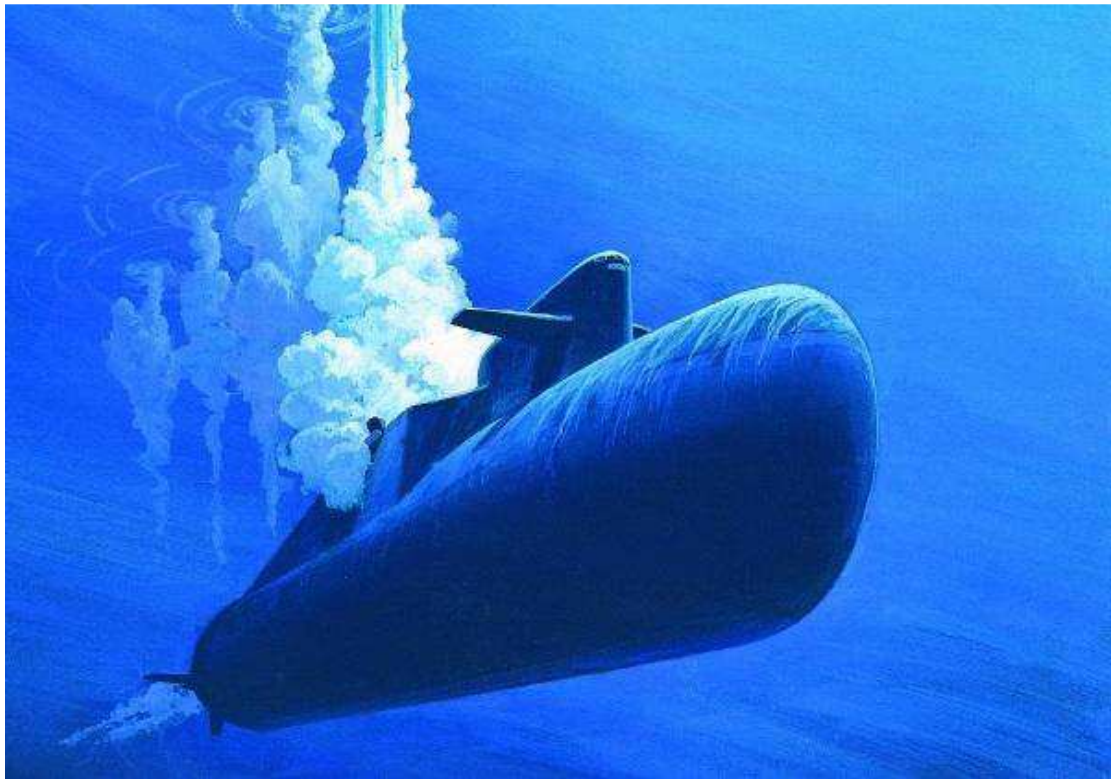


Α.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ
ΤΜΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
**«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΠΛΟΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ»**



Μυτικιώτης Θεόδωρος

A.M.: 44523

Επιβλέπων: Σινιόρος Παναγιώτης

Αιγάλεω, 2018

Περίληψη

Αποτελεί γεγονός στις μέρες μας πως λόγω της βιομηχανικής επανάστασης, αυξήθηκε με απότομο ρυθμό ο πληθυσμός της γης με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη παραγωγή προϊόντων, κατανάλωση και με συνέπεια την μεγάλη παραγωγή σε απόβλητα. Το ένα τέταρτο του κόσμου ωστόσο, δεν μπορεί να επιβιώσει με τα απαραίτητα είδη όπως ο ρουχισμός, η σίτιση και η στέγη.

Η αστικοποίηση που σε κάποιες χώρες αναφέρεται σε εκατομμύρια πληθυσμού με τον ρυθμό της να γίνεται πιο απαιτητικός σε κάλυψη αγαθών έτσι ο άνθρωπος να μην μπορεί πλέον να ζει αρμονικά με την φύση, επιθυμεί τα εργοστάσια και οι μηχανές για την εκμετάλλευση πρωτογενούς ενέργειας και για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, να χρειάζονται ως για να μετασχηματιστή η ακατέργαστη ύλη για την επιβίωση των ανθρώπων.

Έτσι ο κόσμος εργάζεται και παράγει υπεράξια με αποτέλεσμα τα εργοστάσια, να αποφέρουν κέρδη από τον άνθρωπο που αυξάνει τις ανάγκες του, και χρειάζεται τα πλοία ώστε να μπορεί να πραγματοποιηθούν η ανάγκες αυτές. Μια επιχείρηση μπορεί να εισάγει και εξάγει προϊόντα με συνέπεια την δημιουργία περιβαλλοντικών επιπτώσεων και αποβλήτων, εμφανίζεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η τρύπα του όζοντος και η ατμοσφαιρική ρύπανση από απόβλητα επικίνδυνα για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

Εδώ θα μελετήσουμε κάποιες ορθές μεθόδους διαχείρισης αποβλήτων που παράγονται στα πλοία και υποβρύχια για να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια. Θα μελετήσουμε τα πυρηνοκίνητα υποβρύχια που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια με καύσιμη ύλη το ουράνιο που αποτελείται από νετρόνια και λιγότερο από πρωτόνια.

Τα πυρηνικά απόβλητα δημιουργούνται λόγω της πυρηνικής σύνταξης για να παραχθεί η ηλεκτρική ενέργεια. Από την πυρηνική σύνταξη θα έχουμε τα ραδιενεργά απόβλητα όπου θα αναφερθούμε στο κεφάλαιο 1.

Στο κεφάλαιο τρία θα αναφερθούμε στα νέα παγοθραυστικά πλοία τις Ρωσίας που αν φανούν αξιόπιστα, τότε η ενεργειακή ασφάλεια θα συζητηθεί.

Η παραγωγή ενέργειας εντός πλοίου, θα αναφερθεί στο κεφάλαιο 4, όπου θα αναφερθούμε και σε συστήματα με μεθόδους διαχείρισης αποβλήτων, είναι το αποτέλεσμα μιας σειράς διαδικασιών, όπως πυρόλυσης και αεριοποίησης για να παράγουμε ηλεκτρική ενέργεια. Επίσης θα μελετήσουμε και τις τεχνικές αεριοποίησης μέσα στο πλοίο.

Τέλος, γίνεται αναφορά στον φορέα λιμένα Πειραιά που ασχολείται με την διαχείριση αποβλήτων, τη σύμβαση MARPOL που έχει κανονισμούς και θα γίνει αναφορά τους.

Αφού λοιπόν τα υποβρύχια παράγουν ραδιενεργά απόβλητα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, (και για στρατιωτικές ασκήσεις αλλά και στην ιατρική), θα δώσουμε λύσεις στη διαχείριση της ραδιενέργειας που παράγονται στα υποβρύχια πλοία. Θα εξηγηθούν τρόποι αντιμετώπισης, προσωρινής ταφής ραδιενέργειας σε κυλινδρικά βαρέλια. Οι χώροι που είναι πιο γνωστοί για τις παραπάνω μεθόδους, είναι κάτω από την επιφάνεια της γης με «ταφή» της ραδιενέργειας στο βάθος της θάλασσας.

ABSTRACT

It is nowadays the fact that, due to the industrial revolution, the population of the earth has grown rapidly, so there has been a large production of products, consumption and resulting in large waste production. A quarter of the world, however, can not survive with essential items such as clothing, food and shelter.

Urbanization, which in some cities refers to millions of people with the rhythm of becoming more intense, so that man can no longer live in harmony with nature, wishes the factories and machines to exploit primary energy and to produce electricity are needed to transform the raw material for people's survival.

So people work and produce extravagance, resulting in larger factories, to generate profits from the man who increases his needs after buying products that are transported by ship. An enterprise can import and export products resulting in environmental impacts and waste, but the greenhouse effect, ozone hole and atmospheric pollution from hazardous waste for man and the environment will appear.

Here we will study some good waste management methods produced on ships and submarines to produce energy. We will study rocket-propelled submarines that produce electricity with fuel, but also uranium made up of neutrons and less than protons.

As a result, nuclear waste is also an issue of analyzing the pollution of the environment due to the radiation of these nuclear waste, by resolving the new icebreaking ships in Russia that, if they are reliable, we are talking about energy security internationally.

Waste management methods also with biogas are the result of a series of processes, such as cracking and gasification to produce electricity through engines and water boilers. We will also study the techniques of gasification within the ship.

Finally, the Piraeus Port Authority dealing with waste management, the MARPOL Convention, which has regulations to report them, as well as on-board management in order to reduce the cost and volume of waste, is mentioned. Since submarines produce

radioactive waste for power generation, military exercises and medicine, we will provide solutions to the management of radioactivity. It will explain ways of dealing with, temporary burial of radioactivity in cylindrical barrels, but also ways that are mentioned as rare and not so often. The areas best known for the above methods are below the surface of the earth with "burial" of radioactivity in the depth of the sea.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1^ο - Διαχείριση αποβλήτων που παράγονται σε υποβρύχια πλοία

Κεφάλαιο 2^ο - Διαχείριση αποβλήτων που παράγονται σε πλοία

Κεφάλαιο 3^ο - Ιστορική αναδρομή πυρηνικών σταθμών και υποβρύχια πλοία της Ρωσίας όπου η ενεργειακή ασφάλεια θα μπορεί να συζητηθεί

Κεφάλαιο 4^ο - Συστήματα παραγωγής ενέργειας από απόβλητα εντός πλοίου αλλά και στη στεριά

Κεφάλαιο 5^ο - Κανονισμοί Κρατών για την διαχείριση των αποβλήτων πλοίων

Κεφάλαιο 6^ο - Κανονισμοί κρατών για την διαχείριση της ραδιενέργειας που παράγεται στα υποβρύχια

Κεφάλαιο 7^ο - Τρόποι αντιμετώπισης του προβλήματος

Περίληψη.....1

Εισαγωγή.....10

- Περιγραφή του θέματος της πτυχιακής εργασίας.....	111
1.1 Απόβλητα που παράγονται στα υποβρύχια-εισαγωγή.....	13
1.1.1 Πυρηνικά απόβλητα που παράγονται στα υποβρύχια.....	13
1.1.2 Αποθήκευση υψηλής ποσότητας ραδιενέργειας.....	144
1.2.1 Η Επικινδυνότητα των Αποβλήτων.....	144
1.2.2 Νερά ψύξης.....	14

1.2.3	Πυρηνικά απόβλητα που προκαλούν ρύπανση του νερού.....	15
1.2.4	Ειδική διαχείριση με κιβώτια που τοποθετούνται τα πυρηνικά απόβλητα.....	15
1.3	Λόγω των πυρηνικών αντιδραστήρων παράγονται μέσα στα υποβρύχια πλοία τα πυρηνικά απόβλητα.....	15
1.3.1	Ραδιονουκλίδια από τα υποβρύχια	166
1.3.2	Ραδιοϊσότοπο.....	16
1.3.3	Τα πυρηνοκίνητα πλοία τύπου NS.....	17
1.3.4	Κίνηση υποβρυχίου με ένα μικρό πυρηνικόαντιδραστήρα.....	17
1.3.5	ΝΑΦΤΙΛΟΣ - Το πρώτο υποβρύχιο πλοίο που ναυπηγήθηκε (USSN-571)	17
1.3.6	Το Παγοθραυστικό πλοίο	18
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	19
2.1	Απόβλητα που παράγονται στα πλοία.....	199
2.1.1	Επεξεργασία λυμάτων μέσα στα πλοία.....	19
2.1.2	Υποκατηγορίες των στερεών αποβλήτων.....	19
2.1.3	Κατηγορίες αποβλήτων που παράγονται στα πλοία.....	19
2.3	Νομοθεσία απόρριψης αποβλήτων.....	20
2.3.1	Για απόβλητα που παράγονται στα πλοία	20
2.3.2	Εθνική νομοθεσία για τα απόβλητα που παράγονται στα πλοία.....	21
2.3.3	Νομοθετικό πλαίσιο μέτρησης ραδιενέργειας.....	21
2.3.4	Νομοθετικό Πλαίσιο για τα στερεά απόβλητα στην Ελλάδα.....	21
2.3.5	Ελληνική Πραγματικότητα για την διαχείριση των αποβλήτων	22
2.3.6	Ευρωπαϊκή Πραγματικότητα για την διαχείριση των αποβλήτων.....	22
2.3.7	Ψήφιση το 2017 για ρύθμιση των λιμενικών υπηρεσιών.....	22
2.4	Σύμβαση MARPOL.....	22
2.4.1	Παράδοση στερεών αποβλήτων.....	23
2.4.2	Υποχρέωσης Φορέα Διαχείρισης Λιμένα.....	23
2.4.3	Υποχρέωση της Λιμενικής Αρχής.....	23
2.4.4	Υποχρέωση Πλοίων	23
2.4.5	Παράρτημα διεθνούς σύμβασης MARPOL	24
2.4.6	Περιβαλλοντικοί κανονισμοί υποδοχής αποβλήτων από τον ΟΛΠ, Α.Ε.....	24
2.4.7	Χωρητικότητα εκτοπίσματος πλοίου.....	26
2.4.8	Εταιρία διαχείρισης υγρών αποβλήτων πλοίων.....	26

2.4.9 Διαχείριση στερεών αποβλήτων.....	26
2.4.10 Διαχείριση αποβλήτων στη Ναυτιλία.....	27
2.4.11 Επιχείρηση NORTH AEGEAN SLOPS.....	28
2.4.12 Διεθνής διαχείριση από απόβλητα πλοίου στον λιμένα του Talin.....	28
2.4.13 Οι κατευθυντήριες γραμμές για τη διαχείριση των αποβλήτων πλοίων στον λιμάνι του Ναάνταλ.....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	31
3.1 Πυρηνική αντιδραστήρες για υποβρύχια πλοία.....	31
3.2 Αναπαραγωγός αντιδραστήρας και ο ρόλος του ουρανίου.....	32
3.3 Ιστορικά προβλήματα που δημιούργησε γενικά η πυρηνική ενέργεια εκτός πλοίου. 33	33
3.4 Βύθιση του Κούρσκ.....	34
3.5 Εμπορικά πλοία βυθισμένα στη θάλασσα που περιέχουν ραδιενεργά απόβλητα σε κυλινδρικά βαρέλια	35
3.6 Αλυσιδωτή αντίδραση σχάσεων εντός αντιδραστήρα υποβρυχίου.....	35
3.7 Πλωτά πυρηνικά εργοστάσια για παραγωγή ενέργειας στην Ρωσία.....	36
3.8 Ράβδοι πυρηνικού αντιδραστήρα εντός του υποβρυχίου πλοίου.....	36
3.9 Τύποι αντιδραστήρων ισχύος	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	38
4.1 Εισαγωγή Κεφαλαίου.....	38
4.2 Η Λειτουργία του αποτεφρωτήρα	40
4.3.1 Ελάχιστο μεθάνιο στα καπναέρια.....	40
4.3.2 Παραγωγή μεθανίου	41
4.3.3 Αεριοποίηση.....	41
4.3.4 Τεχνολογία αεριοποίησης στερεών αποβλήτων για διαχείριση μέσα στο πλοίο από την εταιρεία Terragon	41
4.4 Συστήματα συλλογής αερίων στο βιοαέριο	42
4.5 Μέθοδοι διάθεσης απορριμμάτων από το βιοαέριο.....	42
4.6 Καθαρισμός λεβήτων.....	43
4.7 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με καύσιμη ύλη το βιοαέριο και παραγωγή με ατμοπαραγωγούς	45
4.8.1 Ατμοπαραγωγή για να παράγουμε ηλεκτρική ενέργεια.....	45
4.8.2 Ατμοπαραγωγή και ο ρόλος του φλογοθαλάμου.....	48
4.8.3 Η ρύθμιση ενός αυτοματισμού ενός ατμοπαραγωγού	50
4.9 Συμπυκνωτής	51
4.10 Μηχανική Ανακύκλωση.....	51
4.11 Διαδικασία για ενεργού ιλύος	52

4.12.1 Διαχείριση λυμάτων.....	53
4.13 Θερμική επεξεργασία.....	53
4.12 Στρόβιλος	54
4.15.2 Ηλεκτροπαραγωγή μέσω οργανικού Rankine.....	55
4.15.3 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσα στο πλοίο	56
4.15.4 Ολοκληρωμένη πυρόλυση.....	58
4.15.5 Γεννήτρια με καύσιμη ύλη από τα απόβλητα πλοίου.....	59
4.16 Ηλεκτρονικός πίνακας συστήματος καύσης.....	59
4.17 Πυρολυτικός αντιδραστήρας	60
4.18 Μέθοδος Von Von Roll	60
4.19 Τήξη υπολειμμάτων με πλάσμα.....	61
4. 20 Μέθοδος PYROX.....	62
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	63
5.1.1 Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης των απορριμμάτων των πλοίων.....	63
5.1.2 Οδηγίες για την αποδοτική χρήση πόρων και αποβλήτων από το Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο βιωσιμότητας έως το 2050.....	63
5.2 Απόβλητα Λιπαντικά Ελαία (Α.Λ.Ε) των πλοίων.....	65
5.3 Ενεργειακή αποδοτικότητα πλοίου για μείωση αέριων αποβλήτων.....	65
5.4.1 Θαλάσσιο Περιβάλλον-Κρουαζιερόπλοια με πιστοποίηση της CLIA	66
5.4.2 Πράσινη τεχνολογία και καινοτομία.....	66
5.5 Αρίθμηση αποβλήτων που υπάρχουν και στα πλοία σύμφωνα με τον ευρωπαϊκό κατάλογο.....	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....	97
6.1 Πρότυπα RADWASS	97
7.1 Τρόποι αντιμετώπισης του προβλήματος	99
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	10101
ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ:.....	10303

Πίνακες Σχημάτων

Κεφαλαίου 1

Εικόνα.1.1 Έλεγχος κυλινδρικών βαρελιών. 13

Εικόνα 1.2 Κυλινδρικό βαρέλι με ραδιενέργεια	14
Εικόνα 1.3 Παγοθραυστικό πλοίο	18

Κεφαλαίου 3

Εικόνα 3.1 Ακτινογραφία του σύγχρονου αντιδραστήρα.....	31
Εικόνα 3.2 Μορφή ουρανίου.....	32
Εικόνα 3.3 Ορυκτό ουράνιο.....	33
Εικόνα 3.4 Το δυστύχημα Τσέρνομπιλ.....	33
Εικόνα 3.5 αντιδραστήρες.....	34
Εικόνα 3.6Αντιδραστήρας Φουκουσίμα.....	34

Κεφάλαιο 4

Εικόνα 4.1 Διάταξη ενός αποτεφρωτήρα.....	39
Εικόνα 4.2 Τρίγωνο της θερμογόνου δύναμης.....	40
Εικόνα 4.3 Καθαρισμός λέβητα και απεικόνιση των επιμέρους στοιχείων.....	44
Εικόνα 4.4 Μία διάταξη ενός περιστροφικού κλιβάνου.....	44
Εικόνα 4.5 Παραγωγή ατμού.....	45
Εικόνα 4.6 Φιάλη διαχωρισμού από το άλλο μέρος.....	46
Εικόνα 4.7 Ατμοπαραγωγή.....	47
Εικόνα 4.8 Έλεγχος του ατμού.....	47
Εικόνα 4.9 Ένας φλογοθάλαμος.....	48
Εικόνα 4.10 Ατμοπαραγωγός μονάδας Βούπερταλ.....	49
Εικόνα 4.11 Φλογοθαλάμου και λέβητα.....	49
Εικόνα 4.12 Ο αυτοματισμός ενός ατμοπαραγωγού.....	50
Εικόνα 4.13 Ένας συμπυκνωτής.....	51
Εικόνα 4.14 Μηχανική ανακύκλωση.....	51
Εικόνα 4.15 Θερμική επεξεργασία.....	54

Εικόνα 4.16 Στρόβιλος.....	54
Εικόνα 4.17 Ηλεκτροπαραγωγή ORG.....	56
Εικόνα 4.18 Παραγωγή ενέργειας για θέρμανση.....	56
Εικόνα 4.19 Σχέδιο απόρριψης αποβλήτων.....	57
Εικόνα 4.20 Ολοκληρωμένη πυρόλυση.....	58
Εικόνα 4.21 Γεννήτρια ατμού.....	59
Εικόνα 4.22 Ηλεκτρονικός πίνακας για απόβλητα.....	59
Εικόνα 4.23 Πυρολυτικός αντιδραστήρας.....	60
Εικόνα 4.24 Μέθοδος Von Roll.....	61
Εικόνα 4.25 Τήξη υπολειμμάτων με πλάσμα.....	61
Εικόνα 4.26 Μέθοδος PYROX.....	62

Εισαγωγή

Το κεφάλαιο ένα αναφέρουμε την κατηγοριοποίηση της ραδιενέργειας, τρόπους προσωρινής ταφής ραδιενέργειας που δημιουργείτε από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσα στο υποβρύχιο πλοίο, με την πυρηνική σύνταξη να πραγματοποιείτε από το ουράνιο, ώστε να παραχθεί η ηλεκτρική ενέργεια.

Στο κεφάλαιο δύο, έχουμε την ανάλυση της διαχείρισης των αποβλήτων που παράγονται στα πλοία και υποβρύχια, αφού ο (ΟΛΠ) - οργανισμός λιμένος Πειραιώς, σύμφωνα με την οδηγία 2000/59 και η διεθνής σύμβαση για τη θαλάσσια ρύπανση, έχουν συγκεκριμένο σχέδιο αντιμετώπισης του προβλήματος των εν λόγω πλοίων.

Σημειώνεται πως στο 7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Λιμενικών Έργων, εξηγήθηκε η Ελληνική και Ευρωπαϊκή πραγματικότητα στο συγκεκριμένο θέμα. Ειδικότερα, η σύμβαση MARPOL που ασχολείται κυρίως με την διαχείριση στα υγρά απόβλητα, όπου κύριο μέλημα μετά την διαχείρισης αποβλήτων από την προέλευση τους από τα πλοία, είναι να εντοπιστούν οι διάφορες μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων που στόχο πρώτον έχουν την μείωση αποβλήτων και δεύτερον ως σημαντικότερο, είναι η

παραγωγή ενέργειας με αποτέλεσμα να μειωθεί όσο δυνατόν η κατανάλωση των μη ανανεώσιμων πόρων.

Επίσης θα μελετήσουμε και τους αντιδραστήρες που χρησιμεύουν στα υποβρύχια πλοία για την κίνηση και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θα εξηγήσουμε τρόπους προσωρινής αποθήκευσης ραδιενέργειας στο κεφάλαιο τρία.

Περιγραφή του θέματος της πτυχιακής εργασίας

Περιγραφή του θέματος της εν λόγω πτυχιακής εργασίας, αναφέρεται σχετικά ως εξής:

- Η παράγωγη ενεργείας από απόβλητα που παράγονται σε πλοία που παράγουν απόβλητα, όπως στερεά, υγρά και αέρια.
- Τα πυρηνικά υποβρύχια που παράγουν ραδιενεργά απόβλητα για να παραχθεί ενέργεια, για στρατιωτικές ασκήσεις αλλά και για παραγωγή πυρηνικής ενέργειας.
- Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρουμε εν συντομία την γενική εικόνα των διάφορων υποβρυχίων και την κατηγοριοποίηση αποβλήτων σε ραδιενέργεια α, β, γ.
- Στο κεφάλαιο δύο έχουμε της μεθόδους διαχείρισης αποβλήτων, ώστε να μειωθεί ο όγκος απορριμμάτων και να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια. Η μέθοδος αυτή είναι η διαχείριση αποβλήτων πλοίων σύμφωνα με τους φορείς του λιμένα. Θα ασχοληθούμε με τον οργανισμό λιμένα Πειραιά (ΟΛΠ), και την σύμβαση MARPOL για τους κανονισμούς περιβαλλοντικών επιπτώσεων αλλά και της υποχρέωσης φορέα και πλοίων.
- Στο τρίτο κεφάλαιο ασχολούμαστε ονομαστικά με τους αντιδραστήρες και τύπους αντιδραστήρων όπως στην ιστορική αναδρομή με αντιδραστήρες και ατυχήματα που αναφέρθηκαν σε όλο τον κόσμο, αλλά και τα 9 παγοθραυστικά υποβρύχια της Ρωσίας. Αυτό που θα έχουμε είναι μια ορθή εικόνα των αντιδραστήρων για παραγωγή ενέργειας όπου τέτοιους συναντάμε σε υποβρύχια πλοία με πυρηνική σχάση που μπορεί ακόμα να χρησιμεύει και

για την κίνηση των πλοίων αυτών. Τα υποβρύχια αυτά παράγουν απόβλητα όπως η ραδιενέργεια που είναι βλαβερή για τους οργανισμούς και τους ανθρώπους. Η ραδιενέργεια θα δημιουργηθεί από την πυρηνική σχάση, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

- Στο τέταρτο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στα συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από απόβλητα πλοίων όπου βέβαια αυτά τα απόβλητα συναντάμε και σε αστικά απόβλητα. Έχουμε τρόπους διαχείρισης αλλά και παραγωγής ενέργειας, μέσω της παραγωγής βιοαερίου, με λέβητες και ηλεκτρογεννήτριες, θα αναφερθούμε στην αεριοποίηση, την πυρόλυση, την θερμική επεξεργασία, τους ατμοπαραγωγούς και το σύστημα ORG για ηλεκτροπαραγωγή. Σε σχηματικές παραστάσεις και εικόνες εκεί θα μπορούμε να έχουμε συνολική εικόνα για τα εν λόγω συστήματα, και διάφορες άλλες μεθόδους που έχουν αρκετό ενδιαφέρον.
- Στο πέμπτο κεφάλαιο παραθέτουμε την αρίθμηση καταλόγου αποβλήτων που συναντάμε κυρίως στα πλοία σύμφωνα με την Ε.Ε.
- Τέλος, θα δούμε τα πρότυπα που σκοπό έχουν να διαχειρίζονται την ραδιενέργεια με στόχο την ασφάλεια, την ενεργειακή αποδοτικότητα των πλοίων, την καταγραφή σε λιπαντικά έλαια κάποιων χωρών όπου περιλαμβάνεται στην αρίθμηση αποβλήτων όπου θα αναφερθούμε σύμφωνα με τον ευρωπαϊκό κατάλογο που ισχύει σε όλες τις χώρες της Ε.Ε, και τέλος θα αναλύσουμε το ολοκληρωμένο σύστημα που έχει θεσπίσει η Ε.Ε. έως το 2050.

1.1 Απόβλητα που παράγονται στα υποβρύχια- εισαγωγή

Στην Εικόνα 1.1, είναι τα κυλινδρικά βαρέλια όπου αποθηκεύεται η ραδιενέργεια, που τα υποβρύχια παράγουν τα πυρηνικά απόβλητα και τα οποία προέρχονται από την παραγωγή όπλων που χρησιμοποιούν στο στρατό σε καιρό ειρήνης, είτε για πόλεμο, με αποτέλεσμα να έχουμε τεράστια ραδιενεργή και μη ακτινοβολία, όπως επίσης για σκοπούς παραγωγής ηλεκτρικής και πυρηνικής ενέργειας που θα δούμε παρακάτω.



Εικόνα.1.1 Έλεγχος κυλινδρικών βαρελιών

Άλλα απόβλητα που είναι τα ραδιοϊσότοπα, παράγονται για την βιομηχανική ραδιογραφία και την πυρηνική ιατρική. Η ραδιενέργεια αναφέρεται σε στοιχεία που έχουν ασταθής πυρήνες, δηλαδή διασπώνται εύκολα, απελευθερώνοντας πυρηνική ακτινοβολία και τη λεγόμενη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από τους πυρήνες μερικών χημικών στοιχείων, και όπου η ακτινοβολία χωρίζεται σε κατηγορίες α, β, γ με την κατηγορία γ έχει την περισσότερη ενέργεια.

1.1.1 Πυρηνικά απόβλητα που παράγονται στα υποβρύχια

Η αποθήκευση πυρηνικής ενέργειας είναι απαραίτητη μέχρι η ραδιενέργεια να ελαττωθεί, έτσι σε βαρέλια κάτω από την επιφάνεια της γης όπου εκείνα τοποθετούνται προσωρινά και χωρίζονται σε χαμηλής ραδιενέργειας που είναι για την ιατρική και σε υψηλής ραδιενέργειας που είναι για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι αποθηκεύετε ώστε να είναι πλέον η ακτινοβολία ακίνδυνος.



Εικόνα 1.2 Κυλινδρικό βαρέλι με ραδιενέργεια

1.1.2 Αποθήκευση υψηλής ποσότητας ραδιενέργειας

Κάτω από την επιφάνεια της γης, υφίσταται ένας σημαντικός τρόπος διαχείρισης της ραδιενέργειας, όπως συμβαίνει παγκοσμίως όπου επιβάλετε η διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων. Επίσης η υποθαλάσσια αποθήκευση ραδιενέργειας σε θάλασσές που δεν έχουμε κίνδυνο για τσουνάμι, η αποθήκευση σε σαρώματα πάγου στην Ανταρκτική και μέσα στον πάγο που μετά από ένα μεγάλο όμως χρονικό διάστημα, θα είναι ακίνδυνη η ακτινοβολία.

Ο καλύτερος τρόπος αποθήκευσης ραδιενέργειας που δεν συνιστάται ωστόσο λόγω έκλυσης στο περιβάλλον, είναι η αποθήκευση στο διάστημα δηλαδή να εκτοξευτεί στον ήλιο με ειδική τεχνολογία αφού αυτός ο τρόπος θα έσωζε τον κόσμο, όμως δεν συνιστάται λόγω έκλυσης στο περιβάλλον, λόγω πως αυτή η τεχνολογία δεν είναι ακόμα έτοιμη.

1.2.1 Η Επικινδυνότητα των Αποβλήτων

Η επικινδυνότητα των αποβλήτων, αναφέρεται σε :

- 1) Επικίνδυνα Τοξικά και Ραδιενεργά Απόβλητα,
- 2) Ακίνδυνα Απόβλητα.

1.2.2 Νερά ψύξης

Τα νερά ψύξης παράγονται στα πλοία, έτσι τα υγρά απόβλητα τις περισσότερες φορές από ατύχημα είτε από άλλες αιτίες τα ρίχνουν στη θάλασσα. Έτσι προκαλούν τα θερμά απόβλητα που ως συνέπεια έχουν τον θάνατο των οργανισμών που βρίσκονται στη θάλασσα, λόγω της απότομης αλλαγής των λυμάτων.

1.2.3 Πυρηνικά απόβλητα που προκαλούν ρύπανση του νερού

Οι ραδιενεργοί ρύποι από ραδιοϊσότοπα, προέρχονται από τους πυρηνικούς αντιδραστήρες που προκαλούν τα νερά ψύξης. Επίσης από την εξόρυξη των ραδιενεργών ορυκτών με τα πυρηνικά καύσιμα που αποτελούνται από ουράνιο 235 και πλουτώνιο 238. Η πυρηνική ενέργεια αναφέρεται στα προϊόντα σχάσης, από τις πυρηνικές έκρηξης, της ενεργοποίησης που αποτελείται από τον ψευδάργυρο 65 και ο σίδηρος 55 και από βομβαρδισμό των αντιδραστήρων με νετρόνια.

1.2.4 Ειδική διαχείριση με κιβώτια που τοποθετούνται τα πυρηνικά απόβλητα

Η διαχείριση των πυρηνικών αποβλήτων απαιτεί αρκετό χρόνο όταν πρόκειται ειδικότερα για τον τύπο Np₂₃₇, και Pu₂₃₉, όπου φτάνει μέχρι και τα 2 εκατομμύρια χρόνια. Τα απόβλητα τοποθετούνται σε μέρος μη κατοικήσιμο από ανθρώπους ώστε η ενεργή ακτινοβολία να πάψει να είναι επικίνδυνη. Όλο αυτό όμως είναι συνήθως χρονοβόρο και πραγματοποιείται για την προστασία του οικοσυστήματος.

Ένας τρόπος μακροχρόνιας διαχείρισης αποβλήτων πρέπει να είναι ασφαλής, και θα είναι όταν τα απόβλητα θα δεχθούν υαλοποίηση. Υαλοποίηση είναι η εξάτμιση νερού και η αφαίρεση του νιτρικού οξέος από τα προϊόντα της διάσπασης του, ώστε να επιτευχθεί η στερεοποίηση των αποβλήτων.

Ένας άλλος τρόπος διαχείρισης των αποβλήτων, είναι μέσα σε κυλινδρικά βαρέλια που βυθίζονται στη θάλασσα όπως η μεταφορά τους σε άλλο τόπο, όπου είναι πολύ σημαντική αυτή η διαχείριση στο κομμάτι της ασφάλειας ώστε να τηρείται η ασφαλής απόσταση των βαρελιών από πυκνοκατοικημένες χώρες για λόγους ασφαλείας. Οι θέσεις δε που θα τοποθετηθούν τα ραδιενεργά απόβλητα, πρέπει να μελετώνται ως προς τις τριγύρω περιοχές, τη νομοθεσία και τη κατάλληλη γεωλογική διάθεση των πυρηνικών αποβλήτων.

https://dspace.lib.ntua.gr/dspace2/bitstream/.../leonidoua-antoniouk_nuclear.pdf?...3

1.3 Λόγω των πυρηνικών αντιδραστήρων παράγονται μέσα στα υποβρύχια πλοία τα πυρηνικά απόβλητα

Η πυρηνική αντίδραση είναι η σύγκρουση που επιτελείται μεταξύ ατομικών στοιχείων, δηλαδή μια αντίδραση που συμβαίνει σε 3 διαφορετικές πυρηνικές φάσεις όπως η ραδιενεργό διάσπαση, η πυρηνική σχάση και πυρηνική σύνταξη. Η πυρηνική σχάση και πυρηνική σύνταξη χρειάζεται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας γιατί απελευθερώνεται έτσι η ενέργεια. Δημιουργούνται λοιπόν τα πυρηνικά απόβλητα που προκύπτουν από την πυρηνική αντίδραση, όπου για το γεγονός αυτό ευθύνεται το ουράνιο που είναι ο πόρος που κατέχει η γη τέτοια πετρώματα θα δούμε στο κεφάλαιο τρία, ώστε να πάρουμε την ύλη αυτή για να πραγματοποιηθεί η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε αντιδραστήρες.

1.3.1 Ραδιονουκλίδια από τα υποβρύχια

Τα ραδιονουκλίδια που δημιουργούνται από τα υποβρύχια πλοία είναι η αυθόρμητη διάσπαση ασταθών ατομικών πυρήνων, στην ατμόσφαιρα υπάρχουν, ως ευγενή αέρια από τη πυρηνική σχάση, ως αέρια αερομεταφερόμενα σωματίδια. Στο θαλάσσιο περιβάλλον ελκύονται το τρίτο από τα προϊόντα διάβρωσης όπου στο έδαφος διαφεύγουν ως πυρηνικά κατάλοιπα όταν δεν υπάρχουν τα κατάλληλα μέτρα ασφαλείας, που πρέπει να τηρείται.

1.3.2 Ραδιοϊσότοπο

Το ραδιοϊσότοπο είναι το χημικό στοιχείο που είναι ασταθές και διασπάται εκπέμποντας ραδιενέργεια. Υπάρχουν και τα τεχνικά ραδιοϊσότοπα όπου προκύπτουν όταν *βομβαρδίζοντας* κάποιο στοιχείο με νετρόνια, επίσης χρειάζονται για την βιομηχανική ραδιογραφία και την πυρηνική ιατρική, με την βιομηχανική ραδιογραφία να χρειάζεται για την πηγή ακτινοβολίας που είναι η ακτίνες χ των συσκευών όπου περιέχει χαμηλή ακτινοβολία.

Έχουμε σε χαμηλή ακτινοβολία και στην πυρηνική ιατρική, που χρησιμοποιείται για την εσωτερική ακτινογραφία και καταγράφει την ακτινοβολία που εκπέμπεται μέσα στο ανθρώπινο σώμα.

Μπορεί να χρησιμοποιηθούν τα ραδιοϊσότοπα και μέσα σε κάποια κρουαζιερόπλοια έτσι πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή.

1.3.3 Τα πυρηνοκίνητα πλοία (NS)

Στα πυρηνοκίνητα πλοία(NS) υπεύθυνη καύσιμη ύλη για αυτά, είναι το ουράνιο που αποτελείται από ένα πυρήνα ουρανίου U-235 όπου 143 είναι τα νετρόνια και τα υπόλοιπα είναι τα πρωτόνια. Χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνική ενέργεια, σε πυρηνικό αντιδραστήρα τύπου PWR και για την κίνηση στις ηλεκτρομηχανές των πλοίων, θα αναφερθούμε και στους τύπους αντιδραστήρων ισχύος στο κεφάλαιο τρία.

1.3.4 Κίνηση υποβρυχίων με ένα μικρό πυρηνικό αντιδραστήρα

Για την κίνηση των υποβρυχίων το ουράνιο χρησιμοποιείται για την διάσπαση του πυρήνα του ουρανίου, απελευθερώνοντας θερμική ενέργεια. Χρησιμοποιείται το πρωτεύον κύκλωμα που ο ρόλος του είναι να ψύχει το υλικό, ώστε σε υψηλές θερμοκρασίες να μην λιώσει. Το δευτερεύον κύκλωμα μετατρέπει το νερό σε ατμό, όπου ο ατμός είναι ικανός να *γυρίσει* την τουρμπίνα του πυρηνικού αντιδραστήρα και η τουρμπίνα την ηλεκτρογεννήτρια, για παραγωγή τελικώς της ηλεκτρικής ενέργειας.

Επίσης το ηλεκτρικό αυτό ρεύμα, το χρησιμοποιούν και για τις ανάγκες του υποβρυχίου ακόμα και για να διασπάσει το θαλασσινό νερό σε υδρογόνο και οξυγόνο, να δώσει αέρα στο εσωτερικό του υποβρυχίου.

1.3.5 NAFTILOS - Το πρώτο υποβρύχιο πλοίο που ναυπηγήθηκε (USSN-571)

Ο NAFTILOS είναι το πρώτο υποβρύχιο πλοίο που ναυπηγήθηκε με την δύναμη του κινητήρα του να είναι η ατομική ενέργεια και να χαρακτηρίζεται ως πυρηνοκίνητο πλοίο. Λόγω της μεγάλης ακτίνας του υποβρυχίου πλοίου που είχε να διάνυση, ναυπηγήθηκε και ταξίδεψε κάτω από τους πάγους της Αρκτικής και του Βόρειο Πόλου, όπου ο λόγος αποτυχίας του ήταν ο αντιδραστήρας του στον οποίο προκλήθηκε βλάβη.

Είχε αντιδραστήρα πιεσμένου ύδατος S2W με ισχύ 15.000 shp, με μέγιστη ταχύτητα κατάδυσης 23 Kts, το εκτόπισμα του στην επιφάνεια ήταν 3.533 t και σε κατάδυση 4.092 t, όπως αναλύεται σε επόμενες ενότητες, με τα εννιά παγοθραυστικά υποβρύχια πλοία της Ρωσίας για παραγωγή και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας. με σύνδεση του υποβρυχίου πλοίου σε υποσταθμούς στη στεριά.

1.3.6 Το Παγοθραυστικό πλοίο

Αυτό το συγκεκριμένο πλοίο χρησιμεύει για την δημιουργία και διατήρηση θαλασσιών οδών, λόγω ύπαρξης πάγου στη θάλασσα και τον σπάει όπου για την διέλευση των άλλων πλοίων. Υπάρχουν εμπορικά πλοία επίσης για απεγκλωβισμό σκαφών αλλά και ερευνητικά παγοθραυστικά.



Εικόνα 1.3 Παγοθραυστικό πλοίο

Αυτό το πλοίο χρησιμεύει ιδιαίτερος σε χώρες όπως ο Καναδάς, η Φιλανδία, και η Ρωσία όπου υπάρχει πάγος στις θάλασσες τους. Ένα σημαντικό τέτοιο πλοίο ήταν το ρωσικό πυρηνοκίνητο Λένιν.

1.4 Διαρροή από Δεξαμενόπλοιο Πλοίο μ 3.200 Τόνους στη Σαλαμίνα

Στην περίπτωση αυτή, έχουμε την βύθιση του δεξαμενόπλοιου με ονομασία Αγία Ζώνη II, όπου ήταν η αιτία της οικολογικής καταστροφής στην περιοχή της Αττικής, όπου συνολικά στην θάλασσα βρέθηκαν 300 κιλά πετρέλαιο ενώ το πλοίο μετέφερε 2.300 τόνους και η πετρελαιοκηλίδα έφτασε μέχρι την Γλυφάδα.

Η Ε.Ε. έφερε ειδικό σκάφος για να στηρίξει την επιχείρηση καθαρισμού, το οποίο αναφέρεται ως ΑΚΤΑΙΑ Oil spill Response Vessel από μέρος της επιτροπής ασφάλειας και περιβάλλοντος στη Σαλαμίνα και διαθέτει ραντάρ που βρίσκει την κηλίδα σε 20 χλμ. βάθος, στο κεφάλαιο δύο που ακολουθεί θα αναφερθούμε στη διαχείριση των αποβλήτων που παράγονται στα πλοία.

2.1 Απόβλητα που παράγονται στα πλοία

Τα απόβλητα που παράγονται στα πλοία, είναι τα εξής:

- Πετρελαιοειδή απόβλητα
- Λύματα
- Στερεά Απόβλητα
- Ουσίες που καταστρέφουν το όζον
- Επιβλαβείς ουσίες χύδην
- Επιβλαβείς ουσίες σε συσκευασμένη μορφή

2.1.1 Επεξεργασία λυμάτων μέσα στα πλοία

Τα λύματα που παράγονται στα πλοία, μπορούν να υποστούν επεξεργασία με σκοπό να αφαιρεθούν τα οργανικά και ανόργανα υλικά σε δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης. Άλλος τρόπος επεξεργασίας, είναι ο βιολογικός καθαρισμός, όπου οι οργανικές ενώσεις που περιέχονται στα λύματα των πλοίων, διασπώνται και αδρανοποιούνται μέσω μικροοργανισμών που τρέφονται από αυτές και τέλος υπάρχει και η αφαίρεση των βαρέων μετάλλων.

2.1.2 Υποκατηγορίες των στερεών αποβλήτων

Οι υποκατηγορίες στα στερεά απόβλητα, είναι οι εξής:

- Απόβλητα τροφίμων
- Απόβλητα από βρώσιμα έλαια
- Πλαστικά και οικιακά απόβλητα
- Στάχτες αποτεφρωτήρα
- Λειτουργικά απόβλητα
- Πτώματα ζώων
- Κατάλοιπα φορτίου πλοίου.

2.1.3 Κατηγορίες αποβλήτων που παράγονται στα πλοία

Τα Απόβλητα των πλοίων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις μεθόδους διαχείρισης, για παραγωγή ενέργειας χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- Στερεά απόβλητα,

- Υγρά απόβλητα,
- Αέρια απόβλητα.

Να σημειωθεί πως απαγορεύεται η απελευθέρωση αέριων αποβλήτων που περιέχουν ακτινοβολία και επιτρέπεται μόνο σε ορισμένες περιπτώσεις επιτρέπεται, όπως όταν βρίσκονται εντός των ορίων που καθορίζει η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας(ΕΕΑΕ). Σχετικά με την ενεργειακή αποδοτικότητα πλοίου με κινητήρες νέας τεχνολογίας για μείωση εκπομπών CO₂, θα αναφερθούμε στο κεφάλαιο πέντε.

2.2 Αέρια απόβλητα πλοίων

Από τα απόβλητα που παράγονται σε πλοία, παράγεται διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), διοξείδιο πτητικών οργανικών ενώσεων, οξειδίων του αζώτου και οξειδίων του θείου. Το CO₂ συμβάλει αρνητικά στο περιβάλλον και ειδικότερα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου όπου τα οξείδια του θείου συμβάλουν στην όξινη βροχή. Έτσι η διεθνής ναυτιλιακή κοινότητα έχει στην ατζέντά της χαμηλού κόστους λύσεις που έχουν επίσης θεσπιστεί από το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε. ως εξής

- Για τους ατμοσφαιρικούς ρύπους με οδηγία 1999/32/EC 1999/32/EC, 2005/33/EC για μείωση της περιεκτικότητας θείου στα ναυτιλιακά καύσιμα.
- Η οδηγία 2006/339/EC για την προώθηση χερσαίων εγκαταστάσεων ηλεκτροδότησης πλοίων σε κοινοτικούς λιμένες.
- Για την μείωση των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC) με την οδηγία 94/63/EC.
- Η οδηγία 94/63/EC για τον έλεγχο των εκπομπών VOC από την αποθήκευση και την διανομή της βενζίνης από τους τερματικούς σταθμούς στους σταθμούς εξυπηρέτησης.

2.3 Νομοθεσία απόρριψης αποβλήτων

Η νομοθεσία απόρριψης αποβλήτων, περιλαμβάνει:

- Απόρριψη σε Τοξικά Απόβλητα με την Νομοθεσία ΠΔ 329/83, ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων χημικών ουσιών.
- ΚΥΑ 72751/3054/85(ΦΕΚ 665 Β/1-11-85) για τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα και εξάλειψη πολυχλωροδιαφαινύλιων και πολυχλωροστριφαινύλιων σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 78/319/ΕΟΚ και 76/403/ΕΟΚ των συμβούλιων της 20-3-1978 και 6-4-1976.

2.3.1 Για απόβλητα που παράγονται στα πλοία

- Υ.Α 3418/07/2002/2002, μέτρα και όροι για τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων που παράγονται στα πλοία και καταλοίπων φορτίου.

2.3.2 Εθνική νομοθεσία για τα απόβλητα που παράγονται στα πλοία

- Υ.Α 3122.3-15/799639/16/2016, μέτρα και όροι για τις λιμενικές εγκαταστάσεις και τις παραλαβές αποβλήτων που παράγονται στα πλοία και καταλοίπων φορτίου.
- Υ.Α 8111.41/09/2009 για παραλαβή και απόρριψη καταλοίπων φορτίου που παράγονται στα πλοία.
- Υ.Α. 3418/07/2002/2002, μέτρα και όροι για λιμενικές εγκατάστασης.
- Υ.Α 1218.98/2/97/1997, συγκέντρωση και διάθεση των πετρελαιοειδών που βρίσκονται στο μηχανοστάσιο των πλοίων.
- Υ.Α. Τ. 3293/66/1978 για καθορισμό της διαδικασίας συλλογής και διακινήσεως πετρελαιοειδών από τελωνειακές αρχές.

2.3.3 Νομοθετικό πλαίσιο μέτρησης ραδιενέργειας

- Έλεγχος των κλειστών πηγών υψηλής ραδιενέργειας και των εκθετών πηγών, ΚΥΑ υπ' αριθ.10828/ΕΦΑ(1897), ΦΕΚ 859/10.7.2006 νομοθετική υποχρέωση σε τελωνεία για εγκατάστασης ανιχνευτικών συστημάτων ραδιενέργειας με το ρυθμιστικό πλαίσιο το 2012(IAEA,IRRS mission).

2.3.4 Νομοθετικό Πλαίσιο για τα στερεά απόβλητα στην Ελλάδα

- ΚΥΑ 50910/2727/2003 που αφορά τα στερεά απόβλητα,
- ΚΥΑ 13588/725/2006 για επικίνδυνα απόβλητα και
- Ν.4042/2012, νόμος για εναρμόνιση με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία (Οδηγία 2008/99/ΕΚ).
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή με την Οδηγία 2000/59/ΕΚ για λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων πλοίων.
- Υφιστάμενη νομοθεσία ΚΥΑ 8111.1/41/2009 όπου οι λιμένες θα είναι σε θέση να διαθέτουν εγκαταστάσεις για ανάγκες του λιμένα, κυρίως για αποφυγή καθυστέρησης των πλοίων.

2.3.5 Ελληνική Πραγματικότητα για την διαχείριση των αποβλήτων

Έχουμε έναν πάροχο για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων και έναν για αυτήν των υγρών αποβλήτων. Αυτό έχει δημιουργήσει μια θύελλα αντιδράσεων από μέρους των εφοπλιστών ως παράπονο για το ολιγοπώλιο διαχείρισης στερεών αποβλήτων. Ο Φορέας Διαχείρισης Λιμένων δεν αποδέχεται την δραστηριοποίηση άλλου παρόχου διότι υπάρχει ο όρος της αποκλειστικότητας στη δημοπράτηση.

2.3.6 Ευρωπαϊκή Πραγματικότητα για την διαχείριση των αποβλήτων

Σε σχέση με περιβαλλοντικές άδειες, εγκαταστάσεις και για δανειοδότηση εξοπλισμού υπάρχουν αυστηροί όροι. Το δίκαιο βασίζεται στην οδηγία 2000/59/EK και την τροποποίηση αυτής σύμφωνα με την ισχύουσα οδηγία 2007/71/EK.

2.3.7 Ψήφιση το 2017 για ρύθμιση των λιμενικών υπηρεσιών

Επί Ολλανδικής Προεδρίας περιμένουμε να ψηφιστεί ο νόμος για τη ρύθμιση των υπηρεσιών λιμένων. Μέσα στις ρυθμίσεις περιλαμβάνονται οι λιμενικές ευκολίες υποδοχής αποβλήτων, η οποία είναι και η μόνη ρύθμιση που αναμένεται να ψηφιστεί μέσα στο 2018.

2.4 Σύμβαση MARPOL

Η σύμβαση MARPOL προσπαθεί να μειώσει την ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος από υγρά απόβλητα και κυρίως από απόρριψη πετρελαίου. Εστιάζει στην διευκόλυνση υποδοχής των αποβλήτων των πλοίων στα λιμάνια, στον εντοπισμό των πλοίων που ρυπαίνουν και τέλος στην επιθεώρηση των πλοίων στα λιμάνια και στην θάλασσα. Η παράδοση στερεών αποβλήτων που αναφέρεται στη συνθήκη MARPOL 73/78 περιλαμβάνει και το θέμα της ασφάλειας.

Ο κανονισμός MARPOL και συγκεκριμένα τα παραρτήματα IV και V ρυθμίζουν τις απορρίψεις των αποβλήτων πλοίων καθώς επίσης και τα πρότυπα, αλλά και τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης λιμένων. Το πρότυπο (ESPO, 2012) είναι ένα εργαλείο για την περιβαλλοντική διαχείριση λιμένων, όπου εντός των λιμένων ακολουθείται μια διαδικασία διαχείρισης γνωστή ως Self diagnosis Method-SDM, μια περιβαλλοντική ανασκόπηση λιμένων (port Environmental Review System-Peers), ISO 14001, αλλά και ένα κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου (ECO_Management and Audit Scheme_EMAS).

Το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14001, είναι ένα άλλο πρότυπο που αφορά τα λιμάνια. Το πρότυπο αυτό ασχολείται με το προφίλ του λιμένα, τον κατάλογο θαλάσσιων δραστηριοτήτων, την δήλωση περιβαλλοντικής πολιτικής και τις νομικές απαιτήσεις, τον έλεγχο συμμόρφωσης, την περιβαλλοντική έκθεση, και τις τεκμηριωμένες ευθύνες. Ο χρόνος που πραγματοποιείται η διαχείριση αποβλήτων πλοίου, είναι ο χρόνος που θα απορριφθούν τα απόβλητα από το πλοίο και αυτό γίνεται σε ένα καθορισμένο χρόνο.

Τα χρονικά όρια που πρέπει να τηρούνται είναι τουλάχιστον 24 ώρες πριν από την άφιξη στο λιμένα, εάν είναι γνωστός ο λιμένας κατάπλου ή μόλις γίνει γνωστός ο λιμένας κατάπλου και εάν η πληροφορία αυτή είναι διαθέσιμη σε λιγότερες από 24 ώρες πριν από την άφιξη ή το αργότερο κατά την αναχώρηση από τον προηγούμενο λιμένα, με δεδομένο ότι η διάρκεια του ταξιδιού είναι μικρότερη από 24 ώρες.

2.4.1 Παράδοση στερεών αποβλήτων

Ο αξιωματικός του πλοίου και ένας υπεύθυνος συλλογής αποβλήτων, είναι σε θέση να ελέγχουν την ασφάλεια του περιβάλλοντος. Η παράδοση λυμάτων γίνεται στην λιμενική εγκατάσταση σε βυτιοφόρο όχημα, θα πρέπει όμως να τηρείται, όπως και στην παράδοση των στερεών αποβλήτων, η ασφάλεια σύμφωνα με τον κανονισμό της MARPOL 73/78.

2.4.2 Υποχρέωση Φορέα Διαχείρισης Λιμένα

Η υποχρέωση του φορέα διαχείρισης βασίζεται στην αποδοχή αποβλήτων σύμφωνα με το εγκεκριμένο σχέδιο διαχείρισης, στην ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων και στην επάρκεια σε αναλύσεις (στατιστικά δεδομένα), αλλά και στην ορθή διαχείριση ως προς την ποσότητα και το είδος των αποβλήτων.

2.4.3 Υποχρέωση της Λιμενικής Αρχής

Αναφέρεται στον έλεγχο συμμόρφωσης όταν το πλοίο κατευθύνεται στην λιμενική ζώνη και στην διαδικασία συλλογής πληροφοριών και επεξεργασίας στοιχείων σύμφωνα με τις οδηγίες και τους κανονισμούς.

2.4.4 Υποχρέωση Πλοίων

Υποχρέωση των πλοίων είναι να προσφέρουν πληροφορίες στις λιμενικές αρχές και εγκαταστάσεις για τα απόβλητα που παράγουν, την ποσότητα και την

επικινδυνότητα αυτών. Τέλος, θα πρέπει να πραγματοποιείται διάθεση αυτών σε εγκαταστάσεις υποδοχής αποβλήτων.

2.4.5 Παράρτημα διεθνούς σύμβασης MARPOL

Το Παράρτημα της διεθνούς σύμβασης MARPOL, περιλαμβάνει στοιχεία για:

- Τα πετρελαιοειδή
- Τις επιβλαβείς χημικές ουσίες χύδην
- Τις επιβλαβείς ουσίες σε συσκευασμένη μορφή
- Τα λύματα
- Τα απορρίμματα
- Την αέρια ρύπανση

2.4.6 Περιβαλλοντικοί κανονισμοί υποδοχής αποβλήτων από τον ΟΛΠ Α.Ε

Ακολουθούν 14 άρθρα με θέμα την οργάνωση και λειτουργία του τμήματος περιβαλλοντικής υποδοχής αποβλήτων από τον ΟΛΠ Α.Ε.:

Άρθρο 1, σκοπός υποδοχής αποβλήτων πλοίου, παράδοση αποβλήτων στους λιμένες εγκατάστασης για να μην απορρίπτονται στην θάλασσα.

Άρθρο 2, πεδίο εφαρμογής για τον ΟΛΠ που θα αναφερθεί και στο Άρθρο 3.

Άρθρο 3, έχει ορισμούς αποβλήτων που παράγονται σε πλοία αλλά και σχέδιο αντιμετώπισης.

Άρθρο 4, εγκατάσταση και δομή παρεχόμενων υπηρεσιών, σχέδιο παραλαβής, τιμολόγια διαχείρισης αποβλήτων, τμήμα περιβαλλοντικών ευκολιών.

Άρθρο 5, σχέδιο παραλαβής και διαχείρισης αποβλήτων πλοίων της ΟΛΠ ΑΕ που αφορά όλα τα είδη αποβλήτων σύμφωνα με το παράρτημα (Annex) της MARPOL 73/78.

Άρθρο 6, τέλη και τιμολόγια παροχής ευκολιών υποδοχής αποβλήτων για πλοία που εκτελούν τακτικούς πλόες και έκτακτους πλόες. Τα πλοία που εκτελούν τακτικούς πλόες, είναι τα εξής:

1.Ε/Γ-Ο/Γ ανοικτού τύπου Αργοσαρωνικού

2. Ε/Γ-Ο/Γ κλειστού τύπου Αργοσαρωνικού

3. Ε/Γ Ταχύπλοα (Υ/Δ και ΚΑΤΑΜΑΡΑΝ)

4.Ε/Γ-Ο/Γ

Όπου τα Ε/Γ,Ο/Γ,Υ/Δ, είναι η ονομασίες που χρησιμοποιούνται για πλοία που εκτελούν τακτικούς πλόες, δηλαδή η αποστάσης που πραγματοποιούνται.

5.Κρουαζιερόπλοια με τακτικούς πλόες,

6.Ρυμουλκά, υδροφόρα και Δ/Ξ εφοδιασμού πλοίων

7)Αλιευτικά-Σκάφη αναψυχής c12 επιβατών

8) Μικρά Ε/Γ πλοία κλειστού τύπου που εκτελούν δρομολόγια:

Α) Πειραιάς –Σαλαμίνα

Β) Πέραμα-Σαλαμίνα

Γ) Πειραιάς-Αίγινα

9) Λάντζες

10) Μικρά φορτηγά με χωρητικότητα μικρότερη των 2000 Κοχ.

Άρθρο 7, ύπαρξη τμήματος περιβαλλοντικών ευκολιών υποδοχής αποβλήτων από την ΟΛΠ Α.Ε που είναι στη διεύθυνση εξυπηρέτησης πλοίων και επιβατών.

Άρθρο 8, γενικές υποχρεώσεις που περιλαμβάνουν οικονομική ανάλυση, ευθύνη δικαιωμάτων, απαλλαγή καταβολής τελών, εισπράξεις οφειλόμενων, τέλη, τιμολόγια, έγκαιρη παράδοση επικίνδυνων αποβλήτων στις εταιρίες.

Άρθρο 9, εταιρίες παροχής υπηρεσιών διαχείρισης αποβλήτων.

Άρθρο 10, διατάξεις ΟΛΠ ΑΕ, ΚΥΑ 8111.1/41/09, για διάθεση λιμενικών εγκαταστάσεων, παραλαβή και διάθεση πλοίων, επάρκεια λιμενικών εγκαταστάσεων, εφαρμογή σχεδίου.

Άρθρο 11, για πλοία που εκτελούν έκτακτους πλόες, παράρτημα Ι με καταβολή τελών, στοιχεία πλοίου και για παράδοση αποβλήτων λιπαντικά ελαίων.

Άρθρο 12, πλοία που εκτελούν τακτικούς πλόες.

Άρθρο 13, εξαιρέσεις για ειδικές περιπτώσεις, διαδικασία εξαιρέσεων, αποστολής εντύπου κοινοποίησης παράδοσης αποβλήτων, καταβολής τελών, διαδικασία μείωσης τελών.

Άρθρο 14, καταγγελίες για ανεπάρκεια των ευκολιών υποδοχής αποβλήτων. Δηλαδή αν έχει καθυστέρηση η διαδικασία, το πλοίο έχει το δικαίωμα καταγγελίας σύμφωνα με τον διεθνή ναυτιλιακό οργανισμό (ΙΜΟ) και θα πηγαίνει στο τμήμα περιβαλλοντικών ευκολιών για εξέταση.

2.4.7 Χωρητικότητα εκτοπίσματος πλοίου

Η χωρητικότητα εκτοπίσματος πλοίου είναι το βάρος του εκτοπισμένου ύδατος μέχρι την γραμμή φόρτωσης και στην οποία μπορεί να βυθίζεται το πλοίο. Αναφέρεται όταν θα χρειαστεί να αφαιρεθεί το βάρος αποβλήτων, όπου ο 1 τόνος εκτοπίσματος (dt) ισούται με 35 κυβ. πόδια εκτοπισμένου θαλασσινού νερού και 36 κυβικά πόδια εκτοπισμένου γλυκού νερού όταν είναι για ποτάμια και λίμνες. Στα εμπορικά πλοία μονάδα μέτρησης της χωρητικότητας λαμβάνεται ο κόρος που είναι 2,83 m³.

2.4.8 Εταιρία διαχείρισης υγρών αποβλήτων πλοίων

Η διαχείριση των υγρών αποβλήτων πλοίων, επιτελείται από την εταιρία H.E.C η οποία ασχολείται με τα υγρά απόβλητα στον Πειραιά. Το 1993 δραστηριοποιήθηκε στην συλλογή και διαχείριση πετρελαιοειδών ναυτιλιακών κατάλοιπων. Η διαχείριση αυτή επιτρέπει την υποχρεωτική παράδοση αποβλήτων στα λιμάνια και δεν γίνεται μόλυνση των θαλασσών. Η περιβαλλοντική αυτή εταιρία ανήκει στον όμιλο Μελισσανίδη και έχει βραβευτεί από τον ΟΛΠ. Διαχειρίζεται το ακάθαρτο έρμα πλοίων, πετρελαιοειδή εκ πλύματα δεξαμενών, πετρελαιοειδή μίγματα χωρών μηχανοστασίου, πετρελαιοειδή κατάλοιπα, υπολείμματα καθαρισμού δεξαμενών, απόβλητα λιπαντικά ελαία, επιβλαβείς υγρές χημικές ουσίες και βοθρολύματα (www.aegeanoil.com/documentinfo/hellenic-envuironmental-br-center-hel-54.htm?lang=el).

2.4.9 Διαχείριση στερεών αποβλήτων

Για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων που παράγονται στα πλοία, υπεύθυνη είναι η εταιρία ANTIPOLLUTION A.N.E, όπου στόχος της είναι η μείωση της

περιβαλλοντικής ρύπανσης μέσω της ανακύκλωσης, όπως και η αξιοποίηση και εναλλακτική διαχείριση των απόβλητων. Πιο συγκεκριμένα ασχολείται με την διαχείριση επικινδύνων υλικών.

Η επιχείρηση ασχολείται και με την διαχείριση μη επικινδύνων στερεών απόβλητων, αδρανών και ογκωδών απορριμμάτων, επικίνδυνων στέρεων απόβλητων, ανακύκλωση, ανάκτηση και επεξεργασία, υπηρεσίες καθαρισμού υπαίθρων, χερσαίων χώρων και εγκαταστάσεων, υπηρεσίες ανάπλασης πράσινου, καταστροφές ακατάλληλων προϊόντων, καθαρισμού ακτών και διαμόρφωσης παράλιων. Επίσης, ασχολείται με την διαχείριση ζωικών υποπροϊόντων, απεντόμωσης, απολύμανσης, μυοκτονίας αλλά και την παράγωγη εναλλακτικού καυσίμου Refuse Derived fuel www.pcci.gr/evrep/showroom/jspl/artic/e.jsp?cintext=403&globalid=29083&categoryid=14022&orgid=9891&css12.

2.4.10 Διαχείριση απόβλητων στη Ναυτιλία

Η PELCO είναι μια ολοκληρωμένη επιχείρηση διαχείρισης απορριμμάτων, όπως έχει θεσπίσει η ευρωπαϊκή επιτροπή. Αφορά την διαχείριση απορριμμάτων που υπάγονται στα επικίνδυνα απόβλητα του ευρωπαϊκού καταλόγου απόβλητων. Έτσι, σχετίζεται με την παραλαβή αποβλήτων από τους φορείς των λιμανιών που έχουμε αναφέρει και την διαχείριση αυτών και των λιπαντικών ελαίων, όπου αρχικά τοποθετούνται σε δεξαμενές προσωρινής αποθήκευσης και από εκεί μπορεί να γίνει η διακίνηση τους με ασφαλή τρόπο (www.pelco.gr/ell/διαχείριση-αποβλήτων/196-διαχείριση-αποβλήτων-πλοίων.html).

Με πιστοποιημένα βυτιοφόρα οχήματα τύπου ADR που είναι οχήματα πρατηρίων καυσίμων, μεταφέρουν αυτά τα επικίνδυνα απόβλητα. Η εταιρία αυτή σύμφωνα με την MARPOL 73/78 είναι πιστοποιημένη ως εξής:

- ✓ **EKA 13 04** ελαία υδροσυλκτων πλοίων
- ✓ **EKA 13 05 06*** ελαία από διαχωριστές ελαίου/νερού
- ✓ **EKA 13 05 07*** ελαιώδη ύδατα από διαχωριστές ελαίου/ νερού
- ✓ **EKA 13 05 08*** μείγματα απόβλητα από θαλάμους υπολειμμάτων και διαχωριστές ελαίου/ νερού.
- ✓ **EKA 13 07 03*** αλλά καύσιμα (περιλαμβανόμενου μιγμάτων)
- ✓ **EKA 16 07 08*** απόβλητα που περιέχουν πετρέλαιο

- ✓ **EKA 19 02 07*** πετρέλαιο και συμπυκνώματα από διαχωρισμό
- ✓ **EKA 08 01 11*** απόβλητα από χρώματα και βερνίκια που περιέχουν οργανικούς διαλυτές ή άλλες επικίνδυνες ουσίες
- ✓ **EKA 15 02 02 *** Απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος, προστατευτικός ρουχισμός που έχουν μολυνθεί από επικίνδυνες ουσίες.
- ✓ **EKA 16 01 07*** φίλτρα λαδιού

2.4.11 Επιχείρηση NORTH AEGEAN SLOPS

Είναι μια εταιρία που δραστηριοποιείται σε πόλεις όπως η Θεσσαλονίκη, ο Πειραιάς και ο Βόλος. Διαχειρίζεται την πρόληψη και αντιμετώπιση της θαλάσσιας ρύπανσης, διαθέτη παροχή λιμενικών αναγκών, διαχείριση επικίνδυνων και μη αποβλήτων, ευκολίες υποδοχής αποβλήτων και καταλοίπων πλοίων. Συλλέγει απόβλητα, κυρίως υγρά πλοίων και αναλαμβάνει την μεταφορά τους, αφού πρώτα τα έχει περάσει από αρχικό έλεγχο. <http://www.northaegianslops.gr/el/>

2.4.12 Διεθνής διαχείριση αποβλήτων πλοίου στον λιμένα του Talin

Ο λιμένας του Ταλίν διαχειρίζεται απόβλητα από πλοία και αναλαμβάνει την διανομή αποβλήτων πλοίων μεταξύ λιμένων της Βαλτικής. Από το λιμάνι όπου έχει φορτωθεί το φορτίο, το διακινεί στην Κρουάζι, πιο συγκεκριμένα από το λιμάνι Muuga τις Εσθονίας στη παλιά πόλη και το Paljassaare του Ταλίν. Μετά, στο λιμάνι Paldiski Soyth που βρίσκεται στην επαρχία Χάργιου τις Εσθονίας και τέλος στο Sarema και μετά στο Ταλίν.

Το λιμάνι Ταλίν είναι ένα ιδιωτικό λιμάνι όπου παρέχει υποδομές, χώρους και προσεγγίσεις στη θάλασσα και όπου οι ιδιωτικοί φορείς παρέχουν υπερκατασκευή του χειρισμού του εξοπλισμού και την αποθήκευση.

Το 2015 στο λιμάνι του Ταλίν, είχαμε τις εξής κινήσεις:

- 22,4 εκατομμύρια τόνους φορτίου,
- 208.784 εμπορευματοκιβώτια,
- 9,79 εκατομμύρια επιβάτες,

- 1.684 κλήσεις φορτηγών πλοίων,
- 5.397 κλήσεις σε κρουαζιερόπλοια

Η παλιά πόλη είναι ένα λιμάνι που έχει την μεγαλύτερη πύλη τουριστικής ανάπτυξης της Εσθονίας. Το έδαφός της έχει έκταση 54,2 εκτάρια. Το συνολικό μήκος ακτογραμμών είναι 5 χλμ. Το λιμάνι Sarema έχει έκταση 10,08 εκτάρια και συνολικό μήκος των ακτογραμμών 460μ.

Ο συντελεστής αποκομιδής εξαρτάται από τον τύπο του πλοίου και την ολική χωρητικότητα του πλοίου όπου υπολογίζεται η ποσότητα αποβλήτων. Επίσης, αναφέρεται η τιμή που καθορίζεται στη σύμβαση με την εταιρεία που οργανώνει τον χειρισμό και την αντιμετώπιση των αποβλήτων. Τα παραπάνω χρειάζονται για τα τέλη αποβλήτων που ελήφθησαν από το σκάφος, όπως των υδάτων των υδροσυλλέκτων, της ελαιώδους λάσπης, των λυμάτων μέχρι 7m³, των σκουπιδιών και άλλων αποβλήτων του πλοίου με εξαίρεση τα κατάλοιπα φορτίου.

Το λιμάνι του Ταλίν είναι το λιμάνι που λαμβάνει την υψηλότερη ποσότητα σκουπιδιών, ακολουθεί το λιμάνι του Ελσίνκι, το λιμάνι της Στοκχόλμης και το λιμάνι της Κοπεγχάγης και του Malmö που λαμβάνουν αρκετά λιγότερα απόβλητα σε σύγκριση με το ποσό των επιβατών.

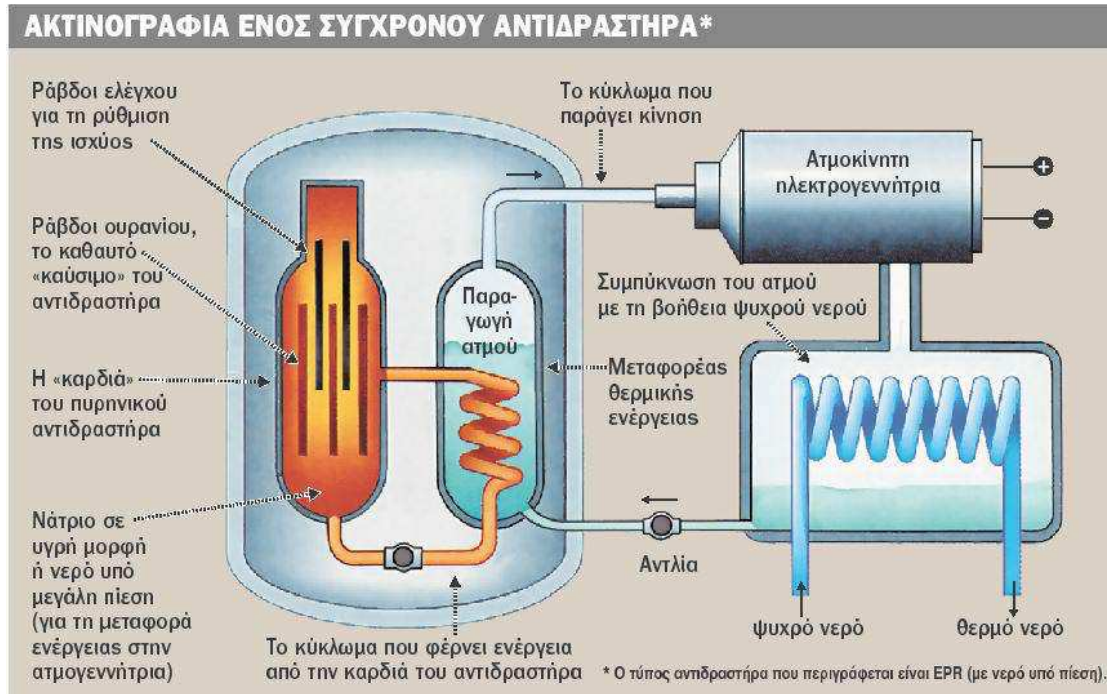
2.4.13 Οι κατευθυντήριες γραμμές για τη διαχείριση των αποβλήτων πλοίων στο λιμάνι του Ναάνταλ

Η διαχείριση του Ναάνταλ βασίζεται σε νομοθεσίες που προβλέπονται από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα και το Κράτος της Φιλανδίας. Η παροχή κατάλληλων ταξινομημένων αποβλήτων σε σημεία συλλογής αποβλήτων, μειώνει το περιβαλλοντικό πρόβλημα. Επίσης η φόρτιση ως αποτέλεσμα αποβλήτων από πλοία και λιμενικές δραστηριότητες και δημιουργείται η μόλυνση του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Αναφέρονται γενικοί κανονισμοί και όλα τα σκάφη χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες διαχείρισης αποβλήτων που παρέχει ο λιμένας. Τα σκάφη που έχουν υπογράψει συμφωνία με τη Φινλανδική ναυτιλιακή διοίκηση, σχετικά με την αρχή του τέλους διάθεσης αποβλήτων, είναι υπεύθυνα για το χειρισμό όλων των αποβλήτων τους. Ένα

σκάφος που έχει συνάψει μια τέτοια συμφωνία δεν μπορεί να παραδώσει καθόλου απόβλητα στις λιμενικές αρχές.

3.1 Πυρηνική αντιδραστήρες για υποβρύχια πλοία



Εικόνα 3.1 Ακτινογραφία του σύγχρονου αντιδραστήρα

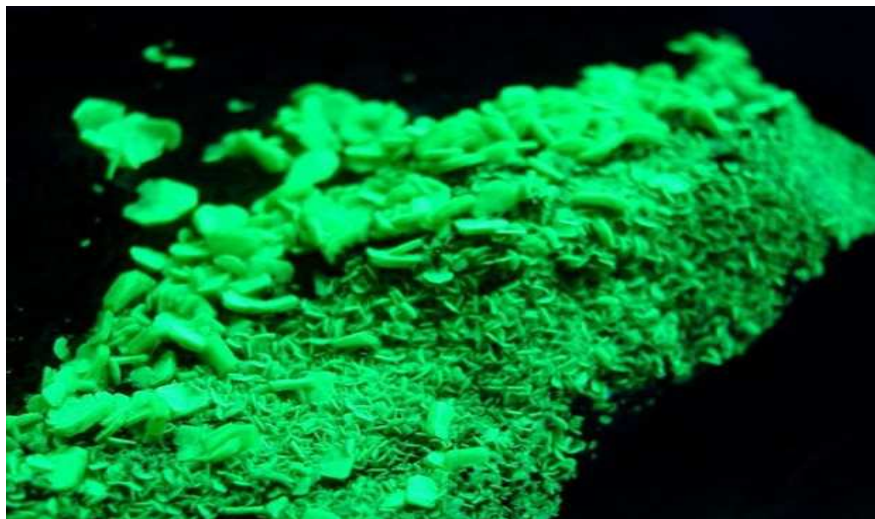
Οι πυρηνικοί αντιδραστήρες των υποβρυχίων είναι αντιδραστήρες πεπιεσμένου ύδατος που δημιουργεί πυρηνική σχάση, δηλαδή αντίδραση πρωτονίων και νετρονίων παρουσία ουρανίου (U_{235}). Οι πυρηνικές αντιδραστήρες χρησιμεύουν για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Βλέπουμε, αρχικά, τις κάθετες ράβδους ρύθμισης και τις ράβδους ουρανίου που χρειάζονται για το κύκλωμα που δίνει ενέργεια στην καρδιά του αντιδραστήρα. Με την παραγωγή ατμού, προκαλείται μηχανική κίνηση του ατμοκινητήρα και αυτό προκαλεί την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας η οποία μπορεί να διοχετευθεί στο δίκτυο (εκεί βασίζεται η λειτουργία εννέα Ρωσικών παγοθραυστικών πλοίων).

Πιο κάτω θα αναλύσουμε, γενικά, την ιστορία των αντιδραστήρων, που είναι το πιο βασικό μέρος των υποβρυχίων ώστε να καταλάβουμε τον όρο αντιδραστήρα, με το ουράνιο να είναι η καύσιμη ύλη για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Τέλος τα υποβρύχια πλοία χρειάζονται το ουράνιο πέρα από την πυρηνική σχάση για την

παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και για στρατιωτικούς σκοπούς σε ειρηνική περίοδο ή μη.

3.2 Αναπαραγωγός αντιδραστήρας και ο ρόλος του ουρανίου



Εικόνα 3.2 Μορφή ουρανίου

Ο αναπαραγωγός αντιδραστήρας λειτουργεί με καύσιμη ύλη το ουράνιο ή το πλουτόνιο. Ένα στρώμα ουρανίου περιβάλλει το καύσιμο και τα νετρόνια που προσκρούουν στο ουράνιο μετατρέπουν ένα μέρος του σε πλουτόνιο, όπου και αυτό θα χρησιμοποιηθεί σαν καύσιμο. Αντί για επιβραδυντή, ο αναπαραγωγός αντιδραστήρας χρησιμοποιεί νετρόνια υψηλής ταχύτητας και ονομάζεται αντιδραστήρας ταχέων νετρονίων. Το ουράνιο χρησιμοποιείται τόσο για αντιδραστήρες όσο και για πυρηνικά όπλα, βρίσκεται σε πετρώματα, στο χώμα και στο νερό, ενώ ίχνη εντοπίζονται σε φυτά και ζώα. Το ουράνιο στην φύση βρίσκεται στο υπέδαφος. Στην Εικόνα 3.3, παρουσιάζεται το ουράνιο σε ορυκτή μορφή.



Εικόνα 3.3 Ορυκτό ουράνιο

3.3 Ιστορικά προβλήματα που δημιούργησε η πυρηνική ενέργεια



Εικόνα 3.4 Το ατύχημα στο Τσερνόμπιλ

Το πυρηνικό ατύχημα του Τσερνόμπιλ είναι ένα ατύχημα που συνέβη στον αντιδραστήρα Νο.4 του πυρηνικού σταθμού που χρησιμοποιούταν για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Είναι ένα από τα πιο σοβαρά ατυχήματα, διεθνώς, και έλαβε χώρα στην πάλαι ποτέ Σοβιετική Ένωση. Παρακάτω μπορούμε να δούμε τους αντιδραστήρες του Τσερνόμπιλ, όπου ο λόγος του ατυχήματος ήταν η δυσλειτουργία στο σύστημα ψύξης αλλά και η λάθος δοκιμή του αντιδραστήρα.



Εικόνα 3.5 αντιδραστήρες

Λόγω αύξησης της θερμοκρασίας, έγινε έκρηξη με αποτέλεσμα ο ατμός να διασπαστεί και το υδρογόνο να διαφύγει στην ατμόσφαιρα, με το οξυγόνο να προκαλεί την αντίδραση και την διαφυγή ραδιενέργειας στο περιβάλλον.



Εικόνα 3.6 Αντιδραστήρας Φουκουσίμα

Ένα άλλο μεγάλο ατύχημα έγινε το 2011 στις πυρηνικές εγκαταστάσεις της περιοχής Φουκουσίμα της Ιαπωνίας. Τα αίτια του ατυχήματος ήταν οι εγκαταστάσεις του συστήματος ψύξης των αντιδραστήρων, αλλά και η κακή συντήρηση των αντιδραστήρων των οποίων είχε λήξει η άδεια χρήσης αλλά πήρε παράταση ένα μήνα πριν το ατύχημα. Έτσι η ραδιενέργεια διέφυγε στον αέρα και στη θάλασσα με αποτέλεσμα το τσουνάμι που κατέστρεψε ότι βρήκε στο πέρασμά του. Και στις δυο περιπτώσεις όπως γίνεται αντιληπτό αιτία ήταν η βλάβη σε κάποιους από τους αντιδραστήρες.

3.4 Βύθιση του Κούρσκ

Η βύθιση του υποβρυχίου Κούρσκ συνέβη διότι υπήρξε έκρηξη λόγω διαρροής καύσιμου και συγκεκριμένα υπεροξειδίου του υδρογόνου που περιέχει υδρογόνο και οξυγόνο, με μοριακό τύπο H_2O_2 , και είναι η χημική ένωση με χημικό δεσμό O-O και οξιδάνιο. Η έκρηξη προήλθε από βλάβη σε μια τορπίλη του υποβρυχίου, η οποία ανήκει στα ύφαλα όπλα.

Η Ε.Ε ήθελε με προγράμματα ραδιενεργών αποβλήτων να ασχοληθεί με το θέμα, όμως η Ρωσία δεν το επιθυμούσε διότι θα μάθαιναν τα μυστικά τους. Πάντως και στις τρεις περιπτώσεις που αναφέρθηκαν, το πρόβλημα συνέβη στους αντιδραστήρες λόγω κάποιας βλάβης.

3.5 Εμπορικά πλοία βυθισμένα στη θάλασσα που περιέχουν ραδιενεργά απόβλητα σε κυλινδρικά βαρέλια

Υπάρχουν καταγγελίες για αυξημένα επίπεδα ραδιενέργειας που αφορούν εμπορικά πλοία που φέρουν ραδιενεργά απόβλητα σε κυλινδρικά βαρέλια και τα οποία βρίσκονται βυθισμένα στη Μεσόγειο θάλασσα και πιο συγκεκριμένα στην περιοχή της Καλαβρίας. Τα τοξικά απόβλητα αυτά μπορούν να προκαλούν λευχαιμία και άλλες θανατηφόρες ασθένειες. Γενικότερα, όμως, επιτρέπεται η βύθιση βαρελιών, αν και μόνο αν είναι σχεδιασμένα κατάλληλα και νόμιμα σύμφωνα με πρότυπα και κανονισμούς, ώστε να επιτρέπεται η βύθιση τους στις θάλασσες.

3.6 Αλυσιδωτή αντίδραση σχάσεων εντός αντιδραστήρα υποβρύχιου

Ο πυρήνας του αντιδραστήρα ουρανίου αποτελείται από ισότοπα U_{235} και όταν θα γίνει σχάση θα παράγει κάποια νετρόνια που με την σειρά τους θα παράγουν νέα ώστε να έχουμε την αλυσιδωτή αντίδραση της σχάσης. Ο πυρήνας διαχωρίζεται σε τρία μέρη, στον αντιδραστήρα όπου είναι εκείνος που ο ρυθμός παραγωγής είναι ίσος με τον ρυθμό απωλειών του, άρα είναι σταθερός με τον χρόνο. Έχουμε επίσης τον υπερκρίσιμο αντιδραστήρα όπου ο ρυθμός παραγωγής νετρονίων, είναι μεγαλύτερος από αυτόν των απωλειών άρα τα νετρόνια αυξάνονται. Τέλος, αναφέρεται ο υποκρίσιμος αντιδραστήρας όπου ο ρυθμός παραγωγής νετρονίων είναι μικρότερος από αυτόν των απωλειών και μειώνεται με τον χρόνο και το ρυθμό σχάσεων. Αυτή η σχάση πραγματοποιείται σε κάθετες ράβδους ελέγχου και στο κάτω μέρος του αντιδραστήρα που είναι ο πυρήνας του, όπου απορροφούνται τα νετρόνια.

Ο ρόλος του επιβραδυντή είναι να κινούνται τα νετρόνια με ταχύτητες μέσης τιμής 2 Mev έως 20Mev. Οι επιβραδυντές που περιβάλλουν τις ράβδους του πυρηνικού καυσίμου ονομάζονται θερμικοί αντιδραστήρες και για το λόγο αυτό, στους αντιδραστήρες τύπου PWR ή BWP, το ψυκτικό είναι αυτό που ρέει γύρω από τις ράβδους καυσίμου. Το ψυκτικό αυτό που είναι νερό, ήταν και η αιτία του δυστυχήματος του Τσερνομπίλ που αναφερθήκαμε στην προηγούμενη ενότητα, στην ιστορική αναδρομή αντιδραστήρων. Οι πυρηνικοί αντιδραστήρες ισχύος εκτός από τα υποβρύχια, βρίσκονται και σε 32 χώρες και παράγουν το 17% της ηλεκτρικής ενέργειας σε πυρηνικούς σταθμούς.

3.7 Πλωτά πυρηνικά εργοστάσια για παραγωγή ενέργειας στην Ρωσία

Οι Ρώσοι ετοιμάζονται να θέσουν σε εφαρμογή πλωτά πυρηνικά εργοστάσια όπου με φθηνή ενέργεια θα παράγουν ηλεκτρική και θερμική ενέργεια. Αφορά, δε, όλο τον κόσμο αφού αν πετύχει, η Ρωσία θα γίνει ο μεγαλύτερος προμηθευτής παραγωγής ενέργειας. Όλα αυτά τα θέματα συζητήθηκαν σε διάσκεψη για την χρήση νέων τεχνολογιών που αφορά την πυρηνική ενέργεια αλλά και την ασφάλεια των πυρηνικών εγκαταστάσεων.

Έτσι λοιπόν το πυρηνικό παγοθραυστικό Λένιν είχε να επιδείξει πολλά πλεονεκτήματα, όπως και τα υπόλοιπα 9 παγοθραυστικά που είναι ενταγμένα στη Ρωσία, διασφαλίζοντας την ναυσιπλοΐα σε όλη την διάρκεια του χρόνου.

Ο πρώτος πλωτός πυρηνικός σταθμός που ονομάζεται Ακαντέμικ Λομονόσοφ είναι έτοιμος, και το πλωτό πυρηνικό εργοστάσιο βρίσκεται σε μια σταθερή φορτηγίδα που θα είναι σε θέση να ρυμουλκηθεί και θα φέρει δυο πυρηνικούς τροποποιημένους αντιδραστήρες, ενώ θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για αφαλάτωση του θαλασσινού νερού. Το πλοίο όμως θα πρέπει να είναι κοντά στην ακτή, ώστε να μπορεί με ασφάλεια να συνδεθεί με πυλώνες της στεριάς και να κάνει διανομή ηλεκτρικής ενέργειας. Μελλοντικά, θα συζητηθεί η ενεργειακή ασφάλεια των χωρών αφού η ηλεκτρική ενέργεια θα μπορεί να μεταφέρεται από χώρα σε χώρα μέσω των εννιά παγοθραυστικών υποβρύχιων πλοίων.

3.8 Ράβδοι πυρηνικού αντιδραστήρα εντός του υποβρύχιου πλοίου

Το στοιχείο Uf6 μετατρέπεται UO₂ σε μορφή μαύρης πούδρας, όπου συμπιέζεται σε δισκία καυσίμου που θερμαίνονται και τοποθετούνται στις ράβδους κράματος ζirkονίου στο πυρηνικό αντιδραστήρα. Σε πυρηνικό αντιδραστήρα τύπου PWR 900MW, το καύσιμο έχει 157 συστάδες και η μια συστάδα έχει 264 ράβδους όπου η μια ράβδος έχει 272 δισκία καυσίμου, ώστε να πραγματοποιηθεί η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσα στο υποβρύχιο πλοίο.

3.9 Τύποι αντιδραστήρων ισχύος

- 1. Απλοί αντιδραστήρες
- 2. Θερμικοί αντιδραστήρες
- 3. Ταχείς αντιδραστήρες

- 4. Υδρόψυκτοι, αερόψυκτοι, όπου αυτοί οι δύο χρησιμεύουν ώστε να γίνει η έναυση στα Η/Ζ ώστε να εκκινήσουν οι γεννήτριες, όταν θα υπάρξει διακοπή ηλεκτροδότησης,
- 5. LWRs, HWRs, AGR, HTER αντιδραστήρες
- 6. PWP, BWR, CANDU αντιδραστήρες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 Εισαγωγή Κεφαλαίου

Στα πλοία μπορεί να εφαρμοστεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα απόβλητων, έτσι ώστε αυτά να συλλέγονται στους κάδους που διαθέτει το πλοίο και σε άλλα σημεία που επιτρέπονται εντός αυτού και με συνεργασία των φορέων λιμένα, να μεταφέρονται με ασφάλεια στους χώρους διάθεσης για την διαδικασία της αξιοποίησης των αποβλήτων πλοίων.

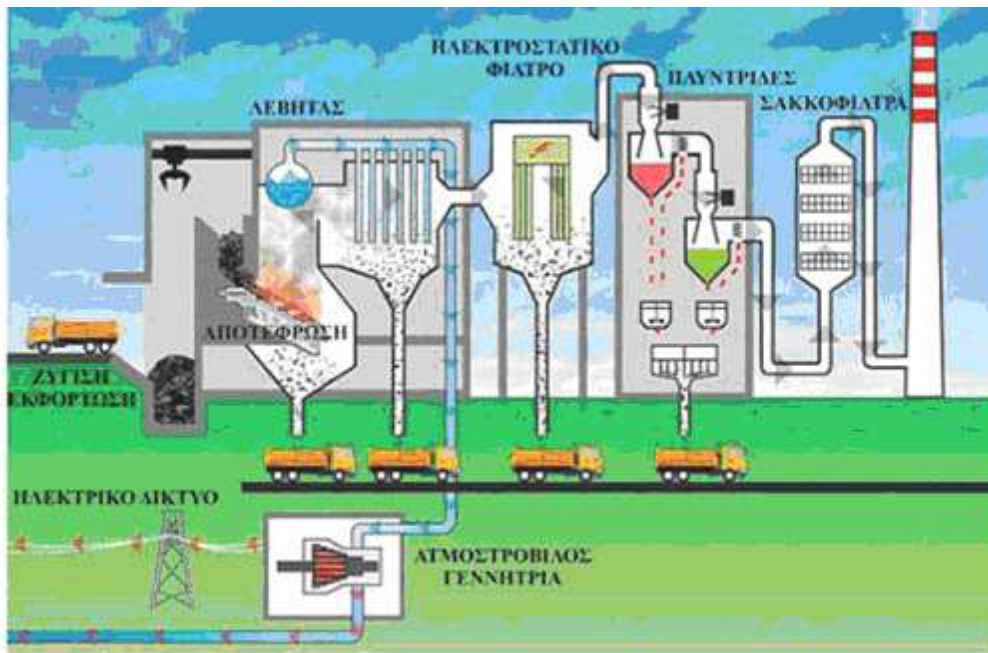
Στο κεφάλαιο 2 αναφερθήκαμε στην αξιοποίηση αποβλήτων που παράγονται στα πλοία, ενώ στο κεφάλαιο αυτό, θα δούμε πώς, αφού πρώτα συγκεντρώσουμε τα στερεά απόβλητα με τη βοήθεια των φορέων λιμένων, αυτά καταλήγουν στον χώρο τελικής διάθεσης ώστε να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια.

Στο κεφάλαιο περί διαχείρισης αποβλήτων πλοίων, είχαμε αναφερθεί στην διαχείριση απορριμμάτων της αρχής λιμένος της Νάνταλης όπου τα στερεά απόβλητα παραδίδονται για απόρριψη στις εγκαταστάσεις αποτέφρωσης.

Όπως θα δούμε πιο κάτω, οι μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων για παραγωγή ενέργειας είναι οι κλασικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται και στα αστικά απορρίμματα. Έτσι, γίνεται αναφορά στα στερεά απορρίμματα πλοίων τα οποία έχουν απομακρυνθεί από τα πλοία. Τέλος, τα απόβλητα μπορούν να αξιοποιηθούν ώστε να γίνουν καύσιμη ύλη, για να παραχθεί δευτερογενής ενέργεια.

4.2 Λειτουργία αποτεφρωτήρα

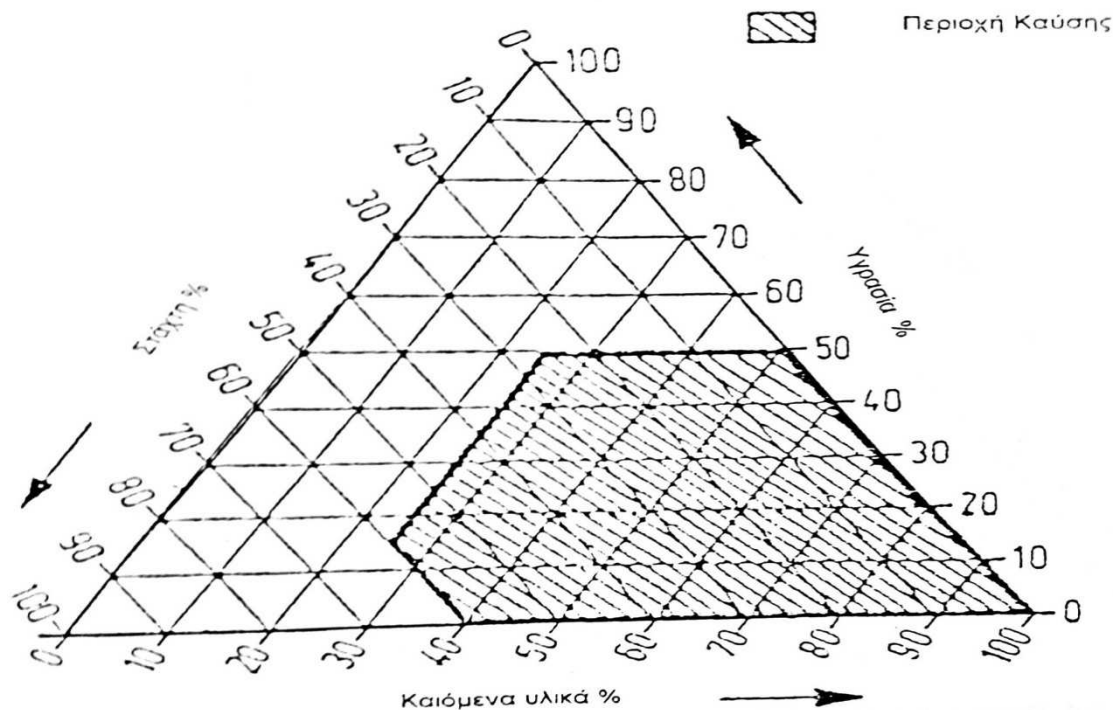
Η αποτέφρωση είναι μια από τις μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων που μπορεί να διαχειριστεί τα απόβλητα που παράγονται στα πλοία, καθώς ο φορέας λιμένα μαζεύει τα δεδομένα που σχετίζονται με τα απορρίμματα, όπως η ποσότητα και κατηγοριοποίηση τους, και με στατιστικά αποτελέσματα προχωρά στην διαχείρισή τους.



Εικόνα 4.1 Διάταξη ενός αποτεφρωτήρα

Οι βασικές μέθοδοι αποτέφρωσης διαφοροποιούνται ανάλογα με το είδος αποβλήτων, έτσι υπάρχει η αποτέφρωση επικίνδυνων αποβλήτων, η αποτέφρωση βιολογικής λάσπης, η αποτέφρωση μεικτών ΑΣΑ αστικά απορρίμματα, η αποτέφρωση προεπεξεργασμένων αποβλήτων που είδαμε πιο πάνω, και τέλος η αποτέφρωση ιατρικών αποβλήτων σε κάποια πλοία.

Πραγματοποιείται καθαρισμός υλικών με σκοπό να φύγουν τα αιωρούμενα βαρέα μέταλλα και τα οργανικά υλικά, γιατί δεν θέλουμε να είναι σε στερεή κατάσταση. Τα πλοία παράγουν έως 600 Nm αποβλήτων ανά τόνο αποβλήτων, που αυξάνεται έως τα 10.000 Nm για τα επικίνδυνα απόβλητα και όπου μια σημαντική παράμετρος είναι η μέση θερμογόνο τιμή των αποβλήτων. Αυτό που ακολουθεί, είναι ένα διάγραμμα Tanner όπου κάτω δεξιά αναφέρεται η περιοχή καύσης.



Εικόνα 4.2 Τρίγωνο της θερμογόνου δύναμης

Η θερμογόνος δύναμη αυξάνεται και ελαττώνεται με κάποια είδη αποβλήτων και η κατώτερη θερμογόνος δύναμη μπορεί να παράγει θερμική ενέργεια από ένα υλικό αντίστοιχα σε ανώτερη θερμογόνο δύναμη. Ιδιαίτερη έμφαση αποδίδεται στον υπολογισμό της θερμικής απόδοσης. Τα όργανα μέτρησης είναι ειδικά θερμοδόμετρα προτύπου (ASTM D240).

Όταν το υλικό δεν έχει απορρόφηση ενέργεια και είναι σε υγρή κατάσταση, έχουμε την ανώτερη θερμογόνο δύναμη. Ενώ όταν είναι σε αέρια κατάσταση και το νερό έχει ατμοποιηθεί, σημειώνεται η τιμή της κατώτερης θερμογόνου δύναμης. Συγκρίνοντας τα καύσιμα, όλη η διαφορά είναι στην περιεκτικότητα του καυσίμου σε υδρογόνο.

4.3.1 Ελάχιστο μεθάνιο στα καπναέρια

Η ύπαρξη λίγου μεθανίου (CH_4) στα καπναέρια της αποτέφρωσης, οφείλεται στην ύπαρξη λίγο οξυγόνο, οπότε και έχουμε αναερόβια ζύμωση. Ο καθαρισμός υλικών αναφέρεται στην απομάκρυνση των ιπτάμενων βαρέων μετάλλων και των οργανικών υλικών ως στερεά υπολείμματα με ελαχιστοποίηση των εκπεμπόμενων ρύπων σε

ατμόσφαιρα, νερό και έδαφος. Αν η αποτέφρωση πραγματοποιείται υπό οξειδωτικές συνθήκες, τα επίπεδα μεθανίου στα καπναέρια είναι σχεδόν μηδενικά.

4.3.2 Παραγωγή μεθανίου

Σε χώρους διάθεσης αποβλήτων που παράγονται σε πλοία, το μεθάνιο (CH₄) παράγεται από τα αέρια των αποβλήτων. Με 1 κιλό απόβλητα, παράγονται 100 λίτρα μεθάνιο, όπου το 40% μπορεί να αξιοποιηθεί. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί όταν το μεθάνιο βρίσκεται με πάνω από 60Vol% , το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) με λιγότερο από 50 Vol% και τα αέρια έως 1Vol%.

4.3.3 Αεριοποίηση

Είναι μέθοδος θερμικής επεξεργασίας των στερεών αποβλήτων πλοίου, όπου η ελεγχόμενη ατελής καύση των αποβλήτων παράγει καύσιμο μείγμα αερίων με υψηλή περιεκτικότητα υδρογόνου και μεθανίου. Η αεριοποίηση πλάσματος παράγει καύσιμο μείγμα αερίων και τα στερεά κατάλοιπα αυτής της διαδικασίας είναι σε υαλώδη μορφή. Δεν συνιστάται όμως στην Ε.Ε γιατί το ενεργειακό ισοζύγιο και άλλοι οικονομικοί λόγοι δεν το επιτρέπουν.

4.3.4 Τεχνολογία αεριοποίησης στερεών αποβλήτων για διαχείριση μέσα στο πλοίο από την εταιρεία Terragon

Επειδή από το 2013 έχει απαγορευθεί η ρίψη στη θάλασσα αποβλήτων που περιέχουν λάδια και χημικά υγρά, η Terragon έχει σχέδιο αντιμετώπισης του προβλήματος σε συνεργασία με μαζί με την μονάδα αεριοποίησης οργανικών αποβλήτων MAGS (Micro Ayto Gasifican System).

<https://terragon.net.>energy-from-waste>

Τα υγρά απόβλητα που τα συναντάμε και στα ιατρικά απόβλητα στα διάφορα πλοία, θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν αφού διασπαστούν σε υδρογόνο και μονοξείδιο του άνθρακα. Το υδρογόνο κατευθύνεται στον θάλαμο καύσης και αποτελεί την καύσιμη ύλη. Η αύξηση και διατήρηση της θερμοκρασίας κατά την αεριοποίηση, θα βοηθά στην αντιμετώπιση στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Η πρωτοβουλία ξεκίνησε στο Καναδά από μια ερευνητική ομάδα τεχνολογιών υψηλών θερμοκρασιών, όπου το κάθε Mags διαχειρίζεται 750Kg αποβλήτων/ημέρα που παράγονται από 1.500 άτομα/ημέρα. Αυτή η μέθοδος θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για απόβλητα πλοίου αλλά και σε μικρούς δήμους και νοσοκομεία.

Με αυτή την μέθοδο, μειώνονται τα έξοδα από τους φορείς λιμένων και το βάρος των αποβλήτων όπου μέχρι τότε η διαχείριση γινόταν με καύση σε κλίβανο.

Αυτή η μέθοδος είναι αειφόρος γιατί από το αέριο που παράγουν τα απόβλητα, γίνεται η αεριοποίησή τους και παράγεται στερεός βιοάνθρακας, οπότε επιτυγχάνουμε ελάχιστη μόλυνση του περιβάλλοντος. Τέλος να σημειωθεί πως στην εμπορική ναυτιλία, το MAGSS χρησιμοποιείται από πλοία τύπου Laser.

4.4 Συστήματα συλλογής αερίων στο βιοαέριο

Στόχος στην εν λόγω περίπτωση, είναι η μείωση των εκπομπών επικίνδυνων ουσιών που βρίσκονται στο βιοαέριο το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι, θα πρέπει να επιτυγχάνεται μεγάλος βαθμός της συλλογής των αερίων, αντοχή στις καθιζήσεις, αποφυγή αέρα/αερίου διότι τότε θα έχουμε έκρηξη και τέλος όσο το δυνατόν καλύτερη ρύθμιση των συλλεκτών. Το υλικό μεταφοράς τους είναι το HPDE πολυαιθυλένιο, όμως σε κάποια σημεία τους περιέχουν ατσάλι κι η ταχύτητα τους προσεγγίζει τα 10 m/s.

Η κατάλληλη πίεση για την συλλογή είναι τα 10 bar, η διάβρωση είναι ένας αρνητικός παράγοντας γιατί κάνει κακό στους λέβητες και τους κινητήρες λόγω των αλογονούχων οργανικών ενώσεων. Όταν υπάρχει η κατάλληλη μόνωση, επιτυγχάνεται η μέγιστη ασφάλεια όσον αφορά την διαρροή προς την ατμόσφαιρα.

Το αέριο στο σύστημα εξαερώσεως μεταφέρεται μέσω σωληνώσεων που είναι κάθετοι και έτσι παράγεται η ενέργεια. Αυτή χρησιμοποιείται στο εξωτερικό ως μια καλή μέθοδος, αλλά δεν συνιστάται λόγω του υψηλού της κόστους. Το αέριο διατίθεται σε συστήματα καύσης όπου δημιουργείται μίγμα αερίου και αέρα και αναφλέγεται. Αυτή η μέθοδος αναφέρεται ως μια μορφή γρήγορης καύσης.

4.5 Μέθοδοι διάθεσης απορριμμάτων από το βιοαέριο

Το βιοαέριο είναι το αποτέλεσμα μιας επεξεργασίας απορριμμάτων μέσα από μια μέθοδο διάθεσης απορριμμάτων, όπου επεξεργάζονται μέσω μιας σειράς

διαδικασιών. Αρχικά συλλέγουμε και μεταφέρουμε τα απόβλητα, αυτά καθαρίζονται και με γρήγορη καύση έχουμε τη παραγωγή του αερίου. Αυτή μπορεί να είναι μια καύσιμη ύλη έτοιμη για να δοθεί σε κινητήρα, και λέβητες. Ο κινητήρας θα πάρει την ενέργεια και θα την μετατρέψει σε κινητική. Αντίστοιχα ο λέβητας θα πάρει την ενέργεια και εντός του μεταλλικού δοχείου, θα θερμανθεί παρουσία νερού όπου έχει μεγάλη θερμοχωρητικότητα.

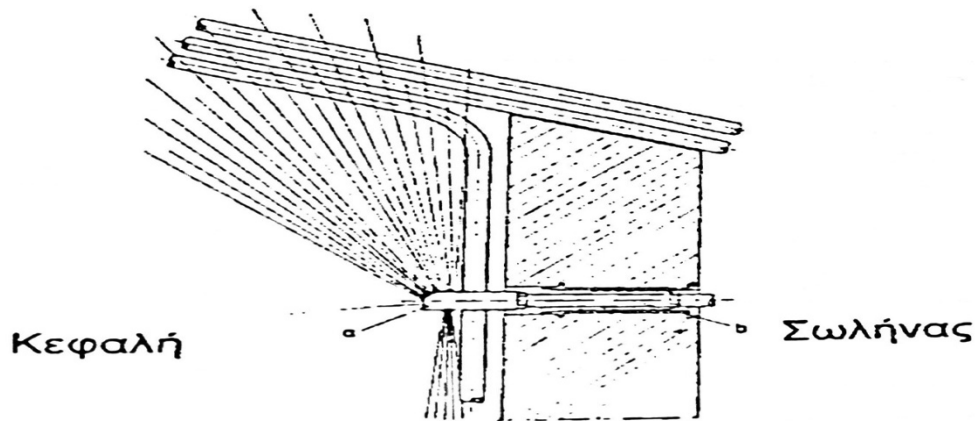
Το βιοαέριο έχει επεξεργαστεί κατάλληλα από τις επικίνδυνες ενώσεις για να είναι έτοιμο για χρήση με σκοπό την παραγωγή ενέργειας. Κάποιες από τις ενώσεις αυτές είναι το μονοξείδιο του άνθρακα, το υδροχλώριο, οι αλογονούχοι υδρογονάνθρακες, οι διοξίνες και τα φουράνια.

Ο διαχωρισμός του μεθανίου από το διοξείδιο του άνθρακα, πραγματοποιείται σε μια διάταξη όπου γίνεται συμπίεση του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και το υλικό έκλυσης χρησιμοποιείται για να γίνει διαχωρισμός σε πλυντηρίδες όπου διαχωρίζεται το αέριο από το βιοαέριο.

Στη συνέχεια, απορροφάται με νερό και διαλύματα, κατόπιν γίνεται προσρόφηση με ενεργό άνθρακα, ώστε το βιοαέριο να έρθει στην τελική του μορφή, για να γίνει μια καύσιμη ύλη έτοιμη για την λειτουργία σε κινητήρα και λέβητες.

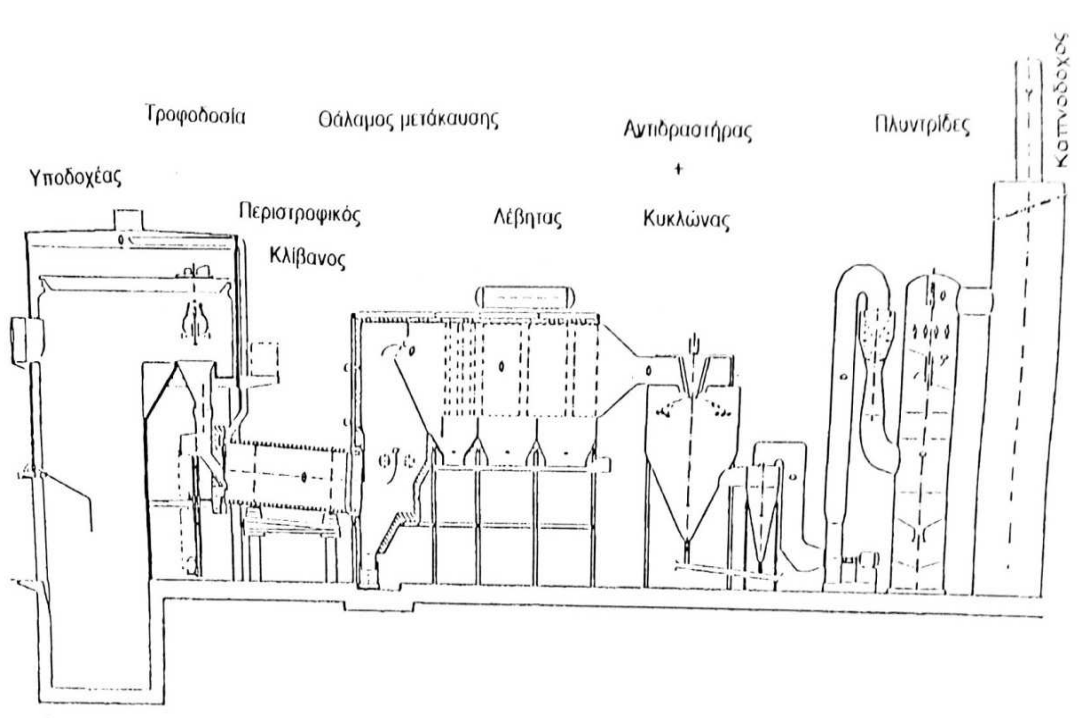
4.6 Καθαρισμός λεβήτων όπου συνδέεται και με άλλα συστήματα όπως ένας κλίβανος

Ο καθαρισμός λεβήτων είναι πολύ σημαντικός έτσι ώστε ο βαθμό απόδοσης τους να παραμείνει σταθερός και να μην ελαττωθεί. Υπάρχουν δύο τρόποι καθαρισμού, με πεπιεσμένο νερό ή με βροχή χαλύβδινων σφαιριδίων, κάθετα στις διαδρομές των καναλιών.



Εικόνα 4.3 Καθαρισμός λέβητα και απεικόνιση των επιμέρους στοιχείων

Ο βαθμός απόδοσης του λέβητα είναι $\eta = (CCO_2 - C_{CO_2}) * 100$. Κατά μέσο όρο ο βαθμός απόδοσης είναι έως 80%, ενώ το υπόλοιπο χάνεται στο περιβάλλον λόγω των καπναέριων. Κάτω βλέπουμε μια εικόνα όπου δεξιά είναι η καπνοδόχος μας και αναλύεται σχετικά όλη η λειτουργία.



Εικόνα 4.4 Μία διάταξη ενός περιστροφικού κλιβάνου

Μια διάταξη για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, απεικονίζεται πιο πάνω όπου περιέχει και λέβητα. Στο κέντρο μπορούμε να δούμε τον υποδοχέα, όπου θα

τοποθετηθούν τα απόβλητα, στον περιστροφικό κλίβανο αυτά θα καούν και στο θάλαμο μετάκαυσης λειτουργεί ο λέβητας. Στη συνέχεια, από την καπνοδόχο θα απομακρυνθούν τα αέρια της καύσης προς το περιβάλλον.

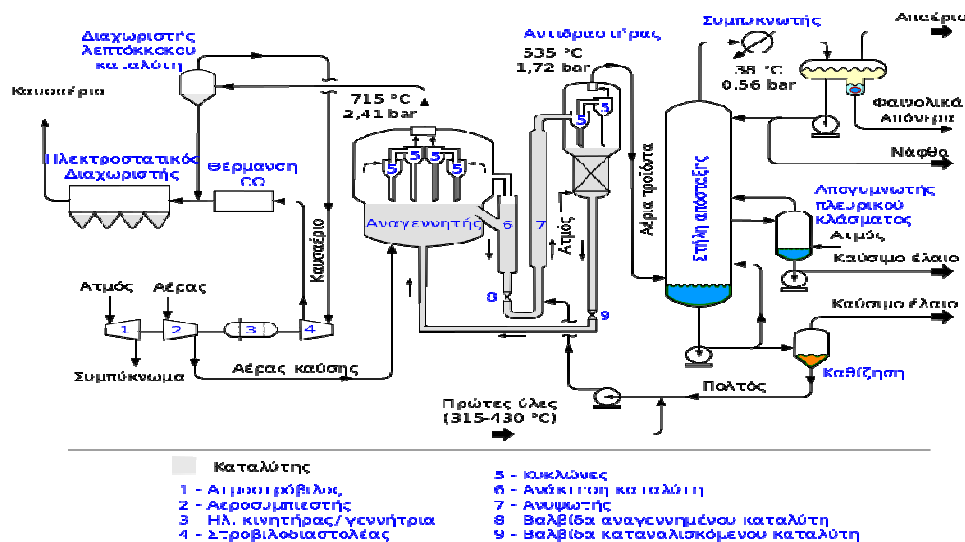
4.7 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με καύσιμη ύλη το βιοαέριο και παραγωγή με ατμοπαραγωγούς

Έχουμε τρεις μεθόδους για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ως εξής:

- 1) Κινητήρας με βιοαέριο
- 2) Παραγωγή ατμού
- 3) Αεροκινητήρας

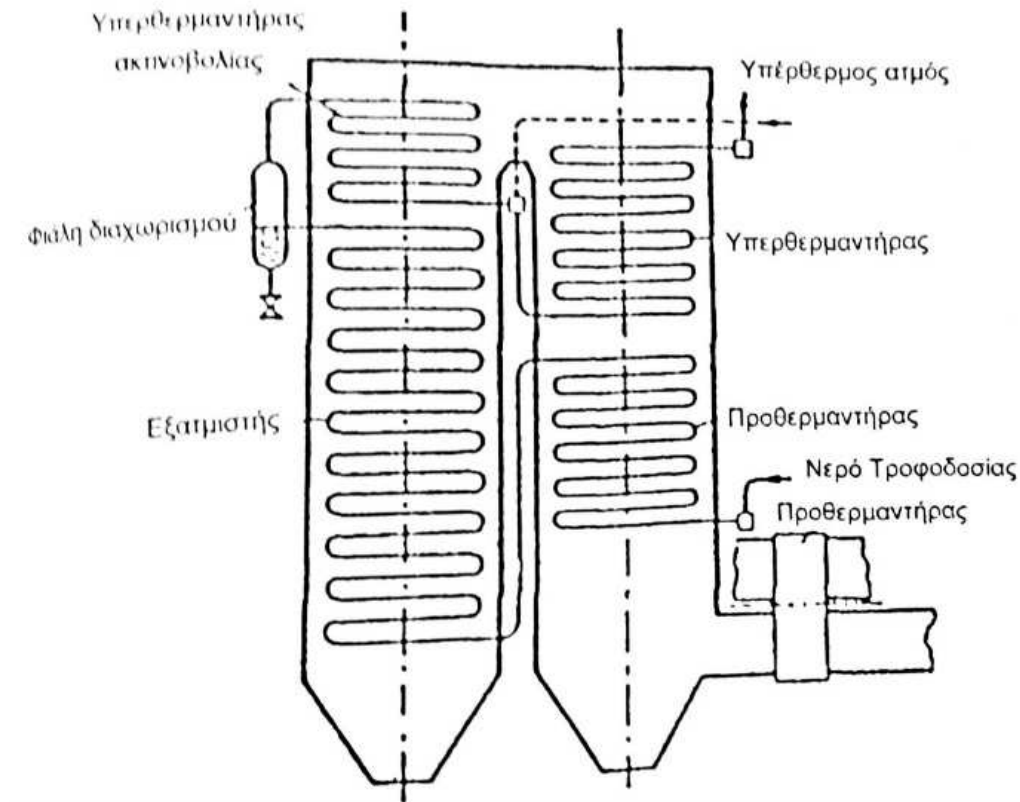
4.8.1 ΑΤΜΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΓΙΑ ΝΑ ΠΑΡΑΓΟΥΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ο κινητήρας με βιοαέριο είναι μια διάταξη όπου το αέριο διέρχεται από την δικλείδα και κατευθύνεται στο ρεζερβουάρ. Περιέχει ένα όργανο, το μανόμετρο, που χρειάζεται για να ξέρουμε την στάθμη του αερίου. Για ασφάλεια, έχει δικλείδες εκκένωσης και επαναφοράς για να μην δημιουργηθεί πρόβλημα στον κινητήρα μας.



Εικόνα 4.5 Παραγωγή ατμού

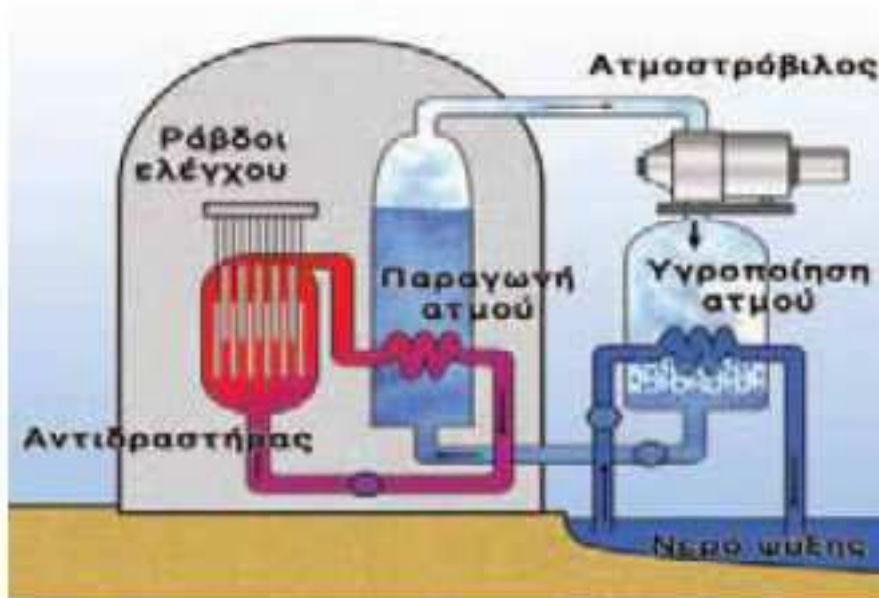
Ένα παράδειγμα είναι και αυτό που βλέπουμε στη συνέχεια όπου μας αναλύει τα επιμέρους στοιχεία, και θα βοηθήσει στη κατανόηση της ανάλυσης Νο.2.



Εικόνα 4.6 Φιάλη διαχωρισμού από το άλλο μέρος

Ανάλυση 2

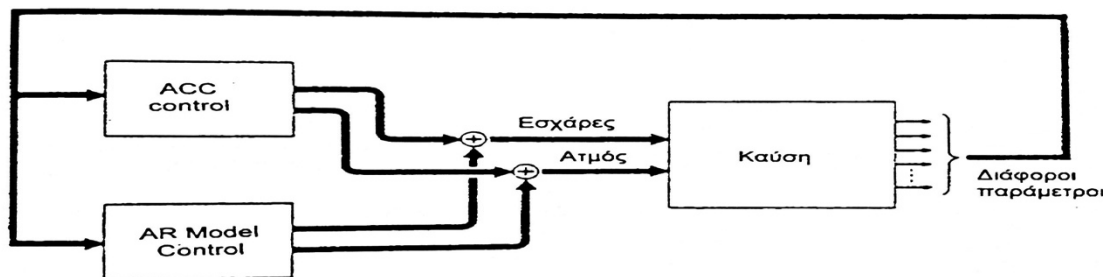
Το βιοαέριο μπαίνει στον χώρο καύσης που παράγει αέρια και λειτουργεί η γεννήτρια ατμού όπου παράγεται ο ατμός που θέλουμε. Ο ατμός είναι ενέργεια που συνεχώς αυξάνεται. Όσο αυξάνεται η θερμοκρασία, μεγαλώνει και η εξάτμιση αυτών με συνέπεια η πίεση των ατμών να αυξάνεται. Σε κάθε πίεση αντιστοιχεί μία συγκεκριμένη θερμοκρασία βρασμού.



Εικόνα 4.7 Ατμοπαραγωγή

Ανάλυση 3

Το βιοαέριο θα είναι η καύσιμη ύλη τις γεννήτριας του αεροκινητήρα, όπου θα έχουμε την παραγωγή αερίων και με τον βρασμό του νερού, θα παράγεται ο επιθυμητός ατμός ώστε να λάβουμε την ενέργεια που θέλουμε. Ο αεροκινητήρας με βοήθεια ηλεκτρικής ενέργειας, μπορεί να παράγει ατμό για θέρμανση, αλλά δεν συμφέρει πολύ λόγω του ότι δαπανάται ενέργεια. Έτσι από την μία επιτυγχάνουμε εξοικονόμηση ενέργειας, αλλά ταυτόχρονα καταναλώνουμε κιόλας. Μια σχετική διάταξη ελέγχου είναι η ακόλουθη.

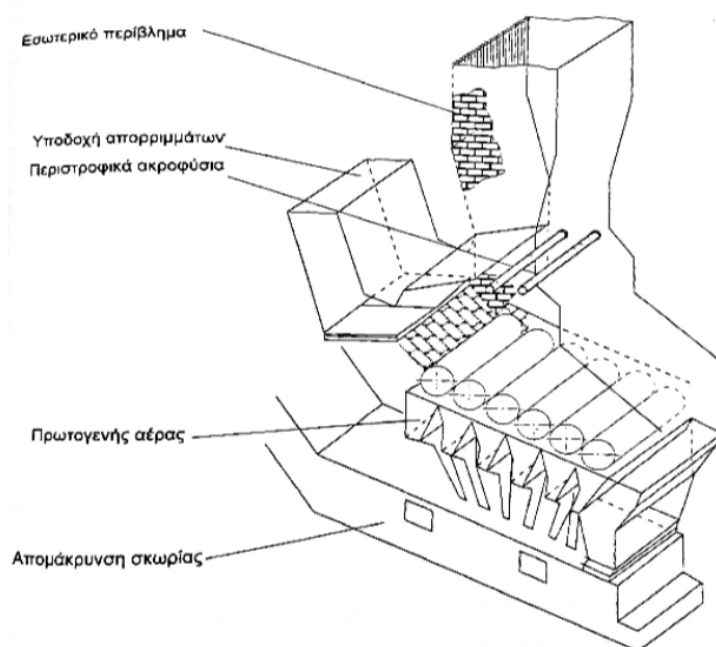


Εικόνα 4.8 Έλεγχος του ατμού

Η διάταξη αυτή σταθεροποιεί τις διακυμάνσεις των παραμέτρων στην εστία καύσης, όπου και διασπώνται όλες οι οργανικές ουσίες. Επίσης μπορεί να θεωρηθεί ως ένας χρήσιμος τηλεχειρισμός ελέγχου.

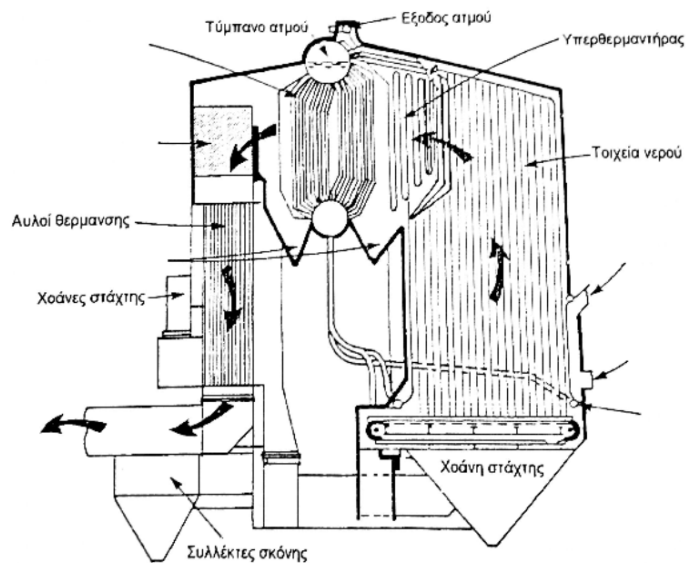
4.8.2 Ατμοπαραγωγή και ο ρόλος του φλογοθαλάμου

Η ατμοπαραγωγή χρειάζεται το νερό για να γίνει ατμός. Παρακάτω, βλέπουμε μια διάταξη ενός φλογοθαλάμου. Όταν ο λέβητας θα αποκτήσει την θερμοκρασία του ατμού, θα φτάσει σε μια θερμοκρασία κορεσμού, όπου όσο αυξάνεται η θερμοκρασία γίνεται η επιθυμητή υπερθέρμανση.



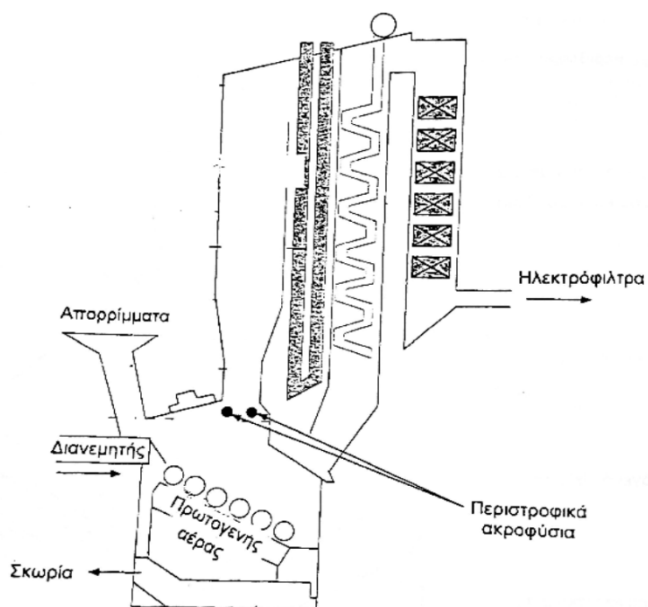
Εικόνα 4.9 Ένας φλογοθάλαμος

Στην μοντέρνα ατμοπαραγωγή, τα καπνάερα καίγονται σε θερμοκρασία 850°C για χρόνο παραμονής 2 sec. Παρακάτω παρουσιάζεται ο ατμοπαραγωγός μιας μονάδας για καύση απορριμμάτων στο Βούπερταλ της Γερμανίας.



Εικόνα 4.10 Ατμοπαραγωγός μονάδας Βούπερταλ

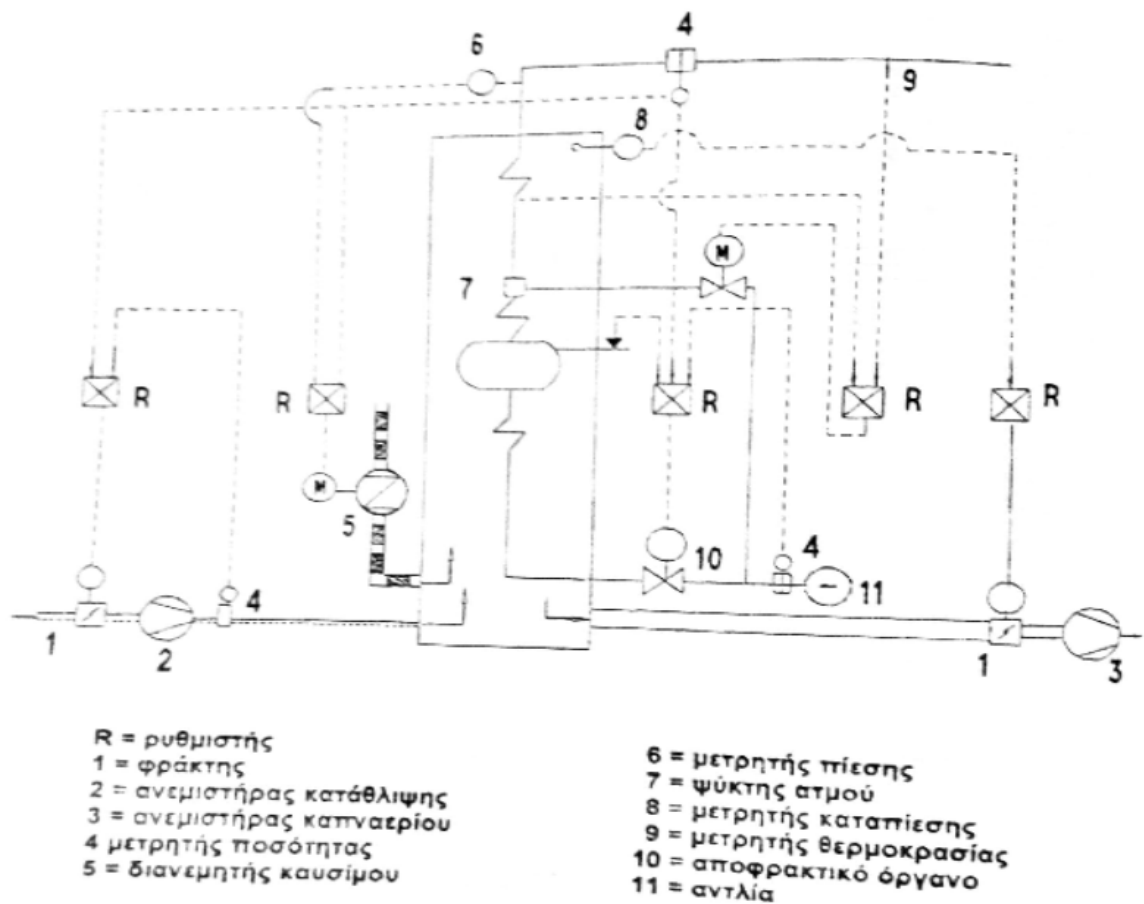
Τα καπναέρια με τον δευτερεύοντα αέρα, θα παραχθούν με τα περιστροφικά ακροφύσια, όπου είναι στο κέντρο του φλογοθαλάμου. Μια αναπαράσταση φλογοθαλάμου και λέβητα, παρουσιάζεται ακολούθως.



Εικόνα 4.11 Φλογοθαλάμου και λέβητα

4.8.3 Αυτόματος έλεγχος ατμοπαραγωγού

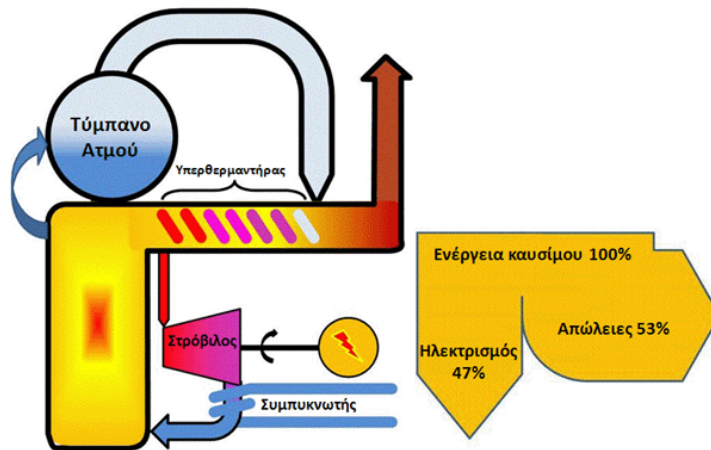
Παρακάτω παρουσιάζεται ο αυτόματος έλεγχος 11 στοιχείων, που μας επιτρέπουν τον έλεγχο του συστήματος όταν έχουμε ήδη βιοαέριο.



Εικόνα 4.12 Αυτόματος έλεγχος ατμοπαραγωγού

4.9 Συμπυκνωτής

Ο συμπυκνωτής είναι ένα εξάρτημα που επιτρέπει την διέοδο του αέρα που βρίσκεται στην έξοδο του στροβίλου. Ο ατμός σε χαμηλή πίεση και θερμοκρασία, συμπυκνώνεται με την βοήθεια νερού και αέρα. Ο βαθμός απόδοσης του συστήματος αυξάνει όταν είναι αρκετά χαμηλή η πίεση του ατμού στο συμπυκνωτή. Ο στροβίλος είναι μια διάταξη όπου θα δούμε πιο κάτω και ένα σημαντικό μέρος του συστήματος με την δική του σειρά αντίστοιχα.



Εικόνα 4.13 Ένας συμπυκνωτής

4.10 Μηχανική ανακύκλωση



Εικόνα 4.14 Μηχανική ανακύκλωση

Η εταιρία W.A.T.T. A.E (Watt.com.gr/tehnologia/miganiki-dialogi.aspx) αναφέρεται στην μηχανική ανακύκλωση όπου είναι μια διαλογή στη πηγή και θεωρείται ένας από τους καλύτερους τρόπους διαχείρισης απορριμμάτων. Η ανακύκλωση από την συλλογή συσκευασιών χρησιμοποιεί τον τεμαχισμό των απόβλητων, με περιστροφικά κόσκινα, βαλλιστικούς διαχωριστές και αεροδιαχωριστές, μαγνήτες, διαχωριστές αλουμινίου και οπτικούς διαχωριστές, με αποτέλεσμα την απόδοση του συστήματος.

4.11 Διαδικασία ενεργού ιλύος

Οι μικροοργανισμοί τρέφονται με ρύπους, έτσι ώστε οργανική ύλη, μικροοργανισμοί και οξυγόνο να παράγουν νέους μικροοργανισμούς, διοξείδιο του άνθρακα, νερό και τέλος ενέργεια.

Η διαδικασία περιλαμβάνει μια δεξαμενή αερισμού όπου τοποθετούνται οι μικροοργανισμοί αποβλήτων από οργανική ύλη. Ο αερισμός είναι αυτός που θα δώσει στην δεξαμενή αερισμού το οξυγόνο. Έπειτα, στον καθετήρα διαχωρίζεται το νερό από τους μικροοργανισμούς και με αντλίες και σωληνώσεις κυκλοφορεί η λάσπη, αφαιρώντας όση είναι περιττή, ώστε να μπορούν να τραφούν με την ποσότητα που επιτρέπεται.

Να σημειωθεί πως ο καθετήρας πρέπει να παρακολουθείται ανά 2 ημέρες. Η ημερήσια παραγωγή λάσπης στις δεξαμενές αερισμού είναι η εξής:

- $\Delta Ts = Q * [0,6 * (So + Tso) - Tse] - 0,8 * X * TSr * V$
- Tse, η συγκέντρωση των SS στην έξοδο, kg/m^3
- Tsr, η συγκέντρωση των MLSS στην δεξαμενή, $kg MLSS/m^3$
- So, το BOD των λυμάτων της εισόδου, Kg/m^3
- V, ο όγκος των δεξαμενών, m^3
- Tso, η συγκέντρωση των SS στα λύματα εισόδου, Kg/m^3
- X, είναι το κλάσμα των ενεργών βακτηρίων στα στερεά της δεξαμενής αερισμού, Kg ενεργών βακτηρίων ανά Kg στερεών.

Ο ρόλος του οξυγόνου είναι για την επίτευξη της οξειδωσης του ανθρακούχου ρύπου.

Ισχύει: $Kg O_2/ημέρα = a' * Q * (SO - Se) + b' * TSr * V$

- a', συντελεστής για τον ενεργειακό μεταβολισμό Kg απαιτούμενου οξυγόνου ανά Kg BOD που αναλύσκειται.
- b', συντελεστής ενδογενούς αναπνοής, Kg οξυγόνου ανά Kg MLSS και ανά ημέρα, όπου $b' = 0,24 * X * f$
- X, το κλάσμα της ενεργού βιομάζας στα στερεά της δεξαμενής.
- F, ο συντελεστής διόρθωσης για την θερμοκρασία, $f = 1,072^{T-15}$

Το κλάσμα της ενεργού βιομάζας στα στερεά της δεξαμενής, παράγεται από ζωντανούς οργανισμούς και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για την παραγωγή

ηλεκτρικής ενέργειας με μια ηλεκτροπαραγωγή οργανικού κύκλου Rankine (<https://www.eetaa.gr/pdf/059>)

4.12.1 Διαχείριση λυμάτων για βιολογικό καθαρισμό

Η διαχείριση λυμάτων για βιολογικό καθαρισμό γίνεται όταν μεταφέρονται τα λύματα με βυτιοφόρο όχημα από την λιμενική εγκατάσταση. Είναι το στάδιο της διαδικασίας καθαρισμού λυμάτων, αστικών και βιομηχανικών, κατά το οποίο οι οικοδομήσιμες οργανικές ενώσεις που περιέχονται στα λύματα, διασπώνται και αδρανοποιούνται μέσω μικροοργανισμών που τρέφονται από αυτές.

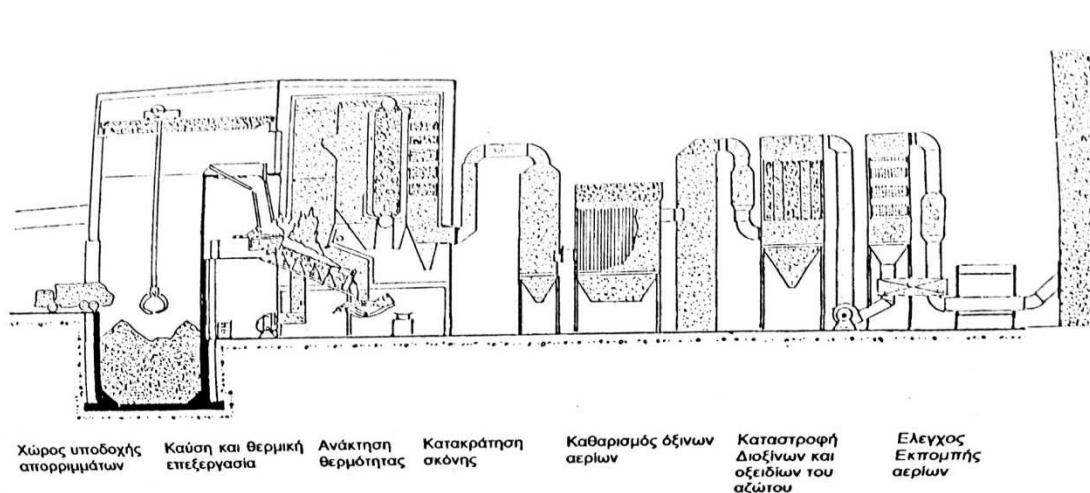
4.12.2 Εταιρία διαχείρισης υγρών αποβλήτων

Οι εταιρείες διαχείρισης υγρών αποβλήτων, είναι οι μονάδες διάθεσης που έχουμε αναφερθεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο και πιο συγκεκριμένα η εταιρία ΜΟΤΟΡ ΟΙΛ Ελλάς Κορίνθου, όπου τα υγρά απόβλητα που προκύπτουν από την παραγωγή του διυλιστηρίου (εξυδατώση δεξαμενών, έρμα, πετρελαιοειδή κατάλοιπα καθαρισμού δεξαμενόπλοιων), διαχειρίζονται από την εν λόγω εταιρία.

Σε μια μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, τα αποχετευτικά δίκτυα πηγαίνουν σε ξεχωριστό σύστημα αποχετευτικού κυκλώματος ελαιωδών αποβλήτων. Η βιολογική επεξεργασία γίνεται με ενεργό ίλη σε δεξαμενή αερισμού όπου θα επιτευχθεί η προσθήκη ποσότητας οξυγόνου για τους μικροοργανισμούς. Τα καθαρά υγρά πηγαίνουν στην δεξαμενή απονιτροποίησης για να απομακρυνθούν οι ενώσεις του αζώτου.

4.13 Θερμική επεξεργασία

Είναι μια σειρά διαδικασιών που στόχο έχουν την μείωση της ποσότητας των αποβλήτων και την παραγωγή ενέργειας. Η αποτέφρωση, αεριοποίηση, τεχνική πλάσματος και η πυρόλυση, είναι οι μέθοδοι διαχείρισης απορριμμάτων. Ακολούθως έχουμε και μια σχηματική αναπαράσταση θερμικής επεξεργασίας.



Εικόνα 4.15 Θερμική επεξεργασία

4.14 Στρόβιλος

Ο στρόβιλος είναι ο κινητήρας που παράγει ενέργεια από ένα ρευστό και την μετατρέπει σε ωφέλιμο έργο. Διακρίνεται σε υδροστρόβιλο και αεριοστρόβιλο. Στους αεριοστρόβιλους αξονικής ροής, μέσα στον στατήρα, η ροή αποκτά συστροφή την οποία αφαιρεί το στροφέιο, απορροφώντας ενέργεια από το ρευστό.

Ο στρόβιλος παράγει μηχανική ισχύ, που οφείλεται στην εκτόνωση του καυσαερίου και ο βαθμός απόδοσής του είναι μεταξύ 0.75 και 0.93 για αξονικές και μόνο βαθμίδες.



Εικόνα 4.16 Στρόβιλος

Άρα ο συμπιεστής που είδαμε πιο πάνω και ο στρόβιλος, πρέπει να ρυθμιστούν σωστά για την σωστή λειτουργία τους, με πρωτεύοντα στοιχείο την ρύθμιση της ίδιας γωνιακής ταχύτητας.

4.15.1 Τι προκαλεί τον ηλεκτρισμό

Για να πάρουμε ηλεκτρισμό, αρχικά, χρειαζόμαστε μια βασική περιβαλλοντική διαδικασία, δηλαδή φυσικούς ή μη πόρους όπως και απόβλητα. Το πρώτο πράγμα που πρέπει να έχουμε υπόψιν είναι τι υλικό θα καεί, γιατί η καύσιμη ύλη μας αφορά.

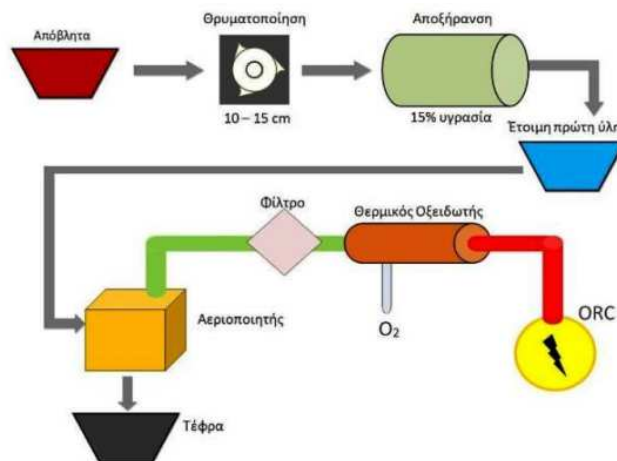
Πρωτογενής ενέργεια είναι εκείνη η ενέργεια που την βρίσκουμε ακριβώς από το περιβάλλον, όπως ο αέρας το πετρέλαιο και άλλες μορφές ενέργειας που προϋπήρχαν από τον άνθρωπο. Ενεργειακό μίγμα είναι οι μορφές ενέργειας που χρειάστηκαν για να φτάσει η ηλεκτρική ενέργεια στο χώρο.

Στην ενότητα αυτή αναφερόμαστε στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από απόβλητα που παράγονται σε πλοία. Υπάρχει μια σημαντική διάφορα στα απόβλητα πλοίου και στα απόβλητα υποβρυχίων. Τα πλοία είναι ένας χώρος που παράγονται απόβλητα και όπου την προέλευση τους την συναντάμε και στα αστικά απόβλητα. Συνεπώς οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στα αστικά απορρίμματα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και μη, πραγματοποιείται και στα εμπορικά και επιβατικά πλοία.

Τα απόβλητα όμως των υποβρυχίων που δεν αναφερόμαστε σε αυτό το κεφάλαιο δεν μπορούν να αξιοποιηθούν για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, γιατί τα απόβλητα που παράγονται εκεί, είναι το αποτέλεσμα της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Δηλαδή με την πυρηνική σχάση παράγεται ενέργεια που κινεί τους ατμοστρόβιλους για να πάρουμε ηλεκτρική ενέργεια διά μέσω μιας ηλεκτρογεννήτριας, με αποτέλεσμα την παραγωγή ραδιενεργών αποβλήτων όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο ένα.

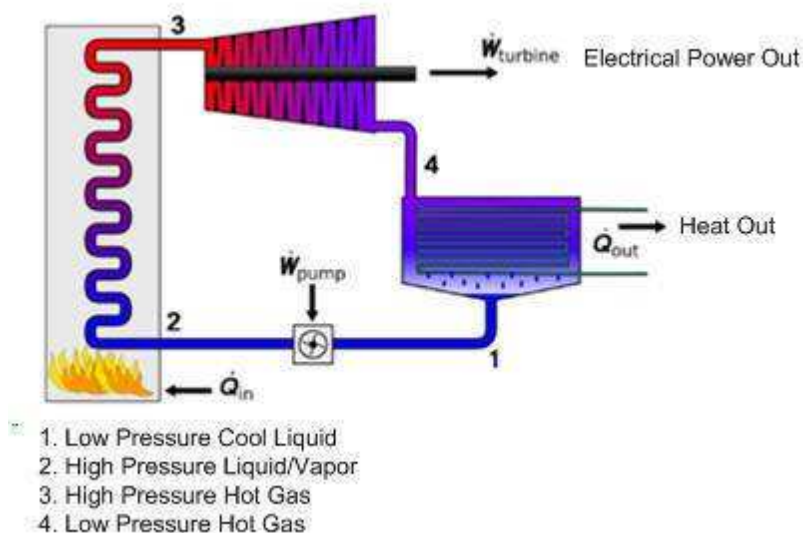
4.15.2 Ηλεκτροπαραγωγή μέσω του οργανικού κύκλου Rankine

Είναι η διάταξη που επιτρέπει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω ενός οργανικού μέσου και είναι πολύ καλή μέθοδος γιατί μπορεί να αξιοποιήσει τις χαμηλές θερμοκρασίες της απορριπτόμενης θερμότητας. Ατμοποιεί το οργανικό μέσο και το κατευθύνει στο στρόβιλο μέσω μιας γεννήτριας, όπου είναι μια θερμοδυναμική διάταξη που ως στόχο έχει την θερμική απόδοση. Μετατρέπει την θερμική ενέργεια σε ηλεκτρική, ενώ το οργανικό μέσο που παράγεται από τα βιομηχανικά απόβλητα, αντικαθιστά το νερό.



Εικόνα 4.17 Ηλεκτροπαραγωγή ORC: Organic Rankin Cycle

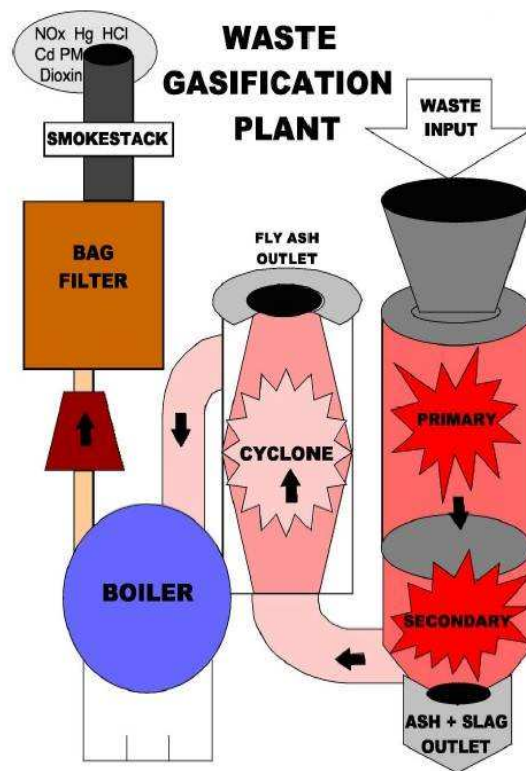
4.15.3 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσα στο πλοίο



Εικόνα 4.18 Παραγωγή ενέργειας για θέρμανση

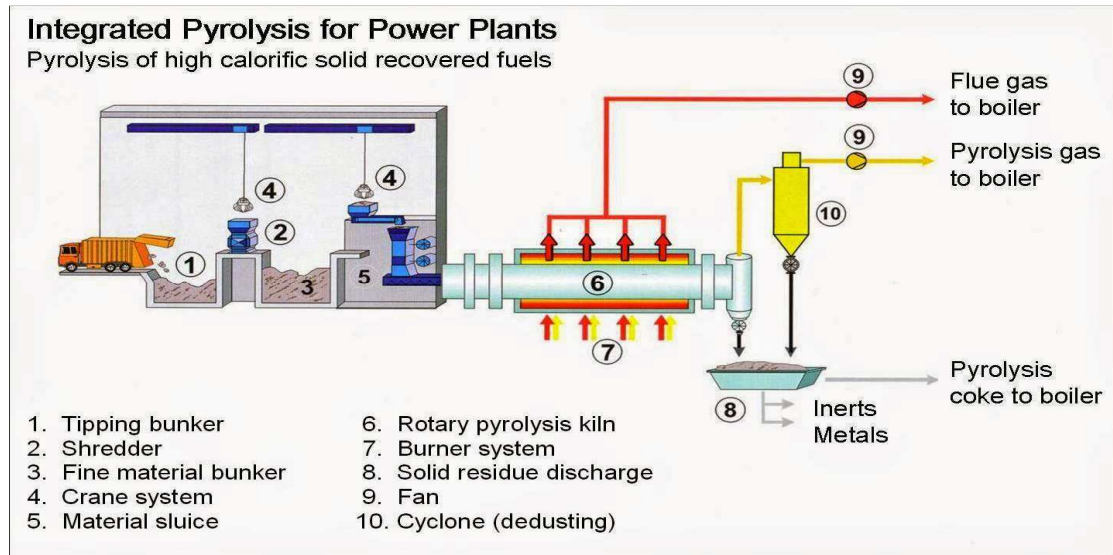
Με νερό και θερμότητα από καύση διά μέσου μιας αντλίας, παράγεται καυτός ατμός όπου εξάγεται από την διάταξη και παράγεται ηλεκτρική ενέργεια. Η ύλη αποτελείται από τέσσερις φάσεις εκ των οποίων η μια φάση είναι η αέρια που αποτελείται από άτομα, μόρια και ιόντα. Η αέρια φάση είναι μεταξύ υγρού και πλάσματος, όπου το πλάσμα είναι μια κατάσταση στην οποία η θερμοκρασία του αερίου φτάνει στα όρια του. Έτσι το καυτό αέριο φτάνει στα όρια του και παρατηρείται ηλεκτρικό πεδίο. Στην ακόλουθη διάταξη παρουσιάζεται ένα σχέδιο απόρριψης αποβλήτων. Τα

απόβλητα εισάγονται στην διάταξη και μετά από μια σειρά διεργασιών συγκεντρώνουμε στην έξοδο παραγόμενες ποσότητες NO_x , Hg, HCl, Cd, PM, Dioxin.



Εικόνα 4.19 Σχέδιο απόρριψης αποβλήτων

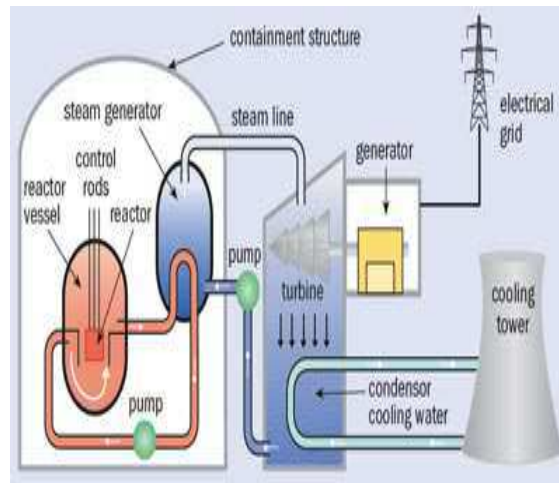
4.15.4 Ολοκληρωμένη πυρόλυση που αφορά σταθμούς παραγωγής ενέργειας



Εικόνα 4.20 Ολοκληρωμένη πυρόλυση

Είναι μια διάταξη που αφορά την ολοκληρωμένη πυρόλυση για σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Μέσω της πυρόλυσης υψηλής θερμογόνου δύναμης, ανακτώνται τα στερεά καύσιμα.

4.15.5 Γεννήτρια ατμού με καύσιμη ύλη από τα απόβλητα πλοίου

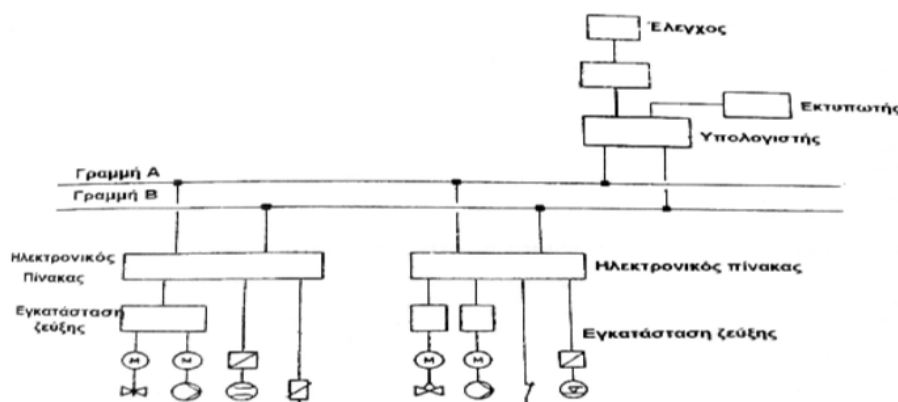


Εικόνα 4.21 Γεννήτρια ατμού

Η διάταξη αυτή είναι μια γεννήτρια ατμού για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Βλέπουμε τις ράβδους ελέγχου, την δομή του υποδοχέα και του αντιδραστήρα. Διά μέσω μίας αντλίας υψηλής, περνάει η γραμμή ατμού και πηγαίνει για την κίνηση της τουρμπίνας και έπειτα στην γεννήτρια μας.

4.16 Ηλεκτρονικός πίνακας συστήματος καύσης

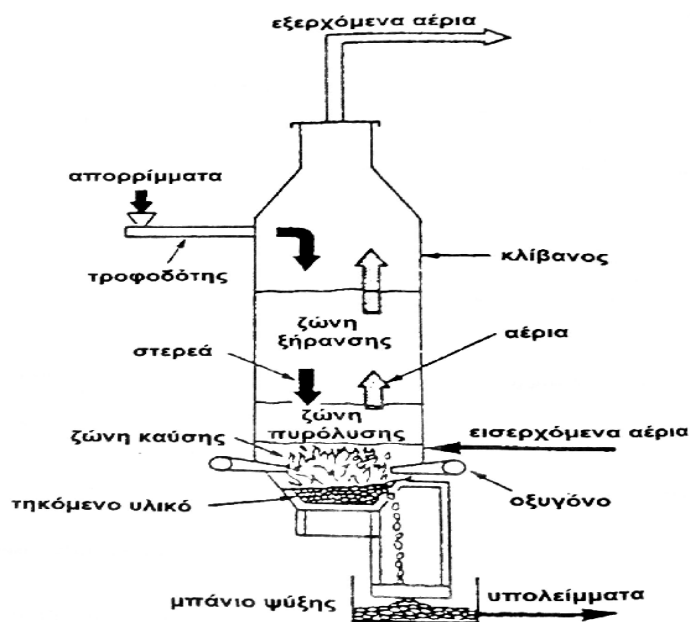
Η δομή ενός ψηφιακού συστήματος στην μονάδα καύσης του Ludwigshafen, εξυπηρετεί για να έχουμε λιγότερες συσκευές παρακολούθησης της μονάδας. Τα σήματα είναι ψηφιακά και με προγραμματισμό πραγματοποιείται το σύστημα ελέγχου.



Εικόνα 4.22 Ηλεκτρονικός πίνακας για απόβλητα

4.17 Πυρολυτικός αντιδραστήρας

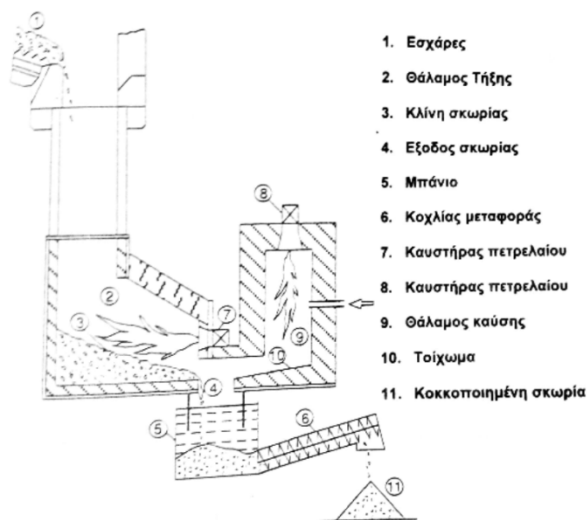
Ο πυρολυτικός αντιδραστήρας με λέβητα, είναι ένας πυρολυτικός αντιδραστήρας ελεγχόμενου αέρα. Τα απορρίμματα εισέρχονται με τον ελεγχόμενο αέρα και τα εξερχόμενα αέρια καίγονται στον δεύτερο αντιδραστήρα, όπως αναφέρεται παρακάτω.



Εικόνα 4.23 Πυρολυτικός αντιδραστήρας

4.18 Μέθοδος Von Roll

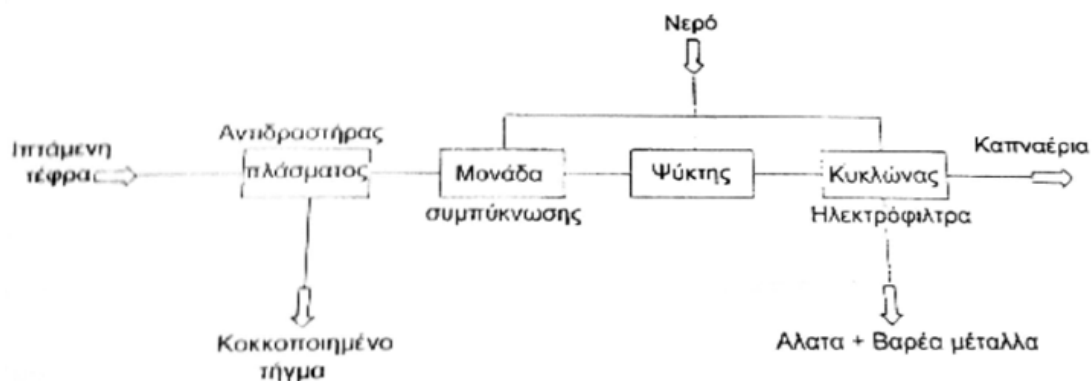
Το σύστημα τήξης των υπολειμμάτων των αποβλήτων σύμφωνα με την μέθοδο Von Roll, προβλέπει τήξη των υπολειμμάτων στους 1500 K, ενώ τα υπολείμματα ρέουν κατά την ψύξη. Η σκόνη των φίλτρων που χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό, τήκεται στους 1750 K.



Εικόνα 4.24 Μέθοδος Von Roll

4.19 Τήξη υπολειμμάτων με πλάσμα

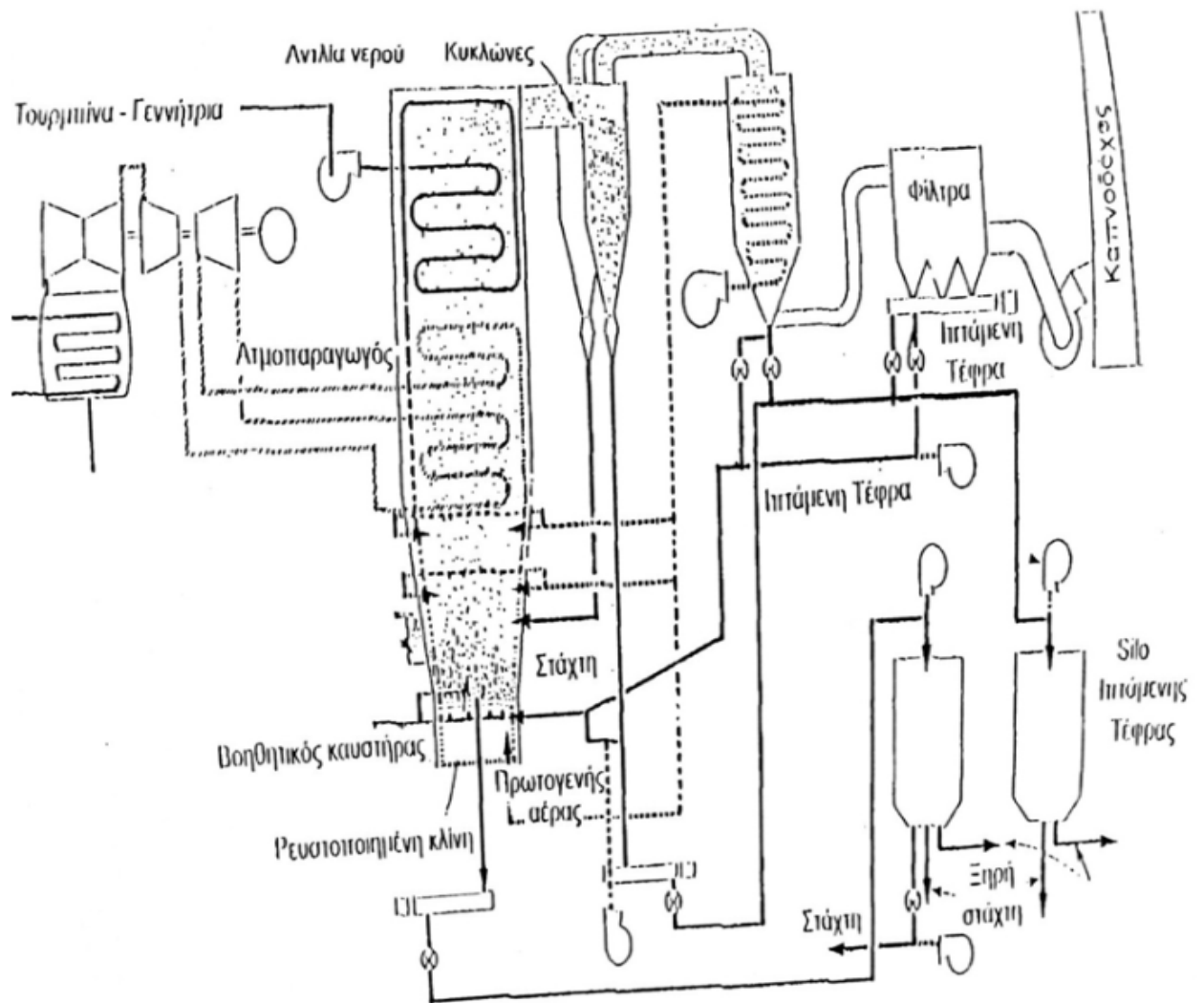
Οι στάχτες από τον λέβητα οδηγούνται στον στρογγυλό δοχείο του αντιδραστήρα πλάσματος. Αναφέρεται ότι στην τήξη υπολειμμάτων με πλάσμα, η στάχτη τήκεται σε 2000°C. Τα αέρια καθαρίζονται με τη βοήθεια του νερού, αλλά και με τα φίλτρα που βοηθούν στην απόδοση του συστήματος λόγω του καθαρισμού που κάνουν ώστε το σύστημα να μην καταναλώνει, αναίτια, ηλεκτρική ενέργεια.



Εικόνα 4.25 Τήξη υπολειμμάτων με πλάσμα

4.19 Μέθοδος PYROX

Τα αέρια που εξέρχονται από τον κλίβανο έχουν θερμοκρασία 100°C και θερμογόνο δύναμη 300Bty/stft, με απόδοση θερμικής ενέργειας 80%. Η παρακάτω εικόνα είναι μια διάταξη που ξεκινάει με μια τουρμπίνα και μια γεννήτρια για το μηχανολογικό μέρος. Έχει ατμοπαραγωγό από την καπνοδόχο εξέρχονται τα αέρια του κλιβάνου προς το περιβάλλον.



Εικόνα 4.26 Μέθοδος PYROX

Κεφάλαιο 5

5.1.1 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ

Με το ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων, προσδιορίζουμε το σύνολο των διεργασιών, πολιτικών, μεθόδων, επιλογών και δράσεων. Σκοπός του είναι η διατήρηση και ισοκατανομή των φυσικών πόρων, η παροχή δυνατότητας στις μελλοντικές γενιές να απολαμβάνουν τουλάχιστον τα ίδια αγαθά με εμάς, η δίκαιότερη παγκόσμια κατανομή τους, η προστασία των οικοσυστημάτων και των ειδών της πανίδας και της χλωρίδας.

Μια σχετική ολοκληρωμένη διαχείριση εκθέτει τον τρόπο για να μετασχηματιστεί η οικονομία της Ε.Ε σε βιώσιμη έως το 2050. Στα άρθρα 191-193 της (ΣΛΕΕ) της Συνθήκης για τη λειτουργία της Ε.Ε. αναφέρονται τα εξής:

A. Αποδοτική χρήση των πόρων (COM(2011)0571) που είναι τμήμα της εμβληματικής πρωτοβουλίας για την αποδοτική χρήση πόρων της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής 2020.

B. Διαχείριση και πρόληψη απόβλητων με την οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα (2008/98ΕΚ) και την στρατηγική για την πρόληψη και την ανακύκλωση των απόβλητων (ανακοίνωση COM(2005)0666).

5.1.2 ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΕΩΣ ΤΟ 2050

I. Οδηγία για οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους, όπου στόχος της οδηγίας (2000/53/ΕΚ) είναι να παροτρύνει τους κατασκευαστές και εισαγωγείς να περιορίσουν την χρήση επικίνδυνων ουσιών και να ενισχύουν την ενσωμάτωση ανακυκλωμένων υλικών.

2. Ο κανονισμός για την ανακύκλωση πλοίων((EU)NO1257/2013) - Στόχος είναι η πρόληψη, εξάλειψη ατυχημάτων, τραυματισμών και άλλων δυσμενών επιπτώσεων για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον που απορρέουν από την ανακύκλωση και επεξεργασία πλοίων στην Ε.Ε .

Τα πλοία που καλύπτονται από το νέο κανονισμό, θα εξαιρεθούν από το πεδίο εφαρμογής του κανονισμού για τη μεταφορά απόβλητων σε εφαρμογή της (ΕΚ)1013/2006.

3. Η οδηγία 2002/96ΕΚ, όπως τροποποιήθηκε από την οδηγία 2008/34/ΕΚ, έχει την προστασία των εδαφών, των υδάτων και του ατμοσφαιρικού αέρα μέσω της καλύτερης και μειωμένης διάθεσης απόβλητων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), και βρίσκονται και στα πλοία και υποβρύχια.

Η οδηγία ΑΗΗΕ (2012/19/Ε.Ε) και οδηγία ROHs (2012/18/ΕΕ), όπου στόχος είναι να διευκρινιστεί η σχέση στις δυο οδηγίες. Επιτρέπουν στους καταναλωτές να επιστρέφουν τις συσκευές χωρίς να είναι υποχρεωμένοι να αγοράζουν άλλες, εδώ αφορά την πολιτεία εκτός πλοία.

4. ΔΙΑΘΕΣΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΗΛΕΚΤΡΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ.

Η οδηγία 2006/66/ΕΚ αποβλέπει στη βελτίωση της διαχείρισης αποβλήτων και των περιβαλλοντικών επιδόσεων των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών μέσω θέσπισης μέτρων για την συλλογή, ανακύκλωση, επεξεργασία και διάθεση τους. Η τροποποίηση της οδηγίας 2013/56/ΕΚ κατήργησε την εξαίρεση για περιεκτικότητα σε υδράργυρο που δεν υπερβαίνει το 2% κατά βάρος.

5. Τα ραδιενεργά απόβλητα και ουσίες. Σύμφωνα με την οδηγία 96/29, κάθε κράτος μέλος οφείλει να καταστήσει υποχρεωτική τη δήλωση δραστηριοτήτων που ενέχουν κίνδυνο από μονάζουσες ακτινοβολίες.

6. Συσκευασίες και απορρίμματα συσκευασίας, η οδηγία 94/62ΕΚ καλύπτει όλες τις συσκευασίες που διατίθενται στην αγορά της κοινότητας και όλα τα απορρίμματα συσκευασίας. Απαιτεί από τα μέλη να λαμβάνουν μετρά για την αποφυγή της δημιουργίας απορριμμάτων.

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ:

1. πολυχλωροδιφαινύλια (PCB) και πολυχλωροτριφαινύλια (PCT). Οδηγία 96/59/ΕΚ για να ελέγχει τη διάθεση αυτών.

2. Χώροι υγειονομικής ταφής, με την οδηγία 1999/31/ΕΚ. Η οδηγία θεσπίζει ένα σύστημα αδειών λειτουργιάς.

5.2 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ ΕΛΑΙΑ (Α.Λ.Ε) ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ

Η **Αυστραλία**, το 2009, παράγαγε (Α.Λ.Ε), 149.000 τόνους από τους οποίους 34.000 τόνοι αξιοποιήθηκαν και διαχειρίστηκαν σε μονάδες αναγέννησης, το 23% ανακυκλώθηκε, το 46% οδηγήθηκε σε μονάδες αποτέφρωσης και το 31% είναι 46.000 τόνοι οι οποίοι αξιοποιήθηκαν με άλλες μεθόδους τελικής διάθεσης.

Η **Γαλλία** παράγει 800.000 τόνους ετησίως απόβλητα λιπαντικά έλαια όπου το 47% ανακυκλώνεται και ανακτάται, το 42% καίγεται, το 6% καταλήγει στους ΧΥΤΑ και το 5% αναφέρεται σε άλλου είδους μεθόδους διαχείρισης αποβλήτων.

Στη **Γερμανία** τα απόβλητα λιπαντικά έλαια είναι 1.800.000 τόνοι και οι 1.080.000 τόνοι οδηγούνται προς μονάδες αναγέννησης. Οι 450.000 τόνοι οδηγούνται σε εγκαταστάσεις αποτέφρωσης με ανάκτηση ενέργειας και οι 270.000 σε άλλες μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων.

Στην Γερμανική επικράτεια το 2003 υπήρχαν 56 λιμάνια όπου τα 36 ήταν για ακάθαρτο έρμα, 30 για νερά έκλυσης των δεξαμενών φορτίου, 12 για ελαιώδη μίγματα, 19 για καθιζήματα δεξαμενών φορτίου, 56 για υγρά απόβλητα μηχανοστασίου πλοίων και 45 για υπολείμματα εξευγενισμού υγρών καύσιμων.

Να σημειωθεί, τέλος, πως η **Γερμανία** και η **Ελλάδα** έχουν συμμορφωθεί πλήρως στους κανονισμούς πλοίου σύμφωνα με τις οδηγίες περί λιμενικών εγκαταστάσεων υποδοχής.

5.3 Ενεργειακή αποδοτικότητα πλοίου για μείωση αέριων αποβλήτων

Ένας νέος κανονισμός έχει θεσπιστεί από την Ε.Ε για τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂). Ο κανονισμός αυτός είναι για πλοία άνω των 5.000 gt, όπου από το 2018 θα εφαρμοστεί η παρακολούθηση, η επαλήθευση και η δημοσίευση των

στοιχείων για τις εκπομπές (CO₂) από όλα τα πλοία που έρχονται ή αναχωρούν από λιμάνια της Ε.Ε.

Οι πλοιοκτήτριες εταιρείες θα πρέπει να παρακολουθούν την κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές (CO₂) από κάθε πλοίο. Θα πρέπει να καταγράφεται η απόσταση που διάνυσε το πλοίο, το πόσο παρέμεινε στη θάλασσα αλλά και η ενεργειακή του αποδοτικότητα. Από τα μέσα του 2019, οι εταιρίες θα έχουν τα στοιχεία επάνω σε κάθε πλοίο σε περίπτωση ελέγχου. Ο έλεγχος θα περιλαμβάνει αποδείξεις για τα καύσιμα του πλοίου και το είδος των μηχανών που έχει.

5.4.1 Θαλάσσιο Περιβάλλον-Κρουαζιερόπλοια με πιστοποίηση CLIA

Στο σημείο αυτό δίνονται κάποιες περιβαλλοντικές πρακτικές που θα οδηγήσουν τη ναυτιλιακή κοινότητα στη μείωση των εκπομπών και των αποβλήτων των κρουαζιερόπλοιων μέσω καινοτόμων τεχνολογιών. Με προηγμένα συστήματα επεξεργασίας λυμάτων σε κρουαζιερόπλοια πιστοποιημένα στον CLIA (Cruise Lines International Association), μπορεί να παραχθεί νερό καθαρότερο από ότι στις περισσότερες εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων στις πόλεις των Η.Π.Α.

Υπάρχει η CLIA που είναι μέλος στα ταξίδια με κρουαζιερόπλοια και ελέγχει ετησίως την εφαρμογή πολιτική διαχείρισης αποβλήτων με σκοπό την μηδενική απόρριψη απορριμμάτων και μη επεξεργασμένων λυμάτων. Στις κρουαζιέρες ανακυκλώνονται, κάθε χρόνο, 80.000 τόνοι χαρτιού, πλαστικό, γυαλιού και δοχείων αλουμινίου.

Ο ειδικός φωτισμός σε ορισμένα πλοία, μειώνεται καταναλώνοντας ενέργεια 20% λιγότερο. Η CLIA υποστηρίζει τον διεθνή ναυτιλιακό δείκτη σχεδιασμού ενεργειακής απόδοσης, που απαιτεί μέσα στο 2018 μείωση 30% των εκπομπών CO₂ των πλοίων. Θα δημιουργηθούν εξοπλισμός και κινητήρες που είναι ενεργειακά αποδοτικότεροι και ως εκ τούτου λιγότερο ρυπογόνοι.

5.4.2 Πράσινη τεχνολογία και καινοτομία

Η CLIA επιτυγχάνει μείωση των εκπομπών θείου από τον καθαρισμό καυσαερίων και των επικαλύψεων βαφών για πλοία που μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της κατανάλωσης καυσίμου κατά 5%. Οι ηλιακοί συλλέκτες που συλλέγουν καθαρή ενέργεια για χρήση επί του πλοίου, οι τεχνολογίες εξοικονόμηση ενέργειας, όπως τα

φώτα LED, αλλά και τα γυαλισμένα παράθυρα είναι τρόποι για να μειωθούν οι θερμικές απώλειες.

Επίσης, αναφέρονται τεχνολογίες που επιτρέπουν στα πλοία να συνδέονται σε λιμένες για παροχή ηλεκτρικής ενέργειας ξηράς και για την μείωση των εκπομπών καυσίμων. Ακόμη χρησιμοποιούνται εναλλάκτες θερμότητας που ανακυκλώνουν το ζεστό νερό στις καμπίνες και χρησιμοποιούνται μέθοδοι για την αποκατάσταση του νερού από διάφορες πηγές και για την χρήση του σε μη πόσιμες εφαρμογές. Μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στα ανακυκλώσιμα υλικά, ενώ τα μέλη του πληρώματος καλό θα είναι να ακολουθούν προσεκτικά τις περιβαλλοντικές πρακτικές των πλοίων. Τέλος, η βιομηχανία κρουαζιερόπλοιων συνεργάζεται με τις περιβαλλοντικές ρυθμιστικές αρχές και προστατεύει τον αέρα, τους ωκεανούς και το οικοσύστημα.

5.5 Αρίθμηση αποβλήτων που υπάρχουν και στα πλοία σύμφωνα με τον ευρωπαϊκό κατάλογο

Παρακάτω παρουσιάζονται τα πιο συνηθισμένα απόβλητα πλοίων σύμφωνα με τον ευρωπαϊκό κατάλογο.

- **05 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΥΛΙΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ, ΤΟΝ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΥΡΟΛΥΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΝΘΡΑΚΑ**

- 05 01 απόβλητα από τη διύλιση πετρελαίου.
- 05 01 02 : λάσπες από τον αφαλατωτή.
- 05 01 03: λάσπες του πυθμένα δεξαμενών.
- 05 01 04: οξινοαλκυλικές λάσπες.
- 05 01 05: πετρελαιοκηλίδες.
- 05 01 06: λάσπες περιέχουσες πετρέλαιο από λειτουργίες συντήρησης της μονάδας ή του εξοπλισμού .
- 05 01 07: όξινες πίσσες.
- 05 01 08: άλλες πίσσες.
- 05 01 09 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .

- 05 01 10 : ιλύες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 05 0109.
 - 05 01 11 : απόβλητα από τον καθαρισμό καυσίμου με βασικά υλικά.
 - 05 01 12 : οξέα περιέχοντα πετρέλαιο.
 - 05 01 13 : λάσπες από τα ύδατα τροφοδοσίας του καυστήρα.
 - 05 01 14 : απόβλητα από ψυκτικές στήλες.
 - 05 01 15 : αργιλούχα υλικά από εξαντλημένα φίλτρα.
 - 05 01 16 : απόβλητα περιέχοντα θείο από την αποθείωση πετρελαίου.
 - 05 01 17 : ορυκτή πίσσα.
 - 05 01 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
 - 05 06 : απόβλητα από την πυρολατρική επεξεργασία άνθρακα.
 - 05 06 01 : όξινες πίσσες.
 - 05 06 03 : άλλες πίσσες.
 - 05 06 04 : απόβλητα από τις στήλες ψύξης.
 - 05 06 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
 - 05 07 : απόβλητα από τον καθαρισμό και τη μεταφορά φυσικού αερίου.
 - 05 07 01 : απόβλητα που περιέχουν υδράργυρο.
 - 05 07 02 : απόβλητα που περιέχουν θείο.
 - 05 07 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως .
- **07 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ**
 - 07 01 : απόβλητα από την παραγωγή, διαμόρφωση, προμήθεια και χρήση (ΠΔΠΧ) βασικών οργανικών χημικών ουσιών.
 - 07 01 01 : υδατικά υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
 - 07 01 03 : οργανικοί αλογονούχοι διαλύτες, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
 - 07 01 04 : άλλοι οργανικοί διαλύτες, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
 - 07 01 07 : αλογονούχα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων.
 - 07 01 08 : άλλα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων.
 - 07 01 09 : αλογονούχες πλάκες φίλτρων, εξαντλημένα απορροφητικά υλικά.
 - 07 01 10: άλλες πλάκες φίλτρων, εξαντλημένα απορροφητικά υλικά.

- 07 01 11: λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 07 01 12: λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο
- 07 01 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 07 02 : απόβλητα από την ΠΔΠΧ πλαστικών, συνθετικού καουτσούκ και τεχνητών ινών .
- 07 03 01: υδατικά υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
- 07 03 03: οργανικοί αλογονούχοι διαλύτες, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
- 07 03 04 : άλλοι οργανικοί διαλύτες, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
- 07 03 07: αλογονούχα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων.
- 07 03 08 : άλλα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων.
- 07 03 09 : αλογονούχες πλάκες φίλτρων, εξαντλημένα απορροφητικά υλικά.
- 07 03 10 : άλλες πλάκες φίλτρων, εξαντλημένα απορροφητικά υλικά.
- 07 03 11 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 070312: λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 07 02 11.
- 07 03 13: απόβλητα πλαστικά.
- 07 03 14: απόβλητα από πρόσθετα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 07 03 15 : απόβλητα από πρόσθετα εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο
- 07 02 14 απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνες σιλικόνες.
- 07 03 17 : απόβλητα που περιέχουν σιλικόνες πλην αυτών του σημείου 07 03 16.
- 07 03 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 07 04 απόβλητα από την ΠΔΠΧ οργανικών βαφών και πιγμέντων (εκτός 06 11).
- 07 04 01 : υδατικά υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
- 07 04 03 : οργανικοί αλογονούχοι διαλύτες, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.

- 07 04 04 : άλλοι οργανικοί διαλύτες, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
- 07 04 07: αλογονούχα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων.
- 07 04 08 : άλλα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων.
- 07 04 09 : αλογονούχες πλάκες φίλτρων και εξαντλημένα απορροφητικά υλικά.
- 07 04 10 : άλλες πλάκες φίλτρων και εξαντλημένα απορροφητικά υλικά
- 07 04 11 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 070412: λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο
- 07 04 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως .
- 07 05: απόβλητα από την ΠΔΠΧ οργανικών προϊόντων προστασίας φυτών (έκτος από τα σημεία 02 01, 08 και 02 01 09), συντηρητικών υλικών ξύλου (έκτος από το σημείο 03 02) και άλλων βιοκτόνων.
- 07 05 01: υδατικά υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά .
- 07 05 03 : οργανικοί αλογονούχοι διαλύτες, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά .
- 070504: άλλοι οργανικοί διαλύτες, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά
- 070507 : αλογονούχα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων.
- 070508 : άλλα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων
- 07 05 09 αλογονούχες πλάκες φίλτρων και εξαντλημένα απορροφητικά υλικά.
- 070510 : άλλες πλάκες φίλτρων και εξαντλημένα απορροφητικά υλικά.
- 07 05 11 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 07 05 12 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο
- 07 04 11.
- 07 05 13 : στερεά απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
- 07 05 14: στερεά απόβλητα εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο
- 07 05 13.

- 07 05 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 07 06 : απόβλητα από την ΠΔΠΧ φαρμακευτικών προϊόντων.
- 07 06 01: υδατικά υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
- 07 06 03 : οργανικοί αλογονούχοι διαλυτές, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
- 07 06 04 : άλλοι οργανικοί διαλυτές, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
- 07 03 07 : αλογονούχα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων.
- 07 03 08 : άλλα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων.
- 07 03 09 : αλογονούχες πλάκες φίλτρων και εξαντλημένα απορροφητικά υλικά.
- 07 03 10 : άλλες πλάκες φίλτρων και εξαντλημένα απορροφητικά υλικά.
- 07 04 11 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .
- 07 04 12 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 07 05 11.
- 07 04 12 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασίας υγρών εκροής άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 07 04 11 .
- 07 04 13 : στερεά απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 07 04 99: απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 07 05 : απόβλητα από την ΠΔΠΧ λιπών, λιπαντικών, σαπουνιών, απορρυπαντικών, απολυμαντικών και καλλυντικών.
- 07 05 01: υδατικά υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
- 07 05 03 : οργανικοί αλογονούχοι διαλυτές, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
- 07 05 04 : άλλοι οργανικοί διαλυτές, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
- 07 05 07 : αλογονούχα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων.
- 07 05 08 : άλλα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων.
- 07 05 09 : αλογονούχες πλάκες και εξαντλημένα απορροφητικά υλικά.
- 07 05 10 : άλλες πλάκες φίλτρων και εξαντλημένα απορροφητικά υλικά.
- 07 05 11 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .

- 070512 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 07 06 11.
- 07 05 13 : στερεά απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .
- 07 05 14 : στερεά απόβλητα εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 07 05 13 .
- 07 05 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 07 06 : απόβλητα από την παραγωγή, διαμόρφωση, προμήθεια και χρήση ευγενών χημικών ουσιών και χημικών προϊόντων μη προδιαγραφόμενων άλλως.
- 07 06 01 : υδατικά υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
- 07 06 03 : οργανικοί αλογονούχοι διαλυτές, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
- 07 06 04 : άλλοι οργανικοί διαλυτές, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
- 07 06 07 : αλογονούχα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων
- 07 06 08 : άλλα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων.
- 07 06 09 : αλογονούχες πλάκες φίλτρων και εξαντλημένα απορροφητικά υλικά .
- 07 06 10 : άλλες πλάκες φίλτρων και εξαντλημένα απορροφητικά υλικά.
- 07 06 11 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .
- 070612 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο
- 07 07 11.
- 07 06 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 07 07 : απόβλητα από την παραγωγή ,διαμόρφωσης ,προμήθεια και χρήση ευγενών χημικών ουσιών και χημικών προϊόντων μη προδιαγραφόμενων άλλως .
- 07 07 01 : υδατικά υγρά πλυσίματος .
- 07 07 03 : οργανικοί αλογονούχοι διαλύτες, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.
- 07 07 04 : άλλοι οργανικοί διαλύτες, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά.

- 07 07 07 : αλογονούχα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων.
 - 07 07 08 : άλλα ιζήματα πυθμένα αποστακτήρα και κατάλοιπα αντιδράσεων .
 - 07 07 09: αλογονούχες πλάκες φίλτρων και εξαντλημένα απορροφητικά υλικά.
 - 07 07 10 : άλλες πλάκες φίλτρων και εξαντλημένα απορροφητικά υλικά.
 - 07 07 11 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .
 - 07 07 12 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 07 07 11.
 - 07 07 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- **08 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ, ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ (ΠΔΠΧ) ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΩΝ (ΧΡΩΜΑΤΑ, ΒΕΡΝΙΚΙΑ ΚΑΙ ΣΜΑΛΤΟ ΥΑΛΟΥ), ΚΟΛΛΩΝ, ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΥΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΜΕΛΑΝΩΝ:**
 - 08 01 : απόβλητα από την ΠΔΠΧ καθώς και την αφαίρεση χρωμάτων και βερνικιών.
 - 08 01 11 : απόβλητα από χρώματα και βερνίκια που περιέχουν οργανικούς διαλυτές ή άλλες επικίνδυνες ουσίες.
 - 08 01 12 : απόβλητα από χρώματα και βερνίκια άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 08 011 1.
 - 08 01 14 : λάσπες από χρώματα ή βερνίκια που περιέχουν οργανικούς διαλυτές ή άλλες επικίνδυνες ουσίες λάσπες από χρώματα ή βερνίκια άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 08 011 3 .
 - 08 01 15: υδαρείς λάσπες που περιέχουν χρώματα ή βερνίκια με οργανικούς διαλυτές ή άλλες επικίνδυνες ουσίες.
 - 08 01 16 : υδαρείς λάσπες που περιέχουν χρώματα ή βερνίκια άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 08 011 5.
 - 08 01 17 : απόβλητα από αφαίρεση χρωμάτων ή βερνικιών που περιέχουν οργανικούς διαλυτές ή άλλες επικίνδυνες ουσίες .

- 08 01 18 : απόβλητα από αφαίρεση χρωμάτων ή βερνικιών άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 08 011 7.
- 08 01 19 : υδατικά αιωρήματα που περιέχουν χρώματα ή βερνίκια με οργανικούς διαλυτές ή άλλες επικίνδυνες ουσίες.
- 08 01 20 : υδατικά αιωρήματα που περιέχουν χρώματα ή βερνίκια άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 08 011 9.
- 08 01 21 : απόβλητα από υλικά αφαίρεσης χρωμάτων ή βερνικιών.
- 08 01 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 08 02 : απόβλητα από την ΠΔΠΧ άλλων επικαλύψεων (περιλαμβανομένων των κεραμικών υλικών).
- 08 02 01 : απόβλητα από σκόνες επικαλύψεων.
- 08 02 02 : υδαρείς λάσπες που περιέχουν κεραμικά υλικά.
- 08 02 03 : υδατικά αιωρήματα που περιέχουν κεραμικά υλικά.
- 08 02 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 08 03 : απόβλητα από την ΠΔΠΧ τυπογραφικών μελανών.
- 08 03 07 : υδαρείς λάσπες που περιέχουν μελανί.
- 08 03 08 : υδαρή υγρά απόβλητα που περιέχουν μελανί.
- 08 03 12 : απόβλητα μελανών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 08 03 13 : απόβλητα μελανών εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 0803 12.
- 08 03 14 : λάσπες μελάνης που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 08 03 15: λάσπες μελάνης εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 08 03 14.
- 08 03 16 : απόβλητα διαλυμάτων οξέων χαρακτηριστικής.
- 08 03 17 : απόβλητα τόνερ εκτύπωσης που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 08 03 18 : απόβλητα τόνερ εκτύπωσης εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 08 03 17
- 08 03 19 : ελαία διασποράς.
- 08 03 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 08 04 : απόβλητα από την ΠΔΠΧ κολλών και στεγνωτικών υλικών (περιλαμβάνονται και υδατοστεγνωτικά προιόντα) .
- 08 04 09 : απόβλητα κολλών και στεγνωτικών υλικών που περιέχουν οργανικούς διαλυτές ή άλλες επικίνδυνες ουσίες.

- 08 04 10 : απόβλητα κολλών και στεγνωτικών υλικών άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 08 04 09 .
 - 08 04 11 : λάσπες κολλών και στεγνωτικών υλικών που περιέχουν οργανικούς διαλυτές ή άλλες επικίνδυνες ουσίες.
 - 08 04 12 : λάσπες κολλών και στεγνωτικών υλικών άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 08 04 11 .
 - 08 04 13 : υδαρείς λάσπες που περιέχουν κόλλες ή στεγνωτικά υλικά με οργανικούς διαλυτές ή άλλες επικίνδυνες ουσίες.
 - 08 04 14 : υδαρείς λάσπες που περιέχουν κόλλες ή στεγνωτικά υλικά άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 08 04 13
 - 08 04 15 : υδατικά υγρά απόβλητα που περιέχουν κόλλες ή στεγνωτικά υλικά με οργανικούς διαλυτές ή άλλες επικίνδυνες ουσίες.
 - 08 04 16 : υδατικά υγρά απόβλητα που περιέχουν κόλλες ή στεγνωτικά υλικά άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 08 04 15 .
 - 08 04 17: ρητινέλαια.
 - 08 04 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
 - 08 05 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως στο κεφάλαιο 08 0805 απόβλητα ισοκυανικών ενώσεων.
- **10 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΕΣ**
 - 10 01 : απόβλητα από σταθμούς ηλεκτρικής ενεργείας ή άλλους σταθμούς καύσης (έκτος από το κεφάλαιο 19).
 - 10 01 01 : τέφρα κλιβάνου, σκωρία και σκόνη λέβητα (εξαιρουμένης της σκόνης λέβητα που περιλαμβάνεται στο σημείο 10 01 04).
 - 10 01 02 : πτητική τέφρα άνθρακα.
 - 10 01 03 : πτητική τέφρα τύρφης και (ακατέργαστου) ξύλου.
 - 10 01 04 : πτητική τέφρα και σκόνη λέβητα πετρελαίου .
 - 10 01 05 : απόβλητα αντιδράσεων με βάση ασβέστιο από αποθείωση καυσαερίων σε στέρεα μορφή.
 - 10 01 07 : απόβλητα αντιδράσεων με βάση ασβέστιο από αποθείωση καυσαερίων σε μορφή λάσπης
 - 10 01 09 : θειικό οξύ.

- 10 01 13 :πτητική τέφρα από γαλακτοποιημένους υδρογονάνθρακες που χρησιμοποιούνται ως καύσιμο.
- 10 01 14 : τέφρα κλιβάνου, σκωρία και σκόνη λέβητα από κοινή αποτέφρωση που περιέχει επικίνδυνες ουσίες.
- 10 01 15 : τέφρα κλιβάνου, σκωρία και σκόνη λέβητα από κοινή καύση έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 01 14.
- 10 01 16: πτητική τέφρα από κοινή αποτέφρωση που περιέχει επικίνδυνες ουσίες.
- 10 01 17 : πτητική τέφρα από κοινή αποτέφρωση έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 01 16.
- 10 01 18 : απόβλητα από τον καθαρισμό αέριων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 10 01 19: απόβλητα από τον καθαρισμό αέριων έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 10 01 05, 10 01 07 και 10 01 18.
- 10 01 20 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .
- 10 01 21 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 01 20.
- 10 01 22 : υδαρείς λάσπες από τον καθαρισμό λέβητα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .
- 10 01 23 : υδαρείς λάσπες από τον καθαρισμό λέβητα έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 01 22.
- 10 01 24 : άμμοι από ρευστοποιημένες κλίνες.
- 10 01 25: απόβλητα από την αποθήκευση και προπαρασκευή καυσίμων για μονάδες παράγωγης ισχύος με καύσιμο τον άνθρακα.
- 10 01 26 : απόβλητα από την επεξεργασία υδάτων ψύξεως.
- 10 01 99: απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 10 02: απόβλητα από τη βιομηχανία σιδηρού και χάλυβα.
- 10 02 01 : απόβλητα από την επεξεργασία σκωρίας.
- 10 02 02 : ανεπεξέργαστη σκωρία.
- 10 02 07 : στέρεα απόβλητα από την επεξεργασία αέριων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .

- 10 02 08 : στέρεα απόβλητα από την επεξεργασία αέριων έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 02 07.
- 10 02 10: σκωρίας εξέλασης.
- 10 02 11: απόβλητα από επεξεργασία νερού ψύξης που περιέχουν πετρέλαιο.
- 10 02 12 : απόβλητα από επεξεργασία νερού ψύξης έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 02 11.
- 10 02 13 : λάσπες και πλάκες φίλτρων από την επεξεργασία αέριων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 10 02 14 : λάσπες και πλάκες φίλτρων από την επεξεργασία αέριων έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 02 13.
- 10 02 15 : άλλες λάσπες και πλάκες φίλτρων.
- 10 02 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 10 03: απόβλητα από τη θερμική μεταλλουργία αλουμινίου.
- 10 03 02 : απορρίμματα θετικών ηλεκτροδίων.
- 10 03 04 σκωρίας πρωτοβάθμιας επεξεργασίας.
- 10 03 05 : απόβλητα αλουμίνιας.
- 10 03 08 :αλατώδεις σκωρίας δευτεροβάθμιας παράγωγης μεταλλεύματος.
- 10 03 09 : μαύρες επιπλεύουσες σκωρίας δευτεροβάθμιας παράγωγης μεταλλεύματος :
- 10 03 15: ξαφρίσματα που είναι εύφλεκτα ή εκλύουν κατά την επαφή με το νερό εύφλεκτα αέρια σε επικίνδυνες ποσότητες.
- 10 03 16: ξαφρίσματα έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 03 15.
- 10 02 17: απόβλητα που περιέχουν πίσσα από την παραγωγή θετικών ηλεκτροδίων.
- 10 03 18: απόβλητα που περιέχουν άνθρακα από την παραγωγή θετικών ηλεκτροδίων έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 03 17.
- 10 03 19 : σκόνη καυσαερίων που περιέχει επικίνδυνες ουσίες.
- 10 03 20 : σκόνη καυσαερίων έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 03 19 .
- 10 03 21: αλλά σωματίδια και σκόνη (συμπεριλαμβάνεται η σκόνη σφαιρομύλου)που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.

- 10 03 22 : αλλά σωματίδια και σκόνη (συμπεριλαμβάνεται η σκόνη σφαιρομούλου) έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 03 21.
- 10 03 23 : στέρεα απόβλητα από την επεξεργασία αέριων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .
- 10 03 24: στέρεα απόβλητα από την επεξεργασία αέριων έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 03 23.
- 10 03 25: λάσπες και πλάκες φίλτρων από την επεξεργασία αέριων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 10 03 26 : λάσπες και πλάκες φίλτρων από την επεξεργασία αέριων έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 03 25.
- 10 03 27 : απόβλητα από την επεξεργασία νερού ψύξης που περιέχει πετρέλαιο.
- 10 03 28 : απόβλητα από την επεξεργασία νερού ψύξης έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 03 27.
- 10 03 29: απόβλητα από την επεξεργασία αλατωδών σκαριών και μαύρω νεπιλευσών σκαριών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 10 03 30: απόβλητα από την επεξεργασία αλατωδών σκαριών και μαύρων επιλευσών σκαριών έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 03 29.
- 10 03 99: απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 10 04: απόβλητα από τη θερμική μεταλλουργία μόλυβδου.
- 10 04 01 : σκωρίας πρωτογενούς και δευτερογενούς παράγωγης.
- 10 04 02: επιπλεύουσες σκωρίας και ξαφρίσματα πρωτογενούς και δευτερογενούς παράγωγης.
- 10 04 03 : αρσενικό ασβέστιο.
- 10 04 04 : σκόνη καυσαερίων.
- 10 04 05 : αλλά σωματίδια και σκόνη.
- 10 04 06 : στέρεα απόβλητα από την επεξεργασία αέριων.
- 10 04 07: λάσπες και πλάκες φίλτρων από την επεξεργασία αέριων.
- 10 04 09 : απόβλητα από την επεξεργασία νερού ψύξεως που περιέχουν πετρέλαιο.
- 10 04 10 : απόβλητα από την επεξεργασία νερού ψύξεως έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 04 09.

- 10 04 99: απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 10 05 : απόβλητα από τη θερμική μεταλλουργία ψευδαργύρου.
- 10 05 01 : σκωρίας πρωτογενούς και δευτερογενούς παράγωγης.
- 10 05 03 : σκόνη καυσαερίων.
- 10 05 04: αλλά σωματίδια και σκόνη.
- 10 05 05 : στέρεα απόβλητα από την επεξεργασία αέριων.
- 10 05 06 : λάσπες και πλάκες φίλτρων από την επεξεργασία αέριων.
- 10 05 08 : απόβλητα από την επεξεργασία νερού ψύξεως που περιέχουν πετρέλαιο.
- 10 05 09 : απόβλητα από την επεξεργασία νερού ψύξεως εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 05 08.
- 10 05 10 : επιπλέουσες σκωρίας και ξαφρίσματα εύφλεκτα ή τα οποία εκπέμπουν, ερχόμενα σε επαφή με το νερό, εύφλεκτα αέρια σε επικίνδυνες ποσότητες .
- 10 05 11: επιπλέουσες σκωρίας και ξαφρίσματα εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 05 10.
- 10 05 99: απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 10 06: απόβλητα από τη θερμική μεταλλουργία χαλκού .
- 10 06 01 : σκωρίας πρωτογενούς και δευτερογενούς παράγωγης.
- 10 06 02: επιπλέουσες σκωρίας και ξαφρίσματα πρωτογενούς και δευτερογενούς παράγωγης.
- 10 06 03 : σκόνη καυσαερίων.
- 10 06 04 : αλλά σωματίδια και σκόνη.
- 10 06 06 : στέρεα απόβλητα από την επεξεργασία αέριων.
- 10 06 07 : λάσπες και πλάκες φίλτρων από την επεξεργασία αέριων.
- 10 06 09: απόβλητα από την επεξεργασία νερού ψύξεως που περιέχουν πετρέλαιο.
- 10 06 10 : απόβλητα από την επεξεργασία νερού ψύξεως εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 06 09.
- 10 06 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 10 07 : απόβλητα από τη θερμική μεταλλουργία αργυρού, χρυσού και λευκόχρυσου.
- 10 07 01 : σκωρίας πρωτογενούς και δευτερογενούς παράγωγης.

- 10 07 02: επιπλέουσες σκωρίας και ξαφρίσματα πρωτογενούς και δευτερογενούς παράγωγης.
- 10 07 03 : στέρεα απόβλητα από την επεξεργασία αέριων.
- 10 07 04 : αλλά σωματίδια και σκόνη.
- 10 07 05 : λάσπες και πλάκες φίλτρων από την επεξεργασία αέριων.
- 10 07 07: απόβλητα από την επεξεργασία νερού ψύξεως που περιέχουν πετρέλαιο.
- 10 07 08 : απόβλητα από την επεξεργασία νερού ψύξεως, έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 07 07.
- 10 07 99: απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 10 08 : απόβλητα από τη θερμική μεταλλουργία άλλων μη σιδηρούχων μετάλλων.
- 10 08 04: σωματίδια και σκόνη.
- 10 08 08 :αλατώδεις σκωρίας πρωτογενούς και δευτερογενούς παράγωγης.
- 10 08 09 : άλλες σκωρίας.
- 10 08 10: επιπλέουσες σκωρίας και ξαφρίσματα εύφλεκτα ή τα οποία, ερχόμενα σε επαφή με το νερό, εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια σε επικίνδυνες ποσότητες.
- 10 08 11 : επιπλέουσες σκωρίας και ξαφρίσματα έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 08 10.
- 10 08 12 : πίσσα που περιέχει απόβλητα από την παραγωγή θετικών ηλεκτροδίων.
- 10 08 13 : απόβλητα που περιέχουν άνθρακα από την παραγωγή θετικών ηλεκτροδίων έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 08 12.
- 10 08 14 : απορρίμματα θετικών ηλεκτροδίων.
- 10 08 15: σκόνη καυσαερίων που περιέχει επικίνδυνες ουσίες.
- 10 08 16: σκόνη καυσαερίων έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 08 17.
- 10 08 17: λάσπες και πλάκες φίλτρων από την επεξεργασία καυσαερίων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 10 08 18: λάσπες και πλάκες φίλτρων από την επεξεργασία καυσαερίων έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 08 17.

- 10 08 19 : απόβλητα από την επεξεργασία νερού ψύξης που περιέχουν πετρέλαιο.
- 10 08 20 : απόβλητα από την επεξεργασία νερού ψύξης εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 08 19.
- 10 08 99: απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 10 09 : απόβλητα από τη χύτευση σιδηρούχων τεμαχίων.
- 10 09 03 : σκωρία καμίνων.
- 10 09 05: χύτευση καλουπιών (εσωτερικών και εξωτερικών), τα οποία δεν έχουν υποστεί χύσει μετάλλου και περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .
- 10 09 06: χύτευση καλουπιών (εσωτερικών και εξωτερικών), τα οποία δεν έχουν υποστεί χύση μετάλλου, εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 1 0 09 05.
- 10 09 07 : χύτευση καλουπιών (εσωτερικών και εξωτερικών), τα οποία έχουν υποστεί χύση μετάλλου και τα οποία περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .
- 10 09 08: χύτευση καλουπιών (εσωτερικών και εξωτερικών), τα οποία έχουν υποστεί χύση μετάλλου εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 1 0 09 07.
- 10 09 09: σκόνη καυσαερίων που περιέχει επικίνδυνες ουσίες.
- 10 09 10 : σκόνη καυσαερίων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 09 09 .
- 10 09 11 : άλλα σωματίδια που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 10 09 12: άλλα σωματίδια εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 09 11.
- 10 09 13: απόβλητα δεσμευτικών παραγόντων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 10 09 14 : απόβλητα δεσμευτικών παραγόντων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 09 13.
- 10 09 15 : απόβλητα παραγόντων ανίχνευσης ρωγμών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .
- 10 09 16 : απόβλητα παραγόντων ανίχνευσης ρωγμών εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 09 15.
- 10 09 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.

- 10 10 : απόβλητα από τη χύτευση μη σιδηρούχων τεμαχίων σκωρία καμίνων.
- 10 10 03 : χύτευση καλουπιών (εσωτερικών και εξωτερικών), που δεν έχουν υποστεί χύση μετάλλου και περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 10 10 05: χύτευση καλουπιών (εσωτερικών και εξωτερικών), που δεν έχουν υποστεί χύση μετάλλου εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 1 0 1 0 05.
- 10 10 06 : χύτευση καλουπιών (εσωτερικών και εξωτερικών), που έχουν υποστεί χύση μετάλλου και περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 10 10 08: χύτευση καλουπιών (εσωτερικών και εξωτερικών) που έχουν υποστεί χύση μετάλλου εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 10 07.
- 10 10 09 :σκόνη καυσαερίων που περιέχει επικίνδυνες ουσίες.
- 10 10 10 :σκόνη καυσαερίων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 10 09.
- 10 10 11: άλλα σωματίδια που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.10 10 12: άλλα σωματίδια εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 10 11.
- 10 10 13: απόβλητα δεσμευτικών παραγόντων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 10 10 14: απόβλητα δεσμευτικών παραγόντων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 10 13.
- 10 10 15: απόβλητα παραγόντων ανίχνευσης ρωγμών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 10 10 16 : απόβλητα παραγόντων ανίχνευσης ρωγμών εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 10 15.
- 10 10 99: απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 10 11 : απόβλητα από την παραγωγή υάλου και υαλίνων προϊκόντων.
- 10 11 03 :απόβλητα από ινώδη υλικά με βάση ύαλο.
- 10 11 05 : σωματίδια και σκόνη.
- 10 11 09 : απόβλητο μείγμα προπαρασκευής πριν τη θερμική κατεργασία που περιέχει επικίνδυνες ουσίες.

- 10 11 10 : απόβλητο μείγμα προπαρασκευής πριν τη θερμική κατεργασία εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 11 09.
- 10 11 11 : απόβλητα υάλου σε μικρά σωματίδια και πούδρα υάλου που περιέχει βαρέα μέταλλα (π.χ. από καθοδικούς σωλήνες).
- 10 11 12 : απόβλητα υάλου εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 11 11.
- 10 11 13 : λάσπες στιλβώσεως και λείανσης υάλου που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .
- 10 11 14: λάσπες στιλβώσεως και λείανσης υάλου εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 11 13.
- 10 11 15 :στέρεα απόβλητα από την επεξεργασία καυσαερίων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .
- 10 11 16 : στέρεα απόβλητα από την επεξεργασία καυσαερίων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 11 15
- 10 11 17 : λάσπες και πλάκες φίλτρων από την επεξεργασία καυσαερίων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
- 10 11 18: λάσπες και πλάκες φίλτρων από την επεξεργασία καυσαερίων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 11 16
- 10 11 19 : στερεά απόβλητα από την επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
- 10 11 20 : στέρεα απόβλητα από την επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 11 19
- 10 11 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως
- 10 12 : απόβλητα από την παραγωγή κεραμικών, τούβλων, κεραμιδιών και προιόντων δομικών κατασκευών .
- 10 12 01: απόβλητο μείγμα προπαρασκευής πριν τη θερμική κατεργασία. 10 12 03 : σωματίδια και σκόνη.
- 10 12 05 : λάσπες και πλάκες φίλτρων από την επεξεργασία αέριων .
- 10 12 06 : απορριπτόμενα καλούπια .
- 10 12 08 : απόβλητα κεραμικών, τούβλων, κεραμιδιών και προιόντων δομικών κατασκευών (μετά από θερμική επεξεργασία).
- 10 12 09 : στέρεα απόβλητα από την επεξεργασία αέριων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .

- 10 12 10 : στέρεα απόβλητα από την επεξεργασία αέριων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 12 09 .
- 10 12 11 : απόβλητα σμαλτοποίησης που περιέχουν βαρέα μέταλλα.
- 10 12 12: απόβλητα σμαλτοποίησης εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 12 11.
- 10 12 13 : λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής.
- 10 12 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 10 13 : απόβλητα από την παραγωγή τσιμέντου, ανύδρου ασβεστού και άσβεστο-κονιάματος, καθώς και αντικειμένων και προϊόντων που κατασκευάζονται από αυτά.
- 10 13 01 : απόβλητο μείγμα προπαρασκευής πριν τη θερμική κατεργασία.
- 10 13 04 : απόβλητα από την ασβεστοποίηση και ενυδάτωση της ασβεστού.
- 10 13 06 : σωματίδια και σκόνη (εκτός από τα σημεία 10 13 12 και 10 13 13).
- 10 13 07 : λάσπες και πλάκες φίλτρων από την επεξεργασία αέριων.
- 10 13 09 : απόβλητα από την παραγωγή αμιαντοτσιμέντου που περιέχουν αμίαντο.
- 10 13 10 : απόβλητα από την παραγωγή αμιαντοτσιμέντου εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 13 09.
- 10 13 11 : απόβλητα από σύνθετα υλικά με βάση το τσιμέντο εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 10 13 09 και 10 13 10.
- 10 13 12 : στέρεα απόβλητα από την επεξεργασία αέριων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .
- 10 13 13 : στέρεα απόβλητα από την επεξεργασία αέριων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 10 13 12.
- 10 13 14 : απόβλητα σκυροδέματος και λάσπης σκυροδέματος.
- 10 13 01 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως .
- 10 14 : απόβλητα από κλίβανους αποτεφρώσεως απορριμμάτων.
- 10 14 01: απόβλητα από τον καθαρισμό αέριων που περιέχουν υδράργυρο .

• **13 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ (εκτός βρώσιμων ελαίων και εκείνων που περιλαμβάνονται στα κεφάλαια 05,12 και 19)**

- 13 01: απόβλητα υδραυλικών ελαίων.
 - 13 01 01 : υδραυλικά απόβλητα που περιέχουν PCB (1) .
 - 13 01 04 : χλωριωμένα γαλακτώματα.
 - 13 01 05: μη χλωριωμένα γαλακτώματα.
 - 13 01 09 : χλωριωμένα υδραυλικά ελαία με βάση τα ορυκτά.
 - 13 01 10 : μη χλωριωμένα υδραυλικά ελαία με βάση τα ορυκτά.
 - 13 01 11 : συνθετικά υδραυλικά ελαία.
 - 13 01 12: άμεσα βιοαποικοδομήσιμα υδραυλικά ελαία.
 - 13 01 13 : άλλα υδραυλικά ελαία.
- 13 02: απόβλητα ελαία μηχανής κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης.
 - 13 02 04 : χλωριωμένα ελαία μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης με βάση τα ορυκτά.
 - 13 02 05: μη χλωριωμένα ελαία μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης με βάση τα ορυκτά .
 - 13 02 06 : συνθετικά ελαία μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης.
 - 13 02 07 : άμεσα βιοαποικοδομήσιμα ελαία μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης.
 - 13 02 08 : άλλα ελαία μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης.
- 13 03 : απόβλητα ελαία μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας.
 - 13 03 01 : ελαία μόνωσης ή μεταφοράς θερμότητας που περιέχουν PCB.
 - 13 03 06 : χλωριωμένα ελαία μόνωσης ή μεταφοράς θερμότητας με βάση τα ορυκτά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 13 03 01. (1) Για τους σκοπούς του παρόντος κατάλογου απόβλητων, τα PCB ορίζονται όπως στην οδηγία 96/59/EK .
 - 13 03 07 : μη χλωριωμένα ελαία μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας με βάση τα ορυκτά.
 - 13 03 08 : συνθετικά ελαία μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας.
 - 13 03 09 : άμεσα βιοαποικοδομήσιμα ελαία μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας.
 - 13 03 10 : άλλα ελαία μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας.

- 13 04 : ελαία υδροσυλλεκτών πλοίων.
- 13 04 01 : ελαία υδροσυλλεκτών πλοίων εσωτερικής ναυσιπλοΐας.
- 13 04 02 : ελαία υδροσυλλεκτών πλοίων από αποχετεύσεις προκυμαίων.
- 13 04 03 : ελαία υδροσυλλεκτών πλοίων άλλης ναυσιπλοΐας.
- 13 05 : περιεχόμενα διαχωριστή ελαίου/νερού.
- 13 05 01 : στέρεα υλικά από θαλάμους υπολειμμάτων και στέρεα υλικά διαχωριστή ελαίου/νερού .
- 13 05 02 : λάσπες διαχωριστή ελαίου/νερού.
- 13 05 03 : λάσπες υποδοχέα.
- 13 05 06 : ελαία από διαχωριστές ελαίου/νερού.
- 13 05 07: ελαιώδη ύδατα από διαχωριστές ελαίου/νερού.
- 13 05 08 : μείγματα απόβλητων από θαλάμους υπολειμμάτων και διαχωριστές ελαίου/νερού .
- 13 07 : απόβλητα υγρών καυσίμων.
- 13 07 01 : καύσιμο πετρέλαιο και πετρέλαιο ντίζελ.
- 13 07 02 : βενζίνη.
- 13 07 03 : αλλά καύσιμα (περιλαμβανομένων μειγμάτων).
- 13 08 : απόβλητα ελαίων μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 13 08 01 : λάσπες ή γαλακτώματα αφαλάτωσης.
- 13 08 02 : αλλά γαλακτώματα.
- 13 08 99: απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως .

- **14 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΕΣ ΩΣ ΔΙΑΛΥΤΕΣ, ΨΥΚΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΩΘΗΤΙΚΑ (εκτός από τα κεφάλαια 07 και 08)**
 - 14 06 : απόβλητα από οργανικές ουσίες χρησιμοποιούμενες ως διαλυτές, ψυκτικές ουσίες και αφρώδη/αερολυματικά προωθητικά .
 - 14 06 01 : χλωροφθοράνθρακες, HCFC, HFC
 - 14 06 02: άλλοι αλογονωμένοι διαλυτές και μείγματα διαλυτών.
 - 14 06 03 : άλλοι διαλυτές και μείγματα διαλυτών.
 - 14 06 04: λάσπες ή στέρεα απόβλητα που περιέχουν αλογονωμένους.
 - 14 06 05: διαλυτές λάσπες ή στέρεα απόβλητα που περιέχουν άλλους διαλυτές

- **16 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΜΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΜΕΝΑ ΑΛΛΩΣ ΣΤΟΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟ**
 - 16 01 : οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους από διαφορά μέσα μεταφοράς (περιλαμβανομένων μηχανισμών παντός εδάφους) και απόβλητα από τη διάλυση οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους και από τη συντήρηση οχημάτων (εξαιρουμένων των κεφαλαίων 13, 14 και των σημείων 16 06 και 16 08)
 - 16 01 03 : ελαστικά στο τέλος του κύκλου ζωής τους.
 - 16 01 04 : οχήματα στο τέλος του χρόνου ζωής τους.
 - 16 01 06 : οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους, τα οποία δεν περιέχουν ούτε υγρά ούτε αλλά επικίνδυνα συστατικά στοιχεία.
 - 16 01 07 : φίλτρα λαδιού.
 - 16 01 08 : κατασκευαστικά στοιχεία που περιέχουν υδράργυρο.
 - 16 01 09 : κατασκευαστικά στοιχεία που περιέχουν PCB.
 - 16 01 10 : εκρηκτικά κατασκευαστικά στοιχεία (π.χ. αερόσακοι).
 - 16 01 14 : αντιψυκτικά υγρά που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
 - 16 01 15 : αντιψυκτικά υγρά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 01 14.

- 16 01 16 : δεξαμενές υγροποιημένου φυσικού αεριού.
- 16 01 17 : σιδηρούχα μέταλλα.
- 16 01 18 : μη σιδηρούχα μέταλλα.
- 16 01 19 : πλαστικά.
- 16 01 20 : γυαλί.
- 16 01 21 : επικίνδυνα κατασκευαστικά στοιχεία εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 16 01 07 έως 16 01 11, στο σημείο 16 01 13 και στο σημείο 16 01 14.
- 16 01 22 : κατασκευαστικά στοιχεία μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 16 01 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 16 02 : απόβλητα από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό.
- 16 02 09 : μετασχηματιστές και πυκνωτές που περιέχουν PCB.
- 16 02 10 : απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει PCB ή έχει μολυνθεί από παρόμοιες ουσίες άλλος από τον αναφερόμενο στο σημείο 16 02 09.
- 16 02 11 : απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει χλωροφθοράνθρακες HCFC, HFC.
- 16 02 12 : απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει ελεύθερο αμίαντο.
- 16 02 13: απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία (2) άλλος από τους αναφερομένους στα σημεία 16 02 09 έως 16 02 12.
- 16 02 14: απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 16 02 09 έως 16 02 13. (2) Επικίνδυνα κατασκευαστικά στοιχεία από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό μπορεί να περιλαμβάνουν συσσωρευτές και μπαταρίες που αναφέρονται στο σημείο 16 06 και τα οποία επισημαίνονται ως επικίνδυνα διακόπτες υδραργύρου ,γυαλί από καθοδικούς σωλήνες και άλλες μορφές ενεργοποιημένης υάλου κ.λπ.
- 16 02 15 : συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από απορριπτόμενο εξοπλισμό.
- 16 02 16 : συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από απορριπτόμενο εξοπλισμό αλλά από αυτά που αναφέρονται στο σημείο 16 02 15.
- 16 03 : διεργασίες εκτός προδιαγραφών και μη χρησιμοποιημένα προϊόντα .
- 16 03 03 : ανόργανα απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.

- 16 03 04 : ανόργανα απόβλητα έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 03 03 .
- 16 03 05 : οργανικά απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
- 16 03 06 : οργανικά απόβλητα έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 03 05 .
- 16 04 : απόβλητα εκρηκτικών.
- 16 04 01 : απόβλητα πυρομαχικά.
- 16 04 02 : απόβλητα πυροτεχνημάτων.
- 16 04 03 : αλλά απόβλητα εκρηκτικά.
- 16 05 : αέρια σε δοχεία πίεσης και απορριπτόμενες χημικές ουσίες.
- 16 05 04 : αέρια σε δοχεία πίεσης (περιλαμβάνονται αλάνες) που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 16 05 05 : αέρια σε δοχεία πίεσης έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 1 6 0504.
- 16 05 06 : εργαστηριακά χημικά υλικά που αποτελούνται από επικίνδυνες ουσίες η τα οποία περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, περιλαμβανομένων μειγμάτων εργαστηριακών χημικών υλικών
- 16 05 07 : απορριπτόμενα ανόργανα χημικά υλικά που αποτελούνται από επικίνδυνες ουσίες η που τις περιέχουν
- 16 05 08: απορριπτόμενα οργανικά χημικά υλικά που αποτελούνται από επικίνδυνες ουσίες η που τις περιέχουν
- 16 05 09: απορριπτόμενα χημικά υλικά έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 16 05 06, 16 05 07 η 16 05 08.
- 16 06 : μπαταρίες και συσσωρευτές.
- 16 06 01 : μπαταρίες μόλυβδου.
- 16 06 02 : μπαταρίες Ni-Cd.
- 16 06 03: μπαταρίες που περιέχουν υδράργυρο.
- 16 06 04 : αλκαλικές μπαταρίες (έκτος από το σημείο 16 06 03).
- 16 06 05 : άλλες μπαταρίες και συσσωρευτές.
- 16 06 06 : ιδιαίτερα συλλέγοντες ηλεκτρολύτες από μπαταρίες και συσσωρευτές.
- 16 07 : απόβλητα από τον καθαρισμό δεξαμενών μεταφοράς και αποθήκευσης καθώς και βαρελιών (έκτος από τα κεφάλαια 05 και 13).

- 16 07 08 : απόβλητα που περιέχουν πετρέλαιο.
- 16 07 09: απόβλητα που περιέχουν άλλες επικίνδυνες ουσίες.
- 16 07 99: απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 16 08 : εξαντλημένοι καταλύτες.
- 16 08 01 : εξαντλημένοι καταλύτες που περιέχουν χρυσό, άργυρο, ρήνιο, ρόδιο, παλλάδιο, ιρίδιο η λευκόχρυσο (έκτος από το σημείο 16 08 07) .
- 16 08 02 : εξαντλημένοι καταλύτες που περιέχουν επικίνδυνα μεταβατικά μέταλλα (3) η επικίνδυνες ενώσεις μεταβατικών μετάλλων.
- 16 08 03 : εξαντλημένοι καταλύτες που περιέχουν μεταβατικά μέταλλα η ενώσεις μεταβατικών μετάλλων μη προδιαγραφόμενα άλλως . (3) Για τους σκοπούς του συγκεκριμένου σημείου, μεταβατικά μέταλλα είναι: σκάνδιο, βανάδιο, μαγγάνιο, κοβάλτιο, χαλκός ύτριο, νιόβιο, άφνιο, βολφράμιο, τιτάνιο, χρώμιο, σίδηρος, νικέλιο, ψευδάργυρος, ζιρκόνιο, μολυβδαίνιο και ταντάλιο. Τα μέταλλα αυτά η οι ενώσεις τους είναι επικίνδυνα εάν ταξινομούνται ως επικίνδυνες ουσίες. Η ταξινόμηση των επικινδύνων ουσιών καθορίζει ποια από τα εν λογγό μεταβατικά μέταλλα και ποιες ενώσεις μεταβατικών μετάλλων είναι επικίνδυνα.
- 16 08 04 : εξαντλημένοι καταλύτες πυρόλυσης ρευστής κλίνης (έκτος από το σημείο 16 08 07) .
- 16 08 05 : εξαντλημένοι καταλύτες που περιέχουν φωσφορικό οξύ.
- 16 08 06 : αχρηστεμένα υγρά που χρησιμοποιήθηκαν ως καταλύτες.
- 16 08 07 : εξαντλημένοι καταλύτες που έχουν μολυνθεί από επικίνδυνες ουσίες .
- 16 09 : οξειδωτικές ουσίες.
- 16 09 01 : υπερμαγγανικά, π.χ. υπερμαγγανικό κάλιο.
- 16 09 02 : χρωμικά άλατα, π.χ. χρωμικό κάλιο, διχρωμιών κάλιο η νάτριο.
- 16 09 03 : υπεροξείδια, π.χ. υπεροξείδιο υδρογόνου.
- 16 09 04 : οξειδωτικές ουσίες μη προδιαγραφόμενες άλλως.
- 16 10 : υδαρή υγρά απόβλητα προοριζόμενα για επεξεργασία έκτος τόπου παραγωγής.
- 16 10 01 : υδαρή υγρά απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 16 10 02 : υδαρή υγρά απόβλητα έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο

16 1 0 01.

- 16 10 03 : υδαρή συμπυκνώματα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 16 10 04: υδαρή συμπυκνώματα έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 1 0 03.
- 16 11 : απόβλητα υλικά επένδυσης και εμαγέ για πυρίμαχες επιφάνειες.
- 16 11 01 : υλικά επένδυσης και εμαγέ για πυρίμαχες επιφάνειες με βάση τον άνθρακα από μεταλλουργικές διεργασίες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 16 11 02 : υλικά επένδυσης και εμαγέ για πυρίμαχες επιφάνειες με βάση τον άνθρακα από μεταλλουργικές διεργασίες έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 11 01 .
- 16 11 03 : αλλά υλικά επένδυσης και εμαγέ για πυρίμαχες επιφάνειες από μεταλλουργικές διεργασίες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 16 11 04 : αλλά υλικά επένδυσης και μάγε για πυρίμαχες επιφάνειες από μεταλλουργικές διαδικασίες έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 11 03.
- 16 11 05 : υλικά επένδυσης και μάγε για πυρίμαχες επιφάνειες από μη μεταλλουργικές διεργασίες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 16 11 06 : υλικά επένδυσης και μάγε για πυρίμαχες επιφάνειες από μη μεταλλουργικές διεργασίες έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 11 05 .

• **19 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΚΤΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΥΔΑΤΟΣ ΠΡΟΟΡΙΖΟΜΕΝΟΥ ΓΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΣ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΧΡΗΣΗ**

- 19 01: απόβλητα από την καύση η πυρόλυση απόβλητων.
- 19 01 02 : σιδηρούχα υλικά που αφαιρέθηκαν από την τέφρα κλιβάνου.
- 19 01 05 : πίττα φίλτρου από την επεξεργασία αέριων.
- 19 01 06 : υδαρή υγρά απόβλητα από την επεξεργασία αέριων και αλλά υδαρή υγρά απόβλητα .
- 19 01 07 : στέρεα απόβλητα από την επεξεργασία αέριων.
- 19 01 10 : εξαντλημένος ενεργός άνθρακας από επεξεργασία καυσαερίων.

- 19 01 11 : τέφρα και σκωρία κλιβάνου που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 19 01 12 : τέφρα και σκωρία κλιβάνου άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 19 011 1.
- 19 01 13 : πτητική τέφρα που περιέχει επικίνδυνες ουσίες.
- 19 01 14 : πτητική τέφρα άλλη από την αναφερομένη στο σημείο 19 01 13.
- 19 01 15 : σκόνη λεβήτων που περιέχει επικίνδυνες ουσίες.
- 19 01 16 : σκόνη λεβήτων άλλη από την αναφερομένη στο σημείο 19 01 15.
- 19 01 17: απόβλητα πυρόλυσης που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 19 01 18 : απόβλητα πυρόλυσης αλλά από τα αναφερόμενα στο σημείο 19 01 17.
- 19 01 19: άμμοι από ρευστοποιημένες κλίνες.
- 19 01 99: απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 19 02 : απόβλητα από φυσικοχημικές κατεργασίες απόβλητων (περιλαμβάνονται αποχρωμάτιση, αποκυάνωση, εξουδετέρωση).
- 19 02 03 : προαναμεμειγμένα απόβλητα που αποτελούνται μόνο από μη επικίνδυνα απόβλητα .
- 19 02 04 : προαναμεμειγμένα απόβλητα που περιέχουν ένα τουλάχιστον επικίνδυνο απόβλητο .
- 19 02 05 : λάσπες από φυσικοχημικές κατεργασίες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 19 02 06 : λάσπες από φυσικοχημικές κατεργασίες έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 02 05.
- 19 02 07 : πετρέλαιο και συμπυκνώματα από διαχωρισμό.
- 19 02 08 : απόβλητα υγρών καυσίμων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 19 02 09: απόβλητα στερεών καυσίμων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 19 02 10: απόβλητα καυσίμων έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 19 02 08 και 19 02 09.
- 19 02 11 : αλλά απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες .
- 19 02 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 19 03: σταθεροποιημένα/στερεοποιημένα απόβλητα (4).
- 19 03 04 : απόβλητα που σημειώνονται με αστερίσκο ως επικίνδυνα και τα οποία είναι μερικώς (5) σταθεροποιημένα.

- 19 03 05 : σταθεροποιημένα απόβλητα αλλά από τα αναφερόμενα στο σημείο 19 03 04.
- 19 03 06: απόβλητα που σημειώνονται με αστερίσκο ως επικίνδυνα και τα οποία είναι στερεοποιημένα.
- 19 03 07: στερεοποιημένα απόβλητα αλλά από τα αναφερόμενα στο σημείο 19 03 06 .
- 19 04 : υαλοποιημένα απόβλητα και απόβλητα από διεργασίες υαλοποίησης 19 04 01 υαλοποιημένα απόβλητα.
- 19 04 02 : πτητική τέφρα και απόβλητα επεξεργασίας καυσαερίων.
- 19 04 03 : μη υαλοποιημένη στέρεα φάση.
- 19 04 04 : υδαρή υγρά απόβλητα από την επαναφορά υαλοποιημένων απόβλητων.
- 19 05 : απόβλητα από την αερόβια επεξεργασία στέρεων απόβλητων.
- 19 05 01 : μη λιπασματοποιημένο τμήμα των δημοτικών και παρόμοιων απόβλητων.
- 19 05 02 : μη λιπασματοποιημένο τμήμα ζωικών και φυτικών απόβλητων.
- 19 05 03 : προιόντα λιπασματοποίησης εκτός προδιαγραφών.
- 19 05 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 19 06 : απόβλητα από την αναερόβια επεξεργασία απόβλητων.
- 19 06 04 : προάγοντα ζύμωσης από την αναερόβια επεξεργασία αστικών απόβλητων.
- 19 06 05 : υγρό από την αναερόβια επεξεργασία ζωικών και φυτικών απόβλητων.
- 19 06 06 : προιόντα ζύμωσης από την αναερόβια επεξεργασία ζωικών και φυτικών απόβλητων.
- 19 06 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 19 07 : στραγγίδια χώρου υγειονομικής ταφής.
- 19 07 02 : στραγγίδια χώρου υγειονομικής ταφής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 19 07 03 : στραγγίδια χώρου εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 07 02.
- 19 08 : απόβλητα από εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών απόβλητων μη προδιαγραφόμενα άλλως.

- 19 08 01 : εσχαρίσματα.
- 19 08 02 : απόβλητα από την εξάμμωση.
- 19 08 06: κεκορεσμένες ή εξαντλημένες ιοντο ανταλλακτικές ρητίνες.
- 19 08 07: διαλύματα και λάσπες από την αναγέννηση ιοντοανταλλακτών.
- 19 08 08 : απόβλητα συστημάτων μεμβράνης που περιέχουν βαρέα μέταλλα.
- 19 08 09 : μείγματα λιπών και ελαίων από το διαχωρισμό ελαίου/ύδατος που περιέχουν μόνο βρώσιμα έλαια και λίπη.
- 19 08 10: μείγματα λιπών και ελαίων από το διαχωρισμό ελαίου/ύδατος εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 08 09.
- 19 08 11: λάσπες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες από τη βιολογική κατεργασία αποβλήτων βιομηχανικών υδάτων.
- 19 08 12 : λάσπες από τη βιολογική κατεργασία αποβλήτων βιομηχανικών υδάτων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 08 11 . (4) Οι διεργασίες σταθεροποίησης μεταβάλλουν την επικινδυνότητα των συστατικών στοιχείων των απόβλητων και συνεπώς μετατρέπουν τα επικίνδυνα απόβλητα σε μη επικίνδυνα απόβλητα. Οι διεργασίες στερεοποίησης μεταβάλλουν μονό τη φυσική κατάσταση των απόβλητων με τη χρήση πρόσθετων (π.χ. από υγρή σε στερεή κατάσταση) χωρίς να μεταβάλλουν τις χημικές ιδιότητες των απόβλητων .
- (5) Ένα απόβλητο θεωρείται ως μερικώς σταθεροποιημένο αν, μετά τη διεργασία σταθεροποίησης, τα επικίνδυνα συστατικά στοιχεία τα οποία δεν έχουν μεταβληθεί πλήρως σε μη επικίνδυνα συστατικά στοιχεία ενδέχεται βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα να ελευθερωθούν στο περιβάλλον .
- 19 08 13 : λάσπες που περιέχουν ουσίες από άλλη κατεργασία αποβλήτων βιομηχανικών υδάτων.
- 19 08 14 : λάσπες από άλλη επεξεργασία απόβλητων βιομηχανικών υδάτων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 08 13 .
- 19 08 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 19 09: απόβλητα από την προπαρασκευή νερού που προορίζεται για κατανάλωση από τον άνθρωπο ή νερού για βιομηχανική χρήση.
- 19 09 01 : στέρεα απόβλητα από πρωτοβάθμια διύλιση και εσχαρίσματα.
- 19 09 02: λάσπες από τη διαύγαση του νερού.

- 19 09 03 : λάσπες από την αφαίρεση ανθρακικών αλάτων.
- 19 09 04 : χρησιμοποιημένος ενεργός άνθρακας.
- 19 09 05 : κεκορεσμένες η εξαντλημένες ιοντοανταλλακτικές ρητίνες.
- 19 09 06 : διαλύματα και λάσπες από την αναγέννηση ιοντοανταλλακτών.
- 19 09 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 19 10 : απόβλητα από κατατεμαχισμό απόβλητων που περιέχουν μέταλλα.
- 19 10 01 : απόβλητα σιδηρού η χάλυβα.
- 19 10 02 : μη σιδηρούχα απόβλητα.
- 19 10 03: ελαφρό κλάσμα κατατεμαχισμού και σκόνη που περιέχει επικίνδυνες ουσίες.
- 19 10 04 : ελαφρό κλάσμα κατατεμαχισμού και σκόνη άλλο από τα αναφερόμενα στο σημείο 19 10 03.
- 19 10 05 : άλλα κλάσματα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 19 10 06 : αλλά κλάσματα αλλά από τα αναφερόμενα στο σημείο 19 10 05.
- 19 11 : απόβλητα από την αναγέννηση πετρελαίου.
- 19 11 01 : εξηντλημένες άργιλοι φίλτρων.
- 19 11 02 όξινες πίσσες.
- 19 11 03 : υδαρή υγρά απόβλητα.
- 19 11 04 : απόβλητα από τον καθαρισμό καυσίμων με βασικά υλικά.
- 19 11 05 : λάσπες από την επιτόπου επεξεργασία λυμάτων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες , 19 11 06 : λάσπες από την επιτόπου επεξεργασία λυμάτων έκτος εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 11 05.
- 19 11 07: απόβλητα από τον καθαρισμό καυσαερίων.
- 19 11 99 : απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 19 12 : απόβλητα από τη μηχανική κατεργασία απόβλητων (π.χ. διαλογή, σύνθλιψη, συμπαγοποίηση, κοκκοποίηση) μη προδιαγραφόμενα άλλως.
- 19 12 01 : χαρτί και χαρτόνι.
- 19 12 02: σιδηρούχα μέταλλα.
- 19 12 03 : μη σιδηρούχα μέταλλα.
- 19 12 04 : πλαστικά και καουτσούκ.
- 19 12 05 : γυαλί.
- 19 12 06 : ξύλο που περιέχει επικίνδυνες ουσίες.

- 19 12 07: ξύλο εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 12 06.
- 19 12 08 : υφαντικές ύλες.
- 19 12 09 : ορυκτά (π.χ. άμμος, πέτρες).
- 19 12 10 : καύσιμα απόβλητα (καύσιμα προερχόμενα από απορρίμματα).
- 19 12 11 : αλλά απόβλητα (περιλαμβανομένων μειγμάτων υλικών) από τη μηχανική κατεργασία απόβλητων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 19 12 12: αλλά απόβλητα (περιλαμβανομένων μειγμάτων υλικών) από τη μηχανική κατεργασία απόβλητων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 12 11.
- 19 13 : απόβλητα από την εξυγίανση χωμάτων και υπόγειων υδάτων.
- 19 13 01 : στέρεα απόβλητα από την εξυγίανση χωμάτων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 19 13 02: στέρεα απόβλητα από την εξυγίανση χωμάτων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 13 01.
- 19 13 03: λάσπες από την εξυγίανση χωμάτων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 19 13 04 : λάσπες από την εξυγίανση χωμάτων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 13 03 .
- 19 13 05 : λάσπες από την εξυγίανση υπόγειων υδάτων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 19 13 06 : λάσπες από την εξυγίανση υπόγειων υδάτων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 13 04.
- 19 13 07: υδαρή υγρά απόβλητα και υδαρή συμπυκνώματα από την εξυγίανση υπογείων υδάτων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- 19 13 08: υδαρή υγρά απόβλητα και υδαρή συμπυκνώματα από την εξυγίανση υπόγειων υδάτων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 13 07
- (www.old.efepae.gr)

6.1 Πρότυπα RADWASS

Πρόκειται για έγγραφα που στόχο έχουν την ασφαλή διαχείριση ραδιενεργών αποβλήτων, τα απόβλητα των υποβρύχιων πλοίων ή αλλιώς τα υποβρύχια οχήματα που παράγουν ραδιενέργεια. Τα πρότυπα ασφαλείας για την διαχείριση της ακτινοβολίας κατηγοριοποιούνται ως εξής:

- 1) Περιοχές-απορρίψεις
- 2) Διάθεση εγγράφων
- 3) Περιβαλλοντική αποκατάσταση

Το 1995 είχαμε μια σειρά ασφαλειών αριθ. 11-f, αλλά δύο θεσπίζουν την ασφάλεια πυρηνικών εγκαταστάσεων και την προστασία από την ακτινοβολία και τις πηγές ακτινοβολίας.

Το δελτίο ΔΟΑΕ, 42/3/2000 δίνει μια ιεραρχική σειρά της απαίτησης ασφάλειας για την δημιουργία ενός εθνικού συστήματος για την διαχείριση στοιχείων ραδιενεργών αποβλήτων (ss111-s1) που θα αντικαθιστά την απαίτηση ασφαλείας σε νομικά κείμενα και θα αφορά κυβερνητικές υποδομές πυρηνικής ενέργειας, ακτινοβολία, ραδιενεργά απόβλητα και μεταφορές ασφαλείας.

Το κείμενο με αριθμό σειράς ασφαλείας 77 θεσπίζει αρχές περιορισμού των εκπομπών ραδιενεργών ουσιών λυμάτων στο περιβάλλον.

Υπάρχουν αρκετά πρότυπα ασφαλείας που μας κατευθύνουν σε διάφορους τύπους εγκατάστασης και αποβλήτων. Το πιο σημαντικό είναι το Ws-G-2.3 που είναι ο οδηγός για διάφορους τύπους εγκαταστάσεων και αποβλήτων.

Το έγγραφο Ws-G-2.1, αναφέρεται στην αποξήλωση εγκαταστάσεων πυρηνικής ενέργειας και στην έρευνα για αντιδραστήρες. Άλλα και το έγγραφο Ws-G-2.2, εστιάζει στην αποξήλωση ιατρικών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

Θα ακολουθήσουν έξι έγγραφα ασφαλείας όπου αναφέρονται ως εξής;

- 1) NUSCC: πυρηνικά πρότυπα ασφαλείας που αφορούν, επιτροπές και ομάδες εμπειρογνομόνων,
- 2) CSS: πρότυπα ασφαλείας σχετικά με επιτροπές,
- 3) TRANSSIC: πρότυπα ασφαλείας για μεταφορές και επιτροπές,
- 4) RASSC: πρότυπα ασφαλείας για ακτινοβολία, επιτροπές, ομάδες εμπειρογνομόνων.
- 5) WSSIC: πρότυπα ασφαλείας για απόβλητα, επιτροπές, ομάδες εμπειρογνομόνων. Αυτό είναι ένα σχέδιο ανώτερων κυβερνητικών αξιωματούχων για την διαχείριση σύμφωνα με το CSS. Έχει θεσπιστεί κανόνας για τα απόβλητα από την εξόρυξη και άλεση ουρανίου και θουρίου τα οποία είναι μεγάλα σε όγκο και επικίνδυνα για την υγεία.
- 6) TECDOC-987: παρέχει προσωρινή καθοδήγηση για πυρηνικές δραστηριότητες.

Τέλος πρέπει να τονιστεί ότι οι κανόνες ασφαλείας ραδιενεργών αποβλήτων, περιλαμβάνουν σε άλλα έγγραφα τις περιβαλλοντικές πρακτικές και τις βασικές αρχές, απαιτήσεις και οδηγούς ασφαλείας.

Κεφάλαιο 7

Ο σκοπός του θέματος της πτυχιακής ήταν να αντλήσει ο αναγνώστης κάποιες χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τα απόβλητα που παράγονται στα πλοία αλλά και να ενημερωθεί για τα απόβλητα που παράγονται κατά την διαδικασία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνικούς αντιδραστήρες υποβρυχίων, όπως και την χρησιμότητα αυτών αλλά και των πυρηνοκίνητων πλοίων.

Κάνοντας μία ιστορική αναδρομή σε ατυχήματα που σχετίζονταν με την πυρηνική ενέργεια, ο αναγνώστης μπορεί να καταλάβει ότι, ιστορικά, η πυρηνική ενέργεια προκάλεσε περισσότερο κακό παρά καλό. Όμως με τα πλωτά υποβρύχια πλοία υπάρχει και κάποιο θετικό ισοζύγιο.

Η ραδιενέργεια που παράγεται κατά την πυρηνική σχάση, πρέπει να ακολουθείται από πρότυπα, κανονισμούς και νόμους που εφαρμόζονται από τα κράτη μέλη. Τα ραδιενεργά απόβλητα θα πρέπει να αποθηκεύονται σε κυλινδρικά βαρέλια και με ασφάλεια να τοποθετούνται σε σημεία όπου δεν γίνονται σεισμοί. .

Στο πρότυπο RADWASS ορίζεται το CSS που είναι ένα όργανο για ανώτερους κυβερνητικούς αξιωματούχους, ενώ υπάρχουν πολλοί οδηγοί ασφαλείας και βασικές αρχές που πρέπει οπωσδήποτε να τηρούνται. Για να αντιμετωπίσουμε τα απόβλητα που παράγονται στα πλοία, μπορούμε να δούμε και στην αρίθμηση κάποιον καταλόγων αποβλήτων σύμφωνα με την E.E.

Θα πρέπει να είμαστε σε θέση να εφαρμόζουμε τους κανονισμούς φορέων και υπηρεσιών λιμένων. Η σύμβαση MARPOL διαχειρίζεται σωστά τη ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος από υγρά απόβλητα και απόρριψη πετρελαίου. Θα πρέπει ωστόσο να την εφαρμόζουν στον κατάλληλο χρόνο ώστε να είναι ξεκάθαρες οι υποχρεώσεις του φορέα διαχείρισης λιμένα, των λιμενικών αρχών, των πλοίων και των μεταφορέων αποβλήτων και όταν παρατηρούνται παρεκκλίσεις να καταλογίζονται ποινές, όπως έχει εφαρμόσει και ο ΟΛΠ.

Επίσης μελετήθηκε η χρησιμοποίηση διαφόρων μεθόδων διαχείρισης αποβλήτων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε εργοστάσια, θεωρώντας ως καύσιμη ύλη τα

απόβλητα. Τέλος, σημειώνεται πως τα εννιά παγοθραυστικά πλοία που ετοιμάζει η Ρωσία, είναι ένα εντυπωσιακό εγχείρημα και αν όλα πάνε καλά θα διασφαλιστεί η ενεργειακή επάρκεια, παγκοσμίως, μέσω της ηλεκτρικής ενέργειας που θα μεταφέρεται στο ηλεκτρικό δίκτυο της στεριάς. Τέλος ως προς τα υποβρύχια πλοία, όπως και για τα άλλα πλοία, μια καλή μέθοδος που μειώνει τον όγκο των αποβλήτων αλλά και τα έξοδα από φορείς διαχείρισης αυτών, είναι η αεριοποίηση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αδαμαντίου Σκορδίλα, Έκδοσης Ιών, Τεχνολογίες Διάθεσης απορριμμάτων, Η υγειονομική ταφή.
2. Αδαμαντίου Δ.Σκορδίλη, Η θερμική Επεξεργασία Απορριμμάτων και RDF.Εκδόσεις Κόσμος ΕΠΕ.
3. Κτίρια, ενέργεια και περιβάλλον (επιμέλεια Πάνος Κοσμούπουλος).
4. Μεταφορά αποβλήτων με πλοία.

<https://el.m.wikipedia.org/wiki/Εκτόπισμα>.
5. Εθνική νομοθεσία. www.elinyae.gr/el/keyword.jsp?keyword=3231
6. Θερμογόνος δύναμη <https://el.m.wikipedia.org/wiki/θερο...>
7. Pdf φαινόμενα ρύπανσης στο θαλάσσιο περιβάλλον επιπτώσεις στις βιοκοινωνίες (5thG.E..PDF).
8. 7Ο Πανελλήνιο Συνέδριο Λιμενικών Έργων
9. www.shortsea.gr/7o-panellinio-sinedrio-limenikon-ergon
10. Control-report-marpol.doc,
<https://www.elsyh.gr/sites/default/files/control-report-marpol.doc>.
11. <https://www.elsyh.gr/sites/default/files/apovlita.pdf>
12. Glava 2012 pdf πτυχιακή, μελέτη διάθεσης διαχείρισης και διαχείρισης αποβλήτων πλοίων.
13. Μεταφορά αποβλήτων με πλοία
14. <https://el.m.wikipedia.org/wiki/εκτόπισμα>
15. www.kireas.org/water-polution.htm.
16. [tps://el.m.wikipedia.org/wiki/ραδιοϊσότοπον](https://el.m.wikipedia.org/wiki/ραδιοϊσότοπον)
17. www.yaryfallidou.org/energeia4/evel_1/huclear_submarinew.html
18. www.nuc.berkeley.edu/neutronics/todd/frame1
19. watt.com.gr/tehnologia/miganiki-dialogias.aspx
20. <https://www.pelco.gr/el/διαχειριση-αποβλητων/196-διαχειριση-αποβλητων-πλοιων.html>
21. nortaegeans/ops.gr/images/thalasia-mesaldj/-0012.jpg
22. <https://www.eeta.gr/pdf/059>

23. <https://el.m.wikipedia.org/wiki/βύθιση-του-κουρσκ>
24. <https://www.google.gr/amp/s/lfterianews.wordpress.com>
25. https://eeae.gr/πυρηνική_ασφάλεια/καταπολέμηση_παράνομης-διακίνησης-ραδιενεργών-υλικών.
26. www.ecorec.gr&http://elina.org.gr
27. nortaegeans.lops.gr/images/thalasia-mesa/DjI-0012.jpG
28. <https://www.iaea.org/42302683034>
29. <https://www.elint.org.gr/ahhual-meeting/2008/sschedule-2008/scientiflc-subjects/118-2012-08-17-06-55-27.html>
30. www.olp.gr/e-entypa/item/download
31. www.old.efepae.gr κατάλογος αποβλήτων
32. <http://ikee.lib.auth.gr/record/130746/files/%CE%98%CE%B5%CF%8C%CF%86%CE%B9%CE%BB%CE%BF%CF%82%20%CE%95%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B1%CE%B8%CE%B9%CE%AC%CE%B4%CE%B7%CF%82.pdf>
33. [https://el.wikipedia.org/wiki/USS_Nautilus_\(SSN-571\)](https://el.wikipedia.org/wiki/USS_Nautilus_(SSN-571))
34. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CE%B3%CE%BF%CE%B8%CF%81%CE%B1%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C>
35. http://www.moh.gr/Default.aspx?a_id=10486
36. [http://www.mcw.gov.cy/mcw/dms/dms.nsf/0/98DBCF9E6589CC0FC22577B9003D3E4E/\\$file/unclos82.pdf](http://www.mcw.gov.cy/mcw/dms/dms.nsf/0/98DBCF9E6589CC0FC22577B9003D3E4E/$file/unclos82.pdf)
37. <http://www.econews.gr/2013/09/29/plota-pyrinika-ergostasia-rosia-105874/>
38. www.energia.gr/article.asp?art_id=62322

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

Ο.Λ.Π : Οργανισμός Λιμένα Πειραιά

Α.Σ.Α: Αστικά Στερεά Απορρίμματα

Δ.Σ.Α : Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων

Δ.σΠ : Διαλογή στη Πηγή

Ε.Κ.Α : Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων

Μ.Β.Ε :Μηχανική Βιολογική Επεξεργασία

Σ.Α: Στερεά Απόβλητα

Ο.Τ.Α : Οοργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης

Χ..Υ.Τ.Α: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

RDF: Refused Derived Fuel

SRF: Solid Recovered Fuel

ORC: Organic Rankin Cycle, ηλεκτροπαραγωγή

ΔΟΑΕ: Διεθνής Οργανισμός Ατομικής Ενέργειας

ΕΕΑΕ: Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας