

ΗΜΕΡΙΔΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΕΕ - 23/10/2002

Στέφανος Α. Κώνστας
Δρ. Χημικός – Μελετητής

**ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΕΛΤΙΣΤΩΝ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ
ΧΑΡΤΟΠΟΙΕΙΩΝ, ΒΑΦΕΙΩΝ ΦΙΝΙΡΙΣΤΗΡΙΩΝ, ΒΥΡΣΟΔΕΨΕΙΩΝ**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το κείμενο που ακολουθεί αποτελεί συνοπτική παρουσίαση της μελέτης **"Εξέταση των τεχνολογιών πρόληψης και περιορισμού της ρύπανσης των ελληνικών βιομηχανιών χαρτοπολτού, χάρτου και χαρτονιού, βαφείων-φινιριστηρίων και δέψης δερμάτων"**, σε εφαρμογή της Οδηγίας 96/61/ΕΚ, που ανατέθηκε από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. στα συμπράττοντα γραφεία ΚΩΝΣΤΑΣ Ε.Π.Ε και Γ.ΒΑΒΙΖΟΣ, Κ. ΖΑΝΝΑΚΗ, Δ. ΖΑΦΕΙΡΟΠΟΥΛΟΣ & Σια Α.Ε. στις 12 Μαρτίου 1998.

Στην μελέτη παρουσιάζονται οι Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ) πρόληψης και περιορισμού της ρύπανσης των ακόλουθων βιομηχανικών κλάδων:

1. Η βιομηχανία χαρτοπολτού, χαρτιού και χαρτονιού
2. Τα βαφεία - φινιριστήρια - λευκαντήρια - βιομηχανικά πλυντήρια υφαντουργικών προϊόντων
3. Τα εργοστάσια επεξεργασίας δερμάτων, εφ' όσον στην παραγωγική διαδικασία τους περιλαμβάνεται και η διαδικασία της δέψης (βυρσοδεψεία)

Τα αναφερόμενα στοιχεία των κλάδων προέρχονται από την περίοδο εκπόνησης της μελέτης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΧΑΡΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Στην Ελλάδα λειτουργούν 18 χαρτοβιομηχανίες, από τις οποίες 17 ανήκουν στην Α' Κατηγορία της Οδηγίας 96/61/ΕΚ και μία παράγει και χαρτοπολτό.

Όλες οι μονάδες είναι σύγχρονες και εφαρμόζουν σε προωθημένο βαθμό τις ΒΔΤ. Μόνο μία δεν διαθέτει καθαρισμό αποβλήτων.

ΒΑΦΕΙΑ ΦΙΝΙΡΙΣΤΗΡΙΑ

Από τις 220 μονάδες, μόνο 17 ανήκουν στην Α' Κατηγορία. Ο κλάδος παρουσιάζει τάσεις συρρίκνωσης, κυρίως στον αριθμό των μικρών μονάδων. Σοβαρά προβλήματα εντοπίστηκαν σε πολλές εγκαταστάσεις καθαρισμού των αποβλήτων. Διαπιστώθηκαν σημαντικά περιθώρια εκσυγχρονισμού και εφαρμογής των ΒΔΤ.

ΒΥΡΣΟΔΕΨΙΑ

Από τις 150 μονάδες, μόνο μία εμπίπτει στην Α' Κατηγορία, λειτουργεί με σύγχρονη τεχνολογία και διαθέτει βιολογικό καθαρισμό. Οι μικρές μονάδες αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα περιβαλλοντικής ρύπανσης και κοινωνικής αποδοχής, ενώ έχουν περιορισμένες δυνατότητες εκσυγχρονισμού και εφαρμογής των ΒΔΤ. Έχουν γίνει προσπάθειες συγκέντρωσης των μικρών εγκαταστάσεων σε «βυρσοδεψικά πάρκα», αλλά μόνο για την περιοχή της Θεσσαλονίκης έχει προχωρήσει η αναγκαία υποδομή.

ΧΑΡΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Η κατάσταση του κλάδου το 1998

Σύμφωνα με μελέτη του Ι.Ο.Β.Ε (1996), ο κλάδος αυτός θεωρείται ένας από τους υγιείς κλάδους της ελληνικής βιομηχανίας και εμφανίζει αξιόλογη επενδυτική δραστηριότητα για την βελτίωση της ανταγωνιστικότητάς του.

Υπάρχει μία (1) μόνο μονάδα παραγωγής χαρτοπολτού (ΑΘΗΝΑΪΚΗ ΧΑΡΤΟΠΟΙΪΑ Α.Ε. - ΔΡΑΜΑ), ενώ δέκα τέσσερις (14) εταιρείες, σε δέκα επτά (17) διαφορετικές μονάδες παραγωγής, παράγουν διάφορους τύπους χαρτιού και χαρτονιού. Η γεωγραφική κατανομή των μονάδων στη χώρα, κατά περιφέρεια, φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί (συμπεριλαμβάνεται και το εργοστάσιο παραγωγής χαρτοπολτού):

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ

Περιφέρεια	Αριθμός	Δυναμικό (tn/d)	% Γεωγραφική κατανομή
Αττικής	4	458,5	25,1
Στερεά Ελλάδα πλην Αττικής	3	244	13,4
Πελοπόννησος	5	179	9,8
Δυτική Ελλάδα	-	-	-
Θεσσαλία	1	60	3,3
Κεντρική Μακεδονία	1	110	6,0
Δυτ. Μακεδονία	-	-	-
Ανατ. Μακεδονία Θράκη	4	771	42,4
Κρήτη	-	-	-
Βόρειο Αιγαίο	-	-	-
ΣΥΝΟΛΟΝ	18	1.822,5	100

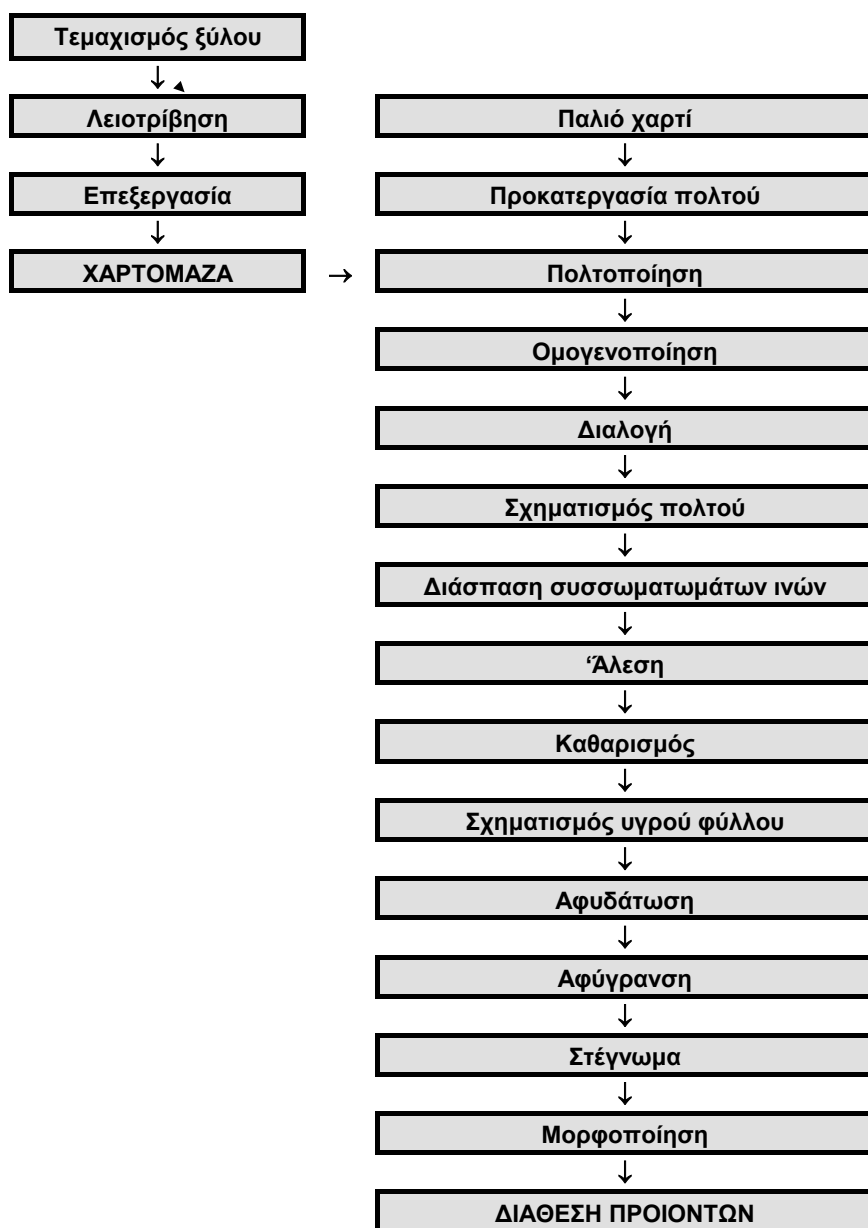
ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΔΗΓΙΑ 96/61/ΕΚ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΔΥΝΑΜΙΚ.	ΑΡΙΘΜ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
A'	>20 Mg/d	17	16 με βιολογικό καθαρισμό αποβλήτων
B'	<20 Mg/d	1	Αντιμετωπίζεται ως A' κατηγορίας

Οι βασικές αρχές που διέπουν τον σχηματισμό του χαρτιού είναι κοινές για όλες τις διαφορετικές ποιότητες που κυκλοφορούν στην αγορά και σχεδόν για όλους τους τύπους των χαρτοποιητικών μηχανών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή του.

Η ΑΘΗΝΑΪΚΗ ΧΑΡΤΟΠΟΙΪΑ Α.Ε. στην Δράμα παράγει μηχανικό χαρτοπολτό χρησιμοποιώντας ως πρώτη ύλη ξυλεία λεύκας. Οι λοιπές χαρτοβιομηχανίες χρησιμοποιούν ως πρώτη ύλη έτοιμη χαρτόμαζα και ανακυκλούμενα παλιόχαρτα, παρασκευάζοντας σχεδόν κάθε είδους χαρτί.

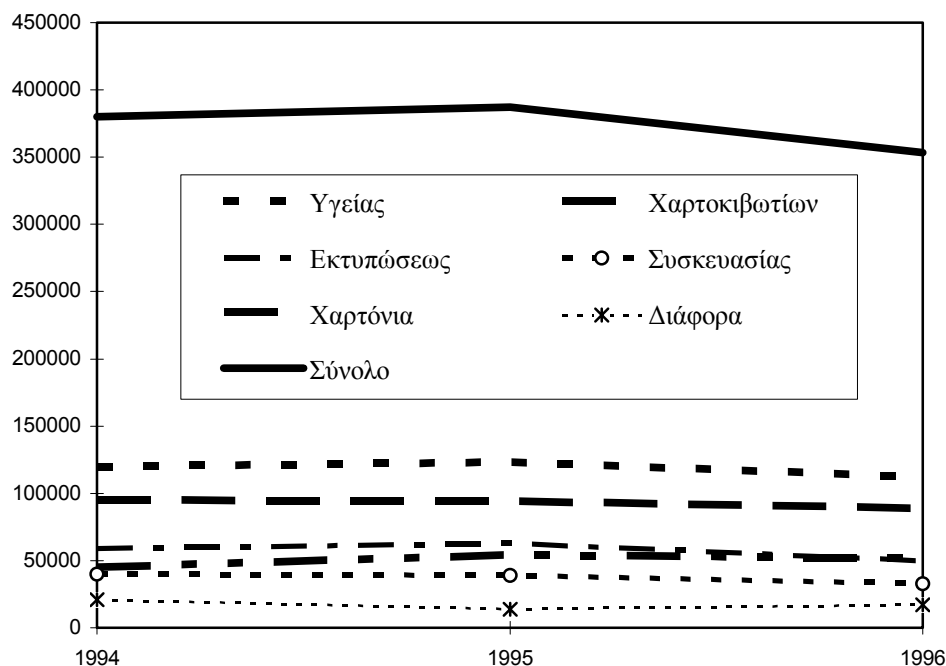
Τυπικό διάγραμμα λειτουργίας παραγωγής χαρτιού



Σημαντικό ρόλο ως πρώτη ύλη της χαρτοβιομηχανίας έχει το ανακυκλούμενο χαρτί, δεδομένου ότι έχουν επιτευχθεί και στην Ελλάδα αρκετά σημαντικά ποσοστά ανάκτησης.

Σε όλες τις μονάδες εφαρμόζεται σε σημαντική έκταση η επαναχρησιμοποίηση-ανακύκλωση των νερών επεξεργασίας, με ενδιάμεσους καθαρισμούς, πριν αυτά καταλήξουν στην έξοδο του εργοστασίου και οδηγηθούν στην μονάδα καθαρισμού. Αυτά τα συστήματα ενδιάμεσου καθαρισμού, που αποτελούν σήμερα βασικό συντελεστή της επιτυχίας των μέτρων μείωσης της κατανάλωσης και της ρύπανσης του νερού, σε μερικές μονάδες εμφανίζουν μη ικανοποιητικές αποδόσεις και έχουν ανάγκη επανεξέτασης για την διαπίστωση των αιτίων της ανεπάρκειας.

Η εξέλιξη της παραγωγής της Ελληνικής Χαρτοβιομηχανίας σε τόννους/έτος



Τα σοβαρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα

Πρόβλημα	Βαρύτητα
Κατανάλωση νερού	Πολύ σημαντική
Καθαρισμός υγρών αποβλήτων	Πολύ σημαντική
Διάθεση ιλύων καθαρισμού αποβλήτων	Περιορισμένη
Διάθεση άλλων στερεών αποβλήτων	Περιορισμένη
Αέρια ρύπανση	Περιορισμένη
Εξοικονόμηση ενέργειας	Σημαντική

- Η κατανάλωση νερού κυμαίνεται από 6 ως 25 m³/tn προϊόντος, μέ μέσο όρο 13,5 m³/tn.
- Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο παρθένο χαρτί κυμαίνεται από 1000-1500 kWh/tn, ενώ στο ανακυκλωμένο από 250-430 kWh/tn.
- Η κατανάλωση καυσίμων εμφανίζεται με 0,18-0,33 tn μαζούτ/tn παρθένου χαρτιού από χαρτοπολτό και τους 0,9-0,125 για το ανακυκλωμένο χαρτί
- Τα στερεά απορρίμματα διατίθενται μαζί με τα αστικά ή με άλλους, όχι πάντα εγκεκριμένους, τρόπους.
- Αέριοι ρύποι προέρχονται, κυρίως από τις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας.

Κύριες δράσεις πρόληψης της ρύπανσης

Ο βασικοί ρυπαντές είναι τα υγρά απόβλητα και τα στερεά απορρίμματα και κυρίως τα ένυδρα ιζήματα από τον καθαρισμό των νερών.

Από άποψη τεχνολογίας δεν υπάρχουν ειδικές απαιτήσεις καθαρισμού και προβλήματα προς επίλυση. Μερικές φορές όμως παρατηρούνται προβλήματα μειωμένων αποδόσεων, που οφείλονται σε πλημμελή παρακολούθηση της λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων. Τα στερεά απόβλητα της χαρτοβιομηχανίας, απαιτούν ειδική διαχείριση. Η πιο αποτελεσματική μέθοδος διαχείρισης είναι η αποτέφρωση. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται η τελική διάθεση σε οργανωμένους χώρους υποδοχής στερεών βιομηχανικών αποβλήτων.

Διαθέσιμες Τεχνολογίες

1./ Μείωση της κατανάλωσης νερού και υγρών αποβλήτων

Οι ΒΔΤ στη χαρτοβιομηχανία έχουν ως κύριο στόχο την μείωση της κατανάλωσης νερού και ενέργειας και περιορισμό των ρύπων. Δεδομένου ότι η Ελληνική χαρτοβιομηχανία έχει ήδη εφαρμόσει σε σημαντική έκταση τις γενικά αποδεκτές καθαρές τεχνολογίες, η σημαντικότερη απαιτούμενη παρέμβαση είναι

- Εφαρμογή αντιρροής στις διεργασίες πλύσης.
- Βελτιστοποίηση των διεργασιών με αυτοματισμούς.
- Ανακύκλωση των αποβλήτων ορισμένων διεργασιών.
- Εφαρμογή λιγότερο υδροβόρων μεθόδων.
- Χρήση εναλλακτικών χημικών ουσιών, με μικρότερο οργανικό φορτίο.
- Ανάκτηση ουσιών από τα απόβλητα.
- Αποφυγή των τοξικών χρωμάτων και προσθέτων.

2./ Μείωση της των στερεών αποβλήτων

Βελτίωση της ποιότητας των ιζημάτων από τον καθαρισμό των αποβλήτων, με χρήση χημικών και χρωμάτων φιλικών προς το περιβάλλον.

3./ Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας

Η ανάκτηση θερμικής ενέργειας με εναλλαγές θερμότητας είναι εφικτή σε πολλές διεργασίες, ιδίως μάλιστα συνεχούς λειτουργίας. Συνολικά είναι ρεαλιστικό να περιμένει κανείς ότι η μείωση στην κατανάλωση ενέργειας θα είναι της τάξης του 25-30%, που είναι πολύ αξιόλογη, δεδομένης της σημαντικής συμμετοχής του κόστους της ενέργειας στο συνολικό κόστος επεξεργασίας.

Σύνοψη Β.Δ.Τ. στον κλάδο παραγωγής χαρτομάζας και χαρτιού

Σκοπός	Περιγραφή Τεχνικής
Εξοικονόμηση ύδατος και μείωση των υγρών αποβλήτων	<ul style="list-style-type: none"> ο Τακτική συντήρηση του μηχανικού εξοπλισμού και των υδραυλικών εγκαταστάσεων ο Επανάχρηση των αποβλήτων από την άλεση και παραγωγή θερμομηχανικού πολτού και από την παραγωγή χαρτιού στις πλύσεις τεμαχιδίων ξύλου ο Επανάχρηση υγρών αποβλήτων στα διάφορα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας ο Προστασία των υδάτων των ψυκτικών κυκλωμάτων από διαφυγές λιπαντικών ο Συλλογή, απομάκρυνση ή επαναφορά στην παραγωγή των εσχαρωμάτων από τα απόβλητα που ανακυκλώνονται στην παραγωγή. ο Κροκίδωση των υγρών αποβλήτων που ανακυκλώνονται στην παραγωγή σε διατάξεις κροκίδωσης ταχείας ανάδευσης και συσσωμάτωσης σε συνθήκες αργής ανάδευσης. ο Διαύγαση των υγρών αποβλήτων που ανακυκλώνονται στην παραγωγή σε στατικές συνθήκες (δεξαμενές διαύγασης), αντί των διατάξεων επίπλευσης
Μείωση πρώτων και βοηθητικών υλών	<ul style="list-style-type: none"> ο Χρησιμοποίηση υδάτων χαμηλής σκληρότητας για τον περιορισμό της κατανάλωσης υλικών αποσκληρυνσης ο Συγκράτηση των ινών που διαφεύγουν στα υγρά απόβλητα σε διατάξεις διήθησης και διαύγασης και επαναφορά τους στις διεργασίες ο Αξιοποίηση μέρους του πλεονάσματος βιομάζας που δημιουργείται στις διατάξεις βιολογικής επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων της χαρτοβιομηχανίας ο Περιορισμός της χρήσης κόλλας κολοφωνίου με την προσθήκη διαλύματος $Al_2(SO_4)_3$ σε ποσότητες που εξαρτώνται από τη θερμοκρασία, τη σκληρότητα και το pH. ο Μείωση στην κατανάλωση καολίνη με την προσθήκη μακρομορίων αμύλου. ο Μείωση της κατανάλωσης χαρτοπολτού με χρήση υλικών συγκράτησης των ινών. ο Μείωση της κατανάλωσης αμύλου με περιορισμό των προσδόσεων στη χαρτοποίηση και την αύξηση των προσδόσεων στην επιφανειακή επίστρωση.
Περιορισμός των ρύπων	<ul style="list-style-type: none"> ο Αντικατάσταση υλικών που δημιουργούν προβλήματα στο περιβάλλον, όπως χρωμάτων ανιλίνης, οπτικών λευκαντικών, βελτιωτικών υδροαντοχής, βιοκτόνων. ο Ειδική αντιμετώπιση, με ξεχωριστή συλλογή και χημική εξουδετέρωση των υγρών αποβλήτων που προέρχονται από τα τμήματα παραγωγής επιχρισμένου χαρτονιού, λόγω της επιβάρυνσής τους με οργανικούς διαλύτες και ανόργανες προσμείξεις.
Εξοικονόμηση ενέργειας	<ul style="list-style-type: none"> ο Τα υδραυλικά δίκτυα να λειτουργούν κατά το δυνατόν με βαρύτητα. ο Αξιοποίηση των υδρατμών που εκλύονται από τις διατάξεις άλεσης για προθερμάνσεις. ο Παραγωγή ενέργειας από την καύση των παραπροϊόντων ξύλου και φλοιών που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή χαρτομάζας. ο Μονώσεις των δικτύων θερμού νερού και ατμού ο Ανάκτηση της θερμότητας από τον ατμό που διαφεύγει από τα στεγνωτικά τμήματα ο Αύξηση της συμπίεσης από 300 σε 1.000 kN/m στη μηχανική αφυδάτωση του χαρτιού στην παραγωγή χαρτιών μεγάλου βάρους, όπως χαρτιά συσκευασίας και χαρτόνια, αλλά και χαρτιών γραφής-εκτύπωσης.
Διαχείριση υγρών αποβλήτων	<ul style="list-style-type: none"> ο Βελτίωση της απόδοσης των συστημάτων καθαρισμού τόσο μέσα στην παραγωγική διαδικασία, όσο και μετά την έξοδο από τους χώρους παραγωγής.
Περιορισμός αέριων εκπομπών	<ul style="list-style-type: none"> ο Επιλογή χρήσης καθαρών καυσίμων στους λέβητες όπως αέριο, πετρέλαιο χαμηλής περ. σε θείο και τακτική συντήρηση λεβήτων για υψηλή απόδοση
Διαχείριση στερεών αποβλήτων	<ul style="list-style-type: none"> ο Διάθεση των ιζημάτων από την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων και της στάχτης σε χώρους υποδοχής στερεών βιομηχανικών αποβλήτων

ΒΑΦΕΙΑ ΦΙΝΙΡΙΣΤΗΡΙΑ

Κατάσταση του κλάδου το 1998

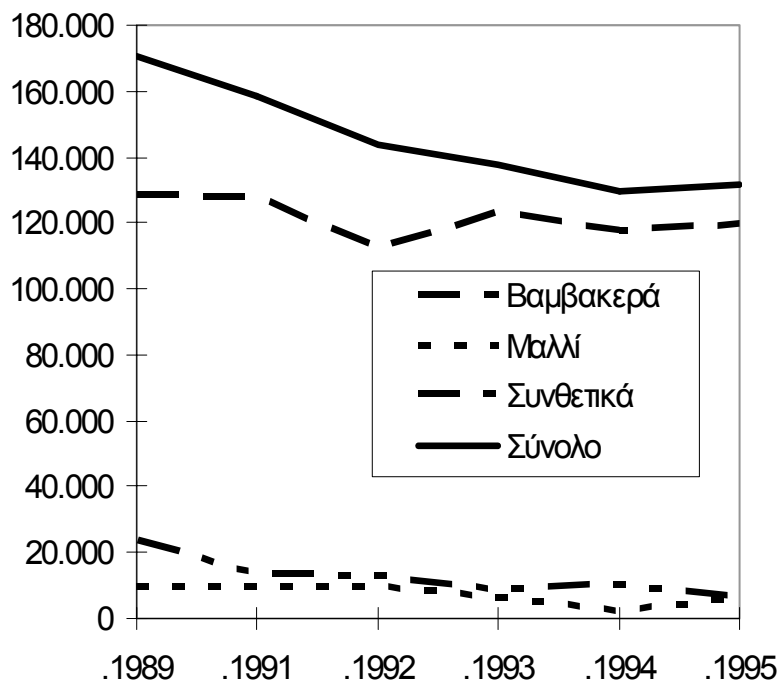
Από τις περίπου 220 μονάδες διάφορων μεγεθών του κλάδου, το 75% αποτελείται από οικογενειακές επιχειρήσεις με λιγότερους από 10 απασχολούμενους. Πολλές μονάδες λειτουργούν, σε σημαντικό ποσοστό της δυναμικότητάς τους με την μέθοδο “φασόν” για λογαριασμό τρίτων. Άλλες πάλι έχουν καθετοποιηθεί φθάνοντας στην παραγωγή έτοιμων προϊόντων, έχοντας έτσι πλήρη έλεγχο σε όλη την σειρά παραγωγής.

Η υφαντουργική βιομηχανία αποτελεί την σημαντικότερη βιομηχανική δραστηριότητα της Χώρας με 140.000 απασχολούμενους και συμβάλλει κατά 15% στο εθνικό προϊόν, παράγοντας το 25% σε αξία των βιομηχανικών προϊόντων. Η κύρια πρώτη ύλη της υφαντουργικής βιομηχανίας είναι βαμβάκι εγχώριας προέλευσης.

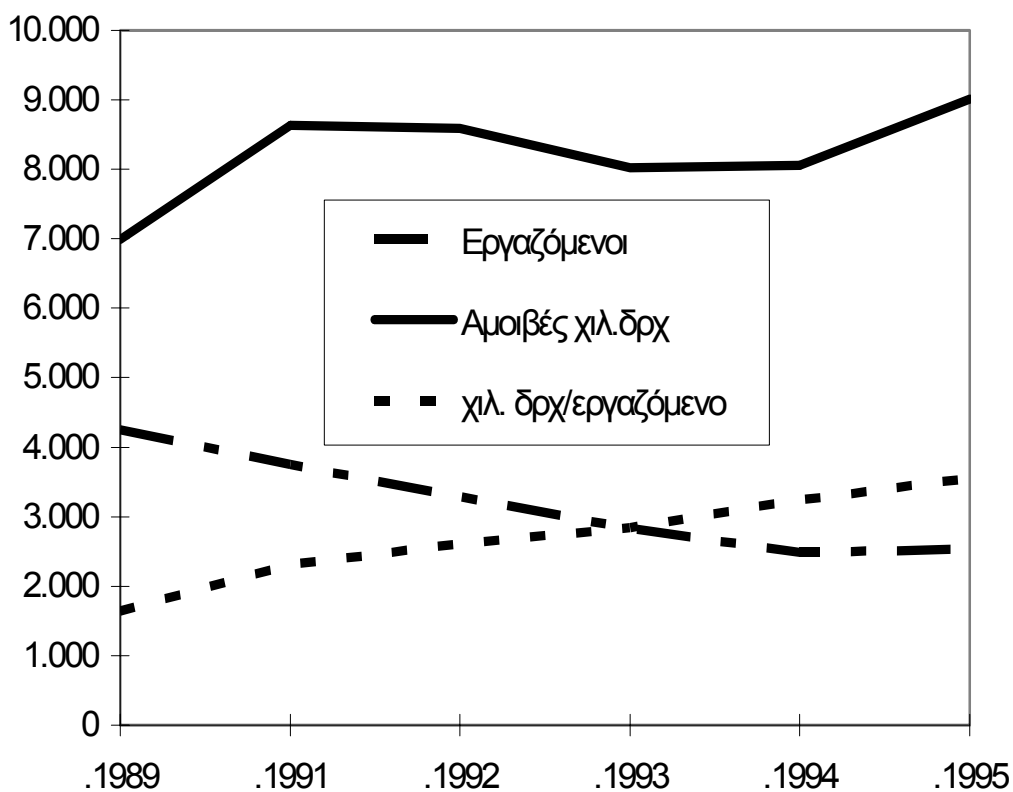
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ

Περιοχή	Μονάδες (%)
Αττική	33,9
Κεντρ. Μακεδονία	46,7
Δυτ. Ελλάδα	9,7
Θεσσαλία	3,9
Κεντρ. Ελλάδα	3,0
Υπόλοιπο χώρας	2,8
Σύνολο Μονάδων	~220

Παραγωγή σε tn/a



Αριθμός εργαζομένων και ύψος αμοιβών σε χιλ.δρχ



ΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ

1. Μειώνεται ο αριθμός των μικρών μονάδων.
2. Οι μεγάλες μονάδες που επενδύουν σε σύγχρονο εξοπλισμό και τεχνολογία δείχνουν μία συνεχή βελτίωση, ενώ όσες διατηρούν ξεπερασμένες εγκαταστάσεις φθίνουν συνεχώς.
3. Σημαντικό μέρος φασόν ανατίθεται στις γειτονικές βαλκανικές χώρες

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΔΥΝΑΜΙΚ.	ΑΡΙΘΜ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
A'	>10 Mg/d	17	Όλες με βιολ.καθαρισμό
B'	<10 Mg/d	~200	Ανεπαρκής επεξεργασία αποβλήτων

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΔΗΓΙΑ 96/61/ΕΚ

Τυπικό διάγραμμα λειτουργίας

Δεν είναι δυνατόν να παρουσιασθεί, λόγω της μεγάλης διαφοροποίησης ανά πρώτη ύλη και προϊόν.

Τα σοβαρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα

Πρόβλημα	Βαρύτητα
Κατανάλωση νερού	Σημαντική
Καθαρισμός υγρών αποβλήτων	Πολύ σημαντική
Διάθεση ιλύων καθαρισμού αποβλήτων	Πολύ σημαντική
Διάθεση άλλων στερεών αποβλήτων	Περιορισμένη
Αέρια ρύπανση	Περιορισμένη
Εξοικονόμηση ενέργειας	Σημαντική

Τα βιομηχανικά απόβλητα περιέχουν τρεις κύριες κατηγορίες ρύπων:

1. Ακαθαρσίες φυσικής προέλευσης, άλατα, λίπη και έλαια στο βαμβάκι και το μαλλί.
2. Χημικές ουσίες που προστίθενται ή αφαιρούνται κατά τις διάφορες διεργασίες.
3. Ίνες που αποσπώνται με χημικό ή μηχανικό τρόπο.

Οι καταναλώσεις νερού ποικίλλουν συνεπώς από την μία μονάδα στην άλλη.

- ο Η σύνθεση των αποβλήτων παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις, ανάλογα με το υλικό, την εφαρμοζόμενη τεχνολογία, τις βοηθητικές ύλες και την εμπειρία του προσωπικού. Πρέπει να σημειωθεί ότι, όπως προέκυψε από την έρευνα, εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται ουσίες που είναι απαγορευμένες ως τοξικές και επικίνδυνες, όπως τα χρώματα ανιλίνης.
- ο Οι ποσότητες στερεών αποβλήτων των παραγωγικών διαδικασιών είναι σχετικά μικρές, αποτελούμενες από υφάσματα και ίνες, υλικά συσκευασίας και υπολείμματα βοηθητικών υλών.
- ο Τα σοβαρότερα προβλήματα δημιουργούν τα ένυδρα ιζήματα των μονάδων καθαρισμού των αποβλήτων, επειδή περιέχουν τοξικά κατάλοιπα που επιβάλλουν την διάθεση σε οργανωμένους χώρους υποδοχής στερεών βιομηχανικών αποβλήτων, που, προς το παρόν, δεν υπάρχουν .
- ο Οι αέριες εκπομπές είναι δευτερεύουσας σημασίας για τον κλάδο και δεν παρουσιάζουν προβλήματα στην αντιμετώπισή τους
- ο Η ενέργεια που καταναλώνεται είναι κυρίως (80-90%) θερμική (μαζούτ) για την λειτουργία των ατμολεβήτων και την θέρμανση και ηλεκτρική που κυμαίνεται από 10-15 kWh/kg πρώτης ύλης.

Κύριες δράσεις πρόληψης της ρύπανσης

1. Χρήση χημικών ουσιών φιλικών προς το περιβάλλον και επιλογή λιγότερο ρυπαινουσών διαδικασιών.
2. Μείωση της κατανάλωσης του νερού με ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση των διαλυμάτων, ή με σωστότερη ρύθμιση των ποσοτήτων με την χρήση αυτοματισμών.
3. Μείωση της κατανάλωσης καυσίμων με ανάκτηση θερμότητας από τα απόβλητα, εγκατάσταση εξοικονομητών ατμού, αξιοποίηση θερμών απαερίων κλπ.
4. Μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας με την χρήση εξοπλισμού με καλύτερο βαθμό απόδοσης.

Διαθέσιμες Τεχνολογίες

1./ Μείωση της κατανάλωσης νερού και υγρών αποβλήτων

- Εφαρμογή αντιρροής στις διεργασίες πλύσης.
- Βελτιστοποίηση των διεργασιών με αυτοματισμούς.
- Ανακύκλωση των αποβλήτων ορισμένων διεργασιών.
- Εφαρμογή λιγότερο υδροβόρων μεθόδων.
- Χρήση εναλλακτικών χημικών ουσιών, με μικρότερο οργανικό φορτίο.
- Ανάκτηση ουσιών από τα απόβλητα.
- Αποφυγή των τοξικών χρωμάτων και προσθέτων.

2./ Μείωση της των στερεών αποβλήτων

Βελτίωση της ποιότητας των ιζημάτων από τον καθαρισμό των αποβλήτων, με χρήση χημικών και χρωμάτων φιλικών προς το περιβάλλον.

3./ Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας

Η ανάκτηση θερμικής ενέργειας με εναλλαγές θερμότητας είναι εφικτή σε πολλές διεργασίες, ιδίως μάλιστα συνεχούς λειτουργίας. Συνολικά είναι ρεαλιστικό να περιμένει κανείς ότι η μείωση στην κατανάλωση ενέργειας θα είναι της τάξης του 25-30%, που είναι πολύ αξιόλογη, δεδομένης της σημαντικής συμμετοχής του κόστους της ενέργειας στο συνολικό κόστος επεξεργασίας.

Σύνοψη ΒΔΤ στον κλάδο των βαφείων - φινιριστηρίων

Σκοπός	Περιγραφή Τεχνικής
<p>Εξοικονόμηση νερού και μείωση υγρών αποβλήτων</p> <p>Περιορισμός των ρύπων</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Τακτική συντήρηση του μηχανικού εξοπλισμού και των υδραυλικών εγκαταστάσεων ○ Εγκατάσταση σύγχρονων μηχανών βαφής με μικρό λόγο λουτρού προς προϊόν 6-8 : 1 και αυτόματη τροφοδοσία νερού και χημικών. ○ Εγκατάσταση πλυντηρίων υψηλής απόδοσης και εφαρμογή αποδοτικών τεχνικών ξεπλύματος (πχ. πλύσιμο κατ' αντιρροή, ή σε παρτίδες) ○ Εφαρμογή ανακύκλωσης απόνευρων μεταξύ διαφόρων παραγωγικών σταδίων ○ Αντικατάσταση κοινών σαπουνιών και κατιονικών απορρυπαντικών με βιοδιασπάσιμα μη ιονικά απορρυπαντικά ○ Αντικατάσταση αμύλου στο κολλάρισμα με συνθετικά υλικά κολλαρίσματος ○ Κατά το κολλάρισμα αμύλου να εφαρμόζεται ενζυμικό αποκολλάρισμα ή αποκολλάρισμα με H₂O₂ ○ Χρήση χρωμάτων με υψηλή απορροφητικότητα από το ύφασμα και εφαρμογή τεχνικών βαφής υψηλής απόδοσης (πχ. βαφές υψηλής θερμοκρασίας και πίεσης, βαφή ενός σταδίου στα σύμμικτα) ○ Αντικατάσταση οξικού οξέος με ανθρακικό νάτριο ή μυρμηκικό οξύ ○ Αντικατάσταση φυσικών ελαίων με συνθετικά ορυκτά έλαια ○ Χρήση πηκτικών τυποβαφής πολυμερούς βάσης αντί υδρογονανθράκων ○ Ανακύκλωση καυστικής σόδας από τα λουτρά του μερσερισμού ○ Ανάκτηση συνθετικής κόλλας από λουτρά αποκολλαρίσματος ○ Κατάργηση τοξικών & επικίνδυνων χρωμάτων όπως χρώματα χρωμίου, βενζιδίνης, ναφθόλης και αζω χρωμάτων που ανάγονται σε καρκινογόνες αρωματικές αμίνες ○ Περιορισμός χρωμάτων θείου: χρήση υδατοδιαλυτών χρωμάτων θείου ή αντικατάσταση θειούχου νατρίου ○ Αντικατάσταση διχρωμικού καλίου με H₂O₂ ή αερισμό ○ Κατάργηση οργανοχλωριωμένων φορέων βαφής ○ Αντικατάσταση χρωμάτων βαφής και παστών τυποβαφής με βάση διαλύτες με υδατικά χρώματα και πάστες ○ Κατάργηση διαλυτών κατά το πλύσιμο μαλλιού ○ Αποφυγή χρήση ενώσεων του χλωρίου στη λεύκανση-αντικατάσταση με H₂O₂ ○ Αντικατάσταση φορμαλδεύδης, οργανοχλωριωμένων βιοκτόνων και κατιονικών μαλακωτικών με λιγότερο επικίνδυνα υποκατάστατα
<p>Εφαρμογή τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ανάκτηση θερμότητας από τα θερμά λουτρά ○ Ανάκτηση θερμότητας από τα θερμά αέρια των στεγνωτηρίων-θερμοφιξαριστικών μηχανών ○ Ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση των συκτυκνωμάτων ατμού ○ Βελτίωση απόδοσης λειτουργίας ατμολεβήτων ○ Ανάκτηση θερμότητας από θερμά απαέρια ατμολεβήτων ○ Θερμομόνωση όλων των θερμών επιφανειών
<p>Περιορισμός αέριων εκπομπών</p>	<p>Επιλογή χρήσης καθαρών καυσίμων στους λέβητες όπως αέριο, πετρέλαιο χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, τακτική συντήρηση λεβήτων για υψηλή απόδοση</p> <p>Μείωση των εκπομπών VOC με χρήση φίλτρου ενεργού άνθρακα ή με καύση ή βιολογικό φίλτρο</p> <p>Μείωση των ινών, σωματιδίων και σκόνης με χρήση σακκόφιλτρων</p>
<p>Διαχείριση στερεών</p>	<p>Χωριστή συλλογή και διάθεση των υπολειμμάτων χρωμάτων και παστών τυποβαφής</p>

ΒΥΡΣΟΔΕΨΕΙΑ

Η κατάσταση του κλάδου το 1998

Τα τελευταία χρόνια ο αριθμός των Ελληνικών βυρσοδεψείων σημειώνει μία συνεχή κάμψη. Από 374 μονάδες το 1984 με συνολικό προσωπικό 2.350, το 1995 υπήρχαν 155 μονάδες με 1.300 απασχολούμενους. Η τάση συρρίκνωσης συνεχίζεται επηρεάζοντας ακόμη και τις μεγαλύτερες μονάδες. Η γεωγραφική κατανομή των μονάδων και της παραγωγής στην χώρα είναι η ακόλουθη:

Περιφέρεια	Αριθμός μονάδων	% Αριθμός απασχολούμενων
Αττική	96	55
Στερεά Ελλάδα	6	3,4
Πελοπόννησος	1	0,5
Δυτική Ελλάδα	3	1,7
Θεσσαλία	2	1,1
Κεντρική Μακεδονία	35	20
Δυτική Μακεδονία	2	1,1
Ανατολική Μακεδονία & Θράκη	1	0,5
Κρήτη	26	15
Βόρειο Αιγαίο	2	1,1
ΣΥΝΟΛΟΝ	173	100

Πηγή: Πρόσφατα στοιχεία απογραφής βυρσοδεψικών μονάδων

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΔΗΓΙΑ 96/61/ΕΚ

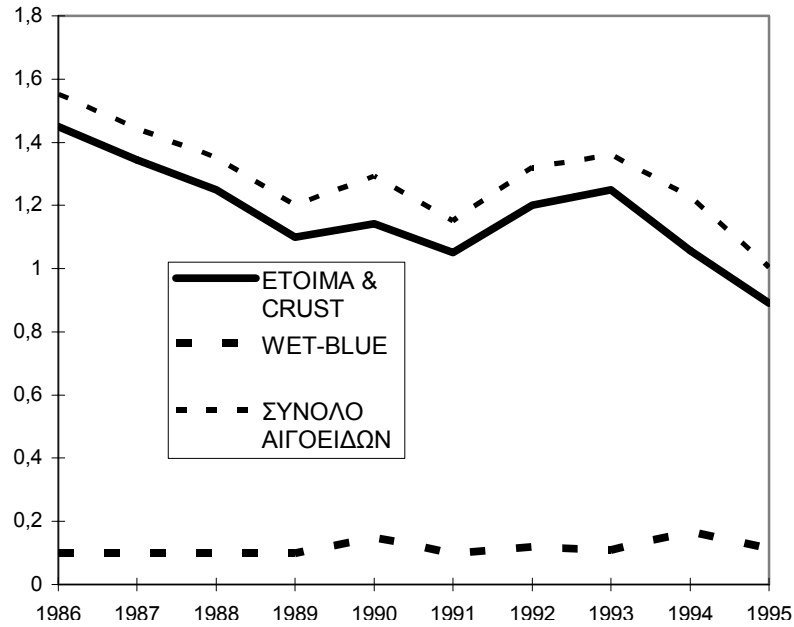
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΔΥΝΑΜΙΚ.	ΑΡΙΘΜ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
A'	>12 Mg/d	1 (*)	Με βιολ. καθαρισμό
B'	<12 Mg/d	~170 (**)	Με ανεπαρκή επεξεργασία αποβλήτων

(*)Πρόκειται για μία εγκατάσταση σύγχρονης τεχνολογίας και τα στοιχεία καταναλώσεων νερού και ενέργειας καθώς και τα φορτία των αποβλήτων είναι χαμηλότερα από τους διεθνώς αποδεκτούς δείκτες κατανάλωσης.

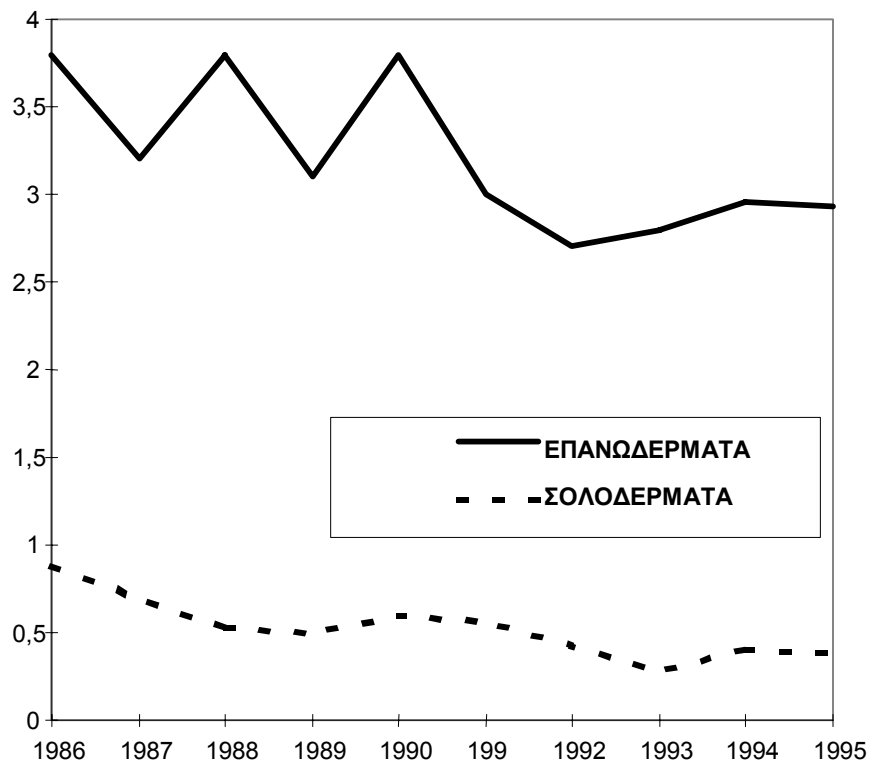
(**)Τα μικρά βυρσοδεψεία είναι συγκεντρωμένα στην Αττική, την Θεσσαλονίκη, την Πάτρα και την Κρήτη. Το προσωπικό τους κυμαίνεται από 2-50 άτομα, με μία μόνο βυρσοδεψική μονάδα να υπερβαίνει τους 50 απασχολούμενους. Είναι εύλογο ότι το τεχνολογικό επίπεδο των μικρών κυρίως μονάδων είναι σχετικά χαμηλό. Καταβάλλονται προσπάθειες να ιδρυθούν δύο βιομηχανικά πάρκα ειδικά για βυρσοδεψεία, στην ΒΙ.ΠΕ Θεσσαλονίκης και στην Βοιωτία, για να εκσυγχρονισθούν οι μονάδες και να διευκολυνθεί ο περιβαλλοντικός τους έλεγχος.

Η μείωση παραγωγής δερμάτων βοοειδών και αιγοειδών, τη δεκαετία 1986-1995, παρουσιάζεται και στα διαγράμματα που ακολουθούν. Η μείωση, σε τετραγωνικά μέτρα, έφθασε τη δεκαετία αυτή το 25%.

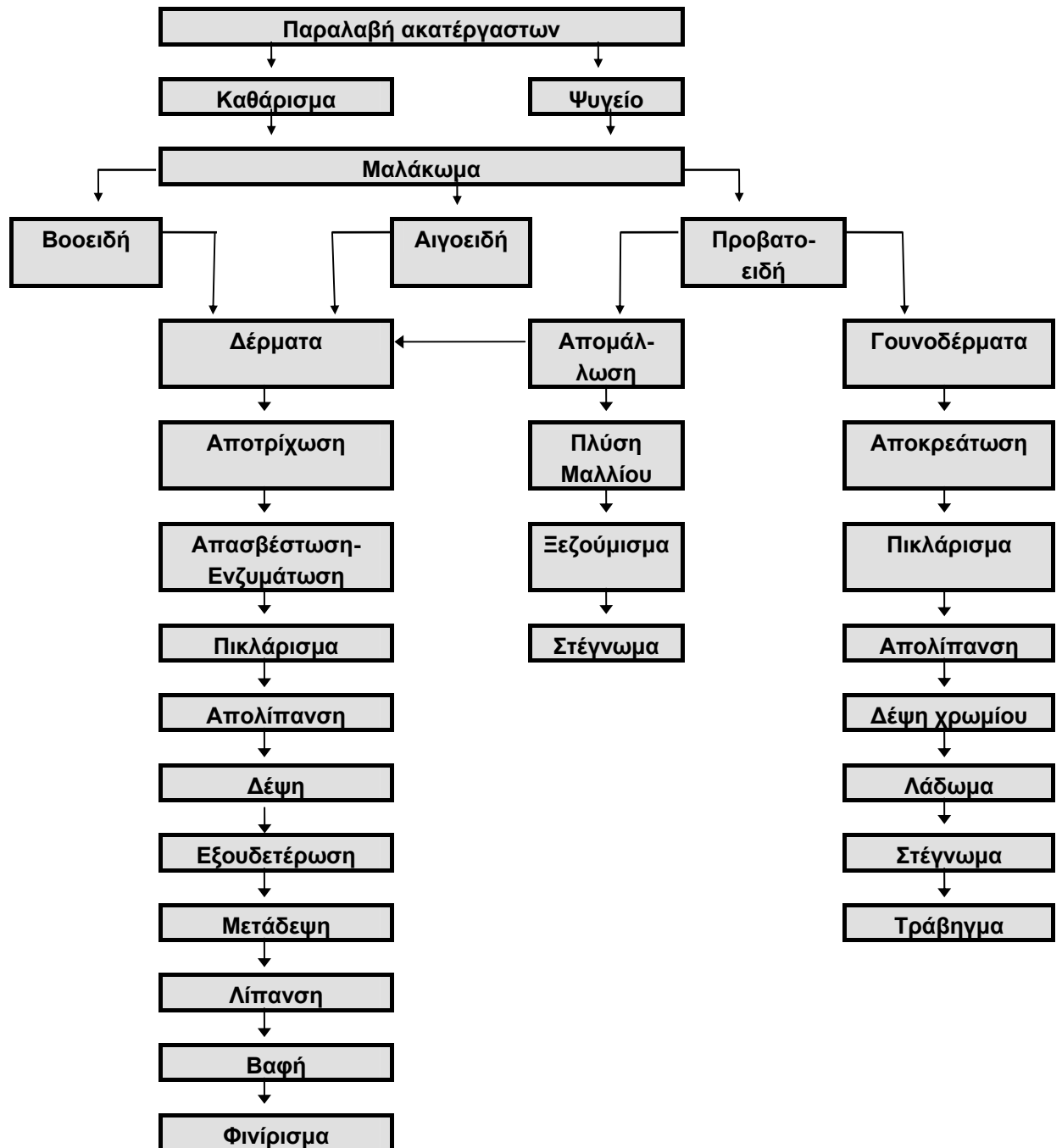
Δέρματα αιγοειδών σε εκατομ. τετρ. μέτρα



Δέρματα βοοειδών σε εκατ. τετρ. μέτρα



Τυπικό διάγραμμα Λειτουργίας Βυρσοδεψείου



Όπως δείχνει το διάγραμμα, η παραγωγή δέρματος από τις δορές είναι μία σύνθετη διαδικασία αποτελούμενη από μία αλληλουχία διεργασιών, που εξαρτώνται από:

- το είδος και την προέλευση της πρώτης ύλης,
- το επιδιωκόμενο προϊόν
- το είδος της εφαρμοζόμενης επεξεργασίας

Τα σοβαρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα

Πρόβλημα	Βαρύτητα
Κατανάλωση νερού	Πολύ σημαντική
Καθαρισμός υγρών αποβλήτων	Πολύ σημαντική
Διάθεση ιλύων καθαρισμού αποβλήτων	Πολύ σημαντική
Διάθεση άλλων στερεών αποβλήτων	Σημαντική
Αέρια ρύπανση	Περιορισμένη-οσμές
Εξοικονόμηση ενέργειας	Περιορισμένη

Κύριες δράσεις πρόληψης της ρύπανσης

Τα μέτρα πρόληψης στα βυρσοδευεία ανήκουν στις εξής κύριες ομάδες:

- Μείωση της κατανάλωσης νερού
- Μείωση των ρύπων στα υγρά απόβλητα
- Μείωση της ποσότητας και βελτίωση της ποιότητας των στερεών απορριμμάτων.

Διαθέσιμες Τεχνολογίες

1./ Μείωση της κατανάλωσης νερού και υγρών αποβλήτων

Υπάρχουν ορισμένα περιθώρια για εφαρμογή αντιρροής και ανακύκλωση των αποβλήτων, αλλά η σημαντικότερη εξοικονόμηση επιτυγχάνεται με συστηματική και νοικοκυρεμένη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Υπάρχουν πολύ σημαντικά περιθώρια μείωσης των ρύπων στα απόβλητα, με την σωστή επιλογή και δοσολογία των διεργασιών και των χημικών ουσιών, καθώς και εφαρμογή τεχνικών όπως η ανάκτηση της τρίχας.

2./ Μείωση της των στερεών αποβλήτων

Τα κύρια στερεά απορρίμματα είναι: λέσια, ξελουρίδια, ασβεστίσια, σκεφίδια και ιζήματα από την επεξεργασία των αποβλήτων. Στα υγρά απόβλητα ή σε στερεά μορφή απομακρύνονται παραπροϊόντα της επεξεργασίας, όπως πρωτεΐνες, λίπη, τρίχες, αποκόμματα κλπ. Το σύνολο των στερεών απορριμμάτων κατεργασίας, από ακατέργαστη δορά ως το τελικό προϊόν κυμαίνεται από 500 ως 800 kg/tn.

Στις ποσότητες αυτές πρέπει να προστεθούν τα ιζήματα από τις διεργασίες καθαρισμού των υγρών αποβλήτων. Κατά κανόνα η τελική τους διάθεση απαιτεί οργανωμένους χώρους υποδοχής στερεών βιομηχανικών αποβλήτων. για την διευκόλυνση της διάθεσης των ιζημάτων να υποβάλλονται σε χωριστή προεπεξεργασία τα χρωμιούχα απόβλητα.

3./ Μείωση των αέριων εκπομπών

Οι αέριες εκπομπές είναι δευτερεύουσας σημασίας και αποτελούνται, εκτός από τα καυσαέρια των λεβήτων, από διαλύτες των χρωμάτων, καθώς και περιορισμένες εκπομπές υδροθείου από τα υγρά απόβλητα.

4./ Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας

Η κατανάλωση ενέργειας συμμετέχει ελάχιστα στο κόστος παραγωγής. Η θερμική ενέργεια αποτελεί το 80-90% της συνολικής κατανάλωσης, ενώ το υπόλοιπο είναι ηλεκτρική για την κίνηση και τον φωτισμό. Κυμαίνεται από 2 kW/m² για τα σολοδέσματα μέχρι 11 kW/m² για άλλα προϊόντα. Λόγω της ασυνεχούς εξέλιξης των διεργασιών, τα περιθώρια εξοικονόμησης είναι ελάχιστα.

Σύνοψη Β.Δ.Τ. στον κλάδο της βυρσοδευείας

Σκοπός	Περιγραφή τεχνικής
Εξοικονόμηση νερού	<ul style="list-style-type: none"> ○ Εφαρμογή λουτρών μικρού όγκου, ○ Εκπλύσεις σε παρτίδες ○ Ανακύκλωση λουτρών ○ Επαναχρησιμοποίηση απορροών βιολογικού ○ Εκσυγχρονισμός εξοπλισμού
Περιορισμός ρύπων	<ul style="list-style-type: none"> ○ Μηχανική απομάκρυνση μη στερεωμένου άλατος ○ Μειωμένη προσθήκη άλατος στις υγράλατες βύρσες, ή προμήθεια “φρέσκων” βυρσών ○ Αποθήκευση ακατέργαστων σε ψυγεία ○ Χρήση μη τοξικών βιοκτόνων και αντισηπτικών ○ Αποτρίχωση χωρίς υδράσβεστο ○ Διάσωση και ανάκτηση της τρίχας ○ Ενζυματική αποτρίχωση χωρίς θειούχα ή με οργανικά μέσα αποτρίχωσης ○ Ασβέστωμα –Αποτρίχωση χωρίς χρήση αμμωνιακών αλάτων (οργανικά μέσα, άλατα Mg) ○ Απολίπανση χωρίς διαλύτες με χρήση ενζύμων ή γαλακτωματοποιητών ○ Διαχωρισμός πικλαρίσματος και δέψης ○ Οξίνιση χωρίς χλωριούχο νάτριο ○ Δέψη υψηλής εξάντλησης χρωμίου ○ Εφαρμογή πρόδεψης ○ Σχίσσιμο “ασβεστίσια” και ωμά ○ Χρήση υδατοδιαλυτών βαφών- ελεγχόμενη στερέωση χρωμάτων ○ Χρήση τυπωτικών μηχανών και υδατικών συστημάτων καλλωπισμού ○ Αντικατάσταση τοξικών και επικίνδυνων υλικών καλλωπισμού και περιορισμός οργανικών διαλυτών
Διαχείριση υγρών αποβλήτων	<ul style="list-style-type: none"> ○ Χωριστή προεπεξεργασία των χρωμιούχων αποβλήτων, ώστε να μην περιέχουν χρώμιο τα άλλα ιζήματα της μονάδας καθαρισμού αποβλήτων
Διαχείριση στερεών αποβλήτων	<ul style="list-style-type: none"> ○ Αναγέννηση δεψικού χυμού από χρωμιούχα ιζήματα με οξίνιση. ○ Ανάκτηση τρίχας και μαλλιού από απόβλητα αποτρίχωσης- απομάλλωσης ○ Ανάκτηση λίπους από λέσια και κολλαγόνου από αποκόμματα ○ Αναερόβια επεξεργασία για παραγωγή βιοαερίου και σταθεροποιημένου υπολείμματος ○ Διάθεση στερεών αποβλήτων σε χώρους αποδοχής βιομηχανικών αποβλήτων
Περιορισμός αέριων εκπομπών	<ul style="list-style-type: none"> ○ Επιλογή χρήσης καθαρών καυσίμων στους λέβητες ○ Μείωση εκπομπών υδροθείου με διχέτευση των αερίων από τις βαρέλες προς υγρούς καθαριστές αλκαλικού διαλύματος ○ Μείωση εκπομπών VOC με χρήση φίλτρου με προσροφητικό υλικό ή με καύση ή με βιολογικό φίλτρο ○ Μείωση σκόνης και αιωρ. σωματιδίων στα στάδια λαδωμάτων- καλλωπισμού με χρήση φίλτρων ή υγρούς/ ξηρούς καθαριστές