

## ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 26ης Σεπτεμβρίου 2014

για τη θέσπιση των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, όσον αφορά την παραγωγή χαρτοπολτού, χαρτιού και χαρτονιού

[κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2014) 6750]

(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

(2014/687/ΕΕ)

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη την οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 24ης Νοεμβρίου 2010, περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) <sup>(1)</sup>, και ιδίως το άρθρο 13 παράγραφος 5,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η Επιτροπή οφείλει να διοργανώνει ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τις βιομηχανικές εκπομπές μεταξύ της ίδιας και των κρατών μελών, των σχετικών βιομηχανικών κλάδων και των μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος, προκειμένου να διευκολύνει την κατάρτιση των εγγράφων αναφοράς για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ), τα οποία ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 11 της εν λόγω οδηγίας.
- (2) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 2 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, κατά την ανταλλαγή πληροφοριών εξετάζονται οι επιδόσεις των εγκαταστάσεων και οι τεχνικές όσον αφορά τις εκπομπές, εκφρασμένες ως βραχυπρόθεσμος και μακροπρόθεσμος μέσος όρος, κατά περίπτωση, και οι σχετικές συνθήκες αναφοράς, η κατανάλωση και το είδος των πρώτων υλών, η κατανάλωση ύδατος, η χρήση της ενέργειας και η παραγωγή αποβλήτων, οι χρησιμοποιούμενες τεχνικές, η σχετική παρακολούθηση, οι επιπτώσεις της χρήσης διαφόρων περιβαλλοντικών μέσων, η οικονομική και τεχνική βιωσιμότητα και οι εξελίξεις όλων των ανωτέρω, καθώς και οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές και οι αναδυόμενες τεχνικές που προσδιορίζονται αφού εξετασθούν τα ζητήματα που αναφέρονται στα στοιχεία α) και β) του άρθρου 13 παράγραφος 2 της εν λόγω οδηγίας.
- (3) Τα «συμπεράσματα ΒΔΤ», όπως ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 12 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, αποτελούν το καίριο στοιχείο των εγγράφων αναφοράς ΒΔΤ και περιλαμβάνουν τα συμπεράσματα σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, την περιγραφή τους, πληροφορίες για την εκτίμηση της δυνατότητας εφαρμογής τους, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, τη σχετική παρακολούθηση, τα αντίστοιχα επίπεδα κατανάλωσης και, κατά περίπτωση, τα συναφή μέτρα αποκατάστασης του χώρου.
- (4) Σύμφωνα με το άρθρο 14 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, τα συμπεράσματα ΒΔΤ αποτελούν τη βάση για τον καθορισμό των όρων αδειοδότησης εγκαταστάσεων που καλύπτονται από το κεφάλαιο II της εν λόγω οδηγίας.
- (5) Κατά το άρθρο 15 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η αρμόδια αρχή οφείλει να καθορίζει οριακές τιμές εκπομπών που διασφαλίζουν ότι οι εκπομπές υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν υπερβαίνουν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, όπως καθορίζονται στις αποφάσεις για τα συμπεράσματα ΒΔΤ που αναφέρονται στο άρθρο 13 παράγραφος 5 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.
- (6) Στο άρθρο 15 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπονται παρεκκλίσεις από την απαίτηση του άρθρου 15 παράγραφος 3 μόνο στις περιπτώσεις που το κόστος της επίτευξης επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ είναι δυσανάλογα υψηλό σε σύγκριση με τα περιβαλλοντικά οφέλη, λόγω της γεωγραφικής θέσης, των τοπικών περιβαλλοντικών συνθηκών ή των τεχνικών χαρακτηριστικών της οικείας εγκατάστασης.
- (7) Στο άρθρο 16 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπεται ότι οι περιλαμβανόμενες στις άδειες απαιτήσεις παρακολούθησης που αναφέρονται στο άρθρο 14 παράγραφος 1 στοιχείο γ) της οδηγίας πρέπει να στηρίζονται στα συμπεράσματα επί της παρακολούθησης, όπως περιγράφονται στα συμπεράσματα ΒΔΤ.
- (8) Σύμφωνα με το άρθρο 21 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, εντός 4 ετών από τη δημοσίευση των αποφάσεων περί των συμπερασμάτων ΒΔΤ, η αρμόδια αρχή επανεξετάζει και, όπου απαιτείται, αναπροσαρμόζει όλους τους όρους αδειοδότησης και διασφαλίζει ότι η εγκατάσταση πληροί τους εν λόγω όρους αδειοδότησης.

<sup>(1)</sup> ΕΕ L 334 της 17.12.2010, σ. 17.

- (9) Με την απόφαση της Επιτροπής της 16ης Μαΐου 2011 <sup>(1)</sup> συγκροτείται φόρουμ για την ανταλλαγή πληροφοριών σύμφωνα με το άρθρο 13 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ περί βιομηχανικών εκπομπών, αποτελούμενο από εκπροσώπους των κρατών μελών, των σχετικών βιομηχανικών κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος.
- (10) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η Επιτροπή έλαβε στις 20 Σεπτεμβρίου 2013 και δημοσιοποίησε <sup>(2)</sup> τη γνωμοδότηση του ανωτέρω φόρουμ σχετικά με το προτεινόμενο περιεχόμενο του εγγράφου αναφοράς ΒΔΤ για την παραγωγή χαρτοπολτού, χαρτιού και χαρτονιού.
- (11) Τα μέτρα που προβλέπονται στην παρούσα απόφαση είναι σύμφωνα με τη γνώμη της επιτροπής που έχει συσταθεί βάσει του άρθρου 75 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

*Άρθρο 1*

Τα συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή χαρτοπολτού, χαρτιού και χαρτονιού παρατίθενται στο παράρτημα της παρούσας απόφασης.

*Άρθρο 2*

Η παρούσα απόφαση απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, 26 Σεπτεμβρίου 2014.

Για την Επιτροπή  
Janez POTOČNIK  
Μέλος της Επιτροπής

<sup>(1)</sup> ΕΕ C 146 της 17.5.2011, σ. 3.

<sup>(2)</sup> <https://circabc.europa.eu/w/browse/6516b21a-7f84-4532-b0e1-52d411bd0309>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΑΡΤΟΠΟΛΤΟΥ, ΧΑΡΤΙΟΥ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΝΙΟΥ

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....	79
ΓΕΝΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ .....	80
ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΒΔΤ .....	80
ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΜΕΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΟ ΝΕΡΟ .....	80
ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ .....	80
ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΜΕΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ .....	81
ΟΡΙΣΜΟΙ .....	81
1.1. Γενικά συμπεράσματα ΒΔΤ για τη βιομηχανία χαρτοπολτού και χαρτοποιίας .....	84
1.1.1. Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης .....	84
1.1.2. Διαχείριση υλικών και χρηστή διαχείριση .....	85
1.1.3. Διαχείριση υδάτων και υγρών αποβλήτων .....	86
1.1.4. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα .....	87
1.1.5. Εκπομπές οσμών .....	88
1.1.6. Παρακολούθηση των παραμέτρων των βασικών διεργασιών και των εκπομπών στο νερό και στον αέρα .....	89
1.1.7. Διαχείριση αποβλήτων .....	91
1.1.8. Εκπομπές στα ύδατα .....	92
1.1.9. Εκπομπές θορύβου .....	93
1.1.10. Παροπλισμός .....	94
1.2. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία πολτοποίησης kraft .....	94
1.2.1. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στο νερό .....	94
1.2.2. Εκπομπές στον ατμοσφαιρικό αέρα .....	96
1.2.3. Παραγωγή αποβλήτων .....	102
1.2.4. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα .....	103
1.3. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία πολτοποίησης με θειώδη .....	104
1.3.1. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα .....	104
1.3.2. Εκπομπές στον ατμοσφαιρικό αέρα .....	106
1.3.3. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα .....	108
1.4. Συμπεράσματα ΒΔΤ για μηχανική πολτοποίηση και χημικομηχανική πολτοποίηση .....	109
1.4.1. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα .....	109
1.4.2. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα .....	110
1.5. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την επεξεργασία χαρτιού για ανακύκλωση .....	111
1.5.1. Διαχείριση υλικών .....	111

1.5.2.	Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα .....	112
1.5.3.	Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα .....	114
1.6.	Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη χαρτοποιία και σχετικές διεργασίες .....	114
1.6.1.	Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα .....	114
1.6.2.	Εκπομπές στον ατμοσφαιρικό αέρα .....	117
1.6.3.	Παραγωγή αποβλήτων .....	117
1.6.4.	Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα .....	117
1.7.	Περιγραφή τεχνικών .....	118
1.7.1.	Περιγραφή των τεχνικών για την πρόληψη και τον έλεγχο των εκπομπών στην ατμόσφαιρα .....	118
1.7.2.	Περιγραφή τεχνικών για τη μείωση της χρήσης φρέσκου νερού/της ροής υγρών αποβλήτων και του ρυπαντικού φορτίου στα υγρά απόβλητα .....	121
1.7.3.	Περιγραφή των τεχνικών για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων και τη διαχείριση των αποβλήτων .....	126

#### ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ αφορούν τις δραστηριότητες που αναφέρονται στο σημείο 6.1 στοιχεία α) και β) του παραρτήματος Ι της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, δηλαδή την ολοκληρωμένη και μη ολοκληρωμένη παραγωγή σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις:

- α) χαρτοπολτού από ξύλο ή άλλα ινώδη υλικά·
- β) χαρτιού ή χαρτονιού με ημερήσια παραγωγική δυναμικότητα άνω των 20 τόνων.

Ειδικότερα, τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ καλύπτουν τις ακόλουθες διαδικασίες και δραστηριότητες:

- i) χημική διεργασία πολτοποίησης:
  - α. μέθοδος παραγωγής χαρτοπολτού kraft (με θειικά)
  - β. μέθοδος παραγωγής χαρτοπολτού με θειώδη
- ii) μηχανική και χημικομηχανική πολτοποίηση
- iii) επεξεργασία χαρτιού για ανακύκλωση με και χωρίς αφαίρεση μελάνης
- iv) χαρτοποιία και σχετικές διεργασίες
- v) όλους τους λέβητες ανάκτησης και τις ασβεστοκαμίνους που χρησιμοποιούνται στα εργοστάσια χαρτοπολτού και χαρτοποιίας

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν αφορούν τις ακόλουθες δραστηριότητες:

- i. παραγωγή χαρτοπολτού από ινώδεις πρώτες ύλες εκτός ξύλου (π.χ. πολτού μονοετών φυτών)·
- ii. σταθερές μηχανές εσωτερικής καύσης·
- iii. μονάδες καύσης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και ατμού εκτός από λέβητες ανάκτησης·
- iv. στεγνωτήρες με εσωτερικούς καυστήρες για μηχανές χαρτοποιίας και επίχρισης.

Άλλα έγγραφα αναφοράς τα οποία σχετίζονται με τις δραστηριότητες που καλύπτουν τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ είναι τα εξής:

Έγγραφα αναφοράς	Δραστηριότητα
Συστήματα βιομηχανικής ψύξης (ICS)	Βιομηχανικά ψυκτικά συστήματα, π.χ. πύργοι ψύξης, εναλλάκτες θερμότητας επίπεδων πλακών.
Οικονομικές παράμετροι και πολύτροπες επιδράσεις (ECM)	Οικονομικές παράμετροι και πολύτροπες επιδράσεις των τεχνικών.

Έγγραφα αναφοράς	Δραστηριότητα
Εκπομπές από την αποθήκευση (EFS)	Εκπομπές από δεξαμενές, σωληνώσεις και αποθηκευμένες χημικές ουσίες.
Ενεργειακή απόδοση (ENE)	Γενική ενεργειακή απόδοση.
Μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης (LCP)	Παραγωγή ατμού και ηλεκτρικής ενέργειας σε εργοστάσια χαρτοπολτού και χαρτοποιίας από μονάδες καύσης.
Γενικές αρχές παρακολούθησης (MON)	Παρακολούθηση των εκπομπών.
Αποτέφρωση αποβλήτων (WI)	Επιτόπια αποτέφρωση και συναποτέφρωση αποβλήτων.
Κλάδος της επεξεργασίας αποβλήτων (WT)	Προετοιμασία των αποβλήτων ως καυσίμων.

#### ΓΕΝΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ

Οι τεχνικές που παρατίθενται και περιγράφονται στα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν είναι ούτε περιοριστικές ούτε εξαντλητικές. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται και άλλες τεχνικές που εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.

Εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα ΒΔΤ έχουν γενική εφαρμογή.

#### ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΒΔΤ

Όταν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ-ΑΕΛ) δίνονται για την ίδια χρονική περίοδο μεσοστάθμισης σε διαφορετικές μονάδες [π.χ. ως τιμές συγκέντρωσης και ειδικού φορτίου (δηλαδή ανά τόνο καθαρής παραγωγής)], οι διαφορετικοί αυτοί τρόποι έκφρασης των ΒΔΤ-ΑΕΛ πρέπει να θεωρούνται ισότιμες εναλλακτικές δυνατότητες.

Για ολοκληρωμένα και πολλαπλών προϊόντων εργοστάσια χαρτοπολτού και χαρτοποιίας, τα συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών που καθορίζονται για τις επιμέρους διαδικασίες (πολτοποίηση, χαρτοποιία) και/ή τα προϊόντα πρέπει να συνδυαστούν σύμφωνα με έναν κανόνα ανάμειξης βάσει των πρόσθετων μεριδίων έκλυσης.

#### ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΜΕΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΟ ΝΕΡΟ

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, οι χρονικές περιόδους μεσοστάθμισης που συνδέονται με τα ΒΔΤ-ΑΕΛ για τις εκπομπές στο νερό καθορίζονται ως εξής:

Ημερήσιος μέσος όρος	Μέσος όρος σε δειγματοληπτική περίοδο 24 ωρών που προκύπτει ως σύνθετο δείγμα ανάλογο προς τη ροή <sup>(1)</sup> ή, εφόσον καταδεικνύεται επαρκής σταθερότητα ροής, από δείγμα ανάλογο προς το χρόνο <sup>(1)</sup> .
Ετήσιος μέσος όρος	Μέσος όρος όλων των ημερήσιων μέσων όρων που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός έτους, σταθμισμένος ανάλογα με την ημερήσια παραγωγή και εκφρασμένος ως μάζα εκπεμπόμενων ουσιών ανά μονάδα μάζας των προϊόντων/υλικών που παράγονται ή υποβάλλονται σε επεξεργασία.

<sup>(1)</sup> Σε ειδικές περιπτώσεις, ενδέχεται να είναι αναγκαίο να εφαρμόζεται άλλη διαδικασία δειγματοληψίας (π.χ. στιγμιαία δειγματοληψία).

#### ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

Τα ΒΔΤ-ΑΕΛ για τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα αναφέρονται σε κανονικές συνθήκες: ξηρό αέριο, θερμοκρασία 273,15 Κ και πίεση 101,3 kPa. Όπου τα ΒΔΤ-ΑΕΛ δίνονται ως τιμές συγκέντρωσης, αναφέρεται το επίπεδο αναφοράς O<sub>2</sub> (% κατ' όγκο).

**Μετατροπή σε συγκέντρωση οξυγόνου αναφοράς**

Ο τύπος υπολογισμού της συγκέντρωσης εκπομπών σε επίπεδο οξυγόνου αναφοράς είναι ο παρακάτω.

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

όπου:

- $E_R$  (mg/Nm<sup>3</sup>): συγκέντρωση εκπομπών που σχετίζεται με το επίπεδο οξυγόνου αναφοράς  $O_R$   
 $O_R$  (vol %): επίπεδο οξυγόνου αναφοράς  
 $E_M$  (mg/Nm<sup>3</sup>): μετρούμενη συγκέντρωση εκπομπών που αναφέρεται στο μετρούμενο επίπεδο οξυγόνου  $O_M$   
 $O_M$  (vol %): μετρούμενο επίπεδο οξυγόνου

**ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΜΕΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ**

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, οι χρονικές περιοδοί μεσοστάθμισης που συνδέονται με τα ΒΔΤ-ΑΕΛ για τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα καθορίζονται ως εξής:

Ημερήσιος μέσος όρος	Μέσος όρος διαστήματος 24 ωρών με βάση έγκυρες ωριαίες μέσες τιμές από συνεχή μέτρηση.
Μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας	Μέση τιμή τριών διαδοχικών μετρήσεων 30 τουλάχιστον λεπτών η καθεμία.
Ετήσιος μέσος όρος	Σε περίπτωση συνεχούς μέτρησης: μέσος όρος όλων των έγκυρων ωριαίων μέσων τιμών. Σε περίπτωση περιόδων μετρήσεων: μέσος όρος όλων των «μέσων τιμών μιας δειγματοληπτικής περιόδου» που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός έτους.

**ΟΡΙΣΜΟΙ**

Για τον σκοπό των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Νέα μονάδα	Μονάδα που αδειοδοτείται για πρώτη φορά στον χώρο της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ή πλήρης αντικατάσταση μιας μονάδας στα υφιστάμενα θεμέλια της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ.
Υφιστάμενη μονάδα	Μονάδα η οποία δεν είναι νέα μονάδα.
Σημαντική ανακαίνιση	Μία μείζονος σημασίας αλλαγή στον σχεδιασμό ή στην τεχνολογία μιας μονάδας/ενός συστήματος μείωσης εκπομπών και με μείζονες προσαρμογές ή αντικαταστάσεις των μονάδων επεξεργασίας και του σχετικού εξοπλισμού.
Νέο σύστημα μείωσης της σκόνης	Ένα σύστημα μείωσης της σκόνης που λειτουργεί για πρώτη φορά στον χώρο της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ.
Υφιστάμενο σύστημα μείωσης της σκόνης	Το σύστημα μείωσης της σκόνης που δεν είναι νέο σύστημα μείωσης της σκόνης.
Μη συμπυκνώσιμα δύσοσμα αέρια (NCG)	Τα μη συμπυκνώσιμα δύσοσμα αέρια αναφέρονται στα δύσοσμα αέρια της μεθόδου ποτλοποίησης kraft.
Συγκεντρωμένα μη συμπυκνώσιμα δύσοσμα αέρια (CNCG)	Συγκεντρωμένα μη συμπυκνώσιμα δύσοσμα αέρια (ή «ισχυρά δύσοσμα αέρια»): αέρια που περιέχουν συνολικό ανηγμένο θείο (TRS) από αέρια χώνευσης, εξάτμισης και από την έκπλυση συμπυκνωμάτων.

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Ισχυρά δύσοσμα αέρια	Συγκεντρωμένα μη συμπυκνώσιμα δύσοσμα αέρια (CNCG).
Ασθενή δύσοσμα αέρια	Αραιωμένα μη συμπυκνώσιμα δύσοσμα αέρια: αέρια που περιέχουν συνολικό ανηγμένο θείο (TRS) τα οποία δεν είναι ισχυρά δύσοσμα αέρια (π.χ. αέρια που προέρχονται από δεξαμενές, φίλτρα πλύσης, σιλό τεμαχιδίων, φίλτρα λάσπης από άνυδρο ασβέστη, μηχανή ξήρασης).
Υπολειμματικά ασθενή αέρια	Ασθενή αέρια που εκπέμπονται με τρόπο διαφορετικό από ό,τι μέσω λέβητα ανάκτησης, ασβεστοκάμινο ή καυστήρα TRS.
Συνεχής μέτρηση	Μετρήσεις με χρήση ενός αυτοματοποιημένου συστήματος μέτρησης (AMS) μόνιμα εγκατεστημένου επιτόπου.
Περιοδική μέτρηση	Προσδιορισμός ενός μετρητέου μεγέθους (συγκεκριμένη ποσότητα που αποτελεί αντικείμενο μέτρησης), σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα, με χρήση χειροκίνητων ή αυτόματων μεθόδων.
Διάχυτες εκπομπές	Εκπομπές που προκύπτουν από άμεση (μη διοχετευμένη) επαφή πτητικών ουσιών ή σκόνης με το περιβάλλον, υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας.
Ολοκληρωμένη παραγωγή	Χαρτοπολτός και χαρτί/χαρτόνι παράγονται όλα στην ίδια μονάδα. Ο πολτός κανονικά δεν ξηραίνεται πριν από την παραγωγή του χαρτιού/χαρτονιού.
Μη ολοκληρωμένη παραγωγή	Είτε α) παραγωγή εμπορικού χαρτοπολτού (προς πώληση) σε εργοστάσια στα οποία δεν λειτουργούν μηχανές χαρτοποιίας· είτε β) παραγωγή χαρτιού/χαρτονιού με χρήση μόνο χαρτοπολτού που παράγεται σε άλλες μονάδες (εμπορικός χαρτοπολτός).
Καθαρή παραγωγή	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Για εργοστάσια χαρτοποιίας: η μη συσκευασμένη, εμπορεύσιμη παραγωγή μετά από την τελευταία διάταξη περιτύλιξης και κοπής, δηλαδή πριν από τη μετατροπή.</li> <li>ii) Για μηχανές επίχρισης εκτός γραμμής παραγωγής: παραγωγή μετά την επίχριση.</li> <li>iii) Για εργοστάσια χαρτιού «tissue»: εμπορεύσιμη παραγωγή μετά το μηχάνημα «tissue» πριν από οποιαδήποτε διαδικασία επανατύλιξης και με αποκλεισμό οποιουδήποτε πυρήνα.</li> <li>iv) Για εργοστάσια παραγωγής εμπορικού χαρτοπολτού: παραγωγή μετά από τη συσκευασία (ADt).</li> <li>v) Για ολοκληρωμένα εργοστάσια: καθαρός χαρτοπολτός· η παραγωγή αναφέρεται στην παραγωγή μετά τη συσκευασία (ADt) συν τον χαρτοπολτό που μεταφέρεται στη βιομηχανία χαρτοποιίας (ο χαρτοπολτός υπολογίζεται σε 90 % ξηρότητα, δηλαδή ξηρανθείς στον αέρα). Καθαρή παραγωγή χαρτιού: ίδια με το i).</li> </ul>
Εργοστάσιο παραγωγής ειδικού χαρτιού	Εργοστάσιο που παράγει διάφορες ποιότητες χαρτιού και χαρτονιού για ειδικούς σκοπούς (βιομηχανικούς και/ή μη βιομηχανικούς) που χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερες ιδιότητες, σχετικά μικρή αγορά τελικής χρήσης ή εξειδικευμένες εφαρμογές, οι οποίες συχνά είναι ειδικά σχεδιασμένες για έναν συγκεκριμένο πελάτη ή ομάδα τελικών χρηστών. Παραδείγματα των ειδικών χαρτιών περιλαμβάνουν τσιγαρόχαρτα, διηθητικά χαρτιά, μεταλλικό χαρτί, θερμικό χαρτί, αυτοαντιγραφικό χαρτί, ετικέτες προς επικόλληση, επιχρισμένο στιλβωμένο χαρτί, καθώς και γυψοσανίδες και ειδικά χαρτιά για κέρωμα, μόνωση, στέγες, ασφαλτοστρώσεις και άλλες ειδικές εφαρμογές ή επεξεργασίες. Το σύνολο των ποιοτήτων αυτών δεν εμπίπτουν στις τυποποιημένες κατηγορίες χαρτιού.
Σκληρή ξυλεία	Ομάδα ειδών ξύλου που περιλαμβάνει π.χ. τρεμοφυλλοειδή λεύκη, οξιά, σημύδα και ευκάλυπτο. Ο όρος «σκληρή ξυλεία» χρησιμοποιείται σε αντιδιαστολή με τη μαλακή ξυλεία.
Μαλακή ξυλεία	Ξύλο από κωνοφόρα συμπεριλαμβανομένων π.χ. πεύκης και ερυθρελάτης. Ο όρος «μαλακή ξυλεία» χρησιμοποιείται σε αντιδιαστολή με τη σκληρή ξυλεία.
Αλκαλική προσβολή	Διεργασία στον κύκλο του ασβέστη, κατά την οποία το υδροξείδιο (λευκό υγρό) αναγεννάται από την αντίδραση $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 (\text{s}) + 2 \text{OH}^-$

## ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
ADt	Τόνοι αερόξηρου βάρους (πολτού) εκφρασμένο ως 90 % ξηρότητα.
AOX	Προσροφήσιμα οργανικά αλογονίδια μετρημένα σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο EN ISO: 9562 για τα υγρά απόβλητα.
BOD	Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο. Η ποσότητα του διαλυμένου οξυγόνου που απαιτείται από μικροοργανισμούς για να την αποσύνθεση οργανικής ύλης στα υγρά απόβλητα.
CMP	Χημικομηχανικός πολτός.
CTMP	Χημικοθερμομηχανικός πολτός.
COD	Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο· η ποσότητα της χημικώς οξειδώσιμης οργανικής ύλης στα υγρά απόβλητα (συνήθως αναφερόμενη σε ανάλυση με διχρωμική οξείδωση).
DS	Στεγνή ύλη, εκφραζόμενη ως % βάρους.
DTPA	Διαιδυλενοτριαμινοπεντοξικό οξύ (συμπλεκτικός/χηλικός παράγοντας που χρησιμοποιείται σε λεύκανση με υπεροξείδιο).
ECF	Χωρίς στοιχειακό χλώριο.
EDTA	Αιδυλενοδιαμινοτετραοξικό οξύ (συμπλεκτικός/χηλικός παράγοντας).
H <sub>2</sub> S	Υδρόθειο.
LWC	Χαρτί επιχρισμένο ελαφρό.
NO <sub>x</sub>	Το άθροισμα του μονοξειδίου του αζώτου (NO) και του διοξειδίου του αζώτου (NO <sub>2</sub> ), εκφραζόμενο ως NO <sub>2</sub> .
NSSC	Ουδέτερη ημχημική μέθοδος των θειωδών.
RCF	Ανακυκλωμένες ίνες.
SO <sub>2</sub>	Διοξείδιο του θείου.
TCF	Χωρίς καθόλου χλώριο.
Ολικό άζωτο (Tot-N)	Το ολικό άζωτο (Tot-N) δοσμένο ως N περιλαμβάνει οργανικό άζωτο, ελεύθερη αμμωνία και αμμώνιο (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N), νιτρώδη (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N) και νιτρικά άλατα (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N).
Ολικός φωσφόρος (Tot-P)	Ο ολικός φωσφόρος (Tot-p) δοσμένος ως P περιλαμβάνει διαλυμένο φωσφόρο συν τυχόν αδιάλυτο φωσφόρο που μεταφέρθηκε στα υγρά απόβλητα με τη μορφή ιζημάτων ή εντός μικροβίων.
TMP	Θερμομηχανικός πολτός.
TOC	Ολικός οργανικός άνθρακας.



Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
TRS	Συνολικό ανηγμένο θείο. Το σύνολο των ακόλουθων ανηγμένων δύσοσμων θειούχων ενώσεων στη διεργασία πολτοποίησης: υδρόθειο, μεθυλομερκαπτάνη, διμεθυλοσουλφίδιο και διμεθυλοδισουλφίδιο, εκφραζόμενο ως θείο.
TSS	Ολικά αιωρούμενα στερεά (σε υγρά απόβλητα). Τα αιωρούμενα στερεά αποτελούνται από τμήματα μικρών ινών, πληρωτικά, μικρομερή τεμαχίδια, μη καθίζηση βιομάζας (συσσωμάτωση μικροοργανισμών) και άλλα μικρά σωματίδια.
VOC	Πτητικές οργανικές ενώσεις όπως ορίζονται στο άρθρο 3 σημείο 45 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.

#### 1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΧΑΡΤΟΠΟΛΤΟΥ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΠΟΙΑΣ

Επιπλέον των γενικών συμπερασμάτων ΒΔΤ που αναφέρονται στην παρούσα ενότητα, ισχύουν τα ειδικά κατά διεργασία συμπεράσματα ΒΔΤ που περιλαμβάνονται στα σημεία 1.2 έως 1.6.

##### 1.1.1. Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης

ΒΔΤ 1. Για τη βελτίωση των συνολικών περιβαλλοντικών επιδόσεων των μονάδων παραγωγής πολτού, χαρτιού και χαρτονιού, η ΒΔΤ συνίσταται στην υλοποίηση και τήρηση ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (ΣΠΔ) που διαθέτει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- α) δέσμευση της διοίκησης, συμπεριλαμβανομένων των ανώτερων διοικητικών στελεχών·
- β) καθορισμός περιβαλλοντικής πολιτικής που περιλαμβάνει συνεχή βελτίωση της εγκατάστασης από τη διοίκηση·
- γ) προγραμματισμός και καθορισμός των απαραίτητων διαδικασιών, σκοπών και στόχων, σε συνδυασμό με τον οικονομικό προγραμματισμό και τις επενδύσεις·
- δ) εφαρμογή των διαδικασιών, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
  - i. διάρθρωση και αρμοδιότητες
  - ii. εκπαίδευση, ενημέρωση και ικανότητες
  - iii. επικοινωνία
  - iv. συμμετοχή των εργαζομένων
  - v. τεκμηρίωση
  - vi. αποτελεσματικό έλεγχο των διεργασιών
  - vii. προγράμματα συντήρησης
  - viii. ετοιμότητα και αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών
  - ix. διασφάλιση της συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική νομοθεσία·
- ε) έλεγχος επιδόσεων και λήψη διορθωτικών μέτρων, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
  - i. παρακολούθηση και μέτρηση (βλέπε επίσης το έγγραφο αναφοράς για τις γενικές αρχές παρακολούθησης)
  - ii. διορθωτικά και προληπτικά μέτρα
  - iii. τήρηση αρχείων
  - iv. ανεξάρτητος (όπου είναι εφικτό) εσωτερικός και εξωτερικός έλεγχος, ώστε να κρίνεται αν το ΣΠΔ ανταποκρίνεται στις προγραμματισμένες ρυθμίσεις ή όχι και αν έχει εφαρμοστεί και συντηρείται κατάλληλα ή όχι·

- στ) επανεξέταση του ΣΠΔ και της αδιάλειπτης καταλληλότητας, επάρκειας και αποτελεσματικότητάς του από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη·
- ζ) παρακολούθηση της ανάπτυξης καθαρότερων τεχνολογιών·
- η) εξέταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του ενδεχόμενου παροπλισμού της εγκατάστασης κατά το στάδιο του σχεδιασμού νέας μονάδας και καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας της·
- θ) εφαρμογή τομεακής συγκριτικής αξιολόγησης σε τακτική βάση.

#### Εφαρμογή

Το πεδίο εφαρμογής (π.χ. επίπεδο ανάλυσης) και το είδος του ΣΠΔ (π.χ. τυποποιημένο ή μη τυποποιημένο) συνδέονται γενικά με το είδος, την κλίμακα και την πολυπλοκότητα της εγκατάστασης, καθώς και με το εύρος των ενδεχόμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεών της.

### 1.1.2. Διαχείριση υλικών και χρηστή διαχείριση

BAT 2. Η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή των αρχών της χρηστής διαχείρισης για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγικής διαδικασίας, με χρήση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Επιμελής επιλογή και έλεγχος των χημικών ουσιών και προσθέτων
β	Ανάλυση εισροών-εκροών με κατάλογο απογραφής χημικών ουσιών, συμπεριλαμβανομένων των ποσοτήτων και τοξικολογικών ιδιοτήτων τους
γ	Ελαχιστοποίηση της χρήσης χημικών ουσιών στο κατώτατο δυνατό επίπεδο που απαιτούν οι ποιοτικές προδιαγραφές του τελικού προϊόντος
δ	Αποφυγή της χρήσης επιβλαβών ουσιών (π.χ. διασπορά που περιέχει αιθοξυλιωμένη εννεύλοφαινόλη ή προϊόντα καθαρισμού ή επιφανειοδραστικές ουσίες) και αντικατάστασή τους από λιγότερο επιβλαβείς εναλλακτικές ουσίες
ε	Ελαχιστοποίηση της εισροής ουσιών στο έδαφος μέσω διαρροής, εναέριας εναπόθεσης και ακατάλληλης αποθήκευσης πρώτων υλών, προϊόντων ή καταλοίπων
στ	Δημιουργία ενός προγράμματος διαχείρισης υπερχειλίσσης και επέκταση του περιορισμού των σχετικών πηγών, ώστε να εμποδίζεται η ρύπανση του εδάφους και των υπόγειων υδάτων
ζ	Κατάλληλος σχεδιασμός των σωληνώσεων και των συστημάτων αποθήκευσης για να διατηρούνται καθαρές οι επιφάνειες και να μειωθεί η ανάγκη για πλύση και καθαρισμό

BAT 3. Προκειμένου να μειωθεί η απελευθέρωση οργανικών χηλικών παραγόντων που δεν είναι άμεσα βιοαποικοδομήσιμοι, όπως των EDTA ή DTPA από τη λεύκανση με υπεροξείδιο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Ποσοτικός προσδιορισμός των χηλικών παραγόντων που απελευθερώνονται στο περιβάλλον μέσω περιοδικών μετρήσεων	Δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια που δεν χρησιμοποιούν χηλικούς παράγοντες
β	Βελτιστοποίηση της διεργασίας για τη μείωση της κατανάλωσης και των εκπομπών των χηλικών παραγόντων που δεν είναι άμεσα βιοαποικοδομήσιμοι	Δεν εφαρμόζεται σε μονάδες που εξαλείφουν 70 % ή παραπάνω των EDTA/DTPA στη μονάδα ή στη διεργασία επεξεργασίας υγρών αποβλήτων
γ	Προτιμησιακή χρήση βιοαποικοδομήσιμων ή επιδεχόμενων απομάκρυνση χηλικών παραγόντων, με σταδιακή κατάργηση μη βιοαποικοδομήσιμων προϊόντων	Η εφαρμογή εξαρτάται από την ύπαρξη κατάλληλων υποκατάστατων (βιοαποικοδομήσιμων παραγόντων που πληρούν π.χ. τις απαιτήσεις στυλπνότητας του πολτού)

## 1.1.3. Διαχείριση υδάτων και υγρών αποβλήτων

BAT 4. Για τη μείωση της παραγωγής και του ρυπαντικού φορτίου των υγρών αποβλήτων από την αποθήκευση και την προετοιμασία του ξύλου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Ξηρά αποφλοιώση (για περιγραφή βλέπε σημείο 1.7.2.1)	Περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής σε περίπτωση που απαιτείται υψηλή καθαρότητα και στιλπνότητα με τη λεύκανση χωρίς καθόλου χλώριο (TCF)
β	Χειρισμός των κορμών ξυλείας κατά τρόπο που να αποτρέπεται η πρόσμιξη του φλοιού και του ξύλου με άμμο και πέτρες	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Οδόστρωση της κορμοπλατείας και ιδίως των επιφανειών που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση των τεμαχιδίων	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται λόγω του μεγέθους της κορμοπλατείας και του χώρου αποθήκευσης
δ	Έλεγχος της ροής των υδάτων καταιονισμού και ελαχιστοποίηση των υδάτων επιφανειακής απορροής από την κορμοπλατεία	Εφαρμόζεται γενικά
ε	Συλλογή των ρυπασμένων υδάτων απορροής από την κορμοπλατεία και διαχωρισμός των αιωρούμενων στερεών αποβλήτων πριν από τη βιολογική επεξεργασία	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από τον βαθμό ρύπανσης των υδάτων απορροής (χαμηλή συγκέντρωση) και/ή το μέγεθος της μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (μεγάλοι όγκοι)

Η εκροή υγρών αποβλήτων που συνδέεται με τις ΒΔΤ από την ξηρά αποφλοιώση είναι 0,5 — 2,5 m<sup>3</sup>/ADt.

BAT 5. Για τη μείωση της χρήσης φρέσκου νερού και την παραγωγή υγρών αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη δημιουργία κλειστού συστήματος υδροδότησης στο βαθμό που είναι εφικτό από τεχνική άποψη, σύμφωνα με την ποιότητα χαρτοπολτού και χαρτιού που κατασκευάζονται, με χρήση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Παρακολούθηση και βελτιστοποίηση της χρήσης νερού	Εφαρμόζεται γενικά
β	Αξιολόγηση των επιλογών ανακυκλοφορίας νερού	
γ	Εξיסρορρόπηση του βαθμού κλειστού κυκλωμάτων νερού και ενδεχόμενα μειονεκτήματα προσθήκη πρόσθετου εξοπλισμού εάν είναι αναγκαίο	
δ	Διαχωρισμός του λιγότερο ρυπασμένου νερού στεγανοποίησης από αντλίες για δημιουργία κενού και επαναχρησιμοποίηση	
ε	Διαχωρισμός καθαρού νερού ψύξης από το ρυπασμένο νερό διεργασίας και επαναχρησιμοποίηση	
στ	Επαναχρησιμοποίηση νερού διεργασίας ως υποκατάστατου του φρέσκου νερού (συστήματα ανακυκλοφορίας νερού και κλειστών κυκλωμάτων νερού)	Εφαρμόζεται σε νέες μονάδες και σε σημαντικές ανακαινίσεις. Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της ποιότητας των υδάτων και/ή των απαιτήσεων ποιότητας του προϊόντος ή λόγω τεχνικών περιορισμών (όπως είναι καθίζηση/σκλήρυνση στο σύστημα νερού) ή αυξημένης οσμητικής ρύπανσης
ζ	Εν σειρά επεξεργασία (τμημάτων) του νερού διεργασίας για τη βελτίωση της ποιότητας του νερού, ώστε να είναι δυνατή η ανακυκλοφορία ή η επαναχρησιμοποίηση	Εφαρμόζεται γενικά

Η ροή υγρών αποβλήτων που συνδέεται με τις ΒΔΤ στο σημείο απόρριψης μετά την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων ως ετήσιοι μέσοι όροι είναι:

Τομέας	Ροή υγρών αποβλήτων που συνδέεται με τις ΒΔΤ
Κraft, λευκασμένα	25 – 50 m <sup>3</sup> /ADt
Κraft, μη λευκασμένα	15 – 40 m <sup>3</sup> /ADt
Χαρτοπολτός ποιότητας, λευκασμένος με θειώδη	25 – 50 m <sup>3</sup> /ADt
Πολτός διθειώδους μαγνησίου	45 – 70 m <sup>3</sup> /ADt
Διάλυμα κυτταρίνης	40 – 60 m <sup>3</sup> /ADt
Πολτός NSSC	11 – 20 m <sup>3</sup> /ADt
Μηχανικός χαρτοπολτός	9 – 16 m <sup>3</sup> /t
CTMP και CMP	9 – 16 m <sup>3</sup> /ADt
Εργοστάσια χαρτιού RCF χωρίς απομελάνωση	1,5 – 10 m <sup>3</sup> /t (το ανώτερο άκρο του φάσματος σχετίζεται κυρίως με την παραγωγή χαρτονιών συσκευασίας)
Εργοστάσια χαρτιού RCF με απομελάνωση	8 – 15 m <sup>3</sup> /t
Εργοστάσια χαρτιού «tissue» με βάση RCF με απομελάνωση	10 – 25 m <sup>3</sup> /t
Μη ενιαία εργοστάσια παραγωγής χαρτιού	3,5 – 20 m <sup>3</sup> /t

#### 1.1.4. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα

ΒΑΤ 6. Προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση καυσίμων και ενέργειας στα εργοστάσια χαρτοπολτού και χαρτοποιίας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση της τεχνικής (α) και έναν συνδυασμό των άλλων τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Χρήση ενός συστήματος διαχείρισης της ενέργειας που θα περιλαμβάνει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: i. Αξιολόγηση της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης και παραγωγής του εργοστασίου ii. Εντοπισμό, ποσοτικοποίηση και βελτιστοποίηση των δυνατοτήτων για την ανάκτηση ενέργειας iii. Παρακολούθηση και διασφάλιση της βέλτιστης κατάστασης για την κατανάλωση ενέργειας	Εφαρμόζεται γενικά
β	Ανάκτηση ενέργειας με καύση των εν λόγω αποβλήτων και καταλοίπων από την παραγωγή χαρτοπολτού και χαρτιού που έχουν υψηλό ποσοστό οργανικών στοιχείων και θερμογόνο δύναμη, λαμβάνοντας υπόψη τη ΒΔΤ 12	Εφαρμόζεται μόνο αν η ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων και των καταλοίπων από την παραγωγή χαρτοπολτού και χαρτιού με υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ύλη και υψηλή θερμογόνο δύναμη δεν είναι εφικτή

	Τεχνική	Εφαρμογή
γ	Κάλυψη της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και ατμού των διεργασιών παραγωγής όσο το δυνατόν περισσότερο από τη συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού (CHP)	Εφαρμόζεται σε όλες τις νέες μονάδες και σε σημαντικές ανακαινίσεις της μονάδας παραγωγής ενέργειας. Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες μονάδες ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της δομής του εργοστασίου και του διαθέσιμου χώρου
δ	Χρήση πλεονάζουσας θερμότητας για την ξήρανση της βιομάζας και της ιλύος, τη θέρμανση του νερού υδροδότησης του λέβητα και του νερού διεργασιών, τη θέρμανση κτιρίων κ.λπ.	Η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής αυτής μπορεί να είναι περιορισμένη σε περιπτώσεις όπου οι πηγές θερμότητας και οι τοποθεσίες απέχουν
ε	Χρήση θερμικών συμπιεστών	Εφαρμόζονται τόσο σε νέες όσο και σε υφιστάμενες μονάδες για όλες τις ποιότητες χαρτιού και για μηχανές επίχρισης, εφόσον είναι διαθέσιμος ατμός μέσης πίεσεως
στ	Μόνωση εξαρτημάτων σωληνώσεων ατμού και συμπυκνωμάτων	Εφαρμόζεται γενικά
ζ	Χρήση ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων κενού για την αποστράγγιση	
η	Χρήση υψηλής απόδοσης ηλεκτρικών κινητήρων, αντλιών και αναδευτήρων	
θ	Χρήση μετατροπέων συχνότητας για ανεμιστήρες, συμπιεστές και αντλίες	
ι	Αντιστοίχιση των επιπέδων πίεσης ατμού με τις πραγματικές ανάγκες πίεσης	

### Περιγραφή

Τεχνική (γ): Ταυτόχρονη παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής και/ή μηχανικής ενέργειας στο πλαίσιο μιας ενιαίας διεργασίας, που αναφέρεται ως μονάδα συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού (CHP). Οι μονάδες CHP στη βιομηχανία χαρτοπολτού χρησιμοποιούν κατά κανόνα ατμοστρόβιλους και/ή αεριοστρόβιλους. Η οικονομική βιωσιμότητα (εφικτή εξοικονόμηση και χρόνος ενεργειακής απόσβεσης) θα εξαρτηθούν κυρίως από το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας και των καυσίμων.

#### 1.1.5. Εκπομπές οσμών

Αναφορικά με τις εκπομπές των δύσοσμων αερίων που περιέχουν θείο από εργοστάσια παραγωγής χαρτοπολτού kraft και χαρτοπολτού με θειώδη, βλέπε την ειδική κατά διεργασία ΒΑΤ που περιλαμβάνεται στα σημεία 1.2.2 και 1.3.2.

ΒΑΤ 7. Για την πρόληψη και τον περιορισμό των εκπομπών δύσοσμων ενώσεων που προέρχονται από το σύστημα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, η ΒΑΤ συνιστάται στη χρήση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
<b>Ι. Εφαρμόζεται για οσμές που σχετίζονται με τα κλειστά συστήματα υδροδότησης</b>	
α	Σχεδιασμός διεργασιών χαρτοποίησης, αποδεμάτων και των δεξαμενών αποθήκευσης νερού, σωληνώσεων και κιβωτίων, κατά τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι παρατεταμένοι χρόνοι κατακράτησης, οι νεκρές ζώνες ή οι περιοχές με περιορισμένη ανάμειξη σε κυκλώματα νερού και τις σχετικές μονάδες, προκειμένου να αποφευχθούν οι ανεξέλεγκτες συσσωρεύσεις και η σήψη και η αποσύνθεση των οργανικών και βιολογικών ουσιών.
β	Χρήση βιοκτόνων, πρόσθετων διασποράς ή οξειδωτικών (π.χ. καταλυτική απολύμανση με υπεροξείδιο του υδρογόνου) για τον έλεγχο των οσμών και της ανάπτυξης αποσυντιθέμενων βακτηρίων.

Τεχνική	
γ	Εγκατάσταση εσωτερικών διεργασιών επεξεργασίας («νεφρών») για τη μείωση των συγκεντρώσεων οργανικών ουσιών και, κατά συνέπεια, των ενδεχόμενων προβλημάτων δυσοσμίας στο σύστημα λευκών νερών.
<b>II. Εφαρμόζεται για τις οσμές που σχετίζονται με την επεξεργασία υγρών αποβλήτων και την επεξεργασία ιλύος, προκειμένου να αποφεύγονται συνθήκες κατά τις οποίες τα υγρά απόβλητα ή η ιλύς καθίσταται αναερόβια</b>	
α	Εφαρμογή κλειστών συστημάτων αποχέτευσης με ελεγχόμενες εισόδους εξαερισμού, με χρήση χημικών ουσιών σε ορισμένες περιπτώσεις για τη μείωση του σχηματισμού και την οξείδωση του υδρόθειου στα συστήματα αποχέτευσης.
β	Αποφυγή υπεραερισμού στις δεξαμενές εξισορρόπησης, αλλά διατήρηση επαρκούς ανάμειξης.
γ	Διασφάλιση επαρκούς ικανότητας αερισμού και ιδιοτήτων ανάμειξης στις δεξαμενές αερισμού· τακτικοί επανέλεγχοι του συστήματος αερισμού.
δ	Διασφάλιση καλής λειτουργίας του δευτεροβάθμιου διαυγαστήρα συλλογής ιλύος και της αντλίας της λάσπης επιστροφής.
ε	Περιορισμός του χρόνου κατακράτησης της ιλύος σε εγκαταστάσεις αποθήκευσης ιλύος με τη συνεχή αποστολή της ιλύος στις μονάδες αφυδάτωσης.
στ	Αποφυγή αποθήκευσης των υγρών αποβλήτων στις λεκάνες υπερχείλισης για μεγαλύτερο διάστημα από ό,τι είναι αναγκαίο· διατήρηση των δεξαμενών υπερχείλισης κενών.
ζ	Αν χρησιμοποιούνται ξηραντήρια ιλύος, επεξεργασία των αερίων αεραγωγών του θερμικού ξηραντήρα ιλύος με βούρτσισμα και/ή βιοδιήθηση (όπως φίλτρα λιπάσματος).
η	Αποφυγή πύργων αερόψυξης για μη επεξεργασμένα υγρά απόβλητα με εφαρμογή των πλακοειδών εναλλακτών θερμότητας.

#### 1.1.6. Παρακολούθηση των παραμέτρων των βασικών διεργασιών και των εκπομπών στο νερό και στον αέρα

BAT 8. Η BAT συνίσταται στην παρακολούθηση των παραμέτρων των βασικών διεργασιών σύμφωνα με τον πίνακα που παρατίθεται παρακάτω.

##### I. Παρακολούθηση των παραμέτρων των βασικών διεργασιών που σχετίζονται με εκπομπές στον αέρα

Παράμετρος	Συχνότητα παρακολούθησης
Πίεση, θερμοκρασία, οξυγόνο, CO και περιεκτικότητα σε υδρατμούς στα απαέρια για διεργασίες καύσης	Συνεχής

##### II. Παρακολούθηση των παραμέτρων των βασικών διεργασιών που σχετίζονται με εκπομπές στα ύδατα

Παράμετρος	Συχνότητα παρακολούθησης
Ροή νερού, θερμοκρασία και pH	Συνεχής
Περιεκτικότητα P και N σε βιομάζα, δείκτης όγκου ιλύος, πλεονάζουσα αμμωνία και ορθοφωσφορικά ιόντα στα υγρά απόβλητα, και μικροσκοπικοί έλεγχοι της βιομάζας	Περιοδική
Ροή όγκου και περιεκτικότητα CH <sub>4</sub> στο βιοαέριο που παράγεται με αναερόβια επεξεργασία υγρών αποβλήτων	Συνεχής
Περιεκτικότητα H <sub>2</sub> S και CO <sub>2</sub> στο βιοαέριο που παράγεται με αναερόβια επεξεργασία υγρών αποβλήτων	Περιοδική

ΒΑΤ 9. Η ΒΑΤ συνίσταται στη διενέργεια παρακολούθησης και μέτρησης των εκπομπών στην ατμόσφαιρα, όπως αναφέρεται παρακάτω, σε τακτική βάση, με τη συχνότητα που προβλέπεται και σύμφωνα με τα πρότυπα EN. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΑΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO ή εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

	Παράμετρος	Συχνότητα παρακολούθησης	Πηγή εκπομπών	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
α	NO <sub>x</sub> και SO <sub>2</sub>	Συνεχής	Λέβητας ανάκτησης	ΒΑΤ 21 ΒΑΤ 22 ΒΑΤ 36 ΒΑΤ 37
		Περιοδική ή συνεχή	Ασβεστοκάμιнос	ΒΑΤ 24 ΒΑΤ 26
		Περιοδική ή συνεχή	Αποκλειστικός καυστήρας TRS	ΒΑΤ 28 ΒΑΤ 29
β	Σκόνη	Περιοδική ή συνεχή	Λέβητας ανάκτησης (kraft) και ασβεστοκάμιнос	ΒΑΤ 23 ΒΑΤ 27
		Περιοδική	Λέβητας ανάκτησης (θειώδη)	ΒΑΤ 37
γ	TRS (συμπεριλ. H <sub>2</sub> S)	Συνεχής	Λέβητας ανάκτησης	ΒΑΤ 21
		Περιοδική ή συνεχή	Ασβεστοκάμιнос και αποκλειστικός καυστήρας TRS	ΒΑΤ 24 ΒΑΤ 25 ΒΑΤ 28
		Περιοδική	Διάχυτες εκπομπές από διάφορες πηγές (π.χ. τη γραμμή ινών, δεξαμενές, σιλό τεμαχιδίων κ.λπ.) και υπολειμματικά ασθενή αέρια	ΒΑΤ 11 ΒΑΤ 20
δ	NH <sub>3</sub>	Περιοδική	Λέβητας ανάκτησης εξοπλισμένος με SNCR	ΒΑΤ 36

ΒΑΤ 10. Η ΒΑΤ συνίσταται στη διενέργεια παρακολούθησης των εκπομπών στο νερό, όπως αναφέρεται παρακάτω, με τη συχνότητα που προβλέπεται και σύμφωνα με τα πρότυπα EN. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΑΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO ή εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

	Παράμετρος	Συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
α	Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD) ή Συνολικός οργανικός άνθρακας (TOC) <sup>(1)</sup>	Καθημερινά <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	ΒΑΤ 19 ΒΑΤ 33 ΒΑΤ 40 ΒΑΤ 45 ΒΑΤ 50
β	BOD <sub>5</sub> ή BOD <sub>7</sub>	Εβδομαδιαία (μία φορά την εβδομάδα)	
γ	Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	Καθημερινά <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	
δ	Ολικό άζωτο	Εβδομαδιαία (μία φορά την εβδομάδα) <sup>(2)</sup>	
ε	Ολικός φωσφόρος	Εβδομαδιαία (μία φορά την εβδομάδα) <sup>(2)</sup>	
στ	EDTA, DTPA <sup>(4)</sup>	Μηνιαία (μία φορά τον μήνα)	

	Παράμετρος	Συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
ζ	AOX (σύμφωνα με το EN ISO 9562:2004) <sup>(5)</sup>	Μηνιαία (μία φορά τον μήνα)	ΒΑΤ 19: kraft, λευκα-σμένα
		Μία φορά κάθε δύο μήνες	ΒΑΤ 33: εκτός των εργο-στασιών TCF και NSSC ΒΑΤ 40: εκτός των εργο-στασιών CTMP και CMP ΒΑΤ 45 ΒΑΤ 50
η	Σχετικά μέταλλα (π.χ. Zn, Cu, Cd, Pb, Ni)	Μία φορά τον χρόνο	

- (1) Υπάρχει μία τάση να αντικαθίσταται το COD με τον TOC για οικονομικούς και περιβαλλοντικούς λόγους. Εάν ο TOC έχει ήδη μετρηθεί ως παράμετρος βασικής διεργασίας, δεν υπάρχει ανάγκη να μετρηθεί το COD· ωστόσο, θα πρέπει να καθοριστεί μια σχέση μεταξύ των δύο παραμέτρων για τη συγκεκριμένη πηγή εκπομπών και επεξεργασία υγρών αποβλήτων.
- (2) Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι ταχείας δοκιμής. Τα αποτελέσματα των ταχειών δοκιμών θα πρέπει να ελέγχονται τακτικά (π.χ. μηνιαίως) σύμφωνα με πρότυπα EN ή, εάν δεν υπάρχουν, με πρότυπα ISO ή με εθνικά ή διεθνή πρότυπα που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.
- (3) Για εργοστάσια που λειτουργούν λιγότερο από επτά ημέρες την εβδομάδα, η συχνότητα παρακολούθησης του COD και των TSS μπορεί να μειωθεί για να καλυφθούν οι μέρες που λειτουργεί το εργοστάσιο ή να επεκταθεί η περίοδος δειγματοληψίας σε 48 ή 72 ώρες.
- (4) Εφαρμόζεται όταν κατά τη διαδικασία χρησιμοποιούνται EDTA ή DTPA (χηλικοί παράγοντες).
- (5) Δεν εφαρμόζεται σε μονάδες που παρέχουν αποδεικτικά στοιχεία ότι δεν δημιουργείται AOX ούτε προστίθεται μέσω χημικών προσθέτων και πρώτων υλών.

ΒΑΤ 11. Η ΒΑΤ συνίσταται στην τακτική παρακολούθηση και εκτίμηση των διάχυτων εκπομπών συνολικού ανηγμένου θείου από σχετικές πηγές.

#### Περιγραφή

Η αξιολόγηση των διάχυτων εκπομπών συνολικού ανηγμένου θείου μπορεί να γίνεται με περιοδική μέτρηση και εκτίμηση των διάχυτων εκπομπών που εκλύονται από διαφορετικές πηγές (π.χ. γραμμή ινών, δεξαμενές, σιλό τεμαχιδίων κ.λπ.) μέσω άμεσων μετρήσεων.

#### 1.1.7. Διαχείριση αποβλήτων

ΒΑΤ 12. Για τη μείωση των ποσοτήτων των αποβλήτων που αποστέλλονται για απόρριψη, η ΒΑΤ συνίσταται στην εφαρμογή ενός συστήματος εκτίμησης και διαχείρισης των αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένων των απογραφών αποβλήτων), ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων ή, ελλείψει αυτής, η ανακύκλωσή τους ή, ελλείψει αυτής, η «άλλου είδους ανάκτηση», συμπεριλαμβανομένου ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Χωριστή συλλογή των διαφόρων κατηγοριών αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένου του διαχωρισμού και της ταξινόμησης των επικίνδυνων αποβλήτων)	Βλέπε σημείο 1.7.3	Εφαρμόζεται γενικά
β	Συγχώνευση των κατάλληλων κατηγοριών καταλοίπων για την επίτευξη μειγμάτων που μπορούν να αξιοποιηθούν καλύτερα		Εφαρμόζεται γενικά
γ	Προεπεξεργασία των καταλοίπων των διεργασιών πριν από την επαναχρησιμοποίηση ή την ανακύκλωση		Εφαρμόζεται γενικά
δ	Ανάκτηση υλικών και ανακύκλωση των καταλοίπων των διεργασιών στον χώρο της εγκατάστασης		Εφαρμόζεται γενικά
ε	Ανάκτηση ενέργειας εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων από απόβλητα με υψηλό ποσοστό οργανικών στοιχείων		Για χρήση εκτός των εγκαταστάσεων, η δυνατότητα εφαρμογής εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα τρίτου μέρους



	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
στ	Χρήση εξωτερικών υλικών		Ανάλογα με τη διαθεσιμότητα τρίτου μέρους
ζ	Προεπεξεργασία των αποβλήτων πριν από τη διάθεσή τους		Εφαρμόζεται γενικά

### 1.1.8. Εκπομπές στα ύδατα

Περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με την επεξεργασία υγρών αποβλήτων στα εργοστάσια παραγωγής χαρτιού και χαρτοπολτού καθώς και τα ειδικά για τη διεργασία ΒΔΤ-AEL παρατίθενται στα σημεία 1.2 έως 1.6.

ΒΑΤ 13. Για τη μείωση των εκπομπών θρεπτικών ουσιών (αζώτου και φωσφόρου) σε υδάτινους αποδέκτες, η ΒΔΤ συνίσταται στην υποκατάσταση των χημικών προσθέτων με υψηλή περιεκτικότητα σε άζωτο και φωσφόρο από πρόσθετα χαμηλής περιεκτικότητας σε άζωτο και φωσφόρο.

#### Εφαρμογή

Εφαρμόζεται εάν το άζωτο στα χημικά πρόσθετα δεν είναι βιοδιαθέσιμο (δηλαδή, δεν μπορεί να χρησιμεύσει ως θρεπτικό συστατικό στη βιολογική επεξεργασία) ή εάν το ισοζύγιο θρεπτικών ουσιών είναι πλεονασματικό.

ΒΑΤ 14. Για τη μείωση των εκπομπών ρυπαντών σε υδάτινους αποδέκτες, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση όλων των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Πρωτογενής (φυσικοχημική) επεξεργασία	Βλέπε σημείο 1.7.2.2
β	Δευτερογενής (βιολογική) επεξεργασία <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> Δεν εφαρμόζεται σε μονάδες όπου το βιολογικό φορτίο των υγρών αποβλήτων μετά την πρωτογενή επεξεργασία είναι πολύ χαμηλό, π.χ. ορισμένες μονάδες χαρτοποιίας που παράγουν ειδικό χαρτί.

ΒΑΤ 15. Όταν χρειάζεται περαιτέρω απομάκρυνση των οργανικών ουσιών, αζώτου ή φωσφόρου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση τριτογενούς επεξεργασίας όπως περιγράφεται στο σημείο 1.7.2.2.

ΒΑΤ 16. Για τη μείωση των εκπομπών ρυπαντών σε υδάτινους αποδέκτες από μονάδες επεξεργασίας βιολογικών υγρών αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση όλων των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Ορθός σχεδιασμός και λειτουργία του σταθμού βιολογικής επεξεργασίας
β	Τακτικός έλεγχος της ενεργούς βιομάζας
γ	Προσαρμογή του εφοδιασμού θρεπτικών ουσιών (αζώτου και φωσφόρου) προς την πραγματική ανάγκη της ενεργούς βιομάζας

## 1.1.9. Εκπομπές θορύβου

BAT 17. Για τον περιορισμό των εκπομπών θορύβου από την κατασκευή χαρτοπολτού και χαρτιού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Πρόγραμμα μείωσης του θορύβου	Ένα πρόγραμμα για τη μείωση του θορύβου περιλαμβάνει τον εντοπισμό των πηγών και των πληττόμενων περιοχών, υπολογισμούς και μετρήσεις των επιπέδων θορύβου για να ταξινομηθούν οι πηγές σύμφωνα με τα επίπεδα θορύβου, και προσδιορισμό του πλέον αποδοτικού οικονομικά συνδυασμού τεχνικών, καθώς και την εφαρμογή και την παρακολούθησή τους.	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Στρατηγικός σχεδιασμός της θέσης του εξοπλισμού, των μονάδων και των κτιρίων	Τα επίπεδα θορύβου μπορούν να περιοριστούν με την αύξηση της απόστασης μεταξύ του πομπού και του δέκτη και με τη χρήση κτιρίων ως ηχοπετασμάτων.	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Στην περίπτωση υφιστάμενων μονάδων, η μεταγκατάσταση του εξοπλισμού και των μονάδων παραγωγής μπορεί να περιορίζεται από την έλλειψη χώρου ή από υπερβολικό κόστος.
γ	Τεχνικές λειτουργίας και διαχείρισης σε κτίρια που περιέχουν θορυβώδη εξοπλισμό	Αυτό περιλαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"> <li>— βελτιωμένη επιθεώρηση και συντήρηση του εξοπλισμού για την πρόληψη των αστοχιών</li> <li>— κλείσιμο θυρών και παραθύρων στεγασμένων χώρων</li> <li>— λειτουργία του εξοπλισμού από έμπειρο προσωπικό</li> <li>— αποφυγή των θορυβωδών δραστηριοτήτων κατά τη διάρκεια της νύχτας</li> <li>— προβλέψεις για έλεγχο του θορύβου κατά τη διάρκεια των εργασιών συντήρησης</li> </ul>	
δ	Περίκλειση του θορυβώδους εξοπλισμού και μονάδων	Περίκλειση του θορυβώδους εξοπλισμού, όπως του εξοπλισμού χειρισμού της ξυλείας, οι υδραυλικές μονάδες, και οι συμπίεστες σε χωριστές δομές, όπως κτίρια ή ηχομονωμένα κυτία, όπου η εσωτερική-εξωτερική επένδυση αποτελείται από υλικό που απορροφά τους κραδασμούς.	Εφαρμόζεται γενικά.
ε	Χρήση εξοπλισμού χαμηλού θορύβου και υποβιβαστών θορύβου σε εξοπλισμό και αγωγούς.		
στ	Μόνωση κατά των δονήσεων	Μόνωση κατά των δονήσεων σε μηχανήματα και διάταξη αποσύζευξης των πηγών θορύβου και των πιθανώς συντονιζόμενων εξαρτημάτων.	
ζ	Ηχομόνωση κτιρίων	Αυτό περιλαμβάνει ενδεχομένως τη χρήση: <ul style="list-style-type: none"> <li>— ηχοαπορροφητικών υλικών σε τοίχους και οροφές</li> <li>— ηχομονωτικών θυρών</li> <li>— διπλών υαλοπινάκων</li> </ul>	

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
η	Μείωση θορύβου	Η μετάδοση του θορύβου μπορεί να μειωθεί με την παρεμβολή φραγμών μεταξύ εγκαταστάσεων εκπομπής και λήψης. Οι κατάλληλοι φραγμοί περιλαμβάνουν τοίχους προστασίας, αναχώματα και κτίρια. Οι κατάλληλες τεχνικές μείωσης θορύβου περιλαμβάνουν την εγκατάσταση σιγαστηρών και εξασθενητών σε θορυβώδη εξοπλισμό, όπως για τις εκλύσεις ατμού και τις αναβλύσεις ξηραντήρα.	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Στην περίπτωση υφιστάμενων μονάδων, η ενσωμάτωση εμποδίων μπορεί να περιορίζεται από την έλλειψη χώρου.
θ	Χρήση μεγαλύτερων μηχανών χειρισμού ξυλείας για τη μείωση των χρόνων ανυψώσεως και μεταφοράς και του θορύβου που προκαλείται από την πτώση των κορμών στους σωρούς των κορμών ή στο τραπέζι τροφοδοσίας.		Εφαρμόζεται γενικά.
ι	Βελτιωμένοι τρόποι εργασίας, π.χ. άφεση κορμών από χαμηλότερο ύψος πάνω στους σωρούς των κορμών ή το τραπέζι τροφοδοσίας· άμεση ενημέρωση σχετικά με το επίπεδο του θορύβου για τους εργαζομένους.		

#### 1.1.10. Παροπλισμός

BAT 18. Για την πρόληψη των κινδύνων ρύπανσης κατά τον παροπλισμό μιας μονάδας, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση των γενικών τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Εξασφάλιση ότι οι υπόγειες δεξαμενές και σωληνώσεις είτε αποφεύγονται κατά τη φάση του σχεδιασμού είτε ότι η θέση τους είναι γνωστή και τεκμηριωμένη.
β	Σύνταξη οδηγιών για την εκκένωση του εξοπλισμού διεργασίας, των δοχείων και των σωληνώσεων.
γ	Εξασφάλιση ενός καθαρού κλεισίματος όταν κλείνει η εγκατάσταση, π.χ. για τον καθαρισμό και την αποκατάσταση της εγκατάστασης. Οι φυσικές λειτουργίες του εδάφους θα πρέπει να διασφαλίζονται, εάν είναι εφικτό.
δ	Χρήση προγράμματος παρακολούθησης, ιδίως σε σχέση με τα υπόγεια ύδατα, για τον εντοπισμό των πιθανών μελλοντικών επιπτώσεων στην εγκατάσταση ή στις γειτονικές περιοχές.
ε	Ανάπτυξη και διατήρηση ενός προγράμματος κλεισίματος της εγκατάστασης ή παύσης των λειτουργιών με βάση μια ανάλυση κινδύνου, η οποία θα περιλαμβάνει μια διαφανή οργάνωση των εργασιών κλεισίματος, λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές τοπικές ιδιαίτερες συνθήκες.

#### 1.2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΡΑΦΤ

Για τα ολοκληρωμένα εργοστάσια χαρτοπολτού και χαρτιού kraft ισχύουν τα ειδικά κατά διεργασία συμπεράσματα ΒΔΤ για τη χαρτοποιία που περιλαμβάνονται στο σημείο 1.6, επιπλέον των συμπερασμάτων ΒΔΤ του παρόντος σημείου.

##### 1.2.1. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στο νερό

BAT 19. Για τη μείωση των εκπομπών ρυπαντών σε υδάτινους αποδέκτες από όλο το εργοστάσιο, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση λεύκανσης χωρίς καθόλου χλώριο (TCF) ή με τη σύγχρονη μέθοδο ECF (βλέπε περιγραφή στο σημείο 1.7.2.1) και ενός κατάλληλου συνδυασμού τεχνικών που περιγράφονται στα σημεία ΒΔΤ 13, ΒΔΤ 14, ΒΔΤ 15 και ΒΔΤ 16 και των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Τροποποιημένη χώνευση πριν από τη λεύκανση	Βλέπε σημείο 1.7.2.1	Εφαρμόζεται γενικά
β	Απολιγνινοποίηση οξυγόνου πριν από τη λεύκανση		
γ	Κλειστή κοσκίνιση αλεύκαστης χαρτομάζας και αποτελεσματικό πλύσιμο αλεύκαστης χαρτομάζας		
δ	Μερική ανακύκλωση νερού διεργασίας στη μονάδα λεύκανσης		Η ανακύκλωση νερού μπορεί να είναι περιορισμένη λόγω δημιουργίας σημείων σκλήρυνσης στη λεύκανση
ε	Αποτελεσματική παρακολούθηση διαρροών και περιορισμός αυτών με κατάλληλο σύστημα ανάκτησης		Εφαρμόζεται γενικά
στ	Διατήρηση επαρκούς ικανότητας στον λέβητα εξάτμισης και ανάκτησης του μαύρου υγρού πολτοποίησης για την αντιμετώπιση των φορτίων αιχμής		Εφαρμόζεται γενικά
ζ	Έκπλυση των ρυπασμένων (δύσοσμων) συμπυκνωμάτων και επαναχρησιμοποίηση των συμπυκνωμάτων στη διεργασία		

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 1 και πίνακα 2. Αυτά τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ δεν εφαρμόζονται σε εργοστάσια παραγωγής χημικού πολτού καθαρής κυτταρίνης kraft.

Η ροή αναφοράς υγρών αποβλήτων για εργοστάσια kraft καθορίζεται στο σημείο ΒΔΤ 5.

Πίνακας 1

**Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων στους υδάτινους αποδέκτες από εργοστάσιο λευκασμένου χαρτοπολτού kraft**

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/ADt <sup>(1)</sup>
Χημικός απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	7 – 20
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,3 – 1,5
Ολικό άζωτο	0,05 – 0,25 <sup>(2)</sup>
Ολικός φωσφόρος	0,01 – 0,03 <sup>(2)</sup> Ευκάλυπτος: 0,02 – 0,11 kg/ADt <sup>(3)</sup>
Προσροφήσιμα αλογόνα οργανικώς δεσμευμένα (AOX) <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	0 – 0,2

<sup>(1)</sup> Τα φάσματα των ΒΔΤ-AEL αναφέρονται στην παραγωγή εμπορικού χαρτοπολτού και το κομμάτι παραγωγής χαρτοπολτού των ολοκληρωμένων εργοστασίων (δεν περιλαμβάνονται εκπομπές από τη χαρτοποιία).

<sup>(2)</sup> Μια συνεπτυγμένη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων μπορεί να καταλήξει σε ελαφρώς υψηλότερα επίπεδα εκπομπών.

<sup>(3)</sup> Το άνω άκρο του φάσματος αναφέρεται σε εργοστάσια που χρησιμοποιούν ευκάλυπτο από περιοχές με υψηλότερα επίπεδα φωσφόρου (π.χ. ιβηρικό ευκάλυπτο).

<sup>(4)</sup> Εφαρμόζεται σε εργοστάσια που χρησιμοποιούν χημικά λεύκανσης που περιέχουν χλώριο.

<sup>(5)</sup> Για εργοστάσια που παράγουν χαρτοπολτό με ιδιότητες υψηλής δύναμης, ακαμψίας και υψηλής καθαρότητας (π.χ. χαρτόνι για τη συσκευασία υγρών και LWC), μπορεί να προκύψουν επίπεδα AOX έως και 0,25 kg/ADt.

Πίνακας 2

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων στους υδάτινους αποδέκτες από εργοστάσιο μη λευκασμένου χαρτοπολτού kraft

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/ADt <sup>(1)</sup>
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	2,5 — 8
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,3 — 1,0
Ολικό άζωτο	0,1 — 0,2 <sup>(2)</sup>
Ολικός φωσφόρος	0,01 — 0,02 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Τα φάσματα των ΒΔΤ-AEL αναφέρονται στην παραγωγή εμπορικού χαρτοπολτού και το κομμάτι παραγωγής χαρτοπολτού των ολοκληρωμένων εργοστασίων (δεν περιλαμβάνονται εκπομπές από τη χαρτοποιία).

<sup>(2)</sup> Μία συνεπτυγμένη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων μπορεί να καταλήξει σε ελαφρώς υψηλότερα επίπεδα εκπομπών.

Η συγκέντρωση BOD στα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα αναμένεται να είναι χαμηλή (περίπου 25 mg/l ως σύνθετο δείγμα 24 ωρών).

## 1.2.2. Εκπομπές στον ατμοσφαιρικό αέρα

### 1.2.2.1. Μείωση των εκπομπών στα ισχυρά και τα ασθενή δύσοσμα αέρια

BAT 20. Για τη μείωση των εκπομπών οσμών και των εκπομπών συνολικού ανηγμένου θείου που οφείλονται σε ισχυρά και ασθενή δύσοσμα αέρια, η ΒΔΤ συνίσταται στην πρόληψη των διάχυτων εκπομπών με τη συλλογή όλων των διεργασιακών απαερίων που περιέχουν θείο, συμπεριλαμβανομένων όλων των αεραγωγών με θειούχες εκπομπές, με την εφαρμογή όλων των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή
α		Συστήματα συλλογής ισχυρών και ασθενών δύσοσμων αερίων, που περιλαμβάνουν τα ακόλουθα στοιχεία: — καλύμματα, σάγματα αναρρόφησης, αγωγούς και σύστημα απαγωγής με επαρκή ικανότητα — σύστημα συνεχούς ανίχνευσης διαρροής — μέτρα και εξοπλισμός ασφάλειας
β	Αποτέφρωση ισχυρών και ασθενών μη συμπυκνώσιμων αερίων	Η αποτέφρωση μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη χρήση: — λέβητα ανάκτησης — ασβεστοκαμίνου <sup>(1)</sup> — ειδικού καυστήρα TRS εξοπλισμένου με πλυντρίδες για απομάκρυνση των SO <sub>x</sub> ή — λέβητα ισχύος <sup>(2)</sup>  Για την εξασφάλιση της συνεχούς διαθεσιμότητας αποτέφρωσης για ισχυρά αέρια με έντονη οσμή, εγκαθίστανται εφεδρικά συστήματα. Οι ασβεστοκάμινοι μπορούν να χρησιμεύσουν ως εφεδρικά συστήματα για τους λέβητες ανάκτησης στον περαιτέρω εφεδρικό εξοπλισμό περιλαμβάνονται πυρσοί καύσης και προσυναρμολογημένος λέβητας
γ		Καταγραφή μη διαθεσιμότητας του συστήματος αποτέφρωσης και τυχόν εκπομπών ως αποτέλεσμα αυτής <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Τα επίπεδα εκπομπών SO<sub>x</sub> της ασβεστοκαμίνου αυξάνονται σημαντικά όταν ισχυρά μη συμπυκνώσιμα αέρια (NCG) τροφοδοτούνται στην κάμινο και δεν χρησιμοποιείται αλκαλική πλυντρίδα.

<sup>(2)</sup> Εφαρμόζεται για την επεξεργασία ασθενών δύσοσμων αερίων.

<sup>(3)</sup> Εφαρμόζεται για την επεξεργασία ισχυρών δύσοσμων αερίων.

## Εφαρμογή

Εφαρμόζεται γενικά σε νέες μονάδες και σε σημαντικές ανακαινίσεις υφιστάμενων μονάδων. Η εγκατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού μπορεί να είναι δύσκολη για τις υφιστάμενες μονάδες λόγω περιορισμών στη διάταξη και στον χώρο. Η δυνατότητα εφαρμογής της αποτέφρωσης μπορεί να περιοριστεί για λόγους ασφάλειας και στην περίπτωση αυτή θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν υγρές πλυντρίδες.

Τα **επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ** του συνολικού ανηγμένου θείου (TRS) στα εκπεμπόμενα υπολειμματικά ασθενή αέρια είναι 0,05 — 0,2 kg S/ADt.

## 1.2.2.2. Μείωση των εκπομπών από λέβητα ανάκτησης

Εκπομπές SO<sub>2</sub> και TRS

BAT 21. Για τον περιορισμό των εκπομπών SO<sub>2</sub> και TRS από λέβητα ανάκτησης, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Αύξηση της περιεκτικότητας σε ξηρά στερεά (DS) του μαύρου υγρού πολτοποίησης	Το μαύρο υγρό πολτοποίησης μπορεί να συμπυκνωθεί μέσω μιας διαδικασίας εξάτμισης πριν την καύση
β	Βελτιστοποίηση της έψησης	Οι συνθήκες έψησης μπορούν να βελτιωθούν π.χ. μέσω καλής ανάμειξης αέρα και καυσίμου, έλεγχο φορτίου καμίνου κ.λπ.
γ	Υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα	Βλέπε σημείο 1.7.1.3

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 3.

Πίνακας 3

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO<sub>2</sub> και TRS από λέβητα ανάκτησης**

Παράμετρος		Ημερήσιος μέσος όρος ( <sup>1</sup> ) ( <sup>2</sup> ) mg/Nm <sup>3</sup> σε 6 % O <sub>2</sub>	Ετήσιος μέσος όρος ( <sup>1</sup> ) mg/Nm <sup>3</sup> σε 6 % O <sub>2</sub>	Ετήσιος μέσος όρος ( <sup>1</sup> ) kg S/ADt
SO <sub>2</sub>	DS < 75 %	10 – 70	5 – 50	—
	DS 75 – 83 % ( <sup>3</sup> )	10 – 50	5 – 25	—
Συνολικό ανηγμένο θείο (TRS)		1 – 10 ( <sup>4</sup> )	1 – 5	—
Αέριο S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S)	DS < 75 %	—	—	0,03 – 0,17
	DS 75 – 83 % ( <sup>3</sup> )	—	—	0,03 – 0,13

(<sup>1</sup>) Η αύξηση της περιεκτικότητας σε ξηρά στερεά του μαύρου υγρού πολτοποίησης οδηγεί σε χαμηλές εκπομπές SO<sub>2</sub> και υψηλές εκπομπές NO<sub>x</sub>. Λόγω αυτού, ένας λέβητας ανάκτησης με χαμηλά επίπεδα εκπομπής SO<sub>2</sub> μπορεί να βρίσκεται στο υψηλότερο άκρο του φάσματος για NO<sub>x</sub> και αντίστροφα.

(<sup>2</sup>) Τα ΒΔΤ-ΑΕΛ δεν καλύπτουν περιόδους κατά τις οποίες ο λέβητας ανάκτησης λειτουργεί με περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά χαμηλότερη από την κανονική περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά λόγω κλεισίματος ή συντήρησης της μονάδας συγκέντρωσης μαύρου υγρού πολτοποίησης.

(<sup>3</sup>) Εάν ένας λέβητας ανάκτησης πρόκειται να κάψει μαύρο υγρό πολτοποίησης με ξηρά στερεά DS > 83 %, τότε τα επίπεδα εκπομπών SO<sub>2</sub> και αερίου S θα πρέπει να επανεξετασθούν κατά περίπτωση.

(<sup>4</sup>) Το φάσμα ισχύει χωρίς την αποτέφρωση δύσοσμων ισχυρών αερίων.

DS = περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά του μαύρου υγρού πολτοποίησης.

Εκπομπές NO<sub>x</sub>

BAT 22. Για τη μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> από λέβητα ανάκτησης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός βελτιστοποιημένου συστήματος έψησης, συμπεριλαμβανομένων όλων των στοιχείων που αναφέρονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Ηλεκτρονικός έλεγχος καύσης
β	Καλή ανάμειξη καυσίμου και αέρα
γ	Πολυβάθμια συστήματα τροφοδοσίας αέρα, π.χ. με χρήση διαφόρων στομιών και θυρίδων εισαγωγής αέρα

## Εφαρμογή

Η τεχνική (γ) εφαρμόζεται σε νέους λέβητες ανάκτησης και σε περίπτωση μεγάλης ανακαίνισης λεβήτων ανάκτησης, διότι η τεχνική αυτή απαιτεί σημαντικές αλλαγές στα συστήματα τροφοδοσίας και στην κάμινο.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 4.

Πίνακας 4

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO<sub>x</sub> από λέβητα ανάκτησης**

Παράμετρος		Ετήσιος μέσος όρος <sup>(1)</sup> mg/Nm <sup>3</sup> σε 6 % O <sub>2</sub>	Ετήσιος μέσος όρος <sup>(1)</sup> kg NO <sub>x</sub> /ADt
NO <sub>x</sub>	Μαλακή ξυλεία	120 – 200 <sup>(2)</sup>	DS < 75 %: 0,8 – 1,4 DS 75 – 83 % <sup>(3)</sup> : 1,0 – 1,6
	Σκληρή ξυλεία	120 – 200 <sup>(2)</sup>	DS < 75 %: 0,8 – 1,4 DS 75 – 83 % <sup>(3)</sup> : 1,0 – 1,7

<sup>(1)</sup> Η αύξηση της περιεκτικότητας σε ξηρά στερεά του μαύρου υγρού πολτοποίησης οδηγεί σε χαμηλές εκπομπές SO<sub>2</sub> και υψηλές εκπομπές NO<sub>x</sub>. Λόγω αυτού, ένας λέβητας ανάκτησης με χαμηλά επίπεδα εκπομπής SO<sub>2</sub> μπορεί να βρίσκεται στο υψηλότερο άκρο του φάσματος για NO<sub>x</sub> και αντίστροφα.

<sup>(2)</sup> Το πραγματικό επίπεδο NO<sub>x</sub> ενός λέβητα ανάκτησης εξαρτάται από την περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά και την περιεκτικότητα σε άζωτο του μαύρου υγρού πολτοποίησης, και την ποσότητα και τον συνδυασμό NCG και άλλων αζωτούχων ροών (π.χ. αέριο εξαερισμού δεξαμενής διάλυσης, μεθανόλη διαχωρισμένη από το συμπύκνωμα, βιολογική ιλύς) που καίγονται. Όσο υψηλότερη είναι η περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά, η περιεκτικότητα σε άζωτο του μαύρου υγρού πολτοποίησης και η ποσότητα των NCG και των άλλων αζωτούχων ροών που καίγονται τόσο πιο κοντά θα είναι οι εκπομπές στο άνω άκρο του φάσματος ΒΔΤ-ΑΕΛ.

<sup>(3)</sup> Εάν ένας λέβητας ανάκτησης πρόκειται να κάψει μαύρο υγρό πολτοποίησης με ξηρά στερεά DS > 83 %, τότε τα επίπεδα εκπομπών NO<sub>x</sub> θα πρέπει να επανεξετασθούν κατά περίπτωση.

DS = περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά του μαύρου υγρού πολτοποίησης.

## Εκπομπές σκόνης

BAT 23. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης από λέβητα ανάκτησης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ηλεκτροστατικού διαχωριστή (ESP) ή ενός συνδυασμού ESP και υγρού καθαρισμού με πλυντρίδα.

Περιγραφή

Βλέπε σημείο 1.7.1.1.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 5.

Πίνακας 5

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης από λέβητα ανάκτησης**

Παράμετρος	Σύστημα μείωσης της σκόνης	Ετήσιος μέσος όρος mg/Nm <sup>3</sup> σε 6 % O <sub>2</sub>	Ετήσιος μέσος όρος kg σκόνης/ADt
Σκόνη	Καινούριο ή με σημαντική ανακαίνιση	10 – 25	0,02 – 0,20
	Υφιστάμενο	10 – 40 <sup>(1)</sup>	0,02 – 0,3 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Για έναν υφιστάμενο λέβητα ανάκτησης εξοπλισμένο με έναν ηλεκτροστατικό διαχωριστή (ESP) που πλησιάζει στο τέλος της λειτουργικής διάρκειας ζωής του, τα επίπεδα εκπομπών ενδέχεται να αυξηθούν με τον καιρό σε έως και 50 mg/Nm<sup>3</sup> (αντιστοιχώντας στο 0,4 kg/ADt).

1.2.2.3. Μείωση των εκπομπών από ασβεστοκάμινο

Εκπομπές SO<sub>2</sub>

BAT 24. Για τον περιορισμό των εκπομπών SO<sub>2</sub> από ασβεστοκάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή μίας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού αυτών.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Επιλογή καυσίμου/καύσιμο με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Βλέπε σημείο 1.7.1.3
β	Περιορισμός της καύσης θειούχων δύσοσμων ισχυρών αερίων στην ασβεστοκάμινο	
γ	Έλεγχος της περιεκτικότητας σε Na <sub>2</sub> S στην τροφοδοσία της ιλύος ασβέστου	
δ	Αλκαλική πλυντρίδα	

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 6.

Πίνακας 6

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO<sub>2</sub> και θείου από ασβεστοκάμινο**

Παράμετρος <sup>(1)</sup>	Ετήσιος μέσος όρος mg SO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> σε 6 % O <sub>2</sub>	Ετήσιος μέσος όρος kg S/ADt
SO <sub>2</sub> όταν τα ισχυρά αέρια δεν καίγονται στην ασβεστοκάμινο	5 — 70	—



Παράμετρος <sup>(1)</sup>	Ετήσιος μέσος όρος mg SO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> σε 6 % O <sub>2</sub>	Ετήσιος μέσος όρος kg S/ADt
SO <sub>2</sub> όταν τα ισχυρά αέρια καίγονται στην ασβεστοκάμινο	55 — 120	—
Αέριο S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S) όταν τα ισχυρά αέρια δεν καίγονται στην ασβεστοκάμινο	—	0,005 — 0,07
Αέριο S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S) όταν τα ισχυρά αέρια καίγονται στην ασβεστοκάμινο	—	0,055 — 0,12

(<sup>1</sup>) Στα «ισχυρά αέρια» περιλαμβάνονται η μεθανόλη και το τερεβινθέλαιο.

#### Εκπομπές TRS

BAT 25. Για τον περιορισμό των εκπομπών TRS από ασβεστοκάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή μίας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού αυτών.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Έλεγχος της περιόσεως οξυγόνου	Βλέπε σημείο 1.7.1.3
β	Έλεγχος της περιεκτικότητας σε Na <sub>2</sub> S στην τροφοδοσία της ιλύος ασβέστου	
γ	Συνδυασμός ESP και αλκαλικής πλυντρίδας	Βλέπε σημείο 1.7.1.1

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 7.

Πίνακας 7

#### Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές TRS από ασβεστοκάμινο

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος mg S/Nm <sup>3</sup> σε 6 % O <sub>2</sub>
Συνολικό ανηγμένο θείο (TRS)	< 1 – 10 ( <sup>1</sup> )

(<sup>1</sup>) Για ασβεστοκαμίνους που καίνε ισχυρά αέρια (συμπεριλαμβανομένων της μεθανόλης και του τερεβινθέλαιου), το άνω άκρο του φάσματος AEL μπορεί να φτάσει έως και 40 mg/Nm<sup>3</sup>.

#### Εκπομπές NO<sub>x</sub>

BAT 26. Για τον περιορισμό των εκπομπών NO<sub>x</sub> από ασβεστοκάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Βελτιστοποιημένη καύση και έλεγχος καύσης	Βλέπε σημείο 1.7.1.2
β	Καλή ανάμειξη καυσίμου και αέρα	
γ	Καυστήρας χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub>	
δ	Επιλογή καυσίμου/καύσιμο με χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο	

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 8.

Πίνακας 8

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO<sub>x</sub> από ασβεστοκάμινο**

Παράμετρος		Ετήσιος μέσος όρος mg/Nm <sup>3</sup> σε 6 % O <sub>2</sub>	Ετήσιος μέσος όρος kg NO <sub>x</sub> /ADt
NO <sub>x</sub>	Υγρά καύσιμα	100 – 200 <sup>(1)</sup>	0,1 – 0,2 <sup>(1)</sup>
	Αέρια καύσιμα	100 – 350 <sup>(2)</sup>	0,1 – 0,3 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Όταν χρησιμοποιούνται υγρά καύσιμα που προέρχονται από φυτικές ύλες (π.χ. τερεβινθέλαιο, μεθανόλη, ταλέλαιο), συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αποκτώνται ως υποπροϊόντα της διεργασίας πολτοποίησης, μπορεί να προκύψουν επίπεδα εκπομπών έως και 350 mg/Nm<sup>3</sup> (που αντιστοιχούν σε 0,35 kg NO<sub>x</sub>/ADt).

<sup>(2)</sup> Όταν χρησιμοποιούνται αέρια καύσιμα που προέρχονται από φυτικές ύλες (π.χ. μη συμπυκνώσιμα αέρια), συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αποκτώνται ως υποπροϊόντα της διεργασίας πολτοποίησης, μπορεί να προκύψουν επίπεδα εκπομπών έως και 450 mg/Nm<sup>3</sup> (που αντιστοιχούν σε 0,45 kg NO<sub>x</sub>/ADt).

Εκπομπές σκόνης

BAT 27. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης από ασβεστοκάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ηλεκτροστατικού διαχωριστή (ESP) ή ενός συνδυασμού ESP και υγρού καθαρισμού με πλυντρίδα.

Περιγραφή

Βλέπε σημείο 1.7.1.1.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 9.

Πίνακας 9

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης από ασβεστοκάμινο**

Παράμετρος	Σύστημα μείωσης της σκόνης	Ετήσιος μέσος όρος mg/Nm <sup>3</sup> σε 6 % O <sub>2</sub>	Ετήσιος μέσος όρος kg σκόνης/ADt
Σκόνη	Καινούριο ή με σημαντικές ανακαινίσεις	10 – 25	0,005 – 0,02
	Υφιστάμενο	10 – 30 <sup>(1)</sup>	0,005 – 0,03 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Για υφιστάμενη ασβεστοκάμινο εξοπλισμένη με ηλεκτροστατικό διαχωριστή (ESP) που πλησιάζει στο τέλος της λειτουργικής διάρκειας ζωής του, τα επίπεδα εκπομπών ενδέχεται να αυξηθούν με τον καιρό σε έως και 50 mg/Nm<sup>3</sup> (αντιστοιχώντας στο 0,05 kg/ADt).

1.2.2.4. Μείωση των εκπομπών από έναν καυστήρα για ισχυρά και δύσσομα αέρια (ειδικός καυστήρας TRS)

BAT 28. Για τη μείωση των εκπομπών SO<sub>2</sub> από την αποτέφρωση ισχυρών δύσσομων αερίων σε έναν ειδικό καυστήρα για TRS, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση αλκαλικής πλυντρίδας SO<sub>2</sub>.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 10.

Πίνακας 10

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές SO<sub>2</sub> και TRS από την αποτέφρωση ισχυρών αερίων σε ειδικό καυστήρα TRS**

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος mg/Nm <sup>3</sup> σε 9 % O <sub>2</sub>	Ετήσιος μέσος όρος kg S/ADt
SO <sub>2</sub>	20 – 120	—
TRS	1 – 5	
Αέριο S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S)	—	0,002 – 0,05 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Το παρόν ΒΔΤ-AEL βασίζεται σε ροή αερίου στο φάσμα των 100-200 Nm<sup>3</sup>/ADt.

BAT 29. Για τη μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> από την αποτέφρωση ισχυρών δύσοσμων αερίων σε ειδικό καυστήρα TRS, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού αυτών.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Καυστήρας/βελτιστοποίηση έψησης	Βλέπε σημείο 1.7.1.2	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Πολυβάθμια αποτέφρωση	Βλέπε σημείο 1.7.1.2	Εφαρμόζεται γενικά σε νέες μονάδες και σε σημαντικές ανακαινίσεις. Σε υφιστάμενα εργοστάσια εφαρμόζεται μόνον εάν ο χώρος επιτρέπει την εισαγωγή εξοπλισμού.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 11.

Πίνακας 11

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές NO<sub>x</sub> από την αποτέφρωση ισχυρών αερίων σε ειδικό καυστήρα TRS**

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος mg/Nm <sup>3</sup> σε 9 % O <sub>2</sub>	Ετήσιος μέσος όρος kg NO <sub>x</sub> /ADt
NO <sub>x</sub>	50 – 400 <sup>(1)</sup>	0,01 – 0,1 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Όταν σε μια υφιστάμενη μονάδα δεν είναι εφικτή η μετάβαση σε πολυβάθμια αποτέφρωση, μπορεί να προκύψουν επίπεδα εκπομπών έως και 1 000 mg/Nm<sup>3</sup> (που αντιστοιχούν σε 0,2 kg/ADt).

### 1.2.3. Παραγωγή αποβλήτων

BAT 30. Για την πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων και την ελαχιστοποίηση της ποσότητας των στερεών αποβλήτων προς διάθεση, η ΒΔΤ συνιστάται στην ανακύκλωση σκόνης από τους ηλεκτροστατικούς διαχωριστές του λέβητα ανάκτησης μαύρου υγρού πολτοποίησης στη διεργασία.

## Εφαρμογή

Η επανακυκλοφορία της σκόνης μπορεί να περιορίζεται λόγω στοιχείων στη σκόνη που δεν σχετίζονται με τη διεργασία.

## 1.2.4. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα

BAT 31. Για τη μείωση της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας (ατμού), τη μεγιστοποίηση του οφέλους των φορέων ενέργειας που χρησιμοποιούνται και για τη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Υψηλή περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά του φλοιού, με τη χρήση αποτελεσματικών πρεσών ή ξήρανσης
β	Λέβητες υψηλής απόδοσης, π.χ. χαμηλές θερμοκρασίες απαερίων
γ	Αποτελεσματικά δευτερογενή συστήματα θέρμανσης
δ	Κλειστά συστήματα υδροδότησης, συμπεριλαμβανομένης της μονάδας λεύκανσης
ε	Υψηλή συγκέντρωση πολτού (τεχνική μεσαίας ή υψηλής πυκνότητας)
στ	Μονάδα εξάτμισης υψηλής απόδοσης
ζ	Ανάκτηση θερμότητας από δεξαμενές διάλυσης, π.χ. από πλυντρίδες αεραγωγών
η	Ανάκτηση και χρήση των ρευμάτων χαμηλής θερμοκρασίας από υγρά απόβλητα και άλλες πηγές απορριπτόμενης θερμότητας για τη θέρμανση κτιρίων, νερού υδροδότησης του λέβητα και νερού διεργασιών
θ	Κατάλληλη χρήση της δευτερογενούς θερμότητας και των δευτερογενών συμπυκνωμάτων
ι	Παρακολούθηση και έλεγχος των διεργασιών με χρήση προηγμένων συστημάτων ελέγχου
ια	Βελτιστοποίηση του ολοκληρωμένου δικτύου εναλλάκτη θερμότητας
ιβ	Ανάκτηση θερμότητας από τα απαέρια από τον λέβητα ανάκτησης μεταξύ του ηλεκτροστατικού διαχωριστή και του ανεμιστήρα
ιγ	Εξασφάλιση όσο το δυνατόν υψηλότερης πυκνότητας πολτού μέσω της κοσκίνισης και του καθαρισμού
ιδ	Χρήση του ελέγχου ταχύτητας των διαφόρων μεγάλων κινητήρων
ιε	Χρήση αποδοτικών αντλιών κενού
ιστ	Σωστή διαστασιολόγηση σωληνώσεων, αντλιών και ανεμιστήρων
ιζ	Βελτιστοποιημένα επίπεδα δεξαμενών

BAT 32. Για την αύξηση της απόδοσης της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Υψηλή περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά του μαύρου υγρού πολτοποίησης (αυξάνει την απόδοση του λέβητα, την παραγωγή ατμού και, ως εκ τούτου, την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος)
β	Λέβητας ανάκτησης υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας· σε νέους λέβητες ανάκτησης η πίεση μπορεί να είναι τουλάχιστον 100 bar και η θερμοκρασία 510 °C

	Τεχνική
γ	Η πίεση ατμού στην έξοδο του στροβίλου αντίθλιψης είναι τόσο χαμηλή όσο είναι τεχνικώς εφικτό
δ	Στρόβιλος συμπίκνωσης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από περίσσεια ατμού
ε	Στρόβιλος υψηλής απόδοσης
στ	Προθέρμανση νερού υδροδότησης σε θερμοκρασία που προσεγγίζει τη θερμοκρασία βρασμού
ζ	Προθέρμανση του αέρα καύσης και των καυσίμων με τα οποία εφοδιάζονται οι λέβητες

### 1.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΕ ΘΕΙΩΔΗ

Για τα ολοκληρωμένα εργοστάσια παραγωγής χαρτοπολτού και χαρτιού με θειώδη ισχύουν τα ειδικά κατά διεργασία συμπεράσματα ΒΔΤ για τη χαρτοποία που περιλαμβάνονται στο σημείο 1.6, επιπλέον των ΒΔΤ του παρόντος σημείου.

#### 1.3.1. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα

ΒΔΤ 33. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών ρυπαντών σε υδάτινους αποδέκτες από όλο το εργοστάσιο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός κατάλληλου συνδυασμού τεχνικών που περιγράφονται στα σημεία ΒΔΤ 13, ΒΔΤ 14, ΒΔΤ 15 και ΒΔΤ 16 και των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Εκτεταμένη τροποποιημένη χώνευση πριν από τη λεύκανση	Βλέπε σημείο 1.7.2.1	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται λόγω απαιτήσεων ποιότητας χαρτοπολτού (όταν απαιτείται υψηλή αντοχή).
β	Απολιγνιστική οξυγόνου πριν από τη λεύκανση.		
γ	Κλειστή κοσκίνιση αλεύκαστης χαρτομάζας και αποτελεσματικό πλύσιμο αλεύκαστης χαρτομάζας.		Εφαρμόζεται γενικά.
δ	Εξάτμιση των υγρών αποβλήτων από το θερμό αλκαλικό στάδιο εξαγωγής και αποτέφρωση των συμπυκνωμάτων σε λέβητα σόδας.		Περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής σε εργοστάσια παραγωγής χημικού πολτού καθαρής κυτταρίνης, όταν η πολυβάθμια βιολογική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων παρέχει μία ευνοϊκότερη συνολική περιβαλλοντική κατάσταση.
ε	Λεύκανση χωρίς καθόλου χλώριο.		Περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής για εργοστάσια παραγωγής εμπορικού χαρτοπολτού που παράγουν χαρτοπολτό υψηλής φωτεινότητας και για εργοστάσια παραγωγής ειδικού χαρτοπολτού για χημικές εφαρμογές.
στ	Λεύκανση κλειστού βρόχου.		Εφαρμόζεται μόνο στις μονάδες που χρησιμοποιούν την ίδια βάση για χώνευση και ρύθμιση του pH στη λεύκανση.
ζ	Προλεύκανση με βάση το MgO και επανακυκλοφορία των υγρών πλυσίματος από την προλεύκανση στο πλύσιμο της αλεύκαστης χαρτομάζας.		Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από παράγοντες όπως η ποιότητα των προϊόντων (π.χ. καθαρότητα, καθαριότητα και φωτεινότητα), ο αριθμός κάππα μετά τη χώνευση, η υδραυλική ικανότητα της εγκατάστασης και η χωρητικότητα των δεξαμενών, των εξεταστών και των λεβήτων ανάκτησης, καθώς και η δυνατότητα καθαρισμού του εξοπλισμού πλυσίματος.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
η	Ρύθμιση του pH των απόνερων χαμηλής πυκνότητας πριν από/μέσα στη μονάδα εξάτμισης.		Εφαρμόζεται γενικά στις μονάδες με βάση το μαγνήσιο. Η πλεονάζουσα ικανότητα στον λέβητα ανάκτησης και στο κύκλωμα τέφρας είναι αναγκαία.
θ	Αναερόβια επεξεργασία των συμπυκνωμάτων από τους εξατμιστές.		Εφαρμόζεται γενικά.
ι	Έκπλυση και ανάκτηση SO <sub>2</sub> από τα συμπυκνώματα των εξατμιστών.		Εφαρμόζεται εάν είναι απαραίτητο να προστατευθεί η αναερόβια επεξεργασία υγρών αποβλήτων.
ια	Αποτελεσματική παρακολούθηση διαρροών και περιορισμός αυτών με χημικό και ενεργειακό σύστημα ανάκτησης.		Εφαρμόζεται γενικά.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 12 και πίνακα 13. Αυτά τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ δεν εφαρμόζονται σε εργοστάσια παραγωγής καθαρής κυτταρίνης και για την παραγωγή ειδικού πολτού για χημικές εφαρμογές.

Η ροή αναφοράς υγρών αποβλήτων για εργοστάσια παραγωγής πολτού με θειώδη καθορίζεται στο σημείο ΒΔΤ 5.

Πίνακας 12

**Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων σε υδατικούς αποδέκτες από ένα εργοστάσιο που παράγει χαρτοπολλτό ποιότητας λευκασμένο με θειώδη και διθειώδες μαγνήσιο**

Παράμετρος	Χαρτοπολλτός ποιότητας, λευκασμένος με θειώδη <sup>(1)</sup>	Χαρτοπολλτός ποιότητας διθειώδους μαγνησίου <sup>(1)</sup>
	Ετήσιος μέσος όρος kg/ADt <sup>(2)</sup>	Ετήσιος μέσος όρος kg/ADt
Χημικός απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	10 – 30 <sup>(3)</sup>	20 – 35
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,4 – 1,5	0,5 – 2,0
Ολικό άζωτο	0,15 – 0,3	0,1 – 0,25
Ολικός φωσφόρος	0,01 – 0,05 <sup>(3)</sup>	0,01 – 0,07
	Ετήσιος μέσος όρος mg/l	
Προσροφήσιμα αλογόνα οργανικώς δεσμευμένα (AOX)	0,5 – 1,5 <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	

<sup>(1)</sup> Τα φάσματα των ΒΔΤ-ΑΕΛ αναφέρονται στην παραγωγή εμπορικού χαρτοπολλτού και στο κομμάτι παραγωγής χαρτοπολλτού των ολοκληρωμένων εργοστασίων (δεν περιλαμβάνονται εκπομπές από τη χαρτοποιία).

<sup>(2)</sup> Τα ΒΔΤ-ΑΕΛ δεν εφαρμόζονται σε εργοστάσια παραγωγής φυσικού, μη διαπερατού από τα λίπη πολτού).

<sup>(3)</sup> Τα ΒΔΤ-ΑΕΛ για το COD και τον ολικό φώσφορο δεν εφαρμόζονται σε εμπορικό χαρτοπολλτό με βάση τον ευκάλυπτο.

<sup>(4)</sup> Τα εργοστάσια παραγωγής εμπορικού χαρτοπολλτού με θειώδη μπορούν να εφαρμόσουν ένα ήπιο στάδιο λεύκανσης ClO<sub>2</sub> για να καλύψουν τις απαιτήσεις του προϊόντος, κάτι που θα οδηγήσει σε εκπομπές AOX.

<sup>(5)</sup> Δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια TCF.

Πίνακας 13

**Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων στους υδάτινους αποδέκτες από εργοστάσιο παραγωγής χαρτοπολτού με θειώδη που παράγει χαρτοπολτό NSSC**

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/ADt <sup>(1)</sup>
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	3,2 – 11
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,5 – 1,3
Ολικό άζωτο	0,1 – 0,2 <sup>(2)</sup>
Ολικός φωσφόρος	0,01 – 0,02

<sup>(1)</sup> Τα φάσματα των ΒΔΤ-ΑΕΛ αναφέρονται στην παραγωγή εμπορικού χαρτοπολτού και στο κομμάτι παραγωγής χαρτοπολτού των ολοκληρωμένων εργοστασίων (δεν περιλαμβάνονται εκπομπές από τη χαρτοποιία).

<sup>(2)</sup> Λόγω των ειδικών κατά διεργασία υψηλότερων εκπομπών, τα ΒΔΤ-ΑΕΛ για το ολικό άζωτο δεν εφαρμόζονται στην πολτοποίηση NSSC με βάση το αμμώνιο.

Η συγκέντρωση BOD στα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα αναμένεται να είναι χαμηλή (περίπου 25 mg/l ως σύνθετου δείγματος 24 ωρών).

### 1.3.2. Εκπομπές στον ατμοσφαιρικό αέρα

BAT 34. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών SO<sub>2</sub>, η ΒΔΤ συνίσταται στη συλλογή όλων των εξαιρετικά συμπυκνωμένων ροών αερίων SO<sub>2</sub> από την παραγωγή όξινου υγρού, τα χωνευτήρια, τους διαχυτήρες ή τις δεξαμενές εκτόνωσης, και στην ανάκτηση των θειούχων ενώσεων.

BAT 35. Για την πρόληψη και τη μείωση των διάχυτων θειούχων και δύσσομων εκπομπών από την πλύση, την κοσκίνιση και τους εξατμιστές, η ΒΔΤ συνίσταται στη συλλογή των ασθενών αυτών αερίων και την εφαρμογή μιας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Αποτέφρωση σε λέβητα ανάκτησης	Βλέπε σημείο 1.7.1.3	Δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια παραγωγής πολτού με θειώδη με χρήση χώνευσης με βάση το ασβέστιο. Σε αυτά τα εργοστάσια δεν λειτουργεί λέβητας ανάκτησης.
β	Υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα	Βλέπε σημείο 1.7.1.3	Εφαρμόζεται γενικά.

BAT 36. Για τη μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> από λέβητα ανάκτησης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός βελτιστοποιημένου συστήματος έψησης, συμπεριλαμβανομένων μίας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού αυτών.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Βελτιστοποίηση του λέβητα ανάκτησης με έλεγχο των συνθηκών έψησης	Βλέπε σημείο 1.7.1.2	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Πολυβάθμια έγχυση υγρών αποβλήτων πολτοποίησης		Εφαρμόζεται σε καινούργιους μεγάλους λέβητες ανάκτησης και σημαντικές ανακαινίσεις λεβήτων ανάκτησης.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
Υ	Εκλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)		Ο εκ των υστέρων εξοπλισμός των υφιστάμενων λεβήτων ανάκτησης μπορεί να είναι περιορισμένος λόγω των προβλημάτων βαθμοποίησης και των συνακόλουθων αυξημένων απαιτήσεων συντήρησης και καθαρισμού. Για εργοστάσια με βάση το αμμώνιο δεν αναφέρθηκε εφαρμογή· αλλά, λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών στα απαέρια, η SNCR αναμένεται να μην έχει επίδραση. Δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια με βάση το νάτριο λόγω του κινδύνου έκρηξης.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 14.

Πίνακας 14

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO<sub>x</sub> και NH<sub>3</sub> από λέβητα ανάκτησης**

Παράμετρος	Ημερήσιος μέσος όρος mg/Nm <sup>3</sup> σε 5 % O <sub>2</sub>	Ετήσιος μέσος όρος mg/Nm <sup>3</sup> σε 5 % O <sub>2</sub>
NO <sub>x</sub>	100 – 350 (1)	100 – 270 (1)
NH <sub>3</sub> (διαφυγή αμμωνίας για την SNCR)		< 5

(1) Σε εργοστάσια με βάση το αμμώνιο μπορεί να προκύψουν υψηλότερα επίπεδα NO<sub>x</sub>: έως και 580 mg/Nm<sup>3</sup> ως ημερήσιος μέσος όρος και έως και 450 mg/Nm<sup>3</sup> ως ετήσιος μέσος όρος.

ΒΔΤ 37. Για τη μείωση της σκόνης και των εκπομπών SO<sub>2</sub> από λέβητα ανάκτησης, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω και στον περιορισμό «όξινης λειτουργίας» των πλυντρίδων στο ελάχιστο απαιτούμενο για την εξασφάλιση της καλής λειτουργίας τους.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Ηλεκτροστατικός διαχωριστής ή διαχωριστές με σύστημα κυκλώνα με πολυεπίπεδες πλυντρίδες τύπου βεντούρι	Βλέπε σημείο 1.7.1.3
β	Ηλεκτροστατικός διαχωριστής ή διαχωριστές με σύστημα κυκλώνα με πολυεπίπεδες κατάντη πλυντρίδες διπλής εισαγωγής	

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 15.

Πίνακας 15

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τη σκόνη και τις εκπομπές SO<sub>2</sub> από λέβητα ανάκτησης**

Παράμετρος	Μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας mg/Nm <sup>3</sup> σε 5 % O <sub>2</sub>
Σκόνη	5 — 20 (1) (2)



Παράμετρος	Μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας mg/Nm <sup>3</sup> σε 5 % O <sub>2</sub>	
	Ημερήσιος μέσος όρος mg/Nm <sup>3</sup> σε 5 % O <sub>2</sub>	Ετήσιος μέσος όρος mg/Nm <sup>3</sup> σε 5 % O <sub>2</sub>
SO <sub>2</sub>	100 – 300 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	50 – 250 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>

(<sup>1</sup>) Σε λέβητες ανάκτησης που λειτουργούν σε εργοστάσια που χρησιμοποιούν πάνω από 25 % σκληρή ξυλεία (πλούσια σε κάλιο) στις πρώτες ύλες μπορεί να προκύψουν υψηλότερες εκπομπές σκόνης έως και 30 mg/Nm<sup>3</sup>.

(<sup>2</sup>) Το ΒΔΤ-ΑΕΛ για τη σκόνη δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια με βάση το αμμώνιο.

(<sup>3</sup>) Λόγω των ειδικών κατά διεργασία υψηλότερων εκπομπών, το ΒΔΤ-ΑΕΛ για SO<sub>2</sub> δεν εφαρμόζεται σε λέβητες ανάκτησης που λειτουργούν μόνιμα σε «όξινες» συνθήκες, δηλαδή που χρησιμοποιούν θειώδες διάλυμα πολτοποίησης ως μέσο πλύσης υγρής πλυντρίδας ως μέρος της διεργασίας ανάκτησης θειώδους άλατος.

(<sup>4</sup>) Σε υφιστάμενες πολυεπίπεδες πλυντρίδες τύπου βεντούρι μπορεί να προκύψουν υψηλότερα επίπεδα SO<sub>2</sub> έως και 400 mg/Nm<sup>3</sup> ως ημερήσιος μέσος όρος και έως και 350 mg/Nm<sup>3</sup> ως ετήσιος μέσος όρος.

(<sup>5</sup>) Δεν εφαρμόζεται κατά τη διάρκεια «όξινης λειτουργίας», δηλαδή στις περιόδους κατά τις οποίες πραγματοποιείται προληπτική ταχεία έκπλυση και καθαρισμός της σκλήρυνσης στις πλυντρίδες. Κατά τη διάρκεια αυτών των περιόδων, οι εκπομπές ενδέχεται να φτάσουν τα 300 — 500 mg SO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (σε 5 % O<sub>2</sub>) για τον καθαρισμό μιας εκ των πλυντρίδων και έως και 1 200 mg SO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (ημωριαίες μέσες τιμές, σε 5 % O<sub>2</sub>) όταν πραγματοποιείται το τελικό πλύσιμο.

**Το επίπεδο περιβαλλοντικών επιδόσεων που συνδέεται με τις ΒΔΤ** είναι η διάρκεια όξινης λειτουργίας περίπου 240 ωρών ετησίως για τις πλυντρίδες και λιγότερο από 24 ώρες μηνιαίως για την τελευταία πλυντρίδα μονοσουλφιδίου.

### 1.3.3. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα

BAT 38. Για τη μείωση της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας (ατμού), τη μεγιστοποίηση του οφέλους των φορέων ενέργειας που χρησιμοποιούνται και για τη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Υψηλή περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά του φλοιού, με τη χρήση αποτελεσματικών πρεσών ή ξήρανσης
β	Λέβητες υψηλής απόδοσης, π.χ. χαμηλές θερμοκρασίες καυσαερίων
γ	Αποτελεσματικό δευτερογενές σύστημα θέρμανσης
δ	Κλειστά συστήματα υδροδότησης, συμπεριλαμβανομένης της μονάδας λεύκανσης
ε	Υψηλή συγκέντρωση πολτού (τεχνικές μεσαίας ή υψηλής πυκνότητας)
στ	Ανάκτηση και χρήση των ρευμάτων χαμηλής θερμοκρασίας από υγρά απόβλητα και άλλες πηγές απορριπτόμενης θερμότητας για τη θέρμανση κτιρίων, νερού υδροδότησης του λέβητα και νερού διεργασιών
ζ	Κατάλληλη χρήση της δευτερογενούς θερμότητας και των δευτερογενών συμπυκνωμάτων
η	Παρακολούθηση και έλεγχος των διεργασιών με χρήση προηγμένων συστημάτων ελέγχου
θ	Βελτιστοποίηση του ολοκληρωμένου δικτύου εναλλάκτη θερμότητας
ι	Εξασφάλιση όσο το δυνατόν υψηλότερης πυκνότητας πολτού μέσω της κοσκίνισης και του καθαρισμού
ια	Βελτιστοποιημένα επίπεδα δεξαμενών

BAT 39. Για την αύξηση της απόδοσης της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Λέβητας ανάκτησης υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας
β	Πίεση ατμού στην έξοδο του στρόβιλου αντίθλιψης τόσο πιο χαμηλή όσο είναι τεχνικώς εφικτό
γ	Στρόβιλος συμπύκνωσης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από περίσσεια ατμού
δ	Στρόβιλος υψηλής απόδοσης
ε	Προθέρμανση νερού υδροδότησης σε θερμοκρασία που προσεγγίζει τη θερμοκρασία βρασμού
στ	Προθέρμανση του αέρα καύσης και των καυσίμων με τα οποία εφοδιάζονται οι λέβητες

#### 1.4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΣΗ

Τα συμπεράσματα ΒΔΤ στην παρούσα ενότητα ισχύουν για όλα τα ολοκληρωμένα εργοστάσια μηχανικής παραγωγής πολτού, χαρτιού και χαρτονιού και σε εργοστάσια μηχανικής παραγωγής πολτού, σε εργοστάσια παραγωγής με χημικο-θερμομηχανική (CTMP) και χημικομηχανική (CMP) πολτοποίηση. Οι **ΒΔΤ 49, ΒΔΤ 51, ΒΔΤ 52γ και ΒΔΤ 53** ισχύουν επίσης για τη χαρτοποιία σε ολοκληρωμένα εργοστάσια μηχανικής παραγωγής πολτού, χαρτιού και χαρτονιού, επιπλέον των συμπερασμάτων ΒΔΤ της παρούσας ενότητας.

##### 1.4.1. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα

BAT 40. Για τη μείωση της κατανάλωσης φρέσκου νερού, της ροής υγρών αποβλήτων και του ρυπαντικού φορτίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση κατάλληλου συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται στα σημεία ΒΔΤ 13, ΒΔΤ 14, ΒΔΤ 15 και ΒΔΤ 16 και των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Αντιρροή νερού διεργασίας και διαχωρισμός των συστημάτων νερού.	Βλέπε σημείο 1.7.2.1	Εφαρμόζεται γενικά
β	Λεύκανση υψηλής πυκνότητας.		
γ	Στάδιο πλύσης πριν από τον καθαρισμό του μηχανικού πολτού μαλακού ξύλου με χρήση προεπεξεργασίας των τεμαχιδίων.		
δ	Αντικατάσταση του NaOH με Ca(OH) <sub>2</sub> ή Mg(OH) <sub>2</sub> ως αλκάλια σε λεύκανση με υπεροξειδίο.		Η δυνατότητα εφαρμογής για τα μεγαλύτερα επίπεδα φωτεινότητας μπορεί να είναι περιορισμένη
ε	Ανάκτηση ιών και υλικού πλήρωσης και επεξεργασία λευκών νερών (χαρτοποιία).		Εφαρμόζεται γενικά
στ	Βέλτιστος σχεδιασμός και κατασκευή δεξαμενών και κιβωτίων (χαρτοποιία).		

*Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ*

Βλέπε πίνακα 16. Αυτά τα ΒΔΤ-ΑΕΛ ισχύουν επίσης και για εργοστάσια παραγωγής μηχανικού πολτού. Η ροή αναφοράς υγρών αποβλήτων για ολοκληρωμένα εργοστάσια μηχανικού πολτού, πολτού CTM και CTMP καθορίζονται στην ΒΔΤ 5.

Πίνακας 16

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες από την ολοκληρωμένη παραγωγή χαρτιού και χαρτονιού από μηχανικούς πολτούς που παράγονται επιτόπου**

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/t
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	0,9 – 4,5 <sup>(1)</sup>
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,06 – 0,45
Ολικό άζωτο	0,03 – 0,1 <sup>(2)</sup>
Ολικός φωσφόρος	0,001 – 0,01

<sup>(1)</sup> Σε περίπτωση εξαιρετικά λευκασμένου μηχανικού πολτού (70-100 % ινών στο τελικό χαρτί), μπορεί να προκύψουν επίπεδα έως και 8 kg/t.

<sup>(2)</sup> Όταν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν βιοαποικοδομήσιμοι ή επιδεχόμενοι απομάκρυνση χηλικοί παράγοντες, λόγω των απαιτήσεων ποιότητας του πολτού (π.χ. υψηλή φωτεινότητα), οι εκπομπές του ολικού αζώτου μπορεί να είναι υψηλότερες από αυτό το ΒΔΤ-ΑΕΛ και θα πρέπει να αξιολογούνται κατά περίπτωση.

Πίνακας 17

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων στους υδάτινους αποδέκτες από εργοστάσιο πολτού CTMP ή CMP**

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/ADt
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	12 – 20
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,5 – 0,9
Ολικό άζωτο	0,15 – 0,18 <sup>(1)</sup>
Ολικός φωσφόρος	0,001 – 0,01

<sup>(1)</sup> Όταν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν βιοαποικοδομήσιμοι ή επιδεχόμενοι απομάκρυνση χηλικοί παράγοντες, λόγω των απαιτήσεων ποιότητας του πολτού (π.χ. υψηλή φωτεινότητα), οι εκπομπές του ολικού αζώτου μπορεί να είναι υψηλότερες από αυτά τα ΒΔΤ-ΑΕΛ και θα πρέπει να αξιολογούνται κατά περίπτωση.

Η συγκέντρωση BOD στα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα αναμένεται να είναι χαμηλή (περίπου 25 mg/l ως σύνθετο δείγμα 24 ωρών).

**1.4.2. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα**

BAT 41. Για τον περιορισμό της κατανάλωσης θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Χρήση ενεργειακά αποδοτικών μονάδων καθαρισμού	Δυνατότητα εφαρμογής κατά την αντικατάσταση, αποκατάσταση ή την αναβάθμιση του εξοπλισμού διεργασίας

	Τεχνική	Εφαρμογή
β	Εκτεταμένη ανάκτηση δευτερογενούς θερμότητας από μονάδες καθαρισμού TMP και CTMP και επαναχρησιμοποίηση ανακτηθέντος ατμού στην ξήρανση χαρτιού ή πολτού	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Ελαχιστοποίηση της απώλειας ινών με χρήση αποτελεσματικών συστημάτων καθαρισμού απορριμμάτων (δευτερογενείς μονάδες καθαρισμού)	
δ	Εγκατάσταση εξοπλισμού εξοικονόμησης ενέργειας, περιλαμβανομένης της αυτόματης διαδικασίας ελέγχου αντί των μη αυτόματων συστημάτων	
ε	Μείωση της χρήσης φρέσκου νερού από την εσωτερική διεργασία επεξεργασίας υδάτων και τα συστήματα επανακυκλοφορίας	
στ	Μείωση της άμεσης χρήσης ατμού με προσεκτική ενοποίηση των διεργασιών, με χρήση π.χ. της ανάλυσης pinch	

#### 1.5. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την επεξεργασία χαρτιού για ανακύκλωση

Τα συμπεράσματα ΒΔΤ στην παρούσα ενότητα ισχύουν για όλα τα ολοκληρωμένα εργοστάσια παραγωγής χαρτιού RCF και τα εργοστάσια παραγωγής χαρτοπολτού RCF. Οι **ΒΔΤ 49, ΒΔΤ 51, ΒΔΤ 52γ και ΒΔΤ 53** ισχύουν επίσης για τη χαρτοποιία σε ολοκληρωμένα εργοστάσια RCF παραγωγής χαρτοπολτού, χαρτιού και χαρτονιού, επιπλέον των συμπερασμάτων ΒΔΤ της παρούσας ενότητας.

#### 1.5.1. Διαχείριση υλικών

ΒΔΤ 42. Για την αποφυγή της μόλυνσης του εδάφους και των υπόγειων υδάτων ή τη μείωση του κινδύνου αυτής και για τη μείωση του διασκορπισμού χαρτιού ανακύκλωσης μέσω του ανέμου και τη διάχυση των εκπομπών σκόνης από τον χώρο αποθήκευσης του χαρτιού για ανακύκλωση, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού τους.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Σκληρή επικάλυψη της περιοχής αποθήκευσης του χαρτιού για ανακύκλωση	Εφαρμόζεται γενικά
β	Συλλογή των ρυπασμένων υδάτων απορροής από την περιοχή αποθήκευσης χαρτιού για ανακύκλωση και επεξεργασία σε μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (μη ρυπασμένα όμβρια ύδατα, π.χ. από στέγες μπορούν να απορριφθούν χωριστά)	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από τον βαθμό ρύπανσης των υδάτων απορροής (χαμηλή συγκέντρωση) και/ή το μέγεθος των μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (μεγάλοι όγκοι)
γ	Περικύκλωση του εδάφους του χώρου αποθήκευσης του χαρτιού για ανακύκλωση με φράχτες κατά του διασκορπισμού από τον άνεμο	Εφαρμόζεται γενικά
δ	Τακτικός καθαρισμός του χώρου αποθήκευσης και σάρωση των συναφών οδών και εκκένωση των θυλάκων φρεατίων για τη μείωση της διάχυσης εκπομπών σκόνης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των αερόφερτων αποβλήτων χαρτιού, ινών και τη θραύση χαρτιού από την επιτόπου κυκλοφορία, η οποία μπορεί να προκαλέσει επιπλέον εκπομπές σκόνης, ιδίως κατά την ξηρή εποχή	Εφαρμόζεται γενικά
ε	Αποθήκευση του χαρτιού σε δέματα ή χύδην κάτω από οροφή για την προστασία των υλικών από τις κλιματικές συνθήκες (υγρασία, διεργασίες μικροβιολογικής υποβάθμισης κ.λπ.)	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από το μέγεθος του χώρου

### 1.5.2. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα

BAT 43. Για τη μείωση της κατανάλωσης φρέσκου νερού, της ροής υγρών αποβλήτων και του ρυπαντικού φορτίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Διαχωρισμός των συστημάτων υδροδότησης	Βλέπε σημείο 1.7.2.1
β	Αντιρροή νερού διεργασίας και επανακυκλοφορία του νερού	
γ	Μερική ανακύκλωση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων μετά τη βιολογική επεξεργασία	Πολλά εργοστάσια χαρτιού RCF ανακυκλώνουν ένα μέρος της ροής των βιολογικά επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων επανεισάγοντάς τη στο σύστημα υδροδότησης, ιδίως εργοστάσια που παράγουν χαρτί για κυματοειδείς αυλακώσεις χαρτονιού ή πολύπτυχο χαρτί testliner
δ	Διαύγαση των λευκών νερών	Βλέπε σημείο 1.7.2.1

BAT 44. Για τη διατήρηση προηγμένων κλειστών συστημάτων υδροδότησης στα εργοστάσια που επεξεργάζονται χαρτί για ανακύκλωση και για την αποφυγή τυχών αρνητικών επιδράσεων από την αυξημένη ανακύκλωση του νερού διεργασίας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού τους.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Παρακολούθηση και συνεχής έλεγχος της ποιότητας του νερού διεργασίας	Βλέπε σημείο 1.7.2.1
β	Πρόληψη και εξάλειψη των βιομεβρανών με χρήση μεθόδων που ελαχιστοποιούν τις εκπομπές των βιοκτόνων	
γ	Αφαίρεση του ασβεστίου από το νερό διεργασίας με ελεγχόμενη καθίζηση του ανθρακικού ασβεστίου	

#### Εφαρμογή

Οι τεχνικές (α) — (γ) εφαρμόζονται σε εργοστάσια παραγωγής χαρτιού RCF με προηγμένο κλειστό κύκλωμα υδροδότησης.

BAT 45. Για την πρόληψη και τη μείωση του ρυπαντικού φορτίου των υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες από όλο το εργοστάσιο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός κατάλληλου συνδυασμού τεχνικών που περιγράφονται στα σημεία ΒΔΤ 13, ΒΔΤ 14, ΒΔΤ 15, ΒΔΤ 16, ΒΔΤ 43 και ΒΔΤ 44.

Για τα ολοκληρωμένα εργοστάσια παραγωγής χαρτιού RCF, τα ΒΔΤ-AEL περιλαμβάνουν εκπομπές από τη χαρτοποιία, εφόσον τα κυκλώματα λευκών νερών της μηχανής χαρτοποιίας συνδέονται στενά με εκείνα της προετοιμασίας του πολτοαιωρήματος.

#### Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 18 και πίνακα 19.

Τα επίπεδα εκπομπών στον πίνακα 18 που συνδέονται με τις ΒΔΤ εφαρμόζονται και σε εργοστάσια χαρτιού RCF χωρίς απομελάνωση, και τα επίπεδα εκπομπών στον πίνακα 19 που συνδέονται με τις ΒΔΤ εφαρμόζονται και σε εργοστάσια πολτού RCF με απομελάνωση.

Η ροή αναφοράς υγρών αποβλήτων για εργοστάσια RFC καθορίζεται στο σημείο ΒΔΤ 5.

Πίνακας 18

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες από την ολοκληρωμένη παραγωγή χαρτιού και χαρτονιού από πολύτ ανακυκλωμένων ινών, που παράγονται χωρίς απομελάνωση επιτόπου**

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/t
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	0,4 <sup>(1)</sup> – 1,4
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,02 – 0,2 <sup>(2)</sup>
Ολικό άζωτο	0,008 – 0,09
Ολικός φωσφόρος	0,001 – 0,005 <sup>(3)</sup>
Προσροφήσιμα αλογόνα οργανικώς δεσμευμένα (AOX)	0,05 για ανθεκτικό σε υγρά χαρτί

<sup>(1)</sup> Για τα εργοστάσια με εντελώς κλειστά συστήματα υδροδότησης δεν υπάρχουν εκπομπές COD.

<sup>(2)</sup> Για τις υφιστάμενες μονάδες, ενδέχεται να προκύψουν επίπεδα έως και 0,45 kg/t, λόγω της συνεχούς υποβάθμισης της ποιότητας του χαρτιού για ανακύκλωση και της δυσκολίας της συνεχούς αναβάθμισης της μονάδας υγρών αποβλήτων.

<sup>(3)</sup> Για εργοστάσια με ροή υγρών αποβλήτων μεταξύ 5 και 10 m<sup>3</sup>/t, το άνω άκρο του φάσματος είναι 0,008 kg/t

Πίνακας 19

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες από την ολοκληρωμένη παραγωγή χαρτιού και χαρτονιού από πολύτ ανακυκλωμένων ινών, που παράγονται με επιτόπου απομελάνωση**

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/t
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	0,9 – 3,0 0,9–4,0 για χαρτί «tissue»
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,08 – 0,3 0,1 – 0,4 για χαρτί «tissue»
Ολικό άζωτο	0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 για χαρτί «tissue»
Ολικός φωσφόρος	0,002 – 0,01 0,002 – 0,015 για χαρτί «tissue»
Προσροφήσιμα αλογόνα οργανικώς δεσμευμένα (AOX)	0,05 για ανθεκτικό σε υγρά χαρτί

Η συγκέντρωση BOD στα επεξεργασμένα ρευστά απόβλητα αναμένεται να είναι χαμηλή (περίπου 25 mg/l ως σύνθετο δείγμα 24 ωρών).

### 1.5.3. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα

BAT 46. Η BAT συνίσταται στη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας σε εργοστάσια παραγωγής χαρτιού RCF με χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Υψηλής πυκνότητας πολτοποίηση για την αποδόμηση χαρτιού για την ανακύκλωση σε χωριστές ίνες	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες ενώ στις υφιστάμενες μονάδες εφαρμόζεται σε περίπτωση σημαντικής ανακαίνισης
β	Αποτελεσματική χονδρή και λεπτή κοσκίνιση με βελτιστοποίηση του σχεδίου του στροφείου, των κόσκινων καθώς και της λειτουργίας κοσκίνισης, ώστε να καθίσταται εφικτή η χρήση μικρότερου εξοπλισμού με χαμηλότερη ειδική κατανάλωση ενέργειας	
γ	Τα προγράμματα προετοιμασίας πολτοαιωρήματος με εξοικονόμηση ενέργειας περιλαμβάνουν την απομάκρυνση προσμειξεων όσο το δυνατόν νωρίτερα στη διεργασία επαναπολτοποίησης, με χρήση λιγότερων και βελτιωμένων εξαρτημάτων, περιορίζοντας έτσι την ενεργοβόρο επεξεργασία των ινών	

### 1.6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΑΤ ΓΙΑ ΤΗ ΧΑΡΤΟΠΟΙΙΑ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ

Τα συμπεράσματα ΒΑΤ στην παρούσα ενότητα εφαρμόζονται σε όλα τα μη ολοκληρωμένα εργοστάσια παραγωγής χαρτιού και χαρτονιού και στις μονάδες παραγωγής χαρτιού και χαρτονιού που αποτελούν τμήμα ολοκληρωμένων εργοστασίων kraft, με θειώδη, CTMP και CMP.

Τα σημεία **BAT 49**, **BAT 51**, **BAT 52γ** και **BAT 53** εφαρμόζονται σε όλα τα ολοκληρωμένα εργοστάσια πολτού και χαρτιού.

Για τα ολοκληρωμένα εργοστάσια χαρτοπολτού και χαρτιού kraft, με θειώδη, CTMP και CMP, η ειδική κατά διεργασία ΒΑΤ για πολτοποίηση εφαρμόζεται επιπλέον των συμπερασμάτων ΒΑΤ στην παρούσα ενότητα.

#### 1.6.1. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα

BAT 47. Για τη μείωση της δημιουργίας υγρών αποβλήτων, η ΒΑΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Βέλτιστος σχεδιασμός και κατασκευή δεξαμενών και κιβωτίων.	Βλέπε σημείο 1.7.2.1	Εφαρμόζεται σε νέες μονάδες ενώ στις υφιστάμενες μονάδες εφαρμόζεται σε περίπτωση σημαντικής ανακαίνισης
β	Ανάκτηση ινών και υλικού πλήρωσης και επεξεργασία λευκών νερών.		Εφαρμόζεται γενικά
γ	Επανακυκλοφορία νερού		Εφαρμόζεται γενικά. Διαλελυμένες οργανικές, ανόργανες, και κολλοειδείς ύλες ενδεχομένως να περιορίσουν την επαναχρησιμοποίηση του νερού στο τμήμα πλέγματος
δ	Βελτιστοποίηση των καταιωνιστήρων στη μηχανή χαρτοποιίας		Εφαρμόζεται γενικά

BAT 48. Για τη μείωση της κατανάλωσης φρέσκου νερού και των εκπομπών στο νερό από εργοστάσια παραγωγής ειδικού χαρτιού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Βελτίωση του προγραμματισμού της παραγωγής χαρτιού	Βελτίωση του σχεδιασμού για τη βελτιστοποίηση των συνδυασμών και του μήκους της παρτίδας παραγωγής	Εφαρμόζεται γενικά
β	Διαχείριση των κυκλωμάτων υδροδότησης ώστε να ανταποκρίνονται στις αλλαγές	Προσαρμογή των κυκλωμάτων υδροδότησης ώστε να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν τις αλλαγές στην ποιότητα του χαρτιού, στο χρώμα και στα χημικά πρόσθετα που χρησιμοποιούνται	
γ	Η μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων να είναι έτοιμη να αντιμετωπίσει τις αλλαγές	Προσαρμογή της επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, ώστε να είναι σε θέση να αντιμετωπίζει τις διακυμάνσεις των ροών, τις χαμηλές συγκεντρώσεις και τους διάφορους τύπους και ποσότητες χημικών προσθέτων	
δ	Προσαρμογή της χωρητικότητας του συστήματος θραύσης και των κιβωτιών		
ε	Ελαχιστοποίηση της έκλυσης χημικών προσθέτων (π.χ. παράγοντες μη διαπερατούς από λίπη και νερό) που περιέχουν υπερ- ή πολυφθοριωμένες ενώσεις ή που συνεισφέρουν στη σύστασή τους		Εφαρμόζεται μόνο σε μονάδες που παράγουν χαρτί με λιποαπωθητικές και υδροαπωθητικές ιδιότητες
στ	Μετάβαση σε ενισχύσεις προϊόντος με χαμηλή περιεκτικότητα σε ΑΟΧ (π.χ. σε υποκατάστατη χρήση ανθεκτικών σε υγρά παραγόντων με βάση ρητίνες επιχλωρυδρίνης)		Εφαρμόζεται μόνο σε μονάδες που παράγουν υψηλής ποιότητας, ανθεκτικό στα υγρά χαρτί

BAT 49. Για τη μείωση του φορτίου εκπομπών των χρωμάτων επίχρισης και των συνδεδεμένων μέσων που μπορούν να διαταράξουν τη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση της τεχνικής (α) που περιγράφεται παρακάτω ή, εάν αυτό είναι τεχνικά ανέφικτο, της τεχνικής (β) που περιγράφεται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Ανάκτηση χρωμάτων επίχρισης/ανακύκλωση των χρωστικών	Υγρά απόβλητα που περιέχουν χρώματα επίχρισης, συλλέγονται χωριστά. Τα χημικά επίχρισης ανακτώνται π.χ. με: i) υπερδιήθηση. ii) διεργασία κοσκίνισης-κροκίδωσης-αφυδάτωσης με επιστροφή των χρωστικών στη διεργασία επίχρισης. Το διαυγασμένο νερό θα μπορούσε να επαναχρησιμοποιηθεί στη διεργασία	Όσον αφορά την υπερδιήθηση, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται όταν: — οι όγκοι υγρών αποβλήτων είναι πολύ μικροί — τα υγρά απόβλητα επίχρισης παράγονται σε διάφορα μέρη του εργοστασίου — προκύπτουν πολλές αλλαγές στην επίχριση ή — οι διάφορες συνταγές χρωματικής επίχρισης είναι ασυμβίβαστες
β	Προεπεξεργασία των υγρών αποβλήτων που περιέχουν χρώματα επίχρισης	Υγρά απόβλητα που περιέχουν χρώματα επίχρισης υφίστανται επεξεργασία π.χ. μέσω κροκίδωσης για να προστατευθεί η επακόλουθη βιολογική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων	Εφαρμόζεται γενικά

BAT 50. Για την πρόληψη και τη μείωση του ρυπαντικού φορτίου των υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες από όλο το εργοστάσιο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός κατάλληλου συνδυασμού τεχνικών που περιγράφονται στα σημεία ΒΔΤ 13, ΒΔΤ 14, ΒΔΤ 15, ΒΔΤ 47, ΒΔΤ 48 και ΒΔΤ 49.



Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 20 και πίνακα 21.

Τα ΒΔΤ-ΑΕΛ στον πίνακα 20 και στον πίνακα 21 εφαρμόζονται επίσης σε διεργασίες παραγωγής χαρτιού και χαρτονιού σε ολοκληρωμένα εργοστάσια παραγωγής χαρτοπολτού και χαρτιού kraft, με θειώδη, CTMP και CMP.

Η ροή αναφοράς υγρών αποβλήτων για μη ολοκληρωμένα εργοστάσια χαρτιού και χαρτονιού καθορίζεται στο σημείο ΒΔΤ 5.

Πίνακας 20

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων στους υδατικούς αποδέκτες από μη ολοκληρωμένο εργοστάσιο χαρτιού και χαρτονιού (εξαιρουμένου του ειδικού χαρτιού)**

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/t
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	0,15 – 1,5 <sup>(1)</sup>
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,02 – 0,35
Ολικό άζωτο	0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 για χαρτί «tissue»
Ολικός φωσφόρος	0,003 – 0,012
Προσροφήσιμα αλογόνα οργανικώς δεσμευμένα (ΑΟΧ)	0,05 για διακοσμητικό και ανθεκτικό σε υγρά χαρτί

<sup>(1)</sup> Για εργοστάσια παραγωγής χαρτιού γραφής, το άνω άκρο του φάσματος αναφέρεται σε εργοστάσια που παράγουν χαρτί με χρήση αμύλου στη διεργασία επίχρσισης.

Η συγκέντρωση BOD στα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα αναμένεται να είναι χαμηλή (περίπου 25 mg/l ως σύνθετο δείγμα 24 ωρών).

Πίνακας 21

**Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων στους υδατικούς αποδέκτες από μη ολοκληρωμένο εργοστάσιο παραγωγής ειδικού χαρτιού**

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/t <sup>(1)</sup>
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	0,3 – 5 <sup>(2)</sup>
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,10 – 1
Ολικό άζωτο	0,015 – 0,4
Ολικός φωσφόρος	0,002 – 0,04
Προσροφήσιμα αλογόνα οργανικώς δεσμευμένα (ΑΟΧ)	0,05 για διακοσμητικό και ανθεκτικό σε υγρά χαρτί

<sup>(1)</sup> Τα εργοστάσια που έχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως υψηλό αριθμό αλλαγών στην ποιότητα (π.χ.  $\geq 5$  την ημέρα ως ετήσιος μέσος όρος) ή που παράγουν πολύ ελαφριά ειδικά χαρτιά ( $\leq 30$  g/m<sup>2</sup> ως ετήσιος μέσος όρος) ενδεχομένως να έχουν υψηλότερες εκπομπές από το άνω άκρο του φάσματος.

<sup>(2)</sup> Το άνω άκρο του φάσματος των ΒΔΤ-ΑΕΛ αναφέρεται σε εργοστάσια που παράγουν εξαιρετικά θρυμματισμένο χαρτί που απαιτεί εντατικό καθαρισμό και σε εργοστάσια με τακτικές αλλαγές στο επίπεδο ποιότητας του χαρτιού (π.χ.  $\geq 1 - 2$  αλλαγές/ημέρα ως ετήσιος μέσος όρος).

### 1.6.2. Εκπομπές στον ατμοσφαιρικό αέρα

BAT 51. Για τη μείωση των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC) σε μηχανές επίχρισης εκτός ή εντός γραμμής παραγωγής, η ΒΔΤ συνίσταται στην επιλογή συνταγών χρωματικής επίχρισης (συνθέσεων) που μειώνουν τις εκπομπές VOC.

### 1.6.3. Παραγωγή αποβλήτων

BAT 52. Για την ελαχιστοποίηση της ποσότητας στερεών αποβλήτων προς διάθεση, η ΒΔΤ συνίσταται στην πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων και τη διενέργεια εργασιών ανακύκλωσης με χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω (βλέπε γενική ΒΔΤ 20).

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Ανάκτηση ινών και υλικού πλήρωσης και επεξεργασία λευκών νερών.	Βλέπε σημείο 1.7.2.1	Εφαρμόζεται γενικά
β	Σύστημα επανακυκλοφορίας θραυσμάτων	Τα θραύσματα από διάφορες τοποθεσίες/φάσεις της διαδικασίας χαρτοποιίας συλλέγονται, επαναπολτοποιούνται και επιστρέφονται στις ινώδεις πρώτες ύλες	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Ανάκτηση χρωμάτων επίχρισης/ανακύκλωση των χρωστικών	Βλέπε σημείο 1.7.2.1	
δ	Επαναχρησιμοποίηση της ιλύος ινών από την πρωτογενή επεξεργασία υγρών αποβλήτων	Η ιλύς με υψηλή περιεκτικότητα σε ίνες από την πρωτογενή επεξεργασία υγρών αποβλήτων μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε παραγωγική διεργασία	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από τις απαιτήσεις ποιότητας του προϊόντος

### 1.6.4. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα

BAT 53. Για τον περιορισμό της κατανάλωσης θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Τεχνικές διαλογής που εξοικονομούν ενέργεια (βελτιστοποιημένος σχεδιασμός στροφείου, κόσκια και λειτουργία κόσκινων)	Εφαρμόζεται σε νέα εργοστάσια ή σε σημαντικές ανακαινίσεις.
β	Καθαρισμός σύμφωνα με τη βέλτιστη πρακτική με ανάκτηση θερμότητας από τις μονάδες καθαρισμού	
γ	Βελτιστοποιημένη αφυδάτωση στο πιεστήριο της μηχανής χαρτοποιίας/πρέσας ευρέος κυλίνδρου	Δεν ισχύει για χαρτί «tissue» και πολλές ποιότητες ειδικού χαρτιού
δ	Ανάκτηση συμπυκνώματος ατμού και χρήση αποτελεσματικών συστημάτων ανάκτησης θερμότητας από τον αέρα απαγωγής	Εφαρμόζεται γενικά
ε	Μείωση της άμεσης χρήσης ατμού με προσεκτική ενοποίηση των διεργασιών με χρήση π.χ. της ανάλυσης pinch	
στ	Υψηλής απόδοσης τριβείς	Εφαρμόζεται σε νέες μονάδες

	Τεχνική	Εφαρμογή
ζ	Βελτιστοποίηση της λειτουργίας των υφιστάμενων μονάδων καθαρισμού (π.χ. μείωση των απαιτήσεων ισχύος για λειτουργία χωρίς φορτίο)	Εφαρμόζεται γενικά
η	Βελτιστοποιημένος σχεδιασμός άντλησης, συστήματα μετάδοσης μεταβλητής ταχύτητας για αντλίες, συστήματα μετάδοσης κίνησης χωρίς μειωτήρα	
θ	Τεχνολογίες καθαρισμού αιχμής	
ι	Θέρμανση της ταινίας χαρτιού στο κυτίο ατμού για τη βελτίωση των ιδιοτήτων αποστράγγισης/ικανοτήτων αφύδρωσης	Δεν ισχύει για χαρτί «tissue» και πολλές ποιότητες ειδικού χαρτιού
ια	Βελτιστοποιημένο σύστημα κενού (π.χ. στροβιλοαεριομητήρες αντί για αντλίες με δακτυλίου νερού)	Εφαρμόζεται γενικά
ιβ	Βελτιστοποίηση της παραγωγής και συντήρηση του δικτύου διανομής	
ιγ	Βελτιστοποίηση της ανάκτησης της θερμότητας, του συστήματος αέρα, της μόνωσης	
ιδ	Χρήση κινητήρων υψηλής απόδοσης (EFF1)	
ιε	Προθέρμανση του νερού καταιονισμού με εναλλάκτη θερμότητας	
ιστ	Χρήση της απορριπτόμενης θερμότητας για ξήρανση της ιλύος ή αναβάθμιση της αφυδατωμένης βιομάζας	
ιζ	Ανάκτησης θερμότητας από αξονικούς φυσητήρες (εάν χρησιμοποιούνται) για τον αέρα παροχής της διάταξης στεγνώματος	
ιη	Ανάκτηση θερμότητας του αέρα απαγωγής από μηχανή τύπου yankee με πύργο ροής στάγδην	
ιθ	Ανάκτησης θερμότητας από τον υπέρυθρο θερμό αέρα απαγωγής	

## 1.7. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ

### 1.7.1. Περιγραφή των τεχνικών για την πρόληψη και τον έλεγχο των εκπομπών στην ατμόσφαιρα

#### 1.7.1.1. Σκόνη

Τεχνική	Περιγραφή
Ηλεκτροστατικός διαχωριστής (ESP)	Οι ηλεκτροστατικοί διαχωριστές λειτουργούν με τέτοιο τρόπο, ώστε τα σωματίδια να φορτίζονται και να διαχωρίζονται υπό την επίδραση ενός ηλεκτρικού πεδίου. Είναι ικανοί να λειτουργήσουν σε ένα ευρύ φάσμα συνθηκών.
Αλκαλική πλυντρίδα	Βλέπε σημείο 1.7.1.3 (υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα).

1.7.1.2.  $\text{NO}_x$ 

Τεχνική	Περιγραφή
Μείωση αναλογίας αέρα/καυσίμου	<p>Η τεχνική βασίζεται κυρίως στα ακόλουθα χαρακτηριστικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— προσεκτικό έλεγχο του αέρα που χρησιμοποιείται για την καύση (χαμηλή περιόσσεια οξυγόνου)</li> <li>— ελαχιστοποίηση διαρροών αέρα στην κάμινο</li> <li>— τροποποιημένος σχεδιασμός του θαλάμου καύσης της καμίνου</li> </ul>
Βελτιστοποιημένη καύση και έλεγχος καύσης	<p>Με βάση τη μόνιμη παρακολούθηση των κατάλληλων παραμέτρων καύσης (π.χ. περιεκτικότητα σε <math>\text{O}_2</math>, <math>\text{CO}</math>, αναλογία καυσίμου/αέρα, άκαυστα συστατικά), η τεχνική αυτή χρησιμοποιεί τεχνολογία ελέγχου για την επίτευξη των βέλτιστων συνθηκών καύσης.</p> <p>Η σύσταση και οι εκπομπές <math>\text{NO}_x</math> μπορούν να μειωθούν με την προσαρμογή των παραμέτρων λειτουργίας, της διανομής του αέρα, της περιόσσειας του οξυγόνου, της διαμόρφωσης της φλόγας και του θερμοκρασιακού διαγράμματος.</p>
Πολυβάθμια αποτέφρωση	<p>Η πολυβάθμια καύση βασίζεται στη χρήση δύο ζωνών καύσης, με ελεγχόμενα ποσοστά αέρα και θερμοκρασίες στον πρώτο θάλαμο. Η πρώτη ζώνη καύσης λειτουργεί σε υποστοιχειομετρικές συνθήκες για τη μετατροπή ενώσεων αμμωνίας σε στοιχειακό άζωτο σε υψηλή θερμοκρασία. Στη δεύτερη ζώνη, πρόσθετη τροφοδοσία αέρα ολοκληρώνει την καύση σε χαμηλότερη θερμοκρασία. Μετά την καύση σε δύο στάδια, τα απαέρια ρέουν στον δεύτερο θάλαμο για την ανάκτηση της θερμότητας από τα αέρια, με παραγωγή ατμού για τη διεργασία.</p>
Επιλογή καυσίμου/καύσιμο με χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο	<p>Η χρήση καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο μειώνει το ποσό των εκπομπών <math>\text{NO}_x</math> από την οξείδωση του αζώτου που περιέχεται στο καύσιμο κατά την καύση.</p> <p>Η καύση CNCG ή καυσίμων που βασίζονται στη βιομάζα αυξάνει τις εκπομπές <math>\text{NO}_x</math> σε σύγκριση με το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, αφού τα CNCG και όλα τα καύσιμα που προέρχονται από ξύλο περιέχουν περισσότερο άζωτο απ' ό,τι το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο.</p> <p>Λόγω των υψηλότερων θερμοκρασιών καύσης, η καύση αερίου έχει ως αποτέλεσμα υψηλότερα επίπεδα <math>\text{NO}_x</math> από την καύση πετρελαίου.</p>
Καυστήρας χαμηλών εκπομπών $\text{NO}_x$	<p>Οι καυστήρες χαμηλών εκπομπών <math>\text{NO}_x</math> βασίζονται στις αρχές μείωσης των θερμοκρασιών αιχμής της φλόγας, με καθυστέρηση αλλά ολοκλήρωση της καύσης και με αύξηση της μεταφοράς θερμότητας (αυξημένη ικανότητα ακτινοβολίας της φλόγας). Μπορεί να συνδέεται με τροποποιημένο σχεδιασμό του θαλάμου καύσης της καμίνου.</p>
Πολυβάθμια έγχυση υγρών αποβλήτων πολτοποίησης	<p>Η έγχυση του δαπανόμενου θειώδους διαλύματος πολτοποίησης στο λέβητα σε διάφορα, κάθετα πολυβάθμια επίπεδα εμποδίζει το σχηματισμό <math>\text{NO}_x</math> και παρέχει πλήρη καύση.</p>
Εκλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	<p>Η τεχνική βασίζεται στην αναγωγή του <math>\text{NO}_x</math> σε άζωτο μέσω αντίδρασης με αμμωνία ή ουρία σε υψηλή θερμοκρασία. Υδατικό διάλυμα αμμωνίας (έως 25 % <math>\text{NH}_3</math>), πρόδρομοι αμμωνιακών ενώσεων ή διάλυμα ουρίας εγχύνεται στο αέριο καύσης για την αναγωγή του <math>\text{NO}</math> σε <math>\text{N}_2</math>. Η αντίδραση αυτή έχει βέλτιστο αποτέλεσμα σε εύρος θερμοκρασιών περίπου 830 °C έως 1 050 °C, ενώ πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής χρόνος παραμονής προκειμένου να αντιδράσουν οι εγχυόμενοι παράγοντες με το <math>\text{NO}</math>. Η αναλογία δόσεων αμμωνίας ή ουρίας θα πρέπει να ελέγχεται ώστε να διατηρηθεί η διαφυγή <math>\text{NH}_3</math> σε χαμηλά επίπεδα.</p>

1.7.1.3. Πρόληψη και έλεγχος εκπομπών  $\text{SO}_2$ /TRS

Τεχνική	Περιγραφή
Υψηλή περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά του μαύρου υγρού πολτοποίησης	<p>Με υψηλότερη περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά του μαύρου υγρού πολτοποίησης, η θερμοκρασία καύσης αυξάνεται. Αυτό εξατμίζει περισσότερο νάτριο (Na), το οποίο μπορεί να δεσμεύσει το <math>\text{SO}_2</math> σχηματίζοντας <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math> και ως εκ τούτου να μειώσει τις εκπομπές <math>\text{SO}_2</math> από τον λέβητα ανάκτησης. Ένα μειονέκτημα της υψηλότερης θερμοκρασίας είναι ότι οι εκπομπές <math>\text{NO}_x</math> ενδέχεται να αυξηθούν</p>

Τεχνική	Περιγραφή
Επιλογή καυσίμου/καύσιμο με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Η χρήση καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, δηλαδή με περιεκτικότητα περίπου 0,02 — 0,05 % κατά βάρος (π.χ. δασική βιομάζα, φλοιός, πετρέλαιο χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, αέριο) μειώνει τις εκπομπές SO <sub>2</sub> που παράγονται από την οξείδωση του θείου στο καύσιμο κατά την καύση.
Βελτιστοποίηση της έψησης	Τεχνικές όπως ένα αποτελεσματικό σύστημα ελέγχου ποσοστού καύσης (αέρας-καύσιμο, θερμοκρασία, χρόνος παραμονής), έλεγχος της περισσειας οξυγόνου ή καλή ανάμειξη αέρα και καυσίμου
Έλεγχος της περιεκτικότητας σε Na <sub>2</sub> S στην τροφοδοσία της ιλύος ασβέστου	Η αποδοτική πλύση και διήθηση της ιλύος ασβέστου μειώνει τη συγκέντρωση Na <sub>2</sub> S, μειώνοντας έτσι το σχηματισμό υδρόθειου στην ασβεστοκάμινο κατά τη διάρκεια της διεργασίας επανάκαυσης
Συλλογή και ανάκτηση εκπομπών SO <sub>2</sub>	Συλλογή ροών αερίων με υψηλή συγκέντρωση SO <sub>2</sub> από την παραγωγή όξινου υγρού, τα χωνευτήρια, τους διαχυτήρες ή τις δεξαμενές εκτόνωσης. Το SO <sub>2</sub> ανακτάται σε δεξαμενές απορρόφησης με διαφορετικά επίπεδα πίεσης, αμφότερα για οικονομικούς και περιβαλλοντικούς λόγους
Αποτέφρωση δύσοσμων αερίων και TRS	Τα συλλεχθέντα ισχυρά αέρια μπορούν να καταστρέφονται με καύση τους στον λέβητα ανάκτησης, σε ειδικούς καυστήρες TRS ή στην ασβεστοκάμινο. Τα συλλεχθέντα ασθενή αέρια είναι κατάλληλα για καύση στον λέβητα ανάκτησης, την ασβεστοκάμινο, τον λέβητα ισχύος ή τον καυστήρα TRS. Το αέριο εξαερισμού δεξαμενής διάλυσης μπορεί να καεί σε σύγχρονους λέβητες ανάκτησης
Συλλογή και αποτέφρωση ασθενών αερίων σε λέβητα ανάκτησης	Καύση ασθενών αερίων (μεγάλου όγκου, χαμηλών συγκεντρώσεων SO <sub>2</sub> ) σε συνδυασμό με ένα εφεδρικό σύστημα. Ασθενή αέρια και άλλα δύσοσμα συστατικά συλλέγονται ταυτόχρονα για να καούν στον λέβητα ανάκτησης. Από τα απαέρια του λέβητα ανάκτησης, το διοξείδιο του θείου ανακτάται στη συνέχεια με τις πολυεπίπεδες πλυντρίδες αντirroής και επαναχρησιμοποιείται ως χημικό χώνευσης. Ως εφεδρικό σύστημα χρησιμοποιούνται πλυντρίδες.
Υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα	Οι αέριες ενώσεις διαλύονται σε κατάλληλο υγρό (νερό ή αλκαλικό διάλυμα). Η ταυτόχρονη απομάκρυνση στερεών και αερίων ενώσεων μπορεί να επιτευχθεί. Κατάντη της συσκευής υγρού καθαρισμού, τα καπναέρια είναι κορεσμένα με νερό και απαιτείται διαχωρισμός των σταγονιδίων πριν από την απόρριψη των καπναερίων. Το υγρό που προκύπτει πρέπει να υποβληθεί σε επεξεργασία με μια διεργασία υγρών αποβλήτων και τα αδιάλυτα υλικά συλλέγονται με καθίζηση ή διήθηση.
Ηλεκτροστατικός διαχωριστής ή διαχωριστές με σύστημα κυκλώνα με πολυεπίπεδες πλυντρίδες τύπου βεντούρι ή με πολυεπίπεδες κατάντη πλυντρίδες διπλής εισαγωγής	Ο διαχωρισμός της σκόνης πραγματοποιείται σε έναν ηλεκτροστατικό διαχωριστή ή πολυεπίπεδο σύστημα κυκλώνα. Για τη διεργασία του θειώδους μαγνησίου, η σκόνη που κατακρατείται στον ηλεκτροστατικό διαχωριστή, αποτελείται κυρίως από MgO καθώς επίσης, σε μικρότερη έκταση, από ενώσεις K, Na ή Ca. Η ανακτηθείσα τέφρα MgO διαλύεται με νερό και καθαρίζεται με πλύση και σβέση για τη δημιουργία Mg(OH) <sub>2</sub> , το οποίο στη συνέχεια χρησιμοποιείται ως αλκαλικό διάλυμα πλυντρίδας στις πολυεπίπεδες πλυντρίδες ώστε να ανακτηθεί η ένωση θείου των χημικών χώνευσης. Για τη διεργασία του θειώδους αμμωνίου, η βάση αμμωνίας (NH <sub>3</sub> ) δεν ανακτάται, αφού αποσυντίθεται στη διεργασία καύσης σε άζωτο. Μετά την αφαίρεση της σκόνης, τα απαέρια ψύχονται με πέρασμα από πλυντρίδα ψύξης, η οποία λειτουργεί με νερό, και στη συνέχεια εισάγεται σε πλυντρίδα απαερίου τριών ή περισσότερων επιπέδων όπου οι εκπομπές SO <sub>2</sub> καθαρίζονται με αλκαλικό διάλυμα Mg(OH) <sub>2</sub> σε περίπτωση διεργασίας θειώδους μαγνησίου, και με 100 % φρέσκο διάλυμα NH <sub>3</sub> σε περίπτωση διεργασίας θειώδους αμμωνίου.

1.7.2. Περιγραφή τεχνικών για τη μείωση της χρήσης φρέσκου νερού/της ροής υγρών αποβλήτων και του ρυπαντικού φορτίου στα υγρά απόβλητα

1.7.2.1. Τεχνικές ενσωματωμένες στη διεργασία

Τεχνική	Περιγραφή
Ξηρά αποφλοιώση	Ξηρά αποφλοιώση κορμών ξύλου σε ξηρά περιστρεφόμενα τύπανα (το νερό χρησιμοποιείται μόνο στο πλύσιμο των κορμών, και εν συνεχεία ανακυκλώνεται με ελάχιστο μόνο καθαρισμό στη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων).
Λεύκανση χωρίς καθόλου χλώριο (TCF)	Στη λεύκανση TCF αποφεύγεται πλήρως η χρήση λευκαντικών χημικών που περιλαμβάνουν χλώριο και ως εκ τούτου το ίδιο συμβαίνει και με τις εκπομπές οργανικών και οργανοχλωριωμένων ουσιών από τη λεύκανση.
Σύγχρονη λεύκανση χωρίς στοιχειακό χλώριο (ECF)	Η σύγχρονη λεύκανση ECF ελαχιστοποιεί την κατανάλωση διοξειδίου του χλωρίου με χρήση ενός από τα παρακάτω στάδια λεύκανσης ή συνδυασμού τους: οξυγόνο, στάδιο υδρόλυσης θερμού οξέος, στάδιο όζοντος μεσαίας και υψηλής πυκνότητας, στάδια με ατμοσφαιρικό υπεροξειδίο του υδρογόνου και πεπιεσμένο υπεροξειδίο του υδρογόνου ή με τη χρήση ενός σταδίου θερμού διοξειδίου του χλωρίου.
Εκτεταμένη απολιγνινοποίηση	Η εκτεταμένη απολιγνινοποίηση με α) τροποποιημένη χώνευση ή β) απολιγνινοποίηση οξυγόνου εντείνει τον βαθμό απολιγνινοποίησης του πολτού (μειώνοντας τον αριθμό κάππα) πριν από τη λεύκανση και μειώνει, ως εκ τούτου, τη χρήση λευκαντικών χημικών και το φορτίο COD των υγρών αποβλήτων. Η μείωση του αριθμού κάππα κατά μία μονάδα πριν από τη λεύκανση μπορεί να μειώσει το COD που εκλύεται στη μονάδα λεύκανση κατά περίπου 2 kg COD/ADt. Η λιγνίνη που αφαιρείται μπορεί να ανακτηθεί και να σταλεί στο σύστημα ανάκτησης χημικών και ενέργειας.
α) Εκτεταμένη τροποποιημένη χώνευση	Η εκτεταμένη χώνευση (συστήματα παρτίδων ή συνεχή συστήματα) περιλαμβάνει παρατεταμένες περιόδους χώνευσης υπό βελτιστοποιημένες συνθήκες (π.χ. η συγκέντρωση αλκαλιών στο υγρό χώνευσης προσαρμόζεται ώστε να είναι χαμηλότερη κατά την έναρξη και υψηλότερη κατά τη λήξη της διεργασίας χώνευσης), για να εξαχθεί η μέγιστη ποσότητα λιγνίνης πριν από τη λεύκανση, χωρίς αδικαιολόγητη υποβάθμιση του υδατάνθρακα ή υπερβολική απώλεια της αντοχής του πολτού. Ως εκ τούτου, η χρήση χημικών στο επακόλουθο στάδιο λεύκανσης και το οργανικό φορτίο των υγρών αποβλήτων από τη μονάδα λεύκανσης μπορούν να μειωθούν.
β) Απολιγνινοποίηση οξυγόνου	Η απολιγνινοποίηση είναι μια επιλογή για την αφαίρεση ενός ουσιαστικού μέρους της λιγνίνης που απομένει μετά τη χώνευση, σε περίπτωση που η μονάδα χώνευσης θα πρέπει να λειτουργήσει με υψηλότερους αριθμούς κάππα. Υπό αλκαλικές συνθήκες, ο πολτός αντιδρά με το οξυγόνο για να αφαιρεθεί μέρος της υπολειμματικής λιγνίνης.
Κλειστή και αποτελεσματική κοσκίνιση και πλύσιμο αλεύκαστης χαρτομάζας	Η κοσκίνιση αλεύκαστης χαρτομάζας διεξάγεται με θυριδωτά κόσκινα πίεσης σε έναν πολυεπίπεδο κλειστό κύκλο. Ξένες ύλες και συσσωματώματα ινών αφαιρούνται ως εκ τούτου σε πρώιμο στάδιο της διαδικασίας. Το πλύσιμο αλεύκαστης χαρτομάζας διαχωρίζει τα διαλυμένα οργανικά και ανόργανα χημικά από τις ίνες του πολτού. Ο πολτός της αλεύκαστης χαρτομάζας μπορεί να πλυθεί πρώτα στο χωνευτήριο, στη συνέχεια σε υψηλής επίδοσης δεξαμενές πλύσης πριν και μετά την απολιγνινοποίηση του οξυγόνου, δηλαδή πριν από τη λεύκανση. Η μεταφορά, η κατανάλωση χημικών κατά τη λεύκανση, και το φορτίο εκπομπών των υγρών αποβλήτων μειώνονται. Επιπλέον, καθίσταται δυνατή η ανάκτηση των χημικών χώνευσης από το νερό πλύσης. Η αποτελεσματική πλύση πραγματοποιείται με πολυεπίπεδο πλύσιμο αντιρροής με χρήση φίλτρων και πρεσών. Το σύστημα υδροδότησης στη μονάδα κοσκίνισης αλεύκαστης χαρτομάζας είναι εντελώς κλειστό.

Τεχνική	Περιγραφή
Μερική ανακύκλωση νερού διεργασίας στη μονάδα λεύκανσης	<p>Όξινα και αλκαλικά διηθήματα ανακυκλώνονται εντός της μονάδας λεύκανσης σε αντirroή με τη ροή του πολτού. Το νερό καθαρίζεται και προωθείται είτε στη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων είτε, σε λίγες περιπτώσεις, στο πλύσιμο μετά την απολιγνιστική οξυγόνου.</p> <p>Οι αποτελεσματικές δεξαμενές πλύσης στα ενδιάμεσα στάδια πλύσης αποτελούν προϋπόθεση για χαμηλές εκπομπές. Σε αποδοτικά εργοστάσια (Kraft) επιτυγχάνεται εκροή υγρών αποβλήτων 12 — 25 m<sup>3</sup>/ADt από τη μονάδα λεύκανσης.</p>
Αποτελεσματική παρακολούθηση διαρροών και περιορισμός αυτών με ανάκτηση χημικών και ενέργειας	<p>Ένα αποτελεσματικό σύστημα παρακολούθησης διαρροών, απορροής και ανάκτησης που αποτρέπει τις τυχαίες εκλύσεις υψηλών οργανικών και μερικές φορές τοξικών φορτίων ή μέγιστων τιμών pH (στη μονάδα δευτερογενούς επεξεργασίας υγρών αποβλήτων) αποτελείται από:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— αγωγιμότητα ή παρακολούθηση του pH σε στρατηγικά σημεία για την ανίχνευση απωλειών και διαρροών</li> <li>— συλλογή υγρού εκτροπής ή διαρροής στην υψηλότερη δυνατή συγκέντρωση στερεών στο υγρό</li> <li>— επιστροφή του συλλεχθέντος υγρού και ινών στη διεργασία στα κατάλληλα σημεία</li> <li>— πρόληψη των διαρροών συμπυκνωμένων ή επιβλαβών ροών από κρίσιμα σημεία της διεργασίας (συμπεριλαμβανομένων του ταλλελαίου και του τερεβινθελαιίου) και της εισόδου τους στη βιολογική επεξεργασία υγρών αποβλήτων</li> <li>— αντισταθμιστικές δεξαμενές κατάλληλων διαστάσεων για τη συλλογή και αποθήκευση τοξικών ή θερμών συμπυκνωμένων υγρών</li> </ul>
Διατήρηση επαρκούς χωρητικότητας στον λέβητα εξάτμισης και ανάκτησης του μαύρου υγρού πολτοποίησης για την αντιμετώπιση των φορτίων αιχμής	<p>Η επαρκής χωρητικότητα στη μονάδα εξάτμισης μαύρου υγρού πολτοποίησης και στον λέβητα ανάκτησης διασφαλίζει ότι είναι εφικτή η διαχείριση πρόσθετων φορτίων υγρού και ξηρών στερεών λόγω της συλλογής διαρροών ή υγρών αποβλήτων από τη μονάδα λεύκανσης. Αυτό μειώνει τις απώλειες ασθενούς μαύρου υγρού πολτοποίησης, άλλων συμπυκνωμένων υγρών αποβλήτων και δυνητικών διηθημάτων από τη μονάδα λεύκανσης.</p> <p>Ο πολλαπλών επιδράσεων εξάτμισης συγκεντρώνει ασθενές μαύρο υγρό πολτοποίησης από την πλύση αλεύκαστης χαρτομάζας και, σε ορισμένες περιπτώσεις, βιολογική ιλύ από τη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων και/ή άρτο άλατος από τη μονάδα λεύκανσης. Η πρόσθετη χωρητικότητα εξάτμισης πλέον της κανονικής λειτουργίας παρέχει επαρκές απόθεμα για την ανάκτηση διαρροών και την επεξεργασία δυνητικών ροών διηθημάτων λεύκανσης.</p>
Έκπλυση των μολυσμένων (δύσοσμων) συμπυκνωμάτων και επαναχρησιμοποίηση των συμπυκνωμάτων στη διεργασία	<p>Η έκπλυση των μολυσμένων (δύσοσμων) συμπυκνωμάτων και η επαναχρησιμοποίηση των συμπυκνωμάτων στη διεργασία μειώνει την κατανάλωση φρέσκου νερού του εργοστασίου καθώς και το οργανικό φορτίο στη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.</p> <p>Σε μία στήλη έκπλυσης, ο ατμός κατευθύνεται αντίθετα από τη ροή μέσα από τα συμπυκνώματα της προηγούμενης διεργασίας διήθησης που περιέχουν ανηγμένες θειούχες ενώσεις, τερπένια, μεθανόλη και άλλες οργανικές ενώσεις. Οι πτητικές ουσίες του συμπυκνώματος συσσωρεύονται στον ατμό κορυφής ως μη συμπυκνώσιμα αέρια και μεθανόλη και αποσύρονται από το σύστημα. Τα καθαρισμένα συμπυκνώματα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν στη διαδικασία, π.χ. για το πλύσιμο στη μονάδα λεύκανσης, για το πλύσιμο αλεύκαστης χαρτομάζας, στη ζώνη αλκαλικής προσβολής (πλύσιμο και διάλυση λάσπης, καταιονιστήρες φίλτρων λάσπης), ως υγρό καθαρισμού TRS για ασβεστοκαμίνους, ή ως συμπλήρωμα νερού λευκού υγρού.</p> <p>Τα διαχωρισμένα μη συμπυκνώσιμα αέρια από τα πιο συμπυκνωμένα συμπυκνώματα τροφοδοτούνται στο σύστημα συλλογής ισχυρών δύσοσμων αερίων και αποτεφρώνονται. Τα διαχωρισμένα αέρια από μετρίως μολυσμένα συμπυκνώματα συλλέγονται στο σύστημα αερίων υψηλής συγκέντρωσης και χαμηλού όγκου (LVHC) και αποτεφρώνονται</p>
Εξάτμιση και αποτέφρωση υγρών αποβλήτων από το στάδιο θερμής αλκαλικής εξαγωγής	<p>Τα υγρά απόβλητα συμπυκνώνονται αρχικά με εξάτμιση και στη συνέχεια καίγονται ως βιοκαύσιμο σε λέβητα ανάκτησης. Η σκόνη και το τήγμα από τον πυθμένα της καμίνου που περιέχουν ανθρακικό νάτριο διαλύονται για την ανάκτηση διαλύματος νατρίου</p>

Τεχνική	Περιγραφή
Επανακυκλοφορία των υγρών πλύσης από την προλεύκανση στο πλύσιμο αλεύκαστης χαρτομάζας και στην εξάτμιση για μείωση των εκπομπών από προλεύκανση με βάση το MgO	Οι προϋποθέσεις για τη χρήση αυτής της τεχνικής είναι ένας σχετικά χαμηλός αριθμός κάππα μετά τη χώνευση (π.χ. 14 — 16), επαρκής χωρητικότητα των δεξαμενών, των εξατμιστών και του λέβητα ανάκτησης για τον χειρισμό πρόσθετων ροών, δυνατότητα καθαρισμού του εξοπλισμού πλύσης από εναποθέσεις, και ένα μεσαίο επίπεδο φωτεινότητας του πολτού ( $\leq 87\%$ ISO), αφού αυτή η τεχνική μπορεί να οδηγήσει σε μικρή απώλεια της φωτεινότητας σε κάποιες περιπτώσεις. Για παραγωγούς εμπορικού χαρτοπολτού ή άλλους που χρειάζονται να φτάσουν σε πολύ υψηλά επίπεδα φωτεινότητας ( $> 87\%$ ISO), μπορεί να είναι δύσκολη η εφαρμογή της προλεύκανσης με MgO
Αντιρροή του νερού διεργασίας	Σε ολοκληρωμένα εργοστάσια, το φρέσκο νερό εισάγεται κυρίως μέσω των καταιονιστήρων της χαρτοποιητικής μηχανής από τους οποίους διοχετεύεται ανάντη προς το τμήμα της πολτοποίησης.
Διαχωρισμός συστημάτων υδροδότησης	Τα συστήματα υδροδότησης των διαφόρων μονάδων επεξεργασίας (π.χ. μονάδα πολτοποίησης, λεύκανση και χαρτοποιητική μηχανή) διαχωρίζονται από το πλύσιμο και την αποστράγγιση του πολτού (π.χ. με πρέσες πλυσίματος). Ο διαχωρισμός αυτός εμποδίζει τη μεταφορά ρυπαντών σε μεταγενέστερα στάδια της διεργασίας και επιτρέπει την αφαίρεση ενοχλητικών ουσιών από μικρότερους όγκους.
Υψηλής πυκνότητας λεύκανση (υπεροξειδίου)	Για υψηλής πυκνότητας λεύκανση, ο πολτός αφυδατώνεται π.χ. με διπλό πλέγμα ή άλλη πρέσα πριν από την προσθήκη χημικών προϊόντων λεύκανσης. Αυτό επιτρέπει την αποτελεσματικότερη χρήση των χημικών προϊόντων λεύκανσης και έχει ως αποτελέσματα ένα καθαρότερο πολτό, λιγότερη μεταφορά επιβλαβών ουσιών στη μηχανή χαρτοποιίας ενώ δημιουργεί λιγότερο COD. Το υπολειμματικό υπεροξείδιο μπορεί να τεθεί εκ νέου σε κυκλοφορία και να επαναχρησιμοποιηθεί.
Ανάκτηση ινών και υλικού πλήρωσης και επεξεργασία λευκών νερών.	Τα λευκά νερά από τη μηχανή χαρτοποιίας μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία με τις ακόλουθες τεχνικές: α) Συσκευές στράγγισης «Save-all» (συνήθως φίλτρο τυμπάνου ή διηθητικός δίσκος ή μονάδες επίπλευσης με διαλελυμένο αέρα κ.λπ.) που διαχωρίζουν τα στερεά (ίνες και υλικό πλήρωσης) από το νερό διεργασίας. Η επίπλευση με διαλελυμένο αέρα σε συστήματα λευκών νερών μετατρέπει τα στερεά σωματίδια, τα μικρομερή σωματίδια, το μικρού μεγέθους κολλοειδές υλικό και τις ανιοντικές ουσίες σε νιφάδες, οι οποίες στη συνέχεια απομακρύνονται. Οι ανακτηθείσες ίνες και πληρωτικά υλικά επανακυκλοφορούν στη διεργασία. Το καθαρό λευκό νερό μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί στους καταιονιστήρες με λιγότερο αυστηρές απαιτήσεις για την ποιότητα του νερού. β) Η πρόσθετη υπερδιήθηση του προφιλτραρισμένου λευκού νερού έχει ως αποτέλεσμα ένα υπερκαθαρό διήθημα με ποιότητα επαρκή για χρήση ως νερό καταιονισμού υψηλής πίεσης, νερό στεγανοποίησης και για τη διάλυση χημικών πρόσθετων.
Διαύγαση των λευκών νερών	Τα συστήματα για τη διαύγαση του νερού που χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά στη βιομηχανία χαρτιού βασίζονται σε καθίζηση, διήθηση (διηθητικός δίσκος) και επίπλευση. Η πλέον χρησιμοποιούμενη τεχνική είναι η επίπλευση με διαλελυμένο αέρα. Οι ανιοντικές ξένες ύλες και τα μικρομερή σωματίδια είναι συσσωματωμένα σε φυσικά επεξεργάσιμες νιφάδες με χρήση πρόσθετων. Υψηλού μοριακού βάρους υδατοδιαλυτά πολυμερή ή ανόργανοι ηλεκτρολύτες χρησιμοποιούνται ως κροκιδιωτικοί παράγοντες. Τα δημιουργούμενα συσσωματώματα (νιφάδες) απομακρύνονται μέσω της επίπλευσης στη λεκάνη διαύγασης. Κατά την επίπλευση με διαλελυμένο αέρα (DAF), τα αιωρούμενα στερεά υλικά επισυνάπτονται σε φυσαλίδες αέρα.
Επανακυκλοφορία νερού	Το διαυγασμένο νερό επανακυκλοφορεί ως νερό διεργασίας εντός μιας μονάδας ή, σε ολοκληρωμένα εργοστάσια, από τη μηχανή χαρτοποιίας στο εργοστάσιο πολτοποίησης κι από την πολτοποίηση στη μονάδα αποφλοιώσης. Τα υγρά απόβλητα αποβάλλονται κυρίως από τα σημεία με το υψηλότερο ρυπαντικό φορτίο (π.χ. το διαυγές διήθημα, τον διηθητικό δίσκο στην πολτοποίηση, την αποφλοιώση).



Τεχνική	Περιγραφή
Βέλτιστος σχεδιασμός και κατασκευή δεξαμενών και κιβωτίων (χαρτοποιία)	Οι δεξαμενές συγκράτησης για την αποθήκευση πολτοαιωρήματος και λευκού νερού έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να αντιμετωπίσουν διακυμάνσεις στη διεργασία και κυμαινόμενες ροές κατά τις φάσεις εκκίνησης και τερματισμού της λειτουργίας.
Στάδιο πλύσης πριν από τον καθαρισμό του μηχανικού πολτού μαλακού ξύλου	Μερικά εργοστάσια προεπεξεργάζονται τα τεμαχίδια μαλακού ξύλου συνδυάζοντας πεπιεσμένη προθέρμανση, υψηλή συμπίεση και εμποτισμό για να βελτιώσουν τις ιδιότητες του πολτού. Ένα στάδιο πλύσης πριν από τον καθαρισμό και τη λεύκανση μειώνει σημαντικά το COD απομακρύνοντας μία μικρή, αλλά υψηλής συγκέντρωσης ροή υγρών αποβλήτων που μπορεί να υποβληθεί χωριστά σε επεξεργασία.
Αντικατάσταση του NaOH με Ca(OH) <sub>2</sub> ή Mg(OH) <sub>2</sub> ως αλκάλια σε λεύκανση με υπεροξείδιο.	Η χρήση του Ca(OH) <sub>2</sub> ως αλκαλίου έχει ως αποτέλεσμα περίπου 30 % χαμηλότερο φορτίο εκπομπών COD· ενώ η φωτεινότητα διατηρείται σε υψηλά επίπεδα. Επίσης το Mg(OH) <sub>2</sub> χρησιμοποιείται για την αντικατάσταση του NaOH.
Λεύκανση κλειστού βρόχου	Σε εργοστάσια πολτοποίησης με θειώδη που χρησιμοποιούν νάτριο ως βάση χώνευσης, τα υγρά απόβλητα της μονάδας λεύκανσης μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία, π.χ. μέσω υπερδιήθησης, επίπλευσης και διαχωρισμού ρητίνης και λιπαρών οξέων, πράγμα το οποίο καθιστά δυνατή τη λεύκανση κλειστού βρόχου. Τα διηθήματα από τη λεύκανση και το πλύσιμο επαναχρησιμοποιούνται κατά το πρώτο στάδιο πλύσης μετά τη χώνευση και τέλος ανακυκλώνονται επιστρέφοντας στις μονάδες χημικής ανάκτησης.
Ρύθμιση του pH των απόνερων χαμηλής πυκνότητας πριν από/μέσα στη μονάδα εξάτμισης.	Η εξουδετέρωση γίνεται πριν από την εξάτμιση ή μετά το πρώτο στάδιο εξάτμισης, για να διατηρούνται τα οργανικά οξέα διαλυμένα στο συμπύκνωμα, προκειμένου αυτά να σταλούν μαζί με τα υγρά απόβλητα πολτοποίησης στον λέβητα ανάκτησης.
Αναερόβια επεξεργασία των συμπυκνωμάτων από τους εξεταμιστές	Βλέπε σημείο 1.7.2.2 (συνδυασμένη αναερόβια/αερόβια επεξεργασία).
Έκπλυση και ανάκτηση SO <sub>2</sub> από συμπυκνώματα εξεταμιστών	Έκπλυση SO <sub>2</sub> από τα συμπυκνώματα· τα συμπυκνώματα υφίστανται βιολογική επεξεργασία, ενώ το διαχωρισμένο SO <sub>2</sub> αποστέλλεται για ανάκτηση ως χημικό χώνευσης.
Παρακολούθηση και συνεχής έλεγχος της ποιότητας του νερού διεργασίας	Η βελτιστοποίηση του συνόλου του συστήματος «ίνα-νερό-χημικό πρόσθετο-ενέργεια» είναι απαραίτητη για τα προηγμένα κλειστά συστήματα υδροδότησης. Τούτο απαιτεί συνεχή παρακολούθηση της ποιότητας του νερού και ζήλο του προσωπικού, γνώσεις και δράσεις που σχετίζονται με τα μέτρα που απαιτούνται για να διασφαλιστεί η απαιτούμενη ποιότητα του νερού.
Πρόληψη και εξάλειψη των βιομεμβρανών με χρήση μεθόδων που ελαχιστοποιούν τις εκπομπές των βιοκτόνων	Μια συνεχής εισροή μικροοργανισμών από νερό και ίνες έχει ως αποτέλεσμα συγκεκριμένη μικροβιολογική ισορροπία σε κάθε εργοστάσιο παραγωγής χαρτιού. Για την αποφυγή της εκτεταμένης ανάπτυξης μικροοργανισμών, εναποθέσεων συσσωματωμένης βιομάζας ή βιομεμβρανών σε κυκλώματα νερού και εξοπλισμό, συχνά χρησιμοποιούνται μέσα βιο-διασποράς ή βιοκτόνα. Όταν χρησιμοποιείται καταλυτική απολύμανση με υπεροξείδιο του υδρογόνου, οι βιομεμβράνες και οι ελεύθεροι μικροοργανισμοί στο νερό διεργασίας και στον υδαρή χαρτοπολτό εξαλείφονται χωρίς τη χρήση βιοκτόνων.
Αφαίρεση του ασβεστίου από το νερό διεργασίας με ελεγχόμενη καθίζηση του ανθρακικού ασβεστίου	Η μείωση της συγκέντρωσης ασβεστίου με ελεγχόμενη απομάκρυνση του ανθρακικού ασβεστίου (π.χ. σε κυψέλη επίπλευσης διαλελυμένου αέρα) μειώνει τον κίνδυνο ανεπιθύμητης καθίζησης ανθρακικού ασβεστίου ή εξάπλωσης στα συστήματα νερού και στον εξοπλισμό, π.χ. σε κυλίνδρους τμημάτων, πλέγματα, πλήγματα και ακροφύσια καταιονισμού, σωλήνες ή μονάδες βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.
Βελτιστοποίηση των καταιονιστήρων στη μηχανή χαρτοποιίας	Η βελτιστοποίηση των καταιονιστήρων περιλαμβάνει: α) την επαναχρησιμοποίηση του νερού διεργασίας (π.χ. διαυγασμένο λευκό νερό) για τη μείωση της χρήσης φρέσκου νερού, και β) την εφαρμογή ειδικών ακροφύσιων στους καταιονιστήρες.

## 1.7.2.2. Επεξεργασία υγρών αποβλήτων

Τεχνική	Περιγραφή
Πρωτογενής επεξεργασία	<p>Φυσικοχημική επεξεργασία, όπως εξισορρόπηση, εξουδετέρωση ή καθίζηση.</p> <p>Η εξισορρόπηση (π.χ. σε δεξαμενές εξισορρόπησης) χρησιμοποιείται για να αποτραπούν μεγάλες διακυμάνσεις στην ταχύτητα ροής, τη θερμοκρασία και τις συγκεντρώσεις ρυπαντών, και κατά συνέπεια για να αποφευχθεί η υπερφόρτωση του συστήματος επεξεργασίας υγρών αποβλήτων</p>
Δευτερογενής (βιολογική) επεξεργασία	<p>Για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων μέσω μικροοργανισμών, οι διαθέσιμες διαδικασίες είναι η αερόβια και η αναερόβια επεξεργασία. Σε ένα δεύτερο στάδιο διάλυσης, τα στερεά και η βιομάζα διαχωρίζονται από τα υγρά απόβλητα μέσω καθίζησης, μερικές φορές σε συνδυασμό με κροκίδωση</p>
α) Αερόβια επεξεργασία	<p>Στην αερόβια βιολογική επεξεργασία υγρών αποβλήτων, το βιοαποικοδομήσιμο διαλυμένο και κολλοειδές υλικό στο νερό μετατρέπεται παρουσία του αέρα μέσω μικροοργανισμών εν μέρει σε κυτταρική στερεά ουσία (βιομάζα) και εν μέρει σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Οι διεργασίες που χρησιμοποιούνται είναι:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— ενεργοποιημένη ιλύς ενός ή δύο σταδίων</li> <li>— διεργασίες αντιδραστήρα βιομεμβράνης</li> <li>— βιομεμβράνη/ενεργοποιημένη ιλύς (συνεπτυγμένη μονάδα βιολογικού καθαρισμού). Η τεχνική περιλαμβάνει τον συνδυασμό φορέων ρέουσας κλίνης με ενεργοποιημένη ιλύ (BAS).</li> </ul> <p>Η παραγόμενη βιομάζα (περίσσεια ιλύος) διαχωρίζεται από τα υγρά απόβλητα πριν την απόρριψη του νερού</p>
β) Συνδυαστική αναερόβια/αερόβια επεξεργασία	<p>Η αναερόβια επεξεργασία υγρών αποβλήτων μετατρέπει το οργανικό περιεχόμενο των υγρών αποβλήτων μέσω των μικροοργανισμών, με απουσία αέρα, σε μεθάνιο, διοξείδιο του άνθρακα, υδρόθειο κ.λπ. Η διεργασία πραγματοποιείται σε αεροστεγή δεξαμενή αντιδραστήρα. Οι μικροοργανισμοί διατηρούνται στη δεξαμενή ως βιομάζα (ιλύς). Το βιοαέριο που σχηματίζεται από αυτή τη βιολογική διεργασία αποτελείται από μεθάνιο, διοξείδιο του άνθρακα και άλλα αέρια, όπως το υδρογόνο και το υδρόθειο και είναι κατάλληλο για την παραγωγή ενέργειας.</p> <p>Η αναερόβια επεξεργασία πρέπει να θεωρηθεί ως προεπεξεργασία πριν από την αερόβια επεξεργασία, λόγω των φορτίων COD που απομένουν. Η αναερόβια προεπεξεργασία μειώνει την ποσότητα της ιλύος που παράγεται από τη βιολογική επεξεργασία</p>
Τριτογενής επεξεργασία	<p>Η προηγμένη επεξεργασία περιλαμβάνει τεχνικές, όπως διήθηση για περαιτέρω απομάκρυνση στερεών, νιτροποίηση και απονίτρωση για αφαίρεση του αζώτου ή κροκίδωση/καθίζηση ακολουθούμενη από διήθηση για την αφαίρεση του φωσφόρου. Η τριτογενής επεξεργασία χρησιμοποιείται συνήθως σε περιπτώσεις όπου η πρωτογενής και η βιολογική επεξεργασία δεν επαρκούν για την επίτευξη χαμηλών επιπέδων TSS, αζώτου ή φωσφόρου, που ενδεχομένως απαιτούνται π.χ. λόγω τοπικών συνθηκών</p>
Μονάδα βιολογικής επεξεργασίας με σωστό σχεδιασμό και λειτουργία	<p>Μια μονάδα βιολογικής επεξεργασίας με σωστό σχεδιασμό και λειτουργία περιλαμβάνει κατάλληλο σχεδιασμό και υπολογισμό διαστάσεων των δεξαμενών/λεκανών επεξεργασίας (π.χ. δεξαμενές καθίζησης) σύμφωνα με τα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία. Οι χαμηλές εκπομπές TSS επιτυγχάνονται με την εξασφάλιση της καλής καθίζησης της ενεργού βιομάζας. Οι περιοδικές αναθεωρήσεις του σχεδιασμού, της διαστασιοποίησης και της λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων διευκολύνει την επίτευξη αυτών των στόχων</p>

## 1.7.3. Περιγραφή των τεχνικών για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων και τη διαχείριση των αποβλήτων

Τεχνική	Περιγραφή
Σύστημα αξιολόγησης αποβλήτων και διαχείρισης αποβλήτων	Τα συστήματα αξιολόγησης αποβλήτων και διαχείρισης αποβλήτων χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό εφικτών επιλογών όσον αφορά τη βελτιστοποίηση της πρόληψης, επαναχρησιμοποίησης, ανάκτησης, ανακύκλωσης και τελικής διάθεσης των αποβλήτων. Οι απογραφές αποβλήτων επιτρέπουν τον προσδιορισμό και την ταξινόμηση κάθε κατηγορίας αποβλήτων σύμφωνα με το είδος, τα χαρακτηριστικά, την ποσότητα και την προέλευση.
Χωριστή συλλογή των διαφόρων κατηγοριών αποβλήτων	Η χωριστή συλλογή των διαφόρων κατηγοριών αποβλήτων στα σημεία προέλευσης και, ενδεχομένως, η ενδιάμεση αποθήκευση μπορεί να ενισχύσει τις δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης ή επανακυκλοφορίας. Η χωριστή συλλογή περιλαμβάνει επίσης τον διαχωρισμό και την ταξινόμηση των επικίνδυνων αποβλήτων (π.χ. υπολείμματα πετρελαίου και γράσων, υδραυλικά λάδια και λάδια για μετασχηματιστές, απόβλητα ηλεκτρικών στηλών, ηλεκτρικός εξοπλισμός προς απόσυρση, διαλύτες, χρώματα, βιοκτόνα ή χημικά κατάλοιπα).
Συγχώνευση των κατάλληλων κατηγοριών υπολειμμάτων	Συγχώνευση των κατάλληλων κατηγοριών υπολειμμάτων ανάλογα με τις προτιμώμενες επιλογές για επαναχρησιμοποίηση/επανακυκλοφορία, περαιτέρω επεξεργασία και διάθεση.
Προεπεξεργασία των καταλοίπων των διεργασιών πριν από την επαναχρησιμοποίηση ή την ανακύκλωση	Η προεπεξεργασία περιλαμβάνει τεχνικές όπως: <ul style="list-style-type: none"> <li>— αφυδάτωση π.χ. της ιλύος, του φλοιού ή των απορριμάτων και, σε μερικές περιπτώσεις, ξήρανση για να ενισχυθεί η ικανότητα επαναχρησιμοποίησης πριν από τη χρησιμοποίηση (π.χ. αύξηση της θερμογόνου δύναμης πριν από την αποτέφρωση)· ή</li> <li>— αφυδάτωση για μείωση του βάρους και του όγκου για τη μεταφορά. Για την αφυδάτωση χρησιμοποιούνται πιεστήρια με μάντα, πιεστήρια με κοχλία, φυγοκεντρικοί διαχωριστήρες ή φίλτροπρεσες·</li> <li>— θραύση/τεμαχισμός απορριμάτων π.χ. από διεργασίες RCF και αφαίρεση των μεταλλικών μερών, για να ενισχυθούν τα χαρακτηριστικά καύσης πριν από την αποτέφρωση·</li> <li>— βιολογική σταθεροποίηση πριν από την αφυδάτωση, σε περίπτωση που προβλέπεται χρησιμοποίηση στον αγροτικό τομέα</li> </ul>
Ανάκτηση υλικών και ανακύκλωση των καταλοίπων των διεργασιών στον χώρο της εγκατάστασης	Οι διεργασίες για την ανάκτηση υλικών περιλαμβάνουν τεχνικές όπως: <ul style="list-style-type: none"> <li>— διαχωρισμός των ινών από τις ροές νερού και επανακυκλοφορία στις πρώτες ύλες</li> <li>— ανάκτηση χημικών προσθέτων, χρωμάτων επίχρισης κ.λπ.</li> <li>— ανάκτηση χημικών χώνευσης μέσω λεβήτων ανάκτησης, αλκαλικής προσβολής κ.λπ.</li> </ul>
Ανάκτηση ενέργειας εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων από απόβλητα με υψηλό ποσοστό οργανικών στοιχείων	Τα υπολείμματα από εκφλοίωση, τεμαχισμό, κοσκίνιση κ.λπ., όπως φλοιός, λάσπη ινών ή άλλα, κυρίως οργανικά κατάλοιπα, λόγω της θερμοαντικειμενικής τους αξίας καίγονται για ανάκτηση ενέργειας σε αποτεφρωτήρες ή σε εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα.
Χρήση εξωτερικών υλικών	Η χρησιμοποίηση υλικών από κατάλληλα απόβλητα από την παραγωγή χαρτοπολτού και χαρτιού μπορεί να γίνει και σε άλλους βιομηχανικούς τομείς, π.χ. με: <ul style="list-style-type: none"> <li>— έψηση σε ασβεστοκαμίνους ή ανάμειξη με πρώτη ύλη στην παραγωγή τσιμέντου, κεραμικών ή τούβλων (περιλαμβάνει επίσης την ανάκτηση ενέργειας)</li> <li>— λιπασματοποίηση ιλύος χαρτιού ή διασπορά στο έδαφος κατάλληλων κατηγοριών αποβλήτων στη γεωργία</li> <li>— χρήση ανόργανων κατηγοριών αποβλήτων (άμμος, πέτρες, κοκκοειδές υλικό, τέφρα, ασβέστης) σε κατασκευές, όπως σε επιστρώση οδοστρώματος, δρόμους, επικαλυπτικά στρώματα κ.λπ.</li> </ul> <p>Η καταλληλότητα των κατηγοριών αποβλήτων για χρήση εκτός εγκαταστάσεων καθορίζεται από τη σύνθεση των αποβλήτων (π.χ. ανόργανα/ορυκτά συστατικά) και τα αποδεικτικά στοιχεία ότι η προβλεπόμενη διαδικασία ανακύκλωσης δεν προκαλεί βλάβη στο περιβάλλον ή την υγεία.</p>
Προεπεξεργασία των κατηγοριών αποβλήτων πριν από τη διάθεσή τους	Η προεπεξεργασία των αποβλήτων πριν από την τελική διάθεσή τους περιλαμβάνει μέτρα (αφυδάτωση, ξήρανση κ.λπ.) με στόχο τη μείωση του βάρους και του όγκου για μεταφορά ή διάθεση.