



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

MSc Βιομηχανικά Συστήματα Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου

Διπλωματική Εργασία

Τίτλος: Περιβαλλοντική Διαχείριση Διυλιστηρίων. Υφιστάμενη Γνώση και Εφαρμογή Βέλτιστων Πρακτικών.

Περίπτωση Μελέτης: Διυλιστήριο Ασπροπύργου HELLENIQ Energy, πρώην ΕΛΠΕ

Title: The environmental management of refineries. Existing experience and best practices.

Case study: Aspropyrgos refinery of HELLENIQ ENERGY, former HELPE

Μεταπτυχιακός Φοιτητής: Σπετσιέρης Γεώργιος

Αριθμός Μητρώου: 20200066

Επιβλέπων: Δρ Αιμιλία Κονδύλη

Ημερομηνία: 29/02/2024

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Μέλος 1

Αιμιλία Κονδύλη (Υπογραφή)

Μέλος 2

Καλδέλλης Ιωάννης (Υπογραφή)

Μέλος 3

(Όνομα) (Υπογραφή)

DECLARATION OF AUTHORSHIP

I, *George Spetsieris* confirm that the report entitled “*The environmental management of refineries. Existing experience and best practices. Case study: Aspropyrgos refinery of HELLENIQ ENERGY, former HELPE*” is my own work.

I have not copied other material verbatim except in explicit quotes, and I have identified the sources of the material clearly.



George Spetsieris

Athens, Greece

29/02/2024

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος *Γεώργιος Σπετσιέρης* του *Άγγελου*, με αριθμό μητρώου *20200066* φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «*Βιομηχανικά Συστήματα Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου*» του Τμήματος *Μηχανολόγων Μηχανικών* της Σχολής *Μηχανικών* του Πανεπιστημίου *Δυτικής Αττικής*, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο Δηλών



Γεώργιος Σπετσιέρης

ABSTRACT

Europe's effort towards the energy transition to a low-carbon future concerns all industrial activities and is creating both significant opportunities but also new challenges, especially for the refining and petroleum industries. Their future lies in their ability to adapt to the new era of low emissions.

It is clear that global demand for liquid hydrocarbons – as fuels, raw materials for petrochemical production, and for other uses – is not going to decrease in the near future. Therefore, the main issue is to reduce the environmental footprint of oil and petroleum refineries using new “green” technologies, so a significant reduction in environmental emissions can occur.

In this Master Thesis, an attempt is made to present the Good Environmental Practices applied by refineries in order to comply with European and Hellenic National legislation and how these practices can affect their environmental footprint. The industrial facilities of HELPE in Aspropyrgos are used as a case study. The company HELPE is one of the oldest and largest Greek industries which plays a leading role in energy developments in Greece, but also in the wider region of SE Europe.

In the case study of HELPE-BEA, time series (2017-2021) of air pollutant measurements were evaluated in order to prove that when best available techniques are applied to a refinery, they can reduce its environmental footprint.

Methodology followed:

- Distribution analysis:
 - Normality test of frequency distributions for each pollutant and year.
 - Data transformation (logarithmic/Box-Cox transformation) for normalization.
 - Visualization of transformed distributions and presentation of Q-Q plots.
- Statistical analysis:
 - Calculation of mean, median and standard deviation for each pollutant and year.
 - Comparison of measurements with legislation.
 - Presentation of percentiles (e.g. 90%) for particulate matter (PM₁₀) to identify and explain deviations (per year) from the normal distribution.
- Analysis:
 - Analysis of distribution dynamics over a five-year period.
 - Mathematical description of distributions (normal/Box-Cox) for future analysis/prediction.
 - Assessment of compliance with AEO terms (2019).

The aforementioned statistical analysis was performed using the statistical software SPSS and Excel.

Main Results:

- The implementation of Best Practices and Best Available Techniques led to a reduction in pollutants' concentrations (SO₂, NO_x, CO, PM₁₀).
- Generally, all air pollutants measured, were within the limits set by legislation.
- Analysis of the time series data reveals stability in refinery processes.
- The mathematical description of the normal (or not) distributions is a useful tool for future predictions.

In order to achieve this aim, the following was presented and analyzed:

- refinery structure and operation,
- environmental legislation that refineries are subjected to in Greece and Europe and how this can affect their operation and structure
- pollutants released from the refinery
- which are the Best Environmental Practices applied in a refinery and how they are related to Best Available Techniques
- refinery certifications
- how and why various technologies of the HELPE - BEA refinery have changed over the years
- what impact this change had on both production and the environment
- what the HELPE - BEA refinery is obliged to measure and where it is published

Keywords

Environmental management, Refinery, Hellenic Petroleum, Environmental Terms, Best Available Techniques, air pollutants

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η προσπάθεια ενεργειακής μετάβασης της Ευρώπης σε ένα μέλλον χαμηλού αποτυπώματος άνθρακα αφορά όλες τις δραστηριότητες της βιομηχανίας και δημιουργεί σίγουρα σημαντικές ευκαιρίες αλλά και νέες ισχυρές προσκλήσεις, ειδικά για τους κλάδους της διύλισης και των πετρελαιοειδών. Το μέλλον τους περνάει μέσα από την προσαρμογή τους στο νέο περιβάλλον και όχι μέσα από την αντικατάστασή τους.

Τα δεδομένα της αγοράς κάνουν σαφές το γεγονός πως η παγκόσμια ζήτηση για υγρούς υδρογονάνθρακες – ως καύσιμα, ως πρώτη ύλη για την παραγωγή πετροχημικών, αλλά και για άλλες χρήσεις, δεν πρόκειται να μειωθεί στο προσεχές μέλλον. Επομένως, το μεγάλο ζήτημα είναι η μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της διύλισης με τη βοήθεια των νέων τεχνολογιών, προκειμένου με βάση αυτή την αλλαγή, να προκύψει σημαντική μείωση των περιβαλλοντικών εκπομπών.

Στην παρούσα εργασία γίνεται προσπάθεια να εντοπιστούν και αναπτυχθούν οι καλές περιβαλλοντικές πρακτικές που εφαρμόζουν τα διυλιστήρια με σκοπό την συμμόρφωσή τους με την Ευρωπαϊκή και Ελληνική Εθνική νομοθεσία και πόσο αυτές επηρεάζουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα. Σαν μελέτη περίπτωσης χρησιμοποιήθηκαν οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις των ΕΛ.ΠΕ. στον Ασπρόπυργο. Η εταιρεία ΕΛ.ΠΕ. είναι μια από τις παλαιότερες και μεγαλύτερες ελληνικές εταιρίες με κυρίαρχη θέση στη βαριά βιομηχανία της χώρας που πρωταγωνιστεί στις ενεργειακές εξελίξεις στην Ελλάδα, αλλά και στην ευρύτερη περιοχή της ΝΑ Ευρώπης και οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις τους στον Ασπρόπυργο, οι μεγαλύτερες.

Για το μεγαλύτερο ελληνικό διυλιστήριο, ΕΛΠΕ-ΒΕΑ, χρησιμοποιήθηκε χρονοσειρά δεδομένων (2017-2021) για τους αέριους ρύπους προκειμένου να τεκμηριωθεί ότι οι βέλτιστες τεχνικές όταν εφαρμόζονται σε ένα διυλιστήριο μπορούν να μειώσουν το περιβαλλοντικό του αποτύπωμα.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν:

1. Ανάλυση κατανομών:

- Έλεγχος κανονικότητας κατανομών συχνοτήτων για κάθε ρύπο και έτος.
- Μετασχηματισμός δεδομένων (λογαριθμικός/Box-Cox) για κανονικοποίηση.
- Απεικόνιση μετασχηματισμένων κατανομών και Q-Q plots.

2. Στατιστική επεξεργασία:

- Υπολογισμός μέσης, διάμεσης και τυπικής απόκλισης για κάθε ρύπο και έτος.
- Σύγκριση μετρήσεων με νομοθετικά όρια.

- Εξέταση ποσοστημορίων (π.χ. 90%) για τα αιωρούμενα σωματίδια ώστε να διαπιστωθούν τα όρια του νόμου και να εξηγηθούν οι αποκλίσεις (ανά έτος).

3. Ανάλυση:

- Ανάλυση δυναμικής κατανομής σε βάθος πενταετίας.
- Μαθηματική περιγραφή κατανομών (κανονική/Box-Cox) για μελλοντική ανάλυση/πρόβλεψη.
- Αξιολόγηση συμμόρφωσης με όρους ΑΕΠΟ (2019).

Οι παραπάνω στατιστικές αναλύσεις έγιναν με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος SPSS καθώς και του Excel.

Κύρια Αποτελέσματα:

- Η εφαρμογή βέλτιστων τεχνικών οδήγησε σε μείωση ρύπων (SO₂, NO_x, CO, PM₁₀).
- Οι μετρήσεις για όλους τους ρύπους, με εξαίρεση μεμονωμένα περιστατικά, βρίσκονται εντός των νομοθετικών ορίων.
- Η χρονοσειρά δεδομένων αποκαλύπτει σταθερότητα στις διεργασίες του διυλιστηρίου.
- Η μαθηματική περιγραφή των κατανομών αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για μελλοντικές προβλέψεις.

Επιπλέον, για να αναπτυχθεί πλήρως το παραπάνω θέμα παρουσιάστηκαν τα εξής:

- δομή και λειτουργία διυλιστηρίου,
- περιβαλλοντικής νομοθεσίας που υπόκεινται τα διυλιστήρια στην Ελλάδα και στο εξωτερικό, πώς αυτή μπορεί να επηρεάσει τον τρόπο λειτουργίας και τη δομή του, πώς εφαρμόζεται και τι κυρώσεις υπάρχουν
- ρύποι που εκλύονται από το διυλιστήριο
- τι είναι και πώς εφαρμόζονται σε ένα διυλιστήριο οι Καλές Περιβαλλοντικές Πρακτικές (Best Environmental Practices) και πώς σχετίζονται με τις Βέλτιστες Τεχνικές (Best Available Techniques)
- πιστοποιήσεων του διυλιστηρίου
- πώς και γιατί άλλαξαν διάφορες τεχνολογίες του διυλιστηρίου ΕΛΠΕ – ΒΕΑ με την πάροδο των ετών
- τι αντίκτυπο είχε η αλλαγή τόσο στην παραγωγή, όσο και στο περιβάλλον
- τι υποχρεώνεται να μετρά το διυλιστήριο ΕΛΠΕ – ΒΕΑ και που δημοσιεύεται

Η υιοθέτηση βέλτιστων τεχνικών από το διυλιστήριο ΕΛΠΕ-ΒΕΑ έχει συμβάλει σημαντικά στη μείωση του περιβαλλοντικού του αποτυπώματος. Η πενταετής ανάλυση δεδομένων επιβεβαιώνει την αποτελεσματικότητα αυτών των μεθόδων, ενώ παράλληλα προσφέρει πολύτιμα στατιστικά στοιχεία και μαθηματικά μοντέλα για μελλοντική έρευνα και βελτιστοποίηση.

Λέξεις - Κλειδιά

Περιβαλλοντική Διαχείριση, Δωλιστήριο, Ελληνικά Πετρέλαια, Περιβαλλοντικοί Όροι, Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές, αέριοι ρύποι

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της παρούσας Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε μερικούς ανθρώπους, οι οποίοι με τον τρόπο τους συνέβαλαν στην πραγματοποίησή της.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τη σύζυγό μου Όλγα και τα παιδιά μου Άγγελο και Μαρίλια, για τη στήριξή τους και την τεράστια υπομονή τους, για τις ώρες εκείνες που δεν ήμουν κοντά τους, αλλά εκείνοι πάντα με ενθάρρυναν να συνεχίσω και να πετύχω το στόχο μου.

Την επιβλέπουσα Καθηγήτριά μου, Δρ Αιμιλία Κονδύλη για την πρόταση που μου έκανε να δουλέψω τον παρόν θέμα, την υποστήριξή της και την εξαιρετική συνεργασία μας.

Ευχαριστώ όλα τα μέλη της Επιτροπής Εξέτασης για τον χρόνο που αφιέρωσαν στο να μελετήσουν την Διπλωματική μου Εργασία και να μου υποδείξουν εύστοχες παρατηρήσεις.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον κύριο Καβαθά, Διευθυντή Υγιεινής, Ασφάλειας & Περιβάλλοντος BEA, την κυρία Καραμπούλη, Υποδιευθύντρια Τμήματος Περιβάλλοντος BEA και τον κύριο Μοτσάκο Γεώργιο, Χημικό Μηχανικό στο Τμήμα Περιβάλλοντος BEA για την άψογη συνεργασία τους, τις συμβουλές τους, αλλά και την άμεση ανταπόκρισή τους σε οτιδήποτε χρειάστηκε κατά την εκπόνηση της μεταπτυχιακής μου εργασίας.

Η συνεργασία με τον κ. Στεφανάκη (Χημικό Μηχανικό, Σύμβουλο Γενικού Διευθυντή Δωλιστηρίων) από την πλευρά της επαγγελματικής οπτικής γωνίας μετά τις παρατηρήσεις του ώστε

- αφενός να μην δίνεται κάποια απαγορευμένη πληροφορία στην δημοσιότητα όσο και
- στην ματιά στο data driven ψηφιακό κόσμο (με αυστηρές παρατηρήσεις όσον αφορά τα μαθηματικά)

μου έδωσε την ευκαιρία να έρθω σε επαφή με την πραγματική σημασία των αριθμών πάνω στην σύνθετη περιβαλλοντική αξιολόγηση και την γενικότερη δυσκολία της ψηφιακής εποχής. Ευχαριστώ.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ - ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

I would like to express my gratitude to the *Msc Oil and Gas Process Systems Engineering* sponsors HELLENIC PETROLEUM SA, Aspropyrgos Municipality and the University of West Attica for their funding and continuous support. The attendance and success of this Course would not be possible without their invaluable contribution.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

DECLARATION OF AUTHORSHIP	3
ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	4
ABSTRACT	5
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	10
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	12
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	15
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	17
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	19
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΔΙΥΛΙΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ	21
1.1 Διύλιση πετρελαίου.....	21
1.1.1 Εισαγωγή	21
1.1.2 Διεργασίες διύλισης πετρελαίου	22
1.1.3 Βοηθητικές εγκαταστάσεις διυλιστηρίου	30
1.1.4 Βασικά προϊόντα διύλισης πετρελαίου	41
1.2 Η Ελληνική Αγορά των Πετρελαιοειδών	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΟΜΙΛΟΥ ΕΛ.ΠΕ. - HELLENIQ ENERGY	44
2.1 Γενική παρουσίαση-δραστηριότητες.....	44
2.2 Ιστορική Αναδρομή του Ομίλου ΕΛ.ΠΕ.	45
2.3 Εταιρικός μετασχηματισμός του Ομίλου Ελληνικά Πετρέλαια σε HELLENiQ ENERGY	48
2.4 Τρέχουσα εταιρική Δομή Ομίλου (Θυγατρικές Εταιρείες - Κλάδος Δραστηριότητας).....	49
2.5 ΕΛ.ΠΕ. - Προϊόντα και Υπηρεσίες.....	52
2.6 Βιομηχανικές εγκαταστάσεις Νοτίου Ελλάδας (Ασπροπύργου και Ελευσίνας)	53
2.6.1 Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Ασπροπύργου	53
2.6.2 Έργο συντήρησης και περιβαλλοντικής αναβάθμισης Διυλιστηρίου Ασπροπύργου	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	60
3.1. Εκπομπές διυλιστηρίων	60
3.2 Γενικοί τρόποι πρόληψης περιβαλλοντικής ρύπανσης από τα διυλιστήρια.....	62
3.3 Κλιματική ουδετερότητα	63
3.3.1 Ο ρόλος της διύλισης σε μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία	63
3.3.2 Στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την κλιματική ουδετερότητα	64

3.3.3 Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα	64
3.3.4 Όραμα 2050	65
3.3.5 Το Διυλιστήριο του Μέλλοντος και η συνεισφορά του στην ενεργειακή μετάβαση.....	65
3.4 Προστασία του περιβάλλοντος από βιομηχανικές δραστηριότητες.....	66
3.5 Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ).....	70
3.5.1 Εφαρμογή των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τη προστασία του περιβάλλοντος.....	70
3.5.2 Εφαρμογή των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών στις εγκαταστάσεις διύλισης πετρελαίου.....	72
3.6 Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί REACH/CLP.....	74
3.7 Αέριες Εκπομπές και Απόβλητα.....	75
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΕΛ.ΠΕ. και ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	76
4.1 Γενική στρατηγική	76
4.2 Όραμα και στρατηγική ενεργειακής μετάβασης.....	76
4.3 Περιβαλλοντικοί στόχοι του Ομίλου ΕΛ.ΠΕ.	76
4.4 Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης & σύστημα ολιστικής ασφάλειας - ΕΛ.ΠΕ.	77
4.5 Πιστοποιήσεις Εγκαταστάσεων ΕΛΠΕ-ΒΕΑ	80
4.6 Περιβαλλοντική Συμμόρφωση ΕΛ.ΠΕ.	81
4.6.1 Εφαρμογή Ευρωπαϊκών Κανονισμών REACH/CLP στα ΕΛΠΕ	82
4.6.2 Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές και ΕΛ.ΠΕ.	83
4.6.3 Αέριες Εκπομπές και Απόβλητα	83
4.7 Υπαγωγή των βιομηχανικών εγκαταστάσεων Ασπροπύργου των ΕΛΠΕ σε Κοινοτικές Οδηγίες	84
4.7.1 Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) για τη μονάδα των Ελληνικών Πετρελαίων στον Ασπρόπυργο και Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές .	85
4.7.2 Μέτρα που έχουν λάβει τα ΕΛ.ΠΕ για τη μείωση των αερίων εκπομπών .	86
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΠΙΔΟΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ - ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	91
5.1 Στατιστική ανάλυση δεδομένων - Θεωρητικό υπόβαθρο.....	94
5.2 Αποτελέσματα χρήσης ΒΔΤ στις αέριες εκπομπές των βιομηχανικών εγκαταστάσεων Ασπροπύργου του διυλιστηρίου των ΕΛ.ΠΕ.	107
5.2.1 Όρια εκπομπών από τις εγκαταστάσεις, λειτουργία υπό κανονικές συνθήκες	109
5.2.2 Ποιότητα ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής	115
5.3 Συμπεράσματα για τις επιδόσεις των ΕΛ.ΠΕ. - Β.Ε.Α. ως προς τις αέριες εκπομπές τα έτη 2017-2021	150
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΕΠΟΜΕΝΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ ΟΜΙΛΟΥ ΕΛΠΕ.....	153

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 155

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Τυπικό διάγραμμα ροής διυλιστηρίου (www.doe.gov.my)	29
Σχήμα 2: Σχηματική αναπαράσταση ατμοσφαιρικής απόσταξης (Khalilipour langerudi et al, 2016)	33
Σχήμα 3: Σχηματική αναπαράσταση απόσταξης υπό κενό υπολείμματος ατμοσφαιρικής απόσταξης (Elayane et al, 2017)	36
Σχήμα 4: Σχηματική αναπαράσταση μονάδας διαχωρισμού ελαφρών κλασμάτων (https://docplayer.gr/3384101-Kefalaio-8-theruikes-iergasies.html)	39
Σχήμα 5: Box-plot των μέσων μηνιαίων τιμών αιωρούμενων σωματιδίων (PM ₁₀) που μετρώνται στην καπνοδόχο του αναγεννητή του FCC για τα έτη 2017-2022.....	112
Σχήμα 6: Box-plot των μέσων μηνιαίων τιμών αιωρούμενων σωματιδίων (PM ₁₀) που μετρώνται στην καπνοδόχο του αναγεννητή του FCC για τα έτη 2017-2022. Οι τιμές του έτους 2022 έχουν χωριστεί σε δύο εξάμηνα (Α και Β)	114
Σχήμα 7: Ιστογράμματα συχνοτήτων για τις τιμές NO ₂ για τα διάφορα έτη (raw data).	119
Σχήμα 8: Ιστογράμματα συχνοτήτων για τις τιμές NO ₂ για τα διάφορα έτη μετά από λογαριθμικό μετασχηματισμό (αριστερή στήλη) και μετασχηματισμό box-cox (δεξιά στήλη).	121
Σχήμα 9: Διακύμανση μέσης τιμής, διάμεσης τιμής και απεικόνιση νομοθετικού ορίου για τα έτη 2017-2021 των τιμών NO ₂	124
Σχήμα 10: Box-plot των μέσων ημερήσιων τιμών NO ₂ για τα έτη 2017-2021	124
Σχήμα 11: Ιστογράμματα συχνοτήτων για τις τιμές SO ₂ για τα διάφορα έτη (raw data).	126
Σχήμα 12: Ιστογράμματα συχνοτήτων για τις τιμές SO ₂ για τα διάφορα έτη μετά από λογαριθμικό μετασχηματισμό (αριστερή στήλη) και μετασχηματισμό box-cox (δεξιά στήλη).	128
Σχήμα 13: Διακύμανση μέσης τιμής, διάμεσης τιμής και απεικόνιση νομοθετικού ορίου για τα έτη 2017-2021 των τιμών SO ₂	131
Σχήμα 14: Box-plot των μέσων ημερήσιων τιμών SO ₂ για τα έτη 2017-2021.....	131
Σχήμα 15: Box-plot των μέσων ημερήσιων τιμών αιωρούμενων σωματιδίων (PM ₁₀) για τα έτη 2017-2021	133
Σχήμα 16: Ιστογράμματα συχνοτήτων για τις τιμές αιωρούμενων σωματιδίων (PM ₁₀) για τα διάφορα έτη (raw data).....	134
Σχήμα 17: Χρονική εξέλιξη του λ (παραμέτρου μετασχηματισμού box-cox)	135
Σχήμα 18: Ιστογράμματα συχνοτήτων για τις κατανομές αιωρούμενων σωματιδίων (PM ₁₀) για τα διάφορα έτη μετά από λογαριθμικό μετασχηματισμό (αριστερή στήλη) και μετασχηματισμό box-cox (δεξιά στήλη).	137
Σχήμα 19: Ιστογράμματα συχνοτήτων για τις κατανομές αιωρούμενων σωματιδίων (PM ₁₀) για τα διάφορα έτη μετά από ύψωση σε δύναμη (^0.2).....	138
Σχήμα 20: Q-Q plots για τις κατανομές αιωρούμενων σωματιδίων (PM ₁₀) για τα διάφορα έτη για τα μη μετασχηματισμένα δεδομένα (αριστερά γραφήματα) και εκείνα που έχουν υποστεί μετασχηματισμό box-cox (δεξιά γραφήματα).....	140
Σχήμα 21: Q-Q plots για τις κατανομές αιωρούμενων σωματιδίων (PM ₁₀) για τα διάφορα έτη για τα μετασχηματισμένα δεδομένα (ύψωση σε δύναμη).....	141

Σχήμα 22: Απεικόνιση της μέσης τιμής και της διάμεσης τιμής κάθε έτους για τα μη κανονικοποιημένα δεδομένα των αιωρούμενων σωματιδίων, καθώς και το νομοθετικό όριο της μέσης ετήσιας τιμής ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	143
Σχήμα 23: Απεικόνιση της μέσης τιμής κάθε έτους για τα μη κανονικοποιημένα, και τα κανονικοποιημένα (με λογαριθμικό και box-cox μετασχηματισμό) δεδομένα των αιωρούμενων σωματιδίων.....	143
Σχήμα 24: Απεικόνιση της τυπικής απόκλισης κάθε έτους για τα μη κανονικοποιημένα, και τα κανονικοποιημένα (με λογαριθμικό και box-cox μετασχηματισμό) δεδομένα των αιωρούμενων σωματιδίων	144

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Διεργασίες που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία διύλισης πετρελαίου	24
Πίνακας 2: Μονάδες διυλιστηρίου	27
Πίνακας 3: Ιδιότητες βασικών προϊόντων διύλισης πετρελαίου (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., 2008)	42
Πίνακας 4: Εταιρείες που αποτελούν τον Όμιλο Ελληνικά Πετρέλαια/ HELLENiQ ENERGY	49
Πίνακας 5: Κύριες Μονάδες Διεργασιών βιομηχανικών εγκαταστάσεων ΕΛΠΕ Ασπροπύργου (ΑΕΠΟ ΒΕΑ, 2019, σελίδες 11-12).....	56
Πίνακας 6: Βοηθητικές Μονάδες/Εγκαταστάσεις (ΑΕΠΟ ΒΕΑ, 2019, σελίδες 12-13)	57
Πίνακας 7: Ενδεικτικοί πίνακες οριακών τιμών ατμοσφαιρικών ρύπων για διάφορες χώρες (από Smoot S.L.D and Baxter L.L., 2003 & Australian State of the Environment , 2011)	67
Πίνακας 8: Διαδικασίες και δραστηριότητες της διύλισης πετρελαίου και αερίου που αφορά η Απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2014/738/ΕΕ για τον καθορισμό των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ)	73
Πίνακας 9: Πιστοποιήσεις των εγκαταστάσεων των ΕΛΠΕ-ΒΕΑ, σύμφωνα με διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα	80
Πίνακας 10: Είδος δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία και ισότοποι από τους οποίους ανακτήθηκαν	91
Πίνακας 11: Μέση μηνιαία και ετήσια τιμή bubble NO_x και SO_2 ΒΕΑ (mg/Nm^3) για το 2021 και νομοθετικό όριο	110
Πίνακας 12: Μέση μηνιαία και ετήσια τιμή CO από την καπνοδόχο της μονάδας U- 4100 ΒΕΑ (mg/Nm^3) για το 2021 και νομοθετικό όριο	111
Πίνακας 13: Πλήθος μετρήσεων, διάμεση τιμή και μέση τιμή για τα έτη 2017-2021 των μέσων μηνιαίων τιμών αιωρούμενων σωματιδίων (PM_{10}) που μετρώνται στην καπνοδόχο του αναγεννητή του FCC	112
Πίνακας 14: Μέση μηνιαία και ετήσια τιμή αιωρούμενων σωματιδίων από την καπνοδόχο της μονάδας U-4100 ΒΕΑ (mg/Nm^3) για το 2022 και νομοθετικό όριο. 113	
Πίνακας 15: Παράμετροι που μετρούνται σε ωριαία και ημερήσια βάση στον κεντρικό Σ.Ε.Π. των ΕΛ.ΠΕ.-Β.Ε.Α.....	116
Πίνακας 16: Τιμές λ και γ για τις τιμές NO_2 για κάθε έτος.....	120
Πίνακας 17: Πλήθος μετρήσεων (n), μέσες τιμές (mean), διάμεσες τιμές (median), απολογαριθμισμένες (unlogged) τιμές, «απομετασχηματισμένες» (un- λ -transformed) τιμές NO_2 για κάθε έτος	123
Πίνακας 18: Τιμές λ και γ για τις τιμές SO_2 για κάθε έτος.....	127
Πίνακας 19: Πλήθος μετρήσεων (n), μέσες τιμές (mean), διάμεσες τιμές (median), απολογαριθμισμένες (unlogged) τιμές, «απομετασχηματισμένες» (un- λ -transformed) τιμές SO_2 για κάθε έτος.....	130
Πίνακας 20: Τιμές λ και γ για τις τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων (PM_{10}) για κάθε έτος.....	135
Πίνακας 21: Πλήθος μετρήσεων, μέσες τιμές (mean), διάμεσες τιμές (median), απολογαριθμισμένες (unlogged) τιμές, «απομετασχηματισμένες» (un- λ -transformed) τιμές αιωρούμενων σωματιδίων (PM_{10}) για κάθε έτος.....	142

Πίνακας 22: Μέση τιμή, τυπική απόκλιση και {μέση τιμή + (2*τυπική απόκλιση)} για τις τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων (PM ₁₀) για κάθε έτος στα δεδομένα χωρίς μετασχηματισμό, στα μετασχηματισμένα (λ-transformed και log ₁₀ PM ₁₀) και στα απολογαριθμισμένα και «απομετασχηματισμένα».....	144
Πίνακας 23: Εκατοστημόρια (percentiles) για τις τιμές αιωρούμενων σωματιδίων κάθε έτους (raw data, μη κανονικοποιημένα).....	146
Πίνακας 24: Τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων (PM ₁₀) κάτω ή πάνω από το όριο 50 μg/m ³ κάθε έτος	147
Πίνακας 25: Μέση μηνιαία τιμή, Ανώτερη μέση τιμή οκταώρου, ανώτερη ωριαία τιμή του μονοξειδίου του άνθρακα για το έτος 2021 από μετρήσεις του Κεντρικού Σ.Ε.Π. των ΕΛ.ΠΕ.-Β.Ε.Α.....	149

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Σχηματικά ο Όμιλος των ΕΛΠΕ/ HELLENiQ ENERGY.....	51
Εικόνα 2: Τα 21 Συστήματα Ολιστικής Ασφάλειας των ΕΛ.ΠΕ.	79
Εικόνα 3: Θετικά και αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια δημιουργούν ηλεκτρικό πεδίο ωθώντας τα φορτισμένα σωματίδια στα θετικά ηλεκτρόδια	89
Εικόνα 4: Θέσεις βιομηχανιών σε σχέση με τα ΕΛ.ΠΕ. – Β.Ε.Α.	148
Εικόνα 5: Σκαρίφημα του διυλιστηρίου ΕΛ.ΠΕ.- Β.Ε.Α. όπου αναγράφονται η θέση του Κεντρικού Σ.Ε.Π., των μονάδων αποθείωσης, του FCC και της παλαιάς εθνικής οδού (πάνω αριστερά φαίνεται η πυξίδα για τον προσανατολισμό).....	148

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΑΕΠΟ: Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων

ΑΚΖ: Ανάλυση Κύκλου Ζωής

ΑΠΕ: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

BAT: Best Available Techniques

ΒΕΑ: Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Ασπροπύργου της ΕΛΠΕ

ΒΕΕ: Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Ελευσίνας της ΕΛΠΕ

ΒΕΜ: Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Μεγάρων της ΕΛΠΕ

ΒΔΤ: Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές

ΔΥΑΠ&ΒΑΟ: Διεύθυνση Υγείας, Ασφάλειας, Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης Ομίλου

ΕΑΛ : Επιτροπή Ασφαλούς Λειτουργίας

ΕΑΣ : Επιτροπή Ασφαλούς Σχεδιασμού

ΕΟΔΑ: Επιτροπή Ολιστικής Διαχείρισης Ασφάλειας

ΚΥΑ: Κοινή Υπουργική Απόφαση

ΟΔΑ: Ολιστική Διαχείριση Ασφάλειας

ΣΟΑ: Σύστημα Ολιστικής Ασφάλειας

Σ.Π.Δ.: Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

ΥΑΠΠ: Υγεία Ασφάλεια Περιβάλλον Ποιότητα

CLP: Classification, Labelling, Packaging

EIPPCB: European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau

EMAS: Eco-Management and Audit Scheme

ESP: Electrostatic Precipitator

FCC: Fluid Catalytic Cracking

IPPC: Integrated Pollution Prevention and Control

JRC: Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies

REACH: Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

TSAP: Thematic Strategy on Air Pollution

VOCs: Volatile Organic Compounds

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΔΙΥΛΙΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ

1.1 Διύλιση πετρελαίου

1.1.1 Εισαγωγή

Το αργό πετρέλαιο (Crude Oil) είναι ένα πολυσύνθετο μίγμα πάρα πολλών ουσιών – συνήθως υδρογονανθρακικού τύπου - που καλύπτουν μία πολύ μεγάλη περιοχή χημικών ενώσεων, από τον ελαφρύτερο παραφινικό υδρογονάνθρακα με ένα άτομο άνθρακα το μεθάνιο, μέχρι τις πολύπλοκες ασφαλτικές ενώσεις. Ως εκ τούτου δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν άμεσα για βιομηχανικές και εμπορικές εφαρμογές, αφού πρέπει πρώτα να επεξεργαστούν στο διυλιστήριο με τις κατάλληλες διεργασίες, για να παράγουν μία σειρά προϊόντων συγκεκριμένων ποιοτικών προδιαγραφών. Αυτά τα προϊόντα χρησιμοποιούνται ως καύσιμα κίνησης (βενζίνες, κηροζίνη, ντίζελ), για λόγους θέρμανσης (ντίζελ, LPG), για την πετροχημική βιομηχανία, καθώς επίσης και σαν ειδικά προϊόντα (διαλύτες, κοκ κ.α) (ΕΛΠΕ, 2012).

Οι υδρογονάνθρακες είναι κυρίως παραφινικού τύπου που συγκεντρώνονται συνήθως στους χαμηλού σημείου βρασμού υδρογονάνθρακες, ναφθενικού και αρωματικού τύπου στους μέσου σημείου βρασμού και ασφαλτικού τύπου στους υψηλού σημείου βρασμού υδρογονάνθρακες. Στο αργό πετρέλαιο υπάρχουν επίσης μικρές συγκεντρώσεις και άλλων ενώσεων όπως, θειούχων, αζωτούχων, οξυγονούχων και ενώσεις μετάλλου. Τα περισσότερα από αυτά τα συστατικά είναι ανεπιθύμητα είτε γιατί δημιουργούν προβλήματα στην επεξεργασία του αργού, είτε γιατί υποβαθμίζουν την ποιότητα των προϊόντων και για αυτό πρέπει με κατάλληλες κατεργασίες να αφαιρεθούν (ΕΛΠΕ, 2012).

Με τον όρο «διύλιση του πετρελαίου» χαρακτηρίζεται το σύνολο των φυσικών και χημικών διεργασιών με τις οποίες επιτυγχάνεται ο διαχωρισμός του αργού πετρελαίου σε επιμέρους κλάσματα διαφορετικού μοριακού βάρους, η μετατροπή τους για παραγωγή κατάλληλων προϊόντων ανάλογα με τις ανάγκες του καταναλωτή και ο εξευγενισμός τους για την απομάκρυνση ανεπιθύμητων ακαθαρσιών. Ο βασικός σκοπός ενός διυλιστηρίου είναι να διαχωρίσει το αργό πετρέλαιο σε κλάσματα, λαμβάνοντας ενδιάμεσα ακατέργαστα προϊόντα τα οποία στη συνέχεια θα τα επεξεργαστεί περαιτέρω και κάνοντας τις κατάλληλες αναμίξεις θα παράξει τα τελικά προϊόντα που θα έχουν τις επιθυμητές ιδιότητες. Η διύλιση είναι μια συνεχής διαδικασία κατά την οποία ο πρωτογενής διαχωρισμός ακολουθείται από διάφορες διεργασίες μετατροπής (Alfke G., et al, 1999).

Οι διεργασίες διαχωρισμού είναι είτε φυσικές, κατά τις οποίες δεν πραγματοποιούνται χημικές αντιδράσεις και τα μόρια των υδρογονανθράκων και των άλλων ενώσεων, που περιέχονται στα κλάσματα του αργού πετρελαίου παραμένουν αναλλοίωτα, είτε χημικές, κατά τις οποίες πραγματοποιούνται διεργασίες διάσπασης, αναμόρφωσης (reforming) και πυρόλυσης (cracking) με στόχο την παραγωγή τελικών προϊόντων με νέες, βελτιωμένες ιδιότητες (Alfke G., et al, 1999).

Στις διεργασίες πυρόλυσης (θερμική, καταλυτική, υδρογονοπυρόλυση) παρατηρείται αποικοδόμηση μορίων, ενώ στις διεργασίες ισομερισμού, πολυμερισμού και αλκυλίωσης παρατηρείται αναδόμησή τους. Στη συνέχεια ακολουθεί περαιτέρω επεξεργασία των προϊόντων (επεξεργασία με υδρογόνο – hydrocracking), γλύκανση (sweetening), εκχύλιση (extraction) με σκοπό την απομάκρυνση ανεπιθύμητων ουσιών (π.χ. θείο) και τη βελτίωση της ποιότητας των τελικών προϊόντων. Στις ολοκληρωμένες μονάδες διύλισης πετρελαίου, εκτός από μονάδες απόσταξης και χημικής μετατροπής, υπάρχουν και μονάδες ανάμιξης (blending) και μονάδες δημιουργίας πετροχημικών (Bierkens J., and Geerts L., 2014).

1.1.2 Διεργασίες διύλισης πετρελαίου

Οι διεργασίες διύλισης πετρελαίου χωρίζονται σε πέντε βασικές κατηγορίες (Grist M., 2016):

1. Διεργασίες διαχωρισμού (αφαλάτωση, απόσταξη)

Οι διεργασίες διαχωρισμού είναι φυσικές διεργασίες (απορρόφηση, εκχύλιση, προσρόφηση, διήθηση, κρυστάλλωση κλπ) χωρίς χημικές αντιδράσεις, με αποτέλεσμα να μην αλλοιώνεται ο χαρακτήρας και οι ιδιότητες των μορίων των υδρογονανθράκων και άλλων ενώσεων που περιέχονται στα κλάσματα του αργού πετρελαίου. Εδώ γίνεται διαχωρισμός του αργού πετρελαίου σε κλάσματα σε πύργους ατμοσφαιρικής ή υπό κενό απόσταξης. Ο διαχωρισμός βασίζεται στη διαφορετική θερμοκρασία ζέσεως των διαφόρων υδρογονανθράκων.

Οι βιομηχανικές λειτουργίες στις διεργασίες διαχωρισμού σχετίζονται με τα συστήματα απόσταξης. Ένα σύστημα απόσταξης περιλαμβάνει:

- Θερμοεναλλάκτες
- Κλιβάνους
- Στήλες κλασματικής απόσταξης
- Συμπυκνωτές
- Ψύκτες
- Διάφορες βοηθητικές συσκευές

Υπάρχουν επίσης δεξαμενές προσωρινής αποθήκευσης των προϊόντων και δεξαμενές κατεργασίας που χρησιμοποιούνται για βελτίωση του χρώματος και την απομάκρυνση ανεπιθύμητων συστατικών, όπως του θείου.

2. Διεργασίες χημικής μετατροπής

- Αποικοδόμηση μορίου (η διάσπαση μεγάλων μορίων υδρογονανθράκων σε μικρότερα μόρια με θερμική ή καταλυτική δράση)
 - ✓ Θερμική πυρόλυση
 - ✓ Καταλυτική πυρόλυση
 - ✓ Υδρογονοπυρόλυση

- Αναμόρφωση μορίου (η μετατροπή νάφθας σε προϊόντα υψηλότερου αριθμού οκτανίων – παρόμοια με την πυρόλυση αλλά χρησιμοποιώντας πιο πτητική πρώτη ύλη). Κορεσμένοι αλειφατικοί υδρογονάνθρακες μετατρέπονται σε αρωματικές ενώσεις.
 - ✓ Θερμική αναμόρφωση
 - ✓ Καταλυτική αναμόρφωση
- Αναδόμηση μορίου
 - ✓ Ισομερισμός
 - ✓ Αλκυλίωση
 - ✓ πολυμερισμός

Στις διεργασίες αυτές λαμβάνουν χώρα χημικές αντιδράσεις με αποτέλεσμα αλλαγές στο μέγεθος αλλά και στη δομή των μορίων των υδρογονανθράκων, με σκοπό την παραγωγή προϊόντων με νέες βελτιωμένες ιδιότητες.

3. Διεργασίες επεξεργασίας

- Επεξεργασία με οξέα ή αλκάλια
- Επεξεργασία με απορροφητικές γαίες
- Οξειδωτικές επεξεργασίες
- Επεξεργασίες με διαλύτες

Σκοπός των διεργασιών αυτών είναι να προετοιμαστούν οι ενώσεις των υδρογονανθράκων για περαιτέρω διεργασίες και για την επεξεργασία των τελικών προϊόντων. Οι επεξεργασίες αυτές μπορεί να είναι φυσικές (όπως διάλυση, καταβύθιση, απορρόφηση) ή χημικές.

4. Διεργασίες σχηματισμού και ανάμιξης

Στις διεργασίες αυτές γίνεται ανάμιξη και συνδυασμός κλασμάτων και πρόσθετων ουσιών με σκοπό τα επιθυμητά τελικά προϊόντα να αποκτήσουν κάποια ειδικά χαρακτηριστικά (διάφορες ποιότητες βενζινών, λιπαντικών, προσθήκη αντιαφριστικών, βελτιωτικών κλπ).

5. Άλλες διεργασίες

- Ανάκτηση ελαφρών κλασμάτων
- Αφαίρεση όξινου νερού (υψηλής περιεκτικότητας σε θείο)
- Επεξεργασία υγρών και στερεών αποβλήτων
- Επεξεργασία νερού και αντίστοιχο σύστημα ψύξης
- Αποθήκευση και μεταφορά πρώτων υλών και προϊόντων
- Παραγωγή υδρογόνου
- Επεξεργασία οξέων και ελαφρών αέριων υδρογονανθράκων που εκλύονται από τις διάφορες διεργασίες (tail gas)
- Ανάκτηση θείου

Στον παρακάτω Πίνακα συνοψίζονται οι διάφορες διεργασίες που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία διύλισης πετρελαίου.

Πίνακας 1: Διεργασίες που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία διύλισης πετρελαίου

Διεργασία	Ενέργεια	Μέθοδος	Σκοπός	Πρώτη ύλη	Προϊόν
Διεργασίες απόσταξης					
Ατμοσφαιρική απόσταξη	Διαχωρισμός	Θερμική	Διαχωρισμός κλασμάτων	Αφραλατωμένο αργό πετρέλαιο	Αέρια, αεριέλαια, ελαφρά κλάσματα, βαρέα κλάσματα (υπόλειμμα)
Απόσταξη υπό κενό	Διαχωρισμός	Θερμική	Διαχωρισμός χωρίς πυρόλυση	Υπόλειμμα ατμοσφαιρικής απόσταξης	Αεριέλαια, βασικά έλαια, βαρέα κλάσματα (υπόλειμμα)
Διεργασίες χημικής μετατροπής - Αποσύνθεση μορίου					
Καταλυτική πυρόλυση	Αναμόρφωση	Καταλυτική	Αναβάθμιση βενζίνης	Αεριέλαια, ελαφρά κλάσματα, άνθρακας	Βενζίνη, πρώτη ύλη πετροχημικών
Εξανθράκωση	Πολυμερισμός	Θερμική	Μετατροπή βαρέων κλασμάτων (υπολειμμάτων) απόσταξης υπό κενό	Αεριέλαια, άνθρακας, ελαφρά κλάσματα	Βενζίνη, πρώτη ύλη πετροχημικών
Υδρογονοπυρόλυση	Υδρογόνωση	Καταλυτικά	Μετατροπή σε ελαφρότερους υδρογονάνθρακες	Αεριέλαια, προϊόν πυρόλυσεως, βαρέα κλάσματα (υπόλειμμα)	Ελαφρύτερα, καλύτερης ποιότητας προϊόντα
Αναμόρφωση με ατμό	Αποσύνθεση	Θερμική / καταλυτική	Παραγωγή υδρογόνου	Αποθειωμένο αέριο, Οξυγόνο, ατμός	Υδρογόνο, μονοξείδιο άνθρακα, διοξείδιο άνθρακα

Διεργασία	Ενέργεια	Μέθοδος	Σκοπός	Πρώτη ύλη	Προϊόν
Πυρόλυση με ατμό	Αποσύνθεση	Θερμική	Διάσπαση μεγάλων μορίων	Ελαφρά και βαρέα κλάσματα ατμοσφαιρικής απόσταξης	Πυρολυμένη νάφθα, άνθρακας, βαρέα κλάσματα (υπόλειμμα)
Ιξωδόλυση	Αποικοδόμηση	Θερμική	Μείωση ιξώδους	Βαρέα κλάσματα (υπόλειμμα) ατμοσφαιρικής απόσταξης	Ελαφρά κλάσματα, πίσσα
Διαδικασίες χημικής μετατροπής - Αναμόρφωση μορίου					
Αλκυλίωση	Συνδυασμός	Καταλυτικά	Ένωση ολεφινών και παραφινών	Ισοβουτάνιο από τις διεργασίες της ατμοσφαιρικής απόσταξης, ολεφίνες	Ισοοκτάνιο
Διαδικασία δημιουργίας γράσων	Συνδυασμός	Θερμική	Σαπωνοποίηση βασικών λαδιών	Βασικά λάσια, λιπαρά οξέα	Γράσο
Πολυμερισμός	Πολυμερισμός	Καταλυτικά	Ένωση δύο ή περισσότερων ολεφινών	Ολεφίνες	Νάφθα υψηλού αριθμού οκτανίων, πρώτη ύλη πετροχημικών
Διεργασίες χημικής μετατροπής - Αναδόμηση μορίου					
Καταλυτική αναμόρφωση	Μετατροπή / Αφυδρογόνωση	Καταλυτικά	Αναβάθμιση νάφθας χαμηλού αριθμού οκτανίων	Υδρογονοπυρολυμένη νάφθα	Προϊόν αναμόρφωσης υψηλών οκτανίων, αρωματικά
Ισομερίωση	Αναδιάταξη	Καταλυτικά	Μετατροπή ευθειών αλυσίδων σε διακλαδισμένες	Βουτάνιο, πεντάνιο, εξάνιο	Ισοβουτάνιο / πεντάνιο / εξάνιο

Διεργασία	Ενέργεια	Μέθοδος	Σκοπός	Πρώτη ύλη	Προϊόν
Διεργασίες επεξεργασίας					
Επεξεργασία αμινών	Επεξεργασία	Απορρόφηση	Απομάκρυνση όξινων προσμίξεων	Αέρια, υδρογονάνθρακες με διοξείδιο του άνθρακα και υδρόθειο	Μη όξινα αέρια και υγρούς υδρογονάνθρακες
Αφαλάτωση	Αφυδρογόνωση	Απορρόφηση	Απομάκρυνση προσμίξεων	Αργό πετρέλαιο	Αφαλατωμένο αργό πετρέλαιο
Ξήρανση (αφαίρεση νερού) και γλύκανση	Επεξεργασία	Απορρόφηση / θερμικά	Απομάκρυνση υγρασίας και ενώσεων θείου	Υγροί υδρογονάνθρακες, Υγρά πετρελαϊκά αέρια (LPG), πρώτη ύλη αλκυλίωσης	Γλυκείς και ξηροί υδρογονάνθρακες
Απόσπαση φουρφουράλης	Απόσπαση διαλυτών	Απορρόφηση	Αναβάθμιση ενδιάμεσων κλασμάτων και βασικών λαδιών	Παραπροϊόντα λαδιών και πρώτη ύλη βασικών λαδιών	Υψηλής ποιότητας diesel και βασικά λάδια
Υδρογονοπυρόλυση	Επεξεργασία	Καταλυτικά	Απομάκρυνση θείου, προσμίξεων	Βαρέα κλάσματα (υπόλειμμα) με υψηλή περιεκτικότητα σε θείο, αερίαια	Αποθειωμένες ολεφίνες
Επεξεργασία με υδρογόνο	Υδρογόνωση	Καταλυτικά	Απομάκρυνση ακαθαρσιών, κορεσμός υδρογονανθράκων	Βαρέα κλάσματα (υπόλειμμα), υδρογονάνθρακες προϊόντα πυρόλυσης	Πρώτη ύλη διεργασίας πυρόλυσης, ελαφρά κλάσματα, βασικά λάδια
Απόσπαση φαινολών	Απόσπαση διαλυτών	Απορρόφηση	Βελτίωση χρώματος	Βασικά λάδια	Υψηλής ποιότητας βασικά λάδια

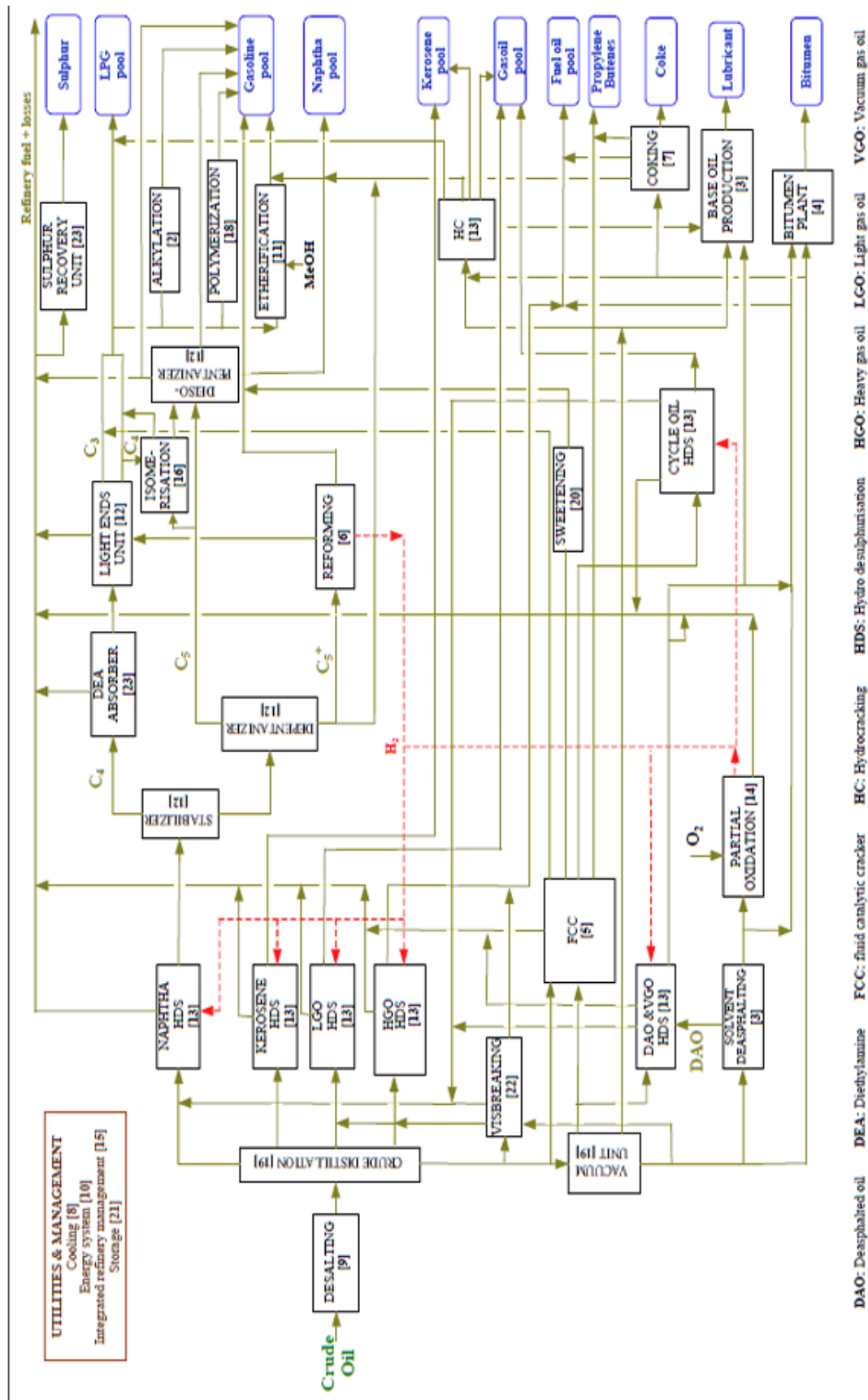
Διεργασία	Ενέργεια	Μέθοδος	Σκοπός	Πρώτη ύλη	Προϊόν
Απασφάλτωση με διαλύτη	Επεξεργασία	Απορρόφηση	Απομάκρυνση ασφάλτου	Βαρέα κλάσματα από διεργασία απόσταξης υπό κενό, προπάνιο	Βαρέα βασικά λάδια, άσφαλτος
Αποπαραφίνωση με διαλύτη	Επεξεργασία	Ψύξη / Φιλτράρισμα	Αποπαραφίνωση πρώτων υλών λιπαντικών	Βασικά λάδια από διεργασία απόσταξης υπό κενό	Αποκηρωμένα βασικά λάδια
Απόσπαση διαλύτη	Απόσπαση διαλύτη	Απορρόφηση, καταβύθιση	Διαχωρισμός ακόρεστων προϊόντων	Αερίελαια, προϊόντα καταλυτικής αναμόρφωσης, ελαφρά κλάσματα	Βενζίνη υψηλού αριθμού οκτανίων
Γλύκανση	Επεξεργασία	Καταλυτικά	Απομάκρυνση υδρόθειου, μετατροπή μερκαπτανών	Ακατέργαστα ελαφρά κλάσματα / βενζίνης	Υψηλής ποιότητας ελαφρά κλάσματα / βενζίνης

Ανάλογα με τις διεργασίες που εκτελούνται, ένα διυλιστήριο χωρίζεται επιμέρους μονάδες/τμήματα. Σε ένα τυπικό σύγχρονο διυλιστήριο συνήθως περιλαμβάνονται οι παρακάτω μονάδες:

Πίνακας 2: Μονάδες διυλιστηρίου

A/A	Εγκαταστάσεις Διυλιστηρίου
1	Μονάδα αφαλάτωσης αργού
2	Μονάδα ατμοσφαιρικής απόσταξης
3	Μονάδα απόσταξης κενού
4	Μονάδα ιξωδόλυσης
5	Μονάδα καταλυτικής πυρόλυσης
6	Μονάδα καταλυτικής αναμόρφωσης
7	Μονάδα υδρογονοεπεξεργασίας
8	Μονάδα αλκυλίωσης
9	Μονάδα ισομερίωσης
10	Μονάδα ανάκτησης θείου
11	Μονάδα εξανθράκωσης
12	Μονάδα λιπαντικών
13	Μονάδα λειτουργικών παροχών (ατμός, ενέργεια κλπ)
14	Μονάδα επεξεργασίας νερού
15	Μονάδα συντήρησης
16	Χημικά εργαστήρια

17	Γραφεία
18	Μονάδα φόρτωσης οχημάτων
19	Μονάδες αποθήκευσης



Σχήμα 1: Τυπικό διάγραμμα ροής διυλιστηρίου (www.doe.gov.my)

1.1.3 Βοηθητικές εγκαταστάσεις διυλιστηρίου

Οι βοηθητικές εγκαταστάσεις σε ένα διυλιστήριο είναι πολύ σημαντικές καθώς είναι αυτές που παρέχουν θερμότητα και ψύξη στις μονάδες παραγωγής, ελέγχουν τα επίπεδα των πιέσεων και των θερμοκρασιών, συλλέγουν και επεξεργάζονται τα απόβλητα, ελέγχουν την εκπομπή ρύπων προς το περιβάλλον, παρέχουν ενέργεια, ατμό και πεπιεσμένο αέρα (Grist M., 2016).

Τέτοιες είναι:

- Σύστημα διαχείρισης καθαρού νερού/ αποβλήτων
- Πύργοι ψύξης
- Παραγωγή ατμού
- Καύσιμα
- Σύστημα παραγωγής/ διανομής ατμού
- Καυστήρες, εναλλάκτες, ψύκτες
- Συστήματα εκτόνωσης πίεσης
- Πυρσοί καύσης
- Παραγωγή πεπιεσμένου αέρα
- Αεριοστροβίλοι/ ατμοστροβίλοι
- Αντλίες και συστήματα σωληνώσεων
- Δεξαμενές αποθήκευσης

Παρακάτω παρουσιάζονται πιο αναλυτικά οι κυριότερες διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε ένα διυλιστήριο.

Αφαλάτωση Αργού Πετρελαίου

Η αφαλάτωση αποτελεί μία πάρα πολύ σημαντική διεργασία που έχει στόχο την προστασία του εξοπλισμού από την διάβρωση που σχηματίζουν τα άλατα που περιέχονται στις μικρές ποσότητες του θαλασσινού νερού στο αργό και εάν δεν απομακρυνθούν δημιουργούν αποθέσεις στους εναλλάκτες κυρίως. Αν και το αργό πετρέλαιο που παραδίδεται από τα πεδία παραγωγής δεν περιέχει μεγάλες ποσότητες νερού, ένα μικρό μέρος νερού και αλάτων παραμένει πάντα στο αργό πετρέλαιο που φθάνει στα διυλιστήρια (EPA, 2008).

Τα άλατα που είναι διαλυμένα στο νερό είναι συνήθως νάτριο Na, ασβέστιο Ca και μαγνήσιο Mg στην μορφή χλωριούχων. Το NaCl, μπορεί να μετατραπεί σε HCl υπό την επίδραση των υδρατμών που συγκεντρώνονται στην κορυφή της αποστακτικής στήλης διαβρώνοντας επίσης τον εξοπλισμό. Επίσης με την παρουσία ανεπιθύμητων στερεών υλικών που μεταφέρονται μαζί με το αργό, όπως λάσπη, άμμος και άλλα, δημιουργούν επικαθήσεις στον εξοπλισμό μειώνοντας σημαντικά την μεταφορά θερμότητας ιδιαίτερα στους εναλλάκτες. Η μη απομάκρυνση τους μπορεί επίσης να οδηγήσει σε σχηματισμό κοκ στους αυλούς του φούρνου προκαλώντας μείωση της

απόδοσης του, αλλά ενδεχομένως και σε σοβαρές ζημιές (W.A.L.P UNIT 2000 / 2050, ΕΛΠΕ, 2012).

Η αφαλάτωση πραγματοποιείται στον αφαλατωτή, ένα δοχείο τοποθετημένο συνήθως στο κύκλωμα προθέρμανσης του αργού στην μονάδα ατμοσφαιρικής απόσταξης. Προστίθεται νερό 4 – 8% κ.ο της τροφοδοσίας στο αργό, ακολουθεί η διέλευση του μίγματος μέσω της βάνας ανάμιξης - mix valve - για να βελτιωθεί η ανάμιξη και στη συνέχεια να διασπαστεί το γαλάκτωμα με τη βοήθεια ηλεκτροστατικού πεδίου υψηλής τάσης. Η προσθήκη απογαλακτωματοποιητή – demulsifier – βοηθά την διάσπαση του γαλακτώματος. Η υψηλή θερμοκρασία και πίεση στον desalter και η συνεχής εναλλαγή της πολικότητας του ηλεκτροστατικού πεδίου, εξαναγκάζει τα μόρια του νερού να κινούνται συνεχώς πάνω-κάτω, να ενώνονται μεταξύ τους δημιουργώντας μεγαλύτερα μόρια, να συγκρούονται μεταξύ τους και διαχωριζόμενα από το αργό λόγω βαρύτητας, να οδηγούνται στο σύστημα επεξεργασίας υδάτινων αποβλήτων. Με αυτό τον τρόπο τα άλατα και τα αιωρούμενα στερεά απομακρύνονται με το νερό από τον πυθμένα του αφαλατωτή (W.A.L.P UNIT 2000 / 2050, ΕΛΠΕ, 2012).

Στους αφαλατωτές εφαρμόζεται ένα ηλεκτροστατικό πεδίο υψηλής τάσης για την συσσωμάτωση των σταγονιδίων νερού και αλάτων που αιωρούνται στο αργό. Νερό και άλατα υπάρχουν στο αργό πετρέλαιο από την διαδικασία της εξόρυξης, μεταφοράς και διαχείρισης του.

Απόσταξη Αργού Πετρελαίου

Σε ένα μίγμα με δύο συστατικά συνυπάρχουν:

- Το ελαφρύτερο συστατικό (πτητικό) με χαμηλό σημείο βρασμού και υψηλή τάση ατμών
- Το βαρύτερο συστατικό (λιγότερα πτητικό) με υψηλό σημείο βρασμού και χαμηλή τάση ατμών.

Όταν θερμανθεί μέχρι το σημείο βρασμού, θα αρχίσει να παράγει ατμούς των οποίων η σύσταση είναι εντελώς διαφορετική του υγρού. Η διαφορά της σύστασης των δύο φάσεων, είναι η βασική αρχή στην οποία στηρίζεται η διεργασία της απόσταξης. Οι ατμοί θα είναι πλουσιότεροι σε πτητικά συστατικά και το υγρό σε λιγότερο πτητικά. Το πρώτο βήμα στην διύλιση του αργού πετρελαίου είναι ο διαχωρισμός του σε κλάσματα διαφορετικών περιοχών βρασμού. Μια επαναλαμβανόμενη απλή απόσταξη που ονομάζεται κλασματική απόσταξη (W.A.L.P UNIT 2000 / 2050, ΕΛΠΕ, 2012).

Ατμοσφαιρική Απόσταξη

Η ατμοσφαιρική απόσταξη (atmospheric distillation) είναι μία φυσική διεργασία, που διαχωρίζει το μίγμα των υδρογονανθράκων σε κλάσματα που καλύπτουν το καθένα μια διαφορετική περιοχή θερμοκρασιών βρασμού. Είναι μία συνεχή διεργασία εξάτμισης και συμπύκνωσης κλασμάτων, προϊόντων που χαρακτηρίζονται από βασικές ιδιότητες,

όπως το τελικό σημείο βρασμού τους, το ιξώδες τους, το σημείο ανάφλεξης τους κ.ά. Στο διωλιστήριο η διεργασία της κλασματικής απόσταξης λαμβάνει χώρα σε αποστακτική στήλη με δίσκους, σε πίεση που πλησιάζει την ατμοσφαιρική.

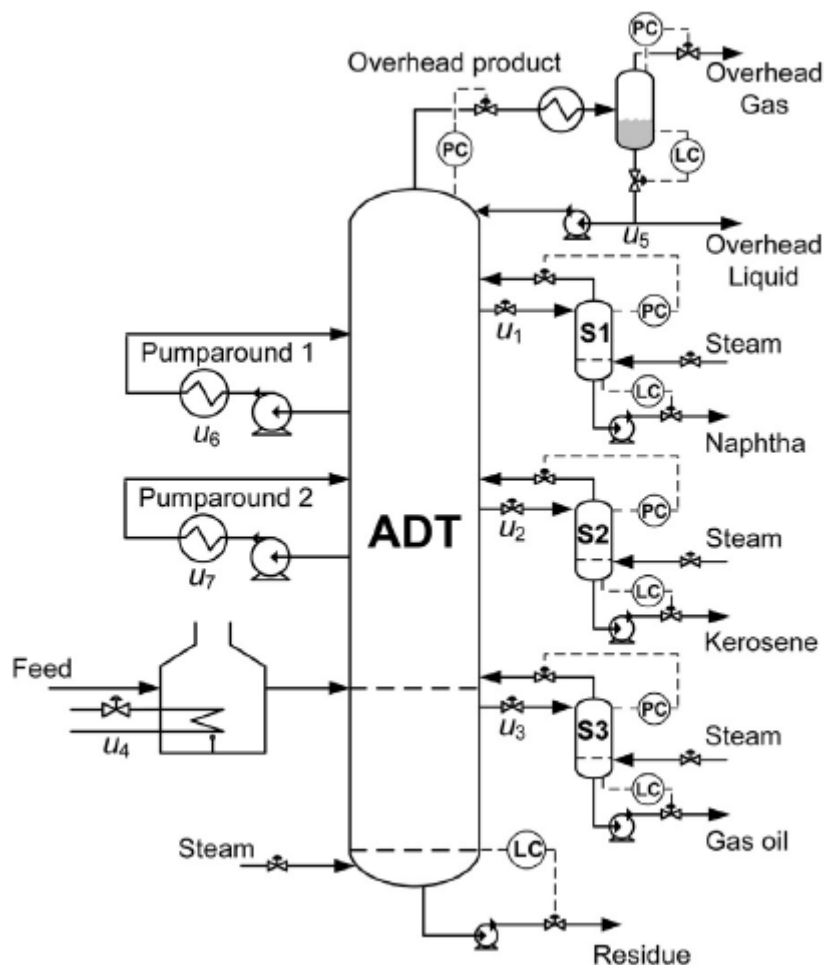
Οι σύγχρονες στήλες κλασμάτωσης σχεδιάζονται για να παράγουν ένα ή περισσότερα πλευρικά ρεύματα εκτός τους προϊόντος κορυφής και πυθμένα. Πριν οδηγηθεί στον πύργο, το αργό προθερμαίνεται σε εναλλάκτες (preheating train) εναλλάσσοντας θερμότητα με τα προϊόντα και τα ρεύματα ανακυκλοφορίας (rump around) και οδηγείται στον αφαλατωτή (desalter). Στην συνέχεια το αργό συνεχίζει να προθερμαίνεται εναλλάσσοντας θερμότητα με τα προϊόντα της μονάδος, μέχρι την τελική του θέρμανση στο φούρνο σε υψηλή θερμοκρασία, με το μίγμα ατμών-υγρού να εισάγεται στην αποστακτική στήλη κάτω από το σημείο απόληξης του βαρύτερου πλευρικού αποστάγματος, στην ζώνη εκτόνωσης (flash zone). Η θερμοκρασία στην flash zone είναι αρκετά υψηλή, ώστε να προκαλέσει εξάτμιση όλων των προϊόντων που λαμβάνονται πάνω από την ζώνη εκτόνωσης, συν ένα 10-20% περίπου του προϊόντος του πυθμένα. Το επιπλέον αυτό ποσοστό που εξατμίζεται συμπυκνώνεται και ρέει σαν εσωτερική αναρροή, αντισταθμίζοντας ποσοστό της απόληξης του βαρύτερου πλευρικού προϊόντος και επιτυγχάνοντας κλασμάτωση στους δίσκους του πυθμένα.

Η πίεση της στήλης επιδρά σε ένα μεγάλο ποσοστό στην απαιτούμενη ενέργεια για την κλασματική απόσταξη. Η αύξηση της πίεσης έχει σαν αποτέλεσμα να εμποδίζει τα ελαφρύτερα συστατικά να διαφύγουν από την υγρή φάση και έτσι να απαιτείται μεγαλύτερη θερμοκρασία εξάτμισης άρα και περισσότερη ενέργεια. Η αύξηση της πίεσης χωρίς αύξηση της θερμοκρασίας θα χειροτερέψει τον διαχωρισμό και κατά συνέπεια την ποιότητα των κλασμάτων. Μειώνοντας την πίεση έχουμε και εξοικονόμηση ενέργειας σε μία αποστακτική στήλη.

Οι δίσκοι κάτω από την flash zone, κάτω από την τροφοδοσία του πύργου, με την εισαγωγή ατμού απομακρύνουν τα ελαφρύτερα συστατικά ώστε το προϊόν του πυθμένα να έχει όσο το δυνατόν λιγότερη συγκέντρωση σε ελαφριά συστατικά. Η εισαγωγή ατμού, μειώνει την μερική πίεση των υδρογονανθράκων, μειώνοντας έτσι την απαιτούμενη θερμοκρασία εξάτμισης.

Τα ελαφριά συστατικά που βράζουν σε χαμηλές θερμοκρασίες οδεύουν προς το πάνω μέρος του πύργου σε μορφή ατμών όπου αργότερα συμπυκνώνονται και τα βαρύτερα συστατικά που βράζουν σε υψηλότερες θερμοκρασίες οδεύουν προς τον πυθμένα του πύργου σε υγρή μορφή. (Σχήμα 2).

Μια τυπική κατανομή των κλασμάτων που λαμβάνονται από την αποστακτική στήλη είναι: από την κορυφή ακατέργαστη νάφθα (Straight Run Gasoline) και αέριο καύσιμο (Fuel gas) και σαν πλευρικά κλάσματα κηροζίνη (Kerosene), Light Gas Oil (L.G.O), Heavy Gas Oil (H.G.O) και Heavy Heavy Gas Oil (H.H.G.O). Από τον πυθμένα της στήλης λαμβάνεται ότι δεν μπορεί να αποστάξει σαν υπόλειμμα, Residue Gas Oil (R.G.O) (W.A.L.P UNIT 2000 / 2050, ΕΛΠΕ, 2012).



Σχήμα 2: Σχηματική αναπαράσταση ατμοσφαιρικής απόσταξης (Khalilipour langerudi et al, 2016)

Απόσταξη υπό Κενό

Στους περισσότερους τύπους αργού πετρελαίου, ένα ποσοστό γύρω στο 45-50% εγκαταλείπει την ατμοσφαιρική απόσταξη ως υπόλειμμα. Το υπόλειμμα αυτό (R.G.O), περιέχει συστατικά τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν και να αποφέρουν έσοδα, περισσότερα από ότι το υπόλειμμα αποφέρει ως μαζούτ. Συμφέρει επομένως ο περαιτέρω διαχωρισμός αυτών των συστατικών, εάν αυτό είναι εφικτό. Υπάρχει όμως αδυναμία παραλαβής συστατικών από το ατμοσφαιρικό υπόλειμμα, σε περιοχές βρασμού μεγαλύτερες από τους 350°C, επειδή τα συστατικά του αργού πετρελαίου διασπώνται θερμικά λόγω πυρόλυσης σε θερμοκρασίες από τους 400°C και πάνω. Η αδυναμία αυτή οδήγησε στην αναζήτηση νέων μεθόδων, με την βοήθεια των οποίων θα μπορούσε να γίνει η παραλαβή των πολύτιμων αυτών συστατικών. Έτσι λοιπόν, μία στήλη υπό κενό θα αποδώσει περισσότερα αποστάγματα από την ατμοσφαιρική στήλη (W.A.L.P UNIT 2000 / 2050, ΕΛΠΕ, 2012).

Η εξάτμιση των υδρογονανθράκων που περιέχονται στο αργό πετρέλαιο, γίνεται σε χαμηλή πίεση (κενό), παρουσία υπέρθερμου ατμού. Τόσο η χαμηλή πίεση, όσο και ο υπέρθερμος ατμός, βοηθούν στην πτώση θερμοκρασίας βρασμού των

υδρογονανθράκων, κάνοντας δυνατή την διάσπαση τους σε ελαφρύτερα κλάσματα. Τα προϊόντα αυτής της διεργασίας είναι τα gas oil κενού (vacuum gasoil) και ένα πολύ βαρύ υπόλειμμα κενού (vacuum residue). Τα vacuum gasoil χρησιμοποιούνται σαν τροφοδοσία μονάδων καταλυτικής μετατροπής, ενώ το vacuum residue σαν τροφοδοσία μονάδων ιξωδόλυσης ή αναμιγνύεται με ελαφρύτερα συστατικά για να πουληθεί σαν μαζούτ και σαν πίσσα (W.A.L.P UNIT 2000 / 2050, ΕΛΠΕ, 2012).

Η απόσταξη πραγματοποιείται σε πίεση 25 έως 40 mmHg στην ζώνη εκτόνωσης της στήλης και σε θερμοκρασίες εξόδου του φούρνου περίπου 400°C. Η θερμοκρασία εξόδου του φούρνου, ελέγχει το λόγο ατμών/υγρού στην περιοχή της ζώνης εκτόνωσης. Πολύ υψηλή θερμοκρασία θα προκαλέσει πυρόλυση της τροφοδοσίας με πιθανή επικάθιση κοκ κι επιδείνωση του χρώματος του gasoil. Η προσθήκη ατμού (stripping steam) στον φούρνο ελαχιστοποιεί τον σχηματισμό κοκ καθώς αυξάνει την ταχύτητα διέλευσης μέσα από τους αυλούς και επιπροσθέτως μειώνει την μερική πίεση των ατμών υδρογονανθράκων στην στήλη κενού βοηθώντας στην «απογύμνωση» των ελαφρύτερων συστατικών από το υπόλειμμα του πυθμένα. Ο μικρός χώρος του πυθμένα, βοηθάει στην ουσιαστική μείωση του χρόνου παραμονής του vacuum residue και σε μεγάλες θερμοκρασίες, προφυλάσοντας έτσι τα προϊόντα από φαινόμενα θερμικής διάσπασης (W.A.L.P UNIT 2000 / 2050, ΕΛΠΕ, 2012).

Η παρουσία ασφαλικών ενώσεων στα κλάσματα απόσταξης, πρέπει να αποφεύγεται για δύο λόγους:

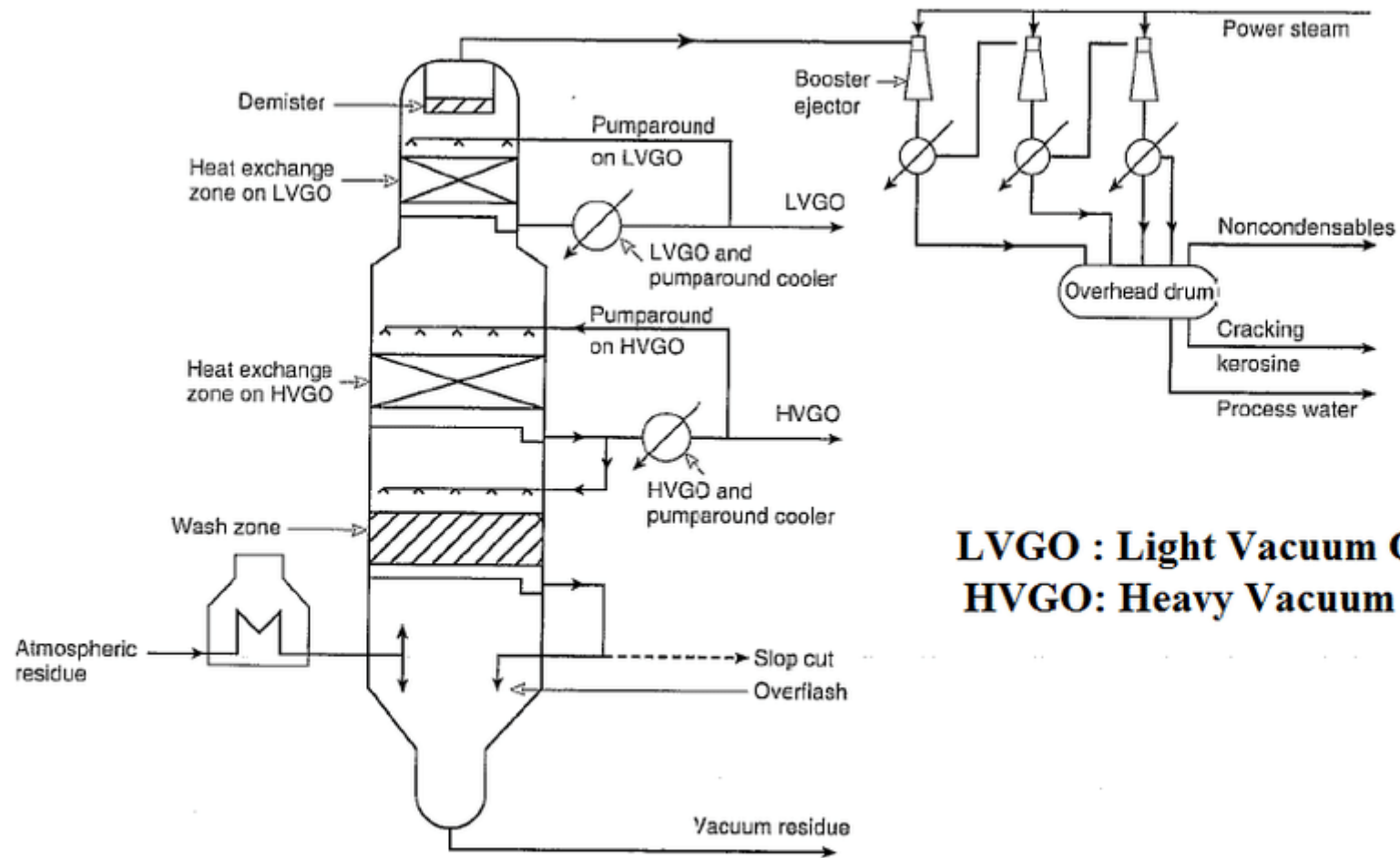
α) όταν το κλάσμα απόσταξης προορίζεται για θερμική πυρόλυση ή ιξωδόλυση, τα ασφατικά συστατικά διασπώνται σε θερμοκρασίες χαμηλότερες από αυτές των άλλων ενώσεων σχηματίζοντας κοκ που φράζει τους αυλούς του φούρνου.

β) όταν το κλάσμα απόσταξης προορίζεται για καταλυτική πυρόλυση, τα ασφατικά κλάσματα μπορεί να αυξήσουν την απόθεση κοκ στον καταλύτη, και μπορεί να τον δηλητηριάσουν λόγω της παρουσίας επιβλαβών μετάλλων όπως νικέλιο και βανάδιο, τα οποία συγκεντρώνονται στα κλάσματα με υψηλή θερμοκρασία βρασμού.

Πλευρικά προϊόντα, τα οποία αφού χρησιμοποιηθούν για την ανάκτηση της θερμότητας της στήλης (pump rounds), ενώνονται σε ένα προϊόν που αποτελεί την τροφοδοσία της μονάδας καταλυτικής πυρόλυσης. Το έλαιο έκπλυσης (wash oil) ή ενδιάμεσης αναρροής (pump around), έχει ως σκοπό τη συμπύκνωση των ατμών που κινούνται ανοδικά στη ζώνη εκτόνωσης, επιτρέποντας παράλληλα την πιο αποτελεσματική κλασμάτωση στην στήλη κενού. Η θερμοκρασία κορυφής της στήλης ελέγχεται από το φορτίο της ψυχρής αναρροής (pump around). Η επιθυμητή πίεση λειτουργίας της στήλης επιτυγχάνεται με ακροφύσια ατμού (τζιφάρια) και συμπυκνωτές, τα οποία παρασύρουν και απομακρύνουν τα μη συμπυκνωμένα αέρια, δημιουργώντας έτσι το απαραίτητο κενό. Ο εξοπλισμός κενού έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να απαιτείται μία συγκεκριμένη πίεση στον πύργο κενού (W.A.L.P UNIT 2000 / 2050, ΕΛΠΕ, 2012).

Η αύξηση της πίεσης του πύργου θα μείωνε το ποσοστό που ατμοποιείται στη ζώνη εκτόνωσης, με συνέπεια τη μείωση της ποσότητας gasoil που παράγεται σε μια

συγκεκριμένη θερμοκρασία. Με την βοήθεια του ατμού που διατρέχει με μεγάλη ταχύτητα κατά μήκος το πρώτο τζίφάρι, αναρροφώνται από την κορυφή της στήλης κενού οι αέριοι υδρογονάνθρακες και μαζί με τον ατμό οδηγούνται ως μίγμα στον πρώτο συμπυκνωτή. Στο πρώτο στάδιο συμπυκνώνονται υδρατμοί και υδρογονάνθρακες και τα αέρια που δεν έχουν συμπυκνωθεί οδηγούνται στο δεύτερο στάδιο και από εκεί με την ίδια διαδικασία στο τρίτο στάδιο. Από το δοχείο κορυφής κενού, οι συμπυκνωμένοι υδρογονάνθρακες οδεύουν προς slops, τα αέρια που δεν συμπυκνώνονται εγκαταλείπουν το σύστημα κενού σαν απαέρια (off gas) και οι συμπυκνωμένοι ατμοί οδηγούνται στο δίκτυο όξινων νερών για περαιτέρω επεξεργασία. Ένα διάγραμμα μονάδας απόσταξης υπό κενό φαίνεται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3: Σχηματική αναπαράσταση απόσταξης υπό κενό υπολείμματος ατμοσφαιρικής απόσταξης (Elayane et al, 2017)

Μονάδα Διαχωρισμού Ελαφρών Κλασμάτων

Οι κύριες λειτουργίες της μονάδας διαχωρισμού ελαφρών κλασμάτων είναι:

1. Ανάκτηση σημαντικών συστατικών όπως C3, C4, C5, και C6 από ρεύματα αερίων που δημιουργούνται σε διάφορες μονάδες επεξεργασίας όπως μονάδες απόσταξης αργού πετρελαίου, εξανθράκωσης, καταλυτικής πυρόλυσης, αναμόρφωσης και υδρογονοπυρόλυσης
2. Παραγωγή ξηρού αποθειωμένου αερίου που αποτελείται κυρίως από μεθάνιο και αιθάνιο, κατάλληλο για αέριο καύσιμο και παραγωγή υδρογόνου

Σε μια τυπική μονάδα επεξεργασίας αερίων όπως αυτή που φαίνεται στο Σχήμα 4, τα αέρια χαμηλής πίεσης [0 – 138 kPa (0 – 20 psig)] συγκεντρώνονται και συμπιέζονται σε 1380 kPa (200 psig) και τροφοδοτούνται σε στήλη σταθεροποίησης, μαζί με τη νάφθα ατμοσφαιρικής απόσταξης. Η στήλη συνήθως διαθέτει 20 ως 24 δίσκους στο τμήμα απορρόφησης (επάνω) και 16 ως 20 δίσκους στο τμήμα απογύμνωσης (κάτω).

Στο σταθεροποιητή (λόγω της υψηλής πίεσης στην οποία λειτουργεί), πραγματοποιείται διαχωρισμός μεταξύ αερίων (C1 – C4) και υγρών (C5+) υδρογονανθράκων. Το προϊόν κορυφής οδηγείται προς περαιτέρω επεξεργασία για διαχωρισμό και ανάκτηση εμπορεύσιμων προϊόντων (προπάνιο και βουτάνιο). Το προϊόν πυθμένα, η σταθεροποιημένη νάφθα δηλαδή, υφίσταται περαιτέρω κλασμάτωση σε στήλη διαχωρισμού νάφθας και προκύπτει ελαφριά και βαριά νάφθα, που αποτελούν τροφοδοσία μονάδων μετατροπής για παραγωγή βενζίνης.

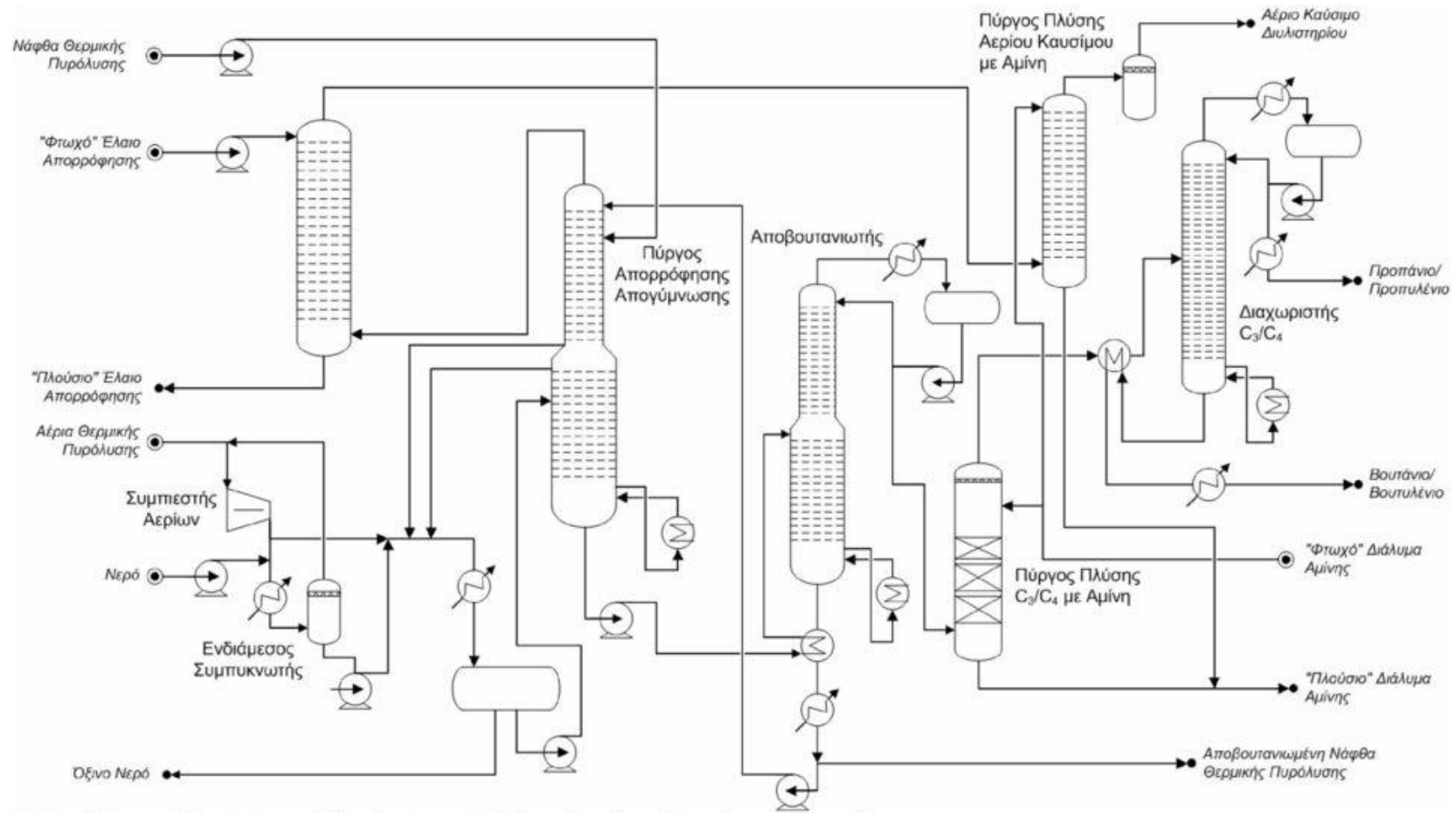
Η ελαφριά νάφθα οδηγείται σε μονάδα υδρογονοκατεργασίας για αποθείωση και στη συνέχεια σε μονάδα ισομερισμού για αύξηση του αριθμού οκτανίου. Η βαριά νάφθα υφίσταται υδρογονοκατεργασία για αποθείωση και στη συνέχεια τροφοδοτείται σε μονάδα αναμόρφωσης για την παραγωγή προϊόντος υψηλού αριθμού οκτανίου. Το προϊόν κορυφής του σταθεροποιητή πέρα από τους C1 – C4 υδρογονάνθρακες περιέχει και υδροθείο. Η ποσότητα του περιεχόμενου υδροθείου εξαρτάται από τον τύπο του αργού πετρελαίου από το οποίο προέρχονται τα ελαφρά κλάσματα.

Το υδροθείο δεσμεύεται σε πύργο πλύσης με διάλυμα αμίνης. Το «πλούσιο» διάλυμα αμίνης αποστέλλεται στη μονάδα αναγέννησης αμίνης όπου αναγεννάται και μέρος του επιστρέφει ξανά στη μονάδα. Η ελεύθερη υδροθείου υδρογονανθρακική φάση οδηγείται προς περαιτέρω διαχωρισμό.

Στη στήλη αποαιθανίωσης πραγματοποιείται διαχωρισμός των C1 – C2 από τους C3 – C4 υδρογονάνθρακες. Το μεθάνιο και το αιθάνιο βρίσκονται σε πολύ μικρές ποσότητες, ενώ δεν υγροποιούνται σε συνήθεις συνθήκες λειτουργίας διυλιστηρίου (απαιτούν κρυογονικές εγκαταστάσεις) οπότε δε διαχωρίζονται περαιτέρω και χρησιμοποιούνται ως αέριο καύσιμο στο διυλιστήριο (ιδιοκατανάλωση). Ο αποαιθανιωτής λειτουργεί σε πίεση 2750 kPa (400 psi) και διαθέτει 24 – 30 δίσκους.

Ο τελικός διαχωρισμός προπανίου – βουτανίου γίνεται στη στήλη διαχωρισμού C3/C4. Το προϊόν κορυφής του διαχωριστή είναι προπάνιο, ενώ το προϊόν πυθμένα μίγμα

προπανίου – βουτανίων, με περιεκτικότητα σε προπάνιο κυμαινόμενη από 10 έως 20% (ανάλογα με τις απαιτήσεις της αγοράς). Ο διαχωριστής C3/C4 διαθέτει 20 δίσκους και λειτουργεί σε πίεση 1700 kPa (250 psi). Τα προϊόντα του διαχωριστή C3/C4 αποστέλλονται στις αντίστοιχες δεξαμενές υγραερίων για αποθήκευση (Στουρνάς κ.α., 2007).



Σχήμα 4: Σχηματική αναπαράσταση μονάδας διαχωρισμού ελαφρών κλασμάτων (<https://docplayer.gr/3384101-Kefalaio-8-theruikes-iergasies.html>)

Εκτός από όσες προαναφέρθηκαν, διάφορες άλλες μονάδες που λειτουργούν σε ένα διωλιστήριο είναι οι παρακάτω (Ζηλεμένου Α., 2015, Amiry et al., 2016):

- Μονάδα υδρογονοεπεξεργασίας νάφθας (hydrotreating): χρησιμοποιεί υδρογόνο για αποθείωση της νάφθας από την ατμοσφαιρική απόσταξη. Εκτός από απομάκρυνση του θείου, απομακρύνεται και το άζωτο και επίσης σταθεροποιεί την νάφθα πριν εκείνη διοχετευτεί προς τη μονάδα καταλυτικής αναμόρφωσης και ισομερίωσης.
- Μονάδα καταλυτικής αναμόρφωσης (catalytic reforming): σκοπός της διαδικασίας αυτής είναι να παραχθεί αναμόρφωμα με υψηλότερο περιεχόμενο οκτανίων. Κατά τη διάρκεια της καταλυτικής αντίδρασης της διαδικασίας αναμόρφωσης παράγεται ως παραπροϊόν αέριο υδρογόνο. Το παραγόμενο υδρογόνο χρησιμοποιείται είτε από την υδρογονοεπεξεργασία (hydrotreating) ή από την υδρογονοπυρόλυση.
- Αποθείωση: αποθειώνει αποστάγματα (όπως το ντίζελ) μετά την ατμοσφαιρική απόσταξη. Απομακρύνεται το αέριο διοξείδιο του θείου με τη βοήθεια αμίνης προς παραγωγή στοιχειακού θείου.
- Μονάδα ρευστής καταλυτικής πυρόλυσης (catalytic cracking): αναβαθμίζει βαρύτερα κλάσματα σε ελαφρύτερα, πιο εμπορικά προϊόντα.
- Μονάδα υδρογονοπυρόλυσης: χρησιμοποιεί υδρογόνο για να αναβαθμίσει βαρύτερα κλάσματα σε ελαφρύτερα, πιο εμπορικά προϊόντα.
- Μονάδα ιξωδόλυσης (visbreaking): αναβαθμίζει βαριά υπολειμματικά προϊόντα με θερμική πυρόλυση σε ελαφρύτερα, πιο εμπορικά προϊόντα με μειωμένο ιξώδες.
- Μονάδα οξειδωσης μερκαπτανών/ γλύκανσης (sweetening): κατεργάζεται υγραέριο, κηροζίνη ή καύσιμο αεροσκαφών οξειδώνοντας μερκαπτάνες σε οργανικά δισουλφίδια.
- Μονάδα αλκυλίωσης (alkylation): χρησιμοποιεί θειικό οξύ ή υδροφθορικό οξύ για να παράξει ενώσεις με υψηλά οκτάνια οι οποίες θα αναμιχθούν με τη βενζίνη.
- Μονάδα πολυμερισμού (polymerization): μετατρέπει αλκένια σε ενώσεις ανάμειξης με βενζίνη υψηλότερων οκτανίων. Παραδείγματος χάριν, τα βουτένια μπορούν να διμεριστούν σε ισοοκτένια που στη συνέχεια μπορούν να υδρογονωθούν για να σχηματίσουν ισοοκτάνιο.
- Μονάδα ισομερίωσης (isomerization): μετατρέπει γραμμικά μόρια σε διακλαδισμένα μόρια με υψηλότερα οκτάνια για ανάμειξη στη βενζίνη ή τροφοδοσία σε μονάδες αλκυλίωσης.
- Μονάδα ατμοαναμόρφωσης παράγει υδρογόνο για υδρογονοεπεξεργασία ή υδρογονοπυρόλυση.
- Δοχεία αποθήκευσης υγραερίου: αποθηκεύουν προπάνιο και παρόμοια αέρια καύσιμα σε ικανή πίεση για να τα διατηρήσει σε υγρή μορφή. Αυτά είναι συνήθως σφαιρικά δοχεία ή οριζόντια δοχεία με στρογγυλεμένα άκρα.

- Δεξαμενές αποθήκευσης: αποθηκεύουν αργό πετρέλαιο και έτοιμα προϊόντα, συνήθως κυλινδρικά, με κάποιο είδος ελέγχου εκπομπής ατμών.
- Βοηθητικές μονάδες: όπως πύργοι ψύξης κυκλοφορούν νερό ψύξης, λέβητες δημιουργούν ατμό και συστήματα αέρα περιλαμβάνουν πνευματικά χειριζόμενες βαλβίδες ελέγχου και έναν ηλεκτρικό υποσταθμό.
- Συλλογή απόνερων και συστήματα επεξεργασίας: αποτελούνται από διαχωριστές API, επίπλευση με διαλυμένο αέρα και παραπέρα μονάδες επεξεργασίας όπως βιοεπεξεργασία ενεργής ιλύος για να κάνει το νερό κατάλληλο για επαναχρησιμοποίηση ή διάθεση.
- Μονάδες εξευγενισμού διαλυτών: χρησιμοποιούν διαλύτες όπως κρεσόλη ή φουρφουράλη για να αφαιρέσουν ανεπιθύμητες, κυρίως αρωματικές ενώσεις από τα προϊόντα.

1.1.4 Βασικά προϊόντα διύλισης πετρελαίου

Τα κυριότερα προϊόντα που προκύπτουν από τις διάφορες διεργασίες διύλισης πετρελαίου περιγράφονται παρακάτω (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., 2008, Fahim M., et al, 2010):

- Βενζίνη: μίγμα υδρογονανθράκων με σημεία ζέσεως που κυμαίνονται από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος έως τους 200°C. Χρησιμοποιείται ευρέως στις μηχανές εσωτερικής καύσης και είναι το σημαντικότερο προϊόν διύλισης. Οι σημαντικότερες ιδιότητες της βενζίνης είναι ο αριθμός οκτανίων (αντικροτικό), η πτητικότητα και η τάση ατμών (για περιβαλλοντικό έλεγχο). Συχνά γίνεται τοποθέτηση πρόσθετων ουσιών για να αυξηθεί η απόδοση και για βελτίωση κατά της οξειδωσης.
- Κηροζίνη: είναι ένα ενδιάμεσο απόσταγμα το οποίο χρησιμοποιείται ως καύσιμο αεροσκαφών αλλά και για οικιακή χρήση (θέρμανση) αν είναι χαμηλότερης ποιότητας. Η χρήση της ως αεροπορικό καύσιμο οφείλεται στις σημαντικές ιδιότητές της: το σημείο πήξεως, το σημείο ανάφλεξης και το σημείο καπνού. Το αεροπορικό καύσιμο έχει σημείο ζέσεως μεταξύ 190-275°C , ενώ το αντίστοιχο για στρατιωτική χρήση, μεταξύ 55-290°C. Η κηροζίνη που προορίζεται για οικιακή χρήση έχει λιγότερο αυστηρές προδιαγραφές.
- Υγροποιημένα πετρελαϊκά αέρια (LPG): αποτελούνται κυρίως από προπάνιο και βουτάνιο. Το CH₄ και το C₂H₆ χρησιμοποιούνται συχνά ως καύσιμα στο διυλιστήριο. Το C₃H₈ και το C₄H₁₀ υγροποιούνται με συμπίεση και διατίθενται στην αγορά ως υγραέριο (LPG, Liquefied Petroleum Gas) για χρήση ως καύσιμο και είναι ένα ενδιάμεσο υλικό στην κατασκευή πετροχημικών (παραγωγή πλαστικών, συνθετικών ινών, συνθετικών λάστιχων και άλλων προϊόντων). Οι σημαντικότερες ιδιότητές τους είναι η τάση ατμών και ο έλεγχος των ακαθαρσιών.
- Ελαφρά κλάσματα πετρελαίου (σημείο ζέσεως 40-200°C) (πετρέλαιο κίνησης και θέρμανσης-diesel): οι σημαντικότερες ιδιότητές τους είναι το σημείο ανάφλεξης, η ελάχιστη θερμοκρασία ροής, η καθαρότητα καύσης και η μη

δημιουργία ιζημάτων στις δεξαμενές, καθώς και η απόδοση αναφορικά με το βαθμό συμπίεσης και καύσης.

- Βαρέα κλάσματα πετρελαίου: πολλά μηχανήματα (παραγωγής ενέργειας, θαλάσσιων μεταφορών κλπ) χρησιμοποιούν βαρέα κλάσματα πετρελαίου ή και μίγματα με diesel. Οι σημαντικότερες ιδιότητες των υπολειμμάτων καυσίμου είναι το ιξώδες και η περιεκτικότητα σε θείο (για περιβαλλοντικούς λόγους).
- Άνθρακας και άσφαλτος: ο άνθρακας χρησιμοποιείται σε πολλούς τομείς (από την κατασκευή ηλεκτροδίων μέχρι και την παραγωγή μπρικετών από κάρβουνο). Η άσφαλτος χρησιμοποιείται για δρόμους, στεγανοποιήσεις κ.λπ. και θα πρέπει να είναι χημικά και περιβαλλοντικά αδρανής.
- Διαλύτες: υπάρχει ποικιλία προϊόντων των οποίων τα σημεία ζέσεως και η σύσταση των υδρογονανθράκων ελέγχεται με μεγάλη ακρίβεια, όπως το βενζόλιο, το τολουένιο και το ξυλένιο.
- Πετροχημικά: πολλά από τα προϊόντα διύλισης όπως το αιθυλένιο, το προπυλένιο, το βουτυλένιο και το ισοβουτυλένιο, χρησιμοποιούνται κυρίως ως πρώτη ύλη για παραγωγή πετροχημικών, όπως πλαστικά, συνθετικές ίνες, ελαστικά κλπ.
- Λιπαντικά: Με ειδικές διεργασίες γίνεται η παραγωγή διαφόρων ειδών λιπαντικών. Πρόσθετα, όπως αντιαφριστικά, αντιοξειδωτικά και βελτιωτικά του δείκτη ιξώδους αναμιγνύονται με τα βασικά έλαια με σκοπό την παραγωγή ειδικών προϊόντων όπως γράσα, λάδια μηχανών, υδραυλικά λάδια, υγρά κοπής κλπ. Η σημαντικότερη ιδιότητα σε ένα λιπαντικό είναι ο μεγάλος δείκτης ιξώδους ώστε να είναι σταθερό σε ένα μεγάλο εύρος θερμοκρασιών.

Πίνακας 3: Ιδιότητες βασικών προϊόντων διύλισης πετρελαίου (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., 2008)

	Κλάσματα	Εύρος σημείου ζέσεως (°C) (σε ατμοσφαιρική πίεση)	Αριθμός ατόμων άνθρακα στο μόριο	% κατ' όγκο
Αργό πετρέλαιο	Αέρια	<20	1-4	1-2
	Ελαφριές βενζίνες ή ελαφριά νάφθα	20-70	5-6	20-40
	Νάφθα (ενδιάμεσης βαθμίδας)	70-170	6-10	
	Κηροζίνη	170-250	10-14	10-15
	Gas oil	250-340	14-19	15-20
	Αποστάγματα - πρώτες ύλες λιπαντικών / κεριών ή βαρέα καύσιμα	340-500	19-35	40-50
	Άσφαλτος	>500	>35	

Ο κλάδος διύλισης πετρελαίου αποτελεί εδώ και χρόνια έναν από τους σημαντικότερους τομείς της Ελληνικής οικονομίας λόγω κυρίως της θέσης της χώρας μας, η οποία βρίσκεται σε ένα «σταυροδρόμι» ενεργειακών ροών μεταξύ Ανατολής και Δύσης. Στη χώρα μας πλέον δραστηριοποιούνται δύο Όμιλοι στην διύλιση του πετρελαίου, τα ΕΛ.ΠΕ. (πλέον HELLENiQ ENERGY) και η MOTOROIL.

Τα τελευταία χρόνια ο κλάδος έχει επιδείξει ιδιαίτερη ευαισθησία στις οικονομικές εξελίξεις και στα διεθνή γεγονότα. Μεγάλη επιρροή στον κλάδο έχουν ασκήσει τα Ευρωπαϊκά Όργανα καθώς η ενεργειακή μετάβαση στις οικονομίες χαμηλού αποτυπώματος άνθρακα είναι προ των πυλών.

1.2 Η Ελληνική Αγορά των Πετρελαιοειδών

Η Ελληνική αγορά Πετρελαιοειδών ρυθμίζεται από τον νόμο 3054/2002 και τον σχετικό κανονισμό αδειών. Στην αγορά δραστηριοποιούνται:

- 2 εταιρίες διύλισης με 4 διυλιστήρια.
- 28 εταιρίες εμπορίας με άδεια Α με εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διακίνησης ανά την Ελλάδα.
- 28 εταιρίες με άδεια Β1 ή/και Β2 για ναυτιλιακά ή/ και αεροπορικά καύσιμα με
- ευκολίες ανεφοδιασμού πλοίων σε λιμάνια και με σταθμούς ανεφοδιασμού αεροσκαφών σε περίπου 25 αεροδρόμια. Από αυτές τις εταιρίες, οι 15 διαθέτουν και άδεια τύπου Α.
- 34 εταιρίες με άδεια Γ- δηλαδή εμπορίας Υγραερίου με εγκαταστάσεις ή/και
- εμφιαλωτήρια υγραερίων. Από αυτές τις εταιρίες, οι 5 διαθέτουν και άδεια τύπου Α.
- 22 εταιρίες με άδεια Δ- δηλαδή εμπορίας Ασφάλτου. Από αυτές οι 8 διαθέτουν και άδεια τύπου Α.
- 1 εταιρία με άδεια μεταφοράς με αγωγό που δραστηριοποιείται στη μεταφορά jet fuels από τα διυλιστήρια στον αερολιμένα Ε. Βενιζέλος.
- Περίπου 6.150 πρατήρια.
- Στην Ελλάδα αντιστοιχεί 1 πρατήριο ανά 1.750 κατοίκους, ενώ ο μέσος όρος στην Ε.Ε είναι 1 πρατήριο ανά 4.500 κατοίκους.
- Περίπου 250 πωλητές πετρελαίου θέρμανσης με εγκατάσταση και ένας μικρός αριθμός πωλητών πετρελαίου θέρμανσης χωρίς εγκατάσταση.
- Για τη διακίνηση των καυσίμων χρησιμοποιούνται:
- Δίκτυο σωληναγωγών-pipelines.
- Περίπου 1.200 βυτιοφόρα δημόσιας χρήσης.
- Περίπου 220 βυτιοφόρα ιδιωτικής χρήσης των εταιριών Εμπορίας.
- Περίπου 8.000 μικρά βυτιοφόρα ιδιωτικής χρήσης διανομής θέρμανσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΟΜΙΛΟΥ ΕΛ.ΠΕ. - HELLENIQ ENERGY

2.1 Γενική παρουσίαση-δραστηριότητες

Η εταιρεία ΕΛ.ΠΕ. Α.Ε. είναι μια από τις παλαιότερες και μεγαλύτερες ελληνικές εταιρίες με κυρίαρχη θέση στη βαριά βιομηχανία της χώρας και συνιστά έναν δυναμικό Όμιλο, με στέρεες βάσεις και συνεχή κερδοφορία, που πρωταγωνιστεί στις ενεργειακές εξελίξεις στην Ελλάδα, αλλά και στην ευρύτερη περιοχή της ΝΑ Ευρώπης.

Η σταδιακή μετεξέλιξή του από πετρελαϊκή σε ενεργειακή δύναμη συνοδεύεται από διεθνείς δραστηριότητες, επεκτάσεις και συμμαχίες, αλλά και από ένα αναπτυξιακό πρόγραμμα με επιλεγμένες κερδοφόρες επενδύσεις σε νέους τομείς.

Ο Όμιλος ΕΛΠΕ αποτελεί έναν από τους κορυφαίους ενεργειακούς ομίλους της Ν.Α. Ευρώπης με 51 εταιρίες σε 6 χώρες και με δραστηριότητες σε όλο το ενεργειακό φάσμα, έχοντας πρωταγωνιστικό ρόλο ως ένας ανταγωνιστικός και καινοτόμος πάροχος ενεργειακών προϊόντων και υπηρεσιών.

Το εύρος των δραστηριοτήτων του Ομίλου Εταιριών ΕΛ.ΠΕ. περιλαμβάνει:

- Εφοδιασμός και Εμπορία πετρελαιοειδών, στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Η ενοποιημένη εταιρεία διαθέτει το πληρέστερο δίκτυο εφοδιασμού καυσίμων με:
 - 15 εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διανομής καυσίμων
 - 23 σταθμούς ανεφοδιασμού αεροσκαφών στα κυριότερα αεροδρόμια
 - 2 εμφιαλωτήρια υγραερίου
 - 1 μονάδα παραγωγής και συσκευασίας λιπαντικών
- Δύλιση αργού πετρελαίου και παραγωγή πετρελαϊκών προϊόντων με τρία Δωλιστήρια σε Ασπρόπυργο, Ελευσίνα και Θεσσαλονίκη με συνολική ετήσια δυναμικότητα 17 εκατομμυρίων τόνων αργού πετρελαίου και δεξαμενές αποθήκευσης αργού πετρελαίου και πετρελαιοειδών προϊόντων 6,7 εκατομμυρίων m³.
- Παραγωγή και εμπορία χημικών και πετροχημικών προϊόντων.
- Λιανική εμπορία πετρελαϊκών προϊόντων στην Ελλάδα και το εξωτερικό, με περίπου 1700 πρατήρια καυσίμων με το σήμα ΕΚΟ - ΒΡ.
- Παραγωγή και εμπορία ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου και ΑΠΕ με συμμετοχές 50% στην ΕΙredison και 35% στη ΔΕΠΑ.
- Έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων στον Ελλαδικό Χώρο.
- Μελετητικές, τεχνικές και συμβουλευτικές υπηρεσίες με την ΑΣΠΡΟΦΟΣ.
- Συμμετοχή στη μεταφορά αργού πετρελαίου και προϊόντων, και φυσικού αερίου (αγωγοί, θαλάσσιες μεταφορές)

2.2 Ιστορική Αναδρομή του Ομίλου ΕΛ.ΠΕ.

1955-1970

Το 1955 με απόφαση της τότε κυβέρνησης, υπογράφεται η σύμβαση κατασκευής του διυλιστηρίου Ασπροπύργου, του πρώτου διυλιστηρίου πετρελαίου στην Ελλάδα. Η κατασκευή άρχισε το 1956 και δυο χρόνια αργότερα, το 1958, εγκαινιάζεται το νέο διυλιστήριο στον Ασπρόπυργο. Οκτώ χρόνια αργότερα, το 1966, ο ελληνικής καταγωγής Τομ Πάππας, εγκαινιάζει το διυλιστήριο της ESSO PAPPAS στη Δυτική Θεσσαλονίκη (<https://www.helpe.gr/the-group/from-past-to-present>).

1971-1980

Ιδρύεται η ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ Α.Ε. (Δ.Ε.Π.) και εξαγοράζεται από το Ελληνικό Δημόσιο η ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ Α.Ε. (ΕΛ.Δ.Α.). Το Δημόσιο ελέγχει πλήρως τη διύλιση, διάθεση και εμπορία διυλισμένων προϊόντων. Ο Όμιλος Ιωάννη Λάτση εγκαινιάζει το διυλιστήριο της ΠΕΤΡΟΛΑ ΕΛΛΑΣ στην Ελευσίνα (<https://www.helpe.gr/the-group/from-past-to-present>).

1981-1990

Το Δημόσιο εξαγοράζει τον όμιλο εταιρειών ESSO που μετονομάζεται σε ΕΚΟ. Ιδρύεται η ΔΕΠ-ΕΚΥ για την άσκηση των δικαιωμάτων του Δημοσίου στην έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων. Ιδρύεται η Δημόσια Επιχείρηση Παροχής Αερίου Α.Ε. (Δ.Ε.Π.Α.). Η Δ.Ε.Π. αναλαμβάνει για λογαριασμό του Ελληνικού Δημοσίου τη διύλιση και διάθεση διυλισμένων προϊόντων στην εσωτερική αγορά και αποκτά τις μετοχές της ΕΛ.Δ.Α. και της Δ.Ε.Π.Α. Η ΕΛ.Δ.Α. ιδρύει την εταιρεία μελετών ΑΣΠΡΟΦΩΣ, αρχικά μαζί με τη Foster Wheeler Italiana S.r.l., και την εμπορική Εταιρεία ΕΛΔΑ-Ε. Η εμπορική ΕΚΟ ιδρύει συμμετοχικά την ΕΚΟΤΑ-ΚΩ (<https://www.helpe.gr/the-group/from-past-to-present>).

1991-1997

Απελευθερώνεται η αγορά πετρελαίου και η Δ.Ε.Π. αναλαμβάνει τη διύλιση και διάθεση προϊόντων για δικό της λογαριασμό μέσω των διυλιστηρίων ΕΛ.Δ.Α. και ΕΚΟ. Η Δ.Ε.Π. αποκτά τις μετοχές του ομίλου ΕΚΟ. Η εμπορική ΕΚΟ ιδρύει συμμετοχικά την ΕΚΟ GEORGIA και την ΕΚΟΛΙΝΑ. Η ΕΛΔΑ-Ε αναπτύσσεται στην εσωτερική αγορά. Δ.Ε.Π. και ΕΛ.Δ.Α. συμμετέχουν στην ίδρυση της V.P.I., βιομηχανίας παραγωγής ρητίνης πολυαιθυλενίου στο Βόλο. Η ΔΕΠ-ΕΚΥ προχωρά σε εκχωρήσεις στη Δυτική Ελλάδα με συμμετοχή της στις κοινοπραξίες έρευνας TRITON και ENTERPRISE (<https://www.helpe.gr/the-group/from-past-to-present>).

1998-2008

Συγχώνευση των θυγατρικών του Ομίλου ΔΕΠ και μετονομασία σε ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ. Εισαγωγή στα Χρηματιστήρια Αθηνών και Λονδίνου. Κατά τα επόμενα χρόνια ο Όμιλος ΕΛ.ΠΕ. ιδρύει ή συμμετέχει σε θυγατρικές εταιρείες όπως η ΕΛ.ΠΕΤ. ΒΑΛΚΑΝΙΚΗ ΑΕ, μέσω της οποίας αποκτά το διυλιστήριο ΟΚΤΑ στα Σκόπια, η ΕΛ.ΠΕ. ΠΟΣΕΙΔΩΝ Ν.Ε., η GLOBAL Albania, η HELLENIC PETROLEUM CYPRUS, η ΕΚΟ Serbia AD, η Jugopetrol AD Kotor και η ΕΚΟ Bulgaria, για την επέκταση των εμπορικών δραστηριοτήτων του Ομίλου σε Αλβανία, Κύπρο, Σερβία, Μαυροβούνιο και Βουλγαρία αντίστοιχα. Το Ελληνικό Δημόσιο διαθέτει με δημόσια εγγραφή δεύτερο πακέτο μετοχών της ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε. Συγχωνεύεται στην ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε. η εταιρεία ΠΕΤΡΟΛΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε., μέσω της οποίας ο Όμιλος αποκτά το διυλιστήριο Ελευσίνας. Στα επόμενα χρόνια ακολουθούν κι άλλες συστάσεις θυγατρικών εταιρειών, όπως η ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε., με σκοπό τη δραστηριοποίηση του Ομίλου στον τομέα παραγωγής και εμπορίας ηλεκτρικής ενέργειας, μέσω της κατασκευής και λειτουργίας εργοστασίου (CCGT) ισχύος 390 MW στη Θεσσαλονίκη, η ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ – ΑΠΟΛΛΩΝ Ν.Ε. και η ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε., με σκοπό την παραγωγή, διάθεση και εμπορία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Επίσης, αναπτύσσεται κοινοπραξία της ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε. (20%) με τις εταιρείες WOODSIDE ENERGY της Αυστραλίας (45%) και REPSOL YPF της Ισπανίας (35%), για έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων σε περιοχές της Λιβύης. Στοχεύοντας στην περαιτέρω ισχυροποίηση του Ομίλου στον τομέα παραγωγής και εμπορίας ηλεκτρικής ενέργειας, σημαντικό βήμα αποτελεί η συνεργασία με την ιταλική EDISON SpA., με την οποία συστήνεται η κοινοπραξία ELPEDISON. Στον τομέα Έρευνας και Παραγωγής Υδρογονανθράκων υπογράφονται δυο συμβάσεις παραχωρήσεων στις περιοχές West Obayed και Mesaha, στην Αίγυπτο. Πραγματοποιείται σημαντική εμπορική συμφωνία μεταξύ της ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε. και της INEOS CHLORVINYLS, μια από τις μεγαλύτερες εταιρίες παραγωγής χλωρίου-αλκαλικών στην Ευρώπη, για διανομή ρητινών στην Ελλάδα. Επίσης, μεταβιβάζονται τα δικαιώματα έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων στη Λιβύη στον Γάλλο-Βελγικό ενεργειακό όμιλο GDF Suez. Πραγματοποιείται η εξαγορά του 100% της Opet Aygaz Bulgaria EAD στη Βουλγαρία, ενισχύοντας έτσι το χαρτοφυλάκιο του Ομίλου στη Ν.Α. Ευρώπη (<https://www.helpe.gr/the-group/from-past-to-present>).

2009-2014

Με στόχο την ενδυνάμωση της θέσης του Ομίλου στην εγχώρια αγορά πετρελαιοειδών και την περαιτέρω ανάπτυξη της λιανικής εμπορίας, η BP HELLAS μεταβιβάζει τα εμπορικά δικαιώματά της στην Ελλάδα στα ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ, συμπεριλαμβανομένων του δικτύου πρατηρίων καυσίμων, αποθηκευτικών χώρων, καθώς και εμπορικών και βιομηχανικών πελατών. Ολοκληρώνονται οι εργασίες ανέγερσης νέων μονάδων στο διυλιστήριο της Θεσσαλονίκης. Με στόχο τη διασπορά τεχνικών και επενδυτικών κινδύνων αποφασίζεται η πώληση μέρους των δικαιωμάτων έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων στην περιοχή West Obayed στη Δυτική

Έρημο της Αιγύπτου, στην εταιρεία VEGAS OIL & GAS S.A. Σκοπός της κοινοπραξίας (VEGAS 70% - ΕΛΠΕ 30%) είναι η συνέχιση των ερευνητικών εργασιών στην περιοχή. Τίθεται σε εμπορική λειτουργία και δεύτερη μονάδα ηλεκτροπαραγωγής (CCGT) στη Θίσβη Βοιωτίας, δυναμικότητας 420 MW από την ELPEDISON ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ. Η υλοποίηση αυτής της επένδυσης, ενισχύει σημαντικά το σύστημα της Νοτίου Ελλάδας με αξιόπιστη και περιβαλλοντικά φιλική ηλεκτρική ενέργεια. Ο Όμιλος, στο πλαίσιο αναδιάρθρωσης της στρατηγικής του, αποχωρεί από την αγορά της Γεωργίας, με την πώληση του συνόλου της συμμετοχής του στην HELLENIC PETROLEUM Georgia Ltd. Ολοκληρώνεται η μεγαλύτερη ιδιωτική βιομηχανική επένδυση στην Ελλάδα, που αφορά στον εκσυγχρονισμό και την αναβάθμιση του διυλιστηρίου Ελευσίνας. Μετά την επιτυχή έναρξη της εμπορικής του λειτουργίας, το νέο διυλιστήριο υποστηρίζει ουσιαστικά την κερδοφορία του Ομίλου, ενώ παράλληλα προσφέρει πολλαπλά οφέλη για το περιβάλλον, την απασχόληση και την εθνική οικονομία. Ολοκληρώνεται με επιτυχία η πρώτη έκδοση Ευρωομολόγου στην ιστορία του Ομίλου, ύψους €500 εκ., επιβεβαιώνοντας την εμπιστοσύνη των διεθνών κεφαλαιαγορών στις προοπτικές και τη στρατηγική του. Ολοκληρώνεται η διαδικασία αριστοποίησης του διυλιστηρίου Ελευσίνας. Περαιτέρω διεθνοποίηση του Ομίλου με τις εξαγωγές να ανέρχονται στο 50% των συνολικών πωλήσεων. Ενίσχυση της παρουσίας του Ομίλου στις διεθνείς κεφαλαιαγορές, με την έκδοση δυο Ευρωομολόγων ύψους άνω των €600 εκ (<https://www.helpe.gr/the-group/from-past-to-present>).

2015-2020

Ο Όμιλος ΕΛΠΕ καταγράφει την υψηλότερη κερδοφορία στην ιστορία του, με τα συγκρίσιμα καθαρά κέρδη EBITDA να ανέρχονται στα €758 εκατ. και κατατάσσεται μεταξύ των 100 κορυφαίων ενεργειακών εταιρειών του κόσμου (TOP 100 GLOBAL ENERGY LEADERS) για το 2017, σύμφωνα με τη λίστα της Reuters Thomson. Οι θυγατρικές εταιρείες εμπορίας του Ομίλου στο εξωτερικό καταγράφουν την υψηλότερη κερδοφορία ιστορικά, με αυξημένους όγκους και ισχυρές λειτουργικές επιδόσεις. Ο Όμιλος συγκαταλέγεται στους μεγαλύτερους εξαγωγείς προϊόντων της ΝΑ Μεσογείου, ενώ η μονάδα καταλυτικής πυρόλυσης (FCC) του διυλιστηρίου Ασπροπύργου κατατάσσεται στις δύο κορυφαίες παγκοσμίως, σύμφωνα με διεθνή μελέτη της Solomon. Ολοκληρώνεται με επιτυχία η διαδικασία πώλησης του ποσοστού της ΕΛΠΕ στη ΔΕΣΦΑ στην εταιρεία “SENFLUGA Energy Infrastructure Holdings S.A.”. Στον τομέα Έρευνας & Παραγωγής Υδρογονανθράκων, κυρώνονται από την Ολομέλεια της Βουλής οι συμβάσεις για τη θαλάσσια περιοχή 2 στο Ιόνιο Πέλαγος (Κοινοπραξία Total –Edison –ΕΛΠΕ) και τη χερσαία περιοχή Άρτα –Πρέβεζα και Β.Δ. Πελοπόννησο. Η κοινοπραξία ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ, TOTAL και EXXONMOBIL ορίζεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας ως «Επιλεγείς Αιτών» για την παραχώρηση δικαιωμάτων έρευνας και εκμετάλλευσης Υδρογονανθράκων και στις δύο θαλάσσιες περιοχές «Δυτικά Κρήτης» και «Νοτιοδυτικά Κρήτης». Επίσης, υπογράφονται οι συμβάσεις παραχώρησης δικαιώματος έρευνας & εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων στον Κυπαρισσιακό κόλπο

και στη θαλάσσια περιοχή Ιόνιο, Δυτική Ελλάδα (κοινοπραξία ΕΛΠΕ –Repsol). Υπεγράφη συμφωνία για την εξαγορά χαρτοφυλακίου Φ/Β έργων συνολικής ισχύος 204MW στην περιοχή της Κοζάνης, από τη Γερμανική εταιρεία JUWI. Το έργο θα αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα πάρκα ανανεώσιμων στην Ελλάδα και θα συγκαταλέγεται στα 5 μεγαλύτερα της Ευρώπης. Η Έκτακτη Γενική Συνέλευση της ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ ενέκρινε τη σύναψη Μνημονίου Συνεργασίας με το ΤΑΙΠΕΔ αναφορικά με την από κοινού πώληση του συνολικού κεφαλαίου της ΔΕΠΑ Υποδομών καθώς και τη συμμετοχή της Εταιρείας στη διαγωνιστική διαδικασία πώλησης του 65% που θα κατέχει το ΤΑΙΠΕΔ στη ΔΕΠΑ Εμπορίας (<https://www.helpe.gr/the-group/from-past-to-present>).

2.3 Εταιρικός μετασχηματισμός του Ομίλου Ελληνικά Πετρέλαια σε HELLENiQ ENERGY

Από τις 3 Ιανουαρίου 2022, εγκρίθηκε -δυνάμει της υπ' αριθ. 142903/03.01.2022 απόφασης του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων η διάσπαση της ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε., με απόσχιση του κλάδου διύλισης, εφοδιασμού και πωλήσεων πετρελαιοειδών και πετροχημικών με σύσταση νέας ανώνυμης εταιρείας (<https://m.helpe.gr/the-group/group-management/group-corporate-structure>).

Σαν αποτέλεσμα των παραπάνω, συστάθηκε νέα ανώνυμη εταιρεία, με την επωνυμία «ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΙΥΛΙΣΗΣ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΚΑΙ ΠΕΤΡΟΧΗΜΙΚΩΝ», με διακριτικό τίτλο «ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Δ.Ε.Π.Π.Π. Α.Ε.» και εγκρίθηκε το καταστατικό της. Η νέα επωνυμία της ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε. είναι «ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ» και ο διακριτικός της τίτλος: «ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Συμμετοχών Α.Ε.», ενώ οι μετοχές της παραμένουν εισηγμένες στην Κύρια Αγορά του Χρηματιστηρίου Αθηνών (<https://m.helpe.gr/the-group/group-management/group-corporate-structure>).

Το νέο όνομα του Ομίλου ΕΛ.ΠΕ. είναι πλέον «HELLENiQ ENERGY». Η νέα εταιρική ταυτότητα εγκρίθηκε ομόφωνα το μεσημέρι της Τρίτης 20 Σεπτεμβρίου 2022, κατά την Έκτακτη Γενική Συνέλευση των Μετόχων, ενώ ακολούθως παρουσιάστηκε στο σύνολο της Διοίκησης και του προσωπικού, σε Ελλάδα και εξωτερικό (<https://m.helpe.gr/the-group/group-management/group-corporate-structure>).

Μετά από 64 ολόκληρα χρόνια επιτυχημένης πορείας με ισχυρή ανάπτυξη, αλλά και ουσιαστικής στήριξης της ελληνικής οικονομίας, ο Όμιλος ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ άλλαξε σελίδα με νέο όνομα και ριζική ανανέωση εικόνας, ως μέρος του συνολικού rebranding της Εταιρείας. Η ονομασία “HELLENiQ ENERGY”, παραπέμπει ευθέως στην βαριά κληρονομιά του Ομίλου, αλλά και στη βούλησή του να εξελιχθεί στο αύριο της «έξυπνης» ενέργειας, των εναλλακτικών πηγών και την οικονομία χαμηλών εκπομπών ρύπων (<https://m.helpe.gr/the-group/group-management/group-corporate-structure>).

Η νέα εταιρική ταυτότητα του Ομίλου επισφραγίζει και τυπικά την ταχεία υλοποίηση του στρατηγικού σχεδιασμού “Vision 2025” που ξεκίνησε το 2021. Στόχος είναι να οδηγηθεί σε μια νέα εποχή δυναμικής βιώσιμης ανάπτυξης, με την υλοποίηση σημαντικών έργων μετασχηματισμού και εκσυγχρονισμού των διυλιστηρίων, την ταχύτερη ανάπτυξη στις Ανανεώσιμες Πηγές και στην «πράσινη» ενέργεια, αλλά και την είσοδο σε νέες αγορές και προϊόντα. Όπως είχε εξαγγελθεί από την εταιρεία, η ολοκλήρωση της πρώτης φάσης του στρατηγικού αυτού σχεδίου περιλάμβανε και την αλλαγή επωνυμίας, λογοτύπου και εταιρικής ταυτότητας του Ομίλου (<https://m.helpe.gr/the-group/group-management/group-corporate-structure>).

Στο επίκεντρο του καινούργιου λογοτύπου του Ομίλου παραμένει ο μικρός φωτεινός αστέρας, ως σπίθα δημιουργίας και στοιχείο καθοδήγησης στη νέα εποχή. Οι οριζόντιες μπλε και άσπρες γραμμές που είχαν εμπνευστεί από την ελληνική σημαία, έχουν μετατραπεί σε κυματισμό που προσομοιάζει σε ένα ενεργειακό κύμα. Μεγάλο τμήμα του ονόματος παραπέμπει στην ελληνικότητα και στην κληρονομιά της προηγούμενης ονομασίας, ενώ η κατάληξη της πρώτης λέξης αναφέρεται στο μέλλον της ενεργειακής μετάβασης και της παροχής «έξυπνων» ενεργειακών λύσεων. Η τελευταία λέξη “ENERGY» υποδηλώνει τη μετεξέλιξη, από μια εταιρία πετρελαίου σε έναν οργανισμό που θα δραστηριοποιείται σε όλο το φάσμα της ενέργειας, ενσωματώνοντας κριτήρια ESG στη λειτουργία του, αλλά και στις μελλοντικές προτεραιότητες της στρατηγικής βιώσιμης ανάπτυξης (<https://m.helpe.gr/the-group/group-management/group-corporate-structure>).

Ακολουθώντας τις Ευρωπαϊκές πολιτικές (οι οποίες θα παρουσιαστούν αναλυτικότερα παρακάτω) για βιώσιμη ανάπτυξη και καθαρότερες μορφές ενέργειας, ο Όμιλος ΕΛ.ΠΕ., ο μεγαλύτερος στην Ελλάδα στην διύλιση και εμπορία πετρελαίου, άλλαξε σε HELLENiQ ENERGY ώστε να συμβάλλει στην πράσινη ανάπτυξη και στην ενεργειακή μετάβαση της χώρας, μειώνοντας το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του Ομίλου και συμβάλλοντας στην αντιμετώπιση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής.

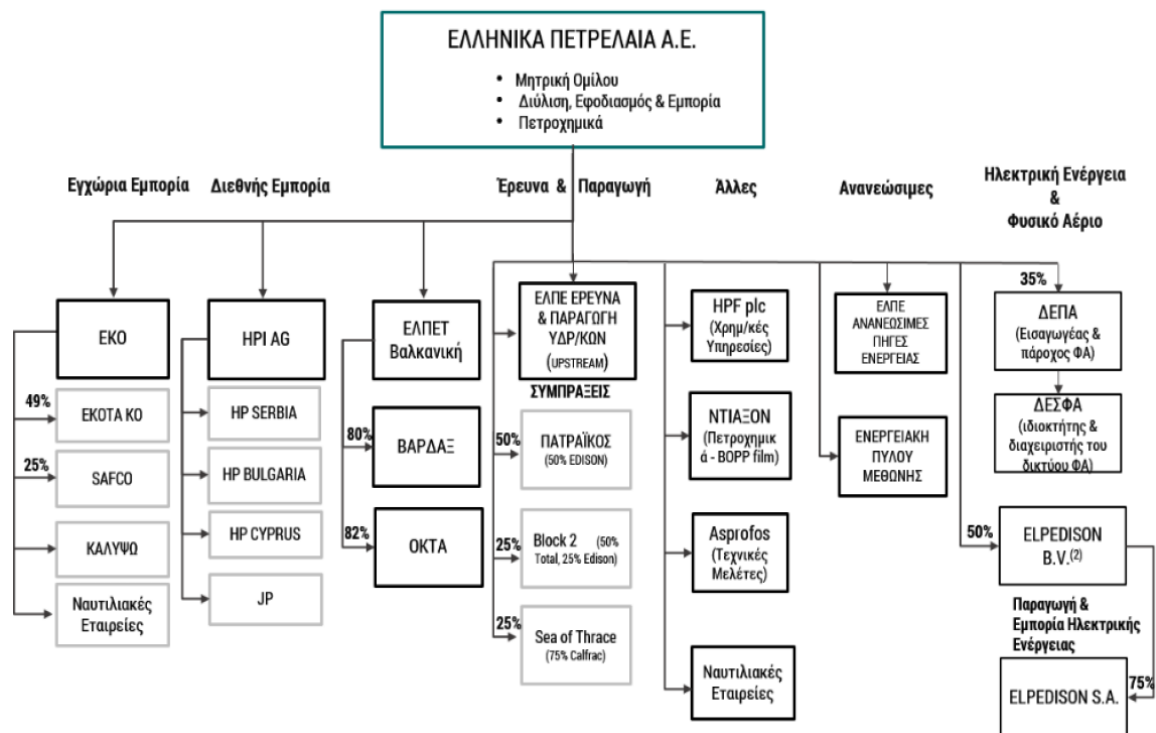
2.4 Τρέχουσα εταιρική Δομή Ομίλου (Θυγατρικές Εταιρείες - Κλάδος Δραστηριότητας)

Αναλυτικά ο Όμιλος των ΕΛ.ΠΕ. πλαισιώνεται από εξίσου δυνατές και πρωταγωνιστικές εταιρείες του ευρύτερου κλάδου της ενέργειας όπου ενδεικτικά αναφέρονται (<https://m.helpe.gr/the-group/group-management/group-corporate-structure>):

Πίνακας 4: Εταιρείες που αποτελούν τον Όμιλο Ελληνικά Πετρέλαια/ HELLENiQ ENERGY

Μητρική Εταιρεία	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ Α.Ε.
Διύλιση	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Δ.Ε.Π.Π.Π. Α.Ε.
Εμπορία	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΟΡΥΚΤΕΛΑΙΑ Α.Β.Ε.Ε. ΚΑΛΥΨΩ Ε.Π.Ε.

Χημικά	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Δ.Ε.Π.Π.Π. Α.Ε. ΝΤΙΑΞΟΝ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ Α.Β.Ε.Ε.
Διεθνείς Δραστηριότητες	ΟΚΤΑ ΑD SKOPJE HELLENIC PETROLEUM CYPRUS LTD RAMOIL CYPRUS LTD ΕΚΟ BULGARIA EAD ΕΚΟ SERBIA AD JUGOPETROL AD
Έρευνα & Παραγωγή Υ/Α	ΕΛΠΕ UPSTREAM Α.Ε. (από το 2022: HELLENiQ UPSTREAM Μονοπρόσωπη Α.Ε. / HELLENiQ UPSTREAM Α.Ε.)
Παραγωγή & Εμπορία Ηλεκτρικής Ενέργειας	ELPEDISON BV (συμμετοχή της HELLENiQ ENERGY με ποσοστό 50%. Το υπόλοιπο 50% κατέχεται από την εταιρεία EDISON International)
ΑΠΕ	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ - ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.
Τεχνικές Μελέτες	ΑΣΠΡΟΦΟΣ Α.Ε.
Μεταφορές Αργού / Προϊόντων & Αγωγοί	Ε.Α.Κ.Α.Α. Α.Ε. VARDAX Α.Ε. ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ - ΑΠΟΛΛΩΝ ΝΑΥΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ - ΠΟΣΕΙΔΩΝ ΝΑΥΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
Φυσικό Αέριο	ΔΕΠΑ Εμπορίας Α.Ε. ΔΕΠΑ Διεθνών Έργων Α.Ε. ΔΕΠΑ Υποδομών Α.Ε. (η HELLENiQ ENERGY συμμετείχε στην εταιρεία έως το 2021)



Εικόνα 1: Σχηματικά ο Όμιλος των ΕΛΠΕ/ HELLENiQ ENERGY

Ο Όμιλος ΕΛΠΕ απασχολεί περίπου 3.500 εργαζόμενους στην Ελλάδα και στις χώρες της Ν.Α. Ευρώπης που δραστηριοποιείται (Κύπρος, Βουλγαρία, Σερβία, Μαυροβούνιο, Δημοκρατία της Βόρειας Μακεδονίας) με ενεργητικό αξίας 7,3 δις ευρώ και ίδια κεφάλαια 1,9 δις ευρώ.

Όμιλος ΕΛΠΕ διαθέτει το 65% της συνολικής παραγωγικής ικανότητας της χώρας καλύπτοντας το 57% της εγχώριας κατανάλωσης πετρελαιοειδών με έντονο εξαγωγικό προσανατολισμό και τις εξαγωγές να αποτελούν το 56% των συνολικών πωλήσεων. Ιδρύθηκε το 1998 με συγχώνευση των θυγατρικών του ομίλου της Δημόσιας Επιχείρησης Πετρελαίου (ΔΕΠ, ΕΛΔΑ, ΕΚΟ).

Το 2003 ο Όμιλος ΕΛΠΕ απορρόφησε την ΠΕΤΡΟΛΑ ως Δυλιστήριο Ελευσίνας. Το 2009 ο Όμιλος ΕΛΠΕ εξαγόρασε το δίκτυο πρατηρίων καυσίμων και αποθηκευτικών χώρων της BP Hellas. Το 2011 ολοκληρώθηκε το έργο της αναβάθμισης των μονάδων του Δυλιστηρίου Θεσσαλονίκης.

Το 2012 ολοκληρώθηκε η μεγάλη επένδυση του εκσυγχρονισμού του Δυλιστηρίου Ελευσίνας που αποτελεί τη μεγαλύτερη βιομηχανική επένδυση των τελευταίων χρόνων στην Ελλάδα.

Ο Όμιλος ΕΛΠΕ συμμετέχει ενεργά και αποτελεσματικά στον ενεργειακό μετασχηματισμό της Ελλάδος, στην απρόσκοπτη τροφοδοσία της ελληνικής αγοράς με πετρελαϊκά και πετροχημικά προϊόντα καθώς και στην εξασφάλιση και διατήρηση των στρατηγικών αποθεμάτων της χώρας.

Το όραμα του Ομίλου ΕΛΠΕ είναι να παραμείνει πρωτοπόρος περιφερειακός ενεργειακός όμιλος με τη βιώσιμη ανάπτυξη ενσωματωμένη στη στρατηγική του, με σεβασμό στον άνθρωπο, στην κοινωνία και στο περιβάλλον.

2.5 ΕΛ.ΠΕ.- Προϊόντα και Υπηρεσίες

Στη βιομηχανία

Η ελληνική βιομηχανία και βιοτεχνία τροφοδοτούνται και αναπτύσσονται με πετρελαϊκά καύσιμα. Ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες κάθε εγκατάστασης χρησιμοποιείται ντίζελ κίνησης, βιομηχανικό μαζούτ και βιομηχανικά υγραέρια (προπάνιο, βουτάνιο και μίγμα) ενώ και, οι γεωργικές εγκαταστάσεις κάνουν χρήση όλο το χρόνο αγροτικού πετρελαίου. Η ΔΕΗ βασίζεται σε αξιοσημείωτο ποσοστό στο πετρέλαιο, τόσο στις δύο μεγάλες μονάδες του Λαυρίου και του Αλιβερίου, που καταναλώνουν μαζούτ, όσο και στις μικρότερες μονάδες των νησιών (Κρήτη, Δωδεκάνησα, Κυκλάδες) που χρησιμοποιούν μαζούτ ειδικών προδιαγραφών και ντίζελ. Μέρος της ελληνικής βιομηχανίας χρησιμοποιεί ως πρώτη ύλη τα χημικά προϊόντα της ΕΛ.ΠΕ.: Πολυπροπυλένιο και PVC ως πρώτη ύλη, αλλά και διαλύτες (εξάνιο και petroleum spirit).

Στο δρόμο

Όλα τα είδη καυσίμων που απαιτούνται από την ελληνική αγορά παράγονται από την ΕΛ.ΠΕ., σύμφωνα με τις ελληνικές προδιαγραφές και σύμφωνα με όλες τις ευρωπαϊκές Οδηγίες. Παράγονται και κυκλοφορούν:

- Αμόλυβδη βενζίνη 95 οκτανίων
- Αμόλυβδη βενζίνη 96 οκτανίων
- Αμόλυβδη βενζίνη 100 οκτανίων
- Ντίζελ κίνησης
- Υγραέριο κίνησης

Αλλά και κάτω από τους τροχούς των αυτοκινήτων θα βρούμε προϊόντα της ΕΛ.ΠΕ.: Άσφαλτος δύο ποιοτήτων για διαφορετικούς τύπους οδοστρωμάτων διατίθεται σε Βορρά και Νότο από τα διυλιστήρια της ΕΛΠΕ.

Στον αέρα

Τα αεροπορικά καύσιμα, JA-1 και JP-8, παράγονται στα τρία διυλιστήρια, σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές AFQRJOS και DEFENCE STANDARD 91-91 και τροφοδοτούν όλα τα αεροδρόμια της χώρας. Ειδικότερα το Αεροδρόμιο «Ελευθέριος Βενιζέλος» τροφοδοτείται απευθείας με αγωγό από το Διυλιστήριο Ασπροπύργου.

Στη θάλασσα

Και από τα τρία διυλιστήρια της ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ διατίθεται μια πλήρης σειρά ειδικών ναυτιλιακών καυσίμων, με στόχο την πλήρη εξυπηρέτηση όλων των ειδών των σκαφών που ελλιμενίζονται στη χώρα.

Πιο συγκεκριμένα διατίθενται:

- Μαζούτ για ποντοπόρα πλοία
- Μαζούτ για την ακτοπλοΐα
- Marine diesel
- Ναυτιλιακό πετρέλαιο με χαμηλό θείο

Όλα τα προϊόντα της ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ παράγονται με βάση τα διεθνή πρότυπα (International Standard ISO 8217).

Στο σπίτι

Κάθε χειμώνα σε όλη την Ελλάδα καταναλώνονται μεγάλες ποσότητες πετρελαίου θέρμανσης (που προέρχονται από τα ΕΛΠΕ). Επιπλέον η ΕΛ.ΠΕ. τροφοδοτεί τα νοικοκυριά με υγραέριο (προπάνιο, βουτάνιο & μείγμα) και κηροζίνη θέρμανσης.

Παρουσία στο Εξωτερικό

Ο Όμιλος ΕΛ.ΠΕ. δραστηριοποιείται στην νοτιοανατολική Ευρώπη και κατέχει σημαντική θέση στην εμπορία καυσίμων σε Κύπρο, Μαυροβούνιο, Βουλγαρία, Σερβία και Δημοκρατία της Βόρειας Μακεδονίας με 295 πρατήρια σύνολο (Helpe, 2023).

2.6 Βιομηχανικές εγκαταστάσεις Νοτίου Ελλάδας (Ασπροπύργου και Ελευσίνας)

Στη Νότιο Ελλάδα τα ΕΛ.ΠΕ. διαθέτουν τις Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Ασπροπύργου (ΒΕΑ) και τις Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Ελευσίνας (ΒΕΕ). Στις τελευταίες ανήκουν οι εγκαταστάσεις Μεγάρων και Πάχης.

Οι αναλυτικές και ενημερωμένες περιγραφές των εγκαταστάσεων των ΒΕΑ και ΒΕΕ / ΒΕΜ δίνονται στις ισχύουσες ΑΕΠΟ, όπως αυτές αναφέρονται στο Κεφάλαιο 3 του παρόντος. Ακολούθως παρατίθεται μία σύντομη περιγραφή των ΒΕΑ, καθώς και αποτελεί και την μελέτη περίπτωσης (case study) της παρούσας εργασίας.

2.6.1 Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Ασπροπύργου

Το Διυλιστήριο Ασπροπύργου, που ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1958, είναι σύνθετο διυλιστήριο [complex, cracking (FCC)] με ημερήσια δυναμικότητα διύλισης 145.000 bpsd και ένα από τα πλέον σύγχρονα στην Ευρώπη, με δείκτη συνθετότητας Nelson 9,7. Διαθέτει μεγάλο αριθμό μονάδων διύλισης, όπως παρουσιάζεται αναλυτικά και στον Πίνακα 5, και μετατροπής βαρέων κλασμάτων σε λευκά προϊόντα. Η αιχμή της ανταγωνιστικότητας του είναι οι σύγχρονες μονάδες μετατροπής με υψηλό δείκτη πολυπλοκότητας.

Τα τελευταία χρόνια έγιναν πολλά έργα αναβάθμισης των μονάδων και των δικτύων Διακίνησης ώστε το διυλιστήριο να λειτουργεί σύμφωνα με όλες τις νομοθετικές

απαιτήσεις ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος και να παράγει προϊόντα αυστηρών ευρωπαϊκών προδιαγραφών με πολύ σημαντική συμβολή στην ανταγωνιστικότητα και τις επιδόσεις του ομίλου ΕΛΠΕ.

Το διυλιστήριο Ασπροπύργου είναι ένα από τα πιο σύγχρονα διυλιστήρια στην Ευρώπη καθώς έχει υποστεί σειρά αναβαθμίσεων, οι σημαντικότερες εκ των οποίων είναι (<https://m.helpe.gr/the-group/what-we-do/refining-supply-trading-petrochemicals/refining>):

- 1986: έργο μετατροπής υπολειμμάτων με την εγκατάσταση μονάδων FCC, mild hydrocracker, visbreaker και CCR
- 1999: αύξηση της διυλιστικής δυναμικότητας στα 148 kbpd
- 2004: σημαντική αναβάθμιση με εκτεταμένες βελτιώσεις των μονάδων μετατροπής
- 2014: σύνδεση διυλιστηρίου με το δίκτυο φυσικού αερίου

Το διυλιστήριο διαθέτει σημαντικό αριθμό μονάδων ατμοσφαιρικής απόσταξης καθώς και μονάδων μετατροπής, οι οποίες ενδεικτικά περιλαμβάνουν: μονάδα καταλυτικής πυρόλυσης (FCC), μονάδα απόσταξης υπό κενό (vacuum distillation unit), μονάδα υδρογονοπυρόλυσης (mild hydrocracker) και μονάδα ιξωδόλυσης (visbreaker) για την αναβάθμιση των υπολειμμάτων ατμοσφαιρικής απόσταξης. Έχει σημαντική δυναμικότητα παραγωγής βενζίνης μέσω των μονάδων ισομερισμού και αναμόρφωσης (CCR) (<https://m.helpe.gr/the-group/what-we-do/refining-supply-trading-petrochemicals/refining>).

Είναι πλήρως εναρμονισμένο με τις τελευταίες περιβαλλοντικές ρυθμίσεις και τις απαιτήσεις ασφαλείας και παράγει προϊόντα πετρελαίου σύμφωνα με τις αυστηρότερες προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Προσφέρει σημαντική ευελιξία ως προς την παραγωγή, την αποθήκευση και τη διανομή των προϊόντων, καθώς διαθέτει μεγάλο ιδιωτικό λιμάνι και δίκτυο αγωγών αργού, που το συνδέει με την εγκατάσταση εκφόρτωσης και αποθήκευσης αργού στην Πάχη Μεγάρων, καθώς και αγωγό για τελικά και ημιτελή προϊόντα που συνδέεται με το διυλιστήριο της Ελευσίνας. Επιπλέον, έχει την κύρια ευθύνη παροχής αεροπορικού καυσίμου στο Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών «Ελευθέριος Βενιζέλος» (<https://m.helpe.gr/the-group/what-we-do/refining-supply-trading-petrochemicals/refining>).

Το διυλιστήριο είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο φυσικού αερίου, με σημαντικά οφέλη ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης. Το διυλιστήριο Ασπροπύργου ξεκίνησε την παραγωγή ναυτιλιακών καυσίμων νέων προδιαγραφών IMO τον Νοέμβριο του 2019, προσαρμοσμένο στις τάσεις της αγοράς ώστε να εξασφαλίσει τον εφοδιασμό της με καθαρά καύσιμα. Παράλληλα, με την ολοκλήρωση στο τέλος του 2019 των εργασιών μετατροπής των μονάδων παραγωγής πρόσθετων βενζίνης MTBE και TAME σε μονάδες ETBE και TAEΕ αντίστοιχα, ξεκίνησε η παραγωγή βιοαιθέρων. Οι μετατροπές πραγματοποιήθηκαν ώστε να είναι δυνατόν να καλυφθεί η υποχρέωση για εφοδιασμό βενζινών E5 στην εσωτερική αγορά, χωρίς προσθήκη αυτούσιας βιοαιθανόλης, για βελτίωση της ποιότητας και του περιβαλλοντικού αποτυπώματος τού

τελικού προϊόντος και υποκατάσταση των μέχρι τώρα εισαγωγών (<https://m.helpe.gr/the-group/what-we-do/refining-supply-trading-petrochemicals/refining>).

Το διυλιστήριο Ασπροπύργου προσφέρει σημαντική ευελιξία ως προς την παραγωγή, την αποθήκευση και τη διανομή των προϊόντων, καθώς διαθέτει μεγάλο ιδιωτικό λιμάνι και δίκτυο αγωγών αργού, που το συνδέει με την εγκατάσταση εκφόρτωσης και αποθήκευσης αργού στην Πάχη Μεγάρων, καθώς και αγωγό για τελικά και ημιτελή προϊόντα που συνδέεται με το διυλιστήριο της Ελευσίνας. Επιπλέον, έχει την κύρια ευθύνη παροχής αεροπορικού καυσίμου στο Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών «Ελευθέριος Βενιζέλος». Το διυλιστήριο είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο φυσικού αερίου, με σημαντικά οφέλη ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης (<https://m.helpe.gr/the-group/what-we-do/refining-supply-trading-petrochemicals/refining>).

Πίνακας 5: Κύριες Μονάδες Διεργασιών βιομηχανικών εγκαταστάσεων ΕΛΠΕ Ασπροπύργου (ΑΕΠΟ ΒΕΑ, 2019, σελίδες 11-12)

A/A	Μονάδα	Δυναμικότητα Σχεδιασμού
1	Μονάδα Γλύκανσης Κηροζίνης (U-550)	12.000 B/d
2	Μονάδα Ατμοσφαιρικής Απόσταξης αργού πετρελαίου (U-2000)	60.000 B/d
	Μονάδα Απόσταξης υπό κενό μέρους του ατμοσφαιρικού υπολείμματος της μονάδας U-2000 (U-2050)	15.000 B/d
	Διάταξη αποθείωσης απαερίων της U-2050	100 Nm ³ /h
3	Μονάδα Ατμοσφαιρικής Απόσταξης αργού πετρελαίου (U-2100)	85.000 B/d
4	Μονάδα Υδρογονοαποθείωσης Νάφθας (U-2200)	28.500 B/d
5	Μονάδα Αποθείωσης Gas Oil (U-2400)	18.000 B/d
6	Μονάδα καθαρισμού και διαχωρισμού υγραερίων (U-2600) 500 t/d	52.000 B/d
	Μονάδα Απόσταξης υπό Κενό ατμοσφαιρικού υπολείμματος για παραγωγή Vacuum Gas Oil (U-3100)	
7	Διάταξη αποθείωσης απαερίων της U-3100	500 Nm ³ /h
8	Μονάδα Υδρογονοαποθείωσης ακατέργαστης Νάφθας (U-3200)	10.500 B/d
9	Μονάδα Καταλυτικής Αναμόρφωσης βαριάς Νάφθας για παραγωγή βενζινών υψηλού αριθμού οκτανίων, LPG, αερίου καυσίμου και υδρογόνου (U-3300)	23.500 B/d
10	Μονάδα Αποθείωσης Gas Oil (U-3400)	20.000 B/d
11	Μονάδα Δέσμευσης και Διαχωρισμού H ₂ S, το οποίο εν συνέχεια οδηγείται ως όξινο αέριο στις μονάδες U-2750 και U-3700 A/B για ανάκτηση θείου (U-3500)	185,5 t H ₂ S/d
12	Μονάδα Γλύκανσης Υγραερίων της μονάδας U-4200 με χρήση διαλύματος αμίνης, NaOH και καταλύτη MEROX (U-3600)	13.500 B/d
13	Μονάδες Ανάκτησης θείου από τα όξινα αέρια (U-2750 & U-3700A/B)	40 t θείου/d & 2x100 t θείου/d

14	Μονάδα Απογύμνωσης όξινων νερών των διαφόρων μονάδων του διυλιστηρίου (U-3800)	18.100 B/d
15	Μονάδα Ιξωδόλυσης του υπολείμματος της μονάδας απόσταξης υπό κενό U-3100 (U-3900)	23.200 B/d
16	Μονάδα Αποθείωσης του Vacuum Gas Oil, που τροφοδοτεί τη μονάδα καταλυτικής πυρόλυσης U-4100/4200 (U-4000)	44.500 B/d
17	Μονάδα Καταλυτικής Πυρόλυσης (U-4100) του Vacuum Gas Oil (απόσταγμα κενού) και μέρος του ατμοσφαιρικού υπολείμματος, για παραγωγή ελαφρύτερων προϊόντων, όπως diesel, βενζίνες και υγραέρια. Τα αέρια της μονάδας U-4100 οδηγούνται στη μονάδα U-4200 προς περαιτέρω επεξεργασία για παραγωγή προπανίου, προπυλενίου, LPG και βενζινών	44.800 B/d
18	Μονάδα Διαχωρισμού Προπυλενίου-Προπανίου για ανάκτηση προπυλενίου καθαρότητας 99,6% (U-4250)	4.830 B/d
19	Μονάδα Γλύκανσης Βενζίνης (U-4300)	28.500 B/d
20	Μονάδα Παραγωγής MTBE από ισοβουτένιο (από τη μονάδα U-4200) και μεθανόλη (U-4400)	1.500 B/d MTBE
21	Μονάδα Ισομερισμού ελαφριάς Νάφθας προς παραγωγή βενζινών με υψηλότερο αριθμό οκτανίων (U-4600)	10.200 B/d
22	Μονάδα Παραγωγής Υδρογόνου (U-4700)	9,1 10 ⁶ SCFD
23	Μονάδα Καταλυτικής Υδρογόνωσης του Βενζολίου της αναμορφωμένης Νάφθας για παραγωγή βενζινών χαμηλής περιεκτικότητας σε βενζόλιο (U-4800)	19.800 B/d
24	Μονάδα Παραγωγής TAME (U-4900)	28.000 B/d
25	Μονάδα Υδρογονοαποθείωσης Νάφθας (U-9200), με τροφοδοσία που προέρχεται από τις μονάδες U-4100 και U-4900	24.900 B/d

Στην εγκατάσταση λειτουργούν οι κάτωθι Βοηθητικές μονάδες/Εγκαταστάσεις:

Πίνακας 6: Βοηθητικές Μονάδες/Εγκαταστάσεις (ΑΕΠΟ ΒΕΑ, 2019, σελίδες 12-13)

A/A	Μονάδα	Δυναμικότητα/ Διακίνηση
1	Μονάδες αφαλάτωσης θαλασσινού νερού (U-5700)	(3 x 50 + 80) m ³ /h αφαλατωμένο νερό

2	Μονάδες παραγωγής απιονισμένου νερού - Μονάδα U-1900 - Μονάδα U-5160	2 x 60 m ³ /h 2 x 60 m ³ /h
3	Μονάδα εξουδετέρωσης καυστικής σόδας (τμήμα της U-3800)	6 m ³ /h
4	Μονάδες παραγωγής αζώτου - Μονάδα U-5260 - Μονάδα U-5200	350 Nm ³ / h 650 Nm ³ / h
5	Πύργοι ψύξης (U-900)	17.000 m ³ /h
6	Μονάδες ηλεκτροπαραγωγής* (Εγκατεστημένη ισχύς): - Δύο (2) αεριοστροβιλογεννήτριες (U-5600) - Μία (1) ατμοστροβιλογεννήτρια (U-5100)	2 x 17 MW 16 MW
7	Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (U-5500)	350 m ³ /h
8	Σύστημα συλλογής (U-5130) και επεξεργασίας (U-5140) συμπυκνωμάτων ατμών	160 m ³ /h
9	Σύστημα κατεργασίας συμπυκνωμάτων (U- 1910)	2 x 35 m ³ /h
10	Σύστημα κατεργασίας ελαιωδών συμπυκνωμάτων (U-5170)	35 m ³ /h
11	Συστήματα διανομής ατμού (U-1000, U-5180), και πεπιεσμένου αέρα (U-1390, U-5250)	184 + 60 t/h ατμού, 2.000 + 3x10.000 m ³ /h αέρα
12	Σταθμοί φόρτωσης προϊόντων : α) Σταθμός φόρτωσης βυτιοφόρων οχημάτων υγραερίων (U-8150) β) Σταθμός φόρτωσης βυτιοφόρων οχημάτων υγρών καυσίμων (U-8300), γ) Σταθμός φόρτωσης βυτιοφόρων οχημάτων ασφάλτου (U-8200) δ) Σταθμός φόρτωσης βαγονιών τρένων υγραερίων και υγρών καυσίμων (U-8250)	α) 110.000 m ³ /έτος β) 1.150.000 m ³ /έτος γ) 90.000 m ³ / έτος δ) 20.000 m ³ LPG/ έτος και 22.000 m ³ υγρά καύσιμα /έτος
13	Νέα Μονάδα Ανάκτησης Ατμών (VRU) στις λιμενικές εγκαταστάσεις, μέγιστου ρυθμού	3.700 m ³ /ώρα

φόρτωσης προϊόντων βενζίνης	
-----------------------------	--

2.6.2 Έργο συντήρησης και περιβαλλοντικής αναβάθμισης Διυλιστηρίου Ασπροπύργου

Στο Β' εξάμηνο 2020 ολοκληρώθηκε με επιτυχία το πρόγραμμα εκτεταμένης συντήρησης και αναβάθμισης (full turnaround) του διυλιστηρίου Ασπροπύργου. Παρά το γεγονός ότι ο Όμιλος πραγματοποιεί παρόμοια έργα σε όλα του τα διυλιστήρια, το συγκεκριμένο είχε ιδιαίτερες προκλήσεις, λόγω του μεγέθους, της πολυπλοκότητάς του και του μεγάλου αριθμού εργαζομένων και εξωτερικών συνεργατών που απασχολήθηκαν, καθώς και της περιόδου της πανδημίας που υλοποιήθηκε.

Συγκεκριμένα, με προϋπολογισμό άνω των €130 εκατ., το έργο αποτέλεσε το μεγαλύτερο αντίστοιχο στην ιστορία του Ομίλου. Πάνω από το μισό της επένδυσης αφορούσε σε έργα αναβάθμισης, με έμφαση στην ασφάλεια και το περιβάλλον, με αναμενόμενη μείωση των εκπομπών σωματιδίων (PM₁₀) του διυλιστηρίου κατά 50%. Τα σχετικά αποτελέσματα της περιβαλλοντικής αναβάθμισης του διυλιστηρίου του Ασπροπύργου θα παρουσιαστούν πιο αναλυτικά στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η υποβάθμιση του περιβάλλοντος είναι ένα φλέγον ζήτημα για τον σύγχρονο άνθρωπο, ο οποίος έχει ως στόχο την βελτίωση του βιοτικού του επιπέδου.

Στις μέρες μας, τα προβλήματα του περιβάλλοντος έχουν λάβει παγκόσμιες διαστάσεις και διάφορες συζητήσεις, σενάρια και μέτρα έχουν παρθεί για την «σωτηρία» του καθώς είναι βέβαιο πως η υποβάθμιση του περιβάλλοντος θα επηρεάσει στο μέλλον σοβαρά την παγκόσμια κοινότητα στο σύνολό της. Η μεγάλη πρόκληση για την ανθρωπότητα έγκειται στο να διατηρήσει μια πολύ καλή, έως και αποδεκτή ποιότητα ζωής για όλους τους ανθρώπους, προστατεύοντας παράλληλα τα φυσικά συστήματα τα οποία μας παρέχουν τους πόρους για τη διατήρηση της ζωής πάνω στη γη.

Απαιτείται, λοιπόν, μια ολιστική προσέγγιση της μελέτης των περιβαλλοντικών προβλημάτων έτσι ώστε να υπάρξει μια βαθύτερη κατανόηση των τεχνολογικών, οικονομικών, πολιτικών και κοινωνικών συνιστωσών που επηρεάζουν την ποιότητα του περιβάλλοντος.

3.1. Εκπομπές διυλιστηρίων

Η προστασία του περιβάλλοντος είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψιν σε ένα διυλιστήριο, καθώς από τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα εκλύονται διάφορες ουσίες που είναι επικίνδυνες για την ατμόσφαιρα ή τα ύδατα (θάλασσες, ποτάμια, λίμνες).

Οι αέριες εκπομπές ενός διυλιστηρίου είναι οι πλέον προφανείς μορφές ρύπανσης και αποτέλεσαν τον πρώτο και κύριο στόχο ελέγχου σε πολλές χώρες. Ως εκ τούτου υπάρχουν εκτενείς κανονισμοί παγκοσμίως για τον περιορισμό και τον έλεγχο των αερίων εκπομπών στη βιομηχανία διύλισης. Η ποσότητα και το είδος των αερίων εκπομπών των διυλιστηρίων ποικίλουν και εξαρτώνται από τη δυναμικότητα και το είδος του αργού πετρελαίου, τις διεργασίες διύλισης που χρησιμοποιούνται, τους ισχύοντες τοπικούς κανονισμούς για τις αέριες εκπομπές και το επίπεδο συντήρησης των εγκαταστάσεων (Alfke G., et al, 1999).

Τα αέρια απόβλητα διυλιστηρίων μπορεί να προέρχονται από διεργασίες καύσης, διεργασίες αναγέννησης καταλυτών και φόρτωσης καθώς και αποθήκευσης, μονάδες αποθείωσης και καταλυτικής πυρόλυσης (Fahim M., et al, 2010). Στους **ατμοσφαιρικούς ρύπους** περιλαμβάνονται: ενώσεις του θείου (όπως υδρόθειο και διοξείδιο του θείου), ενώσεις του αζώτου (όπως οξείδια του αζώτου και αμμωνία), διοξείδιο αλλά και μονοξείδιο του άνθρακα, πτητικούς υδρογονάνθρακες (VOCs) και αιωρούμενα σωματίδια (PM₁₀ και PM_{2.5}). Πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι ο συνδυασμός διαφόρων πτητικών υδρογονανθράκων και οξειδίων του αζώτου συμβάλλει επίσης στο σχηματισμό του όζοντος (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., 2008). Αυτοί είναι:

- Ενώσεις ΒΤΕΧ: βενζόλιο, τολουόλιο, αιθυλοβενζόλιο και ξυλόλιο.

- Αέρια καύσης: σωματίδια (PM), οξειδία του αζώτου (NO_x), μονοξείδιο του άνθρακα (CO), υδρόθειο (H₂S), διοξείδιο του θείου (SO₂), φυσικό αέριο (μεθάνιο) και άλλα καύσιμα και ελαφρά πτητικά έλαια

Κυρίαρχο ρόλο στις εκπομπές των αερίων ρύπων έχουν οι μονάδες καταλυτικής πυρόλυσης (FCC), ενώ σημαντικά ποσά απελευθερώνονται από τις μονάδες καταλυτικής αναμόρφωσης (catalytic reforming), την μονάδα εξανθράκωσης (coking) καθώς και την διαδικασία απόσταξης κενού (vacuum distillation) Anjorin R. O. and Amos S. I., 2020).

Επίσης, πηγές εκπομπής αερίων ρύπων σε ένα διυλιστήριο είναι οι εξής (Wei W., et al, 2014, Fahim M., et al, 2010):

1. Από τους φούρνους και από τους λέβητες – καυστήρες εκπέμπονται διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), διοξείδιο του θείου (SO₂), οξειδία του αζώτου (NO_x), αιωρούμενα σωματίδια. Δημιουργούνται επίσης αέριες εκπομπές από σημειακές πηγές καύσης.
2. Από τη μονάδα έκπλυσης αερίων και από τις μονάδες ανάκτησης θείου (καταλυτική μετατροπή υδροθείου σε θείο και εν συνεχεία καύση των απαερίων) εκπέμπονται υδρόθειο (H₂S) και διοξείδιο του θείου (SO₂). Οι αέριες εκπομπές του υδρόθειου είναι μικρές καθώς μετατρέπονται πλήρως σε στερεό θείο.
3. Από τις δεξαμενές αποθήκευσης των καυσίμων, από τη λειτουργία των ελαιοδιαχωριστών API καθώς και από τις διαρροές που ενδέχεται να υπάρχουν από τη διακίνηση των καυσίμων εντός του διυλιστηρίου εκπέμπονται οργανικές πτητικές ενώσεις (VOCs) .

Στα υγρά απόβλητα διυλιστηρίων περιλαμβάνονται τα υδατικά απόβλητα μονάδων του διυλιστηρίου, όμβρια ύδατα και οι διάχυτες διαρροές υδρογονανθράκων (Γεωργιάδου κ.ά., 2008). Οι **ρύποι που κυρίως ανιχνεύονται σε υγρά απόβλητα** τυπικά περιλαμβάνουν: υδρογονάνθρακες, διαλυμένα σωματίδια, φαινόλες, αμμωνία,θειούχες ενώσεις, οξέα και αλκάλια, βαρέα μέταλλα, νιτρικά και κυανιούχα. Επίσης, συνήθη προβλήματα σχετιζόμενα με τη ρύπανση των υδάτων από την διύλιση και επεξεργασία πετρελαίου είναι τα απόνερα από τους πύργους ψύξης, η παραγωγή ατμού, στον οποίο περιέχονται οργανικές ενώσεις, βαρέα μέταλλα αλλά και αιωρούμενα στερεά (Copcawe, 2020).

Προβλήματα που αφορούν στη **ρύπανση των εδαφών** προέρχονται από τη χρήση γης για τις διάφορες εγκαταστάσεις, τα στερεά απόβλητα που προκύπτουν από τα διάφορα γαλακτώματα του αργού με το νερό, από τον καθαρισμό θερμοεναλλακτών, τη «λάσπη» των διαχωριστήρων και τα λύματα δεξαμενών. Οι κυριότερες κατηγορίες στερεών αποβλήτων που μπορούν να εντοπιστούν σε ένα διυλιστήριο, είναι οι ακόλουθες:

- Μη μολυβδούχος ελαιώδης λάσπη (ή απλά ελαιώδης λάσπη)
- Μολυβδούχος ελαιώδης λάσπη
- Μη ελαιώδης λάσπη

- Πισσούχα υπολείμματα
- Ορυκτέλαια
- Καταλύτες
- Προσροφητικά υλικά
- Μπαταρίες/συσσωρευτές
- Υπολείμματα αμμοβολών
- Απορρίμματα θείου
- Απορρίμματα εργαστηρίου χημείου
- Απορρίμματα συνεργείων συντήρησης/μονάδων παραγωγής
- Μπάζα

Σε ένα διυλιστήριο υπάρχει πάντα η πιθανότητα διαρροής διάφορων τοξικών και εύφλεκτων ουσιών προς το περιβάλλον. Θα πρέπει λοιπόν να υπάρχουν μηχανισμοί που αποτρέπουν τις διαρροές υγρών ή ατμών προς το περιβάλλον και περιβαλλοντική νομοθεσία (αλλά και ελεγκτικοί μηχανισμοί) που να καθορίζει τα όρια των ρύπων που δεν πρέπει να ξεπερνά ένα διυλιστήριο πριν του επιβληθούν κυρώσεις (EPA, 2008).

Για τον έλεγχο των βιομηχανικών εγκαταστάσεων διύλισης με πολλαπλές πηγές αέριων εκπομπών, είτε θεσπίζονται κανονισμοί για τον έλεγχο της καθεμίας πηγής ρύπανσης ξεχωριστά είτε το διυλιστήριο θεωρείται ως μια ενιαία πηγή ρύπανσης με ένα συνολικό όριο για κάθε αέρια εκπομπή σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (EPA, 2008).

3.2 Γενικοί τρόποι πρόληψης περιβαλλοντικής ρύπανσης από τα διυλιστήρια

Κάποιοι τρόποι μείωσης της ρύπανσης της ατμόσφαιρας από τους ρύπους που παράγονται από τα διυλιστήρια είναι οι παρακάτω (Anjorin R. O. and Amos S. I., 2020):

- Οι δεξαμενές αποθήκευσης θα πρέπει να είναι κλειστού τύπου και θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με γραμμές εξισορρόπησης έτσι ώστε να έχουμε τις λιγότερες δυνατές απώλειες από εξάτμιση.
- Οι διαδικασίες μεταφοράς (φόρτωσης) θα πρέπει να είναι στεγανού τύπου έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες.
- Να γίνεται προσπάθεια για διοχέτευση όσο λιγότερης ποσότητας στους πυρσούς καύσης με κατάλληλους μηχανισμούς ανακύκλωσης.
- Σωστή ρύθμιση των βαλβίδων ασφαλείας έτσι ώστε να αποφεύγεται η άσκοπη ενεργοποίησή τους.
- Σωστός σχεδιασμός των καμινάδων έτσι ώστε να επιτυγχάνεται καλύτερη διασπορά των ρυπαντών.

Όλα τα υδατικά απόβλητα, που παράγονται στα διυλιστήρια θα πρέπει να επεξεργάζονται σε κάποιο βαθμό πριν απορριφθούν. Ο σχεδιασμός των συστημάτων καθαρισμού σε ένα διυλιστήριο είναι πολύ σημαντικός και υπάρχουν διάφορες μέθοδοι

για την επίτευξη της μείωσης των ρυπαντών στα νερά που χρησιμοποιούνται σε ένα διυλιστήριο και απορρίπτονται στον υδροφόρο ορίζοντα (Santos C. E., et al, 2015). Τέτοιες είναι (Radelyuk I., et al, 2021):

- Χρήση ανακύκλωσης του νερού σε όσο μεγαλύτερο βαθμό γίνεται.
- Ψύξη των εγκαταστάσεων με αέρα.
- Ενδιάμεσος καθαρισμός του νερού και επιστροφή στο σύστημα ανακύκλωσης.
- Αποφυγή απόρριψης μεγάλων όγκων νερού προς το δίκτυο αποχέτευσης/ τον υδροφόρο ορίζοντα.

3.3 Κλιματική ουδετερότητα

Κλιματική ουδετερότητα είναι το ισοζύγιο ανάμεσα στον άνθρακα που εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα από το σύνολο των αερίων του θερμοκηπίου και στον άνθρακα που είτε απορροφάται με φυσικό τρόπο είτε απομακρύνεται με τεχνητό τρόπο. Ένας τρόπος μείωσης εκπομπών CO₂ είναι η αντιστάθμιση των εκπομπών CO₂ με την επένδυση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, σε ενεργειακή αποδοτικότητα ή σε άλλες «καθαρές», χαμηλού άνθρακα τεχνολογίες (<https://www.consilium.europa.eu/el/topics/climate-neutrality/>). Για παράδειγμα, τεχνολογίες που θα εφαρμόζονται στα Διυλιστήρια – όπως η δέσμευση και αποθήκευση άνθρακα και το πράσινο υδρογόνο - θα μειώνουν το αποτύπωμα άνθρακα της παραγωγής καυσίμων, που με τη σειρά τους θα καταστήσουν δυνατή την κλιματική ουδετερότητα για τις οδικές μεταφορές έως το 2050.

3.3.1 Ο ρόλος της διύλισης σε μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία

Η παγκόσμια ζήτηση για υγρούς υδρογονάνθρακες, ως καύσιμα για τις μεταφορές, αλλά και ως πρώτη ύλη για την παραγωγή πετροχημικών, δεν αναμένεται να μειωθεί στο προσεχές μέλλον. Είναι λοιπόν εξαιρετικής σημασίας για την ενεργειακή και βιομηχανική αλυσίδα αξίας της ΕΕ, καθώς επίσης και για τους πολίτες της, να μειωθούν σταδιακά οι εκπομπές CO₂ των υγρών υδρογονανθράκων (Rootzén J., 2011). Και αυτό γιατί μπορεί η ζήτηση για τα πετρελαιοειδή να μειωθεί παγκοσμίως, όμως τα υγρά καύσιμα θα συνεχίζουν να αποτελούν σημαντικό κομμάτι του ενεργειακού μίγματος, εξαιτίας της αύξησης των οδικών, των αεροπορικών και των ναυτιλιακών μεταφορών, τομείς για τους οποίους τα προϊόντα της Διύλισης είναι αναντικατάστατα. Η διαφορά είναι ότι τα υγρά καύσιμα στο μέλλον θα βασίζονται όλο και λιγότερο στο πετρέλαιο και όλο και περισσότερο σε νέες βιώσιμες πρώτες ύλες (Kanaboshi H., 2021). Θα παράγονται από Διυλιστήρια που έχουν επενδύσει στη μείωση των εκπομπών από τις λειτουργίες τους, θα χρησιμοποιούν νέες, πρώτες ύλες, και νέες, κλιματικά ουδέτερες, τεχνολογίες. Με άλλα λόγια, τα Διυλιστήρια θα συνεχίσουν να προσφέρουν τα καύσιμα που χρειάζεται η οικονομία και η κοινωνία, μόνο που τα καύσιμα αυτά θα είναι με χαμηλό ή και μηδενικό αποτύπωμα άνθρακα, δηλαδή πράσινα καύσιμα (Nurdiawati and Urban, 2022).

Η Διύλιση έχει χαράξει μια δυναμική πορεία για την μετάβαση σε μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία, σύμφωνα με την οποία, κάθε λίτρο υγρού καυσίμου θα μπορούσε να είναι κλιματικά ουδέτερο έως το 2050, συμβάλλοντας σε μείωση των εκπομπών κατά 100% από τις οδικές μεταφορές, και 50% από τη ναυτιλία και την αεροπορία. Η πρόταση αυτή είναι φιλόδοξη αλλά εφικτή. Η ευρωπαϊκή βιομηχανία διύλισης πετρελαίου αποτελεί λοιπόν ένα σημαντικό πόρο για την ΕΕ κατά την ενεργειακή μετάβαση και έχει αρχίσει να εξελίσσεται, ώστε να συνεισφέρει σε αυτό τον στόχο (<https://www.helpe.gr/energy-transition/role>).

3.3.2 Στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την κλιματική ουδετερότητα

Το Δεκέμβριο του 2015, στην 21η Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών (COP21) στο Παρίσι, συμφωνήθηκε να καταβληθούν προσπάθειες προκειμένου να περιορισθεί η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη αρκετά κάτω από τους 2°C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα, και πιθανότατα στον 1,5°C (<https://www.helpe.gr/energy-transition/role>).

Η Ευρώπη και τα κράτη μέλη της πρωτοπορούν και ηγούνται αυτής της προσπάθειας, θέτοντας ήδη έναν από τους πιο φιλόδοξους στόχους στον κόσμο, να ζούμε έως το 2050, όλοι οι Ευρωπαίοι πολίτες σε μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία. Πρόκειται για ένα μεγάλο στοίχημα που η ΕΕ θέλει να πετύχει μέσω της Πράσινης Συμφωνίας για την Ευρώπη (COM (2019) 640/11.12.2019), ένα φιλόδοξο σχέδιο που θα επιφέρει τεράστιες αλλαγές σε όλους τους τομείς της οικονομίας, στη βιομηχανία αλλά και στη καθημερινότητά μας, στον τρόπο που καταναλώνουμε και στον τρόπο που μετακινούμαστε. Για να κερδηθεί το στοίχημα, η κλιματική δράση έχει αναδειχθεί σε νούμερο ένα προτεραιότητα της Ε.Ε. και των εθνικών κυβερνήσεων, αλλά και των πολιτών, και για αυτό αυτοί οι όροι – κλιματική αλλαγή, μετασχηματισμός, απανθρακοποίηση και κλιματική ουδετερότητα – αποτελούν πλέον για τα καλά μέρος της καθημερινότητάς μας (Haguna A., 2023).

Η επίτευξη αυτών των στόχων, διατηρώντας παράλληλα την ανταγωνιστικότητα της οικονομίας της και την ποιότητα ζωής των πολιτών της, αποτελεί μία τεράστια πρόκληση για την Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς θα απαιτηθούν αλλαγές σε ολόκληρο το ενεργειακό σύστημά της αλλά και στη συμπεριφορά των καταναλωτών. Θα εξαρτηθεί από καινοτόμες λύσεις, οι οποίες απαιτούν τόσο την τεχνολογική υπεροχή για την ανάπτυξή τους όσο και τα μέσα για τη χρηματοδότηση των απαραίτητων επενδύσεων (https://energy.ec.europa.eu/index_en).

3.3.3 Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα

Η Ελλάδα, ως κράτος- μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οφείλει να εναρμονιστεί με τον κοινό ευρωπαϊκό στόχο για απανθρακοποίηση (και απολιγνιτοποίηση) και κλιματική ουδετερότητα. Έτσι έχει το συνταχθεί το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) (ΦΕΚ Β' 4893 /31.12.2019). Στο Σχέδιο αυτό, προβλέπονται οι βασικές

κατευθύνσεις για την επίτευξη των ενεργειακών και κλιματικών στόχων της Ελλάδας, οι οποίοι είναι (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020):

- Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου μέχρι το 2030 κατά τουλάχιστον 42% σε σύγκριση με το επίπεδο των εκπομπών το 1990 (και 56% έναντι του 2005).
- Αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ τουλάχιστον σε 35% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας μέχρι το 2030 και μερίδιο των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή 61%-64% έως το 2030.
- Βελτίωση της Ενεργειακής Αποδοτικότητας κατά τουλάχιστον 38% μέχρι το 2030 σε σχέση με προβλέψεις του 2007.
- Μηδενικό μερίδιο του λιγνίτη στην ηλεκτροπαραγωγή έως το 2028.

3.3.4 Όραμα 2050

Το Όραμα 2050 (Vision 2050) της FuelsEurope αποτελεί την ολοκληρωμένη πρόταση του Κλάδου Διύλισης για την μετάβαση στην νέα οικονομία χαμηλού άνθρακα, συμβάλλοντας στους περιβαλλοντικούς στόχους της ΕΕ και παρέχοντας προσιτές λύσεις, για τις μεταφορές, τη βιομηχανία και τους πολίτες. Αναλύει τον μελλοντικό ρόλο των υγρών καυσίμων και των λοιπών παραγόμενων προϊόντων, σύμφωνα με τους μακροπρόθεσμους στόχους της ΕΕ για την κλιματική αλλαγή –έως πέρα από το 2050. Συζητά επίσης πώς τα διυλιστήρια μπορούν να αυξήσουν την αποδοτικότητά τους και να ενταχθούν σε ένα σύμπλεγμα βιομηχανιών (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020).

3.3.5 Το Διυλιστήριο του Μέλλοντος και η συνεισφορά του στην ενεργειακή μετάβαση

Τα διυλιστήρια της ΕΕ έχουν τις δυνατότητες να αποτελέσουν κέντρα παραγωγής ενέργειας χαμηλών εκπομπών άνθρακα ενσωματωμένα σε ένα σύμπλεγμα βιομηχανιών (Cluster). Διαθέτουν ήδη πολλές τεχνολογίες ώστε να συνδυάσουν και να βελτιστοποιήσουν την χημική σύνθεση των αντίστοιχων προϊόντων τους και να επιδείξουν, με την εκτενή ενσωμάτωση διυλιστηρίων και πετροχημικών μονάδων, πώς αυτές οι βιομηχανικές συνεργασίες ενισχύουν την ανταγωνιστικότητα του βιομηχανικού συμπλέγματος (Cluster).

Το Διυλιστήριο Του Μέλλοντος:

- Θα αναπτύσσει τεχνολογίες και θα υλοποιήσει επενδύσεις για την παραγωγή καυσίμων χαμηλού άνθρακα και άλλων προϊόντων χαμηλού άνθρακα.
- Θα συνεχίσει τη διαρκή προσπάθεια για περαιτέρω βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των διεργασιών του μέσω της βελτίωσης διαχείρισης του ενεργειακού του συστήματος και της υιοθέτησης νέων τεχνολογιών.
- Θα αναπτύσσει τη συνεργασία μεταξύ βιομηχανικών κλάδων, συμμετέχοντας σε κοινές πρωτοβουλίες για την ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών χαμηλού

άνθρακα με στόχο τη μείωση του συνόλου των εκπομπών του συμπλέγματος βιομηχανιών (Cluster) και των προϊόντων τους σε όλη την εφοδιαστική αλυσίδα.

- Θα πάρει μέρος στην επέκταση, εμπάθυνση και ανάπτυξη συνεργατικών έργων με άλλες βιομηχανίες για την επίτευξη μείωσης των εκπομπών σε όλη την εφοδιαστική αλυσίδα.
- Κατά την ενεργειακή μετάβαση, και πέρα από αυτή, η βιομηχανία διύλισης θα παρέχει στην κοινωνία προϊόντα χαμηλού άνθρακα, ενώ παράλληλα θα εξακολουθεί να παρέχει θέσεις εξειδικευμένης εργασίας, επιστημονική και οικονομική συνεισφορά στην οικονομία της ΕΕ.
- Η συνεργασία ανάμεσα στους βιομηχανικούς τομείς θα δώσει στην ΕΕ την παγκόσμια τεχνολογική ηγεσία για τη μετάβαση προς χαμηλές εκπομπές άνθρακα, δημιουργώντας ευκαιρίες για την εξαγωγή τεχνολογιών και νέων επιχειρηματικών μοντέλων.

3.4 Προστασία του περιβάλλοντος από βιομηχανικές δραστηριότητες

Οι περιβαλλοντικοί νόμοι ρυθμίζουν όλες τις σημαντικές ανθρώπινες δραστηριότητες που επηρεάζουν το περιβάλλον. Οι δραστηριότητες αυτές λαμβάνονται υπόψη τόσο κατά την πλευρά της καταστροφικής τους επίδρασης στο περιβάλλον με την πρόθεση περιορισμού ή μείωσης της καταστροφής (Kuramochi T., 2010).

Η νομοθεσία της Ε.Ε. για το περιβάλλον είναι πολύ βασική για τα κράτη μέλη της Ενώσεως που χρησιμοποιούν κυρίως το δίκαιο της Κοινότητας για να διαμορφώσουν τη δική τους περιβαλλοντική νομοθεσία. Η Συνθήκη της Ρώμης για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Κοινότητας το 1957 δεν περιείχε πουθενά αναφορά για την προστασία του περιβάλλοντος. Αργότερα το Συμβούλιο εξέδωσε οδηγία για τη διαχείριση των επικίνδυνων ουσιών που υιοθετήθηκε τον Ιούνιο του 1967, δέκα χρόνια αργότερα. Το 1971 η Επιτροπή έκανε την πρώτη ανακοίνωση προς το Συμβούλιο για περιβαλλοντική πολιτική (Kuramochi T., 2010).

Προκειμένου για τις βιομηχανικές δραστηριότητες η βασική ευρωπαϊκή περιβαλλοντική οδηγία είναι η Οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 24ης Νοεμβρίου 2010 περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) (OJ L 334, 17.12.2010).

Η Ευρωπαϊκή νομοθεσία για την προστασία του περιβάλλοντος αναφέρει ότι προκειμένου να αποφευχθεί και να μειωθεί κατά το δυνατόν η ρύπανση που προέρχεται από βιομηχανικές δραστηριότητες η Ευρωπαϊκή νομοθεσία επιβάλλει (Grist M., 2016):

1. Εφαρμογή συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης
2. Χρήση βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών πρόληψης και απομάκρυνσης της ρύπανσης
3. Συνεχή καταγραφή αέριων εκπομπών από τις καπνοδόχους
4. Θέσπιση οριακών τιμών εκπομπής για τους ρυπαντές των αέριων εκπομπών

5. Συνεχής καταγραφή των ρύπων στην ατμόσφαιρα
6. Θέσπιση οριακών τιμών ρύπων στην ατμόσφαιρα
7. Για τα υγρά και στερεά απόβλητα να γίνεται, καταγραφή ροών, προδιαγραφές για τιμές τοξικών ρύπων στις ροές και προδιαγραφές για τιμές τοξικών ρύπων πριν τη διάθεση στον αποδέκτη

Πίνακας 7: Ενδεικτικοί πίνακες οριακών τιμών ατμοσφαιρικών ρύπων για διάφορες χώρες (από Smoot S.L.D and Baxter L.L., 2003 & Australian State of the Environment, 2011)

	Country/organization	Concentration	Time
NO _x (as NO ₂)	Germany	0.05 ppm	2-12 mo
	Japan	0.04-0.06 ppm	24 h
	United States	0.05 ppm	Annual arithmetic mean
	Former USSR	0.05	24 h
	Germany	0.06 ppm	24 h
	United States	0.03 ppm	Annual arithmetic mean
		0.14 ppm	24 h
SO ₂	Former USSR	0.5 ppm	3 h
		0.02 ppm	24 h
	World Health Organization	38-37 ppb	24 h
		15-23 ppb	Annual arithmetic mean
	Canada	13 ppm	8 h
CO	Germany	26 ppm	0.5 h
	Japan	20 ppm	8 h
	World Health Organization	25 ppm	24 h
	United States	9.0 ppm	8 h
		35 ppm	1 h
	Former USSR	1.3 ppm	24 h
	Canada	0.24 ppm	-

Nonmethane hydrocarbons	United States	0.24 ppm	Average from 6 to 9 A.M.
	Japan	200 $\mu\text{g m}^{-3}$	1 h
Particulate matters	United States	150 $\mu\text{g m}^{-3}$	24 h
		50 $\mu\text{g m}^{-3}$	Annual arithmetic mean
	World Health Organization	60–90 $\mu\text{g m}^{-3}$	Annual arithmetic mean
O ₃	Australia	0.10 ppm	1 h/1 day/year or
		0.08 ppm	4 h/1 day/year
Pb		0.50 $\mu\text{g/m}^3$	None
		<30 $\mu\text{g/m}^3$	None

EMAS (Eco-Management and Audit Scheme)

Το EMAS είναι το Κοινοτικό Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Ελέγχου στο οποίο μπορούν να συμμετάσχουν εθελοντικά επιχειρήσεις αλλά και οργανισμοί. Είναι ένα σύστημα σύγχρονης διαχείρισης περιβάλλοντος, διαφάνειας και συμμετοχής. Η διαχείριση του γίνεται από τα Κράτη Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Το EMAS υιοθετήθηκε από το Συμβούλιο της Ε.Ε. στις 29 Ιουνίου 1993 και στηρίζεται στον Κανονισμό της Ε.Ε. αριθ. 1836/93 (Κανονισμός (ΕΟΚ) αριθ. 1836/93, ΟJ L 168, 10.7.1993). Ουσιαστικά το EMAS άνοιξε τις πόρτες του στην συμμετοχή της βιομηχανία τον Απρίλιο του 1995. Από το 2001 στο EMAS μπορούν να συμμετέχουν όλοι οι τομείς οικονομικής δραστηριότητας-ιδιωτικός και δημόσιος τομέας (Κανονισμός της Ε.Ε. αριθμ. 761/2001 της Ευρωπαϊκής Βουλής και του Συμβουλίου στις 19 Μαρτίου 2001, ΟJ L 114 24.04.2001, p. 1, ELI).

Ουσιαστικά, το EMAS είναι ένα ευρωπαϊκό σύστημα οικολογικής διαχείρισης για τους διάφορους οργανισμούς. Αποσκοπεί στη διαρκή οικολογική πρόοδο των βιομηχανικών δραστηριοτήτων υποχρεώνοντας τις επιχειρήσεις σε αξιολόγηση και βελτίωση της οικολογικής απόδοσης των εγκαταστάσεών τους καθώς και στην ενημέρωση του κοινού.

Σκοπός του EMAS είναι η αναγνώριση των Ευρωπαϊκών επιχειρήσεων οι οποίες έχουν υιοθετήσει συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης, προγράμματα δράσης προστασίας του περιβάλλοντος που διαρκώς προσπαθούν να βελτιώσουν την περιβαλλοντική τους πρακτική, και η γνωστοποίηση της προόδου των επιχειρήσεων αυτών στο ευρύτερο κοινό.

Μία επιχείρηση που θέλει να καταχωρηθεί στο EMAS θα πρέπει να θέσει στόχους βελτίωσης των περιβαλλοντικών της επιδόσεων (μείωση ρύπανσης, ανακύκλωση αποβλήτων, εξοικονόμηση ενέργειας κ.α.) και να κάνει τις απαραίτητες διοικητικές αλλαγές ώστε να το πετύχει.

3.4 Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

Ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης είναι το σύστημα με το οποίο μια εταιρεία ελέγχει τις δραστηριότητες, τα προϊόντα και τις διεργασίες που προξενούν ή θα μπορούσαν να προξενήσουν περιβαλλοντικές επιπτώσεις και για να το κάνουν ελαχιστοποιούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των λειτουργιών τους (Amiry et al., 2016).

Η διαχείριση του περιβάλλοντος είναι το εργαλείο που καθιστά ικανό τον έλεγχο των αιτιών και έτσι ελαχιστοποιούνται ή εξαφανίζονται οι επιπτώσεις. Τα ΣΔΠ μπορεί να είναι επίσημα και προτυποποιημένα, τέτοια όπως το ISO 14001 και το EMAS, ή μπορεί να είναι ανεπίσημα, τέτοια όπως ένα εσωτερικό πρόγραμμα ελαχιστοποίησης των αποβλήτων ή μη γραπτοί τρόποι και μέθοδοι με τα οποία ένας οργανισμός διαχειρίζεται τις αλληλεπιδράσεις του με το περιβάλλον τους (Amiry et al., 2016).

Βασικές αρχές του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης είναι οι εξής:

- η πλήρης τήρηση της σχετικής ελληνικής - κοινοτικής - διεθνούς νομοθεσίας και των κανονισμών / διατάξεων σχετικών με θέματα περιβάλλοντος, ιδιαίτερα δε αυτών που σχετίζονται άμεσα με την λειτουργία και τα προϊόντα της εταιρίας,
- η ολοκληρωμένη μέτρηση της εταιρικής επίδοσης σε θέματα περιβαλλοντικής διαχείρισης,
- η συνεχής και τεκμηριωμένη εφαρμογή διαδικασίας εντοπισμού, αξιολόγησης, ελέγχου και μέτρησης των περιβαλλοντικών πλευρών κάθε είδους παραγωγικής & εμπορικής δραστηριότητας,
- η συνεχής βελτίωση της επίδοσης σε θέματα περιβάλλοντος μέσω συγκεκριμένων Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, για τη συστηματική δρομολόγηση, παρακολούθηση υλοποίησης και αποτελεσματικότητας των σχετικών ενεργειών,
- η διενέργεια εσωτερικών επιθεωρήσεων για τη συστηματική "αυτοαξιολόγηση" της επίδοσης σε θέματα περιβάλλοντος, και την ενεργοποίηση των απαραίτητων διορθωτικών ή/και προληπτικών ενεργειών,
- η διενέργεια ανασκοπήσεων του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης,
- η συστηματική εσωτερική επικοινωνία μεταξύ στελεχών και προσωπικού για την ευαισθητοποίηση σε θέματα περιβάλλοντος και την εξασφάλιση της ενεργού συμμετοχής των εμπλεκόμενων στην εφαρμογή του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης,
- η ουσιαστική επικοινωνία με άλλα ενδιαφερόμενα μέρη, ώστε να υπάρχει ανταλλαγή πληροφοριών και καλλιέργεια σχέσεων αμοιβαίας εμπιστοσύνης,
- η επιλογή και αξιολόγηση των προμηθευτών υλικών και υπηρεσιών με κριτήρια ορθής και σύγχρονης περιβαλλοντικής πρακτικής.

3.5 Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ)

Σύμφωνα με την Οδηγία 2010/75/ΕΕ περί βιομηχανικών εκπομπών, ως **Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ)** ορίζονται οι πλέον αποτελεσματικές τεχνικές πρόληψης ή μείωσης εκπομπών οι οποίες είναι τεχνικώς εφικτές και οικονομικώς βιώσιμες για τον τομέα (Οδηγία 2010/75/ΕΕ, OJ L 334, 17.12.2010).

- Ο όρος «βέλτιστες» (best) αναφέρεται στην αποτελεσματικότητα ως προς το επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.
- Ως «διαθέσιμες τεχνικές» είναι εκείνες οι τεχνικές που έχουν αναπτυχθεί και μπορούν να εφαρμοστούν σε βιομηχανική κλίμακα γιατί είναι τεχνικά και οικονομικά βιώσιμες, λαμβάνοντας υπόψη τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα συναρτήσει του κόστους.
- Ο όρος «τεχνικές» (techniques) περιλαμβάνει την ήδη υπάρχουσα και χρησιμοποιούμενη τεχνολογία, αλλά και τον τρόπο σχεδιασμού, κατασκευής, συντήρησης και λειτουργίας της εγκατάστασης (ΕΡΑ, 2008).

3.5.1 Εφαρμογή των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τη προστασία του περιβάλλοντος

Μέσα στα πλαίσια των νομοθετικών εξελίξεων σχετικά με την προστασία του κλίματος και του περιβάλλοντος, τα διυλιστήρια της Ευρώπης υποχρεούνται να προχωρήσουν στον αναγκαίο εκσυγχρονισμό και να υλοποιήσουν τις απαραίτητες τροποποιήσεις, που θα συμβάλουν στην παραγωγή καθαρών καυσίμων και ταυτόχρονα στη μείωση των εκπομπών από τις εστίες καύσης (<https://eur-lex.europa.eu/EL/legal-content/summary/industrial-emissions.html>).

Βασική νομοθετική παρέμβαση της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε θέματα που σχετίζονται με την περιβαλλοντική αδειοδότηση αποτελεί η Οδηγία για την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο ρύπανσης (Integrated Pollution Prevention and Control, IPPC 1996/61/ΕΚ). Στόχος της Οδηγίας είναι η ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης που προκαλούν ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες, στις οποίες εντάσσονται και τα διυλιστήρια. Η Οδηγία εισάγει την εφαρμογή Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ/Best Available Techniques, BATs), οι οποίες αναφέρονται τόσο σε πρωτογενή μέτρα (ενσωματωμένα στην παραγωγική διαδικασία), όσο και σε δευτερογενή μέτρα (end-of-pipe techniques) (<https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference>). Οι ΒΔΤ αποτελούν το κύριο εργαλείο για την εφαρμογή της Οδηγίας IPPC καθώς συμβάλλουν στην πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης, θέτουν οριακές τιμές για την αποφυγή των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον υλοποιώντας τους στόχους της Οδηγίας.

Στο πλαίσιο των υποχρεώσεων που προκύπταν από το άρθρο 16.2 της οδηγίας IPPC για την ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τις ΒΔΤ, το Ευρωπαϊκό Γραφείο Ολοκληρωμένης Πρόληψης και Ελέγχου της Ρύπανσης (European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau - EIPPCB) σχεδίασε, οργάνωσε και λειτουργεί έναν

αριθμό Τεχνικών Ομάδων Εργασίας για τους τομείς δραστηριοτήτων, που αναφέρονται στο Παράρτημα I της σχετικής Οδηγίας, με στόχο τη συλλογή πληροφοριών και τη δημιουργία Κειμένων Αναφοράς για τις ΒΔΤ με σκοπό (EIPPCB, 2013):

- τη μείωση των τεχνολογικών διαφορών μεταξύ των ίδιων βιομηχανιών στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης,
- τη διάδοση και εφαρμογή οριακών τιμών στις τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση
- την αποτελεσματική εφαρμογή της Οδηγίας από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η χρήση των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών που αναφέρονται σε κάθε κλάδο δραστηριότητας σε ευρωπαϊκό επίπεδο βασίζεται σε κείμενα αναφοράς (BAT reference documents- BREF) του Ευρωπαϊκού Γραφείου Ολοκληρωμένης Πρόληψης και Ελέγχου της Ρύπανσης (EIPPCB) (EIPPCB, 2013). Στον ιστότοπο <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference> υπάρχει αναρτημένος Πίνακας με τον κατάλογο των Εγγράφων Αναφοράς Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών που έχουν συνταχθεί σύμφωνα με το άρθρο 13 της Οδηγίας περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Οδηγία 2010/75/ΕΕ, OJ L 334, 17.12.2010) για συγκεκριμένες δραστηριότητες. Στα εν λόγω έγγραφα BREF, για κάθε μία από τις δραστηριότητες που θεωρούνται πιο ρυπογόνες, αναφέρονται οι εφαρμοζόμενες ΒΔΤ, τα επίπεδα εκπομπών και καταναλώσεων, καθώς και τις μελλοντικές τάσεις στους κλάδους της τεχνολογίας. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν για κάθε δραστηριότητα περιγράφονται στα έγγραφα BATC (BAT Conclusions). Έτσι λοιπόν, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε στις 9 Οκτωβρίου του 2014 την Απόφασή της «για τον καθορισμό των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ), βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη δύλιση πετρελαίου και αερίου», κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2014) 7155, απόφαση ως 2014/738/ΕΕ. Σε αυτή περιλαμβάνονται όλα τα μέτρα, οι ΒΔΤ που πρέπει να πληροί κάθε **εγκατάσταση δύλισης πετρελαίου** για να αδειοδοτηθεί, αλλά και όλες οι παρακολουθήσεις που πρέπει έπειτα να γίνονται. Τα συμπεράσματα ΒΔΤ που αναφέρονται στην 2014/738/ΕΕ (Απόφαση 2014/738/ΕΕ, OJ L 307, 28.10.2014) καλύπτουν ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο παράρτημα I σημείο 1.2 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, ήτοι: «1.2 Δύλιση πετρελαίου και φυσικού αερίου».

Η Οδηγία IPPC αποτελεί σημείο αναφοράς για την εφαρμογή των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών προς την κατεύθυνση της πρόληψης και περιορισμού της ρύπανσης χωρίς όμως τη δημιουργία οικονομικών προβλημάτων για τις βιομηχανίες που τις εφαρμόζουν. Στο πλαίσιο της Οδηγίας emπίπτουν οι κατά τεκμήριο πιο ρυπογόνες βιομηχανίες, όπως οι μονάδες δύλισης πετρελαίου, οι οποίες έχουν και υψηλό δυναμικό διασυννοριακής ρύπανσης.

Συγκεκριμένα τα διυλιστήρια, σύμφωνα με την παραπάνω Οδηγία, θα πρέπει να χρησιμοποιούν στις παραγωγικές διαδικασίες τους και στις αντιρρυπαντικές μεθόδους τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές, στις οποίες θα στηρίζονται και οι οριακές τιμές

εκπομπής. Για τις μονάδες, οι οποίες εμπίπτουν στην οδηγία, προβλέπεται ιδιαίτερο καθεστώς περιβαλλοντικής αδειοδότησης, βασισμένο στις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ), οι οποίες συνιστούν το πλέον εξελιγμένο και αποτελεσματικό στάδιο των διεργασιών και μεθόδων παραγωγής για την προστασία του περιβάλλοντος (Chaugny, M. et al, on JRC, 2015).

Κομβικά σημεία στις προβλέψεις της Οδηγίας, τα οποία πρέπει να περιλαμβάνονται στην Άδεια/ Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων της βιομηχανίας που περιλαμβάνεται στην IPPC, αποτελούν τα ακόλουθα (Chaugny, M. et al, on JRC, 2015):

- Η εφαρμογή των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (Best Available Techniques ή BAT) ώστε να μειωθούν οι επιπτώσεις στο περιβάλλον.
- Οι οριακές τιμές εκπομπής ρύπων.
- Η πρόβλεψη μέτρων για την παρακολούθηση των εκπομπών σε συνεχή βάση.
- Η λήψη μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.
- Την επιβολή μέτρων σε περίπτωση συνθηκών μη κανονικής λειτουργίας των εγκαταστάσεων (πχ δυσλειτουργίες, διαρροές, σταματήματα/ξεκινήματα μονάδων).
- Την επιβολή μέτρων για την ασφαλή διάθεση των παραγόμενων επικίνδυνων και μη αποβλήτων.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο φορέας κάθε δραστηριότητας IPPC οφείλει να λάβει όλα τα κατάλληλα και απαραίτητα μέτρα ώστε να μειώσει στο ελάχιστο την πιθανότητα ρύπανσης τόσο πριν την έναρξη της δραστηριότητας, αλλά και να εντάξει την περιβαλλοντική προστασία στον επιχειρηματικό σχεδιασμό του.

3.5.2 Εφαρμογή των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών στις εγκαταστάσεις διύλισης πετρελαίου

Λόγω των ρύπων που εκλύονται κατά τη διύλιση του πετρελαίου, αλλά και των νέων τεχνολογιών που συνεχώς αναπτύσσονται με σκοπό την μείωση αυτών των ρύπων, ο κλάδος διύλισης του πετρελαίου είναι εκείνος με την μεγαλύτερη διείσδυση των ΒΔΤ. Μάλιστα το Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies (JRC) της European Commission έχει δημοσιεύσει και ένα κείμενο αναφοράς (Reference Document) σχετικά με τις ΒΔΤ των διυλιστηρίων πετρελαίου, σύμφωνα με τις αρχές που ορίζονται από την οδηγία 2010/75/ EU (Chaugny, M. et al, on JRC, 2015).

Τα διυλιστήρια είναι ο βιομηχανικός κλάδος στην Ελλάδα, που έχει τη μεγαλύτερη διείσδυση των ΒΔΤ.

Σύμφωνα λοιπόν με την Απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2014/738/ΕΕ «για τον καθορισμό των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ), βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη διύλιση πετρελαίου και αερίου», τα συμπεράσματα ΒΔΤ καλύπτουν τις ακόλουθες

διαδικασίες και δραστηριότητες (της διύλισης πετρελαίου και αερίου) (Απόφαση 2014/738/ΕΕ, ΟJ L 307, 28.10.2014):

Πίνακας 8: Διαδικασίες και δραστηριότητες της διύλισης πετρελαίου και αερίου που αφορά η Απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2014/738/ΕΕ για τον καθορισμό των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ)

Δραστηριότητα	Επιμέρους δραστηριότητες ή διαδικασίες που περιλαμβάνονται στη δραστηριότητα
Αλκυλίωση	Όλες οι διεργασίες αλκυλίωσης: υδροφθορικό οξύ (HF), θειικό οξύ (H ₂ SO ₄) και στερεό οξύ
Παραγωγή βασικών ελαίων	Απασφάλτωση, εκχύλιση αρωματικών, διεργασία αποκήρωσης και τελική επεξεργασία με υδρογόνο των λιπαντικών ελαίων
Παραγωγή ασφάλτου	Όλες οι τεχνικές από την αποθήκευση έως τα τελικά πρόσθετα του προϊόντος
Καταλυτική πυρόλυση	Όλοι οι τύποι μονάδων καταλυτικής πυρόλυσης, όπως η καταλυτική πυρόλυση ρευστοστερεάς κλίνης
Καταλυτική αναμόρφωση	Συνεχής, κυκλική και ημιαναγεννητική καταλυτική αναμόρφωση
Οπτανθρακοποίηση	Διεργασίες εξανθράκωσης με υστέρηση και εξανθράκωσης ρευστοστερεάς κλίνης. Έψηση του οπτάνθρακα
Ψύξη	Τεχνικές ψύξης που εφαρμόζονται σε διυλιστήρια
Αφαλάτωση	Αφαλάτωση αργού πετρελαίου
Μονάδες καύσης που προορίζονται για την παραγωγή ενέργειας	Μονάδες καύσης που καίνε καύσιμα διυλιστηρίων, εξαιρουμένων των μονάδων που χρησιμοποιούν μόνο συμβατικά καύσιμα ή καύσιμα του εμπορίου
Αιθεροποίηση	Παραγωγή χημικών προϊόντων (π.χ. αλκοολών και αιθέρων, όπως MTBE, ETBE, TAME) που χρησιμοποιούνται ως πρόσθετες ύλες καυσίμων κίνησης
Διαχωρισμός αερίων	Διαχωρισμός των ελαφρών κλασμάτων του αργού πετρελαίου, π.χ. αέριο καύσιμο διυλιστηρίου (RFG), υγροποιημένο αέριο (LPG)
Διαδικασίες κατανάλωσης υδρογόνου	Υδρογονοπυρόλυση, υδρογονοδιύλιση, υδρογονοκατεργασίες,

	υδρογονομετατροπή, διεργασίες υδρογονοπαραγωγής και υδρογόνωσης
Παραγωγή υδρογόνου	Μερική οξείδωση, αναμόρφωση ατμού, αναμόρφωση με θέρμανση φυσικού αερίου και καθαρισμός υδρογόνου
Ισομερίωση	Ισομερίωση ενώσεων υδρογονανθράκων C4, C5 και C6
Βιομηχανικές μονάδες φυσικού αερίου	Επεξεργασία φυσικού αερίου (NG), συμπεριλαμβανομένης της υγροποίησης του φυσικού αερίου
Πολυμερισμός	Πολυμερισμός, διμερισμός και συμπύκνωση
Πρωτογενής απόσταξη	Ατμοσφαιρική απόσταξη και απόσταξη σε κενό
Επεξεργασίες προϊόντος	Γλύκανση και επεξεργασίες τελικού προϊόντος
Αποθήκευση και χειρισμός υλικών διυλιστηρίου	Αποθήκευση, ανάμειξη, φόρτωση και εκφόρτωση υλικών διυλιστηρίου
Ιξωδόλυση και άλλες θερμικές μετατροπές	Θερμικές επεξεργασίες, όπως η ιξωδόλυση ή η διεργασία θερμικού πετρελαίου κίνησης
Επεξεργασία αέριων λυμάτων	Τεχνικές για τη μείωση ή τον περιορισμό των εκπομπών στον αέρα
Επεξεργασία υγρών αποβλήτων	Τεχνικές επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων πριν από την έκλυση
Διαχείριση αποβλήτων	Τεχνικές για την πρόληψη ή τη μείωση της παραγωγής αποβλήτων

Οι τεχνικές που παρατίθενται και περιγράφονται στην Απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2014/738/ΕΕ, δεν είναι ούτε περιοριστικές ούτε πλήρεις (Pinasseau et al, in JRC, 2018). Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται και άλλες τεχνικές που εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος. Αναλυτικά οι Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές για ένα διυλιστήριο, όπως αυτές ορίζονται από την 2014/738/ΕΕ παρουσιάζονται στο Παράρτημα της παρούσας εργασίας.

3.6 Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί REACH/CLP

Ο Κανονισμός REACH (Registration, Evaluation and Authorisation of CHemicals, (ΕΚ) αριθ. 1907/2006), ο οποίος ισχύει από την 1^η Ιουνίου 2007 (EC No 1907/2006), θέτει την αρχή «NO DATA – NO MARKET». Αυτό σημαίνει ότι ουσίες σε ποσότητες άνω του 1tn/έτος, δεν μπορούν να παράγονται ούτε να εισάγονται σε ευρωπαϊκό έδαφος, εκτός και αν έχουν καταχωρηθεί στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Χημικών Προϊόντων (ECHA).

Ο Κανονισμός REACH απαιτεί από τους παραγωγούς και εισαγωγείς ουσιών είτε σε καθαρή μορφή, είτε σε παρασκευάσματα είτε σε μίγματα, να υποβάλλουν ηλεκτρονικά στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Χημικών Προϊόντων (ECHA) μια σειρά από πληροφορίες για την ταυτότητα, τα χαρακτηριστικά, τους κινδύνους και την ασφαλή χρήση τους. Ο Κανονισμός CLP για την ταξινόμηση, την επισήμανση και τη συσκευασία ουσιών και μειγμάτων (Classification, Labelling, Packaging, (ΕΚ) αριθ.1272/2008), απαιτεί από τους παραγωγούς, τους εισαγωγείς ή τους μεταγενέστερους χρήστες ουσιών ή μειγμάτων να ταξινομούν, να επισημαίνουν και να συσκευάζουν κατάλληλα τα επικίνδυνα χημικά προϊόντα τους πριν από τη διάθεσή τους στην αγορά.

Επιπλέον:

- εξασφαλίζουν την ελεύθερη κυκλοφορία ουσιών, μειγμάτων και αντικειμένων στην ευρωπαϊκή αγορά
- ενισχύουν την ανταγωνιστικότητα και την καινοτομία
- προωθούν εναλλακτικές μεθόδους έναντι των δοκιμών σε ζώα για την αξιολόγηση των κινδύνων των ουσιών.

3.7 Αέριες Εκπομπές και Απόβλητα

Η Ε.Ε. έχει ήδη υιοθετήσει τη «θεματική στρατηγική για την ατμοσφαιρική ρύπανση» (Thematic Strategy on Air Pollution – TSAP) με στόχο να βελτιωθεί η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα ώστε να μην υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου αλλά και το περιβάλλον (COM, 2005). Η στρατηγική αυτή ενισχύει τη νομοθεσία που ισχύει σήμερα και δίνει έμφαση στην αντιμετώπιση των αέριων ρύπων που παράγονται και από τα ορυκτά καύσιμα οδηγώντας σε μια σειρά Οδηγιών για την περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων.

Μέσα στα πλαίσια των παραπάνω εξελίξεων, και λόγω της (αυστηρής) νομοθεσίας που υπόκεινται τα διυλιστήρια, στην Ευρώπη οι αντίστοιχες μονάδες έχουν ήδη προχωρήσει στον αναγκαίο εκσυγχρονισμό και αναβαθμίσεις, που θα συμβάλουν στην παραγωγή «καθαρότερων» καυσίμων και στη μείωση των εκπομπών των αέριων ρύπων, έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας. Αυτό επιτυγχάνεται με την υιοθέτηση βέλτιστων διαθέσιμων πρακτικών και επενδύσεων σε σύγχρονες τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΕΛ.ΠΕ. και ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

4.1 Γενική στρατηγική

Η στρατηγική του Ομίλου HelleniQ Energy για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στην προστασία του περιβάλλοντος, σχεδιάζοντας και επενδύοντας στη συνεχή βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων (πχ. διαχείριση φυσικών πόρων, αέριων εκπομπών, στερεών και υγρών αποβλήτων). Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται και στη συμβολή του Ομίλου στην αντιμετώπιση των αιτιών και των επιπτώσεων του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής, με την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και τις επενδύσεις σε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), με στόχο τον ενεργειακό μετασχηματισμό και την εξέλιξη σε μια εταιρία παροχής ενεργειακών λύσεων χαμηλών εκπομπών άνθρακα (<https://www.helleniqenergy.gr/orama-2025>).

Στον τομέα του περιβάλλοντος ο Όμιλος HelleniQ Energy επενδύει στην πρόληψη και την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον, εφαρμόζοντας τα κατάλληλα μέτρα και τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές, πρακτικές και τεχνολογίες σε ολόκληρο τον κύκλο προϊόντος και την εφαρμογή αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, μέχρι την τελική κατανάλωση των προϊόντων – καυσίμων (<https://www.helleniqenergy.gr/orama-2025>).

4.2 Όραμα και στρατηγική ενεργειακής μετάβασης

Ο Όμιλος HelleniQ Energy έχει ως στόχο να μετεξελιχθεί σε μια εταιρεία παροχής ενεργειακών λύσεων χαμηλών εκπομπών CO₂ και να μειώσει το ανθρακικό του αποτύπωμα κατά 50% μέχρι το 2030, συμβάλλοντας στην αντιμετώπιση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής και να οδηγηθεί στον ενεργειακό του μετασχηματισμό (HelleniQ Energy, 2022).

Υπό αυτό το πρίσμα, ο Όμιλος δημιουργεί το διυλιστήριο του μέλλοντος, στο οποίο θα αναπτύσσονται καινοτόμες τεχνολογίες και θα αξιοποιούνται νέες πρώτες ύλες, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, υδρογόνο και ανακυκλούμενο CO₂ (HelleniQ Energy, 2022).

Επιπλέον, θέτει τις βάσεις και για την παραγωγή πράσινων καυσίμων, ανταποκρινόμενος στην ανάγκη για μείωση των εκπομπών άνθρακα σε όλους τους τομείς των Μεταφορών και συμβάλλοντας στην επίτευξη των φιλόδοξων στόχων της ΕΕ για κλιματική ουδετερότητα (HelleniQ Energy, 2022).

4.3 Περιβαλλοντικοί στόχοι του Ομίλου ΕΛ.ΠΕ.

Οι περιβαλλοντικοί στόχοι που έχουν τεθεί από Διοίκηση του Ομίλου HelleniQ Energy εναρμονίζονται με τους περιβαλλοντικούς στόχους που έχει θέσει η χώρα μας, στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής πολιτικής για ελαχιστοποίηση των εκπομπών άνθρακα από

τις βιομηχανίες. Αυτοί είναι (<http://sustainabilityreport2015.helpe.gr/environment-energy/environment/>):

- Συνεχή βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων για την προστασία του νερού, του αέρα και του εδάφους.
- Αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και της βέλτιστης χρήσης φυσικών πόρων, βάσει των αρχών της βιώσιμης κατανάλωσης και παραγωγής.
- Μείωση των εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου, για την αντιμετώπιση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής.

Μέσω της υλοποίησης της στρατηγικής που έχει θέσει ο Όμιλος HelleniQ Energy για βιώσιμη ανάπτυξη, επιδιώκει την επίτευξη βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων στόχων για τη διαχείριση περιβαλλοντικών πόρων, τη βελτίωση ενεργειακών επιδόσεων και τη μείωση εκπομπών σε συμφωνία και με τους διεθνείς Στόχους του ΟΗΕ (<https://www.helpe.gr/health-and-safety/environmental-protection>).

Ο Όμιλος, με στόχο τη συνεχή ενημέρωση για τις βέλτιστες περιβαλλοντικές πρακτικές και την ανάπτυξη της εταιρικής κουλτούρας σε θέματα προστασίας και διαχείρισης περιβάλλοντος, σταθερά και συστηματικά, υλοποιεί μια σειρά από δράσεις συνεχιζόμενης περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και ενημέρωσης των εργαζομένων, όσο και πελατών προμηθευτών, υπεργολάβων, δημόσιων και τοπικών φορέων κλπ.

Κάθε εγκατάσταση διαμορφώνει και υλοποιεί ένα πρόγραμμα δράσης, που αποτελεί τμήμα του γενικού σχεδιασμού της Εταιρείας για περιβαλλοντικά θέματα με σαφείς στόχους, όπως (<https://www.helpe.gr/health-and-safety/environmental-protection>):

- Αύξηση της ενεργειακής βελτίωσης των εγκαταστάσεων.
- Μείωση της πιθανότητας πρόκλησης περιβαλλοντικών ατυχημάτων.
- Αυστηρή τήρηση της σχετικής Ελληνικής και Ευρωπαϊκής νομοθεσίας.
- Λειτουργία στα πλαίσια των περιβαλλοντικών όρων.
- Μεγιστοποίηση της εφαρμογής των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (BAT).
- Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και άλλων ρύπων.

4.4 Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης & σύστημα ολιστικής ασφάλειας - ΕΛ.ΠΕ.

Τα ΕΛ.ΠΕ. καταβάλλοντας συνεχή και μεθοδική προσπάθεια, έχει αναπτύξει και εφαρμόζει ένα Ενιαίο Διαχειριστικό Σύστημα, το οποίο συμπεριλαμβάνει την ποιότητα, το περιβάλλον, και την Υγεία και Ασφάλεια (ΕΛΠΕ ΒΕΑ – ΒΕΕ / ΒΕΜ, 2021).

Το πεδίο εφαρμογής του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης καλύπτει τις εξής δραστηριότητες: *Διύλιση Αργού και Παραγωγή πετρελαϊκών προϊόντων.*

Το γεωγραφικό πεδίο είναι:

- Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Ασπροπύργου (BEA)
- Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Ελευσίνας (BEE)
- Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Μεγάρων (BEM) / στην οργανωτική αρμοδιότητα των BEE

Στα πλαίσια εφαρμογής Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης τα ΕΛ.ΠΕ. προκαθορίζουν τους κατευθυντήριους άξονες για τη λειτουργία τους αναφορικά με το Περιβάλλον σύμφωνα με την ισχύουσα έκδοση του προτύπου ISO 14001:2015 (ΕΛΟΤ EN ISO 14001:2015).

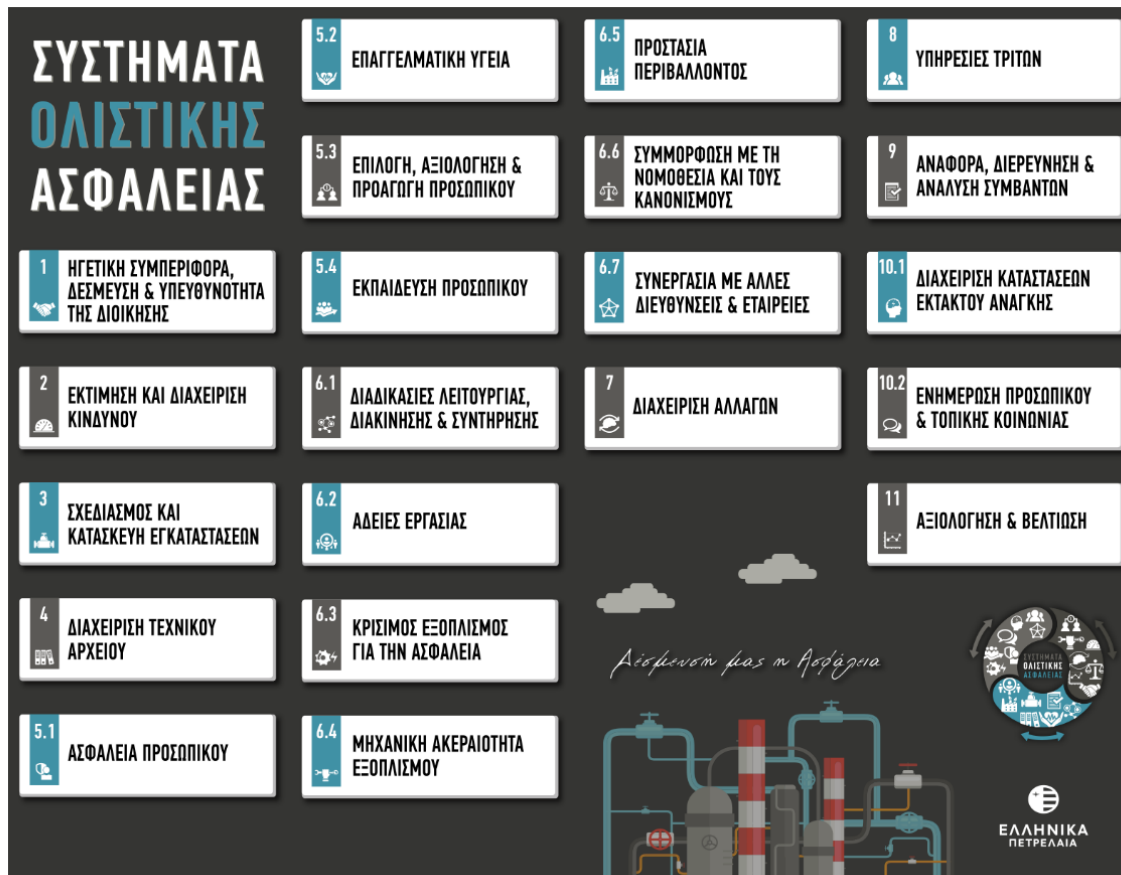
Επιπρόσθετα, τα ΕΛ.ΠΕ. με στόχο τη συστηματική αναγνώριση και εκτίμηση των κινδύνων για την Ασφάλεια, την Αξιοπιστία και το Περιβάλλον κάθε δραστηριότητας των βιομηχανικών εγκαταστάσεών τους, και στη συνέχεια την αποτελεσματική διαχείριση και έλεγχο της επικινδυνότητας, εφαρμόζουν **Ολιστικό Σύστημα Ασφάλειας** (ΕΛΠΕ BEA – BEE / BEM, 2021).

Το Σύστημα Ολιστικής Ασφάλειας αποτελείται από 21 Συστήματα (Εικόνα 2), το καθένα από τα οποία περιλαμβάνει θεμελιώδεις αρχές καθώς και ένα σύνολο απαιτήσεων που πρέπει να ικανοποιούνται όσον αφορά τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία των Εγκαταστάσεων. Τα συστήματα ΟΔΑ είναι κατάλληλα σχεδιασμένα και τεκμηριωμένα έτσι ώστε με την εφαρμογή τους να επιτυγχάνονται όλα τα προσδοκώμενα αποτελέσματα. Τα **Συστήματα Ολιστικής Διαχείρισης Ασφάλειας (ΟΔΑ)** σχετίζονται κατά περίπτωση με συγκεκριμένες **Βέλτιστες Πρακτικές**. Οι Βέλτιστες Πρακτικές περιλαμβάνουν κατευθυντήριες οδηγίες για τη διεξαγωγή συγκεκριμένων εργασιών (ΕΛΠΕ BEA – BEE / BEM, 2021).

Ειδικότερα και σε ότι αφορά το Περιβάλλον, οι BEA με σκοπό:

- την υπεύθυνη διαχείριση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των δραστηριοτήτων τους,
- τη συνεχή βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων και
- την εκπλήρωση των αρχών και το στόχων που ενσωματώνονται στην Πολιτική Υγείας, Ασφάλειας, Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης του Ομίλου

έχουν αναπτύξει τηρούν και εφαρμόζουν το **ΟΔΑ 6.5 «Προστασία Περιβάλλοντος»**, το οποίο αποτελεί μέρος του Συστήματος Ολιστικής Διαχείρισης Ασφάλειας. Επιπλέον, το ΟΔΑ 6.5 εισάγει εξειδικευμένους περιβαλλοντικούς Δείκτες Εφαρμογής και Μέτρησης Απόδοσης βάσει των οποίων παρακολουθείται η πρόοδος του 6.5 και παράλληλα επιβεβαιώνεται ότι επιτυγχάνει τον σκοπό του και τα προσδοκώμενα αποτελέσματά του (ΕΛΠΕ BEA – BEE / BEM, 2021).



Εικόνα 2: Τα 21 Συστήματα Ολιστικής Ασφάλειας των ΕΛ.ΠΕ.

Πιο συγκεκριμένα, οι ΒΕΑ μέσω του ΟΔΑ 6.5 εξασφαλίζουν (ΕΛΠΕ ΒΕΑ – ΒΕΕ / ΒΕΜ, 2021) την εφαρμογή ενός Συστήματος για την Προστασία του Περιβάλλοντος συμβατό με την Πολιτική Υγείας, Ασφάλειας, Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης, τις νομοθετικές απαιτήσεις και τους επιχειρηματικούς περιβαλλοντικούς στόχους, το οποίο παρακολουθεί και ελέγχει τις εκπομπές, την επεξεργασία και τη διάθεση αποβλήτων και αξιολογεί ενέργειες, δράσεις και έργα πρόληψης ρύπανσης

Το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης αφορά την παραγωγή, εμπορία και διακίνηση καυσίμων, βιοκαυσίμων και στοχεύει στην αναγνώριση και αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών θεμάτων, στην επίτευξη συνεχούς περιβαλλοντικής βελτίωσης, στη συμμόρφωση με την ισχύουσα ελληνική και ευρωπαϊκή περιβαλλοντική νομοθεσία και στη συνεχή προσπάθεια ελαχιστοποίησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των διαφόρων λειτουργιών.

Πιο συγκεκριμένα, στις ΒΕΑ υπάρχει Διαδικασία για τον εντοπισμό των περιβαλλοντικών θεμάτων των δραστηριοτήτων, των προϊόντων και των υπηρεσιών που προσφέρουν. Περιβαλλοντικά θέματα αναγνωρίζονται για το σύνολο των μονάδων των εγκαταστάσεων.

Η αναγνώριση των υφιστάμενων και των δυνητικών περιβαλλοντικών θεμάτων, προκύπτει κατά κύριο λόγο στα πλαίσια (ΕΛΠΕ ΒΕΑ – ΒΕΕ / ΒΕΜ, 2021):

- ένταξης νέων δραστηριοτήτων / λειτουργιών
- τροποποίησης δραστηριοτήτων / λειτουργιών
- θέσης σε λειτουργία νέου / τροποποιημένου παραγωγικού και βοηθητικού (περιφερειακού) εξοπλισμού αποτελεί πεδίο ευθύνης των Υπευθύνων ΣΠΔ.

Η αναγνώριση των περιβαλλοντικών θεμάτων γίνεται ανά επιμέρους δραστηριότητα /χώρο και η κάθε δραστηριότητα αξιολογείται ως προς (ΕΛΠΕ ΒΕΑ – ΒΕΕ / ΒΕΜ, 2021):

- τη δημιουργία ρύπανσης, λόγω εκπομπών αερίων και διάθεσης / απόρριψης στερεών/ υγρών αποβλήτων κτλ
- την κατανάλωση πόρων (ηλεκτρική ενέργεια - καύσιμα - νερό - λοιποί φυσικοί πόροι)
- την επίδραση στο ευρύτερο περιβάλλον (πρόκληση περιβαλλοντικού θορύβου, έκτακτα περιστατικά όπως πλημμύρες κτλ).
- τις κανονικές, αλλά και - όπου αυτό μπορεί να εμφανίζεται - τις μη-κανονικές συνθήκες λειτουργίας της δραστηριότητας.

4.5 Πιστοποιήσεις Εγκαταστάσεων ΕΛΠΕ-ΒΕΑ

Στο πλαίσιο της Πολιτικής Ποιότητας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος, ο Όμιλος δεσμεύεται να προμηθεύει προϊόντα και υπηρεσίες απολύτως σύμφωνες ή/και καλύτερες από τις συμφωνημένες προδιαγραφές, να παρέχει πλήρη τεχνικά στοιχεία για την ποιότητα των προϊόντων/υπηρεσιών προς κάθε ενδιαφερόμενο και να προσφέρει στους πελάτες, τους συνεργάτες και τα στελέχη του, τη δυνατότητα να αξιολογήσουν και να συμβάλλουν στην περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας των προσφερόμενων προϊόντων και υπηρεσιών (<http://sustainabilityreport.helpe.gr/environment/installations-certifications/>).

Προκειμένου η Πολιτική Ποιότητας, Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος, και οι συνεπαγόμενοι από αυτή στόχοι να υλοποιούνται, ο Όμιλος σχεδίασε και εφαρμόζει Διαχειριστικά Συστήματα Ποιότητας, τα οποία ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των αντίστοιχων διεθνών προτύπων.

Στον παρακάτω Πίνακα (Πίνακας 9) παρουσιάζονται οι πιστοποιήσεις των εγκαταστάσεων των ΕΛΠΕ-ΒΕΑ (αρχικό έτος πιστοποίησης), σύμφωνα με διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα (<http://sustainabilityreport.helpe.gr/environment/installations-certifications/>).

Πίνακας 9: Πιστοποιήσεις των εγκαταστάσεων των ΕΛΠΕ-ΒΕΑ, σύμφωνα με διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα

Είδος πιστοποίησης
ISO 9001
ISO 14001

OHSAS 18001
ISO 17025 (Αφορά στα εργαστήρια του διυλιστηρίου)
ISO 50001:2018 (σύστημα διαχείρισης ενέργειας)

4.6 Περιβαλλοντική Συμμόρφωση ΕΛ.ΠΕ.

Οι ΒΕΑ με σκοπό τη συμμόρφωσή τους με τους νόμους, τους κανονισμούς, τις άδειες και τις λοιπές απαιτήσεις των Αρχών σχετικά με την ασφάλεια, την υγεία και το περιβάλλον, έχουν αναπτύξει, τηρούν και εφαρμόζουν το Σύστημα Ολιστικής Διαχείρισης, ΟΔΑ 6.6 «Συμμόρφωση με τη Νομοθεσία και τους Κανονισμούς» (ΕΛΠΕ ΒΕΑ – ΒΕΕ / ΒΕΜ, 2021).

Η συστηματική αποκωδικοποίηση νομοθετικών απαιτήσεων του εθνικού και κοινοτικού δικαίου με σκοπό τη συνεχή ενημέρωση των ΒΕΑ σχετικά με θέματα διαχείρισης περιβάλλοντος και πρόληψης ρυπάνσεων, πραγματοποιείται από τη Διεύθυνση Υγιεινής, Ασφάλειας, Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης Ομίλου. Οι νομοθετικές και κανονιστικές απαιτήσεις αναρτώνται και τηρούνται επικαιροποιημένες σε κατάλογο στο intranet, στον οποίο έχουν πρόσβαση όλοι οι εμπλεκόμενοι του Συστήματος. Υπεύθυνος για την υλοποίηση των προγραμμάτων συμμόρφωσης κάθε εγκατάστασης είναι ο Δ/ντης Εγκατάστασης (ΕΛΠΕ ΒΕΑ – ΒΕΕ / ΒΕΜ, 2021).

Για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης του Οργανισμού διενεργούνται περιοδικά εσωτερικές και εξωτερικές αξιολογήσεις κανονιστικής συμμόρφωσης από προσωπικό εκτός της ελεγχόμενης εγκατάστασης. Όπου ενδείκνυται, οι αξιολογήσεις αυτές μπορούν να διεξαχθούν ταυτόχρονα με την εσωτερική (από εξωτερικό σύμβουλο) ή εξωτερική επιθεώρηση (από φορέα πιστοποίησης) του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΕΛΠΕ ΒΕΑ – ΒΕΕ / ΒΕΜ, 2021).

Σημειώνεται ότι οι βασικές περιβαλλοντικές δεσμεύσεις για τις εγκαταστάσεις καθορίζονται στις ισχύουσες ΑΕΠΟ. Οι Β.Ε.Α. παρακολουθούν συστηματικά τη συνολική περιβαλλοντική επίδοσή τους και θέτουν, πάντα σύμφωνα με την Περιβαλλοντική Πολιτική και το Σύστημα Ολιστικής Διαχείρισης, ΣΟΑ 6.5 «Προστασία Περιβάλλοντος», συγκεκριμένους περιβαλλοντικούς στόχους, καθένας από τους εκπληρώνεται μέσω της επίτευξης συγκεκριμένων δράσεων (ΕΛΠΕ ΒΕΑ – ΒΕΕ / ΒΕΜ, 2021).

Το Τμήμα Περιβάλλοντος των Β.Ε.Α. έχουν θεσπίσει συγκεκριμένες διαδικασίες για την παρακολούθηση και τη μέτρηση των παραμέτρων εκείνων που σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές πλευρές των δραστηριοτήτων του. Μεταξύ άλλων, εφαρμόζονται διεργασίες παρακολούθησης & ελέγχου (ΕΛΠΕ ΒΕΑ – ΒΕΕ / ΒΕΜ, 2021):

- της κατανάλωσης της ενέργειας
- των αερίων ρύπων και ειδικότερα των αερίων θερμοκηπίου
- των παραγόμενων στερεών αποβλήτων
- της χρήσης νερού

- των υγρών αποβλήτων
- των χρησιμοποιούμενων και παραγόμενων επικινδύνων αποβλήτων
- του θορύβου που προκαλείται από τη λειτουργία στα όρια των εγκαταστάσεων

Οι Β.Ε.Α. έχουν καθορισμένους τρόπους για την:

- Παρακολούθηση των σημαντικών παραμέτρων.
- Μέτρηση περιβαλλοντικών παραγόντων και διεργασιών.
- Ανάλυση δεδομένων και αποτελεσμάτων.
- Βελτίωση των διεργασιών για το Περιβάλλον και του ίδιου του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.

Οι ΒΕΑ καθορίζουν και αναθεωρούν τους απαιτούμενους ελέγχους περιβαλλοντικών παραμέτρων, έτσι ώστε να ικανοποιείται η περιβαλλοντική πολιτική, καθώς και οι απαιτήσεις της περιβαλλοντικής νομοθεσίας με βασικό γνώμονα την ισχύουσα ΑΕΠΟ. Οι έλεγχοι εκτελούνται από προσωπικό των ΒΕΑ ή από ειδικευμένους, σε μέτρηση περιβαλλοντικών παραμέτρων, εξωτερικούς συνεργάτες. Οι έλεγχοι γίνονται σύμφωνα με τεκμηριωμένες οδηγίες των κατασκευαστών ή με πρότυπα (ΕΛΠΕ ΒΕΑ – ΒΕΕ / ΒΕΜ, 2021).

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για τις μετρήσεις συντηρείται, βαθμονομείται / διακριβώνεται, έτσι ώστε τα αποτελέσματα των ελέγχων να είναι αξιόπιστα. Τα αποτελέσματα των ελέγχων καθώς και τα αποτελέσματα των βαθμονομήσεων / διακριβώσεων και των συντηρήσεων των χρησιμοποιούμενων οργάνων τηρούνται σε αρχεία (ΕΛΠΕ ΒΕΑ – ΒΕΕ / ΒΕΜ, 2021).

4.6.1 Εφαρμογή Ευρωπαϊκών Κανονισμών REACH/CLP στα ΕΛΠΕ

Η συμμόρφωση με τους Κανονισμούς REACH/CLP περιλαμβάνεται στις κύριες προτεραιότητες της ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Δ.Ε.Π.Π.Π. Α.Ε. Η εταιρεία έχει καταχωρήσει όλες τις ουσίες που παράγονται/εισάγονται, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον Κανονισμό. Παράλληλα, ο Όμιλος ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ στο πλαίσιο της συμμόρφωσης με τον Κανονισμό REACH, (Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals, 1907/2006/EK), διαθέτει για όλα τα προϊόντα του εκτεταμένα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας, τα οποία περιλαμβάνουν αναλυτικές πληροφορίες τοξικολογικού και οικολογικού ενδιαφέροντος, στοιχεία όσον αφορά τη μεταφορά, την τελική διάθεση ή απόρριψη, καθώς και σενάρια έκθεσης ανθρώπου και περιβάλλοντος ανά προοριζόμενη χρήση, συμπεριλαμβανομένων των προτεινόμενων μέτρων διαχείρισης κινδύνου προς τους μεταγενέστερους χρήστες, μέχρι την τελική διάθεση των προϊόντων στο τέλος του κύκλου ζωής.

Ο Όμιλος ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ είναι ανάμεσα στα ιδρυτικά μέλη πολλών REACH Consortia και συνεργάζεται με άλλους βιομηχανικούς εταίρους στις κοινοπραξίες REACH και τους διεθνείς οργανισμούς στους οποίους συμμετέχει (<https://www.helpe.gr/health-and-safety/reach-regulation/helpe-compliance>).

4.6.2 Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές και ΕΛ.ΠΕ.

Οι Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές των διυλιστηρίων του Ομίλου ΕΛ.ΠΕ. που αναφέρονται παρακάτω, συμβάλλουν:

- στη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων,
- στην ελαχιστοποίηση των παραγόμενων υγρών αποβλήτων και
- στην ορθολογική διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

Αυτό εναρμονίζεται με την ΚΥΑ 11014-703-Φ104-2003 η οποία θέτει τα παραπάνω στο περιεχόμενο των Αποφάσεων Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) των IPPC δραστηριοτήτων. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις διύλισης πετρελαίου αναφέρονται στην ΚΥΑ Η.Π. 15393-2332-2002 (Β' 1022), στην οποία περιλαμβάνονται όλες οι δραστηριότητες που εμπίπτουν στις διατάξεις της Οδηγίας IPPC.

Έτσι, σύμφωνα με την ΚΥΑ 11014-703-Φ104-2003, για τις IPPC δραστηριότητες, η ΑΕΠΟ πρέπει να αναφέρεται σε μέτρα και όρους για την εξασφάλιση της προστασίας της ατμόσφαιρας, του νερού και του εδάφους προκειμένου να επιτυγχάνεται υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος στο σύνολό του. Σε αντικατάσταση της ΚΥΑ 15393-2332-2002 εκδόθηκε η ΥΑ 1958-12 (ΦΕΚ 21/Β/2012) βάσει της οποίας τα έργα και οι δραστηριότητες που αδειοδοτούνται περιβαλλοντικά κατατάσσονται στην Κατηγορία Α ή Β (με αντίστοιχες υποκατηγορίες).

Η ΚΥΑ 36060/1155/ Ε. 103 (ΦΕΚ 1450 Β/14-06-2013) αναφέρει στο άρθρο 4 ότι για τις εγκαταστάσεις IPPC κατά την διαδικασία έκδοσης της ΑΕΠΟ υποχρεούται η αρμόδια αρχή αδειοδότησης να διασφαλίζει την αποτελεσματική ολοκληρωμένη προσέγγιση για την πρόληψη και τον έλεγχο των εκπομπών στην ατμόσφαιρα, στα ύδατα και το έδαφος, τη διαχείριση των επικίνδυνων και μη αποβλήτων, την ενεργειακή απόδοση και την πρόληψη ατυχημάτων. Στο άρθρο 15 επίσης αναφέρεται ότι το κοινό πρέπει να ενημερώνεται σχετικά με τις εξελίξεις των ΒΔΤ.

4.6.3 Αέριες Εκπομπές και Απόβλητα

Η ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ, δραστηριοποιούμενη κύρια σε ένα ευρωπαϊκό ενεργειακό περιβάλλον και με γνώμονα την πολιτική που έχει υιοθετήσει την υγιεινή, την ασφάλεια και το περιβάλλον αξιολογεί τις ανάγκες εκσυγχρονισμού των λειτουργιών της, ενώ ταυτόχρονα προγραμματίζει την προσαρμογή της παραγωγής της στις νέες ευρωπαϊκές τάσεις κατανάλωσης.

Η μείωση των αέριων εκπομπών που παράγονται από τα ΕΛΠΕ πραγματοποιείται σταδιακά μέσω συγκεκριμένων δράσεων, όπως η μεγιστοποίηση της χρήσης αέριων καυσίμων, η χρήση καυσίμων υψηλότερων περιβαλλοντικών προδιαγραφών και η εφαρμογή προηγμένων τεχνολογιών στην παραγωγική διεργασία. Η εταιρεία θα πρέπει να τηρεί όλες τις εθνικές και ευρωπαϊκές νομοθεσίες και βέλτιστες πρακτικές, με

αντιπροσωπευτικό παράδειγμα τη συμμόρφωση με τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές για τον κλάδο των πετρελαιοειδών και την Ευρωπαϊκή Οδηγία των Βιομηχανικών Εκπομπών (οι οποίες θα αναφερθούν παρακάτω). Για να τηρηθούν οι νομοθεσίες και οι αέριοι ρύποι που παράγονται από τα διυλιστήρια των ΕΛΠΕ να είναι εντός των αποδεκτών ορίων, η εταιρεία επενδύει σε σύγχρονες τεχνολογίες παραγωγής αλλά και άμεσου περιορισμού των εκπομπών, όπως καυστήρες χαμηλών εκπομπών οξειδίων του αζώτου, φίλτρα κατακράτησης σωματιδίων, μονάδες ανάκτησης πτητικών οργανικών ενώσεων, μονάδες ανάκτησης θείου από τα καυσαέρια, κ.ά. (<http://sustainabilityreport2017.helpe.gr/environment-energy-and-climate-change/management/>)

Παρακάτω θα παρουσιαστούν αναλυτικά ως case study τα ισχύοντα περιβαλλοντικά μέτρα για τις εγκαταστάσεις Ασπροπύργου.

4.7 Υπαγωγή των Βιομηχανικών εγκαταστάσεων Ασπροπύργου των ΕΛΠΕ σε Κοινοτικές Οδηγίες

Η εγκατάσταση υπάγεται στο πεδίο εφαρμογής των Οδηγιών:

- 2010/75/EE (IED) «περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης)», εδάφια 1.1: «Εγκαταστάσεις καύσης με θερμική ισχύ καύσης μεγαλύτερη των 50 MW» και 1.2 «Διύλιση πετρελαίου» του Παραρτήματος I της Κ.Υ.Α. 36060/1155/Ε.103/13, (ΦΕΚ 1450Β), όπως ισχύει και κατά συνέπεια η επιχείρηση οφείλει να εφαρμόζει τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ), όπως αυτές καθορίζονται στην 2014/738/ΕΕ, Εκτελεστική Απόφαση της Επιτροπής της 9^{ης} Οκτωβρίου 2014, για τον καθορισμό των συμπερασμάτων σχετικά με τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ), βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη διύλιση πετρελαίου και αερίου.
 - Τα "επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές" (Άρθρο 3.13, ΚΥΑ 36060/2013, Οδηγία 2010/75/ΕΕ) αναφέρονται στο φάσμα των επιπέδων εκπομπών που εκλύονται υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας με τη χρήση της βέλτιστης διαθέσιμης τεχνικής ή συνδυασμού βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών, όπως αυτές περιγράφονται στα συμπεράσματα ΒΔΤ εκπεφρασμένες ως μέσος όρος κατά τη διάρκεια δεδομένου χρονικού διαστήματος, υπό συγκεκριμένες συνθήκες αναφοράς.
- 2003/87/ΕΚ «Σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου» (ΟJ L 275, 25.10.2003) όπως ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο και ισχύει με την ΚΥΑ 181478/965/17 (ΦΕΚ 3763Β) «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπ' αριθμ. Η.Π. 54409/2632/2004 (ΦΕΚ 1931Β) κοινής υπουργικής απόφασης».
- 2012/18/ΕΚ περί αντιμετώπισης των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες, όπως ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο

και ισχύει με την ΚΥΑ 172058/2016 (ΦΕΚ 354/Β/ 17.02.2016), Οδηγία SEVESO III.

4.7.1 Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) για τη μονάδα των Ελληνικών Πετρελαίων στον Ασπρόπυργο και Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές

Στις 02/12/2019, σύμφωνα με την Α.Π. ΥΠΕΝ/ ΔΙΠΑ/111789/6831 τροποποιήθηκε η υπ' αρ. πρωτ. 101138/1.10.2009, Δ/νσης Ε.Α.Ρ.Θ. /ΥΠΕΧΩΔΕ, Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) του διυλιστηρίου “ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ (Β.Ε.Α.)” της εταιρείας “ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.”, που λειτουργεί στο 17ο χλμ. της Εθνικής Οδού Αθηνών-Κορίνθου, στον Ασπρόπυργο του Ν. Αττικής, όπως αυτή τροποποιήθηκε με τις υπ' αρ. 184105/10.01.2014, 162695/25.07.2014, 17292/3.6.2016 Αποφάσεις Τροποποίησης και τις 162973/ 26.08.2014 και 52405/7.11.2015 Αποφάσεις περί μη Τροποποίησης της ίδιας Διεύθυνσης, λόγω εκσυγχρονισμού καθώς και αναδιατύπωση των εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων αυτής.

Η τροποποίηση που έγινε αφορά (ΑΕΠΟ, 2019):

1. Στην εφαρμογή των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις εγκαταστάσεις διύλισης.
2. Στην εγκατάσταση και λειτουργία μίας Μονάδας Ανάκτησης Ατμών (VRU) στις λιμενικές εγκαταστάσεις του διυλιστηρίου.
3. Στην κατασκευή νέας μεταλλικής (χαλύβδινης) σωληνογέφυρας, ύψους 16m για τη διέλευση δύο γραμμών της νέας Μονάδας Ανάκτησης Ατμών, καθώς και γραμμών μεταφοράς προϊόντων και βοηθητικών παροχών, πάνω από την Περιφερειακή Οδό Αιγάλεω.
4. Επεμβάσεις στους αεριοστροβίλους GTS και στο λέβητα Ε για τη μείωση των εκπομπών NO_x με εγκατάσταση εξοπλισμού και αλλαγή χρήσης μίγματος καυσίμου.
5. Στην εγκατάσταση ηλεκτροστατικού φίλτρου (ESP) στη Μονάδα Καταλυτικής Πυρόλυσης FCC.
6. Στην αναβάθμιση της υφιστάμενης Μονάδας Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων με εγκατάσταση εξοπλισμού.
7. Στην επέκταση/αναβάθμιση της υφιστάμενης λιμενικής εγκατάστασης του Παλαιού Προβλήτα. Κατασκευή νέας κεντρικής νησίδας, κατασκευή δύο νέων σταθερών ναυδέτων πρόσδεσης (mooring dolphins) για ταυτόχρονη εξυπηρέτηση δύο δεξαμενόπλοιων, κατασκευή ενός ακόμη κεντρικού βάθρου για την σύνδεση της παλαιάς και νέας εγκατάστασης όσο και την σύνδεση της τελευταίας με τις χερσαίες εγκαταστάσεις των ΕΛΠΕ, κατασκευή νέου υπέργειου σωληνοδιαδρόμου (pipe rack) όδευσης των σωλήνων τροφοδοσίας των δύο νέων θέσεων φόρτωσης που θα διαμορφωθούν επί του παλαιού προβλήτα και τις δύο θέσεις της επέκτασης.

8. Στην εγκατάσταση και λειτουργία τριών νέων επιχωματωμένων οριζόντιων κυλινδρικών δεξαμενών αποθήκευσης υγραερίων και του απαιτούμενου εξοπλισμού διασύνδεσης.

9. Στην εγκατάσταση ενός νέου μεταλλικού, υπέργειου αγωγού μεταφοράς diesel, σύνδεσης του διυλιστηρίου με την εγκατάσταση “ΕΚΟ ΑΒΕΕ” Ασπροπύργου (Ελληνικά Καύσιμα Ορυκτέλαια (ΕΚΟ) ΑΒΕΕ, πρώην BP Hellas A.E. – MOBIL OIL HELLAS A.E., στα Νεόκτιστα Ασπροπύργου Αττικής, μέσω υφιστάμενου καναλιού αγωγών.

Στην παρούσα απόφαση περιλαμβάνεται και η αναδιατύπωση των εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων, προκειμένου αυτοί να ενσωματωθούν στην ΑΕΠΟ και να αποτελέσουν ενιαίο κείμενο, το περιεχόμενο του οποίου να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές της Κ.Υ.Α. 48963/12 (ΦΕΚ 2703 Β) και το εν λόγω διυλιστήριο να λειτουργεί σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Τα έργα που σχετίζονται άμεσα με την μείωση των περιβαλλοντικών ρύπων που προέρχονται από το διυλιστήριο είναι τα έξι πρώτα που αναγράφονται στους λόγους τροποποίησης της ΑΕΠΟ των βιομηχανικών εγκαταστάσεων του Ασπροπύργου των ΕΛ.ΠΕ.

Παρακάτω δίνονται τα πιο πρόσφατα έργα στα ΕΛΠΕ-ΒΕΑ και η εναρμόνισή τους με κάποια Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική. Η χρήση των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών είναι πάντοτε με στόχο και γνώμονα τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος οποιασδήποτε δραστηριότητας.

- Για τις επεμβάσεις στους αεριοστροβίλους GTS και στο λέβητα E, οι οποίες έχουν ήδη γίνει το έργο **De- NOx**, είναι σε εναρμόνιση με νέα όρια εκπομπών, καθώς και την Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική BAT 57 (όπως παρουσιάζεται στο Παράρτημα της παρούσας εργασίας), όπως εκείνη αναφέρεται στην Εκτελεστική Απόφαση 2014/738/ΕΕ για τη μείωση των εκπομπών NO_x.
- Στη Μονάδα Καταλυτικής Πυρόλυσης FCC (U-4100), τοποθετήθηκε ηλεκτροστατικό φίλτρο (ESP) στα καυσαέρια πριν την καμινάδα, για τη μείωση των εκπομπών σωματιδίων (έργο De-dust, εναρμόνιση με νέα όρια εκπομπών, BAT 25, Εκτελεστική Απόφαση 2014/738/ΕΕ).
- Αναβάθμιση της υφιστάμενης Μονάδας Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων, U-5500 (έργο U-5500, εναρμόνιση με BAT 13, 14 και 15, Εκτελεστική Απόφαση 2014/738/ΕΕ).

Στην ΑΕΠΟ, 2019, ορίζονται και οριακές τιμές εκπομπών ρύπων στην ατμόσφαιρα και στα ύδατα των βιομηχανικών εγκαταστάσεων Ασπροπύργου των ΕΛΠΕ. Οι τιμές για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές θα παρουσιαστούν στο επόμενο κεφάλαιο και θα συζητηθούν εκτενέστερα.

4.7.2 Μέτρα που έχουν λάβει τα ΕΛ.ΠΕ για τη μείωση των αερίων εκπομπών

- Πλήρης αξιοποίηση του αποθειωμένου αερίου καυσίμου στις εστίες καύσης και σαν συμπληρωματικό καύσιμο να χρησιμοποιείται μαζούτ χαμηλού θείου για καύσιμα ιδιοκατανάλωσης.
- Χρήση μονάδας ανάκτησης θείου.
- Χρήση καυστήρων χαμηλής εκπομπής οξειδίων του αζώτου (low NO_x burners).
- Εφαρμογή προγράμματος έγκαιρης ανίχνευσης διαρροών από τον εξοπλισμό και επισκευή τους (Leakage Detection And Repair Programme) για την πρόληψη διάχυτων εκπομπών υδρογονανθράκων στην ατμόσφαιρα από εξοπλισμό.
- Εφαρμογή δευτερευουσών φραγών στις δεξαμενές πλωτής οροφής, που αποθηκεύουν πτητικά προϊόντα και πρώτες ύλες (π.χ. αργό, βενζίνες, κλπ), για μείωση των εκπομπών υδρογονανθράκων στην ατμόσφαιρα από την αποθήκευση.
- Εφαρμογή φόρτωσης από το πυθμένα στα βυτιοφόρα οχήματα στους σταθμούς φόρτωσης και χρήση μονάδας ανάκτησης ατμών, για τη μείωση των εκπομπών υδρογονανθράκων στην ατμόσφαιρα από τη διακίνηση.
- Κάλυψη με πλωτό κάλυμμα των ελαιοδιαχωριστών των μονάδων κατεργασίας βιομηχανικών υγρών αποβλήτων.
- Τα αέρια που προέρχονται από τις μονάδες παραγωγής και περιέχουν υδρόθειο (όξινα αέρια), οδηγούνται στη μονάδα κατεργασίας/απορρόφησης με διάλυμα αμίνης (μεθυλδιαιθανολαμίνης (MDEA)), μονάδα U-3500. Έπειτα, η χρησιμοποιηθείσα αμίνη να αναγεννάται και ξαναχρησιμοποιείται.
- Τα απαέρια του αναγεννητή της μονάδας καταλυτικής αναμόρφωσης οδηγούνται στην ατμόσφαιρα μετά τη διέλευσή τους από πλυντρίδα καυστικής σόδας. Τα παραγόμενα υγρά απόβλητα να οδηγούνται στο σύστημα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων του διυλιστηρίου.
- Τα απαέρια των εξαεριστικών της Μονάδας Γλύκανσης οδηγούνται στον πυρσό και δεν απελευθερώνονται στο περιβάλλον, ενώ τα απαέρια του δοχείου διαχωρισμού δισουλφιδίων της Μονάδας Γλύκανσης LPG (U-3600) οδηγούνται για καύση στο φούρνο της Μονάδας U-4100.
- Τα απαέρια του τμήματος καθαρισμού υδρογόνου (με τη μέθοδο pressure-swing adsorption (PSA)) των Μονάδων παραγωγής υδρογόνου χρησιμοποιούνται ως καύσιμο στο φούρνο των μονάδων ή με συμπίεσή τους οδηγούνται στο κύκλωμα του Fuel Gas του διυλιστηρίου.
- Οι Πυρσοί 87 (Κανονικός, Όξινος και Έκτακτης Ανάγκης) να διαθέτουν διάταξη για ανακύκλωση αερίων, ώστε να αποφεύγεται η υπερκατανάλωση Fuel Gas και να ελαχιστοποιείται η ποσότητα αερίων που οδηγείται για καύση σε αυτούς, σε συμμόρφωση προς τις BAT 55 και 56 της Εκτελεστικής Απόφασης 2014/738/ΕΕ.
- Για τα αιωρούμενα σωματίδια, ο ατμολέβητας ΣΤ, διαθέτει ήδη σύστημα κατακράτησης σωματιδίων (ηλεκτροστατικό φίλτρο). Με στόχο να επιτευχθεί η περαιτέρω μείωση των εκπομπών, το 2022, ολοκληρώθηκαν οι εργασίες για τη λειτουργία του φίλτρου κατακράτησης σωματιδίων στη μονάδα καταλυτικής

πυρόλυσης (FCC) του διυλιστηρίου του Ασπροπύργου. Συγκεκριμένα η υφιστάμενη Μονάδα Καταλυτικής Πυρόλυσης (FCC), U-4100, είναι εξοπλισμένη με τριτοταγείς κυκλώνες (δευτερογενείς τεχνική, σύμφωνα με την BAT 25 της Εκτελεστικής Απόφασης 2014/738/ΕΕ), όμως για να επιτευχθεί πλήρης εναρμόνιση, των οριακών εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων, από τη λειτουργία της μονάδας FCC με τα όρια της BAT 25 της Εκτελεστικής Απόφασης 2014/738/ΕΕ (όριο εκπομπών σκόνης στην ατμόσφαιρα από τον αναγεννητή στη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης, μέση μηνιαία τιμή: $\leq 50 \text{ mg/Nm}^3$), εγκαταστάθηκε και λειτουργεί Ηλεκτροστατικό Φίλτρο (Ηλεκτροστατικό Σύστημα Κατακράτησης Σωματιδίων, Electrostatic Precipitator – ESP), με απόδοση που κυμαίνεται από 90% ως 95%, για την περαιτέρω μείωση των εκπομπών σωματιδίων στα καυσαέρια πριν την καμινάδα¹.

Η χρήση του ηλεκτροστατικού φίλτρου κατακράτησης σωματιδίων στην υφιστάμενη Μονάδα Καταλυτικής Πυρόλυσης, όπως θα παρουσιαστεί και στο Κεφάλαιο των «Αποτελεσμάτων» της παρούσας εργασίας, αποτελεί μια πολύ σπουδαία επένδυση των ΕΛΠΕ-ΒΕΑ για την βελτίωση της ποιότητας του εκλυόμενου αέρα.

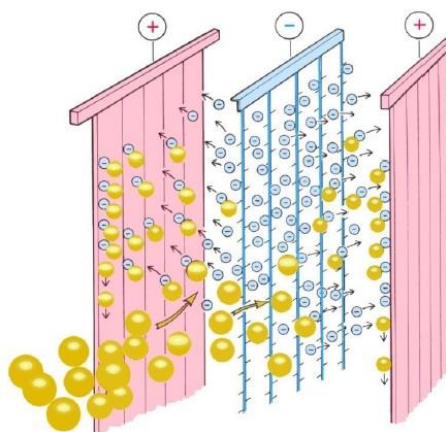
Επειδή λοιπόν το περιβαλλοντικό όφελος από την χρήση του ηλεκτροστατικού φίλτρου κατακράτησης σωματιδίων στις τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων (PM_{10}) που εκλύονται από την υφιστάμενη Μονάδα Καταλυτικής Πυρόλυσης είναι πολύ σπουδαίο, κρίνεται σκόπιμο σε αυτό το σημείο να γίνει αναφορά στον τρόπο λειτουργίας του.

Αρχή λειτουργίας-οργανολογία

Ο κατακρημνιστής (precipitator) εγκαθίσταται κατάντη του λέβητα ανάκτησης της μονάδας FCC, πριν από τη στοίβα (stack). Το προϊόν της καύσης, το αέριο δηλαδή που περιέχει αιωρούμενα σωματίδια, μεταφέρεται στον ηλεκτροστατικό κατακρημνιστή (electrostatic precipitator (ESP)) μέσω αγωγών με τη βοήθεια ενός ανεμιστήρα. Ο ηλεκτροστατικός κατακρημνιστής (electrostatic precipitator-ESP) έχει έναν θάλαμο με τέσσερα μηχανικά πεδία που τροφοδοτούνται από δύο σετ μετασχηματιστών-ανορθωτών ανά πεδίο. Ο ηλεκτροστατικός κατακρημνιστής είναι μια συσκευή ελέγχου σωματιδίων που χρησιμοποιεί ηλεκτρικές δυνάμεις για την απομάκρυνση σωματιδίων από το ρέον ρεύμα αερίου.

¹ Λόγω της ιδιαιτερότητας της μονάδας Καταλυτικής Πυρόλυσης, (οι διαστάσεις της καμινάδας είναι περίπου 32,5 m μήκος και 12,5 m πλάτος), απαιτούνταν εξειδικευμένη κατασκευή για την τοποθέτηση του Ηλεκτροστατικού Φίλτρου. Έτσι, η εγκατάστασή του έγινε στα πλαίσια ενός εκτεταμένου σταματήματος του διυλιστηρίου για γενική συντήρηση (shutdown), αφού μόνο τότε θα σταματούσε η μονάδα για μεγάλο χρονικό διάστημα και θα ήταν εφικτό να γίνει η τοποθέτηση. Η τοποθέτηση έγινε το 2020, ενώ η πλήρης λειτουργία του ESP χρειάστηκε ακόμα περίπου 1 έτος. Στην ΑΕΠΟ των ΕΛΠΕ-ΒΕΑ, που δημοσιεύτηκε το 2019, υπήρχε πρόβλεψη για κατά παρέκκλιση εκπομπές σωματιδίων έως και 30 Απριλίου του 2021, ώστε το φίλτρο να τοποθετηθεί και να τεθεί σε πλήρη λειτουργία (ΑΕΠΟ ΕΛΠΕ-ΒΕΑ, 2019, σελίδα 97)

Το φορτίο υψηλής τάσης που δημιουργείται στα αρνητικά ηλεκτρόδια προκαλεί εκκένωση ηλεκτρονίων στο ρεύμα του αερίου που διοχετεύεται, με τη μορφή ρεύματος (corona), το οποίο φαίνεται σαν μια φωτεινή μπλε λάμψη λόγω των ιονισμένων αερίων. Τα σωματίδια σκόνης που διέρχονται από τη ζώνη του ηλεκτρικού ρεύματος (corona zone) δέχονται ένα αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο, το οποίο τα αναγκάζει να έλκονται από τα θετικά ηλεκτρόδια. Το ηλεκτρικό πεδίο που ωθεί τα φορτισμένα σωματίδια στα θετικά ηλεκτρόδια προέρχεται από τα αρνητικά ηλεκτρόδια, τα οποία διατηρούνται σε υψηλή τάση στο κέντρο της λωρίδας ροής του αερίου από ένα ζεύγος μετασχηματιστή-ανορθωτή. Τα αρνητικά ηλεκτρόδια έχουν σχήμα σχετικά αιχμηρού άκρου και είναι συνδεδεμένα με μια πηγή ισχύος D.C υψηλής τάσης. Τα αρνητικά ηλεκτρόδια αναφέρονται ως «ηλεκτρόδια εκκένωσης/εκφόρτισης» (discharge electrodes), ενώ τα θετικά ως «ηλεκτρόδια συλλογής» (collecting electrodes) ή «πλάκες συλλογής» (collecting plates) καθώς σχηματίζονται από επίπεδες πλάκες και συνδέονται με το έδαφος μέσω του κελύφους του κατακρημνιστή (precipitator).



Εικόνα 3: Θετικά και αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόδια δημιουργούν ηλεκτρικό πεδίο ωθώντας τα φορτισμένα σωματίδια στα θετικά ηλεκτρόδια

Αφού τα σωματίδια συλλεχθούν στα ηλεκτρόδια συλλογής (collecting electrodes), πρέπει να απομακρυνθούν από τα ηλεκτρόδια, χωρίς όμως να επανεισέλθουν στο ρεύμα αερίου. Τα σωματίδια απομακρύνονται με «rapping», μια διαδικασία κατά την οποία τα σωματίδια αποκόπτονται χαλαρά από τις πλάκες, επιτρέποντας στο συλλεγμένο στρώμα σωματιδίων να γλιστρήσει προς τα κάτω, στον πυθμένα του κατακρημνιστή (precipitator). Ως συνέπεια του ιονισμού του ρεύματος αερίου, ένα μικρό ποσοστό σωματιδίων φορτίζεται θετικά (και όχι αρνητικά). Αυτά τα σωματίδια έλκονται από το αρνητικό ηλεκτρόδιο, στο οποίο και συσσωρεύονται. Τα αρνητικά ηλεκτρόδια καθαρίζονται περιοδικά για να αφαιρεθούν αυτές οι συσσωρεύσεις και να μειωθεί η πιθανή παρεμβολή τους στη δημιουργία του ηλεκτρικού ρεύματος.

Το ελεύθερο σωματιδίων ρεύμα αερίων μετά τον ηλεκτροστατικό κατακρημνιστή απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα. Τα σωματίδια που συσσωρεύονται στα ηλεκτρόδια συλλογής και εκκένωσης συλλέγονται τελικά στις χοάνες του κατακρημνιστή (precipitator hoppers). Ένα σύστημα συλλογής τέφρας (ash handling

system-DRS) χρησιμοποιείται για τη συλλογή των σωματιδίων στα δοχεία τέφρας που βρίσκονται κάτω από κάθε χοάνη.

Πρέπει να σημειωθεί ότι δεν δημιουργείται ένα μόνο ηλεκτρικό πεδίο, αλλά πολλά, και μάλιστα κάθε πεδίο αποτελείται από πολλές λωρίδες παράλληλης ροής, με κάθε λωρίδα να οριοθετείται από διαφορετικά ηλεκτρόδια συλλογής. Για να διατηρηθεί το φορτίο υψηλής τάσης στα ηλεκτρόδια εκφόρτισης (discharge electrodes), είναι απαραίτητο τα ηλεκτρόδια εκφόρτισης και τα πλαίσια να είναι απομονωμένα σε όλα τα σημεία από τη γείωση αλλά και από τα ηλεκτρόδια συλλογής. Για να επιτευχθεί αυτό, όλες οι συνδέσεις με τα πλαίσια για στήριξη και σταθεροποίηση γίνονται μέσω μονωτών υψηλής τάσης (high voltage insulators) και η απόσταση μεταξύ θετικών και αρνητικών ηλεκτροδίων καθορίζεται, επαληθεύεται και διατηρείται προσεκτικά. Μόνο έτσι τα ηλεκτροστατικά φίλτρα λειτουργούν σωστά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΠΙΔΟΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ - ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται στην παρούσα εργασία για την εκτίμηση της περιβαλλοντικής επίδοσης των Εγκαταστάσεων του Ασπροπύργου των Ελληνικών Πετρελαίων μέσω της στατιστικής τους ανάλυσης βρίσκονται δημοσιευμένα στους παρακάτω ιστοτόπους:

Πίνακας 10: Είδος δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία και ισότοποι από τους οποίους ανακτήθηκαν

Δεδομένα	Ιστότοπος
ΑΕΠΟ, 2019 Απόφαση ανανέωσης-τροποποίησης της υπ' αρ. πρωτ. 101138-1.10.2009 ΑΕΠΟ του διυλιστηρίου "ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ (Β.Ε.Α.)" της εταιρείας "ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.", καθώς και αναδιατύπωση των εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων αυτής	https://diavgeia.gov.gr/luminari/api/decisions/ΩΝΘΤ4653Π8-Λ66/document.pdf
Στοιχεία καταχώρισης ΑΕΠΟ, 2019 στο site του υπουργείου Περιβάλλοντος	https://aepo.ypeka.gr/wp-content/plugins/gravity-forms-addons/entry-details.php?leadid=68164&form=2&post=21&view=68ebcdb111
Στοιχεία για τη ποιότητα του περιβάλλοντος σε εγκαταστάσεις που υπάγονται στις διατάξεις της ΚΥΑ 36060/2013 (ΦΕΚ 1450B) Τα ακόλουθα στοιχεία αφορούν στη ποιότητα του περιβάλλοντος σε εγκαταστάσεις που υπάγονται στις διατάξεις της ΚΥΑ 36060/2013(ΦΕΚ 1450B), σε εφαρμογή αφ' ενός με τους όρους της περιβαλλοντικής άδειας και αφ' ετέρου με το άρθρο 20 παράγραφος	https://ypen.gov.gr/category/mitroo-odigias-ied/

3β της ΚΥΑ 36060/2013(ΦΕΚ 1450B) και αποστέλλονται εκ μέρους της κάθε εγκατάστασης στην ιστοσελίδα του Υπουργείου Π.ΕΝ. μέσω της ηλεκτρονικής διεύθυνσης emissions.indprv.ypeka.gr.	
Ετήσια Έκθεση για την Ποιότητα του Περιβάλλοντος για το Δωλιστήριο, έτος 2017	Δεν υπάρχουν δημοσιευμένα στο site του Υπουργείου, έχουν αποσταλεί στο Υπουργείο για δημοσίευση, με Αριθμό Πρωτοκόλλου 13585 (08/08/2018)
Ετήσια Έκθεση για την Ποιότητα του Περιβάλλοντος για το Δωλιστήριο, έτος 2018	https://ypen.gov.gr/el-pe-viomichanikes-egkatastaseis-aspropyrgou-2018/
Ετήσια Έκθεση για την Ποιότητα του Περιβάλλοντος για το Δωλιστήριο, έτος 2019	Δεν υπάρχουν δημοσιευμένα στο site του Υπουργείου, έχουν αποσταλεί στο Υπουργείο για δημοσίευση, με Αριθμό Πρωτοκόλλου 14503 (30/09/2020)
Ετήσια Έκθεση για την Ποιότητα του Περιβάλλοντος για το Δωλιστήριο, έτος 2020	https://ypen.gov.gr/etisia-ekthesi-gia-tin-poiotita-tou-perivallontos-gia-to-diylistirio-etos-2020/
Ετήσια έκθεση ποιότητας περιβάλλοντος- Ελληνικά Πετρέλαια (Ασπρόπυργος)-2021	https://ypen.gov.gr/etisia-ekthesi-poiotitas-perivallontos-ellinika-petrelaia-aspropyrgos/
Ετήσια έκθεση ποιότητας περιβάλλοντος- Ελληνικά Πετρέλαια (Ασπρόπυργος)-2022	https://ypen.gov.gr/etisia-ekthesi-perivallontos-gia-to-2022-ellinika-petrelaia-d-e-p-p-p-a-e/
Περιβαλλοντικές μετρήσεις για το έτος 2023 (Α εξάμηνο) – ΕΛ.ΠΕ. Α.Ε.	https://ypen.gov.gr/perivallontikes-metriseis-gia-to-etos-2023-a-examino-el-pe-a-e/

Η ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ στοχεύει στη μείωση των αέριων εκπομπών σε όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων της μέσω συγκεκριμένων δράσεων, όπως η μεγιστοποίηση της χρήσης αέριων καυσίμων, η χρήση καυσίμων υψηλότερων περιβαλλοντικών προδιαγραφών και η εφαρμογή προηγμένων τεχνολογιών στην παραγωγική διεργασία (π.χ. καυστήρες χαμηλών εκπομπών οξειδίων του αζώτου, συστήματα ανάκτησης ατμών κατά τη φόρτωση πετρελαιοειδών) (<https://sustainabilityreport2019.helpe.gr/materiality-topics/environment-energy-and-climate-change/air-quality/>).

Στα τρία διυλιστήρια του Ομίλου, που αποτελούν και το κύριο κομμάτι της παραγωγικής δραστηριότητάς του, έχει μεγιστοποιηθεί η χρήση αέριων καυσίμων ιδιοκατανάλωσης, δηλαδή καυσίμων που προέρχονται από αέρια διεργασιών τα οποία υφίστανται πλήρη αποθείωση, ελαχιστοποιώντας με αυτό τον τρόπο τη χρήση υγρών καυσίμων με υψηλότερη περιεκτικότητα σε θείο (π.χ. μαζούτ). Με τον τρόπο αυτό έχουν επιτευχθεί σημαντικές μειώσεις στις εκπομπές διοξειδίου του θείου (SO₂). Επιπρόσθετα έχουν εγκατασταθεί, σε όσες εστίες καύσης ήταν τεχνικά εφικτό, καυστήρες χαμηλών εκπομπών οξειδίων του αζώτου (NO_x) με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση των εκπομπών οξειδίων του αζώτου τα τελευταία έτη (<https://sustainabilityreport2019.helpe.gr/materiality-topics/environment-energy-and-climate-change/air-quality/>).

Για τον περιορισμό των εκπομπών των διάχυτων πτητικών οργανικών ενώσεων (Volatile Organic Compounds-VOC) έχουν εφαρμοσθεί Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές στην αποθήκευση και διακίνηση των προϊόντων, όπως δευτερογενείς φραγές στις οροφές των δεξαμενών πλωτής οροφής, βαφή των δεξαμενών πτητικών προϊόντων με λευκό χρώμα (υψηλής ανακλαστικότητας), φόρτωση των βυτιοφόρων οχημάτων από τον πυθμένα με ταυτόχρονη λειτουργία Μονάδας Ανάκτηση Ατμών καθώς και τακτικό πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης. Επιπρόσθετα, σε συμφωνία με τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές υλοποιήθηκαν επενδύσεις εγκατάστασης νέων Συστημάτων Ανάκτησης Ατμών στους προβλήτες φόρτωσης δεξαμενόπλοιων, το οποίο επιφέρει σημαντικές μειώσεις εκπομπών και από τη φόρτωση ελαφρών κυρίως προϊόντων.

Συμπληρωματικά των παραπάνω συνεχίζουν να εφαρμόζονται προγράμματα έγκαιρης ανίχνευσης και αποκατάστασης των διαρροών (Leak Detection and Repair-LDAR) σε εξοπλισμό (π.χ. βάνες, φλάντζες κ.λπ.), με στόχο τη μείωση των εκπομπών VOC, επιτυγχάνοντας σημαντικά αποτελέσματα (Zhang C., 2022).

Ειδικά για τα σωματίδια, στο πλαίσιο εφαρμογής των τελευταίων Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών, και για να επιτευχθεί περαιτέρω μείωση των εκπομπών, εγκαταστάθηκε φίλτρο κατακράτησης σωματιδίων στη μονάδα καταλυτικής πυρόλυσης του διυλιστηρίου Ασπροπύργου μετά το full turnaround του 2020. (<https://sustainabilityreport2019.helpe.gr/materiality-topics/environment-energy-and-climate-change/air-quality/>).

5.1 Στατιστική ανάλυση δεδομένων - Θεωρητικό υπόβαθρο

Το S.P.S.S. (Statistical Package for Social Sciences) είναι ένα στατιστικό πακέτο που έχει πολλές δυνατότητες όσον αφορά την επεξεργασία και παρουσίαση των δεδομένων μιας επιστημονικής έρευνας αλλά και μεγάλη αξιοπιστία (Landau S., Everitt B.S., 2004).

Οι έλεγχοι της στατιστικής σημαντικότητας χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο δύο υποθέσεων,

A) της μηδενικής υπόθεσης (null hypothesis) και

B) της εναλλακτικής (alternative)

Η επιστημονική υπόθεση αποτελεί καταφατική πρόταση και εισάγει μια νέα πληροφορία, ενώ η μηδενική ή η άκυρη υπόθεση δεν αποτελεί επιστημονική πρόταση, καθώς δεν υποστηρίζει την ύπαρξη σχέσης μεταξύ προσδιοριστή και έκβασης και διατυπώνεται με σκοπό να απορριφθεί.

Η συμπληρωματική έννοια της μηδενικής υπόθεσης καλείται εναλλακτική υπόθεση και υποστηρίζει ότι υπάρχει σχέση μεταξύ προσδιοριστή και έκβασης. Η εναλλακτική υπόθεση μπορεί να είναι «μονής κατεύθυνσης» (one-sided), υποστηρίζοντας ότι υπάρχει συγκεκριμένη σχέση –είτε θετική είτε αρνητική– μεταξύ προσδιοριστή και έκβασης, ή «διπλής κατεύθυνσης» (two-sided), υποστηρίζοντας την ύπαρξη σχέσης χωρίς όμως να καθορίζεται εάν είναι θετική ή αρνητική.

Με τους ελέγχους στατιστικής σημαντικότητας ελέγχεται η μηδενική υπόθεση και είτε απορρίπτεται είτε όχι. Αν δεν απορριφθεί η μηδενική υπόθεση, τότε υποστηρίζεται ότι τα δεδομένα δεν επαρκούν για την απόρριψή της. Όταν η μηδενική υπόθεση δεν απορρίπτεται, δεν σημαίνει ότι είναι και αληθινή. Αντιθέτως, η απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης σημαίνει ότι, σύμφωνα με τα δεδομένα της μελέτης, υπάρχει σχέση μεταξύ προσδιοριστή και συχνότητας εμφάνισης της έκβασης. Η μη απόρριψη, εξάλλου, της μηδενικής υπόθεσης σε μια μελέτη δεν σημαίνει ότι είναι αληθής και ότι δεν υπάρχει σχέση ανάμεσα στο μελετώμενο προσδιοριστή και τη συχνότητα εμφάνισης της έκβασης (Landau S., Everitt B.S., 2004).

Επίπεδο Στατιστικής Σημαντικότητας

Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται ή όχι με τη χρήση του κατάλληλου στατιστικού ελέγχου της υπόθεσης. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιείται το παρατηρούμενο επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (τιμή p), που υπολογίζεται με τη χρήση του κατάλληλου στατιστικού μοντέλου ανάλογα με τα δεδομένα μιας μελέτης και το οποίο συγκρίνεται με ένα προκαθορισμένο επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (τιμή α). Το προκαθορισμένο επίπεδο σημαντικότητας καθορίζεται αυθαίρετα από τον ερευνητή και συνήθως λαμβάνει την τιμή 0,05 ή σπανιότερα την τιμή 0,10 ή την τιμή 0,01. Η τιμή p είναι η πιθανότητα, με δεδομένο ότι η μηδενική υπόθεση είναι αληθής, τα δεδομένα μιας μελέτης να παρουσιάσουν μια σχέση μεταξύ προσδιοριστή και

συχνότητας εμφάνισης της έκβασης τόσο ακραία ή πιο ακραία από αυτήν που πραγματικά λαμβάνεται (Landau S., Everitt B.S., 2004).

Ποσοτικές μεταβλητές

Στην περίπτωση των ποσοτικών μεταβλητών απαιτείται καταρχήν η διεξαγωγή ελέγχου κανονικότητας, όπου στην πλειονότητα των περιπτώσεων είναι ο έλεγχος *Kolmogorov-Smirnov*. Σημειώνεται ότι στην περίπτωση όπου ο αριθμός των παρατηρήσεων είναι μικρός, συνιστάται η εφαρμογή του ελέγχου κανονικότητας Shapiro-Wilk.

Με τους ελέγχους κανονικότητας εκτιμάται εάν η κατανομή των πληθυσμών από τους οποίους προέρχονται τα δεδομένα των «δειγμάτων» είναι η κανονική κατανομή ή αν την προσεγγίζει (Χαλκιαδάκη Ό., 2015).

Στην περίπτωση όπου η κατανομή των πληθυσμών από τους οποίους προέρχονται τα μελετώμενα «δείγματα» είναι η κανονική κατανομή (normal distribution), τότε χρησιμοποιούνται οι παραμετρικές μέθοδοι (parametric methods), ενώ στην περίπτωση που δεν είναι η κανονική κατανομή χρησιμοποιούνται οι μη παραμετρικές μέθοδοι. Οι μη παραμετρικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται και στην περίπτωση «δειγμάτων» με μικρό αριθμό παρατηρήσεων.

Τέλος, στην περίπτωση των παραμετρικών μεθόδων, για τον έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης χρησιμοποιούνται οι μέσες τιμές και η μεταβλητότητα των παρατηρήσεων εκτιμάται με τη χρήση της τυπικής απόκλισης, ενώ στην περίπτωση των μη παραμετρικών μεθόδων χρησιμοποιούνται οι διάμεσοι και το ενδοτεταρτημοριακό εύρος, αντίστοιχα (Χαλκιαδάκη Ό., 2015).

Παραμετρικές μέθοδοι

Στην περίπτωση όπου τα «δείγματα» είναι δύο και ανεξάρτητα μεταξύ τους –για παράδειγμα, σύγκριση του αναστήματος μεταξύ αγοριών και κοριτσιών– χρησιμοποιείται ο στατιστικός έλεγχος *t* για ανεξάρτητα «δείγματα» (independent samples *t*-test). Στην περίπτωση όπου τα «δείγματα» είναι δύο, αλλά ανά ζεύγη, οπότε για κάθε παρατήρηση στην πρώτη ομάδα υπάρχει μια αντίστοιχη παρατήρηση στη δεύτερη ομάδα, χρησιμοποιείται ο έλεγχος *t* για «δείγματα» ανά ζεύγη (paired samples *t*-test) (Ρούσσοις Π., Ευσταθίου Γ., 2008).

Στους ελέγχους *t*, η μηδενική υπόθεση που ελέγχεται είναι ότι οι μέσες τιμές της ποσοτικής μεταβλητής στους πληθυσμούς από τους οποίους προέρχονται τα μελετώμενα «δείγματα» είναι ίσες. Έτσι, υπολογίζονται η τιμή *p*, η διαφορά μεταξύ των μέσων των δύο «δειγμάτων» και το 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τη διαφορά αυτή. Όπως προαναφέρθηκε, όταν η τιμή *p* είναι μικρότερη από την τιμή α , η οποία συνήθως ορίζεται στο επίπεδο του 0,05, τότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση και η διαφορά μεταξύ των μέσων των δύο πληθυσμών είναι στατιστικά σημαντική (Ρούσσοις Π., Ευσταθίου Γ., 2008).

Το διάστημα εμπιστοσύνης όμως δεν πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο για τον έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης, αλλά κυρίως για την εκτίμηση του τυχαίου σφάλματος σε μια

μέτρηση. Έτσι, τα μικρά διαστήματα εμπιστοσύνης υποδηλώνουν μικρότερο τυχαίο σφάλμα και μεγαλύτερη ακρίβεια, ενώ τα μεγάλα διαστήματα εμπιστοσύνης υποδηλώνουν μεγαλύτερο τυχαίο σφάλμα και μικρότερη ακρίβεια (Ρούσσος Π., Ευσταθίου Γ., 2008).

Για τη σύγκριση των μέσων τιμών περισσότερων από δύο πληθυσμών χρησιμοποιείται η ανάλυση διασποράς μίας κατεύθυνσης (one-way analysis of variance, ANOVA). Στην περίπτωση, παραδείγματος χάρη, όπου συγκρίνονται οι μέσοι τριών πληθυσμών, η μηδενική υπόθεση είναι ότι οι μέσοι των τριών πληθυσμών από τους οποίους προέρχονται οι παρατηρήσεις των αντίστοιχων τριών «δειγμάτων» είναι ίσοι μεταξύ τους. Η ανάλυση διασποράς μπορεί να ελέγξει τη μηδενική αυτή υπόθεση, αλλά για να πραγματοποιηθούν ανά δύο συγκρίσεις μεταξύ των μέσων απαιτείται επιπλέον η εφαρμογή μιας post hoc μεθόδου πολλαπλής σύγκρισης. Συνήθως εφαρμόζεται το κριτήριο του Bonferroni (για μέχρι 10 συγκρίσεις) και σπανιότερα το κριτήριο του Tukey ή του Scheffe (Ρούσσος Π., Ευσταθίου Γ., 2008).

Μη παραμετρικές μέθοδοι

Όπως προαναφέρθηκε, στην περίπτωση όπου η κατανομή των πληθυσμών από τους οποίους προέρχονται τα μελετώμενα «δείγματα» δεν είναι η κανονική κατανομή, τότε χρησιμοποιούνται οι μη παραμετρικές μέθοδοι. Στις μη παραμετρικές μεθόδους, η μηδενική υπόθεση δεν αφορά στη σύγκριση των μέσων τιμών των πληθυσμών από τους οποίους προέρχονται τα «δείγματα», αλλά στη σύγκριση των διαμέσων.

Στην περίπτωση όπου τα «δείγματα» είναι δύο και ανεξάρτητα μεταξύ τους χρησιμοποιείται ο στατιστικός έλεγχος Mann-Whitney U.

Στην περίπτωση όπου τα «δείγματα» είναι περισσότερα από δύο και ανεξάρτητα μεταξύ τους χρησιμοποιείται ο έλεγχος Kruskal-Wallis ή ο έλεγχος της διαμέσου (median test) (Χαλκιαδάκη Ό., 2015).

Box-plot (θηκόγραμμα)

Είναι ένα διάγραμμα στο οποίο απεικονίζονται η μέση τιμή των δεδομένων, percentiles 25th και 75th τα οποία αποτελούν τα άκρα του «box». Η απόσταση ανάμεσά τους λέγεται «hspread» και τα «whiskers» είναι κάθετες γραμμές πάνω και κάτω από το «box» που το μέγεθός τους απεικονίζει το εύρος των τιμών που είναι εντός του διαστήματος 1,5 φορές επί το hspread. Αν η μέση τιμή είναι στο μέσο του «box» και τα «whiskers» συμμετρικά τότε η μεταβλητή μας ακολουθεί κανονική κατανομή. Σε αυτό το διάγραμμα δίνονται δεδομένα «outliers» που απέχουν περισσότερο από 1,5 φορές επί το hspread και λιγότερο από 3 φορές επί το hspread από τα άκρα του «box» και δεδομένα «extreme» που απέχουν περισσότερο από 3 φορές επί το hspread από τα άκρα του «box» (Χαλκιαδάκη Ό., 2015).

Τυχαία σφάλματα στις μετρήσεις – αβεβαιότητα – τυπική απόκλιση

Τα τυχαία σφάλματα στις μετρήσεις είναι σφάλματα που συμβαίνουν κατά τη μέτρηση μιας ποσότητας, ανεξάρτητα από την ακρίβεια του οργάνου μέτρησης. Τα

τυχαία σφάλματα είναι αναπόφευκτα, καθώς δεν είναι δυνατό να μετρηθεί μια ποσότητα με απόλυτη ακρίβεια (Anderson et al, 2018).

Η *τυχειότητα* των μετρήσεων είναι η ιδιότητα των μετρήσεων να παρουσιάζουν τυχαία σφάλματα. Η τυχειότητα των μετρήσεων μπορεί να οδηγήσει σε μια κατανομή των μετρήσεων που δεν είναι κανονική (Anderson et al, 2018)..

Η **αβεβαιότητα μέτρησης** είναι μια μέτρηση της πιθανότητας να βρίσκεται η πραγματική τιμή της μετρούμενης ποσότητας εντός ενός ορισμένου εύρους τιμών. Η αβεβαιότητα μέτρησης περιλαμβάνει τόσο τα τυχαία όσο και τα συστηματικά σφάλματα.

Η *τυπική απόκλιση* (σ) είναι ένα μέτρο της διασποράς των δεδομένων γύρω από τη μέση τιμή. Η τυπική απόκλιση είναι μεγαλύτερη όταν τα δεδομένα είναι πιο «διασκορπισμένα» γύρω από τη μέση τιμή. Η τυπική απόκλιση μπορεί να περιοριστεί με τη βελτίωση της ακρίβειας των μετρήσεων (Anderson et al, 2018).

Τα τυχαία σφάλματα μπορούν να προκαλέσουν σε μια κατανομή τα παρακάτω:

- Μη συμμετρική κατανομή: Τα τυχαία σφάλματα είναι πιο πιθανό να είναι θετικά ή αρνητικά, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε μια κατανομή που έχει μια μεγαλύτερη ουρά σε μια κατεύθυνση από την άλλη.
- Μεγαλύτερη διασπορά: Τα τυχαία σφάλματα μπορούν να κάνουν τα δεδομένα να είναι πιο «διασκορπισμένα» γύρω από τη μέση τιμή, γεγονός που οδηγεί σε μια κατανομή με μεγαλύτερη τυπική απόκλιση.

Σε μια κανονική κατανομή δεδομένων, τα τυχαία σφάλματα είναι ομοιόμορφα κατανεμημένα γύρω από τη μέση τιμή. Αυτό σημαίνει ότι οι θετικές και οι αρνητικές αποκλίσεις από τη μέση τιμή είναι εξίσου πιθανές. Όταν η κατανομή δεν είναι κανονική, αλλά είναι μετατοπισμένη προς τα αριστερά και έχει αρκετές ακραίες τιμές, τότε τα τυχαία σφάλματα είναι πιο πιθανό να είναι θετικά. Αυτό συμβαίνει επειδή οι ακραίες τιμές είναι πιο πιθανό να είναι αποτέλεσμα θετικών τυχαίων σφαλμάτων.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι είναι αδύνατο να εξαλειφθούν εντελώς τα τυχαία σφάλματα. Ωστόσο, υπάρχουν μέτρα που μπορούν να ληφθούν για τον περιορισμό τους και τη βελτίωση της ακρίβειας των μετρήσεων.

«Κανονικοποίηση» κατανομών για εξάλειψη σφαλμάτων

Η «κανονικοποίηση» των τιμών του πληθυσμού ενός δείγματος σημαίνει ότι οι τιμές μετασχηματίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε η κατανομή τους να γίνει κανονική. Αυτό μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, οι οποίοι θα αναφερθούν παρακάτω (λογαριθμώντας ή με τον μετασχηματισμό box-cox). Η «κανονικοποίηση» των τιμών του πληθυσμού ενός δείγματος μπορεί να έχει διάφορες επιπτώσεις στην τυχειότητα και την τυπική απόκλιση.

Στην τυχειότητα, η «κανονικοποίηση» μπορεί να μειώσει την επίδραση των τυχαίων σφαλμάτων. Αυτό συμβαίνει επειδή η κανονική κατανομή είναι συμμετρική, πράγμα

που σημαίνει ότι οι θετικές και οι αρνητικές αποκλίσεις από τη μέση τιμή είναι εξίσου πιθανές. Αυτό μπορεί να είναι χρήσιμο σε περιπτώσεις όπου τα τυχαία σφάλματα είναι πιο πιθανό να είναι θετικά ή αρνητικά.

Στην τυπική απόκλιση, η «κανονικοποίηση» μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει την τιμή της. Αυτό εξαρτάται από τη μορφή της αρχικής κατανομής. Για παράδειγμα, η «κανονικοποίηση» μιας κατανομής που είναι πιο «συμπαγής» από τη κανονική κατανομή θα οδηγήσει σε αύξηση της τυπικής απόκλισης.

Σε μια κατανομή που είναι ασύμμετρη, η κανονικοποίηση μπορεί να μειώσει την επίδραση των τυχαίων σφαλμάτων. Αυτό συμβαίνει επειδή η κανονική κατανομή είναι συμμετρική, πράγμα που σημαίνει ότι οι θετικές και οι αρνητικές αποκλίσεις από τη μέση τιμή είναι εξίσου πιθανές. Αυτό μπορεί να είναι χρήσιμο σε περιπτώσεις όπου τα τυχαία σφάλματα είναι πιο πιθανό να είναι θετικά ή αρνητικά.

Μετασχηματισμοί δεδομένων

Οι μετασχηματισμοί δεδομένων χρησιμοποιούνται στη στατιστική για διάφορους λόγους, όπως (Box, & Cox, 1964):

- Για να βελτιώσουν τη γραμμικότητα των δεδομένων. Τα δεδομένα που ακολουθούν μια γραμμική σχέση είναι πιο εύκολο να αναλυθούν με στατιστικές τεχνικές, όπως η ανάλυση παλινδρόμησης (regression analysis) και η ανάλυση διάχυσης (diffusion analysis).
- Για να διευκολύνουν την εφαρμογή στατιστικών τεχνικών. Οι στατιστικές τεχνικές είναι σχεδιασμένες για να λειτουργούν με δεδομένα που ακολουθούν μια τυπική κατανομή. Οι μετασχηματισμοί δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μετασχηματίσουν τα δεδομένα ώστε να ακολουθούν μια τυπική κατανομή.
- Για να βελτιώσουν την ακρίβεια των εκτιμήσεων. Οι μετασχηματισμοί δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βελτιώσουν την ακρίβεια των εκτιμήσεων των παραμέτρων των στατιστικών τεχνικών.

Ειδικότερα, οι μετασχηματισμοί δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις ακόλουθες περιπτώσεις (Sheskin, D. J., 2011):

- Όταν τα δεδομένα είναι μη γραμμικά. Για παράδειγμα, αν τα δεδομένα παρουσιάζουν μια καμπύλη κατανομή, ένας μετασχηματισμός δεδομένων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να τα μετατρέψει σε μια γραμμική κατανομή.
- Όταν τα δεδομένα έχουν ακραίες τιμές. Για παράδειγμα, αν τα δεδομένα περιέχουν μερικές πολύ μικρές ή πολύ μεγάλες τιμές, ένας μετασχηματισμός δεδομένων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μειώσει την επίδρασή τους στα αποτελέσματα της ανάλυσης.
- Όταν τα δεδομένα δεν έχουν μια τυπική κανονική κατανομή. Για παράδειγμα, αν τα δεδομένα έχουν μια μη κανονική κατανομή, ένας μετασχηματισμός

δεδομένων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να τα μετατρέψει σε μια τυπική κατανομή.

Η επιλογή του κατάλληλου μετασχηματισμού δεδομένων εξαρτάται από τα συγκεκριμένα δεδομένα και από τον τύπο της στατιστικής τεχνικής που θα χρησιμοποιηθεί (Cook and Weisberg, 1999).

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκαν κάποιοι μετασχηματισμοί δεδομένων γιατί, όπως θα παρουσιαστεί αναλυτικά και παρακάτω, τα δεδομένα δεν ακολουθούν κανονικές κατανομές, αλλά έχουν ακραίες τιμές οι οποίες μετατοπίζουν την κατανομή δημιουργώντας της «ουρά». Οι μετασχηματισμοί δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν είναι:

- Η λογαριθμική μεταβολή (logarithmic change)
- Η ύψωση εις την 0.2 (0.2 power transformation ή square root transformation).
- Η ανάλυση Box-Cox.

Ύψωση σε δύναμη

Η ύψωση σε δύναμη είναι ένας μη παραμετρικός μετασχηματισμός που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βελτιώσει τη κανονικότητα των δεδομένων τα οποία έχουν ακραίες. Αυτό συμβαίνει επειδή η ύψωση σε δύναμη με βάση την τιμή 0.2 έχει ως αποτέλεσμα να μειώνονται οι ακραίες τιμές και να αυξάνονται οι μικρότερες τιμές.

Πιο συγκεκριμένα, η ύψωση σε δύναμη με βάση την τιμή 0.2 έχει ως αποτέλεσμα να μειώνονται οι ακραίες τιμές με παράγοντα περίπου $1/(0.2)^2$, δηλαδή περίπου 25. Αυτό σημαίνει ότι μια τιμή που είναι 100 φορές μεγαλύτερη από τη μέση τιμή, μετά από την ύψωση σε δύναμη με βάση την τιμή 0.2 θα γίνει περίπου 4 φορές μεγαλύτερη από τη μέση τιμή. Από την άλλη πλευρά, η ύψωση σε δύναμη με βάση την τιμή 0.2 έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται οι μικρότερες τιμές με παράγοντα περίπου $(0.2)^2$, δηλαδή περίπου 0.04. Αυτό σημαίνει ότι μια τιμή που είναι 10 φορές μικρότερη από τη μέση τιμή, μετά από την ύψωση σε δύναμη με βάση την τιμή 0.2 θα γίνει περίπου 1.6 φορές μεγαλύτερη από τη μέση τιμή.

Ανάλυση Box-Cox

Η ανάλυση Box-Cox είναι μια στατιστική τεχνική που χρησιμοποιείται για να επιλέξει τον καλύτερο μετασχηματισμό δεδομένων για μια συγκεκριμένη κατανομή. Η ανάλυση Box-Cox βασίζεται στην υπόθεση ότι τα μετασχηματισμένα δεδομένα ακολουθούν μια τυπική κανονική κατανομή (Box, & Cox, 1964, Frost J., 2020).

Ουσιαστικά μέσω της ανάλυσης Box-Cox γίνεται προσπάθεια να βρεθεί μια τιμή του συντελεστή «λ», η οποία θα μετασχηματίσει τα δεδομένα κάνοντας την κατανομή τους κανονική και πλησιάζοντας το θεωρητικό «μ». Τα δεδομένα πρώτα μετασχηματίζονται με τη χρήση της ακόλουθης σχέσης (<https://www.statology.org/box-cox-transformation-excel/>):

- $y(\lambda) = (y^\lambda - 1) / \lambda$ αν $y \neq 0$
- $y(\lambda) = \log(y)$ αν $y = 0$

όπου:

- y είναι η αρχική τιμή του κάθε δεδομένου μας - της κάθε μέτρησης
- λ είναι ο συντελεστής μετασχηματισμού

Η ανάλυση Box-cox χρησιμοποιείται αρκετά συχνά σε στατιστικές επεξεργασίες περιβαλλοντικών δεδομένων, καθώς όπως είναι αναμενόμενο, εκείνα δεν ακολουθούν σχεδόν ποτέ την κανονική κατανομή.

Ενδεικτικά, δίνονται παρακάτω κάποιες εφαρμογές του εν λόγω μετασχηματισμού σε διαφορετικά είδη περιβαλλοντικών (και με μια ευρεία έννοια) δεδομένων:

- Βαρέα μέταλλα σε εδαφικά δείγματα (Meloun et al, 2005)
- Παράμετροι ελέγχου ποιότητας νερών (Freni and Mannina, 2012)
- Υδρολογικά δεδομένα και δεδομένα βροχοπτώσεων (Huang et al, 2023)
- Εκπομπές πολυχλωριωμένης διβενζο-p-διοξίνης (PCDD) και πολυχλωριωμένου διβενζοφουράνιου (PCDF) (Xiong et al, 2021)
- Αιωρούμενα σωματίδια PM10 και PM2.5 στο ανθρώπινο σώμα (Tsai et al, 2023)
- Εκτίμηση χρόνου ζωής μπαταριών λιθίου (Liu et al, 2023)

Παρακάτω δίνονται τα βήματα για την εφαρμογή της ανάλυσης Box-Cox στο Excel, τα οποία και ακολουθήθηκαν στην παρούσα εργασία (<https://www.statology.org/box-cox-transformation-excel/>):

Βήμα 1: Εισαγωγή Δεδομένων

	A	B	C	D	E	F
1	Raw Data					
2	4					
3	5					
4	2					
5	3					
6	3					
7	2					
8	2					
9	3					
10	2					
11	2					
12	3					
13	4					
14	3					
15	8					
16	6					
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Βήμα 2: Ταξινόμηση των Δεδομένων

Αφού γίνει η εισαγωγή των δεδομένων δημιουργούμε μια στήλη Index και μια στήλη ταξινομημένων δεδομένων (Sorted data):

	A	B	C	D	E	F	G
1	Raw Data	Index	Sorted				
2	4	1	2	=SMALL(\$A\$2:\$A\$16, B2)			
3	5	2	2				
4	2	3	2				
5	3	4	2				
6	3	5	2				
7	2	6	3				
8	2	7	3				
9	3	8	3				
10	2	9	3				
11	2	10	3				
12	3	11	4				
13	4	12	4				
14	3	13	5				
15	8	14	6				
16	6	15	8				
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

Βήμα 3: Επιλογή υποθετικής τιμής για το λάμδα

Στη συνέχεια, επιλέγεται η υποθετική τιμή 1 για το λάμδα και θα εφαρμόζεται ένας προσωρινός μετασχηματισμός Box-Cox στα δεδομένα:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Raw Data	Index	Sorted	(Sorted^λ-1)/λ			λ	1
2	4	1	2	1	=(C2^\$H\$1-1)/\$H\$1			
3	5	2	2	1				
4	2	3	2	1				
5	3	4	2	1				
6	3	5	2	1				
7	2	6	3	2				
8	2	7	3	2				
9	3	8	3	2				
10	2	9	3	2				
11	2	10	3	2				
12	3	11	4	3				
13	4	12	4	3				
14	3	13	5	4				
15	8	14	6	5				
16	6	15	8	7				
17								
18								
19								
20								

Βήμα 4: Υπολογισμός Z-Scores

Έπειτα υπολογίζονται τα z-score για κάθε τιμή του index:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Raw Data	Index	Sorted	$(\text{Sorted}^\lambda - 1)/\lambda$	z	λ		1
2	4	1	2	1	-1.834	=NORM.S.INV((B2-0.5)/\$B\$16)		
3	5	2	2	1	-1.282			
4	2	3	2	1	-0.967			
5	3	4	2	1	-0.728			
6	3	5	2	1	-0.524			
7	2	6	3	2	-0.341			
8	2	7	3	2	-0.168			
9	3	8	3	2	0.000			
10	2	9	3	2	0.168			
11	2	10	3	2	0.341			
12	3	11	4	3	0.524			
13	4	12	4	3	0.728			
14	3	13	5	4	0.967			
15	8	14	6	5	1.282			
16	6	15	8	7	1.834			
17								
18								
19								
20								

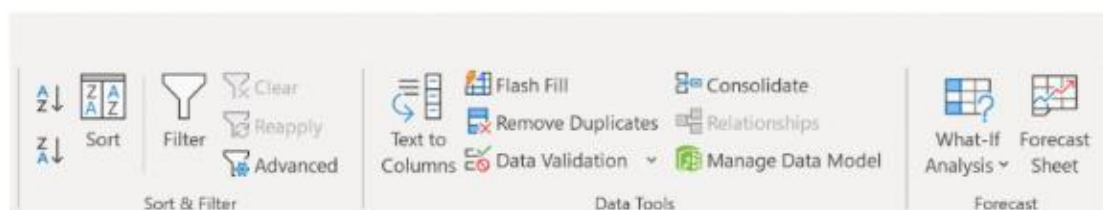
Έπειτα υπολογίζεται η συσχέτιση μεταξύ των μετασχηματισμένων τιμών με box-cox και των z-scores:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Raw Data	Index	Sorted	$(\text{Sorted}^\lambda - 1)/\lambda$	z	λ		1			
2	4	1	2	1	-1.834	r		0.89803	=CORREL(D2:D16, E2:E16)		
3	5	2	2	1	-1.282						
4	2	3	2	1	-0.967						
5	3	4	2	1	-0.728						
6	3	5	2	1	-0.524						
7	2	6	3	2	-0.341						
8	2	7	3	2	-0.168						
9	3	8	3	2	0.000						
10	2	9	3	2	0.168						
11	2	10	3	2	0.341						
12	3	11	4	3	0.524						
13	4	12	4	3	0.728						
14	3	13	5	4	0.967						
15	8	14	6	5	1.282						
16	6	15	8	7	1.834						
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											

Βήμα 5: Εύρεση βέλτιστης τιμής του λάμδα

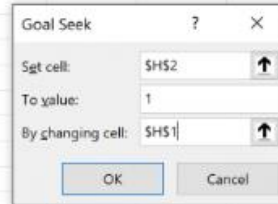
Θα χρησιμοποιήσουμε την επιλογή “Goal Seek” για να βρούμε την βέλτιστη τιμή της τιμής του λάμδα για να χρησιμοποιηθεί στον box-cox μετασχηματισμό.

Για να γίνει αυτό, επιλέγουμε το «Data» από την πάνω κορδέλα του Excel/??? . Έπειτα κάνουμε κλικ στο εικονίδιο “What-If-Analysis”.



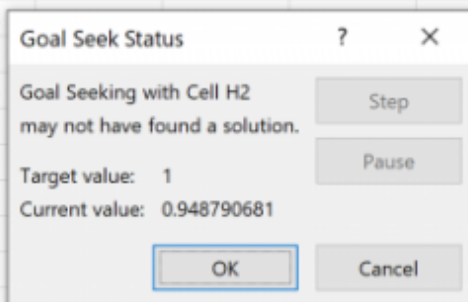
Στο dropdown menu, κάνουμε κλικ στο “Goal Seek” και συμπληρώνουμε τις παρακάτω τιμές, όπως φαίνεται στην εικόνα:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Raw Data	Index	Sorted	(Sorted^λ-1)/λ	z		λ	1	
2	4	1	2	1	-1.834		r	0.89803	
3	5	2	2	1	-1.282				
4	2	3	2	1	-0.967				
5	3	4	2	1	-0.728				
6	3	5	2	1	-0.524				
7	2	6	3	2	-0.341				
8	2	7	3	2	-0.168				
9	3	8	3	2	0.000				
10	2	9	3	2	0.168				
11	2	10	3	2	0.341				
12	3	11	4	3	0.524				
13	4	12	4	3	0.728				
14	3	13	5	4	0.967				
15	8	14	6	5	1.282				
16	6	15	8	7	1.834				
17									
18									
19									
20									
21									



Μόλις πατήσουμε “OK”, το “Goal Seek” αρχίζει και τρέχει και βρίσκει αυτόματα την βέλτιστη τιμή του λάμδα (-0.5225).

E	F	G	H	I	J
z		λ	-0.5225		
834		r	0.948791		
282					
967					
728					
524					
341					
168					
000					
168					
341					
524					
728					
967					
282					
834					



Βήμα 6: Πραγματοποιείται ο μετασχηματισμός Box-Cox

Τελικά, εφαρμόζεται ο μετασχηματισμός box-cox στα αρχικά δεδομένα, χρησιμοποιώντας την τιμή του λάμδα -0.5225:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Raw Data	Index	Sorted	(Sorted ^λ -1)/λ	z	Transformed Data			
2	4	1	2	1	-1.834	0.986	=(A2^(-0.5225)-1)/-0.5225		
3	5	2	2	1	-1.282	1.088			
4	2	3	2	1	-0.967	0.582			
5	3	4	2	1	-0.728	0.836			
6	3	5	2	1	-0.524	0.836			
7	2	6	3	2	-0.341	0.582			
8	2	7	3	2	-0.168	0.582			
9	3	8	3	2	0.000	0.836			
10	2	9	3	2	0.168	0.582			
11	2	10	3	2	0.341	0.582			
12	3	11	4	3	0.524	0.836			
13	4	12	4	3	0.728	0.986			
14	3	13	5	4	0.967	0.836			
15	8	14	6	5	1.282	1.268			
16	6	15	8	7	1.834	1.163			
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									

Η επιβεβαίωση ότι τα δεδομένα μετά τον μετασχηματισμό ακολουθούν κανονική κατανομή επιβεβαιώθηκε με την χρήση του τεστ Kolmogorov-Smirnov.

Η ανάλυση Box-Cox χρησιμοποιείται για τους ακόλουθους λόγους:

- Για να βελτιώσει τη γραμμικότητα των δεδομένων. Τα δεδομένα που ακολουθούν μια γραμμική σχέση είναι πιο εύκολο να αναλυθούν με στατιστικούς τεχνικές, όπως η ανάλυση παλινδρόμησης και η ανάλυση διάχυσης.
- Για να διευκολύνει την εφαρμογή στατιστικών τεχνικών. Οι στατιστικές τεχνικές είναι σχεδιασμένες για να λειτουργούν με δεδομένα που ακολουθούν μια τυπική κατανομή. Η ανάλυση Box-Cox μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μετασχηματίσει τα δεδομένα ώστε να ακολουθούν μια τυπική κατανομή.
- Για να βελτιώσει την ακρίβεια των εκτιμήσεων. Η ανάλυση Box-Cox μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βελτιώσει την ακρίβεια των εκτιμήσεων των παραμέτρων των στατιστικών τεχνικών.

Γράφημα ποσοτήτων-ποσοτήτων - Quantile-Quantile plot (Q-Q plots)

Το γράφημα ποσοτήτων-ποσοτήτων είναι ένα χρήσιμο οπτικό εργαλείο στη στατιστική που βοηθά να ελεγχθεί η κανονικότητα δεδομένων. Ένα Q-Q plot σχεδιάζει τα ποσοστά της μίας κατανομής πιθανότητας έναντι των ποσοστών της άλλης. Δηλαδή, ταξινομεί τα δεδομένα ανάλογα με τη θέση τους στην κατανομή, ανεξάρτητα από τις πραγματικές τιμές.

Η διαγώνιος γραμμή σε ένα Q-Q plot, γνωστή και ως "γραμμή αναφοράς" ή "γραμμή αναμενόμενων ποσοτήτων", αντιπροσωπεύει την ιδανική σχέση μεταξύ των

ποσοτήτων δύο συγκρινόμενων κατανομών. Στην περίπτωση των δεδομένων που θα εξεταστούν στην παρούσα εργασία, η μία κατανομή θα είναι τα ποσοστά των πραγματικών δεδομένων και η άλλη θα είναι τα ποσοστά μίας τέλει κανονικής κατανομής με τον ίδιο μέσο όρο και τυπική απόκλιση με τα δεδομένα υπό μελέτη κάθε φορά.

Ακολουθεί μια ανάλυση του τρόπου με τον οποίο δημιουργείται η διαγώνιος γραμμή:

- **Ποσοστά:** Τόσο τα δεδομένα σας όσο και η κανονική κατανομή χωρίζονται πρώτα σε ίσα τμήματα, typically quartiles. Κάθε ποσοστό αντιπροσωπεύει ένα συγκεκριμένο ποσοστό των δεδομένων: π.χ., το 25ο percentile αντιπροσωπεύει την τιμή κάτω από την οποία «πέφτει» το 25% των δεδομένων.
- **Συζευγμένα ποσοστά (Matching Quantiles):** Στη συνέχεια, τα αντίστοιχα ποσοστά μεταξύ των δύο κατανομών «ζευγαρώνονται». Για παράδειγμα, το 25ο percentile των δεδομένων συγκρίνεται με το 25ο percentile της κανονικής κατανομής.
- **Πλοτάρισμα (Plotting) :** Κάθε ζεύγος ποσοστών χαράζεται ως ένα σημείο στο γράφημα, με το πραγματικό ποσοστό δεδομένων στον άξονα x και το αναμενόμενο κανονικό ποσοστό στον άξονα y. Αυτό δημιουργεί ένα scatterplot του τρόπου με τον οποίο τα ποσοστά δεδομένων συγκρίνονται με τα αναμενόμενα ποσοστά από μια κανονική κατανομή.
- **Διαγώνιος γραμμή:** Εάν τα δεδομένα ακολουθούν κανονική κατανομή, όλα τα σημεία θα έπεφταν ακριβώς πάνω στη διαγώνιο γραμμή. Αυτό συμβαίνει επειδή κάθε πραγματικό ποσοστό δεδομένων θα ταιριάζει τέλεια με το αντίστοιχο αναμενόμενο κανονικό ποσοστό.

Ερμηνεία Q-Q plots: Οι αποκλίσεις από τη διαγώνιο γραμμή υποδεικνύουν διαφορές μεταξύ των δεδομένων και μίας κανονικής κατανομής. Τα σημεία πάνω από τη γραμμή υποδηλώνουν βαρύτερες ουρές (περισσότερες μεγαλύτερες ακραίες τιμές) στα δεδομένα σε σύγκριση με την κανονική κατανομή, ενώ τα σημεία κάτω από τη γραμμή υποδηλώνουν ελαφρύτερες ουρές. Όσο πιο μακριά από τη γραμμή είναι τα σημεία, τόσο πιο έντονη είναι η απόκλιση από την κανονικότητα.

Το Q-Q plot είναι ένα οπτικό εργαλείο, και ενώ μια τέλεια ευθεία γραμμή υποδηλώνει κανονικότητα, μικρές αποκλίσεις δεν σημαίνουν απαραίτητα ότι τα δεδομένα σας διαφέρουν σημαντικά από την κανονική κατανομή. Στατιστικές δοκιμές, όπως η Shapiro-Wilk ή η Kolmogorov-Smirnov, μπορούν να παρέχουν στατιστικές «αποδείξεις» μη κανονικότητας.

Ποσοστημόρια (percentiles)

Σαν τρόπος απεικόνισης/ανάλυσης των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν τα **ποσοστημόρια (percentiles)**. Η κατανομή σε ποσοστημόρια (percentiles) δείχνει το ποσοστό των δεδομένων που είναι μικρότερο ή ίσο από μια συγκεκριμένη τιμή. Για παράδειγμα, το 50ο εκατοστημόριο δείχνει την τιμή που βρίσκεται στο μέσο των δεδομένων. Το 25ο εκατοστημόριο δείχνει την τιμή που βρίσκεται στο 25% των δεδομένων.

Η κατανομή σε εκατοστημόρια είναι χρήσιμη για διάφορους σκοπούς. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να:

- Συγκρίνει δεδομένα από διαφορετικές ομάδες: Για παράδειγμα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την κατανομή σε ποσοστημόρια για να συγκρίνουμε τα επίπεδα εισοδήματος διαφορετικών κοινωνικών ομάδων.
- Εντοπίζει ακραίες τιμές: Οι ακραίες τιμές είναι τιμές που βρίσκονται πολύ μακριά από τις περισσότερες τιμές των δεδομένων. Η κατανομή σε ποσοστημόρια μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εντοπίσει ακραίες τιμές, οι οποίες μπορεί να είναι αποτέλεσμα σφαλμάτων ή αποκλίσεων από τη γενική τάση.
- Εξετάσει την κατανομή των δεδομένων: Η κατανομή σε ποσοστημόρια μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εξετάσει πώς κατανέμονται τα δεδομένα σε σχέση με τη μέση τιμή. Για παράδειγμα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την κατανομή σε ποσοστημόρια για να δούμε αν τα δεδομένα είναι ομοιόμορφα κατανομημένα ή αν υπάρχει μια τάση προς υψηλότερες ή χαμηλότερες τιμές.

Μέση και Διάμεση τιμή πληθυσμού ενός δείγματος

Η *μέση τιμή* ενός δείγματος (μ) ορίζεται ως το άθροισμα όλων των τιμών του δείγματος διαιρούμενο με τον αριθμό των τιμών (Anderson et al, 2018).

Η *διάμεση τιμή* ενός δείγματος (δ) ορίζεται ως η τιμή που βρίσκεται ακριβώς στη μέση του δείγματος, δηλαδή η τιμή που έχει το 50% των τιμών του δείγματος πάνω από αυτήν και το υπόλοιπο 50% κάτω από αυτήν, όταν οι τιμές τοποθετηθούν με αύξουσα σειρά (Anderson et al, 2018).

Σύγκριση μέσης τιμής και διάμεσης τιμής

Η μέση τιμή και η διάμεση τιμή είναι και οι δύο μέτρα θέσης, δηλαδή δείχνουν την θέση μιας τιμής σε ένα σύνολο δεδομένων. Ωστόσο, υπάρχουν κάποιες βασικές διαφορές μεταξύ τους:

- Η μέση τιμή είναι πιο ευαίσθητη στις ακραίες τιμές, ενώ η διάμεση τιμή όχι. Αυτό συμβαίνει επειδή η μέση τιμή υπολογίζεται με βάση το άθροισμα όλων των τιμών του δείγματος, ενώ η διάμεση τιμή υπολογίζεται με βάση τη θέση των τιμών του δείγματος.
- Η μέση τιμή είναι πιο κατάλληλη για να περιγράψει μια κατανομή που είναι συμμετρική, ενώ η διάμεση τιμή είναι πιο κατάλληλη για να περιγράψει μια κατανομή που είναι ασύμμετρη.

Σε έναν πληθυσμό δείγματος, όπου οι τιμές δεν ακολουθούν κανονική κατανομή, αλλά είναι μετατοπισμένη προς την μία ή την άλλη κατεύθυνση και υπάρχουν αρκετές ακραίες τιμές, η διάμεση τιμή είναι πιο αντιπροσωπευτική από τη μέση τιμή. Αυτό συμβαίνει επειδή η μέση τιμή θα επηρεαστεί από τις ακραίες τιμές, οι οποίες βρίσκονται στα άκρα («ουρές») του πληθυσμού δείγματος. Η διάμεση τιμή, από την άλλη πλευρά, θα είναι λιγότερο επηρεασμένη από τις ακραίες τιμές, επειδή υπολογίζεται με βάση τη θέση των τιμών του δείγματος (Australian Bureau of Statistics, διαθέσιμο στο: <https://www.abs.gov.au/statistics/understanding-statistics/statistical-terms-and-concepts/measures-central-tendency>).

5.2 Αποτελέσματα χρήσης ΒΔΤ στις αέριες εκπομπές των Βιομηχανικών εγκαταστάσεων Ασπροπύργου του διυλιστηρίου των ΕΛ.ΠΕ.

Για τον έλεγχο της ποιότητας της ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής του διυλιστηρίου με δαπάνη της εταιρείας ΕΛ.ΠΕ. Α.Ε. λειτουργεί ένας σταθμός (Σ1) παρακολούθησης/ καταγραφής και επεξεργασίας των τιμών ατμοσφαιρικών ρύπων και μετεωρολογικών παραμέτρων και τρεις (3) σταθμοί για την παρακολούθηση/ καταγραφή του υδρόθειου, όπως περιγράφεται στην ΑΕΠΟ, 2019 των ΒΕΑ-ΕΛΠΕ. Προκειμένου να είναι δυνατή η εκτίμηση της συμμόρφωσης ή μη με τις οριακές τιμές που παρουσιάστηκαν παραπάνω στην παρούσα εργασία, ο σταθμός παρακολούθησης/καταγραφής και επεξεργασίας των τιμών ατμοσφαιρικών ρύπων και μετεωρολογικών παραμέτρων είναι εγκατεστημένος εκτός του χώρου του διυλιστηρίου, στην πλησιέστερη οικιστική περιοχή. Η θέση των σταθμών επιλέγεται από την αρμόδια Υπηρεσία του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) σε συνεργασία με τις αρμόδιες Υπηρεσίες της οικείας Αποκεντρωμένης Διοίκησης, της οικείας Περιφερειακής Ενότητας και την εταιρεία.

Οι μετρούμενοι ρύποι, η συχνότητα μέτρησης, οι θέσεις δειγματοληψίας κατ' εφαρμογή της ΚΥΑ 22306/1075/Ε103 (ΦΕΚ 920/Β/2007), περί «καθορισμού τιμών-στόχων και ορίων εκτίμησης των συγκεντρώσεων του αρσενικού, καδμίου, υδραργύρου και PAHs» καθορίζονται από την αρμόδια Υπηρεσία του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας σε συνεργασία με τις αρμόδιες Υπηρεσίες της οικείας Αποκεντρωμένης Διοίκησης, της οικείας Περιφερειακής Ενότητας και την εταιρεία. Τα ΕΛ.ΠΕ., υπάγονται στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας 2010/75/ΕΕ (IED) «περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης)», εδάφιο 1.2 «Δύλιση πετρελαίου» του Παραρτήματος Ι της Κ.Υ.Α.

36060/1155/E.103/13, (ΦΕΚ 1450B) και κατά συνέπεια ο φορέας της δραστηριότητας υποχρεούται να συμμορφωθεί με τον Κανονισμό 166/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 18^{ης} Ιανουαρίου 2006 «για τη σύσταση ευρωπαϊκού μητρώου έκλυσης και μεταφοράς ρύπων και για την τροποποίηση των οδηγιών 91/689/ΕΟΚ και 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου». Λόγω των παραπάνω, υποχρεούνται να αποστέλλουν στοιχεία στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας μέσω της ηλεκτρονικής διεύθυνσης emissions.indprn.ypeka.gr ετησίως και έως τις 30 Σεπτεμβρίου του εκάστοτε έτους, σχετικά με την ποιότητα του περιβάλλοντος.

Η Ετήσια Έκθεση για την Ποιότητα του Περιβάλλοντος πρέπει να υποβληθεί στις αρμόδιες υπηρεσίες του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, της οικείας Αποκεντρωμένης Διοίκησης και της οικείας Περιφερειακής Ενότητας, (σε ψηφιακή ή/και έντυπη μορφή), αναφερόμενη στο προηγούμενο έτος λειτουργίας (προηγηθείσα περίοδος λειτουργίας από 1.1 έως 31.12). Τα στοιχεία αυτά είναι προσβάσιμα για το κοινό στην ηλεκτρονική σελίδα του Υπουργείου Π.ΕΝ (<https://ypen.gov.gr/category/mitroo-odigias-ied/>).

Ενδεικτικά, η τελευταία ετήσια έκθεση ποιότητας περιβάλλοντος για τα Ελληνικά Πετρέλαια και τις εγκαταστάσεις τους στον Ασπρόπυργο, βρίσκεται αναρτημένη στην παρακάτω ηλεκτρονική διεύθυνση στον ιστότοπο του Υπουργείου Π.ΕΝ. <https://ypen.gov.gr/etisia-ekthesi-poiotitas-perivallontos-ellinika-petrelaia-aspropyrgos/>

Το Υπουργείο έπειτα οφείλει να ενσωματώσει τα δεδομένα στις εθνικές εκθέσεις που οφείλει να υποβάλει στην Ευρωπαϊκή Ένωση ώστε να συμπεριληφθούν στο Ευρωπαϊκό Μητρώο Έκλυσης και Μεταφοράς Ρύπων (European Pollutant Releases and Transfer Register, E-PRTR). Τα δεδομένα αυτά είναι διαθέσιμα στον παρακάτω ιστότοπο <https://data.europa.eu/data/datasets/377801af-b094-4943-8fdc-f79a7c0c2d19?locale=el>.

Πρέπει να σημειωθεί, ότι όλα όσα πρέπει να μετράει το διυλιστήριο στους σταθμούς δειγματοληψίας, ο τρόπος μέτρησης, η τήρηση αρχείων καθώς και η αποστολή στοιχείων προς το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας περιγράφονται αναλυτικά στην ΑΕΠΟ των βιομηχανικών εγκαταστάσεων Ασπροπύργου των ΕΛ.ΠΕ., όπως αυτή τροποποιήθηκε τον Δεκέμβριο του 2019.

Η εφαρμογή των ΒΔΤ στα διυλιστήρια του Ομίλου είχε σαν συνέπεια τη μείωση των αερίων ρύπων τόσο στις ίδιες τις μονάδες (η οποία παρουσιάζεται σε διαγράμματα του FCC και των καμινάδων του διυλιστηρίου), όσο και στην ποιότητα του αέρα της ευρύτερης περιοχής (η οποία σχολιάζεται από τις μετρήσεις των ρύπων στον σταθμό «Κεντρικός ΣΕΠ»).

Οι εκπομπές που παρουσιάζονται στα διαγράμματα που ακολουθούν, είναι στοιχεία που έχουν υποβληθεί στις αρμόδιες υπηρεσίες, και έχουν μετρηθεί σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στις άδειες έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, που διαθέτουν οι εγκαταστάσεις και έχουν ελεγχθεί από αυτές.

Με την σύγκριση των ετών μεταξύ τους, θα παρουσιαστεί ότι χάρη στην εφαρμογή των ΒΔΤ, όπως αυτές ορίζονται και νομοθετικά, τα διυλιστήρια Ασπροπύργου έχουν μειώσει σημαντικά τις εκπομπές των αερίων τους, ελαχιστοποιώντας το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα στην ευρύτερη περιοχή.

5.2.1 Όρια εκπομπών από τις εγκαταστάσεις, λειτουργία υπό κανονικές συνθήκες

Οι περιβαλλοντικοί ρύποι που εκλύονται από τις εγκαταστάσεις ενός διυλιστηρίου (καμινάδες, λέβητες, αεριοστροβίλοι) πρέπει να μετρούνται καθώς υπόκεινται σε νομοθετικά όρια, διαφορετικά από εκείνα που υπόκειται η ποιότητα αέρα στην ευρύτερη περιοχή του διυλιστηρίου.

Με βάση την Εκτελεστική Απόφαση 2014/738/ΕΕ και τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές, για τη διύλιση πετρελαίου και αερίου (Best Available Techniques (BAT), Reference Document for the Refining of Mineral 2015), πρέπει να τηρούνται, υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας, τα κάτωθι όρια εκπομπών, όπως αυτά ορίζονται από την Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) του διυλιστηρίου “ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ (Β.Ε.Α.), στις 02/12/2019):

- Εκπομπές SO₂ και NO_x, μέση μηνιαία τιμή, περιεκτικότητα σε O₂ 3% σε ξηρή βάση, από το σύνολο των **καπνοδόχων των μονάδων του διυλιστηρίου**, χρήση ολοκληρωμένης διαχείρισης εκπομπών (bubble concept, συμμόρφωση με BAT 57 και BAT 58, Εκτελεστική Απόφαση 2014/738/ΕΕ):
 - Εκπομπές SO₂ (μέση μηνιαία τιμή, bubble point): 670 mg/Nm³
 - Εκπομπές NO_x (μέση μηνιαία τιμή, bubble point): 245 mg/Nm³
- Εκπομπές CO από τις καπνοδόχους των μονάδων του διυλιστηρίου (συμμόρφωση με BAT 37, Εκτελεστική Απόφαση 2014/738/ΕΕ):
 - CO (μέση μηνιαία τιμή): ≤ 100 mg/Nm³
- Εκπομπές σωματιδίων (σκόνης) **καπνοδόχου Αναγεννητή Καταλύτη FCC (K-4102)**:
 - ως 30/4/2021 (παρέκκλιση, Παράρτημα 4 της Απόφασης) εκπομπές σωματιδίων (μέση ημερήσια τιμή): 80 mg/Nm³ (εδάφιο 1.1.6 (γ), ενότητας «Β. Περιβαλλοντικοί Όροι» της υπ’ αρ. πρωτ. 101138/1.10.2009 Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ)).
 - από 1/05/2021 εκπομπές σωματιδίων, μέση μηνιαία τιμή: 50 mg/Nm³ (συμμόρφωση με BAT 25, Εκτελεστική Απόφαση 2014/738/ΕΕ).

Ενδεικτικά, για το έτος 2021, από τα στοιχεία που έχουν υποβάλλει τα ΕΛΠΕ στο ΥΠΕΝ για το 2021 και είναι διαθέσιμα στη σελίδα <https://ypen.gov.gr/etisia-ekthesi-roi-iotitas-perivallontos-ellinika-petrelaia-aspropyrgos/> χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές του ΠΙΝΑΚΑ 2Α: ΗΜΕΡΗΣΙΑ BUBBLE NO_x ΚΑΙ SO₂ BEA (mg/Nm³) και συγκρίθηκαν με τα νομοθετημένα όρια για τα NO_x και SO₂, όπως αυτά παρουσιάστηκαν παραπάνω.

Πίνακας 11: Μέση μηνιαία και ετήσια τιμή bubble NO_x και SO₂ BEA (mg/Nm³) για το 2021 και νομοθετικό όριο

2021	NO _x	%Απόκλιση NO _x	SO ₂	%Απόκλιση SO ₂
Ιανουάριος	236,5	-3%	250,2	-63%
Φεβρουάριος	233,9	-5%	305,5	-54%
Μάρτιος	244,5	0%	273,5	-59%
Απρίλιος	240,9	-2%	277,3	-59%
Μάιος	243,5	-1%	294,7	-56%
Ιούνιος	243,3	-1%	267,4	-60%
Ιούλιος	244,7	0%	312,8	-53%
Αύγουστος	244,9	0%	246,5	-63%
Σεπτέμβριος	240,8	-2%	266,1	-60%
Οκτώβριος	245	0%	324	-52%
Νοέμβριος	244,6	0%	298,9	-55%
Δεκέμβριος	244,3	0%	302,1	-55%
μέσος όρος ετήσιος	242,2	-1%	284,9	-57%
όριο (mg/Nm³)	245		670	

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω Πίνακα (Πίνακας 11), οι μέσες ετήσιες τιμές για τα NO_x και SO₂ είναι χαμηλότερες από τις αντίστοιχες νομοθετημένες τιμές. Μάλιστα αξίζει να σημειωθεί ότι ακόμα και μηνιαία οι τιμές είναι χαμηλότερες από τα αντίστοιχα όρια.

Για τα **οξείδια του αζώτου (NO_x)** φαίνεται ότι, οι εκπομπές τους εμφανίζονται σταθεροποιημένες τα τελευταία χρόνια, κάτι που είναι απόλυτα λογικό, λαμβάνοντας υπόψη ότι γίνεται πλέον χρήση καυστήρων χαμηλών εκπομπών οξειδίων του αζώτου στη πλειοψηφία των εστιών καύσης στα ΕΛΠΕ-ΒΕΑ, και επίσης υλοποιήθηκε το έργο **De- NO_x**, το οποίο, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, είναι σε εναρμόνιση με νέα όρια εκπομπών, καθώς και την Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική BAT 57 για τη μείωση των εκπομπών NO_x. Στο έργο αυτό:

1. αντικαταστάθηκε ενός αεριοστρόβιλος.
2. άλλαξε το είδος του καυσίμου ιδιοκατανάλωσης σε μίγμα καυσίμου αποτελούμενο από αέριο καύσιμο ιδιοκατανάλωσης διυλιστηρίου (Fuel Gas) και φυσικό αέριο
3. αντικαταστάθηκε στο λέβητα Ε των παλιών καυστήρων χρήσης καυσίμου Fuel gas (καύσιμο ιδιοκατανάλωσης), με νέους καυστήρες διπλού καυσίμου ιδιοκατανάλωσης Fuel Oil/Fuel Gas και χαμηλότερων εκπομπών NO_x.

Όλα τα παραπάνω έχουν ως συνέπεια να έχουν φτάσει τα NO_x στα χαμηλότερα δυνατά επίπεδα.

Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι στο διυλιστήριο του Ασπροπύργου υλοποιήθηκαν τα έργα της αποθείωσης των απαερίων της μονάδας κενού, που

συνεισέφεραν σε σημαντική μείωση στις εκπομπές **διοξειδίου του θείου**. Τα έργα αποθείωσης των αερίων καυσίμων που υλοποιήθηκαν στις εγκαταστάσεις σε συνδυασμό με τα βελτιωμένα χαρακτηριστικά του καυσίμου ιδιοκατανάλωσης συνέβαλλαν στην εν λόγω μείωση των εκπομπών διοξειδίου του θείου.

Εκπομπές CO από τις καπνοδόχους των μονάδων του διυλιστηρίου

Από τα ίδια στοιχεία, για το έτος 2021, χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές του ΠΙΝΑΚΑ 13: CO ΑΠΟ U-4100/FCC (ΕΤΟΣ 2021) και συγκρίθηκαν με τα νομοθετημένα όρια.

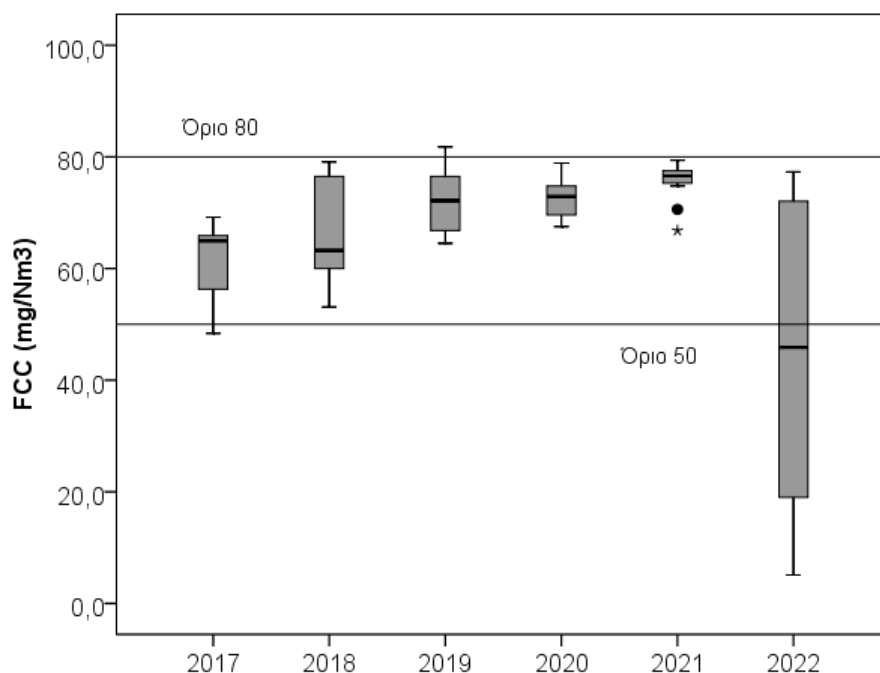
Πίνακας 12: Μέση μηνιαία και ετήσια τιμή CO από την καπνοδόχο της μονάδας U-4100 BEA (mg/Nm³) για το 2021 και νομοθετικό όριο

2021	CO (tn)	CO (mg/Nm³)
Ιανουάριος	0,7	6,4
Φεβρουάριος	1,2	12,3
Μάρτιος	3,6	35,3
Απρίλιος	1,3	12,0
Μάιος	1,8	16,4
Ιούνιος	2,1	21,0
Ιούλιος	3,4	34,8
Αύγουστος	7,9	86,0
Σεπτέμβριος	5,4	51,8
Οκτώβριος	1,1	10,4
Νοέμβριος	1,3	12,5
Δεκέμβριος	1,1	9,9
μέσος όρος ετήσιος	2,6	25,7
όριο (mg/Nm³)		100

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω Πίνακα (Πίνακας 12), η μέση ετήσια τιμή του **μονοξειδίου του άνθρακα (CO)** σε mg/Nm³ που εκλύεται από την καμινάδα του FCC (μονάδα U-4100) για το 2021 ήταν χαμηλότερη από το νομοθετικό όριο των 100 mg/Nm³ (ακόμα και η μέση τιμή κάθε μήνα ήταν χαμηλότερη από την εν λόγω τιμή).

Εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων (σκόνης) καπνοδόχου Αναγεννητή Καταλύτη FCC

Σε συμμόρφωση με τη BAT 25 και με βάση το υφιστάμενο λειτουργικό σχήμα των Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων Ασπροπύργου (BEA), οι εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων από τον αναγεννητή του FCC για τα έτη 2017 έως 2022 φαίνονται στο παρακάτω Σχήμα (Σχήμα 6) και Πίνακα (Πίνακας 13).



Σχήμα 5: Box-plot των μέσων μηνιαίων τιμών αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) που μετρώνται στην καπνοδόχο του αναγεννητή του FCC για τα έτη 2017-2022

Πίνακας 13: Πλήθος μετρήσεων, διάμεση τιμή και μέση τιμή για τα έτη 2017-2021 των μέσων μηνιαίων τιμών αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) που μετρώνται στην καπνοδόχο του αναγεννητή του FCC

PM10	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022 A Εξ	2022 B Εξ
n	12	12	12	10	12	12	6	6
Διάμεση	65,0	63,2	72,1	72,9	76,6	44,8	72,0	19,0
M.O.	61,8	65,7	72,0	72,6	75,6	45,9	72,7	16,8

Από τα δεδομένα, δεν υπάρχει υπέρβαση του μέχρι πρότινος ισχύοντος ορίου των 80 mg/Nm³ ως μέση μηνιαία τιμή, για τα έτη 2017-2020, όπως αυτό ορίζεται στην ΑΕΠΟ, 2019 των ΒΕΑ-ΕΛΠΕ με βάση τις διατάξεις της υπ' αριθμ. Η.Π. 14122/549/Ε.103/2011 (ΦΕΚ 488B) ΚΥΑ «Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας», όπως αυτή τροποποιήθηκε από την υπ' αριθμ. 174505/607/2017 (ΦΕΚ 1311B). Το 2021, σύμφωνα με την ΑΕΠΟ τους πρώτους μήνες (Ιανουάριο έως και Απρίλιο) το όριο ήταν 80 mg/Nm³ καθώς το διυλιστήριο δεν θα είχε προλάβει να βάλει σε πλήρη λειτουργία τα φίλτρα ESP για κατακράτηση των σωματιδίων μετά την λήξη του full turnaround το 2020. Τους μήνες λοιπόν αυτούς, κατά τους οποίους το νομοθετικό όριο για τα αιωρούμενα σωματίδια ήταν υψηλό (80 mg/Nm³), δεν υπήρχε κάποια υπέρβαση. Όταν όμως, από 1/05/2021 το νομοθετικό όριο για τις εκπομπές σωματιδίων μειώθηκε στα 50 mg/Nm³ (μέση μηνιαία τιμή), όπως αναφέρεται στην ΑΕΠΟ, οι τιμές είναι υψηλότερες.

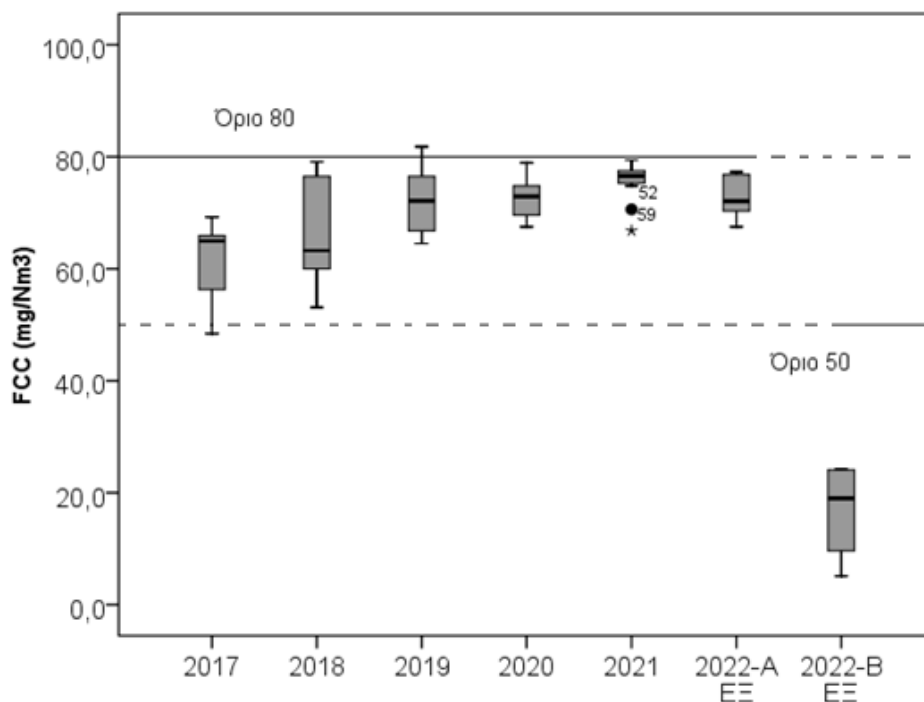
Οι τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων για το 2022 παρουσιάζονται στον Πίνακα 13. Τα ΕΛΠΕ-ΒΕΑ, σε συμμόρφωση με την ΒΑΤ 25 της Εκτελεστικής Απόφασης 2014/738/ΕΕ, υλοποίησαν το έργο της τοποθέτησης των ηλεκτροστατικών φίλτρων (ESP) στον αναγεννητή του FCC. Στην ΑΕΠΟ (2019), είχε ληφθεί υπόψη ότι θα γινόταν το full turnaround του διωλιστηρίου το 2020 και ότι έπειτα, μέχρι το πρώτο 5μηνο του 2021 θα λειτουργούσαν τα ηλεκτροστατικά φίλτρα μειώνοντας τις εκπομπές των αιωρούμενων σωματιδίων. Όμως, τα ηλεκτροστατικά φίλτρα τελικά τοποθετήθηκαν το 2021 και ξεκίνησαν να λειτουργούν 01/07/2022. Πρέπει να σημειωθεί, όπως παρουσιάστηκε και στο κεφάλαιο 4 (υποκεφάλαιο 4.7) της παρούσας εργασίας, πως ο τρόπος λειτουργίας των ηλεκτροστατικών φίλτρων είναι αρκετά περίπλοκος και η απόσταση μεταξύ θετικών και αρνητικών ηλεκτροδίων πρέπει να διατηρείται προσεκτικά, ώστε τα ηλεκτροστατικά φίλτρα να λειτουργούν σωστά. Άρα χρειάζεται αρκετός χρόνος να «στανταριστεί» ο τρόπος λειτουργίας πριν μουν σε πλήρη λειτουργία, καθώς λάθος τρόπος λειτουργίας θα οδηγήσει σε βλάβες και μεγάλο κόστος επιδιορθώσεων.

Η λειτουργία των φίλτρων και το περιβαλλοντικό όφελος από την λειτουργία τους, αποτυπώνεται ξεκάθαρα στον Πίνακα 14, όπου φαίνεται πως από τον Ιούλιο και μετά οι τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων έχουν μειωθεί σημαντικά (στατιστικά σημαντικά, $p < 0.05$, t-test). Πρέπει να σημειωθεί ότι είναι κρίσιμο για την λειτουργία των φίλτρων να υπάρχει μια ισορροπία ανάμεσα στον βαθμό κατακράτησης των σωματιδίων και το κόστος αλλαγής/ συντήρησης των φίλτρων. Η ισχύς λειτουργίας τους πρέπει να είναι τέτοια ώστε να κατακρατάει τα αιωρούμενα σωματίδια (μειώνοντας τις εκπομπές κάτω από το νομοθετικό όριο), χωρίς όμως να πρέπει να γίνονται διαρκώς συντηρήσεις ή αλλαγές (γιατί θα είναι κορένηνται γρήγορα), εκτοξεύοντας το κόστος λειτουργίας του διωλιστηρίου.

Πίνακας 14: Μέση μηνιαία και ετήσια τιμή αιωρούμενων σωματιδίων από την καπνοδόχο της μονάδας U-4100 ΒΕΑ (mg/Nm^3) για το 2022 και νομοθετικό όριο

ΜΗΝΑΣ	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ (mg/Nm^3)
Ιανουάριος	72,5
Φεβρουάριος	70,3
Μάρτιος	76,8
Απρίλιος	71,6
Μάιος	67,5
Ιούνιος	77,3
Ιούλιος	5,1
Αύγουστος	9,6
Σεπτέμβριος	16,4
Οκτώβριος	24,2
Νοέμβριος	21,6
Δεκέμβριος	24,1

μέσος όρος ετήσιος	44,8
όριο (mg/Nm ³)	50



Σχήμα 6: Box-plot των μέσων μηνιαίων τιμών αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) που μετρώνται στην καπνοδόχο του αναγεννητή του FCC για τα έτη 2017-2022. Οι τιμές του έτους 2022 έχουν χωριστεί σε δύο εξάμηνα (A και B)

Με τη βοήθεια του SPSS 17.0 έγινε δοκιμή κανονικότητας στις μηνιαίες τιμές των PM₁₀ από τον FCC, όπου προέκυψε πως η κατανομή είναι κανονική μόνο για τα έτη 2019 και 2020 καθώς και για τα δύο επιμέρους εξάμηνα του έτους 2022. Πρέπει να σημειωθεί ότι επειδή είναι εμφανής η διαφορά ανάμεσα στο 1ο και 2ο εξάμηνο του 2022 δίνονται ξεχωριστά statistics και του έτους συνολικά αλλά και ανά εξάμηνο.

Αφού η κατανομή δεν είναι κανονική σε όλα τα έτη, έγιναν δοκιμές σύγκρισης μεταξύ ετών (όλα τα έτη μαζί, αλλά και ανά δύο μεταξύ τους), Kruskal Wallis, Median Test, Mann-Whitney, Kolmogorov Smirnov ($p < 0,05$ όταν υπάρχει στατιστική διαφορά μεταξύ δύο πληθυσμών) και βρέθηκε ότι:

2018 = 2019 = 2020 = 2021 = 2022 A ΕΞ > 2022 B ΕΞ

2017 = 2018 και 2017 < (2019, 2020, 2021) και 2017 > 2022 B ΕΞ

Από τα παραπάνω, όσον αφορά τις τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων που μετρώνται στον FCC, είναι ξεκάθαρο ότι το Β' εξάμηνο του 2022 είναι στατιστικά διαφορετικό τόσο από το Α' από του ίδιου έτους, όσο και από όλα τα υπόλοιπα έτη. Επίσης, φαίνεται ότι το 2017 ήταν στατιστικά διαφορετικό από τα έτη 2019, 2020 και 2021, με τιμές αιωρούμενων σωματιδίων μικρότερες από τα προαναφερθέντα τρία έτη.

Αυτό πιθανώς οφείλεται στην αλλαγή του μίγματος ιδιοκατανάλωσης του διωλιστηρίου.

Επειδή για τα 2 εξάμηνα του 2022 οι τιμές ακολουθούσαν κανονική κατανομή έγινε και στατιστικός έλεγχος με t-test. Από το t-test προέκυψε ότι οι τιμές του FCC του 2ου εξαμήνου 2022 είναι στατιστικά μικρότερες από τις αντίστοιχες του πρώτου εξαμήνου.

Οι μικρότερες τιμές (και στατιστικά διαφορετικές από τα υπόλοιπα έτη) των αιωρούμενων σωματιδίων το 2020, πιθανά οφείλονται στο full turnaround που έγινε τότε στο διωλιστήριο.

5.2.2 Ποιότητα ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής

Η ΑΕΠΟ, 2019 των βιομηχανικών εγκαταστάσεων Ασπροπύργου των ΕΛΠΕ ορίζει πως πρέπει να ελέγχεται η ποιότητα της ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής.

Σύμφωνα με την ΑΕΠΟ, 2019 για τις ΒΕΑ-ΕΛΠΕ:

Να παρακολουθούνται και να καταγράφονται οι οριακές τιμές της ποιότητας της ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής, όπως αυτές ορίζονται στις διατάξεις της υπ' αριθμ. Η.Π. 14122/549/Ε.103/2011 (ΦΕΚ 488B) ΚΥΑ «Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας», όπως αυτή τροποποιήθηκε από την υπ' αριθμ. 174505/607/2017 (ΦΕΚ 1311B) και ισχύει:

- Για το Διοξείδιο του θείου (SO_2): $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ για τις διαθέσιμες μέσες ωριαίες τιμές έτους, με περιθώριο υπέρβασης 24 φορές ανά ημερολογιακό έτος και $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ για τις διαθέσιμες μέσες ημερήσιες τιμές έτους, με περιθώριο υπέρβασης 3 φορές ανά ημερολογιακό έτος.
- Για το Διοξείδιο του Αζώτου (NO_2): $200 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ για τις διαθέσιμες μέσες ωριαίες τιμές έτους, με περιθώριο υπέρβασης 18 φορές ανά ημερολογιακό έτος και $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ για τη μέση ετήσια τιμή.
- Όριο συναγερού για το NO_2 και το SO_2 : 400 και $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ αντίστοιχα, μετρούμενα επί τρεις (3) συνεχείς ώρες.
- Για τα αιωρούμενα σωματίδια (AS_{10}): $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ για τις διαθέσιμες μέσες ημερήσιες τιμές έτους, με περιθώριο υπέρβασης 35 φορές ανά ημερολογιακό έτος $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ για τη μέση ετήσια τιμή.
- Βενζόλιο, Μονοξείδιο του Άνθρακα (CO) και Όζον (O_3) όπως καθορίζονται στις διατάξεις της ανωτέρω ΚΥΑ.

Για την συμμόρφωση με τα παραπάνω, στην ευρύτερη περιοχή του διωλιστηρίου έχουν εγκατασταθεί 4 σταθμοί μέτρησης της ποιότητας αέρα:

1. Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου Ποιότητας (Σ.Ε.Π.)
2. Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου Ποιότητας (Σ.Ε.Π.) – περιοχή σφαιρών υγραερίου (Gas area)

3. Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου Ποιότητας (Σ.Ε.Π.) – περιοχή μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (U-5500)
4. Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου Ποιότητας (Σ.Ε.Π.) – περιοχή πεδίου ασκήσεων (Store)

Όπως ήδη αναφέρθηκε στην παρούσα εργασία, ο Κεντρικός σταθμός παρακολούθησης/καταγραφής και επεξεργασίας των τιμών ατμοσφαιρικών ρύπων και μετεωρολογικών παραμέτρων είναι εγκατεστημένος εκτός του χώρου του διυλιστηρίου, στην πλησιέστερη οικιστική περιοχή.

Στον κεντρικό σταθμό ελέγχου ποιότητας (Κεντρικός Σ.Ε.Π.) μετρούνται όλες οι παρακάτω παράμετροι σε ωριαία αλλά και ημερήσια βάση, όπως φαίνονται στον Πίνακα 15.

Πίνακας 15: Παράμετροι που μετρούνται σε ωριαία και ημερήσια βάση στον κεντρικό Σ.Ε.Π. των ΕΛ.ΠΕ.-Β.Ε.Α.

O ₃	CO	NO	NO ₂
NO _x	CH ₄	NMHC	THC
PM ₁₀	SO ₂	H ₂ S	BENZ
TOLU	ETHYL	M-P X	O-XYL

Στους τρεις περιφερειακούς σταθμούς μετράται μόνο το H₂S σε ωριαία αλλά και ημερήσια βάση.

Τα δεδομένα που επεξεργάστηκαν στην παρούσα εργασία και παρουσιάζονται παρακάτω είναι δημοσιευμένα στον ιστότοπο του Υπουργείου Περιβάλλοντος (ενδεικτικά για το 2018: <https://ypen.gov.gr/el-pe-viomichanikes-egkatastaseis-aspropyrgou-2018/>). Για τα έτη 2017 και 2019, τα δεδομένα έχουν αποσταλλεί στο Υπουργείο (δίνονται στον Πίνακα XX οι αριθμοί πρωτοκόλλου) αλλά δεν υπάρχουν δημοσιευμένα. Το Τμήμα Περιβάλλοντος του διυλιστηρίου των ΕΛΠΕ-ΒΕΑ, μας παρέιχε αυτά δεδομένα, όπως αυτά μετρούνται από τους παραπάνω σταθμούς.

Στα δεδομένα έγινε στατιστική επεξεργασία μέσω του προγράμματος SPSS 17.0 αλλά και του αλλά και του Excel ώστε για συγκεκριμένους ρύπους να γίνει ανάλυση της διαχρονικής εξέλιξής τους, αλλά και σύγκριση με τα νομοθετικά όρια.

Διάθρωση Αποτελεσμάτων

Η μεθοδολογία που γενικά ακολουθήθηκε για την επεξεργασία των αποτελεσμάτων των τιμών NO₂, SO₂ και αιωρούμενων σωματιδίων για τα έτη 2017-2021, που μετρούνται από τον Κεντρικό Σ.Ε.Π. και αναλύθηκαν στην παρούσα εργασία είναι η παρακάτω:

1. Για κάθε αέριο ρύπο, αρχικά ελέγχθηκε η **πειραματική κατανομή συχνοτήτων** κάθε έτους για το αν τα δεδομένα κάθε έτους ακολουθούν **κανονική κατανομή** ή όχι.

Οι κατανομές των δεδομένων είναι κανονικές όταν έχουν τη μορφή μιας καμπάνας, με την πλειοψηφία των τιμών να συγκεντρώνεται γύρω από τη μέση τιμή και τις ακραίες τιμές να είναι λιγότερο συχνές. Λόγω της συμμετρικότητάς τους, στις κανονικές κατανομές η μέση τιμή και η διάμεση τιμή είναι ίσες.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να ελεγχθεί αν οι κατανομές των δεδομένων είναι κανονικές. Ένας τρόπος είναι να εξεταστούν τα ιστογράμματα συχνοτήτων των δεδομένων. Εάν τα ιστογράμματα συχνοτήτων έχουν τη μορφή «καμπάνας», τότε είναι πιθανό οι κατανομές των δεδομένων να είναι κανονικές. Ωστόσο, αυτό δεν είναι πάντα ένα ασφαλές συμπέρασμα. Η χρήση διάφορων στατιστικών τεστ για να ελεγχθεί αν οι κατανομές των δεδομένων είναι κανονικές, είναι πιο ασφαλής τρόπος ελέγχου των κατανομών. Τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα στατιστικά τεστ για αυτόν τον σκοπό είναι το τεστ Shapiro-Wilk και το τεστ Kolmogorov-Smirnov. Αυτά τα τεστ υπολογίζουν μια τιμή p , η οποία μας δείχνει την πιθανότητα ότι τα δεδομένα προέρχονται από μια κανονική κατανομή. Εάν η τιμή p είναι μικρή ($p < 0.05$), τότε υπάρχει χαμηλή πιθανότητα τα δεδομένα να προέρχονται από μια κανονική κατανομή.

2. Λόγω της μη κανονικότητας των κατανομών, ο μέσος όρος φαίνεται να επηρεάζεται από τις ακραίες τιμές. Έτσι, πραγματοποιήθηκε για κάθε ρύπο, κάθε έτος **μετασχηματισμός των δεδομένων**:

A. λογαριθμίζοντας,

B. κάνοντας τον μετασχηματισμό **box-cox**

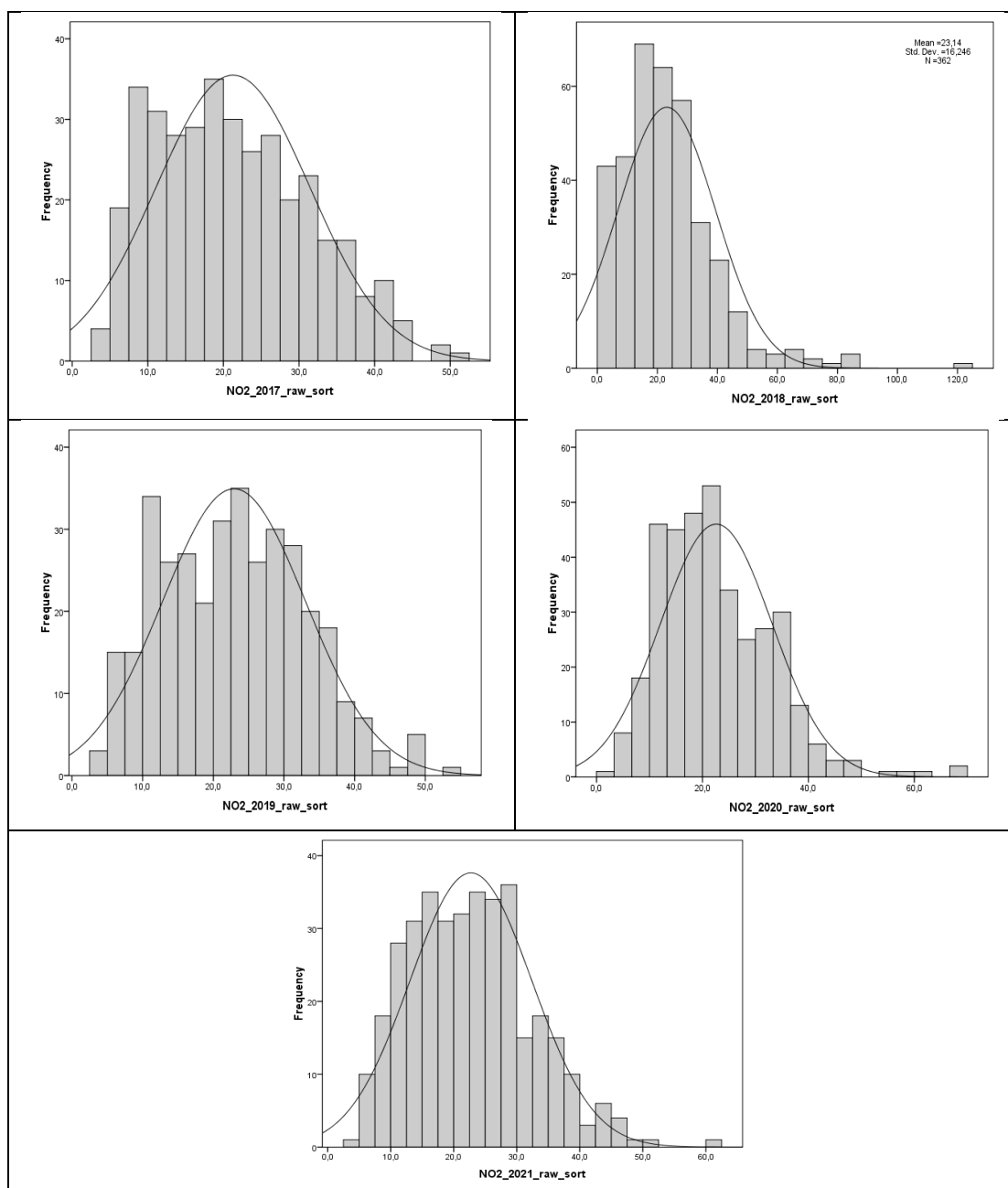
Ωστε να ελεγχθεί αν οι κατανομές «κανονικοποιούνται». Όπως αναφέρθηκε και στο θεωρητικό κομμάτι της στατιστικής ανάλυσης της παρούσας εργασίας, ο λογαριθμικός μετασχηματισμός είναι η καλύτερη επιλογή για τιμές του λ κοντά στο 0. Όταν το λ είναι ίσο με 0, τότε ο μετασχηματισμός Box-Cox είναι ο ίδιος με τον λογαριθμικό μετασχηματισμό. Για τιμές πιο κοντά στο 1, τότε ο μετασχηματισμός Box-Cox είναι καλύτερη επιλογή για την κανονικοποίηση των δεδομένων. Παρουσιάζονται σε διαγράμματα οι μετασχηματισμένες κατανομές συχνοτήτων και τα Q-Q plots.

3. Παρουσιάζεται η **μέση** και η **διάμεση τιμή** καθώς και η **τυπική απόκλιση** των τιμών κάθε ρύπου για κάθε έτος, ώστε να δούμε την χρονική διακύμανση συμπυκνώνοντας την πληροφορία 365 τιμών σε μόνον 2. Οι τιμές αυτές επίσης συγκρίνονται και με τα νομοθετικά όρια.
4. Για τα αιωρούμενα σωματίδια ελέγχθηκαν και τα **ποσοστημόρια** (κυρίως το 90%, όπως θα παρουσιαστεί και θα εξηγηθεί παρακάτω), ώστε να διαπιστωθούν τα όρια του νόμου και να εξηγηθούν οι αποκλίσεις (ανά έτος).

5. Εξάγουμε **συμπεράσματα** για κάθε ρύπο με σκοπό να συνεισφέρουμε τόσο σε πρακτικά όσο και σε θεωρητικά θέματα.
- a) Για την συμμόρφωση με τους όρους (όπως αναφέρονται στην ΑΕΠΟ, 2019, για τις ΒΕΑ). Επεξήγηση δεξιάς ουράς ομαδικά και ανά περιστατικό. Αυτή είναι **συνεισφορά στην εμπειρία λειτουργίας.**
 - b) Για την δυναμική της κατανομής μέσω της ανάλυσης των δεδομένων σε βάθος πενταετίας (2017-2021). Αυτή είναι συνεισφορά στην εμπειρία από την **σταθερότητα των διεργασιών.**
 - c) Για την μαθηματική περιγραφή της ώστε να την χρησιμοποιούμε για ανάλυση/πρόβλεψη – Κανονική με box-cox. Αυτή είναι **συνεισφορά στην θεωρία για διυλιστηριακές κατανομές.**

Για το NO₂

Για τα δεδομένα κάθε έτους, πραγματοποιήθηκε διερεύνηση των κατανομών NO₂. Παρακάτω δίνονται τα ιστογράμματα συχνοτήτων των τιμών του NO₂ για κάθε υπό μελέτη χρονιά ώστε να ελεγχθεί εάν οι κατανομές είναι κανονικές ή όχι.



Σχήμα 7: Ιστογράμματα συχνοτήτων για τις τιμές NO₂ για τα διάφορα έτη (raw data).

Όπως φαίνεται και από το Σχήμα 7, οι κατανομές για του NO₂ για τα διάφορα έτη δεν ακολουθούν κανονική κατανομή. Αυτό αποδείχτηκε και στατιστικά (τεστ Kolmogorov-Smirnov, όπου $p < 0.05$). Γι' αυτό, ο μέσος όρος επηρεάζεται από τις ακραίες τιμές. Έτσι, πραγματοποιήθηκε μετασχηματισμός των δεδομένων λογαριθμίζοντας και κάνοντας τον μετασχηματισμό box-cox. Δίνεται, για τα δεδομένα

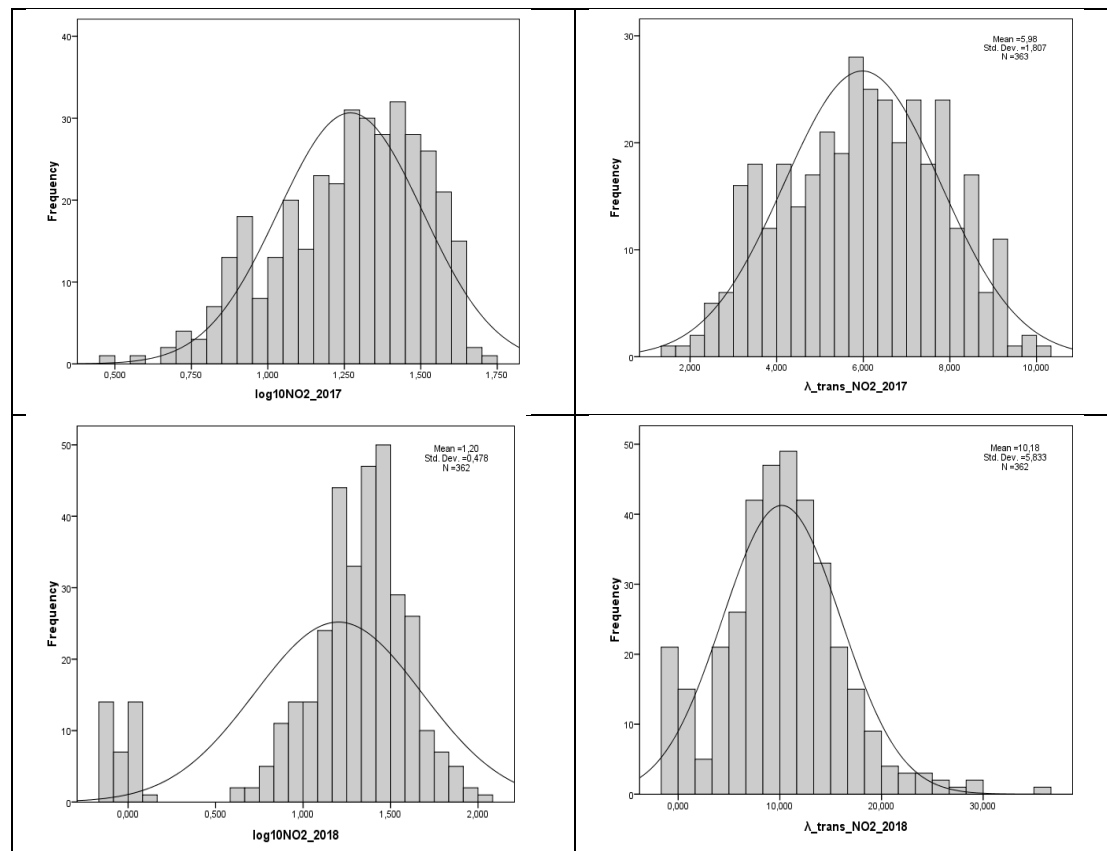
που μετασχηματίστηκαν με τη βοήθεια του μετασχηματισμού box-cox, Πίνακας με τις τιμές του λ και του r (συντελεστή συσχέτισης με την κανονική κατανομή) για κάθε έτος.

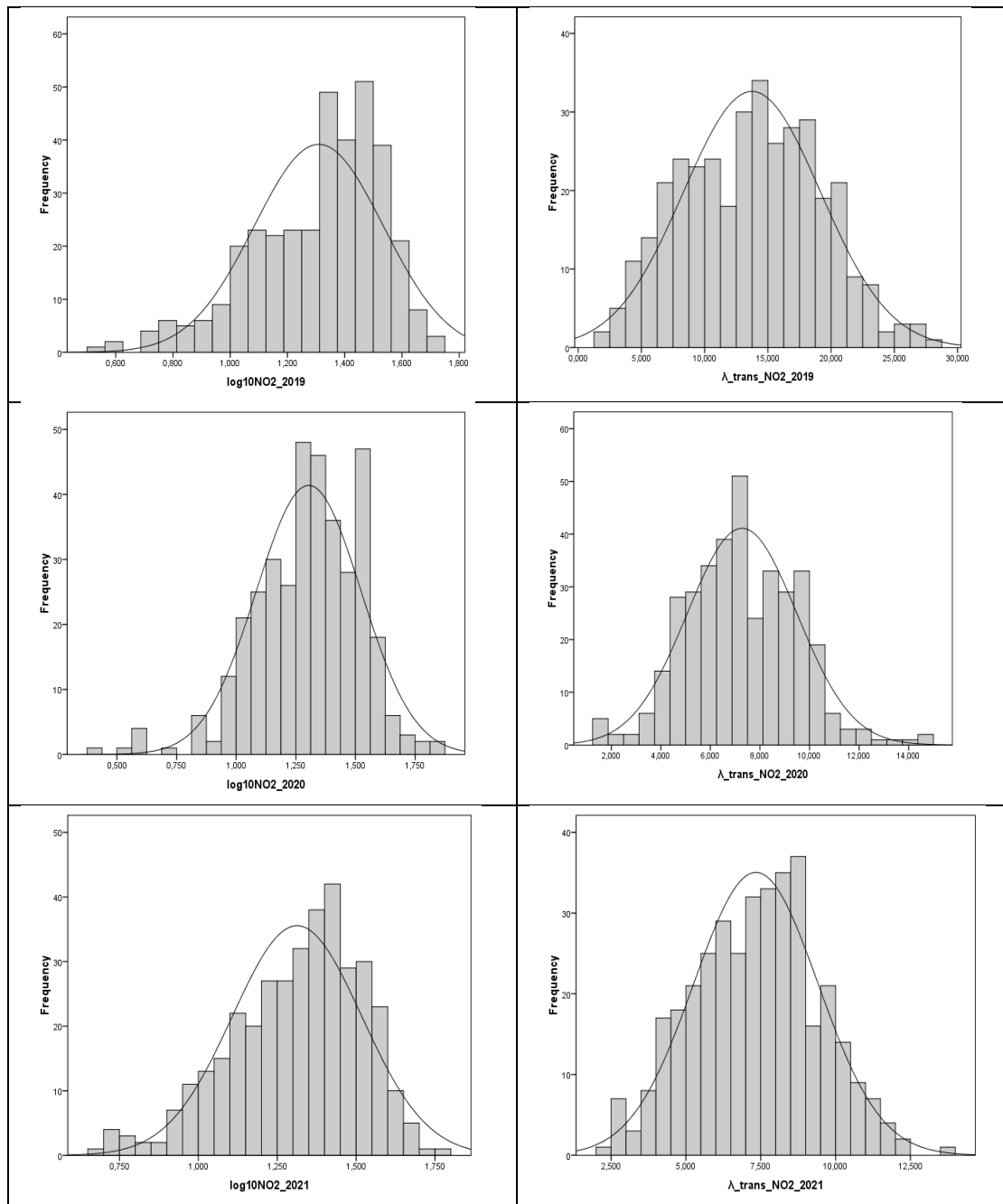
Πίνακας 16: Τιμές λ και r για τις τιμές NO_2 για κάθε έτος

Έτος	λ	r
2017	0,422	0,995
2018	0,676	0,988
2019	0,798	0,995
2020	0,502	0,997
2021	0,502	0,998

Από τον Πίνακα 16 παρατηρείται ότι η τιμή του λ κυμάνθηκε μεταξύ 0,422 και 0,798. Αυτό σημαίνει ότι για τις περισσότερες χρονιές, τα δεδομένα μετασχηματίζονται καλύτερα χρησιμοποιώντας τον μετασχηματισμό box-cox και όχι τον λογαριθμικό μετασχηματισμό (τιμές πιο κοντά στο 1). Από τον παραπάνω Πίνακα παρατηρούμε ότι η τιμή του r είναι κοντά στο 1 για όλες τις χρονιές, πράγμα που σημαίνει ότι ο μετασχηματισμός Box-Cox είναι αποτελεσματικός στη βελτίωση της κανονικότητας των δεδομένων.

Παρακάτω δίνονται τα ιστογράμματα των συχνοτήτων για τις κατανομές του NO_2 για τα διάφορα έτη στα μετασχηματισμένα δεδομένα.





Σχήμα 8: Ιστογράμματα συχνοτήτων για τις τιμές NO₂ για τα διάφορα έτη μετά από λογαριθμικό μετασχηματισμό (αριστερή στήλη) και μετασχηματισμό box-cox (δεξιά στήλη).

Μετά την λογαρίθμιση των τιμών NO₂ για κάθε έτος και πραγματοποιώντας ξανά στατιστικές δοκιμές ώστε να ελεγχθεί αν τα δεδομένα ακολουθούν κανονικές κατανομές («κανονικοποιήθηκαν» με την λογαρίθμιση) προέκυψε ότι οι κατανομές του NO₂ για τα διάφορα έτη δεν μπορούσαν να «κανονικοποιηθούν» και να ακολουθήσουν κανονική κατανομή. Αυτό αποδείχτηκε και από το τεστ κανονικότητας Kolmogorov-Smirnov, όπου $p < 0.05$.

Μετά τον μετασχηματισμό box-cox των τιμών NO₂ για κάθε έτος και πραγματοποιώντας ξανά στατιστικές δοκιμές προέκυψε ότι οι κατανομές του NO₂ για τα έτη 2019, 2020, 2021 «κανονικοποιήθηκαν» και ακολούθησαν κανονική κατανομή. Αυτό αποδείχτηκε και από το μη παραμετρικό τεστ κανονικότητας Kolmogorov-Smirnov, όπου $p > 0.05$.

Παρ' ότι οι τιμές είναι κοντά στο 1 για το r , κάνοντας έλεγχο με το τεστ Kolmogorov-Smirnov οι κατανομές του NO₂ μόνο για τα έτη 2019, 2020, 2021 ακολούθησαν κανονική κατανομή. Υπάρχουν διάφοροι λόγοι για τους οποίους οι κατανομές του NO₂ για τα έτη 2017 και 2018 μπορεί να μην ακολούθησαν κανονική κατανομή, ακόμα και μετά από λογαρίθμιση. Ένας πιθανός λόγος είναι ότι οι κατανομές των δεδομένων είναι πολύ ασταθείς (Montgomery, et al, 2012).

Η αστάθεια μπορεί να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως η παρουσία ακραίων τιμών ή η μη γραμμική σχέση μεταξύ των μεταβλητών. Από τα ιστογράμματα συχνοτήτων (Σχήμα 8) φαίνεται ότι και για τα δύο έτη (κυρίως για το 2017) υπήρχαν κάποιες ακραίες τιμές που βρίσκονται πολύ μακριά από το υπόλοιπο σύνολο δεδομένων (Montgomery, et al, 2012).

Εξετάζοντας τον παρακάτω Πίνακα (Πίνακας 17), παρατηρείται ότι οι μέσες τιμές NO₂ για κάθε έτος μετά τους μετασχηματισμούς (λογαρίθμιση ή box-cox) ήταν μικρότερες από τις μέσες τιμές των δεδομένων όπως αυτά προέκυψαν από τις απευθείας μετρήσεις (raw data) (συγκρίνονται τα γαλάζια κελιά κάθε έτους μεταξύ τους). Αυτό συμβαίνει γιατί στα δεδομένα που αναλύθηκαν υπάρχουν ακραίες τιμές (κυρίως μεγάλες τιμές), οι οποίες με τον μετασχηματισμό επιδρούσαν λιγότερο στα αποτελέσματα της ανάλυσης.

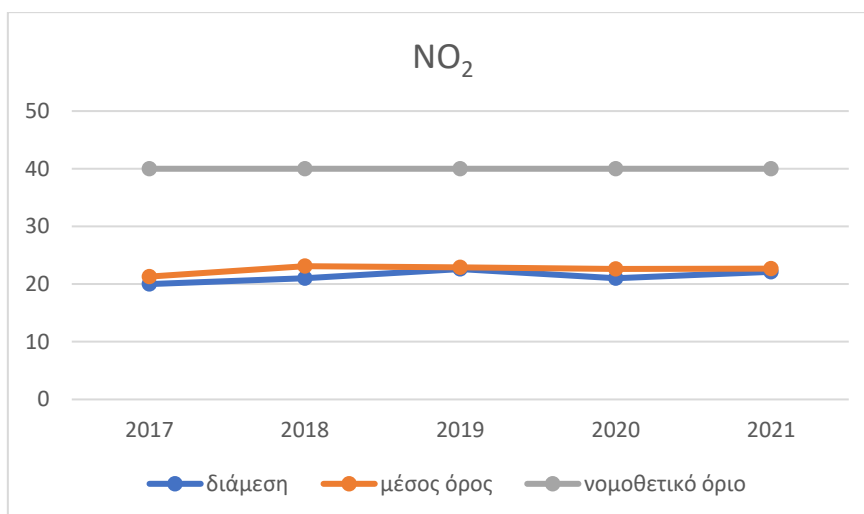
Αντίθετα με τα παραπάνω, καμία επίδραση δεν φαίνεται στη διάμεση τιμή, η οποία δεν επηρεάζεται από τους μετασχηματισμούς (σύγκριση πράσινων κελιών ανά έτος). Γενικά, εξ' ορισμού η διάμεση τιμή είναι απαλλαγμένη από τις ακραίες τιμές, γι' αυτό και σε κατανομές που δεν είναι κανονικές, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται η μέση τιμή, αλλά η διάμεση (Australian Bureau of Statistics, διαθέσιμο στο: <https://www.abs.gov.au/statistics/understanding-statistics/statistical-terms-and-concepts/measures-central-tendency>). Ίσως και στην ΑΕΠΟ, για τον καθορισμό των ορίων θα έπρεπε να χρησιμοποιηθεί η διάμεση τιμή και όχι η μέση τιμή.

Πίνακας 17: Πλήθος μετρήσεων (n), μέσες τιμές (mean), διάμεσες τιμές (median), απολογαριθμισμένες (unlogged) τιμές, «απομετασχηματισμένες» (un-λ-transformed) τιμές NO₂ για κάθε έτος

NO ₂	2017			2018			2019			2020			2021		
	raw data	log10data	λ transf	raw data	log10data	λ transf	raw data	log10data	λ transf	raw data	log10data	λ transf	raw data	log10data	λ transf
Mean	21,3	1,3	6,0	23,1	1,2	10,2	22,9	1,3	13,7	22,6	1,3	7,3	22,7	1,3	7,3
Mean unlog or untransformed	X	18,6	19,8	X	15,9	21,2	X	20,4	22,5	X	20,1	21,4	X	20,5	21,7
Median	20,0	1,3	6,0	21,1	1,3	10,1	22,6	1,4	13,8	21,0	1,3	7,2	22,1	1,3	7,4
Median unlog or untransformed	X	20,0	20,0	X	21,0	21,1	X	22,6	22,6	X	21,0	21,0	X	22,1	22,1
Πλήθος τιμών (n) counts	363			362			355			364			365		

Σημείωση: Για να γίνει ο απολογαριθμισμός (unlogged) χρησιμοποιήθηκε ο τύπος: $10^{\text{μέση ή διάμεση λογαριθμισμένη τιμή}}$

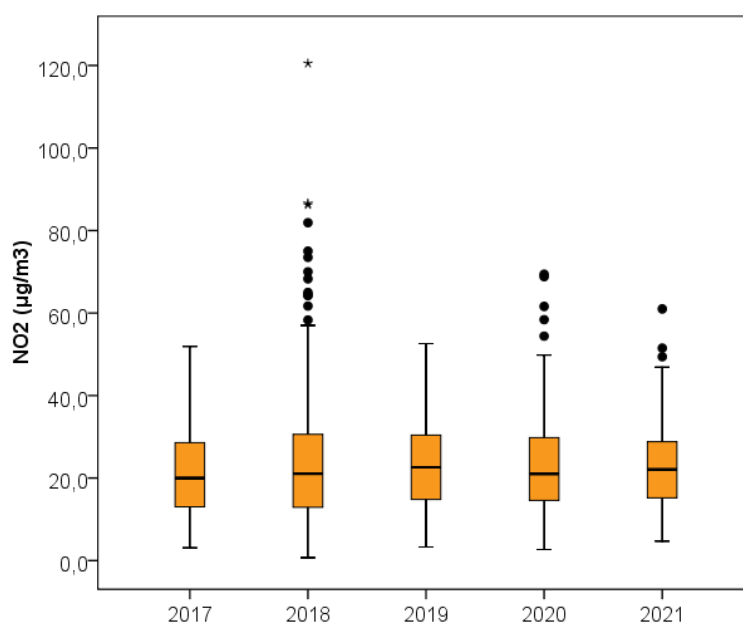
Για να γίνει ο «απομετασχηματισμός» un-λ-transformed χρησιμοποιήθηκε ο τύπος: $\text{power}(\lambda_{\text{επιλεγμένο}} * \text{μέση ή διάμεση τιμή} + 1; (1/(\lambda_{\text{επιλεγμένο}})))$



Σχήμα 9: Διακύμανση μέσης τιμής, διάμεσης τιμής και απεικόνιση νομοθετικού ορίου για τα έτη 2017-2021 των τιμών NO₂

Το γράφημα (Σχήμα 9) δείχνει την διακύμανση της μέσης και της διάμεσης τιμής της συγκέντρωσης του διοξειδίου του αζώτου (NO₂), από το 2017 έως το 2021. Η συγκέντρωση του NO₂ εκφράζεται σε μονάδες μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο (µg/m³).

Όπως φαίνεται, η μέση τιμή και η διάμεση τιμή κάθε έτους δεν ήταν ίδιες μεταξύ τους, αλλά ήταν και οι δύο κάτω από το νομοθετικό όριο των 40µg/m³. Επειδή υπάρχουν ακραίες τιμές στην κατανομή, και όπως έχει αναφερθεί και στο θεωρητικό κομμάτι της στατιστικής της παρούσας εργασίας, η μέση τιμή επηρεάζεται πιο πολύ από τις ακραίες τιμές, παρατηρείται διαφορά ανάμεσα στις δύο αυτές τιμές κάθε έτους.



Σχήμα 10: Box-plot των μέσων ημερήσιων τιμών NO₂ για τα έτη 2017-2021

Από το box-plot του NO₂ (Σχήμα 10) για τα έτη 2017 έως 2021, παρατηρούνται τα εξής:

- Συγκρίνοντας τον μέσο όρο αλλά και τη διάμεση τιμή, των ημερήσιων τιμών κάθε έτους διαχρονικά, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση με $\text{sig} < 0,05$ στις δοκιμές σύγκρισης ομάδων δεδομένων (Kruskal-Wallis και Median test) και ανά δύο (Mann-Whitney).
- Το έτος 2018, υπήρχε μεγαλύτερη διασπορά των τιμών του NO₂, κυρίως προς υψηλότερες τιμές, με 9 τιμές να είναι outliers (απεικονίζονται ως βούλες στο Σχήμα 5) και 2 τιμές μάλιστα να είναι extremes (απεικονίζονται ως αστερίσκοι στο Σχήμα 5). Το συγκεκριμένο έτος ήταν και εκείνο που έχει τις περισσότερες υψηλές τιμές, χωρίς όμως η μέση ετήσια τιμή του έτους να υπερβαίνει το νομοθετικό όριο.
- Σε κανένα έτος δεν παρατηρήθηκε υπέρβαση του ορίου 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για τη μέση ετήσια τιμή, όπως αυτή ορίζεται στην ΑΕΠΟ των ΕΛΠΕ-ΒΕΑ.

Ελέγχοντας τις διαθέσιμες μέσες ωριαίες τιμές κάθε έτους για το διοξείδιο του αζώτου (NO₂) και συγκρίνοντάς το με το όριο των 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για τις διαθέσιμες μέσες ωριαίες τιμές έτους (περιθώριο υπέρβασης 18 φορές ανά ημερολογιακό έτος), για τα έτη 2017, 2019 και 2020 δεν προσδιορίστηκαν υπερβάσεις. Το 2018 υπήρξαν 4 υπερβάσεις, ενώ το 2021 υπήρξε μόνο μία υπέρβαση. Όλα τα έτη ήταν κάτω από το όριο των 18 υπερβάσεων της μέσης ωριαίας τιμής κατ' έτος.

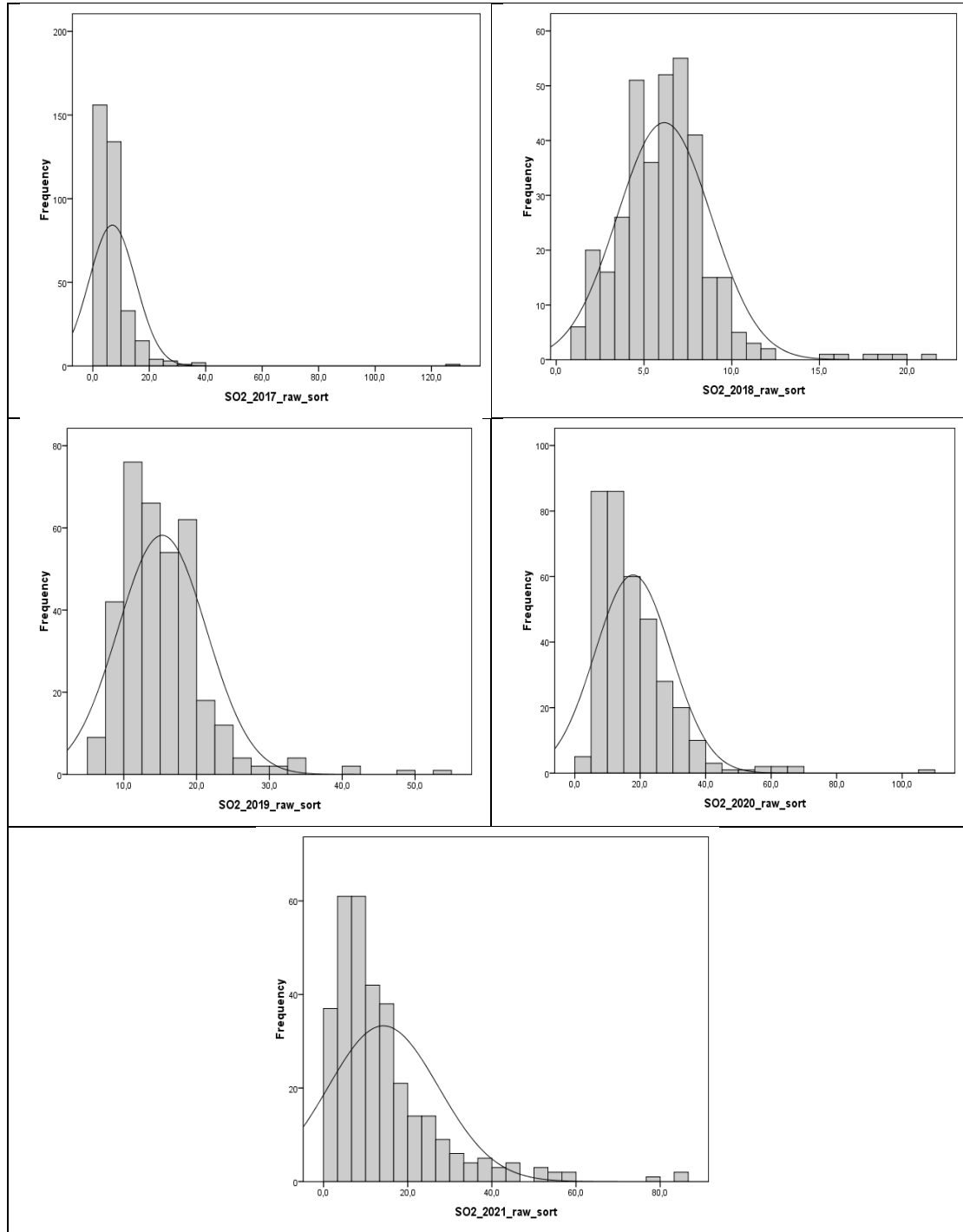
Στην ΑΕΠΟ, 2019 των βιομηχανικών εγκαταστάσεων των ΕΛΠΕ στον Ασπρόπυργο ορίζεται όριο συναγερμού για το NO₂ τα 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ μετρούμενα επί τρεις (3) συνεχείς ώρες από σταθμό ελέγχου της ποιότητας αέρα της ευρύτερης περιοχής (όχι των καμινάδων). Σύμφωνα με τα δεδομένα του Κεντρικού Σ.Ε.Π. για τα έτη 2017-2021, δεν παρατηρήθηκε καμία υπέρβαση του ανωτέρω ορίου για τα εν λόγω έτη.

Από όλα τα παραπάνω, για το διοξείδιο του αζώτου (NO₂) φαίνεται ότι, οι εκπομπές του εμφανίζονται σταθεροποιημένες τα τελευταία χρόνια, κάτι που είναι απόρροια της χρήσης καυστήρων χαμηλών εκπομπών οξειδίων του αζώτου στη πλειοψηφία των εστιών καύσης στα ΕΛΠΕ-ΒΕΑ, ως ΒΔΤ, με συνέπεια να έχουν φτάσει στα χαμηλότερα δυνατά επίπεδα.

Άρα, όσον αφορά το διοξείδιο του αζώτου (NO₂), η χρήση ΒΔΤ από τα ΕΛΠΕ-ΒΕΑ αντικατοπτρίζεται πλήρως στις μετρούμενες συγκεντρώσεις στον σταθμό ελέγχου ποιότητας περιβάλλοντος (κεντρικός Σ.Ε.Π.).

Για το SO₂

Για τα δεδομένα κάθε έτους, πραγματοποιήθηκε διερεύνηση των κατανομών SO₂. Παρακάτω δίνονται τα ιστογράμματα συχνοτήτων των τιμών του SO₂ για κάθε υπό μελέτη χρονιά.



Σχήμα 11: Ιστογράμματα συχνοτήτων για τις τιμές SO₂ για τα διάφορα έτη (raw data).

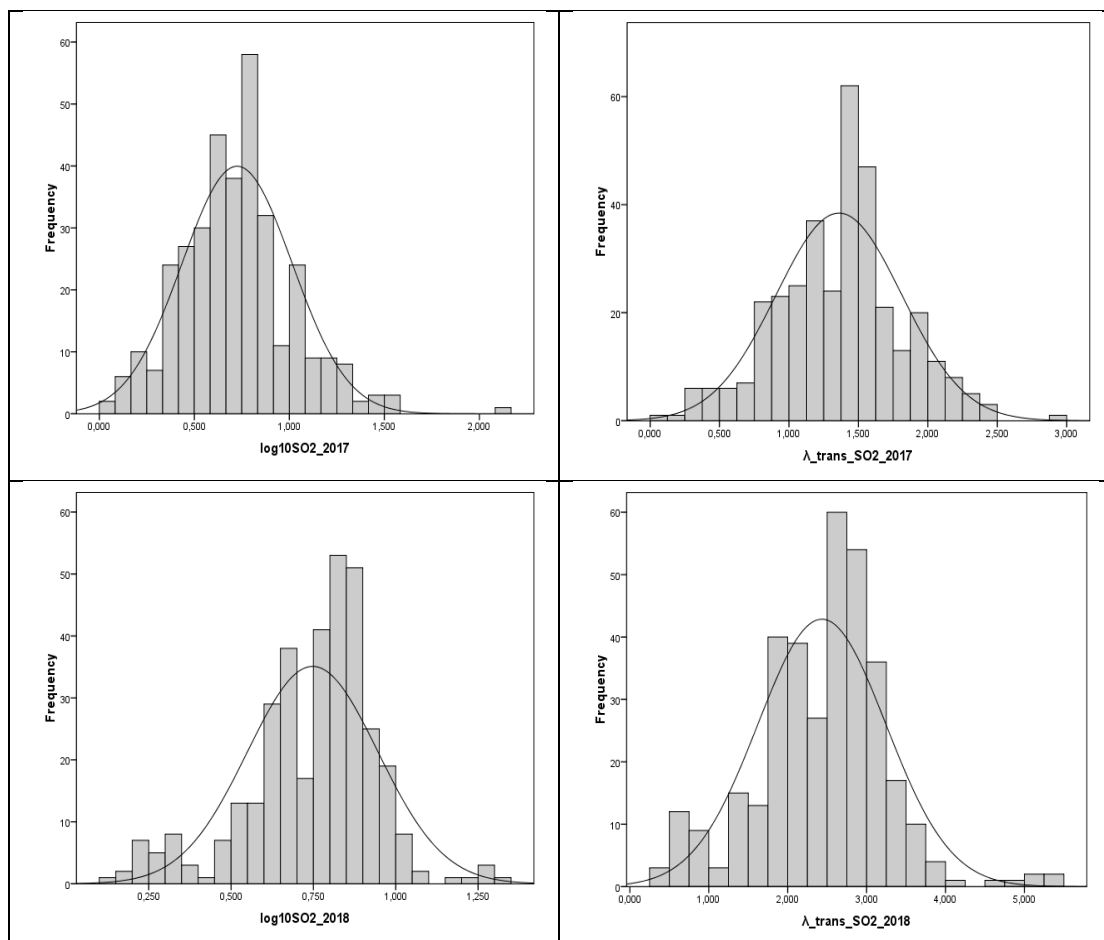
Όπως φαίνεται και από το Σχήμα 11, οι κατανομές για του SO₂ για τα διάφορα έτη δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή. Αυτό αποδείχτηκε και από τα τεστ κανονικότητας Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilk, όπου $p < 0.05$. Λόγω της μη κανονικότητας της κατανομής κάθε έτους καθώς και της ύπαρξης ακραίων τιμών, πραγματοποιήθηκε λογαριθμικός και box-cox μετασχηματισμός των δεδομένων.

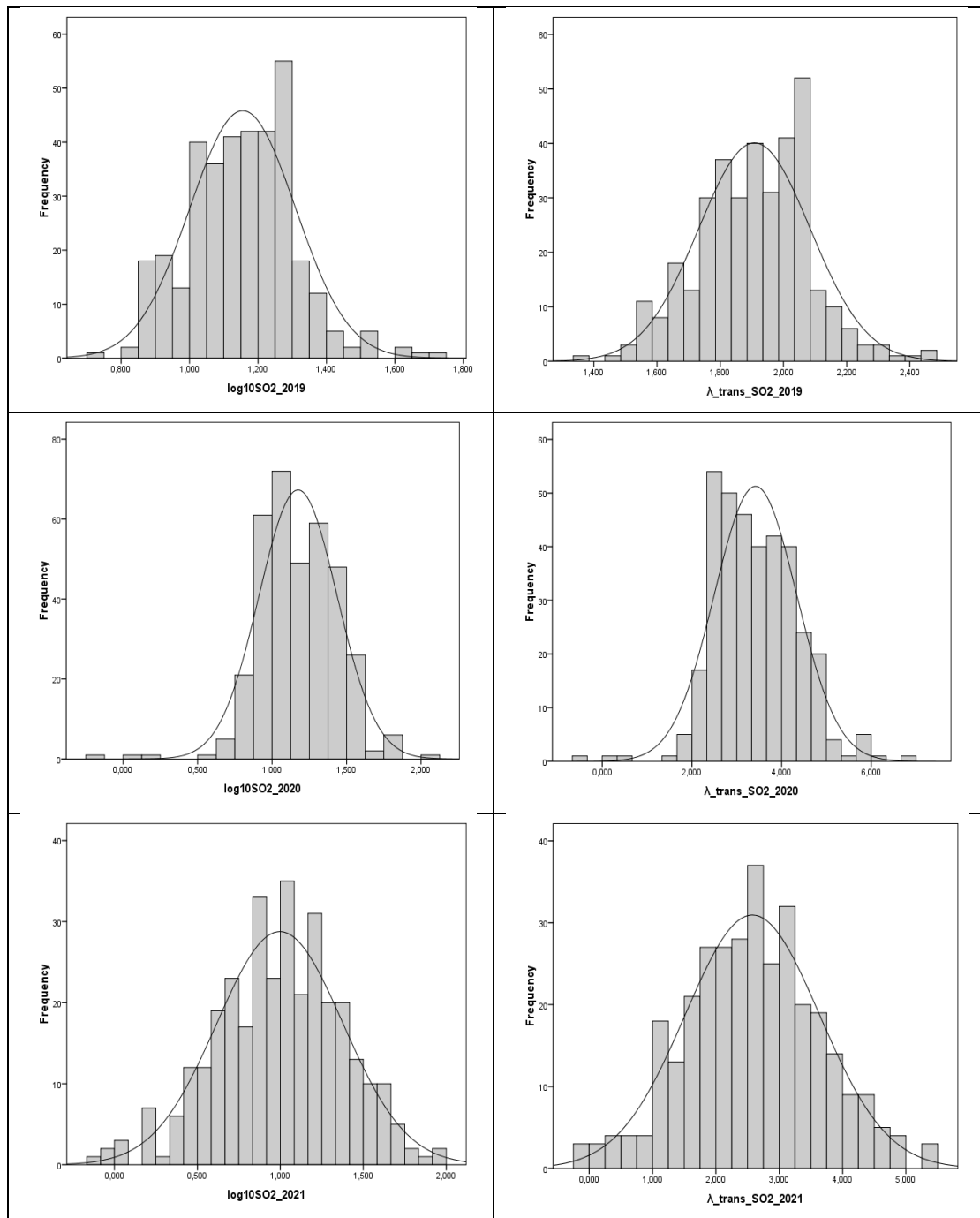
Παρακάτω, για τα δεδομένα που μετασχηματίστηκαν με τη βοήθεια του μετασχηματισμού box-cox δίνεται ένας Πίνακας όπου για κάθε έτος δίνεται η τιμή του λ καθώς και το r (συντελεστή συσχέτισης με την κανονική κατανομή).

Πίνακας 18: Τιμές λ και r για τις τιμές SO₂ για κάθε έτος

Έτος	λ	r
2017	-0,224	0,996
2018	0,352	0,983
2019	-0,262	0,995
2020	0,158	0,986
2021	0,085	0,999

Στο επόμενο Σχήμα δίνονται τα ιστογράμματα των συχνοτήτων για τις κατανομές για του SO₂ για τα διάφορα έτη αφού τα δεδομένα κάθε χρονιάς μετασχηματίστηκαν και με τους δύο προαναφερθέντες τρόπους.





Σχήμα 12: Ιστογράμματα συχνοτήτων για τις τιμές SO₂ για τα διάφορα έτη μετά από λογαριθμικό μετασχηματισμό (αριστερή στήλη) και μετασχηματισμό box-cox (δεξιά στήλη).

Μετά την λογαρίθμιση των τιμών SO₂ για κάθε έτος και πραγματοποιώντας ξανά στατιστικές δοκιμές προέκυψε ότι οι κατανομές του NO₂ για τα έτη 2017 έως 2020 δεν «κανονικοποιήθηκαν», κάτι που αποδείχτηκε και στατιστικά ($p < 0.05$). Το μόνο έτος που «κανονικοποιήθηκε» ήταν το 2021 ($p > 0.05$). Ακριβώς τα ίδια αποτελέσματα προέκυψαν και από το μετασχηματισμό box-cox των τιμών SO₂ για κάθε έτος.

Εξετάζοντας τον παρακάτω Πίνακα (Πίνακας 19), παρατηρείται ότι οι μέσες τιμές SO₂ για κάθε έτος μετά τους μετασχηματισμούς (λογαρίθμιση ή box-cox) ήταν μικρότερες από τις μέσες τιμές των δεδομένων όπως αυτά προέκυψαν από τις απευθείας μετρήσεις (raw data) (συγκρίνονται τα γαλάζια κελιά κάθε έτους μεταξύ τους). Αυτό συμβαίνει γιατί τα δεδομένα που αναλύθηκαν είχαν ακραίες τιμές (είτε μικρές, είτε μεγάλες τιμές), οι οποίες με τον μετασχηματισμό επιδρούσαν λιγότερο στα αποτελέσματα της ανάλυσης.

Αντίθετα με τα παραπάνω, καμία επίδραση δεν φαίνεται στη διάμεση τιμή, η οποία δεν επηρεάζεται από τους μετασχηματισμούς (σύγκριση πράσινων κελιών ανά έτος). Γενικά, εξ' ορισμού η διάμεση τιμή είναι απαλλαγμένη από τις ακραίες τιμές, γι' αυτό και σε κατανομές που δεν είναι κανονικές, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται η μέση τιμή, αλλά η διάμεση (Australian Bureau of Statistics, διαθέσιμο στο: <https://www.abs.gov.au/statistics/understanding-statistics/statistical-terms-and-concepts/measures-central-tendency>). Ίσως και στην ΑΕΠΟ οι τιμές των ορίων θα πρέπει να ορίζονται σύμφωνα με τη διάμεση και όχι η μέση τιμή.

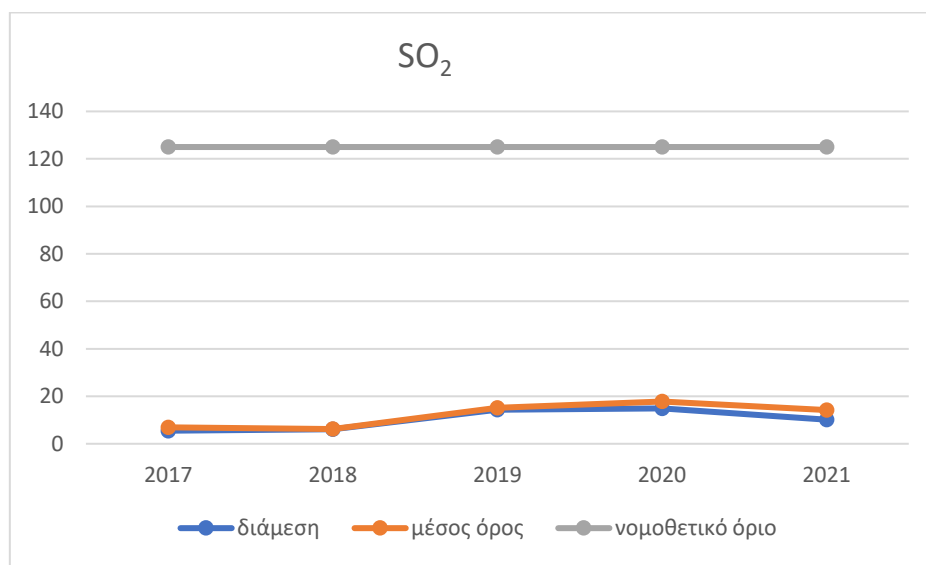
Πίνακας 19: Πλήθος μετρήσεων (n), μέσες τιμές (mean), διάμεσες τιμές (median), απολογαριθμισμένες (unlogged) τιμές, «απομετασχηματισμένες» (un-λ-transformed) τιμές SO₂ για κάθε έτος

NO ₂	2017			2018			2019			2020			2021		
	raw data	log10data	λ transf	raw data	log10data	λ transf	raw data	log10data	λ transf	raw data	log10data	λ transf	raw data	log10data	λ transf
Mean	6,9	0,73	1,36	6,2	0,75	2,4	15,3	1,16	1,91	17,8	1,17	3,4	14,2	0,99	2,6
Mean unlog or untransformed	X	5,6	5,8	X	5,6	5,8	X	14,3	14,1	X	14,9	15,4	X	9,9	10,3
Median	6,1	0,79	2,53	6,1	0,79	2,53	14,4	1,16	1,92	14,9	1,17	3,4	10,2	1,01	2,6
Median unlog or untransformed	X	6,1	6,1	X	6,1	6,1	X	14,4	14,4	X	14,8	14,9	X	10,2	10,2
Πλήθος μετρήσεων (n) counts	349			349			355			354			329		

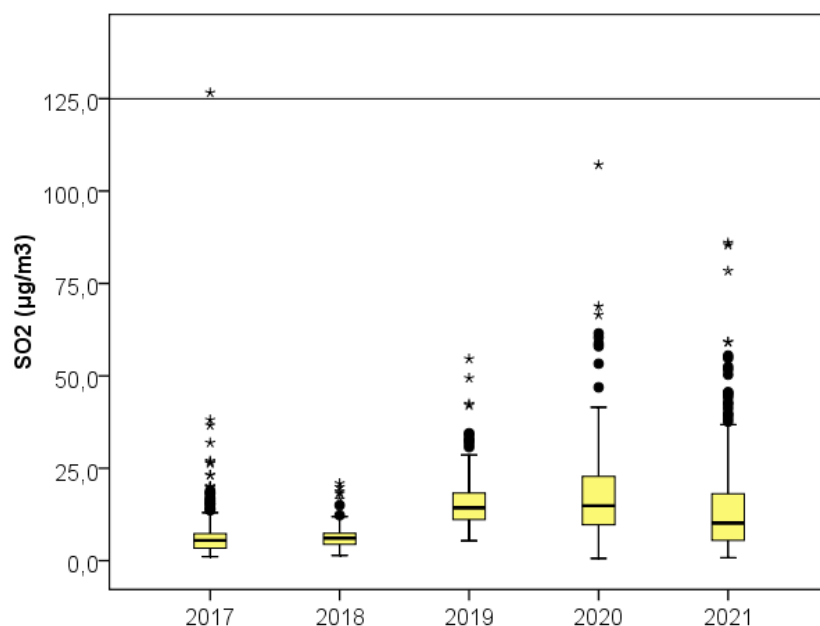
Σημείωση: Για να γίνει ο απολογαριθμισμός (unlogged) χρησιμοποιήθηκε ο τύπος: $10^{\text{μέση ή διάμεση λογαριθμισμένη τιμή}}$

Για να γίνει ο «απομετασχηματισμός» un-λ-transformed χρησιμοποιήθηκε ο τύπος: $\text{power}(\lambda_{\text{επιλεγμένο}} * \text{μέση ή διάμεση τιμή} + 1; (1/(\lambda_{\text{επιλεγμένο}})))$

Από το Σχήμα 13 (box plot SO₂) φαίνεται ότι για την πενταετία 2017-2021 υπάρχουν δύο ομάδες πληθυσμών. Η μία αποτελείται από τα έτη 2017 και 2018, ενώ η άλλη αποτελείται από τα έτη 2019, 2020 και 2021. Λόγω της μη κανονικότητας των κατανομών, εφαρμόστηκαν οι στατιστικές δοκιμές, όπως παραπάνω, και διαπιστώθηκε ότι η διάμεση τιμή των ετών 2017-2018 ήταν στατιστικά μικρότερη ($p < 0,05$) από τη διάμεση τιμή των ετών 2019-2021. Αυτό πιθανά οφείλεται σε αλλαγή του καυσίμου που χρησιμοποιεί το διωλιστήριο. Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι, σε καμία περίπτωση οι τιμές δεν υπερέβαιναν το νομοθετικό όριο, όπως εκείνο ορίζεται στην ΑΕΠΟ, 2019.



Σχήμα 13: Διακύμανση μέσης τιμής, διάμεσης τιμής και απεικόνιση νομοθετικού ορίου για τα έτη 2017-2021 των τιμών SO₂



Σχήμα 14: Box-plot των μέσων ημερήσιων τιμών SO₂ για τα έτη 2017-2021

Από το box-plot του SO₂ (Σχήμα 14) για τα έτη 2017 έως 2021, παρατηρούνται τα εξής:

- Σε κανένα έτος δεν παρατηρήθηκε υπέρβαση του ορίου των 125 μg/m³ για τις διαθέσιμες μέσες ημερήσιες τιμές έτους, πάνω από 3 φορές ανά ημερολογιακό έτος, όπως αυτή ορίζεται στην ΑΕΠΟ των ΕΛΠΕ-BEA. Το 2017 υπήρξε μόνο μία φορά υπέρβαση του ορίου, η οποία όμως εμπίπτει το μέγιστο επιτρεπτό όριο των 3 υπερβάσεων ανά ημερολογιακό έτος.
- Παρατηρήθηκε ένα αρκετά μεγάλο εύρος τιμών, κυρίως για τα έτη 2020 και 2021, χωρίς να υπάρχει υπέρβαση του ορίου, όπως εκείνο ορίζεται στην ΑΕΠΟ, 2019.

Ελέγχοντας τις διαθέσιμες μέσες ωριαίες τιμές κάθε έτους για το διοξείδιο του θείου (SO₂) και συγκρίνοντάς το με το όριο των 350 μg/m³ για τις διαθέσιμες μέσες ωριαίες τιμές έτους (περιθώριο υπέρβασης 24 φορές ανά ημερολογιακό έτος), όλα τα έτη ήταν κάτω από το όριο των 24 υπερβάσεων της μέσης ωριαίας τιμής κατ' έτος.

Στην ΑΕΠΟ των βιομηχανικών εγκαταστάσεων των ΕΛΠΕ στον Ασπρόπυργο ορίστηκε όριο συναγερού για το SO₂ τα 500 μg/m³, μετρούμενα επί τρεις (3) συνεχείς ώρες από σταθμό ελέγχου της ποιότητας αέρα της ευρύτερης περιοχής (όχι των καμινάδων). Σύμφωνα με τα δεδομένα του Κεντρικού Σ.Ε.Π. για τα έτη 2017-2021, δεν παρατηρήθηκε καμία υπέρβαση του ανωτέρω ορίου για τα εν λόγω έτη.

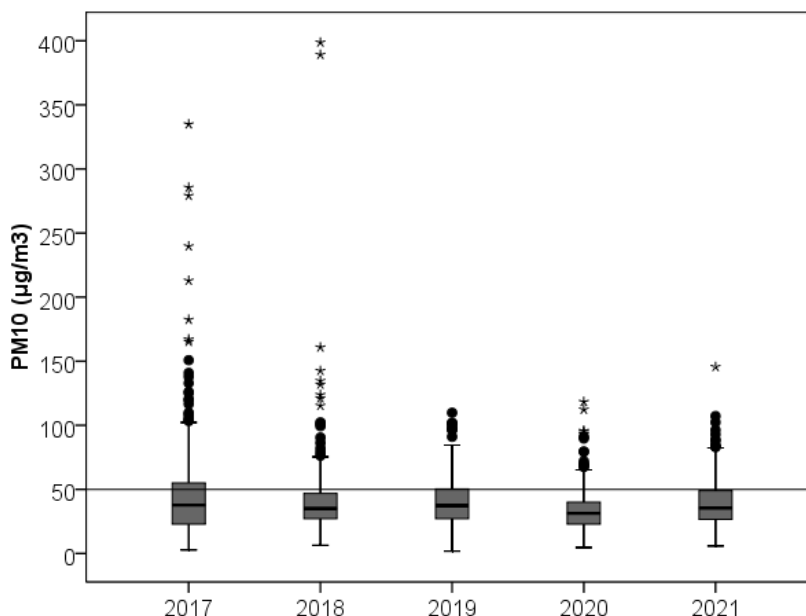
Συμπερασματικά, από την σύγκριση με το νομοθετικό όριο αλλά και την χρονική εξέλιξη των συγκεντρώσεων του SO₂, είναι εμφανές ότι τα έργα αποθείωσης των αερίων καυσίμων που υλοποιήθηκαν στις εγκαταστάσεις των ΕΛΠΕ-BEA σε συνδυασμό με τα βελτιωμένα χαρακτηριστικά του καυσίμου ιδιοκατανάλωσης, συνέβαλλαν στην μείωση των εκπομπών διοξειδίου του θείου.

Η αύξηση των εκπομπών του διοξειδίου του θείου μετά το 2019 (χωρίς όμως να υπερβαίνει τα νομοθετικά όρια) πιθανά οφείλεται σε αλλαγή του καυσίμου που χρησιμοποιεί το διυλιστήριο. Οι εκπομπές διοξειδίου του θείου, για όλα τα υπό μελέτη έτη, είναι πολύ χαμηλότερες από το νομοθετικό όριο, πλησιάζοντας τις ελάχιστες δυνατές εκπομπές.

Για τα αιωρούμενα σωματίδια διαμέτρου 10 μm (PM₁₀)

Με βάση τις διατάξεις της υπ' αριθμ. Η.Π. 14122/549/Ε.103/2011 (ΦΕΚ 488Β) ΚΥΑ «Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας», όπως αυτή τροποποιήθηκε από την υπ' αριθμ. 174505/607/2017 (ΦΕΚ 1311Β) και ισχύει: θα πρέπει για τα αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ₁₀) να μην υπάρχει υπέρβαση του ορίου 50 μg/m³ για τις διαθέσιμες μέσες ημερήσιες τιμές έτους, με περιθώριο υπέρβασης 35 φορές ανά ημερολογιακό έτος και η μέση ετήσια τιμή να είναι μικρότερη από 40 μg/m³.

Από το box-plot των τιμών των αιωρούμενων σωματιδίων-PM₁₀ (Σχήμα 15) για τα έτη 2017 έως 2021, παρατηρείται ότι το έτος 2017 (κυρίως), αλλά και 2018 υπήρχε μεγαλύτερη διασπορά των τιμών των αιωρούμενων σωματιδίων, με αρκετά extremes και outliers (απεικονίζονται ως αστερίσκοι και βούλες στο Σχήμα 15).

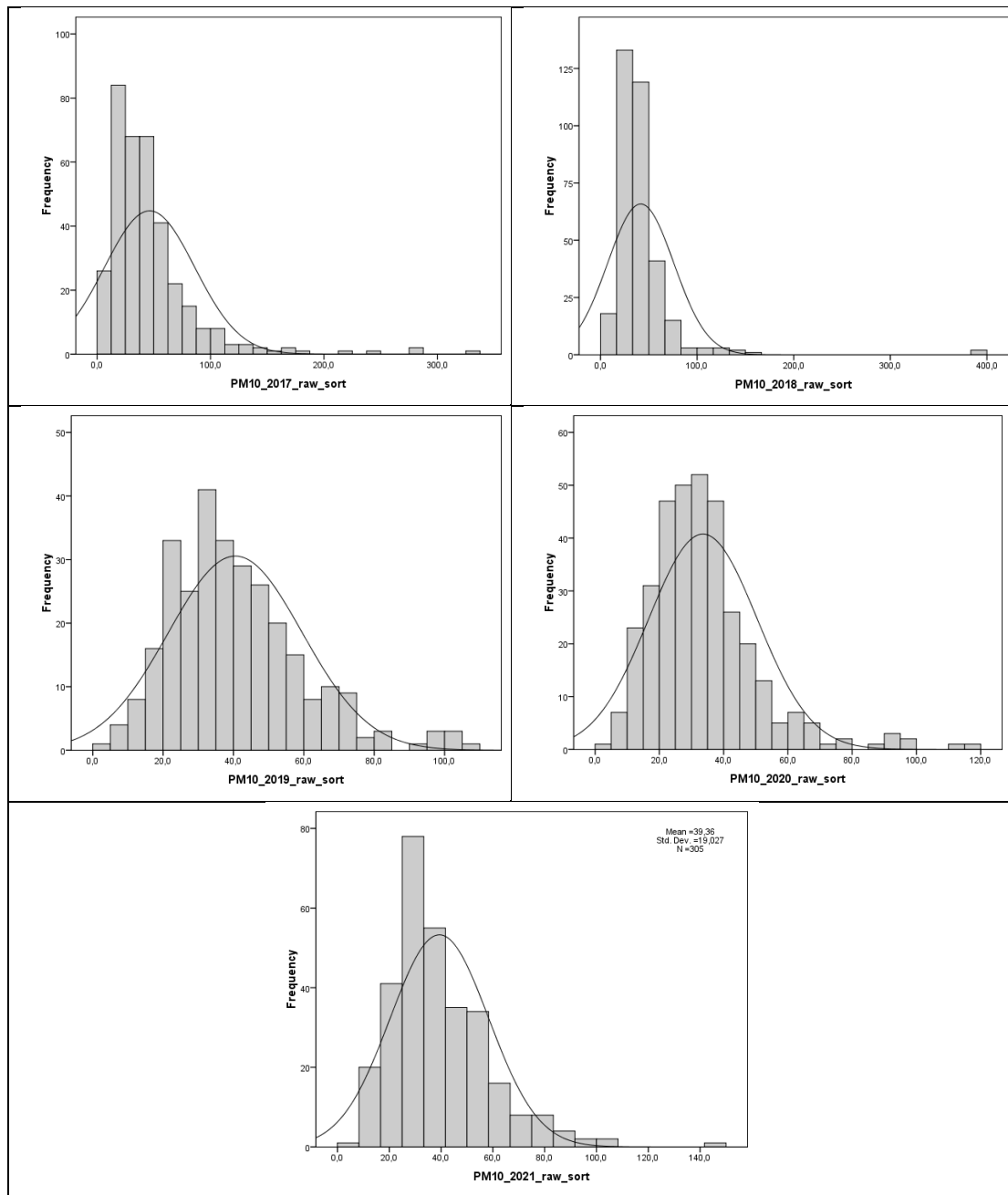


Σχήμα 15: Box-plot των μέσων ημερήσιων τιμών αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) για τα έτη 2017-2021

Διερεύνηση κατανομής συχνοτήτων και μετασχηματισμός δεδομένων

Παρακάτω θα ακολουθήσει διερεύνηση των κατανομών για να διαπιστωθεί ποιες από τις υπερβάσεις του ορίου οφείλονται στην τυχαιότητα των μετρήσεων ή είναι πραγματικά σφάλματα του εξοπλισμού.

Με τη βοήθεια του SPSS 17.0 έγινε δοκιμή κανονικότητας στις ημερήσιες τιμές έτους για τα PM₁₀, όπου προέκυψε πως σε καμία περίπτωση για τα εξεταζόμενα έτη δεν ήταν κανονικές οι κατανομές (Σχήμα 16).



Σχήμα 16: Ιστογράμματα συχνότητας για τις τιμές αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) για τα διάφορα έτη (raw data).

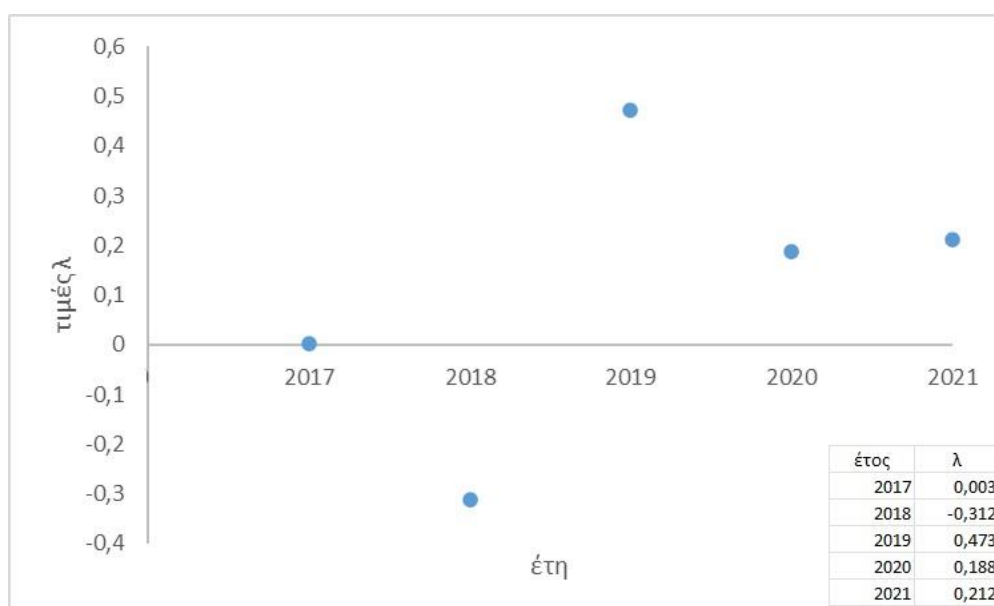
Όπως φαίνεται και από το Σχήμα 16, οι κατανομές των αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) για τα διάφορα έτη ήταν κανονικές. Αυτό αποδείχτηκε και από τα τεστ κανονικότητας Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilk, όπου $p < 0.05$. Λόγω της ύπαρξης ακραίων (υψηλών) τιμών, ο μέσος όρος επηρεάζεται και γι' αυτό πραγματοποιήθηκε μετασχηματισμός των δεδομένων, τόσο λογαριθμικά, όσο και με box-cox.

Παρακάτω, για τα δεδομένα που μετασχηματίστηκαν με μετασχηματισμό box-cox δίνεται ένας Πίνακας (Πίνακας 20) με τις τιμές του λ καθώς και του r (συντελεστή συσχέτισης με την κανονική κατανομή) για κάθε έτος.

Πίνακας 20: Τιμές λ και r για τις τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων (PM_{10}) για κάθε έτος

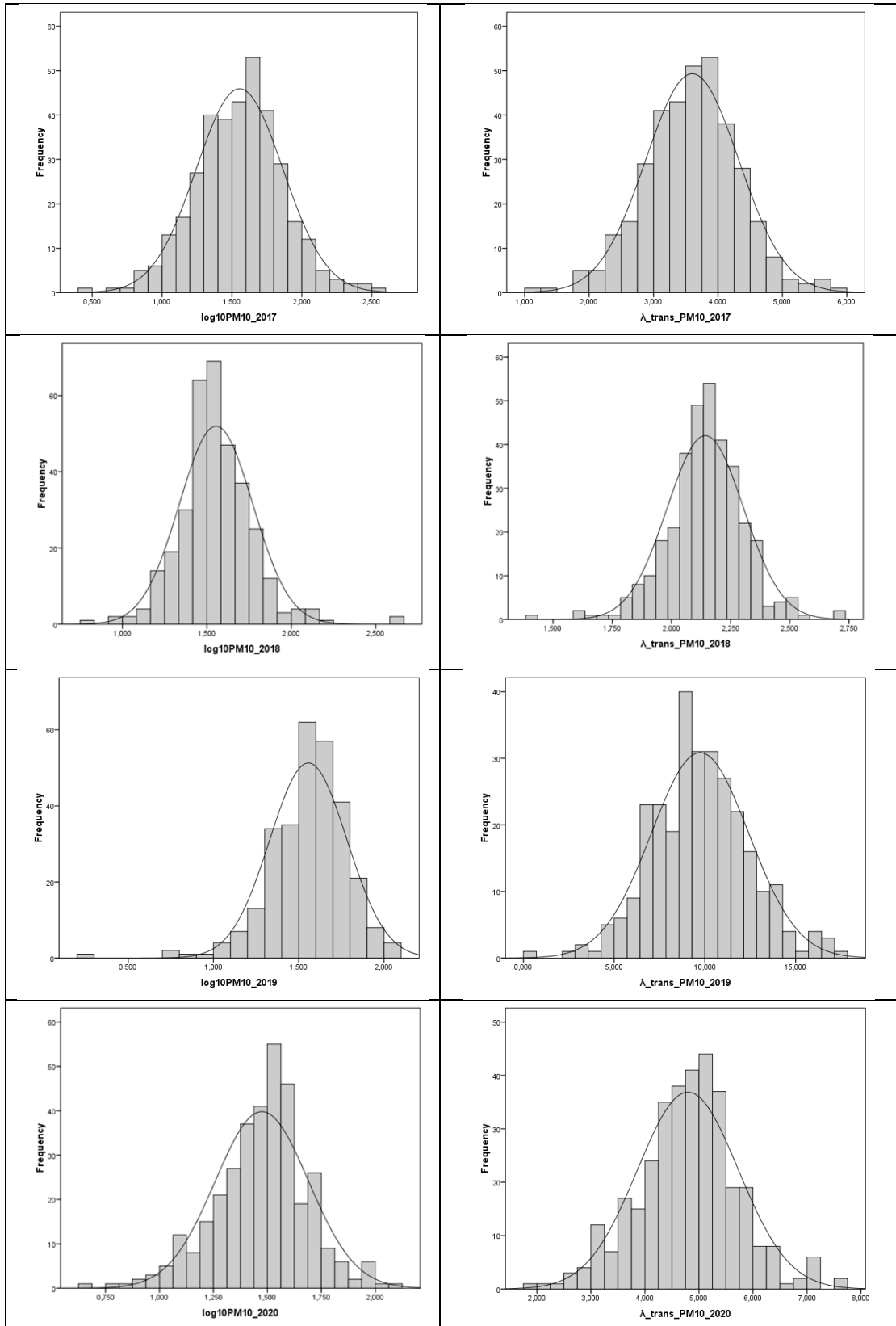
Έτος	λ	r
2017	0,003	0,997
2018	-0,312	0,987
2019	0,473	0,997
2020	0,188	0,996
2021	0,212	0,998

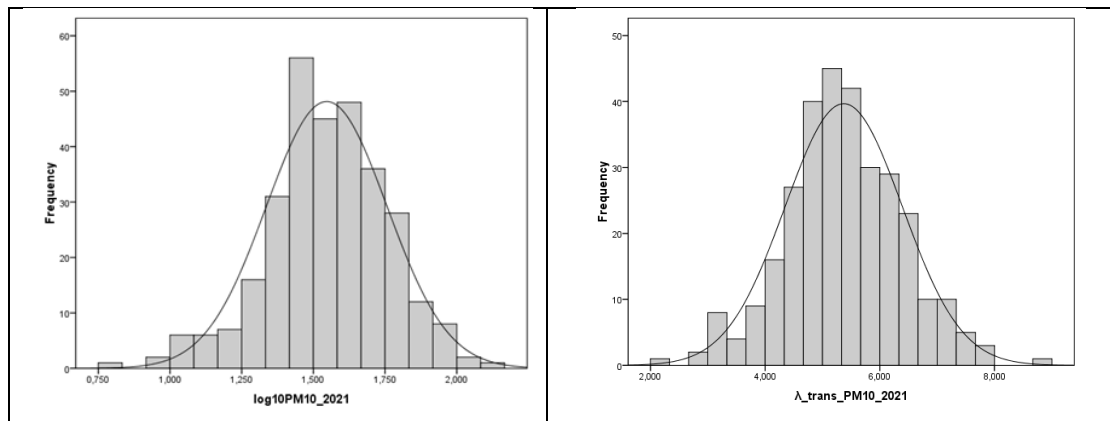
Όπως φαίνεται από τον παραπάνω Πίνακα (Πίνακας 20), για κάθε έτος προέκυψε και μια διαφορετική τιμή του λ . Παρακάτω, στο Σχήμα 17, παρουσιάζεται το χρονικό διάγραμμα για το λ για την υπό μελέτη περίοδο (έτη 2017-2021), όπου φαίνεται πως το περιβάλλον είναι σαφώς δυναμικό γιατί αναφερόμαστε μόνο για έκτακτα περιστατικά και όχι για πρόβλημα του μέσου όρου.



Σχήμα 17: Χρονική εξέλιξη του λ (παραμέτρου μετασχηματισμού box-cox)

Στο επόμενο Σχήμα (Σχήμα 18) παρουσιάζονται τα ιστογράμματα των συχνοτήτων για τις κατανομές αιωρούμενων σωματιδίων (PM_{10}) για τα διάφορα έτη αφού τα δεδομένα κάθε χρονιάς μετασχηματίστηκαν και με τους δύο τρόπους.



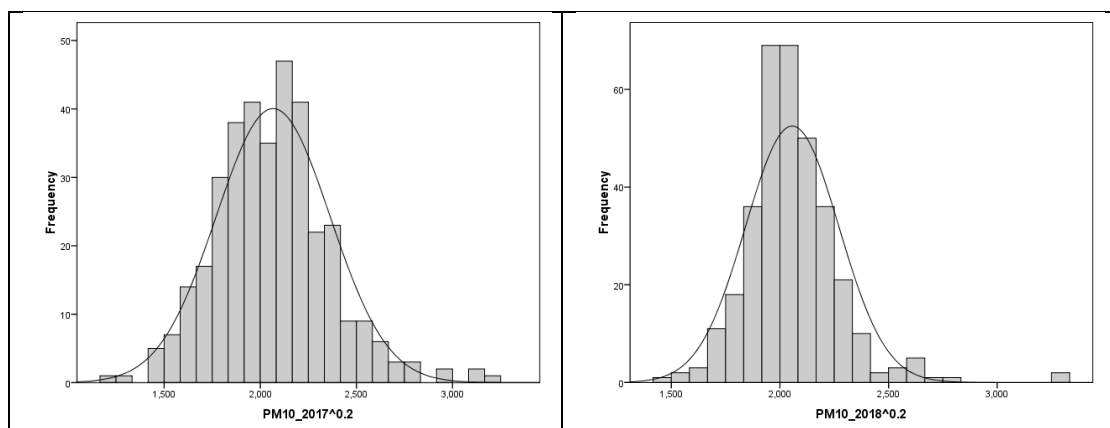


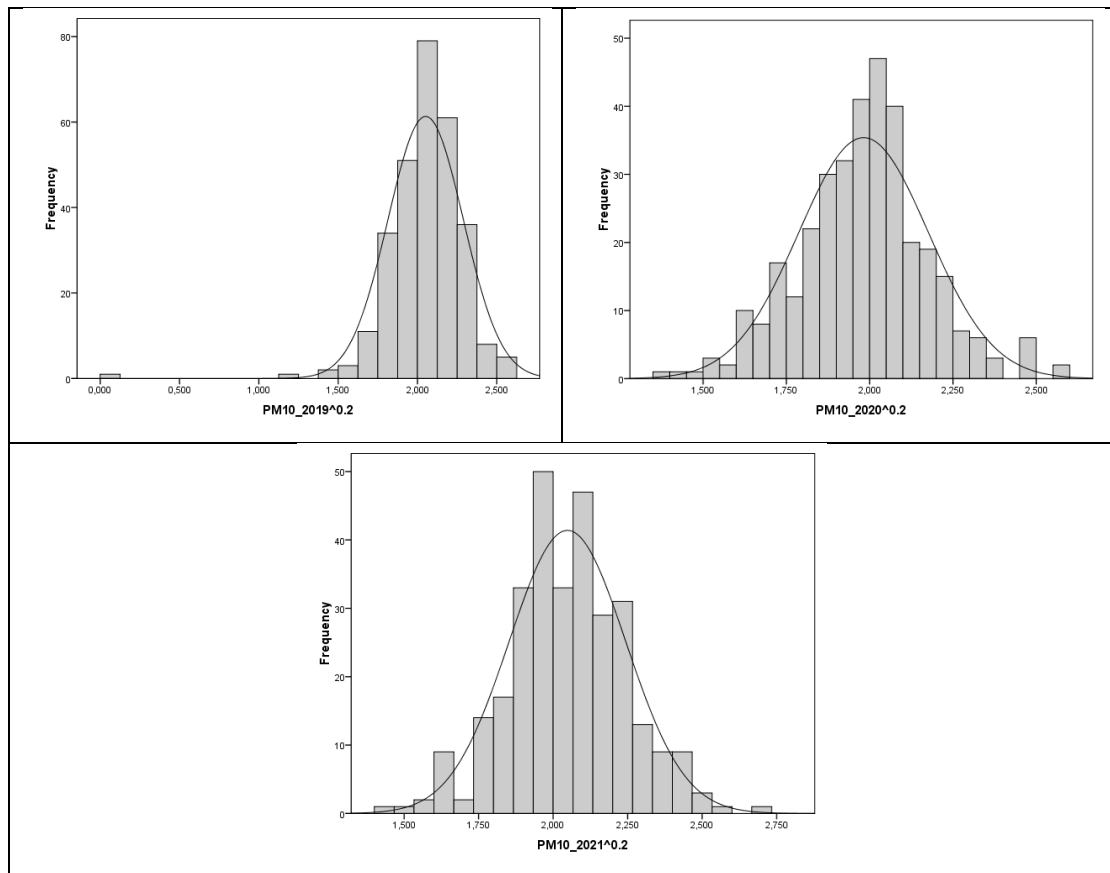
Σχήμα 18: Ιστογράμματα συχνοτήτων για τις κατανομές αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) για τα διάφορα έτη μετά από λογαριθμικό μετασχηματισμό (αριστερή στήλη) και μετασχηματισμό box-cox (δεξιά στήλη).

Μετά την λογαρίθμιση των τιμών των αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) για κάθε έτος και πραγματοποιώντας ξανά στατιστικές δοκιμές, έγινε έλεγχος της «κανονικοποίησης» των δεδομένων. Προέκυψε ότι οι κατανομές των αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) που μετασχηματίστηκαν λογαριθμικά, ακολούθησαν κανονική κατανομή για τα 2017 και 2021 έτη. Αυτό αποδείχτηκε και από το στατιστικό τεστ Kolmogorov-Smirnov, όπου $p > 0.05$. Τα έτη 2018, 2019, 2020 δεν μπόρεσαν να «κανονικοποιηθούν» με την λογαρίθμιση των δεδομένων.

Μετά τον μετασχηματισμό box-cox των τιμών των αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) για κάθε έτος και πραγματοποιώντας ξανά στατιστικές δοκιμές προέκυψε ότι οι κατανομές για τα έτη 2017, 2019 και 2021 «κανονικοποιήθηκαν» (Kolmogorov-Smirnov, όπου $p > 0.05$).

Ένα ακόμα μετασχηματισμός των δεδομένων που εξετάστηκε ήταν εκείνος της ύψωσης σε δύναμη, και συγκεκριμένα εις την 0.2. Παρακάτω δίνονται τα ιστογράμματα των συχνοτήτων για τις κατανομές αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) για τα διάφορα έτη αφού τα δεδομένα κάθε χρονιάς μετασχηματίστηκαν με ύψωση σε δύναμη.

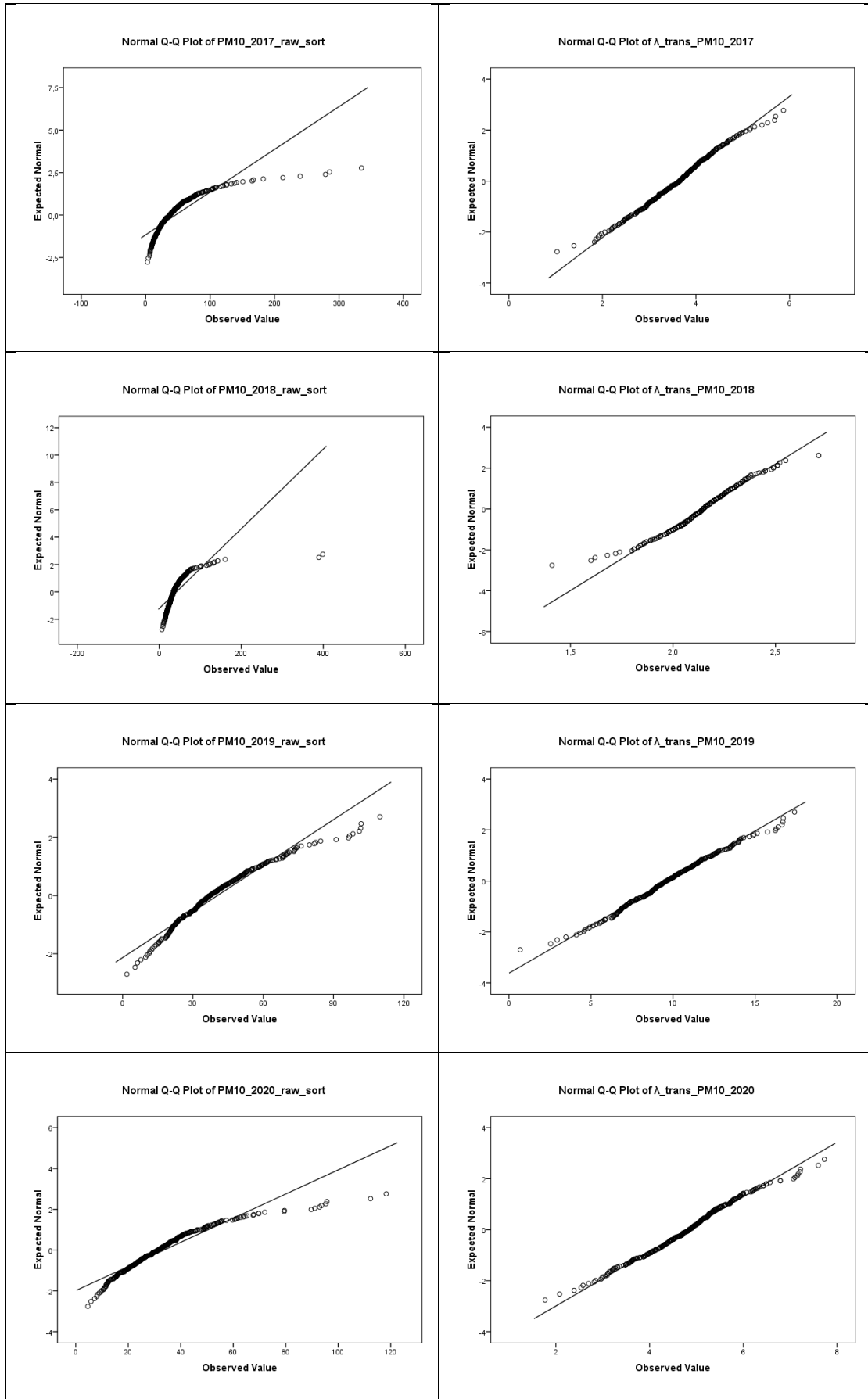


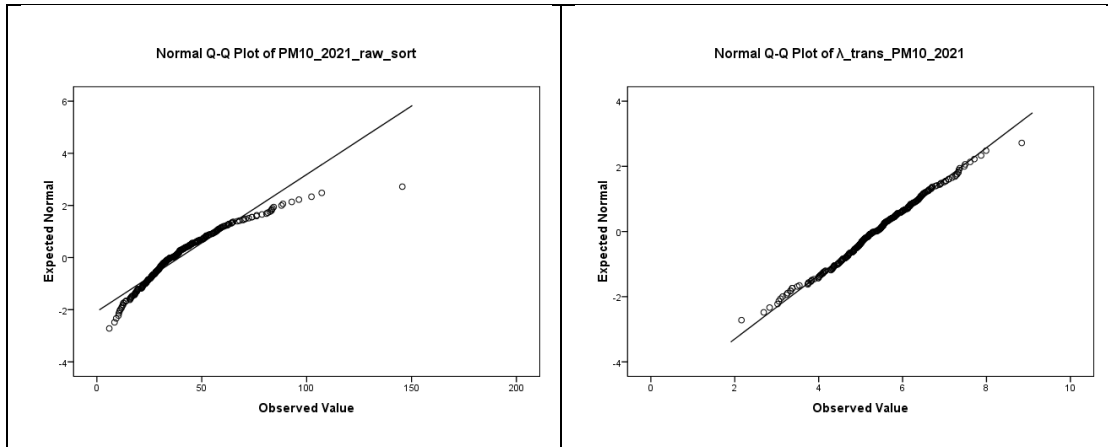


Σχήμα 19: Ιστογράμματα συχνοτήτων για τις κατανομές αιωρούμενων σωματιδίων (PM_{10}) για τα διάφορα έτη μετά από ύψωση σε δύναμη ($^0.2$).

Μετά τον μετασχηματισμό των τιμών των αιωρούμενων σωματιδίων (PM_{10}) με ύψωση εις την 0,2, για κάθε έτος, και πραγματοποιώντας ξανά στατιστικές δοκιμές (Kolmogorov-Smirnov) προέκυψε ότι μόνο το έτος 2021 «κανονικοποιήθηκε» ($p > 0.05$).

Επειδή μετά τον μετασχηματισμό box-cox των τιμών των αιωρούμενων σωματιδίων (PM_{10}) για κάθε έτος αποδείχτηκε και στατιστικά (Kolmogorov-Smirnov, όπου $p > 0.05$) ότι οι κατανομές για τα έτη 2017, 2019 και 2021 «κανονικοποιήθηκαν», δημιουργήθηκαν τα Q-Q plots για να ελεγχθεί πόσο κοντά στην κανονική κατανομή (ευθεία γραμμή στο διάγραμμα) είναι τα κανονικοποιημένα δεδομένα σε σχέση με τα raw data (Σχήμα 20).

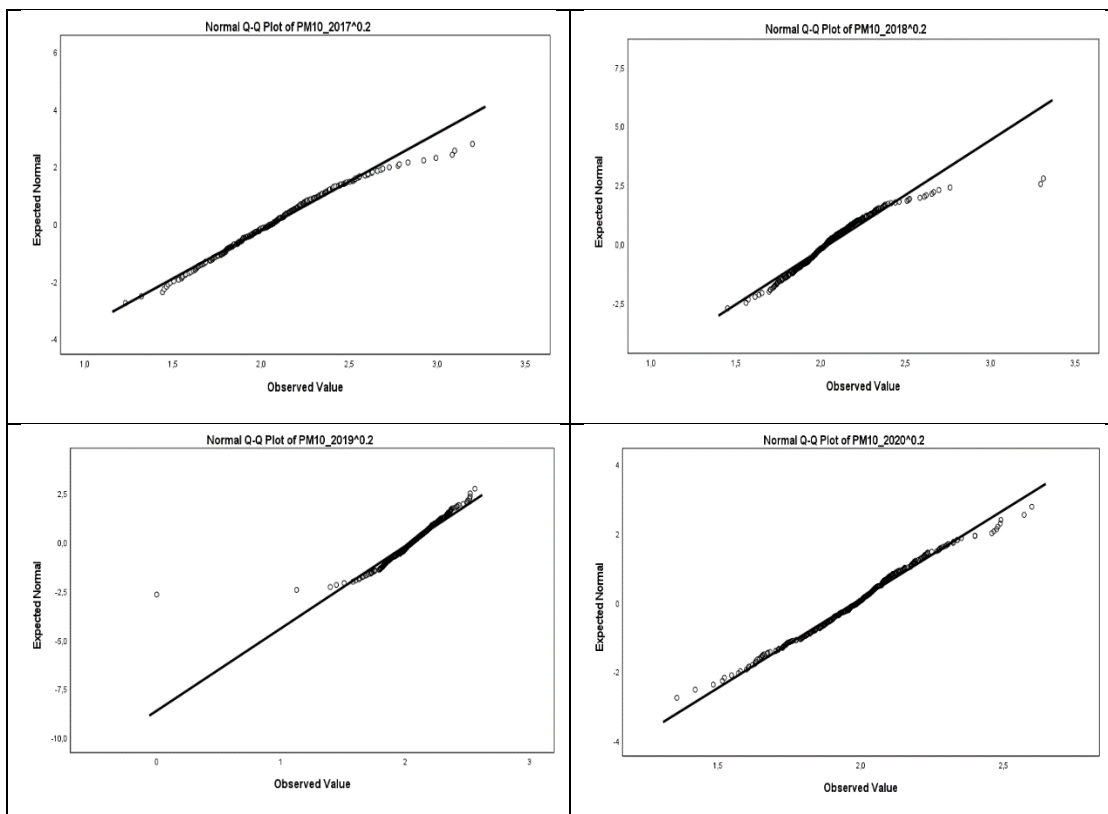


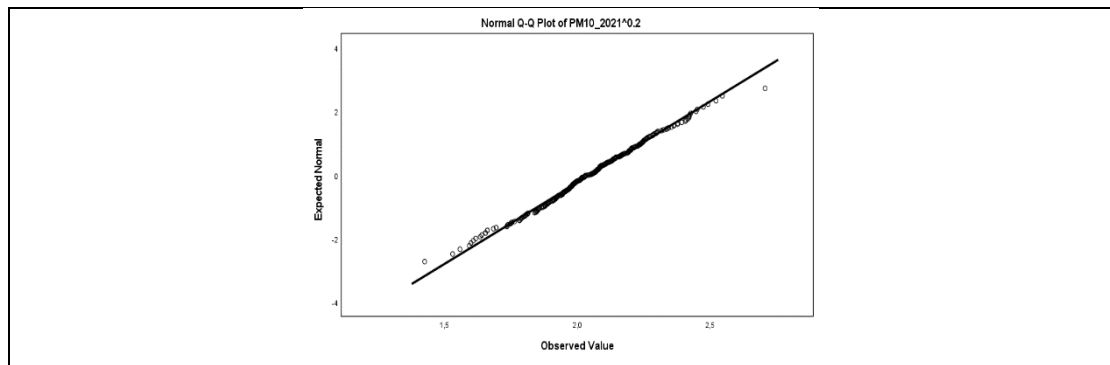


Σχήμα 20: Q-Q plots για τις κατανομές αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) για τα διάφορα έτη για τα μη μετασχηματισμένα δεδομένα (αριστερά γραφήματα) και εκείνα που έχουν υποστεί μετασχηματισμό box-cox (δεξιά γραφήματα)

Παρατηρώντας τα Q-Q plots για τις κατανομές αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) για τα διάφορα έτη για τα μη μετασχηματισμένα δεδομένα (αριστερά γραφήματα) φαίνεται ξεκάθαρα ότι απείχαν από την ευθεία της κανονικής κατανομής. Αντίθετα, για κάθε έτος, τα δεδομένα που είχαν μετασχηματιστεί με μετασχηματισμό box-cox σχεδόν ταυτίζονταν με την ευθεία της κανονικής κατανομής (με λίγα δεδομένα μόνο να βρίσκονται κυρίως κάτω από αυτή).

Παρακάτω (Σχήμα 21) δίνονται τα Q-Q plots και για τα δεδομένα που έχουν υψωθεί σε δύναμη (0,2) για να ελεγχθεί πόσο κοντά στην κανονική κατανομή (ευθεία γραμμή στο διάγραμμα).





Σχήμα 21: Q-Q plots για τις κατανομές αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) για τα διάφορα έτη για τα μετασχηματισμένα δεδομένα (ύψωση σε δύναμη)

Παρατηρώντας τα Q-Q plots για τις κατανομές αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) για τα διάφορα έτη για τα δεδομένα που είχαν μετασχηματιστεί, σχεδόν ταυτίζονταν με την ευθεία της κανονικής κατανομής (με λίγα δεδομένα μόνο να βρίσκονται κάτω και πάνω από αυτή).

Μέση τιμή, διάμεση τιμή και τυπική απόκλιση δεδομένων

Εξετάζοντας τον παρακάτω Πίνακα (Πίνακας 21), παρατηρούμε ότι οι μέσες τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων για κάθε έτος μετά τους μετασχηματισμούς (λογαρίθμιση ή box-cox) ήταν μικρότερες από τις μέσες τιμές των δεδομένων όπως αυτά προέκυψαν από τις απευθείας μετρήσεις (raw data) (συγκρίνονται τα γαλάζια κελιά κάθε έτους μεταξύ τους). Αυτό συμβαίνει γιατί τα δεδομένα είχαν ακραίες τιμές (κυρίως μεγάλες), οι οποίες μετά τον μετασχηματισμό επιδρούν λιγότερο στα αποτελέσματα της ανάλυσης (αυτός είναι και ο σκοπός του μετασχηματισμού άλλωστε).

Αντίθετα με τα παραπάνω, καμία επίδραση δεν υπήρχε στη διάμεση τιμή, η οποία δεν επηρεάζεται από τους μετασχηματισμούς (σύγκριση πράσινων κελιών ανά έτος). Γενικά, όπως αναφέρθηκε και στο εισαγωγικό κομμάτι της στατιστικής επεξεργασίας, η διάμεση τιμή, επηρεάζεται λιγότερο από τις ακραίες τιμές επειδή υπολογίζεται με βάση τη θέση των τιμών του δείγματος. Γι' αυτό και σε κατανομές που δεν είναι κανονικές, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται η μέση τιμή, αλλά η διάμεση (Australian Bureau of Statistics, διαθέσιμο στο: <https://www.abs.gov.au/statistics/understanding-statistics/statistical-terms-and-concepts/measures-central-tendency>). Ίσως και στην ΑΕΠΟ, για τον καθορισμό ορίων, θα έπρεπε να χρησιμοποιηθεί η διάμεση τιμή και όχι η μέση τιμή.

Αξίζει να σημειωθεί ότι για όλα τα υπό μελέτη έτη, η διάμεση τιμή τόσο των μετασχηματισμένων, όσο και των μη μετασχηματισμένων δεδομένων, ήταν μικρότερη από την μέση τιμή.

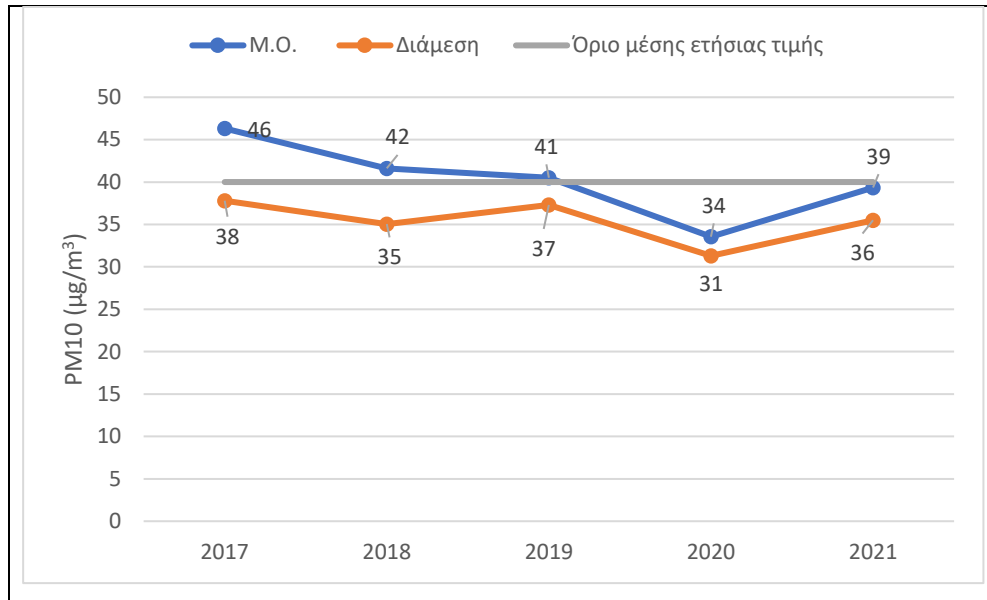
Πίνακας 21: Πλήθος μετρήσεων, μέσες τιμές (mean), διάμεσες τιμές (median), απολογαριθμισμένες (unlogged) τιμές, «απομετασχηματισμένες» (un-λ-transformed) τιμές αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) για κάθε έτος

PM ₁₀	2017			2018			2019			2020			2021		
	raw data	log10data	λ transf	raw data	log10data	λ transf	raw data	log10data	λ transf	raw data	log10data	λ transf	raw data	log10data	λ transf
Mean	46,3	1,55	3,6	41,6	1,55	2,14	40,5	1,56	9,7	33,6	1,47	4,8	39,4	1,55	5,4
Mean unlog or untransformed	X	35,9	35,9	X	35,8	34,5	X	36,0	37,3	X	29,8	30,5	X	35,2	36,1
Median	37,8	1,58	3,7	35,1	1,54	2,15	37,3	1,57	9,6	31,3	1,50	4,8	35,5	1,55	5,3
Median unlog or untransformed	X	37,8	37,7	X	35,1	35,2	X	37,3	37,3	X	31,3	31,2	X	35,5	35,6
Πλήθος τιμών (n) - counts	357			340			291			345			305		

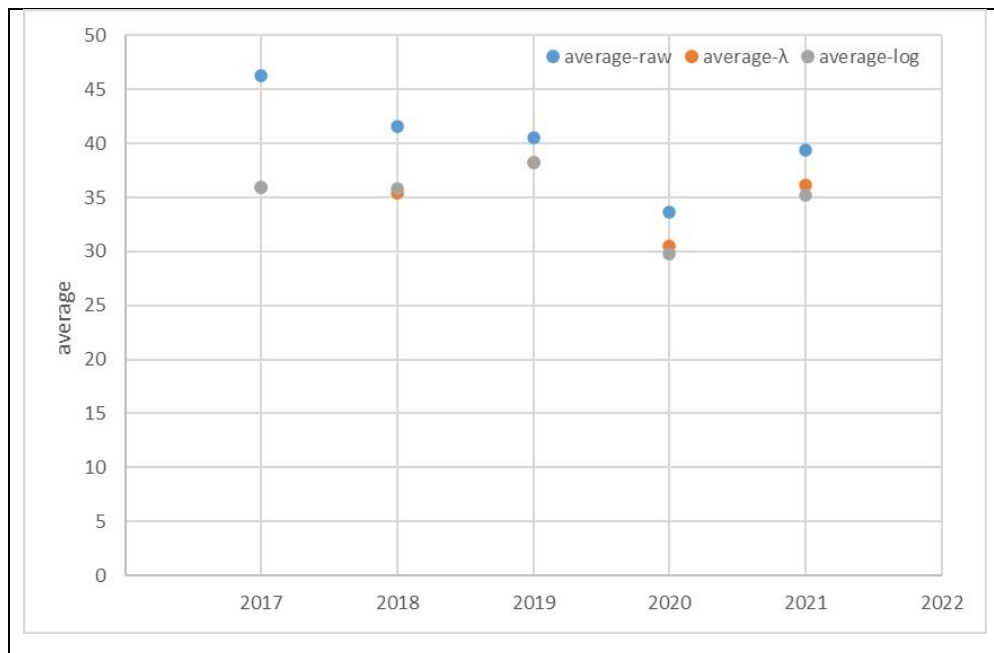
Σημείωση: Για να γίνει ο απολογαριθμισμός (unlogged) χρησιμοποιήθηκε ο τύπος: $10^{\text{μέση ή διάμεση λογαριθμισμένη τιμή}}$

Για να γίνει ο «απομετασχηματισμός» un-λ-transformed χρησιμοποιήθηκε ο τύπος: $power(\lambda_{\text{επιλεγμένο}} * \text{μέση ή διάμεση τιμή} + 1; (1/(\lambda_{\text{επιλεγμένο}})))$

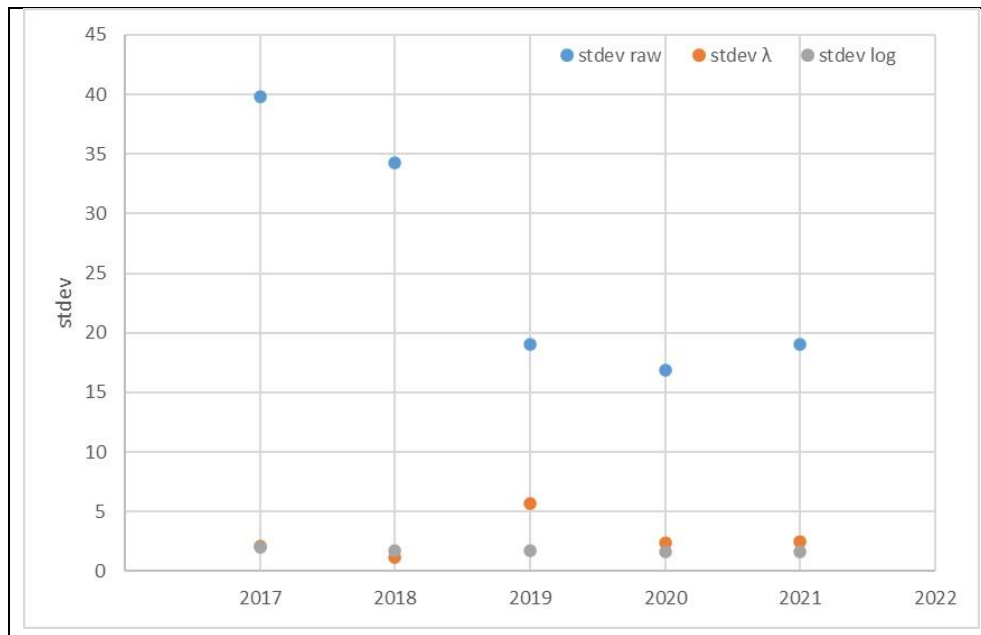
Για τα μη κανονικοποιημένα δεδομένα (raw data) των αιωρούμενων σωματιδίων έγινε γραφική απεικόνιση της μέσης τιμής και της διάμεσης τιμής κάθε έτους, καθώς και το νομοθετικό όριο της μέσης ετήσιας τιμής (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Όπως ήδη αναφέρθηκε και παραπάνω, για όλα τα υπό μελέτη έτη, η διάμεση τιμή ήταν μικρότερη από την μέση τιμή και μάλιστα πάντα κάτω από το ετήσιο νομοθετικό όριο.



Σχήμα 22: Απεικόνιση της μέσης τιμής και της διάμεσης τιμής κάθε έτους για τα μη κανονικοποιημένα δεδομένα των αιωρούμενων σωματιδίων, καθώς και το νομοθετικό όριο της μέσης ετήσιας τιμής (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Σχήμα 23: Απεικόνιση της μέσης τιμής κάθε έτους για τα μη κανονικοποιημένα, και τα κανονικοποιημένα (με λογαριθμικό και box-cox μετασχηματισμό) δεδομένα των αιωρούμενων σωματιδίων



Σχήμα 24: Απεικόνιση της τυπικής απόκλισης κάθε έτους για τα μη κανονικοποιημένα, και τα κανονικοποιημένα (με λογαριθμικό και box-cox μετασχηματισμό) δεδομένα των αιωρούμενων σωματιδίων

Τα Σχήματα 23 και 24 δίνονται γιατί για την ανάλυση (ή και πρόβλεψη) πρέπει να περιγραφεί με μαθηματική ακρίβεια η μέση τιμή και η διασπορά και να δούμε την ιστορική της διακύμανση συμπυκνώνοντας την πληροφορία 291-357 τιμών σε μόνον 2 για κάθε έτος. Επίσης, ο έλεγχος της τυπικής απόκλισης είναι ένα σημαντικό μέτρο διακύμανσης των δεδομένων.

Στο Σχήμα 24 φαίνεται ότι η τυπική απόκλιση των κανονικοποιημένων δεδομένων ήταν πολύ μικρή. Επίσης, η τυπική απόκλιση των μη μετασχηματισμένων δεδομένων ήταν πολύ μεγάλη, αλλά από το 2019 και μετά μειώθηκε πολύ.

Η υψηλή τυπική απόκλιση στα δεδομένα:

- Υποδηλώνει ότι τα δεδομένα είναι λιγότερο συγκεντρωμένα γύρω από τον μέσο όρο.
- Δείχνει μεγαλύτερη αβεβαιότητα στις μετρήσεις.
- Συχνά σχετίζεται με μεγαλύτερη ποικιλομορφία στα δεδομένα.

Έλεγχος ακραίων τιμών

Πίνακας 22: Μέση τιμή, τυπική απόκλιση και {μέση τιμή + (2*τυπική απόκλιση)} για τις τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) για κάθε έτος στα δεδομένα χωρίς μετασχηματισμό, στα μετασχηματισμένα (λ-transformed και log₁₀PM₁₀) και στα απολογαριθμισμένα και «απομετασχηματισμένα»

PM ₁₀	raw data	back transformed
------------------	----------	------------------

		Average*	Stdev**	av +2s***	Average*	Stdev**	av +2s**	τιμές> av +2s
2017	raw data	46,3	39,8					9
	λ-transformed	3,6	0,7	5,0	35,9	2,1	149,2	
	log10PM10	1,6	0,3	2,2	35,9	2,0	149,5	
2018	raw data	41,6	34,3					12
	λ-transformed	2,1	0,2	2,5	34,5	1,2	110,1	
	log10PM10	1,6	0,2	2,0	35,8	1,7	97,6	
2019	raw data	40,5	19,0					10
	λ-transformed	9,7	2,7	15,1	38,2	5,7	84,3	
	log10PM10	1,6	0,2	2,0	36,0	1,7	102,1	
2020	raw data	33,6	16,9					10
	λ-transformed	4,8	0,9	6,7	30,5	2,4	75,1	
	log10PM10	1,5	0,2	1,9	29,8	1,6	80,7	
2021	raw data	39,4	19,0					7
	λ-transformed	5,4	1,0	7,4	36,1	2,5	86,2	
	log10PM10	1,5	0,2	2,0	35,2	1,6	92,8	

*μέση τιμή (raw data)

**τυπική απόκλιση stdev (raw data)

***μέση τιμή + (2*τυπική απόκλιση)

Ο τύπος {μέση τιμή + (2*τυπική απόκλιση)} ορίζει ένα διάστημα που περιλαμβάνει περίπου το 95% των τιμών σε ένα σύνολο δεδομένων, εάν τα δεδομένα ακολουθούν μια κανονική κατανομή (ή αλλιώς, καμπύλη Gauss). Οι κατανομές για τα αιωρούμενα σωματίδια, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, «κανονικοποιήθηκαν» όταν χρησιμοποιήθηκε η λογαρίθμιση ή ο μετασχηματισμός box-cox.

Όσες τιμές ήταν μεγαλύτερες από την τιμή {μέση τιμή + (2*τυπική απόκλιση)}, βρίσκονταν εκτός κανονικής κατανομής και δεν μπορούν να εξηγηθούν από την τυχαιότητα των δεδομένων, αλλά οφείλονταν σε βλάβες του εξοπλισμού.

Χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές της προ-τελευταίας στήλης του παραπάνω Πίνακα, (απολογαρισμισμένες - απομετασχηματισμένες τιμές) για να βρεθεί η τιμή που ορίζει το άκρο της κανονικής κατανομής. Αφού τοποθετήθηκαν κατά αύξουσα σειρά όλες οι τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων κάθε έτους μετρήθηκαν πόσες υπερέβαιναν το όριο αυτό. Η τιμή αυτή ήταν η τιμή της τελευταίας στήλης.

Ουσιαστικά λοιπόν, από όλη αυτή την διαδικασία που έγινε προέκυψε ότι κάθε έτος, μόνο λίγες ήταν οι τιμές που βρίσκονταν εκτός της κανονικής κατανομής (ή του διαστήματος που περιλαμβάνει περίπου το 95% των τιμών) και αποτελούσαν τις πραγματικές υπερβάσεις.

Αυτές ήταν μόνο: 9 τιμές για το 2017, 12 τιμές για το 2018, 10 τιμές για το 2019 και το 2020 και 7 τιμές για το 2021.

Ποσοστημότητα – Percentiles

Στην ΑΕΠΟ, 2019 των Ελληνικών Πετρελαίων για τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις του Ασπροπύργου αναφέρεται το όριο για τα αιωρούμενα σωματίδια (έχει αναφερθεί και παραπάνω): «50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για τις διαθέσιμες μέσες ημερήσιες τιμές έτους, με περιθώριο υπέρβασης 35 φορές ανά ημερολογιακό έτος».

Με τη χρήση των percentiles και την ανάλυση που γίνεται παρακάτω διαπιστώνουμε τα όρια του νόμου και επεξηγούμε τις αποκλίσεις με βάση την πειραματική κατανομή. Το περιθώριο υπέρβασης (35 φορές κάθε έτος) έγινε προσπάθεια να οριστεί ως τιμή στην κανονική κατανομή. Για να μπει όμως στην κανονική κατανομή θα πρέπει να μετατραπεί σε ποσοστό το οποίο θα ορίσει ένα ποσοστημόριο (percentile).

Το percentile της κατανομής που είναι πιο σωστό να χρησιμοποιηθεί (και νομοθετικά) δεν είναι το 0% (ελάχιστο) ή 100% (μέγιστο) αλλά αυτό που αντιστοιχεί στις 35 φορές υπέρβασης που ορίζει ο νομοθέτης. Το περιθώριο υπέρβασης είναι σε ημερήσια βάση. Η κάθε χρονιά μπορεί να έχει 35 υπερβάσεις. Από αυτό προκύπτει ότι το percentile της κατανομής «εντός» των ορίων είναι $(365-35)/365=90,4\%$. Αυτό είναι ορισμός του percentile για την τιμή 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Παρακάτω δίνεται ο Πίνακας με τα εκατοστημόρια (percentiles) για τις τιμές αιωρούμενων σωματιδίων κάθε έτους χωρίς να έχουν κανονικοποιηθεί. Παρατηρούμε ότι το 70-75% των τιμών είναι κάτω (ή οριακά) στα 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ενώ το 2020 είναι το 85% των τιμών).

Πίνακας 23: Εκατοστημόρια (percentiles) για τις τιμές αιωρούμενων σωματιδίων κάθε έτους (raw data, μη κανονικοποιημένα)

Raw Data		Αιωρούμενα σωματίδια (PM10)				
		2017	2018	2019	2020	2021
Percentiles	5	11,0	16,2	15,3	11,9	14,5
	10	14,7	19,7	19,8	15,5	19,1
	15	18,1	22,7	21,8	18,6	22,2
	20	20,0	25,3	24,0	20,5	24,6
	25	22,8	27,1	27,1	22,8	26,5
	30	24,6	28,7	29,9	24,5	28,5
	35	28,1	30,0	31,9	26,1	29,9
	40	31,0	31,6	33,2	28,0	31,3
	45	34,6	33,5	35,4	29,4	33,2
	50	37,8	35,1	37,3	31,3	35,5
	55	40,3	36,1	39,7	32,9	38,2
	60	43,8	38,2	42,0	34,7	39,5
	65	47,0	40,7	44,6	36,0	42,1
	70	51,4	43,7	47,7	38,4	45,2
	75	55,5	46,8	50,4	40,1	49,1
80	61,9	50,4	53,1	42,9	52,2	

	85	71,8	56,6	59,4	48,6	57,2
	90	82,1	64,8	67,9	53,1	62,9
	95	110,5	76,3	74,3	64,3	78,0
	100	334,9	398,7	109,8	118,3	145,6

Με βάση την νομοθεσία θέλουμε στο 90% του χρόνου (άρα των μετρήσεων) η τιμή των αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) να είναι κάτω από το όριο 50 µg/m³ κάθε έτος. Σύμφωνα με αυτό, κατασκευάστηκε ο παρακάτω Πίνακας.

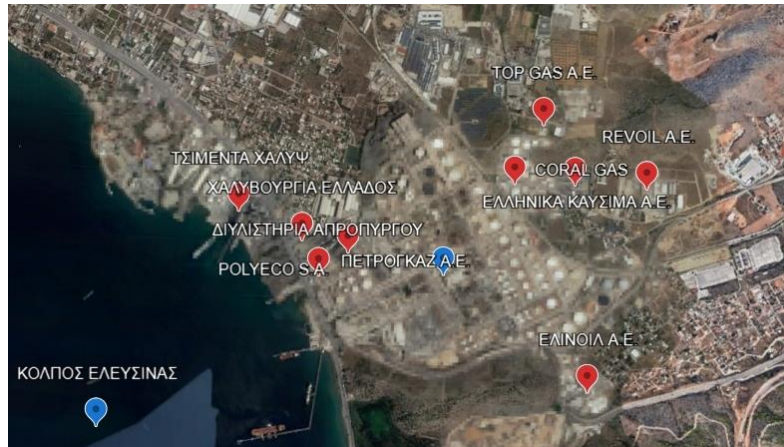
Πίνακας 24: Τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) κάτω ή πάνω από το όριο 50 µg/m³ κάθε έτος

	2017	2018	2019	2020	2021
90 th percentile	82	65	68	53	63
αριθμός μετρήσεων/έτος	358	340	291	345	305
αριθμός τιμών > 50 µg/m ³	109	67	72	40	72
αριθμός τιμών < 50 µg/m ³	249	273	219	305	233
% ποσοστό τιμών < 50 µg/m ³	69.6	80.3	75.3	88.4	76.4
αριθμός τιμών πάνω από το 90 th percentile	35	34	29	32	30

Από τον παραπάνω Πίνακα (Πίνακας 24) προκύπτει ότι αριθμός των τιμών που βρίσκεται πάνω από το 90th percentile της κατανομής (και ουσιαστικά είναι το νομοθετικό όριο των 35 υπερβάσεων το έτος) κυμαίνεται από 29-35 τιμές το έτος.

Από το παραπάνω, ο νομοθέτης αναγνωρίζει ότι οι υπερβάσεις υπόκεινται και σε τυχαία περιστατικά που η σημερινή τεχνολογία δυσκολεύεται, παρ' όλο που το διωλιστήριο αποκτά και εφαρμόζει την τεχνολογία περιορισμού της ατμοσφαιρικής ρύπανσης μόλις βγει. Παρ' όλα αυτά, παραμένει η τυχαιότητα των περιστατικών και η αμεσότητα της αντιμετώπισης.

Πρέπει να σημειωθεί ότι ο κεντρικός ΣΕΠ δεν μετράει αιωρούμενα σωματίδια που προκύπτουν μόνο από το Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Ασπροπύργου των Ελληνικών Πετρελαίων, καθώς σε κοντινές αποστάσεις από τα ΕΛΠΕ βρίσκονται αρκετές βιομηχανίες (Polyeco, Top Gas, Revoil, Ελληνικά Καύσιμα, Ελινόιλ, Πετρογκάζ, Χάλυψ, Χαλυβουργία Ελλάδος), οι οποίες και αποτυπώνονται στην παρακάτω Εικόνα (Εικόνα 4).



Εικόνα 4: Θέσεις βιομηχανιών σε σχέση με τα ΕΛ.ΠΕ. – Β.Ε.Α.



Εικόνα 5: Σκαρίφημα του διυλιστηρίου ΕΛ.ΠΕ.- Β.Ε.Α. όπου αναγράφονται η θέση του Κεντρικού Σ.Ε.Π., των μονάδων αποθείωσης, του FCC και της παλαιάς εθνικής οδού (πάνω αριστερά φαίνεται η πυξίδα για τον προσανατολισμό)

Για το μονοξείδιο του άνθρακα (CO)

Έχει οριστεί η τιμή των 10 mg/m³ ως μέγιστη ημερήσια οκτάωρη τιμή. Από τις τιμές που μετρήθηκαν στο διυλιστήριο για τα έτη 2017-2021 δεν παρατηρήθηκε καμία υπέρβαση του ανωτέρω ορίου.

Ενδεικτικά, για το έτος 2021 παρατίθεται ο παρακάτω Πίνακας (κατόπιν επεξεργασίας ώστε να προκύψουν οι τιμές του οκταώρου, από τις ωριαίες τιμές) ώστε να υπάρχει μια εικόνα των τιμών του CO που μετρήθηκαν.

Πίνακας 25: Μέση μηνιαία τιμή, Ανώτερη μέση τιμή οκταώρου, ανώτερη ωριαία τιμή του μονοξειδίου του άνθρακα για το έτος 2021 από μετρήσεις του Κεντρικού Σ.Ε.Π. των ΕΛ.ΠΕ.-Β.Ε.Α.

2021	Μέση μηνιαία τιμή (mg/m³)	Ανώτερη μέση οκτάωρη τιμή (mg/m³)	Ανώτερη ωριαία τιμή (mg/m³)
Ιανουάριος	0,3	0,7	1,0
Φεβρουάριος	0,3	0,6	0,9
Μάρτιος	0,3	1,0	6,7
Απρίλιος	0,3	0,5	0,7
Μάιος	0,2	0,5	0,6
Ιούνιος	0,2	0,8	4,2
Ιούλιος	0,2	0,5	1,7
Αύγουστος	0,3	0,6	1,3
Σεπτέμβριος	0,3	0,5	0,8
Οκτώβριος	0,3	0,4	0,6
Νοέμβριος	0,3	1,2	4,3
Δεκέμβριος	0,3	0,6	1,1
Μέγιστη τιμή	-	1,2	-
Όριο (mg/m³)		10	

5.3 Συμπεράσματα για τις επιδόσεις τον ΕΛ.ΠΕ.- Β.Ε.Α. ως προς τις αέριες εκπομπές τα έτη 2017-2021

Τα ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ - ΒΕΑ χρησιμοποιούν καθαρότερα καύσιμα ιδιοκατανάλωσης στις παραγωγικές διεργασίες (φούρνοι, λέβητες, κλπ) και εφαρμόζουν ΒΔΤ και τεχνολογίες αντιρρύπανσης για τον περιορισμό των αέριων εκπομπών από τις εγκαταστάσεις τους. Αυτό ήταν φανερό από όλα τα παραπάνω αποτελέσματα με μείωση των αέριων ρύπων τόσο στην πηγή (bubble points) όσο και στις συστηματικές μετρήσεις της ποιότητας αέρα της ευρύτερης περιοχής (Κεντρικός ΣΕΠ).

Οι βελτιούμενες αυτές επιδόσεις αντικατοπτρίζονται καθαρά στις μετρήσεις ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα των περιοχών, έτσι όπως αυτές παρακολουθούνται από τους Σταθμούς Μέτρησης Ποιότητας Ατμόσφαιρας των εγκαταστάσεων και από ανάλογους Σταθμούς των αρμόδιων αρχών (δελτία ποιότητας της ατμόσφαιρας από τους δήμους και το αρμόδιο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας). Σημειώνεται ότι οι μετρήσεις ποιότητας ατμοσφαιρας περιλαμβάνουν – αντιστοιχούν στη συνεισφορά του συνόλου των πηγών αέριων εκπομπών της περιοχής, όπως οι μεταφορές και οι υπόλοιπες βιομηχανικές δραστηριότητες.

Οι περιβαλλοντικοί ρύποι που εκλύονται από τις εγκαταστάσεις του διυλιστηρίου (καμινάδες, λέβητες, αεριοστροβίλοι) μετρούνται καθώς υπόκεινται σε νομοθετικά όρια, διαφορετικά από εκείνα που υπόκειται η ποιότητα αέρα στην ευρύτερη περιοχή του διυλιστηρίου.

Όπως λοιπόν προέκυψε από την επεξεργασία των δεδομένων, οι μέσες ετήσιες τιμές για το SO₂ και τα NO_x για τα έτη 2017-2021 ήταν χαμηλότερες από τις αντίστοιχες νομοθετημένες τιμές. Μάλιστα αξίζει να σημειωθεί ότι ακόμα και μηνιαία, οι τιμές ήταν χαμηλότερες από τα αντίστοιχα όρια. Οι πολύ χαμηλές τιμές των SO₂ και τα NO_x οφείλονται στην εφαρμογή των ΒΔΤ από το διυλιστήριο του Ασπροπύργου, Αυτές είναι:

1. έργα αποθείωσης των απαερίων της μονάδας κενού (μείωση στις εκπομπές διοξειδίου του θείου)
2. χρήση καυστήρων χαμηλών εκπομπών οξειδίων του αζώτου στη πλειοψηφία των εστιών καύσης (μείωση στις εκπομπές οξειδίων του αζώτου)

Επίσης, η αλλαγή του είδους του καυσίμου ιδιοκατανάλωσης σε μίγμα καυσίμου αποτελούμενο από αέριο καύσιμο ιδιοκατανάλωσης διυλιστηρίου (Fuel Gas) και φυσικό αέριο οδήγησε στις πολύ χαμηλές τιμές οξειδίων του αζώτου.

Οι εκπομπές CO που εκλύονται από την καμινάδα του FCC (μονάδα U-4100) ήταν όλα τα έτη, χαμηλότερες από το νομοθετικό όριο των 100 mg/Nm³ (ακόμα και η μέση τιμή κάθε μήνα ήταν χαμηλότερη από την εν λόγω τιμή).

Το νομοθετικό όριο για τις εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) καπνοδόχου Αναγεννητή Καταλύτη FCC μειώθηκε τα τελευταία χρόνια. Έτσι, το διυλιστήριο, σε συμμόρφωση με τη BAT 25 και με βάση το υφιστάμενο λειτουργικό

σχήμα των Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων Ασπροπύργου χρησιμοποίησε και έβαλε σε πλήρη λειτουργία τα ηλεκτροστατικά φίλτρα ESP για κατακράτηση των αιωρούμενων σωματιδίων. Από τα δεδομένα, δεν υπήρχε υπέρβαση του μέχρι πρότινος ισχύοντος ορίου των 80 mg/Nm^3 ως μέση μηνιαία τιμή, για τα έτη 2017-2020 (μέσος όρος τιμών κάθε έτους στατιστικά μικρότερος από το νομοθετικό όριο).

Τα ηλεκτροστατικά φίλτρα τελικά τοποθετήθηκαν το 2021 και ξεκίνησαν να λειτουργούν 01/07/2022. Η λειτουργία των φίλτρων και το περιβαλλοντικό όφελος από την λειτουργία τους, αποτυπώνεται ξεκάθαρα στα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας. Από τον Ιούλιο του 2022 και μετά, οι τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων μειώθηκαν σημαντικά κάτω από το νέο νομοθετικό όριο των 50 mg/Nm^3 (αποδείχτηκε και στατιστικά) καθιστώντας τα δύο εξάμηνα του 2022, ως προς τις τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων στατιστικά διαφορετικά μεταξύ τους.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, για τις ΒΕΑ-ΕΛΠΕ, μέσω της ΑΕΠΟ (2019), υπάρχει υποχρέωση να παρακολουθούνται και να καταγράφονται οι οριακές τιμές της ποιότητας της ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής. Για την συμμόρφωση με τα παραπάνω, στην ευρύτερη περιοχή του δυλιστηρίου έχουν εγκατασταθεί 4 σταθμοί μέτρησης της ποιότητας αέρα, όπου στον κεντρικό σταθμό μετρώνται οι τιμές NO_2 , SO_2 και αιωρούμενων σωματιδίων, για τις οποίες υπάρχει και νομοθετικό όριο.

Για τα δεδομένα κάθε έτους, οι κατανομές NO_2 , SO_2 και αιωρούμενων σωματιδίων δεν ήταν κανονικές. Αυτό αποδείχτηκε και από τα τεστ κανονικότητας, όπου $p < 0.05$. Λόγω της μη κανονικότητας της κατανομής, ο μέσος όρος φαίνεται να επηρεάζεται από τις ακραίες τιμές. Λόγω λοιπόν των ακραίων τιμών φαίνεται, η μέση τιμή και η διάμεση τιμή κάθε έτους για κάθε ρύπο ότι δεν ήταν ίδιες μεταξύ τους.

Για το NO_2 , για κάθε έτος, τόσο η μέση, όσο και η διάμεση τιμή ήταν κάτω από το νομοθετικό όριο των $40 \mu\text{g/m}^3$, όπως αυτό ορίζεται στην ΑΕΠΟ των ΕΛΠΕ-ΒΕΑ για τη μέση ετήσια τιμή. Επίσης, οι μέσες ωριαίες τιμές κάθε έτους για το διοξείδιο του αζώτου (NO_2) όλα τα έτη, ήταν κάτω από το όριο των 18 υπερβάσεων των $200 \mu\text{g/m}^3$.

Από όλα τα παραπάνω, για το διοξείδιο του αζώτου (NO_2) φαίνεται ότι, η χρήση των ΒΔΤ και των περιβαλλοντικών μέτρων που εφαρμόζουν τα ΕΛΠΕ αντικατοπτρίζονται στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής.

Για το SO_2 , οι μέσες ημερήσιες τιμές έτους ήταν μικρότερες από το όριο των $125 \mu\text{g/m}^3$ και δεν υπήρχαν υπερβάσεις του ορίου. Επίσης, η μέγιστη ημερήσια τιμή οκταώρου για το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) δεν ξεπέρασε ποτέ το όριο των 10 mg/m^3 για κανένα από τα έτη 2017-2021.

Από την επεξεργασία των τιμών των αιωρούμενων σωματιδίων (PM_{10}) που μετρώνται από τον σταθμό ελέγχου ποιότητας περιβάλλοντος (ΣΕΠ) για τα έτη 2017-2021 ήταν ξεκάθαρο ότι οι τιμές δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή ($p < 0.05$). Η κανονικοποίηση των δεδομένων κυρίως με το μετασχηματισμό box-cox βοήθησε στο να ακολουθήσουν κανονική κατανομή ($p > 0.05$) κάποια έτη (2017, 2019 και 2021).

Λόγω των υψηλών τιμών που μετρήθηκαν κάποια έτη, η μέση τιμή επηρεάζεται από αυτές και μοιραία, για κάποια έτη (2017, 2018, 2019) ήταν μεγαλύτερη από το

όριο της μέσης ετήσιας τιμής των $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ σύμφωνα με την ΑΕΠΟ. Για τα έτη 2020 και 2021, η μέση ετήσια τιμή μειώθηκε κάτω από το εν λόγω όριο. Για όλα όμως τα έτη, η διάμεση τιμή ήταν μικρότερη από την μέση τιμή και μάλιστα ήταν πάντα κάτω από το ετήσιο νομοθετικό όριο.

Γενικά, πρέπει να σημειωθεί ότι η διάμεση τιμή επηρεάζεται λιγότερο από τις ακραίες τιμές επειδή υπολογίζεται με βάση τη θέση των τιμών του δείγματος. Γι' αυτό και σε κατανομές που δεν είναι κανονικές, όπως όλες οι κατανομές που εξετάστηκαν στην παρούσα εργασία, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται η μέση τιμή, αλλά η διάμεση. Ίσως και στην ΑΕΠΟ στα όρια θα έπρεπε να χρησιμοποιείται η διάμεση τιμή και όχι η μέση τιμή των τιμών.

Στην ΑΕΠΟ, 2019 των Ελληνικών Πετρελαίων για τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις του Ασπροπύργου αναφέρεται το όριο για τα αιωρούμενα σωματίδια: « $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ για τις διαθέσιμες μέσες ημερήσιες τιμές έτους, με περιθώριο υπέρβασης 35 φορές ανά ημερολογιακό έτος». Αυτό το περιθώριο υπέρβασης που δίνει ο νομοθέτης, αναγνωρίζοντας ότι οι υπερβάσεις υπόκεινται και σε τυχαία περιστατικά που η σημερινή τεχνολογία δυσκολεύεται, παρ' όλο που το διυλιστήριο αποκτά και εφαρμόζει την τεχνολογία περιορισμού της ατμοσφαιρικής ρύπανσης μόλις βγει, έγινε προσπάθεια να οριστεί ως τιμή στην κανονική κατανομή αφού μετατραπεί σε ποσοστό το οποίο θα ορίσει ένα ποσοστημόριο (percentile).

Το percentile της κατανομής «εντός» των ορίων ήταν το 90,4% και αντιστοιχεί στην τιμή $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ και τις 35 υπερβάσεις που δίνει το δικαίωμα η νομοθεσία. Στόχος λοιπόν είναι στο 90% του χρόνου (άρα των μετρήσεων), η τιμή των αιωρούμενων σωματιδίων (PM_{10}) να είναι κάτω από το όριο $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ κάθε έτος. Σύμφωνα με αυτό, ο αριθμός των τιμών πάνω από το 90th percentile της κατανομής (το οποίο είναι και ουσιαστικά το νομοθετικό όριο των 35 υπερβάσεων το έτος) κυμάνθηκε από 29-35 τιμές το έτος. Με τη χρήση των percentiles και την ανάλυση που έγινε παρακάτω διαπιστώθηκαν ουσιαστικά τα όρια του νόμου και επεξηγώντας τις αποκλίσεις με βάση την πειραματική κατανομή.

Πρέπει να σημειωθεί ότι ο κεντρικός ΣΕΠ δεν μετράει αιωρούμενα σωματίδια που προκύπτουν μόνο από το Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Ασπροπύργου των Ελληνικών Πετρελαίων, καθώς σε κοντινές αποστάσεις από τα ΕΛΠΕ βρίσκονται αρκετές σημαντικές βιομηχανίες.

Όλες οι παραπάνω επιδόσεις, στις εκπομπές διοξειδίου του Θείου (SO_2), οξειδίων του Αζώτου (NO_x), διοξειδίου του αζώτου (NO_2) και σωματιδίων (PM_{10}), που αφορούν τη λειτουργία των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, συμβάλλουν στη μειούμενη συνεισφορά των ΕΛ.ΠΕ. στην ποιότητα ατμοσφαιρικού αέρα στην ευρύτερη περιοχή του Θριασίου πεδίου όπου δραστηριοποιούνται. Η εφαρμογή των ΒΔΤ στα διυλιστήρια του Ομίλου είχε σαν συνέπεια τη μείωση των αερίων ρύπων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΕΠΟΜΕΝΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ ΟΜΙΛΟΥ ΕΛΠΕ

Επενδύσεις για την περαιτέρω μείωση των εκπομπών οξειδίων του αζώτου, οξειδίων του θείου, σωματιδίων και πτητικών οργανικών ενώσεων, όπως φίλτρα, συστήματα ανάκτησης πτητικών ενώσεων κ.ο.κ., είτε λειτουργικές δαπάνες όπως η αύξηση χρήσης φυσικού αερίου ως καύσιμο ιδιοκατανάλωσης, καθώς και περαιτέρω βελτίωση στη μείωση των εκπομπών από την επίδραση και των έργων ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης που υλοποιούνται παράλληλα.

Σε ό,τι αφορά στη διαχείριση αποβλήτων, η εταιρεία ΕΛΠΕ θεωρεί ότι η αξιοποίηση των υλικών και φυσικών πόρων σε όλο τον κύκλο ζωής τους, αποτελεί σημαντική επιχειρηματική ευκαιρία και ανταπόκριση στη δέσμευση που έχουν για την περιβαλλοντική προστασία (<https://sustainabilityreport2019.helpe.gr/materiality-topics/environment-energy-and-climate-change/waste-and-circular-economy/>).

Τα πετρελαιοειδή υλικά - παραπροϊόντα που χαρακτηρίζονται απόβλητα (ιδιοπαραγόμενα ή τρίτων), σε ένα στάδιο του κύκλου ζωής τους, αποτελούν μια σημαντική ευκαιρία, και αξιοποιούνται ως πρώτη ύλη στις παραγωγικές εγκαταστάσεις και ως καύσιμα υλικά, σύμφωνα με την επιχειρηματική προσέγγιση της εταιρείας προς την κυκλική οικονομία.

Η συνεχής μείωση της ποσότητας των αποβλήτων προς τελική διάθεση συμβάλλει σημαντικά στην ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία αλλά και στη σημαντική μείωση του λειτουργικού κόστους της ίδιας της εταιρείας (<https://sustainabilityreport2019.helpe.gr/materiality-topics/environment-energy-and-climate-change/waste-and-circular-economy/>).

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι οι ποσότητες των στερεών αποβλήτων ανά βιομηχανική εγκατάσταση στο μεγαλύτερο ποσοστό τους εξαρτώνται από τους καθαρισμούς δεξαμενών προϊόντων και συνεπώς, μεταβάλλονται από χρόνο σε χρόνο, ανάλογα με τον προγραμματισμό συντήρησης των δεξαμενών και δευτερευόντως με τη διαθεσιμότητα των μονάδων επεξεργασίας στερεών αποβλήτων (είτε εντός είτε εκτός της εγκατάστασης) (ΕΛΠΕ, 2022).

Παρακάτω παρουσιάζονται κάποιες βέλτιστες πρακτικές και τεχνολογίες που εφαρμόζονται από την εταιρεία σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής προϊόντος όπως:

- επαναχρησιμοποίηση νερού με σκοπό τη μείωση της κατανάλωσης φρέσκου νερού και της παραγωγής υγρών αποβλήτων
- μείωση των στερεών αποβλήτων προς υγειονομική ταφή μέσω επενδύσεων σε σύγχρονες μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων και μέσω συνεργειών για περαιτέρω αξιοποίηση από τρίτους, όπως ενεργειακή αξιοποίηση των ελαιωδών αποβλήτων των διωλιστηρίων από τρίτους ή άλλων αποβλήτων ως πρόσθετα στα παραγόμενα προϊόντα τους
- ανάπτυξη συνεργειών για την αξιοποίηση των αποβλήτων για ανάκτηση ενέργειας ή/και πρώτων υλών μεταξύ των πολυάριθμων δραστηριοτήτων του

Ομίλου, όπως επαναδιύλιση ελαιωδών υγρών αποβλήτων που παράγονται από εγκαταστάσεις εμπορίας

Ξεκινώντας από την εφαρμογή Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών στην παραγωγική διαδικασία και φτάνοντας μέχρι τη λειτουργία καινοτόμων διεργασιών τελικής επεξεργασίας και αξιοποίησης αποβλήτων, επαναχρησιμοποιούνται ως πρώτη ύλη σημαντικές ποσότητες ελαιωδών αποβλήτων των διυλιστηρίων, ενώ παράλληλα μειώνεται σταθερά το ποσοστό των υλικών που καθίστανται απόβλητα και άρα δεν μπορούν να αξιοποιηθούν περαιτέρω.

Στόχος της εταιρείας είναι η σημαντική μείωση των αποβλήτων που θα οδηγούνται προς τελική διάθεση – ταφή, έως 15% μέχρι το 2030 (ΕΛΠΕ, 2022).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΑΕΠΟ (2019). Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) του διυλιστηρίου “ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ (Β.Ε.Α.)” της εταιρείας “ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.”, όπως αυτή τροποποιήθηκε στις 02/12/2019, σύμφωνα με την Α.Π. ΥΠΕΝ/ ΔΠΑ/111789/6831, ΑΔΑΩΝΘΤ4653Π8-Λ66, Σελίδες 30-33

Απόφαση τροποποίησης (2020) της υπ’ αρ. πρωτ. ΥΠΕΝ-ΔΠΑ-111789-6831-02.12.2019 ΑΕΠΟ, του διυλιστηρίου «Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Ασπροπύργου (Β.Ε.Α.)” της εταιρείας “ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.”, Αριθμός ανάρτησης: 68948, Ημερομηνία ανάρτησης: 08-07-20, ΑΔΑ: Ψ4Π44653Π8-30

Απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2014/738/ΕΕ (2014): Εκτελεστική απόφαση της Επιτροπής, της 9ης Οκτωβρίου 2014, για τον καθορισμό των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ), βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη δύλιση πετρελαίου και αερίου [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2014) 7155] *OJ L 307, 28.10.2014, p. 38–82*

Alfke G., Bunch G., Crociani G., Dando D., Fontaine M., Goodsell P., Green A., Hafker W., Isaak G., Marvillet J., Poot B., Sutherland H., van der Rest A., van Oudenhoven J., Walden T., Coordinator Martin E., Schipper H. (1999). *Best available techniques to reduce emissions from refineries Concawe*, document no. 99/01, Prepared for the CONCAWE Air and Water Quality Management Groups by its Special Task Forces AQ/STF-55 and WQ/STF-28, Chapter I.5, pp 11-14, and Chapter I.6, pp 16-18, www.concawe.eu/wp-content/uploads/2017/01/2002-00240-01-e.pdf

Amiry, H., Sutherland, H., Martin, E. (2016). Environmental Management and Technology in oil Refineries, in *Environmental Technology in the Oil Industry*, Springer, pp 291-329

Anderson D.R., Sweeney D.J., Williams T.A., and Freeman J.A. (2018). *Statistics for Business and Economics*, 13th Edition, ISBN-13: 978-9353502515, Cengage Learning India Pvt. Ltd

Anjorin R. O., Amos S. I. (2020). Overview of Environmental Management in Petroleum Refineries: Case study of SO_x and Ox Air Pollutants, *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, Volume 5, Issue 4, pg 811-814, ISSN: 2456-2165

Australian State of the Environment, ASE (2011). Ambient Air quality, *Australia State of the Environment Report*

Bierkens J., and Geerts L. (2014). Environmental hazard and risk characterisation of petroleum substances: a guided “walking tour” of petroleum hydrocarbons, *Environment International*, 66, pp. 182-193

Box, G. E. P., & Cox, D. R. (1964). An analysis of transformations. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 26(2), 211-252.

COM/2019/640 final (2019). Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social

Committee and the Committee of the Regions, *The European Green Deal*, Document 52019DC0640, Brussels, available at <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>

COM (2005) 446 τελικό, Ανακοίνωση της Επιτροπής στο Συμβούλιο και στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, Θεματική στρατηγική για την ατμοσφαιρική ρύπανση, SEC(2005) 1132, SEC(2005) 1133, Βρυξέλλες, διαθέσιμο στο: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/;ELX_SESSIONID=RRCpJ2dLQ9Q2mVqDdlWHI9DLp4Ln7Zd8LkdpL15wdxvkGkFpkZH%21405769600?uri=CELEX:52005DC0446

Concawe (2020). *2016 Survey of Effluent Quality and Water Use at European Refineries*, Concawe report 10/20, Brussels, διαθέσιμο στο: https://www.concawe.eu/wp-content/uploads/Rpt_20-10.pdf

Cook D., Weisberg S. (1999). *Applied Regression Including Computing and Graphics* 1st Edition, ISBN-13: 978-0471317111, Wiley-Interscience, pp 1-620

Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), (2019). ΦΕΚ Β' 4893 /31.12.2019

Ελληνικά Πετρέλαια (2006). *Κοινωνική και Περιβαλλοντική Έκθεση*, Διεύθυνση Δημοσίων και Εταιρικών Σχέσεων, 17ο χλμ. Αθηνών Κορίνθου, 19300 Ασπρόπυργος

Ελληνικά Πετρέλαια (2021), *Εγχειρίδιο Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης BEA – BEE / BEM* (αποστολή μέσω e-mail μετά από τηλεφωνική επικοινωνία με το Τμήμα Περιβάλλοντος ΕΛΠΕ-BEA).

Ελληνικά Πετρέλαια (2022). *Απολογισμός βιώσιμης ανάπτυξης και εταιρικής υπευθυνότητας 2021*, σελίδες 46-47, διαθέσιμο στον <https://sustainabilityreport2021.helpe.gr/wp-content/uploads/sites/4/2022/07/HELPE-CSR-2021-GR.pdf>

Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.), Γεωργιάδου Ε., Δοντάς Σ., Δρίβας Σ., Ζαφειρόπουλος Π., Καραχάλιος Ε., Κομηνός Ξ., Κωνσταντοπούλου Σ., Μουρελάτου Ε., Πινότση Δ., Ραντίν Λ., 2008, *Μελέτη εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου στον κλάδο προϊόντων διύλισης πετρελαίου*, σελίδες 8, 16-17, ISBN: 978-960-6818-13-4

ΕΛΟΤ EN ISO 14001:2015 Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης – Απαιτήσεις και Καθοδήγηση για τη χρήση του

Elayane J., Bchitou R., Bouhaouss A., (2017). Study of the thermal cracking during the vacuum distillation of atmospheric residue of crude oil, *Scientific Study & Research Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry*, 18 (1), pp. 061 – 071

EPA (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY) (2008). *BAT Guidance Note on Best Available Techniques for Oil and Gas Refineries* (1st Edition), ISBN: 1-84095-291-1, Ireland, pp 2-12

European Commission, Joint Research Centre, Pinasseau, A., Zerger, B., Roth, J. et al., *Best available techniques (BAT) reference document for waste treatment –*

Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (integrated pollution prevention and control), Publications Office of the European Union, 2018, διαθέσιμο στο <https://data.europa.eu/doi/10.2760/407967>

European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (EIPPCB) (2013). *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Mineral Oil and Gas Refineries*. Joint Research Centre, Institute of Prospective Technological Studies, EIPPCB.

Fahim M., Alsahhaf T., Elkilani A. (2010). *Fundamentals of petroleum refining*, Chapter 2, pp 11-23, and Chapter 17, pp 427-445, Elsevier, ISBN: 978-0-444-52785-1

Freni G., Mannina G. (2012). Uncertainty estimation of a complex water quality model: The influence of Box–Cox transformation on Bayesian approaches and comparison with a non-Bayesian method. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*. Volumes 42–44. Pages 31-41, ISSN 1474-7065

Ζηλεμένου Αθανασία (2015). *Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις Διυλιστηρίων. Μελέτη Περίπτωσης: ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ ΕΛΛΑΣ – Διυλιστήριο Κορίνθου Α.Ε.* Κεφάλαιο 1, σελίδες 14-16, πτυχιακή εργασία, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Zhang C., Xu T., Wu G., Gao G., Liu Y., Gong D., Wang H., Zhang C., Wang B. (2022). Reduction of fugitive VOC emissions using leak detection and repair (LDAR) in a petroleum refinery of Pearl River Delta, China, *Applied Energy*, Vol. 324, 119701, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119701>

Grist M. (2016). *Environmental Management and Technology in Oil Refineries*, in *Environmental Technology in the Oil Industry*, Springer, pp 375-392

Haruna A., Tanimu G., Ibrahim I., Garba Z. N., Yahaya S. M., Musa S. G., Merican Z. M.A. (2023). Mitigating oil and gas pollutants for a sustainable environment – Critical review and prospects, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 416, 137863, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137863>

Huang Z., Zhao T., Lai R., Tian Y., Yang F. (2023). A comprehensive implementation of the log, Box-Cox and log-sinh transformations for skewed and censored precipitation data. *Journal of Hydrology*, Volume 620, Part A, 129347, ISSN 0022-1694

Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, Chaugny, M., Pascal, B., Roudier, S. et al. (2015). *Best available techniques (BAT) reference document for the refining of mineral oil and gas industrial emissions – Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (integrated pollution prevention and control)*, Publications Office, <https://data.europa.eu/doi/10.2791/010758>

Κανονισμός 1836/93 του Συμβουλίου της 29ης Ιουνίου 1993 για την εκούσια συμμετοχή των επιχειρήσεων του βιομηχανικού τομέα σε κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου, ΥΠΕΧΩΔΕ, ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΕ, Οδηγός Εφαρμογής EMAS, Ιούνιος 2000

Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 761/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19ης Μαρτίου 2001 για την εκούσια συμμετοχή οργανισμών σε κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου (EMAS) (OJ L 114 24.04.2001, p. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2001/761/oj>)

Κ.Υ.Α. Η.Π. 15393/2332/2002, ΦΕΚ 1022/Β` 5.8.2002, Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το αρθ. 3 του ν. 1650/86 όπως αντικαταστάθηκε με το αρθ. 1 του ν. 3010/02 «εναρμόνιση του ν. 1650/86 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ κ.α (91/Α)»

Κ.Υ.Α. Η.Π. 11014/703/Φ104/2003, ΦΕΚ 332/Β` 20.3.2003, Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (Π.Π.Ε.Α) και Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Ε.Π.Ο) σύμφωνα με το άρθρο 4 του ν. 1650/1986 (160/Α) όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 2 του ν. 3010/2002 «εναρμόνιση του ν. 1650/1986 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ ... και άλλες διατάξεις (91/Α)»

Κ.Υ.Α. 50910/2727/03, ΦΕΚ 1909Β, Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων. – Εθνικός και περιφερειακός σχεδιασμός διαχείρισης

Κ.Υ.Α. Η.Π. 13588/725/2006, ΦΕΚ 383/Β` 28.3.2006, Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991. Αντικατάσταση της υπ αριθ. 19396/1546/1997 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων» (604 Β)

Κ.Υ.Α. Η.Π. 54409/2632/2004, ΦΕΚ 1931/Β` 27.12.2004, Σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/87/ΕΚ «σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας και την τροποποίηση της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου» του Συμβουλίου της 13ης Οκτωβρίου 2003 και άλλες διατάξεις

Κ.Υ.Α. Η.Π. 24944/1159/2006, ΦΕΚ 791/Β` 30.6.2006, Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ. Β) της υπ αριθμ. 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ» (383 Β) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ. 1) της οδηγίας 91/156/ΕΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991»

Κ.Υ.Α. 1958/2012, ΦΕΚ 21/Β` 13.1.2012, Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.9.2011 (ΦΕΚ 209/Α/2011)

Κ.Υ.Α. 36060/1155/Ε.103/2013, ΦΕΚ 1450/Β` 14.6.2013, Καθορισμός πλαισίου κανόνων, μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης του περιβάλλοντος από βιομηχανικές δραστηριότητες, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2010/75/ΕΕ «περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης)» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 24ης Νοεμβρίου 2010

Κ.Υ.Α. οικ. 62952/5384/2016, ΦΕΚ 4326/Β` 30.12.2016, Έγκριση Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), σύμφωνα με το άρθρο 31 του ν. 4342/2015

ΚΥΑ 172058/2016, ΦΕΚ 354/Β/ 17.02.2016, Καθορισμός κανόνων, μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή

μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2012/18/ΕΕ «για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζομένων με επικίνδυνες ουσίες και για την τροποποίηση και στη συνέχεια την κατάργηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Ιουλίου 2012. Αντικατάσταση της υπ' αριθ. 12044/613/2007 (Β'376), όπως διορθώθηκε (Β'2259/2007)

Κ.Υ.Α. 174505/607/2017, ΦΕΚ 1311/Β' 13.4.2017, Τροποποίηση των παραρτημάτων IV και V του άρθρου 8 της υπ' αριθμ. 22306/1075/2007 κοινής υπουργικής απόφασης (Β'920) και των παραρτημάτων I, III, VI και IX του άρθρου 30 της υπ' αριθμ. 14122/549/2011 κοινής υπουργικής απόφασης (Β'488), σε συμμόρφωση με την οδηγία 2015/1480/ΕΕ «για την τροποποίηση ορισμένων παραρτημάτων των οδηγιών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 2004/107/ΕΚ και 2008/50/ΕΚ, οι οποίες ορίζουν τους κανόνες σχετικά με τις μεθόδους αναφοράς, την επικύρωση των δεδομένων και την τοποθεσία των σημείων δειγματοληψίας για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Κ.Υ.Α. 181478/965/2017, ΦΕΚ 3763/Β' 26.10.2017, Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπ' αριθμ. Η.Π. 54409/2632/2004 κοινής υπουργικής απόφασης «Σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/87/ΕΚ «σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας και την τροποποίηση της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου» του Συμβουλίου της 13ης Οκτωβρίου 2003 και άλλες διατάξεις», (1931/Β) όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει

Khalilipour langerudi M., Sadeghi J., Shahraki, F., Razzaghi K.. (2016). Nonsquare Multivariable Non-Minimal State Space-Proportional Integral Plus (NMSS-PIP) Control for Atmospheric Crude Oil Distillation Column. *Chemical Engineering Research and Design*, 113. DOI: 10.1016/j.cherd.2016.07.018.

Kanaboshi H., Sano F., Oda J., Akimoto K., Onishi N. (2021). Cost-efficient measures in the oil refinery and petrochemical sectors for the reduction of CO₂ emissions under the Paris Agreement and air pollution under the MARPOL Convention, *Energy and Climate Change*, Vol. 2, 100027, ISSN 2666-2787, <https://doi.org/10.1016/j.egycc.2021.100027>

Kuramochi T., Ramírez A., Turkenburg W., Faaij A. (2010). Effect of CO₂ capture on the emissions of air pollutants from industrial processes, *International Journal of Greenhouse Gas Control*, Vol 10, pp 310-328

Landau S., Everitt B.S. (2004). *A Handbook of Statistical Analyses using SPSS*, by Chapman & Hall/CRC Press LLC, ISBN 1-58488-369-3

Liu K., Kang L., Wan L., Xie D., Li J. (2023). Remaining useful life prediction for lithium-ion batteries based on sliding window technique and Box-Cox transformation, *Journal of Energy Storage*. Volume 74, Part A, 109352, ISSN 2352-152X

Meloun M., Sářka M., Němec P., Křítková S., Kupka K. (2005). The analysis of soil cores polluted with certain metals using the Box–Cox transformation. *Environmental Pollution*. Volume 137, Issue 2, Pages 273-280, ISSN 0269-7491

Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2012). Introduction to statistical data analysis (5th ed.). Chapter 2 "Data Collection and Description", pp 11-32, New York, NY: John Wiley & Sons.

Νομαρχιακή Απόφαση 17823/79, ΦΕΚ 1132 Β/21-12-79, «Περί διαθέσεως υγρών βιομηχανικών αποβλήτων και λυμάτων στο Σαρωνικό Κόλπο»

Νομαρχιακή Απόφαση Α3/6533/1981, ΦΕΚ 477/Β/13-08-81, Απόφαση Α3/6533/1981 (ΦΕΚ 477 Β/13-08-81) – Περί συμπληρώσεως και τροποποιήσεως της 17823/05-11-79 κοινής Νομαρχιακής αποφάσεως «περί διαθέσεως υγρών βιομηχανικών αποβλήτων και λυμάτων στο Σαρωνικό κόλπο»

Νόμος 2939/2001, ΦΕΚ 179/Α` 6.8.2001, Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων - Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις

Νόμος 4042/2012, ΦΕΚ 24/Α` 13.2.2012, Ποινική προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής

Νόμος 4685/2020, ΦΕΚ 92/Α` 7.5.2020, Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις (Άρθρο 95)

Nurdiawati A., Urban F., (2022). Decarbonising the refinery sector: A socio-technical analysis of advanced biofuels, green hydrogen and carbon capture and storage developments in Sweden, *Energy Research & Social Science*, Vol. 84, 102358, ISSN 2214-6296, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102358>

Οδηγία 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Οκτωβρίου 2003, σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας και την τροποποίηση της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου, OJ L 275, 25.10.2003, p. 32–46

Οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 24ης Νοεμβρίου 2010 , περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) (αναδιατύπωση) (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ), OJ L 334, 17.12.2010, p. 17–119, <http://data.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj>

Οδηγία 2012/18/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Ιουλίου 2012 για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες και για την τροποποίηση και στη συνέχεια την κατάργηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου.

Προεδρικό Διάταγμα 82/2004, ΦΕΚ 64/Α` 2.3.2004, Αντικατάσταση της κ.υ.α 98012/2001/96 «καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των

χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων» (40/B) «μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων»

Ρούσσοσ Π. και Ευσταθίου Γ. (2008). *Σύντομο Εγχειρίδιο SPSS 16.0*, Πρόγραμμα Ψυχολογίας, Τμήμα ΦΠΨ, ΕΚΠΑ

Radelyuk I., Tussupova K., Klemeš J.J., Persson K.M. (2021) Oil refinery and water pollution in the context of sustainable development: Developing and developed countries, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 302, 126987

Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC, <http://data.europa.eu/eli/reg/2006/1907/2014-04-10>

Rootzén J. (2011). Prospects for CO₂ capture in European industry, *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 22 (1), pp 18-32

Στουρνάς Σ., Λόης Ε., Ζαννικός Φ. (2007). Τεχνολογία καυσίμων και λιπαντικών, Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα

Santos C. E., Fonseca A., Kumar E., Bhatnagar A., Vilar V.J.P. , Botelho C.M.S. , Boaventura R.A.R. (2015). Performance evaluation of the main units of a refinery wastewater treatment plant – a case study, *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 3 (3), pp. 2095-2103

Smoot S.L.D. and Baxter L.L. (2003). *Fossil fuel power stations—coal utilization*, Robert A. Meyers (Ed.), Encyclopedia of Physical Science and Technology (Third edition), Academic Press, pp. 121-144, ISBN 9780122274107

Tsai C.-Y., Huang H.-T., Liu M., Cheng W.-H., Hsu W.-H., Majumdar A., Lee K.-Y., Feng P.-H., Tseng C.-H., Chen K.-Y., Kuan Y.-C., Kang J.-H., Lee H.-C., Wu C.-J., Liu W.-T. (2023). Associations of fine particulate matter exposure with sleep disorder indices in adults and mediating effect of body fat. *Atmospheric Pollution Research*. Volume 14, Issue 10, 101886, ISSN 1309-1042

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2020). *Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης, Επικαιροποιημένο Master Plan Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης των λιγνιτικών περιοχών*, Αθήνα

Χαλκιαδάκη Όλγα (2015). *Αλληλεπίδραση βαρέων μετάλλων και πρωτεϊνών σε θαλάσσιους βενθικούς οργανισμούς*, Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Χημείας, ΕΚΠΑ

W.A.L.P. (Work Area Learning Program) *UNIT 2000 / 2050*, Πρόγραμμα Εκμάθησης Χώρου Εργασίας, Τμήμα Μονάδων Δύλισης Β.Ε.Α ΕΛ.ΠΕ., 2012

Wei W., Cheng S., Li G., Wang G., Wang H. (2014). Characteristics of volatile organic compounds (VOCs) emitted from a petroleum refinery in Beijing, China, *Atmospheric Environment*, Vol. 89, pp 358-366

Xiong S., Lu S, Shang F., Li X., Yan J., Cen K. (2021). Online predicting PCDD/F emission by formation pathway identification clustering and Box-Cox Transformation. *Chemosphere*, Volume 274, 129780

Ιστοσελίδες

<http://sustainabilityreport2017.helpe.gr/environment-energy-and-climate-change/management/>

<https://docplayer.gr/3384101-Kefalaio-8-theruikes-iergasies.html>

<https://www.consilium.europa.eu/el/topics/climate-neutrality/>

<https://www.helpe.gr/energy-transition/role>

<https://www.helpe.gr/the-group/from-past-to-present>

<https://m.helpe.gr/the-group/group-management/group-corporate-structure>

<https://m.helpe.gr/the-group/what-we-do/refining-supply-trading-petrochemicals/refining>

https://energy.ec.europa.eu/index_en

<https://eur-lex.europa.eu/EL/legal-content/summary/industrial-emissions.html>

<https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference>

<http://sustainabilityreport.helpe.gr/environment/installations-certifications/>

<https://www.helpe.gr/health-and-safety/reach-regulation/helpe-compliance>

<https://www.helleniqenergy.gr/orama-2025>

HelleniQ Energy 2022, Απολογισμός Βιώσιμης Ανάπτυξης 2022, διαθέσιμο στο <https://sustainabilityreport2022.helleniqenergy.gr/>

<http://sustainabilityreport2015.helpe.gr/environment-energy/environment/>

<https://www.helpe.gr/health-and-safety/environmental-protection>

<https://ypen.gov.gr/category/mitroo-odigias-ied/>

<https://ypen.gov.gr/etisia-ekthesi-poiotitas-perivallontos-ellinika-petrelaia-aspropyrgos/>

<https://data.europa.eu/data/datasets/377801af-b094-4943-8fdc-f79a7c0c2d19?locale=el>

<https://sustainabilityreport2019.helpe.gr/materiality-topics/environment-energy-and-climate-change/air-quality/>

<https://sustainabilityreport2019.helpe.gr/materiality-topics/environment-energy-and-climate-change/air-quality/>

<https://sustainabilityreport2019.helpe.gr/materiality-topics/environment-energy-and-climate-change/waste-and-circular-economy/>

<https://www.statology.org/box-cox-transformation-excel/>

Australian Bureau of Statistics, διαθέσιμο στο:
<https://www.abs.gov.au/statistics/understanding-statistics/statistical-terms-and-concepts/measures-central-tendency>

Online μαθήματα:

- "Box-Cox transformations". StatQuest with Josh Starmer.
- "Percentiles". StatQuest with Josh Starmer.
- "Power transformations". Khan Academy.

Παράρτημα

Περιβαλλοντική Νομοθεσία σχετικά με τη λειτουργία των διυλιστηρίων στην Ελλάδα

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
3/1/1900	Εγκ. Οικ. 145447/2011		Διευκρινήσεις σχετικά με την ορθή εφαρμογή της ΚΥΑ οικ. 145116/2.2.2011 (ΦΕΚ 354/Β/2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις».	Επαναχρησι μοποίηση Υγρών Αποβλήτων	ΟΧΙ	-
4/9/1940	A.N. 2520/40	ΦΕΚ 273/A/1940	Περί Υγειονομικών διατάξεων.	Γενική Νομοθεσία	Ισχύς οριστικής άδειας διαθέσεως των υγρών βιομηχανικών αποβλήτων του Διυλιστηρίου, και με την εγκατάσταση της μονάδας IV διυλίσεως αργού.	Διαχείριση καταλοίπων και αποβλήτων πλοίων (πχ. έρμα).
16/8/1943	N.Δ. 481/1943	ΦΕΚ 266/A/1943	Περί διοικήσεως και διαχειρίσεως των δι' άρδευση χρησιμοποιούμενων υδάτων.(Τροποποιήθηκε με το Ν.Δ. 608/1948).	Ρύπανση Υδάτων - Πόσιμο Νερό		Τροποποιήθηκε με το Ν.Δ. 608/1948
18/2/1952	Νόμος 1988	ΦΕΚ 34/A/1952	Περί γεωτρήσεων	Ρύπανση Υδάτων -	Π.Ο.	Τροποποιήθηκε με το Ν.Δ. 1277/1972

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
				Πόσιμο Νερό		
24/2/1965	ΚΥΑ Ε1β/221/65 υγειονομική διάταξη	ΦΕΚ 138/Β/1965	Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων.	Υγρά Απόβλητα	ΝΑΙ	Βασική νομοθεσία διάθεσης υγρών αποβλήτων και λυμάτων, χαρακτηριστικά επιφανειακών νερών, γενικές διαδικασίες για καθορισμό χρήσεων νερού και ειδικών όρων διάθεσης αποβλήτων ή λυμάτων. Τροποποιήθηκε από: Ν. 4042/2012, (ΦΕΚ 24/Α/13.2.2012)
10/12/1971	ΚΥΑ Γ1/17831	ΦΕΚ 986/Β/1971	Περί τροποποίησης της υπ' αριθμ. Ε1β/221/22-1-1965 υγειονομικής διατάξεως (ΦΕΚ 138/Β/24-2-1965).	Ρύπανση Υδάτων - Πόσιμο Νερό	ΝΑΙ	Ορισμός Υγειονομικής Υπηρεσίας, διαδικασίες χορήγησης άδειας διάθεσης. Τροποποιήθηκε από: Υ.Α. Γ4/1305/74, (801/Β/9.8.74)
22/2/1975	ΠΥΣ 166/1975	ΦΕΚ 220/Α/1975	Περί απαγόρευσης χρήσης πετρελαίου τύπου "μαζούτ" για τη λειτουργία των κεντρικών θερμάνσεων κτιρίων, γραφείων, κατοικιών, και εμπορικών καταστημάτων.	Ατμοσφαιρι κή Ρύπανση	ΟΧΙ	-
24/11/1975	Οδηγία 75/716/ΕΟΚ	ΕΕ L 307 24.11.1975	Περιεκτικότητα του diesel σε θείο.	Καύσιμα	ΟΧΙ	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
4/5/1976	Οδηγία 76/464/ΕΟΚ	ΕΕ L 29,4/5/1976,σ .23-90	Περί ρυπάνσεως που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται στο υδάτινο περιβάλλον της Κοινότητας.	Διαχείριση Υδάτων	ΝΑΙ	Βασική Οδηγία για το πλοίο περιορισμών ορισμένων επικίνδυνων ουσιών στο υδάτινο περιβάλλον.
1/10/1977	Υπ. Δ/ξη Α5/2011/1977 ΥΠ. ΚΥ	ΦΕΚ 965/Β/1977	Περί απαγόρευσης καύσεως μαζούτ κατά την παραγωγική διαδικασία για αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης.	Καύσιμα	ΝΑΙ	Τήρηση περιβαλλοντικών όρων
17/10/1977	Νόμος 743	ΦΕΚ 319/Α/1977	Περί προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος και ρυθμίσεως συναφών θεμάτων.	Θαλάσσια Ρύπανση	Π.Ο. / κ.α.	Κωδικοποιήθηκε από το: Π.Δ. 55/98, (58/Α/20.3.98) & Τροποποιήθηκε από: Ν. 2252/94
28/12/1978	ΥΑ 181051/2078/1978 ΥΠΕΝ	ΦΕΚ 1135/Β/1978	Περί υλικών μέσων που πρέπει να διαθέτουν οι θαλάσσιες λουτρικές εγκαταστάσεις για την αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας, περιορισμένης έκτασης.	Θαλάσσια Ρύπανση	ΝΑΙ	
28/12/1978	ΥΑ 181051/2079/78	ΦΕΚ 1135/Β/1978	Περί πινάκων ουσιών των οποίων απαγορεύεται η απόρριψη στη θάλασσα.	Γενική Νομοθεσία	Π.Ο.	Τήρηση περιβαλλοντικών όρων
30/8/1979	Απόφαση 42839/1110/79	ΦΕΚ 731/Β/1979	Περί καπνομετρικού ελέγχου βιοτεχνικών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	ΝΑΙ	Τήρηση περιβαλλοντικών όρων
11/4/1980	ΚΥΑ 181051/536/80	ΦΕΚ 364/Β/1980	Περί όρων και προϋποθέσεων ίδρυσης και λειτουργίας χερσαίων ευκολιών υποδοχής και κατεργασίας πετρελαιοειδών καταλοίπων.	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Γενικές προβλέψεις για αποτροπή ρύπανσης της θάλασσας.

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
23/4/1981	Νόμος 1147	ΦΕΚ 110/Α/1981	Περί κυρώσεως της υπογραφείσης εις Λονδίνον, Πόλιν του Μεξικού, Μόσχαν και Ουάσιγκτων, το 1972 Διεθνούς Συμβάσεως «περί προλήψεως ρυπάνσεως της θαλάσσης εξ απορρίψεως καταλοίπων και άλλων υλών και άλλων τινών διατάξεων	Θαλάσσια Ρύπανση	Π.Ο.	Γενικές προβλέψεις για απορρίψεις στη θάλασσα (Σύμβαση Λονδίνου).
23/4/1981	Νομαρχιακή απόφαση Α3/6533/81 συμπλήρωση της Νομ. Απ.17823/79	ΦΕΚ 477/Β/1981 (ΦΕΚ 1132/Β/1979)	Περί διάθεσης υγρών βιομηχανικών αποβλήτων και λυμάτων στο Σαρωνικό Κόλπο.	Γενική Νομοθεσία	Π.Ο.	Επιτρεπόμενα όρια για την απόρριψη λυμάτων στο Σαρωνικό Κόλπο (νέο όριο για ΗC).
6/10/1981	ΠΔ 1180	ΦΕΚ 293/Α/1981	Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών πάσης φύσης μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει.	Ατμοσφαιρι κή Ρύπανση	ΑΕΠΟ 2020	Οριακές τιμές καπνού, σωματιδίων, Η ₂ S και θορύβου.
26/1/1982	Οδηγία 80/68/ΕΟΚ	ΕΕ L 020/26.1.1980 ,σ.43	Περί προστασίας των υπογείων υδάτων από τη ρύπανση που προέρχεται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες.	Διαχείριση Υδάτων	ΝΑΙ	Περιορισμοί στις απορρίψεις επικίνδυνων ουσιών για την προστασία των υπογείων νερών, γενικές προβλέψεις και κατηγορίες επικίνδυνων ουσιών.

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
18/6/1982	Πράξις Νομοθετικού Περιεχομένου	ΦΕΚ 73/Α/82	Αντιμετώπιση έκτακτων επεισοδίων ρύπανσης του περιβάλλοντος και ρύθμιση συναφών θεμάτων	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	-
7/2/1983	Νόμος 1327	ΦΕΚ 21/Α/83	Κύρωση και συμπλήρωση της από 18 Ιουνίου 1982 Πράξεως Νομοθετικού Περιεχομένου: "Αντιμετώπιση έκτακτων επεισοδίων ρύπανσης του περιβάλλοντος και ρύθμιση συναφών θεμάτων".	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	ΝΑΙ	Γενικές προβλέψεις για επεισόδια ατμοσφαιρικής ρύπανσης.
11/4/1983	ΥΑ 181053/593/83 ΥΠΕΝ	ΦΕΚ 177/Β/83	Καθορισμός τύπου "διεθνούς πιστοποιητικού πρόληψης της ρύπανσης από πετρέλαιο (ΙΟΡΡC)".	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Τήρηση Διεθνών Κανονισμών
24/10/1983	Οδηγία 83/513/ ΕΟΚ	ΕΕ L 291 24.10.1983	Για τις οριακές τιμές και τους ποιοτικούς στόχους για τις απορρίψεις του καδμίου.	Διαχείριση Υδάτων	ΟΧΙ	Στόχοι Ποιότητας νερών σε Cd, οριακές τιμές υγρών αποβλήτων ορισμένων βιομηχανιών σε Cd (δεν αφορά σε διυλιστήρια)
21/11/1983	ΥΑ 181053/3127/8 3 ΥΠΕΝ	ΦΕΚ 673/Β/1983	Τεχνικές προδιαγραφές για την εγκατάσταση συσκευών διαχωρισμού πετρελαίου/νερού, σύμφωνα με τη Δ.Σ. MARPOL 73/78	Θαλάσσια Ρύπανση	-	-
2/12/1983	ΥΑ 181053/3214/8 3	ΦΕΚ 695/Β/83	Τεχνικές προδιαγραφές για συστήματα παρακολούθησης ελέγχου απόρριψης πετρελαίου για πετρελαιοφόρα	Θαλάσσια Ρύπανση	Π.Ο.	
3/5/1984	ΥΑ 1911/1984 ΥΠΕΝ	ΦΕΚ 271/Β/1984	Έγκριση του Ειδικού Κανονισμού Λιμένα Ελευσίνας αρ. 18 (Άρθρο 5: μέτρα προστασίας περιβάλλοντος)	Θαλάσσια Ρύπανση	ΝΑΙ	Τήρηση Νομοθεσίας

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
15/1/1985	ΚΥΑ 12111/85	ΦΕΚ 16/Β/1985	Έκτακτα μέτρα για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή της Πρωτεύουσας	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	Π.Ο.	Τήρηση Νομοθεσίας
20/3/1985	ΥΑ 349/Φ 183535/1985 ΥΠΕΝ	ΦΕΚ 150/Β/1985	Καθορισμός τύπου "πιστοποιητικού πρόληψης της ρύπανσης από πετρέλαιο".	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Καταργήθηκε από: Υ.Α. 4113.237/02/08, (613/Β/9.4.08)
6/9/1985	Ν. 1561/1985	ΦΕΚ 148/Α/1985	Ρυθμιστικό σχέδιο και πρόγραμμα προστασίας περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής της Θεσσαλονίκης και άλλες διατάξεις.	Γενική Νομοθεσία	Π.Ο.	Τήρηση Νομοθεσίας
1/11/1985	ΠΥΣ 72751/3054/85	ΦΕΚ 665/Β/1985	Τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα και εξάλειψη πολυχλωροδιφαινυλίων και πολυχλωροτριφαινυλίων, σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 78/319/ΕΟΚ και 76/403/ΕΟΚ των Συμβουλίων της 20-3-1978 και 6-4-1976.	Στερεά Απόβλητα	-	Καταργήθηκε από: Υ.Α Η.Π. 13588/725/06, (383/Β/28.3.06)
1/11/1985	ΚΥΑ 71560/3053/85	ΦΕΚ 665/Β/1985	Διάθεση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων σε συμμόρφωση προς την οδηγία 75/439/ΕΟΚ του Συμβουλίου Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 16-6-1975.	Χημικές Ουσίες - Παρασκευάσματα	-	Καταργήθηκε από: Υ.Α ΑΠ 01.98012/2001/95 (40/Β/19.1.96)
20/2/1986	ΚΥΑ 1986	ΦΕΚ 53/Β/1986	Ποιότητα του πόσιμου νερού, σε συμμόρφωση προς την 80/778 οδηγία του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 15-7-80.	Ρύπανση Υδάτων - Πόσιμο Νερό	-	Καταργήθηκε από: Κ.Υ.Α Υ2/2600/01, (892/Β/11.7.01)

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
3/7/1986	ΥΑ 46399/1352/19 86	ΦΕΚ 438/Β/1986	Απαιτούμενη ποιότητα των επιφανειακών νερών που προορίζονται για: "πόσιμα", "κολύμβηση", "διαβίωση ψαριών σε γλυκά νερά" και "καλλιέργεια και αλιεία οστρακοειδών", μέθοδοι μέτρησης, συχνότητα δειγματοληψίας και ανάλυση των επιφανειακών νερών που προορίζονται για πόσιμα, σε συμμόρφωση με τις οδηγίες του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 75/923/ΕΟΚ και 79/869/ΕΟΚ	Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον	-	Απαιτούμενα πρότυπα ποιότητας επιφανειακών νερών ανάλογα με τη χρήση τους. Τροποποιήθηκε από: Π.Δ. 51/07, (54/Α/8.3.07) «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις
4/7/1986	Οδηγία 86/280/ΕΟΚ	ΕΕ L 181/4,7.1986, σ. 16	Σχετικά με τις οριακές τιμές και τους ποιοτικούς στόχους για τις απορρίψεις ορισμένων επικινδύνων ουσιών που υπάγονται στον κατάλογο I του παραρτήματος της οδηγίας 76/464/ΕΟΚ.	Διαχείριση Υδάτων	-	Απορρίψεις ορισμένων επικινδύνων ουσιών (CCl4, HCB, HCBD, CHCl3, EDC, TRI, PER, TCB, φυτοφάρμακα) στο υδάτινο περιβάλλον, στόχοι ποιότητας νερών, οριακές τιμές στα απόβλητα ορισμένων βιομηχανιών (δεν αφορά σε διυλιστήρια).
18/7/1986	Νόμος 1638	ΦΕΚ 108/Α/1986	Κύρωση της Διεθνούς Σύμβασης 1971 "Ίδρυση διεθνούς κεφαλαίου για την αποζημίωση ζημιών ρύπανσης από πετρελαιοειδή κλπ"	Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον	-	Αποζημιώσεις σε ρύπανση θάλασσας. Τροποποιήθηκε από το: Ν. 4150/2013, (ΦΕΚ 102/Α/29.4.2013)

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
18/7/1986	Νόμος 1634	ΦΕΚ 104/Α/1986	Κύρωση των Πρωτοκόλλων 1980 "για την προστασία της Μεσογείου θαλάσσης από τη ρύπανση από χερσαίες πηγές" και 1982 "περί των ειδικά προστατευόμενων περιοχών της Μεσογείου".	Προστασία Βιοποικιλότητας	-	-
16/10/1986	Νόμος 1650	ΦΕΚ 160/Α/1986	Για την προστασία του Περιβάλλοντος όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 3010/2002 (ΦΕΚ 91/Α/25.4.02) Εναρμόνιση του Ν. 1650/1986 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ, διαδικασία οριοθέτησης και ρύθμισης θεμάτων για τα υδατορέματα και άλλες διατάξεις.	Γενική Νομοθεσία	Χορήγηση άδειας νερού στη γεώτρηση Γ6 στα ΕΛΠΕ/ΒΕΕ - ΑΕΠΟ 2020	Τροποποιήθηκε με το Ν. 3010/02 (ΦΕΚ 91/Α). Διαδικασία οριοθέτησης και ρύθμισης θεμάτων για τα υδατορέματα, τήρησης των Περιβαλλοντικών Όρων και άλλες διατάξεις
2/2/1987	ΥΑ 77/Φ 183568/87	ΦΕΚ 41/Β/1987	Καθορισμός τύπου εγχειριδίου για τα πρότυπα, τις διαδικασίες και τις απορρίψεις στη θάλασσα υγρών επιβλαβών ουσιών που μεταφέρονται χύμα με χημικά δ/ξ.	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Καταργήθηκε από: Υ.Α. 2431.03/04/07, (263/Β/28.2.07)
28/7/1987	ΠΥΣ 98/87	ΦΕΚ 135/Α/1987	Οριακή τιμή ποιότητας της ατμόσφαιρας σε μόλυβδο	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	Καταργήθηκε από: Π.Υ.Σ. 34/02, (125/Α/5.6.02)
28/7/1987	ΠΥΣ 99/1987	ΦΕΚ 135/Α/1987	Προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση που προέρχεται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες.	Διαχείριση Υδάτων	-	Καταργήθηκε από Π.Υ.Σ. 34/02 (ΦΕΚ 125/Α/2002)

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
11/11/1987	ΠΥΣ 144/1987	ΦΕΚ 197/Α/1987	Προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος από τη ρύπανση που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται σ' αυτό και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών ποιότητας του νερού σε κάδμιο, υδράργυρο και εξαχλωροκυκλοεξάνιο.	Ρύπανση Υδάτων - Πόσιμο Νερό	-	Οριακές τιμές ποιότητας νερών για τις ουσίες Hg, Cd, & HCH
20/11/1987	Νόμος 1739	ΦΕΚ 201/Α/1987	Διαχείριση υδατικών πόρων και άλλες διατάξεις	Ρύπανση Υδάτων - Πόσιμο Νερό	-	Διαχείριση καταλοίπων και αποβλήτων πλοίων (πχ. έρμα).
3/3/1988	ΚΥΑ 18186/271/88	ΦΕΚ 126/Β/1988	Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών των επικινδύνων ουσιών στα υγρά απόβλητα	Ρύπανση Υδάτων - Πόσιμο Νερό	-	Καθορισμός και εφαρμογή των οριακών τιμών στα υγρά απόβλητα
22/3/1988	ΠΥΣ 25/88	ΦΕΚ 52/Α/1988	Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του αζώτου και τροποποίηση των με αριθ. 98 και 99/10-7-87 Πράξεων του Υπουργικού Συμβουλίου.	Γενική Νομοθεσία	Π.Ο.	Καταργήθηκε από: Π.Υ.Σ. 34/02, (125/Α/5.6.02)
24/3/1988	ΚΥΑ 19744/454/88	ΦΕΚ 166/Β/1988	Επιτήρηση και έλεγχος των διασυνοριακών μεταφορών επικινδύνων αποβλήτων.	Διαχείριση Αποβλήτων	-	Εφαρμογή νομοθεσίας
6/4/1988	ΚΥΑ 26857/553/88	ΦΕΚ 196/Β/1988	Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία των υπογείων νερών από απορρίψεις ορισμένων επικινδύνων ουσιών.	Ρύπανση Υδάτων - Πόσιμο Νερό	-	Περιορισμοί στις απορρίψεις επικινδύνων ουσιών για την προστασία των υπογείων νερών, γενικές προβλέψεις

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
						και κατηγορίες επικίνδυνων ουσιών.
11/7/1990	ΠΥΣ 73/1990	ΦΕΚ 90/Α/1990	Καθορισμός των κατευθυντηρίων και οριακών τιμών από απορρίψεις ορισμένων επικινδύνων ουσιών που υπάγονται στον κατάλογο Ι του παραρτήματος Α του άρθρου 6 της αριθ. 144/2.11.1987 Πράξης του Υπουργικού Συμβουλίου.	Ρύπανση Υδάτων - Πόσιμο Νερό	-	Τροποποιήθηκε από: Π.Υ.Σ. 255/94, (123/Α/21.7.94). Τρόπος δειγματοληψιών
25/10/1990	Κ.Υ.Α. 69269/5387	ΦΕΚ 678/Β/1990	"Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), καθορισμός περιεχομένου Ειδικών Περιβαλλοντικών Μελετών (ΕΠΜ) και λοιπές συναφείς διατάξεις σύμφωνα με το Ν.1650/1986".	Γενική Νομοθεσία	ΑΕΠΟ 2020	Τήρηση Νομοθεσίας
2/11/1990	ΚΥΑ 75308/5512	ΦΕΚ 691/Β/1990	"Καθορισμός τρόπου ενημέρωσης των πολιτών και φορέων εκπροσώπησής τους για το περιεχόμενο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων των έργων και δραστηριοτήτων σύμφωνα με την παράγραφο 2 του άρθρου 5 του Ν. 1650/86".	Γενική περιβαλλοντική νομοθεσία	-	Καταργήθηκε από την: Υ.Α. Η.Π. 37111/2021/03, (1391/Β/29.9.03)

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
31/12/1990	ΚΥΑ 34458/90 και Π7086/Φ5- 2/2.8.88	ΦΕΚ 846/Β/1990	Καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών, διαμόρφωσης, σχεδίασης, κατασκευής, ασφαλούς λειτουργίας και πυροπροστασίας εγκαταστάσεων διυλιστηρίων και λοιπών βιομηχανιών πετρελαίου.	Γενική Νομοθεσία	ΑΕΠΟ 2020	Τήρηση Νομοθεσίας
8/3/1991	ΚΥΑ 8243/1113/199 1	ΦΕΚ 138/Β/1991	"Καθορισμός μέτρων και μεθόδων για την πρόληψη και μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος από εκπομπές αμιάντου"	Γενική Νομοθεσία	Εγκριση σχεδίου εργασιών αφαίρεσης και απομάκρυνσης αμιάντου από τις εγκαταστάσεις των Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων Ελευσίνας από την εταιρεία "Τεχνική Προστασίας Περιβάλλοντος ΑΕ"	Οριακή τιμή για εκπομπές αμιάντου στην ατμόσφαιρα και στα υγρά απόβλητα
13/5/1991	ΥΑ 55648/2210/91	ΦΕΚ 323/Β/1991	Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του Υδάτινου Περιβάλλοντος και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών και επικινδύνων ουσιών στα υγρά απόβλητα	Ρύπανση Υδάτων - Πόσιμο Νερό	-	Οριακές τιμές επικινδυνων ουσιών(CCl4, HCB, HCBD, CHCl3, φυτοφάρμακα) στα υγρά απόβλητα (πλην διάθεσης σε υπόγεια νερά)

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
						ορισμένων βιομηχανιών (δεν αφορά σε διυλιστήρια).
28/5/1991	ΥΑ 10399/Φ.5.3/ 361	ΦΕΚ 359/Β/1991	Καθορισμός της οριακής τιμής στάθμης θορύβου των πυργογερανών σε συμπλήρωση της ΚΥΑ 69001/1921/1988	Ηχορρύπανσ η	-	Οδηγία 87/405/ΕΟΚ ΕΕ L 220 της 08.08.1987 σ. 60-64 “για την τροποποίηση της Οδηγίας 84/534/ΕΟΚ για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών-μελών σχετικά με την επιτρεπτή στάθμη ακουστικής ισχύος των πυργογερανών”
30/10/1991	ΚΥΑ 508/91	ΦΕΚ 886/Β/1991	Συμπλήρωση της 1197/89 απόφασης του Α.Χ.Σ. σε συμμόρφωση προς την οδηγία 91/155/ΕΟΚ που αφορά τα επικίνδυνα παρασκευάσματα και επικίνδυνες ουσίες.	Στερεά Απόβλητα	-	Οδηγός για τη σύνταξη δελτίων δεδομένων ασφάλειας
31/12/1991	Οδηγία 91/689/ΕΟΚ	ΕΕ L 337,31.12.199 1, σ.20-27	Για τα επικίνδυνα απόβλητα.	Στερεά Απόβλητα	Π.Ο.	Εναρμόνιση Υ.Α 19396/1546/97, (604/Β/18.7.97) Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
29/12/1992	Νόμος 2110	ΦΕΚ 206/Α/1992	Προστασία του όζοντος	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	-
15/4/1993	ΥΑ 11294/93	ΦΕΚ 264/Β/1993	Όροι λειτουργίας και επιτρεπόμενα όρια εκπομπών αερίων αποβλήτων από βιομηχανικούς λέβητες, ατμογεννήτριες, ελαιόθερμα και αερόθερμα που λειτουργούν με καύσιμο μαζούτ, ντίζελ ή αέριο	ΓΕΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ Ή ΔΙΑΚΕΚΟΜΜΕΝΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ. ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (ΜΑΖΟΥΤ)
24/5/1993	ΚΥΑ 10315/93	ΦΕΚ 369/Β/1993	Ρύθμιση θεμάτων σχετικών με τη λειτουργία των σταθερών εστιών καύσης για τη θέρμανση κτιρίων και νερού.	ΓΕΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	Π.Ο.	Περιβαλλοντικές προδιαγραφές λειτουργίας (περιεκτικότητα καυσαερίων σε CO ₂ , δείκτης αιθάλης καυσαερίων, απώλειες θερμότητας, θερμοκρασία καυσαερίων. Καταργήθηκε από: Υ.Α. Αριθ. πρωτ. οικ.: 189533/2011, (2654/Β/9.11.2011)
21/7/1994	ΠΥΣ 255/94	ΦΕΚ 123/Α/1994	Συμπλήρωση του Παραρτήματος του άρθρου 6 της υπ' αριθμ. 73/29.6.1990 Πράξης Υπουργικού Συμβουλίου "Καθορισμός των κατευθυντηρίων και οριακών τιμών ποιότητας των νερών από απορρίψεις ορισμένων επικινδύνων ουσιών που υπάγονται στον κατάλογο Ι του Παραρτήματος Α του "άρθρου	Διαχείριση Υδάτων	ΝΑΙ	Οριακές τιμές ποιότητας των νερών (πλύν υπογείων) από απορρίψεις ορισμένων επικινδύνων ουσιών (EDC, TRI, PER, TCB)

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
			6 της υπ' αριθ.144/2.11.1987 Πράξης του Υπουργικού Συμβουλίου (Α197/1987).			
20/9/1994	ΥΑ 378/94/1994	ΦΕΚ 705/Β/1994	Επικίνδυνες ουσίες, ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση αυτών σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 67/548/ΕΟΚ όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.	Διαχείριση Αποβλήτων	ΝΑΙ	Κατάλογος επικίνδυνων ουσιών, Σύμβολα και ενδείξεις κινδύνου για επικίνδυνες ουσίες και παρασκευάσματα, Οδηγίες ασφαλούς χρήσης που αφορούν επικίνδυνες ουσίες και παρασκευάσματα
11/11/1994	ΚΥΑ 90461/2193/94	ΦΕΚ 843/Β/1994	Συμπλήρωση του παραρτήματος του άρθρου 12 της ΚΥΑ 55648/2210/91 "μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών των επικινδύνων ουσιών στα υγρά απόβλητα".	Διαχείριση Υδάτων		Οριακές τιμές ποιότητας των νερών (πλήν υπογείων) από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών (EDC, TRI, PER, TCB)
18/11/1994	Ν. 2252	ΦΕΚ 192/Α/1994	Κύρωση Διεθνούς Σύμβασης "για την ετοιμότητα, συνεργασία και αντιμετώπιση της ρύπανσης της θάλασσας από πετρέλαιο 1990" και άλλες διατάξεις.	Θαλάσσια Ρύπανση		Ενέργειες με τη λήψη αναφοράς ρύπανσης από πετρέλαιο

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
7/3/1995	ΠΔ 68	ΦΕΚ 48/Α/1995	Αποδοχή τροποποιήσεων των παραρτημάτων της Διεθνούς σύμβασης 1972 Περί προλήψεως ρυπάνσεως της θάλασσης εξ απορρίψεως καταλοίπων και άλλων υλών και άλλων τινών διατάξεων.	Θαλάσσια Ρύπανση	ΌΧΙ	-
13/6/1995	ΠΔ 197	ΦΕΚ 106/Α/1995	Κύρωση του Πρωτοκόλλου του έτους 1992 για την τροποποίηση της Διεθνούς Σύμβασης του 1969 "Περί αστικής ευθύνης της συνεπεία ζημιών εκ ρυπάνσεως υπό πετρελαίου, 1969 και ρυθμίσεως συναφών θεμάτων".	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Τροποποίηση του Ν.314/76 περί αποζημιώσεων σε ρύπανση θάλασσας (αφορά στα δεξαμενόπλοια).
26/7/1995	ΠΔ 270	ΦΕΚ 151/Α/1995	Αποδοχή των Πρωτοκόλλων των ετών 1976 και 1992 για την τροποποίηση της ΔΣ του 1971, αναφορικά με την Ίδρυση Διεθνούς Κεφαλαίου Αποζημίωσης Ζημιών Ρύπανσης από Πετρέλαιο.	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Αποζημιώσεις σε ρύπανση θάλασσας (Fund 71).
14/9/1995	ΚΥΑ 77921/1440	ΦΕΚ 795/Β/1995	Ελεύθερη πρόσβαση του κοινού στις δημόσιες αρχές για πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον.	Γενικά Θέματα Νομοθεσίας	-	Καταργήθηκε από: Υ.Α. Η.Π. 1764/653/06 (327/Β/17.3.06)
19/1/1996	ΚΥΑ Οικ. 98012/2001/19 96	ΦΕΚ 40/Β/1996	Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων.	Διαχείριση Αποβλήτων	ΝΑΙ	Διαχείριση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων. Αντικαταστάθηκε από: Π.Δ. 82/04, (64/Α/2.3.04)

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
23/2/1996	ΥΑ 3232.10/4/96/9 6	ΦΕΚ 111/Β/1996	Κοινός τύπος πιστοποιητικού ασφάλισης ή άλλης χρηματικής εξασφάλισης αναφορικά με την αστική ευθύνη για ζημίες ρύπανσης από πετρέλαιο που καλύπτει τις απαιτήσεις τόσο της Διεθνούς Σύμβασης Αστικής Ευθύνης του 1969 όσο και του Πρωτοκόλλου έτους 1992 που τροποποιεί τη Σύμβαση αυτή.	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Αποζημιώσεις σε ρύπανση θάλασσας (CLC).
17/5/1996	ΚΥΑ 69728/1996	ΦΕΚ 358/Β/1996	Μέτρα και όροι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων	Στερεά Απόβλητα	-	Καταργήθηκε από την: Υ.Α. Η.Π. 50910/2727/03, (1909/Β/22.12.03) & Υ.Α. 1002901/67/02, (57/Β/24.1.02)
19/7/1996	ΥΑ 76802/1033/96,	ΦΕΚ 596/Β/1996	Τροποποίηση και συμπλήρωση της 58751/2370/93 Κοινής Υπουργικής Απόφασης "Καθορισμός μέτρων και όρων για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προέρχεται από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης".	Ατμοσφαιρι κή Ρύπανση	-	Καταργήθηκε από την: Υ.Α. Η.Π. 29457/1511/05 (992/Β/14.7.05)
6/12/1996	ΠΔ 400	ΦΕΚ 268/Α/1996	Για την πρόληψη της ρύπανσης της θάλασσας από τα λύματα των πλοίων.	Θαλάσσια Ρύπανση	ΝΑΙ	Πρόληψη ρύπανσης της θάλασσας από τα λύματα πλοίων.

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
14/2/1997	Υπ. Απ 1218.65/1/1 997	ΦΕΚ 101/Β/1997	Έγκριση κανονισμού για την κατασκευή και εξοπλισμό δεξαμενόπλοιων που μεταφέρουν χύμα υγροποιημένα αέρια και δεξαμενόπλοιων που μεταφέρουν χύμα επικίνδυνες υγρές χημικές ουσίες. Θέτει σε εφαρμογή τον σχετικό κανονισμό του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού - ΙΜΟ.	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Τήρηση Διεθνών Κανονισμών
19/2/1997	ΠΥΣ 11/97	ΦΕΚ 19/Α/1997	Μέτρα για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από το όζον.	Ατμοσφαιρι κή Ρύπανση	ΝΑΙ	Μέτρα για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από το όζον.
26/2/1997	ΠΔ 22	ΦΕΚ 20/Α/1997	Επιτήρηση και έλεγχος αποστολών ραδιενεργών αποβλήτων της Ελλάδος και των λοιπών κρατών-μελών της Κοινότητας, καθώς και προς και από την Κοινότητα.	Ακτινοπροστ ασία	-	Καταργήθηκε από: Π.Δ. 83/2010, (147/Α/3.9.2010)
16/4/1997	ΥΑ 10245/713/97	ΦΕΚ 311/Β/1997	Μέτρα και όροι για τον έλεγχο των εκπομπών πτητικών οργανικών ουσιών (VOC) που προέρχονται από την αποθήκευση βενζίνης και τη διάθεσή της από τις τερματικές εγκαταστάσεις στους σταθμούς διανομής καυσίμων.	Ατμοσφαιρι κή Ρύπανση	ΑΕΠΟ 2020	Έλεγχος εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων VOC που προέρχονται από την αποθήκευση βενζίνης.
18/7/1997	ΚΥΑ 19396/1546/97	ΦΕΚ 604/Β/1997	Μέτρα και όροι για τη διακίνηση επικίνδυνων αποβλήτων.	Διαχείριση Αποβλήτων	-	Καταργήθηκε από: Υ.Α. Η.Π. 13588/725/06, (383/Β/28.3.06)

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
8/8/1997	Νόμος 2516	ΦΕΚ 159/Α/1997	"Ίδρυση και λειτουργία βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων και άλλες διατάξεις" και ειδικότερα του αρ. 14 αυτού "αλλαγή φορέα της άδειας λειτουργίας ή της επωνυμίας του".	Γενική Νομοθεσία	μεταβίβαση των αδειών λειτουργίας της εταιρείας ΠΕΤΡΟΛΑ ΕΛΛΑΣ ΑΕΒΕ με αριθμούς αποφάσεων α.) Δ3/Α/20905/21.1 1.1997, β.) Δ3/Α/1215/26.7.2 001 και γ.) Δ3/Α/4237/7.5/2 003 του υπουργείου Ανάπτυξης στην εταιρεία ΕΛΠΕ	Βασική Νομοθεσία για άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας, πρόστιμα.
2/10/1997	ΠΔ 274	ΦΕΚ 195/Α/1997	Χαρακτηρισμός των Χημικών Εγκαταστάσεων κατ' εφαρμογήν του άρθρου 4 του Ν.6422/34 (ΦΕΚ Α 412) και τροποποίηση και συμπλήρωση του από 16/17 Μαρτίου 1950 βασιλικού διατάγματος (ΦΕΚ Α 82).	Γενική Νομοθεσία	Άδεια εγκατάστασης για την αναβάθμιση του συγκροτήματος Μονάδων ΗΔΣ	Χαρακτηρισμός & Διάκριση χημικών εγκαταστάσεων

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
23/10/1997	ΚΥΑ 1218.91/97	ΦΕΚ 951/Β/1997	Όροι και προϋποθέσεις για την αποδοχή απορροφητικών υλικών στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο τα οποία χρησιμοποιούνται για τον περιορισμό ή την εξουδετέρωση της ρύπανσης της θάλασσας από πετρελαιοειδή.	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Προδιαγραφές απορροφητικών υλικών για αντιμετώπιση ρύπανσης από πετρέλαιο.
17/11/1997	ΚΥΑ 113944/1997	ΦΕΚ 1016/Β/1997	Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης στερεών αποβλήτων» όπως συμπληρώθηκε με ΚΥΑ 14312/1302/2000 και ΚΥΑ 26469/1501/Ε103 (ΦΕΚ 864Β/1-7-2003	Στερεά Απόβλητα		Καταργήθηκε από την: Υ.Α. Η.Π. 50910/2727/03, (1909/Β/22.12.03)
17/11/1997	ΚΥΑ 114218/1997	ΦΕΚ 1016/Β/1997	Κατάρτιση πλαισίου τεχνικών προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων.	Στερεά Απόβλητα	ΝΑΙ	Πλαίσιο τεχνικών προδιαγραφών διαχείρισης στερεών αποβλήτων & Τεχνικές προδιαγραφές συλλογής – προσωρινής αποθήκευσης – μεταφοράς στερεών αποβλήτων
7/3/1998	Οδηγία 98/15/ΕΚ	ΕΕ L 67, 7.3.1998, σ.29- 30	Της Επιτροπής της 27ης Φεβρουαρίου 1998, για τροποποίηση της οδηγίας 91/271/ΕΟΚ του Συμβουλίου όσον αφορά ορισμένες απαιτήσεις οι οποίες καθορίζονται στο παράρτημα Ι αυτής.	Διαχείριση Υδάτων	-	Τροποποίηση της 91/271 (επεξεργασία αστικών λυμάτων).

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
20/3/1998	ΠΔ 55	ΦΕΚ 58/Α/1998	Προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος (κωδικοποιημένες και μεταγλωτισμένες στη δημοτική, οι διατάξεις του Ν 743/1977).	Θαλάσσια Ρύπανση	ΑΕΠΟ 2020	Κωδικοποίηση διατάξεων του Ν. 743/77 και των τροποήσεων του για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, γενικές προβλέψεις για μέσα προστασίας, υποχρεώσεις πλοίων και εγκαταστάσεων και κυρώσεις.
7/11/1998	Κανονισμός 2408/1998	ΕΕ L 298, 07.11.1998, σελ.19-41	Για την τροποποίηση του παραρτήματος V του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθμ. 259/93	Στερεά Απόβλητα	ΝΑΙ	Μεταφορές αποβλήτων μεταξύ κρατών μελών της Ε.Ε και κατά την είσοδο ή έξοδο αποβλήτων από την Ε.Ε.
8/2/1999	ΥΑ 3221.2/1/99	ΦΕΚ 76/Β/1999	Όροι και προϋποθέσεις αποδοχής πλωτών φραγμάτων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο για την αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας από πετρελαιοειδή.	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Προδιαγραφές πλωτών φραγμάτων.
8/3/1999	ΚΥΑ 2487/455/99	ΦΕΚ 196/Β/1999	Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση επικινδύνων αποβλήτων.	Στερεά Απόβλητα	ΌΧΙ	Καταργήθηκε από: Υ.Α. 22912/1117/05, (759/Β/6.6.05) Προδιαγραφές αποτέφρωσης επικινδύνων αποβλήτων.

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
11/5/1999	Οδηγία 1999/32/ΕΚ	ΕΕ L 121, 11.5.1999, σ.13-18	του Συμβουλίου, της 26ης Απριλίου 1999, σχετικά με τη μείωση της περιεκτικότητας ορισμένων υγρών καυσίμων σε θείο και για την τροποποίηση της οδηγίας 93/12/ΕΟΚ.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	Περιεκτικότητα θείου σε προϊόντα μαζούτ ειδικές προβλέψεις Fuel Oil ιδιοκατανάλωσης διυλιδητηρίων. Τήρηση περιβαλλοντικών όρων
26/6/1999	ΟΔΗΓΙΑ 1999/30/ΕΚ	ΕΕ L 163, 29.6.1999, σ.4 1-60	Συμβούλιο της 22ας Απριλίου 1999 σχετικά με τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, διοξειδίου του αζώτου και οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου, στον αέρα του περιβάλλοντος.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	ΝΑΙ	Τήρηση περιβαλλοντικών όρων
27/1/2000	ΠΔ 12	ΦΕΚ 11/Α/2000	Τροποποίηση του Π.Δ. 346/94 (Α' 183) "Αναφορές των πλοίων που καταπλέουν σε ή αποπλέουν από Ελληνικούς λιμένες και μεταφέρουν επικίνδυνα ή ρυπογόνα φορτία, σύμφωνα με την οδηγία 93/75/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 13ης Σεπτεμβρίου 1993", όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 211/97 (Α'/166), Π.Δ. 174/98 (Α' 129) και Π.Δ.3/99 (Α'2).	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Καταργήθηκε από: Π.Δ. 49/05, (66/Α/11.3.05)
17/2/2000	ΚΥΑ 3277/209	ΦΕΚ 180/Β/2000	Γενικές αρχές και αρμόδιες υπηρεσίες για την εκτίμηση και διαχείριση της ποιότητας του αέρα.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	Καταργήθηκε από: Υ.Α. Η.Π. 14122/549/Ε. 103/11, (488/Β/30.3.11)

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
16/3/2000	Νόμος 2824	ΦΕΚ 90/Α/2000	Σύμβαση ασφαλείας από καύσιμα – ραδιενεργά απόβλητα	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	ΝΑΙ	Γενικές διατάξεις ασφάλειας
29/3/2000	ΚΥΑ 5697/590/16.3.2000	ΦΕΚ 405/Β/2000	Καθορισμός μέτρων και περιορισμών για την αντιμετώπιση των κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης ή μονάδες λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	Καταργήθηκε από: Κ.Υ.Α 12044/613/07, (376/Β/19.3.07)
31/3/2000	ΚΥΑ 2/2000	ΦΕΚ 426/Β/2000	Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 98/70/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Οκτωβρίου 1998, σχετικά με την ποιότητα των καυσίμων βενζίνης και ντίζελ και την τροποποίηση της Οδηγίας 93/12/ΕΟΚ του Συμβουλίου.	Καύσιμα	-	Καταργήθηκε από: Υ.Α. 291/2003/04, (332/Β/11.2.04)
4/4/2000	ΚΥΑ 5219/Φ.11/4/2000	ΦΕΚ 455/Β/2000	Καθορισμός προδιαγραφών και έλεγχος καταλληλότητας των χημικών διασκορπιστικών ουσιών εξουδετέρωσης της ρύπανσης της θάλασσας από πετρέλαιο.	Θαλάσσια Ρύπανση	ΝΑΙ	Προδιαγραφές διασκορπιστικών ουσιών.
11/4/2000	ΚΥΑ 7589/731/2000	ΦΕΚ 514/Β/2000	Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των πολυχλωροδιφαινυλίων και των πολυχλωροτριφαινυλίων (PCB/PCT).	Στερεά Απόβλητα	ΌΧΙ	Διαχείριση PCB, υποχρεώσεις κατόχων ή συσκευών ρυπασμένων με PCB.

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
22/11/2000	ΟΔΗΓΙΑ 2000/60/ΕΚ	ΕΕ L 327,22.11.200 0,σ.1-73	Του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000, για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων.	Διαχείριση Υδάτων	ΝΑΙ	Οδηγία - Πλαίσιο για τη διαχείριση υδάτων , κριτήρια οικολογικής ταξινόμησης υδάτων καταργεί από το 2014 το σύνολο σχεδόν των υπαρχόντων ειδικών οδηγιών που σχετίζονται με διαχείριση υδάτων.
28/12/2000	ΟΔΗΓΙΑ 2000/59/ΕΚ	ΕΕ L 332.28.12.200 0,σ.81-90	Σχετικά με τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων πλοίου και καταλοίπων φορτίου.	Διαχείριση Αποβλήτων	-	Διαχείριση καταλοίπων και αποβλήτων πλοίων (π.χ έρμα).
28/12/2000	Απόφαση 2850/2000/ΕΚ	ΕΕ L 332, 28.12.2000,σ. 1-6	Για τη θέσπιση κοινοτικού πλαισίου συνεργασίας στον τομέα της ακούσιας ή εκούσιας θαλάσσιας ρύπανσης.	Θαλάσσια Ρύπανση	Άδεια λειτουργίας (ανανέωση) των εγκαταστάσεων του διυλιστηρίου ΒΕΕ / κ.α.	-
2/2/2001	ΠΥΣ 2/2001	ΦΕΚ 15/Α/2001	Καθορισμός των κατευθυντήριων και οριακών τιμών ποιότητας των νερών από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών που υπάγονται στον Κατάλογο ΙΙ της Οδηγίας 76/464/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 4ης Μαΐου 1976 (Α/15)".	Διαχείριση Υδάτων	ΝΑΙ	Στόχοι ποιότητας νερών (πλήν υπογείων) από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών (ΒΤΧ και χλωροπαράγωγα τους, μέταλλα).

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
15/2/2001	ΥΑ Φ15//2439/77	ΦΕΚ 154/Β/2001	Τροποποιήσεις των δικαιολογητικών για τη χορήγηση άδειας εγκατάστασης και τη χορήγηση της άδειας λειτουργίας των δραστηριοτήτων του Ν.2516/97	Αδειοδότηση	-	Διακαιολογητικά για τη χορήγηση άδειας εγκατάστασης και άδειας λειτουργίας.
9/3/2001	ΚΥΑ 4859/726/2001	ΦΕΚ 253/Β/2001	Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του υδατικού περιβάλλοντος από απορρίψεις και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών ορισμένων επικίνδυνων ουσιών που υπάγονται στον Κατάλογο ΙΙ της Οδηγίας 76/464/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 4ης Μαΐου 1976.	Διαχείριση Υδάτων	ΝΑΙ	Οριακές τιμές επικίνδυνων ουσιών σε υγρά απόβλητα προς διάθεση (πλήν διάθεσης σε υπόγεια νερά) από απορρίψης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών (ΒΤΧ και χλωροπαράγωγα τους, μέταλλα) από 1/1/2004. Το σύνολο σχεδόν των νέων οριακών τιμών είναι μεγαλύτερο από τις προβλεπόμενες για τον Σαρωνικό Κόλπο.
24/4/2001	Κανονισμός 761/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19ης μαρτίου 2001	ΕΕ L 114,24.4.2001 ,σ.1-29	Για την εκούσια συμμετοχή οργανισμών σε κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου (EMAS).	Αδειοδότηση	-	Κανονισμός EMAS.

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
22/10/2001	ΠΔ 362	ΦΕΚ 245/Α/2001	«Εκτέλεση, συντήρηση και επισκευή εγκαταστάσεων καύσης αερίων καυσίμων (καυστήρων και συσκευών), Έκδοση επαγγελματικών αδειών για τους εργαζομένους στις σχετικές εργασίες.»	Καύσιμα	-	Καταργήθηκε από: Π.Δ. 114/2012, (199/Α/17.10.2012)
27/11/2001	Οδηγία 2001/80/ΕΚ	ΕΕ L 309, 27.11.2001, σ. 1-21	Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2001 για τον περιορισμό των εκπομπών στην ατμόσφαιρα ορισμένων ρύπων από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	ΝΑΙ	Οριακές τιμές εκπομπών για νέες εγκαταστάσεις και νέες-νέες εγκαταστάσεις. Ένταξη παλαιών εγκαταστάσεων στις νέες ή σε Εθνικό Πρόγραμμα μείωσης εκπομπών. Συστήματα μέτρησης αερίων ρύπων SO ₂ , NO _x και σωματιδίων. Καταργεί σχεδόν το σύνολο της Οδηγίας 88/609.
27/11/2001	Οδηγία 2001/81/ΕΚ	ΕΕ L 309, 27.11.2001, σ. 22-30	Του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2001 σχετικά με εθνικά ανώτατα όρια εκπομπών για ορισμένους ατμοσφαιρικούς ρύπους.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	Εθνικά όρια-στόχοι εκπομπών SO ₂ , NO _x , πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC), NH ₃ έως το 2010.

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
21/1/2002	ΠΔ 11	ΦΕΚ 6/Α/2002	Εθνικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης για την αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης από πετρέλαιο και άλλες επιβλαβείς ουσίες.	Θαλάσσια Ρύπανση	Π.Ο.	Εθνικός Σχεδιασμός Έκτακτης Ανάγκης από ρύπανση της Θάλασσας, κλιμάκωση αντίδρασης, σχέδια έκτακτης ανάγκης εγκαταστάσεων, δαπάνες απορρύπανσης, στρατηγική αντιμετώπιση πετρελαιοκηλίδων, μεθολογία αντιμετώπισης.
30/5/2002	Νόμος 3017	ΦΕΚ 117/Α/2002	Κύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο.	Κλιματική Αλλαγή	ΝΑΙ	Πρωτόκολλο του Κιότο, εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (CO ₂ , CFC).
5/6/2002	Π.Υ.Σ. 34/2002	ΦΕΚ 125/Α/2002	Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του θείου, διοξείδιο του αζώτου και οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	Καταργήθηκε από: Υ.Α. Η.Π. 14122/549/Ε. 103/11, (488/Β/30.3.11)
11/6/2002	ΚΥΑ Αριθ. 3418/07/2002	ΦΕΚ 712/Β/2002	Μέτρα και όροι για τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων που παράγονται στα πλοία και καταλοίπων φορτίου.	Θαλάσσια Ρύπανση	ΝΑΙ	Διαχείριση αποβλήτων και καταλοίπων πλοίων (αφορά σε έρμα πλοίων). Αντικαταστάθηκε από: Υ.Α. 8111.41/09/09, (412/Β/6.3.09)

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
19/6/2002	Νόμος 3022	ΦΕΚ 144/Α/2002	Κύρωση των τροποποιήσεων της Σύμβασης της Βαρκελώνης του 1976 "για την προστασία της Μεσογείου Θάλασσας από τη ρύπανση" και των τροποποιήσεων του πρωτοκόλλου του 1980 "για την προστασία της Μεσογείου Θάλασσας από τη ρύπανση από χερσαίες πηγές".	ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΡΥΠΑΝΣΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	Τροποποίηση της Σύμβασης της Βαρκελώνης.
22/10/2002	ΠΔ 286	ΦΕΚ 256/Α/2002	Κύρωση της 1 (82)/18.10.2000 αποφάσεως της Νομικής Επιτροπής του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (Ι.Μ.Ο.) με τίτλο «Αποδοχή τροποποιήσεων των περιοριστικών ποσών του πρωτοκόλλου 1992 που τροποποιεί τη Διεθνή Σύμβαση του 1969, αναφορικά με την αστική ευθύνη για ζημιές ρύπανσης από πετρέλαιο».	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Αποζημιώσεις σε ρύπανση θάλασσας (CLC).
20/11/2002	ΚΥΑ 25535/3281/20 02	ΦΕΚ 1463/Β/2002	Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων από το Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας των έργων και δραστηριοτήτων που κατατάσσονται στην υποκατηγορία 2 της Α' κατηγορίας σύμφωνα με την υπ' αρ. ΗΠ 15393/2332/2002 ΚΥΑ «κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων σε κατηγορίες κ.λπ» (1022/Β)	Γενική περιβαλλοντ ική νομοθεσία		

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
29/1/2003	Νόμος 3100	ΦΕΚ 20/Α/2003	Κύρωση του Πρωτοκόλλου για την ετοιμότητα, συνεργασία και αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας από επικίνδυνες και επιβλαβείς ουσίες, 2000.	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Κύρωση Πρωτοκόλλου για αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας, ένταξη στους παράγοντες ρύπανσης και γενικότερα άλλων επικίνδυνων ουσιών εκτός του πετρελαίου, επέκταση σχεδίων έκτακτης ανάγκης εγκαταστάσεων και σε ρύπανση θάλασσας από άλλες επικίνδυνες ουσίες.
10/2/2003	Νόμος 3104	ΦΕΚ 28/Α/2003	Κύρωση του Πρωτοκόλλου του 1997 που τροποποιεί τη Διεθνή Σύμβαση για την Πρόληψη Ρύπανσης από πλοία του 1973 όπως τροποποιήθηκε από το πρωτόκολλο του 1978 που σχετίζεται με αυτή.	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Τροποποίηση MARPOL (Πρόληψη αέριας ρύπανσης από τα πλοία - NOx ,SOx, HCFC, αποτεφρωτήρες).
5/3/2003	ΠΥΣ 5/2003	ΦΕΚ 58/Α/2003	Εγκριση Εθνικού Προγράμματος μείωσης αερίων φαινομένου θερμοκηπίου (2000-2010) σύμφωνα με το άρθρο τρίτο (παράγραφος 3) του Ν.3017/2002.	Κλιματική Αλλαγή	-	Εθνικό Πρόγραμμα μείωσης εκπομπών αερίων θερμοκηπίου- Αφορά εταιρίες προϊόντων πετρελαίου.

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
20/3/2003	Υ.Α. Η.Π. 11014/703/Φ10 4	ΦΕΚ 332/Β/2003	Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (Π.Π.Ε.Α) και Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Ε.Π.Ο) σύμφωνα με το άρθρο 4 του ν. 1650/1986 (160/Α) όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 2 του ν. 3010/2002 «εναρμόνιση του ν.1650/86 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ ... και άλλες διατάξεις (91/Α)»	Γενική Νομοθεσία	Χορήγηση άδειας χρήσης νερού και εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων ψύξης για το Διλυστήριο Ελευσίνας	Προκαταρκτική περιβαλλοντική εκτίμηση και αξιολόγηση, έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΕΠΟ), Διαδικασία αξιολόγησης επιπτώσεων από τη βελτίωση, τροποποίηση, επέκταση ή εκσυγχρονισμό ή ανανέωση έργου ή δραστηριότητας
15/5/2003	ΚΥΑ 18083/1098Ε.10 3	ΦΕΚ 606/Β/2003	Σχέδια διάθεσης/απολύμανσης συσκευών που περιέχουν PCB - Γενικές κατευθύνσεις για τη συλλογή και μετέπειτα διάθεση συσκευών και αποβλήτων με PCB, σύμφωνα με το άρθρο 7 της ΚΥΑ 7589/731/2000.	Στερεά Απόβλητα	-	Διαχείριση PCB, εμπορικές ονομασίες προϊόντων με PCB, υποχρεώσεις κατόχων PCB ή συσκευών ρυπασμένων με PCB ,χρονοδιάγραμμα δράσεων.
17/7/2003	ΑΠΟΦΑΣΗ 2003/507/ΕΚ	ΕΕ L 179, 17.7.2003, σ.1-2	Απόφαση του Συμβουλίου της 13ης Ιουνίου 2003 για την προσχώρηση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας στο πρωτόκολλο της σύμβασης του 1979 για τη διαμεθοριακή ρύπανση της ατμόσφαιρας σε μεγάλη απόσταση, για τη μείωση της οξίνισης, του ευτροφισμού και του όζοντος σε επίπεδο εδάφους.	Ατμοσφαιρι κή Ρύπανση	-	Τήρηση περιβαλλοντικών όρων

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
29/9/2003	Υ.Α. Η.Π. 37111/2021	ΦΕΚ 1391/Β/2003	Καθορισμός τρόπου ενημέρωσης και συμμετοχής του κοινού κατά τη διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων και έργων και δραστηριοτήτων σύμφωνα με την παράγραφο 2 του αρθ. 5 του ν. 1650/86 όπως αντικαταστάθηκε με τις παραγράφους 2 και 3 του άρθ. 3 του ν. 3010/02	Αδειοδότησ η	ΑΕΠΟ 2020	Διαδικασίες και δημοσιοποίησης, ενημέρωσης και συμμετοχής του κοινού κατά την έγκριση περιβαλλοντικών όρων.
1/10/2003	ΚΥΑ 37393/2028/20 03	ΦΕΚ 1418/Β/2003	Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους.	Ηχορρύπανσ η	ΝΑΙ	Εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό (κινούμενο ή δυνάμενο να κινηθεί) προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους, απαιτήσεις για στάθμη θορύβου και επισήμανση της στάθμης θορύβου για νέο εξοπλισμό, απαίτηση βεβαίωσης τύπου ΕΟΚ για παλαιό εξοπλισμό.
25/10/2003	Πρωτόκολλο του Κιότο	Οδηγίες 2003/87/ΕΚ	Πρωτόκολλο του Κιότο στη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές αλλαγές	Κλιματική Αλλαγή		Κυρώθηκε με το Ν. 3017/2002 (ΦΕΚ Α' 117/30.05.2002).

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
29/10/2003	ΠΔ 291	ΦΕΚ 247/Α/2003	Αποδοχή τροποποιήσεων των περιοριστικών ποσών του πρωτοκόλλου 1992 που τροποποιεί τη Διεθνή Σύμβαση του 1971 αναφορικά με την ίδρυση διεθνούς κεφαλαίου αποζημίωσης ζημιών ρύπανσης από πετρέλαιο.	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Αποζημιώσεις σε ρύπανση θάλασσας (Fund 71).
9/12/2003	Νόμος 3199	ΦΕΚ 280/Α/2003	Προστασία και διαχείριση των υδάτων Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23 Οκτωβρίου 2000.	Διαχείριση Υδάτων	ΑΕΠΟ 2010- Μεταβίβαση των αδειών λειτουργίας της εταιρείας ΠΕΤΡΟΛΑ ΕΛΛΑΣ ΑΕΒΕ με αριθμούς αποφάσεων α.) Δ3/Α/20905/21.1 1.1997, β.) Δ3/Α/1215/26.7.2 001 και γ.) Δ3/Α/4237/7.5/2 003 του υπουργείου Ανάπτυξης στην εταιρεία ΕΛΠΕ	Νόμος πλαίσιο για την προστασία των υδάτων, άδειες χρήσης νερού, κατηγορίες χαρακτηρισμού υδατικών συστημάτων.

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
12/12/2003	ΠΥΣ 50388/2704/Ε.1 03/3	ΦΕΚ 1866/Β/2003	Τροποποίηση και συμπλήρωση της Πράξης Υπουργικού Συμβουλίου 2/1.2.2001 «καθορισμός των κατευθυντήριων και οριακών τιμών ποιότητας των νερών από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών που υπάγονται στον Κατάλογο ΙΙ της οδηγίας 76/464/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 4ης Μαΐου 1976 (Α/15)»	Διαχείριση Υδάτων	-	Εθνικό πρόγραμμα μείωσης ρύπανσης υδάτων από επικίνδυνες ουσίες, αναλυτικές μέθοδοι προσδιορισμού επικίνδυνων ουσιών σε νερά.
22/12/2003	Υ.Α. Η.Π. 50910/2727	ΦΕΚ 1909/Β/2003	Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων. – Εθνικός και περιφερειακός σχεδιασμός διαχείρισης	Στερεά Απόβλητα	ΑΕΠΟ 2020	Υποχρεώσεις κατόχων & υπευθύνων εγκαταστάσεων & χώρων διάθεσης, αξιοποίησης & μεταφόρτωσης στερεών αποβλήτων
27/2/2004	Αριθ. Η.Π. 9238/332	ΦΕΚ 405/Β/2004	Οριακές και κατευθυντήριες τιμές της ποιότητας ατμόσφαιρας σε βενζόλιο και μονοξειδίο του άνθρακα.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	Καταργήθηκε από: Υ.Α. Η.Π. 14122/549/Ε. 103/11, (488/Β/30.3.11) Κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε βενζόλιο και μονοξειδίο του άνθρακα.

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
2/3/2004	ΠΔ 82	ΦΕΚ 64/Α/2004	Αντικατάσταση της κ.υ.α 98012/2001/96 «καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων» (40/Β) «μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων	Ανακύκλωση - Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων	ΑΕΠΟ 2020	Τήρηση Νομοθεσίας
5/3/2004	ΠΔ 117	ΦΕΚ 82/Α/2004	Μέτρα και όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των Οδηγιών 2002/95 σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και 2002/96 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού του Συμβουλίου της 27 Ιανουαρίου 2003.	Ανακύκλωση - Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων	-	Καταργήθηκε από την: Υ.Α. Η.Π. 23615/651/Ε.103/2014, (ΦΕΚ 1184/Β/9.5.2014)
5/3/2004	ΠΔ 115	ΦΕΚ 80/Α/2004	Αντικατάσταση της 73537/1438/95 ΚΥΑ «διαχείριση των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες» (Β/781) και 19817/00 ΚΥΑ «τροποποίηση της 73537/95 ΚΥΑ κ.λ.π.» (Β/963) «μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των χρησιμοποιημένων Ηλεκτρικών Στηλών και Συσσωρευτών	Στερεά Απόβλητα	-	Τήρηση Νομοθεσίας

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
27/12/2004	ΚΥΑ 54409/2632 (οδηγίας 2003/87/ΕΚ)	ΦΕΚ 1931/Β/2004	Καθορισμός της λειτουργίας του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου στην Ελλάδα.	Κλιματική Αλλαγή	ΑΕΠΟ 2020	Ενσωμάτωση της Οδηγίας 2003/87/ΕΚ. Διαδικασία χορήγησης άδειας εκπομπών αερίων θερμοκηπίου
20/1/2005	Ν. 3447	ΦΕΚ 52/Α/2006	Κύρωση της Σύμβασης της Στοκχόλμης για τους Έμμονους Οργανικούς Ρύπους (Persistent Organic Pollutants- POPs)	Κλιματική Αλλαγή	-	Μέτρα για τη μείωση ή εξάλειψη εκπομπών από εκούσια παραγωγή και χρήση
11/3/2005	Νόμος 3325	ΦΕΚ 68/Α/2005	"Ίδρυση και λειτουργία βιομηχανικών βιοτεχνικών εγκαταστάσεων στο πλαίσιο αειφόρου ανάπτυξης και άλλες διατάξεις".	Αδειοδότηση	ΑΕΠΟ 2020	Άδεια εγκατάστασης & λειτουργίας
15/3/2005	Αριθ. 2431.02/02/05	ΦΕΚ 331/Β/2005	Αποδοχή τροποποιήσεων στο παράρτημα του πρωτοκόλλου του 1978 σχετικά με την Διεθνή Σύμβαση για την πρόληψη της ρύπανσης από πλοία.	Θαλάσσια Ρύπανση	-	Καταργήθηκε από: Υ.Α. 2431.02/10/07/07, (257/Β/27.2.07)
14/7/2005	Αριθ. Η.Π. 29457/1511	ΦΕΚ 992/Β/2005	Καθορισμός μέτρων και όρων για τον περιορισμό των εκπομπών στην ατμόσφαιρα ορισμένων ρύπων που προέρχονται από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2001/80/ΕΚ "για τον περιορισμό των εκπομπών στην ατμόσφαιρα ορισμένων ρύπων από μεγάλες εγκαταστάσεις", του Συμβουλίου 23ης Οκτωβρίου 2001.	Γενική Νομοθεσία	Π.Ο.	Καταργείται από την: Υ.Α 36060/1155/Ε.103/2013, (ΦΕΚ 1450/Β/14.6.2013)

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
18/7/2005	Κ.Υ.Α. 145799/05	ΦΕΚ 1002/Β/2005	Συμπλήρωση της υπ αριθ Η.Π. 15393/2332/2002 (1022/Β/5-8-2002) ΚΥΑ, Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το αρθ. 3 του ν. 1650/86 όπως αντικαταστάθηκε με το αρθ. 1 του ν. 3010/02 «εναρμόνιση του ν. 1650/86 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ κ.α (91/Α)	Γενική Νομοθεσία	Π.Ο. / Χορήγηση άδειας χρήσης νερού και εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων ψύξης για το Διλυστήριο Ελευσίνας	Συμπλήρωση της υπ αριθ Η.Π. 15393/2332/2002 (1022/Β/5-8-2002)
22/7/2005	Οδηγία 2005/33/ΕΚ	ΕΕ L 191, 22.7.2005, σ.59-69	Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 6 Ιουλίου 2005 για την τροποποίηση της οδηγίας 1999/32 σχετικά με την περιεκτικότητα των καυσίμων πλοίων σε θείο.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
8/8/2005	Αριθ. 4113.206/01/2005	ΦΕΚ 1118/Β/2005	Καθορισμός του τύπου του Διεθνούς Πιστοποιητικού Πρόληψης Ρύπανσης του Αέρα.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	-
21/9/2005	Αριθ. Η.Π. 38638/2016/05	ΦΕΚ 1334/Β/2005	Οριακές και κατευθυντήριες τιμές για τις συγκεντρώσεις όζοντος στον ατμοσφαιρικό αέρα σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/3 ΕΚ σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα του Συμβουλίου της 12 Φεβρουαρίου 2002 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	Καταργήθηκε από: Υ.Α. Η.Π. 14122/549/Ε. 103/11, (488/Β/30.3.11)

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
4/10/2005	Νόμος 3393	ΦΕΚ 242/Α/2005	Κύρωση της Διεθνούς Σύμβασης για την αστική ευθύνη για ζημία ρύπανσης από πετρέλαιο κίνησης 2001	Γενικά Θέματα	-	-
26/10/2005	ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ ΥΠΕΧΩΔΕ 156722 & ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	-	Εφαρμογή των διατάξεων της ΚΥΑ 11014 /703/Φ104 σχετικά με α) την υποβολή των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, β) το περιεχόμενο των αποφάσεων έγκρισης περιβαλλοντικών όρων και γ) τη δημιουργία βάσης δεδομένων με τις αποφάσεις έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, έργων & δραστηριοτήτων Α κατηγορίας	Αδειοδότηση	-	Προσαρμογή στην Οδηγία 99/31, κατηγορίες ΧΥΤΑ, κριτήρια κατάταξης ως ΧΥΤΑ και κριτηρίων αποδοχής αποβλήτων σε ΧΥΤΑ.
13/12/2005	Νόμος 3425	ΦΕΚ 306/Α/2005	Κύρωση των τροποποιήσεων που έγιναν στο Μόντρεαλ στις 15-17 Σεπτεμβρίου 1997 και στο Πεκίνο στις 29 Νοεμβρίου - 3 Δεκεμβρίου 1999, του πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ του 1987 που κυρώθηκε με το ν.1818/1988 (ΦΕΚ 253Α) σχετικά με τις ουσίες που καταστρέφουν την στιβάδα του όζοντος.	Κλιματική Αλλαγή	-	-
4/2/2006	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ 166/2006	ΕΕ L 033,4.2.2006, σ.1	Για τη σύσταση ευρωπαϊκού μητρώου έκλυσης και μεταφοράς ρύπων και για την τροποποίηση των οδηγιών 91/689/ΕΟΚ και 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου.	Περιβάλλον	-	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
4/3/2006	ΟΔΗΓΙΑ 2006/11/ΕΚ	ΕΕ L 64, 4.3.2006, σ.52-59	ΟΔΗΓΙΑ 2006/11 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15 Φεβρουαρίου 2006 για τη ρύπανση που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται στο υδάτινο περιβάλλον της Κοινότητας.	Διαχείριση Αποβλήτων	-	Τροποποίησε την Οδηγία 76/464/ΕΟΚ και τις τροποποιήσεις της.
17/3/2006	Αριθμ Η.Π. 11762 /653	ΦΕΚ 327/Β/2006	Πρόσβαση του κοινού στις δημόσιες αρχές για παροχή πληροφοριών σχετικά με το περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/4/ΕΚ «για την πρόσβαση του κοινού σε περιβαλλοντικές πληροφορίες και για την κατάργηση της οδηγίας 90/313/ΕΟΚ» του Συμβουλίου. Αντικατάσταση της υπ αριθ. 77921/1440/95 ΚΥΑ (795/Β)	Γενικά Θέματα	-	-
28/3/2006	Αριθμ 13586/724	ΦΕΚ 384/Β/2006	Καθορισμός μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/49/ΕΚ «σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου» του Συμβουλίου της 25-6-2002	Ηχορρύπανση	-	Μέθοδοι αξιολόγησης για τους δείκτες θορύβου & Μέθοδοι αξιολόγησης για τις επιβλαβείς επιδράσεις

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
28/3/2006	ΚΥΑ ΗΠ 13588/725/06	ΦΕΚ 383/Β/2006	Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991. Αντικατάσταση της υπ αριθ. 19396/1546/1997 ΚΥΑ «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων»	Στερεά Απόβλητα	ΑΕΠΟ 2020	Κατάλογος αποβλήτων σύμφωνα με το Παράρτημα της απόφασης 2000/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί με τις Αποφάσεις 2001/118/ΕΚ, 2001/119//ΕΚ και 2001/573/ΕΚ της Επιτροπής Ε.Κ. [Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (Ε.Κ.Α.)]
26/5/2006	Αριθμ. Οικ. 104247/ΕΥΠΕ/Υ ΠΕΧΩΔΕ	ΦΕΚ 663/Β/2006	Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης και έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων , έργων , Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας σύμφωνα με το Άρθρο 4 του Ν. 1650 /1996 όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 2 του ν 3010/2002.	Κλιματική Αλλαγή	ΝΑΙ	--
26/5/2006	ΚΥΑ 104248/ΥΠΕΧΩ ΔΕ /2006	ΦΕΚ 663/Β/2006	Περιεχόμενο , δικαιολογητικά και λοιπά στοιχεία των Προμελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΠΠΕ), των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), καθώς και συναφών μελετών περιβάλλοντος, έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ)	Περιβαλλοντική Αδειοδότηση	ΝΑΙ	--

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
30/6/2006	ΚΥΑ Η.Π. 24944/1159	ΦΕΚ 791/Β/2006	Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ. Β) της υπ αριθμ. 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ» (383 Β) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ. 1) της οδηγίας 91/156/ΕΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991»	Στερεά Απόβλητα	ΑΕΠΟ 2020	ΣΥΝΕΧΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
6/7/2006	Υ.Α. 43/2006	ΦΕΚ 832/Β/2006	Τροποποίηση του π.δ. 445/1983 σε εναρμόνιση της εθνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2005/69/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου «σχετικά με την 27η τροποποίηση της Οδηγίας 76/769/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί προσεγγίσεως των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών που αφορούν περιορισμούς κυκλοφορίας στην αγορά και χρήσης μερικών επικινδύνων ουσιών και παρασκευασμάτων (πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες στα έλαια αραίωσης)	Στερεά Απόβλητα	ΝΑΙ	--
12/7/2006	Κανονισμός 1013/2006	ΕΕ L 190, 12.7.2006,σ.1-98	Για τις μεταφορές αποβλήτων, όπως έχει τροποποιηθεί, συμπληρωθεί και ισχύει.	Στερεά Απόβλητα	ΝΑΙ	--

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
31/7/2006	Απόφαση 2006/507/ΕΚ	ΕΕ L 209, 31.7.2006, σ.1-2	Απόφαση του Συμβουλίου της 14 Οκτωβρίου 2004 σχετικά με τη σύναψη εξ ονόματος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, της Σύμβασης της Στοκχόλμης για τους έμμονους οργανικούς ρύπους & Σύμβαση της Στοκχόλμης για τους έμμονους οργανικούς ρύπους.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	--	--
8/8/2006	Κανονισμός αριθ.1195/2006	ΕΕ L 217, 8.8.2006, σ.1-3	Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1195/2006 του Συμβουλίου, της 18ης Ιουλίου 2006, για την τροποποίηση του παραρτήματος IV του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 850/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τους έμμονους οργανικούς ρύπους και την τροποποίηση της οδηγίας 79/117/ΕΟΚ	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	--	--
1/9/2006	Υ.Α. 36028/1604	ΦΕΚ 1216/Β/2006	Έγκριση Εθνικού Σχεδίου Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΕΣΚΔΕ) αερίων θερμοκηπίου περιόδου 2005 –2007, σύμφωνα με το άρθρο 7 της υπ αριθμ. 54409/2632/2004 κοινής υπουργικής απόφασης «Σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/87/ΕΚ ...κλπ» (1931/Β)» και σε συμμόρφωση με το άρθρο 11 (παρ. 1) της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Συμβουλίου της 31ης Δεκεμβρίου 2003	Κλιματική Αλλαγή	--	--

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
26/9/2006	Οδηγία 2006/66/ΕΚ	ΕΕ L 266, 26.9.2006, σ.1-14	Διορθωτικό στην οδηγία 2006/66/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 6ης Σεπτεμβρίου 2006, σχετικά με τις ηλεκτρικές στήλες και τους συσσωρευτές και τα απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών και με την κατάργηση της οδηγίας 91/157/ΕΟΚ.	Διαχείριση Υδάτων	-	-
8/11/2006	Απόφαση Αριθ. 437/2005	ΦΕΚ 1641/Β/2006	Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την οδηγία 2004/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Απριλίου 2004 όσον αφορά στον περιορισμό των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων που οφείλονται στη χρήση οργανικών διαλυτών σε χρώματα διακόσμησης και βερνίκια και σε προϊόντα επαναβαφής (επισκευαστικής βαφής) αυτοκινήτων και για την τροποποίηση της οδηγίας 1999/13/ΕΚ	Ατμοσφαιρι κή Ρύπανση	ΝΑΙ	Τήρηση Νομοθεσίας
27/12/2006	ΟΔΗΓΙΑ 2006/118/ΕΚ	ΕΕ L 372, 27.12.2006, σ.19-31	Σχετικά με την προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση.	Διαχείριση Υδάτων	ΝΑΙ	Κατάργησε την Οδηγία 80/68/ΕΟΚ για την προστασία των υπογείων υδάτων από τη ρύπανση.

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
24/1/2007	Αριθμ. Δ13/0/121	ΦΕΚ 53/Β/2007	Μέτρα κατά της εκπομπής αερίων και σωματιδιακών ρύπων προερχόμενων από κινητήρες εσωτερικής καύσης που τοποθετούνται σε μη οδικά κινητά μηχανήματα σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 97/68/ΕΚ όπως τροποποιήθηκε από τις οδηγίες 2001/63/ΕΚ, 2002/88/ΕΚ και 2004/26/ΕΚ του Συμβουλίου της 17ης Αυγούστου 2001, της 9ης Δεκεμβρίου 2002 και της 21ης Απριλίου 2004 αντίστοιχα	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	Τροποποίηση και συμπλήρωση της 13727/724/2003 κοινής απόφασης ως προς την αντιστοίχιση των δραστηριοτήτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με τους βαθμούς όχλησης που αναφέρονται στην πολεοδομική νομοθεσία.
30/1/2007	Π.Δ. 27/2007	ΦΕΚ 19/Α/2007	Αποδοχή τροποποιήσεων στα Παραρτήματα του Πρωτοκόλλου του 1978 αναφορικά με την Διεθνή Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης από πλοία, 1973 (Αναθεωρημένα Παραρτήματα I και II της Δ.Σ. MARPOL 73/78).	Γενική Νομοθεσία	Π.Ο.	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
2/3/2007	ΚΥΑ 8668	ΦΕΚ 287/Β/2007	Έγκριση Εθνικού Σχεδιασμού Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ. Α) της υπ αριθμ. 13588/725 ΚΥΑ «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ.» (Β 383) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ. 1) της υπ αριθμ. 91/156/ΕΚ οδηγίας του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991. Τροποποίηση της υπ αριθμ. 13588/725/2006 ΚΥΑ «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ.» (Β 383) και της υπ αριθμ. 24944/1159/2006 ΚΥΑ «Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων....κ.λπ»	Στερεά Απόβλητα	-	Διαχείριση των ηλεκτρικών στηλών και των συσσωρευτών που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες, προβλέψεις για προγράμματα ξεχωριστής συλλογής και ανακύκλωσης, απαγόρευση απόρριψης υγρών συσσωρευτών μολύβδου-οξέων.

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
4/6/2007	Αριθμ. 87/2007	ΦΕΚ 872/Β/2007	Τροποποίηση της απόφ. Α.Χ.Σ. Νο 378/1994, (ΦΕΚ 705/Β'/20.9.1994) σε εναρμόνιση με την Οδηγία 2006/121/ΕΚ (ΕΕ L 396 της 30.12.2006) του ΕΚ «για την τροποποίηση της Οδηγίας 67/548/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί προσεγγίσεως των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων που αφορούν την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών με σκοπό την προσαρμογή της στον Κανονισμό (ΕΚ) 1907/2006 για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH) και για την ίδρυση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Χημικών Προϊόντων».	Γενικά Θέματα	-	-
8/6/2007	Αριθμ. Η.Π. 22306/1075/Ε/1 03/07	ΦΕΚ 920/Β/2007	Καθορισμός τιμών – στόχων και ορίων εκτίμησης των συγκεντρώσεων του αρσενικού, του καδμίου, του υδραργύρου, του νικελίου και των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων στον ατμοσφαιρικό αέρα, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2004/107/ΕΚ «Σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα»	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	ΑΕΠΟ 2020	Ταξινόμηση των συγκεντρώσεων στον αέρα και της απόθεσης στο έδαφος

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
			του Συμβουλίου της 15ης Δεκεμβρίου 2004 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων».			
11/9/2007	Αριθμ. 37411/1829/Ε1 03	ΦΕΚ 1827/Β/2007	Καθορισμός αρμόδιων αρχών, μέτρων και διαδικασιών για την εφαρμογή του Κανονισμού (ΕΚ) υπ' αριθμ. 2037/2000 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Ιουνίου 2000 «για τις ουσίες που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος», όπως τροποποιημένος ισχύει.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	-
4/10/2007	Απόφαση Επιτροπής	ΕΕ L 258, 4.10.2007,σ.3 9	ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 2ας Οκτωβρίου 2007 για την καθιέρωση κοινής μορφής υποβολής των δεδομένων και πληροφοριών βάσει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 850/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τους έμμονους οργανικούς ρύπους.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	-
28/1/2008	egkyklios.gia.art hro.7.KYA.1358 8(28-1-08)		Εγκύκλιος για Ερμηνεία άρθρου 7 της ΚΥΑ 13588/725/2006	Στερεά Απόβλητα	Π.Ο.	ΣΥΝΕΧΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
30/6/2008	2008-06- 30.egkyklios.die ukrinistiki.them aton.tis.kya.135 88		Εγκύκλιος για Διευκρίνιση θεμάτων εφαρμογής της νομοθεσίας, σχετικά με τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων	Στερεά Απόβλητα	Π.Ο.	ΣΥΝΕΧΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
14/8/2008	ΚΥΑ Η.Π. 33437/1904/Ε1 03	ΦΕΚ 1634/Β/2008	Έγκριση Εθνικού Προγράμματος Μείωσης των Εκπομπών στην ατμόσφαιρα, ορισμένων ρύπων, από υφιστάμενες μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης, σύμφωνα με το άρθρο 4 (παραγ. Γ εδ. 8) της υπ. αριθ. Η.Π. 29457/1511/2005 - Καθορισμός μέτρων και όρων για τον περιορισμό των εκπομπών στην ατμόσφαιρα ορισμένων ρύπων που προέρχονται από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2001/80/ΕΚ «για τον περιορισμό των εκπομπών στην ατμόσφαιρα ορισμένων ρύπων από μεγάλες εγκαταστάσεις», του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2001 (992/Β)	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	ΑΔΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΥ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟ Υ ΒΕΕ	Τήρηση Νομοθεσίας
17/9/2008	ΚΥΑ Αριθμ. 38030/2127/Ε1 03	ΦΕΚ 1901/Β/2008	Έγκριση Εθνικού Προγράμματος Μείωσης των Εκπομπών στην ατμόσφαιρα, ορισμένων ρύπων, σύμφωνα με το άρθρο 7 της υπ αριθμ. 29459/1510/2005 κοινής υπουργικής απόφασης «Καθορισμός εθνικών ανώτατων ορίων εκπομπών για ορισμένους ατμοσφαιρικούς ρύπους σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2001/81/ΕΚ «σχετικά με εθνικά ανώτατα όρια εκπομπών για ορισμένους ατμοσφαιρικούς ρύπους» του	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	ΝΑΙ	Διασυνοριακές μεταφορές επικίνδυνων αποβλήτων.

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
			Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2001» (992/Β), όπως ισχύει			
19/12/2008	Αριθμ. Η.Π. 52115/2970/Ε1 03	ΦΕΚ 2575/Β/2008	Έγκριση Εθνικού Σχεδίου Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΕΣΚΔΕ) αερίων θερμοκηπίου περιόδου 2008-20012, σύμφωνα με το άρθρο 7 της υπ αριθμ. 54409/2632/2004 κοινής υπουργικής απόφασης «Σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/87/ΕΚ.....κ.λπ.» (Β/1931)» και σε συμμόρφωση με το άρθρο 11 (παρ. 2) της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Συμβουλίου της 31ης Δεκεμβρίου 2003 και άλλες συναφείς διατάξεις	Κλιματική Αλλαγή	ΝΑΙ	Τήρηση Νομοθεσίας

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
26/1/2010	Αριθμ. 30458/40	ΦΕΚ 56/Β/2010	Θέσπιση εξαιρέσεων βάσει του άρθρου 2 παράγραφος 3 του με αριθ. 1907/2006/ΕΚ κανονισμού του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου ΣΧΕΤ: Κανονισμός 1907/2006/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (L 396/30.12.2006) «για την καταχώρηση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH) και για την ίδρυση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Χημικών Προϊόντων καθώς και για την τροποποίηση της οδηγίας 1999/45/ΕΚ και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 793/93 του Συμβουλίου και του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1488/94 της Επιτροπής καθώς και της οδηγίας 76/769/ΕΟΚ του Συμβουλίου και των οδηγιών της Επιτροπής 91/155/ΕΟΚ, 93/67/ΕΟΚ, 93/105/ΕΚ και 2000/21/ΕΚ».	Γενικά Θέματα	-	-
11/10/2010	αριθ. Απόφασης 41624/2057/Ε1 03	ΦΕΚ 1625/Β/2010	Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών.	Ανακύκλωση - Συστήματα Εναλλακτική ς Διαχείρισης Αποβλήτων	ΑΕΠΟ 2020	Στόχοι ποιότητας νερών (πλην υπόγειων) από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών (ΒΤΧκαι χλωροπαράγωγα τους, μέταλλα).

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
8/12/2010	ΚΥΑ Η.Π. 51354/2641/Ε1 03	ΦΕΚ 1909/Β/2010	Καθορισμός Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για τις συγκεντρώσεις ορισμένων ρύπων και ουσιών προτεραιότητας στα επιφανειακά ύδατα, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2008/105/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008 «σχετικά με Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) στον τομέα της πολιτικής των υδάτων και σχετικά με την τροποποίηση και μετέπειτα κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 82/176/ΕΟΚ, 83/513/ΕΟΚ, 84/156/ΕΟΚ, 84/491/ΕΟΚ και 86/280/ΕΟΚ και την τροποποίηση της οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου», καθώς και για τις συγκεντρώσεις ειδικών ρύπων στα εσωτερικά επιφανειακά ύδατα και άλλες διατάξεις.	Διαχείριση Υδάτων	ΑΕΠΟ 2020	Πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
29/12/2010	Αριθμ. Η.Π. 57495/2959/Ε1 03	ΦΕΚ 2030/Β/2010	Τροποποίηση της υπ' αριθ. 54409/2632/2004 ΚΥΑ «Σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/87/ΕΚ κλπ» (Β' 1931), όπως ισχύει, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2008/101/ΕΚ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ ώστε να ενταχθούν οι αεροπορικές δραστηριότητες στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19ης Νοεμβρίου 2008 καθώς και με τις διατάξεις των παραγράφων 10 και 13 του άρθρου 1 της οδηγίας 2009/29/ΕΚ «για τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ με στόχο τη βελτίωση και την επέκταση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου της Κοινότητας» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Απριλίου 2009».	Κλιματική Αλλαγή	ΝΑΙ	Έγκριση εθνικού καταλόγου κατανομής για σταθερές εγκαταστάσεις (ΕΚΚΣΕ) περιόδου 2013 -2020
8/3/2011	Αριθμ. οικ.145116	ΦΕΚ 354/Β/2011	Καθορισμός μέτρων όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις.	Διαχείριση Υδάτων	ΑΕΠΟ	Όροι και διαδικασίες έκδοσης αδειών

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
30/3/2011	Υ.Α. Η.Π. 14122/549/Ε.10 3/2011	ΦΕΚ 488/Β/2011	Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2008/50/ΕΚ «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής ένωσης της 21ης Μαΐου 2008»	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	ΑΕΠΟ 2020	-
11/4/2011	Αριθμ. ΟΙΚ. 186310	ΦΕΚ 574/Β/2011	Καθορισμός ποσότητας δικαιωμάτων εκπομπών ρύπων αερίων θερμοκηπίου που είναι διαθέσιμα για δημοπράτηση σύμφωνα με το εθνικό σχέδιο κατανομής αερίων του θερμοκηπίου περιόδου 2008-2012.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	ΝΑΙ	Τήρηση Νομοθεσίας
11/4/2011	Αριθμ. Οικ. 186446	ΦΕΚ 575/Β/2011	Όροι και διαδικασία δημοπράτησης αδιάθετων δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου Εντός της Κοινότητας από την αποθήκη νεοεισερχομένων περιόδου 2008-2012.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	Χορήγηση άδειας Εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου (ΕΑΘ) για την περίοδο 2013-2020 στα ΕΛΠΕ	Υποχρέωση υποβολής στοιχείων, επιτήρηση
17/5/2011	Απόφαση 2011/278/ΕΕ	ΕΕ L 130, 17.5.2011, σ.1-45	Σχετικά με τον καθορισμό ενωσιακών μεταβατικών κανόνων για την εναρμονισμένη δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων εκπομπής κατ' εφαρμογή του άρθρου 10α της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.	Γενική Νομοθεσία	ΝΑΙ	Τήρηση Νομοθεσίας

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
16/6/2011	ΚΥΑ Αριθ. οικ.150559	ΦΕΚ 1440/Β/2011	Διαδικασίες, όροι και προϋποθέσεις για τη χορήγηση αδειών για υφιστάμενα δικαιώματα χρήσης νερού.	Αδειοδότηση	-	-
8/7/2011	Εγκύκλιος 129043/4345/2 011	-	Εφαρμογή νομοθεσίας για τη διαχείριση μη επικίνδυνων αποβλήτων.	Διαχείριση Αποβλήτων	-	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ
9/9/2011	Αριθ. Οικ.140384	ΦΕΚ 2017/Β/2011	Ορισμός Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης της ποιότητας και της ποσότητας των υδάτων με καθορισμό των θέσεων (σταθμών) μετρήσεων και των φορέων που υποχρεούνται στην λειτουργία τους, κατά το άρθρο 4, παράγραφος 4 του Ν. 3199/2003	Διαχείριση Υδάτων	-	-
3/11/2011	Εγκ. 1589/2011		Διευκρινήσεις σχετικά με την ορθή εφαρμογή της ΚΥΑ 45116/2.2.2011 (ΦΕΚ 354/Β/2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις» μετά την έκδοση του Ν. 4014/2011 (ΦΕΚ 209/Α/21.9.2011).	Επαναχρησι μοποίηση Υγρών Αποβλήτων	ΌΧΙ	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
7/11/2011	Υ.Α. Η.Π. 48416/2037/Ε.1 03/2011	ΦΕΚ 2516/Β/2011	Μέτρα και όροι για την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς - Τροποποίηση της υπ αριθμ. 29457/1511/2005 (992/Β) κοινής υπουργικής απόφασης, του Π.Δ 51/2007 (54/Α) και του Π.Δ 148/2009 (190/Α), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2009/31/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Απριλίου 2009 «σχετικά με την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς και για την τροποποίηση της οδηγίας 85/337/ΕΟΚ του Συμβουλίου, των οδηγιών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 2000/60/ΕΚ, 2004/35/ΕΚ, 2008/1/ΕΚ και του κανονισμού (ΕΚ) αριθμ. 1013/2006.	Γενική Νομοθεσία	ΌΧΙ	Εφαρμόζεται στην αποθήκευση CO ₂ σε γεωλογικούς σχηματισμούς που εκτείνονται στην Ελληνική Επικράτεια
9/11/2011	ΚΥΑ 189533	ΦΕΚ 2654/Β/2011	Ρύθμιση θεμάτων σχετικών με τη λειτουργία των σταθερών εστιών καύσης για τη θέρμανση κτιρίων και νερού.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	ΑΕΠΟ 2020	Συντήρηση – Ρύθμιση εγκαταστάσεων
30/12/2011	ΥΑ 1811/2011	ΦΕΚ 3322/Β/2011	Ορισμός ανώτερων αποδεκτών τιμών για τη συγκέντρωση συγκεκριμένων ρύπων, ομάδων ρύπων ή δεικτών ρύπανσης σε υπόγεια ύδατα, σε εφαρμογή της παραγράφου 2 του άρθρου 3 της υπ αριθμ 39626/2208/Ε130/2009 ΚΥΑ	Διαχείριση Υδάτων	ΝΑΙ	Καθορισμός ανώτερων αποδεκτών τιμών σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού ή σε επίπεδο υπόγειων υδατικών συστημάτων

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
13/2/2012	Νόμος 4042	ΦΕΚ 24/Α/2012	Ποινική προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.	Διαχείριση Αποβλήτων	ΑΕΠΟ 2020	Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας εμποδίζοντας ή μειώνοντας τις αρνητικές επιπτώσεις της παραγωγής και της διαχείρισης αποβλήτων και περιορίζοντας το συνολικό αντίκτυπο της χρήσης των πόρων και βελτιώνοντας την αποδοτικότητά της.
11/4/2012	ΚΥΑ Αριθ. Η.Π. 18694/658/Ε 103	ΦΕΚ 1232/Β/2012	Καθορισμός αρμόδιων αρχών, μέτρων και διαδικασιών για την εφαρμογή του Κανονισμού (ΕΚ) υπ' αριθμ. 842/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Μαΐου 2000 «για ορισμένα φθοριούχα αέρια του θερμοκηπίου», και των Κανονισμών που εκδίδονται σε εφαρμογή του.	Γενικά Θέματα	ΝΑΙ	ΤΗΡΗΣΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ
9/5/2012	Υ.Α. 120/2012/2012	ΦΕΚ 1583/Β/2012	Τροποποίηση της ΑΧΣ 437/2005 (ΦΕΚ 1641/Β) και εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την οδηγία 2010/79/ΕΕ της Επιτροπής της 19ης Νοεμβρίου 2010 «για προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο του παραρτήματος ΙΙΙ της οδηγίας 2004/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τον	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	ΝΑΙ	ΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
			περιορισμό των πτητικών οργανικών ενώσεων (ΕΕ L 30420.11.2010)»			
12/7/2012	Κανονισμός 601/2012	ΕΕ Ι 181,12.7.2012 ,σ.30-104	Επιτροπής της 21ης Ιουνίου 2012 για την παρακολούθηση και την υποβολή εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατ' εφαρμογή της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου	Γενικά Θέματα	Χορήγηση άδειας Εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου (ΕΑΘ) για την περίοδο 2013-2020 στα ΕΛΠΕ	ΤΗΡΗΣΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ
25/4/2013	Υ.Α. Η.Π 26910/852/Ε10 3/2013	ΦΕΚ 1021/Β/2013	Τροποποίηση της υπ' αριθ. 54409/2632/2004 κοινής υπουργικής απόφασης «σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/87/ΕΚ ...κλπ» (1931/Β), όπως ισχύει, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2008/101/ΕΚ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2009/29/ΕΚ «για τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ με στόχο τη βελτίωση και την επέκταση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου της Κοινότητας» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Απριλίου 2009».	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	ΝΑΙ	ΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
2/5/2013	Υ.Α. 28745/895/Ε10 3/2013	ΦΕΚ 1104/Β/2013	Τροποποίηση των ειδικών κριτηρίων αποθήκευσης μεταλλικού υδραργύρου που θεωρείται απόβλητο.	Διαχείριση Αποβλήτων	ΌΧΙ	-
14/6/2013	ΚΥΑ 36060/1155/Ε 103/2013	ΦΕΚ 1450/Β/2013	Καθορισμός πλαισίου κανόνων, μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης του περιβάλλοντος από βιομηχανικές δραστηριότητες, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2010/75/ΕΕ «περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης)» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 24ης Νοεμβρίου 2010.	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	ΑΕΠΟ 2020	ΤΗΡΗΣΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ
1/8/2013	Υ.Α. 44105/1398/Ε.1 03/2013	ΦΕΚ 1890/Β/2013	Τροποποίηση της αριθ. 29459/1510/2005 Κοινής Υπουργικής Απόφασης «Καθορισμός εθνικών ανωτάτων ορίων εκπομπών για ορισμένους ατμοσφαιρικούς ρύπους...» (992/Β) και (1131/Β), όπως τροποποιήθηκε με την αριθ. 14849/853/2008 ΚΥΑ (645/Β) και της αριθ. 33318/3028/1998 Κοινής Υπουργικής Απόφασης «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων (ενδιαιτημάτων) καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» (Β' 1289), όπως τροποποιήθηκε με την αριθ. 14849/853/2008	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	-	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
			ΚΥΑ (645/Β), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2013/17/ΕΕ του Συμβουλίου της 13ης Μαΐου 2013 της Ευρωπαϊκής Ένωσης και άλλες διατάξεις»			
12/8/2013	ΠΔ 122	ΦΕΚ 177/Α/2013	Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2011/70/Ευρατόμ του Συμβουλίου της 19ης Ιουλίου 2011 περί θεσπίσεως κοινοτικού πλαισίου για την υπεύθυνη και ασφαλή διαχείριση αναλωθέντων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων (ΕΕ L 199/02.08.2011).	Γενικά Θέματα	ΌΧΙ	-
9/9/2013	Υ.Α. οικ.191002/201 3	ΦΕΚ 2220/Β/2013	Τροποποίηση της υπ' αριθ. 145116/2011 κοινής υπουργικής απόφασης «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων (354/Β) και συναφείς διατάξεις»	Επαναχρησι μοποίηση Υγρών Αποβλήτων	ΌΧΙ	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
4/10/2013	ΚΥΑ 54461/1779/Ε1 03	ΦΕΚ 2500/Β/2013	Αντικατάσταση του παραρτήματος Ι του άρθρου 4 της υπ' αριθμ. 9268/469/2007 κοινής υπουργικής απόφασης (286 τ.Β'), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2013/2/ΕΕ «για την τροποποίηση του παραρτήματος Ι της οδηγίας 94/62/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 7ης Φεβρουαρίου 2013. ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΦΕΚ Β 2500 2013 και τα απορρίμματα συσκευασίας» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 7ης Φεβρουαρίου 2013.	Στερεά Απόβλητα	-	-
3/12/2013	Εγκ. Οικ.191645/201 3	-	Διευκρινίσεις για τη διάθεση υγρών αποβλήτων σε επιφανειακούς υδάτινους αποδέκτες μετά την έκδοση του Ν. 4042/2012.	Διαχείριση Αποβλήτων	-	ΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ
3/12/2013	Υ.Α. 171914/2013	ΦΕΚ 3072/Β/2013	Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις για έργα και δραστηριότητες της κατηγορίας Β της ομάδας 4: «Συστήματα Περιβαλλοντικών Υποδομών», του παραρτήματος ΙV της Υ.Α. 1958/2012 (21/Β), όπως εκάστοτε ισχύει	Πρότυπη Περιβαλλοντ ική Δέσμευση	-	-
23/12/2013	Υ.Α. οικ. 70601/2013	3272/Β/2013	Βραχυπρόθεσμα σχέδια δράσης για την αντιμετώπιση ατμοσφαιρικής ρύπανσης από αιωρούμενα σωματίδια.	Ατμοσφαιρι κή Ρύπανση	-	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
14/1/2014	ΚΥΑ 145026	ΦΕΚ 31/Β/2014	Σύσταση, διαχείριση και λειτουργία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας (Ε.Μ.Σ.Υ.) από Επιφανειακά και Υπόγεια Υδατικά Συστήματα.	Διαχείριση Υδάτων	-	-
14/1/2014	Υ.Α. οικ.: 1649/45/2014	ΦΕΚ 45/Β/2014	Εξειδίκευση των διαδικασιών γνωμοδοτήσεων και τρόπου ενημέρωσης του κοινού και συμμετοχής του ενδιαφερόμενου κοινού στη δημόσια διαβούλευση κατά την περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων της Κατηγορίας Α' της απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής υπ' αριθμ. 1958/2012 (ΦΕΚ 21/Α), σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 19 παράγραφος 9 του ν. 4014/2011 (ΦΕΚ 209/Α), καθώς και κάθε άλλης σχετικής λεπτομέρειας .	Γενική Νομοθεσία	ΑΕΠΟ 2020 - Για την περιβαλλοντική αδειοδότηση νέων έργων και δραστηριοτήτων ή για την μετεγκατάσταση υφισταμένων έργων και δραστηριοτήτων το άρθρου 1 της παρούσας απόφασης.	Εφαρμογή νομοθεσίας
14/1/2014	Αρ. Πρωτ. ΔΥΓ2/Φ.Π. οικ.3191/2014	-	Συστάσεις για την προστασία της δημόσιας υγείας από υψηλά επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, λόγω αυξημένων συγκεντρώσεων αιωρούμενων σωματιδίων.	Ατμοσφαιρι κή Ρύπανση	-	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
27/1/2014	Υ.Α. οικ. 170225/2014	ΦΕΚ 135/Β/2014	Εξειδίκευση των περιεχομένων των φακέλων περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων της Κατηγορίας Α' της απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με αρ. 1958/2012 (21/Β) όπως ισχύει, σύμφωνα με το άρθρο 11 του ν. 4014/2011 (209/Α), καθώς και κάθε άλλης σχετικής λεπτομέρειας.	Περιβαλλοντική Αδειοδότηση	ΑΕΠΟ 2020	-
7/4/2014	Αρ.Πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Ρ.22601/2014	-	Εφαρμογή και ισχύς της Ε1β/221/1965 Υγειονομικής Διάταξης «Περί Διάθεσης λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων» μετά την έκδοση του άρθρου 59 παρ.2 του Ν. 4042/2012.	Διαχείριση Αποβλήτων	-	ΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ
11/4/2014	Αρ. Πρωτ. 21766/1480/2014	-	Παροχή διευκρινήσεων περί των Πρότυπων Περιβαλλοντικών Δεσμεύσεων	Πρότυπη Περιβαλλοντική Δέσμευση	-	-
2/7/2014	Υ.Α. οικ. 30651/2014	1817/Β`/2.7.2014	Εξειδίκευση των προδιαγραφών, του τρόπου παροχής και συντήρησης, των διαδικασιών και αδειών ηλεκτρονικής πρόσβασης και εισαγωγής πληροφοριών καθώς και κάθε αναγκαίας λεπτομέρειας για την οργάνωση, υλοποίηση και λειτουργία του Ηλεκτρονικού Περιβαλλοντικού Μητρώου (ΗΠΜ), σύμφωνα	Ηλεκτρονικό περιβαλλοντικό μητρώο - ΗΠΜ	ΌΧΙ	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
			με τα οριζόμενα στο άρθρο 18 παράγραφος 5 του Ν. 4014/2011 (ΦΕΚ 209/Α)			
21/7/2014	Αποφ. 531.2-4/2933/2 014	(ΦΕΚ 1983/Β'/21.7. 2014)	Αποδοχή Τροποποιήσεων στο Παράρτημα του Πρωτοκόλλου 1997 για την Τροποποίηση της Διεθνούς Σύμβασης για την Πρόληψη της Ρύπανσης από πλοία, 1973, όπως τροποποιήθηκε με το Πρωτόκολλο του 1978 που σχετίζεται με αυτή (τροποποιήσεις στο Παράρτημα VI της MARPOL και στον Τεχνικό Κώδικα NOx)	Προστασία θαλάσσιου περιβάλλοντ ος	-	-
22/7/2014	Απόφ. 531.2- 4/2934/2014	ΦΕΚ 1994/Β/2014	Αποδοχή τροποποιήσεων στα Παραρτήματα των Πρωτοκόλλων 1978 και 1997 της Διεθνούς Σύμβασης για την πρόληψη της Ρύπανσης από πλοία, 1973 (Τροποποιήσεις στα Παραρτήματα I-VI της MARPOL που καθιστούν υποχρεωτική τη χρήση του Κώδικα III- Τροποποιήσεις στο Παράρτημα I της MARPOL σχετικά με υποχρεωτικές απαιτήσεις μεταφοράς για όργανο ευστάθειας)	Προστασία Θαλάσσιου Περιβάλλοντ ος	-	-
27/10/2014	ΚΥΑ 146896	2878 β 2014	Κατηγορίες αδειών χρήσης και εκτέλεσης έργων αξιοποίησης των υδάτων. Διαδικασία και όροι έκδοσης των αδειών, περιεχόμενο και διάρκεια ισχύος τους και άλλες συναφείς διατάξεις	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
28/10/2014	Απόφαση 2014 738 ΕΕ (BAT Conclusions)	2014 L 307_38	Εκτελεστική Απόφαση της Επιτροπής για τον καθορισμό των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ), βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη διύλιση πετρελαίου και αερίου	ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ	ΝΑΙ	ΝΕΑ ΟΡΙΑ ΣΕ ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΑΕΡΙΑ ΕΩΣ 2018
29/10/2014	Απόφαση 2014_746_ΕΕ (Carbon leakage)	2014 L 308_114	Απόφαση της Επιτροπής σχετικά με τον προσδιορισμό, σύμφωνα με την οδηγία 2003/87/ΕΚ του ΕΚ, καταλόγου τομέων και κλάδων, οι οποίοι θεωρείται ότι εκτίθενται σε σημαντικό κίνδυνο διαρροής άνθρακα, για την περίοδο 2015 έως 2019.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ 1/1/2015
1/11/2014	(2014/768/ΕΕ)	2014_L315_15	Εκτελεστική Απόφαση της Επιτροπής για τον καθορισμό του είδους, του μορφότυπου και της συχνότητας παροχής των πληροφοριών που θα διατίθενται από τα κράτη μέλη σχετικά με τις τεχνικές ολοκληρωμένης διαχείρισης εκπομπών που εφαρμόζονται σε διυλιστήρια πετρελαίου και αερίου, σύμφωνα με την οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.	ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ	ΝΑΙ	ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΩΣ 30/9/2020

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
12/12/2014	Υ.Α. οικ. 56366/4351/20 14	3339B_2014	Καθορισμός απαιτήσεων (προδιαγραφών) για εργασίες επεξεργασίας στο πλαίσιο της μηχανικής – βιολογικής επεξεργασίας των σύμμεικτων αστικών αποβλήτων και καθορισμός χαρακτηριστικών των παραγόμενων υλικών ανάλογα με τις χρήσεις τους, σύμφωνα με το εδάφιο β της παραγράφου 1 του άρθρου 38 του Ν. 4042/2012 (24/Α)	στερεών αποβλήτων	ΌΧΙ	-
30/12/2014	ΑΠΟΦΑΣΗ 2014/955	(2014/955/ΕΕ)	Απόφαση της Επιτροπής της 18 Δεκεμβρίου 2014 για την τροποποίηση της απόφασης 2000/532/ΕΚ όσον αφορά τον κατάλογο αποβλήτων σύμφωνα με την οδηγία 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.	ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΝΕΩΝ ΕΚΑ ΑΠΪΟ 1/6/2015
10/7/2015	Υ.Α. 2263.1-4/66/15 /2015	1438/Β`/10.7. 2015	Αποδοχή τροποποιήσεων στο Παράρτημα του Πρωτοκόλλου του 1978 που σχετίζεται με τη Διεθνή Σύμβαση για την πρόληψη της Ρύπανσης από πλοία, 1973 – Τροποποιήσεις στο Παράρτημα ΙΙΙ της Δ.Σ. MARPOL (Τροποποιήσεις στο προσάρτημα σχετικά με τα κριτήρια για τον χαρακτηρισμό επικίνδυνων ουσιών σε συσκευασμένη μορφή)	Προστασία θαλάσσιου περιβάλλοντ ος	-	Διεθνής Σύμβαση MARPOL

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
10/7/2015	Υ.Α. 2263.1-2/65/15 /2015	1438/Β`/10.7. 2015	Αποδοχή τροποποιήσεων στο Παράρτημα του Πρωτοκόλλου του 1978 που σχετίζεται με τη Διεθνή Σύμβαση για την πρόληψη της Ρύπανσης από πλοία, 1973 – Τροποποιήσεις στο Παράρτημα Ι της Δ.Σ. MARPOL (Τροποποιήσεις στον Κανονισμό 43)	Προστασία θαλάσσιου περιβάλλοντος	ΝΑΙ	Διεθνής Σύμβαση MARPOL
20/8/2015	Υ.Α. Η.Π. 34062/957/Ε10 3/2015	1793/Β`/20.8. 2015	Έγκριση Μεταβατικού Εθνικού Σχεδίου Μείωσης των Εκπομπών (ΜΕΣΜΕ), σύμφωνα με το άρθρο 28 της υπ' αριθμ. 36060/1155/2013 ΚΥΑ «Καθορισμός πλαισίου κανόνων, μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης του περιβάλλοντος από βιομηχανικές δραστηριότητες, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2010/75/ΕΕ «περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης)» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 24ης Νοεμβρίου 2010» (Β' 1450), όπως ισχύει. Τροποποίηση της υπ' αριθμ. 36060/1155/2013 ΚΥΑ (Β' 1450)»	Ατμοσφαιρική ρύπανση	-	Γενικές κατευθύνσεις του Μεταβατικού Εθνικού Σχεδίου Μείωσης Εκπομπών

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
6/10/2015	Απόφαση 2015 1814 ΕΕ		Απόφαση (ΕΕ) 2015/1814 του ΕΚ και του Συμβουλίου της 6ης Οκτωβρίου 2015 σχετικά με τη θέσπιση και τη λειτουργία αποθεματικού για τη σταθερότητα της αγοράς όσον αφορά το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου και την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	-	-
6/11/2015	Υ.Α. 2263.1-2/33741 /2015/2015	2382/Β`/6.11. 2015	Αποδοχή τροποποιήσεων στο Παράρτημα της Διεθνούς Σύμβασης για την πρόληψη της ρύπανσης από πλοία, 1973, όπως τροποποιήθηκε με το Πρωτόκολλο του 1978 που σχετίζεται με αυτή – Τροποποιήσεις στο κανονισμό 12 του Παραρτήματος Ι της Δ.Σ. MARPOL	Προστασία θαλάσσιου περιβάλλοντ ος	ΝΑΙ	-
6/11/2015	Υ.Α. 2263.1-2/33739 /2015/2015	2382/Β`/6.11. 2015	Αποδοχή Τροποποιήσεων στο Παράρτημα του Πρωτοκόλλου 1978 που σχετίζεται με τη Διεθνή Σύμβαση για την πρόληψη της ρύπανσης από πλοία – Τροποποιήσεις στα Παραρτήματα Ι, ΙΙ, ΙV και V της ΔΣ MARPOL, που καθιστούν υποχρεωτική την εφαρμογή των προβλέψεων του Πολικού Κώδικα που σχετίζονται με το περιβάλλον	Προστασία θαλάσσιου περιβάλλοντ ος	ΝΑΙ	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
10/11/2015	Κανονισμός 2002/2015	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2015/2002	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2015/2002 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 10ης Νοεμβρίου 2015 για την τροποποίηση των παραρτημάτων ΙΓ και V του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1013/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τις μεταφορές αποβλήτων	ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	-	-
18/11/2015	Υ.Α. 2263.1-7/36083 /2015/2015	2477/Β`/18.11.2015	Οδηγίες 2015 του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού για την έγκριση συστημάτων καθαρισμού καυσαερίων των πλοίων για ισοδύναμη συμμόρφωση των πλοίων με τις διατάξεις του κανονισμού 14 (Εκπομπές SOx) του Αναθεωρημένου Παραρτήματος VI της ΔΣ MARPOL	Ατμοσφαιρική ρύπανση	ΝΑΙ	-
20/11/2015	Νόμος 4346/15	ΦΕΚ 844 20.11.2015	Επείγουσες ρυθμίσεις για την εφαρμογή της Συμφωνίας Δημοσιονομικών Στόχων και Διαρθρωτικών Μεταρρυθμίσεων και άλλες διατάξεις	ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	-	-
25/11/2015	ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2015_2193	-	ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2015/2193 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 25ης Νοεμβρίου 2015 για τον περιορισμό των εκπομπών ορισμένων ρύπων στην ατμόσφαιρα από μεσαίου μεγέθους μονάδες καύσης	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	-	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
15/12/2015	ΠΥΣ 49 (ΕΣΔΑ)	ΦΕΚ 174Α/2015	Τροποποίηση και έγκριση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (Ε.Σ.Δ.Α.) και του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων που κυρώθηκαν με την 51373/4684/25-11-2015 κοινή απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών και Διοικητικής Ανασυγκρότησης και Περιβάλλοντος και Ενέργειας, σύμφωνα με το άρθρο 31 του Ν. 4342/2015.	ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-
22/1/2016	Υ.Α. οικ. 170766/2016	69/Β`/22.1.2016	Τροποποίηση της υπ' αριθ. 51354/2641/Ε103/2010 κοινής υπουργικής απόφασης (Β' 1909), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2013/39/ΕΕ «για την τροποποίηση των οδηγιών 2000/60/ΕΚ και 2008/105/ΕΚ όσον αφορά τις ουσίες προτεραιότητας στον τομέα της πολιτικής των υδάτων» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 12ης Αυγούστου 2013 και άλλες συναφείς διατάξεις»	Ρύπανση υδάτων	ΝΑΙ	Πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος - Κατάλογος ουσιών προς επιτήρηση
27/5/2016	Ν.4389 άρθρα 157 και 158	ΦΕΚ Α' 94 27.05.2016	Επείγουσες διατάξεις για την εφαρμογή της συμφωνίας δημοσιονομικών στόχων και διαρθρωτικών μεταρρυθμίσεων και άλλες διατάξεις	ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	Άρθρο 157. Καταχώριση - Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
9/6/2016	ΚΥΑ 178960/2016	ΦΕΚ: 1635/Β/2016	Τροποποίηση του Παραρτήματος ΙΙΙ του άρθρου 19 του Προεδρικού διατάγματος 51/2007 (Α'54), όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο πέμπτο του Ν. 4117/2013 (Α' 29), σε συμμόρφωση με την οδηγία 2014/101/ΕΕ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής υδάτων» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 30ης Οκτωβρίου 2014.	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	-	-
8/7/2016	Υ.Α. 2331.5/60611/2 016/2016	Φ.Ε.Κ.:2109/Β `/8.7.2016	Τροποποίηση της παραγράφου 2.5 του άρθρου 2 της αριθμ. 3231.2/1/28-07-89 απόφασης του Υπουργού Εμπορικής Ναυτιλίας «Όροι και προϋποθέσεις χορήγησης άδειας σε πλοία και πλωτά ναυπηγήματα, που χρησιμοποιούνται σαν πλωτές ευκολίες υποδοχής πετρελαιοειδών καταλοίπων» (573 Β'), όπως τροποποιήθηκε με το Άρθρο 1 αριθ.: 2222.1-3.1/01/2015/07-07-2015 απόφασης Αναπληρωτή Υπουργού Οικονομίας, Υποδομών, Ναυτιλίας και Τουρισμού (1393 Β')	Προστασία θαλάσσιου περιβάλλοντ ος	-	Μελέτης εκτίμησης κινδύνου (Risk Assessment Report) - Σχέδιο έκτακτης ανάγκης αντιμετώπισης λειτουργικής ή ατυχηματικής ρύπανσης

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
25/7/2016	Υ.Α. 112/2015/2016	ΦΕΚ 2300/Β` 25.07.2016	Τροποποίηση απόφασης ΑΧΣ 96/2014, ΦΕΚ 2136/Β/2014 - «Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2012/33/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Νοεμβρίου 2012 «για την τροποποίηση της οδηγίας 1999/32/ΕΚ του Συμβουλίου σχετικά με την περιεκτικότητα των καυσίμων πλοίων σε θείο»	Ατμοσφαιρική ρύπανση	-	-
12/9/2016	Υ.Α. 182314/1241/2016	ΦΕΚ 2888/Β` 12.9.2016	Τροποποίηση του Παραρτήματος ΙΙ του άρθρου 8 της υπ' αριθ. 39626/2208/2009 κοινής υπουργικής απόφασης (Β'2075), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2014/80/ΕΕ «για την τροποποίηση του παραρτήματος ΙΙ της οδηγίας 2006/118/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 20ης Ιουνίου 2014.	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	-	-
19/9/2016	ΚΥΑ 43942/4026/2015	ΦΕΚ 2992/Β 19.9.2016	Οργάνωση και λειτουργία Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ), σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 42 του Ν.4042/2012 (Α' 24), όπως ισχύει.	ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	Λειτουργία του ηλεκτρονικού μητρώου αποβλήτων, Δικαιώματα χρήσης, διαδικασία εγγραφής και τρόπος πρόσβασης

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
7/12/2016	Υ.Α. 127402/1487/Φ 15/2016	ΦΕΚ 3924/Β/7-12- 2016	Τροποποίηση της υπ' αρ. Φ. 15/4187/266/2012 (Β' 1275) κοινής απόφασης των Υπουργών Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας και Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής «Καθορισμός Πρότυπων Περιβαλλοντικών Δεσμεύσεων (ΠΠΔ), κατά κλάδο δραστηριότητας στην Άδεια Εγκατάστασης-Λειτουργίας, για τις δραστηριότητες που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του Ν. 3982/2011 και κατατάσσονται στην Β κατηγορία του Άρθρου 1 του Ν. 4014/2011».	ΑΔΕΙΟΔΟΤΗ ΣΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	-	-
14/12/2016	ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2016_2284	ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2016/2284	ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2016/2284 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 14ης Δεκεμβρίου 2016 σχετικά με τη μείωση των εθνικών εκπομπών ορισμένων ατμοσφαιρικών ρύπων, την τροποποίηση της οδηγίας 2003/35/ΕΚ και την κατάργηση της οδηγίας 2001/81/ΕΚ	ΑΕΡΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	Καθορίζει τις δεσμεύσεις μείωσης των ανθρωπογενών ατμοσφαιρικών εκπομπών διοξειδίου του θείου (SO ₂), οξειδίων του αζώτου (NO _x), πτητικών οργανικών ενώσεων εκτός του μεθανίου (NMVOC), αμμωνίας (NH ₃) και λεπτών αιωρούμενων σωματιδίων (ΑΣ _{2,5})

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
30/12/2016	ΚΥΑ 62952	ΦΕΚ4326B 30.12.2016	Έγκριση Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), σύμφωνα με το άρθρο 31 του ν. 4342/2015	ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	Περιεχόμενο του εθνικού σχεδιασμού διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ)
4/1/2017	ΚΥΑ 1	ΦΕΚ 1B 04.01.2017	Τροποποίηση της κοινής υπουργικής απόφασης 43942/4026/2016 - Οργάνωση και λειτουργία Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ), σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 42 του ν. 4042/2012	ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	Εως '28η Φεβρουαρίου 2017 η υποχρεωτική ηλεκτρονική εγγραφή και καταχώριση στο ΗΜΑ
16/3/2017	ΚΥΑ 11258	ΦΕΚ 873/B/16-03- 2017	Εξειδίκευση περιεχομένου Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ), σύμφωνα με το άρθρο 43 του ν. 4414/2016 (Α' 149)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	-	Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή
31/3/2017	ΚΥΑ 174111_525_20 17	ΦΕΚ Β' 1139 31.03.2017	Τροποποίηση της υπ' αριθ. 29459/1510/2005 κοινής υπουργικής απόφασης (Β' 992), όπως διορθώθηκε με το ΦΕΚ 1131 Β' /2005 και ισχύει, σε συμμόρφωση με τα άρθρα 5 (παρ.1), 8, 10 (παρ. 2) και 21 της οδηγίας 2016/2284/ΕΕ σχετικά με τη μείωση των εθνικών εκπομπών ορισμένων ατμοσφαιρικών ρύπων.	ΑΕΡΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	Παρακολούθηση των εκπομπών - ατμοσφαιρικών ρύπων και υποβολή σχετικών στοιχείων
13/6/2017	Υ.Α. Οικ. 26303/1483/20 17	ΦΕΚ 2037/Β` 13.6.2017	Τροποποίηση της κοινής υπουργικής απόφασης 43942/4026/2016 - Οργάνωση και λειτουργία Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ), σύμφωνα με τις διατάξεις	ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
			του άρθρου 42 του ν.4042/2012 (Α' 24), όπως ισχύει			
18/5/2017	ΚΥΑ 22993.pdf	ΦΕΚ 1710/Β	Οργάνωση και λειτουργία Εθνικού Συστήματος Απογραφής Αερίων Θερμοκηπίου.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	-
26/5/2017	ΚΥΑ 2263.1-6_36291.pdf	ΦΕΚ 1846/Β	Πρόληψη της ρύπανσης από πλοία - Τροποποιήσεις στο Παράρτημα V της Δ.Σ. MARPOL (Επιβλαβείς Ουσίες για το Θαλάσσιο Περιβάλλον και Υπόδειγμα του Βιβλίου Απορριμμάτων).	ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΡΥΠΑΝΣΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	-
8/6/2017	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 997.pdf	L 150/1	Τροποποίηση παραρτήματος σχετικά με την επικίνδυνη ιδιότητα HP 14 «οικοτοξικό»	ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	Συμμόρφωση της νομοθεσίας κατά την μεταφορά/αποθήκευση αποβλητων
7/7/2017	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΟ 1152.pdf	L 197/20	Διορθωτικό στον Εκτελεστικό Κανονισμό (ΕΕ) 2017/1152 της Επιτροπής, της 2ας Ιουνίου 2017.	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	-
31/7/2017	ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 1442.pdf	L 212/1	Καθορισμός των συμπερασμάτων για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) όσον αφορά μεγάλες μονάδες καύσης	ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	ΕΚΔΟΣΗ ΝΕΑ ΑΕΠΟ

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
				;#ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ		
15/9/2017	ΚΥΑ 35088.pdf	ΦΕΚ 3250/Β	Τροποποίηση ΚΥΑ 171914/2013 (ΦΕΚ Β'3072). Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις για έργα και δραστηριότητες της κατηγορίας Β της ομάδας 4: «Συστήματα Περιβαλλοντικών Υποδομών» .	ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	-
15/9/2017	ΥΑ 34768.pdf	ΦΕΚ 3246/Β	Σύσταση, συγκρότηση και κανονισμός λειτουργίας του Εθνικού Συμβουλίου για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠ), σύμφωνα με το άρθρο 44 του ν. 4414/2016 (Α'149).	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	-
26/10/2017	ΚΥΑ 181478_965.pdf	ΦΕΚ 3763/Β	Τροποποίηση και κωδικοποίηση της ΚΥΑ 54409/2632/2004 . Σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ. ΕΠΑΛΛΗΘΕΥΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ
29/12/2017	ΥΑ 903.pdf	ΦΕΚ 4672/Β	Έγκριση της 1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
2/2/2018	ΥΑ 170744.pdf	ΦΕΚ 304/Β	Συγκρότηση Εθνικής Επιτροπής για την Ενέργεια και το Κλίμα	ΑΔΕΙΟΔΟΤΗ ΣΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	-
2/2/2018	ΚΥΑ 1915.pdf	ΦΕΚ 304/Β	Τροποποίηση σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον	ΑΔΕΙΟΔΟΤΗ ΣΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	
14/3/2018	ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 410.pdf	L 76/3	Τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ με σκοπό την ενίσχυση οικονομικά αποδοτικών μειώσεων των εκπομπών και την προώθηση επενδύσεων χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών και της απόφασης (ΕΕ) 2015/1814	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	-
21/3/2018	ΚΥΑ 5688.pdf	ΦΕΚ 988/Β	Τροποποίηση των παραρτημάτων του ν. 4014/2011 (Α' 209), σύμφωνα με το άρθρο 36Α του νόμου αυτού, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2011/92/ΕΕ σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον»	ΑΔΕΙΟΔΟΤΗ ΣΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	-
30/5/2018	Οδηγία (ΕΕ) 851	L 150/109	Τροποποίηση της οδηγίας 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα	ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
12/6/2018	N. 4546	ΦΕΚ 101/A	Ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία της Οδηγίας 2014/89/ΕΕ «περί θεσπίσεως πλαισίου για το θαλάσσιο χωροταξικό σχεδιασμό» και άλλες διατάξεις (χρήση βιοαιθανόλης στη βενζίνη)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ;#ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ - ΑΠΕ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	
23/10/2018	ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ - 23.10.2018	ΦΕΚ Β 4740	Μείωση των εθνικών εκπομπών ορισμένων ατμοσφαιρικών ρύπων	ΑΕΡΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	Παρακολούθηση των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων και υποβολή σχετικών στοιχείων,	
19/12/2018	Κανονισμός 2018_2066	Κανονισμός (ΕΕ) 2018/2066	Κανονισμός 2018/2066 για την παρακολούθηση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 601/2012 της Επιτροπής	ΑΕΡΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	Πιστοποίηση για την περίοδο 2021-2026
27/2/2019	Κανονισμός 2019_331	Κατ'εξουσιοδότηση Κανονισμός 2019/331	Καθορισμός ενωσιακών μεταβατικών κανόνων για την εναρμονισμένη δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων εκπομπής (Άρθρο 10α - Οδηγίας 2003/87/ΕΚ)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	Πιστοποίηση για την περίοδο 2021-2026

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
8/5/2019	Decision_2019_708	Delegated Decision 2019/708	Carbon Leakage List 2021-2030 (EU ETS)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	
13/2/2019	ΚΥΑ_6517_425	ΦΕΚ Β/390/2019	Τροποποίηση της 181478/965/2017 κοινής υπουργικής απόφασης (Β' 3763), όπως ισχύει, σε συμμόρφωση με την Οδηγία (ΕΕ) 2018/410 «για την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ με σκοπό την ενίσχυση οικονομικά αποδοτικών μειώσεων των εκπομπών και την προώθηση επενδύσεων χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών και της απόφασης (ΕΕ) 2015/1814» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 14ης Μαρτίου 2018.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ ΜΙΚΡΕΣ ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ	-
27/2/2019	Κανονισμός 2019_331	Κανονισμός 2019/331	ΚΑΤ' ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2019/331 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 19ης Δεκεμβρίου 2018 σχετικά με τον καθορισμό ενωσιακών μεταβατικών κανόνων για την εναρμονισμένη δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων εκπομπής κατ' εφαρμογή του άρθρου 10α της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	Εφαρμογή, υποβολή έκθεσης στοιχείων και κανόνες παρακολούθησης συστήματος ETS
5/4/2019	ΥΑ_ΥΠΕΝ_67	ΦΕΚ Β/1149/2019	Τρόπος κατανομής εσόδων από πλειστηριασμούς δικαιωμάτων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου για το έτος 2018	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	ΌΧΙ	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
				ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ		
3/5/2019	ΥΑ_ΥΠΕΝ_3221 8_1051	ΦΕΚ Β/1473/2019	Σύστημα αειφορίας βιοκαυσίμων και βιορευστών σύμφωνα με το άρθρο 32η του ν. 3468/2006.	ΑΠΕ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	-
3/5/2019	ΥΑ_ΥΠΕΝ_3222 6_1052	ΦΕΚ Β/1472/2019	Σύστημα αειφορίας βιοκαυσίμων σύμφωνα με το άρθρο 21 του ν. 4062/2012.	ΑΠΕ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	-
5/6/2019	ΥΑ_ΥΠΕΝ_4815 4_1579	ΦΕΚ Β/2102/2019	Κατηγοριοποίηση παραβάσεων και καθορισμός διαδικασίας επιβολής προστίμων σχετικά με την τήρηση των κριτηρίων αειφορίας βιοκαυσίμων και βιορευστών (ν. 3468/2006).	ΑΕΡΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	-
12/6/2019	Οδηγία_2019_9 04	Οδηγία 2019/904 (ΕΕ)	ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2019/904 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 5ης Ιουνίου 2019 σχετικά με τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον	ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
31/10/2019	Κανονισμός_2019_1842	Κανονισμός (ΕΕ) 2019/1842	Σχετικά με τη θέσπιση κανόνων για την εφαρμογή της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά περαιτέρω ρυθμίσεις για τις προσαρμογές της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων εκπομπής λόγω μεταβολών του επιπέδου δραστηριότητας.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	ΜΗΝΙΑΙΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ
29/11/2019	ΚΥΑ_ΥΠΕΝ_105_040_2297	ΦΕΚ Β/4315/2019	Τροποποίηση της 181478/965/2017 Κοινής Υπουργικής Απόφασης (Β'3763), όπως ισχύει, σε συμμόρφωση με την Οδηγία (ΕΕ) 2018/410 «για την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ με σκοπό την ενίσχυση οικονομικά αποδοτικών μειώσεων των εκπομπών και την προώθηση επενδύσεων χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών και της απόφασης (ΕΕ) 2015/1814» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 14ης Μαρτίου 2018.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO2
31/12/2019	Απόφαση_ΚΥΣΟ ΙΠ_4	ΦΕΚ Β/4893/2019	Κύρωση του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	-
24/2/2020	ΥΑ_ΥΠΕΝ_1547_4_339	ΦΕΚ Β/584/2020	Τρόπος κατανομής εσόδων από πλειστηριασμούς δικαιωμάτων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου για το έτος 2019	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΌΧΙ	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
7/5/2020	N_4685_2020	ΦΕΚ Α/92/07.05.2020	Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις	ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ,ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ, ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ, ΑΠΕ	ΑΕΠΟ 2020	ΑΙΤΗΣΗ ΣΤΟ ΥΠΕΝ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΑΡΘΡΟΥ 1 ΓΙΑ ΑΥΞΗΣΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΑΕΠΟ
21/9/2020	Ανακοίνωση_Επιτροπής	C(2020)/6400	Κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με ορισμένα μέτρα κρατικών ενισχύσεων στο πλαίσιο του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου μετά το 2021	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	Ενσωμάτωση στο σύστημα ETS
2/10/2020	ΠΥΣ_Έγκριση_ΕΣΔΑ	ΦΕΚ Α/185/29.09.2020	Έγκριση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (Ε.Σ.Δ.Α.)	ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-
20/10/2020	N_4736_2020	ΦΕΚ Α/2020/20.10.2020	Ενσωμάτωση της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/904 σχετικά με τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον και λοιπές διατάξεις	ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ,ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΑΕΠΟ 2020	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
14/12/2020	2020/2085/ΕΕ	2020/2085/ΕΕ	Εκτελεστικός Κανονισμός (ΕΕ) 2020/2085 της Επιτροπής της 14ης Δεκεμβρίου 2020 για την τροποποίηση και τη διόρθωση του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2018/2066 για την παρακολούθηση και την υποβολή εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατ' εφαρμογή της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του ΕΚ και του Συμβουλίου	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	-
29/9/2009	Π.Δ. 148	190/Α/2009	Περιβαλλοντική ευθύνη για την πρόληψη και την αποκατάσταση των ζημιών στο περιβάλλον – Εναρμόνιση με την οδηγία 2004/35/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Απριλίου 2004	ΓΕΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-
26/2/2009	ΚΥΑ Η.Π. 8600/416/Ε103	ΦΕΚ 356/Β/2011	Ποιότητα και μέτρα διαχείρισης των υδάτων κολύμβησης, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2006/7/ΕΚ «σχετικά με την διαχείριση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης και την κατάργηση της οδηγίας 76/160/ΕΟΚ», του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου	ΓΕΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
25/9/2009	Υ.Α. 39626/2208/Ε1 30/2009	ΦΕΚ 2075/Β`	Καθορισμός μέτρων για την προστασία των υπόγειων νερών από τη ρύπανση και την υποβάθμιση, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2006/118/ΕΚ «σχετικά με την προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση», του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 2006	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-
6/9/2011	Υ.Α. Η.Π. 38317/1621/Ε 103	ΦΕΚ 1977/Β`	Τεχνικές προδιαγραφές και ελάχιστα κριτήρια επιδόσεων των αναλυτικών μεθόδων για τη χημική ανάλυση και παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2009/90/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 31ης Ιουλίου 2009 «για τη θέσπιση τεχνικών προδιαγραφών για τη χημική ανάλυση και παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων, σύμφωνα με την οδηγία 2000/60/ΕΚ του	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
13.4.2017	Υ.Α. 174505/607/17	ΦΕΚ 1311/Β`	Τροποποίηση των παραρτημάτων IV και V του άρθρου 8 της υπ` αριθμ. 22306/1075/2007 κοινής υπουργικής απόφασης (Β`920) και των παραρτημάτων I, III, VI και IX του άρθρου 30 της υπ` αριθμ. 14122/549/2011 κοινής υπουργικής απόφασης (Β`488), σε συμμόρφωση με την οδηγία 2015/1480/ΕΕ «για την τροποποίηση ορισμένων παραρτημάτων των οδηγιών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 2004/107/ΕΚ και 2008/50/ΕΚ, οι οποίες ορίζουν τους κανόνες σχετικά με τις μεθόδους αναφοράς, την επικύρωση των δεδομένων και την τοποθεσία των σημείων δειγματοληψίας για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής	ΑΕΡΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-
18/1/2006	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ 166/2006	CELEX : 02006R0166- 20090807	Κανονισμός 166/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 18 Ιανουαρίου 2006 , για τη σύσταση ευρωπαϊκού μητρώου έκλυσης και μεταφοράς ρύπων και για την τροποποίηση των οδηγιών 91/689 και 96/61 του Συμβουλίου.	ΓΕΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
19.12.2014	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ 1357/2014	32014R1357	Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1357/2014 της Επιτροπής, της 18ης Δεκεμβρίου 2014 , για την αντικατάσταση του παραρτήματος ΙΙΙ της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τα απόβλητα και την κατάργηση ορισμένων οδηγιών	ΓΕΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-
02.09.2010	3852/2010	ΦΕΚ: 1383/Β	Καθορισμός των Λεκανών Απορροής Ποταμών της χώρας και ορισμού των αρμόδιων Περιφερειών για τη διαχείριση και προστασία τους. ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ-ΦΕΚ 1572/28.9.2010	ΓΕΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2021	-
6/11/2007	Απόφαση Επιτροπής	2007/L 289	ΟΔΗΓΙΑ 2007/60/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 23ης Οκτωβρίου 2007 για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-
6/7/2018	ΥΠΕΝ/ΓρεΓΥ/41 369/327/29-6-2018	ΦΕΚ 2693/Β/2018	Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων «Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (ΕΛ06) και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων».	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2021	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
28/10/2014	32014D0738	2014/738/ΕΕ:	Εκτελεστική απόφαση της Επιτροπής, της 9ης Οκτωβρίου 2014 , για τον καθορισμό των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ), βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη διύλιση πετρελαίου και αερίου [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2014) 7155]	ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ	ΑΕΠΟ 2020	-
15/12/2017	Κ.Υ.Α 50743/2017	ΦΕΚ 4432/Β/	Αναθεώρηση εθνικού καταλόγου περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000	ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2021	-
17/2/2016	ΚΥΑ 172058	ΦΕΚ 354/Β	Καθορισμός κανόνων, μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2012/18/ΕΕ	ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-
30/12/2016	οικ. 62952/5384	ΦΕΚ 4326	Έγκριση Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), σύμφωνα με το άρθρο 31 του ν. 4342/2015	ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-
15/12/2015	Κ.Υ.Α Οικ. 51373/4684/2015	ΦΕΚ 2706/Β	Κύρωση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) και του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων.	ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
5/10/2012	ΥΑ ΑΡ. ΟΙΚ. 48963.pdf	ΦΕΚ Β 2703	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΕΠΟ	ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-
3/5/2012	Κ.Υ.Α 21398	ΦΕΚ Β 1470	Ίδρυση και λειτουργία ειδικού δικτυακού τόπου για την ανάρτηση των αποφάσεων έγκρισης περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ), των αποφάσεων ανανέωσης ή τροποποίησης ΑΕΠΟ, σύμφωνα με το άρθρο 19α του Νόμου 4014/2011 (ΦΕΚ 209/Α/2011)	ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-
26/2/2009	ΚΥΑ Η.Π. 8600/416/Ε103	ΦΕΚ 356/Β	Ποιότητα και μέτρα διαχείρισης των υδάτων κολύμβησης, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2006/7/ΕΚ «σχετικά με την διαχείριση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης και την κατάργηση της οδηγίας 76/160/ΕΟΚ», του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου	ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΕΠΟ 2020	-
6/5/1993	Υ.Α. οικοθεν 11535	ΦΕΚ 532/Β/1993	Επιτρεπόμενα είδη καυσίμων στις βιομηχανικές, βιοτεχνικές και συναφείς εγκαταστάσεις στους αποτεφρωτήρες νοσηλευτικών μονάδων και μέτρα για τις ανοικτές εστίες καύσης	Γενική Νομοθεσία	ΑΕΠΟ 2020	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
22/1/2021	Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/5 615/121/2021	ΦΕΚ 182/Β` 22.1.2021	Έγκριση Εθνικού Προγράμματος Ελέγχου της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης, σύμφωνα με το άρθρο 7 της υπ' αρ. 67467/3577/2018 κοινής υπουργικής απόφασης «Μείωση των εθνικών εκπομπών ορισμένων ατμοσφαιρικών ρύπων, τροποποίηση της Οδηγίας 2003/35/ΕΚ και κατάργηση της Οδηγίας 2001/81/ΕΚ – μεταφορά στο εθνικό δίκαιο της Οδηγίας (ΕΕ) 2016/2284 του ΕΚ και του Συμβουλίου (ΕΕ L 334/1/17-12-2016)» (Β' 4740)	ΕΘΝΙΚΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ	-	-
28/1/2021	Εγκ. ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/843 7/176/2021	ΦΕΚ /-- 28.1.2021	Συλλογή και μεταφορά μη επικίνδυνων αποβλήτων σε εφαρμογή της παρ. 4 του άρθρου 36 του ν. 4042/2012, όπως αντικαταστάθηκε με την παρ. 1 του άρθρου 85 του ν. 4685/2020 (ΟΡΘΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ 9.2.2021)	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΜΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩ Ν ΑΠΟΒΛΗΤΩ Ν	ΝΑΙ	Τήρηση της νομοθεσίας κατά τη συλλογή και μεταφορά των μη επικινδύνων αποβλήτων.

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
12/3/2021	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2021/447	2021/447/ΕΕ	Εκτελεστικός Κανονισμός (ΕΕ) 2021/447 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 12ης Μαρτίου 2021 σχετικά με τον καθορισμό των αναθεωρημένων τιμών των δεικτών αναφοράς για τη δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων εκπομπής για την περίοδο από το 2021 έως το 2025 κατ' εφαρμογή του άρθρου 10α παράγραφος 2 της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ETS
15/4/2021	Εγκ. ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/363 62/727/2021	ΦΕΚ /-- 15.4.2021	Καταχώριση δραστηριότητας συλλογής και μεταφοράς μη επικίνδυνων αποβλήτων στο ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων (ΗΜΑ)	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΜΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩ Ν ΑΠΟΒΛΗΤΩ Ν	ΝΑΙ	Οι φορείς που ασκούν τη δραστηριότητα συλλογής και μεταφοράς μη επικίνδυνων αποβλήτων σε επαγγελματική βάση πρέπει να διαθέτουν ασφαλιστήριο συμβόλαιο και ασφαλιστική βεβαίωση, η οποία αφορά στο ασφαλιστήριο συμβόλαιο και περιέχει κατ' ελάχιστον τον ασφαλιστικό κίνδυνο, τα ασφαλιστικά όρια και τους κωδικούς ΕΚΑ των προς συλλογή και μεταφορά αποβλήτων

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
26/5/2021	Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΔΕΔ/464 24/1134/2021	ΦΕΚ 2185/Β` 26.5.2021	Τροποποίηση της υπ' αρ. 36060/1155/13.6.2013 κοινής υπουργικής απόφασης με θέμα: «Καθορισμός πλαισίου κανόνων, μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης του περιβάλλοντος από βιομηχανικές δραστηριότητες, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2010/75/ΕΕ “περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης)” του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 24ης Νοεμβρίου 2010» (Β` 1450), όπως ισχύει	ΑΤΜΟΣΦΑΙΡ ΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ IPPC	-	
9/6/2021	Εκτελεστική Απόφαση 2021/927	Εκτελεστική Απόφαση 2021/927	Απόφαση σχετικά με τον καθορισμό του ενιαίου διατομεακού διορθωτικού συντελεστή για την προσαρμογή των δωρεάν κατανομών δικαιωμάτων εκπομπής για την περίοδο 2021 έως 2025	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ETS
29/6/2021	ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ 2021/302	ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ 2021/302	Απόφαση της Επιτροπής με την οποία δίνεται εντολή στον κεντρικό διαχειριστή του ημερολογίου συναλλαγών της Ευρωπαϊκής Ένωσης να καταχωρίσει αλλαγές στους εθνικούς πίνακες κατανομής [...] στο ημερολόγιο συναλλαγών της Ευρωπαϊκής Ένωσης	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	-	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
9/7/2021	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2021/1119	2021/1119/ΕΕ	Κανονισμός (ΕΕ) 2021/1119 του ΕΚ και του Συμβουλίου της 30ής Ιουνίου 2021 για τη θέσπιση πλαισίου με στόχο την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 401/2009 και (ΕΕ) 2018/1999 («ευρωπαϊκό νομοθέτημα για το κλίμα»)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	-	-
28/7/2021	Εγκ. 205559/2021	ΦΕΚ /-- 28.7.2021	Κοινοποίηση ΚΥΑ σχετικά με τις εσωτερικές μεταφορές επικινδύνων εμπορευμάτων – εναρμόνιση Οδηγίας 2020/1833/ΕΕ (ADR 2021 - RID 2021)	ADR	ΝΑΙ	Ορισμός ΣΑΜΕΕ για τις επιχειρήσεις που ασχολούνται με την αποστολή επικινδύνων εμπορευμάτων έως την 31 Δεκεμβρίου 2022.
30/9/2021	Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/904 39/1846/2021 (ΦΕΚ 4514/Β` 30.9.2021)	ΦΕΚ 4514/2021	Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων σε εναρμόνιση με τις διατάξεις της Οδηγίας 99/31/ΕΚ του Συμβουλίου «περί υγειονομικής ταφής των αποβλήτων», όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία 2018/850.	ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	-	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
18/10/2021	Υ.Α. 3122.3-15/71164/2021 /2021	ΦΕΚ 4790/Β/18-10-2021	Προστασία του θαλασσίου περιβάλλοντος από τις αρνητικές συνέπειες των απορρίψεων αποβλήτων πλοίων που καταπλέουν σε ελληνικούς λιμένες εξασφαλίζοντας παράλληλα την ομαλή λειτουργία της θαλάσσιας κυκλοφορίας με τη βελτίωση της διάθεσης και χρήσης επαρκών λιμενικών εγκαταστάσεων παραλαβής και παράδοσης αποβλήτων στις εν λόγω εγκαταστάσεις, καθώς και η εναρμόνιση με τις διατάξεις της υπό στοιχεία (ΕΕ) 2019/883 Οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Απριλίου 2019 «σχετικά με τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής για την παράδοση αποβλήτων από πλοία.	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ	ΝΑΙ	Κατόπιν λήξης του Σχεδίου Παραλαβής & Διαχείρισης Αποβλήτων Πλοίων του ΟΛΕ (07/2024), ενέργειες για την επιμήκυνση των συμβάσεων/ συνέχιση ένταξης στο Σχέδιο του ΟΛΕ ή Κατάρτιση Νέου Σχεδίου από τις ΒΕΑ σύμφωνα με τη νέα ΚΥΑ.
30/10/2021	ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/100628/1904/2021	ΦΕΚ 5029 Β 2021	Τρόπος κατανομής εσόδων από πλειστηριασμούς δικαιωμάτων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου για το έτος 2021	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	-	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
31/12/2021	ΥΠΕΝ/ΔΔΕΔ/858 58/2124/2021	ΦΕΚ6777_31/ 12/2021	Μέτρα εφαρμογής του Κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 517/2014 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 “για τα φθοριούχα αέρια του θερμοκηπίου και για την κατάργηση του Κανονισμού (ΕΚ) 842/2006” και των Εκτελεστικών Κανονισμών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ /FGASES	ΝΑΙ	Εξασφάλιση για τα κάτωθι: 1. Πιστοποίηση προσόντων προσωπικού που εκτελεί εργασίες εγκατάστασης, επισκευής, συντήρησης, επιδιόρθωσης, παροπλισμού ή ανάκτησης F-GASES 2. Εγγραφή στη «ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ F-GASES & ODS» εντός 9 μηνών (για συνολικά ελεγχόμενες ουσίες) τροφοδοτούμενη από δύο (2) υποσυστήματα • Υποσύστημα καταγραφής και παρακολούθησης των μονάδων εξοπλισμών που περιέχουν φορτίο >3Kg ουσιών που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος ή φορτίο >5 τόνων ισοδυνάμου CO ₂ φθοριούχων αερίων (απόδοση κλειδάριθμου) Υποβολή Ηλεκτρονικού Δελτίου Ελέγχου Εξοπλισμού

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
						<p>(ΗΔΕ) άπαξ στο τέλος του έτους χρήσης είτε σταδιακά καθ όλη τη διάρκεια του έτους χρήσης</p> <ul style="list-style-type: none"> • Υποσύστημα καταγραφής και παρακολούθησης των επιχειρήσεων (ΜΗΤΡΩΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ F-GASES & ODS) που δραστηριοποιούνται με ελεγχόμενες ουσίες ή προϊόντα και εξοπλισμό που τις περιέχουν, στο οποίο εγγράφονται και τους αποδίδεται αριθμός Μητρώου

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
15/3/2022	Εγκ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/252 97/1645/2022	ΦΕΚ /-- 15.3.2022	Διευκρινίσεις σχετικά με την εφαρμογή της ΚΥΑ οικ 6164/2018 (Β' 1107) «Περιορισμός των εκπομπών ορισμένων ρύπων στην ατμόσφαιρα από μεσαίου μεγέθους μονάδες καύσης – μεταφορά στο εθνικό δίκαιο της Οδηγίας (ΕΕ) 2015/2193 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (EEL 313/1/28.11.2015)»	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡ ΑΣ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	-
15/4/2022	Εγκ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/378 48/2666/2022	(ΦΕΚ /-- 15.4.2022)	Διευκρινίσεις σχετικά με την εφαρμογή του άρθρου 6 του Ν. 4014/2011 (όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει)	ΑΔΕΙΟΔΟΤΗ ΣΗ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΝΑΙ	-
15/4/2022	Υ.Α. 40387/2022	ΦΕΚ 1878/Β` 15.4.2022	Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις των κατ' εξουσιοδότηση Οδηγιών (ΕΕ) 2022/274, (ΕΕ) 2022/275, (ΕΕ) 2022/276, (ΕΕ) 2022/277, (ΕΕ) 2022/278, (ΕΕ) 2022/279, (ΕΕ) 2022/280, (ΕΕ) 2022/281, (ΕΕ) 2022/282, (ΕΕ) 2022/283 και (ΕΕ) 2022/284 της Επιτροπής, της 13ης και της 16ης Δεκεμβρίου 2021	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩ Ν	-	-

ΗΜ/ΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣ ΗΣ	ΝΟΜΟΣ - ΚΥΑ - ΥΑ-ΠΔ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΥΣ - ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ (Κ.Α.)	ΦΕΚ	ΤΙΤΛΟΣ/ ΘΕΜΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
18/4/2022	Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/381 81/2695/2022	ΦΕΚ 1923/Β` 18.4.2022	Τροποποίηση της υπό στοιχεία ΥΠΕΧΩΔΕ/ΕΥΠΕ/οικ.107017/28.8.2006 κοινής υπουργικής απόφασης «Εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2001/42/ΕΚ “σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων” του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιουνίου 2001» (Β' 1225), όπως έχει τροποποιηθεί με την υπ' αρ. 40238/28.9.2017 (Β' 3759) κοινή υπουργική απόφαση Λέξεις Κλειδιά	ΣΜΠΕ	-	-
19/4/2022	Υ.Α. 30/004/000/48 5/2022/2022)	ΦΕΚ 1931/Β` 19.4.2022	Καθορισμός μέτρων ελέγχου και κυρώσεων για την εφαρμογή του κανονισμού (ΕΕ) 2017/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου «για τον υδράργυρο και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) υπ' αρ. 1102/2008» (L137)	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩ Ν ΑΠΟΒΛΗΤΩ Ν	ΝΑΙ	Διαχείριση αποβλήτων που περιέχουν Hg σύμφωνα με τον Κανονισμό 2017/852

Σύμφωνα με την Εκτελεστική Απόφαση της Επιτροπής της 9ης Οκτωβρίου 2014 για τον καθορισμό των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ), βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη διύλιση πετρελαίου και αερίου [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2014) 7155] (2014/738/ΕΕ), οι Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές που πρέπει να εφαρμόζονται στις μονάδες διύλισης πετρελαίου και φυσικού αερίου είναι οι ακόλουθες:

1.1.1. Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης

BAT 1. Για τη βελτίωση των συνολικών περιβαλλοντικών επιδόσεων των μονάδων διύλισης πετρελαίου και φυσικού αερίου, η ΒΔΤ συνίσταται στην υλοποίηση και τήρηση ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (ΣΠΔ) που διαθέτει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- i) δέσμευση της διοίκησης, συμπεριλαμβανομένων των ανώτερων διοικητικών στελεχών·
- ii) καθορισμός μιας περιβαλλοντικής πολιτικής που περιλαμβάνει τη συνεχή βελτίωση για την εγκατάσταση από τη διοίκηση·
- iii) προγραμματισμός και καθορισμός των απαραίτητων διαδικασιών, σκοπών και στόχων, σε συνδυασμό με τον οικονομικό προγραμματισμό και τις επενδύσεις·
- iv) εφαρμογή των διαδικασιών με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
 - α) διάρθρωση και αρμοδιότητες,
 - β) εκπαίδευση, ενημέρωση και ικανότητες,
 - γ) επικοινωνία,
 - δ) συμμετοχή των εργαζομένων,
 - ε) τεκμηρίωση,
 - στ) αποτελεσματικός έλεγχος των διεργασιών,
 - ζ) προγράμματα συντήρησης,
 - η) ετοιμότητα και αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών,
 - θ) διασφάλιση συμμόρφωσης με τη νομοθεσία για το περιβάλλον·
- v) έλεγχος επιδόσεων και λήψη διορθωτικών μέτρων, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
 - α) παρακολούθηση και μέτρηση (βλέπε επίσης το έγγραφο αναφοράς για τις «Γενικές αρχές παρακολούθησης»),
 - β) διορθωτικά και προληπτικά μέτρα,
 - γ) τήρηση αρχείων,
 - δ) ανεξάρτητος (όπου είναι εφικτό) εσωτερικός και εξωτερικός έλεγχος, ώστε να κρίνεται αν το ΣΠΔ ανταποκρίνεται στις προγραμματισμένες ρυθμίσεις ή όχι και αν έχει εφαρμοστεί και συντηρείται κατάλληλα ή όχι·
- vi) επανεξέταση του ΣΠΔ και της αδιάλειπτης καταλληλότητας, επάρκειας και αποτελεσματικότητάς του από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη·
- vii) παρακολούθηση της ανάπτυξης καθαρότερων τεχνολογιών·
- viii) εξέταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του ενδεχόμενου παροπλισμού της εγκατάστασης κατά το στάδιο του σχεδιασμού νέας βιομηχανικής μονάδας και καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας της·
- ix) εφαρμογή τομεακής συγκριτικής αξιολόγησης σε τακτική βάση.

Εφαρμογή

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

1.1.2. Ενεργειακή απόδοση

BAT 2. Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρησιμοποίηση κατάλληλου συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή
i) Τεχνικές σχεδιασμού	
α) Ανάλυση ενεργειακής ολοκλήρωσης	Η μεθοδολογία βασίζεται σε συστηματικό υπολογισμό θερμοδυναμικών στόχων για την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας των διεργασιών. Χρησιμοποιείται ως εργαλείο για την αξιολόγηση των συνολικών συστημάτων υποδειγμάτων
β) Ενσωμάτωση θερμότητας	Η ενσωμάτωση θερμότητας από συστήματα επεξεργασίας διασφαλίζει ότι σημαντικό μέρος της θερμότητας που απαιτείται σε διάφορες διαδικασίες χορηγείται με την ανταλλαγή θερμότητας μεταξύ ρευμάτων που πρέπει να θερμαίνονται και ρευμάτων που πρέπει να ψύχονται
γ) Ανάκτηση θερμότητας και ισχύος	Χρήση των συσκευών ανάκτησης ενέργειας, όπως π.χ.: — λέβητες απορριπτόμενης θερμότητας — ανάκτηση διαστολών/ισχύος στη μονάδα FCC — χρήση των θερμικών αποβλήτων στον τομέα της τηλεθέρμανσης
ii) Τεχνικές ελέγχου και συντήρησης διεργασιών	
α) Βελτιστοποίηση της διεργασίας	Αυτοματοποιημένη ελεγχόμενη καύση, προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση καυσίμου ανά τόνο επεξεργασμένων πρώτων υλών, που συνδυάζεται συχνά με ενσωμάτωση θερμότητας για τη βελτίωση της απόδοσης της καμίνου
β) Διαχείριση και μείωση της κατανάλωσης ατμού	Συστηματική καταγραφή των συστημάτων βαλβίδας εκκένωσης προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση ατμού και να βελτιστοποιηθεί η χρήση του
γ) Χρήση του δείκτη αναφοράς ενέργειας	Συμμετοχή σε δραστηριότητες κατάταξης και συγκριτικής αξιολόγησης προκειμένου να επιτυγχάνεται συνεχής βελτίωση από τη μάθηση από τις βέλτιστες πρακτικές
iii) Ενεργειακά αποδοτικές τεχνικές παραγωγής	
α) Χρήση της συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας	Σύστημα που έχει σχεδιαστεί για τη συμπαραγωγή θερμότητας (π.χ. ατμού) και ηλεκτρικής ενέργειας από το ίδιο καύσιμο
β) Ολοκληρωμένος συνδυασμένος κύκλος εξαερίωσης (IGCC)	Τεχνική, σκοπός της οποίας είναι η παραγωγή ατμού, υδρογόνου (προαιρετικό) και ηλεκτρισμού από διάφορους τύπους καυσίμων (π.χ. βαρύ μαζούτ ή οπτάνθρακα) με υψηλή απόδοση μετατροπής

1.1.3. Αποθήκευση και διαχείριση στερεών υλικών

BAT 3. Για την πρόληψη ή, όταν αυτό δεν είναι εφικτό, τη μείωση των εκπομπών σκόνης από την αποθήκευση και τη διαχείριση σκονισμένων υλικών, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρησιμοποίηση μίας ή συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω:

- i) αποθήκευση χύδην υλικών σκόνης σε κλειστά σιλό εξοπλισμένα με σύστημα μείωσης της σκόνης (π.χ. φίλτρα από ύφασμα)·
- ii) αποθήκευση λεπτόκοκκων υλικών σε κλειστούς περιέκτες ή ερμητικά κλειστούς σάκους·
- iii) διατήρηση αποθεμάτων της χονδροκόκκης σκόνης σε βρεγμένη κατάσταση, σταθεροποίηση της επιφάνειας με παράγοντες αποξηράνσης, ή αποθήκευση υπό κάλυψη σε σωρούς·
- iv) χρήση οχημάτων καθαρισμού δρόμων.

1.1.4. Παρακολούθηση των εκπομπών στον ατμοσφαιρικό αέρα και βασικές παράμετροι διαδικασίας

BAT 4. Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα με τη χρήση τεχνικών παρακολούθησης τουλάχιστον με την ελάχιστη συχνότητα που παρατίθεται κατωτέρω και σύμφωνα με πρότυπα EN. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO ή εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

Περιγραφή	Μονάδα	Ελάχιστη συχνότητα	Τεχνική παρακολούθησης
i) Εκπομπές SO _x , NO _x και σκόνης	Καταλυτική πυρόλυση	Συνεχής (1) (2)	Άμεση μέτρηση
	Μονάδες καύσης ≥ 100 mW (3) και μονάδες έψησης	Συνεχής (1) (2)	Άμεση μέτρηση (4)
	Μονάδες καύσης Από 50 έως 100 MW (3)	Συνεχής (1) (2)	Άμεση μέτρηση ή έμμεση παρακολούθηση
	Μονάδες καύσης < 50 MW (3)	Μία φορά ετησίως, καθώς και μετά από σημαντικές αλλαγές καυσίμου (5)	Άμεση μέτρηση ή έμμεση παρακολούθηση
	Μονάδες ανάκτησης θείου (SRU)	Συνεχής μόνο για το SO ₂	Άμεση μέτρηση ή έμμεση παρακολούθηση (6)
ii) Εκπομπές NH ₃	Όλες οι μονάδες διαθέτουν σύστημα SCR ή SNCR	Συνεχής	Άμεση μέτρηση
iii) Εκπομπές CO	Καταλυτική πυρόλυση και μονάδες καύσης ≥ 100 mW (3)	Συνεχής	Άμεση μέτρηση
	Άλλες μονάδες καύσης	Μία φορά κάθε 6 μήνες (5)	Άμεση μέτρηση
iv) Εκπομπές μετάλλων: Νικέλιο (Ni), Αντιμόνιο (Sb) (7), Βανάδιο (V)	Καταλυτική πυρόλυση	Μία φορά κάθε 6 μήνες και έπειτα από σημαντικές αλλαγές στη μονάδα (5)	Άμεση μέτρηση ή ανάλυση με βάση την περιεκτικότητα σε μέταλλα στα λεπτόκοκκα υλικά του καταλύτη και στο καύσιμο
	Μονάδες καύσης (8)		
Περιγραφή	Μονάδα	Ελάχιστη συχνότητα	Τεχνική παρακολούθησης
v) Εκπομπές πολυχλωριωμένων διβενζοδιοξινών/φουρανίων (PCDD/F)	Καταλυτικός αναμορφωτής	Ετησίως ή μία φορά κατά μια αναγέννηση, όποια είναι μεγαλύτερη	Άμεση μέτρηση

(1) Η συνεχής μέτρηση των εκπομπών SO₂ μπορεί να αντικατασταθεί από υπολογισμούς που βασίζονται σε μετρήσεις της περιεκτικότητας σε θείο του καυσίμου ή των πρώτων υλών όταν μπορεί να αποδειχτεί ότι αυτό οδηγεί σε ισοδύναμο επίπεδο ακρίβειας.

(2) Αναφορικά με το SO_x, συνεχώς μετρείται μόνο το SO₂, ενώ το SO₃ μετρείται περιοδικά (π.χ. κατά τη βαθμονόμηση του συστήματος παρακολούθησης SO₂).

(3) Αναφέρεται στη συνολική ονομαστική θερμική ισχύ όλων των μονάδων καύσης που συνδέονται με την καπνοδόχο όταν πραγματοποιούνται εκπομπές.

(4) Η έμμεση παρακολούθηση του SO_x.

(5) Οι συχνότητες παρακολούθησης μπορεί να αναπροσαρμοστούν εάν, ύστερα από περίοδο ενός έτους, οι σειρές δεδομένων καταδεικνύουν σαφώς ότι υπάρχει ικανοποιητική σταθερότητα.

(6) Οι μετρήσεις εκπομπών SO₂ από SRU μπορεί να αντικατασταθούν από συνεχή ισορροπία υλικών ή παρακολούθηση άλλων παραμέτρων σχετικά με τη διεργασία, υπό την προϋπόθεση οι κατάλληλες μετρήσεις της αποδοτικότητας SRU βασίζονται σε περιοδικές δοκιμές επιδόσεων της βιομηχανικής μονάδας (π.χ. μία φορά κάθε 2 χρόνια).

(7) Το αντιμόνιο (Sb) παρακολουθείται μόνο σε μονάδες καταλυτικής πυρόλυσης όταν χρησιμοποιείται έγχυση Sb στη διαδικασία (π.χ. για την αδρανοποίηση μετάλλων).

(8) Με εξαίρεση τις μονάδες καύσης που χρησιμοποιούν αποκλειστικά και μόνο αέριο καύσιμο.

BAT 5. Η BAT συνίσταται στην παρακολούθηση των σχετικών παραμέτρων διεργασίας που συνδέονται με τις εκπομπές ρυπαντών, σε μονάδες καταλυτικής πυρόλυσης και καύσης με

τη χρήση κατάλληλων τεχνικών μεθόδων και τουλάχιστον με τη συχνότητα που καθορίζονται κατωτέρω.

Περιγραφή	Ελάχιστη συχνότητα
Παρακολούθηση των παραμέτρων που συνδέονται με εκπομπές ρυπαντών, π.χ. περιεκτικότητα O ₂ σε απαέρια, περιεκτικότητα σε N και S σε καύσιμα ή πρώτες ύλες ⁽¹⁾	Συνεχής για περιεκτικότητα O ₂ . Για την περιεκτικότητα σε N και S, η περιοδικότητα σε συχνότητα που βασίζεται σε σημαντικές αλλαγές πρώτης ύλης/καυσίμου
⁽¹⁾ Η παρακολούθηση N και S σε καύσιμα ή πρώτες ύλες μπορεί να μην είναι αναγκαία όταν πραγματοποιούνται συνεχείς μετρήσεις NO _x και SO ₂ στην καπνοδόχο.	

BAT 6. Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των διάχυτων εκπομπών VOC στην ατμόσφαιρα από ολόκληρο τον χώρο των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, χρησιμοποιώντας όλες τις ακόλουθες τεχνικές:

- i) μέθοδοι εισπνοών που συνδέονται με καμπύλες συσχετισμού για βασικό εξοπλισμό·
- ii) τεχνικές οπτικής απεικόνισης αερίων·
- iii) υπολογισμοί των χρόνιων εκπομπών βάσει συντελεστών εκπομπών ανά τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. μία φορά κάθε δύο έτη) που επικυρώνονται με μετρήσεις.

Η εξέταση και ο ποσοτικός προσδιορισμός των εκπομπών του χώρου βιομηχανικών εγκαταστάσεων από περιοδικές εκστρατείες με οπτικές τεχνικές βάσει της απορρόφησης, όπως ο διαφορικός φωτοεντοπισμός με απορρόφηση (differential absorption light detection and ranging — DIAL) ή η απόκρυψη ηλιακής ροής (solar occultation flux — SOF) είναι μια χρήσιμη συμπληρωματική τεχνική.

Περιγραφή

Βλέπε τμήμα 1.20.6.

1.1.5. Λειτουργία των συστημάτων επεξεργασίας απαερίων

BAT 7. Για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ συνίσταται στη λειτουργία των μονάδων εξάλειψης του όξινου αερίου, μονάδων ανάκτησης του θείου και όλων των άλλων συστημάτων επεξεργασίας απαερίων με υψηλή διαθεσιμότητα και σε βέλτιστη δυναμικότητα.

Περιγραφή

Μπορούν να καθοριστούν ειδικές διαδικασίες για άλλες, πέραν των κανονικών συνθηκών, λειτουργίες, ειδικότερα:

- i) κατά τις διαδικασίες εκκίνησης και διακοπής λειτουργίας·

- ii) κατά τη διάρκεια άλλων συνθηκών που μπορεί να επηρεάσουν τη σωστή λειτουργία των συστημάτων (π.χ. εργασίες τακτικής και έκτακτης συντήρησης και διαδικασίες καθαρισμού των μονάδων και/ή του συστήματος επεξεργασίας απαερίων)·
- iii) σε περίπτωση ανεπαρκούς ροής απαερίων ή θερμοκρασιών που αποτρέπουν τη χρήση του συστήματος επεξεργασίας απαερίων σε πλήρη δυναμικότητα.

BAT 8. Με σκοπό την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών αμμωνίας (NH₃) στην ατμόσφαιρα κατά την εφαρμογή τεχνικών επιλεκτικής καταλυτικής αναγωγής (SCR) ή επιλεκτικής μη καταλυτικής αναγωγής (SNCR), η ΒΔΤ συνίσταται στη διατήρηση κατάλληλων συνθηκών λειτουργίας των συστημάτων επεξεργασίας απαερίων SCR ή SNCR, με σκοπό τον περιορισμό των εκπομπών NH₃ που δεν έχει αντιδράσει.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 2.

Πίνακας 2: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (NH₃) για εκπομπές αμμωνίας στην ατμόσφαιρα για μονάδα καύσης ή μεταποίησης όπου χρησιμοποιούνται τεχνικές SCR ή SNCR

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
Αμμωνία εκφρασμένη ως NH ₃	< 5 — 15 (!) (?)
(!) Το υψηλότερο άκρο του φάσματος συνδέεται με υψηλότερες συγκεντρώσεις του οτομίου εισόδου του NO _x , υψηλότερα ποσοστά αναγωγής NO _x και τη γήρανση του καταλύτη. (?) Το κατώτερο άκρο του φάσματος συνδέεται με τη χρήση τεχνικής SCR.	

BAT 9. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα όταν χρησιμοποιείται μονάδα απογύμνωσης όξινων υδρατμών, η ΒΔΤ συνίσταται στην παροχέτευση των όξινων απαερίων από την εν λόγω μονάδα σε SRU ή οποιοδήποτε ισοδύναμο σύστημα επεξεργασίας αερίου.

Δεν είναι ΒΔΤ η άμεση αποτέφρωση των αερίων απογύμνωσης του όξινου νερού.

1.1.6. Παρακολούθηση των εκπομπών στα ύδατα

BAT 10. Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των εκπομπών στα ύδατα με τη χρήση τεχνικών παρακολούθησης τουλάχιστον με την ελάχιστη συχνότητα που παρατίθεται στον πίνακα 3 και σύμφωνα με τα πρότυπα EN. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO ή εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

1.1.7. Εκπομπές στα ύδατα

BAT 11. Για τη μείωση της κατανάλωσης νερού και του όγκου του ρυπασμένου νερού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση όλων των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Ενσωμάτωση των ροών νερού	Μείωση του νερού διεργασίας που παράγεται σε επίπεδο μονάδας πριν από την απόρριψη με την εσωτερική επαναχρησιμοποίηση των ροών νερού, π.χ. από ψύξη, συμπυκνώματα, ειδικότερα για χρήση στην αφαλάτωση του αργού πετρελαίου	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Για τις υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να απαιτεί πλήρη ανακατασκευή της μονάδας ή της εγκατάστασης
ii) Σύστημα ύδρευσης και αποχέτευσης για τον διαχωρισμό των ρυπασμένων ροών νερού	Σχεδιασμός ενός βιομηχανικού χώρου για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης του νερού, όπου κάθε ροή υποβάλλεται στην κατάλληλη επεξεργασία, π.χ. με διοχέτευση του παραγόμενου όξινου νερού (π.χ. από απόσταξη, πυρόλυση, μονάδες οπτανθρακοποίησης κ.λπ.) σε κατάλληλη προεπεξεργασία, π.χ. σε μονάδα απογύμνωσης	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Για τις υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να απαιτεί πλήρη ανακατασκευή της μονάδας ή της εγκατάστασης
iii) Διαχωρισμός των μη ρυπασμένων ροών νερού (π.χ. νερό ψύξης ανοικτού κυκλώματος, νερό ομβρίων)	Σχεδιασμός ενός χώρου βιομηχανικών εγκαταστάσεων προκειμένου να αποφευχθεί η αποστολή μη ρυπασμένου νερού στη γενική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων και να έχουν χωριστή έκλυση μετά την πιθανή επαναχρησιμοποίηση για αυτόν τον τύπο ροής	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Για τις υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να απαιτεί πλήρη ανακατασκευή της μονάδας ή της εγκατάστασης
iv) Πρόληψη διαφυγής και διαρροών	Πρακτικές που περιλαμβάνουν τη χρησιμοποίηση των ειδικών διαδικασιών και/ή προσωρινό εξοπλισμό για τη διατήρηση των επιδόσεων, όταν είναι αναγκαίο, για τη διαχείριση ειδικών περιπτώσεων, όπως οι διαρροές, η πιθανότητα διαφυγής κ.λπ.	Εφαρμόζεται γενικά

BAT 12. Για να μειωθεί ο φόρτος εκπομπών ρυπαντών στην απόρριψη των υγρών αποβλήτων στα ύδατα υποδοχής, η ΒΔΤ συνίσταται στην αφαίρεση αδιάλυτων όσο και διαλυτών ρυπαντικών ουσιών με τη χρήση όλων των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Απομάκρυνση των αδιάλυτων ουσιών μέσω της ανάκτησης πετρελαίου	Βλέπε τμήμα 1.21.2	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Απομάκρυνση των αδιάλυτων ουσιών μέσω της ανάκτησης των αιωρούμενων στερεών και του διαχυμένου πετρελαίου	Βλέπε τμήμα 1.21.2	Εφαρμόζεται γενικά
iii) Απομάκρυνση των διαλυτών ουσιών, συμπεριλαμβανομένης της βιολογικής επεξεργασίας και καθαρισμού	Βλέπε τμήμα 1.21.2	Εφαρμόζεται γενικά

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 3.

BAT 13. Όταν χρειάζεται περαιτέρω απομάκρυνση των οργανικών ουσιών ή του αζώτου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση πρόσθετου σταδίου επεξεργασίας, όπως περιγράφεται στο σημείο 1.21.2.

Πίνακας 3: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ για τις άμεσες απορρίψεις υγρών αποβλήτων από τη διύλιση πετρελαίου και αερίου και συχνότητες παρακολούθησης που συνδέονται με τις ΒΔΤ(1)

Παράμετρος	Μονάδα	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ετήσιος μέσος όρος)	Παρακολούθηση (²) της συχνότητας και της αναλυτικής μεθόδου (πρότυπο)
Δείκτης υδρογονανθράκων πετρελαίου (HOI)	mg/l	0,1 — 2,5	Καθημερινά EN 9377- 2 (³)
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	mg/l	5 — 25	Καθημερινά
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD) (⁴)	mg/l	30 — 125	Καθημερινά
BOD ₅	mg/l	Χωρίς επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	Ανά εβδομάδα
Ολικό άζωτο (⁵), εκφρασμένο ως N	mg/l	1 — 25 (⁶)	Καθημερινά
Μόλυβδος, εκφρασμένος ως Pb	mg/l	0,005 — 0,030	Ανά τρίμηνο
Κάδμιο, εκφρασμένο ως Cd	mg/l	0,002 — 0,008	Ανά τρίμηνο
Νικέλιο, εκφρασμένο ως Ni	mg/l	0,005 — 0,100	Ανά τρίμηνο
Υδράργυρος, εκφρασμένος ως Hg	mg/l	0,000 1 — 0,001	Ανά τρίμηνο
Βανάδιο	mg/l	Χωρίς επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	Ανά τρίμηνο
Δείκτης φαινόλης	mg/l	Χωρίς επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	Ανά μήνα EN 14402
Βενζόλιο, τολουόλιο, αιθυλικό βενζόλιο, ξυλόλιο (BTEX)	mg/l	Βενζόλιο: 0,001 — 0,050 Χωρίς επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για T, E, X	Ανά μήνα

(¹) Δεν ισχύουν όλες οι παράμετροι και οι συχνότητες δειγματοληψίας για τις εκροές υγρών αποβλήτων από τους χώρους βιομηχανικών εγκαταστάσεων διύλισης αερίων.
(²) Αναφέρεται σε ένα σύνθετο δείγμα αναλογικό της ροής που λαμβάνεται σε διάστημα 24 ωρών ή, υπό την προϋπόθεση ότι υπάρχει επαρκής σταθερότητα ροής, ένα δείγμα ανάλογο προς τον χρόνο.
(³) Η μετάβαση από τη σημερινή μέθοδο EN 9377-2 μπορεί να απαιτεί περίοδο προσαρμογής.
(⁴) Όταν είναι διαθέσιμη επιτόπου συσχέτιση, το COD μπορεί να αντικατασταθεί από το TOC. Ο συσχετισμός μεταξύ COD και TOC θα πρέπει να μελετάται κατά περίπτωση. Η παρακολούθηση του TOC θα είναι η προτιμώμενη επιλογή, διότι δεν εξαρτάται από τη χρήση των πολύ τοξικών ενώσεων.
(⁵) Όταν το ολικό άζωτο είναι το άθροισμα του ολικού αζώτου κατά Kjeldahl (TKN), νιτρικών και νιτρωδών αλάτων.
(⁶) Όταν χρησιμοποιείται νιτροποίηση/απονίτρωση, μπορούν να επιτευχθούν τα επίπεδα κάτω των 15 mg/l.

1.1.8. Παραγωγή και διαχείριση των αποβλήτων

BAT 14. Για την πρόληψη ή, όταν αυτή δεν είναι πρακτικά εφικτή, τη μείωση της παραγωγής αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στην υιοθέτηση και εφαρμογή ενός σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων που, κατά σειρά προτεραιότητας, διασφαλίζει ότι τα απόβλητα προετοιμάζονται για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση ή διάθεση.

BAT 15. Για τη μείωση της ποσότητας ιλύος που πρόκειται να υποστεί επεξεργασία ή να διατεθεί, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις τεχνικές που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού αυτών.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Προεπεξεργασία ιλύος	Πριν από την τελική επεξεργασία (π.χ. σε ρευστοστερεά κλίνη αποτεφρωτήρα), η ιλύς αφυδατοποιείται και/ή απελαιώνεται (με π.χ. φυγοκεντρικούς διαχωριστές ή στεγνωτήρες ατμών) με σκοπό τη μείωση του όγκου της και την ανάκτηση πετρελαίου από τη δεξαμενή ακάθαρτων καταλοίπων	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Επαναχρησιμοποίηση της ιλύος σε μονάδες επεξεργασίας	Ορισμένοι τύποι ιλύος (π.χ. η ελαιώδης ιλύς) μπορούν να υποστούν επεξεργασία σε μονάδες (π.χ. σπιτανθρακοποίηση) ως μέρος των πρώτων υλών λόγω του περιεχομένου τους σε έλαιο	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται σε ιλύ που μπορεί να πληροί τις απαιτήσεις για να υποστεί επεξεργασία σε μονάδες

BAT 16. Για τη μείωση της παραγωγής χρησιμοποιημένου στερεού αποβλήτου καταλύτη, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις τεχνικές που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού αυτών.

Τεχνική	Περιγραφή
i) Χρησιμοποιημένο στερεό απόβλητο καταλύτη	Προγραμματισμένος και ασφαλής χειρισμός των υλικών που χρησιμοποιούνται ως καταλύτης (π.χ. από τους αναδόχους) για την ανάκτηση ή επαναχρησιμοποίησή τους σε εξωτερικές εγκαταστάσεις. Οι πράξεις αυτές εξαρτώνται από το είδος των καταλυτών και διεργασιών
ii) Αφαίρεση καταλύτη από υδατικό εναιώρημα απόχυσης πετρελαίου	Η αποχυθείσα υδαρή ιλύς από μονάδες διεργασίας (π.χ. μονάδα FCC) μπορεί να περιέχει σημαντικές συγκεντρώσεις λεπτόκοκκου καταλύτη. Αυτοί οι λεπτοί κόκκοι πρέπει να διαχωρίζονται πριν από την επαναχρησιμοποίηση του αποχυθέντος πετρελαίου ως πρώτης ύλης

1.1.9. Θόρυβος

BAT 17. Για την πρόληψη ή τη μείωση του θορύβου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των κατωτέρω τεχνικών:

- i) διεξαγωγή περιβαλλοντικής αξιολόγησης του θορύβου και κατάρτιση σχεδίου διαχείρισης του θορύβου ανάλογα με το τοπικό περιβάλλον·
- ii) περιορισμός θορυβώδους εξοπλισμού/λειτουργίας σε χωριστή δομή/μονάδα·
- iii) χρήση αναχωμάτων για θωράκιση της πηγής θορύβου·
- iv) χρήση τοίχων ηχοπροστασίας.

1.1.10. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για την ολοκληρωμένη διαχείριση διυλιστηρίου

BAT 18. Για την πρόληψη ή τη μείωση των διάχυτων εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
I. Τεχνικές σχετικά με τον σχεδιασμό βιομηχανικών μονάδων	<ul style="list-style-type: none"> i) περιορισμός του αριθμού των δυνητικών πηγών εκπομπών ii) μεγιστοποίηση των εγγενών χαρακτηριστικών περιορισμού των διεργασιών iii) επιλογή εξοπλισμού υψηλής ακεραιότητας iv) διευκόλυνση των δραστηριοτήτων παρακολούθησης και συντήρησης εξασφαλίζοντας την πρόσβαση σε δυνητικά στοιχεία διαρροής 	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται για τις υφιστάμενες μονάδες
II. Τεχνικές που σχετίζονται με την εγκατάσταση και τη θέση σε λειτουργία βιομηχανικής μονάδας	<ul style="list-style-type: none"> i) σαφώς καθορισμένες διαδικασίες για την κατασκευή και συναρμολόγηση ii) ισχυρές διαδικασίες θέσης σε λειτουργία και παράδοσης για να εξασφαλιστεί ότι η μονάδα έχει εγκατασταθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις σχεδιασμού 	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται για τις υφιστάμενες μονάδες
III. Τεχνικές σχετικά με τη λειτουργία βιομηχανικών μονάδων	Χρήση προγράμματος εντοπισμού και επισκευής διαρροών με βάση τον κίνδυνο (LDAR), προκειμένου να εντοπιστούν διαρροές στοιχείων και να αποκατασταθούν. Βλέπε τμήμα 1.20.6.	Εφαρμόζεται γενικά.

1.2. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία αλκυλίωσης

1.2.1. Διεργασία αλκυλίωσης υδροφθορικού οξέος

BAT 19. Για την πρόληψη εκπομπών υδροφθορικού οξέος (HF) στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία αλκυλίωσης του υδροφθορικού οξέος, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση υγρού καθαρισμού με αλκαλικό διάλυμα για την επεξεργασία μη συμπυκνούμενων ρευμάτων αερίου πριν από την απόρριψη σε καύση σε πυρσούς.

Περιγραφή

Βλέπε τμήμα 1.20.3.

Περιπτώσεις εφαρμογής: Η τεχνική μπορεί να εφαρμοστεί γενικά. Οι απαιτήσεις ασφάλειας, λόγω της επικίνδυνης φύσης του υδροφθορικού οξέος, πρέπει να ληφθούν υπόψη.

BAT 20. Για τη μείωση των εκπομπών στα ύδατα από τη διαδικασία αλκυλίωσης του υδροφθορικού οξέος, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Βήμα καθίζησης/εξουδετέρωσης	Καθίζηση (π.χ. με πρόσθετα με βάση το ασβέστιο ή το αργίλιο) ή εξουδετέρωση [όπου οι εκροές υγρών αποβλήτων εξουδετερώνονται έμμεσα με υδροξείδιο του καλίου (KOH)]	Εφαρμόζεται γενικά. Οι απαιτήσεις ασφαλείας, λόγω της επικίνδυνης φύσης του υδροφθορικού οξέος (HF), πρέπει να ληφθούν υπόψη
ii) Στάδιο διαχωρισμού	Οι αδιάλυτες ενώσεις που παράγονται στο πρώτο στάδιο (π.χ. CaF ₂ ή AlF ₃) διαχωρίζονται, π.χ., σε δεξαμενή ρύθμισης	Εφαρμόζεται γενικά

1.2.2. Διαδικασία αλκυλίωσης θειικού οξέος

BAT 21. Για να μειωθούν οι εκπομπές στα ύδατα από τη διαδικασία αλκυλίωσης του θειικού οξέος, η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση της χρήσης του θειικού οξέος με αναγέννηση του χρησιμοποιημένου οξέος και να εξουδετερωθούν τα υγρά απόβλητα που παράγονται από τη διαδικασία αυτή πριν από τη δρομολόγηση στην επεξεργασία υγρών αποβλήτων.

1.3. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για διεργασίες παραγωγής βασικών ελαίων

BAT 22. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών επικίνδυνων ουσιών στην ατμόσφαιρα και στα ύδατα από τις διεργασίες παραγωγής βασικών ελαίων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Κλειστή διεργασία με ανάκτηση διαλυτών	Διεργασία κατά την οποία ο διαλύτης, αφού χρησιμοποιηθεί κατά την παραγωγή βασικών ελαίων (π.χ. στην εξόρυξη, μονάδες αποκήρωσης), ανακτάται με απόσταξη και βαθμίδες απογύμνωσης. Βλέπε τμήμα 1.20.7.	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Διεργασία πολλαπλών επιδράσεων με βάση την εκχύλιση με διαλύτες	Διεργασία εκχύλισης με διαλύτη συμπεριλαμβανομένων διαφόρων σταδίων εξάτμισης (π.χ. διπλή ή τριπλή επίδραση) για χαμηλότερη απώλεια περιορισμού	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Η χρήση διαδικασίας τριπλού αποτελέσματος μπορεί να περιορίζεται σε πρώτες ύλες που δεν σχηματίζουν αποθέσεις
iii) Διεργασίες μονάδας εκχύλισης με τη χρήση λιγότερο επικίνδυνων ουσιών	Σχεδιασμός (νέων μονάδων) ή εφαρμογή αλλαγών (στις υφιστάμενες) έτσι ώστε η μονάδα να εφαρμόζει μια διεργασία εκχύλισης με διαλύτη με τη χρήση λιγότερο επικίνδυνου διαλύτη: π.χ. με αλλαγή των διεργασιών εκχύλισης με φουρφουράλη ή φαινόλες σε διεργασίες που χρησιμοποιούν Ν-μεθυλοπυρολλιδόνη (NMP)	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Η μετατροπή υφιστάμενων μονάδων σε άλλη διαδικασία με βάση διαλύτες με διαφορετικές φυσικοχημικές ιδιότητες μπορεί να απαιτήσει ουσιαστικές μετατροπές
iv) Καταλυτικές διεργασίες που βασίζονται σε υδρογόνωση	Διαδικασίες που βασίζονται στη μετατροπή ανεπιθύμητων ενώσεων με καταλυτική υδρογόνωση παρόμοια με την υδρογονοκατεργασία. Βλέπε τμήμα 1.20.3 (Υδρογονοκατεργασία)	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες.

1.4. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία παραγωγής πετρελαϊκής ασφάλτου

BAT 23. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία παραγωγής ασφάλτου, η ΒΔΤ συνίσταται στην επεξεργασία των αερίων της κορυφής αποστακτικής στήλης χρησιμοποιώντας μία από τις τεχνικές που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Θερμική οξείδωση αερίων της κορυφής της αποστακτικής στήλης πάνω από 800 °C	Βλέπε τμήμα 1.20.6	Εφαρμόζεται γενικά για τη μονάδα παραγωγής ασφάλτου
ii) Υγρός καθαρισμός του ρεύματος αερίων της κορυφής αποστακτικής στήλης	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Εφαρμόζεται γενικά για τη μονάδα παραγωγής ασφάλτου

1.5. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης ρευστοστερεάς κλίνης

BAT 24. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών NO_x στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης (αναγεννητής), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

I. Πρωτογενείς τεχνικές ή τεχνικές που συνδέονται με τη διεργασία, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
Βελτιστοποίηση της διεργασίας και χρήση των προωθητών ή προσθέτων		
i) Βελτιστοποίηση της διεργασίας	Συνδυασμός λειτουργικών όρων ή πρακτικών που αποσκοπούν στη μείωση του σχηματισμού NO _x , π.χ. μείωση της περισσειας οξυγόνου στα απαέρια σε λειτουργία πλήρους καύσης, σταδιακή εισαγωγή αέρα στον λέβητα CO σε λειτουργία μερικής καύσης, υπό τον όρο ότι έχει σχεδιαστεί κατάλληλα ο λέβητας CO	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Προωθητές οξείδωσης CO και περιορισμού των NO _x	Χρήση ουσίας που επιταχύνει επιλεκτικά την καύση CO μόνο και προλαμβάνει την οξείδωση του αζώτου που περιέχει ενδιάμεσα έως τα NO _x : π.χ. προωθητές χωρίς λευκόχρυσο	Εφαρμόζεται μόνο σε λειτουργία πλήρους καύσης για την αντικατάσταση των προωθητών CO με βάση τον λευκόχρυσο. Μπορεί να απαιτηθεί η κατάλληλη κατανομή του αέρα στον αναγεννητή για να επιτευχθεί το μέγιστο όφελος
iii) Ειδικά πρόσθετα για την αναγωγή NO _x	Χρήση ειδικών καταλυτικών προσθέτων για την ενίσχυση της αναγωγής του NO με CO	Εφαρμόζεται μόνο σε λειτουργία πλήρους καύσης σε κατάλληλο σχεδιασμό και εφικτή περίσσεια οξυγόνου. Η δυνατότητα εφαρμογής των προσθέτων αναγωγής των NO _x με βάση το χαλκό ενδέχεται να περιορίζεται από τη δυναμικότητα αεριοσυμπίεστη

II. Δευτερογενείς τεχνικές ή τεχνικές τελικού σταδίου, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Εκλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Για να αποφευχθεί ενδεχόμενη έμφραξη επόμενου σταδίου, ενδέχεται να χρειαστεί πρόσθετη διήθηση στ' ανάντη της εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής (SCR). Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
ii) Εκλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Για μερική καύση FCC με λέβητες CO, απαιτείται επαρκής χρόνος παραμονής στην κατάλληλη θερμοκρασία. Για πλήρη καύση FCC χωρίς βοηθητικούς λέβητες, μπορεί να απαιτείται πρόσθετος ψεκασμός καυσίμου (π.χ. υδρογόνου) προκειμένου να υπάρχει αντιστοιχία με χαμηλότερο εύρος θερμοκρασίας
iii) Οξείδωση σε χαμηλή θερμοκρασία	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Ανάγκη για πρόσθετη δυναμικότητα καθαρισμού. Η παραγωγή όζοντος και η διαχείριση των συναφών κινδύνων θα πρέπει να αντιμετωπιστούν καταλλήλως. Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από την ανάγκη για πρόσθετη επεξεργασία των υγρών αποβλήτων, καθώς και σχετικών διαστοχειακών επιπτώσεων (π.χ. εκπομπές νιτρικών) και από τον ανεπαρκή εφοδιασμό με υγρό οξυγόνο (για την παραγωγή όζοντος). Η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 4.

Πίνακας 4: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ για εκπομπές NO_x στην ατμόσφαιρα από τον αναγεννητή στη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης

Παράμετρος	Τύπος μονάδας/τρόπος καύσης	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
NO _x , εκφρασμένο ως NO ₂	Νέα μονάδα/όλοι οι τρόποι καύσης	< 30 — 100
	Υφιστάμενη μονάδα/λειτουργία πλήρους καύσης	< 100 — 300 ⁽¹⁾
	Υφιστάμενη μονάδα/λειτουργία μερικής καύσης	100 — 400 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Όταν χρησιμοποιείται ένεση αντιμονίου (Sb) για αδρανοποίηση μετάλλου, μπορεί να εμφανιστούν επίπεδα NO_x έως και 700 mg/Nm³. Το κατώτερο άκρο του φάσματος μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση της τεχνικής SCR.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

BAT 25. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης (αναγεννητής), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

I. Πρωτογενείς τεχνικές ή τεχνικές που συνδέονται με τη διεργασία, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Χρήση καταλύτη ανθεκτικού στη φθορά λόγω τριβής	Επιλογή καταλύτη που είναι σε θέση να αντισταθεί στην τριβή και τον κατακερματισμό με σκοπό τη μείωση των εκπομπών σκόνης	Εφαρμόζεται γενικά, με την προϋπόθεση ότι η δραστηριότητα και η επιλεκτικότητα του καταλύτη είναι επαρκείς
ii) Χρήση πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο (π.χ. με επιλογή πρώτων υλών ή με την υδρογονοκατεργασία των πρώτων υλών)	Επιλογή πρώτων υλών που ευνοούν πρώτες ύλες με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο μεταξύ των πιθανών πηγών προς επεξεργασία στη μονάδα. Η υδρογονοκατεργασία αποσκοπεί στη μείωση της περιεκτικότητας σε θείο, άζωτο και σε μέταλλα των πρώτων υλών. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Απαιτεί επαρκή διαθεσιμότητα πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, παραγωγή υδρογόνου και υδροθείου (H_2S) δυναμικότητα επεξεργασίας [π.χ. μονάδες αναγέννησης αμίνης και παραγωγής θείου (Claus)]

II. Δευτερογενείς τεχνικές ή τεχνικές στο τελικό στάδιο, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Ηλεκτροστατικός διαχωριστής (ESP)	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
ii) Κυκλώνες πολλαπλών σταδίων	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Εφαρμόζεται γενικά
iii) Φίλτρο αυτόματου καθαρισμού κατ' αντηροή τρίτης βαθμίδας	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιοριστεί
iv) Υγρός καθαρισμός	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται σε άνυδρες περιοχές και σε περίπτωση που τα υποπροϊόντα από την επεξεργασία υγρών αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένων, π.χ., των υγρών αποβλήτων με υψηλό επίπεδο αλάτων) δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να διατεθούν κατάλληλα. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 5.

Πίνακας 5: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ για εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από τον αναγεννητή στη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης

Παράμετρος	Τύπος μονάδας	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) (1) mg/Nm ³
Σκόνη	Νέα μονάδα	10 — 25
	Υφιστάμενη μονάδα	10 — 50 (2)

(1) Λιθαία που εμφυσάται σε λέβητα CO και αποκλείεται μέσω του ψύκτη αερίου.
(2) Το κατώτερο άκρο του φάσματος μπορεί να επιτευχθεί με έναν ηλεκτροστατικό διαχωριστή 4 πεδίων.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

BAT 26. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών SO_x στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης (αναγεννητής), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

I. Πρωτογενείς τεχνικές ή τεχνικές που συνδέονται με τη διεργασία, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Χρήση προσθέτων καταλυτών που μειώνουν τα SO _x	Χρήση ουσίας η οποία μεταφέρει το θείο που συνδέεται με τον σπτάνθρακα από τον αναγεννητή εκ νέου στον αντιδραστήρα. Βλέπε περιγραφή στο 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τον σχεδιασμό των συνθηκών του αναγεννητή. Απαιτεί την κατάλληλη ικανότητα μείωσης των εκπομπών υδροθείου (π.χ. SRU)
ii) Χρήση πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο (π.χ. με επιλογή πρώτων υλών ή με την υδρογονοκατεργασία των πρώτων υλών)	Η επιλογή πρώτων υλών ευνοεί πρώτες ύλες με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο μεταξύ των πιθανών πηγών προς επεξεργασία στη μονάδα. Η υδρογονοκατεργασία αποσκοπεί στη μείωση του θείου, του αζώτου και της περιεκτικότητας σε μέταλλα των πρώτων υλών. Βλέπε περιγραφή στο 1.20.3	Απαιτεί επαρκή διαθεσιμότητα πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, παραγωγή υδρογόνου και υδροθείου (H ₂ S) δυναμικότητα επεξεργασίας [π.χ. μονάδες αναγέννησης αμίνης και παραγωγής θείου (Claus)]

II. Δευτερογενείς τεχνικές ή τεχνικές στο τελικό στάδιο, όπως:

Τεχνικές	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Μη αναγεννητική πλύση	Υγρός καθαρισμός ή καθαρισμός με θαλασσινό νερό. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται σε άλυτες περιοχές και σε περίπτωση που τα υποπροϊόντα από την επεξεργασία υγρών αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένων, π.χ., των υγρών αποβλήτων με υψηλό επίπεδο αλάτων) δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να διατεθούν κατάλληλα. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
ii) Αναγεννητικός καθαρισμός	Χρήση ειδικού αντιδραστήριου απορρόφησης SO _x (π.χ. διάλυμα απορρόφησης), το οποίο, εν γένει, να επιτρέπει την ανάκτηση του θείου ως παραπροϊόντος κατά τη διάρκεια ενός κύκλου αναγέννησης στον οποίο το αντιδραστήριο επαναχρησιμοποιείται. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται στην περίπτωση που τα αναγεννημένα υποπροϊόντα μπορούν να πωληθούν. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από την υφιστάμενη ικανότητα ανάκτησης του θείου, καθώς και από τη διαθεσιμότητα χώρου

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 6.

Πίνακας 6: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ για εκπομπές SO₂ στην ατμόσφαιρα από τον αναγεννητή στη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης

Παράμετρος	Τύπος μονάδων/τρόπος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
SO ₂	Νέες μονάδες	≤ 300
	Υφιστάμενες μονάδες/πλήρης καύση	< 100 — 800 (!)
	Υφιστάμενες μονάδες/μερική καύση	100 — 1 200 (!)

(!) Όταν εφαρμόζεται η επιλογή πρώτων υλών χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο (π.χ. < 0,5 % w/w) (ή υδρογονοσπεξεργασία) και/ή ο καθαρισμός, για όλους τους τρόπους καύσης: το ανώτερο άκρο του φάσματος των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ είναι ≤ 600 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

BAT 27. Για τη μείωση των εκπομπών μονοξειδίου του άνθρακα (CO) στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης (αναγεννητής), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Έλεγχος λειτουργίας καύσης	Βλέπε τμήμα 1.20.5	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Καταλύτες με προωθητές οξειδωσης του μονοξειδίου του άνθρακα (CO)	Βλέπε τμήμα 1.20.5	Εφαρμόζεται γενικά μόνο για λειτουργία πλήρους καύσης
iii) Λέβητας μονοξειδίου του άνθρακα (CO)	Βλέπε τμήμα 1.20.5	Εφαρμόζεται γενικά μόνο για λειτουργία μερικής καύσης

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 7.

Πίνακας 7: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ για εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα από τον αναγεννητή στη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης για λειτουργία μερικής καύσης

Παράμετρος	Τρόπος καύσης	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
Μονοξείδιο του άνθρακα, εκφρασμένο ως CO	Τρόπος μερικής καύσης	≤ 100 (!)

(!) Μπορεί να μην είναι δυνατόν να επιτευχθεί όταν ο λέβητας CO δεν λειτουργεί σε πλήρες φορτίο.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

1.6. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για τη διεργασία καταλυτικής αναμόρφωσης

BAT 28. Για τη μείωση των εκπομπών πολυχλωριωμένων διβενζοδιοξεινών/φουρανίων (PCDD/F) στην ατμόσφαιρα από τη μονάδα καταλυτικής αναμόρφωσης (αναγεννητής), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Επιλογή του προωθητή καταλύτη	Χρήση προωθητή καταλύτη, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο σχηματισμός πολυχλωριωμένων διβενζοδιοξεινών/φουρανίων (PCDD/F) κατά τη διάρκεια της αναγέννησης. Βλέπε τμήμα 1.20.7	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Επεξεργασία των απαερίων αναγέννησης		
α) Βρόχος ανακύκλωσης αερίου της αναγέννησης με κλίση προσρόφησης	Τα απαέρια από τη βαθμίδα αναγέννησης υφίστανται κατεργασία για να απομακρυνθούν οι χλωριωμένες ενώσεις (π.χ. οι διοξίνες)	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Για τις υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να εξαρτάται από τον ισχύοντα σχεδιασμό της μονάδας αναγέννησης
β) Υγρός καθαρισμός	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Δεν εφαρμόζεται σε ημιαναγεννητικούς αναμορφωτές
γ) Ηλεκτροστατικός διαχωριστής (ESP)	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Δεν εφαρμόζεται σε ημιαναγεννητικούς αναμορφωτές

1.7. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για τις διεργασίες οπτανθρακοποίησης

BAT 29. Για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από τις διεργασίες οπτανθρακοποίησης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω:

Πρωτογενείς τεχνικές ή τεχνικές που συνδέονται με τη διεργασία, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Συλλογή και ανακύκλωση των λεπτομερών οπτάνθρακα	Συστηματική συλλογή και ανακύκλωση των λεπτομερών οπτάνθρακα που παράγονται καθ' όλη τη διεργασία παραγωγής οπτάνθρακα (διάτρηση, χειρισμός, σύνθλιψη, ψύξη κ.λπ.)	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Χειρισμός και αποθήκευση οπτάνθρακα σύμφωνα με τη ΒΔΤ 3	Βλέπε ΒΔΤ 3	Εφαρμόζεται γενικά
iii) Χρήση κλειστού συστήματος απαέρωσης	Σύστημα κατακράτησης για την εκτόνωση πίεσης από τις συσκευές παραγωγής οπτάνθρακα	Εφαρμόζεται γενικά
iv) Ανάκτηση αερίου (συμπεριλαμβανομένου του αερισμού πριν από το άνοιγμα του κυλινδρικού δοχείου στην ατμόσφαιρα) ως στοιχείου του καύσιμου αερίου διυλιστηρίου (RFG)	Μεταφορά αερίων έκλυσης από το κυλινδρικό δοχείο παραγωγής οπτάνθρακα στον αεριοσυμπιεστή για να ανακτηθεί ως RFG, αντί της καύσης σε πυρσό. Για τη διαδικασία οπτανθρακοποίησης (flexicoking), απαιτείται ένα στάδιο μετατροπής [για τη μετατροπή του καρβονυλοσουλφιδίου (COS) σε H ₂ S] πριν από την κατεργασία του αερίου από τη μονάδα οπτανθρακοποίησης	Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής των τεχνικών ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου

BAT 30. Για τη μείωση των εκπομπών NO_x στην ατμόσφαιρα που προέρχονται από τη διαδικασία έψησης του «πράσινου» οπτάνθρακα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση επιλεκτικής μη καταλυτικής αναγωγής (SNCR).

Περιγραφή

Βλέπε τμήμα 1.20.2.

Εφαρμογή

Η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής SNCR (ιδίως όσον αφορά τον χρόνο διαμονής και το εύρος θερμοκρασιών) μπορεί να περιορίζεται λόγω της ιδιαιτερότητας της θερμικής επεξεργασίας.

BAT 31. Για τη μείωση των εκπομπών SO_x στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία έψησης του «πράσινου» οπτάνθρακα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Μη αναγεννητική πλύση	Υγρός καθαρισμός ή καθαρισμός με θαλασσινό νερό. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται σε άνυδρες περιοχές και σε περίπτωση που τα υποπροϊόντα από την επεξεργασία υγρών αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένων, π.χ., των υγρών αποβλήτων με υψηλό επίπεδο αλάτων) δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να διατεθούν κατάλληλα. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
ii) Αναγεννητικός καθαρισμός	Χρήση ειδικού αντιδραστήριου απορρόφησης SO _x (π.χ. διάλυμα απορρόφησης), το οποίο, εν γένει, να επιτρέπει την ανάκτηση του θείου ως παραπροϊόντος κατά τη διάρκεια ενός κύκλου αναγέννησης στον οποίο επαναχρησιμοποιείται το αντιδραστήριο. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται στην περίπτωση που τα αναγεννημένα υποπροϊόντα μπορούν να πωληθούν. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από την υφιστάμενη ικανότητα ανάκτησης του θείου καθώς και τη διαθεσιμότητα χώρου.

BAT 32. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία έψησης του «πράσινου» οπτάνθρακα, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Ηλεκτροστατικός διαχωριστής (ESP)	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου. Για την παραγωγή γραφίτη και ηλεκτροδίων ανόδου με έψηση οπτάνθρακα, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από την υψηλή αντίσταση των σωματιδίων οπτάνθρακα
ii) Πολυβάθμιοι κυκλώνες	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Εφαρμόζεται γενικά

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 8

Πίνακας 8: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ για εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από μονάδα για την έψηση «πράσινου» οπτάνθρακα

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
Σκόνη	10 — 50 ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ Το κατώτερο άκρο του φάσματος μπορεί να επιτευχθεί με έναν ηλεκτροστατικό διαχωριστή 4 πεδίων.
⁽²⁾ Όταν ο ηλεκτροστατικός διαχωριστής δεν εφαρμόζεται, μπορεί να εμφανιστούν τιμές έως και 150 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

1.8. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για τη διεργασία αφαλάτωσης

BAT 33. Για τη μείωση της κατανάλωσης νερού και των εκπομπών στα ύδατα από τη διεργασία αφαλάτωσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Νερό ανακύκλωσης και βελτιστοποίηση της διεργασίας αφαλάτωσης	Ένα σύνολο ορθών πρακτικών αφαλάτωσης που στοχεύει στην αύξηση της αποτελεσματικότητας του αφαλατωτή και στη μείωση της χρήσης νερού έκπλυσης, π.χ. χρησιμοποιώντας συσκευές ανάμειξης μικρής διάμεσης, χαμηλή πίεση νερού. Περιλαμβάνει τη διαχείριση βασικών παραμέτρων για τα στάδια πλυσίματος (π.χ. καλή ανάμειξη) και διαχωρισμού (π.χ. το pH, η πυκνότητα, το ιξώδες, το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου για συνένωση)	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Αφαλατωτής πολλών βαθμίδων	Αφαλατωτές πολλών βαθμίδων λειτουργούν με προσθήκη νερού και αφυδάτωση, που επαναλαμβάνονται μέσω δύο ή περισσότερων σταδίων για την επίτευξη καλύτερης αποτελεσματικότητας στον διαχωρισμό και, συνεπώς, λιγότερη διάβρωση σε περαιτέρω διεργασίες	Μπορεί να εφαρμοστεί σε νέες μονάδες
iii) Πρόσθετο στάδιο διαχωρισμού	Πρόσθετος ενισχυμένος διαχωρισμός ελαίου/νερού και στερεών/νερού που έχουν σχεδιαστεί για τη μείωση της επιβάρυνσης του πετρελαίου στη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων και την ανακύκλωση του στη διεργασία. Αυτό περιλαμβάνει, π.χ., τη διευθέτηση κυλινδρικού δοχείου, τη χρήση ελεγκτών βέλτιστου επιπέδου διεπαφής	Εφαρμόζεται γενικά

1.9. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για τις μονάδες καύσης

BAT 34. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών NO_x στην ατμόσφαιρα από τις μονάδες καύσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

I. Πρωτογενείς τεχνικές ή τεχνικές που συνδέονται με τη διεργασία, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Επιλογή ή επεξεργασία καυσίμου		
α) Χρήση αερίου για αντικατάσταση των υγρών καυσίμων	Το αέριο περιέχει γενικά λιγότερο άζωτο από το ρευστό και η καύση του οδηγεί σε χαμηλότερο επίπεδο εκπομπών NO _x . Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των αέριων καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους
β) Χρήση υγρού καυσίμου ιδιοκατανάλωσης με χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο (RFO), π.χ. με επιλογή RFO ή με υδρογονοκατεργασία του RFO	Η επιλογή υγρού καυσίμου ιδιοκατανάλωσης ευνοεί τα υγρά καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε άζωτο μεταξύ των πιθανών πηγών που πρέπει να χρησιμοποιούνται στη μονάδα. Η υδρογονοκατεργασία αποσκοπεί στη μείωση της περιεκτικότητας σε θείο, άζωτο και σε μέταλλα των πρώτων υλών. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα υγρών καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο, την παραγωγή υδρογόνου και τη δυναμικότητα επεξεργασίας υδροθείου (H ₂ S) [π.χ. μονάδες αναγέννησης αμίνης και παραγωγής θείου (Claus)]

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
ii) Τροποποιήσεις καύσης		
α) Πολυβάθμια καύση: — σταδιακή εισαγωγή αέρα — σταδιακή εισαγωγή καυσίμου	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Η σταδιακή εισαγωγή καυσίμου για μεικτή τροφοδότηση ή τροφοδότηση υγρού καυσίμου ενδέχεται να απαιτεί ειδικό σχεδιασμό του καυστήρα
β) Βελτιστοποίηση της καύσης	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Εφαρμόζεται γενικά
γ) Ανακυκλοφορία καπναερίων	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Δυνατότητα εφαρμογής μέσω της χρήσης ειδικών καυστήρων με εσωτερική ανακυκλοφορία των καπναερίων. Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιοριστεί σε μετασκευή της εξωτερικής ανακυκλοφορίας των απαερίων σε μονάδες τύπου λειτουργίας εξαναγκασμένης/επαγόμενης κυκλοφορίας
δ) Έγχυση αέρα αραιώσης	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Εφαρμόζεται γενικά για τους αεριοστροβίλους όταν διατίθενται κατάλληλα αδρανή αραιωτικά
ε) Χρήση καυστήρων χαμηλών εκπομπών NO _x (LNB)	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Εφαρμόζεται γενικά για νέες μονάδες, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμό από συγκεκριμένα καύσιμα (π.χ. βαρύ πετρέλαιο). Για τις υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από την πολυπλοκότητα που προκαλείται από τις ειδικές τοπικές συνθήκες του χώρου βιομηχανικών εγκαταστάσεων, π.χ. τον σχεδιασμό των καμίνων, τις περιβάλλουσες συσκευές. Σε πολύ ειδικές περιπτώσεις, ενδέχεται να απαιτούνται ουσιαστικές τροποποιήσεις. Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται για κλιβάνους στην καθυστερημένη διεργασία οπτανθρακοποίησης, λόγω της πιθανής παραγωγής οπτανθράκα στις καμίνους. Στους αεριοστροβίλους, η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται σε καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε υδρογόνο (γενικά < 10 %)

II. Δευτερογενείς τεχνικές ή τεχνικές τελικού σταδίου, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Εκλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται λόγω των απαιτήσεων για σημαντικό χώρο και βέλτιστη αντιδρώσα έγχυση
ii) Εκλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από την απαίτηση για το εύρος θερμοκρασίας και τον χρόνο παραμονής που πρέπει να επιτευχθεί με αντιδρώσα έγχυση

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
iii) Οξείδωση σε χαμηλή θερμοκρασία	Βλέπε τμήμα 1.20.2	<p>Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από την ανάγκη για πρόσθετη δυναμικότητα καθαρισμού και από το γεγονός ότι η παραγωγή όζοντος και η διαχείριση των συναφών κινδύνων θα πρέπει να αντιμετωπιστούν καταλλήλως.</p> <p>Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από την ανάγκη για πρόσθετη επεξεργασία των υγρών αποβλήτων, καθώς και σχετικών διαστοχειακών επιπτώσεων (π.χ. εκπομπές νιτρικών) και από τον ανεπαρκή εφοδιασμό με υγρό οξυγόνο (για την παραγωγή όζοντος).</p> <p>Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου</p>
iv) Συνδυασμένη τεχνική SNO _x	Βλέπε τμήμα 1.20.4	Εφαρμόζεται μόνο για υψηλή ροή απαερίων (π.χ. > 800 000 Nm ³ /h) και όταν απαιτείται συνδυασμένη μείωση NO _x και SO _x

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 9, πίνακα 10 και πίνακα 11.

Πίνακας 9: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO_x στην ατμόσφαιρα από αεριοστρόβιλο

Παράμετρος	Τύπος εξοπλισμού	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³ σε 15 % O ₂
NO _x εκφρασμένο ως NO ₂	Αεριοστρόβιλος (συμπεριλαμβανομένου του αεριοστρόβιλου συνδυασμένου κύκλου — CCGT) και ολοκληρωμένος αεριοστρόβιλος συνδυασμένου κύκλου εξαερίωσης (IGCC)	40 — 120 (υφιστάμενος αεριοστρόβιλος)
		20 — 50 (νέος στρόβιλος) ⁽²⁾

⁽¹⁾ Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ αναφέρονται σε συνδυασμένες εκπομπές από τους αεριοστρόβιλους και τον συμπληρωματικό λέβητα τροφοδότηση ανάκτησης, όπου υπάρχει.
⁽²⁾ Για καύσιμα με υψηλή περιεκτικότητα H₂ (π.χ. πάνω από 10 %), το ανώτερο άκρο του φάσματος είναι 75 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

Πίνακας 10: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO_x στην ατμόσφαιρα από μια μονάδα καύσης που τροφοδοτείται με φυσικό αέριο, εξαιρουμένων των αεριοστρόβιλων

Παράμετρος	Τύπος καύσης	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
NO _x , εκφρασμένο ως NO ₂	Τροφοδότηση με αέριο	30 — 150 για τις υπάρχουσες μονάδες ⁽¹⁾
		30 — 100 για νέα μονάδα

⁽¹⁾ Για υφιστάμενη μονάδα που χρησιμοποιεί υψηλή προθέρμανση αέρα (π.χ. > 200 °C) ή με περιεκτικότητα H₂ στο καύσιμο αέριο υψηλότερη από 50 %, το ανώτερο άκρο του φάσματος των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ είναι 200 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

Πίνακας 11: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO_x στην ατμόσφαιρα από μονάδα καύσης που τροφοδοτείται με διάφορα καύσιμα, εξαιρουμένων των αεριοστροβίλων

Παράμετρος	Τύπος καύσης	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
NO _x , εκφρασμένο ως NO ₂	Μονάδα καύσης που τροφοδοτείται με πολλαπλά καύσιμα,	30 — 300 για την υπάρχουσα μονάδα ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ Για τις υφιστάμενες μονάδες < 100 MW μπορεί να προκύψει καύσιμο πετρέλαιο τροφοδότησης με περιεκτικότητα σε άζωτο υψηλότερη από 0,5 % (w/w) ή με τροφοδότηση υγρού καυσίμου > 50 % ή με χρήση προθερμανσης αέρα, τιμές μέχρι 450 mg/Nm³.

⁽²⁾ Το κατώτερο άκρο του φάσματος μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση της τεχνικής SCR.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

BAT 35. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από τις μονάδες καύσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Ι. Πρωτογενείς τεχνικές ή τεχνικές που συνδέονται με τη διεργασία, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Επιλογή ή επεξεργασία καυσίμου		
α) Χρήση αερίου για αντικατάσταση των υγρών καυσίμων	Η καύση αερίου αντί της καύσης υγρού οδηγεί σε χαμηλότερο επίπεδο εκπομπών σκόνης. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, όπως το φυσικό αέριο, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους
β) Χρήση υγρού καυσίμου ιδιοκατανάλωσης με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο (RFO), π.χ. με επιλογή RFO ή με υδρογονοκατεργασία RFO	Η επιλογή υγρού καυσίμου ιδιοκατανάλωσης ευνοεί τα υγρά καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο μεταξύ των πιθανών πηγών που πρέπει να χρησιμοποιούνται στη μονάδα. Η υδρογονοκατεργασία αποσκοπεί στη μείωση της περιεκτικότητας σε θείο, άζωτο και σε μέταλλα των πρώτων υλών. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα υγρών καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, την παραγωγή υδρογόνου και τη δυναμικότητα επεξεργασίας υδροθείου (H_2S) [π.χ. μονάδες αναγέννησης αμίνης και παραγωγής θείου (Claus)]
ii) Τροποποιήσεις καύσης		
α) Βελτιστοποίηση της καύσης	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Εφαρμόζεται γενικά σε όλους τους τύπους καύσης
β) Ψεκασμός υγρών καυσίμων	Χρήση υψηλής πίεσης για τη μείωση του μεγέθους των σταγονιδίων υγρών καυσίμων. Ο πρόσφατος βέλτιστος σχεδιασμός καυστήρα ατμού περιλαμβάνει γενικά ψεκασμό ατμού	Εφαρμόζεται γενικά σε καυστήρες που τροφοδοτούνται με υγρά καύσιμα

II. Δευτερογενείς τεχνικές ή τεχνικές στο τελικό στάδιο, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Ηλεκτροστατικός διαχωριστής (ESP)	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
ii) Φίλτρο αυτόματου καθαρισμού κατ' αντιρροή τρίτου σταδίου	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Εφαρμόζεται γενικά
iii) Υγρός καθαρισμός	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται σε άνυδρες περιοχές και σε περίπτωση που τα υποπροϊόντα από την επεξεργασία λυμάτων (συμπεριλαμβανομένων, π.χ., των υγρών αποβλήτων με υψηλό επίπεδο άλατος) δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να διατεθούν κατάλληλα. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
iv) Φυγοκεντρικές πλυντρίδες	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Εφαρμόζεται γενικά

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 12.

Πίνακας 12: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από μονάδα καύσης που τροφοδοτείται με διάφορα καύσιμα, εξαιρουμένων των αεριοστροβίλων

Παράμετρος	Τύπος καύσης	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
Σκόνη	Τροφοδότηση με δυνατότητα χρήσης διαφόρων καυσίμων	5 — 50 για την υπάρχουσα μονάδα ⁽¹⁾ ⁽²⁾
		5 — 25 για νέα μονάδα < 50 MW

⁽¹⁾ Το κατώτερο άκρο του φάσματος επιτυγχάνεται για μονάδες με τη χρήση τεχνικών τελικού σταδίου.
⁽²⁾ Το άνω όριο του φάσματος αναφέρεται στη χρήση υψηλού ποσοστού καύσης του πετρελαίου και μόνο όταν εφαρμόζονται πρωτογενείς τεχνικές.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

BAT 36. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών SO_x στην ατμόσφαιρα από τις μονάδες καύσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Ι. Πρωτογενείς τεχνικές ή τεχνικές, οι οποίες βασίζονται σε επιλογή ή επεξεργασία του καυσίμου, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Χρήση αερίου για αντικατάσταση των υγρών καυσίμων	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, όπως το φυσικό αέριο, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους
ii) Επεξεργασία του καυσίμου αερίου διυλιστηρίου (RFG)	Η υπολειμματική συγκέντρωση σε H ₂ S σε RFG εξαρτάται από την παράμετρο της διεργασίας επεξεργασίας, π.χ. πίεση υγρού καθαρισμού αμίνης. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Για αέριο χαμηλής θερμογόνου δύναμης που περιέχει καρβονυλοσουλφίδιο (COS), π.χ. από μονάδες οπτανθρακοποίησης, ένας μετατροπέας μπορεί να απαιτηθεί πριν από την απομάκρυνση του H ₂ S
iii) Χρήση υγρού καυσίμου ιδιοκατανάλωσης με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο (RFO), π.χ. με επιλογή RFO ή με υδρογονοκατεργασία του RFO	Η επιλογή υγρού καυσίμου ιδιοκατανάλωσης ευνοεί τα υγρά καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο μεταξύ των πιθανών πηγών που πρέπει να χρησιμοποιούνται στη μονάδα. Η υδρογονοκατεργασία αποσκοπεί στη μείωση της περιεκτικότητας σε θείο, άζωτο και σε μέταλλα του καυσίμου. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα υγρών καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, την παραγωγή υδρογόνου και τη δυναμικότητα επεξεργασίας υδροθείου (H ₂ S) [π.χ. μονάδες αναγέννησης αμίνης και παραγωγής θείου (Claus)]

II. Δευτερογενείς τεχνικές ή τεχνικές τελικού σταδίου, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Μη αναγεννητική πλύση	Υγρός καθαρισμός ή καθαρισμός με θαλασσινό νερό. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται σε άνυδρες περιόχες και σε περίπτωση που τα υποπροϊόντα από την επεξεργασία υγρών αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένων, π.χ., των υγρών αποβλήτων με υψηλό επίπεδο αλάτων) δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να διατεθούν κατάλληλα. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
ii) Αναγεννητικός καθαρισμός	Χρήση ειδικού αντιδραστήριου απορρόφησης SO _x (π.χ. διάλυμα απορρόφησης), το οποίο, εν γένει, επιτρέπει την ανάκτηση του θείου ως παραπροϊόντος κατά τη διάρκεια ενός κύκλου αναγέννησης στον οποίο επαναχρησιμοποιείται το αντιδραστήριο. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται στην περίπτωση που τα αναγεννημένα υποπροϊόντα μπορούν να πωληθούν. Η μετασκευή σε υφιστάμενες μονάδες ενδέχεται να περιορίζεται από την υφιστάμενη δυνατότητα ανάκτησης του θείου. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
iii) Συνδυασμένη τεχνική SNO _x	Βλέπε τμήμα 1.20.4	Εφαρμόζεται μόνο για υψηλή ροή καυσαερίων (π.χ. > 800 000 Nm ³ /h) και όταν απαιτείται συνδυασμένη μείωση NO _x και SO _x

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 13 και πίνακα 14.

Πίνακας 13: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO₂ στην ατμόσφαιρα από μια μονάδα καύσης που τροφοδοτείται με αέριο καύσιμο διυλιστηρίου, εξαιρουμένων των αεριοστροβίλων

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
SO ₂	5 — 35 (1)

(1) Στη συγκεκριμένη διαμόρφωση της επεξεργασίας RFG με χαμηλή πίεση λειτουργίας υγρού καθαρισμού και με αέριο καύσιμο διυλιστηρίου με γραμμομοριακή αναλογία H/C πάνω από 5, το ανώτερο άκρο του φάσματος των ΒΔΤ-AEL μπορεί να είναι υψηλό έως και 45 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

Πίνακας 14: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO₂ στην ατμόσφαιρα από μονάδες καύσης με δυνατότητα χρήσης διαφόρων καυσίμων, εξαιρουμένων των αεριοστροβίλων και των στατικών αεριοκίνητων μηχανών

Αυτό το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τις ΒΔΤ αναφέρεται στις μέσες σταθμισμένες εκπομπές που προέρχονται από υφιστάμενες μονάδες καύσης με δυνατότητα χρήσης διαφόρων καυσίμων, εντός του διυλιστηρίου, εξαιρουμένων των αεριοστροβίλων και των αεριοκίνητων μηχανών.

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
SO ₂	35 — 600

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

BAT 37. Για να μειωθούν οι εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα (CO) στην ατμόσφαιρα από τις μονάδες καύσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ελέγχου λειτουργίας καύσης.

Περιγραφή

Βλέπε τμήμα 1.20.5.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 15.

Πίνακας 15: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα από μονάδα καύσης

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
Μονοξείδιο του άνθρακα, εκφρασμένο ως CO	≤ 100

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

1.10. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία αιθεροποίησης

BAT 38. Για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από τη διαδικασία αιθεροποίησης, η ΒΔΤ συνίσταται στην εξασφάλιση της κατάλληλης επεξεργασίας των απαερίων διεργασίας με παροχέτευσή τους στο σύστημα αερίου καυσίμου διυλιστηρίου.

BAT 39. Για να μη διαταραχθεί η βιολογική επεξεργασία, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας δεξαμενής αποθήκευσης και κατάλληλης διαχείρισης σχεδίου παραγωγής ανά μονάδα για τον έλεγχο της περιεκτικότητας των διαλυμένων τοξικών συστατικών (π.χ. μεθανόλη, μυρμηκικό οξύ, αιθέρες) της ροής των υγρών αποβλήτων πριν από την τελική επεξεργασία.

1.11. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία ισομερισμού

BAT 40. Για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα χλωριωμένων ενώσεων, η ΒΔΤ συνίσταται στη βελτιστοποίηση της χρήσης των χλωριούχων οργανικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη διατήρηση δραστηριότητας καταλύτη όταν χρησιμοποιείται μια τέτοια διαδικασία ή στη χρησιμοποίηση μη χλωριωμένων καταλυτικών συστημάτων.

1.12. Συμπεράσματα ΒΔΤ για το διυλιστήριο φυσικού αερίου

BAT 41. Για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του θείου στην ατμόσφαιρα από τη μονάδα φυσικού αερίου, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή της ΒΔΤ 54.

BAT 42. Για τη μείωση των εκπομπών των οξειδίων του αζώτου (NO_x) στην ατμόσφαιρα από τη μονάδα φυσικού αερίου, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή της ΒΔΤ 34.

BAT 43. Για την πρόληψη των εκπομπών υδραργύρου όταν υπάρχει σε ακατέργαστο φυσικό αέριο, η ΒΔΤ συνίσταται στην αφαίρεση του υδραργύρου και την ανάκτηση της ιλύος που περιέχει υδράργυρο για τη διάθεση των αποβλήτων.

1.13. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία απόσταξης

BAT 44. Για την αποτροπή ή τη μείωση της ροής υγρών αποβλήτων από τη διαδικασία απόσταξης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση αντλιών κενού με δακτύλιο υγρού ή επιφανειακούς συμπυκνωτές.

Εφαρμογή

Μπορεί να μην εφαρμόζεται σε ορισμένες περιπτώσεις μετασκευασμένου εξοπλισμού. Για νέες μονάδες, αντλίες κενού, είτε σε συνδυασμό με εκχυτήρες ατμού είτε όχι, ενδέχεται να είναι αναγκαίοι για να επιτευχθεί υψηλό κενό (10 mm Hg). Επίσης, μια εφεδρική αντλία πρέπει να είναι διαθέσιμη σε περίπτωση που πάθει βλάβη η αντλία κενού.

BAT 45. Για την πρόληψη ή μείωση της ρύπανσης των υδάτων από τη διεργασία απόσταξης, η ΒΔΤ συνίσταται στην παροχέτευση όξινου νερού στη μονάδα απογύμνωσης.

BAT 46. Για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από μονάδες απόσταξης, η ΒΔΤ συνίσταται στην εξασφάλιση της κατάλληλης επεξεργασίας των απαερίων της διεργασίας, ιδίως των μη συμπυκνούμενων απαερίων, με την απομάκρυνση όξινου αερίου πριν από την περαιτέρω χρήση. Εφαρμογή Εφαρμόζεται γενικά στις μονάδες απόσταξης αργού και εν κενώ. Ενδέχεται να μην μπορεί να εφαρμοστεί σε μεμονωμένα διυλιστήρια λιπαντικών και ασφάλτου με εκπομπές κάτω των 1 t/d των ενώσεων θείου. Σε ειδικές διατάξεις διύλισης, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιοριστεί, λόγω της

ανάγκης για π.χ. μεγάλες σωληνώσεις, συμπιεστές ή πρόσθετη ικανότητα επεξεργασίας με αμίνη.

1.14. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία επεξεργασίας προϊόντων

BAT 47. Για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία επεξεργασίας προϊόντων, η ΒΔΤ συνίσταται στην εξασφάλιση της κατάλληλης διάθεσης των απαερίων, ιδιαίτερα του αρωματικού χρησιμοποιημένου αέρα από μονάδες γλύκανσης, παροχετεύοντας αυτές στην καταστροφή, π.χ. με καύση.

Εφαρμογή

Εφαρμόζεται γενικά σε διαδικασίες επεξεργασίας προϊόντων όπου τα ρεύματα αερίου μπορούν να υποβάλλονται σε επεξεργασία με ασφάλεια στις μονάδες καταστροφής. Ενδέχεται να μην εφαρμόζονται σε μονάδες γλύκανσης, για λόγους ασφάλειας.

BAT 48. Για τη μείωση της παραγωγής αποβλήτων και υγρών αποβλήτων, όταν εφαρμόζεται μια διεργασία επεξεργασίας προϊόντων με καυστική σόδα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση πολλαπλών διαλυμάτων καυστικής σόδας και στη γενική διαχείριση χρησιμοποιημένης καυστικής σόδας, συμπεριλαμβανομένης της ανακύκλωσης μετά την κατάλληλη επεξεργασία, π.χ. με απογύμνωση.

1.15. Συμπεράσματα ΒΔΤ για διεργασίες αποθήκευσης και χειρισμού

BAT 49. Για τη μείωση των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων που προέρχονται από την αποθήκευση πτητικών υγρών ενώσεων υδρογονανθράκων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση δεξαμενών αποθήκευσης επιπλέουσας οροφής εφοδιασμένων με υψηλής απόδοσης στυπιοθλίπτες ή δεξαμενή σταθερής οροφής που συνδέεται με σύστημα ανάκτησης ατμών.

Περιγραφή

Οι στυπιοθλίπτες υψηλής απόδοσης είναι ειδικές διατάξεις για τον περιορισμό των απωλειών του ατμού, π.χ. βελτιωμένοι πρωτογενείς στυπιοθλίπτες, πρόσθετοι πολλαπλοί (δευτεροβάθμιοι ή τριτοβάθμιοι) στυπιοθλίπτες (ανάλογα με την εκπεμπόμενη ποσότητα).

Εφαρμογή

Η δυνατότητα εφαρμογής στυπιοθλιπτών υψηλής απόδοσης μπορεί να περιορίζεται για τη μετασκευή τριτοβάθμιων στυπιοθλιπτών σε υφιστάμενες δεξαμενές.

BAT 50. Για τη μείωση των εκπομπών VOC στην ατμόσφαιρα από την αποθήκευση πτητικών ενώσεων υγρών υδρογονανθράκων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Χειρωνακτικός καθαρισμός δεξαμενών ακατέργαστου πετρελαίου	Ο καθαρισμός δεξαμενών πετρελαίου εκτελείται από τους εργαζομένους που εισέρχονται στη δεξαμενή και αφαιρούν την ιλύ με το χέρι	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Χρήση συστήματος κλειστού βρόχου	Για τους εσωτερικούς ελέγχους, οι δεξαμενές περιοδικά εκκενώνονται, καθαρίζονται και καθίστανται ελεύθερες αερίων. Αυτός ο καθαρισμός περιλαμβάνει διάλυση του πυθμένα της δεξαμενής. Τα συστήματα κλειστού βρόχου που μπορούν να συνδυαστούν με τεχνικές μείωσης τελικού κύκλου προλαμβάνουν ή μειώνουν τις εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από, π.χ., τον τύπο καταλοίπων, την κατασκευή στέγης της δεξαμενής ή τις ύλες της δεξαμενής

BAT 51. Για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών στο έδαφος και στα υπόγεια ύδατα από την αποθήκευση ενώσεων υγρών υδρογονανθράκων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Πρόγραμμα συντήρησης, συμπεριλαμβανομένων της παρακολούθησης, της πρόληψης και του ελέγχου της διάβρωσης	Σύστημα διαχείρισης, καθώς και εντοπισμός διαρροών και επιχειρησιακοί έλεγχοι για να αποτραπεί η υπερχείλιση, έλεγχος της απογραφής και διαδικασίες επιθεώρησης βάσει κινδύνου των δεξαμενών κατά διαστήματα για να αποδειχτεί η ακεραιότητά τους, και συντήρηση για τη βελτίωση της συγκράτησης των δεξαμενών. Περιλαμβάνει επίσης ένα σύστημα αντιμετώπισης των συνεπειών υπερχείλισης προς δράση πριν οι υπερχείλισεις να μπορούν να φθάσουν στα υπόγεια ύδατα. Να ενισχυθούν ιδιαίτερα κατά τις περιόδους συντήρησης	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Δεξαμενές με διπλό πυθμένα	Ένας δεύτερος αδιαπέραστος πυθμένας που παρέχει ένα μέτρο προστασίας από εκκλύσεις από την πρώτη ύλη	Εφαρμόζεται γενικά σε νέες δεξαμενές και ύστερα από επισκευή των υφιστάμενων δεξαμενών (!)
iii) Μεμβράνες στεγανοποίησης	Ένα συνεχές φράγμα διαρροών στο πλαίσιο όλης της κάτω επιφάνειας της δεξαμενής	Εφαρμόζεται γενικά σε νέες δεξαμενές και ύστερα από επισκευή των υφιστάμενων δεξαμενών (!)
iv) Επαρκής συγκράτηση συνόλου δεξαμενών	Ένα συγκρότημα δεξαμενών αποθήκευσης είναι σχεδιασμένο για να συγκρατεί μεγάλες διαρροές που προκαλούνται δυνητικά από θραύση περιβλήματος ή υπερχείλιση (τόσο για περιβαλλοντικούς λόγους όσο και για λόγους ασφάλειας). Το μέγεθος και οι συναφείς κανόνες κατασκευής γενικά καθορίζονται από τοπικούς κανονισμούς	Εφαρμόζεται γενικά

(!) Οι τεχνικές ii) και iii) δεν μπορούν να εφαρμοστούν γενικά σε δεξαμενές που προορίζονται για προϊόντα που απαιτούν θερμότητα για τον χειρισμό υγρών (π.χ. άσφαλτο), και όπου δεν είναι πιθανή διαρροή λόγω στερεοποίησης.

BAT 52. Για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών VOC στην ατμόσφαιρα από εργασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης πτητικών ενώσεων υγρών υδρογονανθράκων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω για την επίτευξη ποσοστού ανάκτησης τουλάχιστον 95 %.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής (1)
Ανάκτηση ατμών με: i) Υγροποίηση ii) Απορρόφηση iii) Προσορόφηση iv) Διαχωρισμό με μεμβράνες v) Υβριδικά συστήματα	Βλέπε τμήμα 1.20.6	Εφαρμόζεται γενικά σε δραστηριότητες φόρτωσης/εκφόρτωσης όπου η ετήσια διακίνηση είναι > 5 000 m ³ /yr. Δεν ισχύει για εργασίες φορτοεκφόρτωσης των ποντοπόρων πλοίων με ετήσια διακίνηση < 1 εκατ. m ³ /έτος

(1) Μια μονάδα καταστροφής ατμών (π.χ. με αποτέφρωση) μπορεί να αντικαθίσταται από μία μονάδα ανάκτησης ατμών, εάν η ανάκτηση ατμών είναι επικίνδυνη ή τεχνικώς ανέφικτη εξαιτίας του όγκου των επιστρεφόμενων ατμών.

Επίπεδα εκπομπών συνδεόμενα με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 16.

Πίνακας 16: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για πτητικές οργανικές ενώσεις εκτός του μεθανίου και εκπομπές βενζολίου στην ατμόσφαιρα από τις εργασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης πτητικών υγρών υδρογονανθράκων ενώσεων

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (Ετήσιος μέσος όρος) (1)
Πτητικές οργανικές ενώσεις εκτός του μεθανίου	0,15 — 10 g/Nm ³ (2) (3)
Βενζόλιο (3)	< 1 mg/Nm ³

(1) Ωριαίες τιμές σε συνεχή λειτουργία που εκφράζονται και μετρώνται σύμφωνα με την οδηγία 94/63/ΕΚ.
(2) Χαμηλότερη επιτεύξιμη αξία με υβριδικά συστήματα δύο σταδίων. Η ανώτατη τιμή επιτυγχάνεται με προσορόφηση ενός σταδίου ή σύστημα μεμβράνης.
(3) Η παρακολούθηση του βενζολίου μπορεί να μην είναι αναγκαία όταν εκπομπές NMVOC βρίσκονται στο χαμηλότερο άκρο του εν λόγω φάσματος.

1.16. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την ιξωδύλωση και λοιπές θερμικές διεργασίες

BAT 53. Για να μειωθούν οι εκπομπές στα ύδατα από ιξωδύλωση και άλλες θερμικές διεργασίες, η ΒΔΤ συνίσταται στην εξασφάλιση της κατάλληλης επεξεργασίας των ροών υγρών αποβλήτων με την εφαρμογή των τεχνικών της ΒΔΤ 11.

1.17. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την επεξεργασία θείου απαερίων

BAT 54. Για τη μείωση των εκπομπών θείου στην ατμόσφαιρα από απαέρια που περιέχουν υδρόθειο (H₂S), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής (1)
i) Απομάκρυνση όξινου αερίου π.χ. με κατεργασία με αμίνη	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Μονάδα ανάκτησης θείου (SRU), π.χ., με διεργασία Claus	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Εφαρμόζεται γενικά
iii) Μονάδα επεξεργασίας απαερίων (TGTU)	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Για τη μετασκευή των υφισταμένων SRU, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από το μέγεθος των SRU και τη διάταξη των μονάδων, καθώς και από τον τύπο της διεργασίας ανάκτησης του θείου που έχουν ήδη δρομολογηθεί

(1) Μπορεί να μην είναι εφαρμόσιμη για αυτοτελή διυλιστήρια λιπαντικών ή ασφάλτου με έκλυση ενώσεων θείου κάτω του 1 t/d

Τα συνδεδεμένα με ΒΔΤ επίπεδα περιβαλλοντικών επιδόσεων (ΒΔΤ-ΑΕΠΛ): Βλέπε πίνακα 17.

Πίνακας 17 Τα συνδεδεμένα με ΒΔΤ επίπεδα περιβαλλοντικών επιδόσεων για το σύστημα ανάκτησης του θείου των απαερίων (H₂S)

	Τα συνδεδεμένα με ΒΔΤ επίπεδα περιβαλλοντικών επιδόσεων (μηνιαίος μέσος όρος)
Απομάκρυνση όξινου αερίου	Επίτευξη απομάκρυνσης υδροθείου (H ₂ S) στα επεξεργασμένα RFG ώστε να ικανοποιούνται τα ΒΔΤ-ΑΕΠΛ ανάφλεξης αερίου για τη ΒΔΤ 36
Απόδοση ανάκτησης θείου (1)	Νέα μονάδα: 99,5 — > 99,9 %
	Υφιστάμενη μονάδα: ≥ 98,5 %

(1) Η απόδοση της ανάκτησης θείου υπολογίζεται για το σύνολο της αλυοειδούς επεξεργασίας (συμπεριλαμβανομένων των SRU και TGTU), ως το κλάσμα του θείου στις πρώτες ύλες που ανακτάται στο ρεύμα θείου που παροχετεύεται στα φρεάτια συλλογής. Όταν η εφαρμοζόμενη τεχνική δεν περιλαμβάνει ανάκτηση του θείου (π.χ. καθαρισμός με θαλάσσιο νερό), αναφέρεται στην αποδοτικότητα της απομάκρυνσης του θείου, ως το ποσοστό % του θείου που αφαιρέθηκε από το σύνολο της αλυοειδούς επεξεργασίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιγράφεται στη ΒΔΤ 4.

1.18. Συμπεράσματα ΒΔΤ για συσκευές καύσης αερίων (flares)

BAT 55. Για την πρόληψη των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από καύση σε πυρσό, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση καύσης σε πυρσό μόνο για λόγους ασφάλειας ή για τις έκτακτες συνθήκες λειτουργίας (π.χ. έναρξη, παύση λειτουργίας).

BAT 56. Για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από καύσεις όταν η καύση σε πυρσό είναι αναπόφευκτη, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Σωστός σχεδιασμός της βιομηχανικής μονάδας	Βλέπε τμήμα 1.20.7	Μπορεί να εφαρμοστεί σε νέες μονάδες. Οι υφιστάμενες μονάδες μπορούν να επανεξοπλιστούν με σύστημα ανάκτησης αερίου καύσης
ii) Διαχείριση της βιομηχανικής μονάδας	Βλέπε τμήμα 1.20.7	Εφαρμόζεται γενικά
iii) Ορθός σχεδιασμός διατάξεων καύσης σε πυρσό	Βλέπε τμήμα 1.20.7	Μπορεί να εφαρμοστεί σε νέες μονάδες
iv) Παρακολούθηση και κατάρτιση εκθέσεων	Βλέπε τμήμα 1.20.7	Εφαρμόζεται γενικά

1.19. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την ολοκληρωμένη διαχείριση εκπομπών

BAT 57. Για να επιτευχθεί συνολική μείωση των εκπομπών NO_x στην ατμόσφαιρα από μονάδες καύσης και μονάδες καταλυτικής πυρόλυσης ρευστοποιημένης κλίνης (FCC), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ολοκληρωμένης τεχνικής διαχείρισης εκπομπών ως εναλλακτική λύση στην εφαρμογή των ΒΔΤ 24 και ΒΔΤ 34.

Περιγραφή

Η τεχνική περιλαμβάνει τη διαχείριση των εκπομπών NO_x από αρκετές ή και όλες τις μονάδες καύσης και τις μονάδες FCC στο χώρο του διυλιστηρίου με ολοκληρωμένο τρόπο, με την υλοποίηση και τη λειτουργία του καταλληλότερου συνδυασμού ΒΔΤ μεταξύ των διαφόρων μονάδων και την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητάς τους, με τρόπο ώστε οι προκύπτουσες συνολικές εκπομπές να είναι ίσες ή χαμηλότερες από τις εκπομπές που θα μπορούσαν να επιτευχθούν μέσω της κατά μονάδα εφαρμογής των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ που αναφέρονται στις ΒΔΤ 24 και ΒΔΤ 34.

Αυτή η τεχνική είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για χώρους βιομηχανικών εγκαταστάσεων διύλισης πετρελαίου:

- με αναγνωρισμένη πολυπλοκότητα του χώρου βιομηχανικών εγκαταστάσεων, πολλαπλές μονάδες καύσης και διεργασιών αλληλοσυνδεόμενες σε ό,τι αφορά τις πρώτες ύλες τους και τον ενεργειακό εφοδιασμό τους,
- με συχνές αναπροσαρμογές της διεργασίας που απαιτούνται σε συνάρτηση με την ποιότητα του αργού που λαμβάνεται,
- με μια τεχνική αναγκαιότητα να χρησιμοποιείται μέρος των υπολειμμάτων της διεργασίας ως εσωτερικά καύσιμα, που προκαλεί συχνές αναπροσαρμογές του μείγματος καυσίμων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της διεργασίας.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 18.

Επιπλέον, για κάθε νέα μονάδα καύσης ή νέα μονάδα FCC που περιλαμβάνεται στο ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης των εκπομπών, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ, όπως αυτές ορίζονται στο πλαίσιο των ΒΔΤ 24 και ΒΔΤ 34 εξακολουθούν να εφαρμόζονται.

Πίνακας 18: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO_x στην ατμόσφαιρα όταν εφαρμόζεται ΒΔΤ 57

<p>Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO_x από τις μονάδες που αναφέρονται στη ΒΔΤ 57, εκφρασμένα σε mg/Nm³ ως μηνιαία μέση τιμή, είναι ίσα ή μικρότερα από τον σταθμισμένο μέσο όρο των συγκεντρώσεων NO_x (εκφρασμένο σε mg/Nm³ ως μηνιαίος μέσος όρος) που θα επιτευχθούν με την εφαρμογή στην πράξη σε καθεμία από τις εν λόγω μονάδες τεχνικών που θα επιτρέψουν στις οικείες μονάδες να ικανοποιήσουν τα ακόλουθα:</p> <p>α) για μονάδες διεργασίας καταλυτικής πυρόλυσης (αναγεννητής): το φάσμα επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ορίζεται στον πίνακα 4 (ΒΔΤ 24)·</p> <p>β) για μονάδες καύσης που χρησιμοποιούν μόνο καύσιμα διυλιστηρίων ή παράλληλα με άλλα καύσιμα: τα φάσματα των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ορίζονται στους πίνακες 9, 10 και 11 (ΒΔΤ 34).</p> <p>Το συγκεκριμένο επίπεδο εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ εκφράζεται με τον εξής τύπο:</p>
$\frac{\sum [(ταχύτητα \text{ ροής απαερίων της μονάδας}) \times (συγκέντρωση \text{ NO}_x \text{ που θα μπορούσε να επιτευχθεί για την εν λόγω μονάδα})]}{\sum (ταχύτητα \text{ ροής απαερίων όλων των ενδιαφερόμενων μονάδων})}$

Σημειώσεις:

1. Οι εφαρμοστέες συνθήκες αναφοράς για το οξυγόνο είναι εκείνες που ορίζονται στον πίνακα 1.
2. Η στάθμιση των επιπέδων εκπομπών των επιμέρους μονάδων πραγματοποιείται με βάση την ταχύτητα ροής απαερίων της μονάδας, εκφρασμένη ως μηνιαία μέση τιμή (Nm³/hour), η οποία είναι αντιπροσωπευτική για την κανονική λειτουργία της συγκεκριμένης μονάδας της εγκατάστασης του διυλιστηρίου (εφαρμογή των συνθηκών αναφοράς που ορίζονται στη σημείωση 1).
3. Σε περίπτωση ουσιαστικών και διαρθρωτικών αλλαγών καυσίμων που επηρεάζουν τα ισχύοντα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για μια μονάδα ή άλλων ουσιαστικών και διαρθρωτικών αλλαγών στη φύση ή τη λειτουργία των εν λόγω μονάδων ή σε περίπτωση αντικατάστασης ή επέκτασης ή προσθήκης μονάδων καύσης ή μονάδων FCC, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ τα οποία καθορίζονται στον πίνακα 18 πρέπει να αναπροσαρμοστούν αναλόγως.

Παρακολούθηση που σχετίζεται με τη ΒΔΤ 57

Η ΒΔΤ για την παρακολούθηση των εκπομπών NO_x στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης τεχνικής διαχείρισης εκπομπών είναι όπως στη ΒΔΤ 4, και συμπληρώνεται με τα ακόλουθα:

- ένα σχέδιο παρακολούθησης, που περιλαμβάνει περιγραφή των παρακολουθούμενων διεργασιών, κατάλογο των πηγών εκπομπών και των ροών πηγής (προϊόντα, απαέρια) που παρακολουθούνται για κάθε διεργασία και περιγραφή της μεθοδολογίας (υπολογισμοί, μετρήσεις) που χρησιμοποιείται, καθώς επίσης τις υποκείμενες παραδοχές και τα σχετικά επίπεδα εμπιστοσύνης,
- συνεχής παρακολούθηση του ρυθμού ροής καυσαερίων των σχετικών μονάδων, είτε μέσω απευθείας μέτρησης είτε με άλλη ισοδύναμη μέθοδο,
- ένα σύστημα διαχείρισης δεδομένων για τη συλλογή, την επεξεργασία και την υποβολή όλων των στοιχείων παρακολούθησης που απαιτούνται για τον

προσδιορισμό των εκπομπών από τις πηγές εκπομπών που καλύπτονται από την ολοκληρωμένη μέθοδο διαχείρισης εκπομπών.

BAT 58. Για να επιτευχθεί συνολική μείωση των εκπομπών SO_x στην ατμόσφαιρα από μονάδες καύσης, μονάδες καταλυτικής πυρόλυσης ρευστοποιημένης κλίνης (FCC) και μονάδες ανάκτησης θείου απαερίων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ολοκληρωμένης τεχνικής διαχείρισης εκπομπών ως εναλλακτικής λύσης στην εφαρμογή των ΒΔΤ 26, ΒΔΤ 36 και ΒΔΤ 54.

Περιγραφή

Η τεχνική περιλαμβάνει τη διαχείριση των εκπομπών SO_x από αρκετές ή και όλες τις μονάδες καύσης, τις μονάδες FCC και τις μονάδες ανάκτησης θείου απαερίων σε χώρο διυλιστηρίου με ολοκληρωμένο τρόπο, με την υλοποίηση και τη λειτουργία του καταλληλότερου συνδυασμού ΒΔΤ μεταξύ των διαφόρων μονάδων και την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητάς τους, με τρόπο ώστε οι προκύπτουσες συνολικές εκπομπές να είναι ίσες ή χαμηλότερες από τις εκπομπές που θα μπορούσαν να επιτευχθούν μέσω της ανά μονάδα εφαρμογής των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ που αναφέρονται στις ΒΔΤ 26 και ΒΔΤ 36, καθώς και των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ που ορίζεται στη ΒΔΤ 54.

Αυτή η τεχνική είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για χώρους βιομηχανικών εγκαταστάσεων διύλισης πετρελαίου:

- με αναγνωρισμένη πολυπλοκότητα πολυπλοκότητα του χώρου βιομηχανικών εγκαταστάσεων, πολλαπλές μονάδες καύσης και διεργασιών αλληλοσυνδεόμενες σε ό,τι αφορά τις πρώτες ύλες τους και τον ενεργειακό εφοδιασμό,
- με συχνές αναπροσαρμογές της διεργασίας που απαιτούνται σε συνάρτηση με την ποιότητα του αργού που λαμβάνεται,
- με μια τεχνική αναγκαιότητα να χρησιμοποιείται μέρος των υπολειμμάτων της διεργασίας ως εσωτερικά καύσιμα, που προκαλεί συχνές αναπροσαρμογές του μείγματος καυσίμων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της διεργασίας. Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών: Βλέπε πίνακα 19.

Επιπλέον, για κάθε νέα μονάδα καύσης, νέα μονάδα FCC ή νέα μονάδα ανάκτησης θείου απαερίων που περιλαμβάνεται στο ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης εκπομπών, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ που ορίζονται στο πλαίσιο των ΒΔΤ 26 και ΒΔΤ 36, και τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ που ορίζονται βάσει της ΒΔΤ 54 εξακολουθούν να ισχύουν.

Πίνακας 19: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO₂ στην ατμόσφαιρα όταν εφαρμόζεται η ΒΔΤ 58

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO ₂ από τις μονάδες που αναφέρονται στη ΒΔΤ 58, εκφρασμένα σε mg/Nm ³ ως μηνιαία μέση τιμή, είναι ίση ή μικρότερη από τον σταθμισμένο μέσο όρο των συγκεντρώσεων SO _x (εκφρασμένο σε mg/Nm ³ ως μηνιαίος μέσος όρος) που θα επιτευχθούν με την εφαρμογή στην πράξη σε καθεμία από τις εν λόγω μονάδες τεχνικών που θα επιτρέψουν στις ενδιαφερόμενες μονάδες να ικανοποιήσουν τα ακόλουθα:
--

<p>α) για μονάδες διεργασίας καταλυτικής πυρόλυσης (αναγεννητής): το φάσμα επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ορίζεται στο πίνακα 6 (ΒΔΤ 26)·</p> <p>β) για μονάδες καύσης που χρησιμοποιούν μόνον καύσιμα διυλιστηρίων ή παράλληλα με άλλα καύσιμα: τα φάσματα των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ορίζονται στον πίνακα 13 και στον πίνακα 14 (ΒΔΤ 36)· και</p> <p>γ) για μονάδες ανάκτησης θείου απαερίων: τα φάσματα των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ορίζονται στον πίνακα 17 (ΒΔΤ 54).</p> <p>Το συγκεκριμένο επίπεδο εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ εκφράζεται με τον εξής τύπο:</p>
$\frac{\Sigma [(ταχύτητα\ ροής\ απαερίων\ της\ μονάδας) \times (συγκέντρωση\ SO_2\ που\ θα\ μπορούσε\ να\ επιτευχθεί\ για\ την\ εν\ λόγω\ μονάδα)]}{\Sigma(ταχύτητα\ ροής\ απαερίων\ όλων\ των\ ενδιαφερόμενων\ μονάδων)}$

Σημειώσεις:

1. Οι εφαρμοστέες συνθήκες αναφοράς για το οξυγόνο είναι εκείνες που ορίζονται στον πίνακα 1.

2. Η στάθμιση των επιπέδων εκπομπών των επιμέρους μονάδων πραγματοποιείται με βάση την ταχύτητα ροής απαερίων της μονάδας, εκφρασμένη ως μηνιαία μέση τιμή (Nm³/hour), η οποία είναι αντιπροσωπευτική για την κανονική λειτουργία της συγκεκριμένης μονάδας στο πλαίσιο της εγκατάστασης του διυλιστηρίου (εφαρμόζοντας τις συνθήκες αναφοράς που ορίζονται στη σημείωση 1).

3. Σε περίπτωση ουσιαστικών και διαρθρωτικών αλλαγών καυσίμων που επηρεάζουν τα ισχύοντα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για μια μονάδα ή άλλων ουσιαστικών και διαρθρωτικών αλλαγών στη φύση ή τη λειτουργία των εν λόγω μονάδων ή σε περίπτωση αντικατάστασης ή παράτασης ή προσθήκης μονάδων καύσης, μονάδων FCC ή μονάδων ανάκτησης θείου απαερίων, το επίπεδο εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ που καθορίζεται στον πίνακα 19 πρέπει να αναπροσαρμοστεί αναλόγως.

Παρακολούθηση που συνδέεται με τη ΒΔΤ 58

Η ΒΔΤ για την παρακολούθηση των εκπομπών SO₂ στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης διαχείρισης των εκπομπών είναι όπως στη ΒΔΤ 4, και συμπληρώνεται με τα ακόλουθα:

- ένα σχέδιο παρακολούθησης, που περιλαμβάνει περιγραφή των παρακολουθούμενων διεργασιών, κατάλογο των πηγών εκπομπών και των ροών πηγής (προϊόντα, απαέρια) που παρακολουθούνται για κάθε διεργασία και περιγραφή της μεθοδολογίας (υπολογισμοί, μετρήσεις) που χρησιμοποιείται καθώς επίσης τις υποκείμενες παραδοχές και τα σχετικά επίπεδα εμπιστοσύνης,
- συνεχής παρακολούθηση του ρυθμού ροής καυσαερίων των σχετικών μονάδων, είτε μέσω απευθείας μέτρησης είτε με άλλη ισοδύναμη μέθοδο,
- ένα σύστημα διαχείρισης δεδομένων για τη συλλογή, την επεξεργασία και την υποβολή όλων των στοιχείων παρακολούθησης που απαιτούνται για τον προσδιορισμό των εκπομπών από τις πηγές εκπομπών που καλύπτονται από την ολοκληρωμένη μέθοδο διαχείρισης εκπομπών.

1.21. Περιγραφή των τεχνικών για την πρόληψη και τον έλεγχο των εκπομπών στα ύδατα

1.21.1. Προεπεξεργασία υγρών αποβλήτων

Προεπεξεργασία ροών όξινου νερού πριν από την επαναχρησιμοποίηση ή επεξεργασία	Αποστολή δημιουργηθέντος όξινου νερού (π.χ. από απόσταξη, πυρόλυση, μονάδες οπτανθρακοποίησης) στην κατάλληλη προεπεξεργασία (π.χ. μονάδα απογυμνωτή)
Προεπεξεργασία άλλων ροών υγρών αποβλήτων πριν από την επεξεργασία	Για τη διατήρηση των επιδόσεων επεξεργασίας, ενδέχεται να απαιτείται κατάλληλη προεπεξεργασία

1.21.2. Επεξεργασία υγρών αποβλήτων

Απομάκρυνση των αδιάλυτων ουσιών μέσω της ανάκτησης πετρελαίου.	Οι εν λόγω τεχνικές περιλαμβάνουν συνήθως: — Διαχωριστές API (API) — Διαχωριστές κυματοειδών πλακών (CPI) — Διαχωριστές παράλληλων πλακών (PPI) — Διαχωριστές κεκλιμένων πλακών (TPI) — Ρυθμιστικό διάλυμα και/ή δεξαμενές αντιστάθμισης
Απομάκρυνση των αδιάλυτων ουσιών μέσω της ανάκτησης των αιωρούμενων στερεών και του διαχυμένου πετρελαίου	Οι εν λόγω τεχνικές περιλαμβάνουν συνήθως: — Διαλελυμένα αέρια επίπλευσης (DGF) — Επαγόμενα αερίου επίπλευσης (IGF) — Διήθηση άμμου
Απομάκρυνση των διαλυτών ουσιών, συμπεριλαμβανομένης της βιολογικής επεξεργασίας και καθαρισμού	Οι τεχνικές βιολογικής επεξεργασίας μπορεί να περιλαμβάνουν: — Συστήματα σταθερής κλίνης — Συστήματα αιωρούμενης κλίνης. Ένα από τα συνηθέστερα χρησιμοποιούμενα συστήματα αιωρούμενης κλίνης σε WWTP διυλιστηρίων είναι η διεργασία ενεργοποιημένης ιλύος. Τα συστήματα σταθερής κλίνης μπορεί να περιλαμβάνουν βιοφίλτρο ή σταλάζον φίλτρο
Πρόσθετο στάδιο επεξεργασίας	Ειδική επεξεργασία υγρών αποβλήτων που προορίζεται να συμπληρώσει τα προηγούμενα στάδια επεξεργασίας π.χ. για την περαιτέρω μείωση του αζώτου ή ενώσεων του άνθρακα. Γενικά χρησιμοποιείται όταν υφίστανται ειδικές τοπικές απαιτήσεις για τη διατήρηση του νερού.