα τέλη του 19ου αιώνα με τον καταμερισμό της εργασίας στην βιομηχανία.

“**Βιομηχανικός Σχεδιασμός** είναι η επαγγελματική υπηρεσία της δημιουργίας και εξέλιξης ιδεών και χαρακτηριστικών που βελτιώνουν τον τρόπο λειτουργίας, την αξία και την αισθητική εμφάνιση των προϊόντων και συστημάτων προϊόντων, με σκοπό την εξίσου μέγιστη ωφέλεια τόσο του χρήστη όσο και του κατασκευαστή”

“Ο σχεδιασμός (προϊόντων) είναι μια δημιουργική δουλειά που σκοπό του έχει να ορίσει τις διάφορες ποιότητες των προϊόντων ή συστημάτων προϊόντων. Ο σχεδιασμός ενός προϊόντος είναι ο κεντρικός παράγοντας που δίνει στην τεχνολογία ένα “ανθρώπινο” πρόσωπο έτσι ώστε να γίνει ελκυστική σε αυτόν που απευθύνεται προς χρήση. Ο σχεδιασμός, επίσης, είναι από τους πιο σημαντικούς παράγοντες πολιτισμικής και οικονομικής ανταλλαγής μεταξύ ανθρώπων.”

### 1.2.1 Διεθνώς Γνωστοί Σχεδιαστές Προϊόντων

- Άλεκ Ισσιγόνης, ο οποίος σχεδίασε τα αυτοκίνητα Morris Minor και Austin Mini.
- William Katavolos, σχεδιαστής επίπλων και μηχανικός.
- Νίκος Ζωγράφος, σχεδιαστής επίπλων.
- Αντώνιος Βολάνης, πρώην σχεδιαστής της Matra, σχεδίασε τα αυτοκίνητα Matra Murena και Renault Espace.
- Ανδρέας Ζαπατίνας, πρώην σχεδιαστής της Alfa Romeo, σχεδίασε τα αυτοκίνητα Fiat Barchetta και Alfa 145, τωρινός διευθυντής τμήματος σχεδίου της Subaru.
- Σωτήρης Κωβός, σχεδιαστής αυτοκινήτων της Toyota
- George Saridakis σχεδιαστής αυτοκινήτων της Ford, σχεδίασε το *Ford Shelby GR-1 Concept*

### 1.2.2 Ο Σχεδιασμός στην Ευρώπη

Παρ’ ότι ο Θόνετ (Thonet) σχεδίασε και έφτιαξε τις βιομηχανοποιημένες καρέκλες καφέ, (προάγγελους των σύγχρονων μοντέρνων επίπλων) το 1859 διάρκεσε πολλά έτη έως ότου καθιερώθηκε το βιομηχανικό σχέδιο. Το μοντέλο Νο 14 έσπασε ρεκόρ, (αφού πριν από το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο είχαν πουληθεί περισσότερα από πενήντα εκατομμύρια κομμάτια). Συνδύασε τον βιομηχανικό τρόπο παραγωγής με την νέα τεχνολογία λυγίσματος του ξύλου με ατμό. Μετά από αυτήν την επιτυχία οι απόγονοι του συνεργάστηκαν αργότερα με πολλούς σχεδιαστές.

Στην εποχή του Αρ Νουβό οι πρώτες επιχειρήσεις ανακαλύπτουν την σχεδίαση των προϊόντων ως πλεονέκτημα στην επαφή με τον χρήστη. Επαγγελματίες βιομηχανικοί

σχεδιαστές όμως δεν υπάρχουν. Τα γνωστά πρόσωπα είναι καλλιτέχνες και αρχιτέκτονες που ειδικεύονται στο σχεδιασμό προϊόντων. Ο πρώτος σχεδιαστής, αρμόδιος για μια ολοκληρωμένη ταυτότητα είναι ο καλλιτέχνης Πέτερ Μπέρνς, υπάλληλος της AEG το 1910. Λίγα χρόνια αργότερα ακολουθεί η ιταλική Olivetti.

Το 1920 οι σχεδιαστές στρέφονται σε απλά και γεωμετρικά προϊόντα πιστεύοντας ότι κατασκευάζονται εύκολα και κατά αυτό τον τρόπο θα κάλυπταν πιο εύκολα της ανάγκες του ευρύτερου κοινού (Λειτουργισμός (σχεδιασμός)). Επίσης η πλειοψηφία των σχεδιαστών θεωρούσε ότι το διακοσμητικό στοιχείο είναι παραπλανητικό. Αυτή η άποψη ακολουθήθηκε και επεκτάθηκε στη σχολή του Μπαουχάους (*Bauhaus - Hochschule für Gestaltung*), της οποίας η λειτουργία απαγορεύτηκε από τους Ναζί στο Dessau της Γερμανίας. Δύο γνωστά συνθήματα που συνδέονται με αυτήν είναι τα "*Weniger ist mehr*" (ελλ. μφ. *λιγότερο είναι περισσότερο*) και "*Form follows Function*" (ελλ. μφ. *Το σχήμα ακολουθεί την χρήση*). Γνωστοί εκπρόσωποι της σχολής Μπαουχάους ήταν οι Μις βαν ντερ Ρόε, Βάλτερ Γκρόπιους, Βασίλι Καντίνσκυ, Herbert Bayer, Marianne Brandt και Μαρσέλ Μπρόιερ.

Το 1955 ιδρύεται στην Δυτική Γερμανία μια νέα σημαντική σχολή, η Σχολή του Ουλμ (*Hochschule für Gestaltung Ulm*), η οποία βάζει στόχο να συνεχίσει τις ιδέες του Μπαουχάους και να συμβάλει στην εκπαίδευση δημοκρατικών πολιτών. Το 1968 κλείνει, αφού οι πολιτικοί διακόπτουν την χρηματοδότηση της. Γνωστοί εκπρόσωποι της είναι οι Otl Aicher, Max Bill, Hans Gugelot, Gui Bonsiepe και Tomas Maldonado.

Δύο χρόνια μετά, η Σχολή του Όφενμπαχ (από το 1832) μετονομάζεται σε *Hochschule für Gestaltung Offenbach* και όχι μόνο παίρνει ένα σημαντικό κομμάτι του τρόπου διδασκαλίας, αλλά δημιουργεί και την θεωρία της γλώσσας των προϊόντων (*Theorie der Produktsprache*) ή *product semantics* όπως έχει ονομαστεί διεθνώς. Αυτή επιτρέπει την εκτίμηση και των σχεδιασμού προϊόντων με κριτήρια όπως την αισθητική του σχήματος, την συμβολική αξία και την χρήση των σημμάτων του προϊόντος.

Την ίδια εποχή στην Ιταλία, μετά από πολλά χρόνια, η εκπαίδευση του σχεδιαστή χωρίζεται από αυτήν του αρχιτέκτονα. Παρότι ο σχεδιασμός είχε μεγάλη σημασία για την πορεία του σύγχρονου ιταλικού κινήματος (φουτουρισμός και μοντερνισμός) και μετέπειτα της μεταπολεμικής οικονομίας, ήταν απλά μια ειδίκευση για αρχιτέκτονες. Σήμερα το ιταλικό ντιζάιν είναι γνωστό ειδικά για τα προϊόντα τρόπου ζωής, με εταιρίες όπως την *Alessi*, η *B&B Italia*, η *iGuzzini* και η *Artemide*.

Στην εποχή του 1970 αρχίζει η κριτική στον λειτουργισμό και στο "*Good Design*", "*Bel design*", η "*Gute Form*". Ξεκινώντας από την Ιταλία με τον Ετόρε Σότσα και το Group Memphis ο Μεταμοντερνισμός μπαίνει στο βιομηχανικό σχεδιασμό. Η νέα απαίτηση πλέον είναι η επικοινωνία των αντικειμένων με τον χρήστη.

### 1.3 Πλαίσιο Σχεδιασμού Προϊόντος

Το γενικό πλαίσιο του στρατηγικού σχεδιασμού προϊόντος, δηλαδή τα στοιχεία που πρέπει να εξεταστούν για να ληφθούν αποφάσεις, είναι :

- Η στρατηγική της επιχείρησης για την επόμενη περίοδο. Αυτή περιλαμβάνει την αποστολή της επιχείρησης καθώς και τις στρατηγικές προτεραιότητες που αυτή έχει θέσει.
- Ο καθορισμός του προϊόντος ή υπηρεσίας που θα προστεθεί στο σύνολο των προϊόντων της επιχείρησης.
- Οι προτεραιότητες που τίθενται από την επιχείρηση όσο αφορά στο marketing των προϊόντων της.
- Η ανάπτυξη αγοράς ( κατά προϊόν ή κατά υποκατηγορία προϊόντος ).
- Ο προσδιορισμός της πηγής προμήθειας ( ιδιοπαραγωγή, επιλογή μεταξύ διεθνών και τοπικών προμηθευτών ).
- Σχέδια για απόκτηση νέων περιουσιακών στοιχείων με σκοπό να επιταχυνθεί η εκτέλεση προγραμμάτων ανάπτυξης προϊόντων
- Η ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού, που σημαίνει είτε νέα συνεργασία με άτομα που διαθέτουν τη γνώση και μπορούν να βοηθήσουν στην εκπλήρωση των στόχων της εταιρίας, είτε ανάπτυξη των βασικών ικανοτήτων που απαιτούνται στο ήδη υπάρχον δυναμικό.
- Ο προσδιορισμός των χρηματοοικονομικών στόχων για την επόμενη περίοδο, για παράδειγμα ο προσδιορισμός των επιθυμητών εισπράξεων, των κερδών κτλ.
- Το πρόγραμμα εφαρμογής που έχει να κάνει με την αντιμετώπιση κρίσιμων ζητημάτων, την ανάληψη πρωτοβουλιών και την προώθηση αλλαγών.

## Κεφάλαιο 2 – Αρχικό προϊόν

### 2.1 Έρευνα και αρχικός σχεδιασμός

Όπως συμβαίνει με κάθε καινούργιο προϊόν έτσι και στην περίπτωση μας εκπονήθηκε μία έρευνα, τόσο στη εγχώρια όσο και στην αγορά του εξωτερικού, από μία ομάδα ατόμων, ώστε να διαπιστωθούν ποιες ήταν οι ανάγκες, σε ποια προϊόντα και από τι υλικά θα έπρεπε να είναι αυτά κατασκευασμένα. Η ομάδα αυτή απαρτιζόταν τόσο από σχεδιαστές και από άτομα με γνώση της παραγωγής όσο και από πωλητές και άτομα του μάρκετινγκ. Η έρευνα διήρκεσε ένα σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα και έγινε σε συνεργασία και με αρχιτεκτονικά γραφεία ώστε να γνωρίζουμε ποιο είναι το ζητούμενο από τους αρχιτέκτονες που συνεργαζόμαστε αλλά και με παρατήρηση (μέσω εκθέσεων περισσότερο) του τι συμβαίνει στην ευρωπαϊκή αλλά και στην παγκόσμια αγορά. Το ζητούμενο δεν ήταν ένα και μοναδικό προϊόν αλλά μία ολόκληρη οικογένεια που απαρτίζεται από καρέκλα φαγητού, πολυθρόνα φαγητού, καναπέ, πολυθρόνα lounge, σκαμπό μπαρ, τραπέζι χαμηλό, τραπέζι κανονικό και τραπέζι τραπεζαρία. Όλα θα έπρεπε να έχουν την ίδια σχεδιαστική ιδέα, να απαρτίζονται από ίδια ή παραπλήσια υλικά και να μπορούν να σταθούν τόσο αυτόνομα όσο και σε συνδυασμό μεταξύ τους σε έναν χώρο. Εκτός λοιπόν από το να μπορούν να εξοπλίσουν τον εξωτερικό χώρο ενός εστιατορίου θα έπρεπε να μπορούν να υποστηρίξουν και τη χρήση τους, στον εξωτερικό χώρο εστίασης ενός ξενοδοχείου, συνδυαστικά με το χώρο ξεκούρασης γύρω από την πισίνα καθώς και το pool bar για παράδειγμα.

Τα υλικά τα οποία επιλέχθηκαν ήταν η τροπική ξυλεία, το αλουμίνιο και συνθετικά πανιά από PVC ή ιμάντες από ολεφίνα. Υλικά τα οποία έχουν αντοχή σε εξωτερική χρήση και σε συνθήκες όπως ο δυνατός ήλιος και η βροχή, αλλά δίνουν και πιο ποιοτικό αποτέλεσμα στο τελικό προϊόν. Βάσει αυτών των υλικών σχεδιάστηκε όλη αυτή η οικογένεια προϊόντων. Έγιναν κάποια αρχικά σχέδια στο χέρι και σε χαρτί κάποια σκίτσα τα οποία στην πορεία σχεδιάστηκαν σε τρισδιάστατα μοντέλα. Έπειτα έγιναν κάποιες προσομοιώσεις αυτών των μοντέλων με υλικά επάνω τους για να δούμε αν και οπτικά κάλυπταν τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις μας. Στις παρακάτω εικόνες φαίνεται ένα δείγμα αυτής της οικογένειας προϊόντων καθώς και μεμονωμένα προϊόντα της κάθε οικογένειας. (Εικόνες 1 α,β,γ,δ,ε και 2 α,β,γ,δ,ε)



**Εικόνα 1α**



**Εικόνα 1β**



**Εικόνα 1γ**



**Εικόνα 1δ**



**Εικόνα 1ε**

Στις εικόνες 1β, 1γ, 1δ, και 1ε βλέπουμε την ίδια καρεκλά και πολυθρόνα με την μόνη διαφορά στο υλικό με το οποίο επενδύεται, στην μια περίπτωση έχουμε την εκδοχή με μάντα ολεφίνας ενώ στην δεύτερη με διάτρητο PVC.



**Εικόνα 2α**



**Εικόνα 2β**



**Εικόνα 2γ**



**Εικόνα 2δ**



**Εικόνα 2ε**

Τα παραπάνω βέβαια δεν είναι παρά μόνο σχέδια ώστε να δούμε το οπτικό αποτέλεσμα. Δεν είναι κατασκευαστικά σχέδια, κάτι το οποίο σημαίνει ότι πάντα υπάρχει το ενδεχόμενο τροποποίησης της τελικής εικόνας του προϊόντος, λόγω αλλαγών που θα χρειαστεί να γίνουν στον κατασκευαστικό σχεδιασμό. Βέβαια αυτές οι αλλαγές δεν μπορούν να είναι ριζικές ή να έχουν μεγάλες αποκλείσεις σε σχέση με τον αρχικό σχεδιασμό, γιατί τότε θα μιλάμε για άλλο αντικείμενο.

## **2.2 Μελέτη – κατασκευή δείγματος – τελικά σχέδια**

Εφόσον λοιπόν ολοκληρώθηκε η έρευνα και ο αρχικός σχεδιασμός αυτής της οικογένειας προϊόντων και εφόσον μας κάλυπτε αισθητικά, χρηστικά αλλά και λειτουργικά και αφού φροντίσαμε να καλύπτει ένα μεγάλο φάσμα αγοραστικού κοινού είτε επρόκειτο για επαγγελματική χρήση είτε για οικιακή, έπρεπε να προχωρήσουμε στο ένα βήμα παραπέρα, στη μελέτη για τον τρόπο κατασκευής.

### 2.2.1 Μελέτη

Ένας βασικός παράγοντας που θα καθόριζε όχι τόσο τον τρόπο αλλά τον τόπο κατασκευής αυτών των προϊόντων, ήταν ένα από τα βασικά υλικά, το τροπικό ξύλο. Τα τροπικά ξύλα όπως νιαγκόν, ιρόκο και τικ, λόγω του ότι είναι υδρόφιλα ξύλα και συνήθως τα συναντάμε σε τροπικές χώρες, έχουν πολύ καλές μηχανικές ιδιότητες καθώς και πολύ καλές αντοχές σε εξωτερικές συνθήκες. Οπότε σαν πρώτη ύλη είναι πολύ καλή για τη χρήση που θέλουμε, αλλά ταυτόχρονα πολύ ακριβή με αποτέλεσμα να ανεβάζει το κόστος του προϊόντος μας αρκετά. Τα τροπικά ξύλα, σαν πρώτη ύλη, έχουν μεγάλο κόστος στο να έρθουν στην χώρα μας λόγω κανονισμών και νόμων που διέπουν την μεταφορά ξυλείας (απεντομώσεις, καραντίνες ξυλείας για μεταφορά επιβλαβών οργανισμών κλπ) και φυσικά επιβαρύνονται και με το εμπορικό κέρδος του ξυλεμπορα που θα το φέρει. Το να εισαχθεί όμως ένα έτοιμο προϊόν από ξύλο στην χώρα μας, είναι ευκολότερο γιατί έχει υποστεί πολλές επεξεργασίες οπότε διαφέρει η νομοθεσία σε σχέση με του ξύλου σαν πρώτη ύλη. Τη λύση σε αυτό το πρόβλημα λοιπόν έρχεται να δώσει ένα συνεργαζόμενο με το δικό μας εργοστάσιο, που εδρεύει στο Βιετνάμ, εκεί όπου η πρώτη ύλη και συγκεκριμένα ένα ξύλο το οποίο λέγεται yellow balau και είναι πάρα πολύ κοντά στο γνωστό σε όλους τικ, υπάρχει σε αφθονία με αποτέλεσμα το κόστος της πρώτης ύλης να είναι πάρα πολύ χαμηλό. Επίσης το κόστος παραμένει χαμηλά και λόγω του χαμηλού κόστους της εργατοώρας. Το αμέσως επόμενο πρόβλημα που παρουσιάζεται, είναι το μεγάλο κόστος των μεταφορικών από το Βιετνάμ στην Ελλάδα, καθώς και το κόστος εκτελωνισμού, όπου ένας τρόπος για να μειωθούν αυτά, θα είναι να μπορέσουμε να χωρέσουμε όσα περισσότερα προϊόντα γίνεται σε ένα κοντέινερ. Για να μπορέσει να γίνει αυτό θα πρέπει τα προϊόντα να μας έρθουν αποσυναρμολογημένα (knock down) ή εν μέρει αποσυναρμολογημένα και η τελική συναρμολόγηση να γίνει στο δικό μας εργοστάσιο στην Ελλάδα. Θα υπάρχει βέβαια το επιπλέον κόστος της συναρμολόγησης αλλά δεν είναι τόσο μεγάλο ώστε να επιβαρύνει την τιμή του τελικού προϊόντος και επίσης θα μας δίνει την ευελιξία στο να μπορούμε να επιλέξουμε το χρώμα των PVC πανιών ή των μάντων από ολεφίνα που θα χρησιμοποιήσουμε.

Με το εργοστάσιο αυτό στο Βιετνάμ υπάρχει μία μακροχρόνια συνεργασία είτε με το να μας κατασκευάζουν προϊόντα βάσει δικών μας σχεδίων είτε με το να αγοράζουμε δικά τους προϊόντα. Γνωρίζουμε λοιπόν τη δυναμικότητα και τις δυνατότητες αυτού του εργοστασίου όπως επίσης γνωρίζουμε για το προσωπικό του, ότι είναι άρτια καταρτισμένο τόσο τεχνικά όσο και σχεδιαστικά ειδικά στο θέμα της επιπλοποιίας και ιδιαίτερα στην καρκλοποιία. Ακόμη πρόκειται για ένα υπερσύγχρονο εργοστάσιο, εξοπλισμένο με τελευταίας τεχνολογίας μηχανήματα, σύγχρονο εξοπλισμό και πολύ καλά εκπαιδευμένο προσωπικό. Επίσης ξέρουμε ότι τυχόν λάθη στο δικό μας σχεδιασμό θα διορθωθούν από αυτούς εφόσον έχουν μεγαλύτερη γνώση και εμπειρία πάνω στο θέμα ή θα μας γίνουν προτάσεις πώς μπορεί αυτό να γίνει καλύτερα. Οπότε είμαστε απόλυτα σίγουροι και για την ποιότητα κατασκευής και για την ποιότητα πρώτων υλών αλλά και για την ποιότητα του τελικού προϊόντος.



## 2.2.2 Κατασκευή δείγματος

Για την αποφυγή όμως κωλυμάτων και για να έχουμε μία ευρύτερη εικόνα το τι θέλουμε να κατασκευάσουμε αποφασίσαμε να κατασκευάσουμε ένα πρωτόλειο δείγμα στη δική μας παραγωγή το οποίο και στη συνέχεια θα στέλναμε μαζί με τα σχέδια στο εργοστάσιο του Βιετνάμ.

Η διαδικασία κατασκευής του δείγματος στο δικό μας εργοστάσιο έγινε με εξίσου σύγχρονα μηχανήματα και με εξίσου καταρτισμένο προσωπικό. Οι δύο μόνες διαφορές ήταν ότι δεν έγινε με το ίδιο ξύλο σαν πρώτη ύλη αλλά έγινε με ξύλο οξιάς και ότι το πρώτο δείγμα δεν ήταν λυόμενο αλλά ήταν άρτια μονταρισμένο. Αυτό έγινε γιατί στην παρούσα φάση μας ενδιέφερε η τελική εικόνα καθώς και η εργονομία των πρωτότυπων ούτως ώστε να είναι άνετα και εμφανίσιμα. Αυτό που μας "απέκρυσαν" αυτοί οι δύο παράγοντες θα το αναλύσουμε σε επόμενο κεφάλαιο.

Κατασκευάζοντας λοιπόν το δείγμα γίνανε κάποιες τροποποιήσεις και στο σχεδιασμό αλλάχτηκαν κάποιες διατομές και ενισχύθηκαν κάποια σημεία που καταπονούνται περισσότερο. Επίσης ελέγχθηκαν και διορθώθηκαν οι τελικές κλήσεις ούτως ώστε το κάθισμα να είναι άνετο, εργονομικό και φυσικά με οδηγό τον αρχικό σχεδιασμό για το οπτικό του αποτέλεσμα. Η κατασκευή αυτού του δείγματος βοήθησε και στο να αποφασιστεί ποιος θα ήταν ο τελικός τρόπος με τον οποίο θα προσαρμόζονταν είτε τα πανιά από PVC είτε μιάντες από ολεφίνα πάνω στον κύριο σκελετό.

Τέλος αφού κατασκευάστηκε ένα ολοκληρωμένο δείγμα και βάση αυτού του δείγματος έγιναν και τα οριστικά τελικά σχέδια για την κατασκευή του όλα μαζί απεστάλησαν στο εργοστάσιο του Βιετνάμ ώστε να ελεγχθούν και από αυτούς βάσει της μεγαλύτερης τους εμπειρίας και να προετοιμάσουν τη γραμμή παραγωγής τους ώστε να ξεκινήσει η παραγωγική διαδικασία.

## 2.2.3 Τελικά σχέδια

Την ευθύνη για την μεταφορά των τελικών σχεδίων σε "χαρτί" ανέλαβε το συνεργαζόμενο με την εταιρεία μας, γραφείο (για αυτό και στα σχέδια αναγράφεται το όνομα του γραφείου). Έχοντας υπόψιν τους μόνο τις αρχικές συζητήσεις και χωρίς να συμβουλευτούν περαιτέρω τους μηχανικούς της εταιρείας καθώς και τους υπεύθυνους τμημάτων, για τις βασικές λεπτομέρειες συνδεσμολογίας και αντοχών. Αυτό βέβαια είχε τις συνέπειες που ακολουθούν στα επόμενα κεφάλαια. Το ορθότερο είναι μετά το πέρας του σχεδιασμού, να ελέγχονται τα σχέδια από όλα τα επιμέρους τμήματα ώστε βάση της εμπειρίας του κάθε ενός να παρατηρηθούν και να αποφευχθούν κατασκευαστικά λάθη. Λόγω έλλειψης χρόνου όμως και λόγω αρκετής αυτοπεποίθησης των υπαλλήλων του γραφείου αυτός ο έλεγχος δεν έγινε ποτέ και τα σχέδια στάλθηκαν ως είχαν. Τα σχέδια ακολουθούν στο **παράρτημα Α** καθώς υπάρχουν και αρχεία τριών διατάσεων με λεπτομέρεια και ακρίβεια σε μορφή .dwg αλλά και τρισδιάστατα γενικά μοντέλα σε μορφή .dwg και .3ds.

## 2.3 Επιβεβαίωση – έναρξη παραγωγής

Όπως είναι λογικό, τα σχέδια έφτασαν πριν από το δείγμα στο Βιετνάμ και οι σχεδιαστές εκεί ανέλαβαν έργο. Ξεκίνησαν το σχεδιασμό των επιμέρους αντικειμένων βάση των δικών μας σχεδίων και φρόντισαν σχεδιαστικά να βρουν τους σωστούς τρόπους συνδεσμολογίας. Βέβαια όση εμπειρία και αν έχουν, σε κάποια σημεία ακολούθησαν τον δικό μας σχεδιασμό για να μην αλλοιωθεί το τελικό αποτέλεσμα. Λόγω του ότι πλέον ο χρόνος ήταν εναντίων μας και έπρεπε να προετοιμαστεί η παραγωγή τους για να προλάβουν τους χρόνους φόρτωσης, βάση της εμπειρίας τους και των σχεδίων, ώσπου να φτάσει και το δείγμα είχαν σχεδόν ετοιμαστεί για μαζική παράγωγή. Όπως είναι φυσικό όμως, όταν τόσοι άνθρωποι λειτουργούν υπο τέτοια πίεση, κάποιες "μικρές" λεπτομέρειες αναμενόμενο είναι να λανθάνουν της προσοχής. Παρολο που έστειλαν αναθεωρημένα σχέδια (**Παράρτημα Β**) τα οποία εκπόνησαν αυτοί, για να ελέγξουμε και να τους δώσουμε έγκριση, αυτά τα σχέδια πήγαν πάλι στο συνεργαζόμενο γραφείο. Λόγω λοιπόν έλλειψης εμπειρίας, χωρίς να κάνουν κάποιον εξωνυχιστικό έλεγχο έδωσαν έγκριση στο εργοστάσιο στο Βιετνάμ να ξεκινήσει την παραγωγή. Αν χάναμε την καλοκαιρινή σεζόν θα μας ήταν απλά δεσμευμένα χρήματα για ένα έτος όλη αυτή η παρτίδα. Έπρεπε όμως να κατασκευαστούν και από αυτούς δείγματα από κάθε μοντέλο, βάσει πλέον και των δικών τους παραμετροποιήσεων για να τα έχουν ως καλούπια. Αυτά τα πρώτα δείγματα λοιπόν, δικής τους πλέον κατασκευής, θα έπρεπε να ελεγχθούν από δικούς μας ανθρώπους ώστε να γίνουν τυχών παρατηρήσεις και μετατροπές και να δοθεί η συγκατάθεση για να ξεκινήσει η παραγωγική διαδικασία. Δυστυχώς οι δυο άνθρωποι που επιλέχθηκαν για αυτό το ταξίδι, αποδείχθηκε πως δεν ήταν οι πλέον κατάλληλοι να διενεργήσουν αυτούς τους ελέγχους και να αξιολογήσουν την κατασκευή που θα γινόταν μαζική παραγωγή. Ο ένας ήταν ο υπεύθυνος εισαγωγής που δεν είχε τεχνικές γνώσεις ούτε σχεδιαστικές και απλά φρόντιζε να γίνει η εισαγωγή. Ο άλλος ναί μεν ήταν στην ομάδα που σχεδίασε τα προϊόντα, ήταν ο ιδιοκτήτης του συνεργαζόμενου γραφείου, αλλά πάλι δεν είχε τεχνικές γνώσεις ούτε γνώριζε από κατασκευαστικές διαδικασίες. Εφόσον λοιπόν είδαν τα πρωτόλεια και έκαναν κάποιες παρατηρήσεις, έδωσαν το έναυσμα ώστε να ξεκινήσει η μαζική παράγωγή.

## Κεφάλαιο 3 – Τελικό προϊόν

### 3.1 Παραλαβή - Συναρμολόγηση

Τα πρώτα κομμάτια που παράχθηκαν μαζικά, στάλθηκαν αεροπορικώς στην Ελλάδα γιατί έπρεπε να ετοιμαστούν ώστε να δειγματιστούν σε δυο κλαδικές εκθέσεις που λάμβαναν μέρος εκείνη την περίοδο και η εταιρία μας συμμετείχε. Σε αυτά τα πρώτα κομμάτια (δυο από κάθε κωδικό) έγινε η συναρμολόγηση τους αλλά λόγω του λίγου χρόνου (την μια μέρα ήρθαν την επόμενη έπρεπε να είναι στην πρώτη έκθεση) δεν παρατηρήθηκε κάποια αστοχία, το αντίθετο μάλιστα θεωρήθηκε ότι ήταν και ευκολότερη η συναρμολόγηση από ότι περιμέναμε. Δεν υπήρξε όμως καθόλου χρόνος για δοκιμές και ελέγχους αυτών των πρώτων δειγμάτων. Τα προϊόντα έφτασαν στην ώρα τους στην έκθεση στην οποία έλευση του κόσμου ήταν μεγάλη και η απήχηση της σειράς ακόμη μεγαλύτερη. Καθώς λοιπόν αυτή η σειρά προωθήθηκε πάρα πολύ στην Ελληνική αγορά ως αποτέλεσμα είχε να έχουν προπωληθεί όλα πριν καν φτάσουν στην Ελλάδα.

Μόλις λοιπόν παραλάβαμε το πρώτο container τα συνεργεία της δικής μας παραγωγής ανέλαβαν να συναρμολογήσουν τις πρώτες παρτίδες και να ετοιμάσουν τα πρώτα προϊόντα προς πώληση. Κατά τη διάρκεια της συναρμολόγησης κάποιοι πιο έμπειροι τεχνικοί παρατήρησαν κάποιους μικρολεπτομέρειες οι οποίες τους φάνηκαν επισφαλής. Κάποια κενά μεταξύ του μόρσου και της τρύπας τα οποία ήταν λίγο μεγαλύτερα από τις ανοχές που είχαμε ζητήσει, κάποιες βίδες οι οποίες είναι λίγο μικρότερες σε μέγεθος από ότι είχαμε ζητήσει και κάποιες ανοχές γενικότερα στα σημεία συναρμολόγησης οι οποίες ήταν αρκετά μεγάλες. Κάποιες διατομές των μόρσων, τα μήκη τους αλλά και κάποιες διατομές καίριων δομικά στηριγμάτων, ήταν αρκετά λανθασμένες. Τη στιγμή εκείνη όμως όλα αυτά δεν φάνηκαν να έχουν μεγάλη σημασία, θεωρήθηκαν μικρά προβλήματα τα οποία πιστεύαμε ότι δεν θα έχουν αντίκτυπο σε βάθος χρόνου στο προϊόν. Οι πρώτες παρτίδες λοιπόν που συναρμολογήθηκαν έφυγαν για τον προορισμό τους κατέληξαν στους πελάτες όπου και ξεκίνησε η χρήση τους.

### 3.2 Παρατήρηση προβλήματος

Σιγά σιγά λοιπόν, άρχισε να διαπιστώνεται το πρόβλημα που υπήρχε με αυτές τις χαλαρές σε εισαγωγικά συνδεσμολογίες. Άρχισαν σε κάποια σημεία να σπάζουν οι καρέκλες (εικόνα 3 α,β) είτε τα σκαμπό με αποτέλεσμα φυσικά οι πελάτες να διαμαρτύρονται. Τα ελαττωματικά προϊόντα από τους πελάτες επέστρεψαν πίσω στην παραγωγή μας όπου ελέγχθηκαν από έμπειρο προσωπικό και προσπαθήσαμε μέσα από δοκιμές που κάναμε να βρούμε πού μπορεί να οφείλονται τα προβλήματα που προκύπτουν. Έπρεπε όλες οι κινήσεις να γίνουν πολύ γρήγορα για να αποτραπεί και στο μέλλον το οποιοδήποτε πρόβλημα αλλά και για να περιοριστεί από τη γραμμή παραγωγής ακόμη οποιοδήποτε κατασκευαστικό πρόβλημα. Η πρώτη μεγάλη παρτίδα βέβαια είχε κατασκευαστεί και για αυτήν έπρεπε οπωσδήποτε να βρεθούν λύσεις ούτως ώστε να μην πάει όλη χαμένη.



Εικόνα 3α



Εικόνα 3β

Το πρόβλημα κυρίως εστιαζόταν στο σημείο σύνδεσης των πίσω ποδιών με την έδρα και σε μερικές περιπτώσεις και στο σημείο σύνδεσης του μπράτσο με την πλάτη. Το όλο πρόβλημα έχει να κάνει με την κίνηση εμπρός πίσω και αριστερά δεξιά (βιντεο 3 α,β).

Φυσικά όλα αυτά μπορούσαν να αποφευχθούν εφόσον τα προϊόντα δεν ήταν στοιβαζόμενα, σκοπός μας όμως ήταν να φέρουμε στην αγορά προϊόντα για εξωτερική χρήση τα οποία να μπορεί ο πελάτης να τα στοιβάξει και να τα αφήσει ή να τα αποθηκεύσει για τη χειμερινή σεζόν, χωρίς να καταλαμβάνουν πολύ χώρο. Αυτό ήταν που έκανε και το συγκεκριμένο προϊόν να διαφέρει από τα αντίστοιχα ανταγωνιστικά προϊόντα που υπήρχαν στην αγορά.

Όσο λοιπόν η δική μας παραγωγή και το δικό μας τεχνικό τμήμα προσπαθούσε να βρει λύση στο πρόβλημα αλλά και από πού προκύπτει το πρόβλημα παράλληλα ενημέρωνε και το αντίστοιχο τεχνικό προσωπικό του εργοστασίου στο Βιετνάμ για να βρούμε από κοινού μία λύση αλλά και για να σταματήσουμε τη δεύτερη παρτίδα της παραγωγής ούτως ώστε να αποφύγουμε τα ίδια προβλήματα.

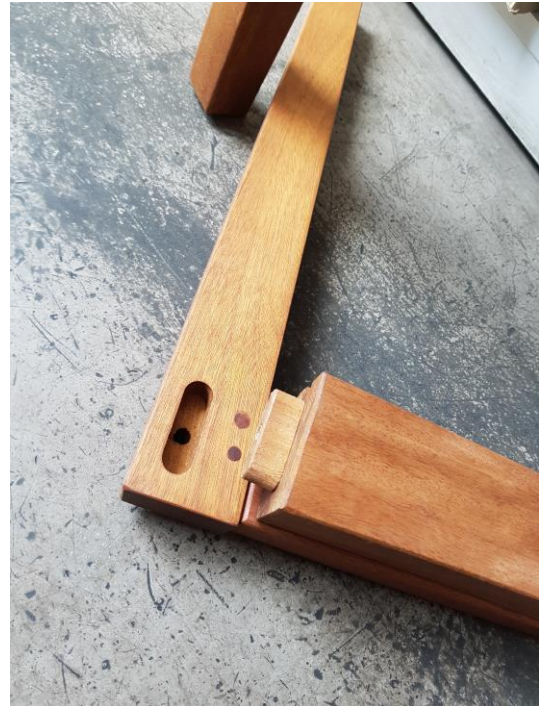
Με τη δεύτερη λοιπόν παρτίδα σε αναμονή το σχεδιαστικό μας τμήμα προσπαθούσε παράλληλα να βρει τη λύση στο πώς θα μπορούσαμε να μη χάσουμε την παρτίδα που είχαμε ήδη στα χέρια μας αλλά και μέσω αυτής της έρευνας στο πώς θα διορθωθεί η επόμενη παρτίδα η οποία βρισκόταν σε αναμονή.

Έτσι με μία συνεργασία μεταξύ τεχνικού τμήματος και σχεδιαστικού τμήματος ξεκίνησε ή από την αρχή διαδικασία μονταρίσματος των προϊόντων βήμα-βήμα για να διαπιστωθεί αν όντως οι μεγάλες ανοχές στον τρόπο σύνδεσης αλλά και οι αδυναμίες Σε κάποια σημεία του προϊόντος ήταν αυτά στα οποία οφείλονταν τα

προβλήματα που είχαμε. Το πρώτο πόρισμα που προέκυπτε ήταν ότι όντως αυτά τα μεγάλα κενά όπως φαίνεται και στις φωτογραφίες (εικόνες 4 α,β και [βίντεο 4α](#), [βίντεο 4β](#)) δεν βοηθούσαν στη μέγιστη συνοχή του προϊόντος με αποτέλεσμα κάποια μικρή κίνηση που υπήρχε σιγά-σιγά να μεγαλώνει με αποτέλεσμα είτε να δημιουργεί σπάσιμο είτε να μεγαλώνει τις ανοχές ακόμα περισσότερο λόγω του ότι είναι ξύλο και είναι μαλακό με αποτέλεσμα η ταλάντωση να είναι τόσο μεγάλη που ο πελάτης να μη θέλει το συγκεκριμένο προϊόν. Παράλληλα ενημερώνουμε τους συνεργάτες μας στο εργοστάσιο στο Βιετνάμ (**Παράρτημα Γ**) και συγκρίναμε με προηγούμενα προϊόντα του ίδιου εργοστασίου τους τρόπους συνδεσμολογίας ούτως ώστε να βρούμε μία λύση για να ενισχύσουμε το προϊόν μας. Διαπιστώσαμε ότι σε προηγούμενα μοντέλα τα μορσα ήταν μεγαλύτερα (σε φάρδος και μήκος) καθώς και με μικρότερες έως καθόλου ανοχές, οπότε είχαν πολύ καλύτερη εφαρμογή, χωρίς καθόλου κίνηση. (εικόνες 5 α,β)



Εικόνα 4α



Εικόνα 4β





Εικόνα 5α

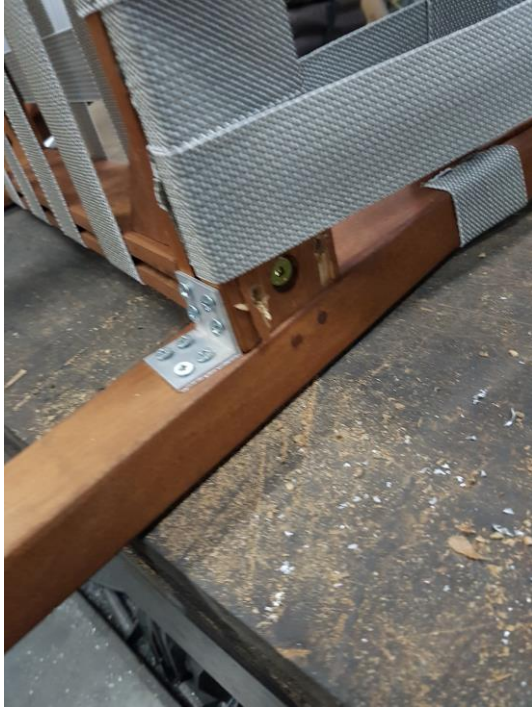


Εικόνα 5β

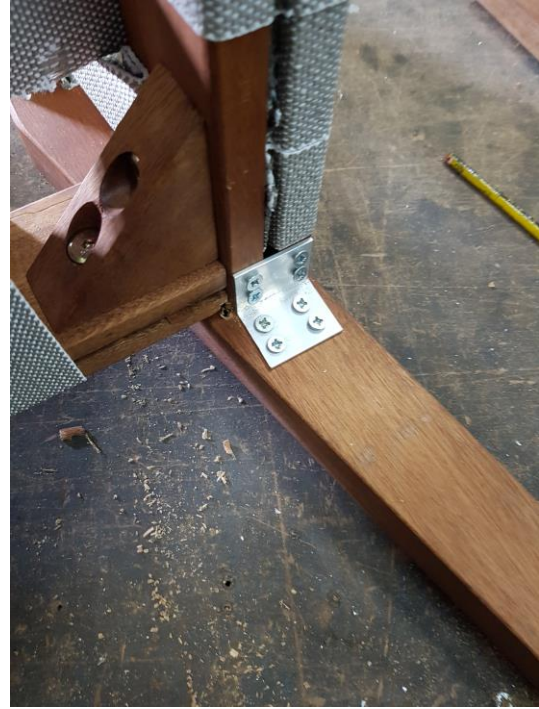
### 3.2 Εύρεση λύσης για την υπάρχουσα παρτίδα

Παράλληλα όπως προανέφερα εργαζόμασταν στο να βρούμε μία λύση ούτως ώστε η παρτίδα που είχαμε ήδη στα χέρια μας να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί, οπότε έπρεπε να βρούμε μηχανισμούς ώστε να ενισχύσουμε τα σημεία στα οποία είχαμε πρόβλημα. Επειδή το να επέμβουμε στην ίδια ξύλινη κατασκευή δεν ήταν εφικτό δεν μπορούσαμε να προσθέσουμε ή να αφαιρέσουμε ξύλο έπρεπε να βρούμε ένα τρόπο με κάποια εξαρτήματα που θα τοποθετούνταν μετά τη συναρμολόγηση του προϊόντος στα σημεία όπου είχε τη μεγαλύτερη καταπόνηση ώστε να ενισχυθεί το ίδιο το προϊόν. Αυτά τα εξαρτήματα έπρεπε πρώτον και κύριον να μην είναι εμφανή και να αλλοιώνουν το οπτικό αποτέλεσμα και δεύτερον έπρεπε να είναι κατασκευασμένα από τέτοια υλικά τα οποία να αντέχουν σε χρήση εξωτερικών συνθηκών, για το σκοπό τον οποίο προορίζεται το προϊόν. Και εδώ λοιπόν το σχεδιαστικό τμήμα μαζί με τον προϊστάμενο παραγωγής αφού μελέτησαν το πρόβλημα που υπήρχε προέβησαν στο σχεδιασμό ενός αλουμινένιου εξαρτήματος το οποίο θα βιδώνονταν μετά τη συναρμολόγηση του προϊόντος και θα ενίσχυε το σημείο καταπόνησης. προχ

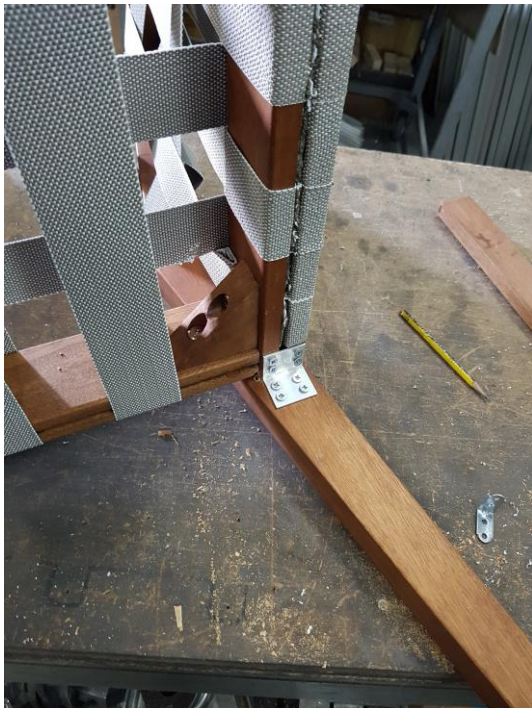
Εφόσον κατασκευάστηκαν κάποια πρόχειρα δείγματα αυτών των εξαρτημάτων έγινε χρήση τους πάνω στο ελαττωματικό προϊόν και διαπιστώθηκε ότι η ενίσχυση του ήταν πολύ σημαντική και καλύπτει τις προδιαγραφές του προϊόντος ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον πελάτη, παράλληλα δεν επενέβαινε στο οπτικό αποτέλεσμα και μας εξασφάλιζε ότι η παρτίδα η οποία είχαμε θα μπορούσε να πουληθεί χωρίς προβλήματα. (Εικονες 6 α,β,γ,δ)



Εικόνα 6α



Εικόνα 6β



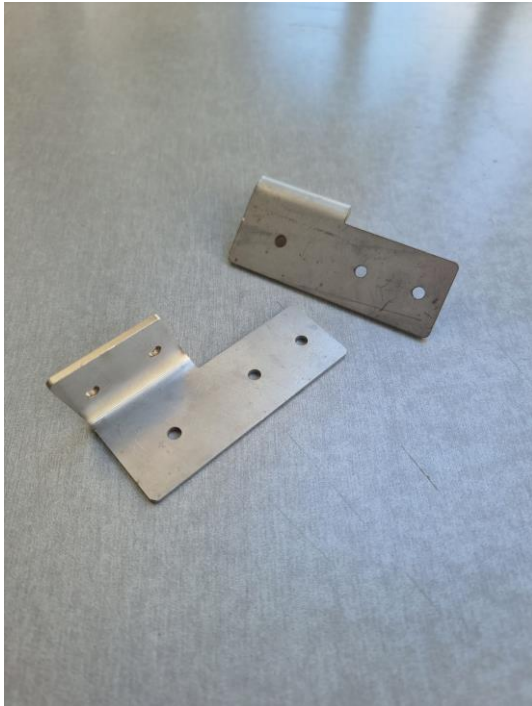
Εικόνα 6γ



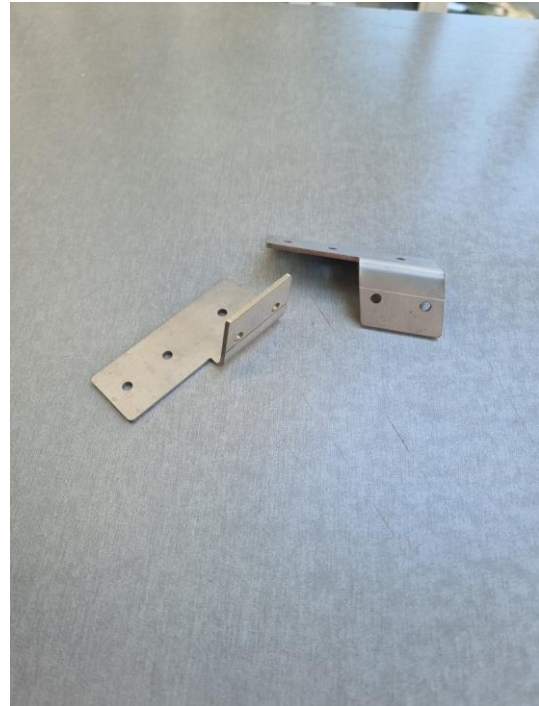
Εικόνα 6δ



Φυσικά κάτι τόσο πρόχειρο δεν ήταν αισθητικά αποδεκτό. Ναι μεν λειτουργούσε αλλά θα έπρεπε να είναι και καλαίσθητο. Έτσι ως σχεδιαστές αναλάβαμε να σχεδιάσουμε κάτι πιο όμορφο αλλά και πιο ανθεκτικό. Το υλικό φυσικά ήταν αλουμίνιο. Εφόσον ολοκληρώθηκε ο σχεδιασμός, (σχέδια παράρτημα Δ) κοπήκαν στο laser τα πρώτα δείγματα, στρατζαριστικαν και δοκιμάστηκαν (εικόνες 7 α,β,γ,δ) και αφού αποδείχτηκε ότι λειτουργεί και μας ικανοποιεί αισθητικά, κατασκευάστηκαν τα συγκεκριμένα εξαρτήματα για όλα τα ελαττωματικά καθίσματα, ώστε να μπορέσει η ελαττωματική παρτίδα να χρησιμοποιηθεί χωρίς προβλήματα.



Εικόνα 7α

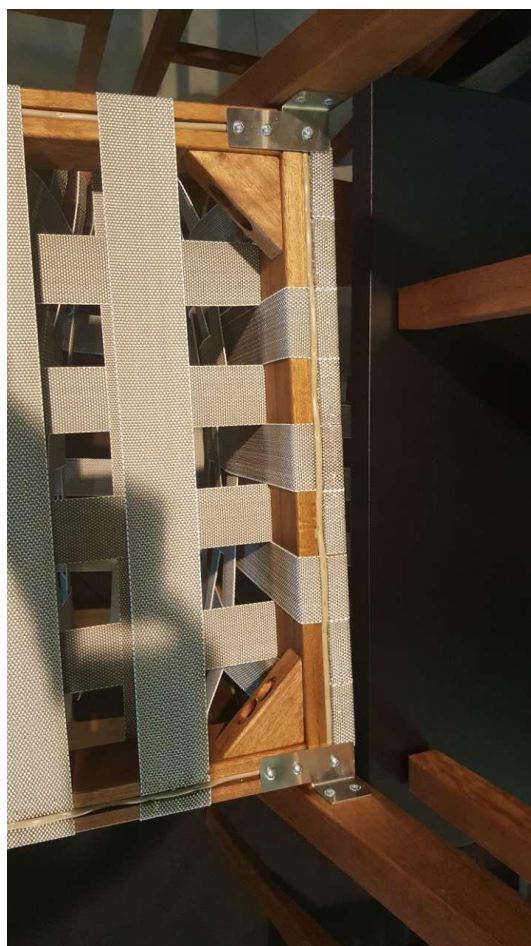


Εικόνα 7β





Εικόνα 7γ



Εικόνα 7δ

Το πρόβλημα όμως το οποίο παρέμενε ήταν τι θα γινόταν με την επόμενη παρτίδα δεν θα ήταν εύκολο κάθε φορά να προσθέτουμε αυτά τα εξαρτήματα από αλουμίνιο καθώς ήταν επιπλέον κόστος και επιπλέον χρόνος στο σημείο συναρμολόγησης. Έπρεπε λοιπόν να ανασχεδιαστεί όλη η σειρά από την αρχή ούτως ώστε να βρεθεί ένας τρόπος τα προβλήματα που είχαμε να ξεπεράσουν. Εφόσον λοιπόν είχε βρεθεί λύση για την παρτίδα που υπήρχε και μπορούσε πλέον να διατεθεί προς πώληση είχαμε λίγο περισσότερο χρόνο να βρούμε λύσεις για την παρτίδα η οποία ήταν σε αναμονή.

## Κεφάλαιο 4 – Τελική λύση - Συμπεράσματα

### 4.1 Τελική λύση

Ξεκίνησε λοιπόν μία διαδικασία όπου κάθε εξάρτημα του προϊόντος ανασχεδιαστηκε και μειώθηκαν οι ανοχές μεταξύ των συνδέσμων. Προσπαθήσαμε όσο μπορούσαμε να μεγαλώσουμε τα μορσα αλλά ως εκεί που μας επέτρεπε ο σχεδιασμός του προϊόντος και διαπιστώσαμε ότι, ότι και να κάνουμε εφόσον το προϊόν ήταν λυόμενο θα εξακολουθήσουμε να έχουμε τα ίδια προβλήματα. Επίσης διαπιστώθηκε ότι εφόσον το κομμάτι ήταν λυόμενο, κάθε εξάρτημα εμποτίζεται ανεξάρτητο μέσα σε λάδι οπότε και τα σημεία συνεννόησης ήταν ήδη λαδωμένα με αποτέλεσμα κατά τη συναρμολόγηση οι κόλλες σε εκείνο το σημείο να μην λειτουργούν όπως θα έπρεπε. Σε αυτό το σημείο λοιπόν έπρεπε να παρθεί μία απόφαση είτε να σταματήσει η συνέχιση των συγκεκριμένων προϊόντων είτε να συνεχιστεί με την ενίσχυση των αλουμινένιων εξαρτημάτων είτε να μην έρχεται πλέον απόσυναρμολογημένη αλλά να έρχεται πλήρως συναρμολογημένη.

Η απόφαση που πάρθηκε τελικά ήταν ότι εφόσον το προϊόν είναι στοιβαζόμενο οπότε δεν θα πιάνει και πάρα πολύ χώρο κατά τη μεταφορά του το λογικότερο θα ήταν να έρχεται πλήρως συναρμολογημένο. Οι λόγοι για τους οποίους προτιμήθηκε αυτή η λύση ήταν οι εξής,

- Η μικρή αύξηση το κόστος μεταφορικών που θα προέκυπτε από το πλήρως συναρμολογημένο κομμάτι στην ουσία θα μειωνόταν από το κόστος συναρμολόγησης που είχαμε εδώ το οποίο δεν θα χρειαζόταν να γίνει.
- Η βαφή πλέον του προϊόντος (εμποτισμός με λάδι) θα γινόταν σε ολόκληρο το προϊόν με αποτέλεσμα οι κόλλες να λειτουργήσουν σωστά σε στεγνό σύνδεσμο και δεν θα υπήρχε πρόβλημα στις ενώσεις.
- Την ευθύνη πλέον της συναρμολόγησης θα την είχε εξ ολοκλήρου το εργοστάσιο στο Βιετνάμ το οποίο είχε και μεγαλύτερη εμπειρία το συγκεκριμένο ξύλο.
- Εφόσον το προϊόν δεν θα ήταν συναρμολογούμενο δεν θα υπήρχε η ανάγκη για τόσο μεγάλες ανοχές στα σημεία σύνδεσης οπότε η συναρμολόγηση θα είχε μεγαλύτερη συνοχή και θα αποφεύγονταν τυχόν ταλαντώσεις λόγω των μεγάλων ενόχων.

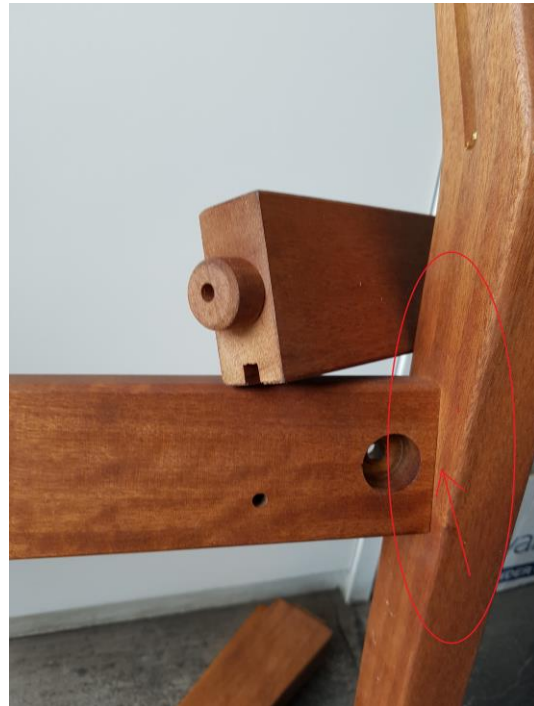
Έτσι λοιπόν χωρίς να χρειαστούν πολύ μεγάλες αλλαγές στο σχεδιασμό του προϊόντος και χωρίς να αλλάξει το οπτικό του αποτέλεσμα, έγινε ένας ανασχεδιασμός στον τρόπο συνδεσμολογίας με σκοπό να έρχεται πλήρως συναρμολογημένο και όχι λυόμενο και δόθηκε η εντολή στο εργοστάσιο παραγωγής να συνεχίσει την παραγωγή με αυτόν τον τρόπο.

Όπως κάθε φορά έτσι και τώρα έγιναν οι αλλαγές στο σχεδιασμό από εμάς αλλά και από το σχεδιαστικό τμήμα του εργοστασίου στον Βιετνάμ, δόθηκαν οι τελικές εγκρίσεις και προχώρησε το συγκεκριμένο εργοστάσιο στις αλλαγές της γραμμής παραγωγής και στην κατασκευή ενός καινούργιου δείγματος. Για την αποφυγή πάλι τυχόν λαθών αυτό το δείγμα εστάλη σε εμάς εδώ όπου και ελέγχθηκε και διαπιστώθηκε ότι όντως ήταν καλύτερο σαν κατασκευή έτσι δόθηκε και η έγκριση στο να ξεκινήσει η παραγωγική διαδικασία από την αρχή με αυτό τον τρόπο κατασκευής.

Εφόσον λοιπόν ολοκληρώθηκε και η δεύτερη παρτίδα της συγκεκριμένης σειράς προϊόντων και σταλεί σε εμάς τέθηκε και πάλι στη διάθεση των καταναλωτών. Και ενώ πιστεύαμε ότι είχαμε λύσει όλα τα προβλήματα σε ένα μόνο μοντέλο της σειράς και συγκεκριμένα στην καρέκλα διαπιστώθηκε και πάλι αστάθεια και ταλάντωση στο σημείο σύνδεσης των πίσω ποδιών με την έδρα όπως φαίνεται στις παρακάτω φωτογραφίες (εικόνα 8 α,β και βίντεο 8).



**Εικόνα 8α**



**Εικόνα 8β**

Στην προκειμένη περίπτωση ήταν αρκετά δύσκολο και από εμάς αλλά και από τους συναδέλφους μας στο εξωτερικό να κατανοήσουμε γιατί μπορεί να συμβαίνει αυτό. Δεν υπήρχαν προβλήματα σπασίματος αλλά υπήρχε μία ενοχλητική ταλάντωση. Η άμεση λύση ήταν και πάλι να επιστρατεύσουμε τα αλουμινένια εξαρτήματα μόνο όμως για αυτό το προϊόν σαν ενίσχυση του συγκεκριμένου σημείου.

Το πρόβλημα αυτό Δεν προέκυψε ούτε από κακό σχεδιασμό ούτε από ανθρώπινο λάθος αλλά οφείλεται καθαρά στις μηχανικές ιδιότητες του συγκεκριμένου ξύλου το οποίο είναι αρκετά ελαστικό και σε εκείνο το σημείο επιτρέπει αυτή την ταλάντωση. Όσο και να αλλάζαμε τις διατομές όσο και να ενισχύουμε τα μέρσα σε εκείνο το σημείο η ταλάντωση θα συνέχιζε να υπάρχει. Και αυτό γιατί περιμένουμε από μία σχετικά μικρή διατομή να συγκρατήσει όλες τις δυνάμεις μιας καρέκλας συν το ανθρώπινο βάρος που βρίσκεται επάνω. Και επειδή όπως είπαμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο αυτά τα τροπικά ξύλα είναι υδρόφιλα ξύλα και έχουν αρκετή ελαστικότητα εφόσον πρέπει μόνιμα να βρίσκονται σε μία υγρασία η οποία επιτυγχάνεται με τον εμποτισμό σε ειδικό λάδι.

Υπάρχει πάντα και η σκέψη του να ενισχυθούν όλα αυτά τα προϊόντα με μία έξτρα δομή από κάτω όπως φαίνεται στις φωτογραφίες που ακολουθούν (εικόνα 9 α,β) από ένα άλλο μοντέλο, το οποίο όμως θα περιορίζει τον αριθμό των προϊόντων που θα στοιβάζονται αντί για 8 θα κατεβαίναμε στα έξι ή στα τέσσερα προϊόντα ανα στοίβα, κάτι το ποιο δεν είναι επιθυμητό για πρακτικούς λόγους που αφορούν στη μεταφορά των προϊόντων από το Βιετνάμ στην χώρα μας αλλά και για την αποθήκευση από τους πλάτες.



Εικόνα 9α



Εικόνα 9β

## 4.1 Συμπεράσματα

Το σημαντικότερο όλων που προέκυψε μέσα από όλο αυτό τον σχεδιασμό και ανασχεδιασμό είναι ότι πήραμε ένα πάρα πολύ καλό μάθημα για το πώς συμπεριφέρονται τα ξύλα και ιδιαίτερα ξύλα τα οποία δεν γνωρίζουμε τις μηχανικές τους ιδιότητες και αντοχές. Καταλάβαμε ότι υπάρχουν πολλοί παράγοντες πέραν της γνώσης της συνδεσμολογίας και της γνώσης σχεδιασμού αλλά και της γνώσης κατασκευής καρέκλας. Υπάρχει πάντα και ο παράγοντας του υλικού το οποίο στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι και ένας ζωντανός οργανισμός και μπορεί από παρτίδα σε παρτίδα να διαφέρει αλλά και είδος ξύλου σε είδος ξύλου επίσης να διαφέρει. Είδαμε ότι το δείγμα μας από ξύλο οξιάς, ενός αρκετά σκληρού και στεγνού ξύλου, συμπεριφέρθηκε εντελώς διαφορετικά από το yellow ballau ενός πιο μαλακού και υγρού ξύλου.

Επίσης ένα σημαντικό πόρισμα που βγήκε, είναι πως αρκετοί μπορούν να σχεδιάσουν αλλά δεν μπορούν όλοι να κατανοήσουν τον τρόπο συνδεσμολογίας, τις μηχανικές ιδιότητες των υλικών καθώς και τις λεπτομέρειες στις ανοχές. Επίσης χρειάζεται και η αντίστοιχη εμπειρία όταν θα ελέγξεις ένα τελικό προϊόν, στο τι να προσέξεις και πώς να το δοκιμάσεις.

Εν τέλει, το γενικό συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι πολλές φορές το τελικό προϊόν μπορεί να βγει ελαττωματικό, όσο καλή μελέτη και να έχει γίνει. Όσο και αν προσπαθήσουμε να ελέγξουμε όλες τις παραμέτρους παραγωγής. Και ας έχουμε κατασκευάσει και δείγμα και ας έχουν ασχοληθεί έμπειροι σχεδιαστές, μηχανικοί και κατασκευαστές. Πάντα θα υπάρχουν αστάθμητοι παράγοντες που μπορεί να οδηγήσουν στο ελαττωματικό προϊόν. Μερικές φορές μπορεί να οδηγήσουν και σε ολική καταστροφή με τρανταχτό παράδειγμα την Samsung και το πρόβλημα με την μπαταρία του Note 7. Η εταιρεία προσπάθησε να σώσει τις πατρίδες αλλά τελικά αναγκάστηκε σε ολική απόσυρση όλων των συσκευών.

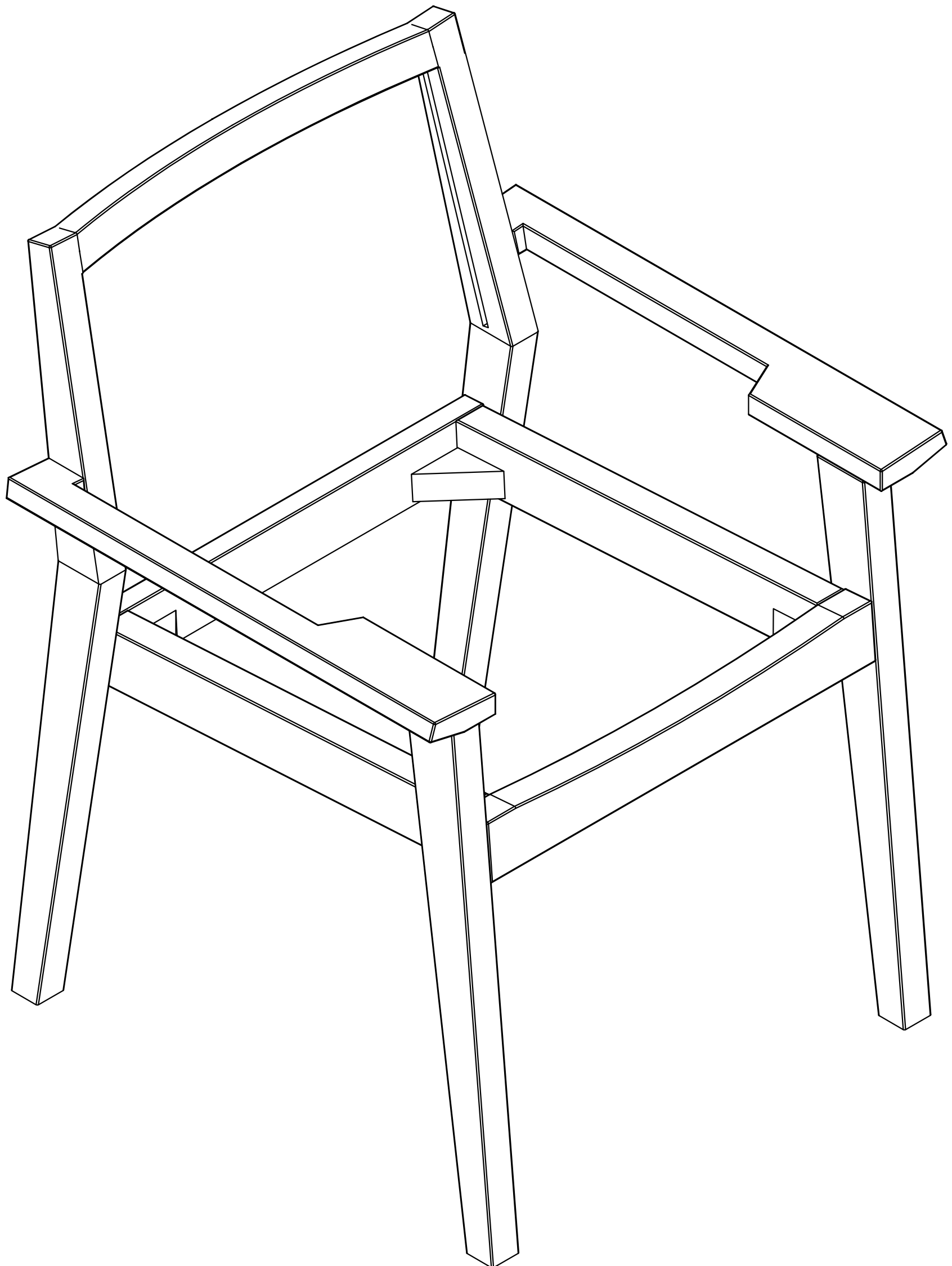
Ευτυχώς στην δική μας περίπτωση δεν συνέβει κάτι τέτοιο και μέσα από βελτιώσεις και προσθήκες καταφέραμε και να σώσουμε την ελαττωματική παρτίδα αλλά και να βελτιώσουμε τις επόμενες.

## Βιβλιογραφία

1. [http://el.wikipedia.org/wiki/Βιομηχανικός\\_σχεδιασμός](http://el.wikipedia.org/wiki/Βιομηχανικός_σχεδιασμός)
2. <https://sites.google.com/site/safecompany000/mechanikos-paragoges-proionton>

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Α”**  
**(Αρχικά Σχέδια)**





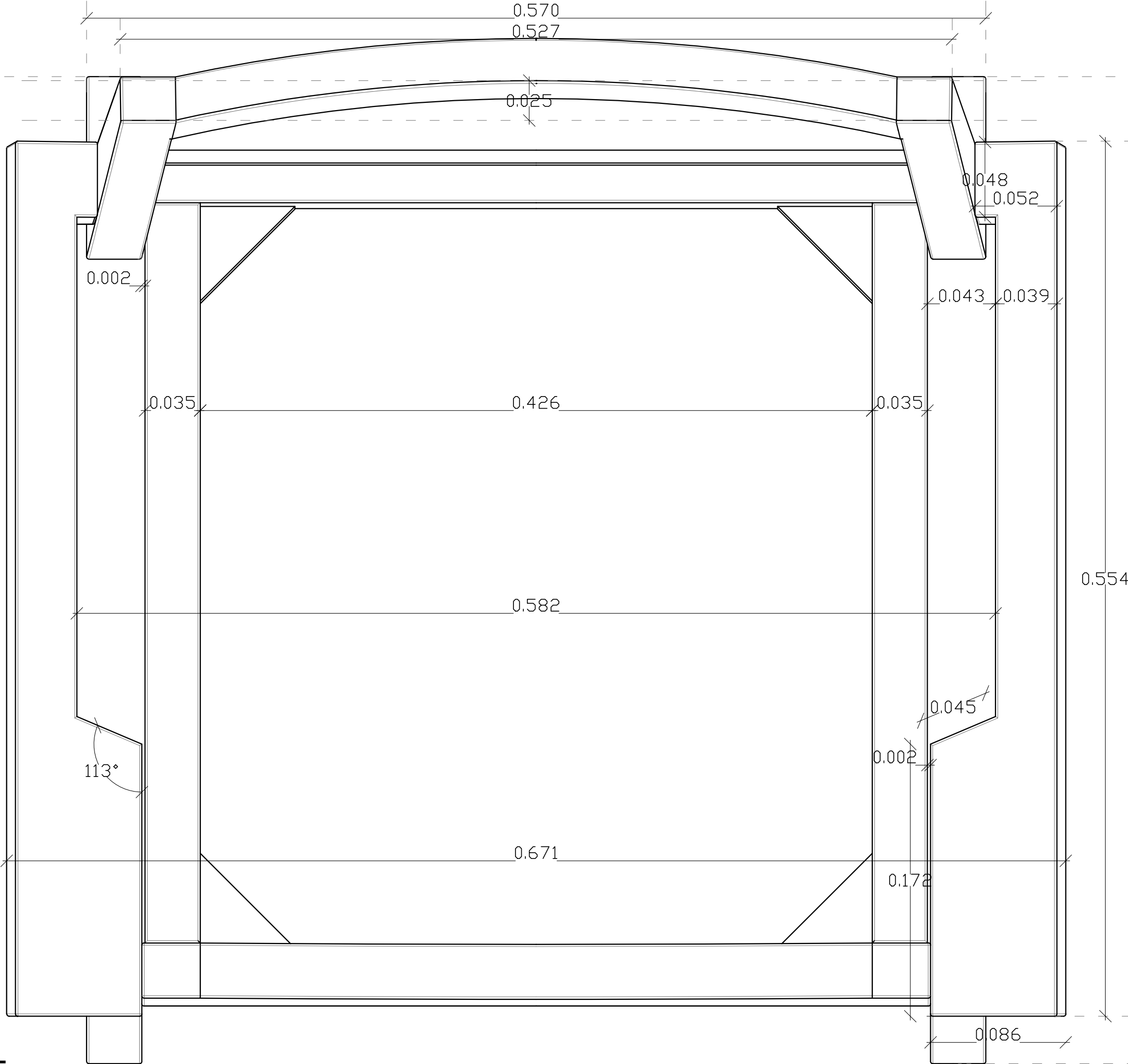
AXONOMETRIC



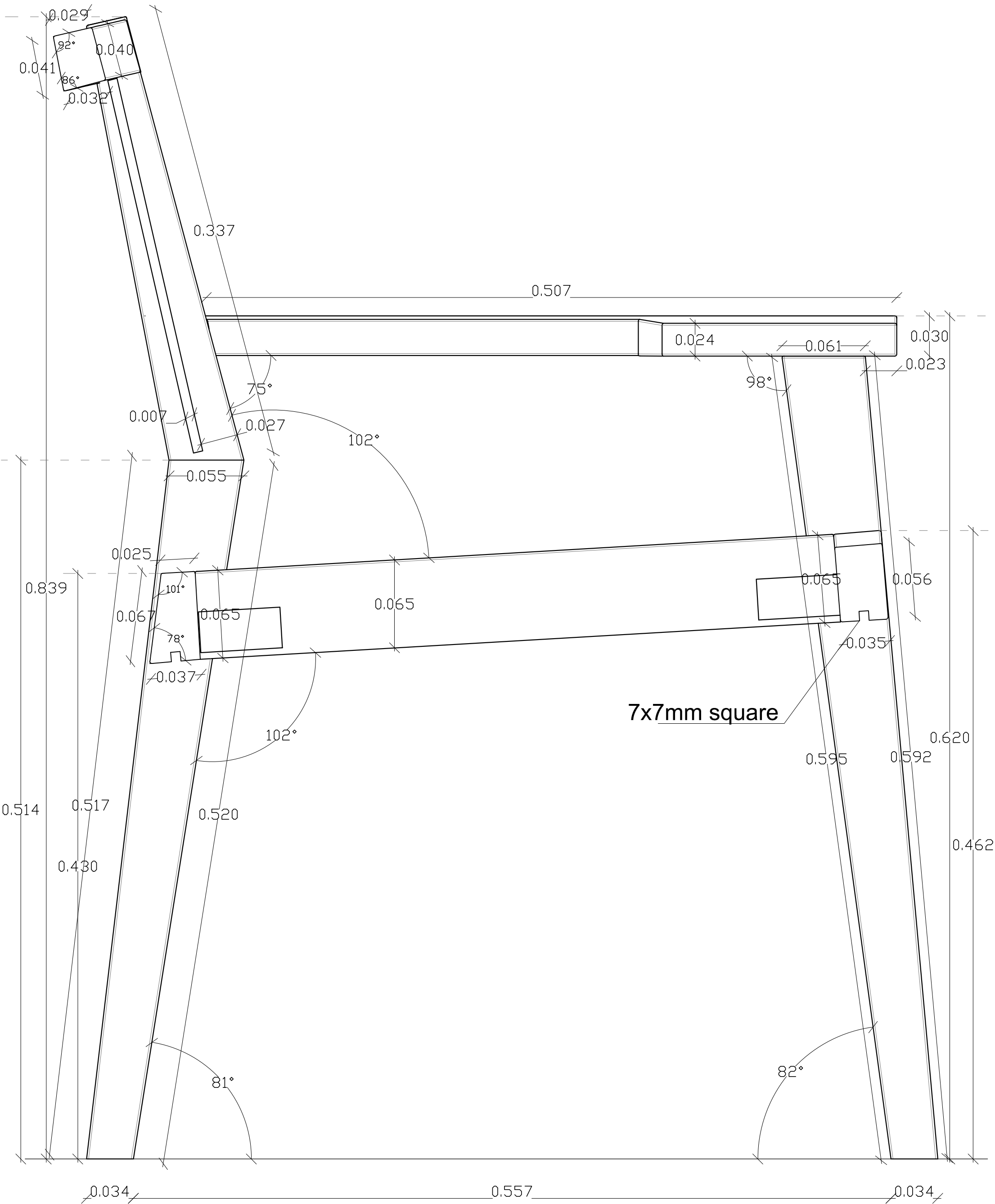


BP01 ARMCHAIR , construction drawings

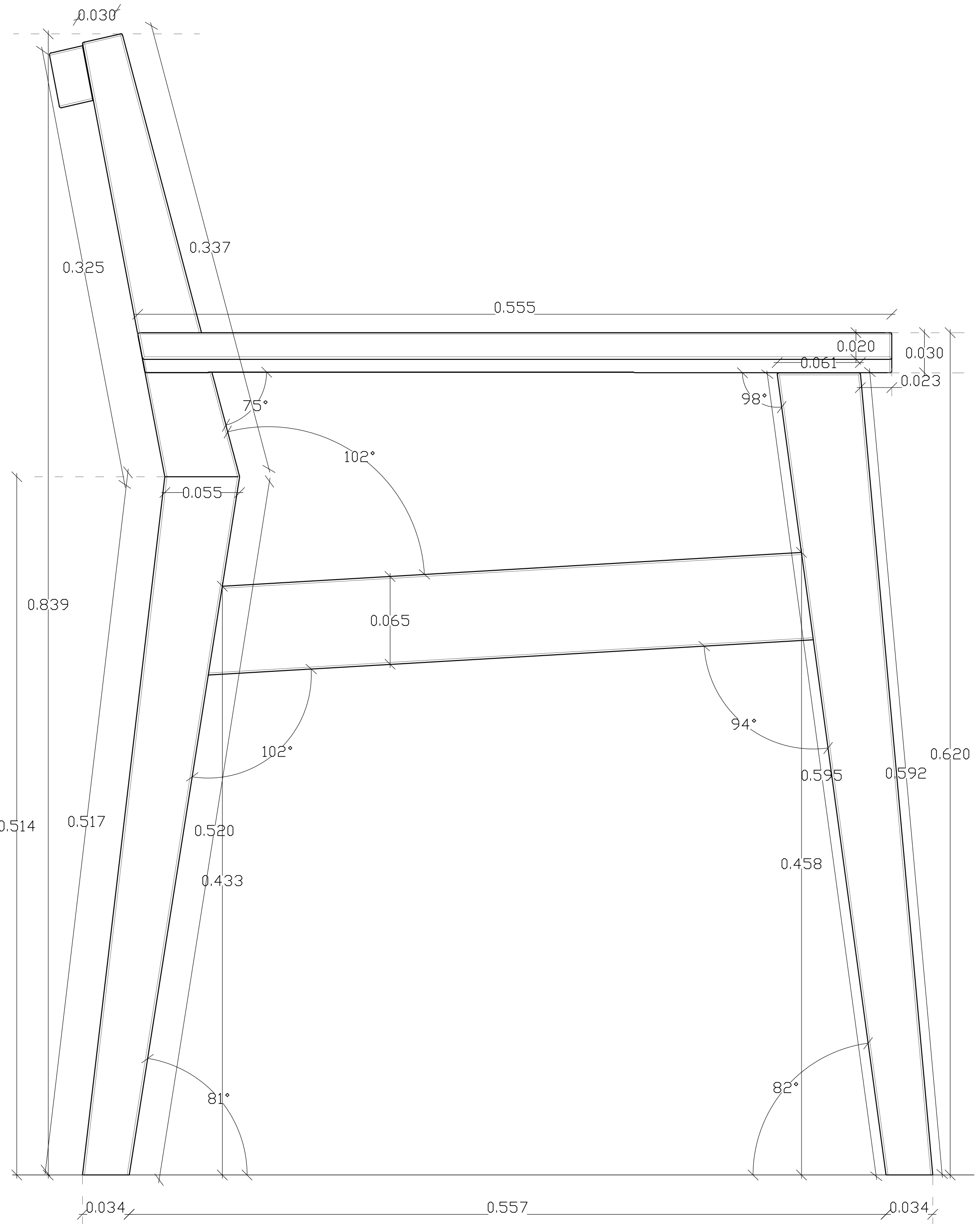
**NOTE:** all wood edges have a fillet radius of 2mm



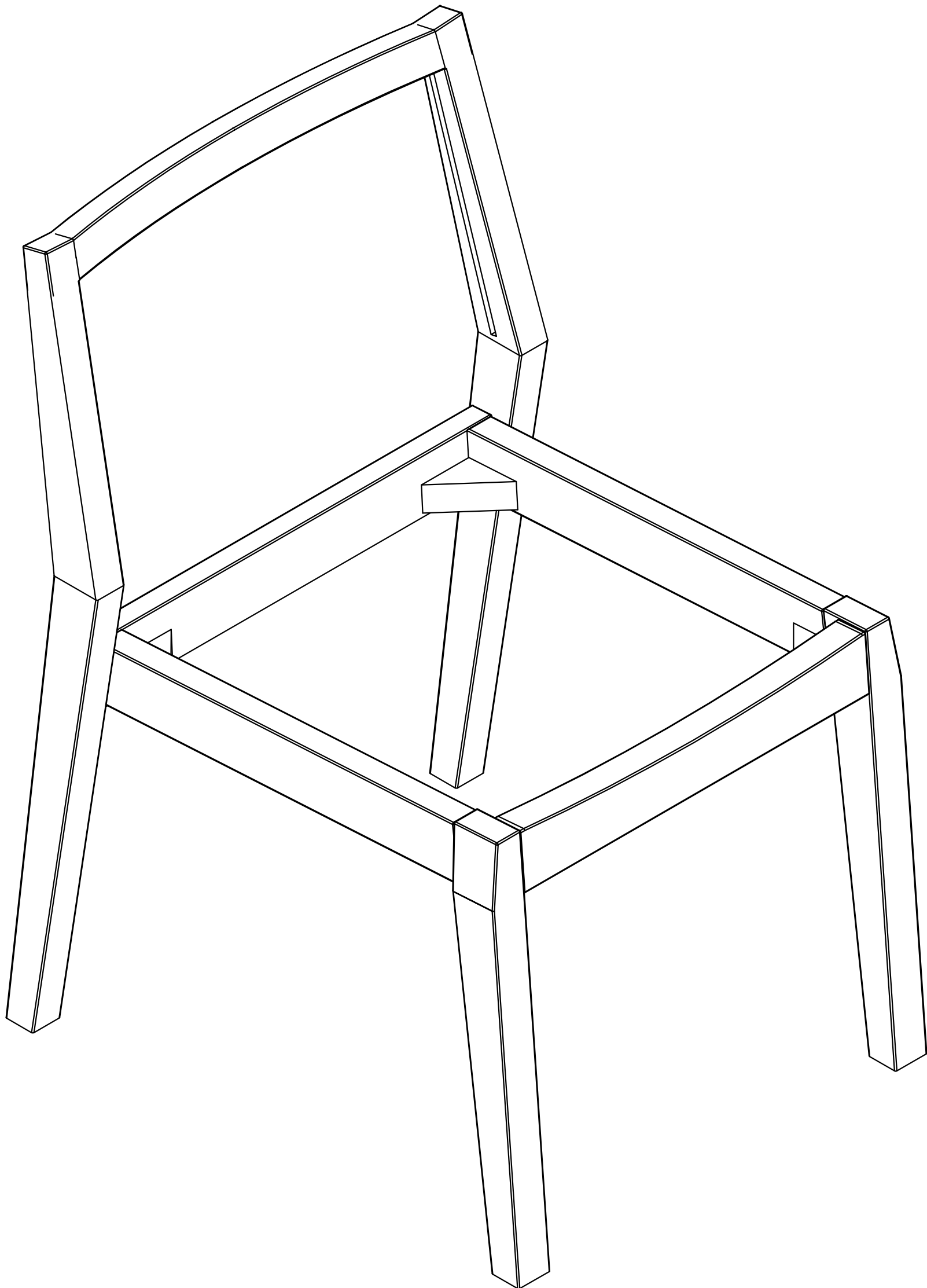
PLAN VIEW , scale 1/2,5



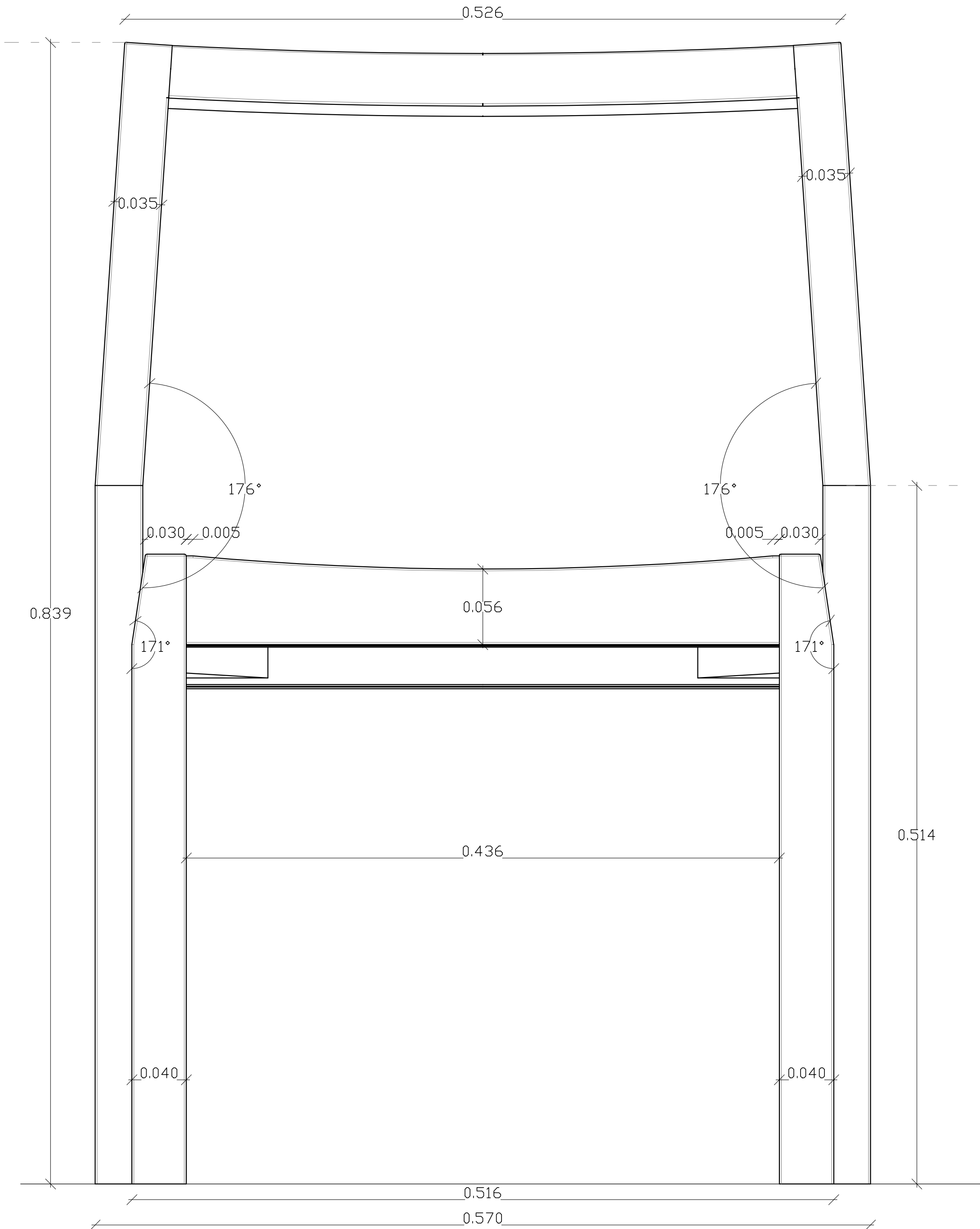
**SIDE SECTION , scale 1/2,5**



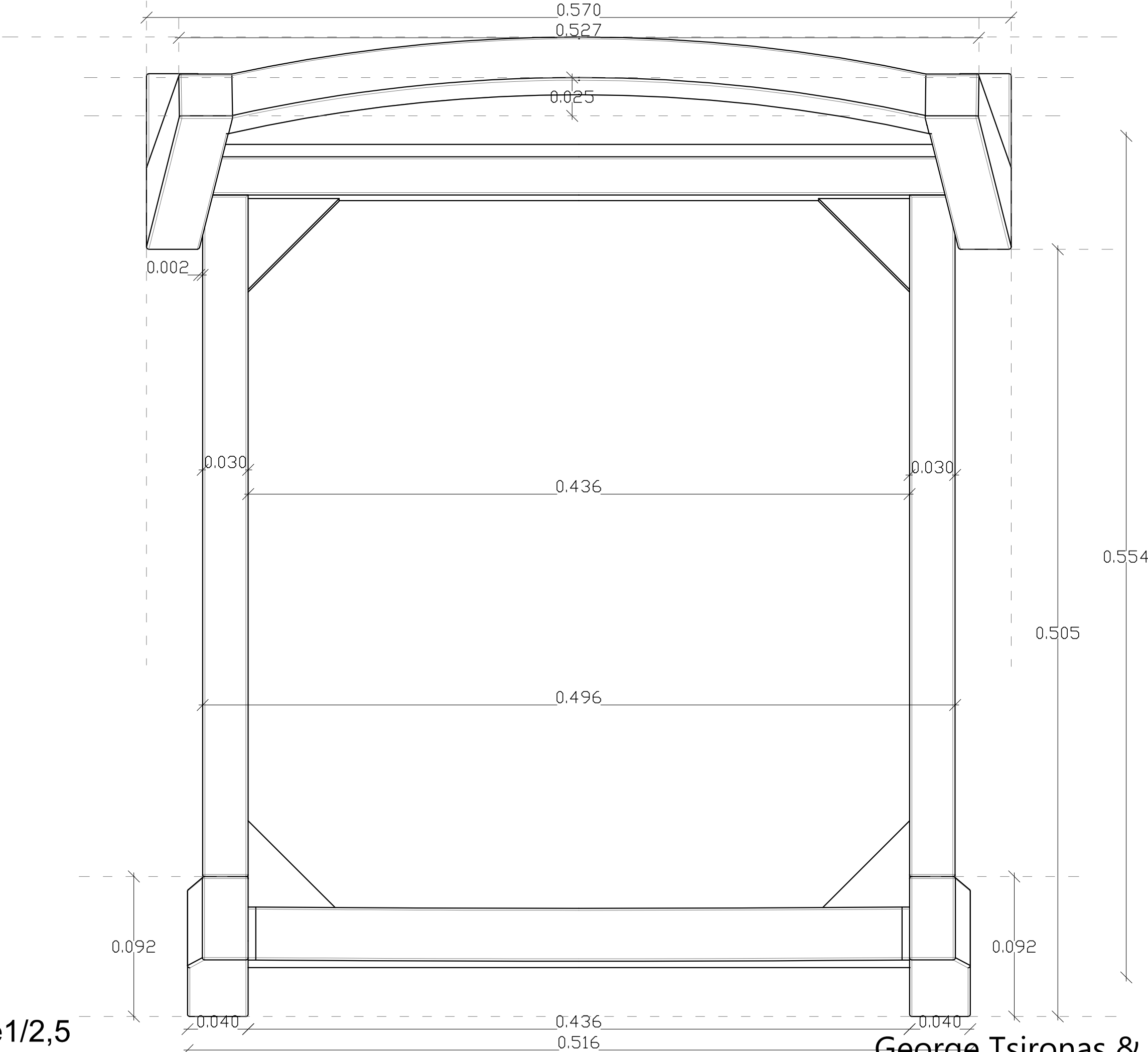
SIDE VIEW , scale 1/2,5



AXONOMETRIC



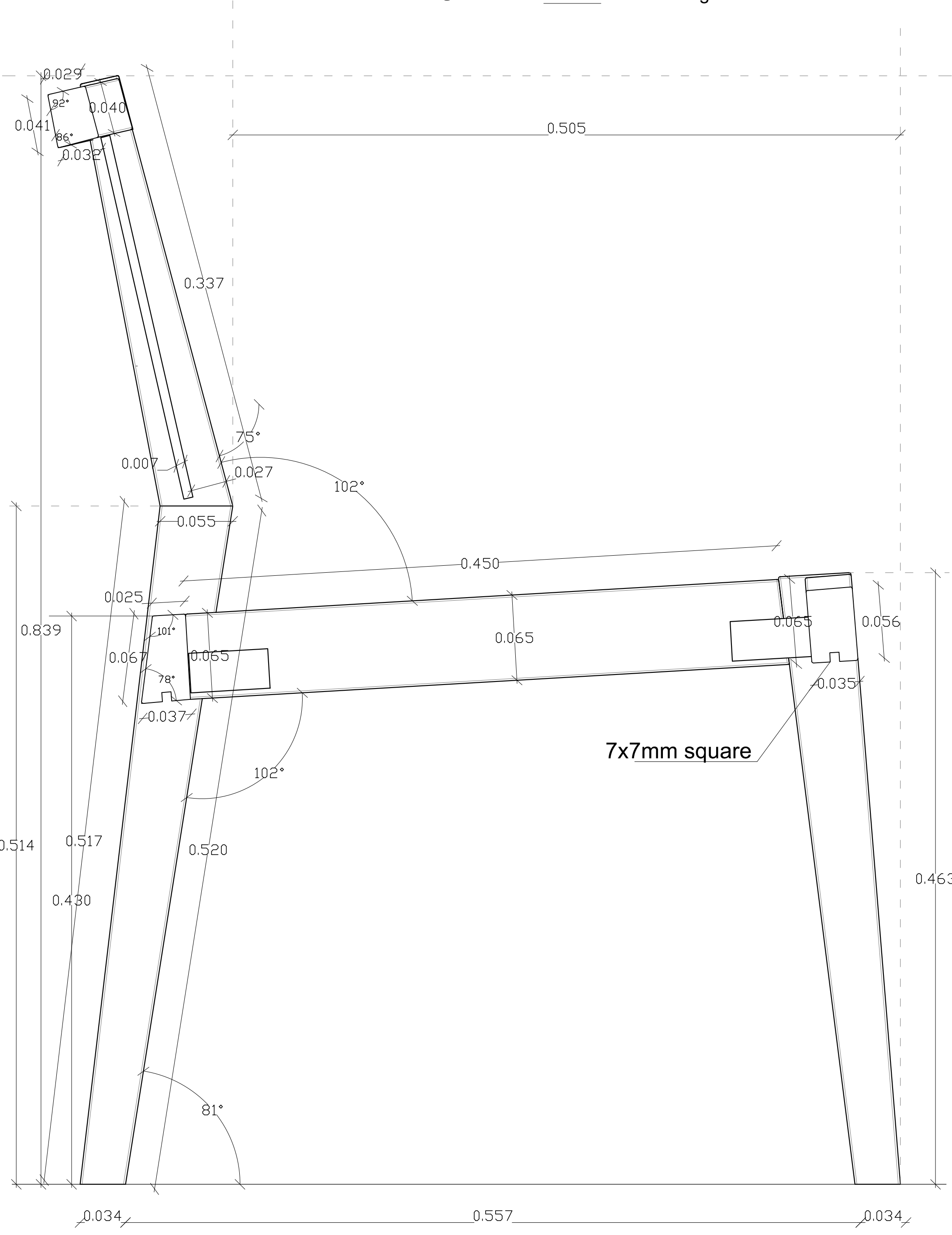
FRONT VIEW , scale 1/2,5



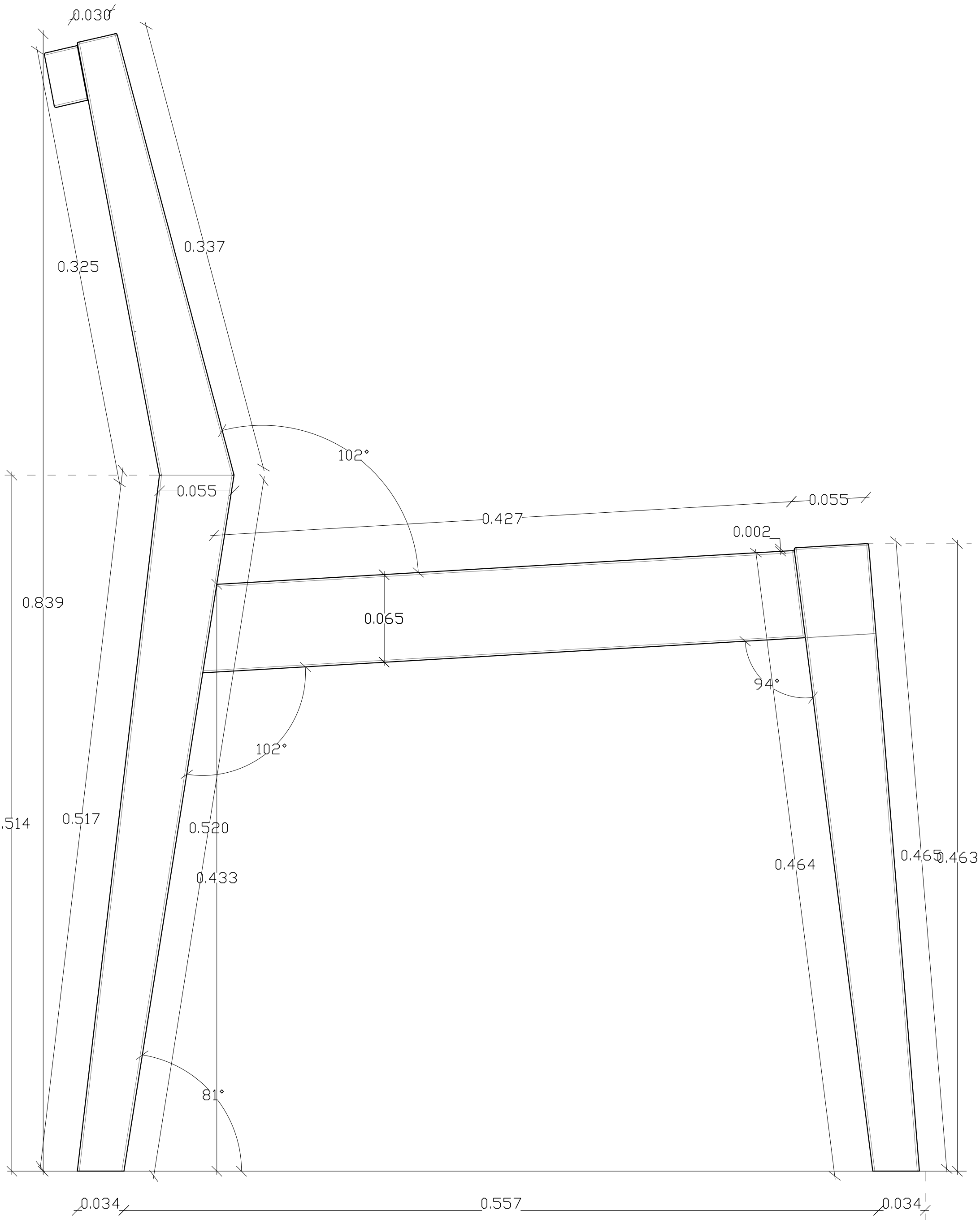
PLAN VIEW , scale 1/2,5

# BK01 CHAIR , construction drawings

**NOTE:** all wood edges have a fillet radius of 2mm



**SIDE SECTION , scale 1/2,5**

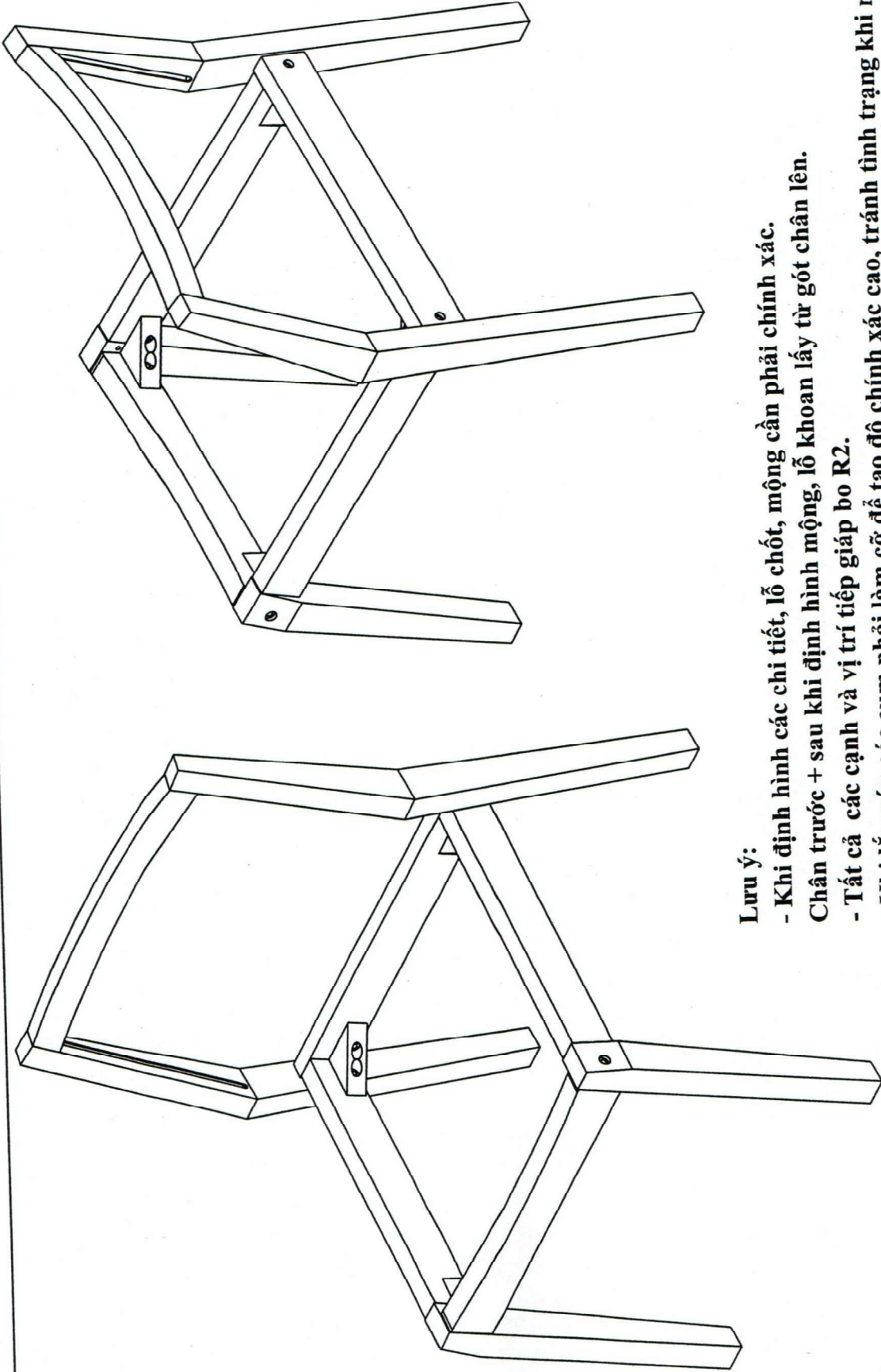


SIDE VIEW , scale 1/2,5





**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Β”**  
**(Σχέδια Εργοστασίου για Έγκριση)**

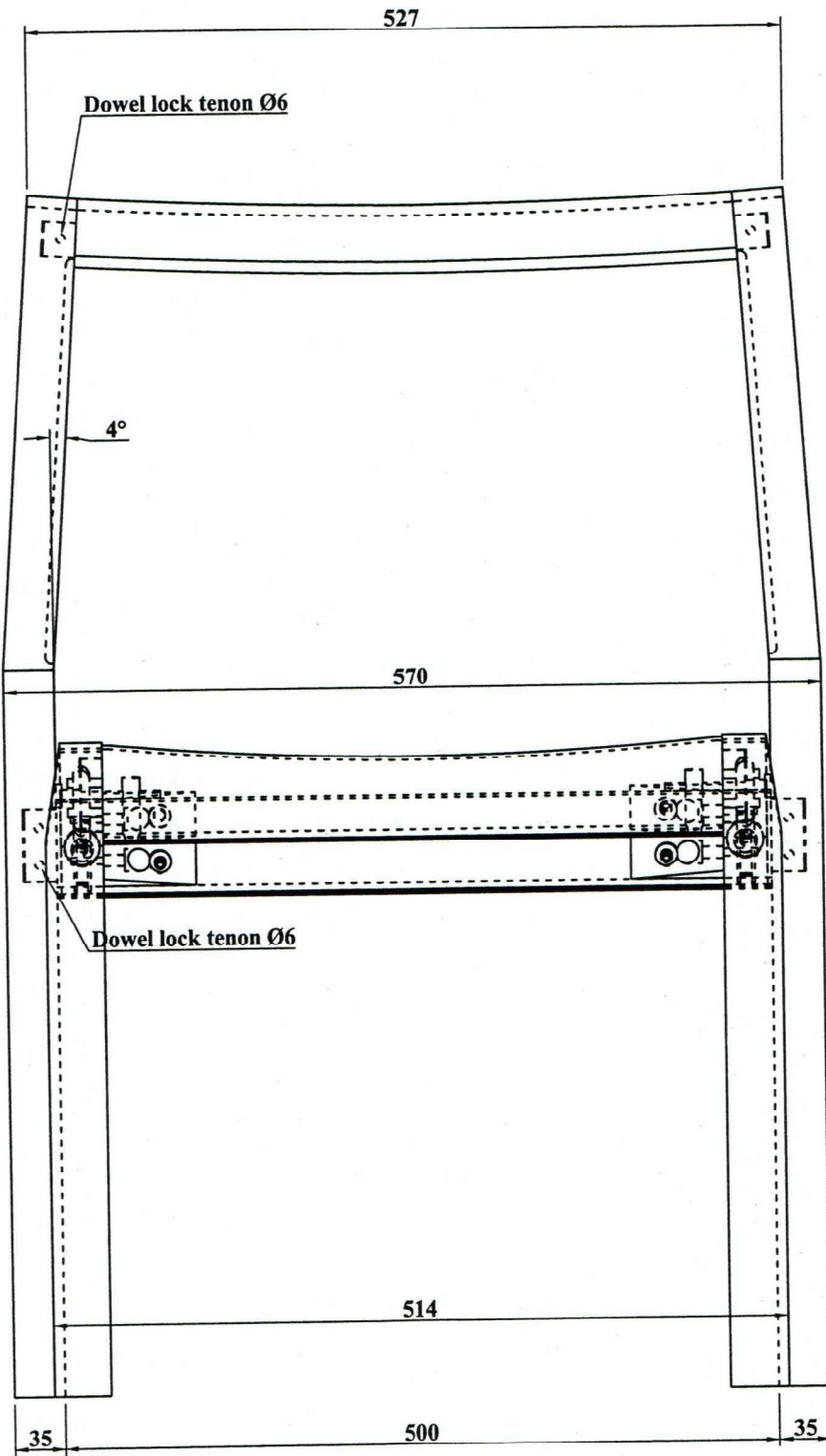





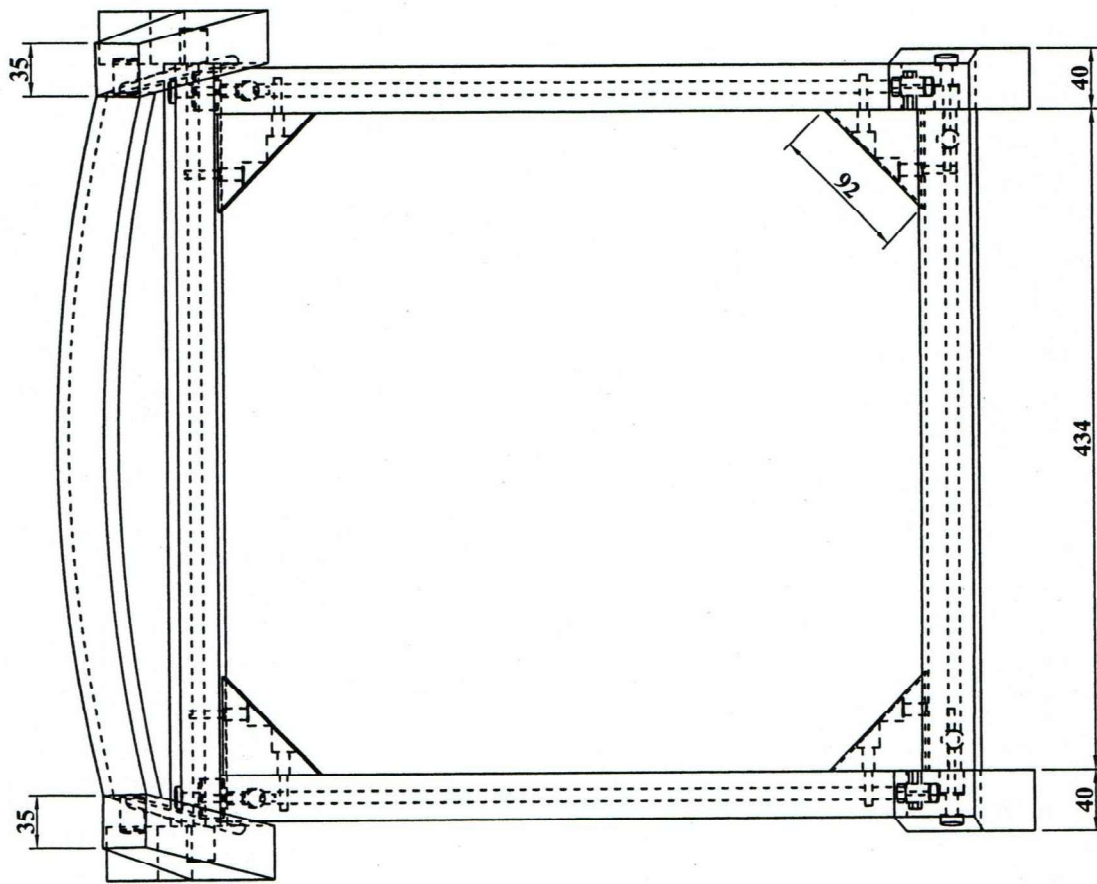
**Lưu ý:**

- Khi định hình các chi tiết, lỗ chốt, mộng cần phải chính xác.
- Chân trước + sau khi định hình mộng, lỗ khoan lấy từ góc chân lên.
- Tất cả các cạnh và vị trí tiếp giáp bo R2.
- Khi lắp ráp các cụm phải làm cỡ để tạo độ chính xác cao, tránh tình trạng khi ráp sản phẩm bị khó hoặc SP bị 3 chân.
- Bôi keo đầy đủ vào lỗ, chốt và bề mặt tiếp xúc. Làm sạch bụi và mặt cửa ở trong lỗ và bề mặt tiếp xúc trước khi bôi keo.

 <b>F06-QT01-KT</b>	<b>SP: BK01 CHAIR</b> Tên BV: HÌNH PHÓI CẢNH (PERSPECTIVE)	MSP: AMCO-CH136A KH: AMC	Phiên bản: 01 Ngày: 08/11/16 Tỷ lệ: 1/7	Người vẽ  Nguyễn Hữu Khang	Kiểm tra Đặng Đức Cường	Thăm định ???	Duyệt Giang Văn Trường	Bản vẽ số <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> </table>	01	11
	01	11								



 <b>F06-QT01-KT</b>	<b>SP: BK01 CHAIR</b> Tên BV: <b>HÌNH CHIẾU ĐỨNG (FRONT VIEW)</b>		MSP: AMCO-CHI36A	Phiên bản: 01	Người vẽ	Kiểm tra	Thẩm định	Duyệt	Bản vẽ số
	KH: AMC		Ngày: 08/11/16	Ngày: 08/11/16	Nguyễn Hữu Khang	Đặng Đức Cường	???	Giảng Văn Trường	02/11



SP: BK01 CHAIR

Tên BV: HÌNH CHIẾU BẰNG (TOP VIEW)

MSP: AMCO-CHI36A

KH: AMC

Phiên bản: 01

Ngày: 08/11/16

Tỷ lệ: 1/7

Người vẽ

*Nguyễn Hữu Khang*

Kiểm tra

Đặng Đức Cường

Thẩm định

???

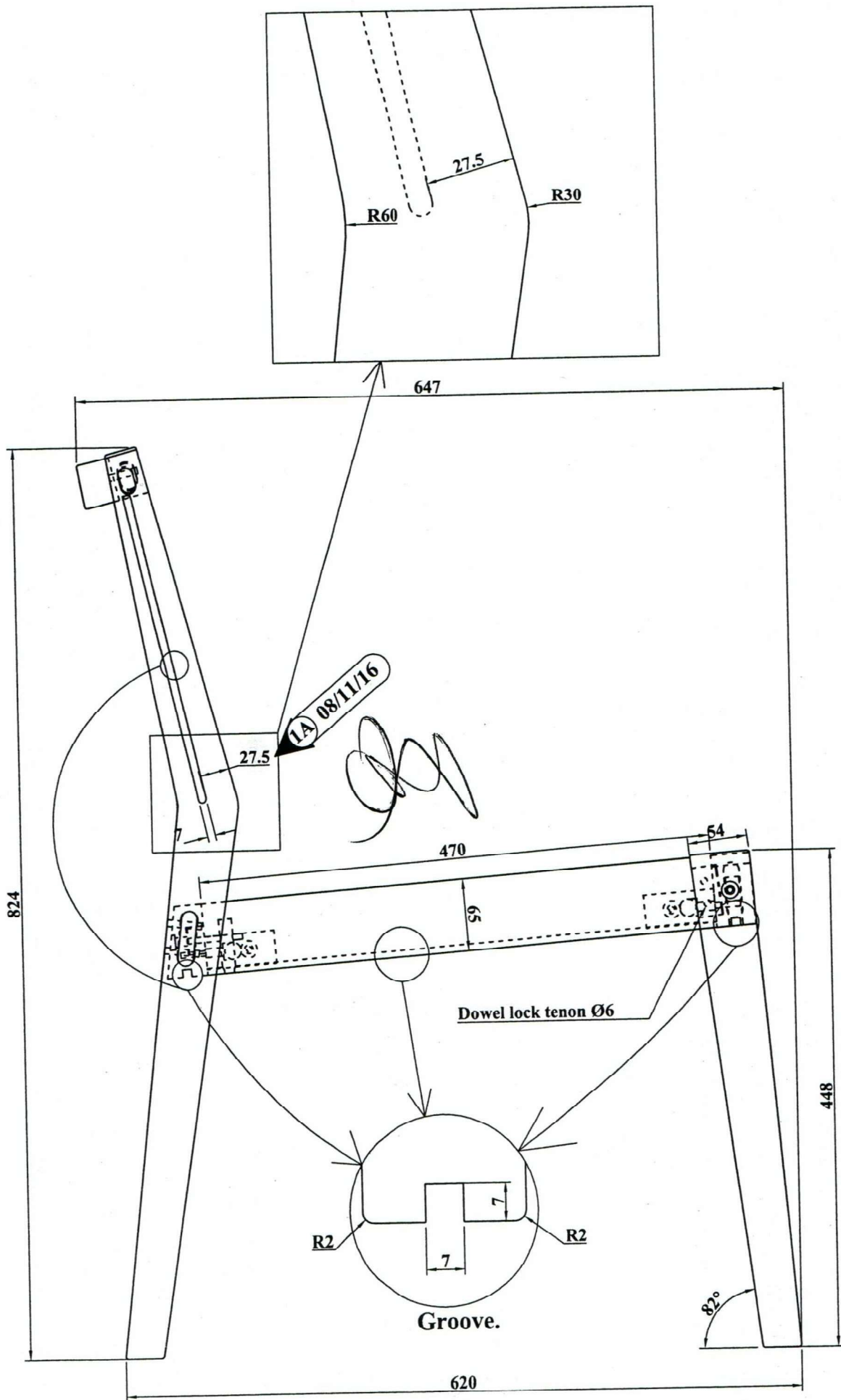
Duyệt


Giang Văn Trường

Bản vẽ số

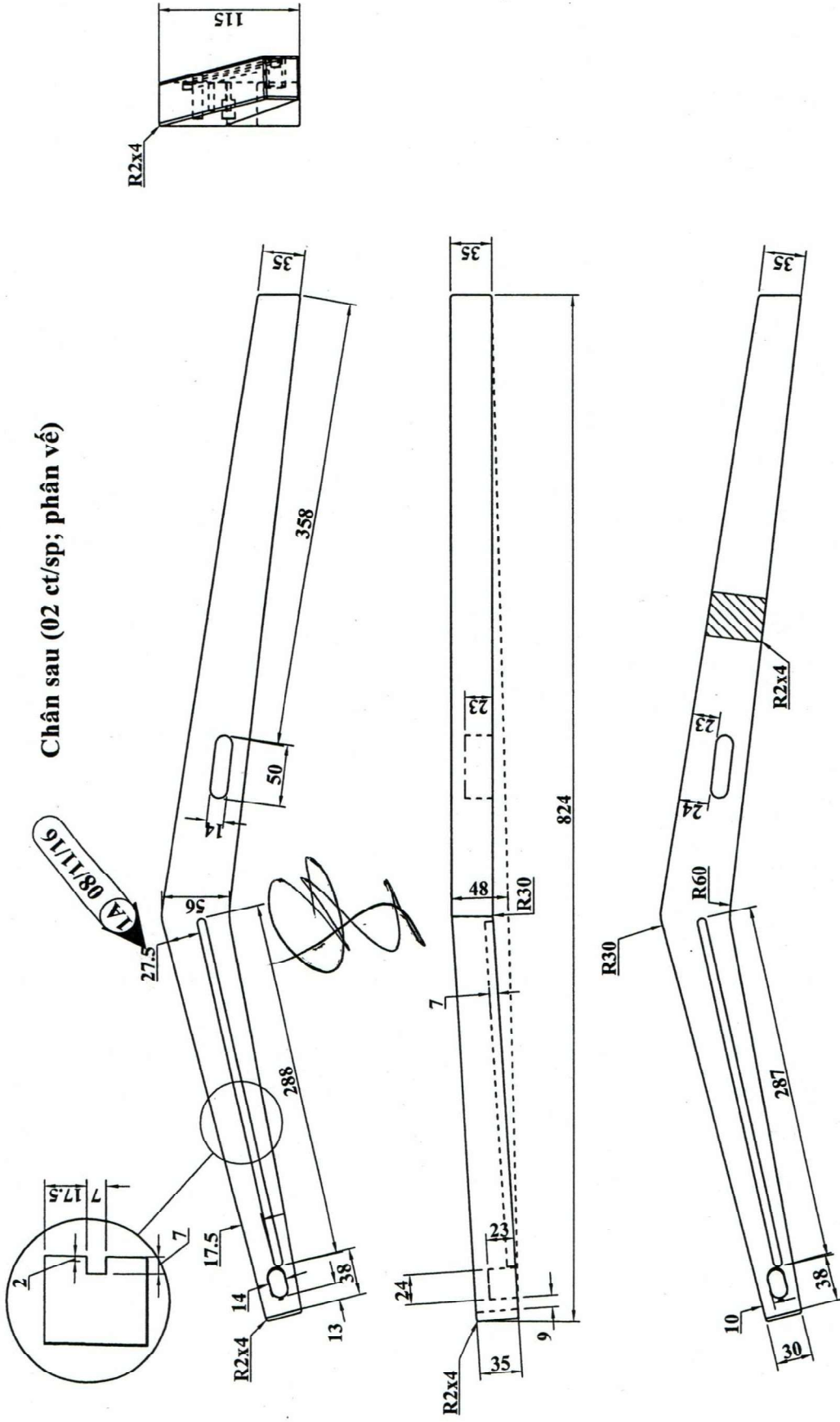
03  
11



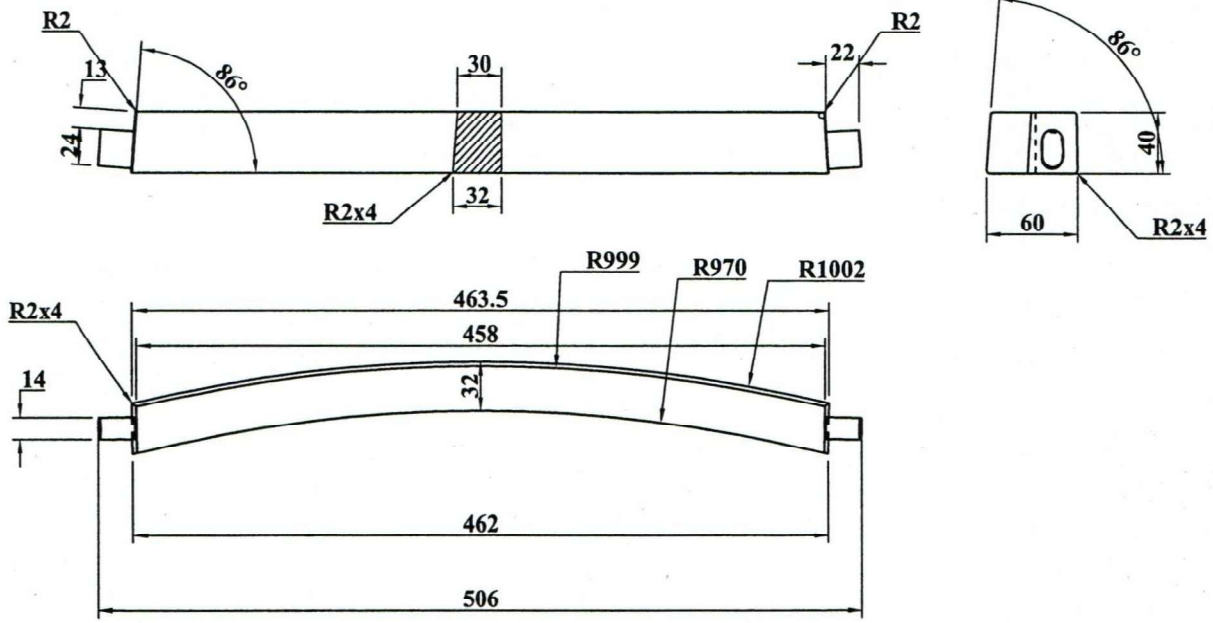


	<b>SP: BK01 CHAIR</b> Tên BV: <b>HÌNH CHIỀU CẠNH (SIDE VIEW)</b>		MSP: AMCO-CH136A	MSP: AMCO-CH136A	Ngày: 08/11/16	Ngày: 08/11/16	Người vẽ	Kiểm tra	Thẩm định	Duyệt	Bản vẽ số
			KH: AMC		Tỷ lệ: 1/5		Nguyễn Hữu Khang	Đặng Đức Cường	???	Giang Văn Trường	04/11

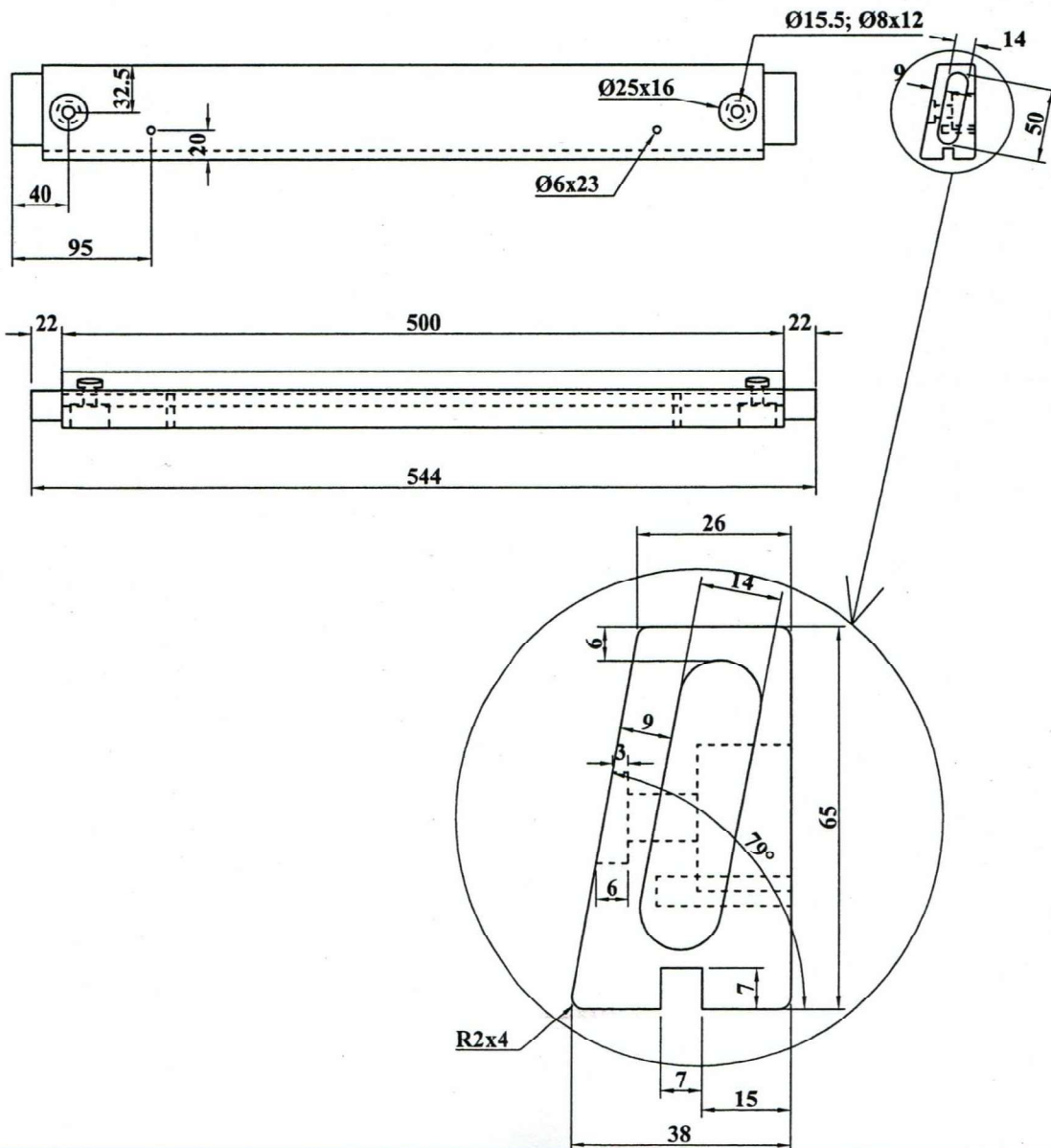
Chân sau (02 ct/sp; phân vẽ)



Vai tựa trên (01 ct/sp)



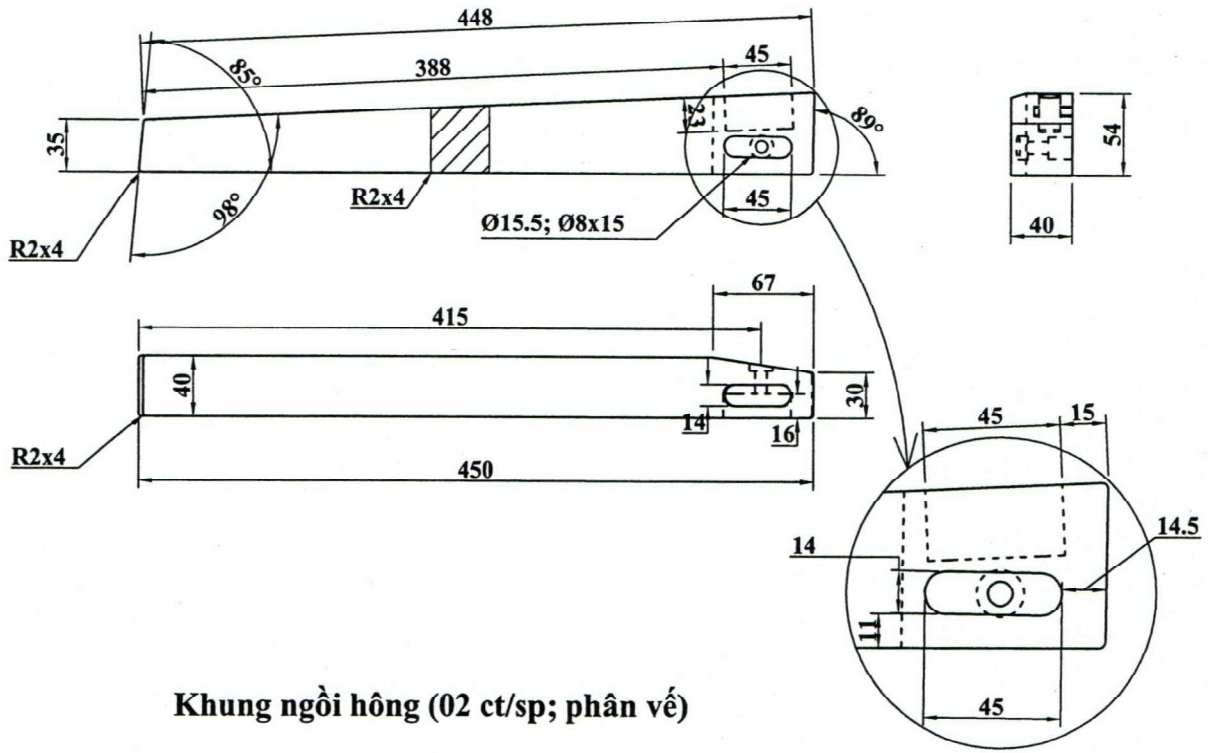
Khung ngồi sau (01 ct/sp)



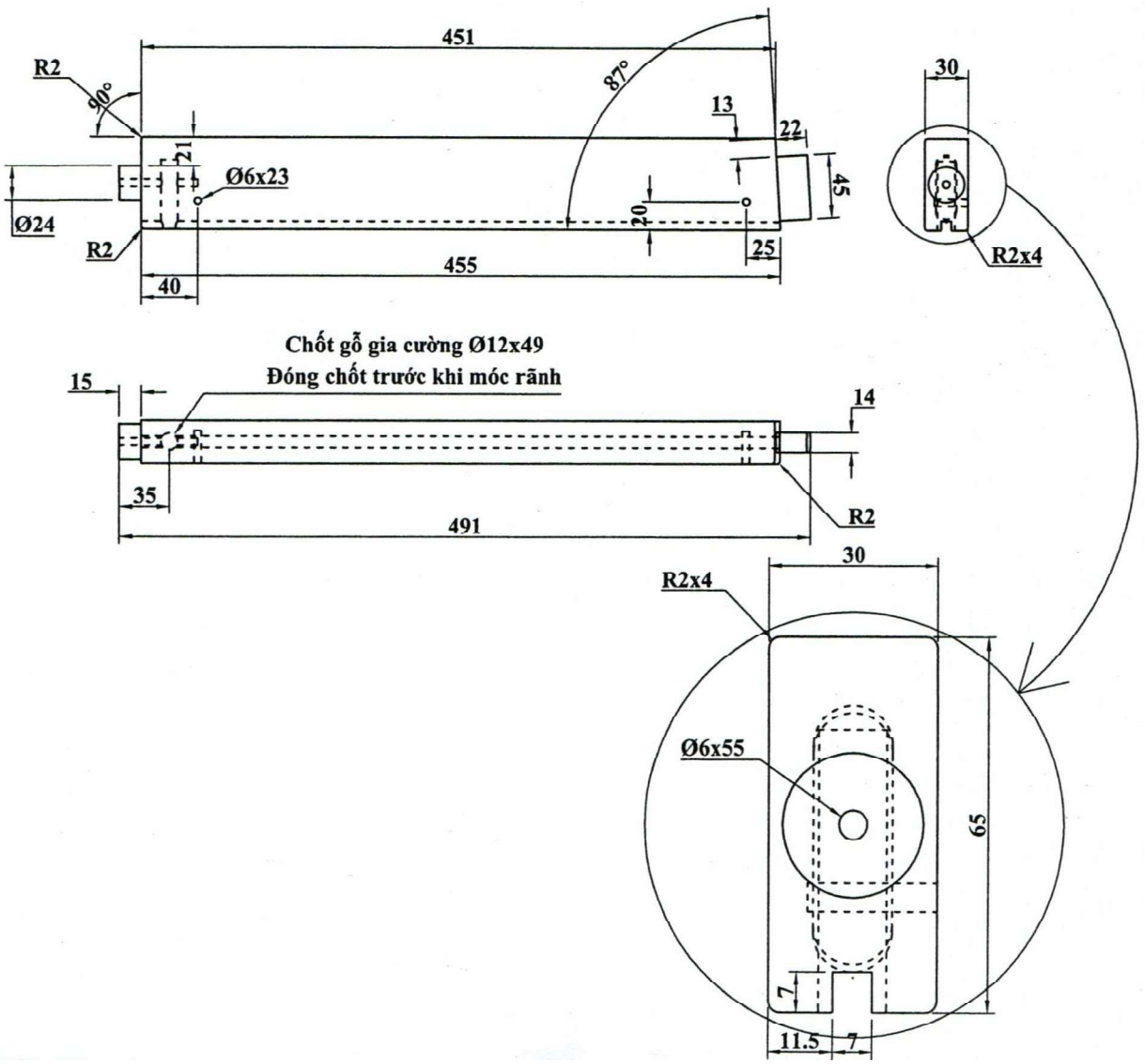
	SP: BK01 CHAIR	MSP: AMCO-CHI36A	Phiên bản: 01	Người vẽ: Nguyễn Hữu Khang	Kiểm tra: Đặng Đức Cường	Thẩm định: ????	Duyệt: Giang Văn Trường	Bản vẽ số: 06/11
	Tên BV: CHI TIẾT (DETAIL)	KH: AMC	Ngày: 08/11/16	Tỷ lệ: 1/5				



Chân trước (02 ct/sp; phân vẽ)



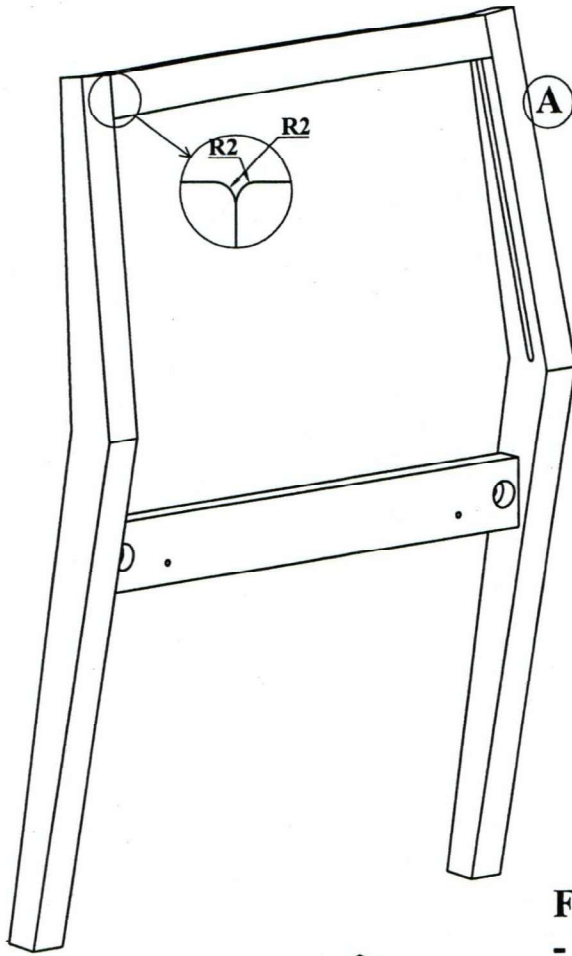
Khung ngồi hông (02 ct/sp; phân vẽ)



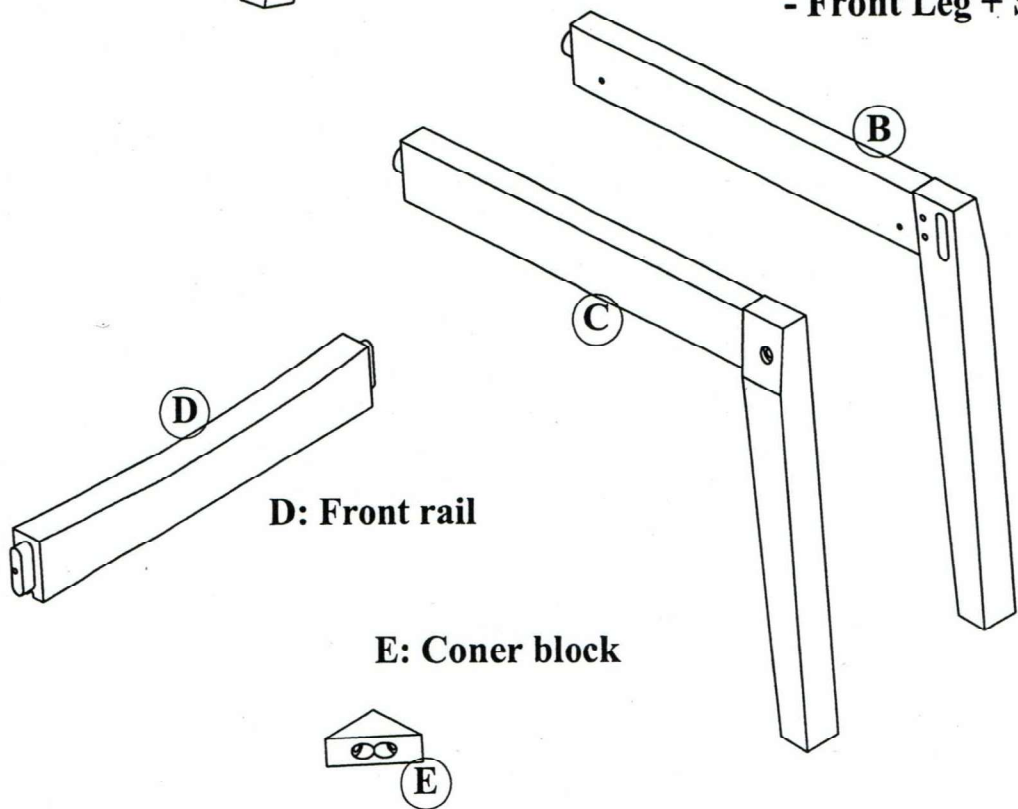
Biên số	07/11
Duyệt	Giảng Văn Trường
Thẩm định	???
Kiểm tra	Đặng Đức Cường
Người vẽ	Nguyễn Hữu Khang
Mã chi: 01	Ngày: 08/11/16
Tỷ lệ: 1/5	
MSP: AMCO-CHI36A	KH: AMC
SP: BK01 CHAIR	Tên BV: CHI TIẾT (DETAIL)
F06-QT01-KT	



**Frame A:**  
 - Back Leg + Top Back rail  
 + Bottom back rail



**Frame B:**  
 - Front Leg + Side rail



**D: Front rail**

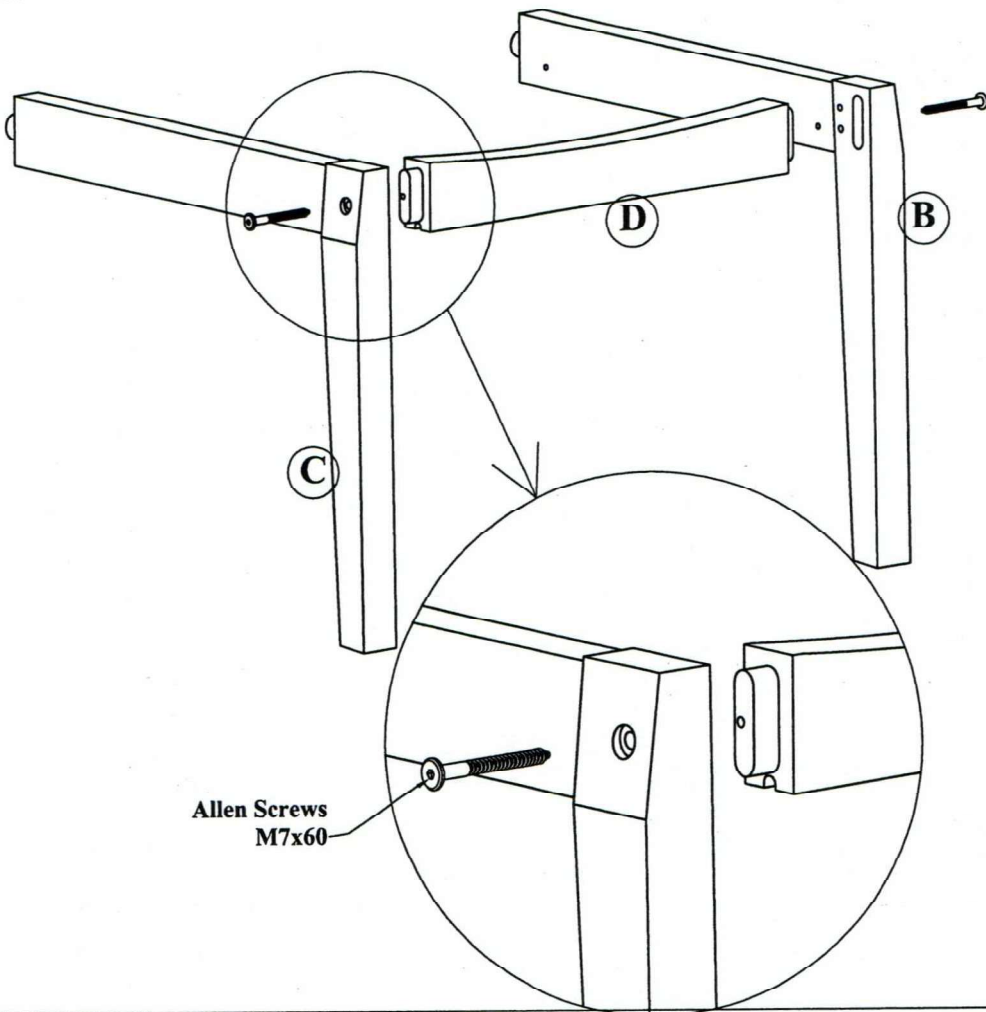
**E: Coner block**

SP: BK01 CHAIR Tên BV: CỤM CHI TIẾT (PARTS LIST)	MSP: AMCO-CHI36A KH: AMC	Phiên bản: 01	Người vẽ <i>Nguyễn Hữu Khang</i> Nguyễn Hữu Khang	Kiểm tra Đặng Đức Cường	Thăm định ???	Duyệt Giang Văn Trường	Bản vẽ số 09 / 11
		Ngày: 08/11/16 Tỷ lệ: 1/7					



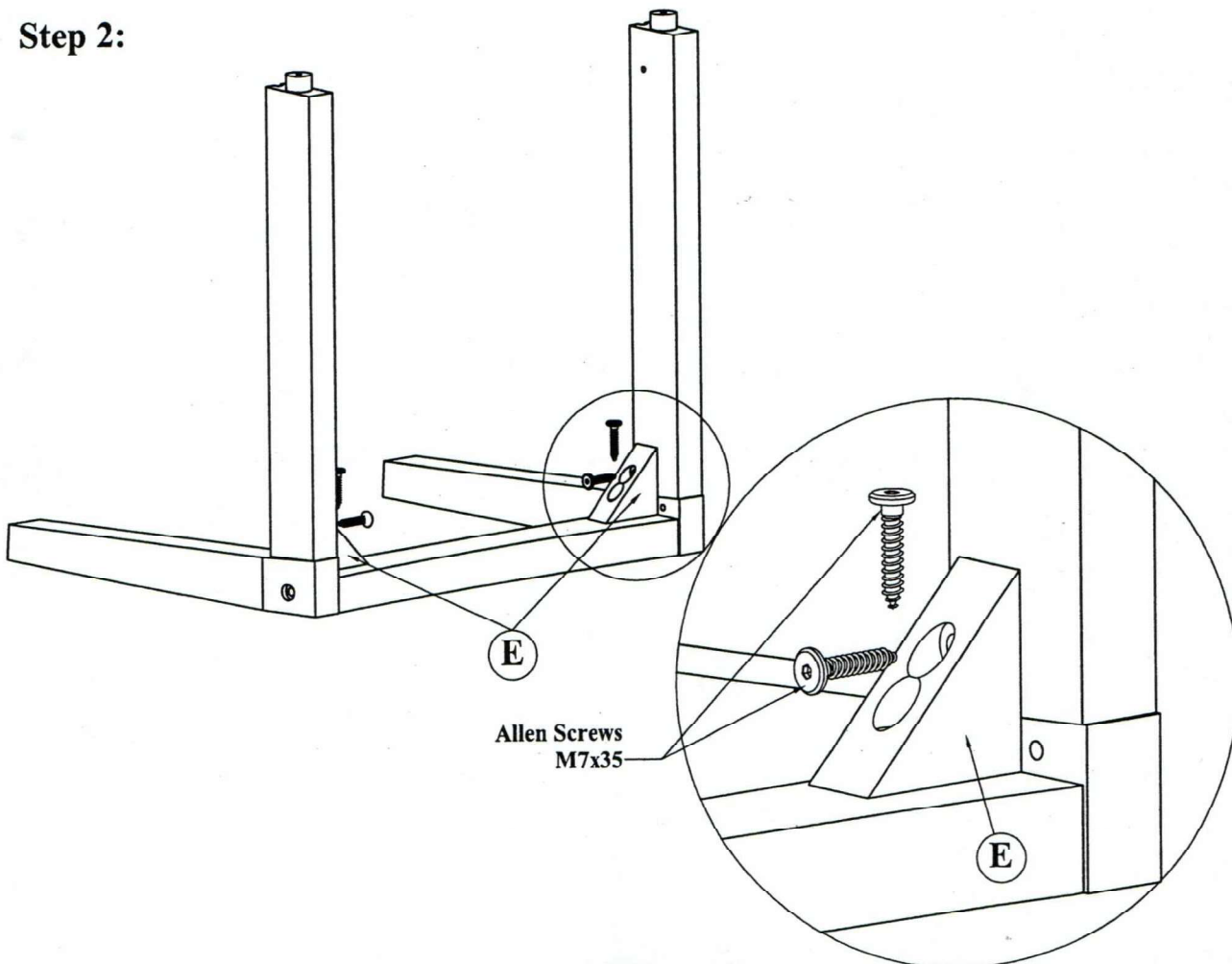


**Step 1:**



Allen Screws  
M7x60

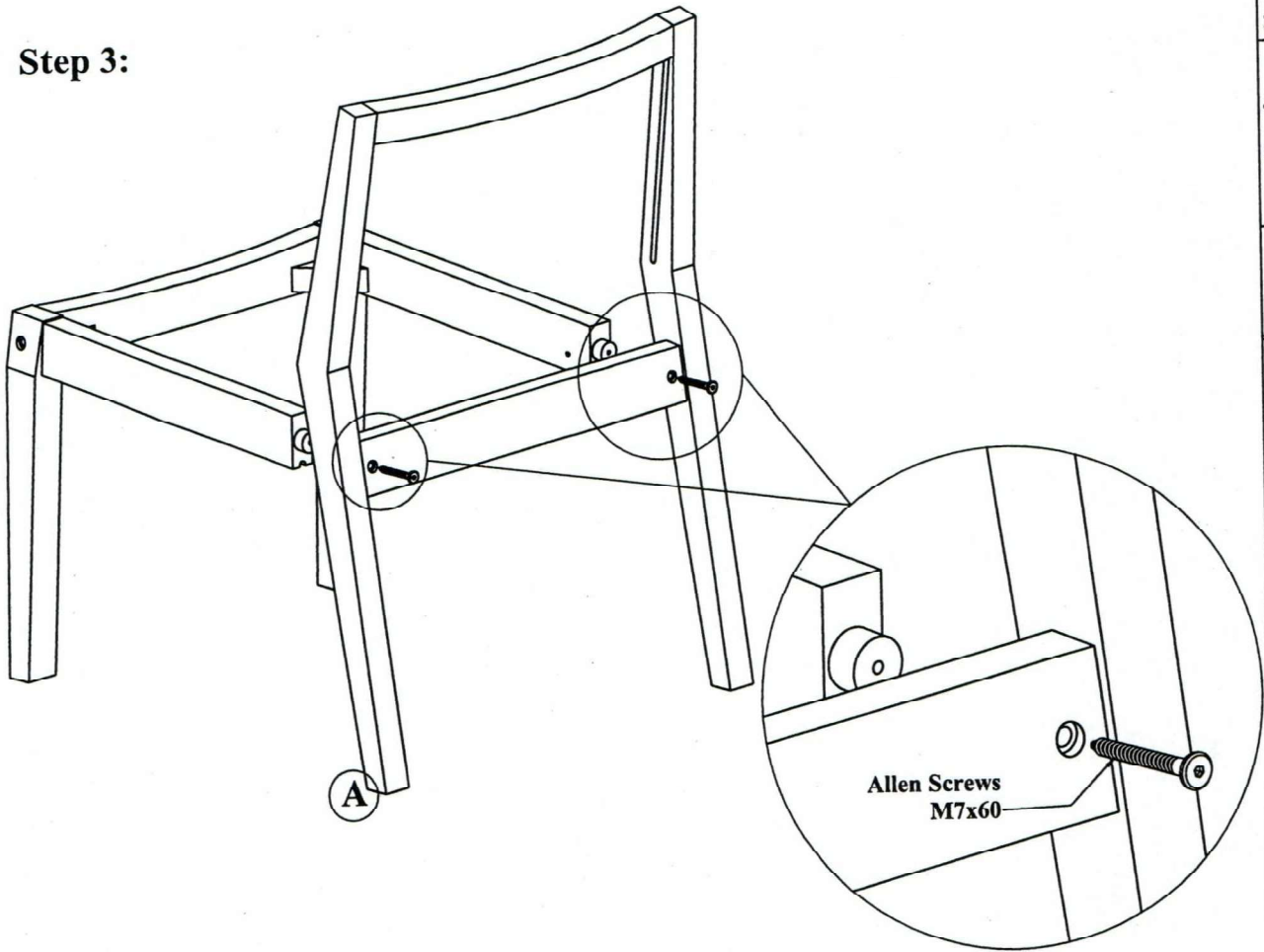
**Step 2:**



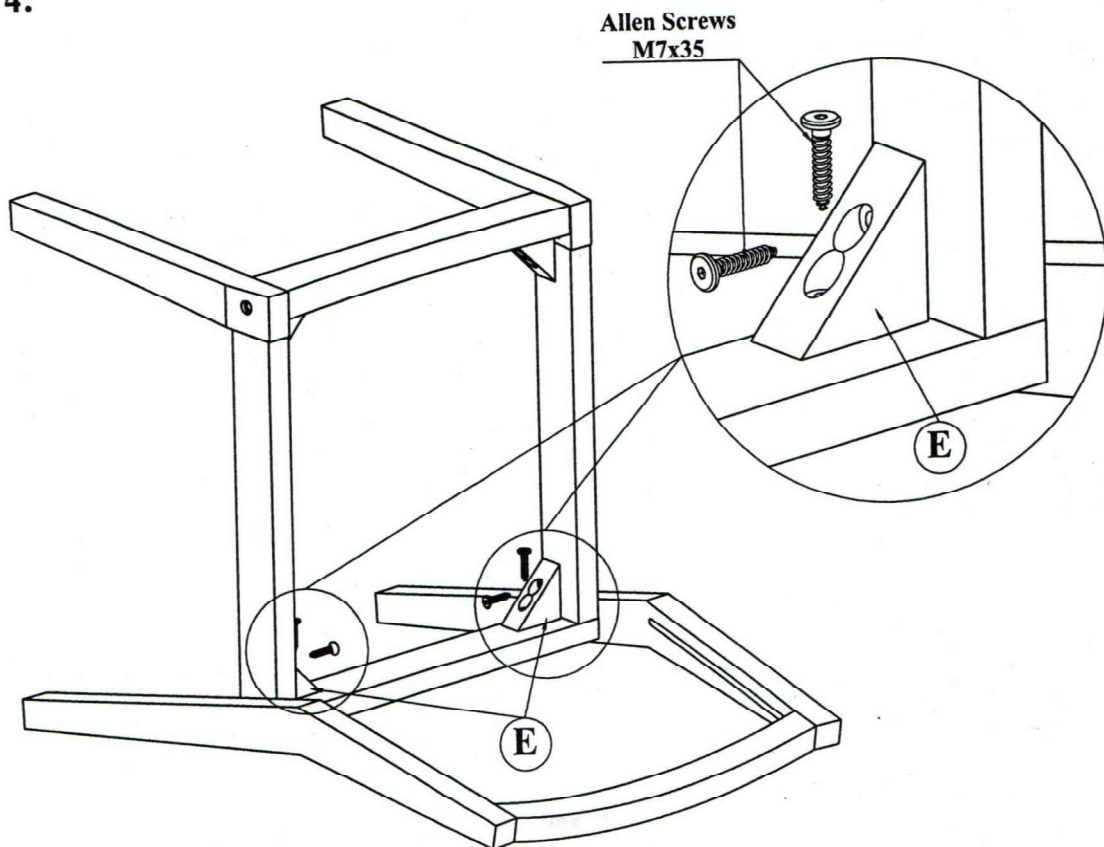
Allen Screws  
M7x35

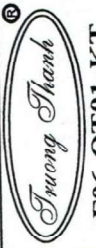
Bản vẽ số		10/11	
Duyệt		Giang Văn Trường	
Thẩm định		???	
Kiểm tra		Đặng Đức Cường	
Người vẽ		Nguyễn Hữu Khang	
Phiên bản: 01		Ngày: 08/11/16	
Tỷ lệ: 1/7			
MSP: AMCO-CH136A		KH: AMC	
SP: BK01 CHAIR		TÊN BV: HDLR (ASSEMBLY INSTRUCTION)	
		F06-QT01-KT	

**Step 3:**



**Step 4:**

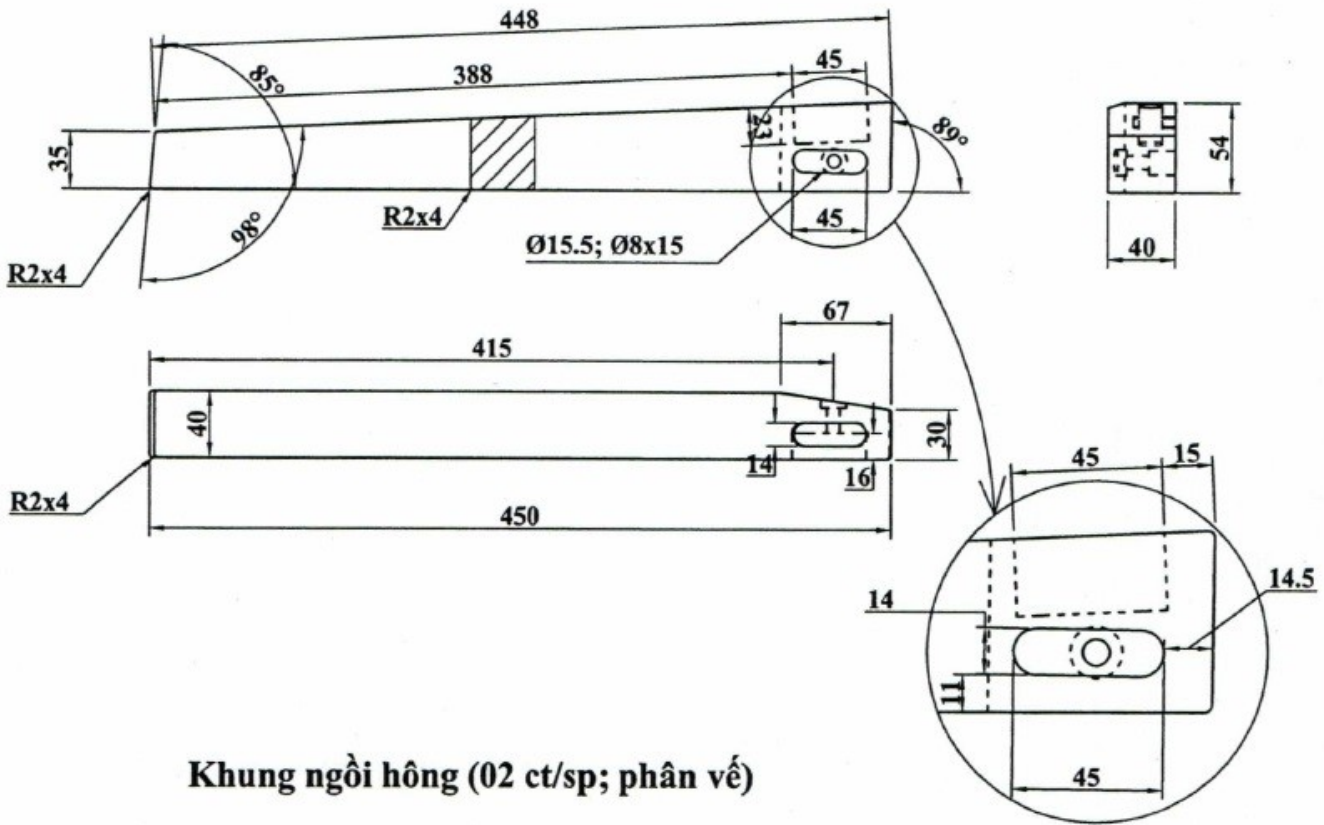


		SP: BK01 CHAIR Tên BV: HDLR (ASSEMBLY INSTRUCTION)		MSP: AMCO-CH136A KH: AMC	Phiên bản: 01 Ngày: 08/11/16 Tỷ lệ: 1/7	Người vẽ: Nguyễn Hữu Khang	Kiểm tra: Đặng Đức Cường	Thăm định: ???	Duyệt: Giang Văn Trường	Bản vẽ số: 11/11
---	--	---	--	-----------------------------	---	----------------------------	--------------------------	----------------	-------------------------	------------------

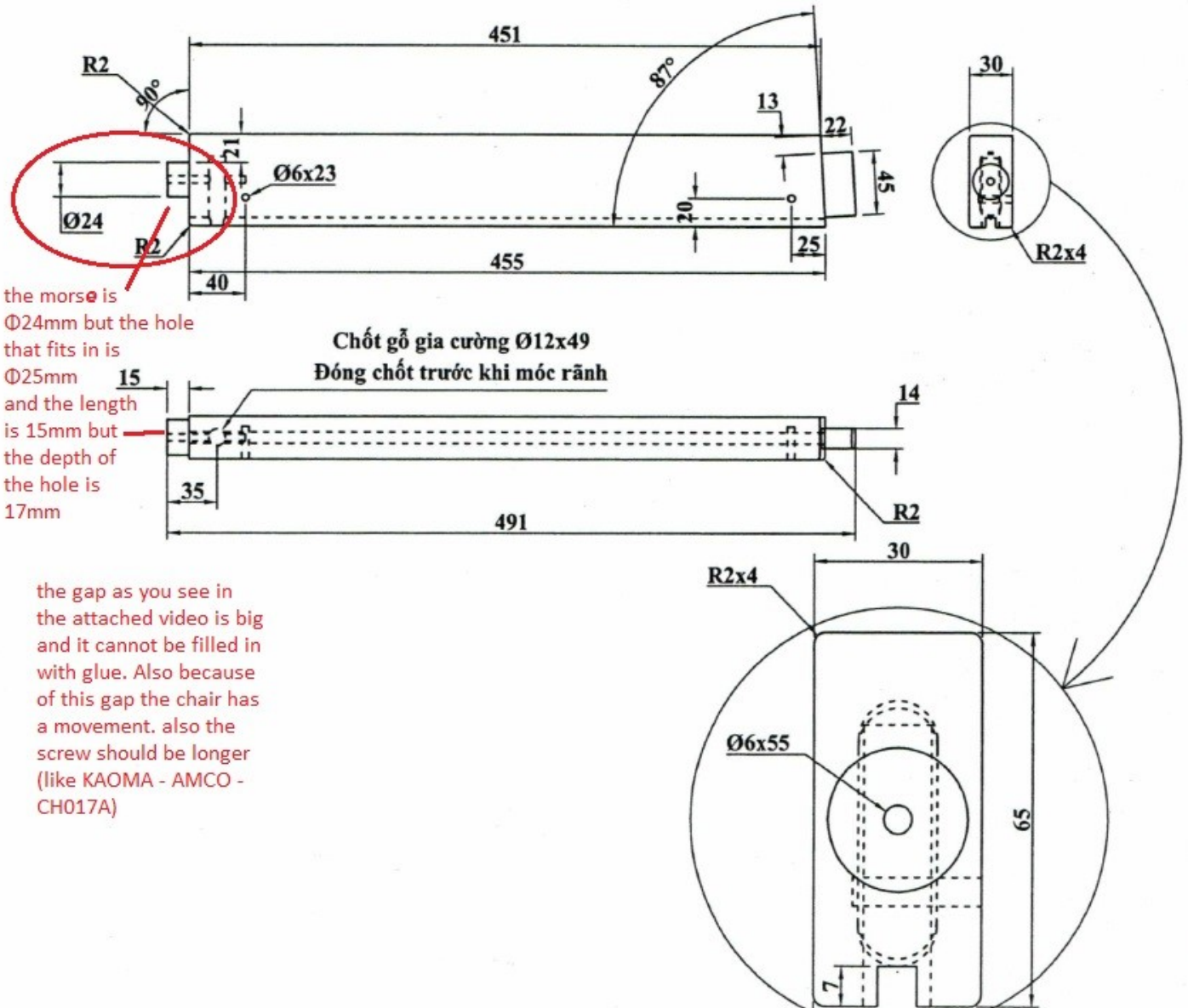
**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Γ”**  
**(Σχέδια με Παρατηρήσεις Προβλήματος)**



## Chân trước (02 ct/sp; phân vẽ)



## Khung ngồi hông (02 ct/sp; phân vẽ)



the morse is  $\Phi 24$ mm but the hole that fits in is  $\Phi 25$ mm and the length is 15mm but the depth of the hole is 17mm

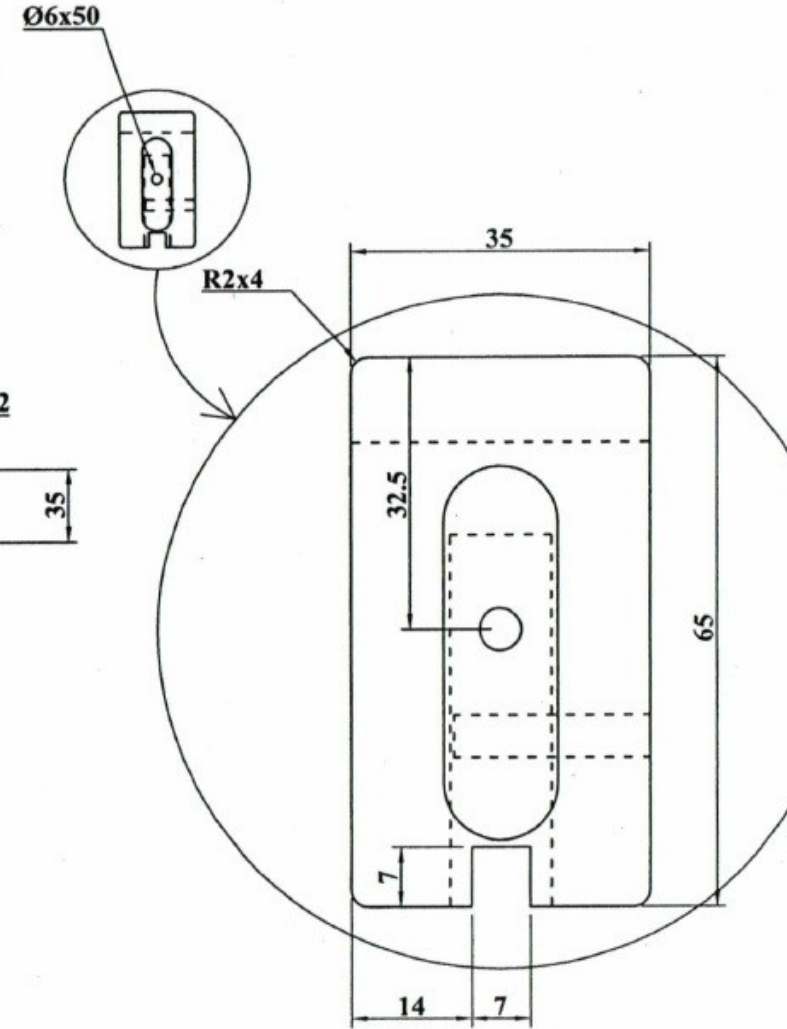
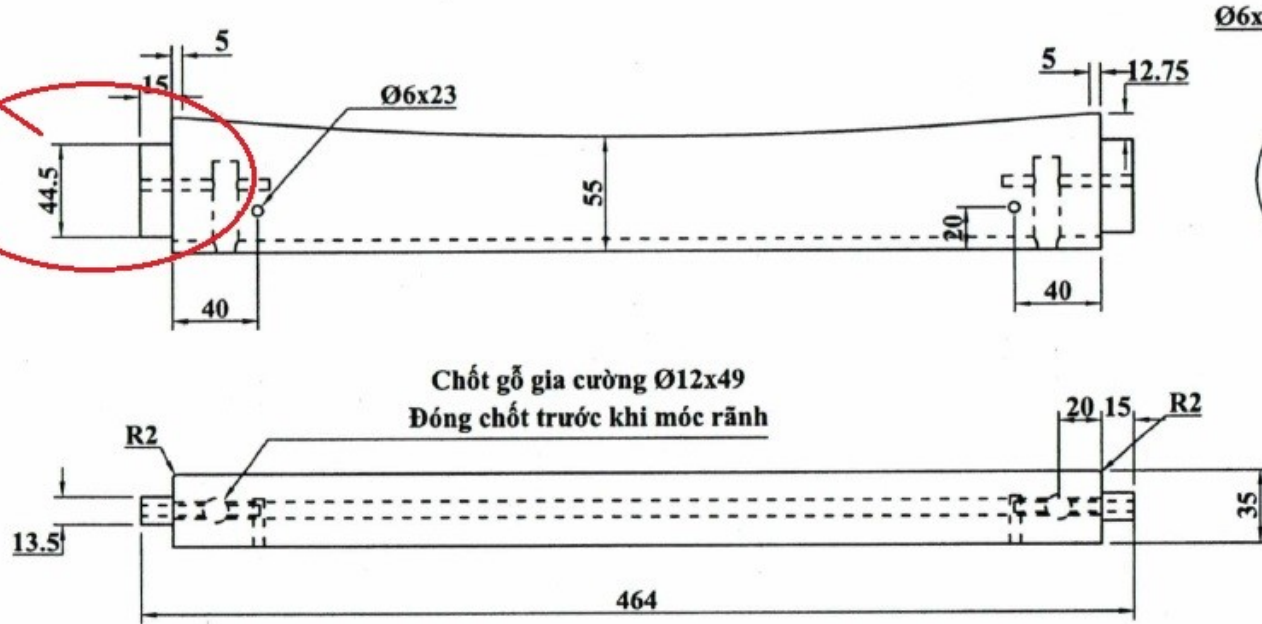
the gap as you see in the attached video is big and it cannot be filled in with glue. Also because of this gap the chair has a movement. also the screw should be longer (like KAOMA - AMCO - CH017A)

Bản vẽ	01	Duyệt	Giang Văn Trường
Thẩm định	????	Kiểm tra	Đặng Đức Cường
Người vẽ	Nguyễn Hữu Khang	Ngày : 08/11/16	Tỷ lệ : 1/5
MSP: AMCO-CH136A	KH: AMC	SP: BK01 CHAIR	Tên BV: CHI TIẾT (DETAIL)
		06-QT01-KT	

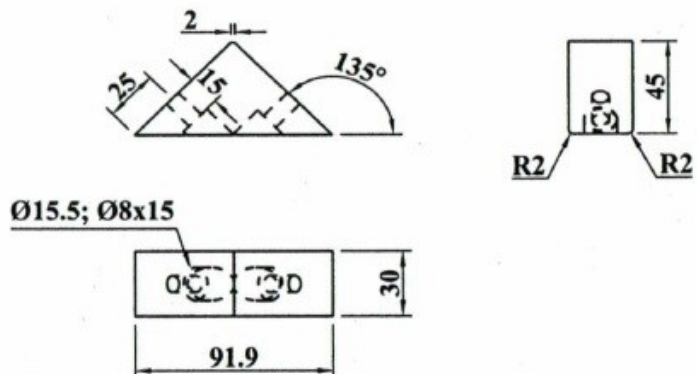
### Khung ngồi trước (01 ct/sp)

tenon is 43mm  
inst 44.5mm

the hole is  
mm so we have  
same problem  
the big gap



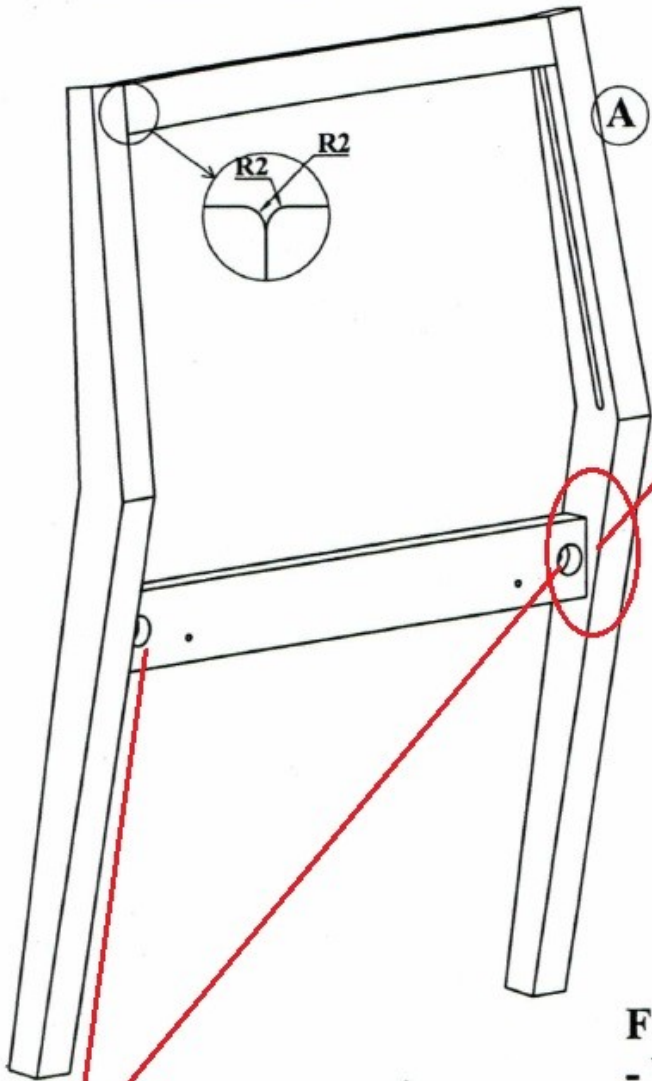
### Ke góc tháo ráp (04 ct/sp)



	SP: BK01 CHAIR	MSP: AMCO-CH136A	Phiên bản: 01	Người vẽ	Kiểm tra	Thẩm định	Duyệt	Bản
	Tên BV: CHI TIẾT (DETAIL)	KH: AMC	Ngày: 08/11/16			????	Giang Văn Trường	
			Tỷ lệ: 1/5	Nguyễn Hữu Khang	Đặng Đức Cường			

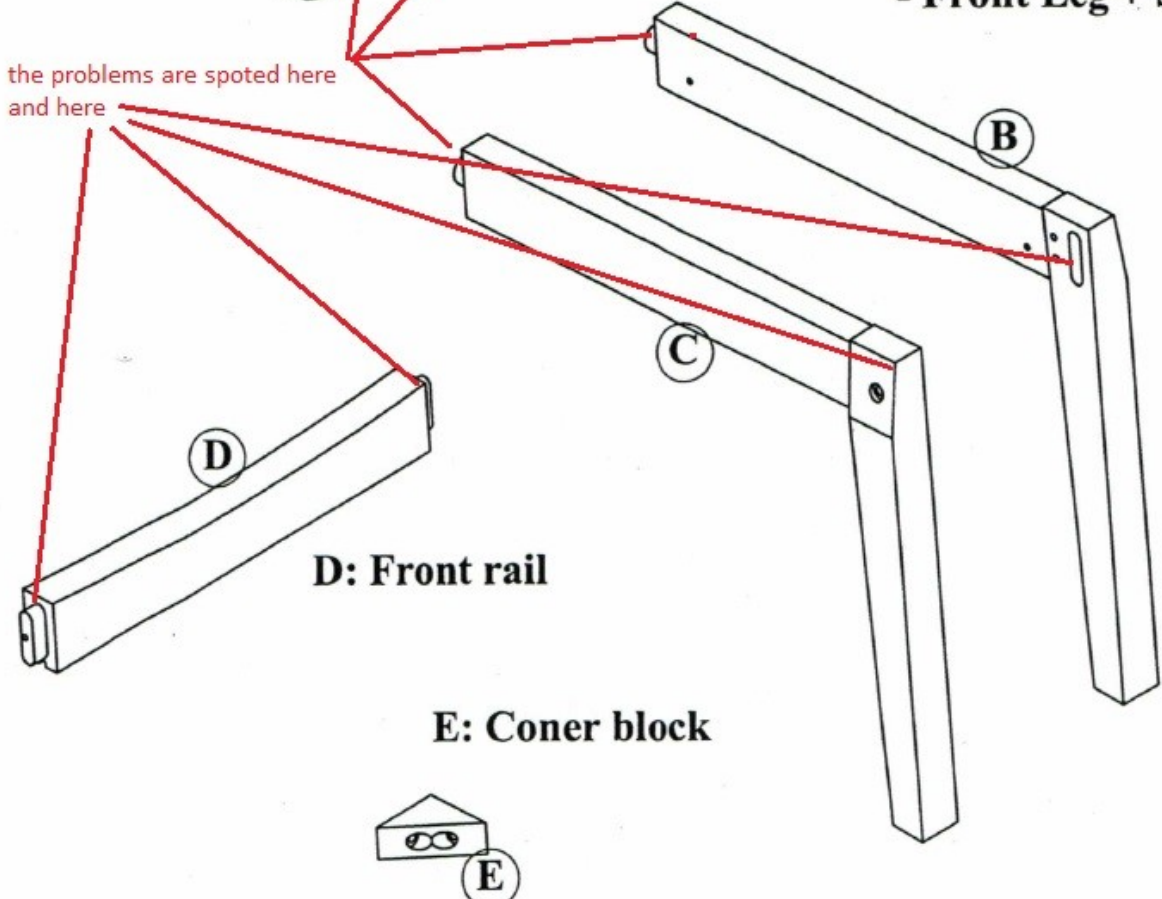


**Frame A:**  
**- Back Leg + Top Back rail**  
**+ Bottom back rail**



there is also another problem with a tenon that is already glued by you  
 'this part here seem to have tension and gives a movement also

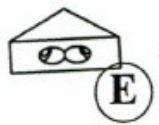
**Frame B:**  
**- Front Leg + Side rail**




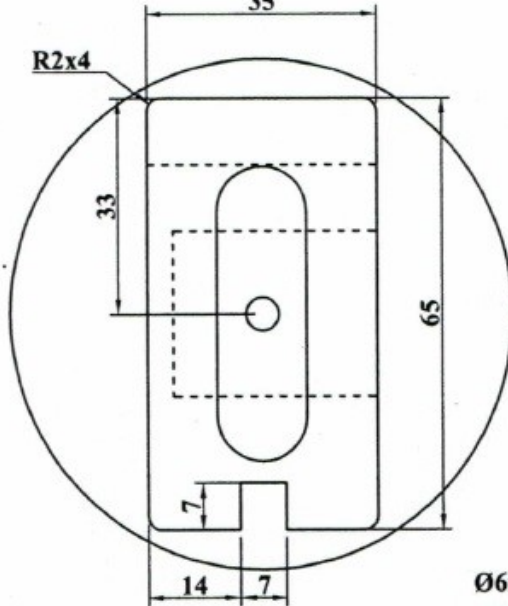
the problems are spotted here and here

**D: Front rail**

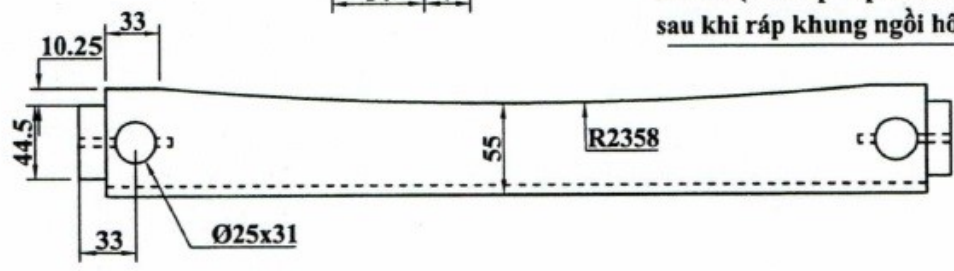
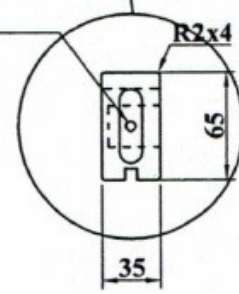
**E: Coner block**



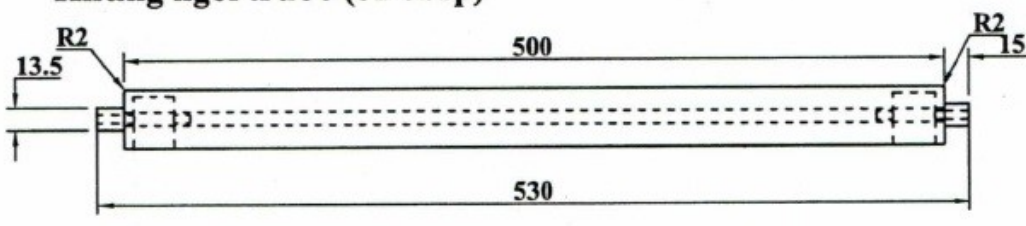
SP: BK01 CHAIR	MSP: AMCO-CH136A	Mã sản: 01	Kiểm tra	Thẩm định	Duyệt
Tên BV: CỤM CHI TIẾT (PARTS LIST)	KH: AMC	Ngày: 08/11/16	Đặng Đức Cường	???	Giang Văn Trường
		Tỷ lệ: 1/7	Nguyễn Hữu Khang		
					



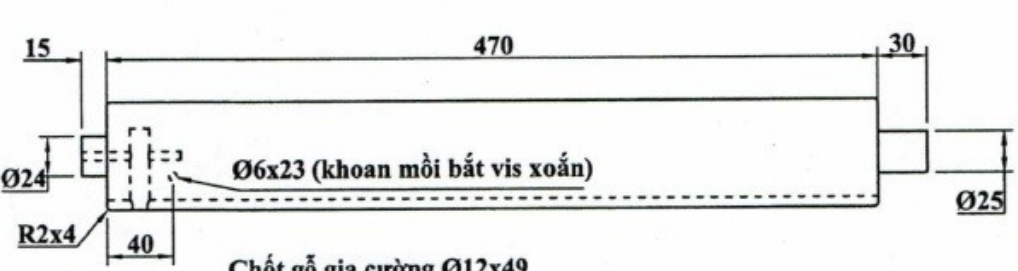
Ø6x56 ( PX lắp ráp khoan lại sau khi ráp khung ngồi hông)



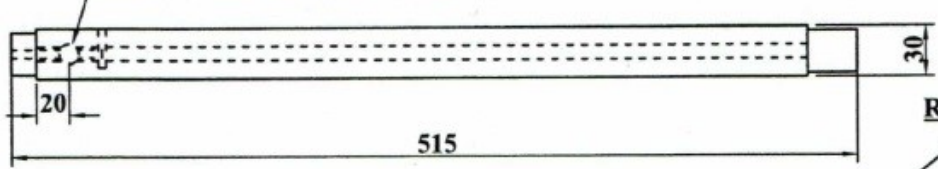
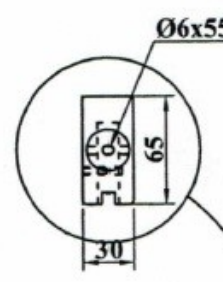
Khung ngồi trước (01 ct/sp)



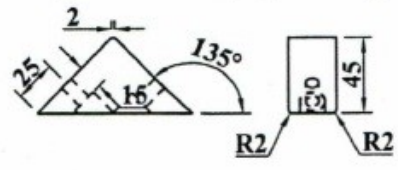
Khung ngồi hông (02 ct/sp; phân vẽ)



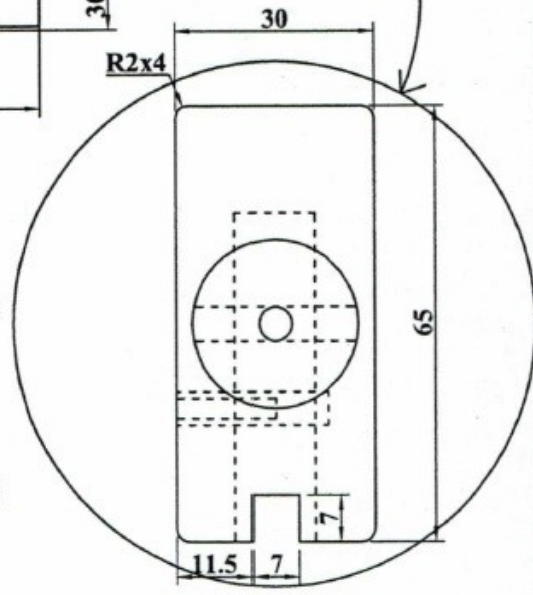
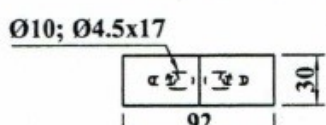
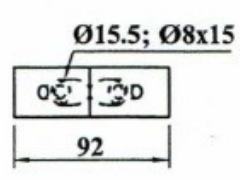
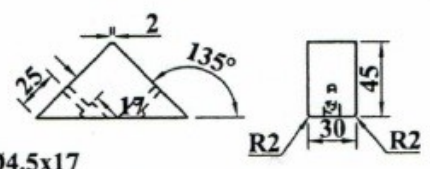
Chốt gỗ gia cường Ø12x49  
Đóng chốt trước khi móc rãnh



Ke góc tháo ráp (02 ct/sp)



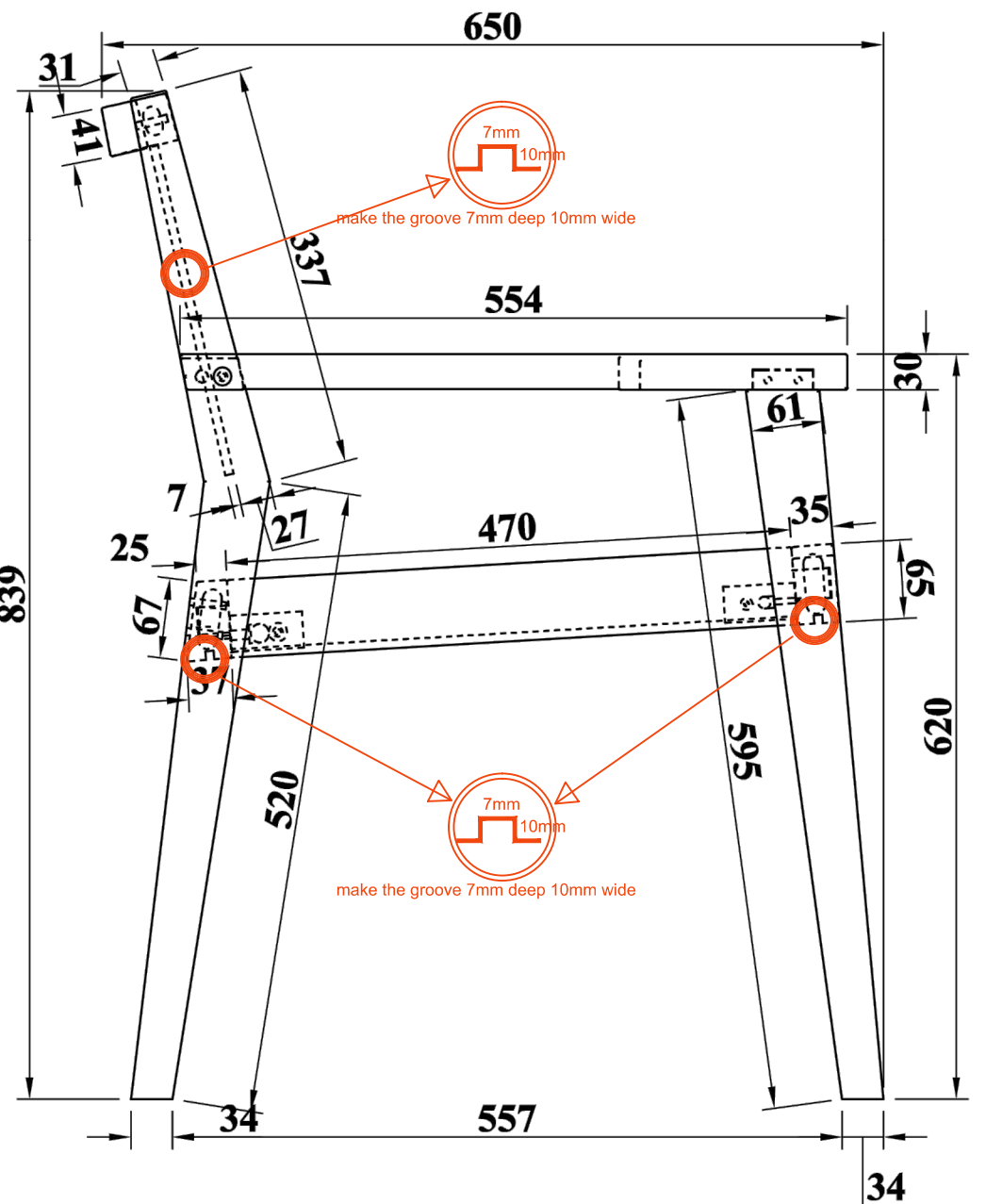
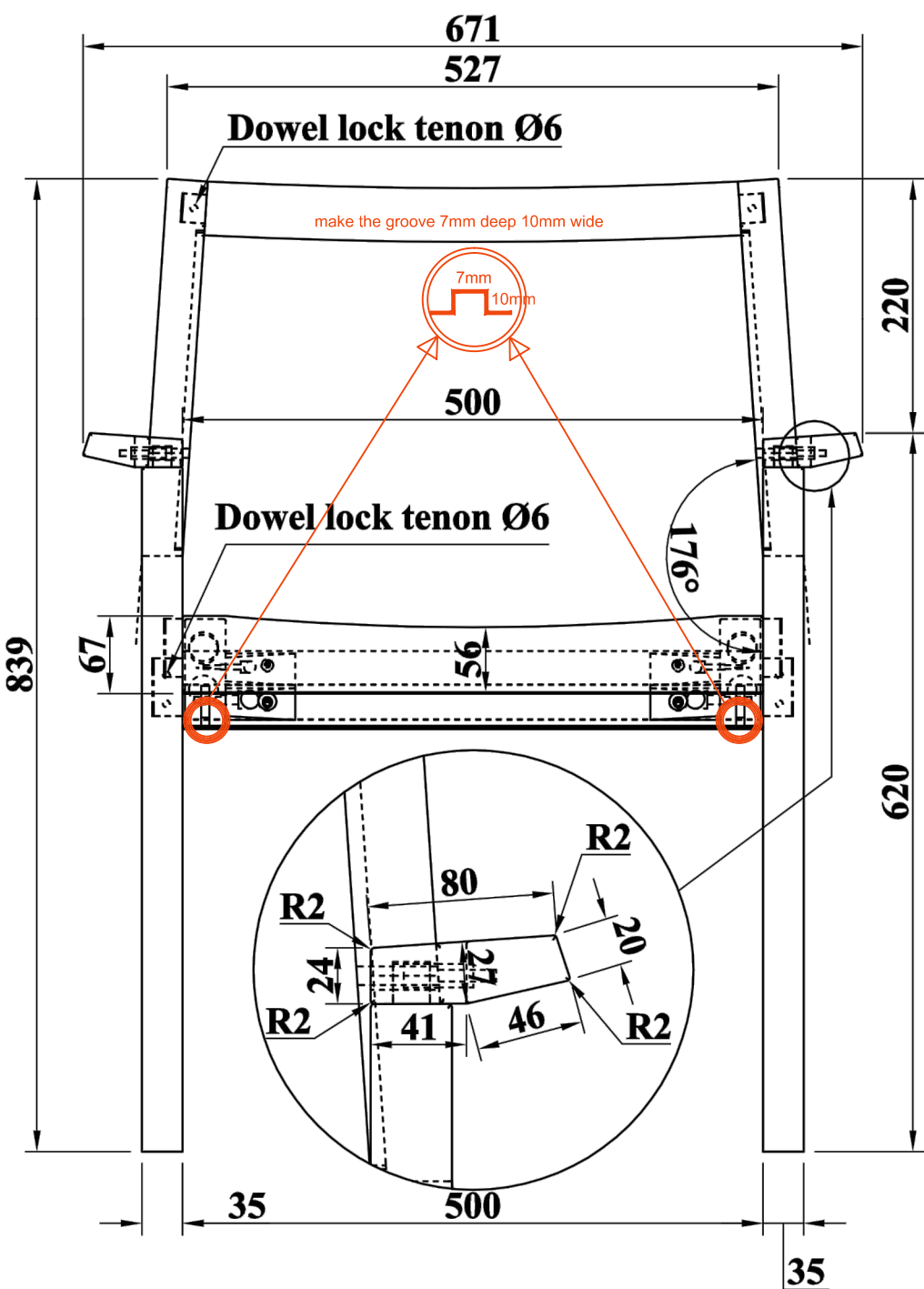
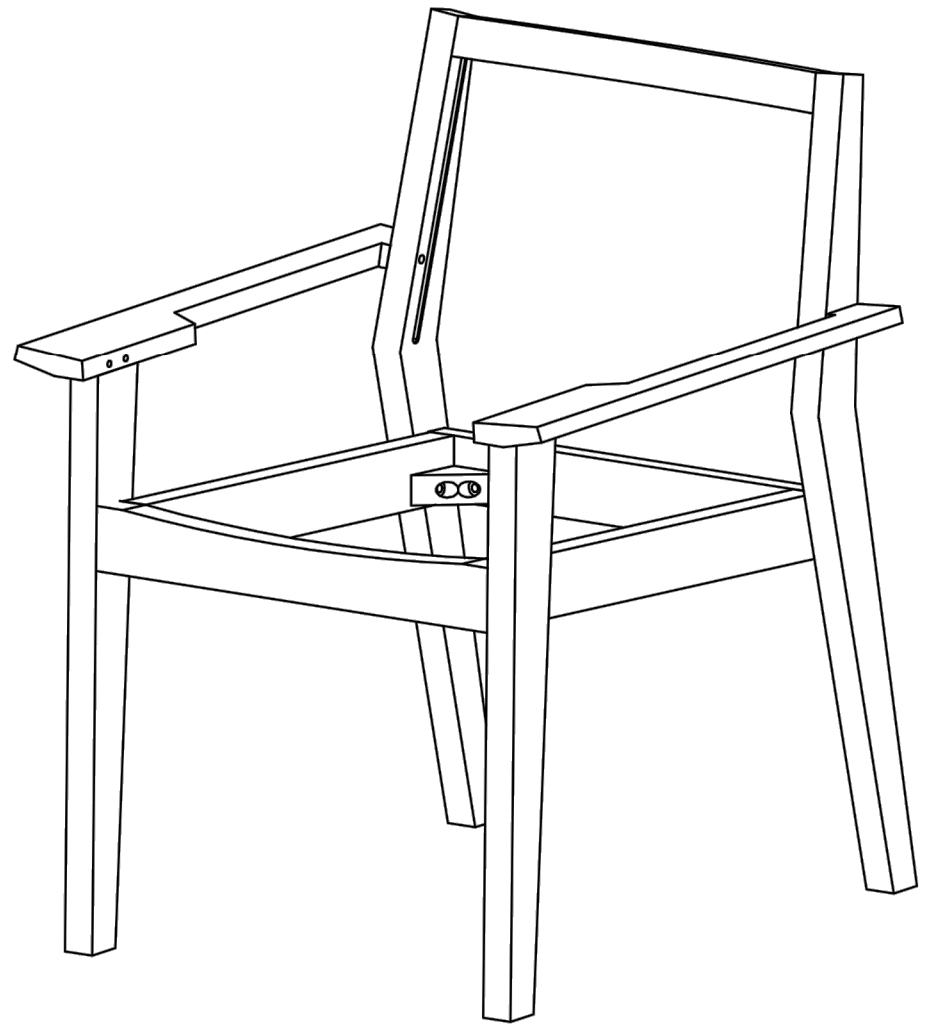
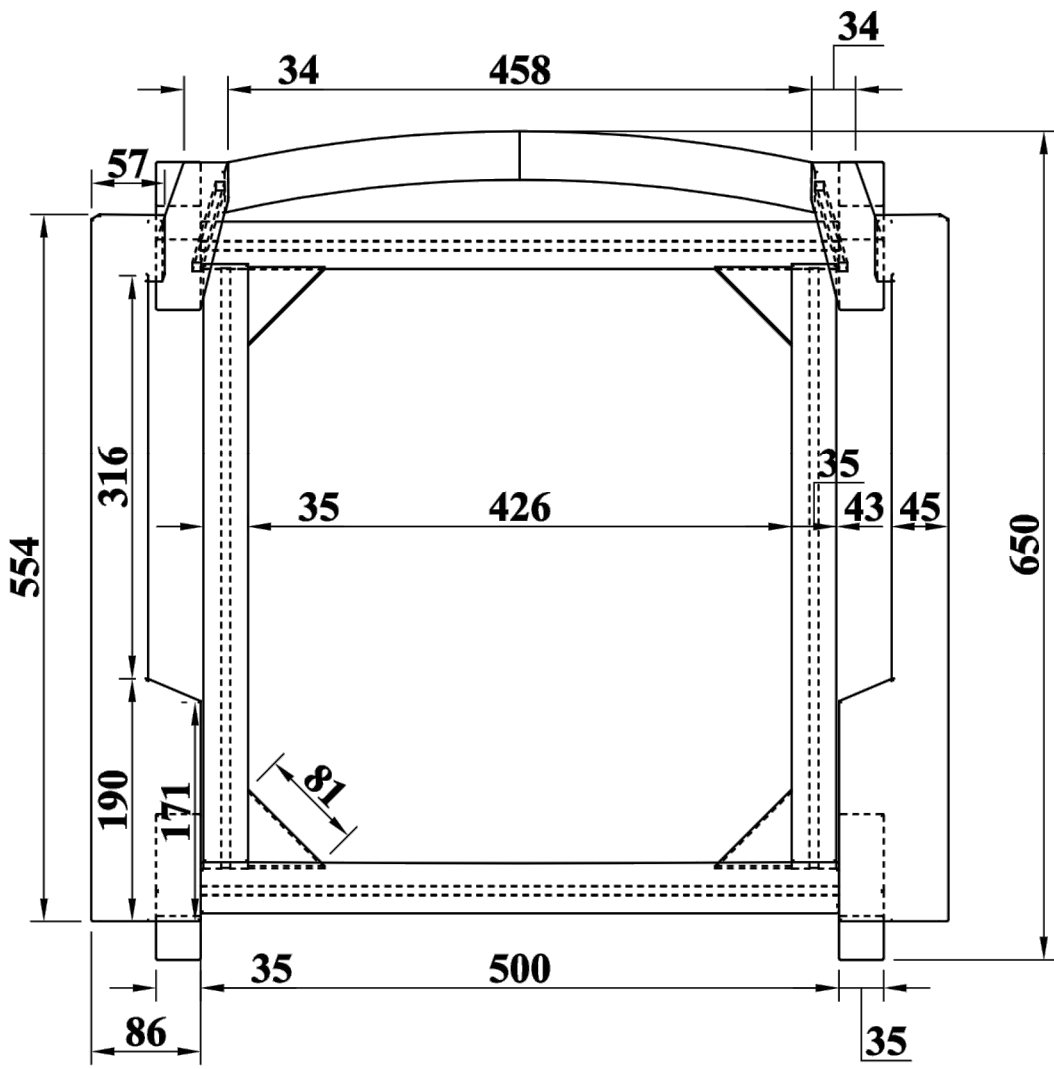
Ke góc ráp chốt (02 ct/sp)



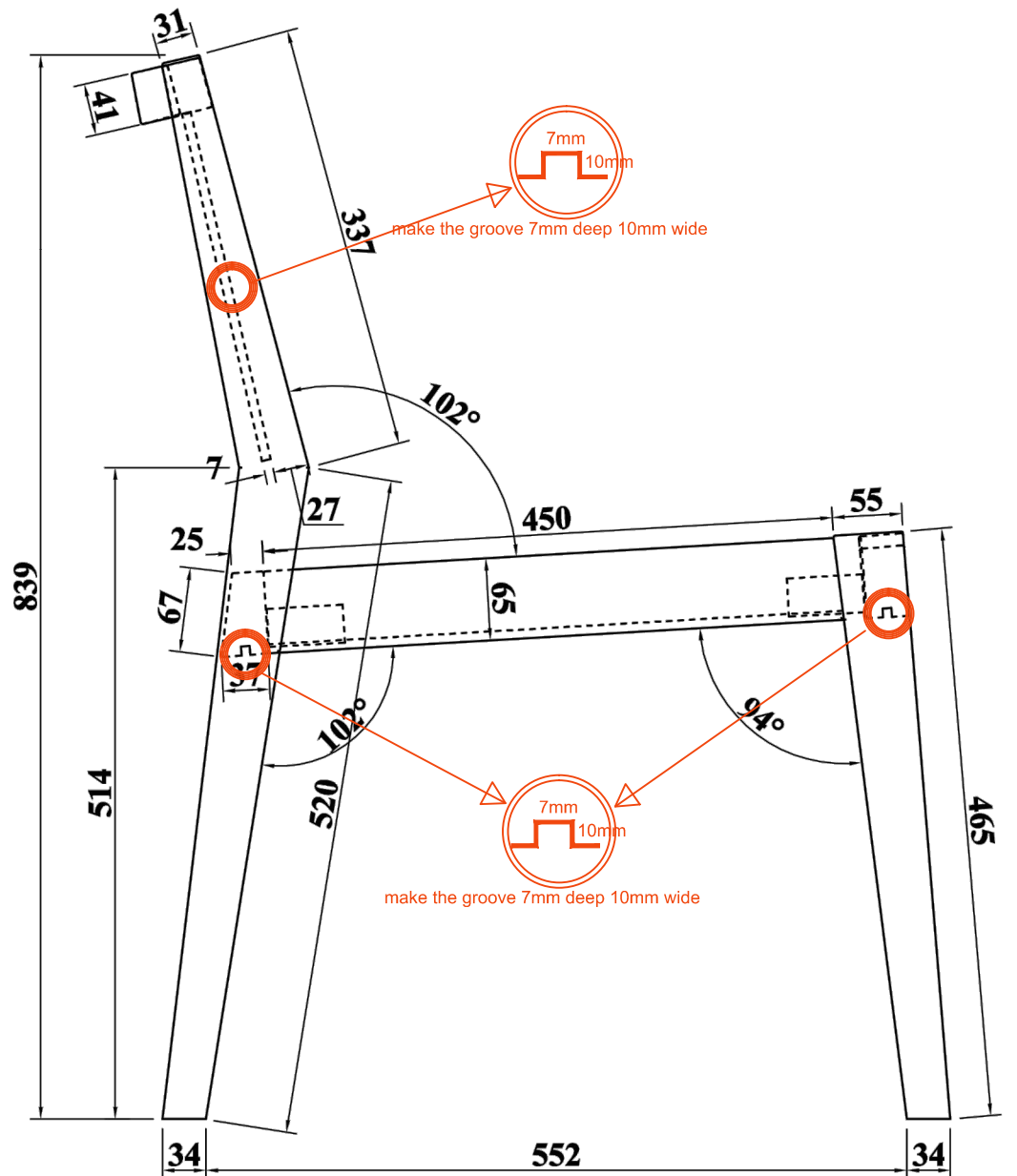
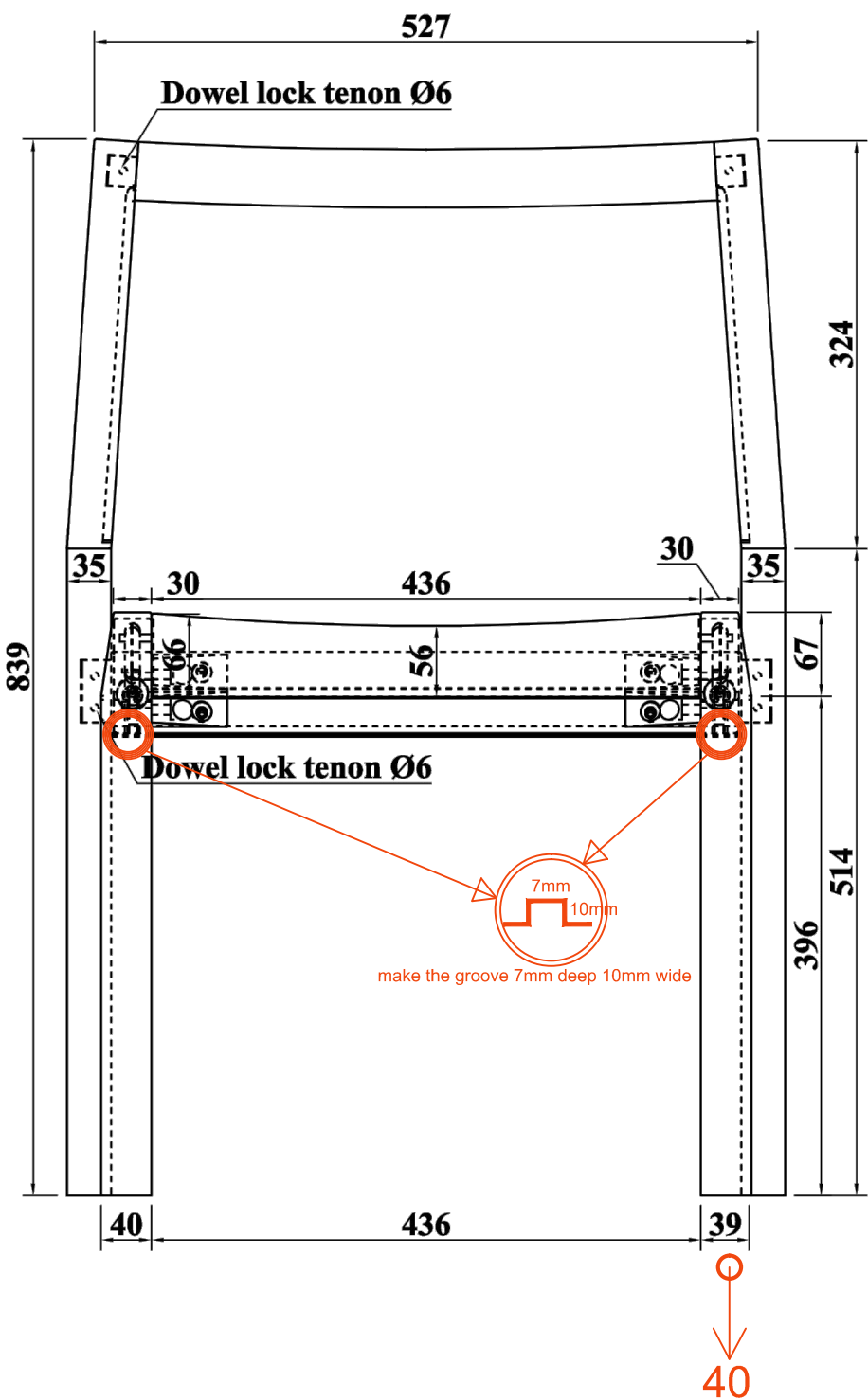
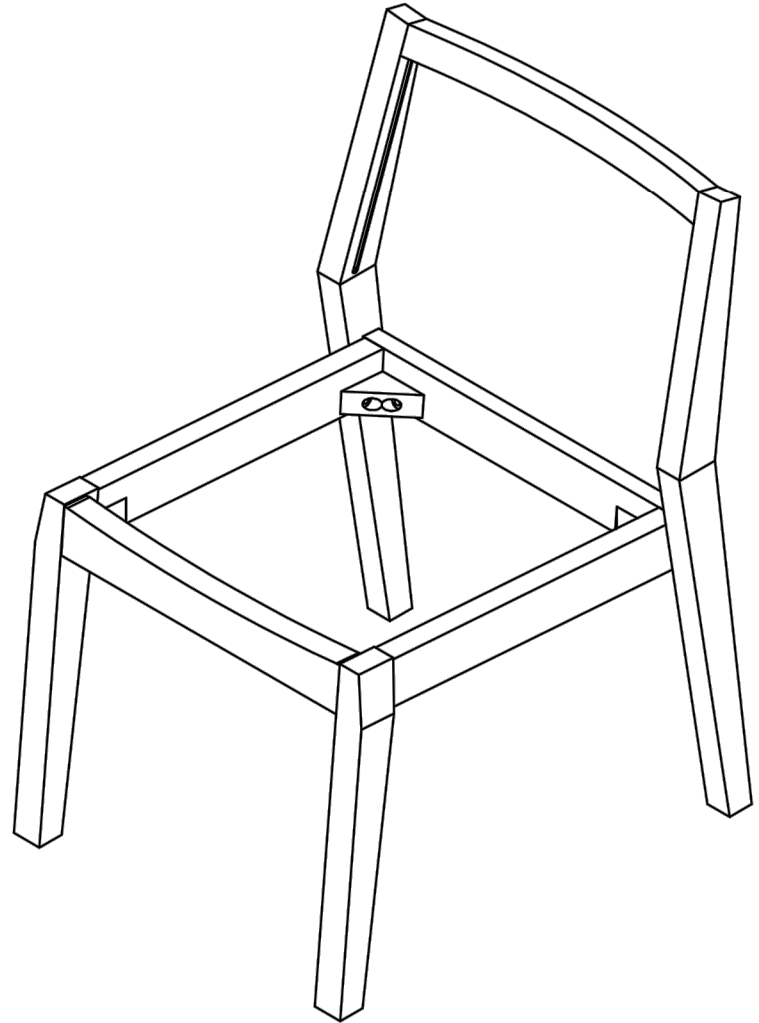
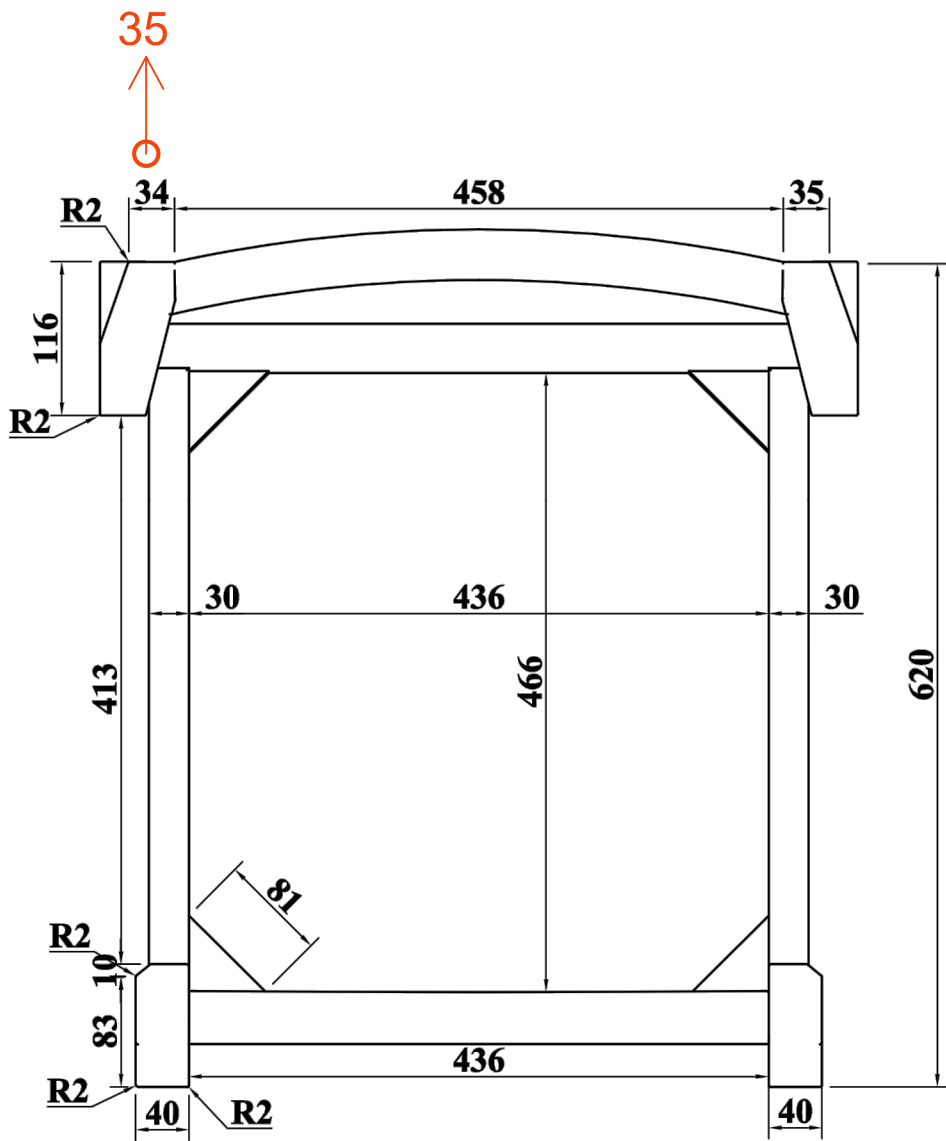
Bản vẽ	Duyệt	Thẩm định	Kiểm tra	Người vẽ	Nhà sản xuất	Ngày	Tỷ lệ
08/10		???	Đặng Đức Cường	Nguyễn Hữu Khang	MSP: AMCO-CHI37A	08/11/16	1/5
				SP: BP01 ARMCHAIR		KH: AMC	
				Tên BV: CHI TIẾT (DETAIL)			
				Trương Thành		06-QT01-KT	



CHANGES 15-02-2018, BP01 ARMCHAIR



CHANGES 15-02-2018, BK01 CHAIR



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Δ”**  
**(Σχέδια από το Λαμακι)**

