

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΤΜΗΜΑ ΚΛΩΣΤΟΥΨΑΝΤΟΥΡΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΚΤΥΠΩΣΗ
ΜΟΚΕΤΑΣ ΠΟΛΥΑΜΙΔΙΟΥ**

PRODUCTION AND DIGITAL PRINTING OF POLYAMIDE CARPET

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Του Παντελόγλου Δημήτριου

Επιβλέπων καθηγητής

Αλεξιάδης Σταύρος

Αθήνα 2014

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην ακόλουθη πτυχιακή εργασία περιγράφεται η παραγωγική διαδικασία που ακολουθείται για την κατασκευή πολυαμιδικής μοκέτας. Μεγαλύτερη έμφαση δίνεται στην ψηφιακή εκτύπωση της η οποία είναι ουσιαστικά αυτό που διαφοροποιεί την περιγραφόμενη μέθοδο από τις παλαιότερες μεθόδους εκτύπωσης. Αναλύονται όλες οι προεργασίες καθώς και οι μετεπεξεργασίες που απαιτούνται για τη σωστή εκτύπωση. Εκτός βέβαια από την εκτύπωση, αναλύονται ως ένα σημείο και η παραγωγή της μοκέτας πριν την εκτύπωση (Tufting) αλλά και η πλαστικοποίηση της (Backing) αφού τυπωθεί. Για όλες τις διαδικασίες, παρατίθενται σχετικές φωτογραφίες, διαγράμματα και δείγματα

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΟΡΩΝ

PVC	Πολυβινυλοχλωρίδιο
BCF (Bulk continuous filament)	Αυξημένου όγκου συνεχές νήμα
Staple	Ασυνεχής ίνα
Loop	Θηλιά
Jets	Ακροφύσια ψεκασμού
Heat set	Θερμοσταθεροποίηση
Primary backing) P.P.	Πρωτεύον ύφασμα υποστήριξης
Secondary backing	Δευτερεύον ύφασμα υποστήριξης
PVC Foam	Αφρός πολυβινυλοχλωριδίου
Thickener	Πυκνωτικό
Gauge	Απόσταση βελόνας από την διπλανή της
Sidematch shading	Σύγκριση απόχρωσης των δύο άκρων του ίδιου υφάσματος
Bleeding	Λέρωμα - Ξέβαμα χρώματος
pas (Haake VT –02 κλίμακα 3)	Μονάδα μέτρησης ιξώδους
Frosting	Γκρίζες και άχρωμες άκρες νήματος πέλους
Wilton	Τύπος αργαλειού χαλιών και μέθοδος
Axminster	Τύπος αργαλειού χαλιών και μέθοδος
Velours	Βελούδο
Dtex	Μονάδα μέτρησης πάχους νήματος (συνεχή νήματα)
Filaments	Αριθμός ινών που δομούν το συνεχές νήμα
Raw white	Άβαφο νήμα
Bright	Λαμπερό νήμα
Suberba	Μέθοδος θερμοφιξαρίσματος νήματος
Frize	Τύπος θερμοφιξαρίσματος νήματος με συνεχή τσαλακώματα
Hooks	Γάντζοι
Motheroll	Μητρικό ρολό (μεγάλης διαμέτρου)
Stencil	Μεμβράνη
Rotary screen printing	Κυλινδρική τυπωτική μηχανή
Flat bed printing	Τυπωτική μηχανή με τελάρα
Transfer	Εκτύπωση μεταφοράς
Rapport	Επανάληψη σχεδίου
Photoshop	Δημοφιλές σχεδιαστικό πρόγραμμα
Vacuum	Αντλία κενού
Supramix	Μίξερ με πολλαπλές εισόδους υλικών
Im	Τρέχοντα μέτρα
Plc	Βιομηχανικός υπολογιστής
Driver	Πρόγραμμα επικοινωνίας υπολογιστικών συστημάτων
Bus board	Μετρατοπέας ψηφιακών εντολών σε μηχανικές κινήσεις
Computer room	Χώρος λειτουργίας υπολογιστών ψηφιακής τυπωτικής
Jet Plates	Πλάκες στήριξης των jets
Strokes	Χτυπήματα - κινήσεις της κεφαλής της τυπωτικής
Groups	Ομάδες jets ανά χρώμα (128jets ανά group χρώματος)
Frosting	Γκρίζες και άχρωμες άκρες νήματος πέλους
Nozzles	Ανοξείδωτα ακροφύσια που εφαρμόζονται επάνω στα jets
Bar	Μονάδα μέτρησης πίεσης
Foulard	Πιεστικοί στιπτικοί κύλινδροι
Bowing	Φαινόμενο τοξωτού σχεδίου
Pre-coating	Προ-επικάλυψη
Foam coating	Αφρώδης επικάλυψη
Actionback	Άλλη ονομασία για το δευτερεύον ύφασμα backing

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	Σελίδα
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	01
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	02
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	06
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ: ΤΜΗΜΑ ΕΜΦΥΤΕΥΣΗΣ (TUFTING)	07
1.1. Ιστορική αναδρομή	07
1.2. Διάγραμμα ροής παραγωγής	07
1.3. Εξοπλισμός	08
1.4. Α' ύλες	08
1.5. Τύποι / Προδιαγραφή παραγόμενων μοκετών	09
1.6. Τομείς χρήσης	10
1.7. Περιγραφή παραγωγικής διαδικασίας	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΤΜΗΜΑ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ (PRINTING)	14
2.1. Ιστορική αναδρομή	14
2.2. Συγκρίσεις με σημερινές απαιτήσεις	15
2.3. Οικονομικά δεδομένα	16
2.4. Εξοπλισμός	16
2.5. Διάγραμμα ροής παραγωγής - Σχεδιάγραμμα/Τοπολογία μηχανημάτων	20
2.6. Α' ύλες	20
2.7. Σχεδιασμός	20
2.8. Προετοιμασία	21
2.9. Περιγραφή παραγωγικής διαδικασίας	27
2.9.1. Εισαγωγή - Ευθυγράμμιση - Προάτμιση	27
2.9.2. Εκτύπωση	27
2.9.3. Άτμιση	31
2.9.4. Πλύσιμο - Vacuum	33
2.9.5. Στέγνωμα	33
2.9.6. Εξαγωγή - τύλιγμα	33
2.10. Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα μεθόδου	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ: ΤΜΗΜΑ ΠΛΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ (BACKING)	37
3.1. Αναφορά τύπων backing / Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα	37
3.2. Εξοπλισμός- Διάγραμμα ροής - Σχεδιάγραμμα/Τοπολογία μηχανημάτων	37
3.3. Διαδικασία παραγωγής	38
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	41
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	42

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στενά περιθώρια κερδών, μειωμένες εξαγωγές εξαιτίας του ισχυρού ευρώ και πτώση της εσωτερικής ζήτησης, έφεραν τον κλάδο της κλωστοϋφαντουργίας σε κρίση εδώ και αρκετό καιρό.

Υπό τις συνθήκες αυτές, οι μαζικές εισαγωγές κινεζικών προϊόντων έχουν πολλαπλασιαστικό αρνητικό αποτέλεσμα.

Η εισβολή κινεζικών προϊόντων μετά την 1η Ιανουαρίου 2005 ήταν η σταγόνα που ξεχείλισε το ποτήρι. Πριν ακόμη από την οριστική κατάργηση των ποσοτώσεων στις εισαγωγές κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, ο κλάδος πάσχιζε να επιβιώσει σε μια δυσμενή γι' αυτόν οικονομική συγκυρία. Τα τελευταία χρόνια τα περιθώρια κερδών των ευρωπαϊών κλωστοϋφαντουργών συρρικνώθηκαν δραματικά, η εσωτερική ζήτηση υποχωρεί διαρκώς, το ισχυρό ευρώ έχει ροκανίσει ακόμη περισσότερο την ανταγωνιστικότητα των προϊόντων μας, η υψηλή φορολόγηση στα κλωστοϋφαντουργικά είδη, κυρίως σε ό,τι αφορά τον φόρο προστιθέμενης αξίας, εξουθενώνει οικονομικά τον κλάδο.

Οι ευρωπαίοι κλωστοϋφαντουργοί και κατά συνέπεια οι Έλληνες κλωστοϋφαντουργοί είχαν τουλάχιστον 20 χρόνια για να προετοιμαστούν εν όψει της εισόδου της Κίνας στον Παγκόσμιο Οργανισμό Εμπορίου και της συνεπαγόμενης πλημμυρίδας κινεζικών κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων στις ευρωπαϊκές αγορές και ενώ σε ευρωπαϊκό επίπεδο έγιναν μεγάλα βήματα προς την κατεύθυνση του εκσυγχρονισμού της παραγωγής και της ενοποίησης του κλάδου, στην Ελλάδα δυστυχώς δεν έγινε σχεδόν τίποτα εκτός ελαχίστων εξαιρέσεων. Οι αναδιαρθρώσεις αυτές στην Ευρώπη επέτρεψαν στον κλάδο να αυξήσει την ανταγωνιστικότητά του και να δώσει έμφαση στις εξαγωγές των προϊόντων του.

Οι ελληνικές κλωστοϋφαντουργικές επιχειρήσεις που επένδυσαν σε νέα τεχνολογία και νέες εσωτερικές δομές με στόχο την αναζήτηση νέας πελατειακής βάσης στο εξωτερικό ίσως τελικά τα καταφέρουν. Παρά ταύτα, η αχίλλειος πτέρνα της ελληνικής κλωστοϋφαντουργίας παραμένει ο κατακερματισμός του κλάδου και η έλλειψη οράματος, πράγμα που σε συνδυασμό με όλα τα άλλα πολιτικοοικονομικά που συμβαίνουν στην χώρα μας ουσιαστικά την μεταναστεύουν.

Η μετανάστευση αυτή και ιδιαίτερα η αποφυγή αυτής και των συνεπειών που κάτι τέτοιο επιφέρει στην ελληνική κοινωνία είναι και ο λόγος ανάπτυξης και συγγραφής της μελέτης αυτής με σκοπό την ανάδειξη πρακτικών και τεχνικών που αναπτύχθηκαν σε επιχείρηση που τα κατάφερε ως σήμερα και ίσως τελικά τα καταφέρει και μελλοντικά.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι τάπητες μηχανής είναι συνήθως tufted, υφαντοί , πλεκτοί ή needle-punched. Η πιο συχνή διαδικασία παραγωγής ταπήτων μηχανής είναι η tufting. Οι τάπητες tufting γίνονται σε μηχανές όπου το νήμα είναι φυτεμένο επάνω σε προκατασκευασμένο υπόστρωμα και σχηματίζει μία θηλιά ή θύσανο . Για να κρατηθούν οι θηλιές στη θέση τους, η πίσω πλευρά του τάπητα επικαλύπτεται με λατέξ ή PVC. Η διαδικασία παραγωγής ταπήτων μηχανής tufting είναι η πιο φθηνή λόγω των υψηλών ταχυτήτων παραγωγής .Υπάρχει παράλληλα η δυνατότητα εύκολου ελέγχου του μέγεθος της θηλιάς καθιστώντας δυνατή τη δημιουργία ταπήτων με ποικίλα μοτίβα ή υφή επιφανείας.

Η διαδικασία της κατασκευής ταπήτων tufted μπορεί να εξηγηθεί με τα ακόλουθα βήματα :

Προετοιμασία

Η Α' ύλη που συνήθως χρησιμοποιείται για το πέλος του τάπητα είναι συνθετικό ή μαλλί και παραλαμβάνεται από τον κατασκευαστή ταπήτων, είτε σε μορφή μάζας (staple fibre) ή σε μορφή συνεχούς νήματος BCF (bulk continuous filament). Οι ίνες staple, που έχουν κατά μέσο όρο μήκος 18 cm παραδίδονται σε μπάλες- δέματα και τα διάφορα δέματα αναμειγνύονται μεταξύ τους σε μία παρτίδα για να προχωρήσουν στη συνέχεια στην διαδικασία λαναρίσματος και τελικά κλωστοποίησης τους. Σε γενικές γραμμές , οι περισσότεροι τάπητες βάζονται μετά την διαδικασία tufting όμως είναι αρκετές εκείνες οι περιπτώσεις όπου τα νήματα βάζονται πριν από αυτή την διαδικασία είτε στην μάζα τους είτε μετά, ανάλογα με την σύνθεσή τους. Οι μέθοδοι που ακολουθούνται είναι διάφορες ανάλογα με την περίπτωση.

Εμφύτευση (Tufting)

Στο επόμενο στάδιο της διαδικασίας παραγωγής το νήμα τοποθετείται σε μία κλούβα (ικρίωμα με υποδοχείς για κάθε μπομπίνα) πίσω από τη μηχανή tufting και στη συνέχεια τροφοδοτείται σε ένα σωλήνα νάιλον ή μεταλλικό που οδηγεί στη βελόνα της μηχανής. Η βελόνα τρυπάει το πρωτεύον υπόστρωμα το οποίο είναι ήδη φορτωμένο στην μηχανή και ωθεί το νήμα προς τα κάτω σε ένα βρόχο. Ένας μηχανισμός έκκεντρων και βραχιόνων ελέγχει πόσο βαθιά μέσα στο πρωτεύον ύφασμα θα κατέβουν οι βελόνες έτσι ώστε το ύψος των βρόχων (θηλιών) να είναι ελεγχόμενο και άρα ομοιόμορφο. Ένας γάντζος, συνεργαζόμενος με την κίνηση της βελόνας παραλαμβάνει το νήμα από την βελόνα και στη συνέχεια απελευθερώνει τη θηλιά η οποία δημιουργήθηκε από των συνδυασμό κινήσεων βελόνας γάντζου και πρωτεύοντος υφάσματος, δημιουργώντας έτσι μία θηλιά ανά βελόνα σε όλο το πλάτος της μηχανής για κάθε κύκλο (loop) λειτουργίας της με αποτέλεσμα την ύφανση του πέλους του τάπητα με ρυθμό περίπου 800 κύκλων ανά λεπτό.

Βαφή

Ουσιαστικά, υπάρχουν τέσσερις βασικές μέθοδοι - διαδικασίες βαφής. Η πιο συνηθισμένη ονομάζεται jet-beck, όπου ο τάπητας και η βαφή τοποθετούνται σε ένα βαφείο πίεσεως. Δεδομένου ότι η μέθοδος Beck εφαρμόζεται σε δοχείο υπό πίεση η χρωστική χρειάζεται πολύ λιγότερο χρόνο για να διαποτίσει τις ίνες. Έτσι προκύπτει και ο όρος **JET** beck.

Μία άλλη μέθοδος βαφής είναι η Kuster. Στη βαφή Kuster ο τάπητας κινείται επάνω σε έναν μίαντα μεταφοράς και ψεκάζεται από μια σειρά από jets που ελέγχονται όσον αφορά το χρώμα από υπολογιστή. Η Μέθοδος Kuster απαιτεί πολύ καλό έλεγχο κατά την παραγωγή για την αποφυγή ενός προβλήματος γνωστού ως sidematch shading (το χρώμα του τάπητα έχει αποχρωστική διαφορά όταν συγκρίνουμε την μία άκρη με την άλλη) .

Η τρίτη μέθοδος ονομάζεται ατμοσφαιρική ή βαφή Beck. Η βαφή Beck εφαρμόζεται τοποθετώντας τον τάπητα σε πολύ μεγάλο κάδο γεμισμένο με ζεστό χρώμα για κάποιες ώρες ανάλογα με την απόχρωση. Αυτή η μέθοδος βαφής κατανέμει το χρώμα ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια του τάπητα και είναι ο καλύτερος τρόπος για την εξάλειψη των προβλημάτων sidematch, με μεγαλύτερο κόστος βέβαια λόγω του μεγάλου χρόνου που απαιτεί η ολοκλήρωση της διαδικασίας.

Η τέταρτη μέθοδος ή καλύτερα λύση είναι η βαφή της ίνας (βαφή σε μάζα) και κατόπιν νηματοποίησης της. Με αυτή τη μέθοδο εξαλείφονται τα προβλήματα sidematch και πετυχαίνεται πολύ καλύτερη σταθερότητα χρώματος.

Μία άλλη εναλλακτική μέθοδος είναι η τυποβαφή η οποία δίνει την δυνατότητα εκτύπωσης διαφόρων σχεδίων σε λευκό τάπητα με τελάρα ή κυλίνδρους με αρκετούς όμως περιορισμούς, με βασικότερους να είναι ότι ο μέγιστος αριθμός των χρωμάτων που μπορούν να τυπωθούν είναι έως 12 καθώς επίσης μπορούν να τυπωθούν μόνο τάπητες με μικρό ύψος πέλους λόγω του περιορισμένου βάθους διεύθυνσης της βαφής στο πέλος. Η εξέλιξη αυτής της μεθόδου είναι η βαθιά τυποβαφή με μηχανές ψηφιακής εκτύπωσης ψεκασμού. Η μέθοδος αυτή ουσιαστικά εξαλείφει όλα εκείνα τα προβλήματα όλων των άλλων μεθόδων που αναφέρθηκαν παραπάνω λόγω της τεχνολογίας που χρησιμοποιεί.

Πλαστικοποίηση (Backing)

Η διαδικασία backing (επίστρωσης – υποστηρίξης) είναι ένα σημαντικό βήμα στην παραγωγή που εφαρμόζεται για τη βελτίωση της σταθερότητας των ταπήτων. Επιπλέον, η συγκεκριμένη διαδικασία προσθέτει αρκετές σημαντικές ιδιότητες στον τάπητα όπως ηχομόνωση, ενίσχυση της ελαστικότητας του και θερμομόνωση.

Ειδικότερα παρακάτω παρατίθεται σύντομη περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας για την κατασκευή εκτυπωμένης μοκέτας.

Περιγραφή παραγωγικής διαδικασίας τυπωμένης μοκέτας

Η παραγωγή μοκετών συνίσταται στην εμφύτευση των νημάτων σε πρωτεύον ύφασμα για την δημιουργία πέλους, στην εκτύπωση πάνω στο ύφασμα της μοκέτας σχεδίων και μοτίβων, στην συνέχεια στην επικόλληση του δευτερεύοντος υφάσματος κάτω από το πρωτεύον ύφασμα και τέλος στην κοπή και κατάλληλη διαμόρφωση των μοκετών, ταπήτων διαδρόμων κ.λ.π., την αποθήκευση και την προώθησή τους προς πώληση.

Είδη βασικών πρώτων υλών

- Νήματα Nylon 6 BCF και Nylon 6 Heat set
- Νήματα PP BCF για ρέλι
- Πρωτεύον ύφασμα (Primary backing) P.P. 100%
- Δευτερεύον ύφασμα (Secondary backing)) P.P. 100%
- Συγκολλητικός αφρός από PVC (PVC Foam)
- Χρωστικές
- Πυκνωτικό (Thickener)

Περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας:

Η παραγωγική διαδικασία για την παραγωγή μοκετών (tufted carpet) αποτελείται από 4 στάδια.

• Πρώτο στάδιο και καθοριστικό για τις ποιότητες των μοκετών οι οποίες θα παραχθούν, είναι το τμήμα των μηχανών εμφύτευσης του πέλους της μοκέτας (**Tufting**). Και πιο συγκεκριμένα παρακάτω θα αναφερθούμε σε μηχανές Tufting τύπου 5/32“ gauge κοφτού πέλους pile, 1/10“ gauge μπουκλέ, 1/10“ gauge κοφτού πέλους και 1/8“ gauge μπουκλέ. Οι πρώτες ύλες για την λειτουργία αυτών των μηχανών είναι, για το πέλος νήματα Nylon 6, Nylon 6 Heat Set καθώς και για την βάση, πρωτεύον ύφασμα (Primary backing) Polypropylene 100%.

• Δεύτερο στάδιο είναι το τμήμα τυπωτικής (**Printing**) στο οποίο γίνεται η εκτύπωση του πέλους της μοκέτας. Σε αυτό το στάδιο η μοκέτα εισάγεται στη γραμμή της τυπωτικής μηχανής σε κατάσταση raw white (λευκή). Στην έξοδο από την τυπωτική μηχανή έχει εκτυπωθεί κάποιο σχέδιο το οποίο έχει προεπιλεγεί με την βοήθεια του υπολογιστή και του λογισμικού (Software) διαχείρισης της γραμμής της τυπωτικής μηχανής.

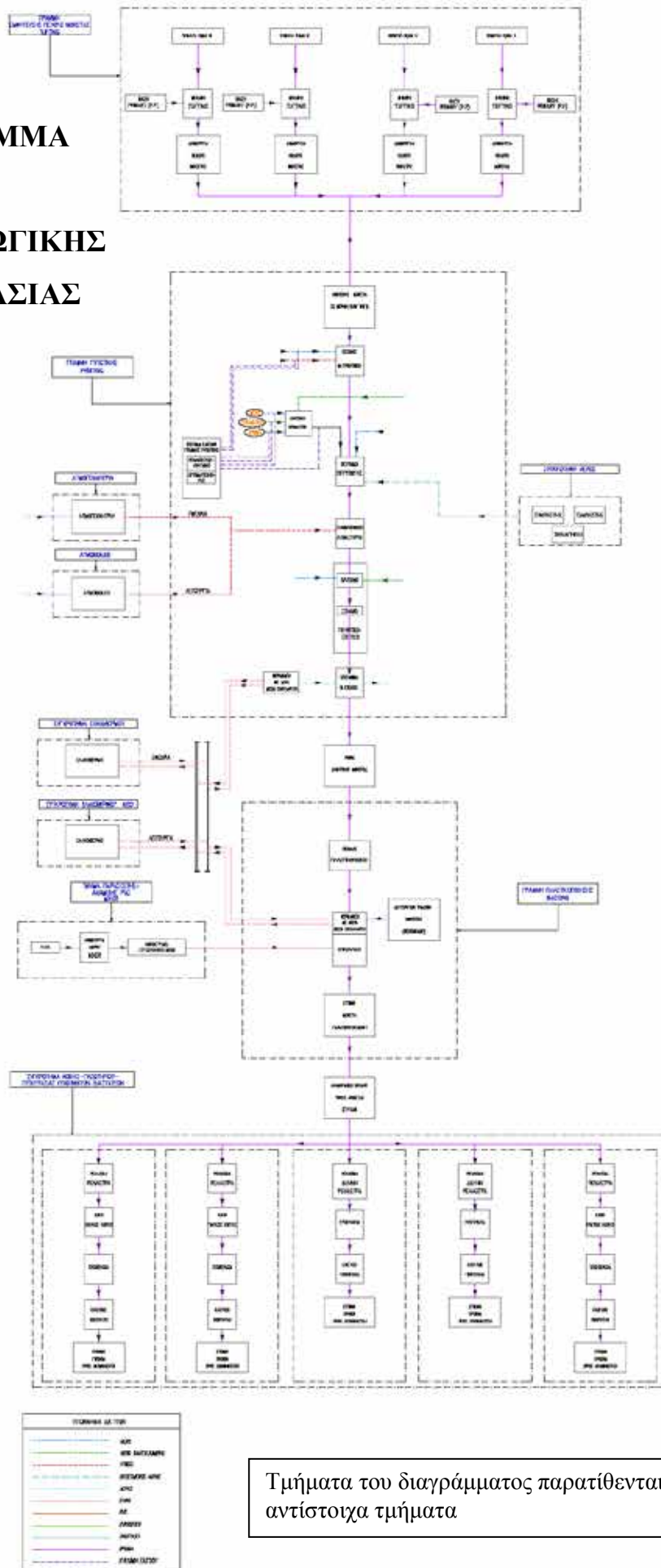
Αποτέλεσμα είναι ότι στην έξοδο της τυπωτικής μηχανής να έχουν παραχθεί μοκέτες με σχέδια ολοκληρωμένου χαλιού, διαδρόμους ή ακόμα και μοκέτα από τοίχο σε τοίχο (wall to wall).

• Τρίτο στάδιο είναι το τμήμα της πλαστικοποίησης (Backing), στο οποίο γίνεται η επικόλληση, στο τυπωμένο πρωτεύον ύφασμα (Primary backing) της μοκέτας, του δευτερεύοντος υφάσματος (Secondary backing) με συγκολλητικό μέσο, αφρό από P.V.C. ο οποίος προετοιμάζεται σε ένα τμήμα της γραμμής πλαστικοποίησης (Backing) στο τμήμα παρασκευής και ανάμιξης του αφρού PVC (Mixer).

Στην έξοδο της γραμμής της τυπωτικής μηχανής παράγεται πλέον μοκέτα τελειωμένη, πλαστικοποιημένη έτοιμη για κοπή, γάζωμα και συσκευασία εάν πρόκειται για χαλιά, διαδρόμους και πατάκια ή αποθήκη εάν πρόκειται για μοκέτα από τοίχο σε τοίχο (wall to wall).

- Τέταρτο και τελευταίο στάδιο της διαδικασίας είναι το τμήμα κοπής – γαζωτηρίου συσκευασίας. Αυτό το τμήμα αποτελείται από γραμμές γαζώματος-ρελιάσματος μοκετών αποτελούμενες από ρελιάστρες, πάγκους κοπής, συσκευασίας και ελέγχου της ποιότητας των μοκετών. Στην έξοδο αυτού του τμήματος παράγεται μοκέτα τελειωμένη και συσκευασμένη με την μορφή διαδρόμων, χαλιών, πατακιών και επιθυμητών διαστάσεων, έτοιμη προς αποθήκευση και διανομή.

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
ΡΟΗΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**

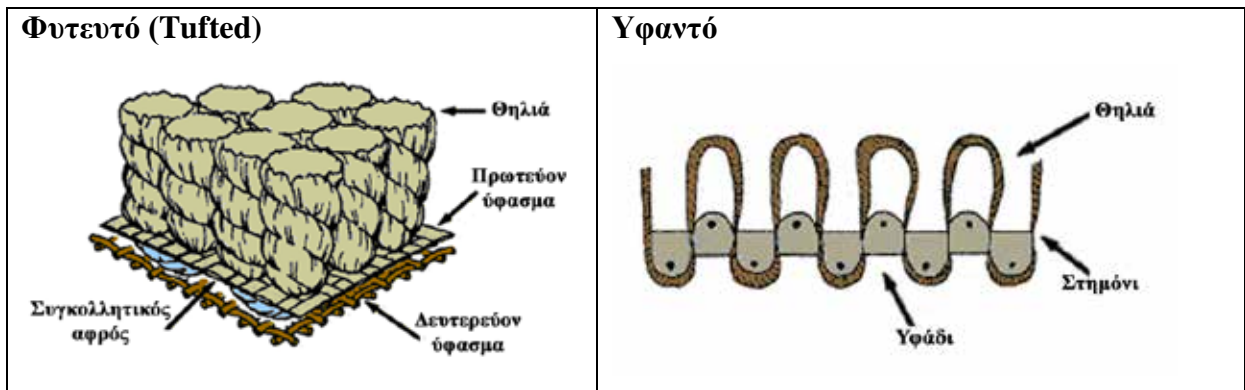


Τμήματα του διαγράμματος παρατίθενται και παρακάτω στα αντίστοιχα τμήματα

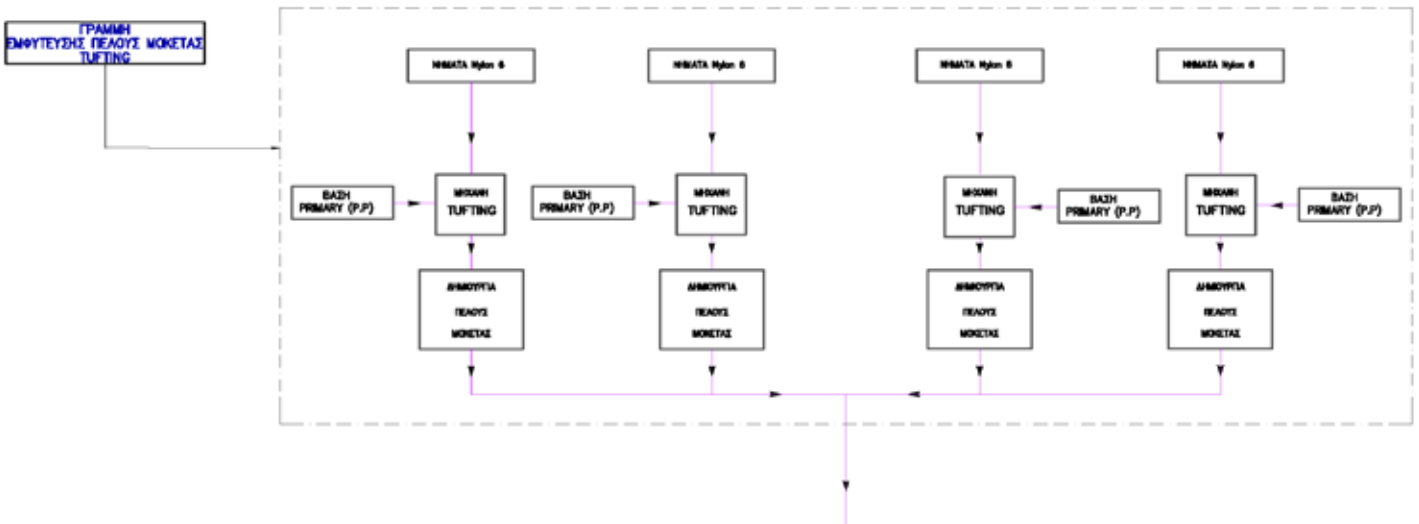
ΤΜΗΜΑ ΕΜΦΥΤΕΥΣΗΣ (TUFTING)

1.1. Ιστορική αναδρομή



Η μέθοδος tufting είναι μια μέθοδος ύφανσης που χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στις ΗΠΑ στις αρχές του 20ου αιώνα. Σταδιακά η μέθοδος αυτή αναπτύχθηκε και βελτιώθηκε. Μέχρι τότε και για τα προηγούμενα τριακόσια χρόνια ο μόνος τρόπος κατασκευής ταπήτων ήταν σε αργαλειούς wilton ή axminster δηλαδή υφαντά.



1.2. Διάγραμμα ροής παραγωγής



1.3. Εξοπλισμός

	ΑΠΟΨΕΙΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
COBBLE ST 83 1/10'' CUT width 420cm ΚΟΦΤΟ ΠΕΛΟΣ VELOURS	
COBBLE ST 85 5/32'' CUT width 420cm ΚΟΦΤΟ ΠΕΛΟΣ	
COBBLE ST 85 1/10'' LOOP width 420cm ΜΠΟΥΚΛΕ ΠΕΛΟΣ	
PENDHILL 1/8'' LOOP width 420cm ΜΠΟΥΚΛΕ ΠΕΛΟΣ	

1.4. Α' ύλες

Νήμα πολυαμιδίου BCF 1000 Dtex 68 Filaments raw white bright (ΔΕΙΓΜΑ No:2)

Νήμα πολυαμιδίου BCF 2100 Dtex 100 Filaments raw white bright (ΔΕΙΓΜΑ No:4)

Νήμα πολυαμιδίου 1000 Dtex 68 Filaments X 2 HEAT SET raw white bright (ΔΕΙΓΜΑ No:1)

Νήμα πολυαμιδίου 1000 Dtex 68 Filaments X 2 HEAT SET FRIZE raw white bright(ΔΕΙΓΜΑ No:3)

Πρωτεύον ύφασμα πολυπροπυλενίου 110X71DF Φ416 cm (ΔΕΙΓΜΑ No:6)

1.5. Τύποι παραγόμενων μοκετών / Προδιαγραφή παραγόμενων μοκετών

Μπουκλέ 1/10'' gauge loop pile 280gr/m² (ΔΕΙΓΜΑ Νο:7)

	MANUFACTURING PROCESS (ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ)	TUFTED
	CONSTRUCTION (ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ)	1 / 10 '' LOOP
	PILE CONTENT (ΣΥΣΤΑΣΗ ΠΕΛΟΥΣ)	100 % PA
	PILE WEIGHT (ΒΑΡΟΣ ΠΕΛΟΥΣ)	280 g / m²
	PRIMARY BACKING (ΠΡΩΤΕΥΩΝ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ)	WOVEN SYNTHETIC
	TOTAL HEIGHT (ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΥΨΟΣ)	5,0 mm
	TUFT DENSITY (ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΘΗΛΙΩΝ)	173.360 / m²

Κοφτό 1/10'' gauge cut pile 350gr/m² (ΔΕΙΓΜΑ Νο:15)

	MANUFACTURING PROCESS (ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ)	TUFTED
	CONSTRUCTION (ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ)	1 / 10 '' CUT
	PILE CONTENT (ΣΥΣΤΑΣΗ ΠΕΛΟΥΣ)	100 % PA
	PILE WEIGHT (ΒΑΡΟΣ ΠΕΛΟΥΣ)	350 g / m²
	PRIMARY BACKING (ΠΡΩΤΕΥΩΝ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ)	WOVEN SYNTHETIC
	TOTAL HEIGHT (ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΥΨΟΣ)	6,0 mm
	TUFT DENSITY (ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΘΗΛΙΩΝ)	181.240 / m²

Κοφτό 5/32'' gauge cut pile 850gr/m² (ΔΕΙΓΜΑ Νο:12)

	MANUFACTURING PROCESS (ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ)	TUFTED
	CONSTRUCTION (ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ)	5 / 32 '' CUT
	PILE CONTENT (ΣΥΣΤΑΣΗ ΠΕΛΟΥΣ)	100 % PA HEATSET SUBERBA
	PILE WEIGHT (ΒΑΡΟΣ ΠΕΛΟΥΣ)	850 g / m²
	PRIMARY BACKING (ΠΡΩΤΕΥΩΝ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ)	WOVEN SYNTHETIC
	TOTAL HEIGHT (ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΥΨΟΣ)	17 mm
	TUFT DENSITY (ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΘΗΛΙΩΝ)	145.700 / m²

Κοφτό 5/32'' gauge cut pile 700gr/m² (ΔΕΙΓΜΑ Νο:8)

	MANUFACTURING PROCESS (ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ)	TUFTED
	CONSTRUCTION (ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ)	5 / 32'' CUT
	PILE CONTENT (ΣΥΣΤΑΣΗ ΠΕΛΟΥΣ)	100 % PA HEATSET FRIZE
	PILE WEIGHT (ΒΑΡΟΣ ΠΕΛΟΥΣ)	700 g / m²
	PRIMARY BACKING (ΠΡΩΤΕΥΩΝ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ)	WOVEN SYNTHETIC
	TOTAL HEIGHT (ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΥΨΟΣ)	15 mm
	TUFT DENSITY (ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΘΗΛΙΩΝ)	145.700 / m²

1.6. Τομείς χρήσης

Η απόδοση, η υφή και η εμφάνιση ενός τάπητα καθορίζονται από την κατασκευή του πέλους του, μπουκλέ, κοφτό ή συνδυασμός και των δύο.

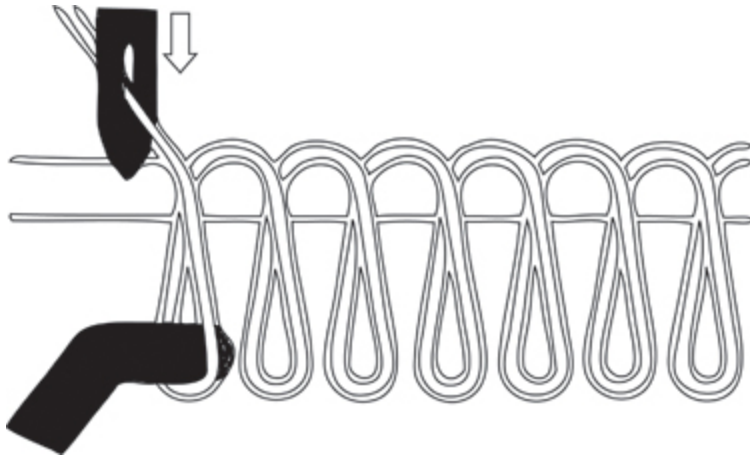
Οι τάπητες με πυκνό πέλος είναι καταλληλότεροι για επαγγελματική χρήση δηλαδή για χρήση σε χώρους με μεγάλη κυκλοφορία, όπως αίθουσες, lobbys, γραφεία, αίθουσες διδασκαλίας καθώς κρατούν την ελαστικότητα και την εμφάνιση τους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Ειδικότερα, οι τάπητες με πυκνό κοντό κοφτό πέλος είναι ιδιαίτερα ανθεκτικοί ώστε να μπορούν να αντεπεξέλθουν στις απαιτήσεις της πολύ βαριάς επαγγελματικής χρήσης ενώ συνδυασμοί μπουκλέ με κοφτό με αραιότερο πέλος ταιριάζουν καλύτερα και προτιμώνται για οικιακή χρήση επειδή η καθημερινή χρήση και άρα φθορά είναι μικρότερη

1.7. Περιγραφή παραγωγικής διαδικασίας

Ο tufted τάπητας παράγεται εισάγοντας τα νήματα σε προ-υφασμένο ύφασμα κύριας υποστήριξης (primary backing). Εκατοντάδες βελόνες ωθούν - καρφώνουν τις θηλιές του νήματος στο πρωτεύον ύφασμα υποστήριξης. Ενώ οι βελόνες κινούνται ανοδικά ώστε να βγουν από το πρωτεύον ύφασμα ένα άγκιστρο (hook) κρατά το νήμα στη θέση του δημιουργώντας την απαιτούμενη θηλιά (loop pile). Για τους τάπητες με κοφτό πέλος, οι θηλιές κόβονται από κοφτερές λεπίδες κάθε μία ξεχωριστά από ένα πρόσθετο μηχανισμό μαχαιριού γάντζου. Επειδή σε αυτή τη φάση το πέλος του τάπητα είναι πλέον υφασμένο αλλά αρκετά ασταθές όσον αφορά την ύφανσή του δηλαδή οι θηλιές μπορούν πολύ εύκολα να ξηλωθούν από το πρωτεύον ύφασμα, ο τάπητας αμέσως μετά την ψηφιακή του εκτύπωση θα πρέπει να περάσει από την διαδικασία backing (πλαστικοποίησης) όπου θα επιστρωθεί πάνω στο πίσω μέρος του ένα μείγμα πολυμερών

μικροσωματιδίων (latex ή pvc) το οποίο θα συγκολλήσει ένα δεύτερο υπόστρωμα (secondary backing) σταθεροποιώντας έτσι οριστικά τον τάπητα.

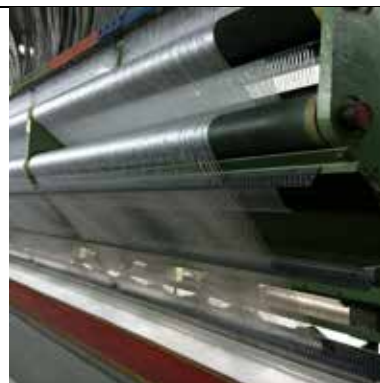
ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ



ΜΠΑΡΑ ΒΕΛΟΝΩΝ



ΤΡΟΦΟΛΟΤΙΚΑ ΝΗΜΑΤΟΣ



ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΥΦΑΣΜΑ ΔΕΙΓΜΑ Νο:6



ΑΠΟΨΗ ΓΑΝΤΖΩΝ (HOOKS)



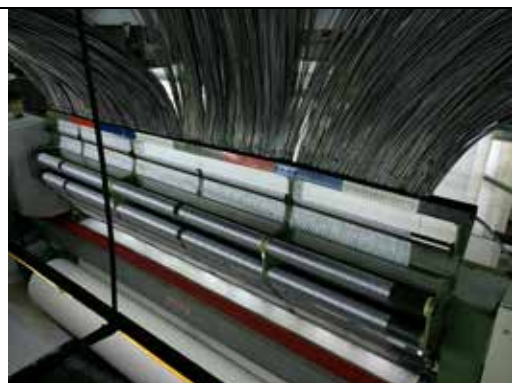
**ΑΠΟΨΗ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΕΚΚΕΝΤΡΩΝ
ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΥΨΟΥΣ ΠΕΛΟΥΣ**



**ΑΠΟΨΗ ΕΞΟΔΟΥ ΡΟΛΑΡΙΣΜΑΤΟΣ
(MOTHEROLL)**



**ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΑΚΙΑ ΝΗΜΑΤΟΣ
à ΑΒΑΚΙΟ**



ΑΠΟΨΗ ΚΛΟΥΒΑΣ ΝΗΜΑΤΩΝ



ΤΜΗΜΑ ΤΥΠΟΒΑΦΗΣ (PRINTING)

2.1. Ιστορική αναδρομή

Η αρχαιότερη μορφή εκτύπωσης εκτιμάται ότι προέρχεται από την Κίνα και είναι κάποια μορφή ξυλογραφίας (Woodcut) που ξεκίνησε να χρησιμοποιείται κατά το 2ο αιώνα. Η ξυλογραφία είναι μια τεχνική αναπαράστασης μιας εικόνας χαραγμένης πάνω σε μια επιφάνεια ξύλου. Η επιφάνεια του ξύλου σε αυτή την τεχνική καλύπτεται με μελάνι με τη βοήθεια κυλίνδρου αφήνοντας τις μη εκτυπωμένες περιοχές ακάλυπτες. Γενικά το σχέδιο γίνεται απευθείας στη σανίδα.

Η τεχνική της εκτύπωσης έγινε γνωστή στην Ευρώπη, μέσω του ισλαμικού κόσμου, περίπου τον 12ο αιώνα, και απο τότε χρησιμοποιείται ευρέως. Ωστόσο, οι ευρωπαϊκές βαφές δεν μπορούσαν να φιξαριστούν σωστά και έτσι περιορίστηκε η χρήση της για διακοσμητικούς σκοπούς όπου αυτό ήταν μικρότερο πρόβλημα, καθώς τα υφάσματα δεν χρειάζονταν πλύσιμο.

Επίσης την τεχνική εκτύπωσης σε ύφασμα την είχαν εφαρμόσει και οι Ίνκας του Περού και οι Αζτέκοι του Μεξικού πριν από την ισπανική εισβολή το 1519 αλλά είναι αδύνατο να πούμε αν ανακάλυψαν την τεχνική μόνοι τους ή με κατά κάποιο τρόπο έμαθαν τις αρχές της από τους Ασιάτες. Κατά το δεύτερο μισό του 17ου αιώνα, οι Γάλλοι εισάγουν από τις αποικίες τους στην ανατολική ακτή της Ινδίας, δείγματα λευκής και μπλε ινδικής εκτύπωσης με κερί, και μαζί με αυτά και τα στοιχεία των διαδικασιών με τις οποίες είχαν αυτά παραχθεί, ώστε τα υφάσματα αυτά να είναι πλενόμενα.

Επί του παρόντος υπάρχουν επτά διαφορετικές μέθοδοι εκτύπωσης υφασμάτων γενικότερα:

Εκτύπωση woodblock με το χέρι (Hand block printing)

Εκτύπωση Perrotine (Perrotine printing)

Χαλκογραφική εκτύπωση (Engraved copperplate printing)

Εκτύπωση με κύλινδρο ή εκτυπωτικό μηχάνημα (Roller printing, cylinder printing, or machine printing)

Εκτύπωση με Stencil

Μεταξοτυπία (rotary screen printing and flat (bed) screen)

Ψηφιακή εκτύπωση



2.2. Συγκρίσεις με σημερινές απαιτήσεις

Η ψηφιακή εκτύπωση μοκέτας έχει επίδραση σε 2 κατευθύνσεις στην δημιουργία σχεδίων: Αναβάθμισε τα κλασικά σχέδια και εισήγαγε νέες όψεις και τεχνικές στον σχεδιασμό νέων μοτίβων.

Ιστορικά, η βιομηχανική εκτύπωση μοκετών κατέληξε να γίνεται με τη χρήση μέσων transfer, όπως τελάρων και κυλίνδρων. Κάθε τελάρο ή κύλινδρος έχει ανοικτές οπές με τέτοιο τρόπο ώστε να τυπώνεται ένα συγκεκριμένο χρώμα του σχεδίου.

Αυτές οι μέθοδοι κυριάρχησαν στην βιομηχανική εκτύπωση μοκετών γιατί μπορούσαν να αποδώσαν με πολλή καλή ποιότητα τις λεπτομέρειες αλλά και τις τονικές χρωματικές διαβαθμίσεις των σχεδίων.

Πολλοί καταναλωτές απαιτούσαν σχέδια με τα οποία ήταν εξοικειωμένοι και τους έμοιαζαν πολύ γνωστά δηλαδή τα γνωστά παραδοσιακά floral σχέδια τα οποία είναι πάντα σε ζήτηση και δημοφιλή στη μαζική αγορά. Τα τελευταία όμως αρκετά χρόνια, η ψηφιακή τεχνολογία εκτύπωσης μοκετών έχει αναπτυχθεί και έχει βελτιωθεί έτσι ώστε, οι σχεδιαστές να μπορούν πλέον να συμπεριλάβουν στην τεχνική σχεδίασης νέες μεθόδους χωρίς να περιορίζονται από τους γνωστούς παλαιούς περιορισμούς.

Οι ψηφιακές μέθοδοι εκτύπωσης έχουν επιτρέψει στους παραγωγούς να παραγάγουν ψηφιακά δείγματα με πολύ χαμηλό κόστος και έτσι ουσιαστικά αυτοί που κατέχουν αυτήν την τεχνολογία να είναι πολύ μπροστά από τον ανταγωνισμό. Είναι επίσης προφανές ότι η ψηφιακή τεχνολογία εκτύπωσης δεν έχει επηρεάσει το ύφος του σχεδίου, αλλά έχει χρησιμοποιηθεί για να επισπεύσει τη διαδικασία σχεδίασης και δειγματοτισμού.

Συμπερασματικά, η ψηφιακή τεχνολογία εκτύπωσης μειώνει τον χρόνο σχεδιασμού, μειώνει σημαντικά τον χρόνο εναλλαγής σχεδίων διαστάσεων και χρωμάτων κατά την παραγωγή και συγκριτικά με τις άλλες μεθόδους είναι γρηγορότερη και αποτελεσματικότερη ευθυγραμμισμένη άμεσα στις ανάγκες αγοράς σε σχέση με τις συμβατικές διαδικασίες εκτύπωσης.

Συνεπώς, οι στιλίστες μπορούν πλέον αυτοί να καθορίζουν το ύφος του σχεδίου και όχι το ύφος του σχεδίου να περιορίζεται από τις μεθόδους εκτύπωσης.

Αντίθετα από οποιαδήποτε συμβατική τεχνολογία εκτύπωσης, το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της ψηφιακής εκτύπωσης είναι η ευελιξία που προσφέρει κατά την παραγωγική διαδικασία.

- Απουσία προσχεδιασμένων τελάρων ή κυλίνδρων
- Δεν απαιτείται καθορισμένο μήκος επανάληψης (rapport)
- Δεν υπάρχει κανένας περιορισμός των αριθμών χρωμάτων στο σχέδιο. Οποιαδήποτε γραφική παράσταση που δημιουργείται για την εκτύπωση σε χαρτί μπορεί να τυπωθεί.
- Η φωτογραφική και τονική γραφική παράσταση που δημιουργείται με τα εκατομμύρια των χρωμάτων σε Photoshop μπορεί να τυπωθεί στο ύφασμα



Οι σύγχρονες γενικές τάσεις στα σχέδια συμπεριλαμβανομένων των εννοιών της σκιάς, του λαμπυρίσματος, της διαφάνειας, της δόνησης, της αντανάκλασης, μοιρέ (κυματιστό), μπορούν πλέον να εφαρμοστούν στις ψηφιακά τυπωμένες μοκέτες.

Αυτές οι δημιουργικές προσεγγίσεις επιτρέπουν στους σχεδιαστές να δημιουργήσουν πετυχημένα νέα σχέδια τα οποία να είναι εμπορικά βιώσιμα. Ομοίως, η ψηφιακή εκτύπωση έδωσε στους καλλιτέχνες και στους σχεδιαστές τη μεγάλη ελευθερία της δημιουργικότητας. Οι σχεδιαστές είναι πλέον σε θέση να πειραματιστούν με την χρήση των εκτυπωτών δειγμάτων.

2.3. Οικονομικά δεδομένα

- Μειωμένες δαπάνες (δεν είναι αναγκαίο πλέον η κατασκευή και αγορά τελάρων ή κυλίνδρων)
- Μειωμένος χρόνος επαναρύθμισης της μηχανής μετά την αλλαγή σχεδίου
- Δεν υπάρχουν δαπάνες καθαρισμού των τελάρων ή κυλίνδρων
- Οικονομικώς αποδοτική παραγωγή, ακόμη και σε περίπτωση μικρών παραγγελιών
- Καλή διείδυση του χρώματος στο πέλος ακόμη και σε ποιότητες με μεγάλα ύψη πέλους
- Γρήγορη και εύκολη διαμόρφωση του σχεδίου

2.4. Εξοπλισμός

ΕΙΣΟΔΟΣ	
ΠΡΟΑΤΜΙΣΗ	

ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΝΤΑΙΩΝ



ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ ZIMMER 1024 JETS



ΕΙΣΟΔΟΣ ΑΤΜΙΣΤΗΡΙΟΥ MITTER



ΑΤΜΙΣΤΗΡΙΟ MITTER



ΠΛΑΥΝΤΙΚΟ ΚΑΙ ΣΤΗΠΤΙΚΟ



**ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ
VACUUM**



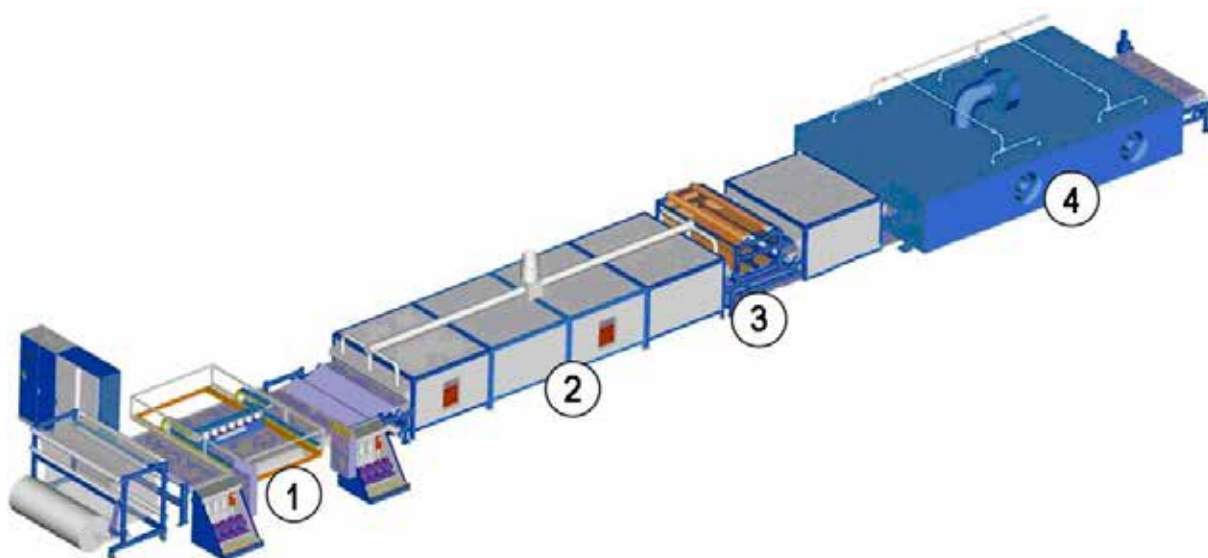
ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΙΟ - ΡΑΜΑ



ΕΞΟΔΟΣ - ΡΟΛΛΑΡΙΣΤΙΚΟ

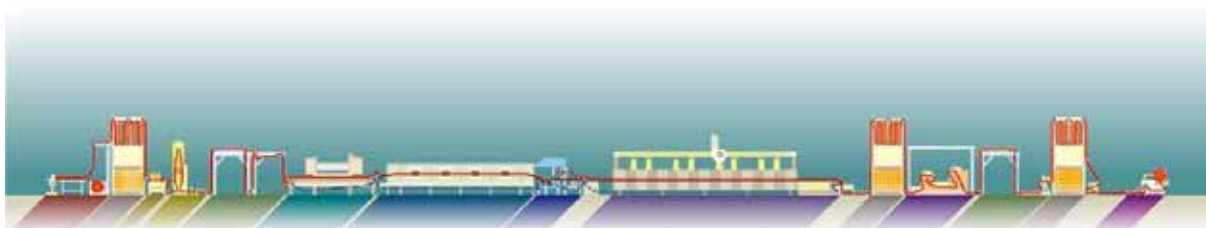


ΚΟΥΖΙΝΑ ΧΡΩΜΑΤΩΝ

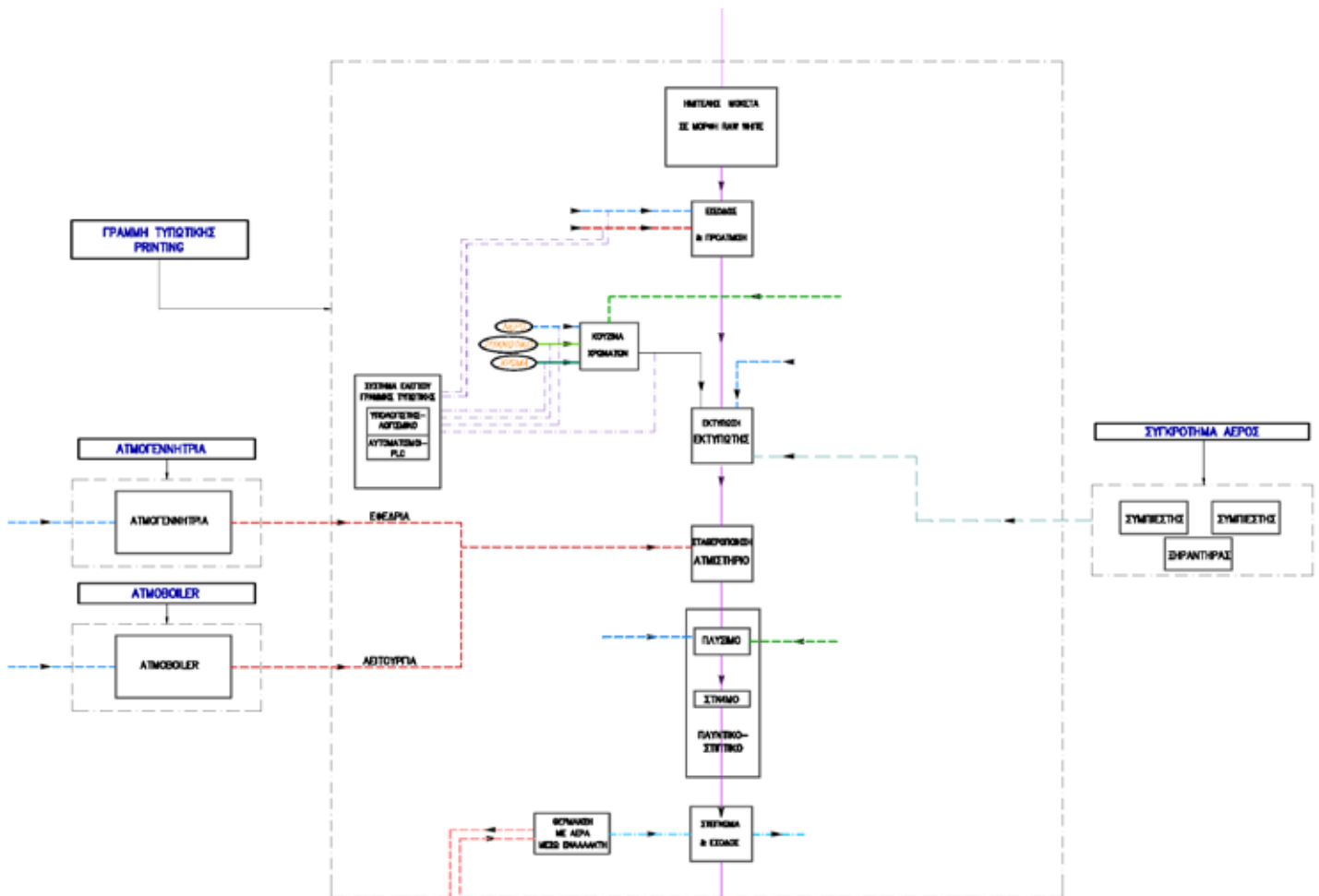


1. ΓΡΑΜΜΗ ΤΥΠΩΤΙΚΗΣ (PRINTING)

- (1) ΕΙΣΟΔΟΣ & ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ
- (2) ΑΤΜΙΣΤΗΡΙΟ
- (3) ΠΛΥΝΤΙΚΟ & ΣΤΗΣΙΜΟ
- (4) ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΙΟ & ΕΞΟΛΟΣ



2.5. Διάγραμμα ροής παραγωγής – Σχεδιάγραμμα / Τοπολογία μηχανημάτων



2.6. Α' ύλες

Συνθετικό thickener Tanaprint ST 160 συμπυκνωμένο (Sybron)

Διασπορέας Tanasperse CJ (Sybron)

Αντιαφριστικό σιλικόνης Nofoam 1125 (Sybron)

Κιτρικό οξύ (1:2 = ένα μέρος κιτρικού οξέος σε δύο μέρη ύδατος)

Χρώματα όξινα (Acid)

2.7. Σχεδιασμός

Τα σχέδια μπορούν να προέλθουν από διαφορετικά είδη πηγών (ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, ανίχνευση εγγράφου, ηλεκτρονική γραφιστική κ.λπ.). Το επιθυμητό σχέδιο πρέπει να προσαρμοστεί στο σωστό μέγεθος (επανάληψη) και επίσης να προσαρμοστεί στον διαθέσιμο αριθμό χρωμάτων της μηχανής. Το σχέδιο πρέπει να αποθηκευτεί ως τύπος αρχείου PCX, δεδομένου ότι αυτός ο τύπος μπορεί να υποβληθεί σε επεξεργασία άμεσα από το λογισμικό της μηχανής.

2.8. Προετοιμασία (Κουζίνα χρωμάτων - Supramix - Αφαλάτωση)

Η παραγωγή μοκέτας με ψηφιακή εκτύπωση όπως αναφέρθηκε παραπάνω ενώ δίνει εξαιρετική ευελιξία στον κατασκευαστή, έχει αυστηρές διαδικασίες προετοιμασίας που πρέπει να ακολουθηθούν για την επιτυχημένη παραγωγή χωρίς προβλήματα.

Αναλυτικότερα αναφέρονται παρακάτω:

Επιλογή χρωστικής ουσίας για την εκτύπωση ταπήτων ΡΑ

Οι χρωματικές πάστες που έχουν κατασκευαστεί με την ίδια ομάδα χρωστικών μπορούν να συνδυαστούν καλύτερα και μπορούν να αναμιχθούν σύμφωνα με την απαίτηση παραγωγής. Είναι εντούτοις δυνατό να εφαρμοστούν και διαφορετικές χρωματικές πάστες (που περιέχουν χρώματα διαφορετικών κατηγοριών) μέσα στο ίδιο σχέδιο. Κατά την εκτύπωση σχεδίων με σχετικά σκούρα χρώματα, πρέπει χρησιμοποιούνται χρωστικές metal complex (χρώματα σύμπλοκα μετάλλου) ή όξινες χρωστικές (disulfo-acid), λόγω της καλής υγρής σταθερότητάς τους. Μια άλλη σημαντική ποιοτική απαίτηση είναι η σταθερότητα των χρωμάτων στο φως. Δεδομένου ότι το επίπεδο σταθερότητας χρωματισμών εξαρτάται από περισσότερους παράγοντες (όπως τον τύπο νημάτος), συστήνεται γενικότερα να πραγματοποιούνται προκαταρκτικές δοκιμές σταθερότητας.



Πυκνωτικά (Thickeners)

Για την εκτύπωση με jets, το **πυκνωτικό** και τα ειδικά φυσικά χαρακτηριστικά του είναι εξαιρετικά σημαντικά. Οι ελάχιστες απαιτήσεις αυτών των χαρακτηριστικών είναι:

- πρέπει να είναι θιξοτροπικό
- πρέπει να έχει την ικανότητα ομογενοποιημένης ανάμιξης
- πρέπει να μπορεί να απομακρυνθεί εύκολα από το πέλος της μοκέτας κατά την διαδικασία βιομηχανικής πλύσης
- πρέπει να παρέχει στο σχέδιο καλή οξύτητα εκτύπωσης (κοφτά σχέδια)
- πρέπει να παρέχει κατά την παραγωγή της χρωματικής πάστας καλή πυκνωση χωρίς καμία καθυστέρηση

Όπως αναφέρεται και στις προδιαγραφές του πυκνωτικού, η θιξοτροπία διαδραματίζει έναν σημαντικό ρόλο στην όλη διαδικασία. Κατά την άσκηση μεγάλης πίεσης το ιξώδες της πάστας πρέπει να μειώνεται. Αυτό συμβαίνει ενώ η χρωστική τυπώματος περνά μέσα από τα ακροφύσια των jet και ενώ διαπερνά το πέλος. Σε αυτή την στιγμή η πάστα πρέπει να είναι ιδιαίτερα υγρή, ενώ την αμέσως επόμενη πρέπει να επιστρέψει στο αρχικό ιξώδες της προκειμένου να επιτευχθεί σταθερό και ακριβές τύπωμα.

Στην αγορά υπάρχουν πλέον πολλά πυκνωτικά σε διάφορες τιμές αλλά και ποιότητες. Η επιλογή αυτού πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψιν τα δευτεροβάθμια αποτελέσματα των τυπωμένων υλών όπως τη λαμπρότητα, τη συγκέντρωση χρώματος και την οξύτητα τυπώματος, καθώς επίσης και τις δυνατότητες ξεπλύματος του από την μοκέτα.



Αυτός ο μεγάλος αριθμός πλεονεκτημάτων των συνθετικών thickeners συνοδεύεται από μερικά μειονεκτήματα: Οι περιορισμοί είναι σχετικοί με την τιμή του pH κατά την προσθήκη των ηλεκτρολυτών και την ταυτόχρονη μείωση του ιξώδους. Ένα άλλο μειονέκτημα προκύπτει από το γεγονός ότι τα χρώματα μπορούν να περιέχουν άλατα. Το Thickener *Tanaprint 160conc* είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο στα οξέα και μπορεί μόνο να εφαρμοστεί μέχρι μια τιμή pH περίπου 4,8.

Η περιεκτικότητα του ηλεκτρολύτη μέσα στα χρώματα μπορεί να ασκήσει επίδραση στο ιξώδες της πάστας εκτύπωσης. Αυτό γίνεται ιδιαίτερα προφανές σε όλες τις σκούρες αποχρώσεις. Το ιξώδες της πάστας εκτύπωσης μπορεί να τεθεί μεταξύ 100 και 700 pas (Haake VT-02 κλίμακα 3) και εξαρτάται πάντα και από το ποιότητα του πέλους (πυκνότητα θηλιών, ύψος, κλπ...) καθώς επίσης και από το σχέδιο. Εάν το ιξώδες τεθεί πάρα πολύ χαμηλά, η οξύτητα της εκτύπωσης θα επιδεινωθεί, εάν τεθεί πάρα πολύ ψηλά, μπορεί να προκύψουν προβλήματα διείσδυσης.

Βοηθητικά υλικά

Όνομα	Περιγραφή
<i>Tanasperse CJ</i>	Διασπορέας για καλύτερη διείδυση
<i>Nofoame 1125</i>	αντιαφριστικό
<i>EP 5100</i>	μειώνει τον κίνδυνο bleeding

Βασικά η τελική πάστα εκτύπωσης χρώματος παράγεται από την αποθεματική πάστα και αφού εισαχθεί η χρωστική ουσία, πρέπει να επαναρυθμιστεί το ιζώδες με τη βοήθεια κιτρικού οξέος ή με NaCl (άλατος).

έλεγχος pH	έλεγχος ιζώδους
	

Προετοιμασία της αποθεματικής πάστας με τη TANAPRINT ST 160

Συστατικό	Ποσότητα
<i>Tanaprint ST 160</i> συμπυκνωμένο, (<i>Sybron</i>) συνθετικό thickener	17 g·L ⁻¹
Διασπορέας <i>Tanasperse CJ</i> (<i>Sybron</i>)	2 g·L ⁻¹
Αντιαφριστικό σιλκόνης <i>Nofoam 1125</i> (<i>Sybron</i>)	1 g·L ⁻¹
Κιτρικό οξύ (1:2 = ένα μέρος του κιτρικού οξέος σε δύο μέρη του ύδατος)	1 g·L ⁻¹
Μαλακό νερό	978 g·L ⁻¹
Σύνολο	1.000 g

Οι χειριστές μπορούν να εφαρμόσουν συνταγές διαφορετικές από την παραπάνω ανάλογα με τις συνθήκες παραγωγής.

Η πάστα μπορεί να προετοιμαστεί με σταθερή μίξη με την ακόλουθη σειρά:

- εισαγωγή νερού
- προσθήκη αντιαφριστικού εάν είναι απαραίτητο
- προσθήκη thickener με αργούς ρυθμούς
- καλή ανάμιξη για 10 λεπτά
- προσθήκη διασπορέα
- συνεχής ανάδευση για 2 ώρες και αργή ανάδευση κατά τη διάρκεια της παραγωγής

Το σύστημα χορήγησης της δόσης *SupraMix*

Προκειμένου αυτή η μεγάλη διαδικασία παραγωγής και προετοιμασίας αποθεματικής παστας να γίνει πιο εύκολη και αποδοτική η **Zimmer** έχει αναπτύξει ένα ολοκαίνουργιο σύστημα παραγωγής πάστας αποκαλούμενο **SupraMix**. Το **SupraMix** ενσωματώνει ένα σύστημα χορήγησης της δόσης και έναν ειδικό ευθύγραμμο αναμικτή, σχεδιασμένο σύμφωνα με τις προδιαγραφές των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία μοκετών. Κατά την έναρξη λειτουργίας του συστήματος, και την παροχή νερού λειτουργούν αυτόματα και ταυτόχρονα ανάλογα με την ποσότητα νερού που παρέχεται διάφορες προηγμένες δοσομετρικές αντλίες χορήγησης. Αυτές οι αντλίες απορροφούν τις ανάλογες χημικές ουσίες και thickener και τις προωθούν συνεχώς προς τον μηχανισμό ομογενοποίησης.

Το σύστημα δοσομέτρησης **SupraMix**



Το μη ομογενοποιημένο μίγμα ύδατος, thickener και χημικών ουσιών περνά από μια πολυβάθμια μονάδα ομογενοποίησης. Οι εξαιρετικά υψηλές δυνάμεις ανάμιξης και οι υψηλής συχνότητας αλλαγές πίεσης στο σύστημα στροφών/στατών θα παραγάγουν άριστα ομογενοποιημένο μίγμα. Η όλη διαδικασία μπορεί να παράγει μεγάλες ποσότητες ομοιογενούς αποθεματικής με πολύ υψηλό ιξώδες.

Καθορισμός της τιμής pH με κιτρικό οξύ

Όπως περιγράφεται παραπάνω, το ιξώδες της αποθεματικής πάστας εξαρτάται από την ποσότητα thickener που εφαρμόζεται και από την τιμή του pH. Ενδεικτικά αναφέρετε ότι το ιξώδες φτάνει περίπου στα 6000 pas (Haake VT –02 κλίμακα 1). Δεν υπάρχει καμία περαιτέρω ανάγκη να ρυθμιστεί αυτό το ιξώδες της πάστας, γιατί το τελικό ιξώδες του χρώματος εκτύπωσης θα πρέπει να ρυθμιστεί αφότου προστεθεί η χρωστική ουσία .

Παραγωγή της πάστας εκτύπωσης με τη βοήθεια της αποθεματικής πάστας



Προκειμένου να παραχθεί η πάστα εκτύπωσης, πρέπει να αναμιχθούν το νερό, η αποθεματική πάστα και η χρωστική ουσία από κοινού. Για αυτόν το λόγο διαλύεται η χρωστική ουσία εκ των προτέρων με καυτό νερό και έπειτα επαναφέρεται το διάλυμα στην θερμοκρασία περιβάλλοντος πριν προστεθεί στην πάστα. Η ποσότητα αποθεματικής πάστας εξαρτάται από το επιθυμητό ιξώδες και από την ποσότητα χρωστικής ουσίας που εισάγεται. Για τις σκούρες αποχρώσεις, πρέπει να εισάγεται μεγαλύτερη ποσότητα αποθεματικής πάστας.

Αναφέρεται παρακάτω γενικός πίνακας ως οδηγός

Απόχρωση	χρωστική	Αποθεματική πάστα
ανοικτή	έως 0,5 g·Kg ⁻¹	350 g·Kg ⁻¹
μέση	έως 1,25 g·Kg ⁻¹	450 g·Kg ⁻¹
σκούρη	πάνω από 1,25 g·Kg ⁻¹	550 g·Kg ⁻¹




Προστίθενται όλα τα συστατικά και αναδεύεται προσέχοντας να μην δημιουργηθούν φυσαλίδες αέρος μέσα στη πάστα. Το ιξώδες της πάστας πρέπει να έχει την σωστή τιμή ή ελαφρώς υψηλότερη.

Εάν η τιμή είναι υψηλότερη της επιθυμητής τότε

- προστίθεται κιτρικό οξύ (διάλυμα 1:2 ή 1:3)
- προστίθεται αλάτι.

Το κιτρικό οξύ ρυθμίζει το pH ενώ το αλάτι ρυθμίζει το τελικό ιξώδες.

Εάν επιδιώκεται υψηλότερο ιξώδες, προσθέτουμε περισσότερο thickener.

Αναμίκτης χειρός για μέχρι 10 λίτρα	Αναμίκτης για τις μικρές ποσότητες
	
Κεφαλή αναμικτή	
	

2.9. Περιγραφή διαδικασίας εκτύπωσης

2.9.1. Εισαγωγή - Ευθυγράμμιση – Προάτμιση



Η μοκέτα σε ημιτελή μορφή (raw white) φορτώνεται στο σύστημα εισόδου της γραμμής της τυπωτικής μηχανής, σε μεγάλα ρολά φάρδους 4 lm και μήκους περίπου 300 lm (motherolls) και κατόπιν αφού ευθυγραμμιστεί κατά πλάτος με τον εκτυπωτή προωθείται στην μονάδα προάτμισης.

Με μια μικρή ποσότητα ζωντανού ατμού η οποία ψεκάζεται επάνω στο πέλος της προετοιμάζει και διαβρέχει το πέλος της μοκέτας για να είναι έτοιμο το nylon νήμα του πέλους να δεχθεί την χρωστική η οποία θα ψεκαστεί επάνω στο αμέσως επόμενο στάδιο.

2.9.2. Εκτύπωση



CHROMOJET σε παραγωγή

Η CHROMOJET είναι μια μηχανή εκτύπωσης βασισμένη στην αρχή ψεκασμού μέσω ακροφυσίων. Διάφορες χρωματικές πάστες ψεκάζονται στο πέλος της μοκέτας με μια καθορισμένη πίεση και μέσω ενός μεγάλου αριθμού ακροφυσίων. Η διαμόρφωση του σχεδίου επιτυγχάνεται με το άνοιγμα και το κλείσιμο των ακροφυσίων.

Το πρώτο βήμα της διαδικασίας είναι προγραμματισμός των σχεδίων, αποχρώσεων, διαστάσεων και αντίστοιχων ποσοτήτων στο ειδικό λογισμικό το οποίο είναι υπεύθυνο για την επικοινωνία του υπολογιστή στον οποίο έχουμε τα αρχεία των σχεδίων μας με το κεντρικό plc του εκτυπωτή ώστε να μπορούν να γίνουν οι ανάλογες επικοινωνίες με τον εκτυπωτή.

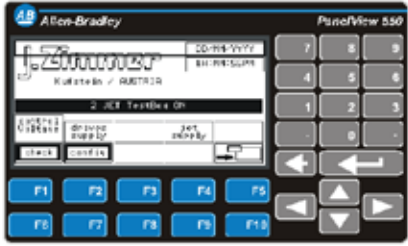


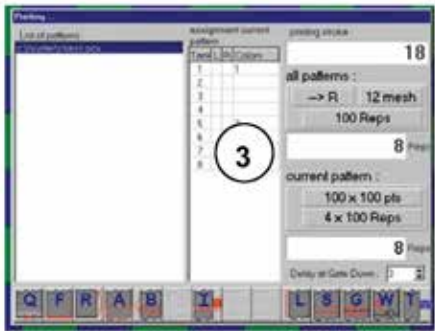
Το σχέδιο που τυπώνεται πρέπει να μετατραπεί από το PC σε έναν τύπο αρχείου που η μηχανή μπορεί να επεξεργαστεί. Το σχέδιο μέσω ειδικού λογισμικού οδήγησης (driver) αποστέλλεται από το pc προς το bus board του εκτυπωτή και αλλάζει σε ένα σύστημα πλέγματος dot/ ακροφύσιο ώστε κάθε ακροφύσιο(jet) να λαμβάνει ένα ορισμένο χρώμα. Μια μηχανή παραγωγής μπορεί να διαχειριστεί μέχρι 16 διαφορετικά χρώματα.

COMPUTER ROOM



ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ



<p>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΕΚΤΥΠΩΤΗ</p>	
<p>PC /COMPUTER ROOM</p>	
<p>ΑΠΟΨΗ ΤΩΝ JET ΚΑΙ JET PLATES</p>	
<p>SOFTWARE ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ ΕΝΤΟΛΩΝ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ (STROKES)</p>	

Τα ακροφύσια είναι τοποθετημένα στην κεφαλή της τυπωτικής μηχανής ανά τμήματα (groups). Η κεφαλή κινείται από την μια άκρη της μηχανής έως την άλλη με μέγιστη ταχύτητα 1

m/sec. Η μηχανή λειτουργεί με ασυνεχή τρόπο, δηλαδή ο τάπητας και η κεφαλή κινούνται διαδοχικά (μόνο όταν η κεφαλή έχει φθάσει σε μια από τις τελικές θέσεις, γίνεται η προώθηση του τάπητα).

Διείσδυση και σχέδιο (ΔΕΙΓΜΑ Νο:13, ΔΕΙΓΜΑ Νο:16)

Η διείσδυση της χρωστικής ουσίας στο πέλος μπορεί να τροποποιηθεί με την εφαρμογή κάποιων γενικών κανόνων αλλά δεδομένου ότι το αποτέλεσμα της εκτύπωσης και τελικά το προκύπτον σχέδιο επηρεάζεται ιδιαίτερα από τη δομή του πέλους, την ποιότητα και τον τύπο του νήματος αλλά και την πυκνότητα της ύφανσης οι κανόνες αυτοί είναι οι γενικοί και απαιτούνται και κάποιοι ειδικοί για την επίτευξη πλήρους διείσδυσης.

Προάτμιση

Η προάτμιση του πέλους θα διογκώσει τις ίνες του nylon και κατά συνέπεια θα διευκολύνει την διείσδυση της χρωστικής ουσίας. Χρειάζεται προσοχή να μην χρησιμοποιηθεί πάρα πολύ υγρός ατμός, δεδομένου ότι αυτό θα οδηγήσει σε επιδείνωση της οξύτητας εκτύπωσης λόγω της αύξησης της ποσότητας ύδατος στην ίνα.

Ιξώδες της χρωστικής ουσίας

Το ιξώδες πρέπει να ρυθμίζεται πάντα σε σχέση με το ύψος και την πυκνότητα του πέλους (υψηλή πυκνότητα => χαμηλό ιξώδες), προκειμένου να επιτευχθεί η βέλτιστη διείσδυση. Το πολύ χαμηλό ιξώδες βέβαια είναι πιθανό να οδηγήσει σε συγκεχυμένα σχέδια και "frosting" (γκρίζες και άχρωμες άκρες πέλους).

Ρύθμιση πίεσης των jets και ακροφύσια (nozzles)

Η αλλαγή της πίεσης των jets αλλά και η επιλογή κατάλληλων ακροφυσίων είναι ένας άλλος τρόπος να βελτιστοποιηθεί η διείσδυση του χρώματος στο πέλος και έχει ιδιαίτερη σημασία κατά την εκτύπωση μοκετών με υψηλό πέλος (high pile carpets).

Η πίεση και το ιξώδες είναι δύο παράμετροι που μπορούν να ρυθμιστούν χωριστά.

Η πίεση στο δίκτυο των χρωμάτων μπορεί να τεθεί μεταξύ 1 και 3 bar.

Για την εκτύπωση ταπήτων με υψηλό πέλος απαιτείται υψηλότερη πίεση ενώ αντίστοιχα χαμηλότερη πίεση για τους τάπητες χαμηλού ύψους πέλους.

Ακροφύσια / nozzles

Η Zimmer έχει στη διάθεση του χειριστή διαφόρους τύπους ακροφύσια διαφορετικών διαμέτρων οπών αλλά και αριθμό οπών.

Οι ακόλουθοι τύποι ακροφυσίων είναι διαθέσιμοι:

Τύπος	Προδιαγραφές
F4	2 τρύπες με 0,35 mm διάμετρο Αυτά τα ακροφύσια είναι για τις μηχανές δειγμάτων
F6	2 τρύπες με 0,45 mm διάμετρο τρυπών Αυτά τα ακροφύσια είναι για την εκτύπωση ελαφρών ταπήτων velours με βάρος πέλους μέχρι 600 g/m ²
F7	2 τρύπες με 0,50 mm διάμετρο τρυπών. Αυτά τα ακροφύσια είναι για τους τάπητες με βάρος πέλους από 400 – 1.000 g/m ² . (αυτό είναι το τυποποιημένο ακροφύσιο)
F11	3 τρύπες με 0,45 mm διάμετρο Αυτά τα ακροφύσια είναι για τάπητες με βάρος πέλους πάνω από 1.000 g/m ² .

Όσο μεγαλύτερες είναι οι τρύπες του ακροφυσίου, τόσο περισσότερη πάστα εκτύπωσης μπορεί να περάσει από το jet και συνεπώς χρωστική στο πέλος του τάπητα. Εάν η συγκέντρωση της χρωστικής στο πέλος είναι υψηλή, τα χρώματα μπορεί να 'κλατάρουν', να εισέρθει δηλαδή το ένα μέσα στο άλλο με αποτέλεσμα να μειωθεί η ποιότητα της εκτύπωσης και να μειωθεί η ανάλυση του εκτυπωμένου σχεδίου.

Ταχύτητα κίνησης της κεφαλής εκτύπωσης

Η αλλαγή της ταχύτητας κίνησης της κεφαλής εκτύπωσης αλλάζει αντίστοιχα και την συγκέντρωση της πάστας εκτύπωσης στο πέλος του τάπητα. Μείωση της ταχύτητας σημαίνει υψηλότερη συγκέντρωση χρωστικής στον τάπητα. Σε αυτήν την περίπτωση η διείδυση είναι καλύτερη και το πάγωμα πολύ λιγότερο, αλλά ταυτόχρονα πολύ μικρότερη και η παραγωγή.

2.9.3. Άτμιση

Στην έξοδο του εκτυπωτή, το ύφασμα διαχωρίζεται από τον ιμάντα μεταφοράς του και εισάγεται στο ατμιστήριο για σταθεροποίηση των χρωστικών.

Ενώ βέβαια ο εκτυπωτής λειτουργεί με ημισυνεχή τρόπο, δηλαδή ο τάπητας και η κεφαλή κινούνται διαδοχικά, αυτό δεν θα μπορούσε να συμβαίνει για όλη την υπόλοιπη γραμμή

Διάφορες μηχανικές και ηλεκτρονικές διατάξεις αντισταθμίζουν τη διακοπτόμενη κίνηση του υφάσματος κατά την εκτύπωση και επιτρέπουν την ομοιόμορφη κίνηση του υφάσματος κατά τη διάρκεια της άτμισης. Η σταθερή κίνηση κατά την άτμιση χωρίς σταματήματα είναι κρίσιμη για την ομοιόμορφη σταθεροποίηση των χρωμάτων σε όλο το πλάτος και μήκος του υφάσματος.

Σταθεροποίηση της χρωστικής ουσίας στο ατμιστήριο

Το ζητούμενο σε αυτή τη φάση είναι το τυπωμένο σχέδιο να διατηρήσει την οξύτητα του χωρίς bleeding δηλαδή διάχυση του ενός χρώματος στην περιοχή κάποιου άλλου επιτυγχάνοντας άριστη οξύτητα περιγράμματος σχεδίου.

Ο χρόνος σταθεροποίησης των χρωστικών ουσιών στο ατμιστήριο εξαρτάται από διαφορετικούς παράγοντες.

Εκτός από τις ίδιες τις χρωστικές ουσίες (διαφορετικά μεγέθη μορίων) το βάθος του χρώματος, το υλικό της ίνας του νήματος αλλά και η ποιότητα του ατμού είναι ρυθμιστικοί παράγοντες αυτού του χρόνου.

Όσο μεγαλύτερα τα μόρια χρωστικών ουσιών τόσο περισσότερος χρόνος απαιτείται για την σταθεροποίηση. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει χρόνους άτμισης που θεωρούνται ικανοποιητικοί για την σταθεροποίηση των χρωστικών ουσιών.

Αποχρώσεις σε πολυαμίδιο	Συνιστώμενος χρόνος ατμίματος
ανοικτές (ΔΕΙΓΜΑ Νο:16)	3 – 5 λεπτά
μέσες (ΔΕΙΓΜΑ Νο:13)	4 – 6 λεπτά
σκούρες (ΔΕΙΓΜΑ Νο:15)	5 – 7 λεπτά

Το κλατάρισμα (bleeding) καθώς και η κακή σταθερότητα των χρωμάτων μπορεί να είναι ένα αποτέλεσμα των κακών συνθηκών άτμισης. Εκτός από τη διάρκεια άτμισης επίσης πολύ σημαντική είναι η ποιότητά του. Ο ατμός πρέπει να είναι κορεσμένος και η τιμή pH να είναι εκτός αλκαλικού φάσματος.

Εάν ο ατμός είναι πάρα πολύ ξηρός, τα μόρια ύδατος που απαιτούνται για να μεταφέρουν τη χρωστική ουσία μέσα στην ίνα θα είναι ανεπαρκή. Ο αλκαλικός ατμός θα τροποποιήσει την τιμή pH της χρωστικής ουσίας, επιβραδύνοντας κατά συνέπεια την διαδικασία φιξαρίσματος. Αυτοί οι παράγοντες συχνά υποτιμώνται και θεωρείται εσφαλμένα ότι φταίει η χρωστική για την έλλειψη σταθερότητας του χρώματος του τελικού προϊόντος.

Εάν παρ'όλα αυτά παρουσιάζεται bleeding μετά την διαδικασία άτμισης και η χρωστική ουσία έχει φιξαριστεί ανεπαρκώς τότε ευθύνη έχει η πιθανή υπερφόρτωση της ίνας με χρωστική (αυξημένη πίεση ψεκασμού). Αυτό γίνεται εμφανές κυρίως στους σκούρους τόνους χρώματος.

Η ίνα δεν μπορεί ποτέ να απορροφήσει περισσότερή από την καθορισμένη τιμή SF (ποσότητα των ελεύθερων αμινομάδων που μπορούν να απορροφήσουν τη χρωστική ουσία).

Μια άλλη περίπτωση bleeding της χρωστικής ουσίας μετά το φιξάρισμα είναι όταν η ίνα είναι υπερκορεσμένη από πριν, δηλαδή κατά την διαδικασία προάτμισης με πολύ υγρό ατμό)

2.9.4. Πλύσιμο – Vacuum

Κατά την έξοδό του ο τάπητας από το ατμιστήριο είναι σαφές ότι λόγω της εκτύπωσής του με την μέθοδο του ψεκασμού φέρει μεγάλες ποσότητες περισσειας πάστας – χρωστικής και πρέπει να απομακρυνθούν από το πέλος. Αυτό επιτυγχάνεται με μία μηχανική διάταξη, πλυντηρίου, στιπτικών κυλίνδρων (foulard) και αντλιών κενού (vacuum pumps) απορροφώντας έτσι όλη την περίσσεια χρώματος από το πέλος του τάπητα ώστε να μπορεί η λίγη υγρασία που απομένει επάνω στο πέλος να εξατμιστεί κατά την διαδικασία του στεγνώματος.

2.9.5. Στέγνωμα



Το τελικό στέγνωμα του τάπητα γίνεται στο στεγνωτήριο ξηρού αέρα (ράμμα) το οποίο καταφέρνει λόγω της κατασκευής του να στεγνώνει τον τάπητα διατηρώντας το πλάτος του υφάσματος στο επιθυμητό παρά τις μεγάλες θερμοκρασίες που αναπτύσσονται (155 βαθμοί Κελσίου) στο πρωτεύον ύφασμα βάσης το οποίο λόγω της σύνθεσής του (PP) είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο σε αυτά τα επίπεδα ξήρανσης.

2.9.6. Εξαγωγή – τύλιγμα



Η εξαγωγή από το στεγνωτήριο καταλήγει σε μία μηχανική διάταξη κυλίνδρων με ηλεκτρονικό έλεγχο τάνυσης και τυλικτικού ώστε να μπορεί να τυλιχτεί το ύφασμα σε μεγάλα ρολά διαμέτρου 130cm και να απαλείψει φαινόμενα bowing (τοξωτό σχέδιο) που θα δημιουργούσαν προβλήματα κατά την μετέπειτα διαδικασία πλαστικοποίησής του.

2.10. Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα μεθόδου

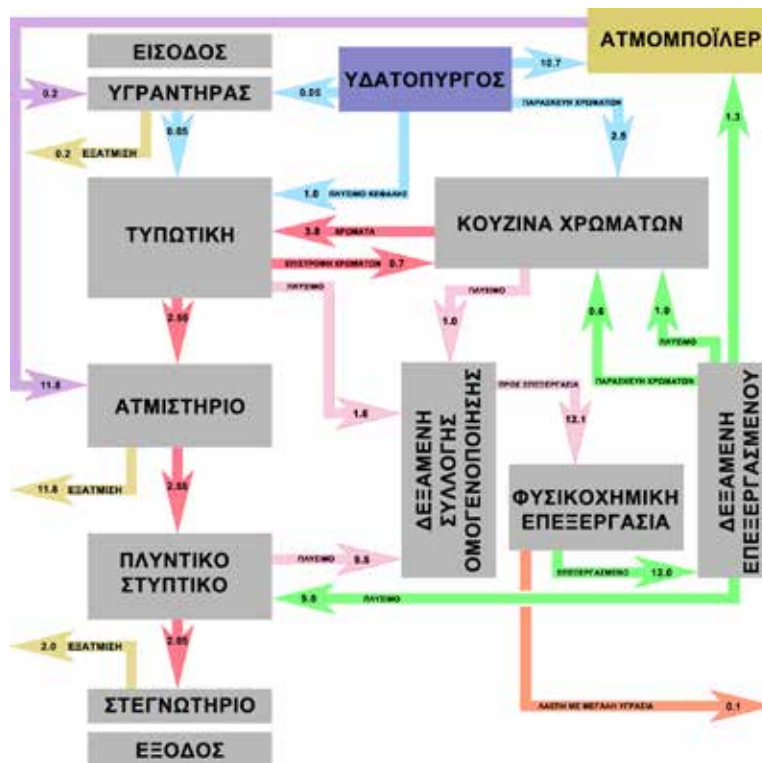
Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου έχουν ήδη αναλυθεί παραπάνω με σημαντικότερο τελικά αυτό της τεράστιας ευελιξίας και προσαρμοστικότητας στις ανάγκες της αγοράς.








Στον αντίποδα βεβαίως υπάρχουν και κάποια μεγάλα μειονεκτήματα της μεθόδου που κατά βάση είναι το αρκετά υψηλό κόστος της σχετικής επένδυσης σε σχέση με την παραδοσιακή τυπωτική με κυλίνδρους αλλά και η υψηλή ποσότητα αποβλήτων που απορρέουν από την συγκεκριμένη παραγωγική διαδικασία η οποία αναλύεται παρακάτω.

Το νερό που μπαίνει στην παραγωγή περνάει πρώτα από διαδικασία αποσκλήρυνσης και ακολούθως τροφοδοτεί:

1. Το Ατμομπόιλερ ή σε περίπτωση βλάβης αυτού, την Ατμογεννήτρια, όπου καταναλώνονται περίπου **12 m³/8ωρο** νερού για την παραγωγή Ατμού, ο οποίος χρησιμοποιείται στην φάση άτμισης της τυπωμένης μοκέτας ως «καταλύτης» για τη σταθεροποίηση («φιξάρισμα») των χρωστικών με τις Nylon ίνες του νήματος του πέλους της μοκέτας.
2. Το συγκρότημα της Τυπωτικής όπου το νερό χρησιμοποιείται στα εξής στάδια της παραγωγής:
 - 2.1. Στην Κουζίνα χρωμάτων στην οποία χρησιμοποιούνται **3,8 m³/8ωρο** για την παραγωγή πάστας τυπώματος. Εδώ γίνεται σημαντική εξοικονόμηση νερού και άλλων υλών καθώς επαναχρησιμοποιείται μεγάλο μέρος πάστας με χρήση ειδικού λογισμικού που σε συνδυασμό με ανάλογο μηχανολογικό εξοπλισμό, επιτρέπει την μετατροπή των αποχρώσεων σύμφωνα με τις ανάγκες της παραγωγής. Για τα υπόλοιπα, χρησιμοποιείται καθαρό νερό και μέρος επεξεργασμένου νερού. Για το πλύσιμο της Κουζίνας χρωμάτων χρησιμοποιείται μέρος επεξεργασμένου νερού. Το απορριπτόμενο νερό σε αυτή τη διαδικασία συλλέγεται στη δεξαμενή συλλογής.
 - 2.2. Στον Υγρανήρα στον οποίο χρησιμοποιείται πολύ μικρή ποσότητα καθαρού νερού για την διαβροχή των ινών του νήματος ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή απορρόφηση του χρώματος.
 - 2.3. Στην Τυπωτική στην οποία χρησιμοποιούνται τα **3,1 m³/8ωρο** που προέρχονται από την κουζίνα χρωμάτων καθώς επίσης και καθαρό νερό για το πλύσιμο της κεφαλής. Το απορριπτόμενο νερό από το πλύσιμο της κεφαλής μαζί με υπολείμματα πάστας χρώματος, τα οποία έχουν απομείνει παρά τη διαδικασία ανακύκλωσης-μετατροπής αποχρώσεων, συλλέγεται στη δεξαμενή συλλογής.
 - 2.4. Στο Πλυντικό-Στυπτικό στο οποίο χρησιμοποιούνται **9 m³/8ωρο** επεξεργασμένου νερού για την πλύση, στύψη και απορρόφηση της περίσσιας πάστας πάνω από το πέλος της μοκέτας. Το απορριπτόμενο νερό από αυτή τη διαδικασία συλλέγεται στη δεξαμενή συλλογής.

Αναλυτικότερα η χρήση νερού περιγράφεται στον ακόλουθο πίνακα:



ΥΠΟΜΝΗΜΑ:		
	Νερό από την Γεώτρηση μέσω του Υδατόπυργου	Όλες οι ποσότητες στον πίνακα είναι εκφρασμένες σε $m^3 / 8h$ Όγκος Δεξαμενής Συλλογής Ομογενοποίησης: $36 m^3$ Όγκος δεξαμενής Επεξεργασμένου: $36 m^3$ Δυναμικότητα Μονάδας Φυσικοχημικής Επεξεργασίας: $0.5 m^3/h$ Λειτουργία Μονάδας Φυσικοχημικής Επεξεργασίας: $24h - 7d$
	Νερό αναμεμειγμένο με πάστα τυπωτικής	
	Ανακυκλωμένο Νερό	
	Καθαρός κεκορεσμένος ατμός	
	Απορριπτόμενος καθαρός κεκορεσμένος ατμός	
	Λάσπη προς περαιτέρω επεξεργασία	
	Απορριπτόμενο Νερό	

ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΟΝΑΔΑ Split-O-Mat® SOM 1500

Το απορριπτόμενο νερό που συλλέγεται στην υπεδάφια δεξαμενή συλλογής-ομογενοποίησης το οποίο δεν μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί στην παραγωγή ως έχει, υφίσταται φυσικοχημική επεξεργασία από την εγκατεστημένη εντός μεταλλικού εμπορευματοκιβωτίου μονάδα φυσικοχημικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, Split-O-Mat® SOM 1500, έτσι ώστε μετά την φυσικοχημική του επεξεργασία και το διαχωρισμό του σε λάσπη φυσικοχημικής επεξεργασίας που θα περιέχει υπολείμματα χρωστικών και επεξεργασμένο νερό, να επαναχρησιμοποιείται στην παραγωγική

διαδικασία έτσι ώστε να επιτυγχάνεται 100% ανακύκλωση του συνόλου της χρήσης νερού στην παραγωγή.

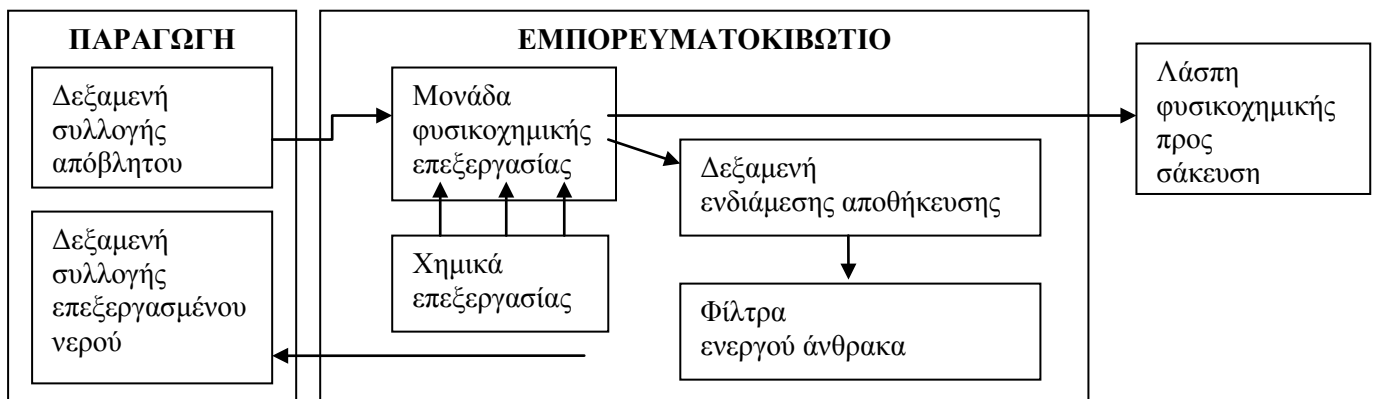
Τεχνικά χαρακτηριστικά και συνοπτική περιγραφή της μονάδας φυσικοχημικής επεξεργασίας Split-O-Mat® SOM 1500

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Το Split-O-Mat® SOM 1500 είναι μια πολυλειτουργική μονάδα επεξεργασίας, σχεδιασμένη για την αυτόματη επεξεργασία των υγρών βιομηχανικών αποβλήτων. Η Μονάδα μπορεί να λειτουργήσει είτε με το μέσο διαχωρισμού Envifloc® με στάδιο εξουδετέρωσης ή με υγρά χημικά. Η παραγόμενη λάσπη αφυγραίνεται μέσω ενός φίλτρου ιμάντα με επιλογή για χρήση υφασμάτινου φίλτρου/ διαχωριστή, όπου στο πρώτο στάδιο επεξεργασίας το καθαρό νερό θα φιλτράρεται.

Το Split-O-Mat® SOM 1500 είναι ιδανικό για την επεξεργασία του αποβλήτου νερού από την μεταλλουργική βιομηχανία, τη βιομηχανία παραγωγής χρωμάτων, βερνικιών, τις χημικές βιομηχανίες όπως επίσης και για εξειδικευμένες περιπτώσεις επεξεργασίας.

Συνοπτικό Διάγραμμα ροής της Μονάδας ΦυσικοΧημικής Επεξεργασίας



ΤΜΗΜΑ BACKING

3.1. Αναφορά τύπων backing / Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα

Η βιομηχανία παραγωγής ταπήτων ανάλογα με το τελικό προϊόν και τη χρήση του χρησιμοποιεί διάφορες μεθόδους ή συνδυασμούς αυτών κατά την διαδικασία του backing ακολουθώντας τα παρακάτω στάδια:

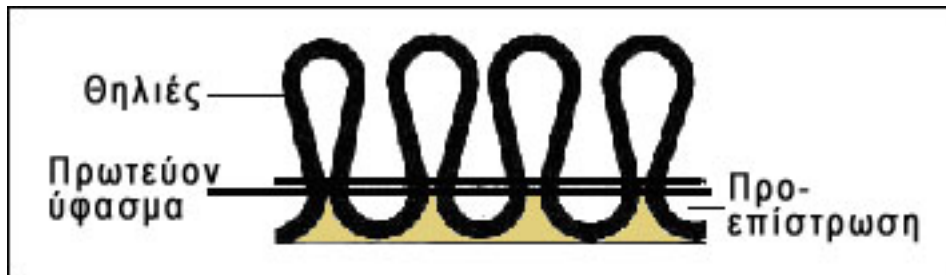
Προ-επικάλυψη (pre-coating)	
Αφρώδης επικάλυψη (foam coating)	Επίστρωση με υφαντό δευτερεύον ύφασμα (secondary backing ή actionback)

3.2. Εξοπλισμός - Διάγραμμα ροής - Σχεδιάγραμμα/Τοπολογία μηχανημάτων

ΡΑΜΑ ΠΛΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ CARANCINI	
ΜΙΞΕΡ ΠΑΣΤΑΣ BOMBI MECCANICA	
ΜΙΞΕΡ ΑΕΡΟΣ BOMBI MECCANICA	

3.3. Διαδικασία παραγωγής

Προ- επικάλυψη (ΔΕΙΓΜΑ Νο:9)



Ένα κοινό χαρακτηριστικό των tufted τάπητων είναι ότι η θηλιά του tufted υφάσματος αμέσως μετά την διαδικασία είναι ασταθής και πρέπει να στερεωθεί ασφαλώς πριν προχωρήσει η διαδικασία παραγωγής στα επόμενα στάδια. Αυτό επιτυγχάνεται εφαρμόζοντας στην γραμμή backing μία στρώση από υλικό προ-επικάλυψης.

Τέτοια υλικά είναι κάποια μίγματα πάστας από X-SBR λάτεξ, το οποίο είναι ένα συμπολυμερές που παράγεται από στυρένιο, βουταδιένιο και ανθρακικό οξύ. Το μίγμα της πάστας περιέχει επίσης:

- Αδρανή συμπληρώματα (συνήθως CaCO_3)
- Νερό
- Πρόσθετα (π.χ. πηκτικά, αντι-αφριστικά, σταθεροποιητές αφρού, κλπ.).

Επίσης ένα υλικό αρκετά πιο ανθεκτικό από το λάτεξ, στου οποίου την παραγωγική διαδικασία αναφερόμαστε, είναι το μίγμα πάστας από πολυβινυλοχλωρίδιο (emulsion polyvinyl chloride, PVC), το οποίο είναι ένα θερμοπλαστικό πολυμερές δηλαδή μπορεί να μορφοποιηθεί ως τήγμα. Μπορεί να δώσει στον τάπητα μεγάλη ποικιλία μηχανικών ιδιοτήτων (από εύκαμπτο έως και σκληρό υπόστρωμα), διαθέτει χημική αντοχή και αναφλέγεται δύσκολα. Το PVC είναι το πλέον χρησιμοποιούμενο πολυμερές μετά το πολυαιθυλένιο και πολυπροπυλένιο.

Το μίγμα της πάστας PVC περιέχει επίσης:

- Αδρανή συμπληρώματα (συνήθως CaCO_3)
- πλαστικοποιητή DINP (Diisononyl phthalate)
- Πρόσθετα (σταθεροποιητές αφρού, κλπ.).

Χαρακτηριστικές ιδιότητες του PVC και των προϊόντων του

Το PVC είναι πρακτικά αδιάλυτο στο νερό και εμφανίζει εξαιρετική αντοχή στα αραιά και πυκνά διαλύματα οξέων και βάσεων, στις αλκοόλες, τους αλειφατικούς υδρογονάνθρακες και στα ορυκτέλαια κάνοντας έτσι ουσιαστικά τον τάπητα ακόμη και μηχανικά πλενόμενο. Προσβάλλεται σε μικρό βαθμό από φυτικά έλαια και οξειδωτικά μέσα.

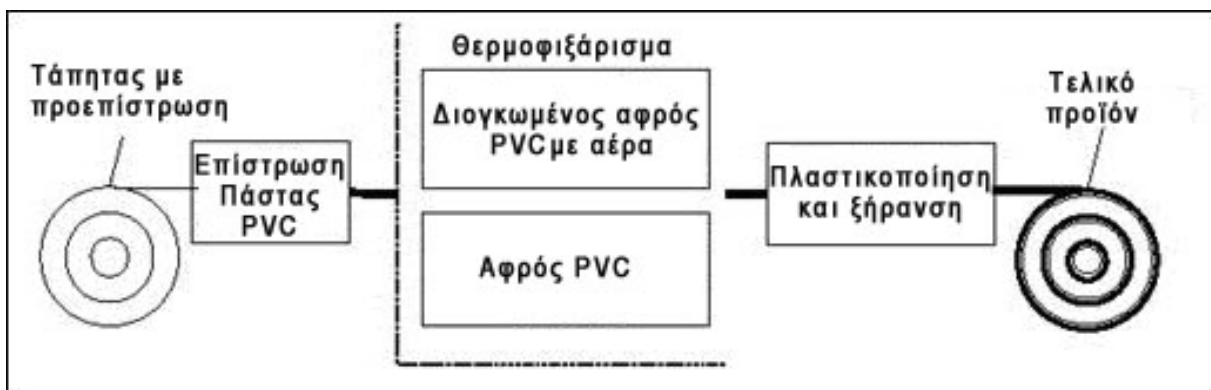
Το PVC παρουσιάζει ικανοποιητική σταθερότητα ως προς την υπεριώδη ακτινοβολία, ενώ δεν ενδείκνυται η χρησιμοποίησή του σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από τους 70 °C, όπως και σε μικρότερες από τους -25°C.

Το PVC είναι γενικά ένα χημικώς σταθερό και ανθεκτικό πολυμερές και ο αναμενόμενος χρόνος χρήσιμης ζωής των διάφορων προϊόντων του κυμαίνεται (ανάλογα με το είδος του) από 10 έως 100 χρόνια. Ωστόσο κατά τη θέρμανσή του (π.χ. κατά τη διαδικασία μορφοποίησης) υπόκειται σε μερική αποσύνθεση, τα προϊόντα της οποίας μπορούν να επιταχύνουν τη "γήρανσή" του. Το ίδιο μπορεί να συμβεί και κατά την παραμονή στο ηλιακό φως και στο ατμοσφαιρικό οξυγόνο.

Ένδειξη μερικής αποσύνθεσης στα λευκά ή διάφανα αντικείμενα από PVC είναι συνήθως ένας υποκίτρινος έως πορτοκαλόχρωμος χρωματισμός. Επιπλέον τα εύκαμπτα αντικείμενα από PVC σκληραίνουν, λόγω σταδιακής απώλειας μέρους του πλαστικοποιητή τους.

Συμπεραίνοντας θα μπορούσαμε να πούμε ότι η χρήση pvc στη διαδικασία backing είναι από τις καλύτερες διαθέσιμες με μειονέκτημα όμως το αρκετά μεγαλύτερο κόστος αγοράς των Α υλών παρασκευής αυτής της πάστας πλαστικοποίησης.

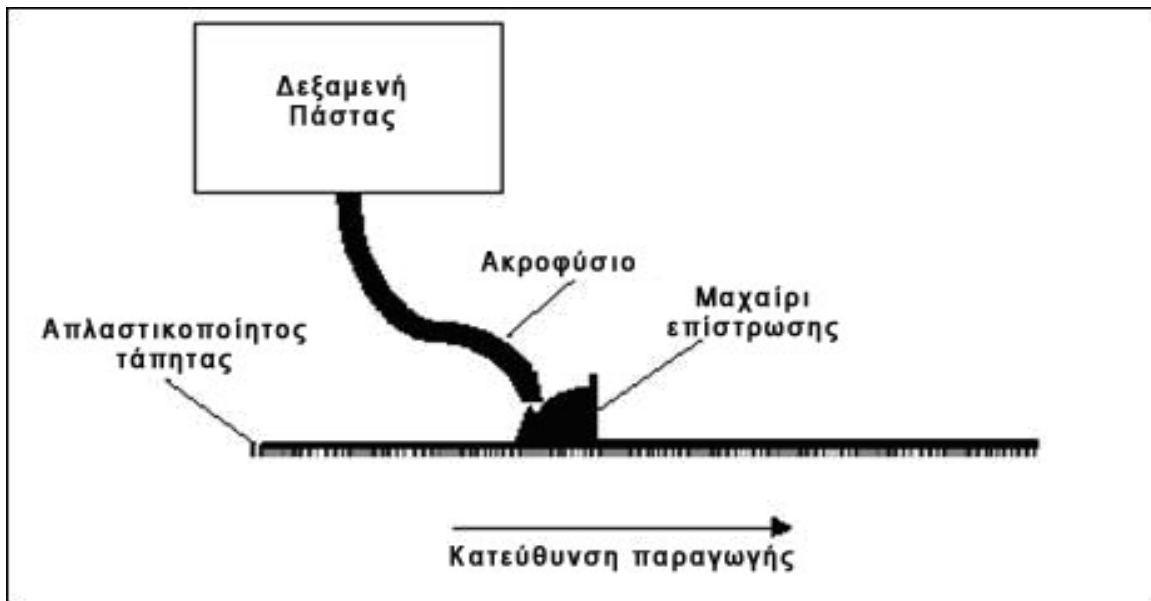
Αφρώδης επικάλυψη (foam coating) (ΔΕΙΓΜΑ Νο:10)



Η μέθοδος επικάλυψης με αφρό γίνεται με την εφαρμογή ενός στρώματος αφρού επάνω σε ένα pre – coated τάπητα.

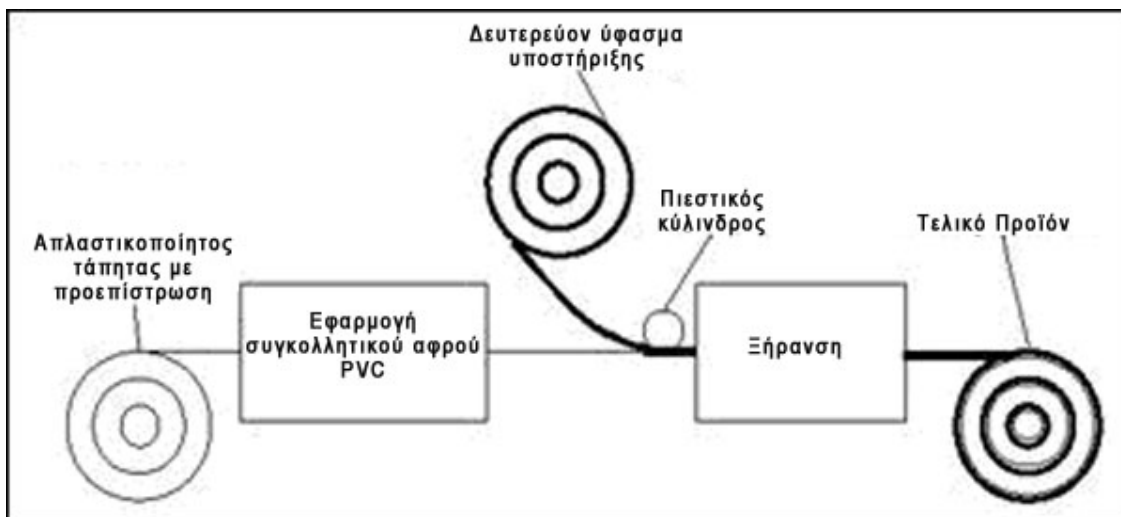
Το φινίρισμα με αφρό διεξάγεται σε τρία στάδια:

- εφαρμογή του αφρού με ειδική μπάρα μαχαίρι
- μερική στερεοποίηση μέσω ξηράνσεως της εξωτερικής επιφάνειας του στρώματος αφρού μέσω υπέρυθρης ακτινοβολίας
- τελική σταθεροποίηση στον κλίβανο βουλκανισμού με θερμό αέρα



Επίστρωση με φαντό δευτερεύον ύφασμα (secondary backing ή actionback) (ΔΕΙΓΜΑ Νο:11)

Η επίστρωση με φαντό δευτερεύον ύφασμα (secondary backing ή actionback) συνίσταται στην εφαρμογή ενός υφάσματος (ΔΕΙΓΜΑ Νο:5) πάνω στον ήδη προ-επικαλυμμένο τάπητα. Η σύνδεση μεταξύ του τάπητα και του υφάσματος επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής ενός στρώματος κόλλας πλαστικοποίησης από PVC ανάμεσα στα δύο μέρη.



Αυτό το σύστημα χρησιμοποιεί το θερμοπλαστικό πολυμερές το οποίο είναι εύτηκτο, μέσω θερμότητας, ως συγκολλητικό μέσο. Στο επόμενο στάδιο, ο τάπητας ψύχεται και καθίσταται μονίμως συνδεδεμένο το πρωτεύον με το δευτερεύον ύφασμα

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Προβλέπεται ότι στο κοντινό μέλλον η παραγωγή μοκετών με την τεχνολογία της ψηφιακής εκτύπωσης θα αλλάξει σχεδόν όλα τα σημαντικά εργοστάσια παραγωγής μοκέτας. Η περαιτέρω καινοτομία στην ψηφιακή τεχνολογία εκτύπωσης θα επιδράσει καθολικά στον καθορισμό του στυλ των σχεδίων. Οι μελλοντικές εφαρμογές της ψηφιακής τεχνολογίας θα γίνουν δημιουργικότερες, καινοτόμες, και εμπορικά βιώσιμες για το σχεδιαστή καθώς επίσης και τον καταναλωτή.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία, εμπνεύστηκε από τις επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα και ειδικότερα την κρίση που έπληξε την ελληνική κλωστοϋφαντουργία πολύ πριν την γενικευμένη κρίση που ζούμε σήμερα.

Σκοπός της εργασίας, ήταν η ανάδειξη των σημαντικότερων παραγόντων που επηρέασαν την ταπητουργία στην Ελλάδα βάζοντας όλες τις επιχειρήσεις του κλάδου σε περίοδο οικονομικής κρίσης και ταυτόχρονα να αναδείξει τεχνικές οι οποίες εάν είχαν εφαρμοστεί εγκαίρως ίσως να είχαν σώσει κάποιες από την καταστροφή και τους εργαζόμενους σε αυτές από την ανεργία.

Στόχος μας είναι να συμβάλουμε θετικά, στα πλαίσια των δυνατοτήτων της εργασίας, στην συζήτηση για την ανταγωνιστικότητα και το μέλλον του κλάδου της ταπητουργίας καθώς και γενικότερα της ελληνικής κλωστοϋφαντουργίας.

Η μεθοδολογία η οποία ακολουθήθηκε για τη συγγραφή αυτής της εργασίας, είναι η συλλογή πληροφοριών από βιβλία και δημοσιεύσεις σχετικά με το αντικείμενο, από ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων μέσω μηχανών αναζήτησης στο διαδίκτυο και από την προσωπική μας επαφή και εμπειρία ασχολούμενοι σε σχετική επιχείρηση τα τελευταία 15 χρόνια.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Foulds, J. (1983). Dyeing and printing: A handbook

Crawshaw, G. H. (2002). Carpet Manufacture

Goswami, K. K. (2009). Advances in Carpet Manufacture

Moody, V & Needles, H (2004). Tufted Carpet: Textile Fibers, Dyes, Finishes and Processes (Plastics Design Library)

<http://www.elespartano.com/en/por-donde-empezar/historia-de-la-alfombra>

<http://www.carpetandrugpedia.com/machine-made-carpet-Manufacturing.htm>

<http://www.madehow.com/Volume-2/Carpet.html>

<http://www.carpet-rug.org/commercial-customers/selecting-the-right-carpet/carpet-and-rug-construction.cfm>

http://www.zimmer-austria.com/cms/data/2/2013__ENG____ChromoJET_Carpet_Book_V1.pdf

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΔΕΙΓΜΑΤΑ

Αρ. Δείγματος	Περιγραφή
1	Νήμα πολυαμιδίου 1000 Dtex 68 Filaments X 2 HEAT SET raw white bright
2	Νήμα πολυαμιδίου BCF 1000 Dtex 68 Filaments raw white bright
3	Νήμα πολυαμιδίου 1000 Dtex 68 Filaments X 2 HEAT SET FRIZE raw white bright
4	Νήμα πολυαμιδίου BCF 2100 Dtex 100 Filaments raw white bright
5	Δευτερεύον ύφασμα υποστήριξης πολυπροπυλενίου 55x26 (Secondary Backing)
6	Πρωτεύον ύφασμα πολυπροπυλενίου 110X71DF Φ416 cm
7	Tufted Τάπητας Μπουκλέ πέλος 1/10'' gauge loop pile 280gr/m ² raw white
8	Tufted Τάπητας Κοφτό πέλος 5/32'' gauge cut pile 700gr/m ² raw white
9	Pre-Coated Τάπητας Μπουκλέ πέλος 1/10'' gauge loop pile 280gr/m ² raw white
10	Τάπητας Μπουκλέ πέλος 1/10'' gauge loop pile 280gr/m ² raw white με αφρώδη επίστρωση
11	Τάπητας Μπουκλέ πέλος 1/10'' gauge loop pile 280gr/m ² raw white με επίστρωση με υφαντό δευτερεύον ύφασμα
12	Τάπητας Κοφτό πέλος 5/32'' gauge cut pile 700gr/m ² raw white με επίστρωση με υφαντό δευτερεύον ύφασμα
13	Tufted Τάπητας Μπουκλέ πέλος 1/10'' gauge loop pile 280gr/m ² raw white εκτυπωμένο
14	Tufted Τάπητας Μπουκλέ πέλος 1/10'' gauge loop pile 280gr/m ² raw white εκτυπωμένο και πλαστικοποιημένο με επίστρωση με υφαντό δευτερεύον ύφασμα
15	Tufted Τάπητας Κοφτό πέλος 1/10'' gauge cut pile 350gr/m ² raw white εκτυπωμένο και πλαστικοποιημένο με επίστρωση με υφαντό δευτερεύον ύφασμα
16	Tufted Τάπητας Κοφτό πέλος 5/32'' gauge cut pile 700gr/m ² raw white εκτυπωμένο και πλαστικοποιημένο με επίστρωση με υφαντό δευτερεύον ύφασμα



ΔΕΙΓΜΑ Νο.1



ΔΕΙΓΜΑ Νο.2



ΔΕΙΓΜΑ Νο.3



ΔΕΙΓΜΑ Νο.4



ΔΕΙΓΜΑ Νο.5



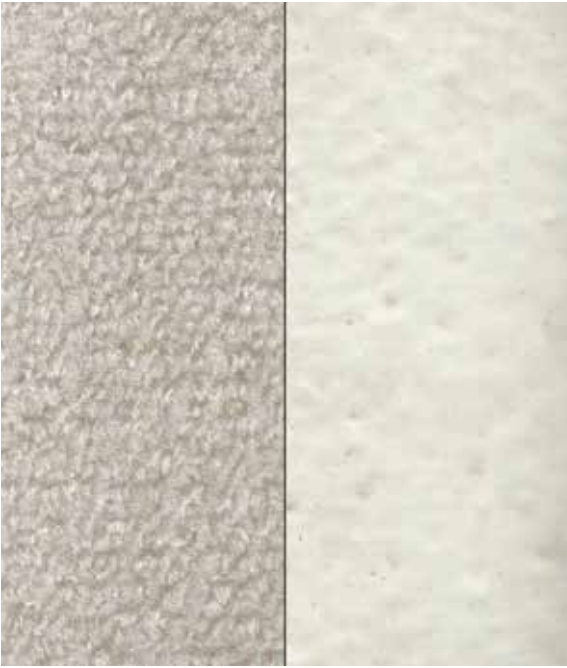
ΔΕΙΓΜΑ Νο.6



ΔΕΙΓΜΑ Νο.7



ΔΕΙΓΜΑ Νο.8



ΔΕΙΓΜΑ Νο.9



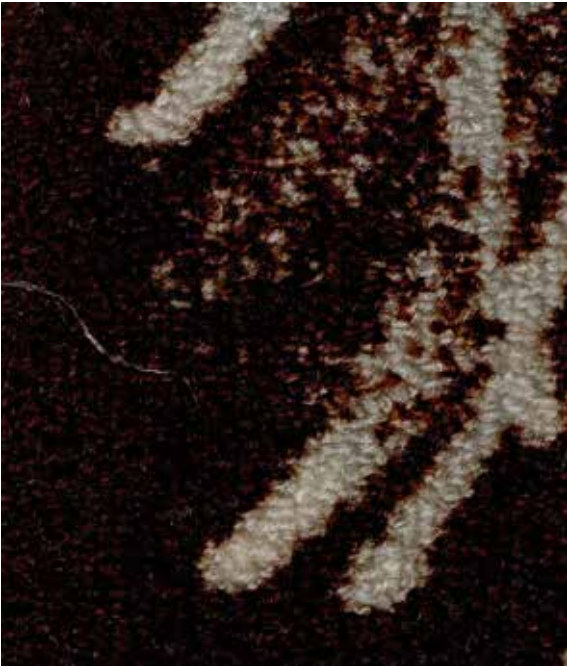
ΔΕΙΓΜΑ Νο.10



ΔΕΙΓΜΑ Νο.11



ΔΕΙΓΜΑ Νο.12



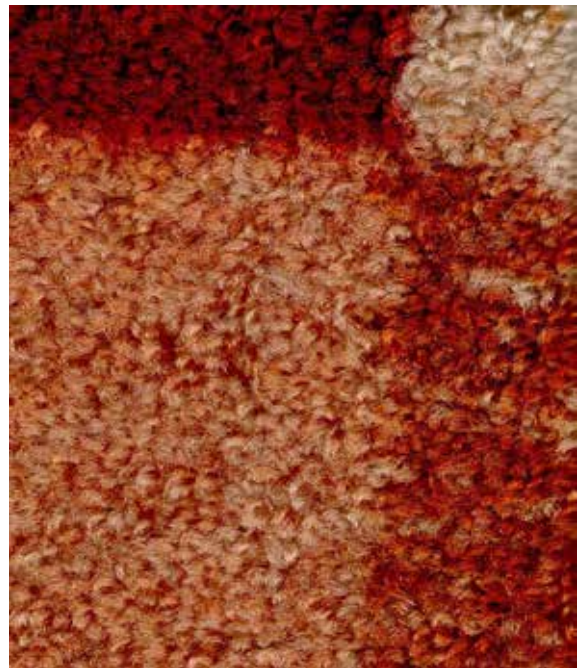
ΔΕΙΓΜΑ No.13



ΔΕΙΓΜΑ No.14



ΔΕΙΓΜΑ No.15



ΔΕΙΓΜΑ No.16