

## II

(Μη νομοθετικές πράξεις)

## ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

## ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 2017/2117 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 21ης Νοεμβρίου 2017

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 μεγάλων ποσοτήτων οργανικών χημικών προϊόντων

[κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2017) 7469]

(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

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) Τα συμπεράσματα για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) αποτελούν σημείο αναφοράς για τον καθορισμό των όρων αδειοδότησης εγκαταστάσεων που καλύπτονται από το κεφάλαιο II της οδηγίας 2010/75/ΕΕ και οι αρμόδιες αρχές θα πρέπει να καθορίσουν οριακές τιμές εκπομπών οι οποίες εξασφαλίζουν ότι, υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας, οι εκπομπές δεν υπερβαίνουν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές που ορίζονται στα συμπεράσματα ΒΔΤ.
- (2) Το φόρουμ, το οποίο αποτελείται από αντιπροσώπους των κρατών μελών, των σχετικών βιομηχανικών κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος, και το οποίο θεσπίστηκε με την απόφαση της Επιτροπής της 16ης Μαΐου 2011 <sup>(2)</sup>, υπέβαλε στην Επιτροπή στις 5 Απριλίου 2017 τη γνώμη του επί του προτεινόμενου περιεχομένου του εγγράφου αναφοράς για τις ΒΔΤ όσον αφορά την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων οργανικών χημικών προϊόντων. Η εν λόγω γνώμη είναι διαθέσιμη στο κοινό.
- (3) Τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ που παρατίθενται στο παράρτημα της παρούσας απόφασης είναι το βασικό στοιχείο του εγγράφου αναφοράς για τις ΒΔΤ.
- (4) Τα μέτρα που προβλέπονται στην παρούσα απόφαση είναι σύμφωνα με τη γνώμη της επιτροπής που συγκροτήθηκε βάσει του άρθρου 75 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

## Άρθρο 1

Εγκρίνονται τα συμπεράσματα για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) όσον αφορά την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων οργανικών χημικών προϊόντων, όπως παρατίθενται στο παράρτημα.

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

<sup>(2)</sup> Απόφαση της Επιτροπής, της 16ης Μαΐου 2011 σχετικά με τη συγκρότηση φόρουμ για την ανταλλαγή πληροφοριών σύμφωνα με το άρθρο 13 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ περί βιομηχανικών εκπομπών (ΕΕ C 146 της 17.5.2011, σ. 3).

*Άρθρο 2*

Η παρούσα απόφαση απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, 21 Νοεμβρίου 2017.

Για την Επιτροπή  
Karmenu VELLA  
Μέλος της Επιτροπής

---

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ (ΒΔΤ) ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕΓΑΛΩΝ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

## ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ αφορούν την παραγωγή των ακόλουθων οργανικών χημικών ουσιών, όπως προσδιορίζονται στο σημείο 4.1 του παραρτήματος I της οδηγίας 2010/75/ΕΕ:

- α) απλών υδρογονανθράκων (ευθείας αλυσίδας ή κυκλικών, κεκορεσμένων ή ακόρεστων, αλειφατικών ή αρωματικών)·
- β) οξυγονούχων υδρογονανθράκων, όπως αλκοολών, αλδευδών, κετονών, καρβοξυλικών οξέων, εστέρων και μειγμάτων εστέρων, οξικών ενώσεων, αιθέρων, υπεροξειδίων και εποξειδικών ρητινών·
- γ) θειούχων υδρογονανθράκων
- δ) αζωτούχων υδρογονανθράκων, όπως αμινών, αμιδίων, νιτρωμένων, νιτρωδών ή νιτρικών ενώσεων, νιτριλίων, κυανικών και ισοκυανικών ενώσεων·
- ε) φωσφορούχων υδρογονανθράκων·
- στ) αλογονούχων υδρογονανθράκων·
- ζ) οργανομεταλλικών ενώσεων·
- ια) απορρυπαντικών και τασιενεργών ουσιών.

Τα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ καλύπτουν επίσης την παραγωγή υπεροξειδίου του υδρογόνου, όπως προσδιορίζεται στο σημείο 4.2 στοιχείο ε) του παραρτήματος I της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.

Τα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ καλύπτουν την καύση καυσίμων σε καμίνους/θερμαντήρες χημικών διεργασιών, σε περιπτώσεις όπου αυτή αποτελεί σημείο των ανωτέρω δραστηριοτήτων.

Τα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ καλύπτουν την παραγωγή των προαναφερθεισών χημικών ουσιών σε περιπτώσεις διεργασιών συνεχούς λειτουργίας όπου η συνολική παραγωγική ικανότητα για τις εν λόγω χημικές ουσίες υπερβαίνει τους 20 kt/έτος.

Τα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ δεν αφορούν τα ακόλουθα:

- καύση καυσίμων που δεν πραγματοποιείται σε κάμινο/θερμαντήρα χημικών διεργασιών ή σε διάταξη θερμικής/καταλυτικής οξείδωσης· η περίπτωση αυτή ενδέχεται να καλύπτεται από τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ που αφορούν μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης (LCP)·
- αποτέφρωση αποβλήτων· η περίπτωση αυτή ενδέχεται να καλύπτεται από τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ που αφορούν την αποτέφρωση αποβλήτων (WT)·
- παραγωγή αιθανόλης που λαμβάνει χώρα σε εγκατάσταση η οποία καλύπτεται από την περιγραφή της δραστηριότητας στο σημείο 6.4 στοιχείο β) περίπτωση ii) του παραρτήματος I της οδηγίας 2010/75/ΕΕ ή καλύπτεται ως δραστηριότητα η οποία συνδέεται άμεσα με μια τέτοια εγκατάσταση· η περίπτωση αυτή ενδέχεται να καλύπτεται από τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ που αφορούν τις βιομηχανίες τροφίμων, ποτών και γάλακτος (FDM).

Άλλα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ, τα οποία είναι συμπληρωματικά των δραστηριοτήτων που καλύπτονται από τα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ, είναι ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- Κοινά συστήματα επεξεργασίας/διαχείρισης υγρών αποβλήτων/απαερίων στον τομέα των χημικών προϊόντων (CWW)·
- Κοινή επεξεργασία απαερίων στον τομέα των χημικών προϊόντων (WGC).

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

- Οικονομικές παράμετροι και διαστοιχειακές επιδράσεις (ECM)·
- Εκπομπές από την αποθήκευση (EFS)·
- Ενεργειακή απόδοση (ENE)·
- Συστήματα βιομηχανικής ψύξης (ICS)·

- Μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης (LCP)·
- Διύλιση πετρελαίου και φυσικού αερίου (REF)·
- Παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα και στο νερό από εγκαταστάσεις IED (ROM)·
- Αποτέφρωση αποβλήτων (WI)·
- Επεξεργασία αποβλήτων (WT).

#### ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

#### Βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές

Οι τεχνικές που παρατίθενται και περιγράφονται στα παρόντα συμπεράσματα για τις 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 για τις ΒΔΤ έχουν γενική εφαρμογή.

#### Περίοδοι υπολογισμού μέσων όρων και συνθήκες αναφοράς για τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα

Εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ-ΑΕΛ) για εκπομπές στην ατμόσφαιρα που περιλαμβάνονται στα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ αναφέρονται σε τιμές συγκεντρώσεων εκφρασμένες ως μάζα εκπεμπόμενης ουσίας ανά μονάδα όγκου απαερίων σε κανονικές συνθήκες (ξηρό αέριο σε θερμοκρασία 273,15 K και πίεση 101,3 kPa) σε μονάδες mg/Nm<sup>3</sup>.

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, οι χρονικές περίοδοι υπολογισμού μέσου όρου που συνδέονται με τα ΒΔΤ-ΑΕΛ για τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα καθορίζονται ως εξής.

Τύπος μέτρησης	Περίοδος υπολογισμού μέσου όρου	Ορισμός
Συνεχής	Ημερήσιος μέσος όρος	Μέσος όρος κατά τη διάρκεια 1 ημέρας βάσει έγκυρων μέσων όρων που λαμβάνονται ανά μισή ή μία ώρα
Περιοδική	Μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας	Η μέση τιμή τριών διαδοχικών μετρήσεων διάρκειας τουλάχιστον 30 λεπτών έκαστη <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Για οποιαδήποτε παράμετρο για την οποία, λόγω περιορισμών δειγματοληψίας ή αναλυτικών περιορισμών, δεν ενδείκνυται δειγματοληψία διάρκειας 30 λεπτών, γίνεται δειγματοληψία με την κατάλληλη διάρκεια.

<sup>(2)</sup> Στην περίπτωση των PCDD/F χρησιμοποιείται περίοδος δειγματοληψίας 6 έως 8 ωρών.

Όπου τα ΒΔΤ-ΑΕΛ αφορούν φορτία ειδικών εκπομπών και εκφράζονται ως φορτίο εκπεμπόμενης ουσίας ανά μονάδα τελικής παραγωγής, τα μέσα φορτία εκπομπών  $I_s$  υπολογίζονται από την εξίσωση 1:

$$\text{Εξίσωση 1: } I_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{c_i q_i}{p_i}$$

όπου:

$n$  = αριθμός περιόδων μέτρησης·

$c_i$  = μέση συγκέντρωση της ουσίας κατά την περίοδο μέτρησης  $i$ ·

$q_i$  = μέση ταχύτητα ροής κατά την περίοδο μέτρησης  $i$ ·

$p_i$  = τελική παραγωγή κατά την περίοδο μέτρησης  $i$ .

#### Επίπεδο οξυγόνου αναφοράς

Για καμίνους/θερμαντήρες χημικών διεργασιών, το επίπεδο οξυγόνου αναφοράς των απαερίων ( $O_R$ ) είναι 3 % κατ' όγκο.

**Μετατροπή σε επίπεδο οξυγόνου αναφοράς**

Η συγκέντρωση εκπομπών που σχετίζεται με το επίπεδο οξυγόνου αναφοράς υπολογίζεται από την εξίσωση 2:

$$\text{Εξίσωση 2: } E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

όπου:

$E_R$  = η συγκέντρωση εκπομπών που σχετίζεται με το επίπεδο οξυγόνου αναφοράς  $O_R$ .

$O_R$  = το επίπεδο οξυγόνου αναφοράς % κατ' όγκο.

$E_M$  = η μετρούμενη συγκέντρωση εκπομπών.

$O_M$  = το μετρούμενο επίπεδο οξυγόνου % κατ' όγκο.

**Περίοδοι υπολογισμού μέσων όρων για τις εκπομπές στο νερό**

Εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά, οι περίοδοι υπολογισμού μέσου όρου που συνδέονται με τα επίπεδα περιβαλλοντικών επιδόσεων τα οποία συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ-ΑΕΡΛ) για εκπομπές στο νερό εκφρασμένες ως συγκεντρώσεις καθορίζονται ως εξής.

Περίοδος υπολογισμού μέσου όρου	Ορισμός
Μέσος όρος των τιμών που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός μηνός	Μέση τιμή, σταθμισμένη ως προς τη ροή, από 24ωρα σύνθετα δείγματα ανάλογα προς τη ροή τα οποία ελήφθησαν κατά τη διάρκεια ενός μηνός σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας (1)
Μέσος όρος των τιμών που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός έτους	Μέση τιμή, σταθμισμένη ως προς τη ροή, από 24ωρα σύνθετα δείγματα ανάλογα προς τη ροή τα οποία ελήφθησαν κατά τη διάρκεια ενός έτους σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας (1)

(1) Είναι δυνατή η χρήση σύνθετων δειγμάτων ανάλογων προς τον χρόνο, υπό την προϋπόθεση ότι μπορεί να αποδειχθεί επαρκής σταθερότητα ροής.

Οι μέσες τιμές, σταθμισμένες ως προς τη ροή, των συγκεντρώσεων της παραμέτρου ( $c_w$ ) υπολογίζονται από την εξίσωση 3:

$$\text{Εξίσωση 3: } c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

όπου:

$n$  = αριθμός περιόδων μέτρησης.

$c_i$  = μέση συγκέντρωση της παραμέτρου κατά την περίοδο μέτρησης  $i$ .

$q_i$  = μέση ταχύτητα ροής κατά την περίοδο μέτρησης  $i$ .

Όπου τα ΒΔΤ-ΑΕΡΛ αφορούν φορτία ειδικών εκπομπών και εκφράζονται ως φορτίο εκπεμπόμενης ουσίας ανά μονάδα τελικής παραγωγής, τα μέσα φορτία εκπομπών υπολογίζονται από την εξίσωση 1.

**Ακρωνύμια και ορισμοί**

Για τους σκοπούς των παρόντων συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ ισχύουν τα ακόλουθα ακρωνύμια και ορισμοί:

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
ΒΔΤ-ΑΕΡΛ	Επίπεδο περιβαλλοντικών επιδόσεων που συνδέεται με τις ΒΔΤ, όπως περιγράφεται στην εκτελεστική απόφαση 2012/119/ΕΕ της Επιτροπής (1). Τα ΒΔΤ-ΑΕΡΛ περιλαμβάνουν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ-ΑΕΛ), όπως ορίζεται στο άρθρο 3 παράγραφος 13 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ
ΒΤΧ	Συλλογικός όρος ο οποίος περιλαμβάνει το βενζόλιο, το τολουόλιο και το ορθο-/μετα-/παραξυλόλιο ή μείγματά τους
CO	Μονοξείδιο του άνθρακα

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Υπομονάδα καύσης	Κάθε τεχνική συσκευή εντός της οποίας οξειδώνονται καύσιμα, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί η εκλυόμενη θερμότητα. Στις υπομονάδες καύσης περιλαμβάνονται λέβητες, κινητήρες, στρόβιλοι και κάμινοι/θερμαντήρες χημικών διεργασιών, αλλά δεν περιλαμβάνονται υπομονάδες επεξεργασίας αερίων (π.χ. διάταξη θερμικής/καταλυτικής οξείδωσης που χρησιμοποιείται για τη μείωση των οργανικών ενώσεων)
Συνεχήςμέτρηση	Μέτρηση με χρήση ενός «αυτοματοποιημένου συστήματος μέτρησης» μόνιμα εγκατεστημένου επιτόπου
Συνεχήςδιαδικασία	Διαδικασία στην οποία οι πρώτες ύλες τροφοδοτούνται συνεχώς στον αντιδραστήρα και στη συνέχεια τα προϊόντα της αντίδρασης τροφοδοτούνται σε συνδεδεμένες κατάντη υπομονάδες διαχωρισμού και/ή ανάκτησης
Χαλκός	Το άθροισμα του χαλκού και των ενώσεών του, σε μορφή διαλύματος ή σωματιδίων, εκφρασμένο ως Cu
DNT	Δινιτροτολουόλιο
EB	Αιθυλοβενζόλιο
EDC	Διχλωροαιθυλένιο
EG	Αιθυλενογλυκόλες
EO	Αιθυλενοξείδιο
Αιθανολαμίνες	Συλλογικός όρος ο οποίος περιλαμβάνει τη μονοαιθανολαμίνη, τη διαιθανολαμίνη, την τριαιθανολαμίνη ή μείγματά τους
Αιθυλενογλυκόλες	Συλλογικός όρος ο οποίος περιλαμβάνει την αιθυλενογλυκόλη, τη διαιθυλενογλυκόλη, την τριαιθυλενογλυκόλη ή μείγματά τους
Υφιστάμενημονάδα	Μονάδα που δεν είναι νέα μονάδα
Υφιστάμενη υπομονάδα	Μια υπομονάδα που δεν είναι νέα υπομονάδα
Απαέρια	Τα καυσαέρια που εξέρχονται από μια υπομονάδα καύσης
I-TEQ	Διεθνής συγκέντρωση ισοδύναμου τοξικότητας – προκύπτει από την εφαρμογή διεθνών συντελεστών τοξικής ισοδυναμίας, όπως ορίζονται στο παράρτημα VI μέρος 2 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ
Μειωμένεςολεφίνες	Συλλογικός όρος ο οποίος περιλαμβάνει αιθένιο, προπένιο, βουτένιο και βουταδιένιο, ή μείγματά τους
Σημαντική αναβάθμισημονάδας	Μία μείζονος σημασίας αλλαγή στον σχεδιασμό ή στην τεχνολογία μιας μονάδας με μείζονες προσαρμογές ή αντικαταστάσεις των υπομονάδων επεξεργασίας και/ή μείωσης και του σχετικού εξοπλισμού
MDA	Διαμινοδιφαινυλομεθάνιο
MDI	Διισοκυανικό μεθυλενοδιφαινύλιο
Μονάδα MDI	Μονάδα παραγωγής MDI από MDA μέσω φωσγενίωσης
Νέα μονάδα	Μονάδα που αδειοδοτείται για πρώτη φορά στον χώρο της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ή πλήρης αντικατάσταση μιας μονάδας μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ
Νέα υπομονάδα	Υπομονάδα που αδειοδοτείται για πρώτη φορά μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ ή πλήρης αντικατάσταση μιας υπομονάδας μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Πρόδρομεσουσίες NO <sub>x</sub>	Ενώσεις οι οποίες περιέχουν άζωτο (π.χ. αμμωνία, νιτρώδη αέρια και οργανικές ενώσεις που περιέχουν άζωτο) στην είσοδο μιας θερμικής κατεργασίας, οι οποίες οδηγούν σε εκπομπές NO <sub>x</sub> . Δεν περιλαμβάνεται το στοιχειακό άζωτο
PCDD/F	Πολυχλωροδιβενζοδιοξίνες και πολυχλωροδιβενζοφουράνια
Περιοδική μέτρηση	Μέτρηση σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα, με χρήση χειροκίνητων ή αυτόματων μεθόδων
Κάμινος/θερμαντήρας βιομηχανικών διεργασιών	Κάμινοι ή θερμαντήρες βιομηχανικών διεργασιών είναι: <ul style="list-style-type: none"> <li>— υπομονάδες καύσης των οποίων τα απαέρια χρησιμοποιούνται για τη θερμική επεξεργασία αντικειμένων ή υλικού τροφοδοσίας με απευθείας επαφή, π.χ. σε διεργασίες ξήρανσης ή σε χημικούς αντιδραστήρες· ή</li> <li>— υπομονάδες καύσης των οποίων η θερμότητα από ακτινοβολία και/ή αγωγή μεταφέρεται σε αντικείμενα ή υλικό τροφοδοσίας μέσω σταθερού τοιχώματος χωρίς χρήση ενδιάμεσου υγρού μεταφοράς θερμότητας, π.χ. κάμινοι ή αντιδραστήρες που θερμαίνουν ένα ρεύμα διεργασίας που χρησιμοποιείται στην (πετρο)χημική βιομηχανία, όπως κάμινοι ατμοπυρόλυσης.</li> </ul> <p>Θα πρέπει να σημειωθεί ότι, ως συνέπεια της εφαρμογής ορθών πρακτικών ανάκτησης ενέργειας, ορισμένοι θερμαντήρες/κάμινοι βιομηχανικών διεργασιών ενδέχεται να διαθέτουν ένα σχετιζόμενο σύστημα παραγωγής ατμού/ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό θεωρείται ενσωματωμένο σχεδιαστικό χαρακτηριστικό της καμίνου/του θερμαντήρα βιομηχανικών διεργασιών το οποίο δεν μπορεί να ληφθεί υπόψη ως μεμονωμένο σύστημα.</p>
Απαέρια διεργασίας	Το αέριο το οποίο αναχωρεί από μια διεργασία και υφίσταται περαιτέρω κατεργασία για ανάκτηση και/ή μείωση
NO <sub>x</sub>	Το άθροισμα του μονοξειδίου του αζώτου (NO) και του διοξειδίου του αζώτου (NO <sub>2</sub> ), εκφρασμένο ως NO <sub>2</sub>
Κατάλοιπα	Ουσίες ή αντικείμενα που παράγονται από τις δραστηριότητες που καλύπτονται από το πεδίο εφαρμογής του παρόντος εγγράφου, ως απόβλητα ή υποπροϊόντα
RTO	Αναγεννητική διάταξη θερμικής οξειδωσης
SCR	Επιλεκτική καταλυτική αναγωγή
SMPO	Μονομερές στυρόλιο και οξείδιο του προπενίου
SNCR	Επιλεκτική μη καταλυτική αναγωγή
SRU	Υπομονάδα ανάκτησης θείου
TDA	Τολουολοδιαμίνη
TDI	Δισοκυανικό τολουόλιο
Μονάδα TDI	Μονάδα παραγωγής TDI από TDA μέσω φωσγενίωσης
TOC	Ολικός οργανικός άνθρακας, εκφρασμένος ως C· περιλαμβάνει όλες τις οργανικές ενώσεις (στο νερό)
Συνολικά αιωρούμενα στερεά (TSS)	Συγκέντρωση μάζας του συνόλου των αιωρούμενων στερεών, μετρούμενη με διήθηση μέσω φίλτρων από ίνες υάλου και σταθμική μέθοδο
Ολικές ΠΟΕ	Ολικός πηθικός οργανικός άνθρακας· ολικές πηθικές οργανικές ενώσεις που μετρούνται με ανιχνευτή ιονισμού φλόγας (FID) και εκφράζονται ως ολικός άνθρακας
Υπομονάδα	Ένα μέρος/τμήμα μονάδας στο οποίο εκτελείται μια συγκεκριμένη διεργασία ή λειτουργία (π.χ. αντιδραστήρας, διάταξη πλύσης, στήλη απόσταξης). Οι υπομονάδες μπορούν να είναι νέες ή υφιστάμενες υπομονάδες

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Έγκυρος ωριαίος μέσος όρος ή μέσος όρος ημώρου	Ένας ωριαίος μέσος όρος (ή μέσος όρος ημώρου) θεωρείται έγκυρος, όταν δεν γίνεται συντήρηση και δεν υπάρχει δυσλειτουργία του αυτοματοποιημένου συστήματος μέτρησης
VCM	Μονομερές βινυλοχλωρίδιο
ΠΟΕ	Πτητικές οργανικές ενώσεις, όπως ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 45 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ

(<sup>1</sup>) Εκτελεστική απόφαση 2012/119/ΕΕ της Επιτροπής, της 10ης Φεβρουαρίου 2012, σχετικά με τη θέσπιση κανόνων που αφορούν τις κατευθυντήριες γραμμές για τη συλλογή δεδομένων, καθώς και για την κατάρτιση των εγγράφων αναφοράς ΒΔΤ και τη διασφάλιση της ποιότητάς τους, οι οποίες αναφέρονται στην οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου περί βιομηχανικών εκπομπών (ΕΕ L 63 της 2.3.2012, σ. 1).

## 1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΔΤ

Επιπλέον των γενικών συμπερασμάτων ΒΔΤ που αναφέρονται στην παρούσα ενότητα, ισχύουν τα ειδικά κατά τομέα συμπεράσματα ΒΔΤ που περιλαμβάνονται στα σημεία 2 έως 11.

### 1.1. Παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα

ΒΔΤ 1: Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των διοχετευόμενων εκπομπών στην ατμόσφαιρα από καμίνους/θερμαντήρες χημικών διεργασιών σύμφωνα με τα πρότυπα EN και τουλάχιστον με τη συχνότητα που αναφέρεται στον παρακάτω πίνακα. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO, εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή στοιχείων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

Ουσία/Παράμετρος	Πρότυπο(-α) ( <sup>1</sup> )	Συνολική ονομαστική θερμική ισχύς ( $MW_{th}$ ) ( <sup>2</sup> )	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης ( <sup>3</sup> )	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
CO	Γενικά πρότυπα EN	$\geq 50$	Συνεχής	Πίνακας 2.1, Πίνακας 10.1
	EN 15058	10 έως < 50	Μία φορά κάθε 3 μήνες ( <sup>4</sup> )	
Σκόνη ( <sup>5</sup> )	Γενικά πρότυπα EN και EN 13284-2	$\geq 50$	Συνεχής	ΒΔΤ 5
	EN 13284-1	10 έως < 50	Μία φορά κάθε 3 μήνες ( <sup>4</sup> )	
NH <sub>3</sub> ( <sup>6</sup> )	Γενικά πρότυπα EN	$\geq 50$	Συνεχής	ΒΔΤ 7, Πίνακας 2.1
	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN	10 έως < 50	Μία φορά κάθε 3 μήνες ( <sup>4</sup> )	
NO <sub>x</sub>	Γενικά πρότυπα EN	$\geq 50$	Συνεχής	ΒΔΤ 4, Πίνακας 2.1, Πίνακας 10.1
	EN 14792	10 έως < 50	Μία φορά κάθε 3 μήνες ( <sup>4</sup> )	
SO <sub>2</sub> ( <sup>7</sup> )	Γενικά πρότυπα EN	$\geq 50$	Συνεχής	ΒΔΤ 6
	EN 14791	10 έως < 50	Μία φορά κάθε 3 μήνες ( <sup>4</sup> )	

(<sup>1</sup>) Τα γενικά πρότυπα EN για συνεχείς μετρήσεις είναι τα EN 15267-1, -2 και -3 και το EN 14181. Τα πρότυπα EN για περιοδικές μετρήσεις δίδονται στον πίνακα.

(<sup>2</sup>) Αναφέρεται στη συνολική ονομαστική θερμική ισχύ όλων των καμίνων/θερμαντήρων χημικών διεργασιών που συνδέονται με την καπνοδόχο όταν πραγματοποιούνται εκπομπές.

(<sup>3</sup>) Στην περίπτωση καμίνων/θερμαντήρων χημικών διεργασιών με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ κατώτερη των 100  $MW_{th}$  που λειτουργούν λιγότερες από 500 ώρες ανά έτος, η συχνότητα παρακολούθησης μπορεί να είναι μικρότερη αλλά τουλάχιστον μία φορά ανά έτος.

(<sup>4</sup>) Η ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης για περιοδικές μετρήσεις μπορεί να είναι μία φορά κάθε έξι μήνες, αν αποδειχθεί ότι τα επίπεδα εκπομπών είναι επαρκώς σταθερά.

(<sup>5</sup>) Δεν εφαρμόζεται η παρακολούθηση σκόνης όταν πραγματοποιείται καύση αποκλειστικά αερίων καυσίμων.

(<sup>6</sup>) Η παρακολούθηση NH<sub>3</sub> εφαρμόζεται μόνο όταν χρησιμοποιείται τεχνική SCR ή SNCR.

(<sup>7</sup>) Στην περίπτωση καμίνων/θερμαντήρων χημικών διεργασιών στους οποίους γίνεται καύση αερίων καυσίμων και/ή πετρελαίου με γνωστή περιεκτικότητα σε θείο και δεν πραγματοποιείται αποθείωση απαερίων, η συνεχής παρακολούθηση μπορεί να αντικατασταθεί είτε από περιοδική παρακολούθηση με ελάχιστη συχνότητα μία φορά ανά 3 μήνες ή από υπολογισμό ο οποίος εξασφαλίζει την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.



ΒΔΤ 2: Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των διοχετευόμενων εκπομπών στην ατμόσφαιρα που δεν προέρχονται από καμίνους/θερμαντήρες χημικών διεργασιών σύμφωνα με τα πρότυπα EN και τουλάχιστον με τη συχνότητα που αναφέρεται στον παρακάτω πίνακα. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO, εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή στοιχείων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

Ουσία/Παράμετρος	Διεργασίες/Πηγές	Πρότυπο(-α)	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
Βενζόλιο	Απαέρια από την υπομονάδα οξειδωσης κουμενίου κατά την παραγωγή φαινόλης <sup>(1)</sup>	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 57
	Όλες οι υπόλοιπες διεργασίες/πηγές <sup>(3)</sup>			ΒΔΤ 10
Cl <sub>2</sub>	TDI/MDI <sup>(1)</sup>	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 66
	EDC/VCM			ΒΔΤ 76
CO	Διάταξη θερμικής οξειδωσης	EN 15058	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 13
	Μειωμένες ολεφίνες (αφαίρεση του οπτάνθρακα)	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN <sup>(4)</sup>	Μία φορά τον χρόνο ή μία φορά κατά την αφαίρεση του οπτάνθρακα, αν η εν λόγω αφαίρεση συμβαίνει αραιότερα	ΒΔΤ 20
	EDC/VCM (αφαίρεση του οπτάνθρακα)			ΒΔΤ 78
Σκόνη	Μειωμένες ολεφίνες (αφαίρεση του οπτάνθρακα)	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN <sup>(5)</sup>	Μία φορά τον χρόνο ή μία φορά κατά την αφαίρεση του οπτάνθρακα, αν η εν λόγω αφαίρεση συμβαίνει αραιότερα	ΒΔΤ 20
	EDC/VCM (αφαίρεση του οπτάνθρακα)			ΒΔΤ 78
	Όλες οι υπόλοιπες διεργασίες/πηγές <sup>(3)</sup>	EN 13284-1	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 11
EDC	EDC/VCM	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 76
Αιθυλενοξείδιο	Αιθυλενοξείδιο και αιθυλενογλυκόλες	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 52
Φορμαλδεΐδη	Φορμαλδεΐδη	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 45
Ιόντα χλωρίου σε αέρια κατάσταση, εκφρασμένα ως HCl	TDI/MDI <sup>(1)</sup>	EN 1911	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 66
	EDC/VCM			ΒΔΤ 76
	Όλες οι υπόλοιπες διεργασίες/πηγές <sup>(3)</sup>			ΒΔΤ 12
NH <sub>3</sub>	Χρήση SCR ή SNCR	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 7
NO <sub>x</sub>	Διάταξη θερμικής οξειδωσης	EN 14792	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 13
PCDD/F	TDI/MDI <sup>(6)</sup>	EN 1948-1, -2, και -3	Μία φορά κάθε 6 μήνες <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 67
	EDC/VCM			ΒΔΤ 77

Ουσία/Παράμετρος	Διεργασίες/Πηγές	Πρότυπο(-α)	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
SO <sub>2</sub>	Όλες οι διεργασίες/πηγές <sup>(3)</sup>	EN 14791	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 12
Τετραχλωρομεθάνιο	TDI/MDI <sup>(1)</sup>	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 66
Ολικές ΠΟΕ	TDI/MDI	EN 12619	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 66
	Αιθυλενοξειδίο (εκρόφηση του CO <sub>2</sub> από το μέσο πλύσης)		Μία φορά κάθε 6 μήνες <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 51
	Φορμαλδεύδη		Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 45
	Απαέρια από την υπομονάδα οξειδωσης κουμενίου κατά την παραγωγή φαινόλης	EN 12619	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 57
	Απαέρια από άλλες πηγές κατά την παραγωγή φαινόλης τα οποία δεν συνδυάζονται με άλλα ρεύματα απαερίων		Μία φορά τον χρόνο	
	Απαέρια από την υπομονάδα οξειδωσης κατά την παραγωγή υπεροξειδίου του υδρογόνου		Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 86
	EDC/VCM		Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 76
Όλες οι υπόλοιπες διεργασίες/πηγές <sup>(3)</sup>	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 10		
VCM	EDC/VCM	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN	Μία φορά κάθε μήνα <sup>(2)</sup>	ΒΔΤ 76

<sup>(1)</sup> Η παρακολούθηση εφαρμόζεται στις περιπτώσεις όπου ο ρυθμός περιέχεται στα απαέρια βάσει της απογραφής των ρευμάτων απαερίων, όπως ορίζονται στα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ στον τομέα των χημικών προϊόντων (CWW).

<sup>(2)</sup> Η ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης για περιοδικές μετρήσεις μπορεί να είναι μία φορά τον χρόνο, αν αποδειχθεί ότι τα επίπεδα εκπομπών είναι επαρκώς σταθερά.

<sup>(3)</sup> Για όλες τις (υπόλοιπες) διεργασίες/πηγές όπου ο ρυθμός περιέχεται στα απαέρια βάσει της απογραφής των ρευμάτων απαερίων, όπως ορίζονται στα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ στον τομέα των χημικών προϊόντων (CWW).

<sup>(4)</sup> Το πρότυπο EN 15058 και η περίοδος δειγματοληψίας πρέπει να προσαρμοστούν, έτσι ώστε οι μετρούμενες τιμές να αντιπροσωπεύουν τον πλήρη κύκλο αφαίρεσης οπτάνθρακα.

<sup>(5)</sup> Το πρότυπο EN 13284-1 και η περίοδος δειγματοληψίας πρέπει να προσαρμοστούν, έτσι ώστε οι μετρούμενες τιμές να αντιπροσωπεύουν τον πλήρη κύκλο αφαίρεσης οπτάνθρακα.

<sup>(6)</sup> Η παρακολούθηση εφαρμόζεται σε περιπτώσεις όπου στα απαέρια περιέχονται χλώριο και/ή οι χλωριωμένες ενώσεις και εφαρμόζεται θερμική κατεργασία

## 1.2. Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

### 1.2.1. Εκπομπές στην ατμόσφαιρα από καμίνους/θερμαντήρες χημικών διεργασιών

ΒΔΤ 3: Για τη μείωση των εκπομπών CO και άκαυστων ουσιών στην ατμόσφαιρα από καμίνους/θερμαντήρες χημικών διεργασιών, η ΒΔΤ συνιστάται στην εξασφάλιση βελτιστοποιημένης καύσης.

Η βελτιστοποιημένη καύση επιτυγχάνεται μέσω ορθού σχεδιασμού και λειτουργίας του εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένης της βελτιστοποίησης της θερμοκρασίας και του χρόνου παραμονής στη ζώνη καύσης, της αποδοτικής ανάμειξης του καυσίμου και του αέρα καύσης, καθώς και του ελέγχου της καύσης. Ο έλεγχος της καύσης βασίζεται στη συνεχή παρακολούθηση και τον αυτοματοποιημένο έλεγχο των κατάλληλων παραμέτρων της καύσης (π.χ. O<sub>2</sub>, CO, αναλογία καυσίμου προς αέρα, καθώς και άκαυστες ουσίες).

ΒΔΤ 4: Για τη μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από καμίνους/θερμαντήρες χημικών διεργασιών, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Επιλογή καυσίμου	Βλέπε σημείο 12.3. Περιλαμβάνεται η εναλλαγή από υγρά σε αέρια καύσιμα και λαμβάνεται υπόψη η συνολική ισορροπία των υδρογονανθράκων	Η εναλλαγή από υγρά σε αέρια καύσιμα ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του σχεδιασμού των καυστήρων, στην περίπτωση υφιστάμενων μονάδων
β.	Πολυβάθμια καύση	Οι καυστήρες πολυβάθμιας καύσης επιτυγχάνουν μειωμένες εκπομπές NO <sub>x</sub> μέσω της σταδιακής έγχυσης αέρα ή καυσίμου στην περιοχή πλησίον του καυστήρα. Η διαίρεση του καυσίμου ή του αέρα μειώνει τη συγκέντρωση του οξυγόνου στην κύρια ζώνη καύσης του καυστήρα, με αποτέλεσμα τη χαμηλότερη θερμοκρασία αιχμής της φλόγας και τη μείωση του σχηματισμού θερμικών NO <sub>x</sub>	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της διαθεσιμότητας χώρου κατά την αναβάθμιση μικρών καμίνων χημικών διεργασιών, οπότε περιορίζεται η μετασκευή της σταδιακής εισαγωγής καυσίμου/αέρα χωρίς μείωση της δυναμικότητας Για υφιστάμενες καμίνους πυρόλυσης EDC, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη από τον σχεδιασμό της καμίνου χημικών διεργασιών
γ.	Ανακυκλοφορία απαερίων (εξωτερική)	Ανακυκλοφορία μέρους των απαερίων προς τον θάλαμο καύσης προς αντικατάσταση μέρους του φρέσκου αέρα καύσης, η οποία οδηγεί σε μείωση της περιεκτικότητας σε οξυγόνο και κατά συνέπεια σε μείωση της θερμοκρασίας της φλόγας	Για υφιστάμενες καμίνους/θερμαντήρες χημικών διεργασιών, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του σχεδιασμού τους. Δεν εφαρμόζεται σε υφιστάμενες καμίνους πυρόλυσης EDC
δ.	Ανακυκλοφορία απαερίων (εσωτερική)	Ανακυκλοφορία μέρους των απαερίων στο εσωτερικό του θαλάμου καύσης προς αντικατάσταση μέρους του φρέσκου αέρα καύσης, η οποία οδηγεί σε μείωση της περιεκτικότητας σε οξυγόνο και κατά συνέπεια σε μείωση της θερμοκρασίας της φλόγας	Για υφιστάμενες καμίνους/θερμαντήρες χημικών διεργασιών, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του σχεδιασμού τους
ε.	Καυστήρας χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub> (LNB) ή καυστήρας πάρα πολύ χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub> (ULNB)	Βλέπε σημείο 12.3	Για υφιστάμενες καμίνους/θερμαντήρες χημικών διεργασιών, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του σχεδιασμού τους
στ.	Χρήση αδρανών αραιωτικών	Τα «αδρανή» αραιωτικά, π.χ. ατμός, νερό, άζωτο, χρησιμοποιούνται (είτε προαναμεμειγμένα με το καύσιμο πριν από την καύση του είτε με απευθείας έγχυση στον θάλαμο καύσης) για μείωση της θερμοκρασίας της φλόγας. Η έγχυση ατμού μπορεί να αυξήσει τις εκπομπές CO	Εφαρμόζεται γενικά
ζ.	Επιλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	Βλέπε σημείο 12.1	Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες καμίνους/θερμαντήρες χημικών διεργασιών ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της διαθεσιμότητας χώρου
η.	Επιλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	Βλέπε σημείο 12.1	Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες καμίνους/θερμαντήρες χημικών διεργασιών ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του εύρους θερμοκρασιών (900–1 050 °C) και του χρόνου παραμονής που απαιτούνται για την αντίδραση. Δεν εφαρμόζεται σε καμίνους πυρόλυσης EDC

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ΒΔΤ-AEL): Βλέπε πίνακα 2.1 και πίνακα 10.1.

ΒΔΤ 5: Για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών σκόνης στην ατμόσφαιρα από καμίνους/θερμαντήρες χημικών διεργασιών, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Επιλογή καυσίμου	Βλέπε σημείο 12.3. Περιλαμβάνεται η εναλλαγή από υγρά σε αέρια καύσιμα και λαμβάνεται υπόψη η συνολική ισορροπία των υδρογονανθράκων	Η εναλλαγή από υγρά σε αέρια καύσιμα ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του σχεδιασμού των καυστήρων, στην περίπτωση υφιστάμενων μονάδων
β.	Ψεκασμός υγρών καυσίμων	Χρήση υψηλής πίεσης για τη μείωση του μεγέθους των σταγονιδίων υγρών καυσίμων. Ο υφιστάμενος βέλτιστος σχεδιασμός καυστήρα περιλαμβάνει γενικά ψεκασμό ατμού	Εφαρμόζεται γενικά
γ.	Υφασμάτινο, κεραμικό ή μεταλλικό φίλτρο	Βλέπε σημείο 12.1	Δεν εφαρμόζεται, όταν γίνεται καύση μόνο αερίων καυσίμων

ΒΔΤ 6: Για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών SO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα από καμίνους/θερμαντήρες χημικών διεργασιών, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή και των δύο τεχνικών που παρατίθενται στη συνέχεια.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Επιλογή καυσίμου	Βλέπε σημείο 12.3. Περιλαμβάνεται η εναλλαγή από υγρά σε αέρια καύσιμα και λαμβάνεται υπόψη η συνολική ισορροπία των υδρογονανθράκων	Η εναλλαγή από υγρά σε αέρια καύσιμα ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του σχεδιασμού των καυστήρων, στην περίπτωση υφιστάμενων μονάδων
β.	Πλύση με χρήση καυστικής ουσίας	Βλέπε σημείο 12.1	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της διαθεσιμότητας χώρου

### 1.2.2. Εκπομπές στην ατμόσφαιρα από τη χρήση SCR ή SNCR

ΒΔΤ 7: Για τη μείωση των εκπομπών αμμωνίας στην ατμόσφαιρα, που χρησιμοποιείται στην επιλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR) ή επιλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR) για τη μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub>, η ΒΔΤ συνίσταται στη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού και/ή της λειτουργίας της τεχνικής SCR και/ή SNCR (π.χ. βελτιστοποιημένο αντιδραστήριο προς τον λόγο NO<sub>x</sub> ομοιογενής κατανομή αντιδραστήριου και βέλτιστο μέγεθος των σταγόνων αντιδραστήριου).

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ΒΔΤ-AEL) για τις εκπομπές από κάμινο πυρόλυσης μειωμένων ολεφινών, όταν χρησιμοποιείται τεχνική SCR ή SNCR: πίνακας 2.1.

### 1.2.3. Εκπομπές στην ατμόσφαιρα από άλλες διεργασίες/πηγές:

#### 1.2.3.1. Τεχνικές για τη μείωση των εκπομπών από άλλες διεργασίες/πηγές

ΒΔΤ 8: Για τη μείωση του φορτίου ρύπων που αποστέλλεται προς την τελική επεξεργασία απαερίων και για την αύξηση της αποδοτικής χρήσης των πόρων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση κατάλληλου συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών για τα ρεύματα απαερίων διεργασιών.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Ανάκτηση και χρήση περίσσειας υδρογόνου ή παραγόμενου υδρογόνου	Ανάκτηση και χρήση περίσσειας υδρογόνου ή υδρογόνου το οποίο παράγεται από χημικές αντιδράσεις (π.χ. για αντιδράσεις υδρογόνωσης). Για την αύξηση της περιεκτικότητας σε υδρογόνο μπορούν να χρησιμοποιηθούν τεχνικές ανάκτησης, όπως η προσρόφηση υπό πίεση ή ο διαχωρισμός με μεμβράνες	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη, όταν η ζήτηση ενέργειας για την ανάκτηση είναι υπερβολικά μεγάλη λόγω της χαμηλής περιεκτικότητας σε υδρογόνο ή όταν δεν υπάρχει ζήτηση για υδρογόνο

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής	
β.	Ανάκτηση και χρήση οργανικών διαλυτών και οργανικών πρώτων υλών που δεν έχουν αντιδράσει	Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τεχνικές ανάκτησης όπως συμπύεση, συμπύκνωση, κρουονογική συμπύκνωση, διαχωρισμός με μεμβράνες και προσρόφηση. Η επιλογή τεχνικής μπορεί να επηρεάζεται από παραμέτρους ασφαλείας, π.χ. από την παρουσία άλλων ουσιών ή ρύπων	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη, όταν η ζήτηση ενέργειας για την ανάκτηση είναι υπερβολικά μεγάλη λόγω της χαμηλής περιεκτικότητας σε οργανικές ουσίες
γ.	Χρήση χρησιμοποιημένου αέρα	Ο μεγάλος όγκος χρησιμοποιημένου αέρα από τις αντιδράσεις οξειδωσης υφίσταται επεξεργασία και χρησιμοποιείται ως άζωτο χαμηλής καθαρότητας	Εφαρμόζεται μόνο όταν υπάρχουν διαθέσιμες χρήσεις αζώτου χαμηλής καθαρότητας οι οποίες δεν θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια των διεργασιών
δ.	Ανάκτηση HCl μέσω υγρής πλύσης για μετέπειτα χρήση	Το αέριο HCl απορροφάται σε νερό με χρήση διάταξης υγρής πλύσης και είναι δυνατόν να ακολουθήσει καθαρισμός (π.χ. μέσω προσρόφησης) και/ή συγκέντρωση (π.χ. μέσω απόσταξης) (βλέπε σημείο 12.1 για τις περιγραφές των τεχνικών). Στη συνέχεια, το ανακτηθέν HCl χρησιμοποιείται (π.χ. ως οξύ ή για την παραγωγή χλωρίου)	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη στην περίπτωση χαμηλών φορτίων HCl
ε.	Ανάκτηση του H <sub>2</sub> S μέσω πλύσης με αμίνες με χρήση αναγέννησης για μετέπειτα χρήση	Η πλύση με αμίνες με χρήση αναγέννησης χρησιμοποιείται για την ανάκτηση του H <sub>2</sub> S από ρεύματα απαερίων διεργασιών και από τα όξινα απαέρια από υπομονάδες απογύμνωσης όξινου νερού. Στη συνέχεια, το H <sub>2</sub> S συνήθως μετατρέπεται σε στοιχειακό θείο σε υπομονάδα ανάκτησης θείου σε διυλιστήριο (διεργασία Claus).	Εφαρμόζεται μόνο αν υπάρχει διυλιστήριο σε κοντινή απόσταση
στ.	Τεχνικές μείωσης του εγκλωβισμού στερεών και/ή υγρών	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά

ΒΔΤ 9: Για τη μείωση του φορτίου ρύπων που αποστέλλεται προς την τελική επεξεργασία απαερίων και για την αύξηση της απόδοσης ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στην αποστολή των ρευμάτων απαερίων διεργασιών με επαρκή θερμογόνο δύναμη προς μια υπομονάδα καύσης. Οι ΒΔΤ 8α και 8β έχουν προτεραιότητα έναντι της αποστολής ρευμάτων απαερίων διεργασιών σε υπομονάδα καύσης.

#### Δυνατότητα εφαρμογής:

Η αποστολή ρευμάτων απαερίων διεργασιών σε υπομονάδα καύσης ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της παρουσίας ρύπων ή λόγω παραμέτρων ασφαλείας.

ΒΔΤ 10: Για τη μείωση των διοχετευόμενων εκπομπών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής	
α.	Υγροποίηση	Βλέπε σημείο 12.1. Η τεχνική γενικώς χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με τεχνικές περαιτέρω μείωσης	Εφαρμόζεται γενικά

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
β.	Προσρόφηση	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
γ.	Υγρή πλύση	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται μόνο σε ΠΟΕ οι οποίες μπορούν να απορροφηθούν σε υδατικά διαλύματα
δ.	Διάταξη καταλυτικής οξείδωσης	Βλέπε σημείο 12.1	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της παρουσίας καταλυτικών δηλητηρίων
ε.	Διάταξη θερμικής οξείδωσης	Βλέπε σημείο 12.1. Εναλλακτικά προς τη διάταξη θερμικής οξείδωσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτεφρωτής για τη συνδυασμένη επεξεργασία υγρών αποβλήτων και απαερίων	Εφαρμόζεται γενικά

ΒΔΤ 11: Για τη μείωση των διοχετευόμενων εκπομπών σκόνης στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Κυκλώνας	Βλέπε σημείο 12.1. Η τεχνική χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με τεχνικές περαιτέρω μείωσης	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Ηλεκτροστατικός διαχωριστής	Βλέπε σημείο 12.1	Για υφιστάμενες υπομονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της διαθεσιμότητας χώρου ή λόγω παραμέτρων ασφαλείας
γ.	Υφασμάτινο φίλτρο	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
δ.	Φίλτρο σκόνης δύο σταδίων	Βλέπε σημείο 12.1	
ε.	Κεραμικό/μεταλλικό φίλτρο	Βλέπε σημείο 12.1	
στ.	Υγρή πλύση σκόνης	Βλέπε σημείο 12.1	

ΒΔΤ 12: Για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του θείου και άλλων όξινων αερίων (π.χ. HCl) στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση υγρής πλύσης.

#### Περιγραφή:

Για περιγραφή της υγρής πλύσης, βλέπε σημείο 12.1

#### 1.2.3.2. Τεχνικές μείωσης των εκπομπών από διάταξη θερμικής οξείδωσης

ΒΔΤ 13: Για τη μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub>, CO, και SO<sub>2</sub> από διάταξη θερμικής οξείδωσης, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση κατάλληλου συνδυασμού των παρακάτω τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή	Κύριος στοχευόμενος ρύπος	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Αφαίρεση μεγάλων ποσοτήτων πρόδρομων ουσιών NO <sub>x</sub> από τα ρεύματα απαερίων διεργασιών	Αφαίρεση (ει δυνατόν, για επαναχρησιμοποίηση) μεγάλων ποσοτήτων πρόδρομων ουσιών NO <sub>x</sub> πριν από τη θερμική κατεργασία, π.χ. μέσω πλύσης, υγροποίησης ή προσρόφησης	NO <sub>x</sub>	Εφαρμόζεται γενικά

Τεχνική		Περιγραφή	Κύριος στοχευόμενος ρύπος	Δυνατότητα εφαρμογής
β.	Επιλογή καυσίμου υποστήριξης	Βλέπε σημείο 12.3	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>	Εφαρμόζεται γενικά
γ.	Καυστήρας χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub> (LNB)	Βλέπε σημείο 12.1	NO <sub>x</sub>	Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες υπομονάδες ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του σχεδιασμού τους και/ή λειτουργικών περιορισμών
δ.	Αναγεννητική διάταξη θερμικής οξειδωσης (RTO)	Βλέπε σημείο 12.1	NO <sub>x</sub>	Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες υπομονάδες ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του σχεδιασμού τους και/ή λειτουργικών περιορισμών
ε.	Βελτιστοποίηση καύσης	Σχεδιασμός και λειτουργικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται για να μεγιστοποιείται η αφαίρεση οργανικών ενώσεων, ενώ παράλληλα ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές CO και NO <sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα (π.χ. μέσω του ελέγχου των παραμέτρων της καύσης, όπως είναι η θερμοκρασία και ο χρόνος παραμονής)	CO, NO <sub>x</sub>	Εφαρμόζεται γενικά
στ.	Επιλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	Βλέπε σημείο 12.1	NO <sub>x</sub>	Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες υπομονάδες ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της διαθεσιμότητας χώρου
ζ.	Επιλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	Βλέπε σημείο 12.1	NO <sub>x</sub>	Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες μονάδες ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του χρόνου παραμονής που απαιτείται για την αντίδραση

### 1.3. Εκπομπές στο νερό

ΒΔΤ 14: Για τη μείωση του όγκου των λυμάτων, των φορτίων ρύπων που απορρίπτονται σε μια κατάλληλη τελική επεξεργασία (συνήθως βιολογική επεξεργασία), καθώς και των εκπομπών στο νερό, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής διαχείρισης και επεξεργασίας λυμάτων η οποία περιλαμβάνει έναν κατάλληλο συνδυασμό τεχνικών ενσωματωμένων στη διεργασία, τεχνικών ανάκτησης των ρύπων στην πηγή, καθώς και τεχνικών προεπεξεργασίας, βάσει των πληροφοριών που παρέχει η απογραφή των ρευμάτων λυμάτων, όπως ορίζονται στα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ στον τομέα των χημικών προϊόντων (CWW).

### 1.4. Αποδοτική χρήση των πόρων

ΒΔΤ 15: Για την αύξηση της αποδοτικής χρήσης των πόρων κατά τη χρήση καταλυτών, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή
α.	Επιλογή καταλύτη	Επιλογή του κατάλληλου καταλύτη για την επίτευξη της βέλτιστης ισορροπίας μεταξύ των ακόλουθων παραγόντων: — δραστηριότητα του καταλύτη

Τεχνική		Περιγραφή
		<ul style="list-style-type: none"> <li>— επιλεκτικότητα του καταλύτη·</li> <li>— διάρκεια ζωής του καταλύτη (π.χ. ευπάθεια σε καταλυτικά δηλητήρια)·</li> <li>— χρήση λιγότερο τοξικών μετάλλων.</li> </ul>
β.	Προστασία καταλύτη	Τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούνται ανάντη του καταλύτη για την προστασία του από δηλητήρια (π.χ. προεπεξεργασία πρώτων υλών)
γ.	Βελτιστοποίηση της διεργασίας	Έλεγχος των συνθηκών του αντιδραστήρα (π.χ. θερμοκρασία, πίεση) ώστε να επιτευχθεί η βέλτιστη ισορροπία μεταξύ της απόδοσης της μετατροπής και της διάρκειας ζωής του καταλύτη
δ.	Παρακολούθηση των επιδόσεων του καταλύτη	Παρακολούθηση της απόδοσης του καταλύτη για την ανίχνευση της έναρξης της αποσύνθεσης του καταλύτη με χρήση κατάλληλων παραμέτρων (π.χ. θερμοκρασία αντίδρασης και σχηματισμός CO <sub>2</sub> στην περίπτωση αντιδράσεων μερικής οξειδωσης)

ΒΔΤ 16: Για την αύξηση της αποδοτικής χρήσης των πόρων, η ΒΔΤ συνίσταται στην ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση των οργανικών διαλυτών.

#### Περιγραφή:

Οι οργανικοί διαλύτες που χρησιμοποιούνται σε διεργασίες (π.χ. χημικές αντιδράσεις) ή λειτουργίες (π.χ. εκχύλιση) ανακτώνται με χρήση κατάλληλων τεχνικών (π.χ. απόσταξη ή διαχωρισμό υγρής φάσης), αυξάνεται η καθαρότητά τους, εφόσον απαιτείται (π.χ. με χρήση απόσταξης, προσρόφησης, απογύμνωσης ή διήθησης), και στη συνέχεια επιστρέφουν στη διεργασία ή λειτουργία. Η ποσότητα που ανακτάται και επαναχρησιμοποιείται εξαρτάται από τη συγκεκριμένη διεργασία.

### 1.5. Κατάλοπα

ΒΔΤ 17: Για την πρόληψη ή, όπου αυτό δεν είναι εφικτό, τη μείωση της ποσότητας αποβλήτων προς απόρριψη, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση κατάλληλου συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής	
<b>Τεχνικές για την πρόληψη ή τη μείωση της παραγωγής αποβλήτων</b>			
α.	Προσθήκη αναστολέων στα συστήματα απόσταξης	Επιλογή (και βελτιστοποίηση της δοσολογίας) αναστολέων πολυμερισμού οι οποίοι αποτρέπουν ή μειώνουν τη δημιουργία καταλοίπων (π.χ. γόμες ή πίσσες). Για τη βελτιστοποίηση της δοσολογίας ίσως πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι ενδέχεται να οδηγήσει σε υψηλότερη περιεκτικότητα των καταλοίπων σε άζωτο και/ή θείο, το οποίο θα μπορούσε να επηρεάσει τη χρήση τους ως καυσίμων	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Ελαχιστοποίηση του σχηματισμού καταλοίπων με υψηλό σημείο ζέσεως σε συστήματα απόσταξης	Τεχνικές οι οποίες μειώνουν τις τιμές θερμοκρασίας και τους χρόνους παραμονής (π.χ. χρήση πληρωτικού υλικού αντί για δίσκους, έτσι ώστε να μειώνεται η πτώση πίεσης και συνεπώς η θερμοκρασία· κενό αντί για ατμοσφαιρική πίεση ώστε να μειώνεται η θερμοκρασία)	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες υπομονάδες απόσταξης ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων



Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής	
<b>Τεχνικές ανάκτησης υλικών για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση</b>			
γ.	Ανάκτηση υλικών (π.χ. μέσω απόσταξης, πυρόλυσης)	Γίνεται ανάκτηση υλικών (π.χ. πρώτων υλών, προϊόντων και υποπροϊόντων) από τα κατάλοιπα μέσω απομόνωσης (π.χ. απόσταξη) ή μετατροπής (π.χ. θερμική/καταλυτική πυρόλυση, αεριοποίηση, υδρογόνωση)	Εφαρμόζεται μόνο όταν υπάρχουν διαθέσιμες χρήσεις για τα εν λόγω ανακτώμενα υλικά
δ.	Αναγέννηση καταλύτη και προσροφητικού υλικού	Αναγέννηση καταλυτών και προσροφητικών υλικών με χρήση π.χ. θερμικής ή χημικής επεξεργασίας	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη όπου η αναγέννηση έχει ως αποτέλεσμα σημαντικές διαστοχειακές επιδράσεις.
<b>Τεχνικές ανάκτησης ενέργειας</b>			
ε.	Χρήση των καταλοίπων ως καυσίμων	Ορισμένα οργανικά κατάλοιπα, π.χ. η πίσσα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα σε υπομονάδα καύσης	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της παρουσίας στα κατάλοιπα ορισμένων ουσιών οι οποίες τα καθιστούν ακατάλληλα για χρήση σε υπομονάδα καύσης, οπότε επιβάλλεται η απόρριψή τους

#### 1.6. Μη κανονικές συνθήκες λειτουργίας

ΒΔΤ 18: Για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών λόγω δυσλειτουργιών του εξοπλισμού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση όλων των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής	
α.	Ταυτοποίηση του κρίσιμου εξοπλισμού	Ο εξοπλισμός ο οποίος είναι κρίσιμος για την προστασία του περιβάλλοντος («κρίσιμος εξοπλισμός») ταυτοποιείται βάσει εκτίμησης επικινδυνότητας (π.χ. με χρήση της μεθόδου ανάλυσης καταστάσεων και επιπτώσεων αστοχιών FMEA)	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Πρόγραμμα αξιοπιστίας περιουσιακών στοιχείων για τον κρίσιμο εξοπλισμό	Δομημένο πρόγραμμα βελτιστοποίησης της διαθεσιμότητας και των επιδόσεων του εξοπλισμού, το οποίο περιλαμβάνει τυποποιημένες διαδικασίες λειτουργίας, προληπτική συντήρηση (π.χ. έναντι της διάβρωσης), παρακολούθηση, καταγραφή συμβάντων, καθώς και διαρκείς βελτιώσεις	Εφαρμόζεται γενικά
γ.	Εφεδρικά συστήματα για τον κρίσιμο εξοπλισμό	Κατασκευή και διατήρηση εφεδρικών συστημάτων, π.χ. συστημάτων εκτόνωσης αερίων, μονάδων μείωσης	Δεν εφαρμόζεται εάν είναι δυνατή η επίδειξη της διαθεσιμότητας του εξοπλισμού με την τεχνική β.

ΒΔΤ 19: Για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα και στο νερό οι οποίες συμβαίνουν σε μη κανονικές συνθήκες, η ΒΔΤ συνίσταται στην υλοποίηση μέτρων ανάλογων με τη συνάφεια των δυνητικών εκλύσεων ρύπων για:

- i) έναρξη και διακοπή λειτουργίας·
- ii) άλλες περιστάσεις (π.χ. προγραμματισμένες και μη εργασίες συντήρησης και καθαρισμού των υπομονάδων και/ή του συστήματος επεξεργασίας απαερίων), συμπεριλαμβανομένων αυτών που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την ορθή λειτουργία της εγκατάστασης.

## 2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΔΤ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕΙΩΜΕΝΩΝ ΟΛΕΦΙΝΩΝ

Τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ στο παρόν τμήμα εφαρμόζονται στη μειωμένη παραγωγή ολεφινών με χρήση της διεργασίας ατμοπυρόλυσης και εφαρμόζονται επιπλέον των γενικών συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ τα οποία παρατίθενται στο τμήμα 1.

## 2.1. Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

## 2.1.1. ΒΔΤ-AEL για τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα από κάμινο πυρόλυσης μειωμένων ολεφινών

Πίνακας 2.1

ΒΔΤ-AEL για τις εκπομπές NO<sub>x</sub> και NH<sub>3</sub> στην ατμόσφαιρα από κάμινο πυρόλυσης μειωμένων ολεφινών

Παράμετρος	ΒΔΤ-AEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> (ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας) (mg/Nm <sup>3</sup> , σε συγκέντρωση 3 % O <sub>2</sub> κατ' όγκο)	
	Νέα κάμινο	Υφιστάμενη κάμινο
NO <sub>x</sub>	60–100	70–200
NH <sub>3</sub>	< 5–15 <sup>(4)</sup>	

<sup>(1)</sup> Όπου τα απαέρια από δύο ή περισσότερες καμίνους απορρίπτονται μέσω κοινής καπνοδόχου, το ΒΔΤ-AEL εφαρμόζεται στη συνδυασμένη απόρριψη από την καπνοδόχο.

<sup>(2)</sup> Τα ΒΔΤ-AEL δεν εφαρμόζονται κατά τη λειτουργία αφαίρεσης του οπτάνθρακα.

<sup>(3)</sup> Για το CO δεν εφαρμόζεται ΒΔΤ-AEL. Ενδεικτικά, το επίπεδο εκπομπών CO θα κυμαίνεται γενικά μεταξύ 10–50 mg/Nm<sup>3</sup> εκφρασμένο ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

<sup>(4)</sup> Το ΒΔΤ-AEL εφαρμόζεται μόνο όταν χρησιμοποιείται τεχνική SCR ή SNCR.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 1.

## 2.1.2. Τεχνικές μείωσης των εκπομπών από αφαίρεση του οπτάνθρακα

ΒΔΤ 20: Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και CO στην ατμόσφαιρα από την αφαίρεση του οπτάνθρακα από τους σωλήνες πυρόλυσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση του κατάλληλου συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών μείωσης της συχνότητας αφαίρεσης οπτάνθρακα και μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών μείωσης.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής	
<b>Τεχνικές μείωσης της συχνότητας αφαίρεσης οπτάνθρακα</b>			
α.	Υλικά σωλήνων τα οποία επιβραδύνουν τον σχηματισμό οπτάνθρακα	Το νικέλιο το οποίο ενδέχεται να υπάρχει στην επιφάνεια των σωλήνων αποτελεί καταλύτη για τον σχηματισμό οπτάνθρακα. Κατά συνέπεια, η χρήση υλικών με χαμηλότερα επίπεδα νικελίου ή η επικάλυψη της εσωτερικής επιφάνειας του σωλήνα με αδρανές υλικό μπορούν να επιβραδύνουν τον ρυθμό συσσώρευσης οπτάνθρακα	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες υπομονάδες ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων
β.	Ενίσχυση της τροφοδοσίας πρώτης ύλης με ενώσεις του θείου	Καθώς οι θειούχες ενώσεις του νικελίου δεν αποτελούν καταλύτη για τον σχηματισμό οπτάνθρακα, η ενίσχυση της τροφοδοσίας με ενώσεις του θείου, όταν δεν είναι παρούσες στο επιθυμητό επίπεδο, μπορεί επίσης να συμβάλει στην επιβράδυνση του σχηματισμού οπτάνθρακα, καθώς έτσι ενισχύεται η παθητικοποίηση της επιφάνειας του σωλήνα	Εφαρμόζεται γενικά

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
γ.	Βελτιστοποίηση της θερμικής αφαίρεσης του οπτάνθρακα	Βελτιστοποίηση των συνθηκών λειτουργίας, δηλαδή της ροής αέρα, της θερμοκρασίας και της περιεκτικότητας σε ατμό κατά τη διάρκεια του κύκλου αφαίρεσης οπτάνθρακα, προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή αφαίρεση οπτάνθρακα	Εφαρμόζεται γενικά
<b>Τεχνικές μειώσης</b>			
δ.	Υγρή πλύση σκόνης	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
ε.	Ξηρός κυκλώνας	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
στ.	Καύση απαερίων από την αφαίρεση του οπτάνθρακα σε κάμινο/θερμαντήρα βιομηχανικών διεργασιών	Το ρεύμα των απαερίων από την αφαίρεση του οπτάνθρακα διέρχεται διαμέσου της καμίνου/του θερμαντήρα βιομηχανικών διεργασιών κατά τη διάρκεια της αφαίρεσης του οπτάνθρακα, όπου πραγματοποιείται περαιτέρω καύση των σωματιδίων οπτάνθρακα (και CO)	Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες μονάδες ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του σχεδιασμού των συστημάτων σωληνώσεων ή λόγω περιορισμών που συνδέονται με την αντιπυρική υπηρεσία.

## 2.2. Εκπομπές στο νερό

ΒΔΤ 21: Για την πρόληψη ή μείωση της ποσότητας των οργανικών ενώσεων και των λυμάτων που απορρίπτονται στην επεξεργασία λυμάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη μεγιστοποίηση της ανάκτησης των υδρογονανθράκων από το νερό ψύξης που χρησιμοποιήθηκε κατά το στάδιο της πρωτεύουσας κλασμάτωσης και στην επαναχρησιμοποίηση του νερού ψύξης στο σύστημα παραγωγής ατμού αραιώσης.

### Περιγραφή:

Η τεχνική συνίσταται στην εξασφάλιση ενός αποτελεσματικού διαχωρισμού των οργανικών και υδατικών φάσεων. Οι ανακτηθέντες υδρογονάνθρακες ανακυκλώνονται προς την κάμινο πυρόλυσης ή χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες άλλων χημικών διεργασιών. Η ανάκτηση οργανικών ουσιών μπορεί να βελτιωθεί, π.χ. με απογύμνωση με ατμό ή αέριο ή με χρήση αναβραστήρα. Το επεξεργασμένο νερό ψύξης επαναχρησιμοποιείται στο εσωτερικό του συστήματος παραγωγής ατμού αραιώσης. Στη συνέχεια, ένα ρεύμα καθαρισμού του νερού ψύξης απορρίπτεται στη διάταξη επεξεργασίας λυμάτων κατάντη, για να προληφθεί η συσσώρευση αλάτων στο σύστημα.

ΒΔΤ 22: Για τη μείωση του οργανικού φορτίου το οποίο απορρίπτεται στη διάταξη επεξεργασίας λυμάτων από το καυστικό υγρό πλύσης το οποίο προέρχεται από την αφαίρεση του H<sub>2</sub>S από τα αέρια της πυρόλυσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση απογύμνωσης.

### Περιγραφή:

Για περιγραφή της απογύμνωσης, βλέπε σημείο 12.2. Η απογύμνωση των υγρών πλύσης πραγματοποιείται με χρήση ρεύματος αερίων στο οποίο στη συνέχεια γίνεται καύση (π.χ. στην κάμινο πυρόλυσης).

ΒΔΤ 23: Για τη μείωση ή πρόληψη της ποσότητας ιόντων θείου τα οποία απορρίπτονται στη διάταξη επεξεργασίας λυμάτων από το καυστικό υγρό πλύσης το οποίο προέρχεται από την αφαίρεση των όξινων αερίων από τα αέρια της πυρόλυσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Χρήση πρώτων υλών χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο για την τροφοδότηση της καμίνου πυρόλυσης	Χρήση πρώτων υλών οι οποίες έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο ή έχουν αποθειωθεί	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της απαίτησης ενίσχυσης με θείο για τη μείωση της συσσώρευσης οπτάνθρακα
β.	Μεγιστοποίηση της χρήσης πλύσης με αμίνες για την αφαίρεση των όξινων αερίων	Πλύση των αερίων πυρόλυσης με διαλύτη (αμινών) με αναγέννηση για την αφαίρεση των όξινων αερίων, κυρίως H <sub>2</sub> S, για τη μείωση του φορτίου της κατάντη διάταξης πλύσης με καυστικές ενώσεις	Δεν εφαρμόζεται αν η κάμινο πυρόλυσης μειωμένων ολεφινών βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από υπομονάδα ανάκτησης θείου. Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες μονάδες ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της δυναμικότητας της υπομονάδας ανάκτησης θείου

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
γ.	Οξειδωση	Οξειδωση των ιόντων θείου τα οποία περιέχονται στο χρησιμοποιημένο υγρό πλύσης σε θειικά ιόντα, π.χ. με χρήση αέρα σε αυξημένη πίεση και θερμοκρασία (δηλαδή υγρή οξειδωση) ή οξειδωτικού παράγοντα όπως είναι το υπεροξείδιο του υδρογόνου	Εφαρμόζεται γενικά

### 3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΔΤ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

Τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ στο παρόν τμήμα εφαρμόζονται στην παραγωγή βενζολίου, τολουολίου και ορθο-/μετα-/παραξυλλίου (τα οποία είναι γνωστά ως αρωματικές ενώσεις ΒΤΧ) και κυκλοξανίου από τα υποπροϊόντα του αερίου πυρόλυσης των καμίνων ατμοπυρόλυσης και από το αναμόρφωμα/νάφθα το οποίο παράγεται σε καταλυτικούς αναμορφωτήρες· εφαρμόζονται επιπλέον των γενικών συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ τα οποία παρατίθενται στο τμήμα 1.

#### 3.1. Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

ΒΔΤ 24: Για τη μείωση του φορτίου οργανικών ενώσεων από τα απαέρια διεργασιών που αποστέλλονται προς την τελική επεξεργασία απαερίων και για την αύξηση της αποδοτικής χρήσης των πόρων, η ΒΔΤ συνιστάται στην ανάκτηση οργανικών ενώσεων με χρήση της ΒΔΤ 8β. ή, όπου αυτό δεν είναι εφικτό, στην ανάκτηση ενέργειας από τα εν λόγω απαέρια διεργασιών (βλέπε επίσης ΒΔΤ 9).

ΒΔΤ 25: Για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα σκόνης και οργανικών ενώσεων από την αναγέννηση καταλυτών υδρογόνωσης, η ΒΔΤ συνιστάται στην αποστολή του απαερίου διεργασίας από την αναγέννηση του καταλύτη σε κατάλληλο σύστημα επεξεργασίας.

##### Περιγραφή:

Το απαέριο διεργασίας αποστέλλεται σε διατάξεις υγρής ή ξηρής μείωσης της σκόνης για την αφαίρεση της σκόνης και στη συνέχεια αποστέλλεται σε υπομονάδα καύσης ή θερμικής οξειδωσης για την αφαίρεση των οργανικών ενώσεων με στόχο την αποφυγή των εκπομπών στην ατμόσφαιρα απευθείας ή μέσω καύσης σε πυρσό. Δεν επαρκεί η χρήση μόνο τυμπάνων αφαίρεσης οπτάνθρακα.

#### 3.2. Εκπομπές στο νερό

ΒΔΤ 26: Για τη μείωση των ποσοτήτων οργανικών ενώσεων και λυμάτων που απορρίπτονται από υπομονάδες εξαγωγής αρωματικών ενώσεων προς την επεξεργασία λυμάτων, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση ξηρών διαλυτών ή στη χρήση κλειστού συστήματος ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης νερού σε περίπτωση χρήσης υγρών διαλυτών.

ΒΔΤ 27: Για τη μείωση του όγκου των λυμάτων και του οργανικού φορτίου που απορρίπτονται στην επεξεργασία λυμάτων, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση κατάλληλου συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Δημιουργία κενού χωρίς χρήση νερού	Χρήση μηχανικών συστημάτων άντλησης σε διαδικασία κλειστού κυκλώματος, με απόρριψη μόνο μικρών ποσοτήτων νερού απομάστευσης, ή χρήση αντλιών ξηράς λειτουργίας. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η δημιουργία κενού χωρίς λύματα μπορεί να επιτευχθεί αν το προϊόν χρησιμοποιηθεί ως υγρός φραγμός σε μηχανική αντλία κενού ή αν χρησιμοποιηθεί ρεύμα αερίων από τη διεργασία παραγωγής	Εφαρμόζεται γενικά

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
β.	Διαχωρισμός υδατικών λυμάτων στην πηγή	Τα υδατικά λύματα από μονάδες παραγωγής αρωματικών ενώσεων διαχωρίζονται από τα λύματα που προέρχονται από άλλες πηγές με στόχο να διευκολυνθεί η ανάκτηση πρώτων υλών ή προϊόντων	Σε υφιστάμενες μονάδες καύσης, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω των ειδικών συστημάτων αποστράγγισης της μονάδας
γ.	Διαχωρισμός υγρής φάσης με ανάκτηση υδρογονανθράκων	Διαχωρισμός της οργανικής και της υδατικής φάσης με χρήση κατάλληλου σχεδιασμού και λειτουργίας (π.χ. με επαρκή χρόνο παραμονής, ανίχνευση και έλεγχο των ορίων των φάσεων) για την πρόληψη του εγκλωβισμού οποιουδήποτε αδιάλυτου οργανικού υλικού	Εφαρμόζεται γενικά
δ.	Απογύμνωση με ανάκτηση υδρογονανθράκων	Βλέπε σημείο 12.2. Η απογύμνωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεμονωμένα ή συνδυασμένα ρεύματα	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη όταν η συγκέντρωση υδρογονανθράκων είναι χαμηλή
ε.	Επαναχρησιμοποίηση νερού	Με περαιτέρω επεξεργασία ορισμένων ρευμάτων λυμάτων, το νερό που παράγεται από την απογύμνωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως νερό διεργασίας ή ως νερό τροφοδοσίας του λέβητα, αντικαθιστώντας άλλες πηγές νερού	Εφαρμόζεται γενικά

### 3.3. Αποδοτική χρήση των πόρων

ΒΔΤ 28: Για την αποδοτική χρήση των πόρων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση του υδρογόνου που προέρχεται από συμπαραγωγή, π.χ. από αντιδράσεις αποαλκυλίωσης, ως χημικού αντιδραστηρίου ή καυσίμου με χρήση της ΒΔΤ 8α ή, όπου αυτό δεν είναι εφικτό, στην ανάκτηση ενέργειας από την εκτόνωση των εν λόγω διεργασιών (βλέπε ΒΔΤ 9).

### 3.4. Ενεργειακή απόδοση

ΒΔΤ 29: Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας κατά τη χρήση απόσταξης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Βελτιστοποίηση της απόσταξης	Για κάθε στήλη απόσταξης βελτιστοποιούνται ο αριθμός των δίσκων, ο λόγος αναρροής, η θέση τροφοδότησης και, στην περίπτωση εκχυλιστικής απόσταξης, ο λόγος διαλυτών προς τις πρώτες ύλες	Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες υπομονάδες ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του σχεδιασμού τους, της διαθεσιμότητας χώρου και/ή λειτουργικών περιορισμών
β.	Ανάκτηση θερμότητας από το ρεύμα αερίων κορυφής της στήλης	Επαναχρησιμοποίηση της θερμότητας συμπύκνωσης από τη στήλη απόσταξης τολουολίου και ξυλολίου για την παροχή θερμότητας σε άλλα σημεία της εγκατάστασης	

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
γ.	Μονή στήλη εκχυλιστικής απόσταξης	Σε συμβατικό σύστημα εκχυλιστικής απόσταξης, ο διαχωρισμός θα απαιτούσε ακολουθία δύο βημάτων (κύρια στήλη απόσταξης με πλευρική στήλη ή στήλη απογύμνωσης). Σε μονή στήλη εκχυλιστικής απόσταξης, ο διαχωρισμός του διαλύτη πραγματοποιείται σε μικρότερη στήλη απόσταξης η οποία είναι ενσωματωμένη στο κέλυφος της πρώτης στήλης	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων. Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη σε υπομονάδες μικρότερης δυναμικότητας, καθώς η λειτουργικότητα ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του συνδυασμού ενός αριθμού εφαρμογών σε ένα τμήμα εξοπλισμού
δ.	Στήλη απόσταξης με διαχωριστικό τοίχωμα	Σε ένα συμβατικό σύστημα απόσταξης, ο διαχωρισμός ενός μείγματος τριών συστατικών σε καθαρά κλάσματα του απαιτεί μια ευθεία ακολουθία δύο τουλάχιστον στηλών απόσταξης (ή κυρίων στηλών με πλευρικές στήλες). Σε στήλη με διαχωριστικό τοίχωμα, ο διαχωρισμός μπορεί να πραγματοποιηθεί με μία μόνο συσκευή	
ε.	Θερμικάσυζευγμένη απόσταξη	Αν η απόσταξη πραγματοποιείται σε δύο στήλες, οι ροές ενέργειας των δύο στηλών μπορούν να συζευχθούν. Ο ατμός από την κορυφή της πρώτης στήλης τροφοδοτεί έναν εναλλάκτη θερμότητας στη βάση της δεύτερης στήλης.	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων. Η δυνατότητα εφαρμογής εξαρτάται από τη διαμόρφωση των στηλών απόσταξης και τις συνθήκες της διεργασίας, π.χ. την πίεση λειτουργίας

### 3.5. Κατάλοπα

ΒΔΤ30: Για την πρόληψη ή τη μείωση της ποσότητας της χρησιμοποιημένης αργίλου που αποστέλλεται για απόρριψη, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας ή και των δύο τεχνικών που δίδονται στη συνέχεια.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Επιλεκτική υδρογόνωση αναμορφώματος ή αερίου πυρόλυσης	Μείωση της περιεκτικότητας του αναμορφώματος ή του αερίου πυρόλυσης σε ολεφίνες με χρήση υδρογόνωσης. Όταν οι πρώτες ύλες είναι πλήρως υδρογονωμένες, οι διατάξεις κατεργασίας με άργιλο έχουν μεγαλύτερους κύκλους λειτουργίας	Εφαρμόζεται μόνο σε μονάδες που χρησιμοποιούν πρώτες ύλες υψηλής περιεκτικότητας σε ολεφίνες
β.	Επιλογή αργίλου	Χρήση αργίλου με τη μεγαλύτερη δυνατή διάρκεια ζωής για τις δεδομένες συνθήκες (δηλαδή με επιφανειακές/δομικές ιδιότητες που αυξάνουν τον χρόνο του κύκλου λειτουργίας) ή χρήση συνθετικού υλικού το οποίο λειτουργεί όπως η άργιλος αλλά έχει τη δυνατότητα αναγέννησης	Εφαρμόζεται γενικά

### 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΙΘΥΛΟΒΕΝΖΟΛΙΟΥ ΚΑΙ ΜΟΝΟΜΕΡΟΥΣ ΣΤΥΡΟΛΙΟΥ

Τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ στο παρόν τμήμα εφαρμόζονται στην παραγωγή αιθυλοβενζολίου με χρήση της διεργασίας αλκυλίωσης με καταλύτη ζεόλιθο ή  $AlCl_3$ , καθώς και στην παραγωγή μονομερούς στυρολίου είτε με αφυδρογόνωση αιθυλοβενζολίου είτε με συμπαραγωγή οξειδίου του προπενίου· εφαρμόζονται επιπλέον των γενικών συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ τα οποία παρατίθενται στο τμήμα 1.

#### 4.1. Επιλογή διεργασίας

ΒΔΤ 31: Για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων και όξινων αερίων στην ατμόσφαιρα, της δημιουργίας λυμάτων και της ποσότητας αποβλήτων που αποστέλλονται προς απόρριψη από την αλκυλίωση του βενζολίου με αιθυλένιο, η ΒΔΤ για τις νέες μονάδες και τις σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων συνίσταται στη χρήση της διεργασίας κατάλυσης με χρήση ζεόλιθου.

#### 4.2. Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

ΒΔΤ 32: Για τη μείωση του φορτίου HCl που αποστέλλεται προς την τελική επεξεργασία απαερίων από την υπομονάδα αλκυλίωσης στη διεργασία παραγωγής αιθυλοβενζολίου με χρήση  $AlCl_3$  ως καταλύτη, η ΒΔΤ συνίσταται στην πλύση με χρήση καυστικής ουσίας.

##### Περιγραφή:

Για περιγραφή της πλύσης με χρήση καυστικής ουσίας, βλέπε σημείο 12.1.

##### Δυνατότητα εφαρμογής:

Εφαρμόζεται μόνο σε υφιστάμενες μονάδες που χρησιμοποιούν τη διεργασία παραγωγής αιθυλοβενζολίου με χρήση  $AlCl_3$  ως καταλύτη.

ΒΔΤ 33: Για τη μείωση του φορτίου σκόνης και HCl που αποστέλλεται προς την τελική επεξεργασία απαερίων από λειτουργίες αντικατάστασης του καταλύτη κατά τη διεργασία παραγωγής αιθυλοβενζολίου με χρήση  $AlCl_3$  ως καταλύτη, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση υγρής πλύσης και, στη συνέχεια, χρήση του χρησιμοποιημένου υγρού πλύσης ως νερού πλύσης στο τμήμα πλύσης του αντιδραστήρα μετά την αλκυλίωση.

##### Περιγραφή:

Για περιγραφή της υγρής πλύσης, βλέπε σημείο 12.1.

ΒΔΤ 34: Για τη μείωση του οργανικού φορτίου που αποστέλλεται προς την τελική επεξεργασία απαερίων από την υπομονάδα οξείδωσης της διεργασίας παραγωγής SMPO, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Τεχνικές μείωσης του εγκλωβισμού υγρών	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Υγροποίηση	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
γ.	Προσρόφηση	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
δ.	Πλύση	Βλέπε σημείο 12.1. Η πλύση πραγματοποιείται με χρήση κατάλληλου διαλύτη (π.χ. του ψυχρού ανακυκλοφορούντος αιθυλοβενζολίου) για την απορρόφηση του αιθυλοβενζολίου, το οποίο ανακυκλώνεται στον αντιδραστήρα	Σε υφιστάμενες μονάδες, η χρήση του ρεύματος ανακυκλοφορούντος αιθυλοβενζολίου ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του σχεδιασμού της μονάδας

ΒΔΤ 35: Για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα από την υπομονάδα υδρογόνωσης ακετοφαινόνης κατά τη διεργασία παραγωγής SMPO, σε μη κανονικές συνθήκες (π.χ. σε συμβάντα έναρξης), η ΒΔΤ συνίσταται στην αποστολή των απαερίων διεργασιών σε κατάλληλο σύστημα επεξεργασίας.

#### 4.3. Εκπομπές στο νερό

ΒΔΤ 36: Για τη μείωση της παραγωγής λυμάτων από την αφυδρογόνωση του αιθυλοβενζολίου και για τη μεγιστοποίηση της ανάκτησης οργανικών ενώσεων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση κατάλληλου συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Βελτιστοποιημένος διαχωρισμός υγρής φάσης	Διαχωρισμός της οργανικής και της υδατικής φάσης με χρήση κατάλληλου σχεδιασμού και λειτουργίας (π.χ. με επαρκή χρόνο παραμονής, ανίχνευση και έλεγχο των ορίων των φάσεων) για την πρόληψη του εγκλωβισμού οποιουδήποτε αδιάλυτου οργανικού υλικού	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Απογύμνωση με ατμό	Βλέπε σημείο 12.2	Εφαρμόζεται γενικά
γ.	Προσρόφηση	Βλέπε σημείο 12.2	Εφαρμόζεται γενικά
δ.	Επαναχρησιμοποίηση νερού	Τα συμπυκνώματα από την αντίδραση μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως νερό διεργασίας ή ως νερό τροφοδοσίας του λέβητα μετά από την απογύμνωση με ατμό (βλέπε τεχνική β.) και την προσρόφηση (βλέπε τεχνική γ.)	Εφαρμόζεται γενικά

ΒΔΤ 37: Για τη μείωση των εκπομπών στο νερό οργανικών υπεροξειδίων από την υπομονάδα οξείδωσης κατά τη διεργασία παραγωγής SMPO και για την προστασία της κατάντη μονάδας βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στην προεπεξεργασία των λυμάτων που περιέχουν υπεροξείδια με χρήση υδρόλυσης πριν αυτά συνδυαστούν με άλλα ρεύματα λυμάτων και απορριφθούν στην τελική βιολογική επεξεργασία.

*Περιγραφή:*

Για περιγραφή της υδρόλυσης, βλέπε σημείο 12.2.

#### 4.4. Αποδοτική χρήση των πόρων

ΒΔΤ 38: Για την ανάκτηση των οργανικών ενώσεων από την αφυδρογόνωση του αιθυλοβενζολίου πριν από την ανάκτηση του υδρογόνου (βλέπε ΒΔΤ 39), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή και των δύο τεχνικών που δίδονται στη συνέχεια.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Υγροποίηση	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Πλύση	Βλέπε σημείο 12.1. Το απορροφητικό υλικό αποτελείται από οργανικούς διαλύτες του εμπορίου (ή πίσσα από μονάδες αιθυλοβενζολίου) (βλέπε ΒΔΤ 42β). Οι ΠΟΕ ανακτώνται μέσω απογύμνωσης του υγρού πλύσης	

ΒΔΤ 39: Για την αύξηση της αποδοτικής χρήσης των πόρων, η ΒΔΤ συνίσταται στην ανάκτηση του υδρογόνου συμπαραγωγής από την αφυδρογόνωση του αιθυλοβενζολίου και στη χρήση του είτε ως χημικού αντιδραστηρίου, είτε ως καυσίμου για την καύση των απαερίων αφυδρογόνωσης (π.χ. στον υπερθερμαντήρα ατμού).

ΒΔΤ 40: Για την αύξηση της αποδοτικής χρήσης των πόρων της υπομονάδας υδρογόνωσης ακετοφαινονών κατά τη διεργασία παραγωγής SMPO, η ΒΔΤ συνίσταται στην ελαχιστοποίηση της περισσειας υδρογόνου ή στην ανακύκλωση του υδρογόνου με χρήση της ΒΔΤ 8α. Εάν δεν εφαρμόζεται η ΒΔΤ 8α, η ΒΔΤ συνίσταται στην ανάκτηση ενέργειας (βλέπε ΒΔΤ 9).

#### 4.5. Κατάλοιπα

ΒΔΤ 41: Για τη μείωση της ποσότητας αποβλήτων που αποστέλλονται προς απόρριψη από την εξουδετέρωση χρησιμοποιημένου καταλύτη κατά τη διεργασία παραγωγής αιθυλοβενζολίου με χρήση  $AlCl_3$  ως καταλύτη, η ΒΔΤ συνίσταται στην ανάκτηση καταλοίπων οργανικών ενώσεων μέσω απογύμνωσης και, στη συνέχεια, συγκέντρωση της υδατικής φάσης ώστε να προκύψει ωφέλιμο υποπροϊόν  $AlCl_3$ .



## Περιγραφή:

Αρχικά χρησιμοποιείται απογύμνωση με ατμό για την αφαίρεση των ΠΟΕ και στη συνέχεια το διάλυμα του χρησιμοποιημένου καταλύτη συγκεντρώνεται μέσω εξάτμισης, ώστε να προκύψει ωφέλιμο υποπροϊόν  $AlCl_3$ . Η φάση ατμών υγροποιείται ώστε να προκύψει διάλυμα  $HCl$  το οποίο ανακυκλώνεται στη διεργασία.

ΒΔΤ 42: Για την πρόληψη ή τη μείωση της ποσότητας πίσσας που αποστέλλεται προς απόρριψη από την υπομονάδα απόσταξης κατά την παραγωγή αιθυλοβενζολίου, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Ανάκτηση υλικών (π.χ. μέσω απόσταξης, πυρόλυσης)	Βλέπε ΒΔΤ 17γ	Εφαρμόζεται μόνο όταν υπάρχουν διαθέσιμες χρήσεις για τα εν λόγω ανακτώμενα υλικά
β.	Χρήση πίσσας ως απορροφητικού υλικού πλύσης	Βλέπε σημείο 12.1. Χρήση πίσσας ως απορροφητικού υλικού στις διατάξεις πλύσης που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή μονομερούς στυρολίου με χρήση αφυδρογόνωσης του αιθυλοβενζολίου, αντί να χρησιμοποιούνται οργανικοί διαλύτες του εμπορίου (βλέπε ΒΔΤ 38β). Ο βαθμός στον οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί η πίσσα εξαρτάται από τη δυναμικότητα της διάταξης πλύσης	Εφαρμόζεται γενικά
γ.	Χρήση πίσσας ως καυσίμου	Βλέπε ΒΔΤ 17ε	Εφαρμόζεται γενικά

ΒΔΤ 43: Για τη μείωση της παραγωγής οπτάνθρακα (το οποίο είναι καταλυτικό δηλητήριο και παράλληλα απόβλητο) από υπομονάδες παραγωγής στυρολίου για την αφυδρογόνωση του αιθυλοβενζολίου, η ΒΔΤ συνιστάται στη λειτουργία στη χαμηλότερη δυνατή ασφαλή και εφικτή πίεση.

ΒΔΤ 44: Για τη μείωση της ποσότητας των οργανικών καταλοίπων τα οποία αποστέλλονται προς απόρριψη από την παραγωγή μονομερούς στυρολίου, συμπεριλαμβανομένης της συμπαραγωγής του με οξείδιο του προπενίου, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Προσθήκη αναστολέων στα συστήματα απόσταξης	Βλέπε ΒΔΤ 17α	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Ελαχιστοποίηση του σχηματισμού καταλοίπων με υψηλό σημείο ζέσεως σε συστήματα απόσταξης	Βλέπε ΒΔΤ 17β	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες υπομονάδες απόσταξης ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων
γ.	Χρήση των καταλοίπων ως καυσίμων	Βλέπε ΒΔΤ 17ε	Εφαρμόζεται γενικά

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΔΤ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΟΡΜΑΛΔΕΪΔΗΣ

Τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ στο παρόν τμήμα εφαρμόζονται επιπλέον των γενικών συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ τα οποία παρατίθενται στο τμήμα 1.

## 5.1. Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

ΒΔΤ 45: Για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα από την παραγωγή φορμαλδεΐδης και για την αποδοτική χρήση της ενέργειας, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Αποστολή του ρεύματος απαερίων σε υπομονάδα καύσης	Βλέπε ΒΔΤ 9	Εφαρμόζεται μόνο στη διεργασία η οποία πραγματοποιείται με χρήση αργύρου
β.	Διάταξη καταλυτικής οξειδωσης με ανάκτηση ενέργειας	Βλέπε σημείο 12.1. Η ενέργεια ανακτάται ως ατμός	Εφαρμόζεται μόνο στη διεργασία η οποία πραγματοποιείται με χρήση μεταλλικών οξειδίων. Η δυνατότητα ανάκτησης ενέργειας ενδέχεται να είναι περιορισμένη σε μικρές αυτόνομες μονάδες
γ.	Διάταξη θερμικής οξειδωσης με ανάκτηση ενέργειας	Βλέπε σημείο 12.1. Η ενέργεια ανακτάται ως ατμός	Εφαρμόζεται μόνο στη διεργασία η οποία πραγματοποιείται με χρήση αργύρου

Πίνακας 5.1

**ΒΔΤ-ΑΕΛ για τις εκπομπές ολικών ΠΟΕ και φορμαλδεΐδης στην ατμόσφαιρα από την παραγωγή φορμαλδεΐδης**

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας) (mg/Nm <sup>3</sup> , χωρίς διόρθωση βάσει της περιεκτικότητας σε οξυγόνο)
Ολικές ΠΟΕ	< 5–30 <sup>(1)</sup>
Φορμαλδεΐδη	2–5

<sup>(1)</sup> Το κατώτερο όριο του εύρους επιτυγχάνεται με διάταξη θερμικής οξειδωσης στη διεργασία με χρήση αργύρου.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 2.

## 5.2. Εκπομπές στο νερό

ΒΔΤ 46: Για την πρόληψη ή μείωση της δημιουργίας λυμάτων (π.χ. από καθαρισμό, διαρροές και συμπυκνώματα) και του οργανικού φορτίου που απορρίπτεται σε περαιτέρω επεξεργασία λυμάτων, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας ή και των δύο τεχνικών που δίδονται στη συνέχεια.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Επαναχρησιμοποίηση νερού	Τα υδατικά ρεύματα (π.χ. από καθαρισμό, διαρροές και συμπυκνώματα) ανακυκλοφορούν στη διεργασία, κυρίως για να ρυθμιστεί η συγκέντρωση της παραγόμενης φορμαλδεΐδης. Ο βαθμός επαναχρησιμοποίησης του νερού εξαρτάται από την επιθυμητή συγκέντρωση της φορμαλδεΐδης	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Χημική προεπεξεργασία	Μετατροπή της φορμαλδεΐδης σε άλλες, λιγότερο τοξικές ουσίες, π.χ. μέσω προσθήκης θειώδους νατρίου ή μέσω οξειδωσης	Εφαρμόζεται μόνο σε λύματα τα οποία, λόγω της περιεκτικότητάς τους σε φορμαλδεΐδη, θα μπορούσαν να έχουν αρνητική επίδραση στην κατάντη βιολογική επεξεργασία λυμάτων

## 5.3. Κατάλοπα

ΒΔΤ 47: Για τη μείωση της ποσότητας αποβλήτων τα οποία περιέχουν παραφορμαλδεύδη και αποστέλλονται για απόρριψη, η ΒΔΤ συνίσταται στην υλοποίηση μίας ή συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Ελαχιστοποίηση της δημιουργίας παραφορμαλδεύδης	Ο σχηματισμός παραφορμαλδεύδης ελαχιστοποιείται μέσω υψηλότερης θέρμανσης και καλύτερης μόνωσης και κυκλοφορίας ροής	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Ανάκτηση υλικών	Η παραφορμαλδεύδη ανακτάται μέσω διάλυσης σε θερμό νερό, όπου υποβάλλεται σε υδρόλυση και αποπολυμερισμό για την παραγωγή διαλύματος φορμαλδεύδης, ή επαναχρησιμοποιείται απευθείας σε άλλες διεργασίες	Δεν εφαρμόζεται όταν η ανακτώμενη παραφορμαλδεύδη δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί λόγω επιμόλυνσης
γ.	Χρήση των καταλοίπων ως καυσίμων	Η παραφορμαλδεύδη ανακτάται και χρησιμοποιείται ως καύσιμο	Εφαρμόζεται μόνο όταν δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνική β.

## 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΙΘΥΛΕΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΚΑΙ ΑΙΘΥΛΕΝΟΓΛΥΚΟΛΩΝ

Τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ στο παρόν τμήμα εφαρμόζονται επιπλέον των γενικών συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ τα οποία παρατίθενται στο τμήμα 1.

## 6.1. Επιλογή διεργασίας

ΒΔΤ 48: Για τη μείωση της κατανάλωσης αιθυλενίου και των εκπομπών οργανικών ενώσεων και CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ για νέες μονάδες και σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων συνίσταται στη χρήση οξυγόνου αντί αέρα για την απευθείας οξείδωση του αιθυλενίου σε αιθυλενοξείδιο.

## 6.2. Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

ΒΔΤ 49: Για την ανάκτηση αιθυλενίου και ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα από τη μονάδα αιθυλενοξειδίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση και των δύο τεχνικών που δίδονται στη συνέχεια.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
<b>Τεχνικές ανάκτησης οργανικού υλικού για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση</b>			
α.	Χρήση προσρόφησης υπό πίεση ή διαχωρισμού με μεμβράνες για την ανάκτηση του αιθυλενίου από τον καθαρισμό των αδρανών ουσιών	Με την τεχνική προσρόφησης υπό πίεση, τα μόρια του αερίου-στόχου (σε αυτήν την περίπτωση, του αιθυλενίου) προσροφώνται σε στερεό (π.χ. μοριακό κόσκινο) σε υψηλή πίεση και στη συνέχεια εκροφώνται σε μεγαλύτερη συγκέντρωση και χαμηλότερη πίεση, για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση. Για τον διαχωρισμό με μεμβράνες, βλ. σημείο 12.1	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη σε περίπτωση υπερβολικής ζήτησης ενέργειας λόγω χαμηλής ροής μάζας του αιθυλενίου
<b>Τεχνικές ανάκτησης ενέργειας</b>			
β.	Αποστολή του ρεύματος καθαρισμού αδρανών σε υπομονάδα καύσης	Βλ. ΒΔΤ 9	Εφαρμόζεται γενικά

ΒΔΤ 50: Για τη μείωση της κατανάλωσης αιθυλενίου και οξυγόνου και τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα από την υπομονάδα αιθυλενοξειδίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των τεχνικών της ΒΔΤ 15 και στη χρήση αναστολέων.

*Περιγραφή:*

Προσθήκη μικρών ποσοτήτων αναστολέων των οργανοχλωριωμένων ουσιών (π.χ. χλωροαιθάνιο ή διχλωροαιθάνιο) στην τροφοδοσία του αντιδραστήρα με στόχο τη μείωση της αναλογίας του αιθυλενίου το οποίο οξειδώνεται πλήρως σε διοξείδιο του άνθρακα. Κατάλληλες παράμετροι για την παρακολούθηση των επιδόσεων των καταλυτών είναι, μεταξύ άλλων, η θερμότητα της αντίδρασης και ο σχηματισμός CO<sub>2</sub> ανά τόνο τροφοδοτούμενου αιθυλενίου.

ΒΔΤ 51: Για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα από την εκρόφιση του CO<sub>2</sub> από το μέσο πλύσης που χρησιμοποιείται στη μονάδα αιθυλενοξειδίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής	
<b>Τεχνικές ενσωματωμένες στη διεργασία</b>			
α.	Πολυβάθμια εκρόφιση CO <sub>2</sub>	Η τεχνική περιλαμβάνει την εκτέλεση της απαιτούμενης αποσυμπίεσης για την απελευθέρωση του διοξειδίου του άνθρακα από το μέσο απορρόφησης σε δύο στάδια αντί για ένα. Αυτό επιτρέπει την απομόνωση ενός αρχικού ρεύματος πλούσιου σε υδρογονάνθρακες για πιθανή ανακυκλοφορία, ενώ ένα ρεύμα σχετικά καθαρού διοξειδίου του άνθρακα παραμένει για περαιτέρω επεξεργασία.	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων
<b>Τεχνικές μείωσης</b>			
β.	Διάταξη καταλυτικής οξείδωσης	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
γ.	Διάταξη θερμικής οξείδωσης	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά

Πίνακας 6.1

**ΒΔΤ-ΑΕΛ για τις εκπομπές οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα από την εκρόφιση του CO<sub>2</sub> από το μέσο πλύσης που χρησιμοποιείται στη μονάδα αιθυλενοξειδίου**

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
Ολικές ΠΟΕ	1–10 g/t παραγόμενου αιθυλενοξειδίου <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Το ΒΔΤ-ΑΕΛ εκφράζεται ως μέσος όρος των τιμών που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός έτους.

<sup>(2)</sup> Στην περίπτωση υψηλής περιεκτικότητας των εκπομπών σε μεθάνιο, το μεθάνιο το οποίο παρακολουθείται βάσει ENISO 25140 ή ENISO 25139 αφαιρείται από το αποτέλεσμα.

<sup>(3)</sup> Το παραγόμενο αιθυλενοξείδιο ορίζεται ως το άθροισμα του αιθυλενοξειδίου που παράγεται προς πώληση και ως ενδιάμεσο προϊόν.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 2.

ΒΔΤ 52: Για τη μείωση των εκπομπών αιθυλενοξειδίου στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση υγρής πλύσης για τα ρεύματα απαερίων τα οποία περιέχουν αιθυλενοξείδιο.

*Περιγραφή:*

Για περιγραφή της υγρής πλύσης, βλέπε σημείο 12.1. Πλύση με νερό για την αφαίρεση του αιθυλενοξειδίου από τα ρεύματα απαερίων πριν από την άμεση απελευθέρωση ή πριν από την περαιτέρω μείωση των οργανικών ενώσεων.

ΒΔΤ 53: Για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα από την ψύξη του απορροφητικού υλικού του αιθυλενοξειδίου στην υπομονάδα ανάκτησης αιθυλενοξειδίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Έμμεση ψύξη	Χρήση συστημάτων έμμεσης ψύξης (με εναλλάκτες θερμότητας) αντί για συστήματα ανοικτής ψύξης	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων
β.	Πλήρης αφαίρεση του αιθυλενοξειδίου μέσω απογύμνωσης	Διατήρηση των κατάλληλων συνθηκών λειτουργίας και χρήση ηλεκτρονικής παρακολούθησης της λειτουργίας απογύμνωσης του αιθυλενοξειδίου, ώστε να εξασφαλιστεί ότι έχει απογυμνωθεί πλήρως το αιθυλενοξείδιο· παροχή επαρκών συστημάτων προστασίας για αποφυγή των εκπομπών αιθυλενοξειδίου σε μη κανονικές συνθήκες	Εφαρμόζεται μόνο όταν δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνική α.

### 6.3. Εκπομπές στο νερό

ΒΔΤ 54: Για τη μείωση του όγκου των λυμάτων και για τη μείωση του οργανικού φορτίου που απορρίπτεται από τον καθαρισμό του προϊόντος στην τελική επεξεργασία λυμάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή και των δύο τεχνικών που δίδονται στη συνέχεια.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Χρήση του προϊόντος καθαρισμού της μονάδας αιθυλενοξειδίου στη μονάδα αιθυλενογλυκολών	Τα ρεύματα καθαρισμού από τη μονάδα αιθυλενοξειδίου αποστέλλονται στη μονάδα αιθυλενογλυκολών και δεν απορρίπτονται ως λύματα. Ο βαθμός επαναχρησιμοποίησης του προϊόντος καθαρισμού στη διεργασία αιθυλενογλυκολών εξαρτάται από παραμέτρους που συνδέονται με την ποιότητα του προϊόντος των αιθυλενογλυκολών.	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Απόσταξη	Η απόσταξη είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται για τον διαχωρισμό ενώσεων με διαφορετικά σημεία ζέσεως μέσω μερικής εξάτμισης και υγροποίησης εκ νέου. Η τεχνική χρησιμοποιείται σε μονάδες αιθυλενοξειδίου και αιθυλενογλυκολών για τη συγκέντρωση των υδατικών ροών με στόχο την ανάκτηση των γλυκολών ή την απόρριψή τους (π.χ. μέσω αποτέφρωσης, αντί απόρριψης υπό μορφή λυμάτων) και τη μερική επαναχρησιμοποίηση/ανακύκλωση του νερού.	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων

### 6.4. Κατάλοιπα

ΒΔΤ 55: Για τη μείωση της ποσότητας των οργανικών αποβλήτων που αποστέλλονται προς απόρριψη από τη μονάδα αιθυλενοξειδίου και αιθυλενογλυκολών, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α. Βελτιστοποίηση της αντίδρασης υδρόλυσης	Βελτιστοποίηση του λόγου νερού προς αιθυλενοξειδίου για την επίτευξη χαμηλότερης συμπαγωγής βαρύτερων γλυκολών και παράλληλα την πρόληψη υπερβολικής ζήτησης ενέργειας για την αφυδάτωση των γλυκολών. Ο βέλτιστος λόγος εξαρτάται από τον στόχο όσον αφορά την παραγωγή δι- και τριαιθυλενογλυκολών	Εφαρμόζεται γενικά
β. Απομόνωση παραπροϊόντων σε μονάδες αιθυλενοξειδίου για περαιτέρω χρήση	Στις μονάδες αιθυλενοξειδίου, το συγκεντρωμένο οργανικό κλάσμα το οποίο λαμβάνεται μετά την αφυδάτωση των υγρών αποβλήτων από την ανάκτηση του αιθυλενοξειδίου υφίσταται απόσταξη και παράγει πολύτιμες γλυκόλες μικρότερης αλυσίδας και βαρύτερα κατάλοιπα	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων
γ. Απομόνωση παραπροϊόντων σε μονάδες αιθυλενογλυκολών για περαιτέρω χρήση	Στις μονάδες αιθυλενογλυκολών, το κλάσμα γλυκολών μεγαλύτερης αλυσίδας μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως έχει ή μετά από περαιτέρω κλασμάτωση που παράγει πολύτιμες γλυκόλες	Εφαρμόζεται γενικά

## 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΔΤ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΑΙΝΟΛΗΣ

Τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ στο παρόν τμήμα εφαρμόζονται στην παραγωγή φαινόλης από κουμένιο και εφαρμόζονται επιπλέον των γενικών συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ τα οποία παρατίθενται στο τμήμα 1.

### 7.1. Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

ΒΔΤ 56: Για την ανάκτηση των πρώτων υλών και τη μείωση του οργανικού φορτίου που αποστέλλεται από την υπομονάδα οξειδωσης κουμενίου στην τελική επεξεργασία απαερίων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
<b>Τεχνικές ενσωματωμένες στη διεργασία</b>		
α. Τεχνικές μείωσης του εγκλωβισμού υγρών	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
<b>Τεχνικές ανάκτησης οργανικού υλικού για επαναχρησιμοποίηση</b>		
β. Υγροποίηση	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
γ. Προσρόφηση (με αναγέννηση)	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά

ΒΔΤ 57: Για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση της τεχνικής δ που δίδεται στη συνέχεια για τα απαέρια από την υπομονάδα οξειδωσης κουμενίου. Για οποιαδήποτε άλλα μεμονωμένα ή συνδυασμένα ρεύματα απαερίων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Αποστολή του ρεύματος απαερίων σε υπομονάδα καύσης	Βλέπε ΒΔΤ 9	Εφαρμόζεται μόνο όπου υπάρχουν διαθέσιμες χρήσεις για τα απαέρια ως αέρια καύσιμα
β.	Προσρόφηση	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
γ.	Διάταξη θερμικής οξειδωσης	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
δ.	Αναγεννητική διάταξη θερμικής οξειδωσης (RTO)	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά

Πίνακας 7.1

**ΒΔΤ-ΑΕΛ για τις εκπομπές ολικών ΠΟΕ και βενζολίου στην ατμόσφαιρα από την παραγωγή φαινόλης**

Παράμετρος	Πηγή	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας) (mg/Nm <sup>3</sup> , χωρίς διόρθωση βάσει της περιεκτικότητας σε οξυγόνο)	Συνθήκες
Βενζόλιο	Υπομονάδα οξειδωσης κουμενίου	< 1	Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ εφαρμόζεται εφόσον η εκπομπή υπερβαίνει το 1 g/h
Ολικές ΠΟΕ		5–30	—

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 2.

## 7.2. Εκπομπές στο νερό

ΒΔΤ 58: Για τη μείωση των εκπομπών στο νερό οργανικών υπεροξειδίων από την υπομονάδα οξειδωσης και, εάν απαιτείται, για την προστασία της κατάντη μονάδας βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στην προεπεξεργασία των λυμάτων που περιέχουν οργανικά υπεροξείδια με χρήση υδρόλυσης πριν αυτά συνδυαστούν με άλλα ρεύματα λυμάτων και απορριφθούν στην τελική βιολογική επεξεργασία.

### Περιγραφή:

Για περιγραφή της υδρόλυσης, βλέπε σημείο 12.2. Τα λύματα (κυρίως από τους συμπυκνωτές και την αναγέννηση του προσροφητικού υλικού, μετά τον διαχωρισμό των φάσεων) υφίστανται θερμική επεξεργασία (σε θερμοκρασίες άνω των 100 °C και υψηλό pH) ή καταλυτική επεξεργασία για τη διάσπαση των οργανικών υπεροξειδίων σε μη οικοτοξικές και ευκολότερα βιοαποδομήσιμες ενώσεις.

Πίνακας 7.2

**ΒΔΤ-ΑΕΡΛ για οργανικά υπεροξείδια στην έξοδο της υπομονάδας διάσπασης υπεροξειδίων**

Παράμετρος	ΒΔΤ-ΑΕΡΛ (μέση τιμή τριών τουλάχιστον σημειακών δειγμάτων που λαμβάνονται σε διαστήματα τουλάχιστον μισής ώρας)	Σχετική παρακολούθηση
Ολικά οργανικά υπεροξείδια, εκφρασμένα ως υδροϋπεροξείδιο του κουμενίου	< 100 mg/l	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN. Η ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης είναι μία φορά την ημέρα και μπορεί να ελαττωθεί σε τέσσερις φορές ανά έτος, αν αποδεικνύονται επαρκώς οι επιδόσεις της υδρόλυσης μέσω ελέγχου των παραμέτρων της διεργασίας (π.χ. pH, θερμοκρασία και χρόνος παραμονής)

ΒΔΤ 59: Για τη μείωση του οργανικού φορτίου που απορρίπτεται από την υπομονάδα διάσπασης και την υπομονάδα απόσταξης προς περαιτέρω επεξεργασία απαερίων, η ΒΔΤ συνίσταται στην ανάκτηση της φαινόλης και άλλων οργανικών ενώσεων (π.χ. ακετόνης) με χρήση εκχύλισης και, στη συνέχεια, απογύμνωσης.

*Περιγραφή:*

Ανάκτηση φαινόλης από ρεύματα λυμάτων που περιέχουν φαινόλη, έχοντας ρυθμίσει το pH σε τιμή < 7· στη συνέχεια, εκχύλιση με κατάλληλο διαλύτη και απογύμνωση των λυμάτων ώστε να αφαιρεθούν τα κατάλοιπα του διαλύτη και άλλες ενώσεις με χαμηλό σημείο ζέσεως (π.χ. ακετόνη). Για περιγραφή των τεχνικών επεξεργασίας, βλέπε σημείο 12.2.

7.3. **Κατάλοιπα**

ΒΔΤ 60: Για την πρόληψη ή τη μείωση της ποσότητας της πίσσας που αποστέλλεται για απόρριψη από τον καθαρισμό της φαινόλης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή και των δύο τεχνικών που δίδονται στη συνέχεια.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Ανάκτηση υλικών (π.χ. μέσω απόσταξης, πυρόλυσης)	Βλέπε ΒΔΤ 17γ. Χρήση απόσταξης για την ανάκτηση κουμενίου, αμεθυλοστυρολίου, φαινόλης κ.λπ.	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Χρήση πίσσας ως καυσίμου	Βλέπε ΒΔΤ 17ε.	Εφαρμόζεται γενικά

8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΔΤ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΙΘΑΝΟΛΑΜΙΝΩΝ

Τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ στο παρόν τμήμα εφαρμόζονται επιπλέον των γενικών συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ τα οποία παρατίθενται στο τμήμα 1.

8.1. **Εκπομπές στην ατμόσφαιρα**

ΒΔΤ 61: Για τη μείωση των εκπομπών αμμωνίας στην ατμόσφαιρα και για τη μείωση της κατανάλωσης αμμωνίας από τη διεργασία παραγωγής υδατικών αιθανολαμινών, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση πολυβάθμιου συστήματος υγρής πλύσης.

*Περιγραφή:*

Για περιγραφή της υγρής πλύσης, βλέπε σημείο 12.1. Η αμμωνία που δεν έχει αντιδράσει ανακτάται από τα απαέρια της διάταξης απογύμνωσης αμμωνίας και επίσης από την υπομονάδα εξάτμισης μέσω υγρής πλύσης σε δύο τουλάχιστον στάδια, ενώ στη συνέχεια ακολουθεί η ανακύκλωση της αμμωνίας με εισαγωγή της στη διεργασία.

8.2. **Εκπομπές στο νερό**

ΒΔΤ 62: Για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα και των εκπομπών στο νερό οργανικών ενώσεων από τα συστήματα κενού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Δημιουργία κενού χωρίς χρήση νερού	Χρήση αντλιών ξηράς λειτουργίας, π.χ. αντλιών θετικού εκποσίματος	Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες μονάδες ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του σχεδιασμού τους και/ή λειτουργικών περιορισμών
β.	Χρήση αντλιών κενού με δακτυλίους νερού, με ανακυκλοφορία του νερού του δακτυλίου	Το νερό το οποίο χρησιμοποιείται ως υγρό σφράγισης της αντλίας ανακυκλοφορεί στο περίβλημα της αντλίας μέσω κλειστού βρόχου με μικρές μόνο εκκαθαρίσεις, ώστε να ελαχιστοποιείται η δημιουργία λυμάτων	Εφαρμόζεται μόνο όταν δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνική α. Δεν εφαρμόζεται στην απόσταξη τριαιθανολαμίνης



Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
γ.	Επαναχρησιμοποίηση των υδατικών ρευμάτων από τα συστήματα κενού της διεργασίας	Επιστροφή των υδατικών ρευμάτων από τις αντλίες με δακτυλίους νερού ή τους εκχυτήρες ατμού στη διεργασία, για ανάκτηση οργανικού υλικού και επαναχρησιμοποίηση του νερού. Ο βαθμός επαναχρησιμοποίησης του νερού στη διεργασία περιορίζεται από τη ζήτηση νερού από τη διεργασία	Εφαρμόζεται μόνο όταν δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνική α.
δ.	Υγροποίηση των οργανικών ενώσεων (αμινών) ανάντη των συστημάτων κενού	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά

### 8.3. Κατανάλωση πρώτων υλών

ΒΔΤ 63: Για την αποδοτική χρήση του αιθυλενοξειδίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρησιμοποίηση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Χρήση περίσσειας αμμωνίας	Η διατήρηση υψηλών επιπέδων αμμωνίας στο μείγμα της αντίδρασης επιτρέπει να εξασφαλιστεί ότι όλο το αιθυλενοξείδιο θα μετατραπεί σε προϊόντα	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Βελτιστοποίηση της περιεκτικότητας της αντίδρασης σε νερό	Το νερό χρησιμοποιείται για την επιτάχυνση των κυρίων αντιδράσεων χωρίς αλλαγή της κατανομής των προϊόντων και χωρίς σημαντικές παράπλευρες αντιδράσεις του αιθυλενοξειδίου με παραγωγή γλυκολών	Εφαρμόζεται μόνο στην υδατική διεργασία
γ.	Βελτιστοποίηση των συνθηκών λειτουργίας της διεργασίας	Προσδιορισμός και διατήρηση των βέλτιστων συνθηκών λειτουργίας (π.χ. θερμοκρασία, πίεση, χρόνος παραμονής) για τη μεγιστοποίηση της μετατροπής του αιθυλενοξειδίου στο επιθυμητό μείγμα μονο-, δι-, τριαθινολαμινών	Εφαρμόζεται γενικά

### 9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΔΤ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΙΣΟΚΥΑΝΙΚΟΥ ΤΟΛΟΥΟΛΙΟΥ (TDI) ΚΑΙ ΔΙΣΟΚΥΑΝΙΚΟΥ ΜΕΘΥΛΕΝΟΔΙΦΑΙΝΥΛΙΟΥ (MDI)

Τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ στο παρόν τμήμα καλύπτουν την παραγωγή των ακόλουθων ουσιών:

- δινιτροτολουόλιο (DNT) από τολουόλιο·
- τολουολοδιαμίνη (TDA) από DNT·
- TDI από TDA·
- διαμνοδιφαινυλομεθάνιο (MDA) από ανιλίνη·
- MDI από MDA·

και εφαρμόζονται επιπλέον των γενικών συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ τα οποία παρατίθενται στο τμήμα 1.

#### 9.1. Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

ΒΔΤ 64: Για τη μείωση του φορτίου των οργανικών ενώσεων, NO<sub>x</sub>, πρόδρομων ουσιών NO<sub>x</sub> και SO<sub>x</sub> που αποστέλλονται στην τελική επεξεργασία απαερίων (βλέπε ΒΔΤ 66) από μονάδες DNT, TDA και MDA, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Υγροποίηση	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Υγρή πλύση	Βλέπε σημείο 12.1. Σε πολλές περιπτώσεις, η απόδοση της πλύσης βελτιώνεται από τη χημική αντίδραση του απορροφώμενου ρύπου (μερική οξείδωση των NO <sub>x</sub> με ανάκτηση νιτρικού οξέος, αφαίρεση οξέων με καυστικό διάλυμα, αφαίρεση αμινών με όξινα διαλύματα, αντίδραση ανιλίνης με φορμαλδεύδη σε καυστικό διάλυμα)	
γ.	Θερμική αναγωγή	Βλέπε σημείο 12.1.	Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες υπομονάδες ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της διαθεσιμότητας χώρου
δ.	Καταλυτική αναγωγή	Βλέπε σημείο 12.1.	

ΒΔΤ 65: Για τη μείωση του φορτίου HCl και φωσγενίου που αποστέλλεται προς την τελική επεξεργασία απαερίων και για την αύξηση της αποδοτικής χρήσης των πόρων, η ΒΔΤ συνιστάται στην ανάκτηση του HCl και του φωσγενίου από τα ρεύματα απαερίων διεργασιών των μονάδων TDI και/ή MDI με χρήση του κατάλληλου συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Απορρόφηση του HCl μέσω υγρής πλύσης	Βλέπε ΒΔΤ 8δ.	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Απορρόφηση του φωσγενίου μέσω πλύσης	Βλέπε σημείο 12.1. Η περίσσεια φωσγενίου απορροφάται με χρήση οργανικού διαλύτη και επιστρέφει στη διεργασία	Εφαρμόζεται γενικά
γ.	Υγροποίηση HCl/φωσγενίου	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά

ΒΔΤ 66: Για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων (συμπεριλαμβανομένων των χλωριωμένων υδρογονανθράκων), HCl και χλωρίου στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ συνιστάται στην επεξεργασία των συνδυασμένων ρευμάτων απαερίων με χρήση διάταξης θερμικής οξείδωσης ακολουθούμενη από πλύση με καυστική ουσία.

#### Περιγραφή:

Τα μεμονωμένα ρεύματα απαερίων από τις μονάδες DNT, TDA, TDI, MDA και MDI συνδυάζονται σε ένα ή περισσότερα ρεύματα απαερίων για επεξεργασία. (Για περιγραφή της διάταξης θερμικής οξείδωσης και της πλύσης βλέπε σημείο 12.1.) Εναλλακτικά προς τη διάταξη θερμικής οξείδωσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτεφρωτής για τη συνδυασμένη επεξεργασία υγρών αποβλήτων και απαερίων. Η πλύση με καυστική ουσία είναι πλύση στην οποία προστίθεται καυστική ουσία για βελτίωση της απόδοσης αφαίρεσης HCl και χλωρίου.

Πίνακας 9.1

#### ΒΔΤ-ΑΕΙ για τις εκπομπές ολικών ΠΟΕ, τετραχλωρομεθανίου, Cl<sub>2</sub>, HCl και PCDD/F στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία TDI/MDI

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm <sup>3</sup> , χωρίς διόρθωση βάσει της περιεκτικότητας σε οξυγόνο)
Ολικές ΠΟΕ	1–5 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Τετραχλωρομεθάνιο	≤ 0,5 g/t παραγόμενου MDI <sup>(3)</sup> ≤ 0,7 g/t παραγόμενου TDI <sup>(3)</sup>

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm <sup>3</sup> , χωρίς διόρθωση βάσει της περιεκτικότητας σε οξυγόνο)
Cl <sub>2</sub>	< 1 <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>
HCl	2–10 <sup>(2)</sup>
PCDD/F	0,025–0,08 ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Το ΒΔΤ-AEL εφαρμόζεται μόνο σε συνδυασμένα ρεύματα απαερίων με ρυθμούς ροής > 1 000 Nm<sup>3</sup>/h.

<sup>(2)</sup> Το ΒΔΤ-AEL εκφράζεται ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

<sup>(3)</sup> Το ΒΔΤ-AEL εκφράζεται ως μέσος όρος των τιμών που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια 1 έτους. Το παραγόμενο TDI και/ή MDI αναφέρεται στο προϊόν χωρίς κατάλοιπα, με την έννοια που χρησιμοποιείται για τον καθορισμό της δυναμικότητας της μονάδας.

<sup>(4)</sup> Στην περίπτωση τιμών NO<sub>x</sub> άνω των 100 mg/Nm<sup>3</sup> στο δείγμα, το ΒΔΤ-AEL μπορεί να είναι υψηλότερο, έως 3 mg/Nm<sup>3</sup>, λόγω αναλυτικών παρεμβολών.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 2.

ΒΔΤ 67: Για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα PCDD/F από διάταξη θερμικής οξειδωσης (βλέπε σημείο 12.1) για την επεξεργασία ρευμάτων απαερίων διεργασιών που περιέχουν χλώριο και/ή χλωριωμένες ενώσεις, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση της τεχνικής α, ακολουθούμενης από την τεχνική β εάν χρειαστεί, όπως παρατίθενται στη συνέχεια.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α. Ταχεία ψύξη	Ταχεία ψύξη των καυσαερίων για την πρόληψη της <i>denovo</i> σύνθεσης PCDD/F	Εφαρμόζεται γενικά
β. Έγχυση ενεργού άνθρακα	Αφαίρεση των PCDD/F μέσω προσρόφησης σε ενεργό άνθρακα ο οποίος εγχέεται στο καυσαέριο, η οποία ακολουθείται από μείωση σκόνης	

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ΒΔΤ-AEL): Βλέπε πίνακα 9.1.

## 9.2. Εκπομπές στο νερό

ΒΔΤ 68: Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των εκπομπών στο νερό τουλάχιστον με τη συχνότητα που αναφέρεται παρακάτω και σύμφωνα με τα πρότυπα EN. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO, εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή στοιχείων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

Ουσία/ Παράμετρος	Μονάδα	Σημείο δειγματοληψίας	Πρότυπο(-α)	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
TOC	Μονάδα DNT	Έξοδος της υπομονάδας προεπεξεργασίας	EN 1484	Μία φορά κάθε εβδομάδα <sup>(1)</sup>	ΒΔΤ 70
	Μονάδα MDI και/ή TDI	Έξοδος της μονάδας		Μία φορά κάθε μήνα	
Ανιλίνη	Μονάδα MDA	Έξοδος της τελικής επεξεργασίας λυμάτων	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN	Μία φορά κάθε μήνα	ΒΔΤ 14
Χλωριωμένοι διαλύτες	Μονάδα MDI και/ή TDI		Διάφορα διαθέσιμα πρότυπα EN (π.χ. EN ISO 15680)		

<sup>(1)</sup> Στην περίπτωση μη συνεχών απορρίψεων λυμάτων, η ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης είναι μία φορά ανά απόρριψη.

ΒΔΤ69: Για τη μείωση του φορτίου νιτρωδών, νιτρικών και οργανικών ενώσεων που απορρίπτονται από τη μονάδα DNT στην επεξεργασία λυμάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στην ανάκτηση των πρώτων υλών, τη μείωση του όγκου των λυμάτων και την επαναχρησιμοποίηση του νερού με χρήση κατάλληλου συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Χρήση νιτρικού οξέος υψηλής συγκέντρωσης	Χρήση HNO <sub>3</sub> υψηλής συγκέντρωσης (π.χ. περίπου 99 %) για αύξηση της απόδοσης της διεργασίας και μείωση του όγκου των λυμάτων και του φορτίου των ρύπων	Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες υπομονάδες ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του σχεδιασμού τους και/ή λειτουργικών περιορισμών
β.	Βελτιστοποιημένη αναγέννηση και ανάκτηση του χρησιμοποιημένου οξέος	Εκτέλεση της αναγέννησης του χρησιμοποιημένου οξέος από την αντίδραση νίτρωσης, έτσι ώστε να ανακτώνται επίσης το νερό και οι περιεχόμενες οργανικές ουσίες για επαναχρησιμοποίηση, με χρήση κατάλληλου συνδυασμού εξάτμισης/ απόσταξης, απογύμνωσης και υγροποίησης	Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες υπομονάδες ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του σχεδιασμού τους και/ή λειτουργικών περιορισμών
γ.	Επαναχρησιμοποίηση νερού διεργασίας για πλύση του DNT	Επαναχρησιμοποίηση νερού διεργασίας από τη μονάδα ανάκτησης χρησιμοποιημένου οξέος και τη μονάδα νίτρωσης για πλύση του DNT	Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες υπομονάδες ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω του σχεδιασμού τους και/ή λειτουργικών περιορισμών
δ.	Επαναχρησιμοποίηση νερού από το πρώτο βήμα πλύσης της διεργασίας	Με χρήση νερού γίνεται εκχύλιση του νιτρικού και θεικού οξέος από την οργανική φάση. Το οξινισμένο νερό επιστρέφει στη διεργασία για άμεση επαναχρησιμοποίηση ή περαιτέρω επεξεργασία για ανάκτηση υλικών	Εφαρμόζεται γενικά
ε.	Πολλαπλή χρήση και ανακυκλοφορία νερού	Επαναχρησιμοποίηση του νερού από την πλύση, την έκπλυση και τον καθαρισμό εξοπλισμού, π.χ. κατά την πολυβάθμια πλύση αντιρροής της οργανικής φάσης	Εφαρμόζεται γενικά

Όγκος λυμάτων που συνδέεται με τις ΒΔΤ: βλέπε πίνακα 9.2.

ΒΔΤ 70: Για τη μείωση του φορτίου οργανικών ενώσεων χαμηλής βιοαποδομησιμότητας οι οποίες απορρίπτονται από τη μονάδα DNT προς περαιτέρω επεξεργασία λυμάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στην προεπεξεργασία των λυμάτων με χρήση μίας ή και των δύο τεχνικών που δίδονται στη συνέχεια.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Εκχύλιση	Βλέπε σημείο 12.2	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Χημική οξειδωση	Βλέπε σημείο 12.2	

Πίνακας 9.2

**ΒΔΤ-ΑΕΡΛ για απόρριψη από τη μονάδα DNT στην έξοδο της υπομονάδας προεπεξεργασίας προς περαιτέρω επεξεργασία λυμάτων**

Παράμετρος	ΒΔΤ-ΑΕΡΛ (μέσος όρος των τιμών που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός μηνός)
TOC	$\leq 1$ kg/t παραγόμενου DNT
Ειδικός όγκος λυμάτων	$< 1$ m <sup>3</sup> /t παραγόμενου DNT

Η σχετική παρακολούθηση για τον ολικό οργανικό άνθρακα είναι στη ΒΔΤ 68.

ΒΔΤ 71: Για τη μείωση της παραγωγής λυμάτων και του οργανικού φορτίου που απορρίπτεται από τη μονάδα TDA στην επεξεργασία λυμάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών α., β. και γ. και στη συνέχεια χρήση της τεχνικής δ.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α. Εξάτμιση	Βλέπε σημείο 12.2	Εφαρμόζεται γενικά
β. Απογύμνωση	Βλέπε σημείο 12.2	
γ. Εκχύλιση	Βλέπε σημείο 12.2	
δ. Επαναχρησιμοποίηση νερού	Επαναχρησιμοποίηση του νερού (π.χ. από συμπυκνώματα ή από πλύση) στη διεργασία ή σε άλλες διεργασίες (π.χ. σε μονάδα DNT). Ο βαθμός επαναχρησιμοποίησης του νερού σε υφιστάμενες μονάδες ενδέχεται να είναι περιορισμένος λόγω τεχνικών παραμέτρων	Εφαρμόζεται γενικά

Πίνακας 9.3

**ΒΔΤ-ΑΕΡΛ για απόρριψη από τη μονάδα TDA στην επεξεργασία λυμάτων**

Παράμετρος	ΒΔΤ-ΑΕΡΛ (μέσος όρος των τιμών που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός μηνός)
Ειδικός όγκος λυμάτων	$< 1$ m <sup>3</sup> /t παραγόμενου TDA

ΒΔΤ 72: Για την πρόληψη ή τη μείωση του οργανικού φορτίου που απορρίπτεται από μονάδες MDI και/ή TDI στην τελική επεξεργασία λυμάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στην ανάκτηση των διαλυτών και την επαναχρησιμοποίηση του νερού μέσω βελτιστοποίησης του σχεδιασμού και της λειτουργίας της μονάδας.

Πίνακας 9.4

**ΒΔΤ-ΑΕΡΛ για την απόρριψη στην επεξεργασία λυμάτων από μονάδα TDI ή MDI**

Παράμετρος	ΒΔΤ-ΑΕΡΛ (μέσος όρος των τιμών που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια 1 έτους)
TOC	$< 0,5$ kg/t προϊόντος (TDI ή MDI) <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Το ΒΔΤ-ΑΕΡΛ αναφέρεται στο προϊόν χωρίς κατάλοιπα, με την έννοια που χρησιμοποιείται για τον καθορισμό της δυναμικότητας της μονάδας.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 68.

ΒΔΤ 73: Για τη μείωση του οργανικού φορτίου που απορρίπτεται από μονάδα MDA σε περαιτέρω επεξεργασία λυμάτων, η ΒΔΤ συνίσταται την ανάκτηση οργανικής ύλης με χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Εξάτμιση	Βλέπε σημείο 12.2. Χρησιμοποιείται για τη διευκόλυνση της εκχύλισης (βλέπε τεχνική β)	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Εκχύλιση	Βλέπε σημείο 12.2. Χρησιμοποιείται για την ανάκτηση/αφαίρεση του MDA	Εφαρμόζεται γενικά
γ.	Απογύμνωση με ατμό	Βλέπε σημείο 12.2. Χρησιμοποιείται για την ανάκτηση/αφαίρεση της ανιλίνης και της μεθανόλης	Στην περίπτωση της μεθανόλης, η δυνατότητα εφαρμογής εξαρτάται από την αξιολόγηση εναλλακτικών επιλογών ως μέρους της στρατηγικής διαχείρισης και επεξεργασίας λυμάτων
δ.	Απόσταξη	Βλέπε σημείο 12.2. Χρησιμοποιείται για την ανάκτηση/αφαίρεση της ανιλίνης και της μεθανόλης	

### 9.3. Κατάλοιπα

ΒΔΤ 74: Για τη μείωση της ποσότητας των οργανικών καταλοίπων που αποστέλλονται προς απόρριψη από τη μονάδα TDI, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
<b>Τεχνικές για την πρόληψη ή τη μείωση της παραγωγής αποβλήτων</b>			
α.	Ελαχιστοποίηση του σχηματισμού καταλοίπων με υψηλό σημείο ζέσεως σε συστήματα απόσταξης	Βλέπε ΒΔΤ 17β.	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες υπομονάδες απόσταξης ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων

### Τεχνικές ανάκτησης οργανικού υλικού για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση

β.	Αυξημένη ανάκτηση TDI μέσω εξάτμισης ή περαιτέρω διύλισης	Τα κατάλοιπα της απόσταξης υφίστανται περαιτέρω επεξεργασία για την ανάκτηση της μέγιστης δυνατής ποσότητας του περιεχόμενου TDI, π.χ. με χρήση εξατμιστή λεπτής μεμβράνης ή άλλων υπομονάδων διύλισης μικρής διαδρομής, ακολουθούμενων από ξηραντήρα.	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες υπομονάδες απόσταξης ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων
γ.	Ανάκτηση TDA μέσω χημικής αντίδρασης	Πραγματοποιείται επεξεργασία της πίσσας για την ανάκτηση TDA μέσω χημικής αντίδρασης (π.χ. υδρόλυσης).	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων

### 10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΙΧΛΩΡΟΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΚΑΙ ΜΟΝΟΜΕΡΟΥΣ ΒΙΝΥΛΟΧΛΩΡΙΔΙΟΥ

Τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ στο παρόν τμήμα εφαρμόζονται επιπλέον των γενικών συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ τα οποία παρατίθενται στο τμήμα 1.

## 10.1. Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

## 10.1.1. ΒΔΤ-AEL για τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα από κάμινο πυρόλυσης EDC

Πίνακας 10.1

ΒΔΤ-AEL για τις εκπομπές NO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από κάμινο πυρόλυσης EDC

Παράμετρος	ΒΔΤ-AEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> (ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας) (mg/Nm <sup>3</sup> , σε συγκέντρωση 3 % O <sub>2</sub> κατ' όγκο)
NO <sub>x</sub>	50–100

<sup>(1)</sup> Όπου τα απαέρια από δύο ή περισσότερες καμίνους απορρίπτονται μέσω κοινής καπνοδόχου, το ΒΔΤ-AEL εφαρμόζεται στη συνδυασμένη απόρριψη από την καπνοδόχο.

<sup>(2)</sup> Τα ΒΔΤ-AEL δεν εφαρμόζονται κατά τη λειτουργία αφαίρεσης του σπινθήρα.

<sup>(3)</sup> Για το CO δεν εφαρμόζεται ΒΔΤ-AEL. Ενδεικτικά, το επίπεδο εκπομπών CO θα κυμαίνεται γενικά μεταξύ 5-35 mg/Nm<sup>3</sup> εκφρασμένο ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 1.

## 10.1.2. Τεχνικές και ΒΔΤ-AEL για εκπομπές στην ατμόσφαιρα από άλλες πηγές

ΒΔΤ 75: Για τη μείωση του οργανικού φορτίου που αποστέλλεται προς την τελική επεξεργασία απαερίων και για τη μείωση της κατανάλωσης πρώτων υλών, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση όλων των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής	
<b>Τεχνικές ενσωματωμένες στη διεργασία</b>			
α.	Έλεγχος ποιότητας της πρώτης ύλης	Έλεγχος ποιότητας της πρώτης ύλης ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο σχηματισμός καταλοίπων (π.χ. περιεκτικότητα του αιθυλενίου σε προπάνιο και ακετυλένιο· περιεκτικότητα του χλωρίου σε βρώμιο· περιεκτικότητα του υδροχλωρικού οξέος σε ακετυλένιο)	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Χρήση οξυγόνου αντί ατμοσφαιρικού αέρα για την οξυχλωρίωση		Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες οξυχλωρίωσης ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων οξυχλωρίωσης

**Τεχνικές ανάκτησης οργανικής ύλης**

γ.	Υγροποίηση με χρήση ψυχρού νερού ή ψυκτικών ουσιών	Χρήση υγροποίησης (βλέπε σημείο 12.1) με ψυχρό νερό ή ψυκτικές ουσίες όπως η αμμωνία ή το προπυλένιο για την ανάκτηση οργανικών ενώσεων από μεμονωμένα ρεύματα αερίων εκτόνωσης πριν από την αποστολή τους προς την τελική επεξεργασία	Εφαρμόζεται γενικά
----	--	--	--------------------

ΒΔΤ 76: Για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων (συμπεριλαμβανομένων των αλογονωμένων ενώσεων), HCl και Cl<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ συνιστάται στην επεξεργασία των συνδυασμένων ρευμάτων αερίων από την παραγωγή EDC και/ή VCM με χρήση διάταξης θερμικής οξειδωσης ακολουθούμενη από υγρή πλύση δύο σταδίων.

**Περιγραφή:**

Για περιγραφή της διάταξης θερμικής οξείδωσης, της υγρής πλύσης και της πλύσης με καυστική ουσία, βλέπε σημείο 12.1. Η θερμική οξείδωση μπορεί να πραγματοποιηθεί σε μονάδα αποτέφρωσης λυμάτων. Στην περίπτωση αυτή, η θερμοκρασία οξείδωσης υπερβαίνει τους 1 100 °C με ελάχιστο χρόνο παραμονής 2 δευτερολέπτων, ενώ ακολουθεί ταχεία ψύξη των καυσαερίων για να προληφθεί η *de novo* σύνθεση PCDD/F.

Η πλύση εκτελείται σε δύο στάδια: Υγρή πλύση με νερό και, συνήθως, ανάκτηση υδροχλωρικού οξέος, ακολουθούμενη από υγρή πλύση με καυστική ουσία.

**Πίνακας 10.2****ΒΔΤ-ΑΕΛ για εκπομπές ολικών ΠΟΕ, συνολικών EDC και VCM, Cl<sub>2</sub>, HCl και PCDD/F στην ατμόσφαιρα από την παραγωγή EDC/VCM**

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας) (mg/Nm <sup>3</sup> , σε συγκέντρωση 11 % O <sub>2</sub> κατ' όγκο)
Ολικές ΠΟΕ	0,5–5
Άθροισμα EDC και VCM	< 1
Cl <sub>2</sub>	< 1–4
HCl	2–10
PCDD/F	0,025–0,08 ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 2.

ΒΔΤ 77: Για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα PCDD/F από διάταξη θερμικής οξείδωσης (βλέπε σημείο 12.1) για την επεξεργασία ρευμάτων απαερίων διεργασιών που περιέχουν χλώριο και/ή χλωριωμένες ενώσεις, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση της τεχνικής α, ακολουθούμενης από την τεχνική β εάν χρειαστεί, όπως παρατίθενται στη συνέχεια.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Ταχεία ψύξη	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Έγχυση ενεργού άνθρακα	

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ΒΔΤ-ΑΕΛ): βλέπε πίνακα 10.2.

ΒΔΤ 78: Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και CO στην ατμόσφαιρα από την αφαίρεση του σπένθρακα από τους σωλήνες πυρόλυσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές μείωσης της συχνότητας αφαίρεσης σπένθρακα και μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών μείωσης.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής	
<b>Τεχνικές μείωσης της συχνότητας αφαίρεσης του σπένθρακα</b>			
α.	Βελτιστοποίηση της θερμικής αφαίρεσης του σπένθρακα	Βελτιστοποίηση των συνθηκών λειτουργίας, δηλαδή της ροής αέρα, της θερμοκρασίας και της περιεκτικότητας σε ατμό κατά τη διάρκεια του κύκλου αφαίρεσης σπένθρακα, προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή αφαίρεση σπένθρακα	Εφαρμόζεται γενικά



Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
β.	Βελτιστοποίηση της μηχανικής αφαίρεσης του οπτάνθρακα	Βελτιστοποίηση της μηχανικής αφαίρεσης οπτάνθρακα (π.χ. εκτόξευση άμμου) για τη μεγιστοποίηση της αφαίρεσης του οπτάνθρακα σε μορφή σκόνης	Εφαρμόζεται γενικά
<b>Τεχνικές μείωσης</b>			
γ.	Υγρή πλύση σκόνης	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται μόνο στη θερμική αφαίρεση του οπτάνθρακα
δ.	Κυκλώνας	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
ε.	Υφασμάτινο φίλτρο	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά

## 10.2. Εκπομπές στο νερό

ΒΔΤ 79: Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των εκπομπών στο νερό τουλάχιστον με τη συχνότητα που αναφέρεται παρακάτω και σύμφωνα με τα πρότυπα EN. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO, εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή στοιχείων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

Ουσία/ Παράμετρος	Μονάδα	Σημείο δειγματοληψίας	Πρότυπο(-α)	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
EDC	Όλες οι μονάδες	Έξοδος της διάταξης απογύμνωσης λυμάτων	EN ISO 10301	Μία φορά την ημέρα	ΒΔΤ 80
VCM					
Χαλκός	Μονάδα οξυχλωρίωσης στην οποία χρησιμοποιείται σχεδιασμός ρευστοποιημένης κλίνης	Έξοδος της προεπεξεργασίας για την αφαίρεση στερεών	Υπάρχουν διάφορα διαθέσιμα πρότυπα EN, π.χ. EN ISO 11885, EN ISO 15586, EN ISO 17294-2	Μία φορά την ημέρα <sup>(1)</sup>	ΒΔΤ 81
PCDD/F			Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN	Μία φορά κάθε 3 μήνες	
Συνολικά αιωρούμενα στερεά (TSS)			EN 872	Μία φορά την ημέρα <sup>(1)</sup>	
Χαλκός	Μονάδα οξυχλωρίωσης στην οποία χρησιμοποιείται σχεδιασμός ρευστοποιημένης κλίνης	Έξοδος της τελικής επεξεργασίας λυμάτων	Διάφορα διαθέσιμα πρότυπα EN, π.χ. EN ISO 11885, EN ISO 15586, EN ISO 17294-2	Μία φορά κάθε μήνα	ΒΔΤ 14 και ΒΔΤ 81
EDC			EN ISO 10301	Μία φορά κάθε μήνα	
PCDD/F			Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN	Μία φορά κάθε 3 μήνες	

<sup>(1)</sup> Η ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης μπορεί να μειωθεί στη μία φορά κάθε μήνα, εάν οι επαρκείς επιδόσεις αφαίρεσης στερεών και χαλκού ελέγχονται μέσω της συχνής παρακολούθησης άλλων παραμέτρων (π.χ. μέσω της συνεχούς μέτρησης της θόλωσης).

ΒΔΤ 80: Για τη μείωση του φορτίου των χλωριωμένων ενώσεων που απορρίπτονται σε περαιτέρω επεξεργασία λυμάτων και για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από το σύστημα συλλογής και επεξεργασίας λυμάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση υδρόλυσης και απογύμνωσης όσο γίνεται πιο κοντά στην πηγή.

**Περιγραφή:**

Για περιγραφή της υδρόλυσης και της απογύμνωσης, βλέπε σημείο 12.2. Η υδρόλυση πραγματοποιείται σε αλκαλικό pH για τη διάσπαση της ένυδρης χλωράλης από τη διεργασία οξυχλωρίωσης. Αυτό οδηγεί στον σχηματισμό χλωροφορμίου, το οποίο στη συνέχεια αφαιρείται μέσω απογύμνωσης, μαζί με τα EDC και VCM.

Τα συνδεόμενα με ΒΔΤ επίπεδα περιβαλλοντικών επιδόσεων (ΒΔΤ-ΑΕΡΛ): βλέπε πίνακα 10.3.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ΒΔΤ-ΑΕΛ) για απευθείας εκπομπές σε υδάτινο αποδέκτη στην έξοδο της τελικής επεξεργασίας: βλέπε πίνακα 10.5.

Πίνακας 10.3

**ΒΔΤ-ΑΕΡΛ για χλωριωμένους υδρογονάνθρακες στα λύματα στην έξοδο διάταξης απογύμνωσης λυμάτων**

Παράμετρος	ΒΔΤ-ΑΕΡΛ (μέσος όρος των τιμών που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός μηνός) <sup>(1)</sup>
EDC	0,1–0,4 mg/l
VCM	< 0,05 mg/l

<sup>(1)</sup> Ο μέσος όρος των τιμών που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός μηνός υπολογίζεται από τον μέσο όρο των τιμών που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια κάθε ημέρας (τουλάχιστον τρία σημειακά δείγματα που λαμβάνονται σε διαστήματα τουλάχιστον μισής ώρας).

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 79.

ΒΔΤ 81: Για τη μείωση των εκπομπών στο νερό PCDD/F και χαλκού από τη διεργασία οξυχλωρίωσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση της τεχνικής α. ή, εναλλακτικά, της τεχνικής β παράλληλα με τον κατάλληλο συνδυασμό των τεχνικών γ., δ. και ε. που δίδονται στη συνέχεια.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής	
<b>Τεχνικές ενσωματωμένες στη διεργασία</b>			
α.	Σχεδιασμός σταθερής κλίνης για την οξυχλωρίωση	Σχεδιασμός της αντίδρασης οξυχλωρίωσης: στον αντιδραστήρα σταθερής κλίνης, τα σωματίδια του καταλύτη που εγκλωβίζονται στο άνω ρεύμα αερίων μειώνονται	Δεν εφαρμόζεται σε υφιστάμενες μονάδες στις οποίες χρησιμοποιείται ο σχεδιασμός ρευστοποιημένης κλίνης
β.	Σύστημα διήθησης κυκλώνα ή ξηρού καταλύτη	Ένα σύστημα διήθησης κυκλώνα ή ξηρού καταλύτη μειώνει τις απώλειες του καταλύτη από τον αντιδραστήρα και συνεπώς και την αντίστοιχη μεταφορά στα λύματα	Εφαρμόζεται μόνο σε μονάδες στις οποίες χρησιμοποιείται ο σχεδιασμός ρευστοποιημένης κλίνης

**Προεπεξεργασία λυμάτων**

γ.	Χημική καθίζηση	Βλέπε σημείο 12.2. Η χημική καθίζηση χρησιμοποιείται για την αφαίρεση του διαλυμένου χαλκού	Εφαρμόζεται μόνο σε μονάδες στις οποίες χρησιμοποιείται ο σχεδιασμός ρευστοποιημένης κλίνης
δ.	Συσσωμάτωση και κροκίδωση	Βλέπε σημείο 12.2	Εφαρμόζεται μόνο σε μονάδες στις οποίες χρησιμοποιείται ο σχεδιασμός ρευστοποιημένης κλίνης
ε.	Διήθηση μεμβράνης (μικρο- ή υπερδιήθηση)	Βλέπε σημείο 12.2	Εφαρμόζεται μόνο σε μονάδες στις οποίες χρησιμοποιείται ο σχεδιασμός ρευστοποιημένης κλίνης

Πίνακας 10.4

**ΒΔΤ-ΑΕΡΛ για εκπομπές στο νερό από την παραγωγή EDC μέσω οξυχλωρίωσης στην έξοδο της προπεξεργασίας για την αφαίρεση στερεών ουσιών σε μονάδες στις οποίες χρησιμοποιείται ο σχεδιασμός ρευστοποιημένης κλίνης**

Παράμετρος	ΒΔΤ-ΑΕΡΛ (μέσος όρος των τιμών που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια 1 έτους)
Χαλκός	0,4–0,6 mg/l
PCDD/F	< 0,8 ng I-TEQ/l
Συνολικά αιωρούμενα στερεά (TSS)	10–30 mg/l

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 79.

Πίνακας 10.5

**ΒΔΤ-ΑΕΛ για απευθείας εκπομπές χαλκού, EDC και PCDD/F σε υδάτινο αποδέκτη από την παραγωγή EDC**

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (μέσος όρος των τιμών που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια 1 έτους)
Χαλκός	0,04–0,2 g/tEDC παραγόμενου από οξυχλωρίωση <sup>(1)</sup>
EDC	0,01–0,05 g/t καθαρού EDC <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>
PCDD/F	0,1–0,3 µgI-TEQ/tEDC παραγόμενου από οξυχλωρίωση

<sup>(1)</sup> Το κατώτερο όριο του εύρους επιτυγχάνεται κατά κανόνα, όταν χρησιμοποιείται ο σχεδιασμός ρευστοποιημένης κλίνης

<sup>(2)</sup> Ο μέσος όρος των τιμών που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός έτους υπολογίζεται από τον μέσο όρο των τιμών που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια κάθε ημέρας (τουλάχιστον τρία σημειακά δείγματα που λαμβάνονται σε διαστήματα τουλάχιστον μισής ώρας).

<sup>(3)</sup> Το καθαρό EDC είναι το άθροισμα του EDC που παράγεται από οξυχλωρίωση και/ή απευθείας χλωρίωση και του EDC που επιστρέφει από την παραγωγή VCM στη διεργασία καθαρισμού.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 79.

### 10.3. Ενεργειακή απόδοση

ΒΔΤ 82: Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση αντιδραστήρα ζέσεως για την απευθείας χλωρίωση του αιθυλενίου.

#### Περιγραφή:

Η αντίδραση στο σύστημα αντιδραστήρα ζέσεως για την απευθείας χλωρίωση του αιθυλενίου πραγματοποιείται κατά κανόνα σε θερμοκρασία μεταξύ 85 °C και 200 °C. Σε αντίθεση με τη διεργασία χαμηλής θερμοκρασίας, επιτρέπει την αποτελεσματική ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση της θερμότητας της αντίδρασης (π.χ. για την απόσταξη EDC).

#### Δυνατότητα εφαρμογής:

Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες απευθείας χλωρίωσης.

ΒΔΤ 83: Για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας από καμίνους πυρόλυσης EDC, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση επιταχυντών της χημικής μετατροπής.

#### Περιγραφή:

Επιταχυντές, δηλαδή ουσίες όπως το χλώριο ή άλλες μορφές στοιχείων που δημιουργούν ρίζες, χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της αντίδρασης πυρόλυσης και τη μείωση της θερμοκρασίας της αντίδρασης, άρα και της απαιτούμενης θερμικής ισχύος εισόδου. Οι επιταχυντές μπορούν να δημιουργούνται από την ίδια τη διεργασία ή να προστίθενται.

## 10.4. Κατάλοπα

ΒΔΤ 84: Για τη μείωση της ποσότητας του οπτάνθρακα που αποστέλλεται προς απόρριψη από μονάδες VCM, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Χρήση επιταχυντών κατά την πυρόλυση	Βλέπε ΒΔΤ 83	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Ταχεία ψύξη του ρεύματος αερίων από την πυρόλυση EDC	Το ρεύμα αερίων από την πυρόλυση EDC ψύχεται από την απευθείας επαφή με το ψυχρό EDC σε πύργο προκειμένου να μειωθεί ο σχηματισμός οπτάνθρακα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, το ρεύμα ψύχεται από την ανταλλαγή θερμότητας με το ψυχρό εισερχόμενο υγρό EDC πριν από την ψύξη	Εφαρμόζεται γενικά
γ.	Προ-εξάτμιση του εισερχόμενου EDC	Ο σχηματισμός οπτάνθρακα μειώνεται μέσω της εξάτμισης EDC ανάντη του αντιδραστήρα για την αφαίρεση πρόδρομων ουσιών του οπτάνθρακα με υψηλά σημεία ζέσεως	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων
δ.	Καυστήρας επίπεδης φλόγας	Τύπος καυστήρα στην κάμινο ο οποίος μειώνει τα θερμά σημεία στα τοιχώματα των σωλήνων της καμίνου πυρόλυσης	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες καμίνους ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων

ΒΔΤ 85: Για τη μείωση της ποσότητας των επικινδυνών αποβλήτων που αποστέλλονται προς απόρριψη και για την αύξηση της αποδοτικής χρήσης των πόρων, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση όλων των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Υδρογόνωση του ακετυλενίου	Από την αντίδραση πυρόλυσης EDC παράγεται HCl και ανακτάται μέσω απόσταξης. Στο ακετυλένιο που περιέχεται στο εν λόγω ρεύμα υδροχλωρίου διενεργείται υδρογόνωση ώστε να μειωθεί η δημιουργία ανεπιθύμητων ενώσεων κατά τη διάρκεια της οξυχλωρίωσης. Στην έξοδο της υπομονάδας υδρογόνωσης συνιστώνται τιμές ακετυλενίου κάτω των 50 ppmv	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων
β.	Ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση του HCl από την αποτέφρωση υγρών αποβλήτων	Το HCl ανακτάται από τα απαέρια του αποτεφρωτή μέσω υγρής πλύσης με νερό ή αραιωμένο HCl (βλέπε σημείο 12.1) και επαναχρησιμοποιείται (π.χ. στη μονάδα οξυχλωρίωσης)	Εφαρμόζεται γενικά
γ.	Απομόνωση των χλωριωμένων ενώσεων για χρήση	Απομόνωση και, εάν απαιτείται, καθαρισμός των υποπροϊόντων για χρήση (π.χ. μονοχλωροαιθάνιο και/ή 1,1,2-τριχλωροαιθάνιο, το τελευταίο για την παραγωγή 1,1-διχλωροαιθυλενίου)	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες υπομονάδες απόσταξης ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων. Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω έλλειψης διαθέσιμων χρήσεων για τις εν λόγω ενώσεις

## 11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΔΤ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

Τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ στο παρόν τμήμα εφαρμόζονται επιπλέον των γενικών συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ τα οποία παρατίθενται στο τμήμα 1.

## 11.1. Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

ΒΔΤ 86: Για την ανάκτηση των διαλυτών και τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα από όλες τις υπομονάδες πλην της υπομονάδας υδρογόνωσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση κατάλληλου συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών. Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται ατμοσφαιρικός αέρας στην υπομονάδα οξειδωσης, περιλαμβάνεται τουλάχιστον η τεχνική δ. Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται καθαρό οξυγόνο στην υπομονάδα οξειδωσης, περιλαμβάνεται τουλάχιστον η τεχνική β. με χρήση ψυχρού νερού.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
<b>Τεχνικές ενσωματωμένες στη διεργασία</b>			
α.	Βελτιστοποίηση της διεργασίας οξειδωσης	Η βελτιστοποίηση της διεργασίας περιλαμβάνει αυξημένη πίεση οξειδωσης και μειωμένη θερμοκρασία οξειδωσης ώστε να μειωθεί η συγκέντρωση των ατμών του διαλύτη στα απαέρια διεργασιών	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες υπομονάδες οξειδωσης ή σημαντικές αναβαθμίσεις μονάδων
β.	Τεχνικές μείωσης του εγκλωβισμού στερεών και/ή υγρών	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
<b>Τεχνικές ανάκτησης διαλύτη για επαναχρησιμοποίηση</b>			
γ.	Υγροποίηση	Βλέπε σημείο 12.1	Εφαρμόζεται γενικά
δ.	Προσρόφηση (με αναγέννηση)	Βλέπε σημείο 12.1	Δεν εφαρμόζεται σε απαέρια διεργασιών από οξείδωση με καθαρό οξυγόνο

Πίνακας 11.1

**ΒΔΤ-ΑΕΛ για τις εκπομπές ολικών ΠΟΕ στην ατμόσφαιρα από την υπομονάδα οξειδωσης**

Παράμετρος	ΒΔΤ-ΑΕΛ <sup>(1)</sup> (ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας) <sup>(2)</sup> (χωρίς διόρθωση βάσει της περιεκτικότητας σε οξυγόνο)
Ολικές ΠΟΕ	5–25 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Το ΒΔΤ-ΑΕΛ δεν εφαρμόζεται όταν οι εκπομπές είναι κάτω από 150 g/h.

<sup>(2)</sup> Όταν χρησιμοποιείται προσρόφηση, η περίοδος δειγματοληψίας αντιπροσωπεύει έναν ολοκληρωμένο κύκλο προσρόφησης.

<sup>(3)</sup> Στην περίπτωση υψηλής περιεκτικότητας των εκπομπών σε μεθάνιο, το μεθάνιο το οποίο παρακολουθείται βάσει ENISO 25140 ή ENISO 25139 αφαιρείται από το αποτέλεσμα.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 2.

ΒΔΤ 87: Για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα από την υπομονάδα υδρογόνωσης κατά τη λειτουργία έναρξης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση υγροποίησης και/ή προσρόφησης.

**Περιγραφή:**

Για περιγραφή της υγροποίησης και της προσρόφησης, βλέπε σημείο 12.1.

ΒΔΤ 88: Για την πρόληψη των εκπομπών βενζολίου στην ατμόσφαιρα και στο νερό, η ΒΔΤ συνίσταται στη μη χρήση βενζολίου στο διάλυμα εργασίας.

## 11.2. Εκπομπές στο νερό

ΒΔΤ 89: Για τη μείωση του όγκου των λυμάτων και του οργανικού φορτίου που απορρίπτονται στη διάταξη επεξεργασίας λυμάτων, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση και των δύο τεχνικών που δίδονται στη συνέχεια.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α.	Βελτιστοποιημένος διαχωρισμός υγρής φάσης	Διαχωρισμός της οργανικής και της υδατικής φάσης με χρήση κατάλληλου σχεδιασμού και λειτουργίας (π.χ. με επαρκή χρόνο παραμονής, ανίχνευση και έλεγχο των ορίων των φάσεων) για την πρόληψη του εγκλωβισμού οποιουδήποτε αδιάλυτου οργανικού υλικού	Εφαρμόζεται γενικά
β.	Επαναχρησιμοποίηση νερού	Επαναχρησιμοποίηση του νερού που προέρχεται π.χ. από καθαρισμό ή διαχωρισμό υγρής φάσης. Ο βαθμός επαναχρησιμοποίησης του νερού στη διεργασία εξαρτάται από παραμέτρους που συνδέονται με την ποιότητα του προϊόντος	Εφαρμόζεται γενικά

ΒΔΤ 90: Για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών στο νερό οργανικών ενώσεων οι οποίες δεν είναι εύκολο να απομακρυνθούν με βιολογικές μεθόδους, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική	Περιγραφή
α.	Προσρόφηση	Βλέπε σημείο 12.2. Η προσρόφηση εκτελείται πριν από την αποστολή των ρευμάτων λυμάτων στην τελική βιολογική επεξεργασία
β.	Αποτέφρωση λυμάτων	Βλέπε σημείο 12.2

## Δυνατότητα εφαρμογής:

Εφαρμόζεται μόνο σε ρεύματα λυμάτων τα οποία μεταφέρουν το κύριο οργανικό φορτίο από τη μονάδα υπεροξειδίου του υδρογόνου και όταν η μείωση του φορτίου ολικού οργανικού άνθρακα από τη μονάδα υπεροξειδίου του υδρογόνου μέσω βιολογικής επεξεργασίας είναι χαμηλότερη του 90 %.

## 12. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ

## 12.1. Τεχνικές επεξεργασίας απαερίων και απαερίων διεργασιών

Τεχνική	Περιγραφή
Προσρόφηση	Τεχνική αφαίρεσης ουσιών από ρεύμα απαερίων διεργασιών ή απαερίων μέσω συγκράτησης σε στερεά επιφάνεια (συνήθως ενεργός άνθρακας). Η προσρόφηση μπορεί να είναι με αναγέννηση ή χωρίς αναγέννηση (βλέπε παρακάτω).
Προσρόφηση (χωρίς αναγέννηση)	Στην προσρόφηση χωρίς αναγέννηση, το χρησιμοποιημένο προσροφητικό υλικό δεν αναγεννάται αλλά απορρίπτεται.
Προσρόφηση (με αναγέννηση)	Προσρόφηση κατά την οποία η προσροφούμενη ουσία στη συνέχεια εκροφάται, π.χ. με χρήση ατμού (συνήθως επιτόπου) για επαναχρησιμοποίηση ή απόρριψη και το προσροφητικό υλικό επαναχρησιμοποιείται. Για συνεχή χρήση χρησιμοποιούνται συνήθως άνω των δύο προσροφητών, εκ των οποίων ο ένας σε λειτουργία εκρόφησης.

Τεχνική	Περιγραφή
Διάταξη καταλυτικήςοξειδωσης	Εξοπλισμός μείωσης ο οποίος οξειδώνει τις καύσιμες ενώσεις σε ρεύμα απαερίων διεργασιών ή απαερίων με χρήση αέρα ή οξυγόνου σε κλίνη καταλύτη. Ο καταλύτης επιτρέπει την οξείδωση σε χαμηλότερες θερμοκρασίες και μικρότερο εξοπλισμό σε σχέση με τις διατάξεις θερμικής οξείδωσης.
Καταλυτική αναγωγή	Τα NO <sub>x</sub> ανάγονται παρουσία καταλύτη και αναγωγικού αερίου. Σε αντίθεση με την τεχνική SCR, δεν προστίθεται αμμωνία και/ή ουρία.
Πλύση με χρήση καυστικής ουσίας	Η αφαίρεση όξινων ρύπων από ρεύμα αερίων μέσω πλύσης με χρήση αλκαλικού διαλύματος.
Κεραμικό/μεταλλικό φίλτρο	Κεραμικό υλικό φίλτρων. Σε περιπτώσεις όπου πρόκειται να αφαιρεθούν όξινες ενώσεις όπως HCl, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> και διοξίνες, στο υλικό των φίλτρων προσαρμόζονται καταλύτες και ενδέχεται να απαιτηθεί έγχυση αντιδραστηρίων. Στα μεταλλικά φίλτρα, η επιφανειακή διήθηση πραγματοποιείται μέσω στοιχείων φίλτρου από φρυγμένα πορώδη μέταλλα.
Υγροποίηση	Τεχνική αφαίρεσης των ατμών οργανικών και μη οργανικών ενώσεων από ρεύμα απαερίων διεργασιών ή απαερίων μέσω μείωσης της θερμοκρασίας κάτω από το σημείο δρόσου, ώστε να υγροποιηθούν οι ατμοί. Ανάλογα με το απαιτούμενο εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας, υπάρχουν διάφορες μέθοδοι υγροποίησης, π.χ. με νερό ψύξης, με χρήση κρύου νερού (συνήθως θερμοκρασία περίπου 5 °C) ή με χρήση ψυκτικών μέσων, όπως είναι η αμμωνία ή το προπένιο.
Κυκλώνας (ξηρός ή υγρός)	Εξοπλισμός αφαίρεσης σκόνης από ρεύμα απαερίων διεργασιών ή απαερίων που βασίζεται στην άσκηση φυγόκεντρων δυνάμεων, συνήθως μέσα σε θάλαμο κωνικού σχήματος.
Ηλεκτροστατικός διαχωριστής (ξηρός ή υγρός)	Συσκευή ελέγχου σωματιδίων η οποία ασκεί ηλεκτρικές δυνάμεις σε σωματίδια εγκλωβισμένα σε ρεύμα απαερίων διεργασιών ή απαερίων για να τα μετακινήσει σε πλάκες συλλογής. Τα εγκλωβισμένα σωματίδια αποκτούν ηλεκτρικό φορτίο καθώς περνούν από κορώνες στην οποία υπάρχει ροή αερίων ιόντων. Στο μέσον της ροής υπάρχουν ηλεκτρόδια τα οποία διατηρούνται σε υψηλή τάση και παράγουν ηλεκτρικό πεδίο το οποίο ωθεί τα σωματίδια προς τα τοιχώματα συλλογής.
Υφασμάτινο φίλτρο	Πορώδες υφαντό ή πηληματοποιημένο ύφασμα μέσω του οποίου διέρχονται αέρια, ώστε να απομακρυνθούν τα σωματίδια με χρήση κόσκινου ή άλλων μηχανισμών. Τα υφασμάτινα φίλτρα είναι σε μορφή φύλλων, φυσιγγίων ή σάκων που συγκεντρώνουν έναν αριθμό μεμονωμένων μονάδων υφασμάτων φίλτρων σε μια ομάδα.
Διαχωρισμός με μεμβράνες	Τα αερίδια συμπιέζονται και περνούν μέσα από μια μεμβράνη η οποία βασίζεται στην επιλεκτική διαπερατότητα των οργανικών ατμών. Το εμπλουτισμένο διήθημα μπορεί να ανακτηθεί με μεθόδους όπως η υγροποίηση ή η προσρόφηση, ή μπορεί να μειωθεί, π.χ. μέσω καταλυτικής οξείδωσης. Η διεργασία είναι καταλληλότερη για μεγαλύτερες συγκεντρώσεις ατμών. Στις περισσότερες περιπτώσεις απαιτείται πρόσθετη επεξεργασία για να επιτευχθούν επαρκώς χαμηλές τιμές συγκεντρώσεων ώστε να είναι εφικτή η απόρριψη.
Φίλτρο αχνού	Συνήθως πρόκειται για φίλτρα με μεταλλικό δικτυωτό στρώμα (π.χ. φίλτρα κατακράτησης αχνού, διατάξεις αφαίρεσης αχνού) τα οποία κατά κανόνα αποτελούνται από υφαντό ή πλεκτό μεταλλικό ή συνθετικό μονόκλωνο υλικό σε τυχαία ή συγκεκριμένη διαμόρφωση. Το φίλτρο αχνού παρέχει διήθηση βαθείας κλίσης η οποία λαμβάνει χώρα σε ολόκληρο το βάθος του φίλτρου. Τα στερεά σωματίδια σκόνης παραμένουν στο φίλτρο έως ότου αυτό κορεσθεί, οπότε πρέπει να καθαριστεί μέσω έκπλυσης. Όταν το φίλτρο αχνού χρησιμοποιείται για τη συλλογή σταγονιδίων και/ή αερολυμάτων, αυτά καθαρίζουν το φίλτρο, καθώς στραγγίζουν με τη μορφή υγρού. Η λειτουργία του βασίζεται στη μηχανική πρόσκρουση και εξαρτάται από την ταχύτητα. Ως φίλτρα αχνού συχνά χρησιμοποιούνται και διαχωριστικά πετάσματα γωνίας.

Τεχνική	Περιγραφή
Αναγεννητική διάταξη θερμικής οξειδωσης (RTO)	Ειδικός τύπος διάταξης θερμικής οξειδωσης (βλέπε παρακάτω) όπου το εισερχόμενο ρεύμα απαερίων θερμαίνεται από μια κλίνη γεμισμένη με κεραμικό υλικό, καθώς διέρχεται διαμέσου αυτής πριν εισέλθει στον θάλαμο καύσης. Τα καθαρά θερμά αέρια εξέρχονται από τον εν λόγω θάλαμο περνώντας μέσω μίας ή περισσότερων κλινών γεμισμένων με κεραμικό υλικό (μετά από ψύξη από εισερχόμενο ρεύμα απαερίων σε προηγούμενο κύκλο καύσης) Στη συνέχεια, η αναθερμασμένη γεμισμένη κλίνη ξενικά νέο κύκλο καύσης προθερμαίνοντας ένα νέο ρεύμα απαερίων. Η τυπική θερμοκρασία καύσης είναι 800–1 000 °C.
Πλύση	Πλύση ή απορρόφηση είναι η αφαίρεση των ρύπων από ρεύμα αερίου μέσω επαφής με υγρό διαλύτη, ο οποίος συχνά είναι το νερό (βλέπε «Υγρή πλύση»). Μπορεί να περιλαμβάνεται χημική αντίδραση (βλέπε «Πλύση με χρήση καυστικής ουσίας»). Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατή η ανάκτηση των ενώσεων από τον διαλύτη.
Επιλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	Αναγωγή των NO <sub>x</sub> σε άζωτο σε μια καταλυτική στρώση μέσω αντίδρασης με αμμωνία (η οποία γενικά παρέχεται σε μορφή υδατικού διαλύματος) σε βέλτιστη θερμοκρασία λειτουργίας περίπου 300–450 °C. Μπορούν να εφαρμοστούν αρκετές στρώσεις καταλύτη.
Επιλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	Αναγωγή των NO <sub>x</sub> σε άζωτο μέσω αντίδρασης με αμμωνία ή ουρία σε υψηλή θερμοκρασία. Το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας πρέπει να διατηρείται μεταξύ 900 °C και 1 050 °C.
Τεχνικές μείωσης του εγκλωβισμού στερεών και/ή υγρών	Τεχνικές μείωσης της μεταφοράς σταγονιδίων ή σωματιδίων σε ρεύματα αερίων (π.χ. από χημικές διεργασίες, συμπυκνωτές, στήλες απόσταξης) με χρήση μηχανικών διατάξεων όπως είναι οι θάλαμοι ιζηματογένεσης, τα φίλτρα αχνού, οι κυκλώνες και οι διαχωριστές εκτόνωσης.
Διάταξη θερμικής οξειδωσης	Εξοπλισμός μείωσης ο οποίος οξειδώνει τις καύσιμες ενώσεις σε ρεύμα απαερίων διεργασιών ή απαερίων με θέρμανση του ρεύματος με ατμοσφαιρικό αέρα ή οξυγόνο πάνω από το σημείο αυτανάφλεξης του σε θάλαμο καύσης και διατήρησή του σε υψηλή θερμοκρασία για αρκετό χρονικό διάστημα, έως ότου ολοκληρωθεί η καύση του σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό.
Θερμική αναγωγή	Τα NO <sub>x</sub> ανάγονται σε υψηλές θερμοκρασίες παρουσία αναγωγικού αερίου σε πρόσθετο θάλαμο καύσης, στον οποίο λαμβάνει χώρα διεργασία οξειδωσης αλλά σε συνθήκες χαμηλής περιεκτικότητας σε οξυγόνο ή έλλειψης οξυγόνου. Σε αντίθεση με την τεχνική SNCR, δεν προστίθεται αμμωνία και/ή ουρία.
Φίλτροσκόνηςδύοσταδίων	Διάταξη διήθησης με χρήση υφάσματος από μεταλλικό νήμα Στο πρώτο στάδιο διήθησης δημιουργείται μια πλάκα φίλτρου και στο δεύτερο στάδιο λαμβάνει χώρα η διήθηση. Ανάλογα με την πτώση πίεσης κατά μήκος του φίλτρου, το σύστημα εναλλάσσεται μεταξύ των δύο σταδίων. Ο μηχανισμός αφαίρεσης της φιλτραρισμένης σκόνης είναι ενσωματωμένος στο σύστημα.
Υγρή πλύση	Βλέπε «Πλύση» παραπάνω. Πλύση στην οποία ο χρησιμοποιούμενος διαλύτης είναι νερό ή υδατικό διάλυμα, π.χ. πλύση με χρήση καυστικής ουσίας για τη μείωση του HCl. Βλέπε επίσης «Υγρή πλύση σκόνης».
Υγρή πλύσησκόνης	Βλέπε «Υγρή πλύση» παραπάνω. Η υγρή πλύση της σκόνης συνεπάγεται διαχωρισμό της σκόνης μέσω έντονης ανάμειξης του εισερχόμενου αερίου με νερό, συνήθως σε συνδυασμό με την αφαίρεση των χονδρόκοκκων σωματιδίων με τη χρήση φυγόκεντρου δύναμης. Για να επιτευχθεί αυτός ο σκοπός, το αέριο απελευθερώνεται στο εσωτερικό εφαιπτομενικά. Η αφαιρούμενη στερεά σκόνη συλλέγεται στον πυθμένα της πλυντρίδας σκόνης.



## 12.2. Τεχνικές επεξεργασίας λυμάτων

Όλες οι τεχνικές που αναγράφονται στη συνέχεια μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τον καθαρισμό των ρευμάτων νερού ώστε να είναι εφικτή η επαναχρησιμοποίηση/ανακύκλωση του νερού. Οι περισσότερες χρησιμοποιούνται επίσης για την ανάκτηση οργανικών ενώσεων από τα ρεύματα νερού διεργασιών.

Τεχνική	Περιγραφή
Προσρόφηση	Μέθοδος διαχωρισμού στην οποία οι ενώσεις (δηλαδή οι ρύποι) σε ένα ρευστό (δηλαδή στα λύματα) συγκρατούνται σε μια στερεή επιφάνεια (συνήθως ενεργό άνθρακα).
Χημική οξείδωση	Οι οργανικές ενώσεις οξειδώνονται με όζον ή υπεροξείδιο του υδρογόνου, το οποίο μπορεί προαιρετικά να υποστηρίζεται από καταλύτες ή υπεριώδη ακτινοβολία, ώστε να μετατρέπονται σε λιγότερο βλαβερές και περισσότερο βιοαποδομήσιμες ενώσεις
Συσσωμάτωση και κροκίδωση	Η συσσωμάτωση και η κροκίδωση χρησιμοποιούνται για τον διαχωρισμό των αιωρούμενων στερεών από τα υγρά απόβλητα και εκτελούνται συχνά σε διαδοχικά στάδια. Η συσσωμάτωση εκτελείται με προσθήκη πηκτικών ουσιών με φορτία αντίθετα από εκείνα των αιωρούμενων στερεών. Η κροκίδωση εκτελείται με την προσθήκη πολυμερών, έτσι ώστε με τις συγκρούσεις σωματιδίων μικροκροκίδων να προκαλείται συνένωσή τους και δημιουργία μεγαλύτερων κροκίδων.
Απόσταξη	Η απόσταξη είναι μια τεχνική διαχωρισμού ενώσεων με διαφορετικά σημεία ζέσεως μέσω μερικής εξάτμισης και υγροποίησης εκ νέου. Απόσταξη των λυμάτων είναι η αφαίρεση των ρύπων χαμηλού σημείου ζέσεως από τα λύματα μέσω της μετατροπής τους σε αέρια φάση. Η απόσταξη λαμβάνει χώρα σε στήλες, οι οποίες διαθέτουν πλάκες ή υλικό πλήρωσης, και σε έναν συμπτυκνωτή κατάντη.
Εκχύλιση	Οι διαλυμένοι ρύποι μεταφέρονται από τη φάση των λυμάτων σε οργανικό διαλύτη, π.χ. σε στήλες αντιρροής ή συστήματα μείξης-καθίζησης. Μετά τον διαχωρισμό φάσεων, ο διαλύτης καθαρίζεται, π.χ. μέσω απόσταξης, και επιστρέφει στην εκχύλιση. Το εκχύλισμα που περιέχει τους ρύπους απορρίπτεται ή επιστρέφει στη διαδικασία. Οι απώλειες διαλύτη στα λύματα ελέγχονται κατάντη μέσω κατάλληλης περαιτέρω επεξεργασίας (π.χ. απογύμνωσης).
Εξάτμιση	Η χρήση απόσταξης (βλέπε παραπάνω) για τη συγκέντρωση υδατικών διαλυμάτων ουσιών με υψηλά σημεία ζέσεως για περαιτέρω χρήση, επεξεργασία ή απόρριψη (π.χ. αποτέφρωση λυμάτων) μέσω της μεταφοράς νερού σε αέρια φάση. Συνήθως πραγματοποιείται σε πολυβάθμιες υπομονάδες με αυξανόμενο κενό ώστε να μειώνονται οι ενεργειακές απαιτήσεις. Οι υδρατμοί συμπτυκνώνονται για επαναχρησιμοποίηση ή απόρριψη ως λύματα.
Διήθηση	Διαχωρισμός των στερεών από φορέα υγρών αποβλήτων με διέλευσή του μέσα από ένα πορώδες μέσο. Περιλαμβάνει διάφορα είδη τεχνικών, π.χ. διήθηση άμμου, μικροδιήθηση και υπερδιήθηση.
Επιπλευση	Διεργασία κατά την οποία στερεά ή υγρά σωματίδια διαχωρίζονται από τη φάση λυμάτων συνδεδεμένα σε μικρές φυσαλίδες αερίου, συνήθως αέρα. Τα επιπλέοντα σωματίδια συσσωρεύονται στην επιφάνεια του νερού και συλλέγονται με ξαφριστές.
Υδρόλυση	Χημική αντίδραση κατά την οποία οργανικές ή ανόργανες ενώσεις αντιδρούν με νερό, συνήθως για τη μετατροπή μη βιοαποδομήσιμων ενώσεων σε βιοαποδομήσιμες ή τοξικών σε μη τοξικές. Για να καταστεί εφικτή ή περισσότερο αποδοτική η αντίδραση, η υδρόλυση πραγματοποιείται σε αυξημένη θερμοκρασία και ίσως πίεση (θερμόλυση) ή με προσθήκη ισχυρών αλκαλίων ή οξέων ή με χρήση καταλύτη.

Τεχνική	Περιγραφή
Κατακρήμνιση	Η μετατροπή διαλυμένων ρύπων (π.χ. ιόντων μετάλλων) σε αδιάλυτες ενώσεις με την προσθήκη χημικών αντιδραστηρίων κατακρήμνισης. Τα στερεά ιζήματα που σχηματίζονται διαχωρίζονται στη συνέχεια με καθίζηση, επίπλευση ή διήθηση.
Καθίζηση	Ο διαχωρισμός αιωρούμενων σωματιδίων και αιωρούμενου υλικού με βαρυτική καθίζηση.
Απογύμνωση	Οι πτητικές ενώσεις αφαιρούνται από την υδατική φάση μέσω αέριας φάσης (π.χ. ατμού, αζώτου ή αέρα) που διέρχεται διαμέσου του υγρού και στη συνέχεια ανακτώνται (π.χ. μέσω υγροποίησης) για περαιτέρω χρήση ή απόρριψη. Η απόδοση της αφαίρεσης μπορεί να ενισχυθεί με αύξηση της θερμοκρασία ή μείωση της πίεσης.
Αποτέφρωση λυμάτων	Η οξειδωση οργανικών και ανόργανων ρύπων με ατμοσφαιρικό αέρα και η ταυτόχρονη εξάτμιση νερού σε κανονική πίεση και σε θερμοκρασίες μεταξύ 730 °C και 1 200 °C. Η αποτέφρωση λυμάτων είναι τυπικά αυτοσυντηρούμενη σε επίπεδα χημικώς απαιτούμενου οξυγόνου (COD) άνω των 50 g/l. Στην περίπτωση χαμηλών οργανικών φορτίων, απαιτείται καύσιμο υποστήριξης/βοηθητικό καύσιμο.

### 12.3. Τεχνικές μείωσης των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από την καύση

Τεχνική	Περιγραφή
Επιλογή καυσίμου (υποστήριξης)	Η χρήση καυσίμου (συμπεριλαμβανομένου του καυσίμου υποστήριξης/βοηθητικού καυσίμου) με χαμηλή περιεκτικότητα σε δυνητικά ρυπογόνες ενώσεις (π.χ. με χαμηλότερη περιεκτικότητα του καυσίμου σε θείο, τέφρα, άζωτο, υδράργυρο, φθόριο ή χλώριο).
Καυστήρας χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub> (LNB) και καυστήρας πάρα πολύ χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub> (ULNB)	Η τεχνική βασίζεται στις αρχές μείωσης των θερμοκρασιών αιχμής της φλόγας, με καθυστέρηση αλλά ολοκλήρωση της καύσης και με αύξηση της μεταφοράς θερμότητας (αυξημένη εκπομπή της φλόγας). Μπορεί να συνδέεται με τροποποιημένο σχεδιασμό του θαλάμου καύσης της καμίνου. Ο σχεδιασμός καυστήρων πάρα πολύ χαμηλών NO <sub>x</sub> (ULNB) περιλαμβάνει σταδιακή εισαγωγή (αέρα/καυσίμου) και ανακυκλοφορία καυσαερίων/απαερίων.