



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΞΥΛΟΥ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΠΜΣ: Προηγμένες Μέθοδοι Σχεδιασμού, Τεχνολογίας & Μάνατζμεντ Προϊόντων από Ξύλο

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

**«Σχεδιασμός και κατασκευή πολυμορφικής επιφάνειας
εργασίας για εκπαιδευτικό ίδρυμα με
επαναχρησιμοποιημένα υλικά »**

Αργυρού Ηρόδοτος του Αργύρη

(Α.Μ. Μ013221002)

Επιβλέπων καθηγητής:

Δρ. Νινίκας Κωνσταντίνος , Μέλος ΕΔΙΠ Πανεπιστήμιου Θεσσαλίας

Καρδίτσα, 10 Νοέμβριος 2023

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ολοκληρώνοντας τη διπλωματική μου εργασία στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, νιώθω ευγνωμοσύνη προς τον επιβλέποντα καθηγητή Δρ. Νινίκα Κωνσταντίνο για την απρόσκοπτη και αδιάλειπτη βοήθεια που μου παρείχε. Η συνεργασία μαζί του ήταν μία ανεκτίμητη εμπειρία, καθώς με την άρτια επιστημονική του επάρκεια και την πολύτιμη εμπειρία του συνέβαλε έτσι ώστε κάτι που φάνταζε αδύνατο στην αρχή να γίνει πραγματικότητα.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την εταιρεία "A&A WOODPLAN LTD." όπου εδρεύει στην Λευκωσία της Κύπρου για την σημαντική βοήθεια και τους πόρους-υλικά που μας παρείχε, αλλά και τον δανεισμό του βιομηχανικού τους εξοπλισμού που χρησιμοποιήσαμε κατά την εργασία μου.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένεια μου, τους φίλους μου και συμφοιτητές μου όπου μου συμπαραστάθηκαν στην κάθε δυσκολία που αντιμετώπιζα κατά την υλοποίησή της.

ΣΚΟΠΟΣ -ΣΤΟΧΟΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Σκοπός της μεταπτυχιακής διατριβής είναι η ανασκόπηση των εκπαιδευτικών επίπλων και πιο συγκεκριμένα των θρανίων, καθώς και ο σχεδιασμός και κατασκευή επιφάνειας θρανίου με επαναχρησιμοποιημένα υλικά. Επίσης μελετήσαμε τους εργονομικούς παράγοντες των σχολείων καθώς και τις προδιαγραφές τις οποίες πρέπει να τηρούν. Ακολούθως, αναπτύξαμε τις βασικές έννοιες της επαναχρησιμοποίησης των προϊόντων καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά της. Στην συνέχεια δείξαμε τα στάδια κατά την διαδικασία της ερευνάς αγορά και τον σχεδιασμό της επιφάνειας. Μετά αναλύουμε τα βήματα παραγωγής, της πολύμορφης επιφάνειας εργασίας για εκπαιδευτικό ίδρυμα.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	8
Κεφάλαιο 1 ^ο Ανάλυση σχολικού χώρου	10
1.1. Χώρος.....	10
1.2. Σχολική τάξη και υλική δομή της	11
1.3. Εργονομικοί παράγοντες στα σχολεία.....	14
1.4. Σχεδιασμός σχολικών επίπλων σε Ελληνικά σχολεία	16
1.5. Προδιαγραφές σύγχρονων εργονομικών θρανίων στα σχολεία.....	19
1.6. Έπιπλα σχολείου στον κόσμο	19
Κεφάλαιο 2 ^ο - Οικολογικό πρόβλημα και Επαναχρησιμοποίηση Υλικών	21
2.1 Βιώσιμη ανάπτυξη.....	21
2.2 Αειφορία	21
2.3 Περιβαλλοντικό πρόβλημα διαδικασία επαναχρησιμοποίησης επίπλων	23
2.4 Ιστορική αναδρομή επανάχρησης.....	24
2.5 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα επαναχρησιμοποίησης.....	26
2.6 Εφαρμογές επαναχρησιμοποίησης.....	28
2.7 Βασικοί στόχοι επανάχρησης επίπλων	30
2.8 Αξία της επαναχρησιμοποίησης ξύλου.....	31
Κεφάλαιο 3 ^ο Έπιπλα- έπιπλα θρανίου	32
3.1 Εισαγωγή στην έννοια του επίπλου.....	32
3.2 Σχεδιασμός και είδη επίπλου	32
3.3 Ιστορική αναδρομή	34
3.4 Πολυμορφικά θρανία.....	34
3.5 Μορφές επίπλου για εξοικονόμηση χώρου	35
3.6 Έπιπλα από επαναχρησιμοποιημένα υλικά.....	36
3.6.1 Δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης απορριμμάτων ξύλου	38
Κεφάλαιο 4 ^ο Διαδικασίες Σχεδιασμού	42
4.1 Εισαγωγή Έρευνα αγοράς	42
4.1.1 Ερευνά αγοράς.....	42
4.2 Διαδικασία Σχεδιασμού επίπλου.....	44
4.2.1 Brainstorming.....	44
4.3 Σκίτσα	45
4.3.1 Τελικό σκίτσο	49

4.4 Κατασκευαστικά σχέδια.....	49
Κεφάλαιο 5 ^ο Υλικά και κατασκευή επιφάνειας εργασίας.....	50
5.1 Υλικά κατασκευής επίπλου για την διαδικασία παραγωγής	50
5.1.1 Πάνελ χαρτοκυψέλης:.....	51
5.2 Κόντρα πλακέ	52
5.3 Μηχανήματα παραγωγικής διαδικασίας.....	53
5.4 Τελικό αποτελέσματα επίπλου	57
Κεφάλαιο 6 ^ο Συμπεράσματα.....	59
Βιβλιογραφία	61
Αγγλική Βιβλιογραφία	63

Περίληψη

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή γίνεται μια περιγραφή και ανάλυση των σχολικών επίπλων καθώς και πώς μπορούμε να σχεδιάσουμε και να κατασκευάσουμε μια επιφάνεια για σχολεία, η οποία θα είναι από επαναχρησιμοποιημένα υλικά.

Αναλυτικότερα:

Στο πρώτο κεφάλαιο διεξάγεται μια εισαγωγική ανάλυση – παρουσίαση του σχολικού χώρου και της εργομετρίας στα εκπαιδευτικά ιδρύματα μέσα από μια γρήγορη ανασκόπηση της σχολικής τάξης και υλικά δομής της. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι εργονομικοί παράγοντες των σχολικών θέσεων για τους μαθητές στα σχολεία. Στο δεύτερο κεφάλαιο εξετάζουμε το θέμα της επαναχρησιμοποίησης υλικών και σχεδιασμού προϊόντων. Αρχικά γίνεται μια γρήγορη ιστορική αναδρομή της επαναχρησιμοποίησης των υλικών καθώς και των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων της. Στην συνέχεια αναλύουμε τις εφαρμογές της επαναχρησιμοποίησης καθώς και τους βασικούς στόχους της επαναχρησιμοποίησης των επίπλων. Τέλος, αναλύονται τα έπιπλα από επαναχρησιμοποιημένα υλικά καθώς και οι δυνατότητες που έχουν τα απορρίμματα ξύλου στην επαναχρησιμοποίηση. Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια περιγραφή του κύκλου ζωής των προϊόντων. Αρχικά αναπτύσσεται η βιώσιμη ανάπτυξη και πώς ο άνθρωπος έχει ξεκινήσει να αντιμετωπίζει διαφορετικά το θέμα περιβάλλον. Στην συνέχεια αναλύεται ο όρος αειφόρα και ποιος είναι ο στόχος της. Στο τέταρτο κεφαλαίο έχουμε τις διαδικασίες που χρειάστηκα για την σχεδίαση της επιφάνειας εργασίας. Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα υλικά που επιλέχθηκαν για την κατασκευή της επιφάνειας εργασίας, καθώς και η διαδικασία παραγωγής. Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο παρατίθενται τα συμπεράσματα και η συζήτηση των αποτελεσμάτων.

Λέξεις κλειδιά: επαναχρησιμοποίηση υλικών, σχολείο, εργονομία, multi-purposedesk.

Summary

In this master's thesis, a description and analysis of school furniture is made, as well as how we can design and manufacture a surface for schools, which will be made of reused materials. Then the analysis of the bibliographic review through which they are described is presented.

In more detail:

In the first chapter, an introductory analysis - presentation of the school space and ergometry in educational institutions is carried out through a quick review of the classroom and its structure materials. Then the ergonomic factors of the schools are presented. In the second chapter we examine the topic of material reuse and product design. First, there is a quick historical review of the reuse of materials as well as its advantages and disadvantages. Then we analyze the applications of reuse as well as the main goals of furniture reuse. Finally, we analyze the furniture made from reused materials as well as the potential of wood waste in reuse. In the third chapter there is a description of the life cycle of the products. First, we will develop sustainable development and how humans have started dealing with the issue of the environment differently. Next we will develop the term sustainable and what is its goal. In the fourth chapter the results of a questionnaire about the reuse of materials are analyzed as well as some sketches of work surfaces. In the fifth chapter the materials chosen to make our desktop are presented, as well as the production process.

Finally, the sixth chapter presents the conclusions and the discussion of the results.

Key words: reuse of materials, school, ergonomics, multi-purpose desk

Εισαγωγή

Ο άνθρωπος στις μέρες μας έχει αρχίσει να αντιμετωπίζει διαφορετικά το περιβάλλον και να προσπαθεί να εφαρμοστεί με την φύση, υιοθετώντας νέους τρόπους σκέψης, νέες αξίες και νέες ιδέες, τις οποίες προσπαθεί να κάνει πράξη ώστε να συμφωνεί με τις νέες περιβαλλοντικές του ανησυχίες **(Formm, 1983)**.

Το σύγχρονο κοινωνικό και οικονομικό μοντέλο, δημιουργεί στον άνθρωπο την ανάγκη της κατανάλωσης προϊόντων σε μαζικές ποσότητες. Τα αντικείμενα προς κατανάλωση τις περισσότερες φορές δεν καλύπτουν πρωτογενείς ανάγκες, αλλά συνδέονται με την ιδιαίτερη ψυχοσύνθεση που ανέπτυξε ο σύγχρονος άνθρωπος σε σχέση με τα δεδομένα μιας κοινωνίας και οικονομίας που τον θέλει μαζικό καταναλωτή, με μηδενική δυνατότητα αξιολόγησης των πραγματικών του αναγκών **(Formm, 1983)**.

Μια άλλη μερίδα ανθρώπων (παραγωγών και καταναλωτών) αντιδρά σε όλα τα έτοιμα σχήματα και μοντέλα της σημερινής κοινωνίας είναι δηλαδή εναντίον της μαζικής τυποποιημένης παραγωγής. Τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι η ανάγκη για πρωτότυπη δημιουργία και προσωπική έκφραση. Τα έπιπλα στην προκειμένη περίπτωση δεν έχουν μόνο χρηστική αξία αλλά είναι φορείς της ιδιαίτερης και μοναδικής προσωπικότητας του ιδιοκτήτη τους, προσαρμοσμένα όμως στις ανάγκες του και στα διαθέσιμα σε πραγματικά προσιτό κόστος για αυτόν **(Γιαβρής, 1990)**.

Η τάση αυτή στηρίζει και ενθαρρύνει την δημιουργικότητα, την περιβαλλοντική συνείδηση και την επανάχρηση αντικειμένων. Τα παλιά έπιπλα και αντικείμενα αποκτούν μια δεύτερη ζωή, χωρίς να χάνουν την συνείδηση τους με το σήμερα, αποδεικνύοντας σε περιόδους οικονομικής κρίσης πως το «παλιό είναι το καινούργιο νέο» **(Αναστασοπούλου, 2017)**.

«Οι σύγχρονες τάσεις των κοινωνικών και ανθρωπιστικών επιστημών έχουν αποδείξει ότι ο υλικός χώρος δεν πρέπει να θεωρείται μόνο ως το γεωμετρικό εξωτερικό πλαίσιο της ανθρώπινης δραστηριότητας». Η αρχιτεκτονική διάταξη, και ο προσανατολισμός των σχολικών χώρων, κτιρίου, αιθουσών, εργαστηρίων, και η τοποθέτηση επίπλων αποπνέει το δικό της ψυχολογικό κλίμα. Έχουμε όλοι διαπιστώσει ότι μια απλή αλλαγή στο χώρο που εργαζόμαστε όπως του χρώματος των τοίχων, των επίπλων, των κουρτινών ενεργεί άλλοτε θετικά και άλλοτε αρνητικά στη διάθεση μας. Ο σχολικός χώρος είναι το πεδίο εκπαίδευσης και εκμάθησης των παιδιών μας όπου μεταξύ χώρου και χρήστη αναπτύσσεται μια διαλεκτική σχέση. Ωστόσο, πέρα από το

σχολικό χώρο εξίσου υψηλή σημασία έχουν και τα σχολικά έπιπλα για να έχουμε την εξασφάλιση ενός εργονομικού τρόπου ζωής (Γαϊτανίδη, 2010).

Οι μαθητές πιθανότατα έχουν ένα από τα πιο καθιστικά επαγγέλματα, όπου διαμορφώνονται μόνιμες συνήθειες του καθίσματος. Ωστόσο, υπάρχει πολύ μεγαλύτερη ανησυχία σχετικά με τα έπιπλα γραφείου. Τα έπιπλα είναι πιθανό να οδηγήσουν σε μια σειρά αρνητικών επιπτώσεων, όπως άβολη στάση σώματος, πόνο και, τελικά, μπορεί επίσης να επηρεάσουν τη μαθησιακή διαδικασία. Αυτή η κατάσταση έχει προκαλέσει αυξημένη ανησυχία για τις σχολικές τάξεις, ιδιαίτερα όσον αφορά στη μελέτη και τον σχεδιασμό σχολικών επίπλων. Ένα σημαντικό ορόσημο είναι ο καθορισμός προτύπων στα σχολικά έπιπλα, όπου ορίζονται μια σειρά από μεγέθη επίπλων με στόχο την φιλοξενία μαθητών με διαφορετικά ανθρωπομετρικές διαστάσεις (Πυργιωτάκη & Αλπέντζου, 2010).

Παρόλα αυτά, και με εξαίρεση την Ευρώπη, όπου η ανάπτυξη των προτύπων σχολικών επίπλων έχει επιδιωχθεί πιο ενεργά, υπάρχει έλλειψη τυποποίησης για τον σχεδιασμό της τάξης έπιπλα για εκπαιδευτικά περιβάλλοντα σε πολλές χώρες. Στόχος αυτής της μελέτης είναι να σχεδιάσει και να κατασκευάσει μια πολύμορφικής επιφάνεια από επαναχρησιμοποιημένα υλικά, λαμβάνοντας υπόψη τα ανθρωπομετρικά δεδομένα των μαθητών. Υπάρχουν βήματα που πρέπει να γίνουν πριν αρχίζοντας να συγκεντρώνουμε τις ανθρωπομετρικές μετρήσεις. Αυτές οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, τον προσδιορισμό του πληθυσμού-στόχου, τον καθορισμό του μεγέθους του δείγματος, τον προσδιορισμό των ανθρωπομετρικών μέτρων, την προετοιμασία της(των) ομάδας(ών) αξιολόγησης και την απόκτηση έγκρισης από την επιτροπή δεοντολογίας (Readyet. all., 2014).

Για τον προσδιορισμό των διαστάσεων και των χαρακτηριστικών διαφορετικών τύπων σχολικών επίπλων, το ύψος του καθίσματος θα πρέπει να είναι το σημείο εκκίνησης και τα σχέδια πρέπει να βασίζονται σε προσέγγιση από κάτω προς τα πάνω. Αυτή η διάσταση θα χωρίσει το δείγμα σε, τουλάχιστον, πέντε διαφορετικά μεγέθη σχολικών επίπλων για να φιλοξενήσει μαθητές από 6 έως 18 ετών. Ορισμένα χαρακτηριστικά των επίπλων πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη, καθώς η παρουσία ενός συρταριού θα επηρεάσει δύο σημαντικές διαστάσεις – το ύψος του γραφείου και την απόσταση από το κάθισμα στο γραφείο. Τέλος, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην απαραίτητη ανθρωπομετρική μέτρηση για την επιλογή μεγέθους επίπλων. Αυτό γίνεται συνήθως με βάση το μέσο ανάστημα του ανθρώπου. Ορισμένοι συγγραφείς προτείνουν ότι η επιλογή επίπλων μπορεί να γίνει πιο αποτελεσματικά εάν χρησιμοποιείται αντ' αυτού το ιγνυακό ύψος.

Κεφάλαιο 1^ο Ανάλυση σχολικού χώρου

1.1. Χώρος

Ο υλικός χώρος, δηλαδή ο χώρος της αντικειμενικής υλικής πραγματικότητας μέσα στην οποία ζει ο άνθρωπος αποτελεί ένα πολυδιάστατο πεδίο έρευνας για τις κοινωνικές και ανθρωπιστικές επιστήμες. Ιδιαίτερα ο χώρος που διαμόρφωσε ο ίδιος ο άνθρωπος για να αποτελέσει το περιβάλλον της ζωής του εξετάζεται μέσα σε ποικίλα πλαίσια και με πολλές προσεγγίσεις.

Η παραγωγή του υλικού χώρου, του κτισμένου και διαμορφωμένου από τον άνθρωπο ακολουθεί τεχνικές και διαδικασίες που συνδέονται με τις βασικές οικονομικές παραμέτρους και κυρίαρχες τεχνικές και τεχνολογίες που χαρακτηρίζουν μια συγκεκριμένη κοινωνία. Ωστόσο, τα οικονομικά και τεχνικά κριτήρια δεν καθορίζονται τόσο από τεχνοκρατικές διαδικασίες όσο από σύνθετες και πολιτισμικές διεργασίες (Γερμανός, 2012).

Η οργάνωση και η λειτουργία του υλικού χώρου παραπέμπουν κυρίως στα πολιτισμικά δεδομένα της κοινωνίας που προκύπτουν από τη δυναμική συλλειτουργία μοντέλων οργάνωσης της καθημερινής, αξιών ζωής ιδίως κοινωνικών, αισθητικών ηθικών και πρακτικών και αντιλήψεων σχετικών με τον τρόπο ζωής και λειτουργίας που χαρακτηρίζει κάποιες ομάδες π.χ. σχολική (Γερμανός, 2006).

Ο χώρος λοιπόν αποτελεί μια πολυδύναμη υλική πραγματικότητα καθώς μιλώντας για σχολικό χώρο αναφερόμαστε ταυτόχρονα τόσο στο υλικό περιβάλλον όσο και στις ψυχοκοινωνικές διεργασίες και στα πολυδιάστατα παιδαγωγικά δρώμενα που λαμβάνουν χώρα σε αυτόν. Συνεπώς, είναι απαραίτητο να αναφέρουμε δύο έννοιες οι οποίες είναι άμεσα συνδεδεμένες με το πλαίσιο αυτό και δεν είναι άλλες από: (α) την οργάνωση χώρου και (β) την χρησιμοποίηση χώρου.

(Α) Η οργάνωση ενός χώρου εκφράζει την τάξη που επικρατεί στο χώρο των πραγμάτων και αντανakλά τις αξίες και τα πρότυπα συμπεριφοράς που θεωρούνται αποδεκτά από το συγκεκριμένο κοινωνικό περιβάλλον. Η αρχιτεκτονική εικόνα ενός χώρου, η διαρρύθμιση ενός κτιρίου και η αισθητική ενός χώρου μπορούν να επηρεάσουν τις στάσεις και τις μορφές συμπεριφοράς των ατόμων που κινούνται στον εκάστοτε χώρο, πληροφορώντας τους και διδάσκοντας τους έτσι τις κυρίαρχες αξίες που επικρατούν στο πλαίσιο ενός κοινωνικού περιβάλλοντος (Γερμανός, 2006).

(Β) Η χρησιμοποίηση του χώρου εκφράζει τη δυναμική που αναπτύσσεται στο βιωμένο χώρο και αντιστοιχεί με την πραγματικότητα που επικρατεί σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον σε

αντίθεση με την τυποποιημένη που προτείνει η οργάνωση του υλικού περιβάλλοντος. Από μόνα τους τα χαρακτηριστικά του χώρου δεν έχουν την δυνατότητα να επιβάλλουν κάποιες προμελετημένες μορφές συμπεριφοράς στο άτομο αλλά να επηρεάσουν τη διαμόρφωση της ανθρώπινης συμπεριφοράς και του τρόπου ζωής (Γερμανός, 2006).

1.2. Σχολική τάξη και υλική δομή της

Σύμφωνα με τον Δ. Γερμανό η υλική δομή του σχολικού περιβάλλοντος δημιουργεί σημαντικές λειτουργίες. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την υλική δομή χωρίζονται σε 5 κατηγορίες οι οποίες προσδιορίζονται αφενός από τα χαρακτηριστικά τους ως στοιχεία του χώρου και αφετέρου από τη σχέση τους με τα διάφορα επίπεδα με τα οποία οργανώνεται η κοινωνική δομή τα οποία είναι:

- a. ο κτισμένος χώρος,
- b. ο διαμορφωμένος χώρος,
- c. οι τεχνητοί περιβαλλοντικοί παράγοντες,
- d. η επίπλωση και ο εξοπλισμός και
- e. το εκπαιδευτικό περιβάλλον

Οι διάφορες κατηγορίες της υλικής δομής επιτελούν ξεχωριστές λειτουργίες που βρίσκονται σε κατάσταση αλληλεξάρτησης και αλληλοσυμπληρώνονται (Γερμανός, 2012).

- a. Λειτουργίες κτισμένου χώρου.

Ο χώρος αποτελεί συνδετικό κρίκο της αίθουσας με τους υπόλοιπους χώρους του σχολείου εμποδίζοντας ή ενισχύοντας τη λειτουργική και οπτική επικοινωνία μαζί τους, είναι κτισμένος χώρος που χαρακτηρίζεται από τα στοιχεία της σχολικής αρχιτεκτονικής. Η λειτουργικότητα των αρχιτεκτονικών στοιχείων του χώρου καθιστούν τον εκπαιδευτικό ικανό να υιοθετήσει μια μορφή σχέσης του εσωτερικού με τον υπαίθριο χώρο κάθε φορά που θα πρέπει να διευρύνει τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες ή να τις περιορίσει. Επιπλέον, η λειτουργικότητα των χαρακτηριστικών του κτισμένου χώρου δηλ. του σχήματος, του μεγέθους και των ανοιγμάτων που προσφέρει βασικές προϋποθέσεις για τη διαμόρφωση του εσωτερικού της τάξης, επειδή επιδρά στο μέγεθος των περιοχών που θα σχηματιστούν και στη διάταξή τους. Επειδή τα χαρακτηριστικά του κτισμένου χώρου αποτελούν βασικές προϋποθέσεις διαμόρφωσης του εσωτερικού χώρου, αυτό έχει ως αποτέλεσμα να λειτουργήσει απαγορευτικά για κάποιες διαμορφώσεις επειδή τα απαιτούμενα μεγέθη των περιοχών και οι ανάλογες διατάξεις των επίπλων δεν χωρούν στη

διαθέσιμη επιφάνεια της αίθουσας. Τέλος, η λειτουργικότητα των χαρακτηριστικών του κτισμένου χώρου είναι υπολογίσιμη, γιατί τα τελευταία συμβάλλουν ουσιαστικά στη διαμόρφωση των φυσικών περιβαλλοντικών συνθηκών της τάξης, όπως η ποιότητα φωτισμού, ο αερισμός, η ακουστική κ.α. **(Γερμανός, 2012).**

b. Λειτουργίες του διαμορφωμένου χώρου

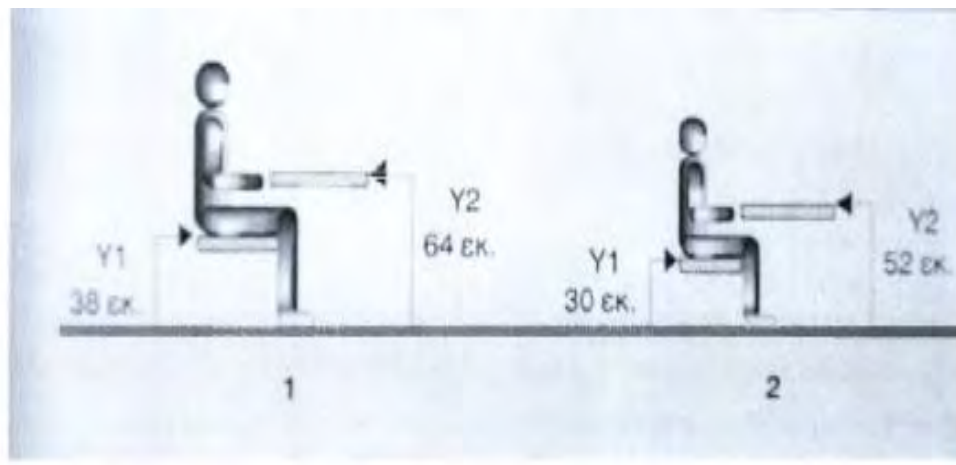
Με τη διαμόρφωση και την αισθητική του, ο διαμορφωμένος χώρος λειτουργεί ως ο πιο σημαντικός δημιουργός και φορέας των άμεσων συνθηκών χώρου για την πραγματοποίηση των εκπαιδευτικών διαδικασιών. Σε αυτό το πλαίσιο η αισθητική οργάνωση μπορεί να προσδώσει μια εκπαιδευτική διάσταση στο ερέθισμα που προσφέρει ο διαμορφωμένος χώρος. Ο σαφέστερος συσχετισμός της αισθητικής με τα εκπαιδευτικά περιεχόμενα γίνεται με τη διακόσμηση της σχολικής τάξης. Η διακόσμηση μπορεί να αποκτήσει μεγάλη εκπαιδευτική σημασία αν η παραγωγή των υλικών της συνδυασθεί με την καλλιέργεια της δημιουργικής συμπεριφοράς στα παιδιά και την ανάπτυξη της αυτενέργειας, της πρωτοβουλίας και της φαντασίας μέσα από τις δραστηριότητες της τάξης **(Γερμανός, 2016).**

c. Λειτουργίες τεχνητών περιβαλλοντικών παραγόντων

Οι τεχνητοί περιβαλλοντικοί παράγοντες συμπληρώνουν τις λειτουργίες του κτισμένου και διαμορφωμένου χώρου τόσο ώστε να συμβάλλουν στη δημιουργία θετικών προϋποθέσεων χώρου για την εκπαιδευτική διαδικασία **(Γερμανός, 2016).**

d. Λειτουργίες επίπλων και εξοπλισμού

Τα τραπέζια, τα καθίσματα και οι βιβλιοθήκες αποτελούν τα πιο σημαντικά έπιπλα μιας σχολικής τάξης. Βέβαια τα σημαντικότερα είναι το θρανίο και το κάθισμα του μαθητή, η λειτουργία των οποίων είναι η δημιουργία ενός σχολικού εργονομικού περιβάλλοντος (προσαρμοστικού υλικού περιβάλλοντος με στόχο τη διευκόλυνση των σχολικών δραστηριοτήτων) (βλέπε εικ...). **(Γερμανός, 2016).**



Εικόνα 1: Εργονομικά προσδιορισμένα ύψη καθίσματος και τραπεζιού

Συνεπώς, ο εργονομικά σωστός σχεδιασμός του θρανίου, της κλίσης στην πλάτη του καθίσματος κλ. Βοηθούν σημαντικά τη δουλειά του μαθητή στην τάξη. Όπως αναφέρει ο Δ. Γερμανός «αν αντίθετα τα έπιπλα παρουσιάζουν εργονομικές ατέλειες, δημιουργούν προβλήματα συμπεριφοράς και υγείας. Βραχυπρόθεσμα μπορεί να οδηγήσουν σε εκνευρισμό και δυσκολία συγκέντρωσης. Μακροπρόθεσμα μπορεί να μονιμοποιηθεί η δυσκολία συγκέντρωσης και να εμφανισθούν προβλήματα υγείας, όπως σκολίωση». Πέρα από τη βοήθεια που προσφέρουν στον μαθητή και στον δάσκαλο, τα έπιπλα συμβάλλουν σημαντικά και στον προσδιορισμό των περιοχών της τάξης:

- Με τη διάταξη τους στο χώρο της αίθουσας διαμορφώνουν το σχήμα και τα όρια μιας συγκεκριμένης περιοχής.
- Με τον τρόπο χρησιμοποίησής τους καθιερώνουν το λειτουργικό χαρακτήρα της περιοχής (για εργασία, μελέτη, εξέταση κλ.)
- Με την εργονομία τους προσφέρουν τις προϋποθέσεις χώρου για την εκτέλεση της σχολικής εργασίας σε αυτήν **(Γερμανός)**.

Μια Τρίτη λειτουργία των επίπλων είναι ότι λειτουργούν ως ενδιάμεσοι παράγοντες στις σχέσεις και στις αλληλεπιδράσεις που αναπτύσσονται μέσα στη σχολική τάξη. Καθήκον του δασκάλου είναι όταν αναλάβει μια καινούργια τάξη, να αποφασίσει ποιες μορφές διάταξης θα έχουν τα θρανία των μαθητών. Αν τα θρανία πρέπει να μετακινούνται περιοδικά, είναι ανάγκη να ενημερώνονται οι μαθητές από την αρχή σχετικά με τη μετακίνηση και με το πώς θα διενεργείται. Η διαρρύθμιση των θρανίων δίνει μηνύματα: α. για τα αντικείμενα παρακολούθησης, β. για τους τύπους των μαθητών που η κοινωνία θέλει να παράγει, γ. για το επίπεδο δραστηριοποίησης και το

βαθμό αλληλεπίδρασης τους, δ. για το είδος των έργων που αυτοί θα καταπιαστούν και ε. για το ποιος είναι υπεύθυνος της μάθησης στην τάξη (Γερμανός, 2016).

ε. Λειτουργίες του εκπαιδευτικού υλικού

Η χρήση του εκπαιδευτικού υλικού εισαγάγει τον μαθητή στις έννοιες για μάθηση, γιατί το εκπαιδευτικό υλικό είναι πηγή ερεθισμάτων μάθησης όπου παρουσιάζει στο μαθητή πληροφορίες σχετικά με το περιεχόμενο των διδασκόμενων εννοιών. Κυρίως όμως, του δίνει την ευκαιρία να πειραματισθεί σχετικά με αυτή επειδή το εκπαιδευτικό υλικό κατευθύνει σε ανάπτυξη δραστηριοτήτων (Γερμανός, 2016).

1.3. Εργονομικοί παράγοντες στα σχολεία

Εργονομία είναι «η επιστήμη που ασχολείται με τη μελέτη της αλληλεπίδρασης μεταξύ των εργαζόμενων ανθρώπων και των υπολοίπων στοιχείων ενός συστήματος εργασίας η οποία εφαρμόζει θεωρητικές αρχές, δεδομένα και μεθόδους για το σχεδιασμό της εργασίας με στόχο την προαγωγή της υγείας των εργαζομένων και τη βελτιστοποίηση της συνολικής απόδοσης του συστήματος» (Διεθνής Ένωση Εργονόμων - International Ergonomics Association).

Στο περιβάλλον του σχολείου «εργαζόμενοι άνθρωποι» είναι οι μαθητές, οι δάσκαλοι, η διοίκηση και οι εργαζόμενοι στις βοηθητικές υπηρεσίες. Το «σύστημα» του σχολείου αφορά στον σχολικό εξοπλισμό (θρανία, καθίσματα, σχολικές τσάντες κ.α.) το σχολικό περιβάλλον (τάξη, προαύλιο, περιβαλλοντικοί παράγοντες κ.α.) και την οργάνωση του σχολείου (διαλείμματα, εκπαιδευτικές μέθοδοι κ.α.) σκοπός της εργονομίας είναι η εναρμόνιση του συστήματος του σχολείου με τους ανθρώπους του.

Τα έπιπλα του σχολείου παίζουν σημαντικό ρόλο για την υιοθέτηση ορθών στάσεων από τους μαθητές. Συνήθως οι μαθητές υιοθετούν στατική καθιστική κυφωτική στάση χωρίς τη χρήση της πλάτης του καθίσματος (Geldhof et al., 2007).

Οι άβολες στάσεις εργασίας μπορεί να είναι επίπονες καθώς οι μαθητές κάθονται πολλές ώρες. Είναι πιθανό κακές στάσεις να γίνουν συνήθεια και να υιοθετηθούν για το υπόλοιπο της ζωής των παιδιών (Yeats, 2017).

Το βέλτιστο από άποψης εργονομίας είναι πάντα η επιλογή επίπλων ρυθμιζόμενου ύψους. Η επιλογή και ο σχεδιασμός σχολικών επίπλων, αποτελεί ένα σύνθετο σχεδιαστικό πρόβλημα,

καθώς πολλοί παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψη. Μερικοί από αυτούς είναι η εργονομία, το κόστος, το πλαίσιο χρήσης τους, η απαιτούμενη αντοχή καθώς και η ανάγκη συντήρησής τους, η διανομή κατάλληλων επίπλων στους μαθητές και η σχετική εκπαίδευση δασκάλων και μαθητών. Ως πρώτη εργονομική λύση για το σχεδιασμό ενός προϊόντος είναι η δυνατότητα ρύθμισης ατομικά από το χρήστη. Τα ατομικά ρυθμιζόμενα έπιπλα βελτιώνουν την καθιστική στάση, μειώνουν την οσφυαλγία, τους πόνους στους ώμους και τον αυχένα και τις επιδώσεις των μαθητών **(Koskeloetall., 2017)**.

Σε μια πρώτη φάση μελετήθηκε η πιθανότητα κατασκευής διαθέσιμων ρυθμιζόμενων επίπλων. Τα οφέλη από τα ρυθμιζόμενα έπιπλα προκύπτουν επειδή είναι ατομικά. Η χρήση διαθέσιμων ρυθμιζόμενων επίπλων έχει αντικειμενικές δυσκολίες. Σε κάθε περίπτωση η επιλογή των ρυθμιζόμενων επίπλων έχει απορριφθεί. Αφού οι μαθητές υιοθετούν κακές στάσεις εργασίας όταν η προσαρμογή με τα έπιπλα είναι κακή. Μια πιθανή λύση θα ήταν η διάθεση μεγαλύτερης ποικιλίας μεγεθών θρανίων και καθισμάτων ανά τάξεις, ιδιαίτερα στις μικρότερες τάξεις. Επιπλέον, μπορεί να εφαρμοστούν εργονομικές παρεμβάσεις όπως ράφια για πληκτρολόγια σε ψηλά θρανία για Η/Υ. Κλείνοντας, θα τονίζαμε ότι πρέπει να αναθεωρηθεί ο τρόπος που οργανώνεται το μάθημα στα σχολεία και να τεθεί σαν στόχος η μείωση της καθιστικής στάσης των μαθητών **(Geldhofetall., 2007)**.

Σε μια άλλη διάσταση οι δάσκαλοι έχουν και αυτοί εργονομικά προβλήματα όπως παρατεταμένη ορθοστασία, επίπονες στάσεις εργασίας (π.χ. σκύψιμο δίπλα στους μαθητές όταν απαιτείται εργασία με κλίση του αυχένα προς τα κάτω. Οι φυσικοί αυτοί παράγοντες λειτουργούν παράλληλα με ψυχοκοινωνικούς παράγοντες που εκτίθενται οι δάσκαλοι, όπως στρες, η συναισθηματική εξουθένωση κ.α. Απλές εργονομικές λύσεις για τη μείωση της φυσικής καταπόνησης των δασκάλων είναι η χρήση σκαμπό για εργασία κοντά σε μαθητές, η μείωση της ορθοστασίας και η εναλλαγή με καθιστική στάση **(Gouvali, andBoudolos, 2016)**.

1.4. Σχεδιασμός σχολικών επίπλων σε Ελληνικά σχολεία

Μέχρι το 2006, στην Ελλάδα τα σχολικά έπιπλα ήταν σχεδιασμένα βάσει του πρωτότυπου ISO 5970:1977, Furniture- Chairs and table for educational institutions – Functional sizes. Πιο κάτω παραθέτουμε τον πίνακα με τις σχετικές διαστάσεις των επίπλων στα σχολεία (Panagiotopoulouetal., 2004):

Πίνακας:1 Σχολικά έπιπλα παλαιού τυπου(ΟΣΚ)

ΟΣΚ	Έπιπλα τύπου 1 (έως 1996)		Έπιπλα τύπου 2 (μετά το 1996 – 2006)	
	Α-Β-Γ	Δ-Ε-ΣΤ	Α-Β-Γ	Δ-Ε-ΣΤ
Ύψος καθίσματος	35 εκ.	42 εκ.	35 εκ.	39 εκ.
Βάθος καθίσματος	35 εκ.	35 εκ.	34 εκ.	34 εκ.
Κλίση καθίσματος	5-10°	5-10°	5-10°	5-10°
Ύψος θρανίου	61εκ.	71εκ.	60εκ.	66εκ.
Ύψος κάτω από το γραφείο	50εκ.	57εκ.	47εκ.	53εκ.
Κλίση θρανίου	0°	0°	0°	0°

Πιο κάτω αναφέρονται τα στοιχεία από δυο μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί στην Ελλάδα για την προσαρμογή των μαθητών στα έπιπλα τα οποία κατασκευάστηκαν μεταξύ των ετών 1996-2006. Σε αυτές τις μελέτες συγκρίνονται τα μεγέθη των επίπλων με βασικά ανθρωπομετρικά μεγέθη που μετρήθηκαν σε παιδιά. Τα δείγματα των παιδιών ήταν σχετικά μικρά και στις δύο περιπτώσεις. Στη πρώτη περίπτωση παρατηρήθηκε μια κακή προσαρμογή στα θρανία και στα καθίσματα με τις ανθρωπομετρικές διαστάσεις μαθητών δημοτικού. Τα καθίσματα ήταν πολύ ψηλά και βαθιά, και τα θρανία ήταν πολύ ψηλά. Οι μαθητές ανέφεραν ότι είχαν πόνους στη πλάτη και στα πόδια. Έπιπλα με ακατάλληλες διαστάσεις αναγκάζουν τους μαθητές να υιοθετούν λανθασμένες στάσεις (π.χ. κάθισμα πολύ μπροστά στην έδρα του καθίσματος, ανύψωση των βραχιόνων και κύρτωση των ώμων (βλέπε εικ.2). Οι μαθητές οι οποίοι ήταν πιο κοντοί είχαν μεγαλύτερη επιβάρυνση. Τα δείγματα λήφθηκαν από 180 παιδιά (Panagiotopoulouetal., 2004). Στη δεύτερη μελέτη τα θρανία και τα καθίσματα ήταν πολύ ψηλά για την πλειοψηφία των παιδιών, ενώ το βάθος του καθίσματος ήταν αποδεκτό μόνο για ένα μικρό ποσοστό. Τα δείγμα ήταν από

274 παιδιά. Στις μικρότερες τάξεις του δημοτικού υπήρχε κακή προσαρμογή (**Gouvali, and Boudolos, 2006**).



Εικόνα 2: Διαστάσεις επίπλων τάξης και ανθρωπομετρικά μέτρα στο δημοτικό σχολείο

Από το 2006 και μετά τα έπιπλα σχεδιάζονται με βάσει το πρότυπο EN 1729: Furniture-Chairs and tables for educational institutions Part1: Functional dimensions, CEN, (2006). Τα έπιπλα υπάρχουν σε δύο μεγέθη για τις 3 πρώτες και τις 3 τελευταίες τάξεις του δημοτικού. Στις χώρες της Ευρώπης προτείνεται η διάθεση 2 μεγεθών σε μια τάξη και η σωστή διαχείριση για την ορθή κατανομή των επίπλων μεταξύ των μαθητών. Στην Ελλάδα δεν γίνεται κάτι τέτοιο. Πιο κάτω παρουσιάζονται στις φωτογραφίες τα ελληνικά έπιπλα στα σχολεία και οι διαστάσεις τους(**Gouvali, andBoudolos, 2006**).

- Επιφάνια θρανίου: 1200×400 mm
- Ύψος: 650 mm
- Διάσταση Έδρας: 340×340 mm



Εικόνα 3: Θρανίο για τις τάξεις Α-Β-Γ Δημοτικού

- Ύψος: 370 mm



Εικόνα 4: Κάθισμα για τις τάξεις Α-Β-Γ Δημοτικού



- Επιφάνεια θρανίου: 1200×400 mm
- Ύψος: 700 mm
- Διάσταση Έδρας: 340×340 mm

Εικόνα 5: Θρανίο για τις τάξεις Δ-Ε-ΣΤ Δημοτικού

- Ύψος: 370 mm



Εικόνα 6: Κάθισμα για τις τάξεις Δ-Ε-ΣΤ Δημοτικού

1.5. Προδιαγραφές σύγχρονων εργονομικών θρανίων στα σχολεία

Τα σύγχρονα θρανία οφείλουν να έχουν ορισμένα χαρακτηριστικά για να είναι εργονομικά. Αυτό επιτυγχάνεται με τον κανόνα των τεσσάρων ορθών γωνιών. Όταν το παιδί κάθεται στο θρανίο του πρέπει η κνήμη με το πέλμα του να σχηματίζουν ορθή γωνία, ο μηρός με την κνήμη ορθή γωνία, ο κορμός με το μηρό ορθή γωνία και ο βραχίονας με το αντιβράχιο ορθή γωνία. Για να επιτευχθεί αυτός ο κανόνας θα πρέπει:

- Το **πέλμα** να πατά υποχρεωτικά στο έδαφος ακόμη και όταν το παιδί φορά, αλλά και όταν δεν φορά παπούτσια. Δεν έχει καμία απολύτως σημασία αν δεν φτάνει στο έδαφος για ένα εκατοστό, για δέκα εκατοστά, για μισό μέτρο, για ένα μέτρο, για δέκα μέτρα.
- Το **ύψος** της καρέκλας (Κα) σε καμία απολύτως περίπτωση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το μήκος της Κνήμης (ΚΝ): $Ka \leq K_n$.
- Το **μήκος** της έδρας του καθίσματος (Ε) σε καμία απολύτως περίπτωση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το μήκος του μηρού (Μ). Στην πραγματικότητα πρέπει να είναι περίπου τα 2/3 του: $E \approx 2M/3$
- Η **πλάτη** της καρέκλας οφείλει να υποστηρίζει τη σπονδυλική στήλη (ΣΣ) στο πιο αδύνατο σημείο της, στην οσφυϊκή μοίρα (ΟΜΣΣ), και μάλιστα στους οσφυϊκούς σπονδύλους 2 έως 5 (Ο2-Ο5). Όχι τα ισχία, ούτε τη θωρακική μοίρα της ΣΣ (ΘΜΣΣ), ούτε τα χέρια. Τα χέρια πρέπει να είναι τελείως ελεύθερα.
- Όταν ο μαθητής κάθεται και εφόσον η καρέκλα είναι στο νούμερο του, το ύψος του θρανίου πρέπει να είναι τόσο ώστε το χέρι να διπλώνει σε ορθή γωνία (**Molenbroek, etall., 2013**).

1.6. Έπιπλα σχολείου στον κόσμο

Τα έπιπλα σχολείου που χρησιμοποιούνται σε πολλές χώρες του κόσμου συνήθως είναι παρόμοια, καθώς υπάρχουν διεθνείς προτύπες για την εκπαίδευση και τη διαμόρφωση των σχολικών χώρων. Ορισμένα από τα κοινά έπιπλα σχολείου περιλαμβάνουν:

1. **Παγκόσμια γραφεία:** Αυτά τα γραφεία είναι συνήθως μονόχρωμα και λιτά στον σχεδιασμό τους, με μεγάλη επιφάνεια για τοποθέτηση βιβλίων και υλικών.
2. **Καρέκλες:** Οι καρέκλες σχολείου είναι συνήθως απλές, μεταλλικές ή πλαστικές, με εργονομικό σχεδιασμό για να εξασφαλίζουν άνεση κατά τη διάρκεια των μαθημάτων.

3. **Τραπέζια:** Τα τραπέζια σχολείου είναι συνήθως μονόχρωμα και απλά στον σχεδιασμό τους, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να είναι ρυθμιζόμενα για να προσαρμόζονται στο ύψος των μαθητών.
4. **Συρταριέρες και ντουλάπια:** Αυτά τα έπιπλα χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση βιβλίων, τσάντων, και προσωπικών αντικειμένων των μαθητών.
5. **Στοιβάζουσες καρέκλες:** Σε ορισμένες περιπτώσεις, χρησιμοποιούνται καρέκλες που μπορούν να στοιβαχθούν εύκολα για να δημιουργηθεί επιπλέον χώρος στην αίθουσα.
6. **Επιπλέον εκπαιδευτικό εξοπλισμό:** Σε κλάσεις όπου χρειάζεται εξειδικευμένος εξοπλισμός, όπως υπολογιστές, πίνακες προβολής, πίνακες μαύρου πίνακα, αυτός ο εξοπλισμός είναι επίσης κοινός και ευρέως χρησιμοποιούμενος.

Αυτά τα έπιπλα σχολείου συνήθως είναι λιτά στον σχεδιασμό τους και επικεντρώνονται στην λειτουργικότητα και την εργονομία για να υποστηρίξουν τη μάθηση των μαθητών.

Κεφάλαιο 2^ο - Οικολογικό πρόβλημα και Επαναχρησιμοποίηση Υλικών

2.1 Βιώσιμη ανάπτυξη

Ο άνθρωπος έχει ξεκινήσει να αντιμετωπίζει διαφορετικά το περιβάλλον και προσπαθεί να εναρμονιστεί με την φύση, υιοθετώντας νέους τρόπους σκέψης, νέες αξίες και νέες ιδέες τις οποίες προσπαθεί να κάνει πράξη ώστε να συμφωνεί με τις νέες περιβαλλοντικές του ανησυχίες.

Το περιβάλλον πρέπει να προστατεύεται για τη διατήρηση βασικών λειτουργιών του οικοσυστήματος και την παροχή ευημερίας στις μελλοντικές γενιές. Η περιβαλλοντική πολιτική πρέπει να ενσωματωθεί με την οικονομική πολιτική. Ο στόχος της πολιτικής πρέπει να είναι η βελτιώσει της συνολικής ποιότητας ζωής, όχι μόνο αύξηση του εισοδήματος¹.

Ένα βιώσιμο μέλλον είναι εκείνο στο οποίο ένα υγιές περιβάλλον, η οικονομική ευημερία και η κοινωνική δικαιοσύνη επιδιώκουν ταυτόχρονα να διασφαλίσουν την ευημερία και την ποιότητα ζωής των σημερινών και των μελλοντικών γενεών. Η εκπαίδευση είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη του σκοπού αυτού στο μέλλον (Learning for asustainable future-teacher center) (Κορωναίος, 2018).

2.2 Αειφορία

Η υπερκατανάλωση πρώτων υλών, η κατασπατάληση της ενέργειας, η εκπομπή αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και η παραγωγή τεραστίων ποσοτήτων απορριμμάτων καθιστούν την Αειφορία ως μονόδρομο στην αντιμετώπιση της καταστροφής του περιβάλλοντος που προέρχεται από την αλματώδη οικονομική ανάπτυξη. Η εφαρμογή όμως της αειφορίας απαιτεί ριζικές αλλαγές σε κοινωνικοπολιτικό επίπεδο (**World commission on environment and development, 2016**).

Η αειφόρος ανάπτυξη προάγει την σωστότερη διαχείριση των φυσικών πόρων, με τέτοιο τρόπο που καλύπτονται οι ανάγκες του ανθρώπου στο παρόν, χωρίς να υπονομεύεται η κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών στο μέλλον. Η ευφορία, αποτελεί μια φιλική προς το περιβάλλον αναπτυξιακή προσέγγιση που προσπαθεί να ισορροπήσει και να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ της

¹ (1996). TheReal-WorldCoalition, adefinitionbasedontheworkofthecommissionononenvironmentanddevelopment.

οικονομικής ανάπτυξης και της περιβαλλοντικής ευημερίας, χωρίς να ταυτίζεται με ακραίες αναπτυξιακές και οικολογικές απόψεις, εκφράζοντας την διατήρηση των φυσικών πόρων και τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και πρώτων υλών **(Ζουμπούλης, 2019)**.

Η αειφορία έχει ως στόχο την μείωση της κατασπατάλησης πηγών ενέργειας και της εκπομπής αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, στη μείωση των απορριμμάτων μέσω της ανακύκλωσης, της επαναχρησιμοποίησης και της κομποστοποίησης. Βασικοί όμως στόχοι της αειφορίας είναι η καλυτέρευση της ποιότητας του περιβάλλοντος καθώς και η κοινωνική ισότητα.

Ο σχεδιαστής, σχεδιάζοντας για το περιβάλλον πρέπει να έχει ως στόχο όσο αφορά τα υλικά παραγωγής την ελαχιστοποίηση της χρήση μη ανανεώσιμων πρώτων υλών, τη χρήση ανακυκλωμένων πρώτων υλών ή την επαναχρησιμοποίηση υλικών και τη χρήση μη τοξικών υλικών. Όσο αφορά την διαδικασία παραγωγής θα πρέπει να προσπαθεί να σχεδιάζει προϊόντα που δεν απαιτούν τη χρήση υψηλών ποσοστών ενέργειας για την μορφοποίηση τους κατά την κατασκευή η οποία θα είναι πιο «πράσινη» λόγω της μείωσης εκπομπής τοξικών και βλαβερών ουσιών και της παραγωγής μικρότερης ποσότητας απορριμμάτων **(Unger, 2018)**.

Τέλος, πρέπει να έχει υπόψιν του ότι το σχεδιαζόμενο προϊόν δεν θα πρέπει να χρειάζεται σύντομα αντικατάσταση. Όταν αναφερόμαστε στην προστασία του περιβάλλοντος στα πλαίσια της αειφορίας μιλάμε για ένα θέμα που αφορά άμεσα το μέλλον της ανθρωπότητας, καθώς αφορά την βιωσιμότητα των φυσικών πόρων, τη διαφύλαξη της ποιότητας του αέρα, την προστασία των οικοσυστημάτων που αποτελούν τον πλανήτη. Για να συμβεί αυτό θα πρέπει ο καθένας από εμάς να δράσει σαν οντότητα, κάνοντας την μικρή προσωπική του διαφορά μέσω της μείωσης της κατασπατάλησης της ενέργειας με αλλαγή των ηλεκτρονικών μας συσκευών με φιλικότερες προς το περιβάλλον, μέσω της μείωσης του όγκου των απορριμμάτων του μέσω της επαναχρησιμοποίησης, της ανακύκλωσης και της κομποστοποίησης, μέσω της χρήσης μέσων μαζικής μεταφοράς αντί του προσωπικού του μέσου και μέσω άλλων φιλικότερων προς το περιβάλλον πρακτικών **(Μποφυλάτος, 2011)**.

Κλείνοντας θα λέγαμε ότι αυτές οι αλλαγές θα είχαν τεράστιο αντίκτυπο σε συνδυασμό με τις δράσεις των επιχειρήσεων για να μειώσουν τα επίπεδα ρύπανσης του αέρα που οφείλονται σε αυτές, κρατώντας σε χαμηλά επίπεδα τις εκπομπές αερίων και χρησιμοποιώντας ανανεώσιμες πηγές ενέργειας **(Shedroff, 2019)**.

2.3 Περιβαλλοντικό πρόβλημα διαδικασία επαναχρησιμοποίησης επίπλων

Οι πηγές πρώτων υλών δεν είναι ανεξάντλητες. Το ξύλο εξακολουθεί να είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα υλικά επίπλων, με επόμενο σε σειρά ποσοτήτων χρήσης το μέταλλο, μετά το πλαστικό και μετά το γυαλί. Όμως εκτός από την επίπτωση που έχει στο περιβάλλον, η συνεχής χρήση νέων πρώτων υλών για την κατασκευή επίπλων, έχει και μεγαλύτερο κόστος για τον κατασκευαστή, με το ξύλο να απαιτεί το υλικό το οποίο είναι το πιο ακριβό για την απόκτηση του, ενώ στη συνέχεια μεταξύ των πιο διαδεδομένων υλικών κατασκευής ακολουθείται από το μέταλλο, το πλαστικό και τέλος το γυαλί **(Richardson, 2012)**.

Εξετάζοντας τις ανάγκες σε πρώτες ύλες για την κατασκευή επίπλων, το κόστος τους καθώς κι τα νέα περιβαλλοντικά trends που επικρατούν στην αγορά επίπλων ταυτόχρονα με την αφθονία ύπαρξης των απαιτούμενων πρώτων υλών για την κατασκευή επίπλων στα απορρίμματα, μπορούμε να εξάγουμε το συμπέρασμα ότι μια πολύ φθηνότερη και φιλικότερη προς το περιβάλλον πηγή πρώτων υλών παραμένει ανεκμετάλλευτη με αποτέλεσμα την κατασπατάληση των φυσικών πόρων του πλανήτη. Έτσι εκατομμύρια τόνοι υλικών παραμένουν ανεκμετάλλευτοι ενώ θα μπορούσαν να επαναχρησιμοποιηθούν και να επανεισαχθούν στην αγορά ως τμήμα ενός νέου προϊόντος μέσω της διαδικασίας της επαναχρησιμοποίησης **(Μπιστσιούση, 2014)**.

Η επαναχρησιμοποίηση βοηθά στη διατήρηση του περιβάλλοντος καθώς βοηθά στην ανακατασκευή και ενσωμάτωση εξαρτημάτων και υλικών που έχουν πλέον απορριφθεί σε μια νέα γκάμα διαφορετικών προϊόντων. Τα απόβλητα που συνήθως όλοι αγνοούσαν μπορούν να αποτιμηθούν και να αναβαθμιστούν σε κάτι περισσότερο. Έτσι χωρίς να βλάψει κανείς το περιβάλλον μπορεί να αναδημιουργεί χρήσιμα προϊόντα από απόβλητα και αχρησιμοποίητα υλικά που καταλήγουν στα απορρίμματα **(Richardson, 2012)**.

Τα έπιπλα για την επαναχρησιμοποίηση μπορούν να θεωρηθούν φιλικότερα προς το περιβάλλον καθώς η διαδικασία μπορεί να επαναληφθεί, να επιστρέψει το υλικό στην αρχική του μορφή και να επιστρέψει ως νέα» πρώτη ύλη» χωρίς να υπάρχει κάποιος περιορισμός στο πλήθος των επαναλήψεων της διαδικασίας. Η κατανόηση της φύσης και της κατάστασης των επαναχρησιμοποιημένων υλικών από τον σχεδιαστή είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς το δυναμικό και οι δυνατότητες του πρέπει να μετασχηματιστούν ώστε να μπορέσουν τα υλικά να ανταπεξέλθουν στη νέα λειτουργία που θα πρέπει να επιτελέσουν **(Σκαρβέλης, 2017)**.

Τα υλικά που προέρχονται από επαναχρησιμοποίηση χρειάζονται ίσως κάποια μορφή συντήρησης και επεξεργασίας πριν επαναχρησιμοποιηθούν ως ένα τμήμα ενός νέου επίπλου ώστε να αποκατασταθεί η καλή τους κατάσταση και να διασφαλιστεί ότι θα έχουν μια μακρά διάρκεια ζωής. Οι διαφορετικοί τύποι υλικών πρέπει να έχουν διαφορετικούς τρόπους προσέγγισης με βάση την κατάσταση του υλικού και το φινίρισμα που θέλουμε να έχει το κάθε έπιπλο. Αφήνοντας για παράδειγμα το υλικό στην αρχική του μορφή ώστε να διατηρήσει και το αρχικό του χρώμα, αυτό θα δώσει μια πιο ακατέργαστη και φυσική αίσθηση προσδίδοντας μια πιο βιομηχανική εμφάνιση στο έπιπλο στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί. Το σχήμα ή η μορφή των υλικών που προέρχονται από την επαναχρησιμοποίηση μπορούν μέσω της κατάλληλης μορφοποίησης να δημιουργήσουν ένα νέο προϊόν όπου ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις ανάγκες που υπαγορεύονται από την λειτουργία που θα έχει ως τμήμα του νέου επίπλου (Sung, 2015).

2.4 Ιστορική αναδρομή επανάχρησης

Από την αρχαιότητα η ανακύκλωση σαν διαδικασία υπήρχε και είχε σημαντικό ρόλο στην οικοδομική δραστηριότητα του ανθρώπου. Νεότεροι οικισμοί κτίζονται στη θέση παλαιότερων οι οποίοι είτε ήταν εγκαταλειμμένοι, ή κατεστραμμένοι χρησιμοποιώντας τα ερείπιά τους. Έτσι εξασφάλιζαν την εξοικονόμηση χρόνου και πρώτων υλών. Μετά την κατάρρευση του αρχαίου κόσμου η δομή βασίζεται στην επανάχρηση οικοδομικών υλικών, δηλαδή από τα υλικά που ήταν ήδη κατασκευασμένος ο οικισμός (Κακαράς, 2014).

Στη Ιταλία τη δεκαετία του '50 και του '60, διάφοροι καλλιτέχνες δημιουργούν συνθέσεις από φθαρμένα υλικά. Την ίδια εποχή ο Joseph Beuys δημιούργησε συνθέσεις με οργανικά και ανόργανα υλικά και με μακάβριο πολλές φορές περιεχόμενο. Μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο έργα ήταν φτιαγμένα από σκουπίδια μπαίνουν στα μουσεία και τους εκθεσιακούς χώρους. Οι καλλιτέχνες σχολιάζοντας τη σύγχρονη πραγματικότητα διαμαρτύρονται και για την αποξένωση του ανθρώπου από τη φύση (Γεωργουσόπουλος, 2012).

Το 1981 άνοιξε στο Λονδίνο το κατάστημα «one off» το οποίο δείχνει μεγάλο ενδιαφέρον στην αισθητική του κολάζ τυχαίων καταλοίπων του βιομηχανικού πολιτισμού: παλιά καθίσματα αυτοκινήτων που ανακυκλώνονται σε πολυθρόνες (βλ. εικ7) πικ απ από μπετόν αρμέ, έπιπλα από λαμαρίνες (βλ. εικ8), κλπ. γύρω του συγκεντρώνονται νέοι σχεδιαστές με ιδέες για μια σύγχρονη αισθητική του σχεδιασμού που αντιτίθεται στη μαζική παραγωγή.



Εικόνα 7: Rover Chair by Ron Arad-Produced by One Off 1981



Εικόνα 8: Vitra chair by Ron Arad-Produced by One Off 1986

Κατά τους βυζαντινούς χρόνους συνεχίζεται η επαναχρησιμοποίηση δομικού υλικού, αλλά εξυπηρετεί και αισθητικούς σκοπούς με αποτέλεσμα την παραγωγή γραφικών συνθέσεων. Η βιομηχανική επανάσταση που ακολούθησε με μεγάλη ανάπτυξη οδήγησε στην αύξηση της παραγωγής. Οι κοινωνίες απομακρύνθηκαν από την πρακτική της οικιακής οικονομίας. Στα νεότερα χρόνια η επαναχρησιμοποίηση υλικών στην κατασκευή εμφανίζεται πλέον για λόγους περιβαλλοντικούς και όχι πλέον για οικονομικούς. Τον 20^ο αιώνα διάφοροι διανοητές και καλλιτέχνες από το πεδίο της τέχνης και της λογοτεχνίας ενδιαφέρθηκαν κυρίως για φθαρμένα και απορριφθέντα στοιχεία (**Ponte, 2016**).

Επαναχρησιμοποίηση είναι η χρήση ενός αντικειμένου περισσότερο από μια φορές, διατηρώντας την αρχική μορφή τους (**Wilson, 2019**). Αυτό περιλαμβάνει τη συμβατική επαναχρησιμοποίηση όπου το αντικείμενο χρησιμοποιείται πάλι για την ίδια λειτουργία, και την επαναχρησιμοποίηση νέας ζωής, όπου χρησιμοποιείται για μια διαφορετική λειτουργία. Αντίθετα η ανακύκλωση είναι

η διαίρεση και ανάλυση του αντικειμένου στις πρώτες ύλες που το αποτελούν και η χρησιμοποίησή τους για τη δημιουργία νέων αντικειμένων. Με τη λήψη χρήσιμων αντικειμένων και την ανταλλαγή τους χωρίς επαναεπεξεργασία, η επαναχρησιμοποίηση εξοικονομεί χρόνο, χρήματα, ενέργεια, και πόρους (**Wilson, 2019**).

Με ευρύτερους οικονομικούς όρους η επαναχρησιμοποίηση προσφέρει ποιοτικά προϊόντα σε άτομα και οργανώσεις με περιορισμένα μέσα, παράγοντας ταυτόχρονα θέσεις εργασίας και επιχειρηματική δραστηριότητα που συμβάλλουν στην ανάπτυξη της οικονομίας. Ιστορικά το οικονομικό κίνητρο ήταν ένας από τους βασικούς οδηγούς της επαναχρησιμοποίησης. Στον αναπτυσσόμενο κόσμο αυτός ο οδηγός μπορεί να οδηγήσει σε πολύ ψηλά επίπεδα επαναχρησιμοποίησης. Παρόλα αυτά η αύξηση των αμοιβών και η συνεχόμενη καταναλωτική ζήτηση προϊόντων μιας χρήσης ή μικρής διάρκειας ζωής λόγω της βολικότητας της διάθεσής τους έχουν καταστήσει την επαναχρησιμοποίηση χαμηλής αξίας αντικειμένων αντιοικονομική σε πλουσιότερες χώρες. Τέτοια αντικείμενα αποτελούν για παράδειγμα οι συσκευασίες και άλλα προϊόντα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την υποβάθμιση πολλών προγραμμάτων επαναχρησιμοποίησης. Η περιβαλλοντική αφύπνιση και συνειδητοποίηση αλλάζει σταδιακά τοποθετήσεις, όπως οι νέοι κανονισμοί συσκευασίας αλλάζοντας την κατάσταση (**HeW. & LiG., 2016**).

Μερικά παραδείγματα επαναχρησιμοποίησης που μπορούμε να αναφέρουμε είναι η κατ'οίκον παράδοση γάλακτος σε επαναχρησιμοποιημένα μπουκάλια στην Αμερική. Επιπλέον, αλλά παραδείγματα χαρακτηρίζονται η επισκευή ρόδων, η χρήση επιστρέψιμων πλαστικών κιβωτίων και η χρήση containers αντί για fiber κιβώτια μιας χρήσης (**Harvey, 2011**).

2.5 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα επαναχρησιμοποίησης

Η έννοια της επανάχρησης υπάρχει σε κάθε εργασία με την οποία προϊόντα ή συστατικά που δεν είναι απόβλητα χρησιμοποιούνται εκ νέου για τον ίδιο σκοπό για τον οποίο σχεδιάστηκαν, με νέα μορφή ζωής (βλ. εικ.9).



Εικόνα 9: Επαναχρησιμοποιημένα αντικείμενα

Η επαναχρησιμοποίηση έχει πολλά και σημαντικά πλεονεκτήματα τα οποία παρουσιάζονται πιο κάτω:

- Μείωση της βιομηχανικής ενέργειας
- Μείωση των απορριμμάτων στις χωματερές
- Εξοικονόμηση κόστους για τους καταναλωτές
- Η επανάχρηση φυσικών υλικών που τείνουν προς εξαφάνιση, όπως για παράδειγμα το ξύλο.

Παρά τον μεγάλο αριθμό πλεονεκτημάτων που παρουσιάζει η επανάχρηση, παρόλα αυτά έχει και κάποια μειονεκτήματα τα οποία φαίνονται πιο κάτω:

- Η επαναχρησιμοποίηση απαιτεί καθαρισμό των στοιχείων ή την ανάγκη μεταφοράς τους, οπότε και προκύπτουν περιβαλλοντικές δαπάνες.
- Η ταξινόμηση και η προετοιμασία των στοιχείων είναι χρονοβόρα, κάτι το οποίο είναι ασύμφορο για τους καταναλωτές και δαπανηρό για τις επιχειρήσεις
- Τα προϊόντα με πολλές φθορές απαιτούν περισσότερα υλικά για την ανακατασκευή τους.

Η κατανάλωση πρώτων υλών και ενέργειας από τον άνθρωπο, έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την δημιουργία απορριμμάτων. Επιπρόσθετα, η απόρριψη προϊόντων και υλικών μεγιστοποιεί το πρόβλημα αυτό δημιουργώντας άμεσα την ανάγκη επίλυσής του. Αντίθετα, η ανακύκλωση αναλύει και επεξεργάζεται τις πρώτες ύλες των στοιχείων με στόχο την απόδοση νέων δομών και

μορφών. Η επεξεργασία αυτή απαιτεί κατανάλωση περισσότερης ενέργειας. Αν και η ανακύκλωση αυτή έχει σημαντικό ρόλο για τον πλανήτη μας.

2.6 Εφαρμογές επαναχρησιμοποίησης

Η οικολογία, η εξοικονόμηση ενέργειας και η αντίληψη της επανάχρησης προϊόντων υπήρξε η βασική σκέψη η οποία ώθησε στην αναζήτηση εναλλακτικών χρήσεων στην δημιουργία νέων προϊόντων. Η επαναχρησιμοποίηση στις μέρες μας μπορεί να εφαρμοστεί σε κέντρα επαναχρησιμοποίησης και εικονικές ανταλλαγές, στην επανακατασκευή, στα προγράμματα κατασκευής αντικειμένων, στα προγράμματα κλειστών βρόγχων, στον επαναπροσδιορισμό αντικειμένων και στην ανταλλαγή αποβλήτων **(Χωματίδης, 2012)**.

- Κέντρα επαναχρησιμοποίησης και εικονικές ανταλλαγές

Οι υπηρεσίες των κέντρων επανάχρησης καθιστούν δυνατή τη συναλλαγή και την αναδιανομή των ανεπιθύμητων, αλλά τέλεια χρησιμοποιήσιμων υλικών και του εξοπλισμού από έναν υπεύθυνο φορέα σε ένα άλλο. Οι φορείς οι οποίοι επωφελούνται από την κάθε πλευρά της υπηρεσίας (πχ. δωρητές, πωλητές, αγοραστές κ.α.) μπορεί να είναι επιχειρήσεις, μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί, σχολεία, κοινοτικές ομάδες, αλλά και φυσικά πρόσωπα. Κάποιες από αυτές τις υπηρεσίες διατηρούν δικό τους χώρο, ενώ κάποιες άλλες ενεργούν ως υπηρεσίες εικονικής ανταλλαγής. Τα κέντρα επαναχρησιμοποίησης γενικά διατηρούν και τις αποθήκες των εμπορευμάτων. Αποκτούν την νομική ιδιοκτησία των υλικών και τα καθιστούν διαθέσιμα είτε για αναδιανομή, είτε για πώληση. Οι υπηρεσίες εικονικών ανταλλαγών δε διαθέτουν δικό τους χώρο αλλά επιτρέπουν στους χρήστες να ταχυδρομήσουν λίστες από τα υλικά που τους ενδιαφέρουν και τα οποία είναι διαθέσιμα, είτε δωρεάν, είτε σε χαμηλές τιμές μέσω ενός ιστοχώρου ανταλλαγής υλικών **(BoyuanandFingrut, 2022)**.

- Επανακατασκευή

Οι πιο ενεργές οργανώσεις επαναχρησιμοποίησης είναι οι βιομηχανίες «επισκευής και εξέτασης», οι οποίες παίρνουν τα πολύτιμα μέρη όπως τμήματα μηχανών, έπιπλα γραφείου, φωτογραφικές μηχανές, κάμερες μιας χρήσης και μέρη αεροσκαφών τα οποία ανανεώνουν σε ένα εργοστασιακό περιβάλλον προκειμένου να ανταποκρίνονται σε προδιαγραφές παρόμοιες με τα νέα προϊόντα **(Kotu, 2012)**.

- Προγράμματα κατάθεσης αντικειμένων

Τα προγράμματα κατάθεσης προσφέρουν οικονομικό κίνητρο στους πελάτες για την επιστροφή συσκευασιών προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν. Αν και πλέον δεν εφαρμόζονται ευρέως η διεθνής εμπειρία δείχνει ότι ακόμα μπορούν να είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος ενθάρρυνσης επαναχρησιμοποίησης συσκευασιών **(He&Li, 2016)**.

- Προγράμματα κλειστών βρόγχων

Τα προγράμματα κλειστών βρόγχων ισχύουν κυρίως για αντικείμενα συσκευασίας. Για παράδειγμα όταν μια επιχείρηση εμπλέκεται με την τακτική μεταφορά αγαθών από μια εγκατάσταση παραγωγής σε αποθήκες εμπορευμάτων ή από αποθήκες εμπορευμάτων σε εξόδους λιανικής. Σε αυτές τις περιπτώσεις υπάρχει σημαντικό όφελος μέσω της χρήσης επαναχρησιμοποιήσιμων «συσκευασιών μεταφορών» όπως πλαστικών ή χάρτινων κουτιών. Τα οφέλη της μεθόδου επανάχρησης κλειστών βρόγχων οφείλονται κυρίως στα χαμηλά επιπρόσθετα έξοδα μεταφοράς που εξαλείφονται αφού το άδειο φορτηγό επιστρέφει με άδεια πλαστικά κιβώτια που επαναχρησιμοποιούνται. Έχουν υπάρξει μερικές πρόσφατες προσπάθειες να τονωθεί το ενδιαφέρον του κοινού για τη συμμετοχή στην επανάχρηση κλειστών βρόγχων, όπου οι αγοραστές χρησιμοποιούν επαναχρησιμοποιούμενα πλαστικά καλάθια αντί τσαντών μεταφοράς για τη μεταφορά των αγαθών από το τόπο της αγοράς στο σπίτι τους. Τα συγκεκριμένα πλαστικά καλάθια έχουν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί έτσι ώστε να ταιριάζουν σε ειδικά καροτσάκια, καθιστώντας τη μεταφορά πιο εύκολη **(Legarth, 2017)**.

- Επαναπροσδιορισμός αντικειμένων

Ο επαναπροσδιορισμός αφορά την εκ νέου χρήση ενός εργαλείου αντί του τυπικού εργαλείου που θα χρησιμοποιούταν τη συγκεκριμένη περίπτωση. Συνήθως, ο επαναπροσδιορισμός γίνεται χρησιμοποιώντας αντικείμενα τα οποία θεωρούνται απορρίμματα ή άχρηστα. Η επαναχρησιμοποίηση δεν περιορίζεται στις επαναλαμβανόμενες χρήσεις για τον ίδιο σκοπό. Επιπλέον, ο επαναπροσδιορισμός είναι ένα πλεονέκτημα το οποίο μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα τηλεοπτικά δίκτυα προκειμένου να παράγουν περισσότερα κέρδη για την επιχείρηση **(Legarth, 2017)**.

- Ανταλλαγή αποβλήτων

Η ανταλλαγή αποβλήτων ή αλλιώς εικονική ανταλλαγή, αφορά στην χρήση ενός αποβλήτου προϊόντος από μια διαδικασία ως πρώτη ύλη σε μια άλλη. Όπως και με την επαναχρησιμοποίηση αντικειμένων, με το τρόπο αυτό αποφεύγεται το περιβαλλοντικό κόστος, ανακτώνται πρώτες ύλες

και επίσης είναι πιθανή αν η φύση της διαδικασίας το καθιστά δυνατό η αποφυγή παραγωγής αποβλήτων ή ανακύκλωσης τους για εισαγωγή τους εκ νέου στην όλη διαδικασία. Η εφαρμογή τέτοιου είδους σχεδίων απαιτεί την ύπαρξη ευρύτερης βάσης από την υφιστάμενη. Απαιτεί την οργάνωση και την ύπαρξη διαθέσιμων καταλόγων όπου αναφέρονται οι θέσεις διαθέσιμων αποβλήτων και η ποσότητα τους. Ένα από τα προβλήματα που δημιουργούνται είναι ότι από τη στιγμή που εμφανίζεται η ζήτηση για ένα απόβλητο τότε το υλικό δε θεωρείται πλέον απόβλητο αλλά πολύτιμο προϊόν αποκτώντας τιμή που καθορίζεται από τη ζήτηση του στην αγορά (Αδαμόπουλος, 2011).

2.7 Βασικοί στόχοι επανάχρησης επίπλων

Κατά τη διαδικασία της επανάχρησης των επίπλων και των αντικειμένων οι βασικοί στόχοι παρατίθενται πιο κάτω:

- Ο εντοπισμός, η επεξεργασία και επαναχρησιμοποίηση προκειμένου να δημιουργηθούν χρηστικά αντικείμενα και έπιπλα.
- Η χρησιμοποίηση προϊόντων περισσότερο από μια φορά από την αρχική μορφή
- Η αναβάθμιση των αντικειμένων προκειμένου να αποκτήσουν νέα χρησιμότητα
- Ο περιορισμός όσο το δυνατόν πιο πολλών μηχανικών κατεργασιών σε εργatoώρες.
- Η συντήρηση να είναι εύκολη χωρίς εξειδικευμένες γνώσεις.
- Η αποφυγή πολύπλοκων πρόσθετων μηχανισμών και εξαρτημάτων.
- Να είναι έξυπνες και οικονομικές λύσεις.
- Η κατασκευή με επίκεντρο την προστασία του περιβάλλοντος, όντας αποτελούμενα από επαναχρησιμοποιημένα υλικά.
- Η συμβολή στη λύση κοινωνικών και περιβαλλοντικών προκλήσεων του σήμερα.
- Η καινούργια αισθητική αντίληψη να είναι μοναδική για το καθένα (McDonough, 2013).

Εν συνεχεία με τα πιο πάνω, τα project τα οποία θα αφορούν την επαναχρησιμοποίηση νέων προϊόντων θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να είναι καινοτόμες και πρωτότυπες προτάσεις.
- Να υπάρχει απλότητα στο σχεδιασμό με όσο το δυνατό χαμηλότερο κόστος.
- Να υπάρχει χρήση υλικών φιλικών προς το περιβάλλον.

- Να υπάρχει λειτουργικότητα και χρηστικότητα στα προϊόντα κατά την αλλαγή στη χρήση τους.
- Οι τεχνικές συντήρησης να είναι προσιτές.
- Κατά τη διαδικασία ανακατασκευής προϊόντων η παραγωγή απορριμμάτων να είναι μηδαμινή (McDonough, 2013).

2.8 Αξία της επαναχρησιμοποίησης ξύλου

Η επανάχρηση του ξύλου είναι σημαντική για πολλούς λόγους και έχει υψηλή αξία από περιβαλλοντική, οικονομική και κοινωνική άποψη. Ορισμένες από τις κύριες πτυχές της αξίας της επανάχρησης του ξύλου περιλαμβάνουν:

Προστασία του Περιβάλλοντος: Η επανάχρηση του ξύλου μειώνει την ανάγκη για υλικά προελεύσεως από τα δάση. Ο ύλινος τομέας μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στα δάση, καθώς η υλοτόμηση μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια βιοποικιλότητας και αποψίλωση. Η επανάχρηση μειώνει την κατανάλωση νέου ξύλου και συμβάλλει στη διατήρηση των δασών.

Εξοικονόμηση Ενέργειας: Η επαναχρησιμοποίηση του ξύλου συχνά απαιτεί λιγότερη ενέργεια σε σύγκριση με την παραγωγή νέου ξύλου. Αυτό συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Οικονομική Αποδοτικότητα: Η επανάχρηση του ξύλου μειώνει το κόστος κατασκευής και αγοράς νέων προϊόντων ξύλου. Επίσης, δημιουργεί αγορές για τα ανακυκλωμένα ξύλινα προϊόντα, υποστηρίζοντας την οικονομία της ανακύκλωσης.

Κοινωνικό Όφελος: Η επανάχρηση του ξύλου μπορεί να δημιουργήσει θέσεις εργασίας στον τομέα της ανακύκλωσης και να συμβάλει στην τοπική οικονομική ανάπτυξη.

Διάρκεια Ζωής: Το ξύλο είναι ένα ανθεκτικό υλικό, και η επανάχρηση του επιτρέπει τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των προϊόντων, μειώνοντας τα αποτελέσματα των απορριμμάτων.

Συνολικά, η επανάχρηση του ξύλου συμβάλλει στην προστασία του περιβάλλοντος, την οικονομική αποδοτικότητα και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής μας, και αποτελεί σημαντικό μέσο για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης.

Κεφάλαιο 3^ο Έπιπλα- έπιπλα θρανίου

3.1 Εισαγωγή στην έννοια του επίπλου

Το έπιπλο είναι ένα χρηστικό αντικείμενο που συνοδεύει τον άνθρωπο από τα πρώτα χρόνια της «πολιτισμένης» του ζωής. Το ξύλο αποτέλεσε και αποτελεί το προσφιλέστερο υλικό των κατασκευαστών επίπλου. Η συνήθης πρακτική στην παραγωγή του ξύλου στα παλιά χρόνια και σε αρκετές περιπτώσεις παραμένει και σήμερα η κατασκευή σε όλες τις φάσεις της. Από τη σχεδίαση μέχρι και την τελική κατασκευή και τοποθέτηση το προϊόν υλοποιείται από τον ίδιο άνθρωπο ή από το ίδιο εργαστήριο. Με άλλα λόγια ο επιπλοποιός -κατασκευαστής ήταν υπεύθυνος για όλες τις φάσεις παραγωγής του επίπλου **(Οικονομίδης, 2018)**.

Τα σύγχρονα δεδομένα ωστόσο είναι διαφορετικά. Το έπιπλο αποτελεί αντικείμενο μαζικής παραγωγής από εξειδικευμένες βιομηχανίες και για την επιτυχή και ολοκληρωμένη παραγωγή του απαιτείται πλέον η συνεργασία πολλών ειδικοτήτων. Έτσι λοιπόν σήμερα είναι απαραίτητη η συνεργασία του σχεδιαστή επίπλου, του τεχνολόγου παραγωγής και του επιπλοποιού-κατασκευαστή **(Γρηγορίου, 2017)**.

Ο αριθμός των υλικών που χρησιμοποιούνται στη σύγχρονη επιπλοποιία συνεχώς διευρύνεται. Καθώς το έπιπλο προορίζεται κύρια για να καλύψει βασικές ή δευτερεύουσες ανάγκες του ανθρώπου πρέπει καταρχήν να είναι λειτουργικό, να ανταποκρίνεται δηλαδή άμεσα και ξεκούραστα στο σκοπό για τον οποίο κατασκευάστηκε, να παρέχει ασφάλεια στον χρήστη, να έχει αντοχή στο χρόνο και τη χρήση ενώ παράλληλα να ικανοποιεί διάφορες και τις αισθητικές απαιτήσεις των ανθρώπων.

3.2 Σχεδιασμός και είδη επίπλου

Η παραγωγή όλων των προϊόντων αρχίζει με τη σύλληψη της ιδέας η οποία σταδιακά μεταλλάσσεται, εξελίσσεται και μετατρέπεται σε σχέδιο πριν μπει στην παραγωγή. Η δραστηριότητα, κατά την οποία γίνεται η μια σύνθεση και επεξεργασία των αρχικών ιδεών προκειμένου να επιτευχθεί ένας συγκεκριμένος σκοπός καλείται σχεδιασμός. Συνεπώς,

σχεδιασμός είναι μια σειρά από διαδοχικές εργασίες που αποβλέπουν στην παραγωγή ενός προϊόντος, οι οποίες ξεκινούν με την επισήμανση της ανάγκης που πρέπει να καλυφθούν από το συγκεκριμένο προϊόν και καταλήγουν στη συλλογή όλων των αναγκαίων πληροφοριών που απαιτούνται για την παραγωγή του. Ένα μέρος του σχεδιασμού αποτελεί και η υλοποίηση των σχεδίων που απεικονίζουν το προϊόν παρέχοντας περισσότερες ή λιγότερες κατασκευαστικές λεπτομέρειες. Έτσι η σχεδίαση του προϊόντος αποτελεί υποσύνολο των εργασιών του σχεδιασμού **(Μαντάνης, 2018)**.

Τα έπιπλα δεν προορίζονται όλα για κάθε χρήση οπότε ανάλογα με τη χρήση, το χώρο τοποθέτησης, την ηλικία και τις τυχόν ανάγκες των χρηστών, τα υλικά κλπ. Διακρίνονται σε επιμέρους κατηγορίες οι οποίες είναι δυνατόν να χαρακτηρίζουν και τις επιχειρήσεις παραγωγής τους, καθώς και αυτές συνήθως εξειδικεύονται σε έναν ή περισσότερους τομείς χωρίς ωστόσο να καλύπτουν όλο το φάσμα της παραγωγής **(Σκαρβέλης, & Ζώρζος, 2015)**.

Έτσι λοιπόν η διάκριση γίνεται κυρίως σε:

- Έπιπλα σαλονιού, τραπεζαρίας, κουζίνας, υπνοδωματίου κλπ., ανάλογα με τη χρήση και το χώρο της κατοικίας που χρησιμοποιούνται.
- Έπιπλα γραφείου, εστιατορίου, καφεενείου- καφετέριας, θεάτρου-κινηματογράφου, τράπεζας, σχολείου νοσοκομείου, πλοίου, εκκλησιαστικά κλπ., ανάλογα με τη χρήση σε επαγγελματικούς χώρους.
- Έπιπλα εσωτερικού ή εξωτερικού χώρου, ανάλογα αν η χρήση γίνεται σε εσωτερικό χώρο ή σε μπαλκόνι, κήπο κλπ.
- Έπιπλα προσαρμοσμένα στην ηλικία και το σωματότυπο των χρηστών, δηλαδή έπιπλα νηπίων, παιδικά έπιπλα, εφηβικά έπιπλα, έπιπλα για ηλικιωμένους, για άτομα με ειδικές ανάγκες κλπ. **(Βουλγαρίδης, 2017)**.

Οι πιο πάνω βασικές διακρίσεις μπορεί αν συνδυάζονται και με πρόσθετη διάκριση που σχετίζεται με την τεχνολογία, τα υλικά, τους μηχανισμούς κλπ. Έτσι, συμπεραίνουμε ότι ένα έπιπλο είναι δυνατόν να καταταγεί σε περισσότερες από μια κατηγορίες. Η καταγραφή των επίπλων με βάση την κύρια χρήση τους μας οδηγεί επίσης σε αρκετές κατηγορίες και υποκατηγορίες επίπλων, όπου οι πλέον βασικές είναι: τραπεζία, καθίσματα, γραφεία, κρεβάτια, ερμάρια, βιβλιοθήκες, έπιπλα και συμπληρωματικές κατασκευές διαφόρων τύπων **(Zwerger, 2016)**.

3.3 Ιστορική αναδρομή

Αρχές του 20ού αιώνα: Στις αρχές του 20ού αιώνα, τα σχολικά έπιπλα ήταν συχνά αρκετά αυστηρά και μονοκομμάτια. Οι μαθητές κάθονταν σε σειρές και γραπτάρια, ενώ ο δάσκαλος δίδασκε την τάξη από μια πίσω πλατφόρμα ή από έναν πίνακα.

Αναγέννηση της εκπαίδευσης: Κατά τη διάρκεια της αναγέννησης της εκπαίδευσης στην πρώτη μισή του 20ού αιώνα, εμφανίστηκε μια αυξανόμενη επιδίωξη για την εξατομίκευση της διδασκαλίας. Αυτό οδήγησε σε αλλαγές στον τρόπο που διαμορφώνονταν οι σχολικοί χώροι.

Εκπαιδευτικές πειραματικές σχολές: Σε διάφορες εκπαιδευτικές πειραματικές σχολές και προοδευτικά σχολεία, όπως το Summerhill του A.S. Neill και το Dalton School της Helen Parkhurst, αναπτύχθηκαν πρωτότυπες προσεγγίσεις στη διδασκαλία και στην οργάνωση του χώρου. Σε ορισμένες από αυτές τις σχολές, οι μαθητές είχαν περισσότερη ελευθερία να επιλέγουν πού θα καθίσουν και πώς θα εργαστούν.

Σύγχρονες εκπαιδευτικές τάσεις: Σήμερα, η εκπαίδευση εξακολουθεί να εξελίσσεται, και οι πολυμορφικές διατάξεις στον χώρο μάθησης είναι διαδεδομένες. Οι εκπαιδευτικοί αναζητούν τρόπους για να δημιουργήσουν περιβάλλοντα που προάγουν τη συνεργασία, την αυτονομία και την εξατομίκευση της μάθησης.

Οι πολυμορφικές διατάξεις στα θρανία συνήθως περιλαμβάνουν ευέλικτα έπιπλα που επιτρέπουν στους μαθητές να κινούνται ελεύθερα, να συνεργάζονται με άλλους και να εργάζονται ανάλογα με τις ανάγκες τους. Αυτή η εξέλιξη στον σχολικό χώρο έχει ως στόχο τη βελτίωση της εκπαίδευσης και της εκμάθησης, προσαρμόζοντας τον χώρο στις ανάγκες των μαθητών και προωθώντας την ενεργό συμμετοχή και την εξατομίκευση της μάθησης.

3.4 Πολυμορφικά θρανία

Τα πολυμορφικά θρανία αναπτύχθηκαν ως αναγκαιότητα στον τομέα της εκπαίδευσης και του σχολείου, προκειμένου να διασφαλιστεί η εξατομίκευση της διδασκαλίας και να προσαρμοστεί ο χώρος μάθησης στις ανάγκες των μαθητών. Αν και δεν υπάρχει μια συγκεκριμένη ιστορική αναφορά σε πολυμορφικά θρανία ως προς την ανάπτυξή τους, μπορούμε να παρακολουθήσουμε

μια γενική ιστορική εξέλιξη που σχετίζεται με τον χώρο της εκπαίδευσης και της σχολικής διάταξης.

3.5 Μορφές επίπλου για εξοικονόμηση χώρου

Τα "flatpack έπιπλα" αναφέρονται σε έπιπλα που παραδίδονται στον καταναλωτή σε επίπεδη μορφή, συνήθως σε πλακάκια ή φύλλα, και πρέπει να συναρμολογηθούν από τον ίδιο τον αγοραστή. Τα flatpack έπιπλα είναι δημοφιλή για διάφορους λόγους:

1. Ευκολία στη μεταφορά: Επειδή τα έπιπλα παραδίδονται σε επίπεδη μορφή, είναι ευκολότερο να τα μεταφέρετε σε σπίτια ή γραφεία, ιδίως σε περιπτώσεις όπου οι στενοί χώροι ή οι στενοί διαδρόμοι δυσκολεύουν τη μεταφορά μεγάλων έπιπλων.
2. Χαμηλότερο κόστος μεταφοράς: Επειδή τα flatpack έπιπλα είναι πιο συμπαγή, το κόστος μεταφοράς τους είναι συνήθως χαμηλότερο από τα έπιπλα που παραδίδονται έτοιμα.
3. Εύκολη συναρμολόγηση: Τα flatpack έπιπλα συνοδεύονται συνήθως από οδηγίες συναρμολόγησης και τα απαραίτητα εργαλεία, καθιστώντας την διαδικασία συναρμολόγησης προσιτή ακόμη και για ατομική χρήση.
4. Προσιτή τιμή: Λόγω της μειωμένης δαπάνης μεταφοράς και συναρμολόγησης, τα flatpack έπιπλα συνήθως προσφέρονται σε πιο προσιτές τιμές σε σύγκριση με τα έπιπλα που αγοράζονται έτοιμα.

Παρόλο που η συναρμολόγηση μπορεί να απαιτεί κάποιον χρόνο και κόπο, τα flatpack έπιπλα είναι δημοφιλή λόγω των παραπάνω πλεονεκτημάτων και είναι κοινά σε χρήση σε πολλά σπίτια και επιχειρήσεις.

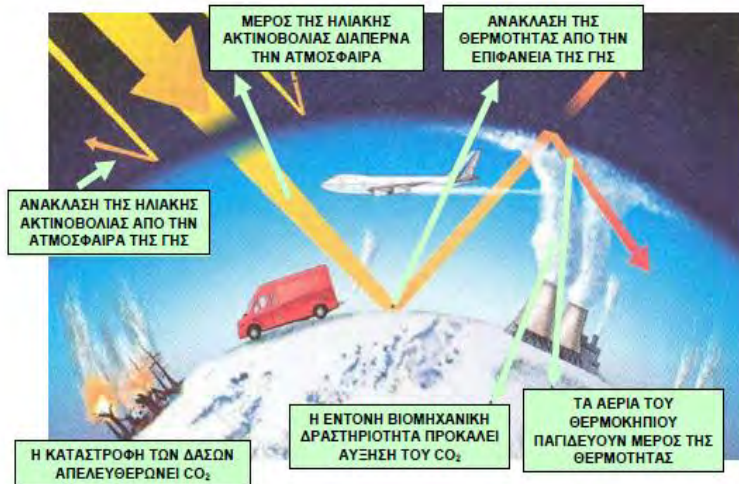


Εικόνα:10 Έπιπλα με εύκολη μετακίνηση και συναρμολόγηση

3.6 Έπιπλα από επαναχρησιμοποιημένα υλικά

Στην σύγχρονη εποχή της ραγδαίας τεχνολογικής ανάπτυξης, η αδιαφορία για το φυσικό περιβάλλον έχει οδηγήσει στην επικίνδυνη υποβάθμιση του απειλώντας ποικιλοτρόπως την ποιότητα ζωής του ανθρώπου. Η περιβαλλοντική ρύπανση, η μείωση των φυσικών πόρων και η γενικότερη διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας αποτελούν προβλήματα τα οποία η κοινωνία μας πρέπει να χειριστεί σωστά (Γρηγορίου, 2000).

Η αύξηση των αερίων εκπομπών του CO₂ και του CH₄ τα τελευταία χρόνια ως αποτέλεσμα της υπερκατανάλωσης των υγρών και στερεών καυσίμων υλών, των δασικών πυρκαγιών και της αποσύνθεσης των διαφόρων απορριμμάτων και αποβλήτων είναι σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνη για το φαινόμενο του θερμοκηπίου (βλέπε: εικ.4) (Ντάφης, 1996).



Εικόνα 11: Το φαινόμενο του θερμοκηπίου (Pearse, 2012).

Το ισοζύγιο του άνθρακα στη φύση επηρεάζεται σημαντικά από διάφορες φυσικές λειτουργίες και διεργασίες όπως είναι η φωτοσύνθεση, η αναπνοή των φυτών και η αποσύνθεση της βιομάζας. Τα δάση, μέσα από τη φωτοσύνθεση δεσμεύουν μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα και έτσι αποτελούν φυσικές δεξαμενές άνθρακα αποκτώντας τεράστιο ρυθμιστικό ρόλο όσο αφορά το φαινόμενο του θερμοκηπίου (Pearse, 2012).

Η ανεκτίμητη αξία του δάσους προκύπτει και από την προσφορά πολλών υπηρεσιών όπως η αποθήκευση νερού, η αναψυχή κ.α. σημαντικό όμως είναι η προφορά του δάσους και σε πρώτες ύλες με κυριότερη από αυτές το ξύλο, από το οποίο προκύπτει πλήθος χρήσιμων προϊόντων για τον άνθρωπο. Μεγάλο μέρος της παγκόσμιας παραγωγής ξύλου χρησιμοποιείται για την κατασκευή επίπλων και άλλου είδους ξυλοκατασκευών. Η παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη και πληθυσμιακή αύξηση σε συνδυασμό με τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν τα προϊόντα ξύλου έναντι συναφών υλικών έχουν προκαλέσει αφενός απρόβλεπτες ανάγκες σε ξύλο των δασών και αφετέρου συσσώρευση στις χωματερές ή ανεξέλεγκτη καύση μεγάλων ποσοτήτων απορριμμάτων ξύλου, συμβάλλοντας έτσι στην όξυνση του φαινομένου του θερμοκηπίου και τη γενικότερη ρύπανση του φυσικού περιβάλλοντος (Thurgoodetall., 1995).

Παρόλα αυτά τα απορρίμματα ξύλου μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμη πρώτη ύλη για παραγωγή πλήθους προϊόντων και έτσι να βοηθήσουν αφενός στη μερική κάλυψη των αναγκών σε «φρέσκο» ξύλο και αφετέρου στον περιορισμό της ρύπανσης που τα ίδια προκαλούν κατά την παραμονή τους στις χωματερές (βλέπε: πίνακας1) (Rowelletall, 1993).

Πίνακας:2 Τεχνικές διαχείρισης απορριμμάτων ξύλου και οι κυριότερες επιπτώσεις τους στο περιβάλλον

	Επιπτώσεις		
	Ατμόσφαιρα	Υδατα	Έδαφος
Χωματερές	Εκπομπές CO ₂ και CH ₄ , Δυσάρεστη οσμή	Ρύπανση υπογείων υδάτων με τοξικές ενώσεις	Ρύπανση εδάφους, δέσμευση χώρων
Καύση	Εκπομπές CO ₂ , CH ₄ , SO ₂ , NO _x , HCl, διοξινών	Ρύπανση επιφανειακών υδάτων με τοξικές ενώσεις	Ρύπανση με τέφρα
Ανακύκλωση	Καμία επίπτωση στο περιβάλλον	Καμία επίπτωση στο περιβάλλον	Καμία επίπτωση στο περιβάλλον

3.6.1 Δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης απορριμμάτων ξύλου

Ο όρος απορρίμματα ξύλου περιλαμβάνει κυρίως εκείνα τα χρησιμοποιημένα υλικά, αντικείμενα και κατασκευές (ξυλεία, έπιπλα συσκευασίες, ξυλοκατασκευές εξωτερικών χρήσεων, οικοδομική ξυλεία κ.α.), τα οποία έχουν ως κύριο δομικό υλικό το ξύλο και τα διάφορα προϊόντα του (**Plume, 1996**). Όμως σε ευρύτερη έννοια του όρου των απορριμμάτων ξύλου συμπεριλαμβάνονται και όλες οι κατηγορίες χαρτιού και χαρτονιού.

Οι κυριότερες πηγές των απορριμμάτων ξύλου είναι τα αστικά απορρίμματα, τα απορρίμματα κατεδάφισης παλαιών οικοδομών και τα απορρίμματα προϊόντων ξύλου εξωτερικών χρήσεων. Οι κύριες πρώτες ύλες των απορριμμάτων ξύλου μπορεί να είναι το συμπαγές ξύλο (αυτούσιο ή σε επικολλητή μορφή), οι διάφοροι τύποι ξυλοπλακών και ο ξυλοπολτός στην περίπτωση του χαρτιού. Όμως επιπλέον, ανάλογα με το είδος του απορρίμματος μπορεί να περιέχονται και υλικά μη ξυλώδους χαρακτήρα όπως είναι τα μέταλλα, τα πλαστικά, το γυαλί, οι συγκολλητικές ουσίες, τα βερνίκια, οι τοξικές εμποτιστικές ενώσεις κ.α. (**Γρηγορίου, 2000**).

Σκοπός της επαναχρησιμοποίησης των απορριμμάτων ξύλου είναι η επανεισαγωγή τους ως στερεές πρώτες ύλες στην διαδικασία παραγωγής νέων προϊόντων ξύλου ή η παραγωγή άλλων χρήσιμων υλικών. Επιπλέον, σκοπός της επαναχρησιμοποίησης των απορριμμάτων ξύλου είναι η παραγωγή ενέργειας προτού προηγηθούν οι κατάλληλες διεργασίες. Η κατεύθυνση της αξιοποίησης εξαρτάται από την κατηγορία (είδος) του απορρίμματος και το βαθμό καθαρότητας του σε ξύλο (**Γρηγορίου, 1998**).

Συνεπώς το πρώτο στάδιο της επαναχρησιμοποίησης προβλέπει μια ταξινόμηση ανάλογα με το είδος του απορρίμματος και το βαθμό και το είδος επιβάρυνσης με ξένες πρώτες ύλες και ουσίες. Η ανίχνευση ορισμένων ξένων προσμίξεων μπορεί να γίνει με απλές μεθόδους: οπτικάς (εμφάνιση, χρώμα), μαγνητικός ή με κριτήριο την οσμή. Στην περίπτωση επιβάρυνσης του ξύλου των απορριμμάτων με ταξικές ενώσεις ή τοξικά βαρέα μέταλλα η ανίχνευση τους προϋποθέτει την εφαρμογή εξειδικευμένων μεθόδων όπως π.χ. της αναλυτικής χημείας. Μετά την ανίχνευση, το επόμενο στάδιο προβλέπει την απομάκρυνση των ξένων στερεών υλικών (μέταλλα, πλαστικό, γυαλί, κ.α.) από τα απορρίμματα. Προς αυτό εμφανίζονται κατάλληλες τεχνικές διαχωρισμού όπως οπτικές, μαγνητικές-μηχανικές σε συνδυασμό με θρυμματισμούς, όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο. Βασικός αντιπρόσωπος των τεχνικών βιολογικής αξιοποίησης των απορριμμάτων ξύλου είναι η κομποστοποίηση, ένα σύστημα αξιοποίησης των οργανικής φύσεως ζυμώσιμων κλασμάτων των απορριμμάτων που αποβλέπει στη βιολογική μετατροπή του βιοαπορρίμματος σε εδαφοβελτιωτικές ουσίες. Το ξύλο λοιπόν των απορριμμάτων ως οργανική ύλη με κύρια χημικά συστατικά την κυτταρίνη, τις ημικυτταρίνες και τη λιγνίνη αποτελεί μια εναλλακτική πρώτη ύλη για κομποστοποίηση, απαραίτητη προϋπόθεση της ταχείας βιολογικής αποικοδόμησης των συστατικών του ξύλου με σηπτικούς μύκητες και άλλους μικροοργανισμούς είναι ο θρυμματισμός ή η πολτοποίηση του. Κατ' αυτόν τον τρόπο διευκολύνεται η πρόσβαση των ενζύμων των μικροοργανισμών στα συστατικά του ξύλου (**Kharazipour&Huttermann, 2017**).

Μια ενδιαφέρουσα εναλλακτική πρώτη ύλη παραγωγής εδαφοβελτιωτικών είναι οι ξυλοπλάκες παλαιών επίπλων. Σύμφωνα με σχετική έρευνα οι μοριοπλάκες ξύλου αποικοδομούνται σε ξυλοτεμαχίδια με τη βοήθεια υδρο-θερμικών μεθόδων και στη συνέχεια αυτά χρησιμεύουν ως πρώτη ύλη για κομποστοποίηση. Με δεδομένη την αυξανόμενη δημόσια κριτική εναντίων της εκμετάλλευσης τεράστιων εδαφικών εκτάσεων για εξόρυξη τύρφης, η οποία οδηγεί στην καταστροφή των σχετικών βιοτόπων, η παραγωγή εδαφοβελτιωτικών από απορρίμματα ξύλου αποτελεί μια ελπιδοφόρα προοπτική αντικατάστασης της τύρφης. Απαραίτητη προϋπόθεση βέβαια είναι το εδαφοβελτιωτικό να μην περιέχει φυτοτοξικές ουσίες (**Γρηγορίου, 2000**).

Μια άλλη αξιολογημένη προοπτική βιολογικής αξιοποίησης είναι η ενεργειακή αξιοποίηση. Η αξιοποίηση του ξύλου των απορριμμάτων στην παραγωγή ενέργειας αφορά απορρίμματα ακατάλληλα για ανακύκλωση επιβαρυμένα με τοξικές ουσίες. Έχει μεγαλύτερη ζήτηση από την υγειονομική ταφή με την προϋπόθεση ότι προκαλεί μικρότερη ρύπανση στο περιβάλλον. Η απόφαση συνεπώς της διαχείρισης των απορριμμάτων ξύλου για παραγωγή ενέργειας εξαρτάται

όχι μόνο από το είδος και το ποσοστό της τοξικής επιβάρυνσης με διάφορες ουσίες αλλά και από την επιπλέον ρύπανση που προξενείτε κατά την επιλεγμένη διαχείριση. Για αυτό το λόγο, το είδος, η τεχνολογία και τα συστήματα καθορισμού των εγκαταστάσεων καύσης απορριμμάτων ξύλου πρέπει να ρυθμίζονται, ανάλογα με την τοξική επιβάρυνση των απορριμμάτων, έτσι ώστε η συγκέντρωση των παραγόμενων μικροσωματιδίων και αέριων ρύπων να μην υπερβαίνει συγκεκριμένες οριακές τιμές που έχουν καθοριστεί από σχετικές προδιαγραφές. Ιδιαίτερη προσοχή και κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης απαιτεί η καύση απορριμμάτων ξύλου τα οποία περιέχουν οργανικές ενώσεις χλωρίου επειδή κατά την καύση τους ελκύονται μεγάλες ποσότητες αερίων ρύπων χλωρίου **(Lykidis, 2014)**.

Τέλος, η ανακύκλωση θεωρείται μια επιτυχής τεχνική επαναχρησιμοποίησης απορριμμάτων ξύλου τα τελευταία χρόνια. Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί επιτυχείς τεχνικές ανάκτησης του ξύλου παλαιών κατασκευών εσωτερικών χώρων, συμπεριλαμβανομένων των επίπλων, οι οποίες στην πλειονότητα τους είναι δομημένες από ξυλοπλάκες του τύπου μοριοπλάκας και ινοπλάκας. Οι τεχνικές αυτές περιλαμβάνουν μηχανικό -χημικό-υδροθερμικό χειρισμό των παλαιών κατασκευών με σκοπό την αποικοδόμηση των δεσμών μεταξύ συγκολλητικών ουσιών και ξύλου έτσι ώστε τα ξυλοτεμαχίδια να διαχωριστούν από τα άλλα ξένα υλικά όπως μέταλλα, πλαστικά, γυαλίκ.α. Τα ξυλοτεμαχίδια που ανακτώνται μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρώτες ύλες στην παραγωγή νέων ανακυκλωμένων μοριοπλακών αντίστοιχα **(BoehmeandMichanickl, 1998)**.

Η ανακύκλωση ξύλου το οποίο έχει εμποτιστεί με τοξικές ουσίες, με σκοπό την αύξηση της ανθεκτικότητας του ξύλου έναντι βιολογικών προσβολών, είναι μια σύγχρονη πρόκληση στον τομέα της ανακύκλωσης ξύλου αφού μεγάλο μέρος των ξυλωδών απορριμμάτων ανήκουν σε αυτή την κατηγορία **(FalkandMcKeever, 2014)**. Η καύση τέτοιων ειδικών απορριμμάτων είναι εχθρική προς το περιβάλλον και δεν ενδείκνυται. Σύμφωνα με μια νέα τεχνική, για τον καθαρισμό του εμποτισμένου ξύλου χρησιμοποιούνται μύκητες οι οποίοι παρουσιάζουν αξιόλογη αντοχή στις χρησιμοποιούμενες τοξικές ουσίες και μπορούν να προκαλέσουν την αποικοδόμηση αυτών, καθιστώντας το ξύλο στη συνέχεια κατάλληλο για χρησιμοποίηση στην παραγωγή σύνθετων προϊόντων όπως οι μοριοπλάκες, οι ινοπλάκες και οι τσιμεντοσανίδες **(Humarettall., 2014)**.

Ακόμη, τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί επιτυχής τεχνικές ανάκτησης του ξύλου από κατεδαφίσεις παλαιών κατοικιών (βλέπε εικ.) αφού προηγηθεί διαχωρισμός και απομάκρυνση των ξένων υλικών.



Εικόνα 12: Διαχωρισμός ξύλινων μελών κατοικιών -προ κατεδάφισης τους με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση

Κεφάλαιο 4^ο Διαδικασίες Σχεδιασμού

4.1 Εισαγωγή Έρευνα αγοράς

Η ερευνά αγοράς θεωρείται κάθε οργανωμένη προσπάθεια συλλογής πληροφοριών σχετικά με την αγορά και τους καταναλωτές. Η έρευνα αγοράς μελετά τις καταναλωτικές συνήθειες σε συγκεκριμένες ομάδες πληθυσμού, αναγνωρίζει τυχόν ανεκπλήρωτες ανάγκες. Επίσης δημιουργεί και νέες ανάγκες και σκοπό έχει τη συλλογή και επεξεργασία πληροφοριών που σχετίζονται με τις ανάγκες μιας συγκεκριμένης αγοράς-στόχου, το μέγεθος της, αλλά και τις ανταγωνιστικές επιχειρήσεις που υπάρχουν σε μια αγορά. Πιο κάτω παρουσιάζονται πολυμορφικά θρανία με βάση την σημερινή αγορά.

4.1.1 Ερευνά αγοράς



Εταιρία κατασκευής επίπλου: IKEA

Όνομα: UTESPELARE

Διαστάσεις: Ύψος 78cm, Πλάτος 160cm Βάθος 80cm

Υλικό: Μοριοσανίδα, Επένδυση μελαμίνης, Ατσάλι

Χαρακτηριστικά επίπλου : Το γραφείο έχει μέγιστο φορτίο 50kg. Επίσης διαθέτει πόδια όπου μπορούν να ρυθμιστούν εύκολα με το ύψος του χρήστη. Ακόμη υπάρχει στο πίσω και κάτω μέρος της επιφάνειας ένα δίχτυ οργάνωσης καλωδίων οπου θα διατηρείται πιο εύκολα καθαρό.

Ιστοσελίδα: <https://www.ikea.com.cy/>



Εταιρία κατασκευής επίπλου: Mien Company

Όνομα: ATC Sit-2-Stand

Διαστάσεις :

Υλικό: Particleboard core, HPL with PVC edgeband

Χαρακτηριστικά επίπλου: Απλό και καθαρό, ο κομψός σχεδιασμός των ποδιών T διαθέτει ένα πόδι χαμηλού προφίλ. Το σύστημα πλαισίου ρυθμιζόμενου ύψους περιλαμβάνει μια οριζόντια χαλύβδινη δοκό που συνδέει τα πόδια και παρέχει πρόσθετη στήριξη για την επιφάνεια εργασίας. Είναι διαθέσιμο σε πολλά μεγέθη

	και σχήματα επιφάνειας εργασίας, το τραπέζι ATC Sit-2-Stand είναι μια εύκολη εργονομική επιλογή Ιστοσελίδα: https://miencompany.com/
	Εταιρία κατασκευής επίπλου: Mien Company Όνομα: CYA Flip-Top Training Table Διαστάσεις : Υλικό: Particleboard core, HPL with PVC edgeband, Tubular steel Χαρακτηριστικά επίπλου : Το χαρακτηριστικό του επίπλου είναι ότι έχει ρυθμιζόμενο τραπέζι, όπου μπορεί να πάρει διάφορες κλίσεις –μοίρες. Ιστοσελίδα: https://miencompany.com/
	Εταιρία κατασκευής επίπλου: Stellcase Όνομα: Desk 51 Διαστάσεις : 31"H x 56"W x 25"D Υλικό: Metal, Glass Χαρακτηριστικά επίπλου : Η επιφάνεια εργασίας είναι σε μια ζεστή καρδιά με γκρι στόκο ή ταπεινές κόκκινες πινελιές ή καπλαμά λευκής τέφρας με λευκό ατσάλι. Ιστοσελίδα: https://www.steelcase.com/
	Εταιρία κατασκευής επίπλου: Martela Όνομα: Pinta Triangle & Rectangular Διαστάσεις : 70x90x65-70cm Υλικό: Επιτραπέζιο: σημύδα, δρυς, laminate λευκό, Χαρακτηριστικά επίπλου : τραπέζι μαθητών και ομαδικής εργασίας. Το τριγωνικό τραπέζι Pinta με ροδάκια είναι κατάλληλο για νέα περιβάλλοντα μάθησης λόγω του σχήματος και της φορητότητάς του. Οι στρογγυλεμένες γωνίες κάνουν τα tebletops ανθεκτικά και οι χρήστες δεν θα τραυματιστούν πάνω τους. Κατάλληλο για ατομική, σε ζευγάρια και ομαδική εργασία. Ιστοσελίδα: https://www.martela.com/

4.2 Διαδικασία Σχεδιασμού επίπλου

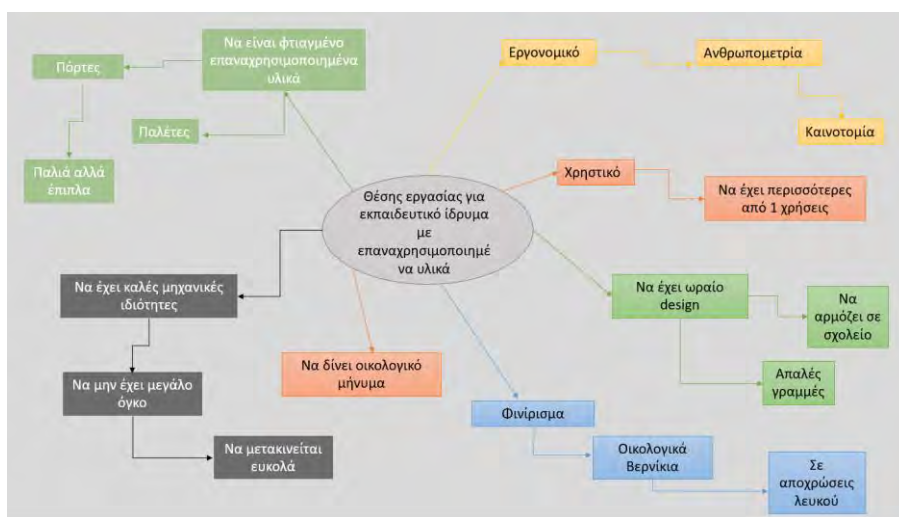
Αρχικά, για την διαδικασία σχεδιασμού του επίπλου και την κατάληξη στο τελικό σχέδιο ακολουθήθηκαν τα βήματα του Brainstorming και ο σχεδιασμός σκίτσων.

4.2.1 Brainstorming

Η τεχνική brainstorming χαρακτηρίζεται ως μια από τις πιο γνωστές μεθόδους στην παραγωγή ιδεών. Η διαδικασία αυτή χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον AlexOsborn το 1938 στις ΗΠΑ. Πρόκειται για μια διαδικασία σύμφωνα με την οποία κάποια άτομα, ενεργούν ατομικά ή συνεργατικά έχοντας σκοπό να παράξουν ένα μεγάλο αριθμό ιδεών για την επίλυση ενός πρακτικού προβλήματος. Η ικανότητα που διαθέτουν να βρίσκουν πρωτότυπες λύσεις είναι αναγνωρισμένη. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται σε χιλιάδες εφαρμογές (σχεδιασμός προϊόντος, διαφήμιση, αντιμετώπιση διοικητικών ζητημάτων, επίλυση κοινωνικών προβλημάτων, κλπ.).

Βασικές αρχές της μεθόδου αυτής είναι:

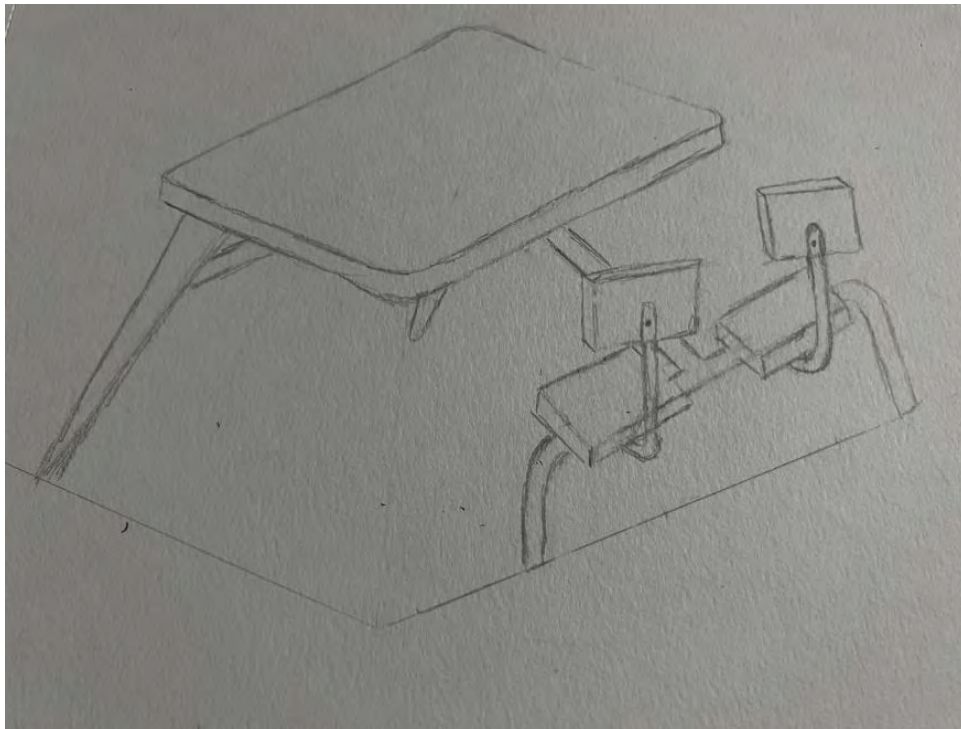
- Η ελεύθερη έκφραση ιδεών.
- Η ενθάρρυνση παραγωγής όσο το δυνατόν περισσότερων ιδεών.
- Η ενθάρρυνση συγχώνευσης και συνδυασμού ή συμπλήρωσης των ιδεών.
- Απαγόρευση αρνητικής ή θετικής κριτικής στη διάρκεια παραγωγής ιδεών.
- Αξιολόγηση ιδεών μετά το πέρας της διαδικασίας.



4.3 Σκίτσα

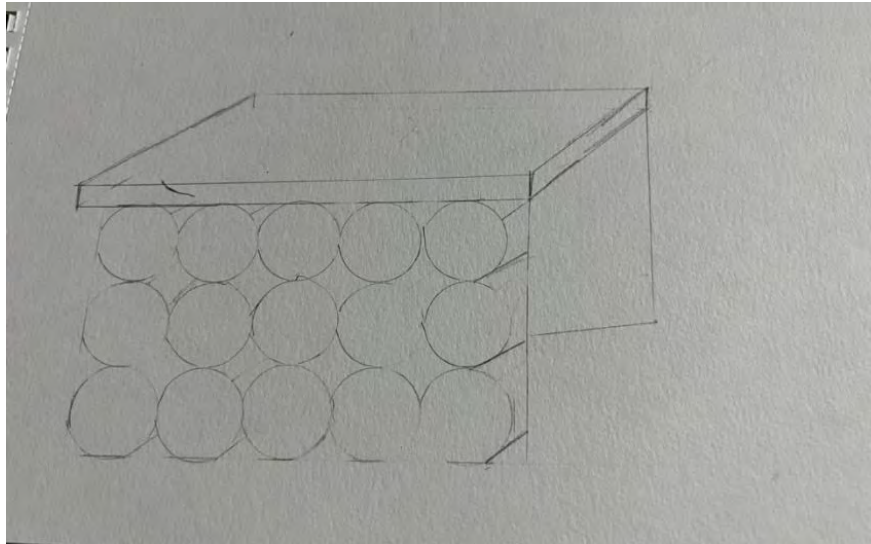
Σε αυτή την ενότητα έγινε μια προσπάθεια να σχεδιαστούν κάποια σκίτσα με σκοπό την υλοποίηση μερικών από αυτά. Ο κυριότερος στόχος ήταν να γίνουν κάποια σκίτσα έτσι ώστε να μπορώ να καταλήξω σε μια ιδέα για το τελικό σχέδιο. Παρακάτω παρουσιάζονται τα σχέδια καθώς και κάποια σχόλια από τον τρόπο σύλληψης της ιδέας.

Σκίτσο 1



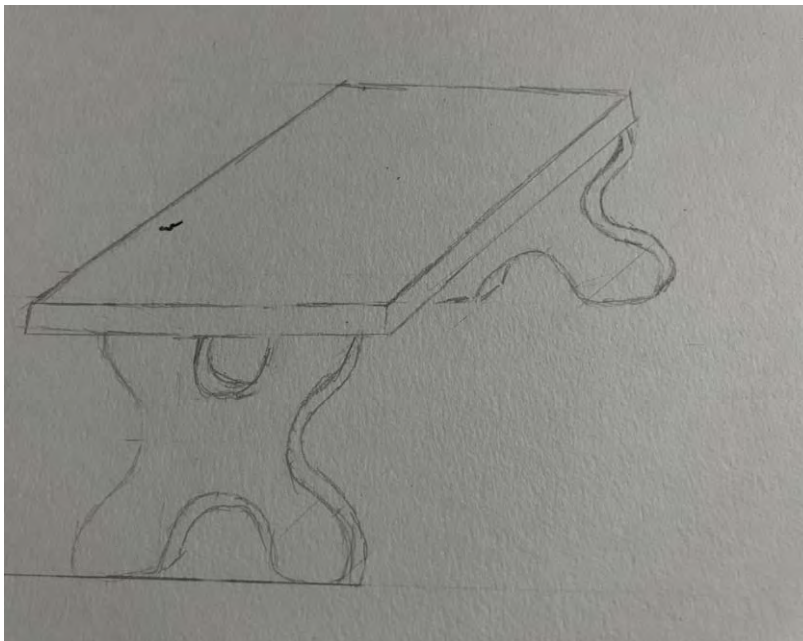
Σκίτσο 1: Σε αυτό το σκίτσο προσπάθησα να διατυπώσω την σκέψη μου να έφτιαχνα μια επιφάνεια θρανίου με δυο θέσεις. Τα υλικά που θα έβρισκα θα ήταν παλιά επαναχρησιμοποιημένα σίδερα για τον σκελετό.

Σκίτσο 2



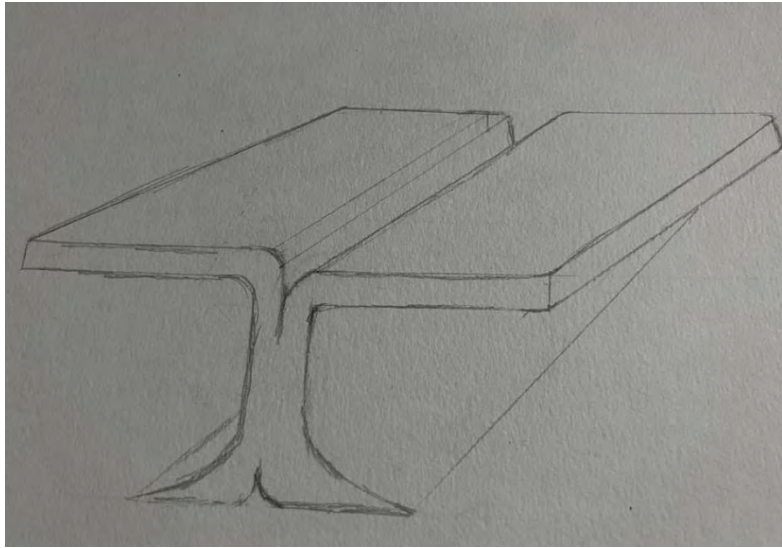
Σκίτσο 2: Στο σκίτσο 2 έφτιαξα διάφορους κυλίνδρους από επαναχρησιμοποιημένο χαρτί για τον σκελετό. Η επιφάνεια θα ήταν από Plexiglas επαναχρησιμοποιημένο.

Σκίτσο 3



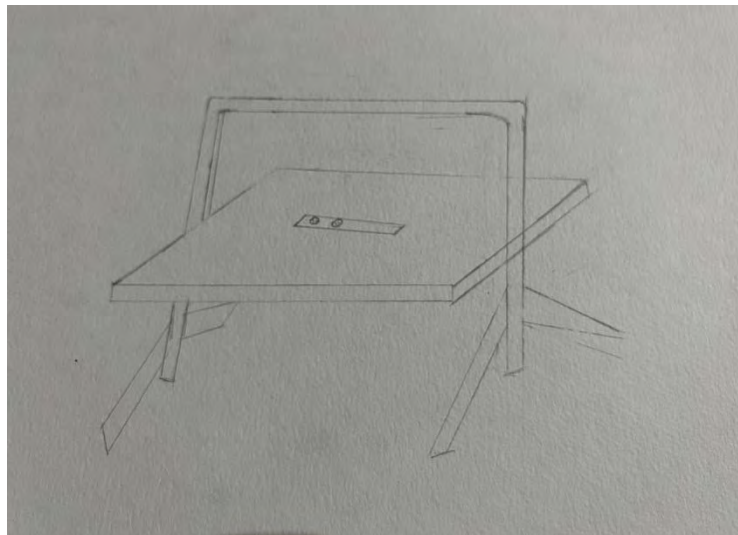
Σκίτσο 3: Στο σκίτσο 3, σκίτσαρα δυο πόδια που μοιάζουν σε παιδιά που προσπαθούν να κρατήσουν την επιφάνεια του θρανίου. Τα πόδια θα ήταν από κόντρα πλακέ, ενώ η επιφάνεια θα ήταν μια επαναχρησιμοποιημένη πόρτα σπιτιού

Σκίτσο 4



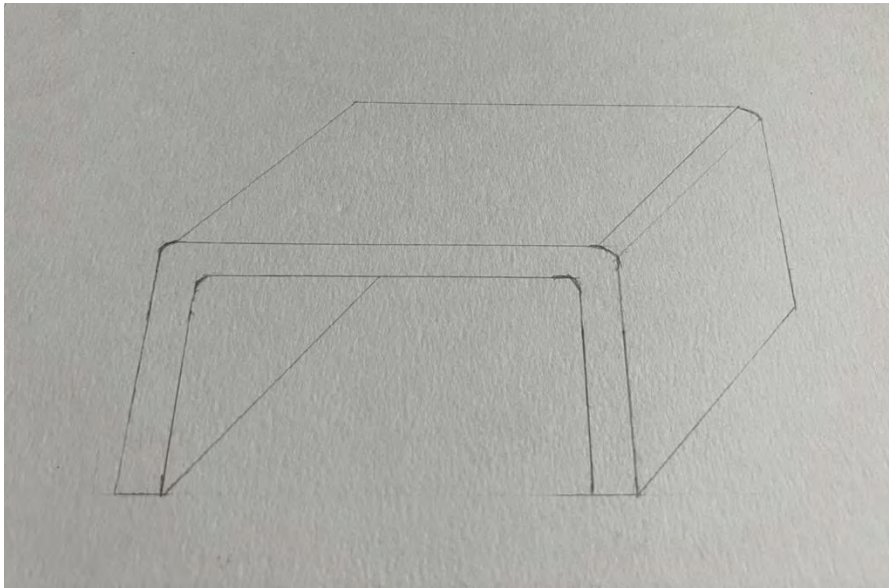
Σκίτσο 4: Εδώ υπάρχουν δυο επιφάνειες με υψομετρική διαφορά ανάλογα με το ύψος του κάθε ανθρώπου που θα το χρησιμοποιήσει. Τα υλικά που σκεφτόμουν να χρησιμοποιήσω για σκελετό του επίπλου ήταν μασίφ ξυλεία Πεύκου. Ενώ για την επιφάνεια θα χρησιμοποιούσα plexiglass επαναχρησιμοποιημένο.

Σκίτσο 5



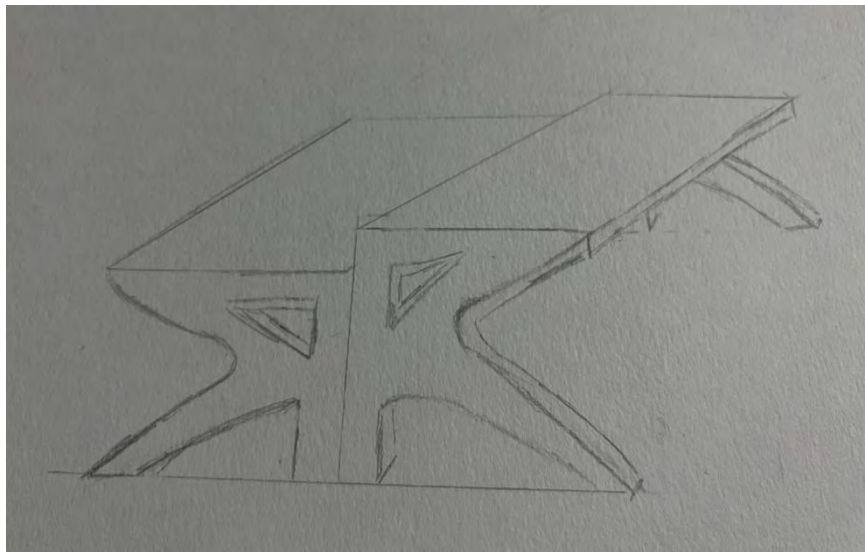
Σκίτσο 5: Στο πέμπτο σκίτσο σκεφτόμουν να κάνω μια επιφάνεια εργασίας για μελέτη. Ο σκελετός θα ήταν από μασίφ ξυλεία ενώ η επιφάνεια θα ήταν πόρτα παλιά επαναχρησιμοποιημένη.

Σκίτσο 6



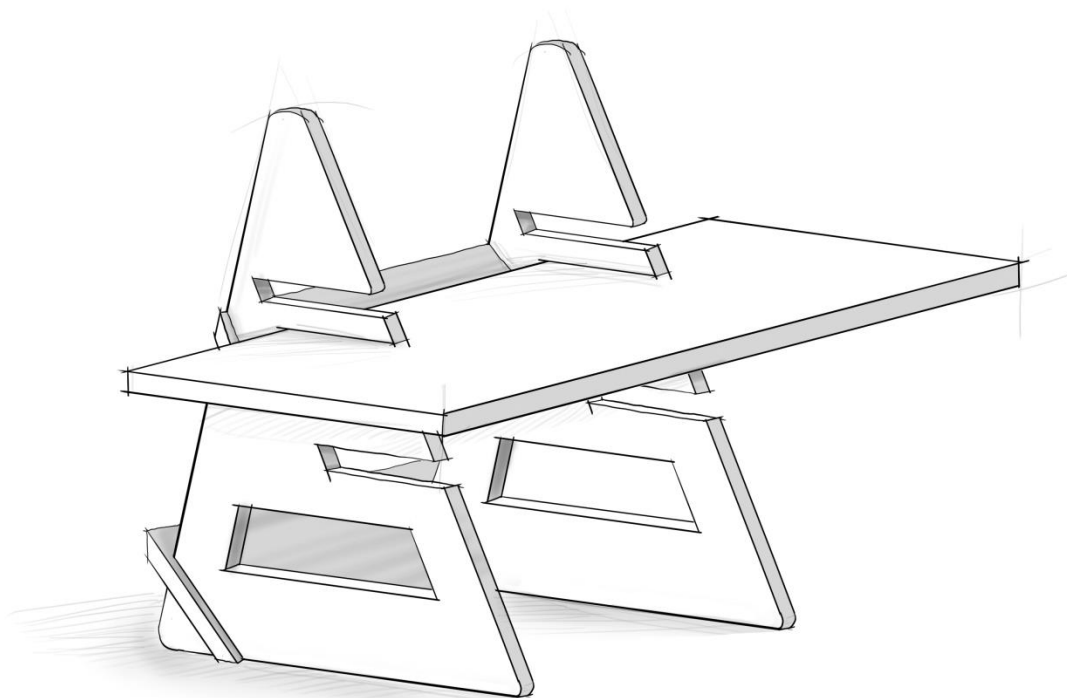
Σκίτσο 6 : Στο σκίτσο 6 σχεδιάστηκε μια επιφάνεια θρανίου από μια επαναχρησιμοποιημένη πόρτα.

Σκίτσο 7



Σκίτσο 7: Σε αυτό το σκίτσο πάλι σκεφτόμουν δυο επιφάνειες με υψομετρική διαφορά ανάλογος του ύψους του ανθρώπου που θα εργαστεί. Ο σκελετός θα είναι από κόντρα πλακέ και η επιφάνεια από επαναχρησιμοποιημένα ξύλα.

4.3.1 Τελικό σκίτσο



Στο τελικό σκίτσο σχεδιάστηκε μια επιφάνεια εργασίας με διπλή χρήση. Η δεύτερη χρήση του επίπλου είναι ότι μπορεί να μετατραπεί εύκολα σε πίνακα για μαρκαδόρο. Ακόμη, το έπιπλο είναι τύπου flatpack, δηλαδή μπορεί εύκολα να μετακινηθεί και εύκολα να συναρμολογηθεί. Επίσης, η επιφάνεια εργασίας σχεδιάστηκε έτσι ώστε να μπορεί να βγαίνει σε μαζική παραγωγή. Για αυτό τα υλικά που επιλέχθηκαν μπορούμε να τα βρούμε ευκολά στην αγορά. Τα υλικά που επέλεξα είναι το κόντρα πλακέ στο σκελετό, ενώ η επιφάνεια εργασίας είναι από παλιά πόρτα με επένδυση φορμάικα . Η παλιά πόρτα που χρησιμοποιηθείτε σαν επιφάνεια εργασίας μπορούμε να την βρούμε από ξενοδοχειακές μονάδες ή σπίτια και πολυκατοικίες που κάνουν ανακαινίσεις. Ακόμη, μπορεί να τις βρούμε σε μονάδες παραγωγής ξύλινων κουφωμάτων οι οποίοι μπορεί να έχουν στην αποθήκη τους λάθος παραγγελίες η παλιές πόρτες από ανακαινίσεις. Επίσης ο σχεδιασμός της επιφάνειας διαθέτει απλό, λειτουργικό σχεδιασμό που είναι κατάλληλο για τον μέσο καταναλωτή.

4.4 Κατασκευαστικά σχέδια

Τα τεχνικά σχέδια επίπλου παρουσιάζονται στο τέλος της πτυχιακής εργασίας στο Παράρτημα Α.

Κεφάλαιο 5^ο Υλικά και κατασκευή επιφάνειας εργασίας

5.1 Υλικά κατασκευής επίπλου για την διαδικασία παραγωγής

Το πρώτο υλικό που θα χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή θα είναι μια επαναχρησιμοποιημένη πόρτα (θύρα), η οποία είναι κατασκευασμένη από μασίφ ξυλεία πεύκου για τελάρο, και στο εσωτερικό από χαρτοκυψέλη ή αλλιώς honeycombs. Στο εξωτερικό η πόρτα είναι επενδυμένη με 4mm ινοσανίδα και στην επικάλυψη από πάνω με ξυλόφυλλο. Το συγκεκριμένο υλικό επιλέχθηκε για τον λόγο ότι έχει φοβέρες ιδιότητες εφελκυσμού, καθώς και ότι είναι ένα υλικό που δεν είναι αρκετά βαρετό για το εκπαιδευτικό ίδρυμα.



Εικόνα 14: Πόρτα, το επαναχρησιμοποιημένο υλικό

Επίσης το δεύτερο υλικό που θα χρησιμοποιήσουμε για την κατασκευή μας θα είναι από κόντρα πλακέ. Τα κομμάτια του κόντρα πλακέ τα βρήκαμε στο ξυλουργείο της εταιρίας A&A Woodplan . Είχαν απομείνει από διάφορες ανακαινίσεις σε σπίτια καθώς και ξενοδοχεία.

5.1.1 Πάνελ χαρτοκυψέλης:

Την τελευταία δεκαετία, τα τεχνητά υλικά με βάση το πλέγμα έχουν αποδείξει τη δυνατότητα προσαρμογής με πολυλειτουργικές δυνατότητες που δεν είναι εφικτές σε παραδοσιακά υλικά. Ενώ ένα μεγάλο σύνολο από τις μηχανικές ιδιότητες μπορούν να διαμορφωθούν ταυτόχρονα με την υιοθέτηση ενός κατάλληλου δικτύου αρχιτεκτονικής στα συμβατικά περιοδικά πλέγματα, η προοπτική ενίσχυσης της παγκόσμιας ειδικής ακαμψίας και η ισχύ αστοχίας έχει γίνει μάλλον κορεσμένη τελευταία λόγω της έντονης έρευνας σε αυτόν τον τομέα. Έτσι υπάρχει ένα ισχυρό σκεπτικό για καινοτόμο σχεδιασμό σε πιο στοιχειώδες επίπεδο προκειμένου να σπάσει το συμβατικά όρια ειδικής ακαμψίας και αντοχής αστοχίας που μπορούν να ληφθούν μόνο με γεωμετρικές επιπέδων πλέγματος.

Η αγορά σήμερα διακρίνεται από αυξανόμενη κινητικότητα και ζήτηση νέων λύσεων στο σύγχρονο design. Οι νέες τάσεις στην κατασκευή επίπλων ορίζουν φαρδύτερες πλευρικές και μετωπικές επιφάνειες. Για το λόγο αυτό, παρουσιάζονται και εξετάζονται εναλλακτικές λύσεις ελαφρών υλικών συγκριτικά με τις κλασσικές μοριοσανίδες, τις ινοσανίδες μέσης πυκνότητας (MDF), και τις OSB ξυλοπλάκες.

Το EVROPANEL ή HONEYCOMB είναι ένα υλικό που δημιουργεί νέα στάνταρ στο χώρο της κατασκευής επίπλων και της διακόσμησης εσωτερικών χώρων με μοντέρνες ξύλινες πλάκες μικρού βάρους.



Εικόνα 15: Κυψελωτής πλάκας Lightweight panel- honeycomb

Η ελαφριά κυψελωτή πλάκα EVROPANEL είναι ένα νέο προϊόν για την επιπλοποιία, το οποίο παράγεται πλέον σε αυτόματες γραμμές παραγωγής χάρη στην ανάπτυξη της τεχνολογίας, με συμπίεσμένο κόστος παραγωγής σε σχέση με τους παραδοσιακούς τρόπους παραγωγής του. Παράλληλα, η ανάπτυξη τεχνολογίας νέων συνδέσμων δίνει τη λύση στο πρόβλημα αποτελεσματικότερων τρόπων συναρμολόγησης του υλικού αυτού στα έπιπλα και τις σύγχρονες ξύλινες κατασκευές. Ο υψηλός συντελεστής σχέσης μηχανικής αντοχής προς πυκνότητα, το μικρό βάρος του, η εργονομία αλλά και η καλή διαστασιακή του σταθερότητα είναι ορισμένα γνωρίσματα του προϊόντος τα οποία δίνουν και τη δυνατότητα προσφοράς των πλακών αυτών σε μεγαλύτερα πάχη από αυτά των συμβατικών ξυλοπλακών {μοριοσανίδων, των ινοσανίδων (MDF), αντικολλητά κλπ}, χωρίς δυσανάλογη αύξηση βάρους του. Με βάση τις ιδιότητες αυτές, η πλάκα Evropanel είναι εξαιρετικά ανταγωνιστική συγκριτικά με τις συμβατικές ξυλοπλάκες και έχει προοπτικές αποδοχής τόσο από την ελληνική όσο και από την ευρωπαϊκή βιομηχανία παραγωγής επίπλων σε πολλές εφαρμογές προϊόντων.

Κατασκευάζεται με ένα κεντρικό πυρήνα ο οποίος είναι από κυψελωτό χαρτί ή χαρτόνι και στις δύο πλευρές του φέρει επιφανειακά φύλλα από μοριοσανίδα, τα οποία είναι επενδεδυμένα με μελαμίνη ή ξυλόφυλλα (καπλαμά). Η χρήση του κυψελωτού χαρτονιού ως μεσαία στρώση για την κατασκευή του EVROPANEL έχει ως αποτέλεσμα να παρουσιάζει το προϊόν καλύτερη σχέση μηχανικών ιδιοτήτων ως προς το βάρος.

Ένα ακόμη πλεονέκτημά του είναι το ότι σαν τελική κατασκευή αποτελείται από το 95% περίπου από αέρα, προσδίδοντας εξαιρετικές ηχομονωτικές και θερμομονωτικές ιδιότητες, αλλά και ικανότητες απορρόφησης οποιασδήποτε μορφής ενέργειας.

Με βάση τις τεχνικές και αισθητικές του ιδιότητες, το EVROPANEL είναι υλικό που επεξεργάζεται εύκολα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε επιφάνεια επίπλου ή ξυλοκατασκευής, η οποία απαιτεί μεγάλη μηχανική αντοχή, μικρό βάρος και μεγάλη σταθερότητα.

5.2 Κόντρα πλακέ

Το δεύτερο υλικό που επιλέγηκε είναι από το κόντρα πλακέ. Το κόντρα πλακέ ή αλλιώς *marí plywood* είναι ένα υλικό εξαιρετικό στην αντοχή που έχει στις κάθετες πιέσεις. Επίσης το κόντρα πλακέ είναι πολύ καλό σε θέματα υγρασίας λόγω της τοποθέτησης των φύλλων κατά κάθετη

διεύθυνση των ινών. Το Κόντρα Πλακέ είναι ένα είδος τεχνητής ξυλείας που κατασκευάζεται από αντικολλητά ξυλόφυλλα πάχους 0,5 έως και 3mm και σπανιότερα έως και 8mm. Αποτελείται από τη συγκόλληση μονού στρώσεων ξυλόφυλλων κάθετα διατεταγμένες με σκοπό την επίτευξη καλύτερων μηχανικών αντοχών. Όσο πιο λεπτά είναι τα ξυλόφυλλα που χρησιμοποιούνται, τόσο μεγαλύτερη είναι η ανθεκτικότητα του κόντρα πλακέ που παράγεται. Η συγκόλληση των ξυλόφυλλων του Κόντρα Πλακέ γίνεται με κόλλες muf για Κ/Π εξωτερικής χρήσης και για εσωτερική χρήση με κόλλα Το Κόντρα πλακέ έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και αρκετοί τύποι έχουν τη δυνατότητα για πολλές επαναληπτικές χρήσεις. Η σύνθεση αποτελείται από φάτσα όπισθεν (εξωτερικός καπλαμάς συνήθως ενιαίος), καρδιά (ένα ή περισσότερα ξυλόφυλλα ανάλογα το πάχος συνήθως συνενωμένα & κολλημένα ανά ένα με αντίθετη ροή ινών).



Εικόνα 19: Κόντρα πλακέ

5.3 Μηχανήματα παραγωγικής διαδικασίας

Στην διαδικασία παραγωγής του επίπλου θα χρησιμοποιήσουμε κάποια μηχανήματα κατεργασίας ξύλου ώστε να ολοκληρωθεί το έπιπλό μας. Τα κύρια μηχανήματα τα οποία θα χρησιμοποιήσουμε θα είναι: ο κάθετος δίσκος κοπής, θερμή πρέσα ξύλου, καθώς και ένα μηχάνημα CNC. Επίσης ένα επιπλέον υλικό που θα χρειαστεί η κατασκευή μας, έτσι ώστε για υπάρξει δεύτερη χρήση του

επαναχρησιμοποιημένου υλικού, θα είναι το φορμάκι. Με το φορμάκι θα μπορεί ο χρήστης να γραφεί πάνω με μαρκαδόρο, δηλαδή θα χρησιμοποιείται και ως πίνακας.

Το πρώτο βήμα που έγινε ήταν να βρούμε τα κομμάτια του κόντρα πλακέ έτσι ώστε να συμπληρώνουν τις επιθυμητές διαστάσεις που χρειαζόμαστε. Αφού επικαλύψαμε τα κομμάτια μας με υδατοδιαλυτή λευκή κόλλα ξύλων, βάσεως PVAC, τα πρεσάραμε στην θερμή πρέσα για τουλάχιστο έξι ώρες.



Εικόνα 20: Διαδικασία πρεσαρίσματος κομματιών κόντρα πλακέ

Αφού πέρασαν οι έξι ώρες και τα κομμάτια μας πρεσαρίστηκαν μεταξύ τους και έγιναν από 18mm σε 36mm, μεταφερθήκαν στον κάθετο δίσκο κοπής όπου εκεί γωνιάστηκαν τα τεμάχια (κόψαμε) και τους δώσαμε τις διαστάσεις που θέλαμε. Ακολούθως μεταφέραμε το 3D σχέδιο από το πρόγραμμα του Inventor στο πρόγραμμα του CNC. Αφού έγινε η μεταφορά του σχεδίου στο πρόγραμμα του μηχανήματος, ακολούθησε η διαδικασία χάραξης των κόντρα πλακέ σύμφωνα με το σχέδιο.



Εικόνες 21: Από την διαδικασία χάραξης από το μηχανήματος CNC

Στην συνέχεια αφού τέλειωσε το χάραγμα των κομματιών από το μηχάνημα του CNC, με ένα γυαλόχαρτο τρίφτηκαν οι ακμές των κομματιών, έτσι ώστε να έχει καλύτερη και πιο λεία αφή. Στο τέλος έπρεπε να κόψουμε την μια τραβέρσα 2 στις κλίσεις που είχαν χαρακτή τα πλαϊνά.

Στην συνέχεια αφού τέλειωσαν οι κατεργασίες στον σκελετό του επίπλου, ακολούθησαν οι κατεργασίες του επαναχρησιμοποιημένου υλικού, δηλαδή της πόρτας. Η πόρτα έπρεπε στην αρχή να τριφθεί καλά για να φύγει το βερνίκι που είχε ως υπόστρωμα και να έρθει στην επιφάνεια το ξυλόφυλλο για να μπορεί να κολλήσει το φορμάκι. Μετά το τρίψιμο έπρεπε να κοπεί η πόρτα στις διαστάσεις όπου χρειαζόμαστε.



Εικόνα 22: Τρίψιμο πόρτας με τριβείο



Εικόνα 23: Κόψιμο πόρτας σε Δίσκο κοπής

Η επόμενη κατεργασία ήταν να κολληθεί φύλλο φορμάικα πάνω και κάτω της πόρτας και να μπει στην θερμή πρέσα για περίπου 24 ώρες. Η κόλλα που θα χρησιμοποιήθηκε ήταν άσπρη κόλλα ξύλου.



Εικόνα 24: Επικάλυψη πόρτας με υδατοδιαλυτή λευκή κόλλα ξύλων, βάσεως PVAC



Εικόνα 25: Επικάλυψη πόρτας με φορμάικα

5.4 Τελικό αποτελέσματα επίπλου

Η πρώτη μορφή του επίπλου είναι η επιφάνεια εργασίας. Η επιφάνεια εργασίας υπάρχουν τρεις στάσεις έτσι μπορεί να μεταβάλετε και να παίρνει ανάλογος το ύψος του χρήστη. Επίσης η επιφάνεια εργασίας είναι τύπου flack pack για να μπορεί να μετακινείται και αποθηκεύεται ευκολά.



Δεύτερη μορφή επίπλου :

Στην δεύτερη μορφή του επίπλου με πολύ εύκολο τρόπο η επιφάνεια εργασίας μπορεί να συρθεί προς τα έξω και να τοποθετηθεί από την άλλη πλευρά του επίπλου έτσι ώστε να γίνει επιφάνεια γράφεις με μαρκαδόρο



Κεφάλαιο 6° Συμπεράσματα

Με την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των υλικών, γίνεται εξοικονόμηση των πρώτων υλών. Ο κόσμος θεωρώ πως με τις τόσες πολλές φυσικές καταστροφές ξεκίνησε να βάζει μυαλό και να συνειδητοποιεί πως υπάρχει μόνο ένας δρόμος και αυτός είναι η επαναχρησιμοποίηση των υλικών και η ανακύκλωσή τους. Με αυτό τον τρόπο δίνουμε δεύτερη ευκαιρία σε αντικείμενα που έχουν βγει από την μόδα ή απλώς χάλασαν. Έχουν μειωμένα έξοδα και δίνουν άλλη αίσθηση στον χώρο. Για το λόγο αυτό τα εκπαιδευτικά ιδρύματα πρέπει να προωθούν μέσα από μαθήματα ή άλλες δραστηριότητες την επαναχρησιμοποίηση των υλικών. Επίσης θα μπορεί να ενθαρρύνει τη συνειδητοποίηση των μαθητών σχετικά με τη σημασία της αειφορίας και της περιβαλλοντικής προστασίας. Ένα άλλο προτέρημα που έχουν τα επαναχρησιμοποιημένα υλικά στα σχολεία είναι ότι μπορούν να προσαρμοστούν σε διάφορες χρήσεις και διαμορφώσεις, προσφέροντας ευελιξία στη διαχείριση του χώρου του σχολείου.

Είναι σημαντικό να καταλάβουμε ότι οι μαθητές, ειδικά των δημοτικών σχολείων και γυμνάσιων το σώμα τους μεγαλώνει με γρήγορους ρυθμούς και ,αρά οι θέσεις εργασίας τους (θρανίο) θα πρέπει να μπορεί να τους υποστηρίξει. Καλό θα ήταν τα κοινά θρανία να αντικατασταθούν με θρανία οπού να μεταβάλλονται ανάλογος των χαρακτηριστικών (πολυμορφικά θρανία) του κάθε μαθητή. Με τα πολυμορφικά έπιπλα οι μαθητές θα μπορούν να έχουν άνετοι και κυρίως θα είναι το σώμα τους θα είναι σε εργονομική θέση. Επίσης πολυμορφικά θρανία μπορούν να προσφέρουν ευέλικτες επιλογές για την οργάνωση του διδακτικού χώρου, προσφέροντας δυνατότητες συνεργασίας και δημιουργικότητας μεταξύ των μαθητών. Ένα άλλο σημαντικό προτέρημα είναι ότι τα πολυμορφικά στα σχολεία πρέπει να είναι ανθεκτικά και ασφαλή για τη χρήση από τους μαθητές. Η ποιότητα της κατασκευής είναι σημαντική, καθώς πρέπει να αντέχουν στην καθημερινή χρήση και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους μαθητές. Ακόμη το κόστος των πολυμορφικών θρανίων επίσης επηρεάζει την αξία τους. Είναι σημαντικό να βρίσκεται σε λογικά πλαίσια ώστε να μπορούν τα σχολεία να τα προμηθευτούν χωρίς να υπερβαίνουν τον προϋπολογισμό τους.

Συνολικά, τα πολυμορφικά θρανία μπορούν να έχουν υψηλή αξία στα σχολεία όταν σχεδιάζονται και χρησιμοποιούνται σωστά για να υποστηρίξουν την εκπαιδευτική διαδικασία και να εξασφαλίσουν την άνεση και την ασφάλεια των μαθητών.

Επίσης με το σχεδιασμό και τα υλικά που επιλέξαμε για την επιφάνεια εργασίας ,έχει την δυνατότητα το έπιπλο να παραχθεί σε μαζική παραγωγή. Για τον λόγο ότι διαδικασίες παραγωγής είναι εύκολες ,και με απλό ένα μηχάνημα τριαξονικό CNC μπορεί πολύ ευκολά να παραχθεί . Επίσης ο σχεδιασμός της επιφάνειας διαθέτει απλό, λειτουργικό σχεδιασμό που είναι κατάλληλο για τον μέσο καταναλωτή.

Βιβλιογραφία

1. Κακαράς, Ι., (2014). *Σημειώσεις στην επισκευή αποκατάσταση και συντήρηση επίπλων και ξυλοκατασκευών*. Καρδίτσα: ΤΕΙ σχεδιασμού και τεχνολογίας κύκλου.
2. Γεωργουσόπουλος, Ε. (2012). *Ιστορία διακοσμητικών τεχνών*. Αθήνα: ΤΕΕ.
3. Οικονομίδης, Γ. (2018). *Ξυλουργικά: επιπλοποιία, έπιπλα σχηματισμός κιβωτίου*. Αθήνα: Εκδόσεις Ψυχογιός.
4. Κυριακίδης, Γ. και Παπάζογλου- Παπαζογλάκης, Κ. (2015). *Κατασκευαστικό σχέδιο επίπλου κα επιπλοποιίας*. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
5. Γρηγορίου, Α. (1998). Σύνθετα προϊόντα από χαρτί και ξυλοτεμαχίδια. Μια εναλλακτική αξιοποίηση του ανακυκλώσιμου χαρτιού των απορριμμάτων. *Τεχνικά χρονικά, Επιστημονικές εκδόσεις Τ.Ε.Ε.*, (v) τεύχος1-2, pp.75-84.
6. Γρηγορίου, Α. (2000). *Νέα σύνθετα προϊόντα ξύλου. Τεχνολογία παραγωγής, ιδιότητες, χρήσεις, νέες τάσεις*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκη, Πανεπιστημιακές παραδόσεις.
7. Γρηγορίου, Θ. (2017). *Προϊόντα ξύλου, τυποποίηση*. Θεσσαλονίκη: Α.Π.Θ.
8. Ντάφης, Σ. (1996). *Δασική Οικολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Γιαχούδη.
9. Σκαρβέλης, Μ. και Ζώρζος, Ι. (2015). *Συνδεσμολογία*. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
10. Μαντάνης, Γ. (2018). *Μηχανικές ιδιότητες του ξύλου*. Θεσσαλία: ΤΕΙ Θεσσαλίας, Εργαστήριο Ε & Τ Ξύλου.
11. Βουλγαρίδης, Η. (2017). *Ποιότητα Ξύλου. (Πανεπιστημιακές Παραδόσεις)*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο. pp 201.
12. Αδαμόπουλος, Σ., Βουλγαρίδης, Η., και Πασιαλής, Κ. (2011). Ανακύκλωση ξύλου στην Ευρώπη. 15ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο «Δασοπονία πολλαπλών σκοπών και κλιματική αλλαγή – προστασία και αξιοποίηση φυσικών πόρων», 16-19 Οκτωβρίου 2011, Καρδίτσα.
13. Χωματίδης, Δ. (2012). *Το δίκτυο κοινωνικών επιχειρήσεων για την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση*. Αθήνα: Μεταίχμιο. σσ:32-36.
14. Γερμανός, Δ. (2016). Η αισθητική του σύγχρονου ελληνικού σχολείου και η συμβολή των παιδιών στην αναμόρφωση του χώρου. *Εικαστική παιδεία*, v.12, pp:28-32.
15. Γερμανός, Δ. (2012). Το παιδί και ο χώρος του στο ελληνικό δημοτικό σχολείο. *Τεχνικά χρονικά*, v.3, pp:1-2.
16. Γερμανός, Δ. (2006). *Οι τοίχοι της γνώσης: σχολικός χώρος και εκπαίδευση*. Αθήνα: Gutenberg.
17. Κορωνάιος, Χ. (2018). *Ανάλυση κύκλου ζωής: η ολοκληρωμένη περιβαλλοντική προσέγγιση στην ολοκληρωμένη ανάπτυξη*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
18. Μποφυλάτος, Σ. (2011). «Σημειώσεις μαθήματος σχεδίαση για αειφορία». Σύρος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου: Τμήμα Μηχανικών σχεδίασης προϊόντων και συστημάτων.
19. Σκαρβέλης, Μ. (2017). *Τεχνολογία παραγωγής επίπλου Ι*. Λάρισα: Τμήμα σχεδιασμού και τεχνολογίας ξύλου και επίπλου του Τ.Ε.Ι.
20. Μπιστσιούση, Μ. (2014). *Επιπλα από παλέτες: ένας οδηγός για να φτιάξετε βήμα προς βήμα τα δικά σας έπιπλα*. Αθήνα: Ψυχογιός.
21. Ζουμπούλης, Α. (2019). *Lifecyclessessment – ανάλυση κύκλου ζωής*. Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ τομέας χημικής τεχνολογίας και βιομηχανικής χημείας.

22. Ευρωπαϊκή επιτροπή, (2019). *Κυκλική οικονομία: συνδέοντας, δημιουργώντας και διατηρώντας την αξία*. Οξφόρδη: Ευρωπαϊκή επιτροπή.
23. Γιαβρής, Α. (1990). *Η οργάνωση του λόγου*, τ. Α. Αθήνα: Gutenberg, σελ.97-98.
24. Γαϊτανίδη, Μ. (2010). *Η παιδαγωγική του χώρου: σχολική αρχιτεκτονική*. Βόλος: Παιδαγωγικό τμήμα δημοτικής εκπαίδευσης.
25. Πυργιωτάκη, Ι., & Αλπέντζου, Ο. (2001). Ο σχολικός χώρος και η παιδαγωγική του διάσταση. Στο Ι. Πυργιωτάκη (επιμ.), *Ολοήμερο σχολείο*, σελ. 137 – 143. Αθήνα: Υ.Π.Ε.Π.Θ..
26. Αναστασοπούλου Μ., Βασιλείου Β., Κάραλης Κ. (2017). Ανακύκλωση οικοδομικών απορριμμάτων Τεχνικό επιμελητήριο Ελλάδος. Ομάδα εργασίας, (online) Available: <http://library.tee.gr/digital/del/del m808.pdf>
- 27.

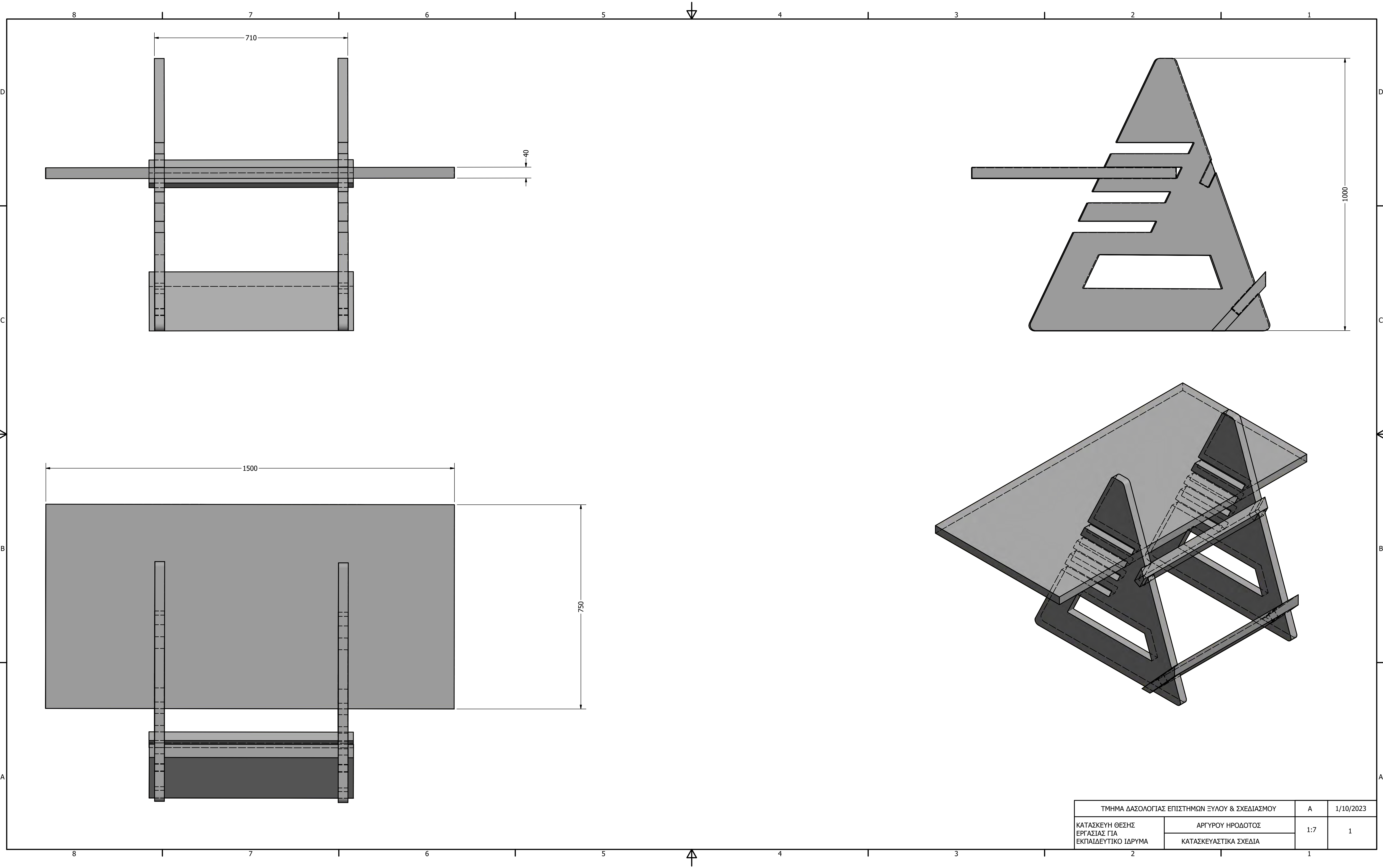
Αγγλική Βιβλιογραφία

27. Wilson, S. (2019). *Interventions and adaptive reuse*. New York: Elsevier, pp.31-52.
28. Harvey, A. (2011). Resources and conservation, vol. 14, pp.29-38.
29. He W., Li G., Ma X., Wang H., Huang J., Xu M., Huang C., (2016). WEEE recovery strategies and the WEEE treatment status in China, vol. 3, pp.45-56.
30. Ponte, A. (2016). «Art and garbage» Lotus international, pp.11.
31. Kharazipour, A. and Huttermann, A. (2017). Biologische verfahren zum Rezyklisieren von Holzwerkstoffen. Recyclingkonzepte in der Holzerkstoffindustrie. Pachnicke, Gottingen.
32. Pearse, F. (2012). *Η υπερθέρμανση του πλανήτη*. London: Dorling Kindersley.
33. Plume, G. (1996). Reclaimed timber: a modern construction material. Proceedings No 7286: the use of recycled wood and paper in building applications, forest products society, pp.104-107.
34. Thurgood, M. (1995). *Η ανακύκλωση ως μέρος μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής διαχείρισης των απορριμμάτων*. Μετάφραση από Βόγκα Π. στο βιβλίο του : Ανακύκλωση και καθαρότερη παραγωγή. Διεθνής Οργάνωση Βιοπολιτικής.
35. Rowell, R. Spelter H., Arola R., Davis P., Friberg T., Hemingway R., Rials T., Luneke D. Narayan R., Simonsen J., White D., (1993). Opportunities for composites from recycled wastewood-based resources: a problem analysis and research plan, Forest Products journal, vol.43, no1, pp 301- 314.
36. Zwerger, K. (2016). *Wood and wood joints: building traditions in Europe and Japan*. Berlin: Birkhauser.
37. McDonough, W. and Braungart, M. (2013). *The upcycle: beyond sustainability designing for abundance*. New York: North Point Press.
38. Kotu, F. (2012). Directive 2012/19/EU of the European parliament and of the council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE). *Official Journal of the European Union*. v. 4(7), pp.31-34.
39. Boyuan, Yu and Adam Fingrut. (2022). Sustainable building design (SBD) with reclaimed wood library constructed in collaboration with 3D scanning technology in the UK. *Resources, Conservation and Recycling*. Volume 186, pp.159-164.
40. Legarth, J. (2017). Environmental decision making for recycling options. *Resources, Conservation and Recycling*, v.19,(2), pp. 109-135.
41. Lykidis, C. and A. Grigoriou (2014). *The influence of steam-recovering conditions on the quality of recycled particleboards*. Proceedings of European COST E31Conference: management of recovered wood, recycling, bioenergy and other options. Thessaloniki: University studio press, pp.317-326.
42. Boehme, C. and A. Michanickl (1998). *Process for recovering chips and fibers from residues of timber-derived materials, old pieces of furniture, production residues, waste and other timber containing materials*. Patent No: US5804035, EP 0697941.
43. Falk, A. and D. McKeever D. (2014). Recovering wood for reuse and recycling: A United States perspective. Proceedings of European COST E31 Conference: management of recovered wood. Recycling, bioenergy and other options. Thessaloniki: University Studio press, pp.29-40.
44. Human, M., Amartey S., Pohleven F. (2014). *Fungal remediation of waste impregnated wood*. Proceedings of European COST E31 conference: management of recovered wood. Recycling, bioenergy and other options. Thessaloniki: University Studio press, pp.239-250.

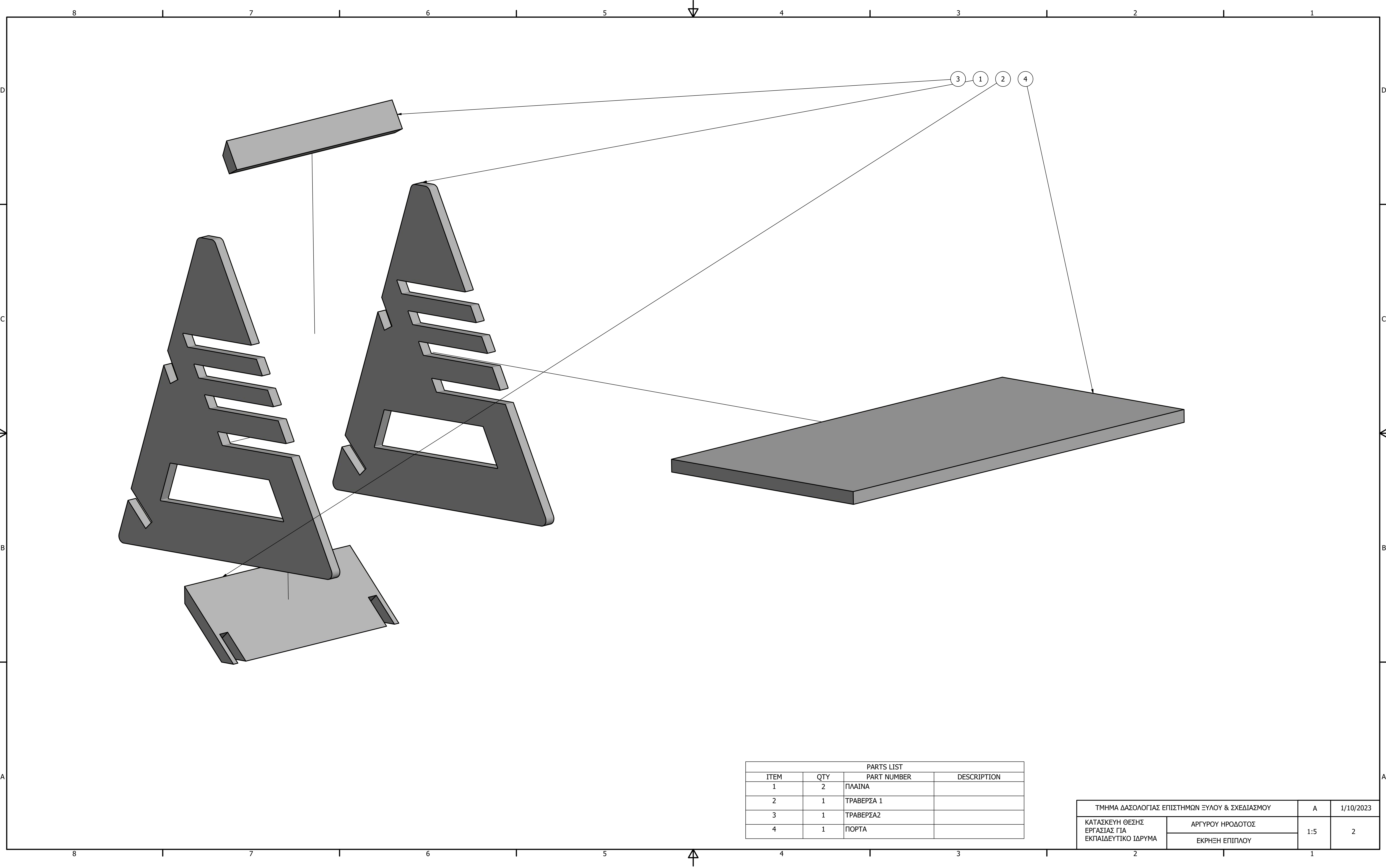
45. Gouvali, M.K., Boudolos, K. (2006). Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. *Applied Ergonomics*, v.37, pp.765-773.
46. Koskelo, R., Vuorikari, K., Hanninen, O. (2017). Sitting and standing postures are corrected by adjustable furniture with lowered muscle tension in high-school students. *Ergonomics*, vol.50(10), pp:1643-56.
47. Yeats, B. (2017). Factors that may influence the postural health of schoolchildren (k-12). *Work: a journal of prevention, assessment and rehabilitation*, vol.9, pp: 45-55.
48. Geldhof, E., Cardon G., Bourdeaudhuij, I., de Clercq D. (2017). Back posture education in elementary schoolchildren: a 2-year follow-up study. *European Spine Journal*, vol.16, pp:841-850.
49. (2023). (IEA) *International Ergonomics Association- Διεθνής Ένωση Εργονόμων*. Genova, Switzerland.
50. Panagiotopoulou, G., Christoulas, K., Papanicolaou, A., Mandroukas, K. (2004). Classroom furniture dimensions and anthropometrics measures in primary school. *Applied Ergonomics*, v.35, pp:121-128.
51. Molenbroek, J. F.M., Kroon-Ramaekers Y. M. T. and Snijders C. J. (2013). Revision of the design of a standard for the dimensions of school furniture. *Ergonomics*, vol.46(7), pp:681-694.
52. World commission on environment and development (2016). *Our common future*. Oxford: Oxford university press.
53. Unger, W. (2018). *Nutrition and climatic atmospheric conditions: decisive factors for the attack, infestation and spread of wood-destroying insects and fungi in architectural monuments*. Arbeitshefte Bayer Landesamt Denkmalpflege.
54. Sung, K. (2015). *A review on upcycling: current body of literature, knowledge gaps and a way forward*. In: *The ICECESS 2015: 17th International Conference on environmental, cultural, economic and social sustainability*, Venice, Italy, 13-14 April 2015.
55. Shedroff, N. (2019). *Design is the problem: the future of design must be sustainable*. Europe: Rosenfeld Media.
56. Richardson, M. (2012). Design for reuse: integrating upcycling into industrial design practice, international conference on remanufacturing 2012 in Glasgow.
57. Formm, E. (1983). «Πειθαρχία και Ελευθερία». Αθήνα: Εκδόσεις Γλάρος.
58. Ready, D., Lee, V. Welner, K. (2014). Educational equity and school structure: school size, overcrowding, and schools-within-schools. The teacher's college record. Source: <http://www.tcrecord.org>.
59. Castellucci, I. Pedro Arezes B. and Johan Molenbroek. (2022). Applied Anthropometrics in School Furniture Design: which criteria should be used for standardization? applied human factors and ergonomics international. *Ergonomics in Design, Usability & Special Populations*.
 HYPERLINK "https://www.sciencedirect.com/journal/resources-conservation-and-recycling/vol/19/issue/2"

Παράρτημα Α

Πιο κάτω παρουσιάζονται τα τεχνικά σχέδια της Θέσης εργασίας .

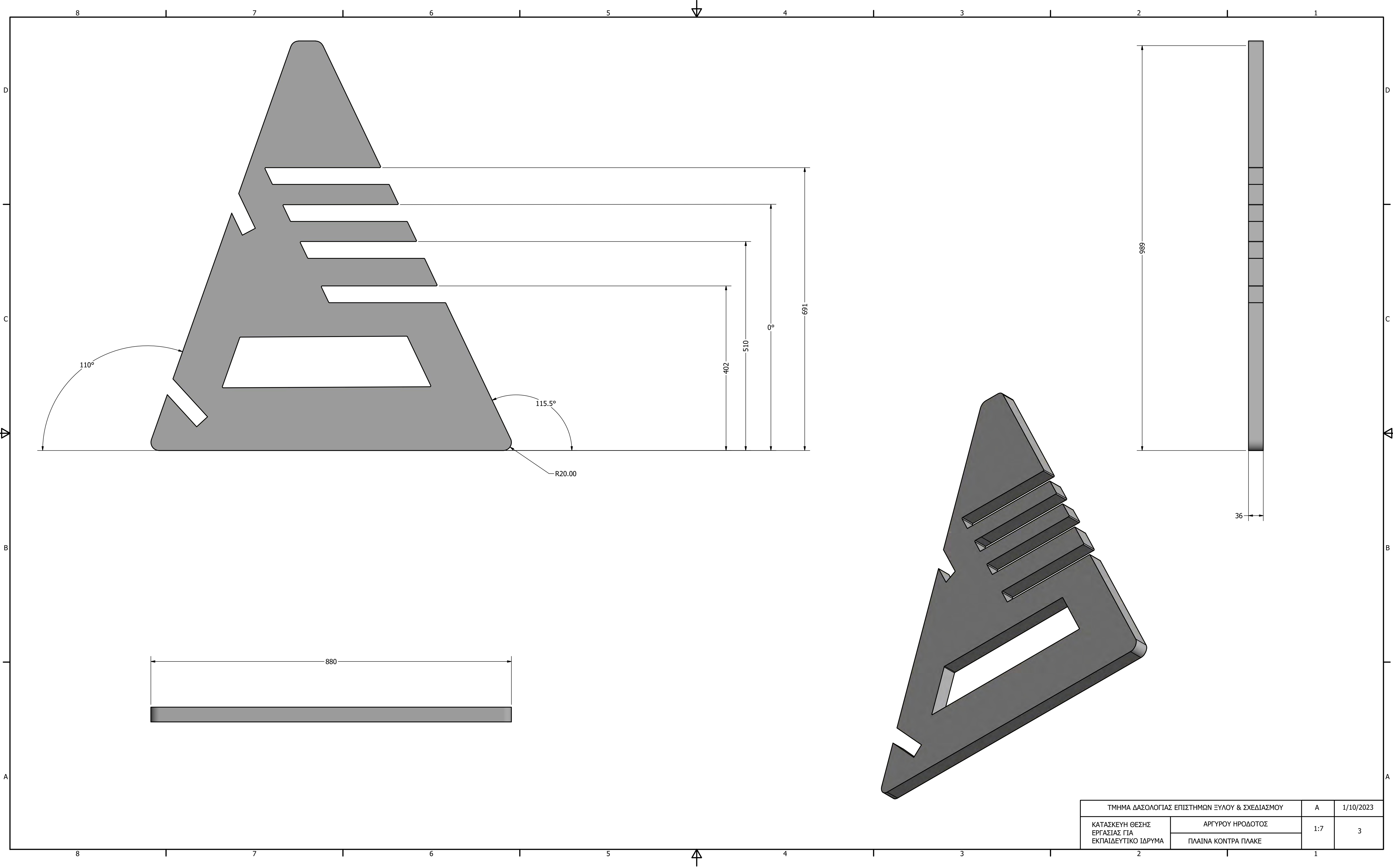


ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΞΥΛΟΥ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ		A	1/10/2023
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ	ΑΡΓΥΡΟΥ ΗΡΟΔΟΤΟΣ	1:7	1
	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ		

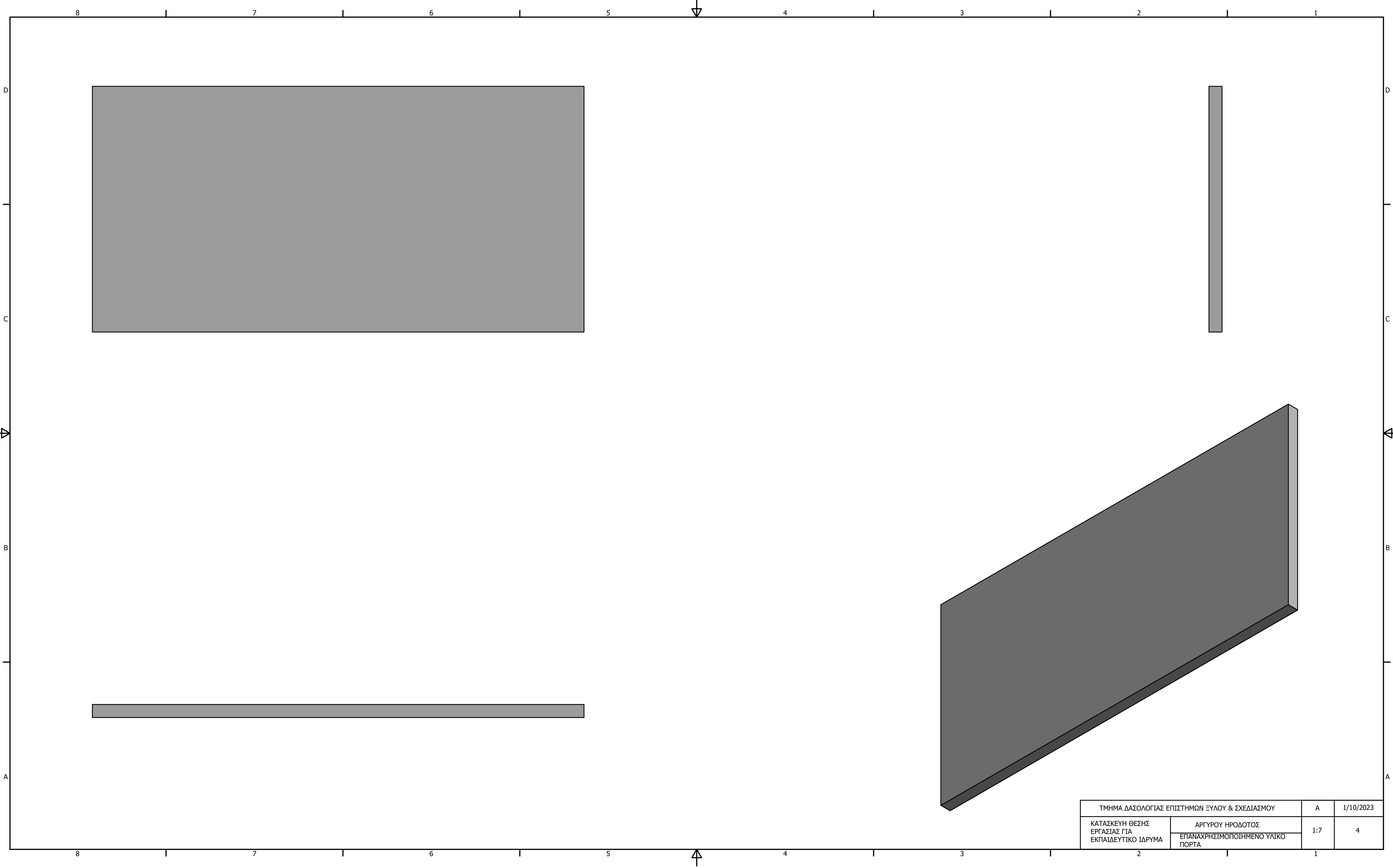


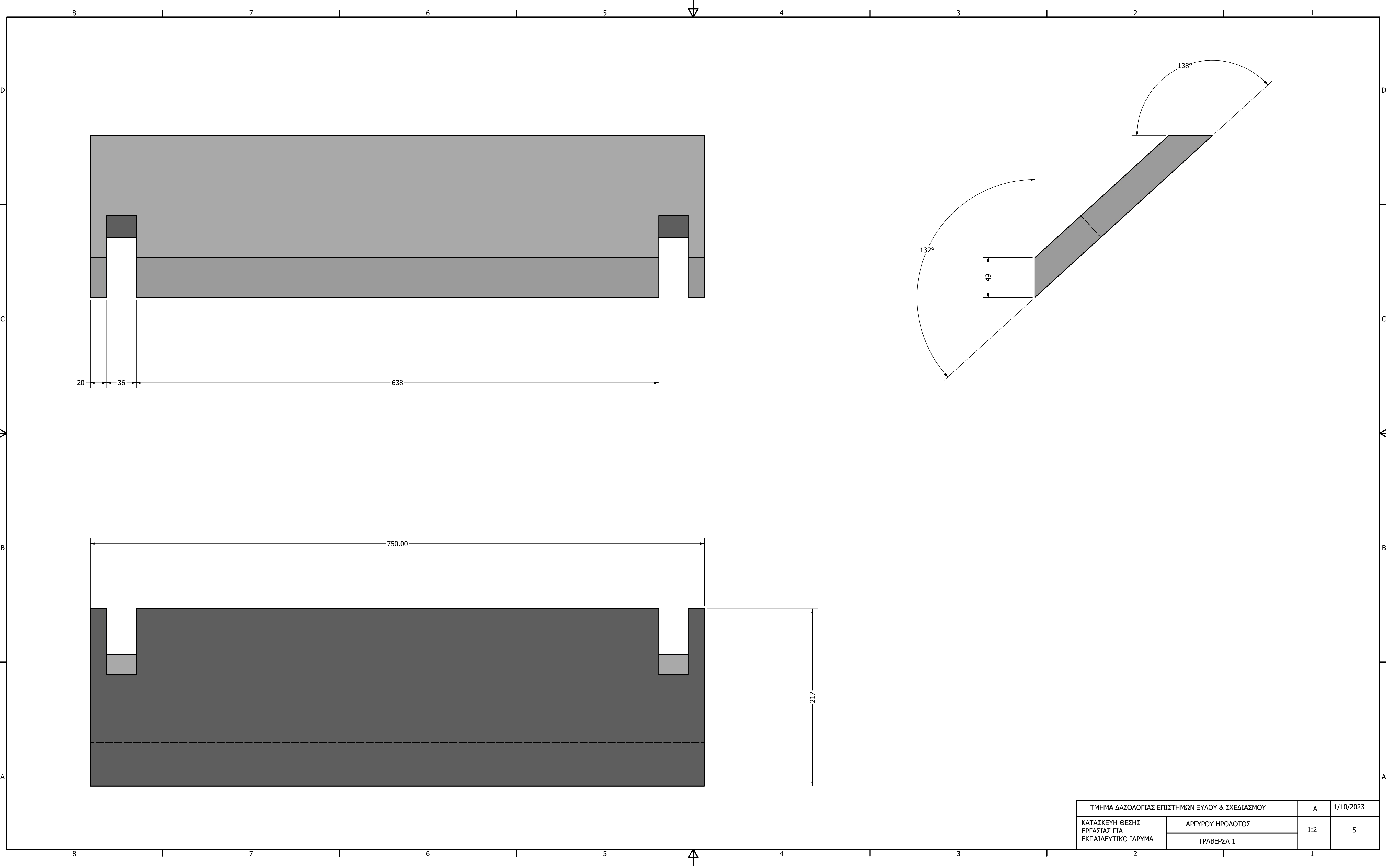
PARTS LIST			
ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	2	ΠΛΑΙΝΑ	
2	1	ΤΡΑΒΕΡΣΑ 1	
3	1	ΤΡΑΒΕΡΣΑ2	
4	1	ΠΟΡΤΑ	

ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΞΥΛΟΥ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ		A	1/10/2023
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ	ΑΡΓΥΡΟΥ ΗΡΟΔΟΤΟΣ	1:5	2
	ΕΚΡΗΝ ΕΠΙΠΛΟΥ		



ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΞΥΛΟΥ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ		A	1/10/2023
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ	ΑΡΓΥΡΟΥ ΗΡΟΔΟΤΟΣ	1:7	3
	ΠΛΑΙΝΑ ΚΟΝΤΡΑ ΠΛΑΚΕ		





ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΞΥΛΟΥ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ		A	1/10/2023
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ	ΑΡΓΥΡΟΥ ΗΡΟΔΟΤΟΣ	1:2	5
	ΤΡΑΒΕΡΣΑ 1		

