



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΞΥΛΟΥ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΡΟΗΓΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & MANAGEMENT
ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΞΥΛΟ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Ανακύκλωση/επανάχρηση ξύλινων κατασκευών:
Κατασκευαστική πρόταση καθίσματος»**

Χαραλάμπους Πάμπος Αντώνη Αρ .Μητ 00010
Αρ .Γεν. Μητ ΜΟ13220010

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Δρ. Σκαρβέλης Μιχάλης, Καθηγητής (επιβλέπων)
Δρ. Νταλός Γεώργιος, Καθηγητής
Δρ. Μητάνη Ανδρομάχη, Διδάσκουσα ΠΜΣ

Καρδίτσα 2022

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Το έπιπλο ως χρηστικό αντικείμενο.....σελ.5	
1.1 Γενικές αρχές.....σελ.8	
1.2 Διακρίσεις επίπλων.....σελ.10	
1.3 Παραγωγή και κατανάλωση επίπλων στην ΕΕ.....σελ.12	
1.4 Σκοπός της εργασίας.....σελ.13	
2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....σελ.14	
2.1 Τα χαρακτηριστικά των ξύλινων και μη επίπλων.....σελ.14	
2.1.1 Διαχείριση απορριμμάτων στην αγορά επίπλων της ΕΕ.....σελ.16	
2.2 Κυκλική οικονομία.....σελ.16	
2.3 Τρόποι δημιουργίας επίπλων στην κυκλική οικονομία.....σελ.19	
2.3.1 Υλικά.....σελ.19	
2.3.2 Προσαρμοστικότητα.....σελ.21	
2.3.3 Αποσυναρμολόγηση.....σελ.21	
2.3.4 Τυποποίηση.....σελ.21	
2.3.5 Δημιουργική επανάχρηση.....σελ.21	
2.4 Ανάγκη για επανάχρηση.....σελ.22	
2.4.1 Επανάχρηση επίπλων.....σελ.24	
2.4.2 Επανάχρηση σε κέντρα ανακύκλωσης.....σελ.26	
2.4.3 Παραδείγματα επανάχρησης και ανακύκλωσης επίπλων.....σελ.27	
2.5 Ιστορική αναδρομή της καρέκλας.....σελ.30	
2.5.1 Η καρέκλα CH33P τους Hans J. Wegner.....σελ.33	
2.6 Συνδεσμολογία.....σελ.35	
2.7 Ανθρωπομετρικά δεδομένα.....σελ.37	
3. Μεθοδολογία.....σελ.43	
3.1 Η αφορμή.....σελ.43	
3.1.1 Το είδος ξύλου μεράντι.....σελ.43	
3.2 Η σύλληψη της ιδέας.....σελ.44	
3.3 Η πορεία προς την κατασκευή.....σελ.45	
4. Υλοποίηση κατασκευής καρέκλας (CH33).....σελ.47	
5. Συμπεράσματα.....σελ.80	
Βιβλιογραφία.....σελ.81	

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η ανάδειξη της επαναχρησιμοποίησης του ξύλου από παλιά/αποσυρόμενα έπιπλα και τα οφέλη που προκύπτουν από την κατασκευή καινούργιων επίπλων και ξύλινων κατασκευών. Συγκεκριμένα, μέσα από μια εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση στο δεύτερο κεφάλαιο αναφορικά με την επανάχρηση παλιών επίπλων, τέθηκαν οι θεωρητικές βάσεις ως προς την εξεύρεση της υποψήφιας προς απόρριψη πρώτης ύλης. Εν συνεχεία, στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας αναπτύχθηκε η νέα ιδέα αξιοποίησης της απορριφθείσας ύλης για επανάχρηση ενώ στο 4^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται βήμα προς βήμα η πορεία κατασκευής του νέου αντικειμένου, δηλαδή μιας «επώνυμης» καρέκλας, τονίζοντας την αξία της πρώτης ύλης που κατασκευάστηκε. Στόχος είναι το νέο αντικείμενο να προσφέρει μία εντελώς καινούρια αίσθηση, με ανανεωμένη και φρέσκια πνοή, γεγονός που θα αποδεικνύει ότι αντικείμενα με συγκεκριμένη χρήση στο παρελθόν μπορούν να κατακτήσουν μια άλλη θέση στη ζωή μας, όπως επίσης στο χώρο και στο χρόνο.

Abstract

The purpose of this dissertation is to highlight the reuse of wood from old/retired furniture and the benefits resulting from the creation of new furniture and wooden structures. Specifically, through an extensive literature review throughout the second chapter regarding the importance of reusing old furniture, the theoretical foundations for finding the candidate raw material for disposal were laid. Then, in the chapter of methodology, this new idea of utilizing discarded material for reuse was developed, while in the 4th chapter, the manufacturing process of the new object, that is, of a chair, is presented step by step, by emphasizing the value of the raw material that was manufactured. The goal for this new object is to offer a completely new feeling, with a renewed and fresh breath, which will indicate that objects with a specific use in the past can occupy a new place in our lives, as well as in space and time.

1. ΤΟ ΕΠΙΠΛΟ ΩΣ ΧΡΗΣΤΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αναμφίβολα, οι άνθρωποι περνούν ένα μεγάλο μέρος της ζωής τους μέσα στους εσωτερικούς κτιριακούς χώρους που οι ίδιοι διαμορφώνουν. Σε αυτούς τους χώρους αναπτύσσεται ένα περιβάλλον εντός του οποίου πραγματοποιούνται πολλές από τις καθημερινές δραστηριότητες τους. Τα έπιπλα συνιστούν ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία σε ότι αφορά τη διαμόρφωση των εσωτερικών χώρων. Ο όρος «έπιπλα» αναφέρεται στον εξοπλισμό σπιτιού όπως τις καρέκλες, τα τραπέζια, τους πάγκους και ούτω καθεξής (Allahdadi et al., 2020). Πιο συγκεκριμένα, το έπιπλο συνιστά ένα χρηστικό αντικείμενο, που βρίσκεται στο προσκήνιο της ανθρώπινης ιστορίας ήδη από τις πρώτες εκφάνσεις του πολιτισμού. Αμέσως ή κατά την εγκατάστασή τους σε χώρους που ήταν στεγασμένοι, τα έπιπλα απετέλεσαν μια από τις πρώτες κατασκευές που δημιουργήθηκαν για να διευκολύνουν την ποιότητα ζωής του ανθρώπου. Στα πρώτα χρόνια δημιουργίας τους, τα έπιπλα ήταν φτιαγμένα από λίθους, οστά, μάρμαρο και ξύλο, ενώ στη συνέχεια το μέταλλο απετέλεσε μια επιπλέον προσθήκη. Σύμφωνα με τον Σκαρβέλη (2019), το ξύλο ενδεχομένως να αποτελούσε το πιο βασικό υλικό δημιουργίας των επίπλων, καθώς υπήρχε σε μεγαλύτερη ποσότητα ενώ μπορούσε να κατεργαστεί με μεγαλύτερη ευκολία σε σχέση με τα άλλα υλικά. Ωστόσο, ενώ μέχρι και σήμερα το ξύλο αποτελεί το πιο βασικό υλικό των δημιουργών του επίπλου, δυστυχώς δεν διασώθηκαν αρκετά έπιπλα που δημιουργήθηκαν στην αρχαιότητα, εξαιτίας ακριβώς της ιδιότητας του ξύλου να διαβρώνεται από πληθώρα φυσικών εχθρών, όταν αυτό βρίσκεται εκτεθειμένο.

Λαμβάνοντας ως γεγονός ότι το έπιπλο απαιτεί την τοποθέτησή του σε ένα καθορισμένο χώρο, ενώ η παραγωγή του αφορούσε σε ένα ορισμένο αριθμό τεμαχίων, η πιο κοινή πρακτική που ακολουθούνταν για αρκετές δεκαετίες - σε κάποιες περιπτώσεις ακόμα και σήμερα - σε σχέση με την παραγωγή επίπλου ήταν η κατασκευή σε όλες τις φάσεις της, δηλαδή από τη σχεδίαση μέχρι και την τελική κατασκευή και τοποθέτηση, να πραγματοποιείται είτε από τον δημιουργό είτε από το εργαστήριο επίπλων. Ως εκ τούτου, ο δημιουργός επίπλων επέπτευε όλες τις φάσεις της παραγωγής του επίπλου. Εντούτοις, στη σύγχρονη πραγματικότητα παραγωγής επίπλων η πιο πάνω διαδικασία έχει αντικατασταθεί καθώς - όπως και τα υπόλοιπα προϊόντα - το έπιπλο συνιστά προϊόν μαζικής παραγωγής από βιομηχανίες που εξειδικεύονται στην παραγωγή τους ή από βιοτεχνίες. Έτσι, για να καταστεί επιτυχής η αισθητική, τεχνική και οικονομική παραγωγή του, προϋποτίθεται η συνεργασία ατόμων από ένα ευρύ φάσμα ειδικοτήτων. Στο να

δημιουργηθεί αυτή η νέα κατάσταση στη υ παραγωγή των επίπλων, συντέλεσαν διάφοροι οικονομικοί και τεχνικοί λόγοι. Για παράδειγμα, η δημιουργία πιο σύνθετων κατασκευών αξιώνει πιο συγκεκριμένο αλλά και ακριβότερο μηχανολογικό εξοπλισμό, όπως επίσης και εξειδικευμένους υπαλλήλους. Ως συνεπακόλουθο, ο ακριβότερος εξοπλισμός και το εξειδικευμένο προσωπικό επιφέρουν αυξημένο κόστος παραγωγής στην περίπτωση που τα έπιπλα αφορούν σε ένα περιορισμένο αριθμό τεμαχίων. Ως εκ τούτου, η απάντηση σε αυτή την πρόκληση είναι η μαζική παραγωγή των επίπλων, η οποία όμως με τη σειρά της προϋποθέτει την ασταμάτητη λειτουργία του εξοπλισμού, την ταχεία απόσβεση του κόστους αγοράς εξοπλισμού, τη μείωση των «νεκρών» χρόνων της παραγωγής, την ομαδική προμήθεια πρώτων υλών με χαμηλότερο κόστος κ.α., ούτως ώστε να προκύψει μείωση στη δαπάνη της παραγωγής (Σκαρβέλης, 2019).

Επιπλέον, σ' ένα γενικότερο πλαίσιο, ο σχεδιασμός επίπλων πρέπει να εναρμονίζεται με τις υφιστάμενες οικονομικές δυνατότητες ανάπτυξης της κοινωνίας, η οποία επηρεάζει την καταλληλότητα και τον σκοπό δημιουργίας των επίπλων, το τεχνολογικό επίπεδο της βιομηχανίας επίπλων, την κοινωνική θέση και το επίπεδο εισοδήματος του ατόμου. Επομένως, οι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες και οι υφιστάμενες συνθήκες καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τις ιδιαιτερότητες, την τυπολογία και τα χαρακτηριστικά μιας ποικιλίας επίπλων. Για παράδειγμα, στις ανεπτυγμένες οικονομίες, η σταδιακή αύξηση του βιοτικού επιπέδου του πληθυσμού καθορίζει τις αυξανόμενες ανάγκες των ανθρώπων όσον αφορά στη στέγαση, τις εγκαταστάσεις του τομέα των υπηρεσιών και τις δραστηριότητες αναψυχής. Ως συνεπακόλουθο, η βελτίωση του μηχανολογικού εξοπλισμού και η ανάγκη για μεγαλύτερη άνεση αυξάνονται ανάλογα, γεγονός που με τη σειρά του οδηγεί σε νέες απαιτήσεις ως προς τον σχεδιασμό των επίπλων, όπως επίσης και τις ποσοτικές και ποιοτικές παραμέτρους τους (Abyzov and Strelets, 2017).

Σε χώρες ή περιοχές που το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού τους κατοικεί σε διαμερίσματα και χώρους στέγασης με περιορισμένα τετραγωνικά, καθίσταται απαραίτητη η εξοικονόμηση χώρου, ούτως ώστε ο χώρος αυτός να γίνει όσο το δυνατό πιο λειτουργικός. Για παράδειγμα, σε συνθήκες ανεπαρκούς χώρου διαβίωσης για πολίτες με χαμηλό εισόδημα, οι δημιουργοί κατασκεύασαν τα ανάλογα έπιπλα που χαρακτηρίζονται από τις μεγάλες δυνατότητες μετατροπής τους και τα οποία είναι πολυλειτουργικά, με στόχο δηλαδή να μπορούν να εκτελεστούν πολλές λειτουργίες από ένα και μόνο έπιπλο (π.χ. ένας καναπές που γίνεται κρεβάτι). Στον αντίποδα, για τους καταναλωτές με υψηλό εισόδημα απαιτείται ο μικρότερος

βαθμός μετατροπής επίπλων και, επομένως, τα έπιπλα χρησιμοποιούνται για τον μοναδικό σχεδιασμό ενός χώρου, ακολουθούν ένα συγκεκριμένο στυλ, μια διακόσμηση κ.λπ. (Abyzon and Strelets, 2017).

Με βάση τις παραπάνω διαπιστώσεις, η πρώτη τάση στην ανάπτυξη των σύγχρονων επίπλων είναι να παρέχει στους καταναλωτές μια ευρεία επιλογή διαφορετικών προϊόντων, λαμβάνοντας πάντα υπόψη τις ζωτικές ανάγκες και τα εισοδήματα διαφόρων πληθυσμιακών ομάδων. Η επόμενη τάση αναφέρεται στην αναζήτηση νέων εργονομικών λύσεων. Η αύξηση των ανθρώπινων δυνατοτήτων, η ανάγκη για μείωση των αρνητικών επιδράσεων των συνθηκών εργασίας και του περιβάλλοντος στο νευρικό σύστημα των ατόμων, όπως επίσης και η μεγαλύτερη δυνατή χρηστικότητα, είναι πλέον απαραίτητες παράμετροι ως προς τη διαμόρφωση εργονομικών επίπλων. Επιπρόσθετα, μια άλλη τάση κατά την ανάπτυξη του σχεδιασμού επίπλων είναι η χρήση τους ως ένα περιβαλλοντικά φιλικό προϊόν. Έτσι, κατά τον σχεδιασμό των επίπλων είναι σημαντικό να χρησιμοποιούνται από τους επιπλοποιούς ανθεκτικά και φιλικά προς το περιβάλλον υλικά αλλά και κατασκευές. Η δημιουργία ενός «οικολογικά καθαρού» μικροκλίματος οικιστικών δομών και η διασφάλιση της οργανικής ενσωμάτωσης νέων αντικειμένων επίπλων σε ένα υφιστάμενο περιβάλλον, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον σχεδιασμό τους. Τέλος, μια σημαντική τάση στην ανάπτυξη του σχεδιασμού επίπλων είναι η βελτίωση των τεχνολογικών διαδικασιών, οι οποίες επιτρέπουν τη μείωση του κόστους των υλικών, όπως επίσης και τη μείωση της κατανάλωσης των υλικών των προϊόντων. Αυτή η προσέγγιση που αποσκοπεί στη μείωση των σπαταλών διασφαλίζει τη δημιουργία προϊόντων με πλήρη χρήση πρώτων υλών και υλικών τα οποία επιφέρουν όσο το δυνατό λιγότερα απορρίμματα (Abyzon and Strelets, 2017).

Μια άλλη αρχή αφορά την αισθητική αξία των αντικειμένων, η οποία θεωρείται η επίδραση (ή το στυλ) που έχουν τα αντικείμενα στους ανθρώπους ως προς τον βαθμό που αυτά μπορούν να διδάξουν τους τελευταίους να αντιληφθούν ή να κατανοήσουν την ελκυστικότητα της ομορφιάς. Η αισθητική αξία καταδεικνύει την πολυπλοκότητα των ιδιοτήτων που έχουν τα αντικείμενα που προσφέρουν απόλαυση και γενικά μια ευχάριστη επίδραση στην ανθρώπινη εμπειρία. Εντούτοις, στο βιομηχανικό σχεδιασμό, όπως για παράδειγμα είναι και η κατασκευή επίπλων, τα αντικείμενα δημιουργούνται με σκοπό να ικανοποιήσουν όχι μόνο τα αισθητικά κριτήρια των ατόμων, καθώς συνάμα πρέπει να εναρμονίζονται με κριτήρια χρηστικότητας και πρακτικής λειτουργίας (Paranek, 2005). Σε προϊόντα λοιπόν όπως τα έπιπλα, αυτά τα χαρακτηριστικά είναι αδιαχώριστα καθώς συνυπάρχουν. Για τον λόγο αυτό, πρέπει να υπάρχει

ένας κατάλληλος συνδυασμός χρηστικότητας και ομορφιάς, καθώς στη σύγχρονη πραγματικότητα οι άνθρωποι αγοράζουν έπιπλα τόσο για να τα χρησιμοποιήσουν όσο και για να βιώσουν μια αισθητική ευχαρίστηση (Antal et al.,2016).

1.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Προτού ξεκινήσει ο σχεδιασμός ή η κατασκευή ενός επίπλου, καθίσταται ως αναγκαία παράμετρος η ανταπόκριση στο στόχο για τον οποίο γίνεται αυτή η διαδικασία. Σύμφωνα με τον Σκαρβέλη (2019), πέρα από τις κύριες ή τις περιφερειακές ανάγκες του ατόμου, το έπιπλο πρέπει να ανταποκρίνεται σε 4 βασικές αξιώσεις:

- Λειτουργικότητα, να ανταποκρίνεται δηλαδή άμεσα και ξεκούραστα στο σκοπό για τον οποίο κατασκευάστηκε
- Να προσφέρει ασφάλεια στο χρήστη
- Να είναι ανθεκτικό στο χρόνο και τη μεταχείριση
- Να ανταποκρίνεται στις αισθητικές απαιτήσεις του καταναλωτή.

Ως εκ τούτου, πριν προχωρήσει ένας δημιουργός ή μια βιομηχανία στην κατασκευή ενός επίπλου, οφείλουν να ακολουθούν συγκεκριμένες αρχές, οι οποίες στην υφιστάμενη πραγματικότητα αφορούν την εκούσια ή και την αναγκαστική εκτέλεση ορισμένων προδιαγραφών (προτύπων). Για παράδειγμα, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, η διάσταση της οικονομικότητας στην πραγμάτωση ενός επίπλου συνιστά αναμφίβολα ένα μετρήσιμο παράγοντα ανεξαρτήτως εποχής, καθώς αφορά σε ένα σημαντικό στοιχείο ως προς την εμπορική επιτυχία του, δεν έχει όμως νόημα η παραγωγή ενός επίπλου αν δεν εξυπηρετεί λειτουργικά το χρήστη. Επιπρόσθετα, οι κατασκευαστές επίπλων οφείλουν να λαμβάνουν υπόψη και τις αδιάκοπες εξελίξεις και βελτιώσεις στο πεδίο της τεχνολογίας, το οποίο αυξάνει συνεχώς τα στοιχεία στον σχεδιασμό και την επεξεργασία των υλικών της επιπλοποιίας, μέσω καινούργιων σχεδιαστικών προγραμμάτων, προηγμένων μηχανημάτων κλπ. (Σκαρβέλης, 2019).

Όπως λοιπόν προκύπτει, υφίσταται μια πληθώρα παλιών αλλά και σύγχρονων γνώσεων και δυνατοτήτων οι οποίες πρέπει να συνδυάζονται σε ότι αφορά τη συστηματοποίηση των διαδικασιών παραγωγής των επίπλων, αφού και τα δύο από κοινού προσδιορίζουν την

τεχνογνωσία παραγωγής του επίπλου. Από τη στιγμή που υπάρχει αφθονία παλαιών και σύγχρονων τεχνικών καθώς επίσης και μια εκτεταμένη ποικιλία μορφών επίπλου (καθιστικό, σχολικό, κουζίνας κλπ.) αλλά και σχεδίων αναφορικά με το κάθε είδος, ως συνέπεια υπάρχουν και πολλές δυσκολίες που αναζητούν λύση στην παραγωγή, παρότι υπάρχει αντίστοιχη πληθώρα λύσεων στις μέρες μας (Σκαρβέλης, 2019).

Αναμφισβήτητα, η λελογισμένη κατασκευή οποιουδήποτε προϊόντος πρέπει να ακολουθεί ορισμένες φάσεις, ούτως ώστε να προκύψει μια κατασκευή που ανταποκρίνεται σε ποιοτικά και χρηστικά κριτήρια. Το έπιπλο δεν θα μπορούσε να αποτελεί εξαίρεση στην πιο πάνω διαδικασία, αφού οι απαιτούμενες φάσεις (Μπάμπαλης, 2009) του αφορούν:

- ☐ Την αναγνώριση των αναγκών
- ☐ Την επινόηση και ανάπτυξη της ιδέας
- ☐ Την κατασκευή ενός Πρωτοτύπου
- ☐ Την αξιολόγηση του Πρωτοτύπου
- ☐ Τη βελτίωση του Πρωτοτύπου
- ☐ Το τελικό προϊόν (έπιπλο)

Σε ότι αφορά την εκτίμηση των αναγκών, αυτή μπορεί να γίνει με αρκετούς τρόπους, όπως είναι μια σχετική έρευνα αγοράς, μέσα από την αξιολόγηση ενός υφιστάμενου επίπλου το οποίο χρειάζεται βελτίωση, μέσα από την ανατροφοδότηση ενός καταναλωτή για ένα προϊόν (είτε θετική είτε αρνητική) αλλά και μέσω της καινοτομίας που απαιτείται για να ανταποκριθεί σε κάποιες καινούργιες ανάγκες. Από την άλλη, αναφορικά με τη σύλληψη της ιδέας, αυτή ενδεχομένως να ανακύψει σε μικρότερο βαθμό για κάποιο καινούργιο προϊόν ή για ένα υφιστάμενο προϊόν. Επιπρόσθετα, καίριο ρόλο διαδραματίζει και το πώς εξελίσσεται το προϊόν μέσα στο χρόνο και το πώς διαμορφώνεται αναλόγως, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση που εισάγεται κάποια καινοτομία σε ότι αφορά την παραγωγή ή τις ιδιότητες του. Επίσης, αξίζει να αναφερθεί ότι υπάρχει το ενδεχόμενο η ανάπτυξη μιας ιδέας να αποτελεί το επακόλουθο του επανασχεδιασμού και του συνδυασμού υλικών, που μεταλλάζουν τη φόρμα του. Είναι, ακόμη, πολύ πιθανόν η σύλληψη της ιδέας να προκύψει και μέσα από επανασχεδιασμό και νέο συνδυασμό υλικών που μπορούν να μορφοποιήσουν το καλούπι του προϊόντος, προβάλλοντας έτσι σε κάποιο βαθμό ένα καινούργιο προϊόν στους καταναλωτές.

Στη συνέχεια, στα πλαίσια ανάπτυξης της ιδέας, οι κατασκευαστές οφείλουν να γνωρίζουν καλά τα υλικά και τους σωστούς συνδυασμούς, ενώ η επιλογή των ορθότερων συνδέσεων είναι ιδιαίτερα σημαντική σε ότι αφορά την ανθεκτικότητα, την τιμή αλλά και την αισθητική του προϊόντος. Ωστόσο, μια απαραίτητη προϋπόθεση πριν την ανάπτυξη της ιδέας, είναι η εκτίμηση του κόστους και του περιβάλλοντος παραγωγής, ως παράγοντες οι οποίοι θα επιδράσουν καταλυτικά στην ποιότητα και την εμφάνιση του επίπλου. Μόνο όταν ληφθούν αυτά υπόψη, ο κατασκευαστής μπορεί να δημιουργήσει ένα πρωτότυπο, στη βάση του οποίου θα αξιολογήσει παράγοντες, όπως οι ενδεχόμενες δυσκολίες στην κατασκευή του, οι αδυναμίες του, η σύγκριση του με άλλα παρεμφερή προϊόντα, ενώ αντίστοιχα θα πρέπει να εντοπιστούν τα δυνατά και αδύνατα στοιχεία του, όπως επίσης και οι δυνατότητες προώθησης του αλλά και σε γενικότερο πλαίσιο το ρίσκο που τυχόν να προκύψει από την παραγωγή του για την ίδια την επιχείρηση. Έτσι, πραγματοποιούνται οι όποιες βελτιώσεις σε αυτά τα σημεία που έρχονταν βελτίωσης, γίνεται διερεύνηση αναφορικά με το αν το προϊόν ανταποκρίνεται στις ήδη υπάρχουσες προδιαγραφές και τέλος γίνεται εκτίμηση για το κόστος παραγωγής του (Σκαρβέλης, 2019).

1.2 ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ ΕΠΙΠΛΩΝ

Τα σημερινά έπιπλα δεν έχουν όλα μια γενική χρήση, καθώς διαφοροποιούνται αντιστοίχως σε σχέση με το πώς χρησιμοποιούνται, το χώρο στον οποίο εντάσσονται, τα υλικά κατασκευής τους, το χρόνο δημιουργίας τους, τις πιθανές απαιτήσεις που έχουν οι καταναλωτές, την αισθητική τους κ.α. Όλες οι πιο πάνω διαφορετικές παράμετροι οδήγησαν στην ανάπτυξη πληθώρας επίπλων, στην προσπάθεια κατασκευαστών και καταναλωτών να δημιουργήσουν ένα εξειδικευμένο «λεξικό» επίπλων. Ακολούθως, εξαιτίας της ύπαρξης αρκετών προϊόντων αλλά και των ξεχωριστών διαδικασιών και υλικών που χρησιμοποιούνται, τα είδη αυτά διαχωρίστηκαν σε συγκεκριμένες κατηγορίες. Παλαιότερα, οι άνθρωποι δεν έδιναν μεγάλη σημασία σε αυτές τις διακρίσεις οι οποίες αφορούσαν κυρίως στο ταξικά ανώτερο φάσμα της κοινωνίας. Ωστόσο, τις τελευταίες δεκαετίες, εξαιτίας της καλυτέρευσης του βιοτικού και μορφωτικού επιπέδου, της αλματώδους ανάπτυξης της τεχνολογίας, όπως επίσης και της εξέλιξης της επιστήμης σε ζητήματα εργονομίας, οικολογίας, υγιεινής, ασφάλειας κλπ. τα πράγματα έχουν διαφοροποιηθεί και οι χρήστες επιδιώκουν να βρουν συγκεκριμένα προϊόντα που ανταποκρίνονται στις σύγχρονες ανάγκες τους (Σκαρβέλης, 2019).

Η διάταξη αυτή ενδεχομένως να φτάνει σε ξεχωριστά αποτελέσματα πάντα σε σχέση με το «χρησιμοποιούμενο κριτήριο, δηλαδή αν προτάσσεται ο χώρος χρήσης, η λειτουργικότητα, ο τύπος του επίπλου, ο τρόπος κατασκευής, η τεχνολογία των υλικών και – φυσικά – η ποιότητα» Στη συνέχεια παρουσιάζεται εν συντομία η κύρια ομαδοποίηση των επίπλων, σε σχέση με τα κριτήρια που τέθηκαν (Smardzefski 2015, Σκαρβέλης, 2019):

Διάκριση επίπλων με βάση τον χώρο χρήσης

Η κύρια κατανάλωση/χρήση επίπλων λαμβάνει χώρα κυρίως στους οικιστικούς χώρους, παρότι υπάρχει μεγάλη και συγκεκριμένη ανάγκη επίπλων σε εργασιακούς και δημόσιους χώρους. Συνεπώς, μια αρχική διάκριση υπάρχει σε 3 διαφορετικές ομάδες χώρων χρήσης:

- Έπιπλα χώρων κατοικίας.
- Έπιπλα για χρήση σε επαγγελματικούς χώρους.
- Έπιπλα μεταφορικών μέσων.

Διάκριση επίπλων με βάση τη λειτουργικότητα

Αναφορικά με τη λειτουργικότητα, τα έπιπλα έχουν εναρμονιστεί με πολλές από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και λειτουργίες. Οι ομάδες επίπλων αφορούν:

- Το κάθισμα (και ανάπαυση)
- Την κατάκλιση (ύπνος και ανάπαυση)
- Την εργασία και κατανάλωση γευμάτων
- Την ανάγνωση και εκπαίδευση
- Την αποθήκευση
- Τα πολυλειτουργικά έπιπλα και,
- Τα συμπληρωματικά έπιπλα.

Διάκριση επίπλων σε σχέση με τον τύπο και τον τρόπο κατασκευής

Ο συνηθισμένος, παραδοσιακός τρόπος με τον οποίο δημιουργούνται τα έπιπλα, απαιτεί τη δημιουργία ενός πρωταρχικού σκελετού, στη βάση του οποίου συνδέονται τα άλλα στοιχεία του επίπλου. Εντούτοις, εξαιτίας της βιομηχανοποιημένης παραγωγής επίπλων στα πλαίσια της οποίας χρησιμοποιούνται πληθώρα υλικών και ξεχωριστών συστημάτων συνδεσμολογίας ανέκυψαν δύο σημαντικές κατηγορίες επίπλων (Σκαρβέλης, 2018):

- Τα έπιπλα με (συμπαγή ξύλινο) σκελετό και
- Τα έπιπλα με επιφάνειες (τεχνητές ξυλοπλάκες).

Διάκριση επίπλων με βάση την τεχνολογία κατασκευής

Όπως ήδη παρουσιάστηκε, τόσο ο τρόπος όσο και ο τύπος της κατασκευής επιδρά στην τυπολογία των επίπλων. Συγκεκριμένα, οι ξεχωριστοί τύποι που υφίστανται ενδεχομένως να προκύπτουν είτε μέσω διαφορετικών τεχνολογιών είτε μέσω της χρήσης ξεχωριστών υλικών. Σε αυτό το σημείο εισχωρούν οι ξεχωριστές τεχνικές παραγωγής μέσω των διαφορετικών μηχανημάτων, ενώ στη περίπτωση που συμβεί κάποια παραλλαγή στο υλικό, αυτή η νέα κατάσταση μπορεί να υποχρεώσει τον κατασκευαστή σε αντικατάσταση της τεχνολογίας παραγωγής, όπως επίσης και στον τύπο των μηχανημάτων. Επιπλέον, παραλλαγές ενδεχομένως να προκύψουν αντιστοίχως με την κύρια τεχνική, το κύριο υλικό κατασκευής, τον πρωταρχικό τύπο της επικάλυψης των επιφανειών και τα υφιστάμενα τμήματα αυτών των κατηγοριών, οπότε όπως μπορεί να διαφανεί ανακύπτει μια πολυδιάστατη κατάσταση.

1.3 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΠΙΠΛΩΝ ΣΤΗΝ ΕΕ

Τα κράτη μέλη της ΕΕ κατασκευάζουν το 28% των επίπλων που διατίθενται προς πώληση παγκοσμίως, αποτελώντας έτσι μια αγορά ύψους 84 δισεκατομμυρίων €, στους κύκλους της οποίας απασχολούνται 1 εκατομμύριο Ευρωπαίοι εργαζόμενοι. Οι περισσότερες από τις εταιρείες του κλάδου αφορούν μικρομεσαίες επιχειρήσεις (SME's), όπου η Ιταλία (17,5 δισ. €), η Γερμανία (14,5 δισ. €), το Ηνωμένο Βασίλειο (8,8 δισ. €) και η Πολωνία (7,1 δισ. €) συνιστούν τους σημαντικότερους παραγωγούς επίπλων σε αξία. Επίσης, οι κύριοι εξαγωγείς είναι η Γερμανία (9,5 δισ. €), η Ιταλία (9,2 δισ. €) και η Πολωνία (8,7 δισ. €), ενώ οι μεγαλύτεροι εισαγωγείς είναι η Γερμανία (11,8 δισ. €), το Ηνωμένο Βασίλειο (6,6 δισ. €) και η Γαλλία (6,0 δισ. €) (European Commission, 2018). Με τη σειρά τους, οι μεγαλύτεροι καταναλωτές στην αγορά επίπλων είναι η Γερμανία (16,8 δισ. €), το Ηνωμένο Βασίλειο (14,2 δισ. €), η Ιταλία (10,2 δισ. €), η Γαλλία (9,0 δισ. €) και η Ισπανία (4,4 δισ. €). Οι αξίες κατανάλωσης επίπλων που αναφέρθηκαν ισοδυναμούν με αντίστοιχη κατανάλωση 10,5 εκατομμυρίων τόνων επίπλων στην ΕΕ για κάθε χρόνο, στα πλαίσια της οποίας ένα σημαντικό ποσοστό αφορά έπιπλα, κουζίνες και στρώματα, που έχουν ως βάση τους το ξύλο. Ο οικιακός τομέας αντιπροσωπεύει το 82% της κατανάλωσης επίπλων, με το υπόλοιπο 18% να σχετίζεται με την αγορά επίπλων από επιχειρήσεις, οργανισμούς, εκπαιδευτικά ιδρύματα κλπ. (European

Commission, 2018). Η αυξημένη όμως διάθεση επίπλων επιφέρει αντίστοιχα και μεγάλες ανάγκες σε διάθεση απορριμμάτων είτε σε μείωση των απορριμμάτων μέσω διαφόρων μεθόδων όπως η επανάχρηση, γεγονός που συνιστά μια ζωτικής σημασίας κατάσταση για την οποία πρέπει να υπάρξει άμεση ανταπόκριση.

1.4 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Έχοντας κατά νου όλα τα παραπάνω, ανακύπτει αυτόματα ο προβληματισμός: πώς μπορεί ο καθένας συμβάλλει – από τη θέση του - στη βέλτιστη δυνατή αξιοποίηση των απορριπτόμενων υλικών και ιδιαίτερα των προϊόντων από ξύλο;

Ως σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας, επομένως, τέθηκε να αναδείξει τις δυνατότητες της επαναχρησιμοποίησης του ξύλου από παλιά/αποσυρόμενα αντικείμενα, όπως π.χ. πόρτες-επίπλα-ερμάρια, και τα οφέλη που προκύπτουν από την κατασκευή καινούργιων επίπλων και ξύλινων κατασκευών. Η επανάχρηση περιλαμβάνει την επαναλαμβανόμενη χρήση προϊόντων και συστατικών που βαίνουν προς απόσυρση. Η επανάχρηση επίπλων που διαφορετικά θα απορρίπτονταν έχει οικονομικά και κοινωνικά οφέλη (πέρα από τα περιβαλλοντικά), καθώς δημιουργεί θέσεις εργασίας και προσφέρει αγαθά σε πολίτες που δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα να τα αγοράσουν.

Επίσης, οι κατασκευές από ήδη χρησιμοποιημένες πρώτες ύλες ή προϊόντα, μπορούν να έχουν διαφορετικό ρόλο και χρήση σε σχέση με την αρχική, χωρίς να μειώνεται η ποιότητά τους. Αυτό επιτυγχάνεται με την αναζήτηση νέων ιδεών για την αισθητική και λειτουργική αξιοποίηση υλικών για την εφαρμογή και τον επανασχεδιασμό τους.

Ακολούθως θα παρουσιαστεί η εξεύρεση της υποψήφιας προς απόρριψη πρώτης ύλης, η νέα ιδέα αξιοποίησής της για επανάχρηση και η πορεία κατασκευής του νέου αντικειμένου από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωσή του, τονίζοντας την αξία της πρώτης ύλης που κατασκευάστηκε. Στόχος είναι το νέο αντικείμενο να προσφέρει μία εντελώς καινούρια αίσθηση, με ανανεωμένη και φρέσκια πνοή, γεγονός που θα αποδεικνύει ότι αντικείμενα με συγκεκριμένη χρήση στο παρελθόν μπορούν να κατακτήσουν μια άλλη θέση στη ζωή μας, στο χώρο και στο χρόνο.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΥΛΙΝΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΕΠΙΠΛΩΝ

Τα έπιπλα είναι μια ευρεία ομάδα προϊόντων που περιλαμβάνει διαφορετικούς τύπους, όπως καρέκλες, τραπέζια, ντουλάπες, ράφια, ντουλάπια κλπ., τα οποία έχουν με τη σειρά τους διαφορετικές χρήσεις και χώρους στους οποίους χρησιμοποιούνται, όπως σπίτια, σχολεία, νοσοκομεία, γραφεία, κουζίνες, εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους κλπ. (GPP, 2012). Τα έπιπλα εσωτερικού χώρου περιλαμβάνουν έπιπλα για επαγγελματικούς σκοπούς, όπως π.χ. για επιχειρήσεις και σχολεία καθώς και για οικιακούς σκοπούς και αφορούν στις αυτόνομες ή εντοιχισμένες μονάδες επίπλων, οι οποίες χρησιμοποιούνται για αποθήκευση αγαθών, κρέμασμα ρούχων, ξεκούραση, κάθισμα, εργασία και φαγητό. Ωστόσο, εδώ πρέπει να διασαφηνιστεί ότι η κατηγορία των επίπλων του εσωτερικού χώρου δεν περιλαμβάνει δομικά προϊόντα, όπως για παράδειγμα, σκαλοπάτια, τοίχους, ξυλότυπους και πάνελ, εξοπλισμό υγιεινής, χαλιά, υφάσματα, είδη γραφείου και άλλα προϊόντα. Σε ό,τι αφορά στα έπιπλα εξωτερικού χώρου αυτά περιλαμβάνουν κυρίως πάγκους, τραπέζια και καρέκλες, ενώ εξαιρούνται άλλα προϊόντα των οποίων ο πρωταρχικός σκοπός δεν είναι να λειτουργούν ως έπιπλα όπως πάρκα, παιδικές χαρές κ.λπ. (GPP, 2012).

Ένα έπιπλο μπορεί να κατασκευαστεί από μεγάλη ποικιλία υλικών, καθώς κατά μέσο όρο, ένα προϊόν επίπλου αποτελείται από 70% υλικό με βάση το ξύλο, 15% με υλικά επένδυσης κυρίως πολυουρεθάνη και αφρό πολυεστέρα, 10% με μέταλλα και 5% από άλλα υλικά (Chakraborty et al., 2015). Για το λόγο αυτό, τα έπιπλα είναι ένα προϊόν με σχετικά μεγάλη διάρκεια ζωής, καθώς ένα μέσο προϊόν το οποίο υφίσταται κανονική χρήση, μπορεί να διατηρηθεί μέχρι και 30 χρόνια, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις, ακόμα και όταν τα έπιπλα ξεπερνούν αυτή την περίοδο των 30 χρόνων, έχουν ακόμα αρκετή οικιστική ζωή αναλόγως της κατάλληλης φροντίδας και χρήσης τους (Sahni et al., 2010). Εντούτοις, τα έπιπλα τα οποία δεν έχουν ως βάση τους το πιο πάνω ποσοστό ξύλου, διαφέρουν ως προς τη διάρκεια ωφέλιμης ζωής τους, καθώς στοιχεία από έρευνες δείχνουν ότι η ωφέλιμη ζωή για διάφορους τύπους επίπλων κυμαίνεται μεταξύ 7-10 ετών (Montalvo et al., 2016), ενώ για τους Parker et al (2015), έπιπλα όπως τα γραφεία έχουν ζωή μέχρι και 15 έτη και οι καρέκλες 5-10 έτη. Εντούτοις, υπάρχουν και παραδείγματα με πολύ διευρυμένη περίοδο ζωής, όπως η εταιρία επίπλων Emeco, η οποία υποστηρίζει ότι η

αλουμινένια καρέκλα της με την ονομασία ‘Navy’ έχει εκτιμώμενη διάρκεια ζωής τα 150 χρόνια (Emeco, 2019). Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι τα παλιά ξύλινα έπιπλα είχαν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από τα σημερινά ξύλινα έπιπλα, κυρίως λόγω της ακατέργαστης ποιότητας του ξύλου, όπως επίσης και εξαιτίας των αρκετών εργατοωρών που ξοδεύονταν για να φτιαχτεί ένα έπιπλο, σε αντίθεση με τη μαζική κατασκευή επίπλων που παρατηρείται τις τελευταίες δεκαετίες (Renda et al., 2014).

Από περιβαλλοντική οπτική, όπως και αναφορικά με τη λελογισμένη χρήση πόρων, η μεγάλη διάρκεια ζωής συνιστά μια σημαντική παράμετρο. Συγκεκριμένα, ένα προϊόν που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα αντικαθίσταται λιγότερο συχνά, γεγονός που έχει συνολικά θετική επίδραση στο περιβάλλον, μειωμένη χρήση πρώτων υλών, λιγότερη ρύπανση που σχετίζεται με την παραγωγή και ως συνεπακόλουθο λιγότερα απόβλητα. Για τον λόγο αυτό, οι σημερινές εταιρίες είναι εναρμονισμένες με κριτήρια αναφορικά με την προστασία του περιβάλλοντος, τα οποία αφορούν την ανθεκτικότητα, την επισκευή, τη συντήρηση, την καταλληλότητα για χρήση και ασφάλεια, ως τα απαραίτητα στοιχεία που θα παρατείνουν τη διάρκεια ζωής των επίπλων (Chakraborty et al., 2015).

Επιπρόσθετα, η επισκευασιμότητα (repairability) αποτελεί ακόμα ένα σημαντικό στοιχείο όσον αφορά στη συντήρηση των επίπλων και την αντοχή τους, καθώς ένα έπιπλο που μπορεί να επισκευαστεί δεν χρειάζεται να αντικατασταθεί σύντομα με κάποιο νέο. Η δυνατότητα επισκευής εξαρτάται από το είδος και την ποιότητα των υλικών και συναρτάται με τον τρόπο σύνδεσης ή συναρμολόγησης των εξαρτημάτων ή των υλικών, συμπεριλαμβανομένου του τύπου κόλλας, της χρήσης βιδών ή συγκόλλησης κ.λπ., όπως επίσης και της διαθεσιμότητας ανταλλακτικών (Chakraborty et al., 2015). Σε αυτό το πλαίσιο, η δημιουργία επίπλων με κύρια βάση το ξύλο, φαίνεται να είναι η πιο ευνοϊκή όσον αφορά την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον. Συγκεκριμένα, τα ξύλα που συλλέγονται από βιώσιμες πρακτικές υλοτομίας αποτελούν ανανεώσιμους πόρους, σε αντιδιαστολή με άλλα υλικά, όπως ο χάλυβας, το αλουμίνιο και το πλαστικό, τα οποία ανήκουν στους μη ανανεώσιμους πόρους (Taylor and Langenberg, 2013). Η ενσωματωμένη ενέργεια του ξύλου είναι σε αρκετά χαμηλότερα επίπεδα σε σύγκριση με τα μέταλλα και τα πλαστικά, αφού τα τελευταία δημιουργούνται μέσα από μια διαδικασία υψηλής έντασης, η οποία απαιτεί και μεγάλη κατανάλωση ενέργειας. Ακόμα και η χρήση μικρών ποσοτήτων ανόμοιων υλικών, όπως μεταλλικές ή πλαστικές επενδύσεις, κόλλες και βερνίκια, στην παραγωγή ξύλινων επίπλων, έχει βρεθεί ότι αυξάνει δραστικά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των επίπλων (Taylor and Langenberg, 2013). Είναι σημαντικό να

αναφερθεί ακόμη ότι κάποια υλικά είναι πολύ δύσκολο να επισκευαστούν, να συγκολληθούν, να βαφούν, κλπ., ενώ σε άλλα υλικά οι διαδικασίες αυτές είναι πιο εύκολα υλοποιήσιμες, όπως συμβαίνει τις περισσότερες φορές με τα προϊόντα ξύλου.

2.1.1 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΕΠΙΠΛΩΝ ΤΗΣ ΕΕ

Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ομοσπονδίας Κατασκευαστών Επίπλων (UEA), τα απορρίμματα επίπλων στην ΕΕ αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το 4% της συνολικής ροής αστικών στερεών αποβλήτων (MSW). Με τη σειρά τους, τα απορρίμματα που προέρχονται από εμπορικές πηγές αφορούν στο 18% της συνολικής παραγωγής επίπλων. Συνοπτικά, τα συνολικά ετήσια απορρίμματα επίπλων της ΕΕ αντιστοιχούν σε 10,78 εκατομμύρια τόνους (Vanacore et al., 2021). Επιπρόσθετα, το 80% έως 90% των απορριμμάτων-επίπλων της ΕΕ, αποτεφρώνονται ή αποστέλλονται σε εξειδικευμένους χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων, καθώς από όλον αυτό τον όγκο μόνο ένα ποσοστό που κυμαίνεται γύρω στο 10% ανακυκλώνεται. Η συχνότητα επανάχρησης στον κλάδο επίπλων είναι επίσης αρκετά χαμηλή, καθώς αυτή εφαρμόζεται κυρίως μέσω εμπορικών καταστημάτων με μεταχειρισμένα είδη, αλλά και μέσω κοινωνικών επιχειρήσεων ή φιλανθρωπικών οργανώσεων. Επιπρόσθετα, συγκεκριμένα είδη επίπλων ανταλλάσσονται δωρεάν ή/ και επί πληρωμής μέσω πλατφορμών ηλεκτρονικού εμπορίου (όπως το Amazon), αν και ο ακριβής αριθμός των επίπλων που τίθενται στο εμπόριο με αυτόν τον τρόπο δεν μπορεί να καθοριστεί ποσοτικά. Όσον αφορά στην ανακατασκευή των επίπλων, εκτιμάται ότι το μέγεθος του ευρωπαϊκού κλάδου έχει ένα κύκλο εργασιών που φτάνει τα 300 εκατομμύρια €, στα πλαίσια του οποίου απασχολούνται περίπου 3400 εργαζόμενοι (European Commission, 2018).

2.2 ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας αποτελεί μια σπουδαία εναλλακτική απέναντι στο γραμμικό σύστημα επιτάχυνσης της παραγωγής απορριμμάτων. Συγκεκριμένα, η λειτουργία του συστήματος επιτάχυνσης παραγωγής απορριμμάτων, προϋποθέτει ότι οι εταιρείες εξάγουν υλικά από τα οποία κατασκευάζουν προϊόντα τα οποία πωλούνται στους καταναλωτές, οι οποίοι με τη σειρά τους χρησιμοποιούν το προϊόν και μετά το απορρίπτουν, όταν δεν το θεωρούν πλέον χρήσιμο. Αυτή η διαδικασία παραγωγής απορριμμάτων έχει ως συνεπακόλουθο τη μεγάλη συγκέντρωση αποβλήτων και την επιβάρυνση του περιβάλλοντος

(Volk et al, 2021). Τουναντίον, το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας εστιάζει στη διατήρηση των φυσικών πόρων αντικαθιστώντας τα προϊόντα με υπηρεσίες και σχεδιάζοντας προϊόντα που θα χρησιμοποιούνται ξανά και ξανά. Έτσι, τα υλικά που ανακτώνται και ανακυκλώνονται σε νέους πόρους, αντανακλούν τη συλλογιστική περί ορθής χρήσης των υλικών στα φυσικά συστήματα, στα οποία τα απόβλητα μιας διαδικασίας αποτελούν τη βάση για τη δημιουργία ενός άλλου προϊόντος ή κατασκευής. Η κυκλική οικονομία αποτελεί πλέον μια σημαντική προοπτική για τις επιχειρήσεις, οι οποίες την βλέπουν ως ένα τρόπο ώστε να συνδυάσουν την περιβαλλοντική βιωσιμότητα με την κερδοφορία. Για παράδειγμα, ο οργανισμός McKinsey υποστηρίζει ότι η εφαρμογή ενός μοντέλου βασισμένου στην κυκλική οικονομία αντιπροσωπεύει μια ευκαιρία που μπορεί να επιφέρει κέρδη ύψους 1,8 τρισεκατομμυρίων € ετησίως στην Ευρώπη έως το 2030 (McKinsey, 2016).

Η κυκλική οικονομία βασίζεται (European Commission, 2018), σε τρεις αρχές:

1. Διατήρηση και ισχυροποίηση του φυσικού κεφαλαίου, επιλέγοντας με préσκεψη τους απαιτούμενους φυσικούς πόρους και διαλέγοντας, όπου είναι δυνατόν, τεχνολογίες και διαδικασίες που εκμεταλλεύονται τους ανανεώσιμους πόρους ή/και τους πόρους που έχουν υψηλότερη απόδοση.
2. Βελτιστοποίηση των αποδόσεων των πόρων αναφορικά με το σχεδιασμό για ανακατασκευή, επανάχρηση και ανακύκλωση, ώστε τα εξαρτήματα και τα υλικά να συνεχίσουν να χρησιμοποιούνται με κυκλικό τρόπο, ως κατάσταση η οποία σαφώς θα συμβάλλει θετικά στην οικονομία.
3. Ενίσχυση της αποτελεσματικότητας του συστήματος, στη βάση ενός ορθολογικού σχεδιασμού και ανάπτυξης των τρόπων προς αντιμετώπιση των αρνητικών εξωτερικών επιπτώσεων, ώστε να επιτευχθεί μείωση των ζημιών σε ότι αφορά στη χρήση των επίπλων από τους ανθρώπους αλλά και καλύτερη διαχείριση των εξωτερικών παραγόντων, όπως η χρήση γης, ο αέρας, το νερό, η ηχορύπανση, η απελευθέρωση τοξικών ουσιών και η κλιματική αλλαγή.

Σε σχέση με τον κλάδο επίπλων, οι κατασκευαστές επίπλων μπορούν πιο εύκολα να ανταποκριθούν στα κριτήρια που θέτει η κυκλική οικονομία, μέσω των πιο κάτω εισηγήσεων (European Commission, 2018):

- Συντήρηση, δηλαδή χρήση προληπτικής συντήρησης για μεγιστοποίηση της διάρκειας ζωής του προϊόντος, π.χ. μια καρέκλα παραμένει καρέκλα.
- Επισκευή, που αφορά διορθωτική συντήρηση, π.χ. μια καρέκλα παραμένει καρέκλα.
- Επανάχρηση, δηλαδή αναδιανομή προϊόντων μέσω αλλαγής ιδιοκτησίας, π.χ. μια καρέκλα παραμένει καρέκλα έστω και σε άλλο χώρο.
- Ανακατασκευή ενός προϊόντος για βελτιστοποίηση της διάρκειας ζωής του, π.χ. αλλάζοντας το μέγεθος ενός γραφείου ή αλλάζοντας την εμφάνιση μιας καρέκλας μέσω επανατοποθέτησης ταπετσαρίας για παράταση της διάρκειας ζωής τους.
- Καινούργια χρήση (Repurpose), με σκοπό την αλλαγή της λειτουργικότητας του προϊόντος, π.χ. ένα γραφείο γίνεται τραπέζι.
- Ανακύκλωση, μέσω ανάκτησης της αξίας των εξαρτημάτων και των υλικών τα οποία χρησιμοποιήθηκαν αρχικά ως πρώτη ύλη, τα οποία στη συνέχεια θα αποτελέσουν δευτερογενή υλικά για τη δημιουργία νέων προϊόντων.

Εντούτοις, υπάρχουν αρκετές προκλήσεις που αντιμετωπίζει η επανάχρηση των επίπλων στα πλαίσια της κυκλικής οικονομίας. Μια από αυτές αφορά στα επικαλυμμένα έπιπλα (έπιπλα ταπετσαρίας) τα οποία συνήθως δεν έχουν ετικέτα πυρασφάλειας και ως εκ τούτου δεν δύνανται να επαναχρησιμοποιηθούν από εμπορικά καταστήματα ή φιланθρωπικά ιδρύματα εξαιτίας νομικών λόγων (Penty, 2020). Ακόμα, ορισμένα έπιπλα είναι δύσκολο να τεθούν υπό επανάχρηση εξαιτίας ζητημάτων υγιεινής, όπως για παράδειγμα τα στρώματα (Forrest et al., 2017). Επιπλέον, πολλά συστήματα διαχείρισης αποβλήτων δεν είναι φιλικά ως προς την επανάχρηση επίπλων, αφού σε πολλές περιπτώσεις η διαδικασία αυτή καταστρέφει τα έπιπλα, ενώ η νομοθεσία για την προστασία τους είναι ανεπαρκής (Penty, 2020). Ακόμα ένα ζήτημα το οποίο αποτελεί πρόκληση είναι η ογκώδης και βαριά ύλη των επίπλων καθώς απαιτούνται μεγάλοι χώροι αποθήκευσης και μεταφοράς τους. Μια επιπλέον πρόκληση είναι και τα έπιπλα που μπορούν να αποσυναρμολογηθούν και να επανασυναρμολογηθούν, όπως για παράδειγμα τα έπιπλα της IKEA, τα οποία έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής καθώς είναι κατασκευασμένα από υλικά χαμηλής ποιότητας, παράμετρος που μειώνει την πιθανότητα επανάχρησής τους και κατ' επέκταση πώλησής τους. Τέλος, η επανάχρηση εξαρτάται από την κατάσταση του αντικειμένου, τη μέθοδο συλλογής και την αισθητική, οι οποίοι σε πολλές περιπτώσεις αποτελούν παράγοντες που δεν ανταποκρίνονται στις επιθυμίες των μοντέρνων καταναλωτών (Forrest et al., 2017).

2.3 ΤΡΟΠΟΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΕΠΙΠΛΩΝ ΣΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Στη συνέχεια παρουσιάζονται μια σειρά από προσεγγίσεις στη βάση των οποίων σχεδιάζονται τα έπιπλα στην κυκλική οικονομία.

2.3.1 ΥΛΙΚΑ

Αναμφισβήτητα, θα πρέπει να επιλέγεται η χρήση υλικών που κατεργάστηκαν με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς έχουν τη δυνατότητα γρηγορότερης ανάπτυξης σε αντίθεση με την αντίστοιχη ταχύτητα κατανάλωσής τους, ενώ επίσης συνδέονται με μειωμένη κατανάλωση ενέργειας κατά τη διαδικασία προετοιμασίας τους (Rashdan and Ashour, 2017). Για παράδειγμα, θα πρέπει να προτιμώνται τα υλικά που έχουν χαμηλό περιβαλλοντικό αντίκτυπο σε αντίθεση με υλικά που χαρακτηρίζονται από υψηλό περιβαλλοντικό αντίκτυπο, όπως είναι το ξύλο έναντι του μετάλλου (Penty, 2020). Είναι ενδεικτικό ότι σύμφωνα με τον Penty (2020), τα ανακυκλώσιμα υλικά, ανανεώσιμα ή μη, θα πρέπει να επιλέγονται έναντι των πιστοποιημένων ανανεώσιμων πηγών, αφού αυτή η προτίμηση μπορεί να επιφέρει περισσότερα περιβαλλοντικά οφέλη καθώς όλο και λιγότερα υλικά θα αποτεφρώνονται ή θα ρίχνονται στις χωματερές, καθώς επίσης θα εξορύσσονται λιγότεροι πόροι (Rashdan and Ashour 2017).

Για να διασφαλιστεί ότι τα προϊόντα και τα εξαρτήματα είναι ανακυκλώσιμα, τα διαφορετικά υλικά θα πρέπει να διαχωρίζονται κατάλληλα, ως λειτουργία όμως που σαφώς απαιτεί και μια αντίστοιχη υποδομή ανακύκλωσης από τους κατασκευαστές επίπλων (Penty, 2020). Για παράδειγμα, υπάρχει μια ολλανδική εταιρεία επίπλων που ανακυκλώνει πλαστικά μπουκάλια που συλλέγονται από τα κανάλια νερού που αφθονούν στη συγκεκριμένη χώρα, φτιάχνοντας από αυτά τα πλαστικά τσοχάκια που χρησιμοποιεί στις καρέκλες που παράγει (B.V. 2019). Η συγκεκριμένη «ανακύκλωση» μπορεί να αντικατοπτρίζει ένα πολύ μικρό μέρος στο τελικό προϊόν, ωστόσο η φιλοσοφία της επιχείρησης είναι αξιοπρόσεκτη και η ίδια το προβάλλει αναλόγως στην τοπική – και όχι μόνο – κοινωνία.

Σε αυτό το πλαίσιο, η χρήση τοπικών ή περιφερειακών πόρων δύναται να μειώσει τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο εξαιτίας και των περιορισμένων μεταφορών που απαιτούνται για τη δημιουργία τους (Rashdan and Ashour 2017). Επιπρόσθετα, τα υλικά που χρησιμοποιούνται

πρέπει να υποβάλλονται σε κατάλληλη επεξεργασία έτσι ώστε να παραλείπονται αυτά με υψηλή επικινδυνότητα ή αυτά που έχουν τοξικά χημικά, όπως για παράδειγμα επιβραδυντικά για την εξάπλωση πυρκαγιάς ή πτητικές οργανικές ενώσεις, που θα μπορούσαν να επηρεάσουν αρνητικά το περιβάλλον και την υγεία των ανθρώπων κατά τη διαχείρισή τους στο τέλος του κύκλου ζωής τους (Rashdan and Ashour 2017).

Η αποτελεσματική χρήση υλικών αποτελεί μια ορθή στρατηγική στον σχεδιασμό επίπλων, αφού μπορεί να παράσχει και άλλες δυνατότητες όπως το μειωμένο βάρος και τη μέγιστη δυνατή αντοχή, όπως είναι για παράδειγμα η καρέκλα από κόντρα πλακέ του Alvar Aalto (Εικ. 1), ενός από τους δημιουργούς της εταιρείας Artek, τα έπιπλα της οποίας θα παρουσιαστούν στην επόμενη ενότητα.



Εικόνα 1: Η καρέκλα από κόντρα πλακέ του σχεδιαστή Alvar Aalto (1932)

2.3.2 ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

Ο σχεδιασμός που λαμβάνει υπόψη του την προσαρμοστικότητα, υποδηλώνει ότι τα έπιπλα έχουν τη δυνατότητα να προσαρμοστούν στις άμεσες αλλά και στις μελλοντικές, μακροπρόθεσμες ανάγκες και συνθήκες διαβίωσης των καταναλωτών, παρέχοντας έτσι στους τελευταίους ευέλικτες λύσεις (Rashdan and Ashour, 2017). Η προσαρμοστικότητα μπορεί να επιτευχθεί με τον κατάλληλο σχεδιασμό, στη βάση του οποίου μπορούν να προστεθούν εξαρτήματα, να αφαιρεθούν, να διαμορφωθούν κλπ. Ως εκ τούτου, ο σχεδιασμός απαιτεί την πρόβλεψη πιθανών αλλαγών στη ζωή των χρηστών, όπως για παράδειγμα τη δημιουργία μιας καρέκλας που έχει τη δυνατότητα να διογκώνεται, ώστε να εξυπηρετήσει την αντίστοιχη μεγέθυνση του σώματος του χρήστη (Penty, 2020).

2.3.3 ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ

Ο σχεδιασμός που υποστηρίζει την αποσυναρμολόγηση επιτρέπει τη διάσπαση των επίπλων σε εναλλάξιμες μονάδες ή εξαρτήματα (Bosch et al., 2017). Αυτή η δυνατότητα επιτρέπει στους χρήστες να αυξήσουν οι ίδιοι τη διάρκεια ζωής των επίπλων τους μέσω της συντήρησης, της αναβάθμισης, της ανακατασκευής και της ανακύκλωσης (Rossi et al., 2006).

2.3.4 ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ

Ο σχεδιασμός μέσω τυποποιημένων εξαρτημάτων, ευνοεί την ανταλλαγή και την επισκευή σπασμένων εξαρτημάτων, γεγονός που μειώνει αντίστοιχα τον αριθμό των απαραίτητων ανταλλακτικών. Ωστόσο, εδώ πρέπει να ξεκαθαριστεί ότι θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα ανταλλακτικά για να είναι δυνατή η επισκευή τους από τους χρήστες, η οποία με τη σειρά της θα πρέπει να είναι εύκολη στην εκτέλεση, ώστε να αποφευχθεί η πρόωρη απόσυρση ολόκληρου του προϊόντος στην περίπτωση που μόνο ορισμένα εξαρτήματα παρουσιάζουν πρόβλημα (Penty 2020).

2.3.5 Η ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΗ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗ (UPCYCLING)

Ο σχεδιασμός στη βάση της δημιουργικής επανάχρησης των παλιών επίπλων, τον οποίο υιοθέτησε και ο υποφαινόμενος για την κατασκευή της δικής του καρέκλας, όταν εφαρμόζεται από ιδιώτες, συνδέεται με τον τομέα DIY. Στη βάση, λοιπόν, της δημιουργικής επανάχρησης

μπορεί να επιτευχθεί μια συναισθηματική σχέση με αυτά τα αυτοκατασκευασμένα τεχνουργήματα, επιτυγχάνοντας παράλληλα και τη διεύρυνση της ζωής των υλικών (Penty, 2020).

2.4 ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗ

Ο φόβος ότι η αλόγιστη ανθρώπινη κατανάλωση προκαλεί κλιματική αλλαγή, απώλεια βιοποικιλότητας και σπανιότητα ορυκτών έχει κεντρίσει το διεθνές ενδιαφέρον για επανάχρηση. Συγκεκριμένα, η επανάχρηση συνιστά μια ικανή μέθοδο η οποία συμβάλλει στη μείωση της ανάγκης για παραγωγή νέων προϊόντων, καθώς επίσης μειώνει και το ποσοστό των απορριμμάτων που προκύπτουν από προϊόντα που δεν έχουν πλέον χρηστικότητα για τους ιδιοκτήτες τους. Η επανάχρηση ανήκει στην έννοια των 3R δράσεων (**reduce, reuse, recycle**), δηλαδή «μείωση, επανάχρηση, ανακύκλωση», που προωθούνται από περιβαλλοντικούς φορείς όπως η Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος των ΗΠΑ (US EPA, 2014) και το Πρόγραμμα Δράσης για τα Απόβλητα και τους Πόρους του Ηνωμένου Βασιλείου (WRAP). Η επανάχρηση καλύπτει μια σειρά δραστηριοτήτων, από ανεπίσημες ανταλλαγές προϊόντων μεταξύ προσώπων που γνωρίζονται μεταξύ τους, μέχρι και τη βιομηχανική επαναχρησιμοποίηση προϊόντων και εξαρτημάτων, η οποία είναι γνωστή επίσης μέσα από τον όρο ανακατασκευή (remanufacturing).

Καθώς οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής προσπαθούν να δώσουν κίνητρα για αύξηση της συχνότητας επανάχρησης στο μέλλον, είναι σημαντικό οι θετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις της να γίνονται καλύτερα κατανοητές, καθώς η επανάχρηση προϊόντων, υλικών και ανταλλακτικών φαίνεται να έχει σημαντικά περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη. Πρέπει, δηλαδή εδώ να ξεκαθαριστεί ότι τα άχρηστα υλικά δεν προκύπτουν μόνο μετά την απόρριψη τους από τους ιδιοκτήτες τους, αλλά άχρηστα υλικά ενδεχομένως να προκύπτουν καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός προϊόντος, δηλαδή από την εξόρυξη πρώτων υλών, έως τη μεταφορά στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας και κατασκευής, μέχρι ακόμα και την κατασκευή και τη χρήση. Όπως μπορεί να συναχθεί, η επανάχρηση των αντικειμένων ή η κατασκευή νέων αντικειμένων/προϊόντων με λιγότερο υλικό, μειώνει δραματικά τα απορρίμματα και κατ' επέκταση την περιβαλλοντική ρύπανση (Cooper, 2015).

Τα μεταχειρισμένα αγαθά που προκύπτουν μετά από επανάχρηση είναι ευρέως διαθέσιμα σε βιομηχανίες, επιχειρήσεις, ιδρύματα και ιδιώτες. Για παράδειγμα, στο εξωτερικό υπάρχουν αγορές μεταχειρισμένων που μπορούν να δημιουργήσουν άρτιες εγκαταστάσεις βιομηχανικής παραγωγής, όπως ζυθοποιεία και εργοστάσια παραγωγής ανταλλακτικών, ενώ πολλά από αυτά τα «άχρηστα» για άλλους υλικά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία βιομηχανικού, κατασκευαστικού και ιατρικού εξοπλισμού. Ωστόσο, τα υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν στα πλαίσια της επανάχρησης αναφέρονται και σε μικρότερης κλίμακας δημιουργίες που αφορούν σε μεταχειρισμένα αγαθά για ιδιώτες, τα οποία ανάμεσα σε άλλα περιλαμβάνουν αυτοκίνητα, ρούχα, βιβλία, έπιπλα, είδη οικιακής χρήσης, αθλητικό εξοπλισμό και μουσικά όργανα (Cooper, 2015).

Παρότι η επανάχρηση προσφέρει τη δυνατότητα περιβαλλοντικών οφελών, εντούτοις αυτή πρέπει να αντικαταστήσει, τουλάχιστον εν μέρει, την αγορά και την παραγωγή ενός νέου προϊόντος. Όμως, σε ορισμένες περιπτώσεις, η επανάχρηση ενδεχομένως να μην προσφέρει τέτοια οφέλη. Για παράδειγμα, εάν ένας ιδιοκτήτης αυτοκινήτου πουλήσει ή δώσει χωρίς κάποιο χρηματικό όφελος ένα παλιό αυτοκίνητο σε ένα άτομο που δεν είναι κάτοχος αυτοκινήτου, και στη συνέχεια ο πρώτος αγοράσει ένα καινούργιο αυτοκίνητο για να αντικαταστήσει το παλιό, το αποτέλεσμα θα είναι ότι τώρα θα υπάρχουν δύο αυτοκίνητα σε λειτουργία αντί για ένα και έτσι όχι μόνο δεν υπάρχει κάποιο περιβαλλοντικό όφελος, αλλά τουναντίον η περιβαλλοντική επιβάρυνση είναι μεγαλύτερη. Επιπρόσθετα, σε άλλες περιπτώσεις, η επανάχρηση ενός αντικειμένου μπορεί να έχει μηδενική επίδραση στην παραγωγή ή την αγορά νέων αντικειμένων. Για παράδειγμα, εάν κάποιος αγοράσει ένα αντικείμενο μεγάλης αξίας που δημιουργήθηκε από παλιά υλικά, το οποίο όμως δεν έχει κάποια χρηστική αξία, αυτή η αγορά δε θα εμποδίσει ή θα αντικαταστήσει με κανέναν τρόπο την αγορά ενός νέου αντικειμένου. Ωστόσο, ακόμη και αν η επαναχρησιμοποίηση δεν έχει απτά περιβαλλοντικά οφέλη, μπορεί να έχει οικονομικά και κοινωνικά οφέλη, καθώς σε σχέση με το παραπάνω παράδειγμα του αυτοκινήτου, δύο άτομα έχουν τώρα ένα όχημα που τους χρησιμεύει στην καθημερινότητά τους, ενώ σε ότι αφορά στο δεύτερο παράδειγμα, ο αγοραστής αποκτά έναν αντικείμενο υψηλής αξίας για τη δική του ευχαρίστηση ή/και αισθητική, ενώ ο πωλητής έχει οικονομικό όφελος (Chakraborty et al., 2015).

2.4.1 ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗ ΕΠΙΠΛΩΝ

Πριν παρουσιαστεί διεξοδικά η επανάχρηση επίπλων, πρέπει πρώτα να γίνει μια συνοπτική παρουσίαση του βασικού υλικού κατασκευής τους, που δεν είναι άλλο από το ξύλο. Το ξύλο έχει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις έννοιες της βιωσιμότητας και της κυκλικής οικονομίας. Συγκεκριμένα, το ξύλο είναι υλικό φυσικής και ανανεώσιμης προέλευσης, βιοδιασπώμενο, με αξιόλογα μηχανικά και θερμικά χαρακτηριστικά. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τις φάσεις παραγωγής και τέλους ζωής του υλικού αυτού είναι γενικά πολύ χαμηλότερες από εκείνες των ισοδύναμων υλικών που παράγονται από ανόργανες ή ορυκτές πρώτες ύλες (Hoglmeier et al., 2014). Επιπλέον, σε αντίθεση με τους πόρους γεωργικής προέλευσης, το ξύλο δεν ανταγωνίζεται τα τρόφιμα. Ως αποτέλεσμα, από τις αρχές του 21ου αιώνα και πέρα από τις παραδοσιακές χρήσεις, παρατηρείται αύξηση της κατανάλωσης ξύλου για νέες εφαρμογές (παραγωγή ενέργειας, δομικά υλικά, χημικά κ.λπ.) (Zhong et al, 2017). Μια μελέτη δείχνει ότι μέχρι το 2030, η παραγωγή ξύλου θα μπορούσε να καταστεί ανεπαρκής για την κάλυψη της ζήτησής του στην Ευρώπη (Hoglmeier et al., 2014). Ωστόσο, η αύξηση της κατανάλωσης ξύλου συνοδεύεται από αύξηση της παραγωγής απορριμμάτων ξυλείας από προϊόντα με βάση το ξύλο στο τέλος του κύκλου ζωής τους και ως εκ τούτου, η ανακύκλωση αυτού του μεγάλου όγκου ξυλείας θα μπορούσε να αποτελέσει μια νέα πηγή παραγωγής ξύλου, φθηνή πρώτη ύλη για την παραγωγή νέων υλικών αλλά και επανάχρησής του, όπως για παράδειγμα την δημιουργία νέων επίπλων από έπιπλα που έχουν κλείσει τον κύκλο ζωής τους.

Η επανάχρηση επίπλων αφορά στον έλεγχο, τον καθαρισμό και την επισκευή κατά τη διαδικασία επαναδημιουργίας, στα πλαίσια της οποίας τα παλιά έπιπλα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν χωρίς καμία επεξεργασία εκ των προτέρων, καθώς σκοπός στα πλαίσια επανάχρησης πρέπει να είναι η μείωση των εκπομπών άνθρακα. Ως εκ τούτου, η επανάχρηση συνιστά ένα ορθολογικότερο τρόπο προστασίας του περιβάλλοντος σε σχέση με την ανακύκλωση. Συγκεκριμένα, η επανάχρηση είναι βασικό στοιχείο για τη μείωση των απορριμμάτων, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, καθώς αφορά στη χρήση ενός αντικειμένου ξανά και ξανά ή ακόμη και τη χρήση του για κάποιο άλλο σκοπό. Επιπλέον, η επανάχρηση συντείνει στη διατήρηση των φυσικών μας πόρων, συμπεριλαμβανομένου του χερσαίου χώρου, εξοικονομώντας παράλληλα χρήματα, ενώ αντιθέτως, η ανακύκλωση αφορά τη διάσπαση του χρησιμοποιημένου προϊόντος σε πρώτες ύλες, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή νέων αντικειμένων.

Μέσω χρήσιμων υλικών και της ανταλλαγής τους, χωρίς δηλαδή να απαιτείται κάποια επεξεργασία τους, η επανάχρηση συμβάλλει στην εξοικονόμηση χρόνου, χρημάτων, ενέργειας και πόρων, ενώ είναι μια φιλικότερη προς το περιβάλλον επιλογή καθώς βρίσκεται στην ιεραρχία διαχείρισης απορριμμάτων. Ως εκ τούτου, μπορεί εύκολα να συναχθεί ότι η καύση παλαιών επίπλων δε θεωρείται φιλική προς το περιβάλλον λόγω της δημιουργίας διοξινών, CO₂ και άλλων επιβλαβών εκπομπών. Η επανάχρηση, λοιπόν, ενός παλιού επίπλου, εξοικονομεί ενέργεια που σχετίζεται με την κατασκευή ενός νέου επίπλου, ως μια διαδικασία η οποία έχει θετικό αντίκτυπο στη μείωση του CO₂. Τέλος, η επανάχρηση παλαιών επίπλων μπορεί να προσφέρει ευκαιρίες εργασίας και κατάρτισης σε συγκεκριμένες περιοχές ή και ολόκληρες χώρες με υψηλά ποσοστά ανεργίας, ενώ παράλληλα μπορεί να αυξήσει την ευαισθητοποίηση στην καταναλωτική συμπεριφορά, με πιθανή εξοικονόμηση χρημάτων για τα νοικοκυριά, οι οποίες εμμέσως συμβάλλουν στην αυξημένη ευημερία των ανθρώπων (Chakraborty et al., 2015).

Παρόλο που η επανάχρηση επίπλων ως μέθοδος είναι εύκολα κατανοητό ποια πλεονεκτήματα προσφέρει, δεν είναι σήμερα πολύ διαδομένη ως κοινή πρακτική. Μια ενδεικτική διάσταση της μειωμένης εφαρμογής της μεθόδου της επανάχρησης, είναι ότι δεν υπάρχουν συνεκτικά στατιστικά δεδομένα γι' αυτήν. Έτσι, ο ακριβής κύκλος εργασιών του τομέα επανάχρησης επίπλων δεν είναι σαφής, παρότι στα πλαίσια της ΕΕ, τα εμπορικά αγαθά τα οποία είναι μεταχειρισμένα έχουν αξία περίπου € 8,1 δις, ενώ στο Ηνωμένο Βασίλειο, ο τομέας επανάχρησης επίπλων εκτιμάται περίπου σε €101 εκατομμύρια (Cools and Oosterlynck, 2016). Ένα μέρος του τομέα της επανάχρησης είναι οργανωμένο σε δίκτυα, όπως για παράδειγμα το RREUSE, το οποίο αποτελείται κυρίως από κράτη μέλη που ανήκουν στην Ευρώπη. Συγκεκριμένα, στο RREUSE απασχολούνται γύρω στα 95.000 άτομα, ενώ μόνο για το 2018, το δίκτυο συγκέντρωσε 200.000 τόνους επίπλων, από τους οποίους το 40% (80.000 τόνοι) τέθηκαν σε διαδικασία επανάχρησης (RREUSE 2019). Με τη σειρά του, το δίκτυο επανάχρησης επίπλων FRN στην Αγγλία, απασχολεί περίπου 14.000 άτομα, τα οποία το 2006 συγκέντρωσαν 20.000 τόνους οικιακά έπιπλα, εκ των οποίων το 85% επαναχρησιμοποιήθηκε (Curran et al., 2010).

Η αγορά επανάχρησης επίπλων λαμβάνει χώρα σε δημοπρασίες, καταστήματα μεταχειρισμένων και φιλανθρωπικών ειδών, υπαίθριες αγορές, ενώ όπως ήδη αναφέρθηκε, πραγματοποιείται και μέσω διαδικτυακών πλατφορμών, κοινωνικών επιχειρήσεων ή μικρών

δικτύων που πραγματεύονται προϊόντα για επανάχρηση (Parker et al., 2015). Καθώς η διαδικασία επανάχρησης αφορά σε μια εργασία με υψηλή ένταση εργασίας και τεχνογνωσίας καθώς και αρκετές εργατοώρες, ενώ παράλληλα τα καινούργια αγαθά που προκύπτουν από αυτή τη διεργασία έχουν χαμηλή οικονομική αξία, το κόστος είναι αρκετά υψηλό. Σε αυτό το πλαίσιο, οι φιλανθρωπικές οργανώσεις ή οι κοινωνικές επιχειρήσεις που ακολουθούν τη μέθοδο της επανάχρησης βασίζονται σε κρατικές επιδοτήσεις ή την εθελοντική εργασία (Curran et al., 2010).

Οι κύριες πηγές από όπου προκύπτουν τα έπιπλα προς επανάχρηση αφορούν κυρίως στις δημόσιες δωρεές, τους εμπορικούς οργανισμούς και τους διαχειριστές απορριμμάτων (Curran et al., 2010). Κεντρικός στόχος αυτών των οργανώσεων είναι η παροχή επίπλων σε άτομα που έχουν ανάγκη (ΕΟΠ 2018), τα οποία είναι οι κύριοι δικαιούχοι εξαιτίας κάποιων οικονομικών και κοινωνικών κριτηρίων, ενώ σε μικρότερο βαθμό πωλούνται και στο ευρύ κοινό (Curran et al., 2010).

2.4.2 ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗ ΣΕ ΚΕΝΤΡΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Τα έπιπλα που μεταφέρονται σε κέντρα ανακύκλωσης οικιακών απορριμμάτων μπορούν επίσης να τεθούν υπό επανάχρηση. Για παράδειγμα, στο Ηνωμένο Βασίλειο, συνολικά το 40% των ογκωδών απορριμμάτων, όπως είναι και τα έπιπλα, μπορούν να θεωρηθούν ως επαναχρησιμοποιήσιμα (Clarke and Bridjwater, 2012), ενώ αντιστοίχως στη Δανία οι Larsen et al (2012) βρήκαν ότι υπάρχουν οι υποδομές και τα δίκτυα για να τεθεί υπό επανάχρηση μόνο το 9%.

Ως εκ τούτου, τα έπιπλα συχνά απορρίπτονται πριν φτάσουν στο τέλος της λειτουργικής διάρκειας της ζωής τους, και έτσι δεν αξιοποιείται η δυνατότητα επανάχρησής τους. Για τον λόγο αυτό, πρέπει να υπάρχουν συγκεκριμένες πρόνοιες επανάχρησης οι οποίες να συνιστούν μέρος ενός συστήματος διαχείρισης απορριμμάτων (Larsen et al., 2012). Για παράδειγμα, στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι οργανισμοί που ασχολούνται με επανάχρηση επίπλων κατάφεραν μέσω μιας οργανωμένης διαδικασίας συλλογής, να συλλέξουν έπιπλα με μεγάλο όγκο και να αυξήσουν το ποσοστό επανάχρησης των επίπλων στο 40%, σε σύγκριση με το 3% , όταν δηλαδή η διαδικασία συλλογής γινόταν από τα τμήματα συλλογής των κέντρων ανακύκλωσης (Curran et al., 2010).

2.4.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΕΠΙΠΛΩΝ ΣΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Το πρώτο παράδειγμα που παρουσιάζεται εδώ αφορά στη Φινλανδική εταιρεία Artek, η οποία ιδρύθηκε το 1935 από τέσσερις νεαρούς ιδεαλιστές που έθεσαν ως στόχο τους να πουλήσουν έπιπλα και να προωθήσουν μια σύγχρονη κουλτούρα ζωής μέσω εκθέσεων και άλλων εκπαιδευτικών μέσων. Στις μέρες μας, η εταιρεία εξακολουθεί να κατασκευάζει έπιπλα, φωτιστικά και αξεσουάρ σχεδιασμένα από Φινλανδούς τεχνίτες και κορυφαίους διεθνείς σχεδιαστές. Η υφιστάμενη διοίκηση της εταιρείας ενστερνίζεται τις αξίες που ενστάλαξαν οι τέσσερις δημιουργοί της κατά τη δεκαετία του 1930, οι οποίες αφορούν στην καλή ποιότητα, την προμήθεια τοπικών υλικών και την οικονομική χρήση τους, αξίες που σαφώς αντικατοπτρίζουν και τις σημερινές προϋποθέσεις και κριτήρια που θέτουν οι βιώσιμοι κατασκευαστές επίπλων. Το 2006, η Artek ξεκίνησε να συλλέγει μεταχειρισμένες καρέκλες και σκαμπό από δημιουργίες της που είχαν γίνει σε παλαιότερες δεκαετίες, αναζητώντας τις από υπαίθριες αγορές και παλιά εργοστάσια, σχολεία και ναυπηγεία. Αυτή η προσπάθεια έφερε την ίδρυση της πρωτοβουλίας Artek 2nd Cycle, η οποία, μέσα από την κατάλληλη διαδικασία επανάχρησης και αποκατάστασης, προσφέρει αυτά τα έπιπλα που ανευρέθηκαν προς πώληση, προσφέροντας τους με αυτόν τον τρόπο ένα δεύτερο κύκλο στη διάρκεια ζωής τους. Τώρα, το Artek 2nd Cycle αποτελεί την αγαπημένη πλατφόρμα με έπιπλα της εταιρείας. Τέλος, το Artek 2nd Cycle δεν προβάλλει απλά τον μεγάλο χρόνο ζωής που έχουν τα έπιπλα της εταιρείας, αλλά προωθεί εξίσου τη συνειδητή κατανάλωση, την ιδέα δηλαδή ότι αυτό που αγοράζουν οι καταναλωτές πρέπει να επιλέγεται προσεκτικά, καθώς σκοπός είναι να απολαύσουν τα φυσικά υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή αυτών των επίπλων σε βάθος χρόνου (European Commision, 2018).



Εικόνα 2: Παράδειγμα επαναχρησιμοποιημένων καρεκλών Artek.

Το επόμενο παράδειγμα επανάχρησης/ανακύκλωσης παλιών επίπλων αφορά στην εταιρεία L'Estoc που εδρεύει στην Ισπανία, η οποία σχεδιάζει, παράγει και πουλά έπιπλα που κατασκευάζονται από ανακυκλώσιμα υλικά και άλλα αντικείμενα, όπως για παράδειγμα παλιά έπιπλα, που έχουν απορριφθεί από τους ιδιοκτήτες τους. Ο συνδυασμός των υλικών αποτελεί για την εταιρεία το σήμα κατατεθέν ενός βιώσιμου σπιτιού, αφού ενδεικτικά η εταιρεία μπορεί να φτιάξει παγκάκια ή σίτες από παλιά ξύλινα στόρια, μπορεί να μετασχηματίσει μια πόρτα σε τραπέζι, ενώ μια παιδική κούνια μπορεί να μετατραπεί σε παιδικό γραφείο. Σε αυτό το πλαίσιο, η κυκλική οικονομία μπορεί να επιτευχθεί μέσω της κοινωνικής και περιβαλλοντικής συνείδησης των όσων έχουν στην κατοχή τους παλιά έπιπλα και θέλουν να τα προσφέρουν για αυτόν τον σκοπό. Για τον λόγο αυτό, όσα υλικά αξιολογούνται ως κατάλληλα για επανάχρηση μετασχηματίζονται σε πολύτιμους πόρους για την εταιρεία μέσω μιας μοναδικής δημιουργικής διαδικασίας. Επιπρόσθετα, αξίζει να αναφερθεί ότι στις εγκαταστάσεις της εταιρείας δουλεύει ένας μεγάλος αριθμός ατόμων με νοητική υστέρηση, καθώς ένας από τους κύριους στόχους της είναι να ενισχύσει την ανάπτυξη και την κοινωνικότητα αυτού του πληθυσμού μέσω της εργασίας. Συγκεκριμένα, η L'Estoc προσφέρει ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων για ενσωμάτωση αυτών των ατόμων στη δημιουργική εργασία, καθώς ο κάθε εργαζόμενος εξειδικεύεται σε όλη τη διαδικασία επανάχρησης και ανακύκλωσης μέσω συγκεκριμένων δράσεων, όπως επιδιόρθωση, επεξεργασία, γυάλισμα, βάψιμο, και βερνίκωμα. Για την πρωτοβουλία της αυτή,

η L'Estoc έχει βραβευτεί από διάφορα προγράμματα Κοινωνικής Επιχειρηματικότητας (European Commission, 2018).



Εικόνα 3: Ενδεικτικό παράδειγμα ανακυκλώσιμων και επαναχρησιμοποιούμενων επίπλων από την L'Estoc

Τέλος, ακόμα ένα παράδειγμα επίπλων στα πλαίσια της κυκλικής οικονομίας αναφέρεται στην Ιταλική εταιρεία Arcadia Design. Η εν λόγω εταιρεία σχεδίασε και ανέπτυξε το EASYDiA + EASYoLo, ένα σετ αρθρωτών καρεκλών και τραπεζιών για παιδιά από 18 μηνών έως 10 ετών, τα οποία παρέχουν χώρο για προσαρμογή και είναι σχεδιασμένα σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές της κυκλικής οικονομίας. Συγκεκριμένα, η αρθρωτή δομή των επίπλων αυτών ευνοεί την επανάχρηση, τη μεταμόρφωση και την προσαρμογή, αναλόγως της φαντασίας των χρηστών τους. Εκτός από τη συναρμολόγηση των τεμαχίων την πρώτη φορά που στήνουν τα έπιπλα, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόσουν ή να αντικαταστήσουν ορισμένα κομμάτια των επίπλων αυτών με την πάροδο του χρόνου, αποσυναρμολογώντας για παράδειγμα την καρέκλα ή το τραπέζι, όταν δεν τους είναι πλέον απαραίτητα ή βολικά. Τα συγκεκριμένα προϊόντα προσφέρουν τη δυνατότητα στους καταναλωτές να δημιουργήσουν ένα νέο προϊόν, ανάλογα με τις προτάσεις της εταιρείας ή ακόμα και να επινοήσουν οι ίδιοι καινούργιες μορφές. Έτσι, λοιπόν, ο στόχος της εταιρείας δεν είναι η επιδιόρθωση των επίπλων μέσω της επανάχρησης/ανακύκλωσής τους, αλλά ο σχεδιασμός αντικειμένων που δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να τα επαναχρησιμοποιήσουν, τροποποιώντας τα και δίνοντας τους τη μορφή που αυτοί θεωρούν ως κατάλληλη για τα δικά τους γούστα και ανάγκες. Τα προϊόντα κατασκευάζονται αποκλειστικά στην Κεντρική Ιταλία και βασίζονται σε ερευνητικά ευρήματα αναφορικά με τα κριτήρια

βιωσιμότητας των ξύλινων επίπλων, σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο του Μιλάνου Bicocca. Επιπρόσθετα, η εταιρεία χρησιμοποιεί για τα έπιπλά της συμπαγές ξύλο από την περιοχή της κεντρικής Ιταλίας στην οποία εδρεύει, καθώς έχει ως σκοπό της τη μείωση των μεταφορών και την υποστήριξη των τοπικών εμπορών ξυλείας. Τέλος, τα φινιρίσματα που γίνονται στα έπιπλα έχουν ως βάση τους το νερό, είναι μη τοξικά, καθώς επίσης είναι πιστοποιημένα ώστε η όποια επαφή με τα τρόφιμα των παιδιών να μη δημιουργεί κάποιο πρόβλημα υγείας (European Commission, 2018).



Εικόνα 4: Τα έπιπλα για παιδιά της Ιταλικής εταιρείας Arcadia Design

2.5 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΚΑΡΕΚΛΑΣ

Συζητώντας για τη χρήση του ξύλου, τα πρώτα αντικείμενα που έρχονται στο μυαλό μας είναι τα έπιπλα. Η ευκολία κατεργασίας του ξύλου και η ευρεία διαθεσιμότητά του στον πλανήτη, παρείχε τη δυνατότητα στον άνθρωπο να καλύψει τις λειτουργικές του ανάγκες με παραπλήσιο τρόπο στα διαφορετικά μέρη της γης, μεταξύ δε των τρόπων που επινόησε ήταν η κατασκευή καθίσματος που έλαβε κάποια στιγμή τη μορφή της καρέκλας, όπως τη γνωρίζουμε σήμερα. Ως έπιπλο, η καρέκλα αποτελούσε αντικείμενο χρήσης ήδη από τα αρχαία χρόνια, αν και για

μια τεράστια χρονική περίοδο, συνιστούσε ένα συμβολικό αντικείμενο για το κράτος και το κύρος που απέρρεε από τη χρήση της και ως εκ τούτου δεν ήταν είδος προς καθημερινή χρήση. Ενδεικτικό αυτού του κύρους είναι η διαχρονικότητά του, καθώς και σήμερα, σε διάφορα κοινοβούλια του κόσμου, ο όρος καρέκλα (“The Chair”) εξακολουθεί να χρησιμοποιείται ως σύμβολο της εξουσίας τόσο στο Ηνωμένο Βασίλειο, όσο και στον Καναδά. Επιχειρώντας μια ιστορική αναδρομή, ήταν μόλις τον 16ο αιώνα όταν η καρέκλα τέθηκε για κοινή χρήση, καθώς μέχρι τότε οι άνθρωποι κάθονταν σε σεντούκια, παγκάκια και σκαμπό, τα οποία αποτελούσαν και τα συνηθισμένα καθίσματα των ανθρώπων που δεν είχαν κάποια εξουσία. Η ποσότητα των καρεκλών που έχουν διασωθεί από τα παλιά χρόνια είναι εξαιρετικά μικρή, ενώ οι περισσότερες από αυτές είχαν εκκλησιαστική, αρχιερατική ή φεουδαρχική χρήση (Cregan-Reid, 2018).



Εικόνα 5: Χαρακτηριστική καρέκλα της περιόδου της Αναγέννησης

Ως εκ τούτου, η διάδοση της καρέκλας στην Ευρώπη, οφειλόταν κυρίως στην Αναγέννηση, στα πλαίσια της οποίας η καρέκλα έπαψε να είναι προνόμιο του κράτους και άρχισε να αποτελεί ένα τυπικό έπιπλο το οποίο μπορούσε να αγοράσει όποιος είχε την οικονομική δυνατότητα. Έτσι, όταν η ιδέα του προνομίου με την οποία ήταν μέχρι τότε συσχετισμένη η καρέκλα ξεθώριασε, τότε το συγκεκριμένο αντικείμενο τέθηκε σε ευρεία διάθεση. Από τότε, η καρέκλα βρίσκεται σε ένα διαρκή μετασχηματισμό και διαμόρφωση, ως διαδικασίες οι οποίες από τη μια αντικατοπτρίζουν τη μόδα της εποχής και από την άλλη την ανάγκη του δημιουργού τους για έκφραση (Crantz, 1998).

Μετά τις πρώτες δύο βιομηχανικές επαναστάσεις και συγκεκριμένα στα τέλη του 19^{ου} αιώνα, οι καρέκλες άρχισαν να αποτελούν ένα συνηθισμένο προϊόν για τα αμερικανικά νοικοκυριά στα οποία συνήθως υπήρχε μια καρέκλα για κάθε μέλος της οικογένειας. Στη συνέχεια κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα, στα πλαίσια του οποίου παρατηρήθηκε μια αυξανόμενη χρήση της τεχνολογίας στην κατασκευή καρεκλών, προέκυψαν νέες κατασκευές και σχέδια όπως για παράδειγμα πτυσσόμενες καρέκλες εξ ολοκλήρου από μέταλλο, καρέκλες με μεταλλικά πόδια, καρέκλα ύπνου, χυτευμένες πλαστικές και εργονομικές καρέκλες (Crantz, 1998).

Το μοντέρνο κίνημα της δεκαετίας του 1960 αποτέλεσε την απαρχή για την παραγωγή καινούργιων μορφών καρεκλών, όπως την καρέκλα πεταλούδα (αρχικά ονομαζόμενη καρέκλα Hardoy), και την περιστρεφόμενη καρέκλα σε σχήμα αυγού (Εικόνα 6). Επίσης, οι ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις οδήγησαν σε χυτευμένες καρέκλες από κόντρα πλακέ και ξύλο laminate καθώς και καρέκλες από δέρμα ή πολυμερή. Ενδεικτικό αυτών των εξελίξεων είναι η μηχανική τεχνολογία που είναι ενσωματωμένη στην καρέκλα, η οποία παρέχει στους χρήστες τη δυνατότητα ρύθμισης, ειδικά για χρήση γραφείου, καθώς επίσης μέσω των κινητήρων που είναι ενσωματωμένοι στην καρέκλα, προέκυψαν οι καρέκλες-μασάζ (Crantz, 1998).



Εικόνα 6: Καρέκλα σε σχήμα αυγού της δεκαετίας του '60.

2.5.1 Η ΚΑΡΕΚΛΑ CH33P ΤΟΥ HANS J. WEGNER

Διαχρονικά υπήρξαν διάφοροι επώνυμοι κατασκευαστές που σχεδίασαν και κατασκεύασαν καρέκλες που πέρασαν στην ιστορία με το όνομά τους, π.χ. Savonarola, Thonet, Shakers, Van de Rohe κ.α. (Σκαρβέλης, 2019). Μια ιδιαίτερη τέτοια περίπτωση υπήρξε και ο Hans Wegner. Η καρέκλα CH33P του Hans J. Wegner με σχήμα και σχέδιο που την χαρακτηρίζουν αποκλειστικά, είναι μια άνετη καρέκλα σε μοντέρνο σχεδιασμό. Η καρέκλα σχεδιάστηκε το 1957 για την εταιρία Carl Hansen & Son και η κατασκευή της συνεχίστηκε για δέκα χρόνια. Με διάλειμμα περίπου 45 ετών, η παραγωγή της άρχισε ξανά το 2012. Ο σχεδιασμός της CH33 έχει χαρακτήρα και καθαρές οργανικές μορφές. Το ύψος, το βάθος και οι γωνίες της κομψής καρέκλας σχεδιάστηκαν προσεκτικά ώστε να ταιριάζουν στον χρήστη. Η χαρακτηριστική καμπυλωτή της πλάτη είναι κατασκευασμένη από ξυλόφυλλα. Η καρέκλα αυτή έχει μια ζωντανή εμφάνιση που προσφέρεται για μοντέρνους εσωτερικούς χώρους. Διαθέτει ένα κάθισμα επενδυμένο με ύφασμα που αυξάνει την άνεση και τονίζει την πολυτελή εμφάνισή της. Η καρέκλα CH33 είναι ελαφριά και πρακτική, ευέλικτη και ιδανική για κάθε δωμάτιο του σπιτιού.

Σχεδιαστής της καρέκλας είναι ο Δανός αρχιτέκτονας Hans J. Wegner (1914-2007), ο οποίος αναγνωρίζεται ως ένας πρωτοπόρος σχεδιαστής επίπλων του εικοστού αιώνα. Μεταξύ των Δανών σχεδιαστών επίπλων, ο Wegner θεωρείται ένας από τους πιο δημιουργικούς, καινοτόμους και παραγωγικούς, αφού ήταν μέρος της γενιάς που δημιούργησε αυτό που σήμερα αναφέρεται ως «η Χρυσή Εποχή» του σύγχρονου δανέζικου σχεδιασμού.

Γιος ενός τσαγκάρη, ο Wegner γεννήθηκε το 1914 στο Tonder, μια πόλη στη νότια Δανία. Ξεκίνησε τη μαθητεία του με τον Δανό κατασκευαστή γραφείων HF Stahlberg, όταν ήταν μόλις 14 ετών. Αργότερα, ο ίδιος μετακόμισε στην Κοπεγχάγη και παρακολούθησε τη Σχολή Καλών Τεχνών και Κοσμημάτων από το 1936 έως το 1938 πριν από τον προσδιορισμό του ως σχεδιαστή επίπλων. Το 1938, ο Wegner προσεγγίστηκε από τους αρχιτέκτονες και τους σχεδιαστές Arne Jacobsen και Erik Moller και άρχισε να σχεδιάζει έπιπλα για το νέο

Δημαρχείο του Ώρχους. Κατά την ίδια περίοδο, ο Wegner άρχισε να συνεργάζεται με τον κατασκευαστή ντουλαπιών Johannes Hansen, ο οποίος ήταν η κινητήρια δύναμη για να φέρει νέα σχεδίαση επίπλων στο δανέζικό κοινό στις εκθέσεις της Copenhagen Cabinetmakers.

Ο Wegner δημιούργησε το δικό του στούντιο σχεδιασμού το 1943 και δημιούργησε μια σειρά από καρέκλες για τον Carl Hansen & Son από το 1949 έως το 1968, συμπεριλαμβανομένης της καρέκλας Wishbone, που έκτοτε βρίσκεται σε παραγωγή. Από τότε, ο δημιουργός έλαβε πολλά βραβεία σχεδιασμού, όπως το βραβείο Lunning το 1951, το Grand Prix της Τριενάλε του Μιλάνου το 1951, το μετάλλιο Eckersberg της Βασιλικής Δανικής Ακαδημίας Καλών Τεχνών το 1956, το μετάλλιο πρίγκιπα Eugen της Σουηδίας το 1961, το βραβείο δανέζικου επίπλου το 1980, το μετάλλιο CF Hansen το 1982 και το 8ο βραβείο διεθνούς σχεδιασμού το 1997. Έγινε επίτιμος βασιλικός σχεδιαστής για τη βιομηχανία από τη Royal Society of Arts στο Λονδίνο το 1959, έγινε επίτιμο μέλος της Βασιλικής Ακαδημίας Καλών Τεχνών της Δανίας το 1995 και του απονεμήθηκε επίτιμο διδακτορικό από το Royal College of Art το 1997. Είναι ενδεικτικό ότι σχεδόν όλα τα μεγάλα μουσεία σχεδιασμού στον κόσμο, από το Μουσείο Μοντέρνας Τέχνης στη Νέα Υόρκη και το Μουσείο Σχεδιασμού Danmark στην Κοπεγχάγη έως το Die Neue Sammlung στο Μόναχο, εκθέτουν έργα του Wegner. Ο Hans J. Wegner πέθανε στη Δανία τον Ιανουάριο του 2007, σε ηλικία 92 ετών.

Ο πυρήνας της κληρονομιάς του Wegner είναι η εστίασή του στην προβολή της εσωτερικής ψυχής των επίπλων μέσω ενός απλού και λειτουργικού εξωτερικού. Το υπόβαθρο του Wegner, ως κατασκευαστή γραφείων, του έδωσε μια βαθιά κατανόηση για το πώς να ενσωματώσει τις απαιτητικές τεχνικές ξυλουργικής με εξαιρετική φόρμα. Η αισθητική του βασίστηκε, επίσης, στον βαθύ σεβασμό στο ξύλο και τα χαρακτηριστικά του, και σε μια τεράστια περιέργεια για άλλα φυσικά υλικά που του επέτρεψαν να φέρει μια οργανική, φυσική απαλότητα στον φορμαλιστικό μινιμαλισμό.



Εικόνα 7: Η καρέκλα CH33P του Hans J. Wegner



Εικόνα 8: Το λογότυπο της εταιρείας Carl Hansen, που παρήγαγε το μοντέλο CH33.

2.6 ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ

Η καρέκλα δεν αποτελεί ένα «τυπικό» έπιπλο όπως όλα τα άλλα, καθώς συμπύσσει το σύνολο της συλλογιστικής της αρχιτεκτονικής των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων. Για τον λόγο αυτό, η καρέκλα συνιστά μια περίκομψη δημιουργία, που προκύπτει ως αποτέλεσμα οίστρου,

μελέτης και πρακτικής υλοποίησης. Ταυτόχρονα, τα ζητήματα της ανθεκτικότητας και της ασφάλειας είναι ιδιαίτερος σημαντικά, καθώς η επιλογή του καταναλωτή βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε αυτά. Ως εκ τούτου, η παράμετρος της ασφάλειας αναφέρεται σε μια από τις σημαντικότερες διαστάσεις της συνδεσμολογίας, ενώ σε πιο γενικό πλαίσιο, συνιστά ένα από τα κύρια κεφάλαια της τέχνης της επιπλοποιίας (Δεκατρή, 2003).

Η καρέκλα συνιστά ένα τύπο επίπλου που χαρακτηρίζεται από την αυξημένη δυσκολία στην κατασκευή της. Για τον λόγο αυτό, οι επιπλοποιοί και συγκεκριμένα οι τεχνίτες που ασχολούνται με την κατασκευή καρεκλών έχουν σε μεγάλο βαθμό ανεπτυγμένες τις σχεδιαστικές και πρακτικές τους δεξιότητες, καθώς απαιτείται ιδιαίτερη ικανότητα κατά τη διαδικασία ένωσης λεπτών ή/και μικρών κομματιών ξύλου, η οποία σε πολλές περιπτώσεις γίνεται σε ιδιόμορφες γωνίες ώστε οι καρέκλες να μπορούν διατηρούν το φορτίο σχεδόν οποιουδήποτε ανθρώπου (Ξύλο -Έπιπλο, 2004).

Κατά την επιλογή του τύπου σύνδεσης για μια ξεχωριστή εφαρμογή, οι τεχνίτες πρέπει να είναι σε θέση να γνωρίζουν εις βάθος τα είδη των συνδέσεων που χρησιμοποιούνται τακτικότερα, παρότι σε πρακτικό επίπεδο υπάρχει πλήθος συνδέσεων, οι οποίες υιοθετούνται σε ξεχωριστούς συνδυασμούς. Σε ό,τι αφορά τη διαδικασία δημιουργίας και κατασκευής μιας καρέκλας, οι σχεδιαστές από μόνοι τους είτε σε συνεργασία με τους τεχνίτες πρέπει να ξέρουν ποιες συνδέσεις είναι εφικτές για ένα συγκεκριμένο τύπο ώστε να αποφασίσουν κατά πόσο η κατασκευή της καρέκλας είναι υλοποιήσιμη. Στην περίπτωση που δεν πραγματοποιηθεί η κατάλληλη επιλογή της σύνδεσης για ένα συγκεκριμένο έπιπλο, τότε η διαδικασία κατασκευής καθίσταται πολύ δύσκολη, υφίσταται το ενδεχόμενο να μην ανταποκρίνεται στον σχεδιασμό, ενώ ακόμα ενδέχεται το έπιπλο να είναι ασταθές και ως εκ τούτου να μην είναι ανθεκτικό σε βάθος χρόνου. Έτσι, διαπιστώθηκε ότι όσες συνδέσεις χρησιμοποιούνται τακτικότερα έχουν διατηρηθεί και μακροπρόθεσμα, καθώς το αποτέλεσμα ανταποκρίνεται στις ανάγκες των χρηστών (Ξύλο - Έπιπλο, 2004).

Αναφορικά με την καρέκλα, οι ορθές συνδέσεις και ενώσεις των ξύλινων στελεχών είναι ιδιαίτερα σημαντικές, καθώς αποτελούν τα μέρη που δέχονται τον αντίκτυπο εξαιτίας του βάρους του χρήστη. Ανάλογα με την κατασκευή, οι ενώσεις και οι συνδέσεις διαφέρουν ως προς το είδος και το μέγεθός τους. Έτσι, η επιλογή μιας ξεχωριστής σύνδεσης και γενικώς η επιλογή της τεχνολογίας σύνδεσης, κρίνεται ως ιδιαίτερα σημαντική σε σχέση με τις διαστάσεις της στερεότητας, της ανθεκτικότητας και της διάρκειας ζωής μιας καρέκλας.

Λαμβάνοντας υπόψη τα όσα αναφέρθηκαν, η τέχνη που επιδίδεται στην ανεύρεση μεθόδων και τρόπων ένωσης δύο ή/και περισσότερων μερών και προβολής αυτών σε ένα συμπαγές σύνολο, ονομάζεται συνδεσμολογία (Καραλίβανος, 1989). Πιο αναλυτικά, σύνδεσμος ή δεσμός στην τέχνη της ξυλουργικής ονομάζεται ο τρόπος που συμβάλλει στην επιτυχή ένωση δύο ή περισσότερων μερών μιας κατασκευής από ξύλο. Επιπλέον, οι συνδέσεις ταξινομούνται στη βάση του υλικού που τις απαρτίζει (π.χ. συνδέσεις χάλυβα, μετάλλων, ξύλου, οπλισμένου σκυροδέματος κλπ.) ή σε σχέση με τις γεωμετρικές συναντήσεις των στοιχείων που συνδέονται (π.χ. συνδέσεις μήκους, πλάτους, γωνίας) ή επίσης αναφορικά με το σχήμα της τομής των στοιχείων που βρίσκονται για σύνδεση (π.χ. σύνδεση χελιδονοουράς, δακτυλιοειδής σύνδεση) (Δασκαλοπούλου και Ζαβράκας, 2006).

Καθώς, λοιπόν, οι σύνδεσμοι συνιστούν τον σκελετό μιας κατασκευής, κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή και να διερευνώνται ενδελεχώς στην ξυλουργική. Σε αυτό το πλαίσιο, οι κύριοι παράγοντες που επιδρούν στην αντοχή των συνδέσεων αφορούν (Καραλίβανος 1992):

1. Τον τύπο του υλικού των μερών της σύνδεσης και τις ιδιότητές του.
2. Το είδος της σύνδεσης.
3. Τις παραμέτρους των συνδετικών στοιχείων.
4. Τη σύσφιξη της σύνδεσης.
5. Τον τύπο της κόλλας και τον βαθμό επάλειψης.
6. Την ποιότητα των επιφανειών που θα συγκολληθούν
7. Την υγρασία -αν υπάρχει- στα ξεχωριστά τμήματα της σύνδεσης.

Επιπλέον, οι συνδέσεις, σε σχέση με τη θέση τους στο έπιπλο, διακρίνονται σε (Καραλίβανος, 1992):

1. Γωνιακές συνδέσεις (στη γωνιακή θέση)
2. Ενδιάμεσες ή μεσαίες ή συνδέσεις σχήματος T (στο ενδιάμεσο του ενός σκέλους της σύνδεσης)

Οι πιο πάνω συνδέσεις εμπίπτουν σε δύο βασικές κατηγορίες (Καραλίβανος, 1992):

1. Στις μόνιμες σταθερές συνδέσεις, όπου η μονιμότητα και σταθερότητα πραγματοποιούνται μέσω της συγκόλλησης των μερών τους και αναφέρονται στη βασικότερη μορφή στη δημιουργία καρεκλών
2. Στις αποσυναρμολογούμενες συνδέσεις (π.χ. με φυράμια)

Σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα, οι συνδέσεις που σχεδιάζονται παρέχουν αυξημένη ανθεκτικότητα και ως εκ τούτου, η καταλληλότερη σύνδεση επιλέγεται πάντα σε σχέση με τους συντελεστές που επιδρούν στη σταθερότητα της κατασκευής (Malaysia Timber Council 2002).

2.7 ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Η ανθρωπομετρία αναφέρεται στην επιστήμη που μετρά το εύρος των μεγεθών του ανθρωπίνου σώματος σε έναν πληθυσμό. Όταν λοιπόν γίνεται σχεδιασμός προϊόντων, πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη από τους σχεδιαστές ότι οι άνθρωποι έχουν πολλούς διαφορετικούς σωματότυπους και αναλογίες. Τα ανθρωπομετρικά δεδομένα διαφέρουν σημαντικά ανάμεσα στους περιφερειακούς πληθυσμούς, καθώς για παράδειγμα οι σκανδιναβικοί πληθυσμοί τείνουν να είναι ψηλότεροι, ενώ οι ασιατικοί και ιταλικοί πληθυσμοί τείνουν να είναι πιο κοντοί (Allsteel, 2006). Τα σωματομετρικά δεδομένα πρέπει επίσης να είναι επικαιροποιημένα, διότι διαχρονικά παρατηρούνται μεταβολές, π.χ. αύξηση ύψους (Σκαρβέλης, 2019).

Μια ιδιαίτερη παράμετρος που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την κατασκευή προϊόντων και ιδιαιτέρως των επίπλων, είναι το φυσικό εύρος κίνησης (ROM-Range of Motion) που έχει το ανθρώπινο σώμα. Η σωστή κίνηση εντός του κατάλληλου φυσικού εύρους προάγει την κυκλοφορία του αίματος και την ευελιξία, ως παράμετροι που οδηγούν τους χρήστες των επίπλων σε μεγαλύτερη άνεση και υψηλότερη παραγωγικότητα. Παρά την ανάγκη προώθησης της κίνησης, οι χρήστες θα πρέπει να αποφεύγουν τις επαναλαμβανόμενες κινήσεις και τους λανθασμένους τρόπους σε σχέση με το φυσικό εύρος κίνησης για μεγάλα χρονικά διαστήματα, εξαιτίας της αυξημένης πιθανότητας τραυματισμών. Λαμβάνοντας υπόψη τόσο το φυσικό εύρος κίνησης όσο και τις επαναλαμβανόμενες κινήσεις των χρηστών, τα προϊόντα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να είναι λειτουργικά εντός των βέλτιστων ορίων (ζωνών) ώστε να αποφεύγεται η κόπωση και διάφορες μυϊκές διαταραχές (Allsteel, 2006).

Κατά το σχεδιασμό επίπλων, υπάρχουν πολλά πράγματα που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη αναφορικά με τις εργονομικές αρχές, την ανθρωπομετρία, την προσαρμογή και τη λειτουργία

ενός προϊόντος. Μια κοινή και ευρέως αναγνωρισμένη πηγή για αυτού του είδους τις πληροφορίες στο επαγγελματικό έπιπλο είναι π.χ. η BIFMA (Business and Institutional Furniture Manufacturers Association) για την Β. Αμερική. Για ανθρωπομετρικά δεδομένα είναι σκόπιμο να συμβουλευόμαστε τον Διεθνή Οργανισμό Εργασίας (ILO), ενώ γενικά είναι απαραίτητη πλέον η συνεργασία και η ενημέρωση μέσω κρατικών φορέων, επαγγελματικών οργανώσεων και ινστιτούτων των καταναλωτών.

Μια από τις πρώτες ενέργειες για τους σχεδιαστές είναι να σκεφτούν εκ των προτέρων και να οραματιστούν τις ενέργειες που ενδέχεται να εκτελούν τα άτομα κατά τη χρήση ή την αλληλεπίδραση που θα έχουν με το έπιπλο που θα σχεδιαστεί. Η οπτικοποίηση των ενεργειών του χρήστη θα βοηθήσει στον καθορισμό των πλεονεκτημάτων ή των μειονεκτημάτων ενός σχεδίου.

Μερικές γενικές ενέργειες που πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι:

- Έκταση: Πόσο μακριά πρέπει να φτάνει ο (καθήμενος) χρήστης;
- Όραση: Πόσο μακριά μπορεί να δει ο χρήστης;
- Τοποθέτηση επίπλου: Βρίσκεται σε βολικό σημείο; Είναι προσβάσιμο και εντός του φυσικού εύρους κίνησης του χρήστη;
- Θέση σώματος: Είναι ο χρήστης σε άβολη θέση; Βρίσκεται εντός των κατάλληλων ζωνών;

Κατά τη διάρκεια των αρχικών σταδίων σχεδιασμού, το προϊόν μπορεί να δοκιμαστεί ώστε να επαληθευτεί η ανθρωπομετρική προσαρμογή του, αλλά και για να βελτιωθεί ο σχεδιασμός, όπου απαιτείται, με την εισαγωγή στοιχείων που δεν ελήφθησαν αρχικά υπόψη.

Σε σχέση με την κατασκευή καρεκλών, η BIFMA (Allsteel, 2006) προτείνει τις εξής κατευθυντήριες γραμμές:

Ύψος καθίσματος

Το ύψος του καθίσματος θα πρέπει να επιτρέπει στα πόδια του χρήστη να στηρίζονται άνετα στο δάπεδο ή πάνω σε ένα κατάλληλο υποπόδιο.

Βάθος καθίσματος

Το βάθος του καθίσματος πρέπει να είναι αρκετά βαθύ, ώστε η περιοχή πίσω από τα γόνατα (γνωστή ως ιγνυακή περιοχή) να μην προσκρούει στο μπροστινό μέρος του καθίσματος. Δύο τρόποι για την πρόληψη της ιγνυακής επαφής είναι:

1. Καθορισμός του συνολικού βάθους της καρέκλας
2. Δημιουργία ρύθμισης βάθους

Η ρύθμιση του βάθους του καθίσματος σε μια καρέκλα πρέπει να αφορά στη φυσική κίνηση που δεν καταπονεί τον χρήστη. Ο διαχωρισμός των υποβραχιόνιων από ένα κινητό κάθισμα μπορεί να επιτρέψει στα υποβραχιόνια να χρησιμοποιηθούν ως μοχλός για την εύκολη αλλαγή του βάθους του καθίσματος, ενώ ο χρήστης βρίσκεται καθημένος. Ο έλεγχος για την κίνηση του βάθους του καθίσματος θα πρέπει να είναι εύκολος στη χρήση και να μην απαιτεί την υπερβολική κάμψη του χρήστη (Εικ. 9).

Πλάτος καθίσματος

Το κάθισμα πρέπει να είναι αρκετά φαρδύ ώστε να χωράει τους γοφούς του χρήστη και τα ρούχα του, επιτρέποντας την άνετη χρήση των υποβραχιόνιων.

Στήριγμα πλάτης

Η πλάτη του καθίσματος θα πρέπει να εναρμονίζεται με το περίγραμμα της σπονδυλικής στήλης του χρήστη και να υποστηρίζει την πλάτη του, ώστε να στηρίζει τους μύες της πλάτης ενώ κάθεται. Γενικά, το στήριγμα πρέπει να είναι αρκετά ψηλό ώστε να φτάνει στις ωμοπλάτες, αρκετά φαρδύ ώστε να υποστηρίζει το πλάτος της μέσης και να έχει οσφυϊκό στήριγμα για να διατηρεί τη φυσική λορδοτική καμπυλότητα της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης.

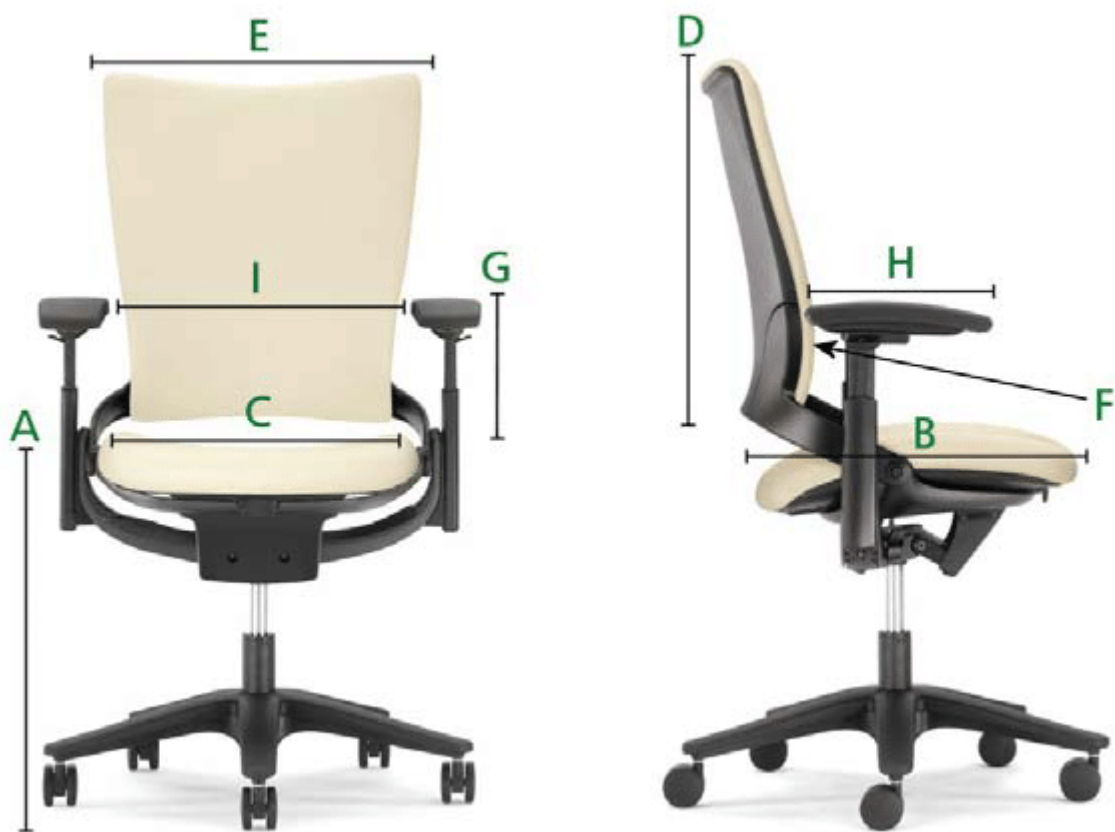
Εύρος κίνησης καρέκλας

Το κάθισμα και η πλάτη πρέπει να επιτρέπουν στο χρήστη να επιλέγει αρκετές στάσεις καθίσματος. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί επιτρέποντας μια κλίση της πλάτης προς τα πίσω. Για τον λόγο αυτό, συνήθως επιλέγεται μια ελάχιστη κλίση 10° προς τα πίσω. Ορισμένες καρέκλες επιτρέπουν επίσης στο κάθισμα να γέρνει ταυτόχρονα. Οι βασικότερες οδηγίες για τη μέτρηση της κλίσης του καθίσματος είναι να διασφαλιστεί ότι η γωνία κορμού προς τον μηρό δεν είναι μικρότερη από 90° και παράλληλα ότι η γωνία του καθίσματος έχει κλίση μεταξύ $0-4^\circ$.

Υποβραχιόνια

Τα υποβραχιόνια συντείνουν στην ανακούφιση του λαιμού, των ώμων και της πλάτης του χρήστη. Τα υποβραχιόνια πρέπει να παρέχουν μια επαρκή επιφάνεια για να υπάρχει σωστή επαφή του βραχίονα, έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η πίεση μεταξύ του βραχίονα και του υποβραχιονίου. Τα υποβραχιόνια πρέπει να είναι ρυθμιζόμενα τόσο προς τα πάνω όσο και προς τα κάτω, όπως επίσης μέσα και έξω, καθώς αυτές οι παράμετροι επιτρέπουν στον χρήστη περισσότερη προσαρμογή και καλύτερο έλεγχο του επιπέδου άνεσης.

Στη συνέχεια, ακολουθεί ένα ενδεικτικό παράδειγμα των ανθρωπομετρικών δεδομένων που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διαδικασία ανάπτυξης μιας καρέκλας.



Εικόνα 9: Ανθρωπομετρικά δεδομένα επαγγελματικού καθίσματος γραφείου (καρέκλα Allsteel), προσαρμοσμένα στις υποδείξεις της BIFMA.

Πίνακας 1: Συγκεκριμένες κατευθυντήριες γραμμές σχεδιασμού από την BIFMA

Χαρακτηριστικά	Μετρήσεις	Κατευθυντήριες γραμμές BIFMA	Καρέκλα Allsteel Sum
Ύψος καθίσματος (A)	Ιγνυακό ύψος και περιθώριο υποδημάτων	38cm – 50cm	38cm – 56cm
Βάθος καθίσματος (B)	Έκταση γλουτού και ιγνυακού ύψους	Όχι βαθύτερα από 43cm (σταθερή ή ρυθμιζόμενη)	38cm – 45cm
Πλάτος καθίσματος (C)	Πλάτος ισχίου και περιθώριο ένδυσης	Όχι λιγότερο από 45cm	45cm
Ύψος πλάτης (D)	Κανένα	Τουλάχιστον 31cm	61cm
Φάρδος πλάτης (E)	Φάρδος της μέσης	36cm	41cm
Οσφυϊκή μοίρα της πλάτης (F)	Κανένα	Το σημείο που εξέχει 15cm – 25cm από την επιφάνεια του καθίσματος	Απεριόριστο εξαιτίας της τεχνολογίας AutoFit
Ύψος βραχίονα (G)	Ύψος ξεκούρασης του αγκώνα	18cm – 48cm 20cm – 25cm	18cm – 28cm
Έκταση βραχίονα (H)	Κανένα	Κανένα	8cm
Απόσταση μεταξύ βραχιόνων (I)	Πλάτος ισχίου και περιθώριο ενδυμάτων	45cm σταθερή και ρυθμιζόμενη	42cm – 48cm

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Η ΑΦΟΡΜΗ

Αφορμή για τη σύλληψη της αρχικής ιδέας και τη συλλογή της πρώτης ύλης για επανάχρηση αποτέλεσε η αστική ανάπλαση του πυρήνα της Παλιάς Πόλης της Πάφου.

Για πολλές δεκαετίες, λόγω υποχρηματοδότησης, η υποδομή της Παλιάς Πόλης στην Πάφο παραμελήθηκε και παρουσίαζε έντονα σημάδια φθοράς. Πιο συγκεκριμένα, τα πιο πολλά κτίρια ήταν σε άσχημη κατάσταση και οι πλατείες της πόλης είχαν μετατραπεί σε χώρους στάθμευσης.

Με στόχο την ανάκτηση του κέντρου της πόλης από ντόπιους και τουρίστες, ο Δήμος Πάφου προχώρησε σε ένα μεγαλεπήβολο έργο αναδιαμόρφωσης και συντήρησης των κτιρίων και υποδομών που δεσπόζουν στο ιστορικό κέντρο της πόλης, για να δημιουργήσει έναν ελκυστικό και σύγχρονο δημόσιο χώρο.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών ανάπλασης των κτιρίων της πόλης μου μεγάλες ποσότητες πρώτων υλών μεγάλης αξίας, όπως ξύλα, μέταλλα, γυαλί και άλλα αποσύρονταν και τελικά κατέληγαν προς απόρριψη. Στα πλαίσια της αναζήτησης πρώτης ύλης για επανάχρηση για την πτυχιακή μου και στην παράλληλη προσπάθειά μου για πράσινη διαχείριση και κυκλική οικονομία, αποφάσισα να χρησιμοποιήσω για την κατασκευή μου μια παλιά πόρτα που θα αφαιρείτο από ένα διατηρητέο κτίριο και επρόκειτο να αντικατασταθεί με καινούρια.

Το βασικό υλικό της αποσυρόμενης πόρτας ήταν ξυλεία από το είδος μεράντι, τα χαρακτηριστικά και η καταλληλότητα του οποίου για τη συγκεκριμένη κατασκευή παρουσιάζονται παρακάτω.

Η επιλογή αυτή έγινε γιατί υπήρχε η πεποίθηση ότι μ' αυτόν τον τρόπο θα υπήρχε ένα κλασικό παράδειγμα που θα συνέβαλε στην αντιμετώπιση των προβλημάτων ρύπανσης με παράλληλη μείωση του κόστους παραγωγής, αφού με αυτή τη νέα κατασκευή θα υπήρχε συμβολή στην ελάττωση των αποβλήτων και την κατά το δυνατόν καλύτερη χρησιμοποίηση των πόρων προς απόρριψη. Συγχρόνως, η «ρετρό» μορφή της πόρτας θα μπορούσε να αποτελέσει διακοσμητικό στοιχείο που θα βρισκόταν σε αρμονία με το παλαιό κτίριο. Παράλληλα, έγινε προσπάθεια η επιτυχία του εγχειρήματός να συνέβαλλε στην ευαισθητοποίηση του Δήμου Πάφου, του κατασκευαστικού κλάδου και γενικότερα της τοπικής κοινωνίας ώστε να εντάξουν στα μελλοντικά τους πλάνα την επανάχρηση.

Ακολούθως, αφού δόθηκε άδεια απόκτησης της συγκεκριμένης πόρτας, ξεκίνησε η διαδικασία αφαίρεσης με όσο το δυνατό πιο λίγες απώλειες ή ζημιές της πρώτης ύλης.

3.1.1 ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΞΥΛΟΥ MERANTI (*Shorea sp.*)

Το Μεράντι είναι ένα τροπικό ξύλο το οποίο ευδοκimeί στην Ασία κυριότερα στη Μαλαισία, τις Φιλιππίνες και την Ινδονησία. Διακρίνεται σε διαφορετικές ποιότητες όπως άλλωστε και όλα τα ξύλα. Η κορυφαία κατηγορία είναι το σκούρο ερυθρό Μεράντι (Dark Red Meranti), το οποίο χρησιμοποιείται από όλες τις μεγάλες μονάδες επεξεργασίας που παράγουν το τρικολλητό ξύλο, το οποίο συνίσταται για την κατασκευή ξύλινων κουφωμάτων. Είναι αξιοσημείωτο πως παρόλη τη μεγάλη ποικιλία ξύλων, το κοκκινόχρωμο Μεράντι Μαλαισίας καταλαμβάνει το εξαιρετικό ποσοστό του 99,6% των προτιμήσεων σε ολόκληρη την Ευρώπη κυριότερα λόγω της υψηλής αντοχής που το χαρακτηρίζει. Το υψηλής ποιότητας Μεράντι, διαθέτει άριστες μηχανικές ιδιότητες και πιο συγκεκριμένα έχει μεγάλη αντοχή σε κάμψη και θλίψη. Η αυξημένη σκληρότητα και ανθεκτικότητα του, οι μονωτικές ιδιότητες του, η ελαστικότητα του και η παρουσία ελάχιστων μεταβολών διάστασης κατά την επεξεργασία είναι κάποια από τα χαρακτηριστικά του. Η μέθοδος αντικόλλησης (τρικολλητό ξύλο) εξασφαλίζει παράλληλα μηδενικές τάσεις στρέβλωσης. Εκτός των άλλων, το Μεράντι επιτυγχάνει πολύ καλή σχέση τιμής / απόδοσης ενώ συγχρόνως έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και ανθεκτικότητα σε συνθήκες αυξημένης υγρασίας και ακραίων εναλλαγών θερμοκρασίας όπως αυτές που συναντάμε στην Ελλάδα.

Τα δέντρα μεράντι αναπτύσσονται και ευημερούν σε έδαφος που είναι καλά στραγγιζόμενο και βρίσκεται σε περιοχές με χαμηλό υψόμετρο. Στις ευνοϊκότερες συνθήκες ανάπτυξης, αυτά τα δέντρα μπορούν να φτάσουν σε ύψος 60 m, με κορμούς που έχουν διάμετρο τα 2 m. Αυτά τα δέντρα θεωρούνται ιδανικά για την παραγωγή ξυλείας, καθώς είναι απαλλαγμένα από την ύπαρξη κλαδιών μέχρι και 28 m πάνω από το έδαφος. Τα συγκεκριμένα δέντρα έχουν συχνά πλευρικές προεκβολές (στηρίγματα σε σχήμα πτερυγίου) που αναπτύσσονται στις βάσεις τους.

Αυτά τα δέντρα παράγουν ξυλεία η οποία χαρακτηρίζεται ως ‘μέτρια ανθεκτική’ με χρωματισμούς που κυμαίνονται από ανοιχτό ροζ έως κοκκινοκαφέ ή ακόμα και πιο σκούρο καφέ.. Αν και δεν παρέχει την αντοχή, τον βαθμό σκληρότητας ή τη μακροπρόθεσμη αντοχή που προσφέρει το μαόνι, είναι μια επιλογή λιγότερο δαπανηρή αλλά και σχετικά εύκολη στην επεξεργασία, καθώς εμφανίζει αμελητέες διαστασιακές μεταβολές. Ακριβώς για αυτή του την ευχρηστία το ξύλο μεράντι κατεργάζεται εύκολα είτε με μηχανήματα είτε με εργαλεία χειρός. Επιπλέον, δέχεται φινίρισμα και συγκολλάται χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα. Επιπρόσθετη δυσκολία δεν υπάρχει ούτε κατά την επεξεργασία του (βίδωμα, τρύπημα), ενώ μπορεί να βαφτεί και να λουστραριστεί αρκετά εύκολα. Για τους συγκεκριμένους λόγους, το Meranti

θεωρείται ένα ελκυστικό ξύλο για πολλά έργα κατασκευής και ξυλουργικής στις μέρες μας. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά και οι ποιότητες της ξυλείας μεράντι (Περιστεράκη και Μαντάνης, 2009) είναι οι εξής:

- Οικονομική. Η ξυλεία Meranti είναι οικονομικά αποδοτική ως προς την κατασκευή διαφόρων ξύλινων κατασκευών, όπως τα έπιπλα. Επειδή είναι μεσαίου βάρους σε σύγκριση με άλλες ποικιλίες ξυλείας, δεν απαιτούνται επιπλέον έξοδα μεταφοράς στην περίπτωση που χρειαστεί να μεταφερθεί σε μεγάλες αποστάσεις. Επίσης, η χρήση του ξύλου μεράντι έχει μειωμένο επίπτωση στο περιβάλλον, καθώς μεγάλες ποσότητες ξυλείας από αυτό το είδος μπορούν να παραχθούν από ένα και μόνο πανύψηλο δέντρο. Για τον λόγο αυτό, συγκαταλέγεται μεταξύ πράσινων δομικών υλικών που έχουν χαμηλό ή μεσαίο κόστος στην αγορά.
- Ανθεκτικό. Αν και δεν είναι τόσο σκληρό ή ανθεκτικό όσο το μαόνι, το ξύλο μεράντι διαθέτει επαρκή βαθμό ανθεκτικότητας, όπου στη βάση αυτού του χαρακτηριστικού οι κατασκευές που δημιουργούνται έχουν συνήθως μακροχρόνια χρήση.
- Σκληρότητα: Το ξύλο μεράντι είναι ένα εύκολα επεξεργάσιμο σκληρό ξύλο λόγω των μεσαίων βαθμών σκληρότητας, πυκνότητας και ανθεκτικότητας. Το μεράντι μπορεί πολύ εύκολα να κατεργαστεί με εργαλεία χειρός κατά τη προσπάθεια δημιουργίας χειροποίητων έργων ξυλουργικής ή να επεξεργαστεί μέσω μηχανημάτων για τη δημιουργία διαφόρων προϊόντων ξύλου.

3.2. Η ΣΥΛΛΗΨΗ ΤΗΣ ΙΔΕΑΣ

Καθώς μας είχε απασχολήσει έντονα η ιδέα κατασκευής ενός δοκιμασμένου και επιτυχημένου σχεδίου καρέκλας, διαπιστώθηκε πως στα συγκεκριμένα υλικά υπήρχαν οι διαστάσεις που θα επέτρεπαν στην κατασκευή της καρέκλας CH33P του Hans J. Wegner.

Θεωρήθηκε πως το συγκεκριμένο σχέδιο εξυπηρετεί με τον καλύτερο τρόπο την επανάχρηση απορριφθέντων υλικών, διότι το μοντέλο αυτό αποτελεί ένα διαχρονικό «κομμάτι», που τόσο σχεδιαστικά όσο και εργονομικά διαθέτει το κατάλληλο ύψος και βάθος, ενώ οι γωνίες της καρέκλας ταιριάζουν στον χρήστη. Επιπρόσθετα, η καρέκλα έχει μια ζωντανή εμφάνιση που προσφέρεται για μοντέρνους εσωτερικούς χώρους, ενώ επίσης διαθέτει ένα κάθισμα

επενδυμένο με ύφασμα που μεγιστοποιεί την άνεση και αναδεικνύει την κλασική εμφάνισή της. Πέρα από αυτά, η καρέκλα CH33 είναι ελαφριά και πρακτική, και ως εκ τούτου προσαρμοστική και ιδανική για κάθε χώρο εντός μιας οικίας.

Εφόσον η κατασκευή ολοκληρωθεί με επιτυχία, το τελικό αποτέλεσμα θα έχει υψηλή αισθητική αλλά και θα λάβει ικανοποιητική τιμή πώλησης.

3.3. Η ΠΟΡΕΙΑ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Για να κατασκευαστεί ένα έπιπλο από την αρχή ως το τέλος (φινίρισμα), καλό είναι η δουλειά να χωρίζεται σε στάδια ή φάσεις. Μ' αυτόν τον τρόπο η παραγωγή μπορεί να οργανωθεί καλύτερα, ενώ παράλληλα ελέγχεται καλύτερα η δουλειά σε θέματα ποιότητας. Η καλή κατασκευή ξεκινάει από την καλή σχεδίαση (σε χαρτί ή ηλεκτρονικό υπολογιστή) και τον καθορισμό με ακρίβεια των σταδίων κατασκευής. Τα στάδια κατασκευής είναι τα εξής (Σκαρβέλης και Ζώρζος, 2005):

1. Σχεδίαση του επίπλου
2. Επιλογή των υλικών
3. Κοπή ημικατεργασμένων ξύλων
4. Πλάνισμα – Ξεχόνδρισμα – Σοκόριασμα
5. Πραγματοποίηση συνδέσμων
6. Ξηρό μοντάρισμα και πραγματοποίηση σκαλισμάτων (όπου χρειάζονται)
7. Κόλλημα
8. Υλοποίηση των συμπληρωματικών (φορητών) μελών
9. Επεξεργασία επιφανειών, τοποθέτηση ταπετσαρίας (αν χρειάζεται)
10. Βαφές – λούστρα
11. Συναρμολόγηση
12. Παράδοση στον χώρο του

Σημ. Σε κάποιες περιπτώσεις οι βαφές προηγούνται της τοποθέτησης ταπετσαρίας.

Όλα τα παραπάνω στάδια είναι εξίσου σημαντικά και ισοβαρή, ωστόσο σε αυτά που θα χρειαστεί να δοθεί μεγαλύτερη προσοχή είναι η επιλογή των υλικών, η πραγματοποίηση των συνδέσμων και το φινίρισμα (επεξεργασία επιφανειών, βαφές – λούστρα).

Οι τρόποι σύνδεσης των επίπλων πρέπει να επιλέγονται ανάλογα με το διαθέσιμο υλικό, τη θέση του επίπλου και τον τρόπο φόρτισης. Η σωστή επιλογή των υλικών, η προσεγμένη πραγματοποίηση των συνδέσμων και το καλό φινίρισμα αποτελούν σημαντικούς παράγοντες επιτυχίας (Σκαρβέλης και Ζώρζος, 2005).

Στην προκειμένη περίπτωση, το αρχικό σχέδιο (η σχεδίαση του αντικειμένου) ήταν δεδομένη. Πέραν ωστόσο των παραπάνω γενικών αρχών, σημαντική εργασία που έπρεπε οπωσδήποτε να προηγηθεί των άλλων ήταν και η αφαίρεση μεταλλικών και λοιπών στοιχείων που υπήρχαν πάνω στην κατασκευή, ώστε να γίνει η επιλογή των τεμαχίων που πληρούσαν τις δικές μας απαιτήσεις.

4. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΡΕΚΛΑΣ (CH 33)

4.1 ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΛΟΓΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΛΛΗΛΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ

Μετά την αφαίρεση του κουφώματος και της πόρτας (πρώτης ύλης για επανάχρηση) έγινε η διαλογή των κατάλληλων τεμαχίων τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή της καρέκλας (Εικόνα 10). Πριν ξεκινήσει η διαδικασία τεμαχισμού στις απαιτούμενες διαστάσεις, έγινε έλεγχος και αφαίρεση όλων των μεταλλικών στοιχείων (βίδες, μεντεσέδες) που υπήρχαν στην πρώτη ύλη για σκοπούς ασφάλειας και προστασίας των κοπτικών εργαλείων και μηχανών. Επίσης, τα σημεία όπου υπήρχαν βίδες έπρεπε να αφαιρεθούν για να μην γίνουν αισθητικά λάθη στην καρέκλα.



Εικόνα 10: Πρώτη ύλη για επανάχρηση

4.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΕΜΑΧΙΣΜΟΥ

Βάσει του πρότυπου σχεδίου της καρέκλας CH33 καταρτίστηκε πίνακας των μερών από τα οποία αποτελείται η καρέκλα με τις απαραίτητες διαστάσεις και διατομές, γνωστός και ως Πίνακας Τεμαχισμού ή Πίνακας Υλικών, που πρέπει να αποτελεί και την αφετηρία κάθε κατασκευής (Πίνακας 1).

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	ΠΙΣΩ ΠΟΔΙΑ	700x70x70 mm	2
2	ΕΜΠΡΟΣ ΠΟΔΙΑ	450x42x42 mm	2
3	ΠΛΑΪΝΕΣ ΤΡΑΒΕΡΣΕΣ ΔΕΞΙΑ-ΑΡΙΣΤΕΡΑ	330x70x20 mm	2
4	ΜΠΡΟΣΤΑ ΤΡΑΒΕΡΣΑ	310x60x20 mm	1
5	ΠΙΣΩ ΤΡΑΒΕΡΣΑ	320x60x20 mm	1
6	ΠΛΑΤΗ	650x120x3 mm	3
7	ΚΑΘΙΣΜΑ	500x400xX5 mm	2

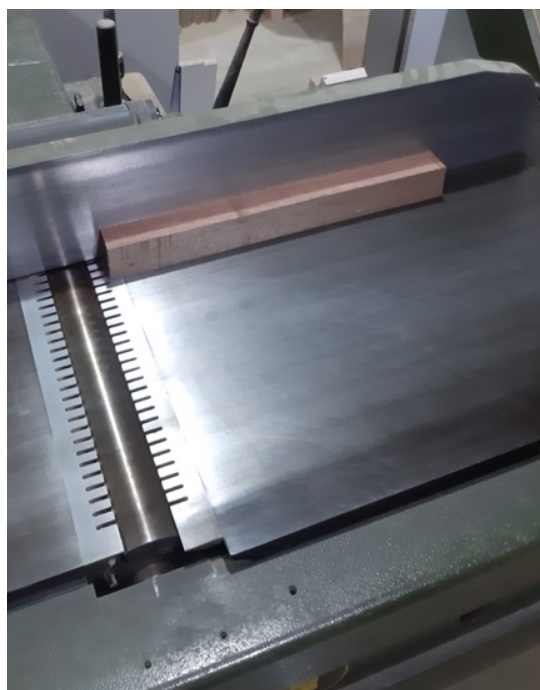
Πίνακας1: Ο Πίνακας υλικών της κατασκευής.

4.3 ΚΟΠΗ ΗΜΙΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΞΥΛΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΝΙΣΜΑ – ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΜΑ – ΣΟΚΟΡΙΑΣΜΑ

Οι κοπές αρχικά έγιναν με βάση τον πίνακα τεμαχισμού στο δισκοπρίονο (Εικόνα 11). Μετά ακολούθησε η διαδικασία επεξεργασίας των τεμαχίων στα διάφορα μηχανήματα πριόνι, πλάνια, ξεχονδιστήρας (Εικόνες 12,13,14) στις απαιτούμενες διατομές και διαστάσεις.



Εικόνα 11: Δισκοπρίονο



Εικόνες 12, 13, 14: Επεξεργασία των τεμαχίων στα διάφορα μηχανήματα πριόνι, πλάνια, ξεχονδιστήρας

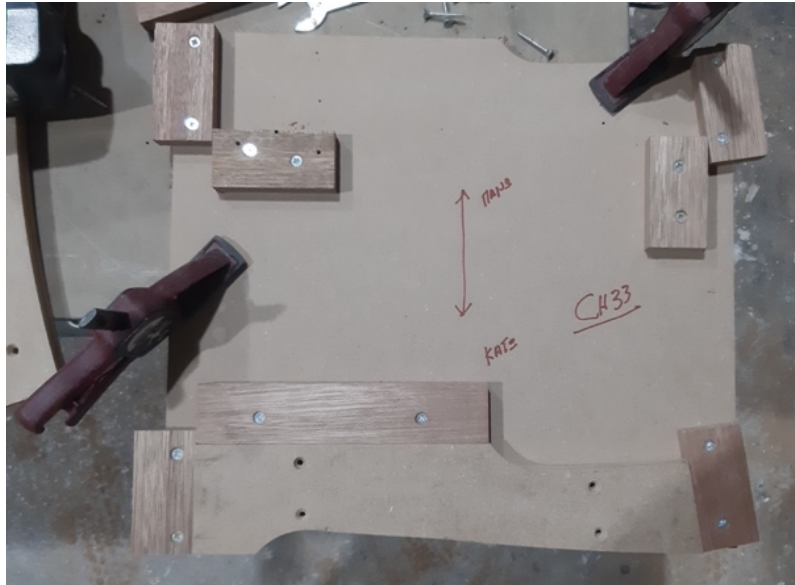
4.4 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΤΡΑΒΕΡΣΩΝ

Με το πέρας της επεξεργασίας στις απαιτούμενες διαστάσεις και διατομές των τεμαχίων ακολούθησε η διαμόρφωση των τραβερσών σε συγκεκριμένο προφίλ βάσει προτύπου (Εικόνες 15, 16) .



Εικόνες 15, 16: Επεξεργασία τραβερσών.

Για τη διεκπεραίωση της διαδικασίας αυτής κατασκευάστηκε ιδιοσυσκευή (οδηγός) για τη συγκράτηση των τραβερσών, έτσι ώστε η δημιουργία του προφίλ να γίνει με ακρίβεια και ασφάλεια (Εικόνα 17). Η διαδικασία αυτή έγινε στο ρούτερ (φρέζα) (Εικόνα 18).



Εικόνα 17: Ιδιοσυσκευή για τη συγκράτηση των τραβερσών



Εικόνα 18: Επεξεργασία στο ρούτερ (φρέζα)

4.5 ΣΗΜΑΔΕΜΑ ΤΩΝ ΜΟΡΣΟΤΡΥΠΩΝ

Στη συνέχεια ακολούθησε το σημάδεμα των σημείων όπου θα γίνονταν οι μορσότρυπες στα πόδια και στις τραβέρσες (Εικόνες 19,20) .



Εικόνες 19,20: Σημάδεμα των σημείων όπου θα γίνουν οι μορσότρυπες

4.6 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΜΟΡΣΟΤΡΥΠΩΝ

Μετά την ολοκλήρωση του σημαδέματος ακολούθησε η δημιουργία των μορσότρυπων στο μορσοτρύπανο (Εικόνα 21). Το πάχος των μορσότρυπων είναι 10mm, το βάθος είναι 36mm και το πλάτος ποικίλει αναλόγως της διατομής των τραβερσών (Εικόνα 22).



Εικόνα 21: Δημιουργία των μορσότρυπων στο μορσοτρύπανο



Εικόνα 22: Το πάχος των μορσότρυπων είναι 10mm.

Επίσης, οι μορσότρυπες στα μπροστινά και πίσω πόδια δημιουργήθηκαν προτού γίνει η επεξεργασία τους στον τόρνο (Εικόνα 23).



Εικόνα 23: Οι μορσότρυπες στα μπροστινά και πίσω πόδια (πριν από την επεξεργασία τους στον τόρνο)

4.7 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΝ ΤΟΡΝΟ

Μετά το άνοιγμα των μορσότρυπων στα πόδια της καρέκλας ακολούθησε η επεξεργασία στον τόρνο. Ο τόρνος που χρησιμοποιήθηκε είναι ημιαυτόματος και εξοπλισμένος με συσκευή αντιγραφής η οποία επιτρέπει την αντιγραφή προτύπων (Εικόνες 24,25,26).



Εικόνα 24: Επεξεργασία στον τόρνο



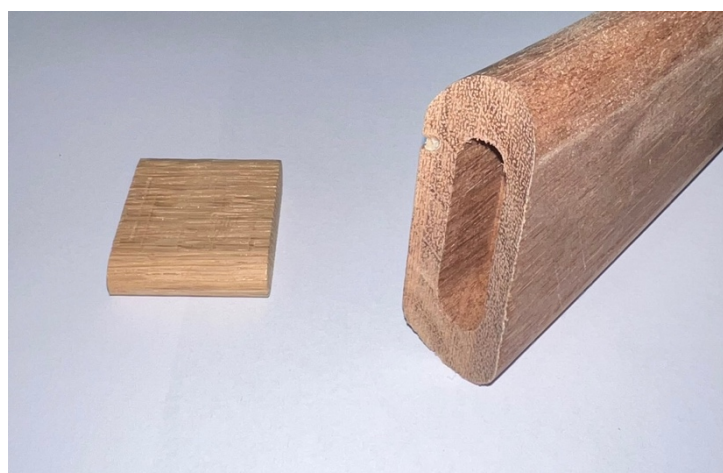
Εικόνες 25, 26: Ημιαυτόματος τόρνος εξοπλισμένος με συσκευή αντιγραφής.

4.8 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟ ΣΟΚΟΡΟ ΤΩΝ ΤΡΑΒΕΡΣΩΝ

Σ' αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί πως λόγω του ότι η διατομή των ποδιών είναι κυκλική, έτσι και η αντίστοιχη των τραβερσών στο σόκορο πρέπει να έχει το ανάλογο προφίλ. Για αυτό τον λόγο χρειάστηκε η συνδεσμολογία να γίνει με πρόσθετα «φυτευτά» μόρσα. Τα μόρσα κατασκευάστηκαν από ξύλο δρυός (Εικόνες 27, 28). Το πάχος τους είναι 10mm και το πλάτος ποικίλει αναλόγως της διατομής των τραβερσών.



Εικόνα 27: Φυτευτά (πρόσθετα, «ξένα») μόρσα από ξύλο δρυός



Εικόνα 28: Φυτευτά (πρόσθετα, «ξένα») μόρσα από ξύλο δρυός

Το κοίλο προφίλ στο σόκορο των τραβερσών δημιουργήθηκε στη σβούρα (Εικόνα 29). Για να επιτευχθεί το πιο πάνω αποτέλεσμα κατασκευάστηκε κοπτικό εργαλείο με διάμετρο αντίστοιχη των ποδιών της καρέκλας (Εικόνα 30).



Εικόνα 29: Το προφίλ στο σόκορο των τραβερσών δημιουργήθηκε στη σβούρα



Εικόνα 30: Κοπτικό εργαλείο με διάμετρο αντίστοιχη των ποδιών της καρέκλας

4.9 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΠΙΣΩ ΠΟΔΙΩΝ

Με το πέρας της τόνρευσης των ποδιών ακολούθησε η επεξεργασία των πίσω ποδιών στο σημείο όπου θα τοποθετηθεί η πλάτη (Εικόνα 31). Λόγω του κυκλικού προφίλ η επεξεργασία καθίσταται δύσκολη και για αυτόν τον λόγο ετοιμάστηκαν ιδιοσυσκευές συγκράτησης (Εικόνες 32,33). Με αυτόν τον τρόπο η επεξεργασία καθίσταται πολύ πιο εύκολη, ασφαλής και ακριβής.

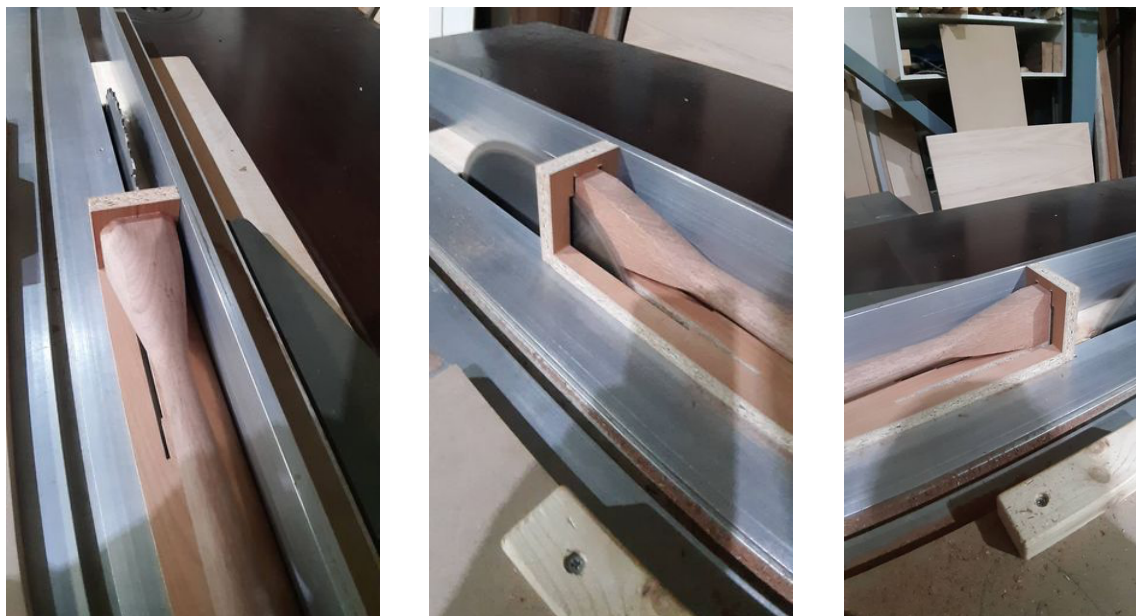


Εικόνα 31: Πίσω πόδια



Εικόνες 32,33: Ιδιοσυσκευές συγκράτησης

Αρχικά, η επεξεργασία έγινε στο οριζόντιο δισκοπρίνο με τη βοήθεια της ιδιοσυσκευής (Εικόνες 34,35,36).



Εικόνες 34,35,36: Επεξεργασία στο οριζόντιο δισκοπρίνο με τη βοήθεια ιδιοσυσκευής

Στη συνέχεια οι κοπές στο πάνω μέρος του ποδιού έγιναν με το φορητό δισκοπρίνο (Εικόνα 37).



Εικόνα 37: Φορητό δισκοπρίνο

Η διαδικασία αυτή διαμόρφωσε την κλίση της πλάτης και του σημείου όπου θα στερεωθεί η πλάτη. Η κλίση είναι 10° (Εικόνα 38).



Εικόνα 38: Κοπή με κλίση 10°

4.10 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΛΑΤΗΣ

Στη συνέχεια, για τη δημιουργία της καμπύλης μορφής της πλάτης χρειάστηκε η ετοιμασία καλουπιού πρεσαρίσματος (Εικόνα 39). Το καλούπι σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε βάσει προτύπου και αποτελείται από δυο κομμάτια: το αρσενικό και το θηλυκό. Η πλάτη αποτελείται από τρία ξυλόφυλλα πάχους 3mm το κάθε ένα (Εικόνα 40). Η διαδικασία πρεσαρίσματος ξεκινά με την τοποθέτηση κόλλας μεταξύ των ξυλοφύλλων (Εικόνα 41) και, ακολούθως, πρεσάζεται στο καλούπι για να πάρει την κυκλική μορφή (Εικόνες 42,43).



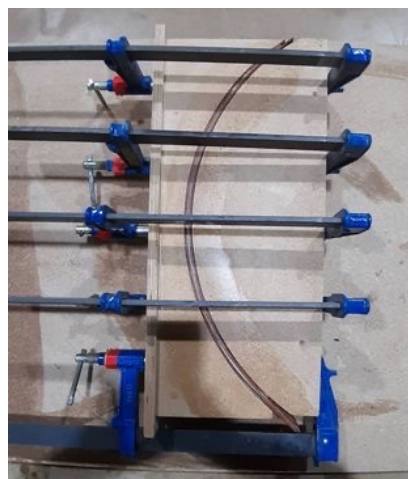
Εικόνα 39: Καλούπι πρεσαρίσματος



Εικόνα 40: Η πλάτη αποτελείται από τρία ξυλόφυλλα πάχους 3mm το κάθε ένα



Εικόνα 41: Τοποθέτηση κόλλας μεταξύ των ξυλοφύλλων



Εικόνες 42,43: Πρεσάρισμα στο καλούπι

4.11 ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΑΤΗΣ

Για τη μορφοποίηση της πλάτης χρειάστηκε να κατασκευαστεί φόρμα (πατρόν, μόλα) σε κόντρα πλακέ 4mm και να διαμορφωθεί στο κυκλικό σχήμα βάσει προτύπου (Εικόνα 44). Το πατρόν αυτό τοποθετήθηκε στο κυκλικά διαμορφούμενο ξύλο ώστε να αντιγραφεί το σχήμα. Στη συνέχεια το πλεονάζον ξύλο έπρεπε να αφαιρεθεί στο πριόνι και στο τέλος να διαμορφωθεί με το ρούτερ χειρός (Εικόνες 45,46).



Εικόνα 44: Πατρόν (μόλα) σε κόντρα πλακέ 4mm



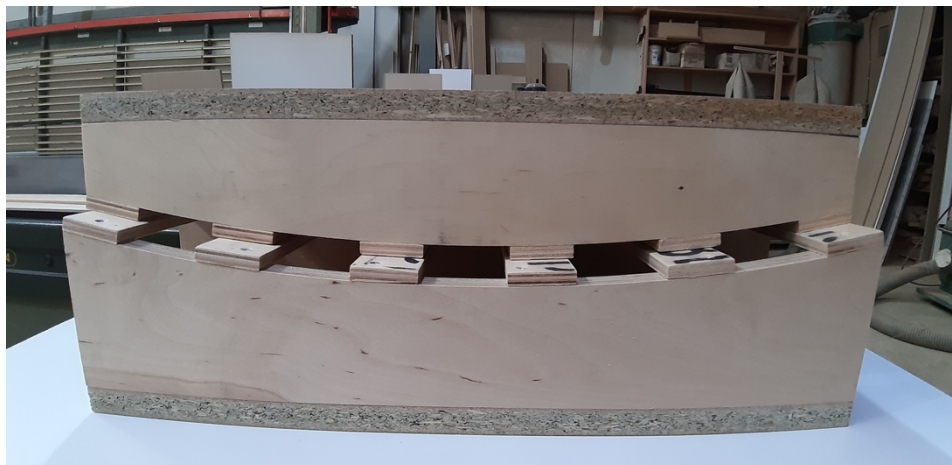
Εικόνες 45,46: Αρχική διαμόρφωση στο ταινιοπρίονο και τελική με το ρούτερ χειρός

4.12 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΚΑΘΙΣΜΑΤΟΣ

Μετά την ολοκλήρωση των επιμέρους στοιχείων της πλάτης της καρέκλας ακολούθησε η κατασκευή του καθίσματος. Το κάθισμα είναι κατασκευασμένο από δυο κόντρα πλακέ πάχους 5mm (Εικόνα 47), τα οποία φυσικά δεν ανευρέθηκαν στην πόρτα που ανακυκλώθηκε. Αυτά τα δύο τεμάχια πρεσάρονται σε καλούπι πρεσαρίσματος με τον ίδιο τρόπο που πρεσαρίστηκε η πλάτη. Το καλούπι σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε βάσει προτύπου και αποτελείται από δύο κομμάτια, το αρσενικό και το θηλυκό (Εικόνα 48). Τα δυο κομμάτια του καλουπιού συγκρατούνται μεταξύ τους με σφιγκτήρες για τουλάχιστον 24h (Εικόνα 49). Όταν η κόλλα στεγνώσει, τότε οι σφιγκτήρες αφαιρούνται και το κάθισμα παίρνει την κυκλική μορφή του.



Εικόνα 47: Κόντρα πλακέ πάχους 5mm



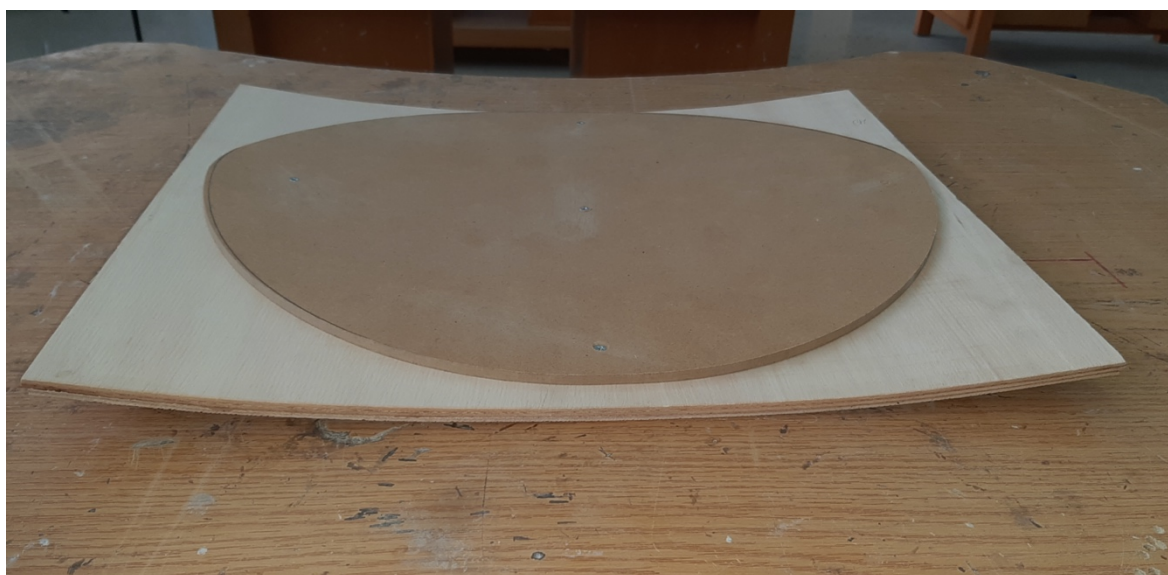
Εικόνα 48: Καλούπι πρεσαρίσματος



Εικόνα 49: Τα δυο κομμάτια του καλουπιού συγκρατούνται μεταξύ τους με σφιγκτήρες

4.13 ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΘΙΣΜΑΤΟΣ

Για τη μορφοποίηση του καθίσματος χρειάστηκε η ετοιμασία ενός πατρών (μόλα) σε κόντρα πλακέ 4mm και η διαμόρφωσή του σε κυκλικό σχήμα βάσει προτύπου (Εικόνα 50). Το πατρών αυτό θα τοποθετηθεί στο κυκλικά διαμορφούμενο ξύλο ώστε να αντιγραφεί το σχήμα. Στη συνέχεια το πλεονάζον υλικό πρέπει να αφαιρεθεί στο πριόνι και στο τέλος να διαμορφωθεί το σόκορο στο ρούτερ (Εικόνες 51,52,53).



Εικόνα 50: Πατρών (μόλα) σε κόντρα πλακέ 4mm



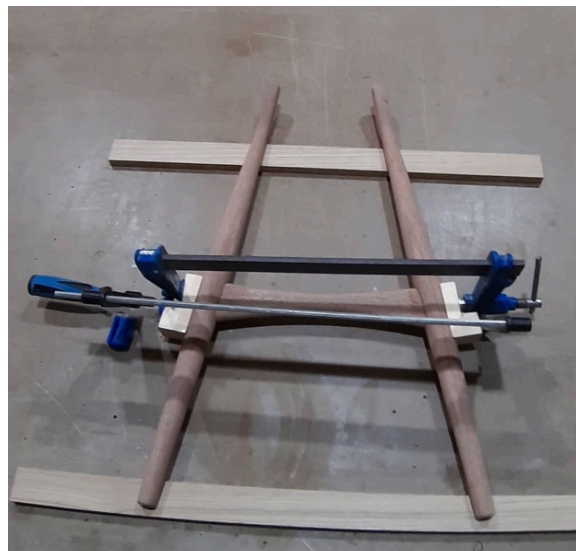
Εικόνα 51: Αφαίρεση περισσεύοντος ξύλου στο πριόνι



Εικόνες 52,53: Διαμόρφωση με το ρούτερ

4.14 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΡΕΚΛΑΣ (μοντάρισμα)

Η συναρμολόγηση των τεμαχίων έγινε, αρχικά, χωρίς τη χρήση κόλλας, για σκοπούς ελέγχου. Η διαδικασία αυτή περιγράφεται και ως «ξηρό μοντάρισμα» (Σκαρβέλης και Ζώρζος, 2005). Όταν ολοκληρώθηκε ο έλεγχος, τότε ξεκίνησε η διαδικασία συγκόλλησης των τεμαχίων. Η κόλλα που χρησιμοποιήθηκε είναι τύπου D3, η οποία είναι μία ισχυρή αδιάβροχη κόλλα ξύλου, ταχείας πήξεως, βάσης PVAC και ωριμάζει με την εξάτμιση του νερού σχηματίζοντας μία διάφανη συγκόλληση. Στην αρχή συγκολλούνται τα πίσω πόδια μεταξύ τους με τοποθέτηση των τραβερσών και των ξένων μórσων (Εικόνες 54, 55) και, ακολούθως, η ίδια διαδικασία ακολουθείται και για τη συγκόλληση των μπροστινών ποδιών (Εικόνες 56,57).



Εικόνες 54,55: Συγκόλληση πίσω ποδιών



Εικόνες 56,57: Συγκόλληση μπροστινών ποδιών

Στη συνέχεια συγκολλούμε τα πίσω ποδιά με τα μπροστινά (Εικόνες 58,59). Σ' αυτό το σημείο είναι σημαντικό να ελεγχθεί αν μετά την τοποθέτηση των σφιγκτήρων και τα τέσσερα πόδια πατάνε στον πάγκο εργασίας. Αυτό δηλώνει ότι η καρέκλα μας «γωνιάζει», είναι απόλυτα οριζοντιωμένη. Όπως και πριν αφήνονται να στεγνώσουν (Εικόνα 60) .



Εικόνα 58, 59: Συγκολλούμε τα πίσω ποδιά με τα μπροστά



Εικόνα 60: Μετά τη συγκόλληση αφήνονται να στεγνώσουν

4.15 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΛΑΤΗΣ ΣΤΟ ΣΩΜΑ ΤΗΣ ΚΑΡΕΚΛΑΣ

Όταν στεγνώσει η κόλλα μετά τη συναρμολόγηση, τότε μπορούμε να τοποθετήσουμε την πλάτη στο σώμα της καρέκλας. Η σύνδεση της πλάτης με τα πίσω πόδια της καρέκλας γίνεται με τη χρήση βιδών και κόλλας (Εικόνες 61,62).

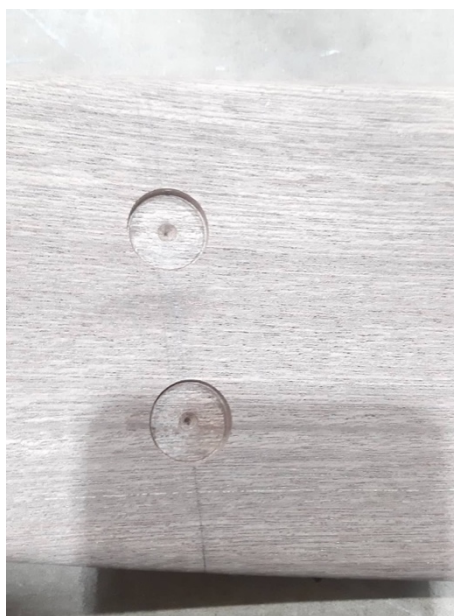


Εικόνες 61, 62: Σύνδεση της πλάτης με τα πίσω πόδια με τη χρήση βιδών και κόλλας

Στα σημεία όπου θα τοποθετηθούν οι βίδες γίνονται εσοχές με αρίδα 18mm διάμετρο και βάθος 3mm (Εικόνες 63, 64, 65). Με αυτόν τον τρόπο θα καταστεί δυνατό να καλυφθούν οι εσοχές με καβίλιες μετά το βίδωμα.



Εικόνες 63,64: Δημιουργία εσοχών με αρίδα 18mm διάμετρο και βάθος 3mm



Εικόνα 65: Δημιουργία εσοχών με αρίδα 18mm διάμετρο και βάθος 3mm
Για τη δημιουργία των καβιλιών γίνεται χρήση εξειδικευμένης αρίδας (Εικόνα 66).



Εικόνα 66: Εξειδικευμένη αρίδα για τη δημιουργία των καβιλιών.

4.16 ΦΙΝΙΡΙΣΜΑ ΚΑΡΕΚΛΑΣ

Μετά την κατασκευή των στοιχείων του σκελετού και τη συναρμολόγηση της καρέκλας ακολουθεί η τελική φάση της παραγωγικής διαδικασίας, η οποία περιλαμβάνει το γυαλοχάρτισμα όλων των επιφανειών, την τελική λείανση με ψιλό γυαλόχαρτο (Εικόνα 67), τον χρωματισμό και, τέλος, την εφαρμογή του βερνικιού. Το χρώμα που εφαρμόστηκε έχει βάση το νερό. Στη συνέχεια το βερνίκι που χρησιμοποιήθηκε είναι διάφανο και η εφαρμογή έγινε με πιστόλι (Εικόνες 68,69).

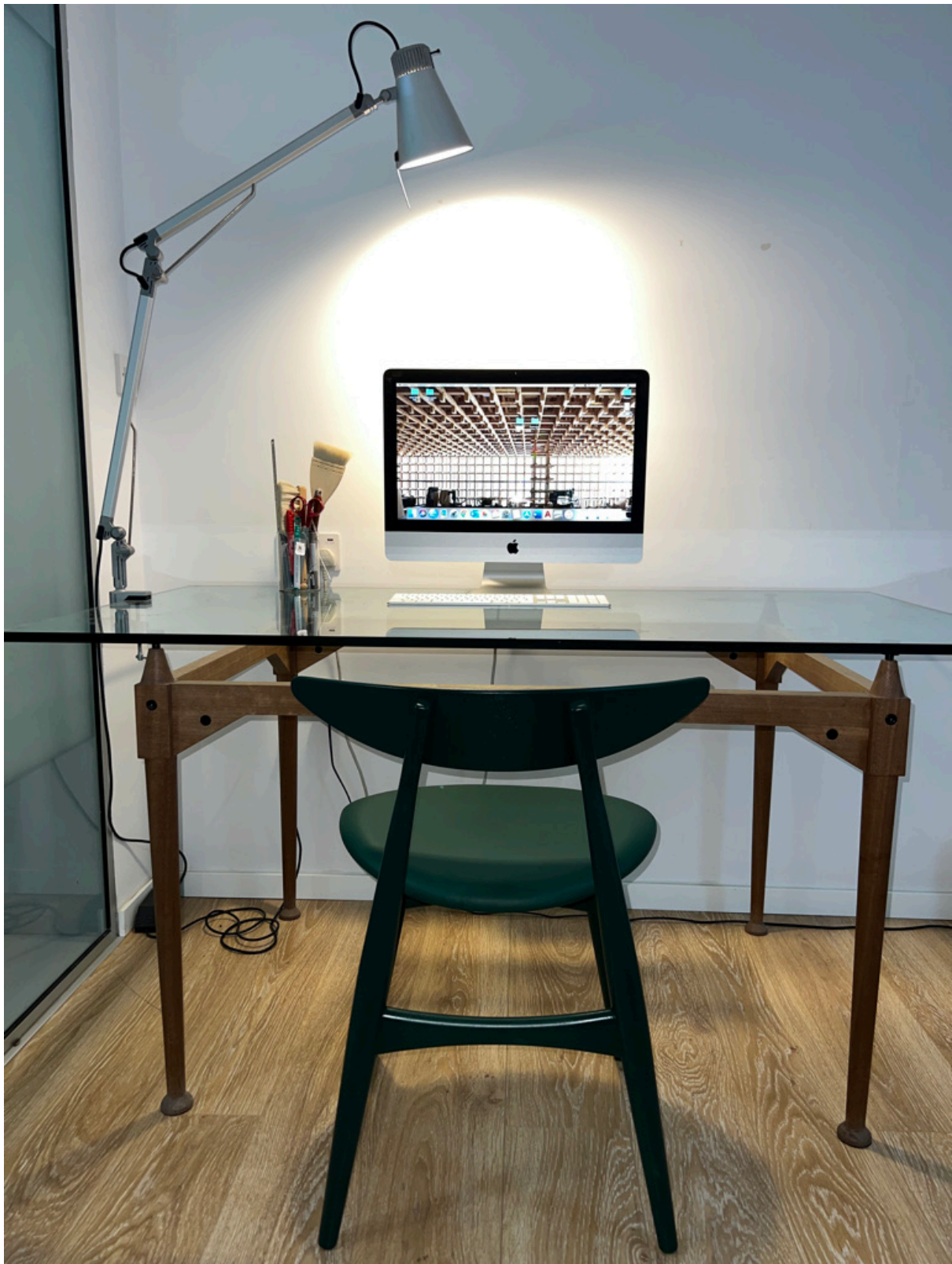


Εικόνα 67: Γυαλόχαρτισμα όλων των επιφανειών και τελική λείανση με ψιλό γυαλόχαρτο



Εικόνες 68,69: Χρωματισμός

Η κατασκευή βρίσκεται σε καθημερινή χρήση εδώ και κάποιους μήνες, χωρίς κανένα πρόβλημα τεχνικό ή αισθητικό. Το μόνο που μπορεί να επισημάνει κανείς είναι η εργονομική σχεδίαση του Wegner, καθώς η χρήση της είναι απόλυτα ξεκούραστη!



Δεξάντα....



Δεξάντα



| Δεζάντα



| Λεζάντα

4.17 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Η οικονομική αξιολόγηση της κατασκευής δεν αποτελούσε τον κυρίαρχο στόχο της παρούσας εργασίας, καθώς η βαρύτητα πέφτει στην οικολογική προσέγγιση σε συνδυασμό με τη σχεδιαστική δημιουργία. Ωστόσο, η παρουσίαση και της οικονομικής διάστασης έχει πάντα τη δική της βαρύτητα, προκειμένου να αξιολογηθεί ολοκληρωμένα η προσπάθεια.

Πιο κάτω θα παρουσιαστεί ο πίνακας υλικών της καρέκλας που κατασκευάστηκε και το ποσό που αντιστοιχεί για την ποσότητα ξύλου που χρειάστηκε για την κατασκευή της (Πίνακας 2).

Πίνακας 2: Πίνακας υλικών

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ mm	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ m ³	ΜΕΡΑΝΤΙ 1700 €/m ³	ΠΟΣΟ
1	ΠΙΣΩ ΠΟΔΙΑ	700X70X70	2	0,007	1700	11,9
2	ΕΜΠΡΟΣ ΠΟΔΙΑ	450X42X42	2	0,003	1700	5,1
3	ΠΛΑΙΝΕΣ ΤΡΑΒΕΡΣΕΣ ΔΕΞΙΑ - ΑΡΙΣΤΕΡΑ	330X70X20	2	0,003	1700	5,1
4	ΜΠΡΟΣΤΑ ΤΡΑΒΕΡΣΑ	310X60X20	1	0,002	1700	3,4
5	ΠΙΣΩ ΤΡΑΒΕΡΣΑ	320X60X20	1	0,002	1700	3,4
6	ΠΛΑΤΗ	650X120X3	3	0,01	1700	17,00
7	ΚΑΘΙΣΜΑ	500X400X5	2	-	-	-
			ΣΥΝΟΛΟ	0,027	1700	45,90
			ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ ΦΥΡΑ 20%	0,033	1700	56,00

Το σύνολο της ποσότητας ξυλείας που χρειάζεται να προμηθευτεί κάποιος από το εμπόριο για την κατασκευή της παρούσας καρέκλας ανέρχεται σε 0,027 m³ χωρίς τις απώλειες. Αν υπολογίσουμε ότι η φύρα είναι περίπου στο 20%, τότε η αρχική ποσότητα της ξυλείας που θα χρειαζόταν να αγοραστεί θα ήταν τουλάχιστον 0,033m³. Η ξυλεία μεράντι διατίθεται σήμερα στην αγορά προς 1700 € περίπου το m³. Το τελικό ποσό που θα χρειαζόταν για να εξασφαλιστεί η πρώτη ύλη είναι 56 € για κάθε καρέκλα. Σ' αυτό το σημείο είναι σημαντικό να σημειωθεί

πως από την ξυλεία που αποκτήθηκε κατά τη συλλογή της συγκεκριμένης πρώτης ύλης χρησιμοποιήθηκε μόνο το ένα τρίτο.

Αν αναλογιστούμε πως η καρέκλα CH33 του οίκου Carl Hansen πωλείται στην αγορά περίπου για το ποσό των 760 €/τμχ., τότε είναι αναμφισβήτητη η μεγάλη εξοικονόμηση χρημάτων που επιτυγχάνεται μέσω της επαναχρησιμοποίησης, χωρίς φυσικά να υπολογίσουμε το κόστος κατεργασίας, μεταφοράς κλπ., το οποίο όμως δεν θα έφθανε ποτέ σε ύψος 700€! Συνεπώς, το οικονομικό όφελος τόσο για τον παραγωγό όσο και για τον καταναλωτή που επιθυμεί να αποκτήσει τέτοιου είδους φινετσάτα κομμάτια επίπλων είναι πολύ μεγάλο, αφού τα έπιπλα που δημιουργούνται από επαναχρησιμοποιούμενα υλικά μπορεί να είναι οικονομικά και πολύ πιο προσιτά σε όλους. Μάλιστα, όσο πιο «επώνυμο» είναι το μοντέλο που κατασκευάζεται, τόσο αυξάνει και το οικονομικό όφελος.

Παράλληλα, τα περιβαλλοντικά οφέλη που προκύπτουν από την κατασκευή επίπλων με τη μέθοδο της επαναχρησιμοποίησης αποτελούν ακόμα ένα μεγάλο κίνητρο για τους ευσυνείδητους πολίτες σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος. Αν ληφθεί υπόψη ότι εξαιτίας της αλόγιστης ρύπανσης του φυσικού περιβάλλοντος, τα τελευταία χρόνια οι κυβερνήσεις των περισσότερων ανεπτυγμένων κρατών προωθούν με νομοθετικά μέτρα την κυκλική οικονομία σε συνδυασμό με την αύξηση της οικολογικής συνείδησης, η επαναχρησιμοποίηση υλικών για κατασκευή επίπλων θα καταστεί στο προσεχές μέλλον ακόμα πιο αναγκαία.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η επαναχρησιμοποίηση παρέχει ένα άριστο όφελος, περιβαλλοντικά προτιμητέα εναλλακτική λύση σε άλλες μεθόδους διαχείρισης των αποβλήτων, διότι μειώνει τη ρύπανση του αέρα, των υδάτων και του εδάφους, περιορίζοντας την ανάγκη νέων φυσικών πόρων, όπως, για παράδειγμα, ξυλεία, πετρέλαιο, ίνες και άλλα υλικά. Η πολιτική της ΕΕ σχετικά με το περιβάλλον κατά τα τελευταία χρόνια προσδιόρισε τη μείωση των αποβλήτων ως μια σημαντική μέθοδο για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ενός παράγοντα που συμβάλλει στην υπερθέρμανση του πλανήτη.

Στη διάρκεια πολλών ετών η επαναλαμβανόμενη χρήση υλικών έχει χρησιμοποιηθεί ως ένας τρόπος απόκτησης υλικών για τις ανάγκες πολλών μειονεκτουσών ομάδων. Η επαναχρησιμοποίηση εξακολουθεί να είναι ένας εξαιρετικός τρόπος με τον οποίο οι άνθρωποι αποκτούν τροφή, ένδυση, οικοδομικά υλικά, βιομηχανικό εξοπλισμό, ιατρικά εφόδια και άλλα είδη που χρειάζονται. Ωστόσο, υπάρχουν και άλλοι τρόποι μέσω των οποίων η επαναχρησιμοποίηση είναι ευεργετική για την κοινωνία. Πολλά από τα κέντρα διπλής χρήσης εμπλέκονται σε προγράμματα κατάρτισης στον χώρο εργασίας, καθώς και προγράμματα για άτομα με αναπηρίες ή για προβληματικούς εφήβους.

Η επαναχρησιμοποίηση υλικών αντί της δημιουργίας νέων προϊόντων από νέα υλικά, μειώνει το βάρος για την οικονομία. Η επαναχρησιμοποίηση αποτελεί οικονομικό τρόπο για να αποκτήσουν οι άνθρωποι με διαφορετικό κοινωνικοοικονομικό καθεστώς τα αντικείμενα που χρειάζονται, όπως για παράδειγμα έπιπλα, είδη οικιακής χρήσης, αυτοκίνητα και ηλεκτρικές συσκευές. Είναι φθηνότερο να αγοράζουμε μεταχειρισμένα είδη από ό,τι καινούργια.

Όλα τα παραπάνω βρίσκουν εφαρμογή σε πολλούς τομείς της παγκόσμιας οικονομίας και της κοινωνικής μας ζωής. Όπως διαφάνηκε με τη δική μας κατασκευή, στην περίπτωση των ξύλινων κατασκευών όμως έχουμε μια ιδανική – ίσως – ευκαιρία να κάνουμε πράξη την επανάχρηση σε συνδυασμό με κατασκευή επιτυχημένων παλαιών σχεδίων κατασκευών είτε εντελώς νέων κατασκευών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωση Βιβλιογραφία

Abyzov, V. and Strelets, V. (2017). The main directions of furniture design development. *Housing Environment*, 161-166.

Allahdadi, M., Gholipour, M. and Farzam, R. (2020). *Furniture Design: its impact on Lifestyle*. Conference: International Conference on Design (Interaction between Industrial design and Interior design) At: Tehran-Iran.

Allsteel (2006). Ergonomics and Design A Reference Guide. Διαθέσιμο στο:
<https://ehs.oregonstate.edu/sites/ehs.oregonstate.edu/files/pdf/ergo/ergonomicsanddesignreferenceguidewhitepaper.pdf>

Antal, M. R., Domijan, D. and Horvath, G. P. (2016). Functionality and Aesthetics of Furniture - Numerical Expression of Subjective Value. *DRVNA INDUSTRIJA*, 67(4) 323-332.

Bosch, T., Verploegen, K., Grösser, S.N. and van Rhijn, G. (2017). Sustainable Furniture that Grows with End-Users. *Dynamics of Long-Life Assets*, 303-326. Springer.

Bulky Waste (2014). Bulky Waste Guidance: Benefits of reusing & recycling bulky Waste. Διαθέσιμο στο:
<https://www2.oxfordshire.gov.uk/cms/sites/default/files/folders/documents/environmentandplanning/wasteandrecycling/commercialwaste/bulky.pdf>

Chakraborty, S., Quazi, B., Alamin, M. and Ghosh, A (2015). Reusing and Recycling Practice of Old Furniture in Dhaka. Conference: Waste Safe 2015–4th International Conference on Solid Waste Management in the Developing Countries

Clarke, E. and Bridgwater, E. (2012). Composition of kerbside and HWRC bulky waste. WRAP. Διαθέσιμο στο: <https://wrap.org.uk/resources/report/study-re-use-potential-household-bulky-items>

Cools, P. and Oosterlynck, S. (2016). The Furniture Reuse Network. Improve Case Study. Herman Deleeck Centre for Social Policy: University of Antwerp.

Cooper, D. (2015). The Environmental Impacts of Reuse: A Review. Journal of Industrial Ecology, DOI: 10.1111/jiec.12388

Curran, A. and Williams, I. D. (2010). The role of furniture and appliance re-use organisations in England and Wales. Resources, Conservation and Recycling, 54, 692–703.

Crantz, G. (1998). The Chair: Rethinking Culture, Body, and Design. New York: Norton & Company.

Cregan-Reid, V. (2018). Anthropocene: why the chair should be the symbol for our sedentary age. The Conversation. Διαθέσιμο στο: <https://theconversation.com/anthropocene-why-the-chair-should-be-the-symbol-for-our-sedentary-age-105319>

European Environment Agency (EEA) (2018). Waste prevention in Europe - policies, status and trends in reuse in 2017. EEA Report No 4/2018. Διαθέσιμο στο: https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/eea_report_waste_prevention_in_europe_2017_th-al-18-0008-en-n.pdf

EMECO (2019). Product Brochure NAVY COLLECTION by EMECO. Διαθέσιμο στο: https://emeco.centracdn.net/client/dynamic/articles/emeco_navybrochure_2019_september_2904.pdf

European Commission (2018). CIRCULAR ECONOMY IN THE FURNITURE INDUSTRY: OVERVIEW OF CURRENT CHALLENGES AND COMPETENCES NEEDS. Διαθέσιμο στο: <https://www.furn360.eu/wp-content/uploads/2018/10/Circular-economy-in-the-furniture-industry-11092018.pdf>

Forrest, A., Hilton, M., Ballinger, A. and Whittaker, D. (2017). Circular Economy Opportunities in the Furniture Sector. European Environment Bureau (EEB). Διαθέσιμο στο:

<https://eeb.org/wp-content/uploads/2019/05/Report-on-the-Circular-Economy-in-the-Furniture-Sector.pdf>

GPP (2012). European Commission Green Public Procurement: A collection of Good Practices. European Commission. Διαθέσιμο στο:

https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/GPP_Good_Practices_Brochure.pdf

Höglmeier, K., Weber-Blaschke, G. and Richter, K. (2014). Utilization of Recovered Wood in Cascades versus Utilization of Primary Wood—A Comparison with Life Cycle Assessment Using System Expansion. *The International Journal of Life Cycle Assessment*. 19, 1755–1766
Larsen, A., Petersen, C. and Christensen, T. (2012). Bulky waste quantities and treatment methods in Denmark. *Waste Management & Research*, 30(2) 147–154.

Malaysia Timber Council (2002). Quality Control in Furniture Manufacture. Machining accuracy. Διαθέσιμο στο: www.mtc.com.my

McKinsey (2016). The circular economy: Moving from theory to practice. McKinsey Center for Business and Environment Special edition. Διαθέσιμο στο: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/The%20circular%20economy%20Moving%20from%20theory%20to%20practice/The%20circular%20economy%20Moving%20from%20theory%20to%20practice.ashx>

Montalvo, C., Peck, D. and Rietveld, E. (2016). A Longer Lifetime for Products: Benefits for Consumers and Companies. European Union. Διαθέσιμο στο: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/579000/IPOL_STU\(2016\)579000_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/579000/IPOL_STU(2016)579000_EN.pdf)

Papanek, V. J. (2005). *Design for the Real World*. Academy Chicago Publishers, Chicago.

Parker, D., Riley, K., Robinson, S., Symington, H., Tewson, J., Jansson, K., Ramkumar, S. and Peck, D. (2015). Remanufacturing Market Study. European Remanufacturing Network. Διαθέσιμο στο:

<https://www.remanufacturing.eu/assets/pdfs/remanufacturing-market-study.pdf>

RREUSE (2019). RREUSE 2018 Impact & Activity Report. Διαθέσιμο στο:

<https://www.rreuse.org/wp-content/uploads/757-RReuse-AR-web-3-2-1.pdf>

Rashdan, W. and Ashour, A.F. (2017). Criteria for sustainable interior design solutions. Transactions on Ecology and the Environment, 223, 311 – 322. WIT Press.

Renda, A., Zavatta, R., Tracogna, A., Tomaselli, A.R., Busse, M., Wieczorkiewicz, J., Mustilli, F., Simonelli, F., Luchetta, G., Pelkmans, J. and Bolognini, A. (2014). FINAL REPORT “THE EU FURNITURE MARKET SITUATION AND A POSSIBLE FURNITURE PRODUCTS INITIATIVE”. Διαθέσιμο στο:

https://ec.europa.eu/growth/content/study-eu-furniture-market-situation-andpossible-furniture-products-initiative-0_en

Rossi, M., Charon, S., Wing, G. and Ewell, J. (2006). Design for the Next Generation Incorporating Cradle-to-Cradle Design into Herman Miller Products. Journal of Industrial Ecology. 10 (4), 193-210.

Sahni S., Boustani A., Gutowski T., and Graves S. (2010). Furniture Remanufacturing and Energy Savings, Environmentally Benign Laboratory, Laboratory for Manufacturing and Productivity. Sloan School of Management, MITEI-1-e-2010. Διαθέσιμο στο:

<http://web.mit.edu/ebm/www/Publications/MITEI-1-e-2010.pdf>

Smardzefski, J. (2015). Furniture design. Ed. Springer, p. 652.

Taylor J. and Langenberg K. (2013). Review of the Environmental Impact of Wood Compared with Alternative Products Used in the Production of Furniture. Forest and Wood Products Research and Development Corporation, PN03.2103. Διαθέσιμο στο:

<https://www.fwpa.com.au/images/marketaccess/PN03.2103%20furniture%20review%20WEB.pdf>

US EPA (U.S. Environmental Protection Agency) (2014). Reduce, reuse, recycle. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency. Διαθέσιμο στο:

<https://www.nrdc.org/stories/reduce-reuse-recycle-most-all-reduce>

Vanacore, E., Rex, E., Talalasove, E., Stewart, C. and Wickkman, T. (2021). Circular Economy & the Furniture industry: The state-of-the-art in the EU & Sweden. RISE Research Institutes of Sweden AB.

Penty, J. (2020). Furniture and space-related products, στο βιβλίο 'Product Design and Sustainability - Strategies, Tools and Practice', Κεφάλαιο 7: Routledge

Volk, R., Stallkamp, C., Steins, J. J., Yogish, S. P., Muller, R. C., Stapf, D. and Schultm, F. (2021). Techno-economic assessment and comparison of different plastic recycling pathways. Journal of Industrial Ecology, 1-20.

Zhong, R., Gu, J., Gao, Z., Tu, D. and Hu, C. (2017). Impacts of Urea-Formaldehyde Resin Residue on Recycling and Reconstitution of Wood-Based Panels. International Journal of Adhesion and Adhesives, 78, 60–66.

Ελληνική Βιβλιογραφία

Δασκαλοπούλου Α. και Α. Ζαβράκας (2006). Μελέτη πλάγιων συνδέσεων μεγάλων κλίσεων σε ξυλεία ερυθρελάτης. Πτυχιακή εργασία. ΤΕΙ Λάρισας, Παράρτ. Καρδίτσας.

Δεκατρής, Π. (2003). Εφαρμογές συνδεσμολογίας στην παραγωγή καρέκλας. Ξύλο Έπιπλο, Αθήνα, Ιούνιος 2003, τεύχος 228: 40-41.

Καραλίβανος, Α. (1992). Η οξιά στο έπιπλο – κάθισμα. Συνδεσμολογία και ποιοτικός έλεγχος. Διδακτορική διατριβή. Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη.

Καραλίβανος, Α. (1989). Συνδεσμολογία και Ποιοτικός Έλεγχος Ξυλοεπίπλων. Θεσσαλονίκη. (αδημοσίευτη).

Μπάμπαλης, θ. (2009). Βιομηχανικός Σχεδιασμός 1. Διδακτικές Σημειώσεις, ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου, 2009, σελ. 30, διαθέσιμο στο http://www.wfdt.teilar.gr/material/Lessons/BIOMHXANIKOS_I.pdf

Περιστεράκη, Σ. και Μαντάνης, Γ. (2009). Τροπικά είδη ξύλου: Κίτρινο meranti. Ξυλεία-Επιπλέον. Διαθέσιμο στο: http://www.wfdt.teilar.gr/papers/2008_40_Meranti.pdf

Ξύλο - Έπιπλο (2004). Καρέκλα τραπεζαρίας. Ξύλο Έπιπλο, Μάιος 2004, Αθήνα, τεύχος 238: 45-53.

Σκαρβέλης, Μ., Ζώρζος, Ι. (2005). Συνδεσμολογία. ΥΠΑΙΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, σελ. 202.

Σκαρβέλης Μ. (2018). Εκπαιδευτικές σημειώσεις στο μάθημα «Τεχνολογία Παραγωγής Επίπλου II». ΤΕΙ Θεσσαλίας, Τμ. Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου, [skarvelis1_Didaktikes_simeivseis.pdf \(teilar.gr\)](http://skarvelis1.Didaktikes.simeivseis.pdf).

Σκαρβέλης Μ. (2019). Τεχνολογία Παραγωγής Επίπλου. Εκδ. Τζιόλα, σελ. 333.