



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ –
ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ**

Διπλωματική Εργασία

**Υγεία - Ασφάλεια - Περιβάλλον κατά τη Θαλάσσια
Έρευνα και Παραγωγή Υδρογονανθράκων**



**ΚΥΡΙΑΖΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: Κ. ΑΔΑΜ**

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2015

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία, είναι αποτέλεσμα σκληρής δουλειάς και πραγματοποιήθηκε κάτω από συγκεκριμένες δυσκολίες και απαιτήσεις. Η συγκεκριμένη εργασία δεν αποτέλεσε μόνο βοηθό στη διεύρυνση των επιστημονικών γνώσεων και υποβάθρων που παρέχει η σχολή, αλλά και μία χρήσιμη εμπειρία αντιμετώπισης ενός επιστημονικού προβλήματος, από την αρχή έως το τέλος, αξιοποιώντας μια σειρά από χρήσιμα επιστημονικά εργαλεία, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων αλλά και της προστασίας του περιβάλλοντος, και όχι μόνο.

Ως έμπνευση, για τη εκπόνηση του συγκεκριμένου θέματος, αποτέλεσε τόσο η επιβλέπουσα καθηγήτρια, κα. Κατερίνα Αδάμ, σε θέματα υγείας, ασφάλειας εργαζομένων και διαχείρισης έργου, αλλά και η καθηγήτρια κα. Σοφία Σταματάκη, σε θέματα έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων. Θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα. Αδάμ για την ευκαιρία που μου έδωσε έτσι ώστε να μπορέσω να συνδυάσω καθώς και να εντρυφήσω πάνω σε αυτά τα δύο επιστημονικά αντικείμενα. Επίσης, ένα μεγάλο ευχαριστών για την πολύτιμη βοήθεια της σε όλη τη διάρκεια της συγγραφής αυτής της εργασίας.

Ένα ξεχωριστό ευχαριστώ στους κυρίους Φοίβο Συμεωνίδη και Γιώργο Μυκονιάτη εκ' μέρους των Ελληνικών Πετρελαίων (ΕΛΠΕ), για την εμπιστοσύνη την οποία μου έδειξαν και για τη πολύτιμη βοήθειά τους.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους μου, Άρη Κοσκινά, Διονύση Μπουραζάνη, Ειρήνη Κοτρώτσου και όχι μόνο, για την ξεχωριστή βοήθεια τους όλα αυτά τα χρόνια. Ένα ιδιαίτερο ευχαριστώ στη φίλη μου, συμφοιτήτρια μου και πλέον συνάδελφό μου, Μυρτώ Παπαδοπούλου που από τη πρώτη στιγμή, από το πρώτο έτος, μέχρι σήμερα ήταν στήριγμά σε όλη μου τη προσπάθεια.

Τέλος, θέλω να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στους γονείς μου, που όλα αυτά τα χρόνια μού στάθηκαν και με βοήθησαν να ακολουθήσω τα όνειρά μου, να τα εκπληρώσω και να γίνω ο άνθρωπος που είμαι σήμερα. Ένα μεγάλο ευχαριστώ στα δύο μου αδέρφια, Νίκο και Φαίδρα οι οποίοι ήταν δίπλα μου και αποτελούν στήριγμά μου.

Κωνσταντίνος Κυριαζόπουλος,

Ιούνιος 2015

Περίληψη

«Υγεία - Ασφάλεια - Περιβάλλον κατά τη Θαλάσσια Έρευνα και Παραγωγή Υδρογονανθράκων».

Η παρούσα διπλωματική εργασία αφορά την εκτενή αναφορά όλων των πτυχών εκείνων που σχετίζονται με την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων καθώς επίσης την προστασία του περιβάλλοντος κατά τις εργασίες της έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων. Στόχος της συγκεκριμένης εργασίας αποτελεί η συνολική περιγραφή και επεξήγηση όλων των κινδύνων, είτε αφορούν τους εργαζόμενους είτε το περιβάλλον, οι οποίοι παρουσιάζονται στις διάφορες εργασίες έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων. Η εργασία περιλαμβάνει αναλυτική αναφορά σχετικά με την παγκόσμια παραγωγή υδρογονανθράκων, την ευρωπαϊκή παραγωγή όσο και την παραγωγή υδρογονανθράκων στη χώρα μας. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην υπεράκτια παραγωγή υδρογονανθράκων. Στη συνέχεια, αναφέρονται και αναλύονται οι δυνητικοί κίνδυνοι οι οποίοι αφορούν την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων καθώς και της προστασίας του περιβάλλοντος σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία. Επίσης, αναφέρονται μερικά από τα μεγαλύτερα ατυχήματα στην ιστορία κατά την εκμετάλλευση θαλάσσιων κοιτασμάτων υδρογονάνθρακα, τα οποία αποτέλεσαν και αιτίες για περαιτέρω ανάπτυξη του κείμενου θεσμικού πλαισίου και ενίσχυσης των σχετικών Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών. Για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας, μελετήθηκαν και συμπεριλήφθηκαν σε αυτήν, τα θεσμικά πλαίσια (Διεθνή, Ευρωπαϊκά και Εθνικά) τα οποία αφορούν τις εργασίες γύρω από την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων. Τέλος, ως μελέτη περίπτωσης εξετάστηκε η Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) για την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων στο Δυτικό Πατραϊκό κόλπο. Η συγκεκριμένη εργασία αναφέρει όλες τις σημαντικές παραμέτρους του θαλάσσιου χώρου του Ιονίου Πελάγους - Δυτικού Πατραϊκού Κόλπου οι οποίες επισημαίνονται σύμφωνα με την παραπάνω ΣΜΠΕ. Επιπλέον, με βάση τη μελέτη της ΣΜΠΕ σε συνδυασμό με το Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας, Περιβάλλοντος (ΣΔΥΑΠ) των Ελληνικών Πετρελαίων (ΕΛΠΕ), παρουσιάζονται προτάσεις σχετικά με τη σωστή και ασφαλή εκμετάλλευση των κοιτασμάτων γύρω από τη συγκεκριμένη περιοχή ενδιαφέροντος.

Η δομή της συγκεκριμένης εργασίας, αποτελείται από επτά κεφάλαια, τα οποία περιλαμβάνουν:

Το πρώτο κεφάλαιο περιλαμβάνει την εισαγωγή στην οποία παρουσιάζεται το αντικείμενο και ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας καθώς επίσης τις δυσκολίες που παρουσιάστηκαν κατά τη συγγραφή αυτής.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, γίνεται αναφορά στην παγκόσμια παραγωγή υδρογονανθράκων, στην παραγωγή εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τέλος στην Ελληνική παραγωγή.

Το τρίτο κεφάλαιο, αφορά όλους τους αντικειμενικούς παράγοντες οι οποίοι σχετίζονται με την υγεία, την ασφάλεια και την προστασία του περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια των υπεράκτιων εργασιών έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων. Επιπλέον, στο

κεφάλαιο αυτό, αναφέρονται τρία από τα μεγαλύτερα ατυχήματα κατά την έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων στην ιστορία.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, γίνεται αναφορά στο Διεθνές, στο Ευρωπαϊκό και Εθνικό θεσμικό πλαίσιο σχετικά με την υγεία, την ασφάλεια και το περιβάλλον κατά την έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων. Επίσης, αναφέρονται οι αρχές των Συστημάτων Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος (ΣΔΥΑΠ) και τέλος γίνεται αναφορά στην νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία 2013/30/ΕΕ.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, γίνεται μία αναλυτική περιγραφή των Σημαντικών Παραμέτρων του Θαλάσσιου Χώρου του Ιονίου Πελάγους - Δυτικού Πατραϊκού Κόλπου. Οι παράγοντες αυτοί θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τις εργασίες οι οποίες θα εκτελούνται για λογαριασμό των ΕΛΠΕ.

Στο έκτο κεφάλαιο, εξετάζεται ως μελέτη περίπτωσης το Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος των Ελληνικών Πετρελαίων (ΕΛΠΕ). Το συγκεκριμένο ΣΔΥΑΠ σχεδιάστηκε για λογαριασμό των ΕΛΠΕ για τις χερσαίες γεωφυσικές εργασίες έρευνας υδρογονανθράκων. Σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι να εξετασθεί η εφαρμογή του ΣΔΥΑΠ αυτού για εργασίες Αναζήτησης και Έρευνας υδρογονανθράκων σύμφωνα με την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία και να επισημανθούν απαιτούμενες προσθήκες και τροποποιήσεις.

Στο τελευταίο κεφάλαιο, γίνεται μία γενική αποτίμηση των κύριων συμπερασμάτων της εργασίας σχετικά με τα θέματα υγείας, ασφάλειας και περιβάλλοντος που λαμβάνονται υπόψη κατά τις εργασίες έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων. Τέλος, συνοψίζονται μερικές προτάσεις σχετικά για την με την υγείας και την ασφάλεια των εργαζομένων και της προστασίας του περιβάλλοντος κατά τις εργασίες Αναζήτησης και Έρευνας υδρογονανθράκων στο Δ. Πατραϊκό Κόλπο.

Abstract

«Health-Safety-Environment during the offshore exploration and production of Hydrocarbons»

This diploma thesis comprises an extensive reference about the aspects related to the health and safety of employees as well as the protection of environment, during the exploration and exploitation of hydrocarbons. The aim of this thesis is to describe and fully illustrate all the risks related to employees and environment which are encountered during the operations of exploration and exploitation. This assignment covers a full review of the International, the European and the National production of oil and gas. Specific emphasis is given to the offshore production of hydrocarbons. Thereafter, all the potential hazards related to the health and safety of employees and the protection of environment according to the international literature are presented and analysed. In addition, some of the biggest world accidents during the offshore exploration and exploitation of hydrocarbon fields, that consisted the triggering factor for the further development of the prevailing legislation and Best Available Techniques are presented. For the preparation of the thesis, the regulatory frameworks (International, European and National) related to the exploration and exploitation of hydrocarbons was reviewed. Moreover, the Strategic Assessment of the Effects of certain Plans and Programmes on the Environment for the exploration and exploitation of hydrocarbons in the Western Gulf of Patras was examined as a case study. The present assignment, refers to the important environmental factors in the Ionian Sea and the Western Gulf of Patras presented in the above Strategic Environmental Study. Moreover, based on the Strategic EIS and the Health, Safety and Environmental Management System Manual of Hellenic Petroleum (HP – HSE MS), a number of proposals are drafted regarding the health and safety and environmental aspects of the hydrocarbons exploration in they are under study.

The structure of the thesis consists of seven chapters:

In the first chapter, the reader is introduced to the subject and the aim of this thesis as well as to the difficulties encountered during its preparation.

The second chapter refers to the Global, European and National production of hydrocarbons.

In the third chapter, the factors related to health, safety and environmental issues during the offshore exploration and exploitation of hydrocarbons are presented. Furthermore, this chapter refers to three of the biggest world accidents during the history of exploration and exploitation of hydrocarbons.

The fourth chapter refers to the International, European and National legal frameworks regarding the health, safety and environment during exploration and exploitation of hydrocarbons. Additionally, the guidelines of Health, Safety and Environmental Management System Manual (HSE MS) are given. Special reference is made to the new Directive of European Parliament, 2013/30/EU.

In the next chapter , an extensive reference is made to all the Important Factors for the Ionian Sea and the Western Gulf of Patras about the exploration and exploitation of hydrocarbons in this area. These factors must be taken into account during the activities which are going to be carried out on behalf of Hellenic Petroleum (HP).

In the sixth chapter, the Health, Safety and Environmental Management System Manual (HSE MS) of HP is presented as a case study. This HSE MS was designed for onshore geophysics surveys for the exploration of hydrocarbons. The subject of this section is to examine and determine the suitability and applicability of this Manual about the Prospecting and Exploration activities to the Western Gulf of Patras, according to the new Directive of European Parliament, 2013/30/EU and to propose any required modifications and additions.

In the last chapter, the major conclusions reached in this thesis about the health, safety and environmental aspects during the exploration and exploitation of hydrocarbons are summarised. Finally, some proposals are made regarding the health and safety of employees and the environmental protection during the Prospecting and Exploration activities in the Western Gulf of Patras.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	2
Περίληψη.....	3
Abstract.....	5
Ευρετήριο Εικόνων	10
Ευρετήριο Πινάκων	13
Ευρετήριο Σχημάτων	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	16
1.1 Αντικείμενο της Παρούσας Διπλωματικής	16
1.2. Προβλήματα κατά την Εκπόνηση της Παρούσας Διπλωματικής	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ - ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ - ΕΛΛΑΔΑ	19
2.1 Εισαγωγή.....	19
2.2 Επενδύσεις Υδρογονανθράκων Παγκοσμίως	20
2.3 Παγκόσμια Παραγωγή Πετρελαίου	21
2.4 Παγκόσμια Παραγωγή Φυσικού Αερίου	23
2.5 Υπεράκτια Παραγωγή Υδρογονανθράκων	25
2.5.1 Υπεράκτια Παραγωγή Υδρογονανθράκων Παγκοσμίως	25
2.5.2 Ανάπτυξη και Παραγωγή σε Θαλάσσια Κοιτάσματα Μεγάλου και Πολύ Μεγάλου Βάθους	29
2.5.3 Υπεράκτιες Γεωτρήσεις σ' όλο τον Κόσμο.....	33
2.6 Παραγωγή Υδρογονανθράκων στην Ευρώπη.....	33
2.6.1 Υπεράκτια Παραγωγή Πετρελαίου.....	38
2.6.2 Υπεράκτια Παραγωγή Φυσικού Αέριο	40
2.7 Έρευνα και Παραγωγή Υδρογονανθράκων στην Ελλάδα.....	42
2.7.1 Παραγωγή Υδρογονανθράκων στην Ελλάδα	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΥΓΕΙΑ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ.....	47
3.1 Εισαγωγή.....	47
3.2 Αλληλοεπίδραση της Υγείας – Ασφάλειας – Περιβάλλοντος.....	49
3.3 Κίνδυνοι για την Υγεία και Ασφάλεια κατά την Έρευνα και Παραγωγή Υδρογονανθράκων.....	50
3.3.1 Φυσικοί Κίνδυνοι	53
3.3.2 Χημικοί Κίνδυνοι	54

3.3.3 Βιολογικοί Κίνδυνοι.....	60
3.3.4 Ψυχολογικοί Κίνδυνοι.....	61
3.3.5 Εργονομικοί Κίνδυνοι.....	64
3.4 Κίνδυνοι λόγω Ανθρώπινου Παράγοντα.....	65
3.5 Επιπτώσεις στο Περιβάλλον κατά την Έρευνα και Παράγωγή Υδρογονανθράκων.....	68
3.5.1 Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον.....	71
3.5.2 Υδάτινο Περιβάλλον.....	77
3.5.3 Βιοτικό Περιβάλλον.....	84
3.5.4 Ανθρωπογενές Περιβάλλον.....	85
3.6 Καταστάσεις Εκτάκτου Ανάγκης.....	86
3.7 Σοβαρά Περιστατικά – Ατυχήματα.....	91
3.7.1 Μεγάλα Ατυχήματα κατά τη Ε&Π Υδρογονανθράκων στην Ιστορία.....	96
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ, ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ Ε&Π ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ.....	110
4.1 Εισαγωγή.....	110
4.2 Συστήματα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας & Περιβάλλοντος κατά την Εκτέλεση Υπεράκτιων Δραστηριοτήτων Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου.....	111
4.3 Υφιστάμενο Θεσμικό Πλαίσιο, Διεθνές, Ευρωπαϊκό και Εθνικό.....	116
4.3.1 Διεθνές και Περιφερειακό Θεσμικό Πλαίσιο.....	116
4.3.2 Ευρωπαϊκό Πλαίσιο.....	117
4.3.3 Εθνικό Πλαίσιο.....	118
4.4 Νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία για τις Υπεράκτιες Εργασίες Υδρογονανθράκων.....	119
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΧΩΡΟΥ ΤΟΥ ΔΥΤΙΚΟΥ ΠΑΤΡΑΪΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ.....	123
5.1 Εισαγωγή.....	123
5.2 Φυσικό Περιβάλλον.....	125
5.2.1 Γενική Γεωλογία της Περιοχής Ενδιαφέροντος.....	125
5.2.2 Σεισμικότητα.....	127
5.2.3 Βαθυμετρία και Μορφολογία Πυθμένα.....	130
5.2.4 Μετεωρολογία και Κλίμα.....	132
5.2.5 Ποιότητα Ατμοσφαιρικού Αέρα.....	135
5.2.6 Υδάτινο Περιβάλλον.....	136
5.3 Βιολογικό Περιβάλλον.....	137
5.3.1 Πλαγκτόν (Φυτοπλαγκτόν και Ζωοπλαγκτόν).....	137

5.3.2 Βενθικές Βιοκοινωνίες.....	138
5.3.3 Θαλασσοπούλια.....	139
5.3.4 Θαλάσσια Θηλαστικά.....	141
5.3.5 Θαλάσσιες Χελώνες.....	142
5.3.6 Περιοχές Ειδικής Προστασίας	144
5.4 Κοινωνικοοικονομικό Περιβάλλον.....	147
5.4.1 Κοινωνικοοικονομική Δραστηριότητα και Χρήσεις Γης	148
5.4.2 Τηλεπικοινωνίες, Υποθαλάσσια Καλώδια	152
5.4.3 Πολιτισμική Κληρονομιά	153
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (ΣΔΥΑΠ) ΣΕ ΕΡΓΑΣΙΕΣ Ε&Π ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ ΣΤΟ Δ. ΠΑΤΡΑΪΚΟ ΚΟΛΠΟ	155
6.1 Εισαγωγή.....	155
6.2. Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας και Περιβάλλοντος.....	155
6.2.1. Την Οργανωτική Δομή και τους Ατομικούς Ρόλους & Αρμοδιότητες	157
6.2.2. Τον Προσδιορισμό και την Αξιολόγηση των Μεγάλων Κινδύνων, καθώς και την Πιθανότητά τους και τις Ενδεχόμενες Συνέπειες	157
6.2.3 Ενσωμάτωση του περιβαλλοντικού αντίκτυπου στις εκτιμήσεις κινδύνου σοβαρού ατυχήματος που περιλαμβάνονται στην έκθεση περί μεγάλων κινδύνων.....	160
6.2.4 Τους Ελέγχους των Μεγάλων Κινδύνων κατά τις Συνήθεις Εργασίες.....	160
6.2.5 Τη Διαχείριση των Αλλαγών	161
6.2.6 Το Σχεδιασμό και την Αντιμετώπιση Καταστάσεων Εκτάκτου Ανάγκης	162
6.2.7 Τον Περιορισμό της Περιβαλλοντικής Ζημίας.....	163
6.2.8 Την Παρακολούθηση των Επιδόσεων της ΥΑΠ	165
6.2.9 Τις Ρυθμίσεις περί Ελέγχου και Επανεξέτασης	165
6.2.10 Τα μέτρα που ισχύουν για συμμετοχή σε τριμερείς διαβουλεύσεις και τους τρόπους υλοποίησης των επακόλουθων ενεργειών	165
6.3. Εταιρική Πολιτική Πρόληψης Σοβαρού Ατυχήματος.....	167
6.4. Εσωτερικό Σχέδιο Αντιμετώπισης Καταστάσεων Εκτάκτου Ανάγκης.....	168
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑ	174
7.1 Συμπεράσματα	174
7.2 Προτάσεις.....	176
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	179
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι	183

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 2.1: Περιοχές όπου έχουν εντοπιστεί πετρελαιοφόρες λεκάνες σε μεγάλο βάθος. (Πηγή: www.bakerhughes.com)	26
Εικόνα 2.2: Υπεράκτιες εγκαταστάσεις στην Ε.Ε.-28 και στην Νορβηγία. (Πηγή: <i>OSPAR and national authorities website</i>)	42
Εικόνα 2.3: Η περιοχή που έγιναν οι σεισμικές έρευνες από την εταιρεία γεωφυσικών ερευνών PGS. (Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2012)	45
Εικόνα 2.4: Προκήρυξη Διεθνούς Διαγωνισμού για παραχώρηση δικαιώματος έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων σε είκοσι (20) θαλάσσιες περιοχές στη Δυτική Ελλάδα (Ιόνιο) και Νοτίως της Κρήτης. (Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2012).....	45
Εικόνα 3.1: Σήματα τα οποία απεικονίζουν ή συμβολίζουν τη δράση των χημικών ουσιών. (Πηγή: Σπύρος Δοντάς, ΕΛΙΝΥΑΕ).....	58
Εικόνα 3.2: Δερματίτιδα εξ' επαφής μετά από επανειλημμένη έκθεση του δέρματος σε ρευστά διάτρησης. (Πηγή: <i>OGP Report Number 396, 2009</i>)	59
Εικόνα 3.3: Ανάδευση των ρευστών διάτρησης. (Πηγή: <i>OGP Report Number 396, 2009</i>)	59
Εικόνα 3.4: Πιθανή εισπνοή ουσιών και σωματιδίων κατά την σύνθεση των ρευστών διάτρησης. (Πηγή: http://stateimpact.npr.org)	60
Εικόνα 3.5: Πιθανά σημεία μυοσκελετικών πόνων λόγω εργασίας. (Πηγή: www.posturalhealthtraining.com).....	64
Εικόνα 3.6: Σωστή στάση του σώματος κατά την εργασία σε Η/Υ. (Πηγή: http://www.goudelis.gr/)	65
Εικόνα 3.7: Το "Αστέρι" παραγόντων για το σχεδιασμό συστημάτων. (Πηγή: <i>OGP, Human Factors Engineering, 2011</i>)	67
Εικόνα 3.8: Απόβλητα κατά την διενέργεια γεώτρησης. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκός 2012)	79
Εικόνα 3.9: Ειδικά σκάφη περισυλλογής πετρελαίου, <i>skimmers</i> . (Πηγή: http://www.skimoil.com/floating_weir.htm)	90
Εικόνα 3. 10: Απορροφητικά υλικά απορρύπανσης, σε περίπτωση πετρελαιοκηλίδας. 90	
Εικόνα 3.11: Χρήση απορροφητικών υλικών απορρύπανσης πετρελαιοκηλίδας.	90
Εικόνα 3.12: Η εξέδρα <i>Deerwater Horizon</i> στον Κόλπο του Μεξικού πριν την καταστροφή. (Πηγή: http://www.cleveland.com/nation/index.ssf/2010/09/relief_well_reaches_deerwater.html).....	97
Εικόνα 3.13: Πυροσβέστες στη μάχη ώστε να τεθεί υπό έλεγχο η πυρκαγιά στην εξέδρα <i>Deerwater Horizon</i> . (Πηγή: http://www.theguardian.com/environment/2010/may/20/deerwater-methane-hydrates-br-gulf)	98
Εικόνα 3.14: Στιγμιότυπο από την έκταση και τη θέση της κηλίδας στον Κόλπο του Μεξικού (κόκκινο χρώμα). (Πηγή: http://www.eoearth.org/view/article/161185/)	98
Εικόνα 3.15: Αεροφωτογραφία κατά την προσπάθεια περιορισμού της πετρελαιοκηλίδας.	

(Πηγή: http://www.telegraph.co.uk/finance/newsbysector/energy/oilandgas/7696596/BP-oil-disaster-how-a-deadly-methane-bubble-triggered-explosion.html).....	99
Εικόνα 3.16: Επιπτώσεις στο οικοσύστημα και στις παράκτιες περιοχές. Κίτρινο χρώμα: έκταση πετρελαιοκηλίδας Μπλε χρώμα: επιπτώσεις στην ακτογραμμή της περιοχής (Πηγή: http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-13123036).....	100
Εικόνα 3.17: Οι χελώνες είναι μεταξύ των ειδών πανίδας που επλήγησαν από τη διαρροή. (Πηγή: http://www.gulfspillrestoration.noaa.gov/oil-spill/affected-gulf-resources/).....	100
Εικόνα 3.18: Τα 8 βήματα που οδήγησαν στην καταστροφή. (Πηγή: http://www.theguardian.com/news/datablog/2010/sep/09/bp-oil-spill-deepwater-horizon-timeline#).....	102
Εικόνα 3.19: Η θέση της εξέδρας Piper Alpha και η σύνδεσή της με άλλες πλατφόρμες για τη μεταφορά πετρελαίου και φυσικού αερίου. (Πηγή: http://www.brighthubengineering.com/marine-history/116049-piper-alpha-oil-rig-disaster/).....	103
Εικόνα 3.20: Η εξέδρα Piper Alpha τυλίγεται στις φλόγες. (Πηγή: http://www.bbc.com/news/uk-scotland-22840445).....	104
Εικόνα 3.21: Φωτογραφία την επόμενη μέρα μετά από εκείνη τη φρικτή νύχτα. (Πηγή: http://www.dailyrecord.co.uk/news/scottish-news/hero-diver-fled-australia-escape-5481779).....	105
Εικόνα 3.22: “DEDICATED TO THE MEMORY OF THE ONE HUNDRED AND SIXTY SEVEN MEN WHO LOST THEIR LIVES IN THE PIPER ALPHA OIL PLATFORM DISASTER 6TH JULY 1988” Hazlehead Park, Aberdeen. Μετάφραση:.....	106
Εικόνα 3.23: Η εξέδρα Alexander L. Kielland και το πλωτό ξενοδοχείο (flotel) Edda. (Πηγή: http://officerofthewatch.com/2013/04/29/alexander-l-kielland-platform-capsize-accident/).....	107
Εικόνα 3.24: Τα σημεία ρωγμάτωσης (κόκκινο χρώμα) που οδήγησαν στην αστοχία του πυλώνα. (Πηγή: http://officerofthewatch.com/2013/04/29/alexander-l-kielland-platform-capsize-accident/).....	108
Εικόνα 3.25: Τα στάδια τα οποία υπέστη η πλατφόρμα μέχρι την τελική ανατροπή. (Πηγή: http://officerofthewatch.com/2013/04/29/alexander-l-kielland-platform-capsize-accident/).....	108
Εικόνα 3.26: Η πλατφόρμα Alexander L. Kielland πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά) το ατύχημα. (Πηγή: http://balderconsultancy.com/about.html).....	109
Εικόνα 4.1: Ενόπτες ενός Συστήματα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλεια και Περιβάλλοντος (Health, Safety & Environment Management Systems – HSEMS) (Πηγή: E&P Forum Report No. 6.36/210, 1994).....	114
Εικόνα 5.1: Σεισμικό προφίλ Κεφαλονιάς. Χαρτογράφηση ιζηματογενών λεκανών και φλοιού με χρήση χερσαίων και υποθαλάσσιων σειсмоγράφων. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκός).....	127
Εικόνα 5.2: Κινήσεις λιθοσφαιρικών πλακών που καθορίζουν την ενεργό τεκτονική στο Αιγαίο και τις γύρω περιοχές. (Πηγή: http://rieas.gr/images/aoz3.pdf).....	128
Εικόνα 5.3: Χάρτης σεισμών Ελλάδας 2000-2009 (4.1-7,6 R). (Πηγή: Γεωδυναμικό Ινστιτούτο).....	129

Εικόνα 5.4: Βαθυμετρία του πυθμένα της περιοχής ενδιαφέροντος, μεταξύ Πατραϊκού κόλπου και Κεφαλονιάς. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκού).....	131
Εικόνα 5.5: Λιβάδι Ποσειδωνιάς. (Πηγή: http://ydronaftes.gr/).....	138
Εικόνα 5.6: Εκτίμηση κατανομής των λιβαδιών Ρ. Οceanica γύρω από την περιοχή ενδιαφέροντος. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκός).....	139
Εικόνα 5.7: Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) και Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ). (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκός).....	140
Εικόνα 5.8: Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (ΣΠΠ). (Πηγή: http://www.ornithologiki.gr/).....	141
Εικόνα 5.9: Περιοχές ωοτοκίας της χελώνας Καρέτα. (Πηγή: http://www.archelon.gr/).....	143
Εικόνα 5.10: Περιοχές οι οποίες έχουν χαρακτηριστεί ως Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ) και Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ). (Πηγή: WWF Ελλάς).....	145
Εικόνα 5.11: Θαλάσσιες Προστατευόμενες Περιοχές (πράσινο) και περιοχές οι οποίες πιθανώς να έχουν σημασία για τη διατήρηση (σκιασμένοι πράσινοι κύκλοι) των κητωδών στην Ελλάδα. (Πηγή: Εθνική Στρατηγική Προστασία και Σχέδιο Δράσης για την Προστασία των Κητωδών στη Ελλάδα, 2010-2015).....	146
Εικόνα 5.12: Δημοτικά Διαμερίσματα με ενδεχόμενες κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκός).....	147
Εικόνα 5.13: Τα μεγαλύτερα αεροδρόμια σε διεθνείς αφίξεις. (Πηγή: SETE, 2012).....	150
Εικόνα 5.14: Ζώνες εξάρτησης από τη συλλεκτική αλιεία. (Πηγή: Εθνικό Στρατηγικό σχέδιο Ανάπτυξης της Αλιείας 2007-2013).....	151
Εικόνα 5.15: Διασυνδεδεμένο Συστήματος Μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος (Πηγή: ΔΕΗ).....	153
Εικόνα 5.16: Η Παλιά Βενετσιάνικη Πόλη της Κέρκυρας. (Πηγή: http://www.symbolinews.gr/).....	154

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 2.1: Συγκριτικός πίνακας συνολικών επενδύσεων σε έρευνα, παραγωγή και ανάπτυξη υδρογονανθράκων. (Πηγή: IFPEN, 2013).....	20
Πίνακας 2.2: Παγκόσμιες επενδύσεις στην έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων. (Πηγή: IFPEN, 2013).....	21
Πίνακας 2.3: Παγκόσμια παραγωγή πετρελαίου. (Πηγή: BP Statistical Review of World Energy June 2014)	21
Πίνακας 2.4: Παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου. (Πηγή: BP Statistical Review of World Energy June 2014)	23
Πίνακας 2.5: Παραγωγή πετρελαίου στην Ε.Ε. (Πηγή: www.eia.gov).....	35
Πίνακας 2.6: Παραγωγή φυσικού αερίου στην Ε.Ε. (Πηγή: www.eia.gov).....	36
Πίνακας 3.1: Εκτιμώμενες εκπομπές από μια τυπική διαδικασία εξερευνητικής γεώτρησης. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκού).....	73
Πίνακας 3.2: Εκτιμώμενες εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων από ένα υποθετικό γεωτρητικό τεστ. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκού)	73
Πίνακας 3.3: Εκτιμώμενες εκπομπές από μια τυπική ανάπτυξη εγκαταστάσεων γεώτρησης και λειτουργία πλατφόρμας παραγωγής. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκού)	74
Πίνακας 3.4: Κατανομή εκπομπών ρύπων ανά κράτος-μέλος της Ε.Ε. (Πηγή: Greenpeace.gr και εφημερίδα «ΚΥΡ. ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ» 20.02.2004)	75
Πίνακας 3.5: Επιμερισμός στόχων μείωσης εκπομπών CO ₂ ανά χώρα (Πηγή: Greenpeace.gr και εφημερίδα «ΚΥΡ. ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ» 20.02.2004)	75
Πίνακας 3.6: Εκπομπές CO ₂ (σε εκατομμύρια τόνους) για διάφορες χώρες, 1990-2005. (Πηγή: εφημερίδα «ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ», 16.02.2005	75
Πίνακας 3.7: Χημικά χαρακτηριστικά των παραγόμενων υδάτινων απορρίψεων από οκτώ πλατφόρμες παραγωγής των ΗΠΑ στον Κόλπο του Μεξικού, Απρίλιος 2003 - Μάιος 2005. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκός).....	81
Πίνακας 3.8: Τα 10 μεγαλύτερα ατυχήματα κατά την Ε&Π υδρογονανθράκων που οδήγησαν στην απώλεια ανθρώπινων ζώων καθώς και τα αίτια αυτών.....	94
Πίνακας 3.9: Τα 5 μεγαλύτερα ατυχήματα διαρροής πετρελαίου. (Πηγή: http://home.versatel.nl/the_sims/rig/i-fatal.htm)	95
Πίνακας 3.10: Τα 10 από τα μεγαλύτερα ατυχήματα όσον αφορά το οικονομικό κόστος κατά την Ε&Π υδρογονανθράκων. (Πηγή: http://home.versatel.nl/the_sims/rig/i-fatal.htm)	95
Πίνακας 3.11: Ατυχήματα ανάλογα με την αιτία και τη συσχέτιση της λειτουργίας τους. (Πηγή: European Commission Joint Research Centre, 2012)	96
Πίνακας 4.1: Κατευθυντήριες οδηγίες που έχουν συσταθεί από την πετρελαϊκή βιομηχανία (Πηγή: E&P Forum Report No. 2.72/254, 1997).....	115
Πίνακας 4.2: Διεθνείς και περιφερειακές συμβάσεις οι οποίες σχετίζονται και με τις δραστηριότητες έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων. (Πηγή: E&P Forum Report No. 2.72/254, 1997).....	116

Πίνακας 4.3: Ευρωπαϊκές οδηγίες οι οποίες εφαρμόζονται σε θέματα Έρευνας και Παραγωγής υδρογονανθράκων. (Πηγή: Οδηγία 2013/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου)	118
Πίνακας 5.1: Όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας. (Πηγή: ΕΚΠΑΑ 2009).....	136
Πίνακας 6.1: Συγκριτικός πίνακας Οδηγίας 2013/30/ΕΕ – ΣΔΥΑΠ ΕΛΠΕ.....	166
Πίνακας 6.2: Συγκριτικός πίνακας Οδηγίας 2013/30/ΕΕ – ΣΔΥΑΠ ΕΛΠΕ	172

Ευρετήριο Σχημάτων

Σχήμα 2.1: Κατανομή παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου. (Πηγή: <i>BP Statistical Review of World Energy June 2014</i>)	23
Σχήμα 2.2: Κατανομή παγκόσμιας παραγωγής φυσικού αερίου. (Πηγή: <i>BP Statistical Review of World Energy June 2014</i>)	25
Σχήμα 2.3: Διαχρονική μεταβολή παραγωγής πετρελαίου και φυσικού αερίου από θαλάσσια κοιτάσματα σε Gboe ανά έτος, την περίοδο 1950 έως 2010. (Πηγή: <i>IFPEN, IHS Energy, 2012</i>)	27
Σχήμα 2.4: Κατανομή της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου από υπεράκτιες δραστηριότητες. (Πηγή: <i>IFPEN, IHS Energy, 2012</i>)	28
Σχήμα 2.5: Κατανομή παγκόσμιας παραγωγής φυσικού αερίου από υπεράκτιες δραστηριότητες. (Πηγή: <i>IFPEN, IHS Energy, 2012</i>)	29
Σχήμα 2.6: Τάση εξέλιξη βάθους θάλασσας κατά όρυξη γεωτρήσεων έρευνας και παραγωγής Υ/Α. (Πηγή: <i>IFPEN, Raportama 2012</i>).....	30
Σχήμα 2.7: Γεωγραφική κατανομή της παραγωγής πετρελαίου σε βάθη μεγαλύτερα των 1000m. (Πηγή: <i>IFPEN, Raportama 2012</i>).....	31
Σχήμα 2.8: Γεωγραφική κατανομή της παραγωγής φυσικού αερίου σε βάθη μεγαλύτερα των 1000m. (Πηγή: <i>IFPEN, Raportama 2012</i>)	31
Σχήμα 2.9: Παραγωγή πετρελαίου και αερίου σε χιλιάδες ισοδύναμα βαρέλια πετρελαίου ανά ημέρα (Kboed) ανά 500m βάθος νερού. (Πηγή: <i>IFPEN, Raportama 2012</i>)	32
Σχήμα 2.10: <i>Gross Petroleum Products Consumption and Offshore Crude Oil Production in EU-28</i> . (Πηγή: <i>Eurostat and national authorities, 2012</i>)	39
Σχήμα 2.11: Υπεράκτια παραγωγή πετρελαίου στην Ε.Ε-28. (Πηγή: <i>Eurostat and national authorities, 2012</i>)	39
Σχήμα 2.12: <i>Gross Energy Consumption and Offshore Production of natural gas in EU-28</i> . (Πηγή: <i>Eurostat and national authorities, 2012</i>)	40
Σχήμα 2.13: Υπεράκτια παραγωγή φυσικού αερίου στην Ε.Ε-28. (Πηγή: <i>Eurostat and national authorities, 2012</i>)	41
Σχήμα 5.1: Ελάχιστη (κόκκινη γραμμή), μέση (πράσινη γραμμή) και μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία (μπλε γραμμή). (Πηγή: Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία – ΕΜΥ).....	134
Σχήμα 6.1: Πίνακας εκτίμησης του βαθμού επικινδυνότητας. (Πηγή: <i>Manual HELPE</i>)..	158

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Αντικείμενο της Παρούσας Διπλωματικής

Για την καλύτερη κατανόηση και μελέτη την παρούσα διπλωματικής εργασίας, θα πρέπει να παραθέσουμε τους ορισμούς των κύριων εννοιών που αναφέρονται στη συγκεκριμένη εργασία. Οι έννοιες “Υδρογονάνθρακες”, “Πετρέλαιο” καθώς και “Φυσικό Αέριο” αποτελούν έννοιες οι οποίες ορίζονται στην συνέχεια.

Ως **Υδρογονάνθρακες** ορίζουμε τα κάθε είδους πετρελαιοειδή σε στερεά, υγρή ή αέρια κατάσταση και συγκεκριμένα το ορυκτό αργό πετρέλαιο ή φυσική βενζίνη, τα φυσικά υδρογονανθρακούχα αέρια, καθώς και κάθε είδους ορυκτά ή ουσίες που εξορύσσονται μαζί τους.

Ως **Πετρέλαιο**, εννοώντας το *αργό πετρέλαιο* εν συντομία, ορίζουμε το ακατέργαστο (αργό) πετρέλαιο το οποίο είναι υγρό πέτρωμα, μείγμα υδρογονανθράκων, δηλαδή ουσιών που περιέχουν άνθρακα και υδρογόνο, κατά ένα μεγάλο μέρος της σειράς των αλκανίων, που όμως περιέχει και αρκετούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, καθώς και άλλες οργανικές ενώσεις και το οποίο βρίσκεται μέσα σε πορώδη πετρώματα του φλοιού της Γης.

Ως **Φυσικό Αέριο** ορίζεται το αέριο μείγμα κορεσμένων υδρογονανθράκων με μικρό αριθμό ατόμων άνθρακα. Το φυσικό αέριο το οποίο είναι απαλλαγμένο από τους υδρογονάνθρακες πέραν του μεθανίου, δηλαδή το καθαρό μεθάνιο, συχνά αποκαλείται και ξηρό φυσικό αέριο. Αντίστοιχα, το φυσικό αέριο που συμπεριλαμβάνει και άλλους υδρογονάνθρακες εκτός από το μεθάνιο, αποκαλείται και υγρό φυσικό αέριο.

Η κατανάλωση πετρελαίου και φυσικού αερίου αποτελεί μία από τις κύριες ενεργειακές επιλογές παγκοσμίως. Τις τελευταίες δεκαετίες, σύμφωνα με έρευνες, η κατανάλωση πετρελαίου και φυσικού αερίου παρουσιάζει έντονη αυξητική τάση με αποτέλεσμα η παραγωγή από τα γνωστά, ως τώρα, κοιτάσματα να μπορεί να καλύψει τις παγκόσμιες απαιτήσεις μέχρι το 2020. Σήμερα, η ανάγκη κατανάλωσης πετρελαιοειδών έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη της τεχνολογίας και της τεχνογνωσίας στον τομέας της έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων. Ωστόσο, το έντονο ενδιαφέρον των χωρών για τον έλεγχο των πηγών ενέργειας και των δρόμων μεταφοράς, αποτελεί «μήλον της έριδος» το οποίο πολλές φορές οδηγεί ακόμα και σε διακρατικές συγκρούσεις, όπως τα γεγονότα στη Μέση Ανατολή και ακόμα πιο πρόσφατα στην Ουκρανία.

Όσον αφορά τις εργασίες οι οποίες εκτελούνται κατά την έρευνα και την παραγωγή υδρογονανθράκων αποτελούν μία πολύπλοκη δραστηριότητα. Οι εργαζόμενοι αντιμετωπίζουν όλους εκείνους τους δυνητικούς κινδύνους οι οποίοι σχετίζονται με την υγεία και την ασφάλεια και παρουσιάζονται σε όλους τους τομείς της βιομηχανίας. Οι κίνδυνοι αυτοί συγκεντρώνονται και παρουσιάζονται στις διάφορες δραστηριότητες κατά την έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων και ιδιαίτερα στις υπεράκτιες δραστηριότητες.

Μετά το μεγάλο ατύχημα στον Κόλπο του Μεξικού το 2010, με την πρόκληση ιδιαίτερα εκτεταμένης πετρελαιοκηλίδας, οι ανησυχίες για τα ατυχήματα μεγάλης έκτασης και τα δυστυχήματα έγιναν πιο έντονες. Με αφορμή το ατύχημα αυτό, η Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή (ΕΟΚΕ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ξεκίνησε τις διεργασίες για την επανεξέταση των συνθηκών εργασίας των υπεράκτιων εργασιών πετρελαίου και φυσικού αερίου και εξέφρασε τις αρχικές απόψεις της σχετικά με την ασφάλειά και την ακεραιότητά τους στην ανακοίνωσή της (communication) με τίτλο: «Αντιμέτωποι με το πρόβλημα της ασφάλειας των υπεράκτιων δραστηριοτήτων πετρελαίου και φυσικού αερίου» στις 13 Οκτωβρίου 2010. Η ανακοίνωση αυτή, δεν αποτέλεσε μόνο το κίνητρο για την επανεξέταση της διαφύλαξης της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων και της προστασίας του περιβάλλοντος αλλά και για τη δημιουργία και την έκδοση της νέας Οδηγίας 2013/30/ΕΕ. Στην νέα Οδηγία 2013/30/ΕΕ με τίτλο: «Ασφάλεια Υπεράκτιων Εργασιών Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου» και στην τροποποιημένη οδηγία 2004/35/ΕΚ, η οποία εντάσσεται στην πρώτη, με τίτλο «Περιβαλλοντική Ευθύνη για την Πρόληψη και Αποκατάσταση Ζημιάς» έχουν περιληφθεί και έχουν ληφθεί υπόψη όλα τα συμπεράσματα τα οποία έχουν προκύψει μετά το τέλος όλων των εργασιών σχετικά με την αντίστοιχη ανακοίνωση (communication).

Η παρούσα διπλωματική, αρχικά, εξετάζει το θεσμικό πλαίσιο σχετικά με την υγεία, την ασφάλεια και το περιβάλλον κατά τις εργασίες υπεράκτιας Έρευνας και Παραγωγής (Ε&Π) υδρογονανθράκων. Στη μελέτη αυτή, περιελήφθη επίσης η νέα Οδηγία 2013/30/ΕΕ, η οποία αναμένεται να μεταφερθεί στο εθνικό δίκαιο της κάθε χώρας - μέλους της Ένωσης μέχρι τις 19 Ιουλίου 2015. Παράλληλα, μελετήθηκαν σχετικές νομοθεσίες και διεθνείς συμβάσεις οι οποίες εφαρμόζονται στο ελληνικό δίκαιο όπως είναι η **Διατήρηση της βιοποικιλότητας, περί Διατήρησης Αγρίων Πτηνών, της Σύμβασης MARPOL και Βαρκελώνης κ.α.**

Στην συνέχεια εξετάζονται και αξιολογούνται οι κίνδυνοι οι οποίοι δύνανται να παρουσιαστούν στις διάφορες εργασίες κατά την υπεράκτια έρευνα και παραγωγή Υδρογονανθράκων και αφορούν στην υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων καθώς επίσης στην προστασία του περιβάλλοντος. Έμφαση, επίσης, δόθηκε στα μέτρα τα οποία προτείνονται σύμφωνα με τη Νομοθεσία και τις διεθνείς διαθέσιμες βέλτιστες τεχνικές, κατ' αρχάς για την πρόληψη των ως άνω κινδύνων, και στην συνέχεια για τον περιορισμό και αντιμετώπιση των δυνητικών τους επιπτώσεων στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.

Ως μελέτη περίπτωσης εξετάστηκε το Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος (ΣΔΥΑΠ) των Ελληνικών Πετρελαίων (ΕΛΠΕ) σε συνδυασμό με την Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) για την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων του Δυτικού Πατραϊκού Κόλπου, το οποίο συντάχθηκε από το Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε) και εγκρίθηκε με την Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) 169896/13.

1.2. Προβλήματα κατά την Εκπόνηση της Παρούσας Διπλωματικής

Κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας προβλήματα τα οποία παρουσιάστηκαν ήταν η έλλειψη ελληνικής βιβλιογραφίας σχετικά με την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων κατά τις υπεράκτιες δραστηριότητες έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων και την προστασία του περιβάλλοντος. Η Ελλάδα, παρ' όλη τη δραστηριότητα την οποία εμφανίζει στην υπεράκτια δραστηριότητα έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων, κοίτασμα του Πρίνου, δε διαθέτει ειδική νομοθεσία σχετικά με θέματα υγείας και ασφάλειας εργαζομένων καθώς και προστασίας του περιβάλλοντος. Ο Νόμος **2289/95** (ΦΕΚ 27/Α/8.02.1995) με τίτλο «*Αναζήτηση, Έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων και άλλες διατάξεις*» προέρχεται από την ενσωμάτωση της **Ευρωπαϊκής Οδηγία 94/22/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 1994 για τους όρους χορήγησης και χρήσης των αδειών αναζήτησης, εξερεύνησης και παραγωγής υδρογονανθράκων. Το εν λόγω κανονιστικό πλαίσιο τροποποιήθηκε πρόσφατα με την ψήφιση του **Ν. 4001/2011** (Κεφάλαιο Β) (ΦΕΚ 179/22.08.2011). Στο πλαίσιο της υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος, ο **Ν. 4001/2011 Άρθρο 164** ορίζει πως «*Με τη σύμβαση προβλέπεται ότι μέχρι την έκδοση των Κανονισμών που αναφέρονται στο άρθρο αυτό οι εργασίες έρευνας και εκμετάλλευσης θα εκτελούνται σύμφωνα με τις διατάξεις ανάλογων νομοθετικών προβλέψεων του εθνικού δικαίου ή των Κανονισμών κρατών – μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης*».

Η έλλειψη ελληνικής βιβλιογραφίας όσον αφορά τις βέλτιστες εφαρμοζόμενες τεχνικές πρόληψης και αντιμετώπισης κινδύνων κατά τις υπεράκτιες εργασίες Ε&Π υδρογονανθράκων οδήγησε στη μελέτη, κατά κύριο λόγο, της διεθνούς βιβλιογραφίας.

Κατά τη μελέτη της διεθνούς βιβλιογραφίας, δυσκολίες παρουσιάστηκαν για τη συγκριτική αξιολόγηση των επί μέρους συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης και προστασίας Υ&Α τα οποία εφαρμόζονται σε διάφορες χώρες παγκοσμίως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ - ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ - ΕΛΛΑΔΑ

2.1 Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες, ήδη από τα μέσα της δεκαετίας του '90, υπήρξε η πρόβλεψη για την αυξητική τάση που θα παρουσίαζε η παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας. Σύμφωνα με τα τότε στοιχεία, σημειωνόταν ότι η κατανάλωση πετρελαίου και φυσικού αερίου θα παραμείνει στις βασικές ενεργειακές επιλογές τουλάχιστον μέχρι το 2020 (International Energy Agency, World Energy Outlook 1991). Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της World Energy Council (WEO), εκείνη την εποχή, προέβλεπε ότι σύμφωνα με τους ρυθμούς αύξησης της κατανάλωσης, η παραγωγή από τα γνωστά κοιτάσματα δε θα μπορούσε να καλύψει πλήρως τις απαιτήσεις μετά το 2020. Γι' αυτό το λόγο, χώρες και Ενώσεις που υστερούσαν στην «μάχη του πετρελαίου», λόγω τεχνολογίας, τεχνογνωσίας καθώς και εξαιτίας του ανταγωνισμού, όπως η Ευρωπαϊκή Ένωση, προσπάθησαν να αναδείξουν την τεχνολογία προστασίας του περιβάλλοντος («πράσινη ανάπτυξη»), τις ανανεώσιμες και νέες μορφές πηγής ενέργειας (υδρογόνο), καθώς επίσης και την ανάπτυξη της πυρηνικής ενέργειας (ασφαλέστερης τεχνολογίας) σε βασικό παράγοντα για την παραγωγή ενέργειας. Ωστόσο, η προσπάθεια αυτή δε φάνηκε να έχει αποτέλεσμα εξαιτίας της έντονης εξάρτησης από το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Παράλληλα, μεγάλες οικονομικά δυνάμεις, όπως η Η.Π.Α και η Ρωσία, εστίαζαν όλο και περισσότερο το ενδιαφέρον τους στην έρευνα και παραγωγή νέων οικονομικά εκμεταλλεύσιμων κοιτασμάτων υδρογονανθράκων. Αυτό γίνεται κατανοητό από το γεγονός ότι, ήδη από τα τέλη τις δεκαετίας του '90 εστίασαν το ενδιαφέρον τους στον έλεγχο των πηγών στις περιοχές γύρω από την Κασπία Θάλασσα και τη Μέση Ανατολή. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Center for Strategic and International Studies (C.S.I.S) του Ινστιτούτου J.I.S.S του Λονδίνου, τα αποθέματα πετρελαίου γύρω από την Κασπία Θάλασσα υπολογίζονταν σε 90 δις. βαρέλια πετρέλαιο και 270 τρις. κυβικά μέτρα φυσικού αερίου. Βέβαια το ενδιαφέρον τους, και των δύο χωρών, δεν στάθηκε μόνο στην έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων αλλά εστιάστηκε για την επικράτηση των δρόμων μεταφοράς των ενεργειακών προϊόντων.

Σήμερα, η ανάγκη για αυξημένη παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου έχει ως αποτέλεσμα την τεχνολογική πρόοδο και την ανάπτυξη νέων μεθόδων εκμετάλλευσης (σχιστολιθικό αέριο – shale gas). Στον τομέα της έρευνας, τεχνολογική πρόοδος παρουσιάζεται στην αποτύπωση πολύπλοκων γεωλογικών δομών, καθώς επίσης την απεικόνιση περιοχών οι οποίες βρίσκονται κάτω από σχηματισμούς που δημιουργούν τοίχους προβλημάτων (όπως είναι ο βασάλτης, ο δόμος άλατος κ.λπ.). Η πρόοδος αυτή, έδωσε την δυνατότητα για την περαιτέρω αξιολόγηση όχι μόνο νέων αλλά και παλαιότερων θαλάσσιων αποθεμάτων. Πηγές πρώτων υλών οι οποίες έχουν ήδη ανακαλυφθεί και πηγές που παλαιότερα θεωρούνταν πιθανές, εδάφη που στο παρελθόν δεν ήταν δυνατά προς εκμετάλλευση, εξαιτίας του βάθους, των πετρωμάτων τους κ.λπ., μπορούν πλέον να καταστούν ικανά προς εκμετάλλευση.

2.2 Επενδύσεις Υδρογονανθράκων Παγκοσμίως

Σύμφωνα με την έκθεση της IFP Energies nouvelles του 2013, οι συνολικές παγκόσμιες επενδύσεις που έγιναν για την έρευνα και ανάπτυξη κοιτασμάτων υδρογονανθράκων παγκοσμίως για το 2013, άγγιξαν τα 1,02 τρις. δολάρια (Global investment, Upstream market). Λόγω της τεχνολογικής προόδου, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως και σε συνδυασμό με τις αντικειμενικές δυσκολίες (βάθος, πιέσεις, καιρικές συνθήκες) που παρουσιάζουν οι θαλάσσιες γεωτρήσεις, βλέπουμε ότι οι επενδύσεις γι' αυτές αντιστοιχούσαν σε 113 δισεκατομμύρια δολάρια (Offshore drilling, Offshore construction market). Αντίθετα, οι επενδύσεις σε χερσαίες γεωτρήσεις αντιστοιχούσαν μόλις σε 30 δισεκατομμύρια δολάρια (Πίνακας 2.1).

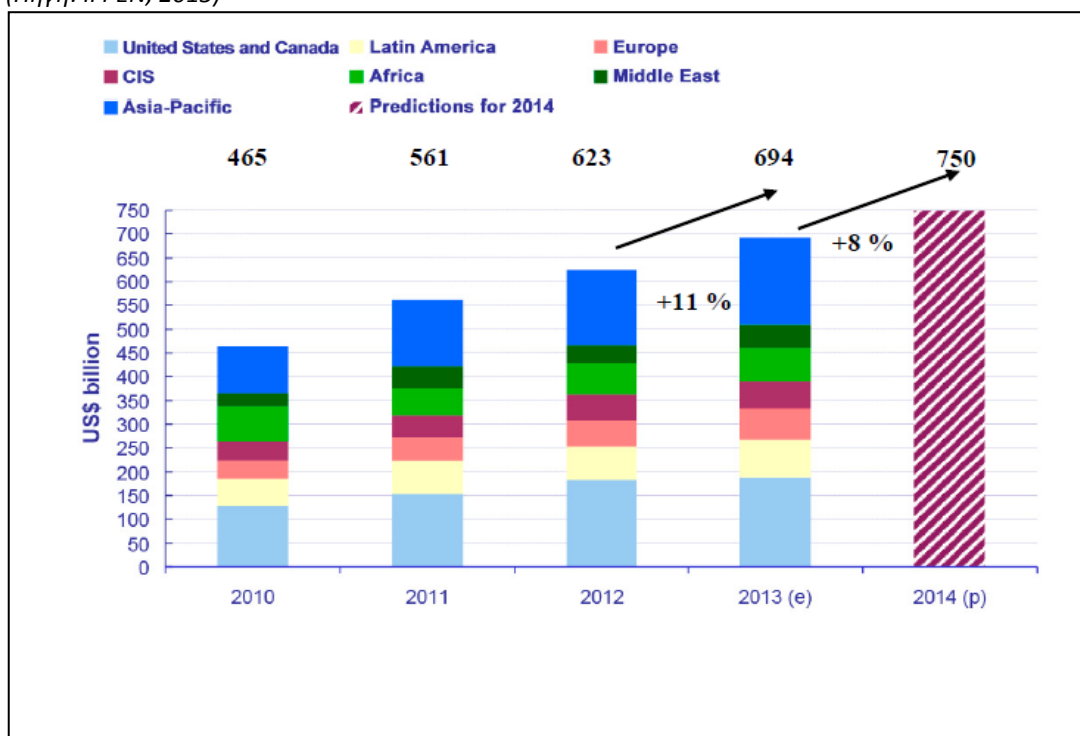
Όπως παρίσταται γραφικά στον Πίνακα 2.1, το 2013, οι παγκόσμιες επενδύσεις σε έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων ξεπέρασαν τα 690 δις. δολάρια. Από το 2010, εν μέσω παγκόσμιας οικονομικής κρίσης, οι επενδύσεις άγγιξαν τα 465 δις. δολάρια, μέχρι το 2013 υπάρχει αύξηση περίπου 50% των επενδύσεων (Πίνακας 2.2). Σε σύγκριση με το 2012, η Μέση Ανατολή εκτιμούταν να παρουσιάσει δυναμική ανάπτυξη με επενδύσεις κατά 21%. Ακόλουθες επενδύσεις κατά 20% θα ακολουθούσουν από την Ευρώπη ενώ η περιοχή της Ασίας-Ειρηνικού με 17%. Η Λατινική Αμερική αναμενόταν να έχει αύξηση των επενδύσεων της τάξης του 14%, ενώ οι χώρες της Κοινοπολιτεία Ανεξάρτητων Κρατών-C.I.S. (Commonwealth of Independent States) και της Αφρικής πιο μέτρια αύξηση, της τάξης του 11% και 8%, αντίστοιχα. Μετά από τρία χρόνια ισχυρής ανάπτυξης, η Βόρεια Αμερική, υπολογιζόταν να έχει ελάχιστη αύξηση, περίπου 2% (IFPEN, 2013).

Πίνακας 2.1: Συγκριτικός πίνακας συνολικών επενδύσεων σε έρευνα, παραγωγή και ανάπτυξη υδρογονανθράκων. (Πηγή: IFPEN, 2013)

SUMMARY TABLE OF INVESTMENTS AND MARKETS:		
\$ billion	2012	2013
Global investments in E&P	623	694
North America	184	188
Latin America	69	78
Europe	56	66
CIS	53	59
Africa	66	71
Middle East	40	48
Asia-Pacific	156	183
Upstream markets analysed	298	326
Geophysical Market	17	19
Drilling market (*)	225	245
of which:		
Onshore drilling	29	30
Offshore drilling	45	51
Offshore construction market	56	62
Refinery investments	69	70
Investment spending	25	26
Maintenance spending	28	28
Catalyst and chemical spending	16	17

(*) Including equipment and services for wells

Πίνακας 2.2: Παγκόσμιες επενδύσεις στην έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων.
(Πηγή: IFPEN, 2013)



2.3 Παγκόσμια Παραγωγή Πετρελαίου

Στην παγκόσμια παραγωγή πετρελαίου, για το 2013, από χερσαία και θαλάσσια κοιτάσματα, στη πρώτη θέση βρίσκεται η Σαουδική Αραβία με 11,525 εκατ. Βαρέλια/ημέρα, με ποσοστό 13,1% στην παγκόσμια παραγωγή. Ακολουθεί η Ρωσία με 10,788 εκατ. Βαρέλια/ημέρα, με 12,9% και τρίτη οι Η.Π.Α, όπου για το 2013, παρήγαγαν 10,003 εκατ. Βαρέλια/ημέρα. Υπόλοιπες χώρες όπως ο Καναδάς, τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, το Ιράν, το Ιράκ κ.λπ. συμμετέχουν στην παγκόσμια παραγωγή πετρελαίου με ποσοστό μικρότερο του 5% (Πίνακας 2.3).

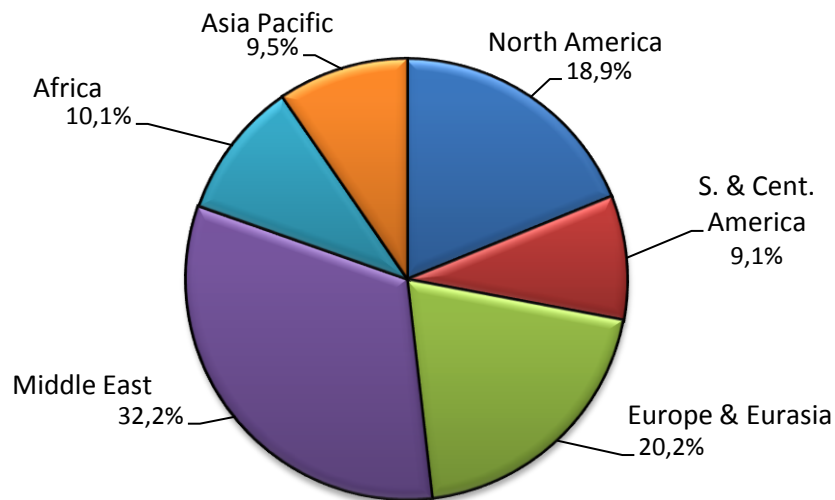
Πίνακας 2.3: Παγκόσμια παραγωγή πετρελαίου. (Πηγή: BP Statistical Review of World Energy June 2014)

10 Μεγαλύτερες Χώρες Παραγωγής, 2013		
Χώρα	'000 Βαρέλια/ημέρα	% της παγκόσμιας παραγωγής
Σαουδική Αραβία	11.525	13,10%
Ρωσία	10.788	12,90%
Η.Π.Α	10.003	10,80%
Κίνα	4.180	5,00%

Καναδάς	3.948	4,70%
Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	3.646	4,00%
Ιράν	3.558	4,00%
Ιράκ	3.141	3,70%
Κουβέιτ	3.126	3,70%
Μεξικό	2.875	3,40%
Συνολική Παραγωγή των 10 Χωρών	56.790	65,3%
Συνολική Παγκόσμια Παραγωγή	86.754	100,0%

Όσον αφορά τις περιοχές, η Μέση Ανατολή βλέπουμε να παράγει το 32,2% της παγκόσμιας παραγωγής για το 2013. Ένα ποσοστό αρκετά υψηλό, εφόσον αναλογιστούμε ότι στη Μέση Ανατολή ανήκουν οι μισές χώρες (5 από τις 10) με την μεγαλύτερη παραγωγή πετρελαίου ανά ημέρα, παγκοσμίως. Η περιοχή της Ευρώπης – Ευρασίας συμμετέχει με 20,2% ενώ με μικρή διαφορά, με 18,9% ακολουθεί η Βόρεια Αμερική. Οι υπόλοιπες περιοχές, Αφρική, Ασία – Ειρηνικός, και Κεντρική-Νότια Αμερική συμμετέχουν με αρκετά μικρότερο ποσοστό, περίπου στο 10% (**Σχήμα 2.1**).

Ο έντονος ανταγωνισμός για την διεκδίκηση νέων κοιτασμάτων, και με την ταυτόχρονη ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών για την εκμετάλλευση των ήδη υπαρχόντων, οδηγεί σε συγκρούσεις μεταξύ των κρατών, σε περιοχές με ενεργειακό πλούτο, που πολλές φορές μπορεί να οδηγήσει ακόμα και σε περιφερειακές πολεμικές συγκρούσεις στις περιοχές αυτές, κυρίως της Μέσης Ανατολής.



Σχήμα 2.1: Κατανομή παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου.
(Πηγή: BP Statistical Review of World Energy June 2014)

2.4 Παγκόσμια Παραγωγή Φυσικού Αερίου

Στην παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου το 2013, επίσης από θαλάσσια και χερσαία κοιτάσματα, πρώτη παραγωγός παρουσιάζονται οι Η.Π.Α με 687,6 δις. m³ φυσικού αερίου. Οι Η.Π.Α παράγουν περίπου το 1/5 της συνολικής παραγωγής παγκοσμίως. Αμέσως μετά, βρίσκεται η Ρωσία, με 604,8 δις. m³ φυσικού αερίου, με ποσοστό περίπου 18%. Οι υπόλοιπες χώρες, όπως το Ιράν, το Κατάρ, ο Καναδάς κ.λπ. συμμετέχουν στην παγκόσμια παραγωγή μόλις με ποσοστό μικρότερο του 5% (**Πίνακας 2.4**).

Πίνακας 2.4: Παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου. (Πηγή: BP Statistical Review of World Energy June 2014)

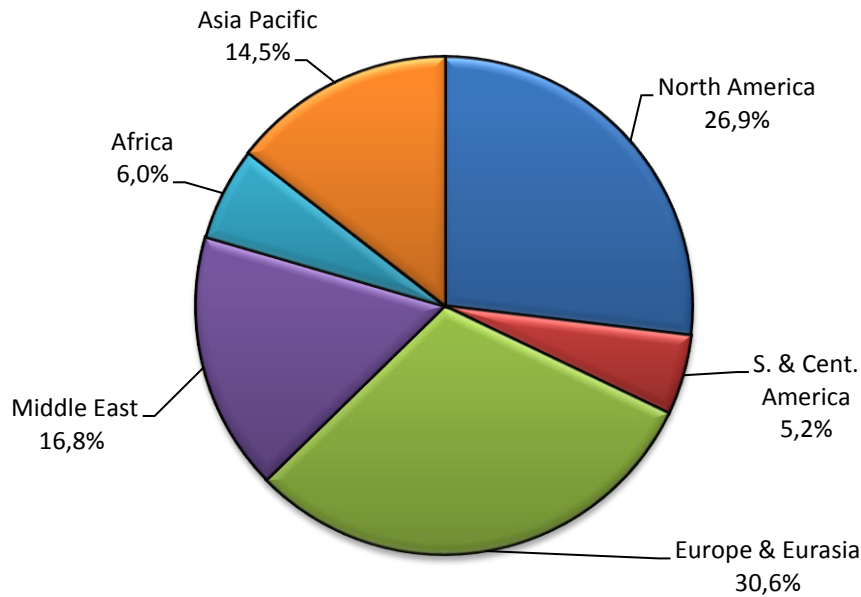
10 Μεγαλύτερες Χώρες Παραγωγού, 2013		
Χώρα	Δις. m ³ /έτος	% της παγκόσμιας παραγωγής
Η.Π.Α	687,6	20,60%
Ρωσία	604,8	17,90%
Ιράν	166,6	4,90%
Κατάρ	158,5	4,70%
Καναδάς	154,8	4,60%

Κίνα	117,1	3,50%
Νορβηγία	108,7	3,20%
Σαουδική Αραβία	103,0	3,00%
Αλγερία	78,6	2,30%
Ινδονησία	70,4	2,10%
Συνολική Παραγωγή των 10 Χωρών	2.250,1	66,8%
Συνολική Παγκόσμια Παραγωγή	3.369,9	100,0%

Στην παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου, έντονη δραστηριότητα παρουσιάζεται στην περιοχή της Ευρώπης – Ευρασίας, με συμμετοχή 30,6% στην παγκόσμια παραγωγή, εξαιτίας της συμμετοχής της Ρωσίας, που όπως προαναφέρθηκε είναι η δεύτερη μεγαλύτερη παραγωγός φυσικού αερίου στον κόσμο. Με σχετική μικρή διαφορά, περίπου 3,5%, ακολουθεί η Βόρεια Αμερική ενώ με αρκετά μικρότερη παραγωγή συμμετέχει η Μέση Ανατολή και η Ασία – Ειρηνικός με ποσοστό περίπου 15%. Οι υπόλοιπες περιοχές, όπως η Κεντρική - Νότια Αμερική και η Αφρική συνεισφέρουν στην παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου με ποσοστό περίπου 5,5%.

Εδώ παρατηρούμε ότι περίπου το 60% της παγκόσμιας παραγωγής φυσικού αερίου παράγεται από τις περιοχές της Ευρώπης – Ευρασίας και τη Βόρειο Αμερική (**Σχήμα 2.2**).

Η Βόρεια Αμερική, σύμφωνα με το Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας (IEA – International Energy Agency), προβλεπόταν να αυξήσει την εγχώρια παραγωγή της, εξαιτίας του έντονου ενδιαφέροντος της σχετικά με την παραγωγή σχιστολιθικού αερίου. Εκτιμούταν επίσης, πως μέχρι το τέλος του 2014 θα έχει ξεπεράσει σε παραγωγή (πετρελαίου) και την Σαουδική Αραβία.



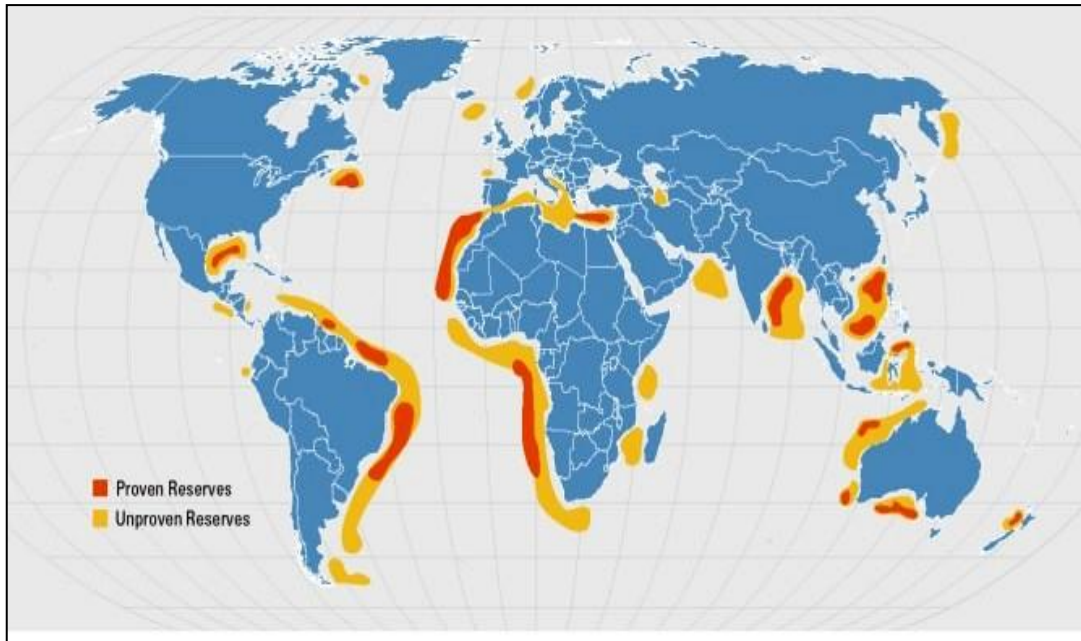
Σχήμα 2.2: Κατανομή παγκόσμιας παραγωγής φυσικού αερίου.
(Πηγή: BP Statistical Review of World Energy June 2014)

2.5 Υπεράκτια Παραγωγή Υδρογονανθράκων

2.5.1 Υπεράκτια Παραγωγή Υδρογονανθράκων Παγκοσμίως

Σύμφωνα με την έκθεση της IFP Energies nouvelles του 2012, η τεχνολογική πρόοδος η οποία έχει επιτευχθεί τα τελευταία χρόνια, έχει επιτρέψει την παραγωγή υδρογονανθράκων σε ολόενα και μεγαλύτερα βάθη (3.000m), όπου στο παρελθόν, τέτοια βάθη, θεωρούνταν απλησίαστα.

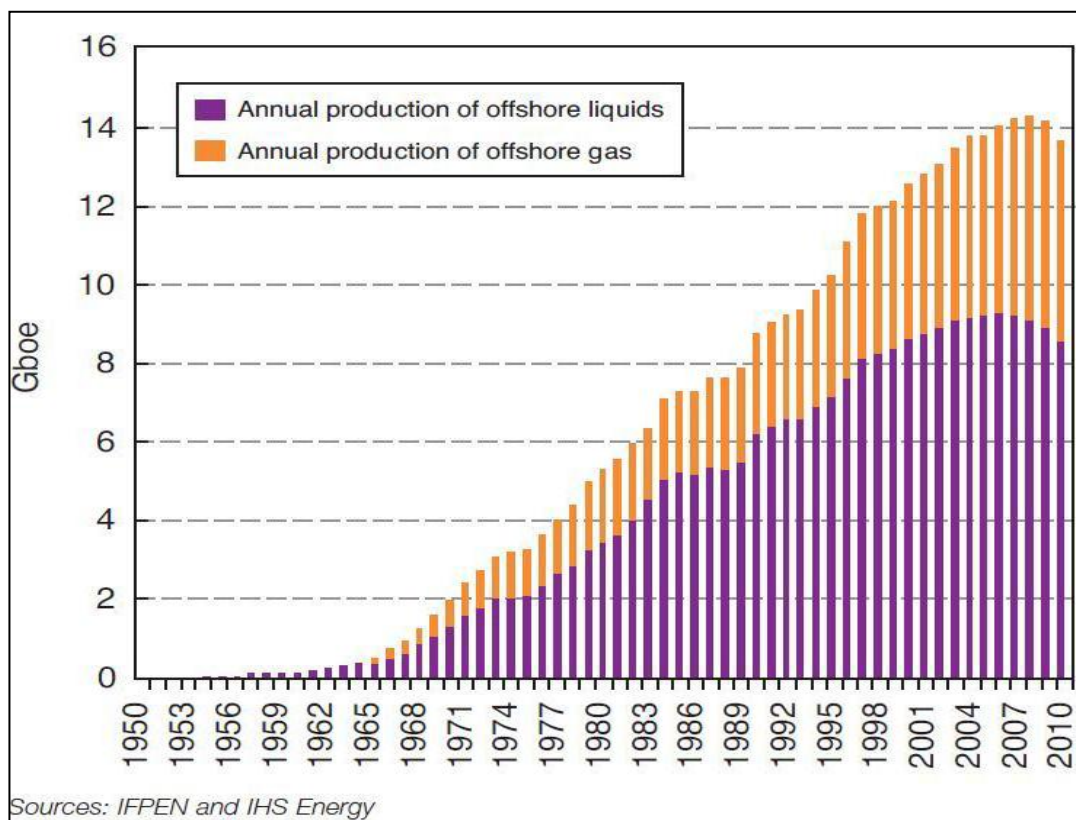
Οι επενδύσεις σε υπεράκτιες γεωτρήσεις αγγίζουν, κάθε χρόνο, τα 100 δις. δολάρια, τα οποία αντιπροσωπεύουν τα 1/5 των συνολικών επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη κοιτασμάτων πετρελαίου παγκοσμίως. Όμως, η παγκόσμια οικονομική κρίση που ξέσπασε στα τέλη του 2008, σε συνδυασμό με το ατύχημα στον κόλπο του Μεξικού, Μοκόντο 2010, είχε ως αποτέλεσμα, την απότομη διακοπή της, ραγδαίας ως τότε, ανάπτυξης της τεχνολογίας σε υπεράκτιες γεωτρήσεις μεγάλου βάθους. (**Εικόνα 2.1**)



Εικόνα 2.1: Περιοχές όπου έχουν εντοπιστεί πετρελαιοφόρες λεκάνες σε μεγάλο βάθος.
(Πηγή: www.bakerhughes.com)

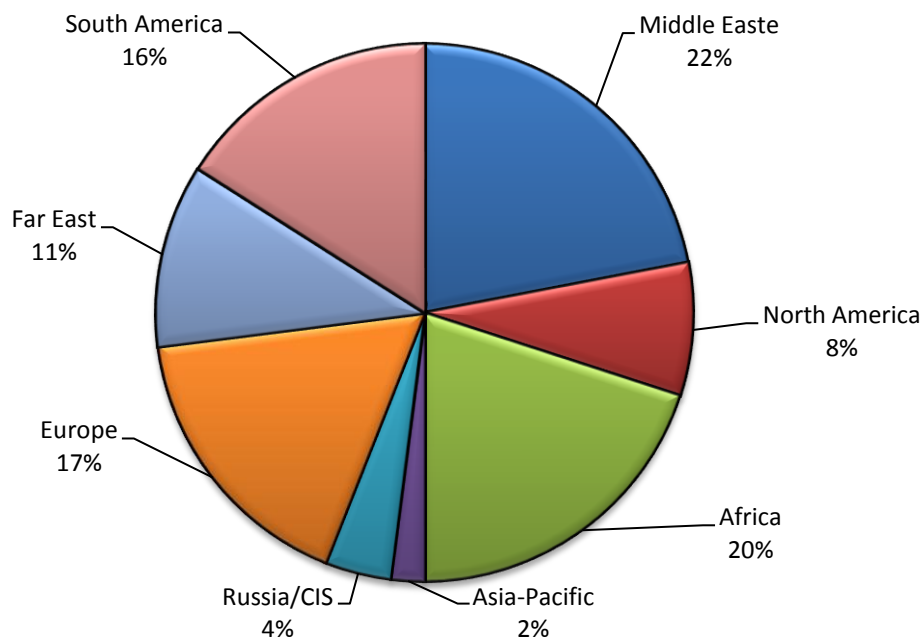
Το 2010 η παγκόσμια παραγωγή, στις περιοχές που πραγματοποιούνταν υπεράκτια παραγωγή πετρελαίου έφτασε τα 650 δις. ισοδύναμα βαρέλια πετρελαίου (Gigabarrels of oil equivalent-Gboe). Οι αντίστοιχες περιοχές, περιέχουν περίπου το 25% των γνωστών αποθεμάτων φυσικού αερίου και το 28% των εναπομεινάντων αποθεμάτων. Ως εκ τούτου, οι θαλάσσιες γεωτρήσεις αποτελούν μία αδιαπραγμάτευτη επιτακτική ανάγκη για τον κλάδο του πετρελαίου & φυσικού αερίου, αλλά ταυτόχρονα παρουσιάζουν πολύπλευρες τεχνολογικές προκλήσεις, εξαιτίας των πιθανών μεγάλων βαθών του νερού σε συνδυασμό με τις υψηλές πιέσεις που παρουσιάζονται.

Το 2010, η βιομηχανία πετρελαίου παρήγαγε 23,6 εκατ. Βαρέλια την ημέρα (MMb/d - Million barrels per day) από θαλάσσια κοιτάσματα, ή το 30% της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου. Αντίστοιχα, η παραγωγή φυσικού αερίου έφτασε τα 2,4 δις. m³ φυσικού αερίου ανά ημέρα (Bcm/d - Billion cubic meters per day), ή το 27% της παγκόσμιας παραγωγής (**Σχήμα 2.3**). Το ποσοστό αυτό είναι ακόμα μεγαλύτερο για τις χώρες οι οποίες δεν είναι μέλη του ΟΠΕΚ (Organization of the Petroleum Exporting Countries, OPEC). Κατά τη διάρκεια της οικονομικής κρίσης, η οποία ξέσπασε το 2008, η παγκόσμια ζήτηση υδρογονανθράκων μειώθηκε. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της θαλάσσιας παραγωγής πετρελαίου, της τάξεως του 6% μέχρι το 2010. Το 2008, η παγκόσμια πετρελαϊκή βιομηχανία παρήγαγε περίπου 25 εκατ. Βαρέλια ανά ημέρα (MMb/d) από θαλάσσια κοιτάσματα πετρελαίου.



Σχήμα 2.3: Διαχρονική μεταβολή παραγωγής πετρελαίου και φυσικού αερίου από θαλάσσια κοιτάσματα σε Gboe ανά έτος, την περίοδο 1950 έως 2010. (Πηγή: IFPEN, IHS Energy, 2012)

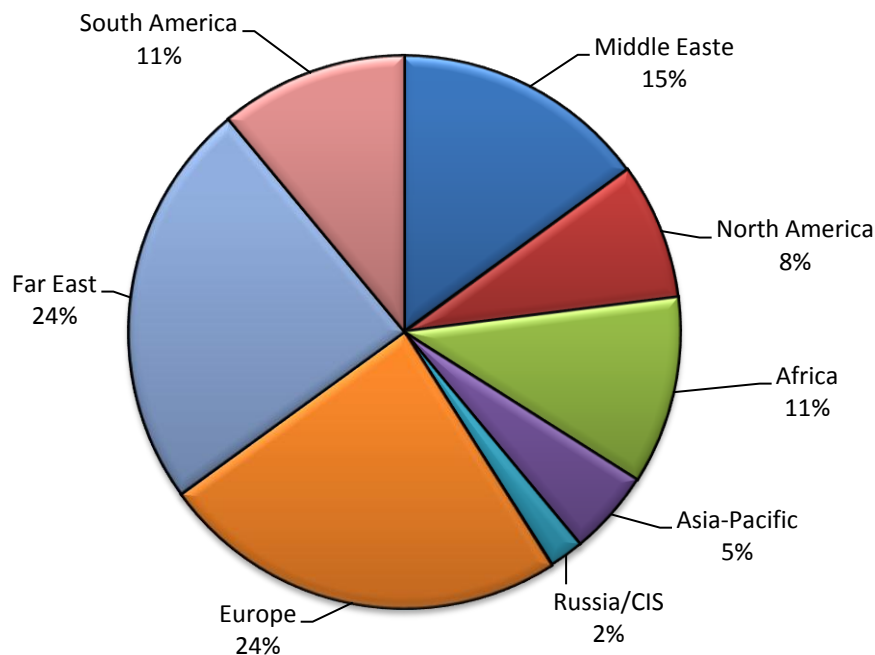
Όσον αφορά το φυσικό αέριο, η παραγωγή του μειώθηκε λιγότερο δραματικά, συγκριτικά με εκείνη του πετρελαίου. Σύμφωνα με τα στοιχεία, η παραγωγή παρουσίασε μείωση κατά 2,4% το 2009 σε σχέση με το 2010. Δύο περιοχές συμμετέχουν στην παγκόσμια θαλάσσια παραγωγή πετρελαίου με ποσοστό περίπου 20%, η Μέση Ανατολή και η Δυτική Αφρική με ποσοστό 22% και 20% αντίστοιχα. Στη Μέση Ανατολή η παραγωγή εντοπίζεται να εκτελείται σε μικρά βάθη (μικρότερα από 200m). Στη Δυτική Αφρική η παραγωγή επικεντρώνεται κυρίως στις χώρες Νιγηρία, Αγκόλα και στην Γκάνα - πιο πρόσφατα - σε μεγάλα βάθη (Σχήμα 2.4).



Σχήμα 2.4: Κατανομή της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου από υπεράκτιες δραστηριότητες. (Πηγή: IFPEN, IHS Energy, 2012)

Με μικρή διαφορά, από τις προηγούμενες περιοχές οι οποίες αναφέρθηκαν, η Ευρώπη (Βόρεια Θάλασσα) συμμετέχει με ποσοστό 17% στην παγκόσμια θαλάσσια παραγωγή πετρελαίου. Η Νότια Αμερική συνεισφέρει το 16% της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου από υπεράκτιες δραστηριότητες. Βέβαια, αυτό το ποσοστό προβλέπεται να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια δεδομένου των επενδύσεων που πραγματοποιούνται για την εκκίνηση της παραγωγής για τα τεράστια κοιτάσματα της Βραζιλίας, όπως είναι το Lula.

Όσον αφορά την παραγωγή φυσικού αερίου (**Σχήμα 2.5**), παρόλη τη μείωση την οποία υπέστη, η Ευρώπη (συμπεριλαμβανομένου των αποθεμάτων της Βόρειας Θάλασσας) συνεχίζει να είναι μία από τις κύριες παραγωγούς, συμμετέχοντας σε παγκόσμια κλίμακα, όσο και η Άπω Ανατολή, με τα δικά της αποθέματα. Η Μέση Ανατολή συμμετέχει στην παγκόσμια παραγωγή με 15%, ωστόσο το ποσοστό αυτό προβλέπεται να υποστεί αύξηση λόγω της έντονης ανάπτυξης πεδίων στην Ανατολική Μεσόγειο (στη θαλάσσια περιοχή του Λίβανου, της Συρίας, της Κύπρου, της Αιγύπτου και του Ισραήλ).

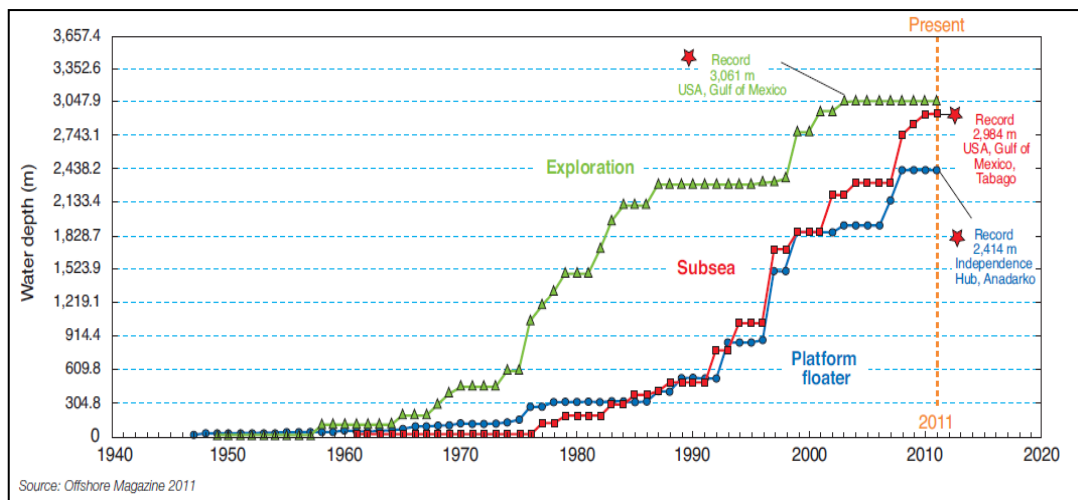


Σχήμα 2.5: Κατανομή παγκόσμιας παραγωγής φυσικού αερίου από υπεράκτιες δραστηριότητες.
(Πηγή: IFPEN, IHS Energy, 2012)

2.5.2 Ανάπτυξη και Παραγωγή σε Θαλάσσια Κοιτάσματα Μεγάλου και Πολύ Μεγάλου Βάθους

Η τεχνολογική πρόοδος στον τομέα της έρευνας, κυρίως στην ικανότητα απεικόνισης περιοχών κάτω από σχηματισμούς που συνήθως δημιουργούν δυσκολίες στην κατανόηση και στην επεξεργασία των δεδομένων που προκύπτουν από τις έρευνες (αλάτι, βασάλτης κ.λπ.) καθώς και σε πολύπλοκες γεωλογικές δομές, κατέστησε δυνατή την αξιολόγηση και την ανακάλυψη νέων θαλάσσιων αποθεμάτων (**Σχήμα 2.6**).

Ωστόσο, τέτοιες ανακαλύψεις είναι όλο και πιο περιορισμένες σε μέγεθος και παρουσιάζονται σε όλο και βαθύτερα νερά. Τέτοιες περιοχές δημιουργούν σημαντικές τόσο τεχνολογικές όσο και οικονομικές προκλήσεις. Η όρυξη γεωτρήσεων σε βάθος νερού 3.000 m, είναι τεχνολογικά εφικτή, προκειμένου να φτάσουμε σε βυθείς ταμιευτήρες. Βέβαια, το κόστος τέτοιων γεωτρήσεων ανέρχεται σε πολλά εκατομμύρια δολάρια.



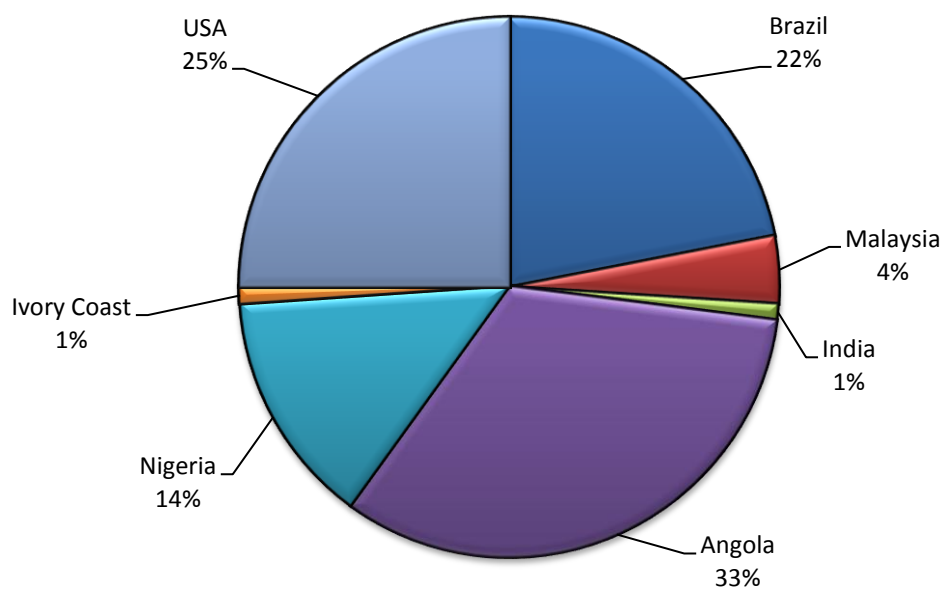
Σχήμα 2.6: Τάση εξέλιξη βάθους θάλασσας κατά όρυξη γεωτρήσεων έρευνας και παραγωγής Υ/Α.
(Πηγή: IFPEN, Panorama 2012)

Όσον αφορά τον αριθμό των ανακαλύψεων και των μελλοντικών αποθεμάτων, 450 νέα πεδία έχουν ανακαλυφθεί σε όλο τον κόσμο σε βάθος νερού άνω των 1.000 m (IFPEN, 2012). Από αυτά, το 38% έχουν ανακαλυφθεί στον Κόλπο του Μεξικού (Η.Π.Α), το 18% βρίσκεται στα ύδατα της Βραζιλία, το 26% στον Κόλπο της Γουινέας (Αγκόλα, Νιγηρία, Κονγκό, Γουινέα και Γκάνα) και 13% στην περιοχή της Ασίας και του Ειρηνικού (Αυστραλία, Ινδία, Μαλαισία, Ινδονησία και Κίνα). Ανακαλύψεις έχουν γίνει επίσης στην Νορβηγία, την Αίγυπτο, το Ισραήλ, το Τρινιδάδ & Τομπάγκο, στον Καναδά και τη Γροιλανδία.

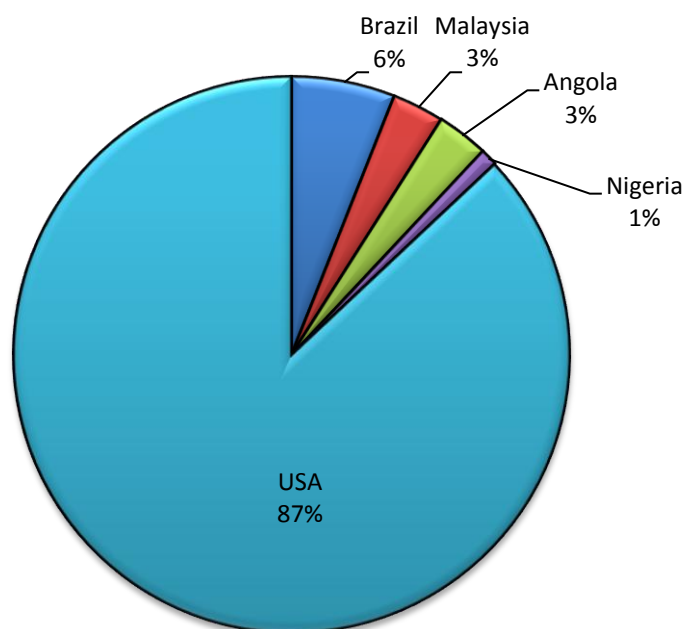
Το 2008, τα αποθέματα πετρελαίου τα οποία ανακαλύφθηκαν σε βάθη νερού μεγαλύτερα των 1.000m εκτιμώνται σε 72 δισεκατομμύρια βαρέλια (Gbbbl - Gigabarrel). Ο αριθμός αυτός αντιπροσωπεύει περίπου το 4% των παγκόσμιων αποθεμάτων. Τέσσερις χώρες κατέχουν το 90% των αποθεμάτων αυτών: η Βραζιλία, οι ΗΠΑ, η Αγκόλα και η Νιγηρία. (Σχήμα 2.7)

Την ίδια χρονιά, 2,7 τρις. m^3 (Tm^3 - Trillion m^3) αποθέματα φυσικού αερίου ανακαλύφθηκαν σε βάθος νερού άνω των 1.000 m, σε επτά χώρες (Σχήμα 2.8): την Αυστραλία (40%), την Ινδία, τις ΗΠΑ, την Ινδονησία και τη Νιγηρία (περίπου 8% - 10% η κάθε μία), την Κίνα και τη Βραζιλία (5% η καθεμιά).

Η παραγωγή πετρελαίου σε βάθος νερού άνω των 1.000m εκτιμάται σε 3,2 εκατ. βαρέλια ανά ημέρα (MMb/d - Million barrels per day) το 2008, ποσό το οποίο ισοδυναμεί με το 3% της παγκόσμιας παραγωγής. Σχεδόν το 50% της παραγωγής αυτής εντοπίζεται στη θαλάσσια περιοχή της Δυτικής Αφρικής. Η παραγωγή φυσικού αερίου από βάθος νερού άνω των 1.000m αντιπροσωπεύει ποσοστό μικρότερο του 2% παγκοσμίως, με το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής να συγκεντρώνεται στις Η.Π.Α. Η Αυστραλία ξεκίνησε την παραγωγή φυσικού αερίου σε βάθος νερού άνω των 1.000m μόλις το 2011, και δεδομένης της έκτασης των αποθεμάτων της, μπορεί να εξελιχθεί σε σημαντικό παραγωγό στο μέλλον.

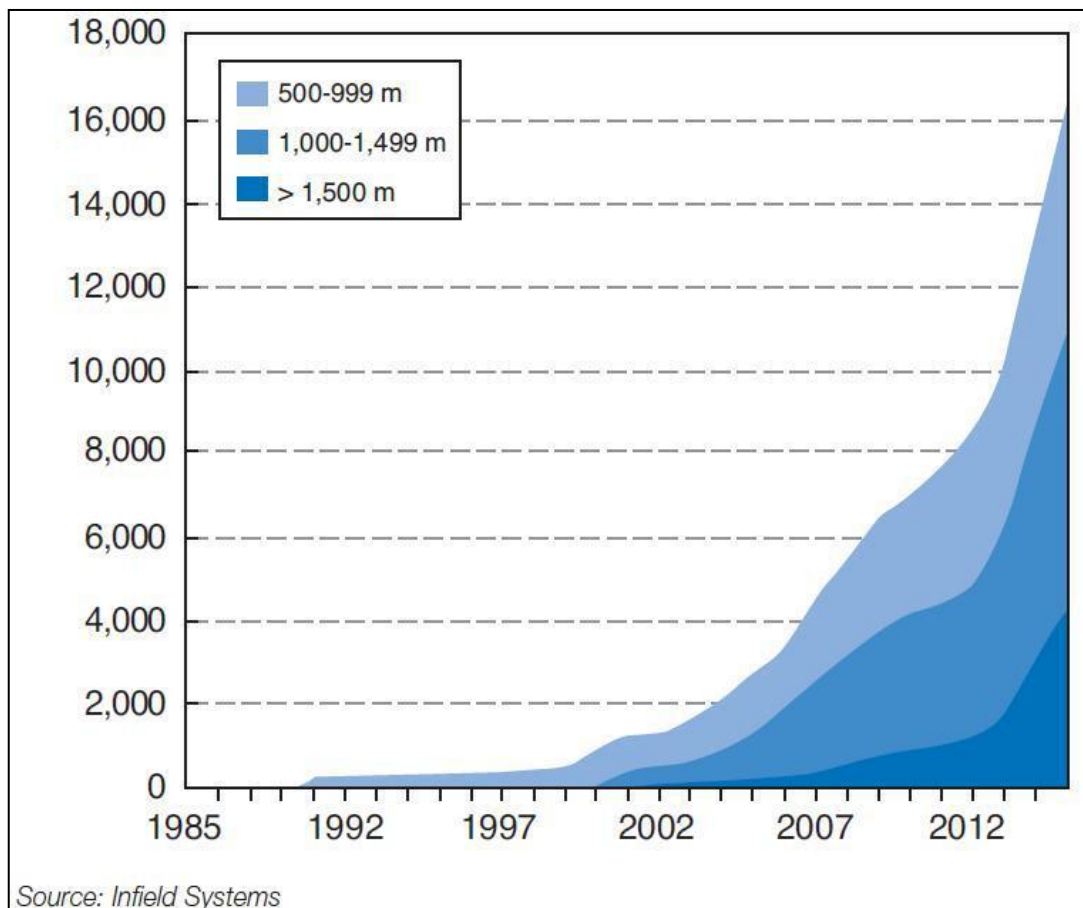


Σχήμα 2.7: Γεωγραφική κατανομή της παραγωγής πετρελαίου σε βάθη μεγαλύτερα των 1000m. (Πηγή: IFPEN, Panorama 2012)



Σχήμα 2.8: Γεωγραφική κατανομή της παραγωγής φυσικού αερίου σε βάθη μεγαλύτερα των 1000m. (Πηγή: IFPEN, Panorama 2012)

Παρατηρώντας την παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου από περιοχές με βάθος 500m, βλέπουμε μία απότομη αύξηση στην παραγωγή σε βαθιές γεωτρήσεις (από 1.000m έως 1.499m) και σε πολύ βαθιές γεωτρήσεις (μεγαλύτερη των 1.500m) την περίοδο από το 2005 μέχρι το 2010. Οι ποσότητες που παρήχθησαν από περιοχές με βάθος νερού 1.000-1.499m και άνω των 1.500m, αυξήθηκαν κατά 3 και 3,5 φορές αντίστοιχα, ενώ η παραγωγή από περιοχές με βάθος μεταξύ 500 και 1.000m νερού μόλις διπλασιάστηκαν. Αυτή η τάση αναμένεται να συνεχιστεί και στο μέλλον. Σύμφωνα με την έκθεση της IFPEN, Panorama 2012, η Infield Systems, εταιρεία αναλύσεων (**Σχήμα 2.9**), προσφέρει μια ακόμη πιο αισιόδοξη ανάλυση, η οποία προβλέπει αύξηση της παραγωγής από γεωτρήσεις με πολύ μεγάλο βάθος νερού την περίοδο 2010 - 2015, παραθέτοντας ένα πολλαπλασιαστή της τάξεως του 4,5. Σύμφωνα με τις προβλέψεις της εταιρίας η παραγωγή από θαλάσσιες γεωτρήσεις μικρότερου βάθους αναμένεται να διπλασιαστεί.



Σχήμα 2.9: Παραγωγή πετρελαίου και αερίου σε χιλιάδες ισοδύναμα βαρέλια πετρελαίου ανά ημέρα (Kboed) ανά 500m βάθος νερού. (Πηγή: IFPEN, Panorama 2012)

2.5.3 Υπεράκτιες Γεωτρήσεις σ' όλο τον Κόσμο

Το 2011 διανοίχτηκαν 116.000 γεωτρήσεις παγκοσμίως, από τις οποίες οι 3.400 ήταν θαλάσσιες, δηλ. περίπου το 3% του συνόλου των γεωτρήσεων. Το 2008, πριν ξεσπάσει η παγκόσμια οικονομική κρίση, οι θαλάσσιες γεωτρήσεις υπολογίζονται στις 3.500.

Σχεδόν πάνω από τις μισές γεωτρήσεις πραγματοποιούνται στην Νοτιοανατολική Ασία, με την Κίνα να κατέχει το 13% των δραστηριοτήτων. Ένα αντίστοιχο ποσοστό κατέχει και η Βόρεια Θάλασσα. Σύμφωνα με την ανάπτυξη στον Κόλπο της Γουινέας και στην Αφρική αντιπροσωπεύουν το 11% των συνολικών γεωτρήσεων.

Η Βραζιλία εξαιτίας των έντονων, πλέον, υπεράκτιων δραστηριοτήτων της έχει μετατρέψει την Νότια Αμερική σε μία ανταγωνίσιμη δύναμη, με ποσοστό συγκρίσιμο με εκείνο που παρατηρείται στον Κόλπο του Μεξικού, 9% του παγκόσμιου συνόλου. Στην συνέχεια ακολουθεί η Μέση Ανατολή όπου οι δραστηριότητες της αντιστοιχούν με εκείνες της Ρωσίας και των πρώην Σοβιετικών χωρών.

2.6 Παραγωγή Υδρογονανθράκων στην Ευρώπη

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, από τη δεκαετία του '70, εξαιτίας της παγκόσμιας πετρελαϊκής κρίσης η οποία ξέσπασε το 1973 και το 1979, αποφάσισε την αναθεώρηση της στρατηγικής της όσον αφορά την Ενέργεια. Όπως ήταν αναμενόμενο, οι δύο πετρελαϊκές κρίσεις οι οποίες ξέσπασαν σε μικρό χρονικό διάστημα, είχαν ως αποτέλεσμα την απότομη αύξηση της τιμής του πετρελαίου, και αυτή με τη σειρά της την πρόκληση έντονης ύφεσης στην οικονομική δραστηριότητα σε όλο τον κόσμο, επομένως και στην ίδια την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι πετρελαϊκές κρίσεις, η μείωση προσφοράς πετρελαίου καθώς και οι συνεχόμενες απότομες αυξήσεις στην τιμή του πετρελαίου, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η Ε.Ε. υστερούσε αρκετά στη «μάχη του πετρελαίου» οδήγησαν τα κράτη – μέλη της Ένωσης στην αναθεώρηση της στρατηγικής τους σχετικά με τον τομέα της ενέργειας. Οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης υιοθέτησαν ένα σχέδιο το οποίο προέβλεπε τη συγκράτηση της αυξητικής τάσης σχετικά με τη ζήτηση του πετρελαίου. Για το σκοπό αυτό αξιοποιήθηκε ένας συνδυασμός μέτρων φορολογικής πολιτικής, αξιοποίησης των τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας (π.χ. ενεργειακές εγκαταστάσεις, ενεργειακά υλικά). Επιπλέον, το σχέδιο αυτό προέβλεπε τη μείωση εισαγωγής του πετρελαίου με ταυτόχρονη αξιοποίηση και ενίσχυση των εγχώριων ενεργειακών πηγών και υποδομής για την παραγωγή ενέργειας. Σε αυτή την κατεύθυνση, πραγματοποιήθηκαν αρκετές επενδύσεις σε προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης στον τομέα της ενέργειας, όπως ήταν το Πρόγραμμα Thermie για την προώθηση της ενεργειακής τεχνολογίας, 1994–1997, και ιδιαίτερα το Πρόγραμμα Πλαίσιο 1998-2002. Τέλος, προβλεπόταν η έντονη προώθηση, αν και βρισκόταν σε περιορισμένο βαθμό, της χρήσης των ανανεώσιμων και νέων μορφών ενέργειας, όπως το υδρογόνο, καθώς επίσης και της ανάπτυξης πυρηνικών σταθμών παραγωγής ενέργειας (ασφαλέστερης τεχνολογίας). Η Ευρωπαϊκή Ένωση, όπως φάνηκε, προσπάθησε να αναδείξει την προστασία του περιβάλλοντος («Πράσινη Τεχνολογία») και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε βασικούς παράγοντες για την ανάπτυξη του τομέα της ενέργειας. Εξαιτίας

της ανταγωνιστικότητας και λόγω της έντονης ανάγκης για πετρέλαιο και φυσικό αέριο κάτι τέτοιο δε φάνηκε να τα καταφέρνει με ιδιαίτερη επιτυχία.

Η πρόβλεψη για την αυξητική τάση που παρουσίαζε η παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο θα παρέμεναν οι βασικές ενεργειακές πηγές, τουλάχιστον μέχρι το 2020, ήταν ζητήματα που απασχόλησαν και τις εργασίες του Παγκόσμιου Συνεδρίου «Ενέργεια 2002» που πραγματοποιήθηκε τον Ιούνιο του ίδιου χρόνου στην Αθήνα.

Εκείνη την εποχή υπολογιζόταν ότι η ενεργειακή κατανάλωση της Ε.Ε. καλυπτόταν κατά 41% από το πετρέλαιο και κατά 22% από το φυσικό αέριο. Η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της από εισαγόμενα προϊόντα ανερχόταν, τότε, στο 50%. Σύμφωνα με την εκτίμηση, η οποία περιλαμβάνεται στην Πράσινη Βίβλο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, διατυπώνει ότι αν δεν ληφθούν εγκαίρως κατάλληλα μέτρα τότε η ενεργειακή εξάρτηση της Ε.Ε. θα φτάνει το 70%, στα επόμενα 20-30 χρόνια.

Σήμερα, η στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ενέργεια, όσον αφορά την εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων, προβλέπει την έρευνα καθώς επίσης και την παραγωγή αυτών. Στα άμεσα σχέδια της Ε.Ε. είναι η ανάπτυξη και η συγκρότηση ενός δικτύου ευρωπαϊκής επιστήμης και τεχνολογίας για τις βέλτιστες τεχνικές, μεταξύ των κρατών μελών της ένωσης, για την έρευνα και την εξόρυξη υδρογονανθράκων από συμβατικές πηγές και μη. Ως μη συμβατικές πηγές αναφέρεται το σχιστολιθικό πετρέλαιο και φυσικό αέριο, το συμπαγές φυσικό αέριο και το έγκλειστο πετρέλαιο. (Ευρωπαϊκή στρατηγική για την ενεργειακή ασφάλεια, Βρυξέλλες, 28.5.2014)

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, των 28 χωρών μελών, για το έτος 2013 παρήγαγε 1,88 εκατ. βαρέλια πετρελαίου την ημέρα, από θαλάσσια και χερσαία κοιτάσματα (**Πίνακας 2.5**). Πρώτη παραγωγός χώρα πετρελαίου είναι το Ηνωμένο Βασίλειο με παραγωγή 916,3 χιλ. βαρέλια/ημέρα. Η παραγωγή του Ηνωμένου Βασιλείου αντιστοιχεί περίπου στο 50% της συνολικής παραγωγής της Ένωσης. Ακολουθεί η Δανία, με ιδιαίτερα μεγάλη διαφορά από τη πρώτη, αφού η ημερήσια παραγωγή της άγγιζε τα 180,5 χιλ. βαρέλια και με ποσοστό μόλις 9,6%. Η Ιταλία και η Γερμανία παρήγαγαν για εκείνη τη χρονιά το 8,6% της συνολικής παραγωγής η κάθε μία, με 162,3 και 161,8 χιλ. βαρέλια/ημέρα αντίστοιχα. Η Ρουμανία, η Γαλλία, η Ολλανδία, η Πολωνία, η Ισπανία και η Ουγγαρία συμπληρώνουν την πρώτη 10άδα των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην παραγωγή πετρελαίου. Στις χώρες αυτές, η παραγωγή δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλη, συμμετέχοντας με ποσοστό -εύρος- από 1,5% έως 5,5% η κάθε μία. Τα υπόλοιπα κράτη μέλη συνεισφέρουν και εκείνα με τη σειρά τους, στην συνολική παραγωγή, με ποσοστό μικρότερο από 1,3%.

Η χώρα μας βρίσκεται μόλις στην 20^η θέση του πίνακα με παραγωγή 7,1 χιλ. βαρέλια ημερησίως, ή με 0,4% επί τις συνολικής παραγωγής.

Πίνακας 2.5: Παραγωγή πετρελαίου στην Ε.Ε.
(Πηγή: www.eia.gov)

Παραγωγή Πετρελαίου Ε.Ε. - 28, 2013		
Χώρα	'000 Βαρέλια/ημέρα	% της παραγωγής
Ηνωμένο Βασίλειο	916,3	48,6%
Δανία	180,5	9,6%
Ιταλία	162,3	8,6%
Γερμανία	161,8	8,6%
Ρουμανία	103,7	5,5%
Γαλλία	70,3	3,7%
Ολλανδία	58,8	3,1%
Πολωνία	33,8	1,8%
Ισπανία	33,6	1,8%
Ουγγαρία	28,1	1,5%
Αυστρία	24,9	1,3%
Κροατία	20,2	1,1%
Εσθονία	13,0	0,7%
Σουηδία	11,3	0,6%
Τσεχία	10,9	0,6%
Βέλγιο	10,5	0,6%
Φιλανδία	10,0	0,5%
Σλοβακία	9,3	0,5%
Λιθουανία	9,1	0,5%
Ελλάδα	7,1	0,4%
Πορτογαλία	5,2	0,3%
Βουλγαρία	3,4	0,2%

Λετονία	1,0	0,1%
Ιρλανδία	0,7	0,04%
Σλοβενία	0,3	0,02%
Κύπρος	0,0	0,0%
Λουξεμβούργο	0,0	0,0%
Μάλτα	0,0	0,0%
Συνολική Παραγωγή	1.886,2	100,0%

Όσον αφορά το φυσικό αέριο, το 2012 η Ε.Ε. παρήγαγε συνολικά περίπου 6 τρις. ft³ φυσικού αερίου (**Πίνακας 2.6**). Πρώτη παραγωγός χώρα φυσικού αερίου στην Ευρώπη είναι η Ολλανδία, με ετήσια παραγωγή 2,9 τρις. ft³, με ποσοστό περίπου 47% επί της συνολικής παραγωγής. Αμέσως μετά ακολουθεί το Ηνωμένο Βασίλειο το οποίο παρήγαγε 1,35 τρις. ft³ φυσικού αερίου με αντίστοιχο ποσοστό 22,6%. Για το 2012, η Γερμανία και η Ρουμανία παρήγαγαν 434 δις. ft³ (7,2%) και 375 δις. ft³ (6,2%) αντίστοιχα. Η Ιταλία, η Δανία, η Πολωνία, η Ουγγαρία, η Αυστρία και η Κροατία μαζί με τις τέσσερες χώρες που αναφέρθηκαν παραπάνω, αποτελούν τις 10 μεγαλύτερες χώρες παραγωγής φυσικού αερίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη χρονιά του 2012. Οι χώρες αυτές συμμετέχουν με ποσοστό -εύρος- από 5,1% έως 1,1%. Οι υπόλοιπες χώρες, κράτη μέλη της Ευρώπης, συνεισφέρουν στην ετήσια παραγωγή με ελάχιστο ποσοστό, μικρότερο του 0,4%. Σε αυτή την κατηγορία ανήκει και η Ελλάδα η οποία παρήγαγε, για το 2012, 0,18 Δις. ft³ φυσικού αερίου.

Πίνακας 2.6: Παραγωγή φυσικού αερίου στην Ε.Ε.
(Πηγή: www.eia.gov)

Παραγωγή Φυσικού Αερίου Ε.Ε. - 28, 2012		
Χώρα	Δις. ft³/έτος	% της παραγωγής
Ολλανδία	2.840,51	47,2%
Ηνωμένο Βασίλειο	1.358,31	22,6%
Γερμανία	434,4	7,2%
Ρουμανία	375,26	6,2%
Ιταλία	303,89	5,1%
Δανία	226,58	3,8%

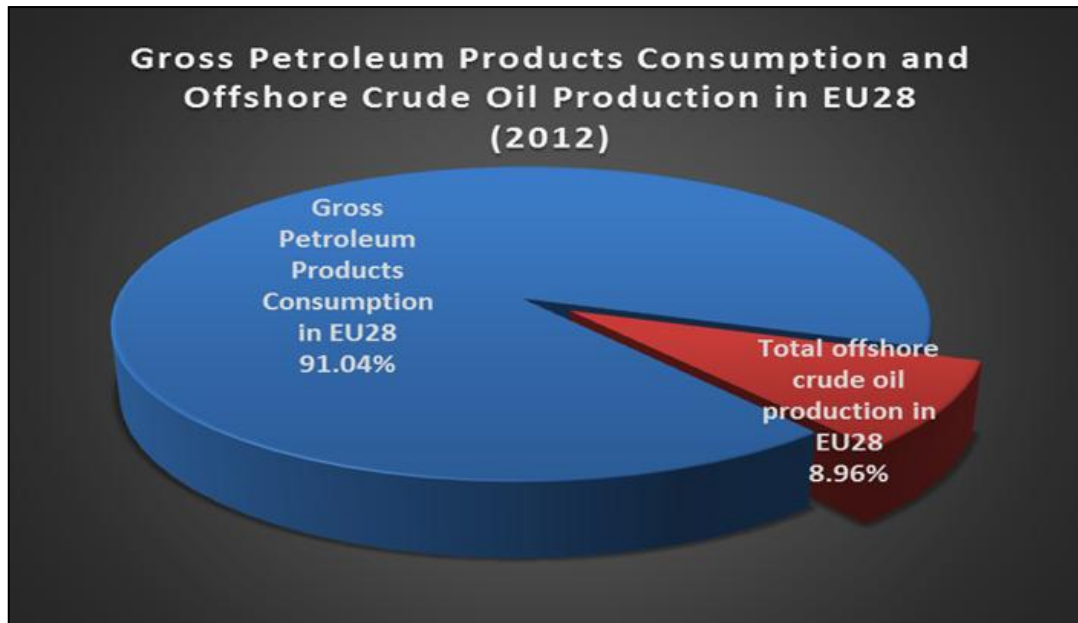
Πολωνία	218,71	3,6%
Ουγγαρία	78,89	1,3%
Αυστρία	67,31	1,1%
Κροατία	63,54	1,1%
Γαλλία	19,11	0,32%
Ιρλανδία	13,14	0,22%
Τσεχία	7,06	0,12%
Σλοβακία	5,30	0,09%
Βουλγαρία	2,83	0,05%
Ισπανία	2,15	0,04%
Ελλάδα	0,18	0,003%
Λουξεμβούργο	0,14	0,002%
Σλοβενία	0,07	0,001%
Βέλγιο	0,0	0,0%
Κύπρος	0,0	0,0%
Εσθονία	0,0	0,0%
Φιλανδία	0,0	0,0%
Λετονία	0,0	0,0%
Λιθουανία	0,0	0,0%
Μάλτα	0,0	0,0%
Πορτογαλία	0,0	0,0%
Σουηδία	0,0	0,0%
Συνολική Παραγωγή	6.017,51	100,0%

2.6.1 Υπεράκτια Παραγωγή Πετρελαίου

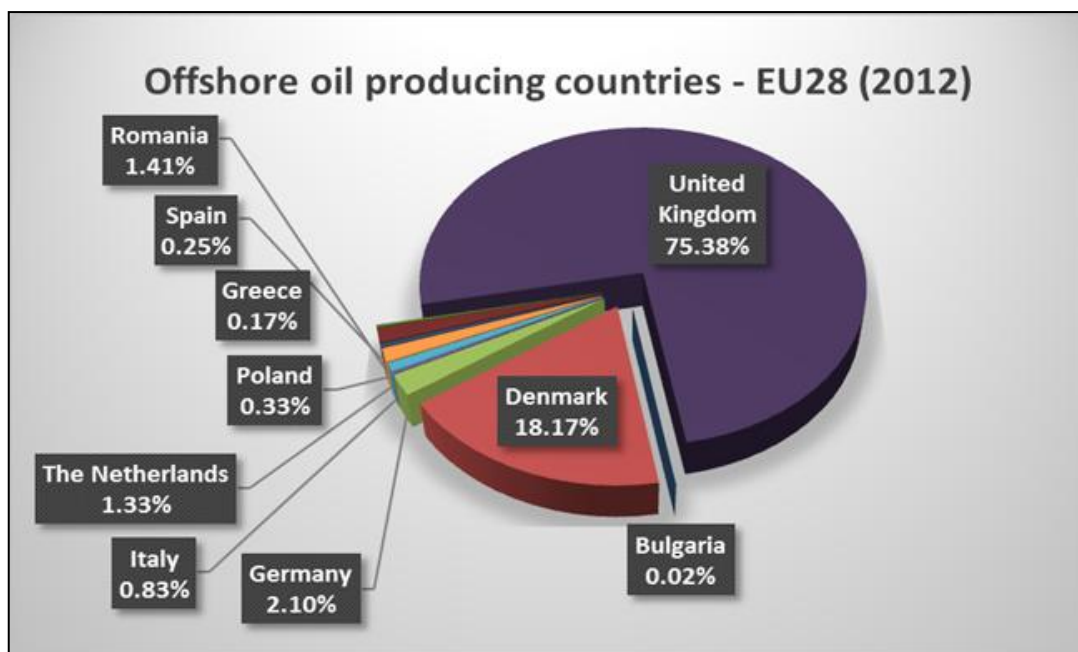
Η υπεράκτια παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου αποτελεί μια σημαντική εγχώρια πηγή ενέργειας των υδρογονανθράκων στην Ευρώπη. Το 2012, η υπεράκτια παραγωγή πετρελαίου στην Ε.Ε. ανήλθε, περίπου, σε 60 εκατ. τόνους τα οποία παρήχθησαν στην ηπειρωτική υφαλοκρηπίδα των διαφόρων κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σύμφωνα με τα στοιχεία της EUROSTAT και των Εθνικών Αρχών Πετρελαίου, το 2012 η παραγωγή αργού πετρελαίου από θαλάσσιες γεωτρήσεις, της Ε.Ε.-28, αντιστοιχεί περίπου στο 9% της Κατανάλωσης Ακαθάριστου Προϊόντος Πετρελαίου (Gross Petroleum Products Consumption). Το μεγαλύτερο μέρος από την παραγωγή αργού πετρελαίου, από τα κράτη μέλη της Ε.Ε., παράγεται στη Βόρεια Θάλασσα, με το Ηνωμένο Βασίλειο ως ο σημαντικότερος παραγωγός, με συνεισφορά 75.38%, και έπειτα η Δανία με 18,17%. Η κατανομή της υπεράκτιας παραγωγής πετρελαίου από διάφορα κράτη μέλη της Ε.Ε. για το 2012 φαίνεται στο **Σχήμα 2.10**.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι πρόσθετες σημαντικές ποσότητες πετρελαίου που εξορύσσονται από την υφαλοκρηπίδα της Νορβηγίας. Το 2012, η υπεράκτια παραγωγή πετρελαίου στη Νορβηγία υπολογίστηκε ότι άγγιξε τα 138 εκατ. τόνους, περισσότερο δηλαδή από το 130% της συνολικής ευρωπαϊκής παραγωγής πετρελαίου από θαλάσσιες γεωτρήσεις.

(The European Union Offshore Oil and Gas Authorities Group (EUOAG), euoag.jrc.ec.europa.eu)



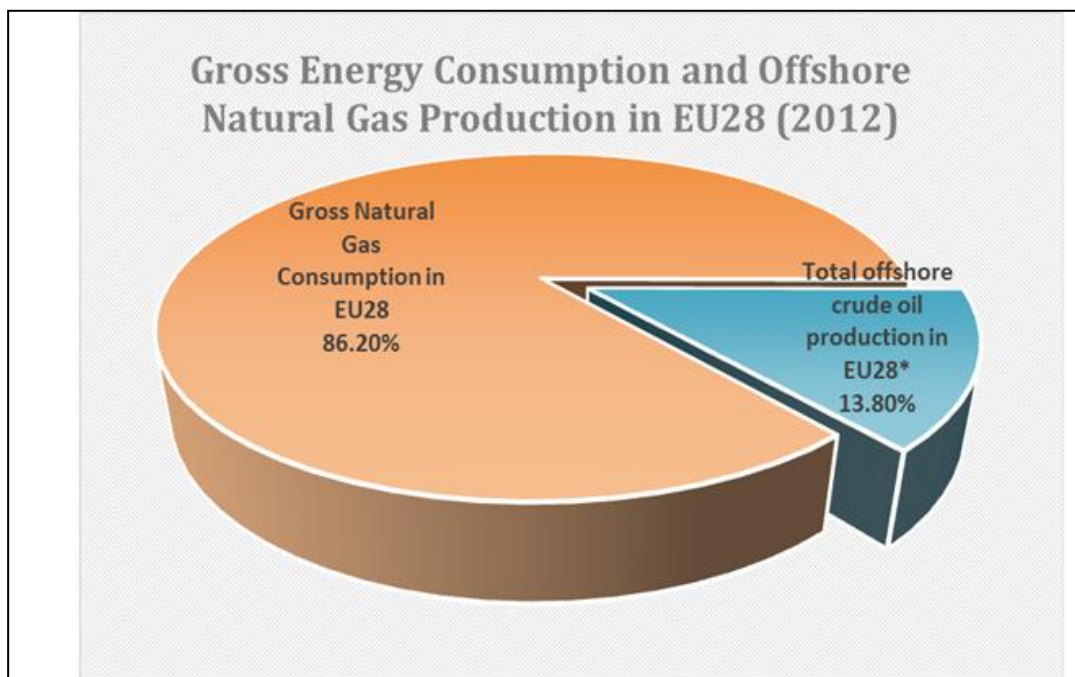
Σχήμα 2.10: Gross Petroleum Products Consumption and Offshore Crude Oil Production in EU-28.
(Πηγή: Eurostat and national authorities, 2012)



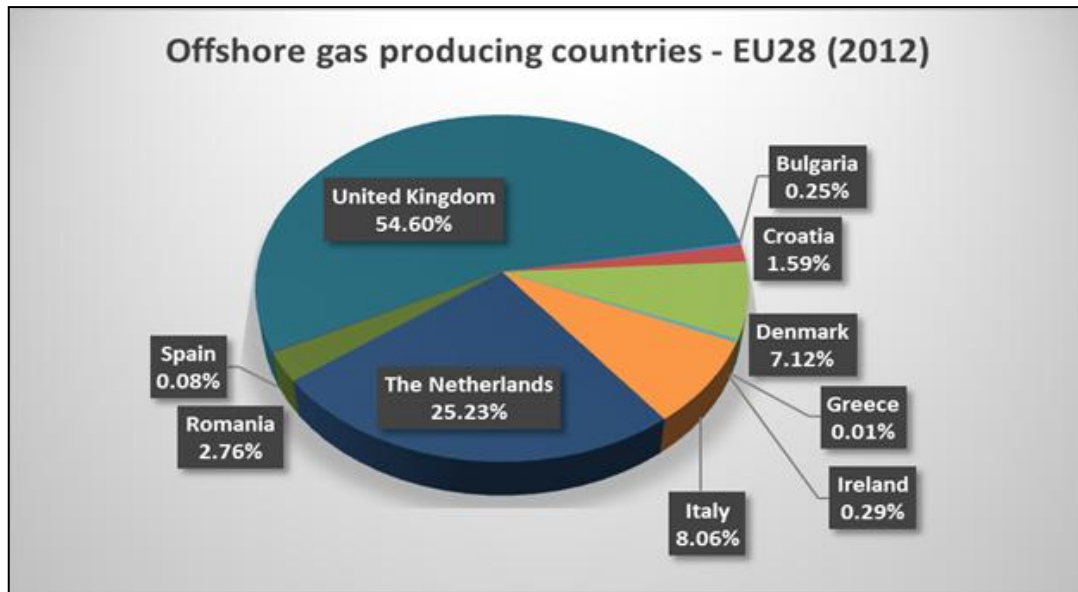
Σχήμα 2.11: Υπεράκτια παραγωγή πετρελαίου στην Ε.Ε-28.
(Πηγή: Eurostat and national authorities, 2012)

2.6.2 Υπεράκτια Παραγωγή Φυσικού Αέριου

Τα δεδομένα για το φυσικό αέριο, φαίνεται να παρουσιάζουν ένα σχετικά πιο έντονο ενδιαφέρον για την υπεράκτια παραγωγή της Ε.Ε.-28. Το 2012, η υπεράκτια παραγωγή φυσικού αερίου στην Ε.Ε.-28 υπολογιζόταν περίπου στα 63 εκατ. τόνους ισοδύναμου πετρελαίου. Στην περίπτωση αυτή, η υπεράκτια παραγωγή καλύπτει το 13,8% της ακαθάριστης κατανάλωσης ενέργειας (**Σχήμα 2.12**), με το Ηνωμένο Βασίλειο και η Ολλανδία έχουν ένα κυρίαρχο ρόλο με ποσοστό 54,6% και 25,23% αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο **Σχήμα 2.13**.



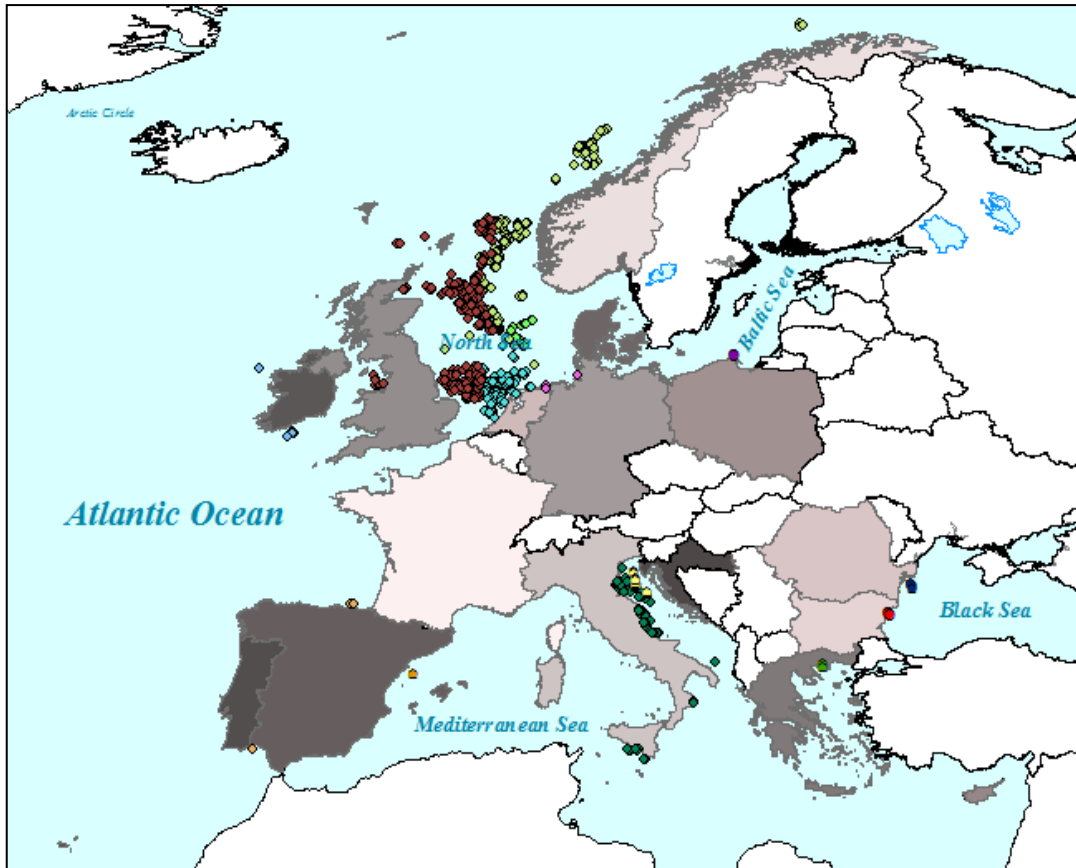
Σχήμα 2.12: Gross Energy Consumption and Offshore Production of natural gas in EU-28.
(Πηγή: Eurostat and national authorities, 2012)



Σχήμα 2.13: Υπεράκτια παραγωγή φυσικού αερίου στην Ε.Ε-28.
(Πηγή: Eurostat and national authorities, 2012)

Σήμερα, εντός της Ε.Ε., υπάρχουν περισσότερες από 600 πλατφόρμες (δίχως να υπολογίζεται ο μεγάλος αριθμός των υποθαλάσσια δομών, οι οποίες συνδέονται τις πλατφόρμες) που λειτουργούν στις ηπειρωτικές υφαλοκρηπίδες των χωρών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η κατανομή των υπεράκτιων εγκαταστάσεων πετρελαίου και φυσικού αερίου στα ύδατα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Νορβηγία φαίνεται στην **Εικόνα 2.2**. Στη Βόρεια Θάλασσα, η υπεράκτια παραγωγή υδρογονανθράκων πραγματοποιείται στις περιοχές της Δανίας, της Ολλανδίας, της Γερμανίας, της Ιρλανδίας, της Νορβηγίας και του Ηνωμένου Βασιλείου. Επίσης υπεράκτια παραγωγή, σε μικρότερο αριθμό όπως φαίνεται στην **Εικόνα 2.2**, πραγματοποιείται στις χώρες γύρω από τη Μεσόγειο (κυρίως στην Ιταλική υφαλοκρηπίδα, αλλά και στην Ελλάδα, στην Ισπανία και στην Κροατία), στην Πολωνία στην περιοχή της Βαλτικής καθώς επίσης και στην περιοχή γύρω από τη Μαύρης Θάλασσας (κυρίως στις υφαλοκρηπίδες της Ρουμανίας και της Βουλγαρίας αντίστοιχα). Εκτός από τις έρευνες στη Βόρεια Θάλασσα, οι οποίες βρίσκονται σε εξέλιξη, επιπλέον σχέδια για περαιτέρω έρευνα προβλέπονται για την περιοχή της Μεσογείου (στην Κυπριακή, Ελληνική υφαλοκρηπίδα και στην υφαλοκρηπίδα της Μάλτας), της Μαύρης Θάλασσας (στην υφαλοκρηπίδα της Βουλγαρίας και της Ρουμανίας), καθώς επίσης και στις Ανατολικές ακτές του Ατλαντικού (υφαλοκρηπίδα της Πορτογαλικά). Έρευνες πετρελαίου και φυσικού αερίου ή παραγωγή αυτών, πραγματοποιείται επίσης σε κοντινή απόσταση από την Ε.Ε., στα ανοικτά των ακτών της Αλγερίας, της Αιγύπτου, του Ισραήλ, της Λιβύης, της Τυνησίας, της Τουρκίας και της Ουκρανίας.

(The European Union Offshore Oil and Gas Authorities Group (EUOAG), euoag.jrc.ec.europa.eu)



Εικόνα 2.2: Υπεράκτιες εγκαταστάσεις στην Ε.Ε.-28 και στην Νορβηγία.
(Πηγή: OSPAR and national authorities website)

2.7 Έρευνα και Παραγωγή Υδρογονανθράκων στην Ελλάδα

Σύντομο ιστορικό των ερευνών υδρογονανθράκων στον Ελλαδικό χώρο

Το ιστορικό ερευνών για υδρογονάνθρακες στον ελλαδικό χώρο μπορεί, σε γενικές γραμμές, να συστηματοποιηθεί σε ξεχωριστές χρονικές περιόδους, στη βάση τόσο των συνεχώς εξελισσόμενων μεθόδων έρευνας, όσο και του εμπλουτισμού των γνώσεων για τη γεωλογική δομή του. Είναι επίσης άμεσα συσχετισμένο και με το νομικό πλαίσιο, και την εξέλιξη του, το οποίο διέπει την αναζήτηση, έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων. (ΥΠΕΚΑ 2014)

A. Αρχές 20ου αιώνα έως αρχές δεκαετίας του 60

Οι έρευνες για υδρογονάνθρακες στην Ελλάδα ανάγονται στις αρχές του 20ου αιώνα (1903), παρά το γεγονός ότι υπάρχουν αναφορές για κάποιες προσπάθειες οι οποίες έλαβαν χώρα τη δεκαετία του 1860. Οι πρώτες γεωτρητικές εργασίες εκτελέστηκαν από εταιρείες όπως η London Oil Development, HELLIS, PAN-ISRAEL, DEILMAN-ILIO στις περιοχές Έλος Κερί Ζακύνθου, ΒΔ. Πελοπόννησο και Έβρο. Μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 60 οι ερευνητικές προσπάθειες υπήρξαν μη συνεχείς και εντοπίζονται, κυρίως, σε

περιοχές στην ξηρά (on-shore) όπου υπάρχουν επιφανειακές ενδείξεις υδρογονανθράκων, και κατά κύριο λόγο στη δυτική Ελλάδα.

B. Αρχές δεκαετίας του 60 έως μέσα δεκαετίας του 70

Η περίοδος αυτή χαρακτηρίζεται από την συστηματοποίηση των ερευνών, τα αποτελέσματα της οποίας οδήγησαν στην απόφαση για την ίδρυση του πρώτου φορέα έρευνας υδρογονανθράκων. Το 1960 ξεκινά μια συστηματικότερη προσπάθεια από το τότε Υπουργείο Βιομηχανίας με τη συνδρομή του ΙΓΜΕ και σύμβουλο το Γαλλικό Ινστιτούτο Πετρελαίων (IFP). Πραγματοποιήθηκαν εκτεταμένες γεωλογικές κυρίως έρευνες στη χερσαία Ελλάδα και εκτελέστηκαν 17 γεωτρήσεις μικρού βάθους. Την ίδια περίοδο, μεγάλες εταιρείες πετρελαίων έλαβαν παραχωρήσεις, όπως η BP (Αιτωλοακαρνανία), ESSO (ΒΔ Πελοπόννησο, Ζάκυνθο, Παξοί), HUNT (Θεσσαλονίκη), TEXACO (Θερμαϊκός), CHEVRON (Λήμνος), ANSCHUTZ (Θεσσαλονίκη-Επανομή) και OCEANIC-COLORADO (Θρακικό πέλαγος), οι οποίες πραγματοποίησαν περισσότερες από 40 γεωτρήσεις σε ξηρά και θάλασσα. Οι περισσότερες από τις γεωτρήσεις αυτές διέτρησαν γεωλογικούς στόχους με ενθαρρυντικές ενδείξεις υδρογονανθράκων και συνέβαλαν τόσο στον εμπλουτισμό της γεωλογικής γνώσης, όσο κυρίως στην ενίσχυση της πεποίθησης όσον αφορά το πετρελαϊκό δυναμικό της χώρας. Το τελικό αποτέλεσμα των παραπάνω ερευνών ήταν η ανακάλυψη των πρώτων εκμεταλλεύσιμων κοιτασμάτων στη θαλάσσια περιοχή της Θάσου – κοίτασμα πετρελαίου Πρίνος και κοίτασμα φυσικού αερίου Ν. Καβάλας- από την OCEANIC (1971-1974).

Γ. Μέσα δεκαετίας του 70 έως μέσα δεκαετίας του 90

Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα των ερευνών, αποφασίστηκε το 1975, η ίδρυση του πρώτου Φορέα διαχείρισης των δικαιωμάτων του ελληνικού Δημοσίου στην αναζήτηση, έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων, η Δημόσια Επιχείρηση Πετρελαίου (ΔΕΠ Α.Ε.). Η περίοδος αυτή καλύπτει την έρευνα από τον εν λόγω φορέα, από την ίδρυσή του μέχρι την έναρξη ισχύος του νόμου 2289/95 με βάση τον οποίο αναμορφώθηκε το θεσμικό καθεστώς αδειοδοτήσεων, οπότε άρχισαν, εκ νέου, οι παραχωρήσεις για έρευνες σε ξένες εταιρείες. Το επόμενο έτος ψηφίζεται από την Ελληνική Βουλή ο πρώτος Νόμος για τις έρευνες υδρογονανθράκων (ν. 468/76). Το 1985 ιδρύεται η ΔΕΠ ΕΚΥ θυγατρική της ΔΕΠ Α.Ε. Στις ΔΕΠ & ΔΕΠ-ΕΚΥ παραχωρήθηκαν από το Ελληνικό Δημόσιο 24 ερευνητικές άδειες σε περιοχές στην ξηρά και τη θάλασσα χωρίς διαγωνισμό. Εκτελέστηκαν 73.000 χιλιόμετρα σεισμικών 2D και 2.500 τ. χιλ. σεισμικών 3D, καθώς και 73 ερευνητικές γεωτρήσεις βασισμένες στις σεισμικές έρευνες. Αποτέλεσμα της ως άνω ερευνητικής δραστηριότητας ήταν η ανακάλυψη του κοιτάσματος πετρελαίου στη θαλάσσια περιοχή του Κατάκολου (Δ. Πελοπόννησος), του κοιτάσματος φυσικού αερίου στην Επανομή Θεσσαλονίκης, καθώς και συγκεντρώσεων βιογενούς αερίου. Την περίοδο αυτή οι γνώσεις αναφορικά με τα πετρελαϊκά συστήματα στον ελλαδικό χώρο - τεκτονικές/στρωματογραφικές παγίδες, πετρώματα ταμιευτήρες, πετρώματα καλύμματα, μητρικά πετρώματα - ενισχύθηκαν σημαντικά, δημιουργήθηκε εκτεταμένο αρχείο δεδομένων που αποτέλεσαν σοβαρή βάση για το νέο εγχείρημα.

Δ. Μέσα δεκαετίας του 90 έως αρχές δεκαετίας του 2000

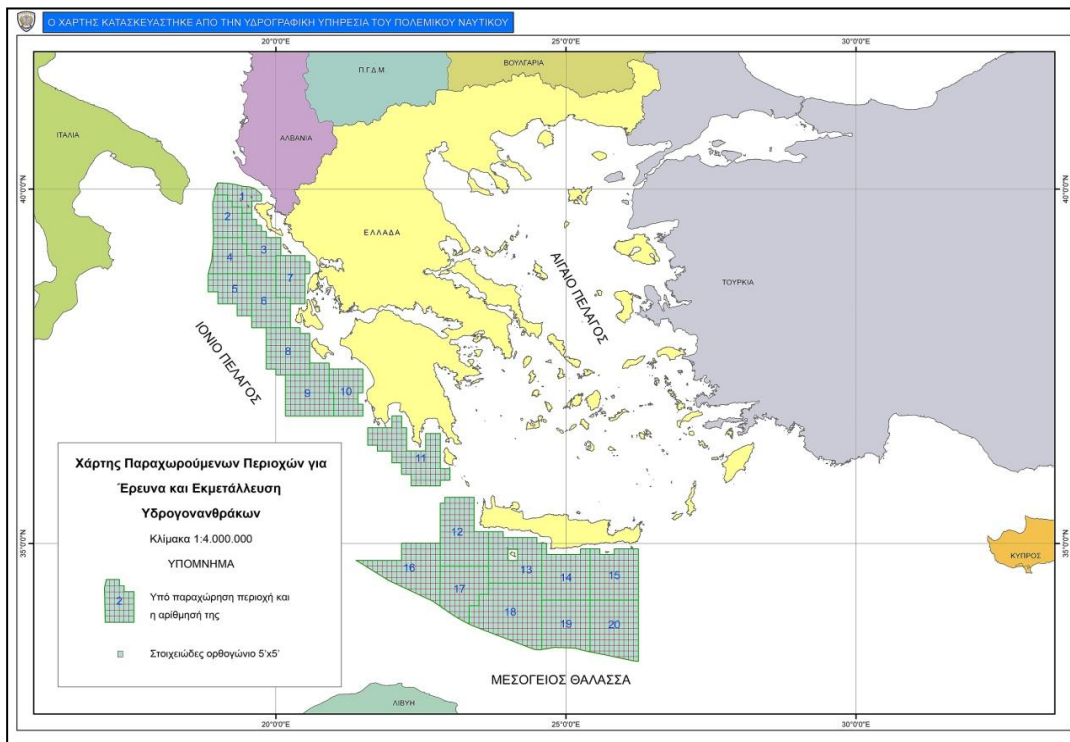
Το 1995 ψηφίζεται ο ν. 2289/95, ο οποίος αναμόρφωσε το αδειοδοτικό καθεστώς ενσωματώνοντας τη σχετική κοινοτική οδηγία 94/22/EC «Για τους όρους χορήγησης και χρήσης αδειών αναζήτησης, εξερεύνησης και παραγωγής υδρογονανθράκων». Το 1996, πραγματοποιήθηκε ο πρώτος διεθνής γύρος παραχωρήσεων για 6 περιοχές. Μετά από διεθνή διαγωνισμό παραχωρήθηκαν 4 περιοχές στη Δ. Ελλάδα: ΒΔ Πελοπόννησος & Αιτωλοακαρνανία στην εταιρεία Triton και Ιωάννινα & Δ. Πατραϊκός κόλπος στη εταιρεία Enterprise Oil. Επενδύθηκαν 85 εκατ. €. σε σεισμικές έρευνες και γεωτρήσεις. Οι έρευνες δεν απέδωσαν, αλλά και οι γεωτρήσεις δεν έφθασαν το βάθος που προέβλεπαν οι αρχικές συμφωνίες. Δεν διερευνήθηκαν δύο σημαντικοί στόχοι: Στα Ιωάννινα με την εγκατάλειψη της βαθιάς γεώτρησης (4.000 μ.) λόγω σοβαρών τεχνικών προβλημάτων από την εταιρεία Enterprise Oil και στο Δ. Πατραϊκό κόλπο όπου δεν εκτελέστηκε η προγραμματισμένη γεώτρηση λόγω αποχώρησης της εταιρείας Triton (εξαγορά από Amerada Hess). Οι εταιρίες αποχώρησαν το 2000-2001.

Ε. Αρχές πρώτης δεκαετίας του 2000 έως σήμερα

Μετά το 2001, δεν υπήρξε περαιτέρω ερευνητική δραστηριότητα, για την επόμενη δεκαετία, οπότε άρχισαν να τίθενται οι βάσεις για τον περαιτέρω εκσυγχρονισμό του θεσμικού πλαισίου αδειοδοτήσεων για έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων. Το 2007, με τροπολογία στο ν. 3587 (άρθρο 20) το Ελληνικό Δημόσιο ανακάλεσε όλες τις παραχωρήσεις στις ΔΕΠ/ΔΕΠ-ΕΚΥ/ΕΛΠΕ (μετά την ιδιωτικοποίηση της ΔΕΠ ΕΚΥ & την αλλαγή της μετοχικής σύνθεσης της ΕΛΠΕ Α.Ε.), οι οποίες επανέρχονται στο Υπουργείο Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) πλην εκείνων στις οποίες η ΕΛ.ΠΕ Α.Ε. συμμετέχει στην ευρύτερη περιοχή του Πρίνου. Το νομικό πλαίσιο που διέπει τη διαδικασία αδειοδότησης στην αναζήτηση, έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων (ν. 2289/95), εκσυγχρονίστηκε πρόσφατα από την Ελληνική Κυβέρνηση με την ψήφιση του ν. 4001/2011 και θεσπίστηκε ένα ελκυστικό επιχειρηματικό περιβάλλον. Το ΥΠΕΚΑ έχει ήδη προβεί στη διαδικασία Διεθνούς Δημόσιας Πρόσκλησης για συμμετοχή σε σεισμικές ερευνητικές εργασίες απόκτησης δεδομένων μη αποκλειστικής χρήσης εντός της θαλάσσιας ζώνης στη Δυτική και Νότια Ελλάδα. Μέχρι σήμερα έχουν ολοκληρωθεί οι γεωφυσικές έρευνες, σεισμικοί μέθοδοι, από την Νορβηγική Γεωφυσική Εταιρία PGS στις περιοχές ενδιαφέροντος (**Εικόνα 2.3**). Επίσης, έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία σχετικά με την αναγγελία της άμεσης παραχώρησης εκ μέρους του Ελληνικού Δημοσίου, όσον αφορά τα δικαιώματα του για έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων με τη διαδικασία της «ανοικτής πρόσκλησης» (open-door) σε τρεις περιοχές: Πατραϊκός κόλπος, Ιωάννινα και Δυτικό Κατάκολο (**Εικόνα 2.4**).



Εικόνα 2.3: Η περιοχή που έγιναν οι σεισμικές έρευνες από την εταιρεία γεωφυσικών ερευνών PGS. (Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2012)



Εικόνα 2.4: Προκήρυξη Διεθνούς Διαγωνισμού για παραχώρηση δικαιώματος έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων σε είκοσι (20) θαλάσσιες περιοχές στη Δυτική Ελλάδα (Ιόνιο) και Νοτίως της Κρήτης. (Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2012)

Τέλος, στο ν. 4001/2011 (Κεφάλαιο Β) συστήνεται η «Ελληνική Διαχειριστική Εταιρία Υδρογονανθράκων Α.Ε. (ΕΔΕΥ Α.Ε.)» η οποία θα διαχειρίζεται με διαφάνεια, ευελιξία και σύμφωνα με την ισχύουσα ευρωπαϊκή νομοθεσία τα αποκλειστικά δικαιώματα του Ελληνικού Δημοσίου στην αναζήτηση, έρευνα και εκμετάλλευση Υδρογονανθράκων. (Υ.Π.Ε.Κ.Α. 2014)

2.7.1 Παραγωγή Υδρογονανθράκων στην Ελλάδα

Σήμερα, η παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου στην Ελλάδα πραγματοποιείται από την εταιρία Energean Oil & Gas στη θαλάσσια περιοχή γύρω από την Καβάλα. Η Energean Oil & Gas είναι η μοναδική εταιρία εκμετάλλευσης των κοιτασμάτων στη χώρα μας.

Το 2013, η ημερήσια παραγωγή πετρελαίου της Ελλάδας έφτασε τα 7,1 χιλ. βαρέλια πετρελαίου. Η χώρα μας βρίσκεται μόλις στην 20^η θέση στην Ευρωπαϊκή Ένωση-28, με μόλις 0,4% συμμετοχή στη συνολική παραγωγή πετρελαίου της Ευρώπης.

Στην παραγωγή φυσικού αερίου, η χώρα φαίνεται να βρίσκεται στην 17^η θέση, ανάμεσα στις χώρες της Ε.Ε.-28, με ετήσια παραγωγή, για το έτος 2012, 0,18 Δις. ft³ φυσικού αερίου. Η Ελλάδα παρουσιάζει την εξής ιδιαιτερότητα, μαζί την Ισπανία, ότι τόσο η συνολική πρωτογενής παραγωγή αργού πετρελαίου όσο και φυσικού αερίου (100%), παράγεται από υπεράκτιες γεωτρήσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΥΓΕΙΑ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

3.1 Εισαγωγή

Όπως εκτενώς αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 2, η άντληση πετρελαίου και φυσικού αερίου πραγματοποιείται στην Ευρώπη από κοιτάσματα, κάτω από τον βυθό της θάλασσας, από τη δεκαετία του 1970 και μετέπειτα. Σήμερα, ποσοστό πάνω από 90% του πετρελαίου και πάνω από 60% του αερίου, που παράγεται στην Ε.Ε. και στη Νορβηγία, προέρχεται από υπεράκτιες δραστηριότητες. Υπάρχουν περισσότερες από 1.000 υπεράκτιες εγκαταστάσεις πετρελαίου ή φυσικού αερίου οι οποίες λειτουργούν στα ευρωπαϊκά ύδατα. Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής προέρχεται από την περιοχή της Βόρειας Θάλασσας, συγκεκριμένα από το Ηνωμένο Βασίλειο και τη Νορβηγία. Έντονο ενδιαφέρον εκδηλώνεται σε όλες τις υπεράκτιες ζώνες της Ε.Ε., και κυρίως σε 13 κράτη μέλη (Ηνωμένο Βασίλειο, Ολλανδία, Δανία, Γερμανία, Ιρλανδία, Ιταλία, Ισπανία, Ελλάδα, Ρουμανία, Βουλγαρία, Πολωνία, Μάλτα και Κύπρος) τα οποία έχουν χορηγήσει άδειες αναζήτησης πετρελαίου και φυσικού αερίου στην ανοικτή θάλασσα.

Ο κλάδος υπεράκτιων δραστηριοτήτων στα διάφορα κράτη μέλη λειτουργεί με διαφορετικά πρότυπα προστασίας του περιβάλλοντος, υγείας και ασφάλειας. Μέχρι πρόσφατα, η νομοθεσία της Ε.Ε. δεν κάλυπτε όλες τις πτυχές του υπεράκτιου κλάδου πετρελαίου και φυσικού αερίου, ενώ οι εθνικές νομοθεσίες παρουσίαζαν μεγάλες διαφορές και ελλείψεις μεταξύ κρατών μελών. Παρά τις πρωτοβουλίες ορισμένων κρατών μελών να μεταρρυθμίσουν τα συστήματά τους, μετά από σημαντικά περιβαλλοντικά ατυχήματα στη Βόρεια Θάλασσα, κατά τη δεκαετία του 1980, εξακολουθεί να υφίσταται μεγάλος κίνδυνος σοβαρών ατυχημάτων στην Ε.Ε. Το ιστορικό των συμβάντων δείχνει ότι, τουλάχιστον 14 μείζονα ατυχήματα – όπως οι ανατινάξεις πωμάτων φρεάτων και η ολική απώλεια εξεδρών παραγωγής - έχουν σημειωθεί σε υπεράκτιες εγκαταστάσεις ανά τον κόσμο τα τελευταία τριάντα χρόνια, τα πέντε από αυτά τα τελευταία δέκα, μόλις, χρόνια. Οι ενδεχόμενες συνέπειες από μείζον ατύχημα είναι ακραίες. Περιλαμβάνουν, την απώλεια ανθρώπινων ζωών, σημαντικές περιβαλλοντικές ζημιές και παράπλευρες απώλειες για τους παράκτιους και θαλάσσιους βιοτικούς πόρους. Σε οικονομικούς όρους, όπως διαπιστώνεται, ένα συμβάν στην κλίμακα της καταστροφής, όπως το ατύχημα στον Κόλπο του Μεξικού, μπορεί να προκαλέσει ζημιές ύψους 30 δις. ευρώ (European Commission). Όμως, μία καταστροφή ή ένα μείζον ατύχημα (απώλεια ζωής) είναι ανυπολογίστου κόστους.

Οι εργασίες οι οποίες εκτελούνται κατά την έρευνα, την παραγωγή (E&P) καθώς και τη μεταφορά υδρογονανθράκων, αποτελούν μία πολυσύνθετη δραστηριότητα σε όλα τα επίπεδα των εργασιών, λειτουργικά, τεχνικά και επιχειρησιακά. Ο αντίστοιχος βιομηχανικός κλάδος, παρουσιάζει την ιδιαιτερότητα της σύνθεσης πολλαπλών δραστηριοτήτων, με την έννοια ότι περιλαμβάνει ένα μεγάλο σύνολο τόσο των βιομηχανικών διεργασιών όσο και των λειτουργιών, με ένα αρκετά μεγάλο μέρος των εργασιών να εκτελούνται από εργολάβους και υπεργολάβους εντός των εγκαταστάσεων.

Οι εργαζόμενοι αντιμετωπίζουν όλους εκείνους τους δυνητικούς κινδύνους οι οποίοι αφορούν την υγεία και την ασφάλεια, που παρουσιάζονται στους διάφορους τομείς της βιομηχανίας (στη ξηρά). Όλοι αυτοί οι κίνδυνοι συγκεντρώνονται και είναι παρόντες στις διάφορες δραστηριότητες κατά την Ε&Π και διαχείριση υδρογονανθράκων, και ιδιαίτερα στις υπεράκτιες δραστηριότητες. Οι εργαζόμενοι έρχονται αντιμέτωποι με κινδύνους οι οποίοι συνδέονται με τη χρήση επικίνδυνων μηχανημάτων ή εξοπλισμών εργασίας, την παραγωγή και τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας και τις εργασίες σε ύψος. Επιπλέον, εκτίθενται σε χημικούς, βιολογικούς, ακτινολογικούς και φυσικούς παράγοντες, όπως είναι οι δονήσεις, ο θόρυβος, το υψηλό θερμικό φορτίο και οι ακραίες καιρικές συνθήκες. Παράλληλα, οι εργαζόμενοι στις εγκαταστάσεις αυτές εκτίθενται και σε ποικίλους ιδιαίτερους κινδύνους οι οποίοι πηγάζουν από τη φύση των υδρογονανθράκων που εξορύσσονται, μεταφέρονται ή αποθηκεύονται (ευφλεκτότητα, τοξικότητα), τις χημικές ουσίες οι οποίες μπορούν να ελευθερωθούν κατά τις διεργασίες της αναζήτησης ή εξόρυξης και τις υποθαλάσσιες δραστηριότητες (διεξαγωγή γεωτρήσεων, λειτουργία ή τοποθέτηση υποθαλάσσιων αγωγών, έλεγχος ή επισκευή υποθαλάσσιων πλωτών ή σταθερών κατασκευών). Στους ιδιαίτερους κινδύνους περιλαμβάνονται και εκείνοι οι οποίοι σχετίζονται με τις δύσκολες συνθήκες που επικρατούν στη θάλασσα, τη ναυσιπλοΐα και την αλιεία γύρω από τις εγκαταστάσεις, την πρόσδεση, την αγκύρωση ή τη στερέωση στο βυθό, την αστάθεια των εξεδρών καθώς και τις διεργασίες φόρτωσης ή εκφόρτωσης και καθαρισμού των πλοίων ή δεξαμενών μεταφοράς υδρογονανθράκων. (<http://www.cysha.org.cy/?p=490>)

Τα τελευταία χρόνια, αν και έχουν βελτιωθεί, ορισμένα θέματα, όπως είναι η χρήση των χημικών ουσιών, οι επικίνδυνες καταστάσεις στο σύνολό τους δεν έχουν αλλάξει ουσιαστικά. Οι υπεράκτιες εγκαταστάσεις Ε&Π υδρογονανθράκων εμφανίζουν ιδιαιτερότητες εξαιτίας του απομονωμένου περιβάλλοντος, της φύσης και του μεγέθους των δραστηριοτήτων, των ωραρίων εργασίας και της έντασης της εργασίας. Το επίπεδο κινδύνου είναι ιδιαίτερα υψηλό, με φυσικό επακόλουθο να απαιτείται αυξημένο επίπεδο ασφάλειας. Τα προβλήματα ιατρικής φροντίδας, παροχής πρώτων βοηθειών και αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης, που αφορούν τον τρόπο ζωής και εργασίας σε τέτοιες, φυσικά, απομονωμένες εγκαταστάσεις, έχουν αναγνωριστεί ήδη από τη δεκαετία του 1970.

Η πιθανότητα εκδήλωσης μείζονος ατυχήματος σε υπεράκτιες εγκαταστάσεις, σταθερές ή μη, παραμένει σε αρκετά υψηλά επίπεδα. Οι επιπτώσεις οι οποίες επέρχονται στο περιβάλλον, στις παράκτιες οικονομίες και στη ποιότητα ζωής των κατοίκων μπορούν να είναι επιζήμιες. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο θα πρέπει σήμερα, αξιοποιώντας την ανάπτυξη της τεχνολογίας, της επιστήμης και σε συνδυασμό με την εμπειρία και τη γνώση από παλαιότερα ατυχήματα, όλα αυτά τα χρόνια, να διασφαλίζονται στο έπακρον οι βέλτιστες πρακτικές του κλάδου σχετικά με την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων και την προστασία του περιβάλλοντος κατά την Ε&Π πετρελαίου και φυσικού αερίου στην ανοικτή θάλασσα.

Σήμερα, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, το μεγαλύτερο μέρος του παραγόμενου πετρελαίου και φυσικού αερίου στην Ευρώπη παράγεται από θαλάσσια, οικονομικά εκμεταλλεύσιμα, κοιτάσματα. Συχνά, οι εργασίες κατά την Ε&Π υδρογονανθράκων

πραγματοποιούνται σε πολύπλοκες γεωγραφικές και γεωλογικές συνθήκες, γεωτρήσεις μεγάλου (300 – 1.500m) και πολύ μεγάλου βάθους (1.500 – 3.000), σε κοιτάσματα με υψηλή θερμοκρασία και πίεση, και σε συνδυασμό με τις κλιματολογικές συνθήκες που ενδέχεται να επικρατούν ανοιχτά της θάλασσας, έχουν ως αποτέλεσμα να δυσχεράνουν τις συνθήκες εργασίας και λειτουργίας των εγκαταστάσεων, καθώς και την αντιμετώπιση καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης. Με δεδομένη την αυξανόμενη ενεργειακή ζήτηση της Ε.Ε σε πετρέλαιο και φυσικό αέριο, κρίνεται ότι εργασίες γύρω από την Ε&Π θα παρουσιάσουν αυξητική τάση γύρω από τα θαλάσσια κοιτάσματα.

3.2 Αλληλοεπίδραση της Υγείας – Ασφάλειας – Περιβάλλοντος.

Οι εγκαταστάσεις, κατά την Ε&Π πετρελαίου και φυσικού αερίου, αποδεδειγμένα αποτελούν χώροι υψηλού κινδύνου, για την εργασία, την υγεία και το περιβάλλον, στους οποίους υπάρχει αυξημένη επικινδυνότητα για πρόκληση ατυχήματος που συχνά οδηγεί σε σημαντικές απώλειες, όπως σε ανθρώπινες ζωές, υποδομές, και σε οικολογικές καταστροφές. Επομένως, στις δραστηριότητες αυτές θα πρέπει να ενισχύεται η εργασιακή υγεία και ασφάλεια, καθώς και η προστασία του περιβάλλοντος.

Όσον αφορά τη περίπτωση κατάστασης έκτακτης ανάγκης ή ατυχήματος, οι επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων, αλλά και συνολικότερα στη δημόσια υγεία, καθώς και οι επιπτώσεις οι οποίες μπορούν να προκληθούν στο περιβάλλον είναι ιδιαίτερα σημαντικές.

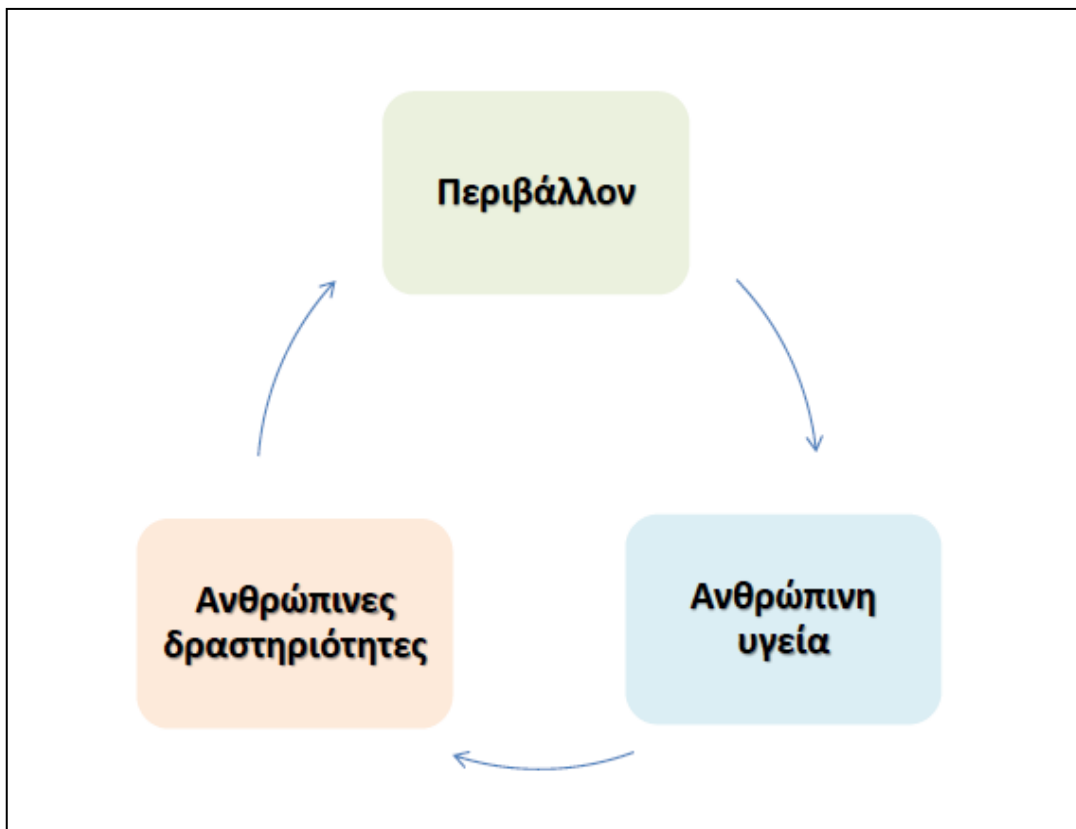
Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων σημαντικών ατυχημάτων είναι εκείνα τα οποία συνέβησαν σε εγκαταστάσεις άντλησης φυσικού αερίου στη Νορβηγία, το 1980 (Alexander Kielland με 123 νεκρούς) και στο Ηνωμένο Βασίλειο (Piper Alpha), το 1988 με 167 νεκρούς (CCPS – Center for Chemical Process Safety). Τα τελευταία 34 χρόνια έχουν καταγραφεί τουλάχιστον άλλες επτά μεγάλες καταστροφές σε διάφορα μέρη του κόσμου. Πρόσφατο, επίσης, παράδειγμα αποτελεί το ατύχημα της 20ής Απριλίου 2010 στον Κόλπο του Μεξικού, 60 χιλιόμετρα από τις ακτές των ΗΠΑ, στην εξέδρα Deerwater Horizon. Το ατύχημα προκλήθηκε από έκρηξη κατά τη διάρκεια γεώτρησης για εύρεση πετρελαίου και φυσικού αερίου. Οι συνέπειές του δραματικές, 11 εργαζόμενοι νεκροί, πολλοί τραυματίες και μια φοβερή οικολογική καταστροφή από τα 5 εκατομμύρια βαρέλια αργό πετρέλαιο τα οποία διέβρευσαν στη θάλασσα.

Επομένως, η επίγνωση τέτοιων κινδύνων και ο σχεδιασμός αντίστοιχων μέτρων πρόληψης αποτελούν σημαντική προϋπόθεση ώστε να αποφευχθεί ένα ατύχημα, το οποίο μπορεί να έχει σοβαρά και μη αναστρέψιμα αποτελέσματα, όπως απώλεια ζωών, καταστροφή του περιβάλλοντος. Με βάση την αρχή της πρόληψης, για την αποφυγή τέτοιων περιστατικών, είναι απαραίτητη η τήρηση όλων των κανόνων ασφαλείας, η χρήση των κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας καθώς επίσης η εφαρμογή όλων των προβλεπόμενων δράσεων σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης.

Στο συμπέρασμα στο οποίο μπορούμε να καταλήξουμε είναι ότι η υγεία και η ασφάλεια των εργαζομένων καθώς και η προστασία του περιβάλλοντος είναι όροι στενά

συνδεδεμένοι μεταξύ τους και έχουν πλήρη αλληλεξάρτηση (Σχήμα 3.1). Σε όλες τις χώρες η εφαρμογή κατάλληλων συστημάτων ασφάλειας – υγείας και προστασίας του περιβάλλοντος πρέπει να αποτελεί νομοθετική ρύθμιση με ευθύνη του ίδιου του κράτους.

Εξαιτίας της φύσης των εργασιών της βιομηχανίας Ε&Π υδρογονανθράκων, αποτελούν από τις πιο επικίνδυνες στον τομέα της υγείας και της ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας του περιβάλλοντος. Οι πετρελαϊκές εταιρίες απαιτείται να δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στα πλαίσια της: Υγείας – Ασφάλειας – Περιβάλλον , όπως άλλωστε επιβάλλεται και από την ισχύουσα νομοθεσία.



Σχήμα 3.1: Αλληλεξάρτηση της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων καθώς και της προστασίας του περιβάλλοντος. (Πηγή: Πανίκος Δημητριάδης, 2014)

3.3 Κίνδυνοι για την Υγεία και Ασφάλεια κατά την Έρευνα και Παραγωγή Υδρογονανθράκων

Ο επαγγελματικός κίνδυνος, όταν δεν αντιμετωπίζεται αποτελεσματικά, προκαλεί εργατικά ατυχήματα και επαγγελματικές ασθένειες. Επομένως η σωστή και αποτελεσματική αντιμετώπισή του, αποτελεί βασική προϋπόθεση της ασφαλούς εργασίας και παράλληλα, ο μόνος τρόπος για ελάττωση ή αποφυγή των δυσμενών αποτελεσμάτων του κινδύνου αυτού.

(http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/themata_G%20KAT.1256113241515.pdf)

Οι κίνδυνοι οι οποίοι πηγάζουν από κάθε επαγγελματική δραστηριότητα, αν και συνήθως δρουν σε συνέργεια (π.χ. η εντατικοποίηση της εργασίας σε ένα εργασιακό περιβάλλον με υψηλά επίπεδα θορύβου δημιουργεί τις προϋποθέσεις ώστε να εκδηλωθεί τόσο μια επαγγελματική ασθένεια, όσο κι ένα εργατικό ατύχημα), ταξινομούνται σε τρεις μεγάλες ομάδες: (http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/Ektimisi.1113226784021.pdf)

1^η Ομάδα: *Κίνδυνοι για την ασφάλεια ή κίνδυνοι εργατικού ατυχήματος που περικλείουν την πιθανότητα να προκληθεί τραυματισμός ή βιολογική βλάβη στους εργαζόμενους, ως συνέπεια της έκθεσης στην πηγή κινδύνου. Η φύση της πηγής κινδύνου καθορίζει την αιτία και το είδος του τραυματισμού ή της βιολογικής βλάβης, που μπορεί να είναι μηχανική, ηλεκτρική, χημική θερμική. Οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί, ενδεικτικά, να οφείλονται:*

- **Στις κτιριακές υποδομές** (π.χ. μη τήρηση πολεοδομικών και υγειονομικών κανονισμών, ολισθηρά δάπεδα, ελλιπής συντήρηση, απουσία προστατευτικών μέσων έναντι πτώσης).
- **Στον εξοπλισμό εργασίας** (π.χ. απουσία προστατευτικών διατάξεων στα επικίνδυνα σημεία του μηχανικού εξοπλισμού, αστοχίες στη λειτουργία ανυψωτικού εξοπλισμού, ελλιπής συντήρηση, χρήση από μη κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό).
- **Στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις** (π.χ. μη τήρηση κανονισμού ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, ελλιπής συντήρηση).
- **Σε χρήση εύφλεκτων ή/και εκρηκτικών ουσιών** (π.χ. μη τήρηση προδιαγραφών ασφαλούς χρήσης και αποθήκευσης ουσιών, ελλιπή μέτρα ελέγχου των πηγών έναυσης, ελλιπής εξαερισμός, ανεπαρκής εξοπλισμός πυρανίχνευσης-συναγερμού-κατάσβεσης, απουσία διατάξεων ασφαλείας εξοπλισμού που λειτουργεί υπό πίεση). Οι πυρκαγιές αποτελούν την πιο σοβαρή άμεση απειλή για την ανθρώπινη υγεία και ασφάλεια στις εγκαταστάσεις Ε&Π πετρελαίου και φυσικού αερίου.
- **Σε χρήση άλλων επικίνδυνων ουσιών, όπως τοξικές, διαβρωτικές ουσίες κ.λπ.** (π.χ. μη τήρηση προδιαγραφών ασφαλούς χρήσης και αποθήκευσης με βάση το δελτίο δεδομένων ασφαλείας υλικών).
- **Σε φυσικούς παράγοντες** (π.χ. απόσπαση προσοχής εργαζόμενου εξαιτίας έντονου θορύβου).

Όπως έχει αποδειχθεί σε πολλές περιπτώσεις, οι υπεράκτιες δραστηριότητες συνδέονται άμεσα με τον κίνδυνο ενός σοβαρού ατυχήματος με δυνητικά σοβαρές συνέπειες για τη ζωή και την υγεία των εργαζομένων, τη ρύπανση του περιβάλλοντος, με άμεσες και έμμεσες οικονομικές απώλειες.

Συγκεκριμένα, και όπως αναφέρεται στη Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Δ. Πατραϊκού Κόλπου, στις δραστηριότητες της Ε&Π υδρογονανθράκων συνήθεις αιτίες ατυχημάτων προκαλούνται από:

- Αστοχία ή ανατροπή της εξέδρας εξόρυξης.
- Συγκρούσεις πλοίων επί της εξέδρας.
- Εκρήξεις εντός των γεωτρήσεων (**blowouts**).
- Διαρροές πετρελαίου και φυσικού αερίου από τις πλωτές εγκαταστάσεις (πλατφόρμες άντλησης και γεώτρησης πετρελαίου, πλωτά ή σταθερά γεωτρώπανα).
- Διαρροή ρευστών ή αερίων, αστοχία αγωγών κατά τη μεταφορά τους.
- Πυρκαγιές.
- Ζημιές στους υποθαλάσσιους πετρελαιοαγωγούς (ripelines) μέσω της επαφής με διερχόμενα πλοία.

2^η Ομάδα: *Κίνδυνοι για την υγεία* που περικλείουν την πιθανότητα να προκληθεί αλλοίωση στη βιολογική ισορροπία των εργαζομένων (ασθένεια), συνέπεια της επαγγελματικής έκθεσης σε φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς βλαπτικούς παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος. **Οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί, ενδεικτικά, να οφείλονται σε:**

- **Φυσικούς παράγοντες** (π.χ. υπέρβαση οριακών τιμών έκθεσης)
- **Χημικούς παράγοντες** (π.χ. υπέρβαση οριακών τιμών έκθεσης)
- **Βιολογικούς παράγοντες** (π.χ. παρουσία μολυσματικών παραγόντων)

3^η Ομάδα: *Κίνδυνοι εργονομικοί ή εγκάρσιοι (για την υγεία και την ασφάλεια)* οι οποίοι χαρακτηρίζονται από την αλληλεπίδραση της σχέσης, εργαζόμενου και οργάνωσης εργασίας στην οποία είναι ενταγμένος. Οι αιτίες αυτών των κινδύνων εντοπίζονται στην ίδια τη δομή της παραγωγικής διαδικασίας, που οδηγεί στην αναγκαστική προσαρμογή του ανθρώπου στις απαιτήσεις της εργασίας. Ο σχεδιασμός των επεμβάσεων για την πρόληψη ή/και την προστασία των εργαζομένων από αυτούς τους κινδύνους πρέπει να στοχεύει σε μία δυναμική ισορροπία μεταξύ του ανθρώπου και του εργασιακού περιβάλλοντος, με βασική συντεταγμένη την προσαρμογή της εργασίας στον άνθρωπο, προσαρμογή που προϋποθέτει τη γνώση των φυσιολογικών αλλά και παθολογικών μηχανισμών του ανθρώπινου οργανισμού.

Οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί να οφείλονται:

- **Στην οργάνωση της εργασίας** (π.χ. εντατικοποίηση, βάρδιες, μονοτονία)
- **Σε ψυχολογικούς παράγοντες** (π.χ. άτυπες μορφές εργασίας, ηθική παρενόχληση)
- **Σε εργονομικούς παράγοντες** (π.χ. μη εργονομικός σχεδιασμός θέσης εργασίας, χειρωνακτική διακίνηση βαρέων αντικειμένων)
- **Σε αντίξοες συνθήκες εργασίας** (π.χ. εργασίες με μη κατάλληλο εξοπλισμό, εργασίες σε αντίξοες καιρικές συνθήκες οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν υποθερμία/θερμοπληξία).

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η βιομηχανία κατά την Ε&Π υδρογονανθράκων έχει την ιδιαιτερότητα να συγκεντρώνει όλους εκείνους τους κινδύνους οι οποίοι εμφανίζονται στους διάφορους τομείς της βιομηχανίας, οι οποίοι επιδρούν στην υγεία και στην ασφάλεια των εργαζομένων. Οι κίνδυνοι αυτοί εμφανίζονται ιδιαίτερα κατά την εκτέλεση υπεράκτιων δραστηριοτήτων. Όπως συμβαίνει και στις υπόλοιπες βιομηχανίες, έτσι και εδώ, η εκτίμηση κινδύνων για την υγεία και την ασφάλεια χωρίζεται σε πέντε (5) κατηγορίες (OGP, A roadmap to Health Risk Assessment in oil and gas industry):

- ❖ **Φυσικοί Κίνδυνοι** (θόρυβος, δονήσεις, υψηλές/χαμηλές θερμοκρασίες, διάφορες μορφές ακτινοβολίας, υγρασία, ταχύτητα αέρα).
- ❖ **Χημικοί Κίνδυνοι** (ουσίες τοξικές διαβρωτικές, εύφλεκτες, ερεθιστικές, καρκινογόνες, όπως μπορεί να είναι το H₂S, βαρέα μέταλλα, κίνδυνοι εγκαυμάτων ή βλαβών στην όραση από τα χημικά ή τις εργασίες κοπή/συγκόλλησης, δηλητηρίαση από διάφορα χημικά, συστατικά που χρησιμοποιούνται στα ρευστά διάτρησης, βαρύτητας, θείουχος μόλυβδος, αμιάντος, συστατικά που χρησιμοποιούνται για τη τσιμέντωση, χλωριούχο ασβέστιο, χλωριούχο νάτριο).
- ❖ **Βιολογικοί Κίνδυνοι** (τροφικές δηλητηριάσεις, ασθένειες εξαιτίας μικροβίων, απόβλητα επαφή με απόβλητα ή ακόμη και το νερό που χρησιμοποιείται για άρδευση μετά την επεξεργασία, λοιμώξεις, ιοί).
- ❖ **Ψυχολογικοί Κίνδυνοι**
 - **Που αφορούν την εργασία** (φόρτο εργασίας, ώρες εργασίας, εναλλαγές βάρδιας, κόπωση)
 - **Που αφορούν την τοποθεσία** (αριθμός μετακινήσεων, έλλειψη ελεύθερου χρόνου, απομόνωση, διαμονή μακριά από την κατοικία του).
- ❖ **Εργονομικοί Κίνδυνοι** (στάση του σώματος κατά την εκτέλεση της εργασίας, χειρονακτική μεταφορά αντικειμένων μεγάλου βάρους, οθόνες οπτικής απεικόνισης (ηλεκτρονικοί υπολογιστές, Monitors)).

Πιο συγκεκριμένα:

3.3.1 Φυσικοί Κίνδυνοι

Η θερμοκρασία η οποία επικρατεί στο χώρο εργασίας, η ποσότητα καθώς και η ποιότητα του φωτός, η υγρασία, οι ακτινοβολίες και τα επίπεδα στα οποία κυμαίνεται ο θόρυβος, είναι μερικοί από τους πιο σύνηθες παράγοντες συνθηκών εργασίας, οι οποίοι συναντιούνται σε όλους τους εργασιακούς χώρους.

(N. Μαραγκός, Υγεία και ασφάλεια εργαζομένων στην βιομηχανία: εργατικό ατύχημα – βασικές αρχές ασφάλειας)

Ο **θόρυβος** και οι **δονήσεις** αποτελούν από τους πιο σημαντικούς κινδύνους για την υγεία των εργαζομένων. Ανάλογα με τη θέση και το χώρο εργασίας, ένας εργαζόμενος μπορεί να εκτίθεται σε έντονους θορύβους και δονήσεις, οι οποίοι μπορεί να προκαλούνται από το δάπεδο του γεωτρήπανου (**drill floor**), τις γεννήτριες (**generators**), τους συμπιεστές (**compressors**), από τους χώρους – αποθήκες προπαρασκευής των ρευστών διάτρησης ή ακόμα και από τα δονούμενα κόσκινα (**shakers**), για τον καθαρισμό των ρευστών διάτρησης.

Σε αυτούς τους χώρους εργασίας, απαιτείται η μέτρηση του βαθμού των δονήσεων και των θορύβων, προκειμένων να παρθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για τη μείωση της έκθεσης των εργαζομένων.

Επιπλέον, η χρήση δονούμενων εργαλείων είναι ευρέως διαδεδομένη στις υπεράκτιες εγκαταστάσεις, όπως, κατσαβίδια, τρυπάνια αέρος (**air drills**) και κατεδαφιστικά πιστολέτα (**chipping hammers**). Η συχνή χρήση τέτοιων εργαλείων μπορεί να προκαλέσει λειτουργικές βλάβες στα διάφορα σημεία του σώματος (άνω και κάτω άκρα, αυχένος).

Διάφορες μορφές **ακτινοβολίας** και **ακραίες θερμοκρασιακές συνθήκες** είναι επίσης σχετικά συχνά φαινόμενα στις υπεράκτιες δραστηριότητες. Η έκθεση σε υπερβολική θερμότητα και άμεσο ηλιακό φως σε τροπικές περιοχές, και σε ακραίες χαμηλές θερμοκρασίες σε υψηλά γεωγραφικά πλάτη, μπορεί να αποτελέσουν σημαντικές πηγές κινδύνου για την υγεία των εργαζομένων, ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή στην οποία βρίσκονται. (<http://www.readcube.com/articles/10.1093/ocmed/kgp076>)

3.3.2 Χημικοί Κίνδυνοι

Αιωρούμενα σωματίδια (σκόνη, αναθυμιάσεις και καπνός), αέρια, υγρά, ατμοί (διαλύτες, οξέα και αλκάλια), μέταλλα (μόλυβδος, νικέλιο, χρώμιο κ.λπ.), χημικές ουσίες μπορούν να προκαλούν δερματίτιδα εξ' επαφής. Εκτός από τις ασθένειες τις οποίες προκαλούν, επηρεάζουν την ικανότητα των εργαζομένων, τις αντιδράσεις τους και τις κρίσεις.

(N. Μαραγκός, Υγεία και ασφάλεια εργαζομένων στην βιομηχανία εργατικό ατύχημα – βασικές αρχές ασφάλειας, TEE – KTM σεμινάρια μικρής διάρκειας Στ' κύκλος, 2005)

Πολλές επιδημιολογικές μελέτες, που έχουν πραγματοποιηθεί κατά καιρούς στο παρελθόν, για τους εργαζομένους στη βιομηχανία πετρελαίου έχουν διεξαχθεί με σκοπό να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση της **θνησιμότητας εξαιτίας του καρκίνου**. Ωστόσο, η συντριπτική πλειοψηφία από αυτές τις μελέτες έχουν περιοριστεί σε εργαζόμενους των εγκαταστάσεων διύλισης πετρελαίου. Στον τομέα της Έρευνας και Παραγωγής υδρογονανθράκων μόνο τέσσερις μελέτες και μια μόνο μελέτη περίπτωσης έχουν πραγματοποιηθεί. Τα στοιχεία, με βάση τα αποτελέσματα αυτών των μελετών, υποδεικνύουν τον αυξημένο κίνδυνο θνησιμότητας λόγω λευχαιμία στους εργαζόμενους, οι οποίοι ξεκίνησαν να εργάζονται πριν από το 1940, και οι οποίοι είχαν μια μακρόχρονη απασχόληση (πάνω από 30 χρόνια) σε αυτόν τον τομέα. Στους εργαζόμενους αυτούς παρατηρήθηκε αυξημένη συχνότητα εμφάνισης των αιμοποιητικών καρκίνων, κυρίως οξεία μυελογενή λευχαιμία (Acute Myeloid Leukaemia-AML) και πολλαπλές μυελώματος. Τέτοιες παθήσεις παρουσιάστηκαν στην Νορβηγία κατά τις υπεράκτιες δραστηριότητες. Ωστόσο, οι πιθανές αιτίες δεν έχουν γίνει σαφείς μέχρι σήμερα και γι' αυτό το λόγο

απαιτείται περαιτέρω μελέτη. Είναι πολύ πιθανόν, αιτίες να προκαλούνται, πέραν επαγγελματικών παραγόντων, όπως το κάπνισμα ή την έκθεση σε ακτινοβολία που προέρχονται από βιομηχανικές ή φυσικές πηγές που δεν συνδέονται με την εργασία. Το συμπέρασμα το οποίο συνάγεται από τους ερευνητές είναι ότι η αυξημένη συχνότητα της AML πιθανότατα σχετίζεται με την έκθεση σε βενζόλιο, ερμηνεία η οποία απαιτεί περαιτέρω τεκμηρίωση.

Τα επίπεδα έκθεσης των εργαζομένων, κατά την Ε&Π υδρογονανθράκων, σε ουσίες όπως είναι το **ξυλένιο**, **βενζόλιο**, **τολουόλιο** και **αιθυλοβενζόλιο**, με βάση δεδομένων παρακολούθησης του ατμοσφαιρικού αέρα στους χώρους εργασίας, θεωρούνται γενικά χαμηλά κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των συνήθων εργασιών. Υψηλότερες εκθέσεις, συνήθως λιγότερο από μια πλήρη βάρδια, μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια των εργασιών συντήρησης (π.χ. αστοχία στη στεγανότητα, κατά τον καθαρισμό των σκαφών). Κάποιες θεωρίες διατυπώνουν ότι η δερματική έκθεση σε αυτές τις ουσίες, κατά τα πρώτα χρόνια λειτουργίας μίας εγκατάστασης, θα μπορούσε να είναι υψηλή, αλλά μια τέτοια έκθεση δεν έχει αξιολογηθεί συστηματικά.

(<http://www.readcube.com/articles/10.1093/occmmed/kqp076>)

Τα στοιχεία από διάφορες έρευνες ή εκθέσεις σχετικά με την έκθεση των εργαζομένων σε διάφορες επικίνδυνες χημικές ουσίες, κατά τις εργασίες της Ε&Π υδρογονανθράκων, είναι περιορισμένες ή είχαν δημοσιευτεί πριν αρκετά χρόνια. Παραδείγματος χάρη, όσον αφορά το βενζόλιο, παρά το γεγονός ότι πρόκειται για ένα φυσικό συστατικό του αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου, λίγες μόνο μελέτες έχουν αναφέρει δεδομένα σχετικά με την έκθεση των εργαζομένων σε αυτό. Το βενζόλιο είναι μία ιδιαίτερα τοξική χημική ένωση. Όταν εισπνέεται σε μεγάλες ποσότητες, υπάρχει κίνδυνος πρόκλησης ζάλης, ταχυκαρδίας, πονοκεφάλου, σύγχυσης, αναισθησίας, ακόμα και θανάτου. Επίσης, όταν παρουσιάζεται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στα τρόφιμα μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό, ζάλη, ταχυκαρδία, τάση προς έμετο, σπασμούς και θάνατο. Η μακροχρόνια έκθεση σε βενζόλιο έχει σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και κυρίως στο αίμα. Καταστρέφει το μυελό των οστών και μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση αναιμίας. Επίσης μπορεί να προκαλέσει υπερβολική αιμορραγία και να μειώσει την ικανότητα του ανοσοποιητικού συστήματος αυξάνοντας τις πιθανότητες μόλυνσης. Τέλος, το βενζόλιο θεωρείται καρκινογόνο για τον άνθρωπο, μακροχρόνια έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση λευχαιμίας.

Ουσίες, όπως το *υδρόθειο (H₂S)*, που συνιστά ένα άχρωμο, εύφλεκτο αέριο, εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της φάσης εξερεύνησης ή εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων. Το θείο μπορεί να βρίσκεται στο πετρέλαιο ως στοιχειακό θείο, ως αέριο - H₂S, ή υπό τη μορφή διαφόρων οργανικών μορίων. Η συγκέντρωση του υδρόθειου στους χώρους εργασίας ελέγχεται αποτελεσματικά μέσω κλειστών κυκλωμάτων, εκπαίδευσης των εργαζομένων, ειδικών αδειών εργασίας, καθαρισμού του φυσικού αερίου, παρακολούθησης των χώρων εργασίας, σχεδίων αντιμετώπισης εκτάκτου ανάγκης. Η παρατεταμένη έκθεση στο υδρόθειο ενδέχεται να προκαλέσει μείωση της οσμής στη συγκεκριμένη ουσία, με αποτέλεσμα να μη γίνεται αντιληπτή η ύπαρξή του. Η σημαντικότερη εργασιακή έκθεση στο H₂S προκύπτει από την παρουσία πετρελαίου και φυσικού αερίου. Επιπτώσεις στην

ανθρώπινη υγεία αποτελούν, η δηλητηρίαση, ασφυξία καθώς και η πρόκληση ψυχρών εγκαυμάτων.

Η ύπαρξη **αέριων καυσίμων** ή **μιγμάτων** είναι ιδιαίτερα συχνή. Στην περίπτωση των αέριων καυσίμων, ανάφλεξη/έκρηξη υπάρχει πιθανότητα να προκληθεί μόνο όταν υπάρξει ένα μίγμα αερίου/ατμοσφαιρικού αέρα, του οποίου η αναλογία κυμαίνεται μεταξύ ενός κατώτερου και ενός ανώτερου ορίου συγκέντρωσης (κατώτερο και ανώτερο όριο αναφλεξιμότητας), με τη συνδρομή μιας πηγής θερμότητας. Σε συγκέντρωση μικρότερη από το κάτω όριο αναφλεξιμότητας, το μίγμα δε συντηρεί την καύση γιατί η ποσότητα θερμότητας που παράγεται δεν επαρκεί για τη θέρμανση γειτονικών περιοχών στο σημείο ανάφλεξης, λόγω έλλειψης καυσίμου. Σε συγκέντρωση μεγαλύτερη από το άνω όριο αναφλεξιμότητας, η ποσότητα του οξειδωτικού είναι ανεπαρκής για τη διατήρηση της καύσης. Εκρήξεις αερίων μπορεί να προκληθούν σε χώρους όπου υπάρχουν εύφλεκτα αέρια και μίγματα αερίων όπως υγραέριο (βουτάνιο, βουτένιο, προπάνιο), φυσικό αέριο, καυσάερια (μονοξείδιο του άνθρακα ή μεθάνιο) ή αεριώδεις καύσιμες χημικές ουσίες (ακετυλένιο, βινυλοχλωρίδιο). Επίσης, όπου υπάρχουν εύφλεκτα υγρά όπως διαλυτικά, καύσιμα, πετρέλαιο, λιπαντικά τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως στη βιομηχανία του πετρελαίου.

Κατά τις εργασίες κοπής/συγκόλλησης, οι οποίες διεξάγονται ευρέως στις υπεράκτιες εργασίες Ε&Π υδρογονανθράκων, παρουσιάζεται ο κίνδυνος της εισπνοής αέριων μετάλλων. Κατά την ηλεκτροκόλληση χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές. Οι κίνδυνοι για την υγεία των ηλεκτροσυγκολλητών είναι ειδικοί, ανάλογα με την τεχνική και τα μέταλλα τα οποία τήκονται, και κοινή (μη ειδικοί) που αφορούν σε όλα τα είδη της ηλεκτροσυγκολλήσεως (πνεύμονας ηλεκτροσυγκολλητών). Συνηθέστερη βλάβη αποτελεί η σιδήρωση, η οποία οφείλεται σε οξειδία του σιδήρου. Το πλέον συχνό οξύ πρόβλημα είναι ο πυρετός εκ των μετάλλων, που σε παλαιότερες εποχές παρατηρούνταν στο 30% των ηλεκτροκολλητών. Πάντως, το σοβαρότερο πρόβλημα το οποίο είναι δυνατόν να υπάρξει είναι η δηλητηρίαση από όζον, το οποίο σχηματίζεται κατά τη λειτουργία του ηλεκτρικού τόξου. Επίσης, ειδικά προβλήματα είναι η δηλητηρίαση από μονοξείδιο του άνθρακα και από οξειδία του αζώτου. Οι ηλεκτροκολλητές όπως και άλλοι εργάτες έχουν αυξημένη επίπτωση χρόνιας βρογχίτιδας. Η αυξημένη συχνότητα του καρκίνου του πνεύμονα στους ηλεκτροκολλητές έχει αποδοθεί στο χρώμιο. Η έκθεση σε μεταλλικούς ατμούς προκαλεί φλεγμονή του αναπνευστικού βλεννογόνου. Σε περίπτωση τήξης ψευδαργύρου ή χαλκού απελευθερώνονται ατμοί οι οποίοι περιέχουν λεπτά σωματίδια οξειδίων με αποτέλεσμα να προκαλέσουν γρίπη, πυρετό και μυαλγίες. Το σύνδρομο αυτό αναφέρεται ως πυρετό εκ μετάλλων.

Η ευρεία χρήση διάφορων **χημικών ουσιών** ή **μιγμάτων**, όπως μπορεί να είναι κάποιοι διαλύτες, Βουτανόλη, Τολουόλιο, Μεθανόλη, ευθύνονται για διάφορα προβλήματα υγείας σε τεχνίτες οι οποίοι εργάζονται στις παράκτιες εργασίες Ε&Π υδρογονανθράκων. Ο κίνδυνος για την υγεία και την ασφάλεια λαμβάνει διαφορετικές μορφές. Υπάρχουν ενώσεις τοξικές, εύφλεκτες, διαβρωτικές, καρκινογόνες κ.λπ. Ο απλούστερος τρόπος αντιμετώπισης των κινδύνων είναι η ταξινόμηση των ουσιών σε λίγες βασικές κατηγορίες και η κατάλληλη επισήμανση τους με εύκολα αναγνωρίσιμα σύμβολα (**Εικόνα 3.1**). Οι χημικές ουσίες είναι δυνατόν να ταξινομηθούν με βάση τα μορφολογικά τους

χαρακτηριστικά σε 3 μεγάλες ομάδες, **α)** Σωματιδιακοί αερόφερτοι ρύποι, στην ομάδα συμπεριλαμβάνονται οι σκόνες και οι ίνες, οι καπνοί και τα νέφη (ομίχλες), **β)** Αερόμορφοι ρύποι, στην ομάδα συμπεριλαμβάνονται τα αέρια και οι ατμοί, **γ)** Υγροί ρύποι (διαλύτες).

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται όταν οι ουσίες αυτές είναι **τοξικές** (αιωρούμενες υγρές σταγόνες από οξέα ή έλαια, οξείδια μετάλλων στους καπνούς, περιεκτικότητα αμιάντου στις σκόνες, τετραχλωράνθρακας). Ως τοξική αναφέρεται κάθε ουσία που με την είσοδο της στον οργανισμό μπορεί να προκαλέσει επικίνδυνα προβλήματα υγείας, οξεία ή χρόνια, ή ακόμη να προκαλέσει και το θάνατο.

Η είσοδος των χημικών ουσιών στον ανθρώπινο οργανισμό πραγματοποιείται κυρίως διαμέσου της εισπνοής, του δέρματος και της κατάποσης. Χημικές ουσίες ή ενώσεις είναι δυνατόν να ευρίσκονται στους χώρους εργασίας σε περισσότερες από μια μορφή. Οι διαλύτες, εφόσον είναι πτητικοί, απελευθερώνουν ατμούς, τα μέταλλα είναι δυνατόν να περιέχονται στη σκόνη του αέρα, σε καπνούς (π.χ. κατά τις εργασίες συγκόλλησης μετάλλων) ή και σε νέφη (π.χ. κατά τις εργασίες υγρού καθαρισμού μεταλλικών επιφανειών). Αρκετές χημικές ουσίες εμφανίζουν ναρκωτικές ιδιότητες (απώλεια μυϊκού συντονισμού, απώλεια συνείδησης, υψηλότερη τοξική δράση στο αίμα και το μυελό των οστών) λόγω του γεγονότος ότι μπορούν να αλληλεπιδρούν με υποδοχείς νευρικών κυττάρων (μεθανόλη, αιθανόλη). Η τοξικότητα των διαλυτών μπορεί να επιφέρει μόνιμες βλάβες σε διάφορα όργανα και ιστούς του οργανισμού (αιμοποιητικό, νευρικό, αναπνευστικό σύστημα, ήπαρ κ.α.) ή ακόμα να οδηγήσει και στο θάνατο. Κύριοι παράμετροι, οι οποίοι καθορίζουν την επίδραση της τοξικότητας των διαλυτών, είναι η διάρκεια της έκθεσης και η συγκέντρωση του διαλύτη. Κάποια από τα πρώτα συμπτώματα από την επίδραση της έκθεσης σε οργανικούς διαλύτες είναι ο ερεθισμός του δέρματος και των βλεννογόνων, με τη δημιουργία ξηρής, εύθραυστης και ευαίσθητης επιδερμίδας. Μέσα στους χώρους εργασίας βρίσκονται συχνά σε μεγάλες ποσότητες χημικές ουσίες σε διάφορες συσκευασίες. Κάθε συσκευασία πρέπει να φέρει ετικέτα με όλες τις βασικές πληροφορίες για την περιεχόμενη ουσία: Την ταυτότητα του προϊόντος, την καθαρότητα της ουσίας, τα σήματα ταξινόμησης (π.χ. διαβρωτική κ.λπ.), τις φράσεις κινδύνου και προφυλάξεων. Πολλές από αυτές τις ουσίες χρησιμοποιούνται ως κύριες πρώτες ύλες, είτε και ως βοηθητικά υλικά (π.χ. καθαριστικά). Σύμφωνα με το νόμο [N.1568/1985](#) ο οποίος αναφέρει ότι «ο εργοδότης οφείλει να γνωρίζει τους κινδύνους τους οποίους συνεπάγονται για την υγεία των εργαζομένων, παράγοντες που χρησιμοποιούνται ή δημιουργούνται στους τόπους εργασίας. Έτσι, προβλέπεται η υποχρέωση παροχής δωρεάν πληροφοριών από τον παραγωγό, τον εισαγωγέα ή το διανομέα προς το χρήστη. Οι πληροφορίες πρέπει να παρέχονται υπό τη μορφή ενός Δελτίου Δεδομένων Ασφάλειας (**Material Safety Data Sheets: MSDS**).



Εικόνα 3.1: Σήματα τα οποία απεικονίζουν ή συμβολίζουν τη δράση των χημικών ουσιών.
(Πηγή: Σπύρος Δοντάς, ΕΛΙΝΥΑΕ)

Στο παρελθόν, η **σύνθεση των ρευστών διάτρησης** χαρακτηριζόταν από σημαντική τοξικότητα τόσο για τους ανθρώπους όσο και για το περιβάλλον. Ωστόσο, η σύνθεση πλέον έχει αλλάξει με την πάροδο του χρόνου, με μια γενική τάση για υλικά χαμηλότερης τοξικότητας.

Τα ρευστά διάτρησης μπορούν να χωριστούν, σε δύο κατηγορίες:

- α) με βάση το πετρέλαιο/μη-υδατικά υγρά (**non-aqueous base fluids -NABFs**) και
- β) με βάση το νερό (**water-based fluids - WBFs**).

Υπάρχει όμως διαφορά στη σύνθεση μέσα σε κάθε μία από αυτές τις κατηγορίες. Τυπικά τα ρευστά με βάση το πετρέλαιο αποτελούνται από απόσταγμα πετρελαίου, κηροζίνη ή συνθετικά μείγματα, παραφίνες C₅-C₂₀. Άλλες ουσίες οι οποίες ενδέχεται να εμπεριέχονται είναι: ανόργανα άλατα (ανθρακικό ασβέστιο ή κάλιο ή όξινο ανθρακικό ασβέστιο ή χλωριούχο, νάτριο, κάλιο, διοξείδιο του τιτανίου-TiO₂), κρυσταλλικό διοξείδιο του πυριτίου, πυκνωτικά, μικρές ποσότητες ισχυρών βάσεων, όπως η άσβεστος, το υδροξείδιο του νατρίου ή υδροξείδιο του καλίου.

Τα ρευστά με βάση το νερό δείχνουν μια ακόμα ευρύτερη μεταβλητότητα στη σύνθεση. Ως βάση χρησιμοποιείται γλυκό ή αλμυρό νερό. Περιέχουν συνήθως βαρυτίνη, άργιλο, καυστικό νάτριο, λιγνίτη, εστέρες και πιθανώς να περιέχουν φυσικά (π.χ. μπετονίτης) ή τεχνητά (π.χ. PEG) πυκνωτικά. (http://www.iom-world.org/pubs/iom_tm1104.pdf).

Οι πιο συχνές επιδράσεις, των ρευστών διάτρησης, στην υγεία των εργαζομένων είναι ο ερεθισμός του δέρματος και η δερματίτιδα εξ' επαφής. Λιγότερο συχνά αναφέρονται επιδράσεις όπως είναι ο πονοκέφαλος, η ναυτία και ο ερεθισμός στα μάτια. Τα αποτελέσματα τα οποία προκαλούνται οφείλονται στις φυσικοχημικές ιδιότητες των

ρευστών διάτρησης και τον τρόπο με τον οποίο έρχονται, τα ρευστά, σε επαφής με τον εργαζόμενο (επαφή με το δέρμα, κατάποση, εισπνοή).
(<http://www.ogp.org.uk/pubs/396.pdf>)

Επαφή με το δέρμα

Όταν τα ρευστά διάτρησης κυκλοφορούν στα ανοικτά συστήματα ανάδευσης, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα επαφής αυτών με το δέρμα. Κατά τη δερματική έκθεση σε υγρά γεώτρησης, οι πιο συχνές επιπτώσεις είναι ο ερεθισμός του δέρματος και δερματίτιδα εξ' επαφής (**Εικόνα 3.2**). Η πιθανή δερματική έκθεση δεν περιορίζεται στα χέρια και τους βραχίονες, αλλά εκτείνεται και σε όλα τα μέρη του σώματος. Η δερματίτιδα εξ' επαφής αποτελεί μία από τις πιο κοινές χημικές επαγόμενες εργασιακή ασθένειες, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 10-15% του συνόλου των εργασιακών ασθενειών. Τα συμπτώματα και η σοβαρότητα της πάθησης ποικίλουν καθώς εξαρτώνται από τον τύπο και τη διάρκεια της έκθεσης στα ρευστά διάτρησης, την ευαισθησία του εργαζομένου και τη χρήση των μέτρων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).



Εικόνα 3.2: Δερματίτιδα εξ' επαφής μετά από επανειλημμένη έκθεση του δέρματος σε ρευστά διάτρησης.
(Πηγή: OGP Report Number 396, 2009)



Εικόνα 3.3: Ανάδευση των ρευστών διάτρησης.
(Πηγή: OGP Report Number 396, 2009)

Κατάποση

Τα ρευστά διάτρησης, όπως είναι φυσικό, δεν προορίζονται για κατάποση. Επομένως, η πιθανότητα πρόκλησης ασθένειας εργαζομένων λόγω κατάποσης, σε σύγκριση με τις άλλες οδούς, είναι μηδαμινή. Ωστόσο, στοματική έκθεση δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να αγνοείται όταν είναι μολυσμένα τα χέρια και χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια του φαγητού ή του καπνίσματος (**Εικόνα 3.3**). Οπότε, σωστές πρακτικές υγιεινής θα πρέπει να ακολουθούνται αυστηρά.



Εικόνα 3.4: Πιθανή εισπνοή ουσιών και σωματιδίων κατά την σύνθεση των ρευστών διάτρησης. (Πηγή: <http://stateimpact.npr.org>)

Εισπνοή

Τα ρευστά διάτρησης συχνά κυκλοφορούν σε ανοικτά συστήματα ανάδευσης σε υψηλές θερμοκρασίες με αποτέλεσμα την έκλυση ατμών, ή/και σκόνης. Οι ουσίες οι οποίες εκλύονται, πιθανώς, είναι κλάσματα χαμηλού σημείου ζέσεως υδρογονανθράκων (παραφίνες, ολεφίνες, αρωματικοί). Αυτά τα κλάσμα μπορεί να περιέχουν επιπλέον, θείο, αρωματικές ενώσεις. Ωστόσο, η γνώση σχετικά με την αναλυτική σύνθεση και το μέγεθος του αιωρούμενων σταγονιδίων είναι περιορισμένη (**Εικόνα 3.4**). Τα όρια έκθεσης για τις διάφορες ενώσεις ορίζονται στους επαγγελματικούς κανονισμούς υγείας και ασφάλειας ενώ η έκθεσή τους, σε καμία περίπτωση, δεν πρέπει να υπερβαίνει αυτά τα επίπεδα.

3.3.3 Βιολογικοί Κίνδυνοι

Κίνδυνοι λόγω τροφίμων

Σε υπεράκτιες εγκαταστάσεις, ο μη τακτικός και κατάλληλος έλεγχος για την ασφάλεια των τροφίμων μπορεί να οδηγήσει σε περιπτώσεις τροφικής δηλητηρίασης. Η τροφική δηλητηρίαση αποτελεί μια κοινή, συνήθως ήπια, αλλά μερικές φορές θανατηφόρα ασθένεια. Τυπικά συμπτώματα μπορεί να περιλαμβάνουν ναυτία, έμετο, πόνο στο στομάχι και διάρροια μετά την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων ή ποτών. Επιβλαβή βακτήρια είναι η πιο κοινή αιτία τροφικής δηλητηρίασης, αλλά άλλοι ρυπαντές περιλαμβάνουν ιούς, παράσιτα και τοξίνες. Τα συμπτώματα και η σοβαρότητα της τροφικής δηλητηρίασης ποικίλλουν ανάλογα με τα βακτήρια ή τους ιούς οι οποίοι έχουν προσβάλλει τα τρόφιμα.

Οι ιοί ευθύνονται για τις περισσότερες περιπτώσεις τροφικής δηλητηρίασης, όπου βρίσκεται ένα συγκεκριμένο μολυσματικό. Η Noroviruses αποτελεί την πιο κοινή ιογενή αιτία τροφικής δηλητηρίασης, και μπορεί να μεταδοθεί από το νερό, τα οστρακοειδή, τα λαχανικά τα οποία έχουν μολυνθεί από κόπρανα καθώς και την ανθρώπινη επαφή

(πρόσωπο με πρόσωπο). Τα κρούσματα αυτά παρουσιάζουν σημαντικό κίνδυνο στις υπεράκτιες εγκαταστάσεις.

Τα βακτήρια μπορούν να προκαλέσουν τροφική δηλητηρίαση με δύο διαφορετικούς τρόπους. Μερικά βακτήρια μολύνουν τα έντερα, προκαλώντας φλεγμονή και δυσκολία στην απορρόφηση των θρεπτικών ουσιών και του νερού, που οδηγεί σε διάρροια. Άλλα βακτήρια παράγουν χημικές ουσίες στα τρόφιμα (γνωστές ως τοξίνες) που είναι δηλητηριώδες για το ανθρώπινο πεπτικό σύστημα. Σε περίπτωση κατανάλωσης ενός μολυσμένου τροφίμου, αυτές οι χημικές ουσίες μπορεί να οδηγήσουν σε ναυτία και έμετο, νεφρική ανεπάρκεια, ακόμη και στο θάνατο.

Κίνδυνοι λόγω πόσιμου νερού

Το πόσιμο νερό, στις υπεράκτιες εγκαταστάσεις, χρησιμοποιείται για πόση, μαγείρεμα, πλύσιμο ρούχων, ιατρική περίθαλψη, προσωπική υγιεινή, καθώς και για άλλους σκοπούς. Ανησυχίες σχετικά με την υγεία, όσον αφορά την ποιότητα του πόσιμου νερού, μπορεί να περιλαμβάνει φυσικές, χημικές και βακτηριολογικές παραμέτρους. Όλη η ποσότητα του πόσιμου νερού, στις υπεράκτιες εγκαταστάσεις, προβλέπεται να απολυμαίνεται, αλλά ακόμα και τότε, οι κίνδυνοι για την υγεία μπορεί να προκύψουν από μια αποτυχία στη διαδικασία απολύμανσης, ή μέσω της μόλυνσης αμέσως μετά την απολύμανση. Αποτυχίες μπορεί να αποδοθούν σε ανθρώπινα λάθη ή στα ανεπαρκή λειτουργικά συστήματα.

Ένα από τα πιο κοινά βακτήρια τα οποία εντοπίζονται στα συστήματα νερού, κρύο και ζεστό, είναι το βακτήριο *Legionella*. Η νόσος των λεγεωνάριων είναι μια δυνητικά θανατηφόρα μορφή πνευμονίας. Η κύρια οδός μόλυνσης είναι η εισπνοή. Κατά μέσο όρο, υπάρχουν περίπου 300 με 500 κρούσματα της νόσου των λεγεωνάριων κάθε χρόνο στο Ηνωμένο Βασίλειο. Ο κίνδυνος προσβολής της ασθένειας γίνεται μέσω των σωλήνων νερού, ιδιαίτερα στα ντους των καταλυμάτων και στις μονάδες αερισμού-κλιματισμού. Οι χώροι αυτοί είναι ιδιαίτερα επίφοβοι, διότι ο κίνδυνος να προσβληθούν οι εργαζόμενοι από τη συγκεκριμένη νόσο, γίνεται όταν εισπνέουν υγρασία ή σταγονίδια τα οποία βρίσκονται στον αέρα και προέρχονται από μολυσμένο νερό το οποίο περιείχε το βακτήριο.

3.3.4 Ψυχολογικοί Κίνδυνοι

Το εργασιακό άγχος εμφανίζεται όταν οι απαιτήσεις της εργασίας υπερβαίνουν την ικανότητα του εργαζόμενου να αντεπεξέλθει σε αυτές. Αποτελεί μια από τις σοβαρότερες επιπτώσεις ενός προβληματικού ψυχοκοινωνικού περιβάλλοντος εργασίας, διότι οι εργαζόμενοι οι οποίοι αντιμετωπίζουν παρατεταμένο άγχος στην εργασία κινδυνεύουν να αναπτύξουν σοβαρά προβλήματα ψυχικής και σωματικής υγείας. Οι ψυχοκοινωνικοί κίνδυνοι σχετίζονται με τις αρνητικές ψυχολογικές, σωματικές και κοινωνικές συνέπειες μιας αναποτελεσματικής οργάνωσης και διαχείρισης στον χώρο εργασίας, καθώς και ενός φτωχού κοινωνικού πλαισίου στην εργασία.

Ψυχολογικοί κίνδυνοι διαφέρουν από τους άλλους επαγγελματικούς κινδύνους (π.χ. το θόρυβο και τα χημικά προϊόντα), διότι:

(<http://www.readcube.com/articles/10.1093/ocmed/kqp076>)

- Τα επίπεδα άγχους μέσα στους χώρους εργασίας μεταβάλλονται με γρήγορους ρυθμούς και ποικίλουν σημαντικά με την πάροδο του χρόνου.
- Το άγχος εμφανίζεται σε “καυτά σημεία”- κρίσιμες θέσεις στους χώρους εργασίας, ενώ η εμφάνισή του δεν είναι ομοιόμορφη σε όλους τους εργαζόμενους.
- Η προσπάθεια η οποία απαιτείται ώστε να πραγματοποιηθεί μια ολοκληρωμένη αντικειμενική εκτίμηση των επιπέδων του άγχους και του ελέγχου αυτών, είναι μεγάλη και χρειάζεται συστηματικότητα.
- Το εργασιακό άγχος είναι οργανωτικό ζήτημα, όχι προσωπική αδυναμία.
- Τα πρόσφατα διαθέσιμα στοιχεία αποδεικνύουν ότι τα επίπεδα άγχους δεν μπορούν να μετρηθούν άμεσα, ενώ η ερμηνεία είναι ιδιαίτερα δύσκολη και συχνά οδηγούνται σε μη ορθά συμπεράσματα.
- Η εκτέλεση των εργασιών που πραγματοποιείται με προσωπικό εργολάβων-υπεργολάβων, πιθανών αναπτύσσουν ζητήματα επικοινωνίας.

Παρ' όλα αυτά, είναι δυνατόν να εντοπιστούν παράγοντες άγχους που είναι κοινοί στις εργασίες κατά τις υπεράκτιες δραστηριότητες, Ε&Π υδρογονανθράκων, που απαιτούν ειδική προσοχή. Μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα τα οποία υποδηλώνουν την κατάσταση αυτή είναι: κατά το πρώτο διάστημα είναι πιθανή η εμφάνιση του συναισθήματος της μοναξιάς και η δυσκολία προσαρμογής, κάτι το οποίο μπορεί να ταλανίσει τον εργαζόμενο και τους επόμενους μήνες. Ο μεγάλος φόρτος εργασίας, οι μεγάλες ελλείψεις θέσεων εργασία με αποτέλεσμα τη συχνή αλλαγή των θέσεων εργασίας, μπορούν να προκαλέσουν τέτοιου είδους προβλήματα. Παράλληλα, στους παράγοντες άγχους περιλαμβάνεται η παρατεταμένη περίοδος απομόνωσης και η έλλειψη στενών διαπροσωπικών σχέσεων, μειωμένος ελεύθερος χρόνος – δραστηριότητες (φυσική κατάσταση, νόθη διασκέδαση), η περιορισμένη ποιότητα και διάρκεια του ύπνου, ως αποτέλεσμα των εναλλασσόμενων συνθηκών εργασίας (λόγω της εναλλαγή της βάρδιας εργασίας και του θορύβου) καθώς και η αυξημένη χρήση εναέριων μεταφορών (π.χ. ελικόπτερο), για τις μετακινήσεις των εργαζομένων όσον αφορά την ασφάλεια τους. Οι εναέριες μεταφορές αποτελούν μία από τις δέκα (10) κορυφαίες πηγές άγχους, οι οποίες αυξάνουν τους κινδύνους και τα επίπεδα άγχους (Sutherland & Cooper (1991). Διάφορες μελέτες έχουν δείξει ότι οι εργαζόμενοι στον κλάδο αντιμετωπίζουν σοβαρά οικογενειακά προβλήματα εξαιτίας του αποχωρισμού τους από την οικογένεια τους, την αγωνία της οικογένειας για την ασφάλεια του εργαζόμενου, που συχνά οδηγεί στις συζυγικές συγκρούσεις-εντάσεις ακόμα και στο διαζύγιο. Οι τακτικοί και η μεγάλη διάρκεια των αποχωρισμών συχνά επιφέρουν ένα μεγάλο φορτίο άγχους,

κατάθλιψη ακόμα και σεξουαλικές δυσκολίες ανάμεσα στα ζευγάρια (Morrice & Taylor (1978). Αναντίρρητα η καλή προσαρμογή στο νέο εργασιακό περιβάλλον και οι συχνές επαφές με το προσωπικό του περίγυρο (φίλοι, συγγενείς) μπορούν να βελτιώσουν την όλη κατάσταση.

Οι ρυθμοί εργασίας στις υπεράκτιες δραστηριότητες δεν καθορίζονται μόνο από την εργασία ή τα χρονοδιαγράμματα, αλλά και από τη διάρκεια της κύκλου εργασίας και των ακανόνιστων ωρών εργασίας (εναλλαγή πρωινής με βραδινής βάρδια και αντίστροφα). Η τυπική διάρκεια εργασίας είναι 12 ώρες για τους εργαζόμενους πρωινής/νυχτερινής βάρδιας λειτουργίας, και όλες οι εργασίες εκτελούνται καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, εικοσιτετράωρη (24ωρη) λειτουργία. Συγκεκριμένα, η βραδινή βάρδια εργασίας μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη εγρήγορση, κόπωση (υπάρχει αυξανόμενος κίνδυνος για ατυχήματα μιας και επικρατούν μειωμένοι ρυθμοί εγρήγορσης και συσσωρευμένης κόπωσης κατά τις νυχτερινές βάρδιες), διαταραχές στον ύπνο και στην κανονική λειτουργία του μεταβολισμού εξαιτίας των γευμάτων που καταναλώνονται κατά τη διάρκεια της νύχτας, και κατά συνέπεια μπορούν να είναι επιζήμιες για την υγεία και την ασφάλεια.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η ποιότητα και η διάρκεια του ύπνου, ως εκ τούτου, ανάπαυσης και αποκατάστασης από την εργασία που σχετίζεται με κόπωση, μπορεί να επηρεαστεί από τις κοινόχρηστες καμπίνες διαμονής. Μία πρόσφατη έρευνα διαπίστωσε ότι ο θόρυβος, η έλλειψη της ιδιωτικής ζωής, η ποιότητα και ποσότητα του ύπνου, ο χώρος διαμονής των εργαζομένων αποτελούν πηγές πρόκλησης άγχους (Cooper & Sutherland, 1987), και ότι το ροχαλητό είναι μια σημαντική αιτία απώλειας ύπνου (Lauridsen et al, 1991). Ομοίως, μια ακόμη πρόσφατη έρευνα του Ηνωμένου Βασιλείου, αναφέρει ότι οι εργαζόμενοι υπεράκτιων εργασιών παραπονιόντουσαν για το θόρυβο, το ροχαλητό, καθώς και για την κακή ποιότητα του αέρα στις καμπίνες (Mearns & Hope, 2005).

Στις Νορβηγικές εγκαταστάσεις, η πλειονότητα του προσωπικού έχει την αποκλειστική κατοχή της καμπίνας κατά τις ώρες εκτός βάρδιας (πολλοί εργαζόμενοι έχουν ατομικές καμπίνες, ενώ καμπίνες δύο ατόμων, εάν είναι κοινόχρηστες, καταλαμβάνονται από το προσωπικό στις αντίθετες βάρδιες). Ωστόσο, στο Ηνωμένο Βασίλειο, στις εγκαταστάσεις, είναι σύνηθες φαινόμενο η χρήση κοινόχρηστης καμπίνας (δύο ατόμων) να μοιράζεται από δύο εργάτες της ίδιας βάρδια. Βέβαια, οι σημερινές κατευθυντήριες γραμμές του HSE-OSD δεν επιτρέπουν τη χρήση των κοινόχρηστων καμπίνων να μοιράζονται περισσότερο από δύο άτομα, εκτός από το εξαιρετικές περιπτώσεις (Health and Safety Executive, 2005).

Οι εργαζόμενοι στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι οποίοι απασχολούνται στις εγκαταστάσεις της Βόρειας Θάλασσας, συνήθως ταξιδεύουν προς και από τις εγκαταστάσεις με ελικόπτερο. (Cooper, 1993). Αναφέρεται ότι ο φόβος και το άγχος του ταξιδιού με ελικόπτερο, και οι πτήσεις προς και από τις εγκαταστάσεις, αποτελούν σημαντική πηγή ανησυχίας για πολλούς εργαζόμενους και τους συνεργάτες τους (Parkes & Clark, 1997a). Επίσης, οι άσχημες καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της πτήσης αποτελούν σημαντική πηγή άγχους.

Παρότι η ψυχική υγεία και ευεξία των εργαζομένων επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, υπάρχουν στοιχεία τα οποία υποδηλώνουν την ιδιαίτερη σημασία που διαδραματίζει, ως προς αυτό το θέμα το εργασιακό περιβάλλον. Ένα προβληματικό ψυχοκοινωνικό περιβάλλον εργασίας μπορεί να έχει σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων. Για τον εργαζόμενο, οι αρνητικές αυτές επιπτώσεις οι οποίες προκύπτουν από την πλημμελή αντιμετώπιση των ψυχοκοινωνικών κινδύνων περιλαμβάνουν το εργασιακό άγχος, την κακή ψυχική υγεία, την εργασιακή εξουθένωση, τη δυσκολία συγκέντρωσης και τα αυξημένα λάθη, τα οικογενειακά προβλήματα, την κατάχρηση αλκοόλ και ναρκωτικών ουσιών και την κακή σωματική υγεία, ιδίως τις καρδιαγγειακές παθήσεις και τα μυοσκελετικά προβλήματα.

3.3.5 Εργονομικοί Κίνδυνοι

Ο όρος “Εργονομικός Κίνδυνος” αναφέρεται γενικά σε προβλήματα υγείας τα οποία σχετίζονται με: (<http://www.readcube.com/articles/10.1093/occmmed/kqr076>)

- (i) Τις στάσεις του σώματος που οι εργαζόμενοι αναγκάζονται να υιοθετούν προκειμένου να εκτελέσουν κάποια εργασία.
- (ii) Τη φύση και το χρόνο εφαρμογής της δύναμης στα διάφορα αντικείμενα.

Τα θέματα υγείας, τα οποία αφορούν εργονομικούς κινδύνους, συνδέονται συνήθως με το μυοσκελετικό σύστημα και κυρίως με τα άνω άκρα, το λαιμό, την πλάτη και την σπονδυλική στήλη (**Εικόνα 3.5**). Μπορούν επίσης να σχετίζεται με διαταραχή της οπτικής λειτουργίας (όραση) που προκύπτουν από την εργασία σε οπτικές απαιτητικές εργασίες (ηλεκτρονικοί υπολογιστές, monitors) και την εκτεταμένη διάρκεια σε ακατάλληλο φωτισμό.



Εικόνα 3.5: Πιθανά σημεία μυοσκελετικών πόνων λόγω εργασίας.
(Πηγή: www.posturalhealthtraining.com)

Ο κρίσιμος παράγοντας ο οποίος προσδιορίζει ένα ζήτημα υγείας ως “εργονομικό” είναι ο τραυματισμός – βλάβη που προκύπτει από το τρόπο με τον οποίο, είτε το περιβάλλον

είτε ο εξοπλισμός, ή ο συνδυασμός αυτών των δύο, αναγκάζουν τους εργαζόμενους να υιοθετούν στάσεις, κινήσεις, να ασκούν δύναμη ή να μελετούν, προκειμένου να εκτελέσουν τις όποιες εργασίες τους, σε συνθήκες οι οποίες είναι δυνητικά επιβλαβείς για την υγεία τους (η χειρωνακτική εργασία, οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις, οι επίπονες στάσεις εργασίας) (Εικόνα 3.6).



*Εικόνα 3.6: Σωστή στάση του σώματος κατά την εργασία σε Η/Υ.
(Πηγή: <http://www.goudelis.gr/>)*

Οι ειδικοί σε θέματα υγείας, κατά τις εργασίες υπεράκτιων δραστηριοτήτων, θεωρούν ότι οι διαταραχές των άνω άκρων (upper limb disorders - ULDs) που προκύπτουν από την κακή εργονομία στο χώρο εργασίας είναι σχετικά συχνές.

Μια πρόσφατη μελέτη, από το Health & Safety Executive (HSE) – Research Report 500:2006, του Ηνωμένου Βασιλείου, για την περιοχή της Βόρειας Θάλασσας, έδειξε ότι οι βασικές αιτίες, πίσω από 126 τραυματισμούς, οφείλονταν στη χειρωνακτική διακίνηση φορτίων μεγάλου βάρους. Η μελέτη οδήγησε στο συμπέρασμα ότι το 23% των περιπτώσεων, η αιτία οφειλόταν είτε σε κακό σχεδιασμό του χώρου εργασίας ή σε κακό σχεδιασμό του εξοπλισμού. Το 9% οφείλονταν σε εργαζόμενους οι οποίοι χρησιμοποιούσαν το λάθος εξοπλισμό για την εκτέλεση της δουλειά (συνήθως επειδή ο σωστός εξοπλισμός δεν ήταν άμεσα διαθέσιμος και έλλειψη αυτών).

3.4 Κίνδυνοι λόγω Ανθρώπινου Παράγοντα

Οι ανθρώπινοι παράγοντες είναι όλοι εκείνοι οι παράγοντες οι οποίοι βελτιώνουν ή επιμηκύνουν την ανθρώπινη απόδοση στο χώρο εργασίας. Ως βασική αρχή, ο ανθρώπινος παράγοντας ασχολείται με την κατανόηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των ανθρώπων

και άλλων στοιχείων των πολύπλοκων συστημάτων. Οι ανθρώπινοι παράγοντες εφαρμόζουν επιστημονικές γνώσεις και αρχές, καθώς και τα διδάγματα από τα προηγούμενα επεισόδια και την επιχειρησιακή εμπειρία με σκοπό τη βελτιστοποίηση της ανθρώπινης ευημερίας, τη συνολική απόδοση και την αξιοπιστία του συστήματος. Η πειθαρχία συμβάλλει στο σχεδιασμό και την αξιολόγηση των οργανισμών, στα καθήκοντα, στις θέσεις εργασίας και του εξοπλισμού.

Στόχος είναι να εξασφαλιστούν κατάλληλα συστήματα προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η ανθρώπινη συνεισφορά στην παραγωγή και να ελαχιστοποιηθούν οι παράγοντες που προκαλούν τους κινδύνους στην υγεία, στην ασφάλεια ή στο περιβάλλον. Ανθρώπινος παράγοντας είναι, στην ουσία, αστάθμητος και μπορεί μερικές φορές να προκαλέσει ατύχημα και στο καλύτερα σχεδιασμένο σύστημα.

Ο κλάδος της βιομηχανίας του πετρελαίου & φυσικού αερίου αναγνωρίζει ότι ο σχεδιασμός με βάση τον ανθρώπινο παράγοντα (Human Factors Engineering) συμβάλλει σημαντικά στην εξασφάλιση της ποιότητας, της ασφάλειας και της καταλληλότητας των σκοπών του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία του πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Ο σχεδιασμός ο οποίος λαμβάνει υπόψη τον ανθρώπινο παράγοντα είναι μια "κοινωνικοτεχνική» προσέγγιση στο σχεδιασμό των συστημάτων. Αναγνωρίζει ότι κάθε πολύπλοκο τεχνολογικό σύστημα που περιλαμβάνει ανθρώπους εξαρτάται σε κρίσιμο βαθμό από το οργανωτικό και κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο λειτουργεί. Κατά τη διάρκεια σχεδιασμού των διάφορων συστημάτων λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω πέντε παράγοντες (**Εικόνα 3.7**).

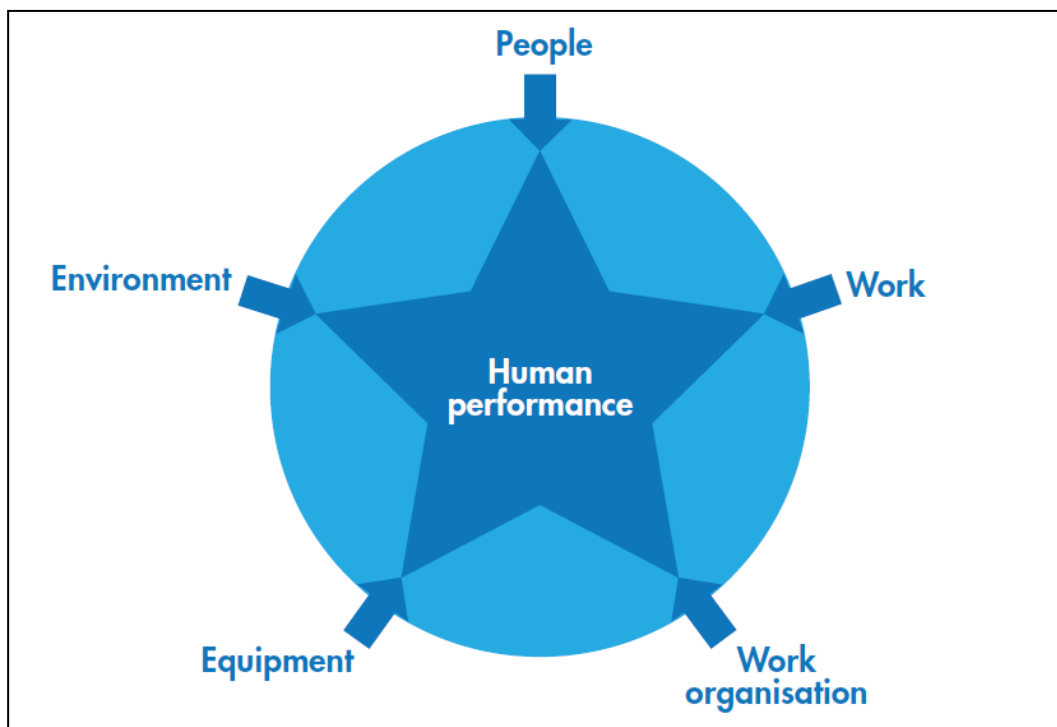
- **Εργαζόμενοι:** Τα χαρακτηριστικά, τις δυνατότητες, τις προσδοκίες, τους περιορισμούς, τις εμπειρίες και τις ανάγκες των εργαζομένων οι οποίοι καλούνται να λειτουργήσουν, να συντηρήσουν, να υποστηρίξουν και να εκτελέσουν οποιοδήποτε εργασία στις εγκαταστάσεις.
- **Εργασία:** Η φύση της εργασίας που εμπλέκεται στη λειτουργία, τη συντήρηση και την υποστήριξη της εγκατάστασης.
- **Οργάνωση Εργασίας:** Με ποιο τρόπο οι άνθρωποι οργανώνονται, από την άποψη, για παράδειγμα, της δομής της ομάδας, των ευθυνών, τις ώρες εργασίας.
- **Εξοπλισμός:** Ο εξοπλισμός και η τεχνολογία που χρησιμοποιείται, συμπεριλαμβανομένων και του εξωτερικού εξοπλισμού.
- **Περιβάλλον:** Το περιβάλλον εργασίας στο οποίο οι εργαζόμενοι εκτίθενται, συμπεριλαμβανομένου του κλίματος, του φωτισμού, τους θόρυβος, των δονήσεων και της έκθεσης σε άλλους κινδύνους για την υγεία.

(OGP, Human Factors Engineering, 2011)

Πρόσφατα το Health and Safety Executive της Μ. Βρετανίας υποστήριζε ότι πολύ μεγάλο ποσοστό των ατυχημάτων που πραγματοποιούνται στο χώρο εργασίας οφείλεται στον ανθρώπινο παράγοντα. Στην πρόβλεψη των ατυχημάτων ιδιαίτερα κρίσιμη παράμετρος

αποτελεί ο ανθρώπινος παράγοντας και αυτό οφείλεται στην υποκειμενικότητα των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της ανθρώπινης αξιοπιστίας, μαζί με την έλλειψη και την αβεβαιότητα των δεδομένων που σχετίζονται με τον ανθρώπινο παράγοντα, καθώς και με την πολυπλοκότητα του. Μετά από τη συλλογή δεδομένων, που αφορούν βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης στον Ευρωπαϊκό χώρο, διαπιστώθηκε ότι ο ανθρώπινος παράγοντας συνεισφέρει στην πρόκληση μεγάλων ατυχημάτων έως και 38%, ενώ επηρεάζεται από πλήθος παραμέτρων όπως η εκπαίδευση, οι διαδικασίες, η επίβλεψη, το είδος των διεργασιών και η οργάνωση - διαχείριση. Από την επεξεργασία των στοιχείων της Ελληνικής Βιομηχανίας προέκυψε ότι το ποσοστό των συμβάντων που αποδίδεται στον ανθρώπινο παράγοντα φτάνει το 46% και στον οργανωτικό παράγοντα το 37% επί του συνόλου των συμβάντων. Τα στατιστικά των ατυχημάτων εξαιτίας του ανθρώπινου παράγοντα απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή. Σύνηθες φαινόμενο αποτελεί η πρόκληση ενός ατυχήματος και να αποδίδεται στον ανθρώπινο παράγοντα, ενώ αιτίες του ατυχήματος αποτελούν άλλοι παράγοντες, παραδείγματος χάρη, η ελλιπής συντήρηση των μηχανημάτων ή τα μη κατάλληλα μέτρα πρόληψης.

Τα παραπάνω αποτελέσματα αφορούν γενικά χώρους εργασίας, αλλά αποτελούν πολύ χρήσιμα στοιχεία για τον κλάδο της εξόρυξης υδρογονανθράκων, λαμβάνοντας υπόψη ότι ο συγκεκριμένος κλάδος έχει πολύ μεγάλη επικινδυνότητα. Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα κρίνεται απαραίτητη η συμμετοχή του ανθρώπινου παράγοντα στις ακολουθίες ατυχημάτων προκειμένου να εκτιμηθεί η συμβολή του στην πρόκληση και στην εξέλιξη βιομηχανικού ατυχήματος. (<http://openarchives.gr/view/2522374>)



Εικόνα 3.7: Το “Αστέρι” παραγόντων για το σχεδιασμό συστημάτων.
(Πηγή: OGP, Human Factors Engineering, 2011)

3.5 Επιπτώσεις στο Περιβάλλον κατά την Έρευνα και Παράγωγή Υδρογονανθράκων

Οι υπεράκτιες δραστηριότητες οι οποίες συνδέονται με την έρευνα και την εκμετάλλευση υδρογονανθράκων περιλαμβάνουν τις εξής φάσεις:

- i. **Αναζήτηση:** Δραστηριότητες για τον εντοπισμό των υδρογονανθράκων ή/και αξιολόγηση της δυνατότητας εξεύρεσης υδρογονανθράκων με μεθόδους εκτός από αυτές των γεωτρήσεων. Η εν λόγω έρευνα περιλαμβάνει την σεισμική, τη γεωλογική, την γεωχημική δειγματοληψία, την ηλεκτρομαγνητική έρευνα και την τηλεπισκόπηση.
- ii. **Έρευνα:** Ερευνητικές διαδικασίες με οποιαδήποτε πρόσφορη μέθοδο (συμπεριλαμβανομένων και των γεωτρήσεων) σε ένα ή περισσότερα διερευνητικά φρεατία ανά αδειοτούμενο ερευνητικό τεμάχιο, έτσι ώστε να καθοριστεί εάν υπάρχουν εμπορικά εκμεταλλεύσιμες ποσότητες υδρογονανθράκων.
- iii. **Εκμετάλλευση:** (ανάπτυξη και παραγωγή): Διαδικασία για την εμπορική εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων. Οι βασικές δραστηριότητες περιλαμβάνουν την διάνοιξη των φρεατίων ανάπτυξης, την δημιουργία των εγκαταστάσεων παραγωγής, την δημιουργία των εγκαταστάσεων εξαγωγής όπως το δίκτυο των σωληνώσεων, την λειτουργία αυτών των συστημάτων, και την τελική αποσυναρμολόγηση αυτών των εγκαταστάσεων. Στις προαναφερόμενες δραστηριότητες δεν περιλαμβάνεται η διύλιση.

Σε όλη την ιστορία της εκμετάλλευση κοιτασμάτων υδρογονανθράκων, διάφορες δραστηριότητες είχαν ως επακόλουθο δυνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, ανάλογα με το στάδιο της διαδικασίας, τη φύση και την ευαισθησία του γύρω περιβάλλοντος. Οι διαρροές πετρελαίου, τα ατυχήματα, οι πυρκαγιές, καθώς και περιστατικά ρύπανσης του αέρα και των υδάτων, όλα έχουν καταγραφεί σε διάφορες χρονικές περιόδους και περιοχές σε όλο τον κόσμο. Έτσι, για κάθε μία από τις πιθανές πηγές οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις θα πρέπει να εκτιμούνται και να αξιολογούνται με ιδιαίτερη προσοχή.

Σε όποια από τις τρεις φάσεις υπεράκτιων δραστηριοτήτων, κυρίως για την έρευνα και εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων, θα πρέπει να λαμβάνονται πολύ σοβαρά οι δυνητικές επιπτώσεις στις ακόλουθες περιβαλλοντικές παραμέτρους (E&P Forum/UNEP, 1997):

- A. **Ατμοσφαιρικό περιβάλλον:** Περιλαμβάνει το ατμοσφαιρικό και το ακουστικό περιβάλλον, το κλίμα.
- B. **Υδάτινοι πόροι:** Περιλαμβάνει τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά, την ωκεανογραφία.
- C. **Έδαφος:** Περιλαμβάνει την τοπογραφία – βαθυμετρία, τη γεωλογία – έδαφος. Αυτή η παράμετρος λαμβάνεται σοβαρά υπόψη στις χερσαίες δραστηριότητες.

D. Βιοτικό περιβάλλον: Περιλαμβάνει τη χλωρίδα, την πανίδα και τους οικοτόπους - μία τοπογραφική έκταση, ομογενή ως προς τα φυσικά και βιοτικά της στοιχεία στην κλίμακα του φαινομένου που μελετάται.

E. Ανθρωπογενές περιβάλλον: Περιλαμβάνει το κοινωνικό περιβάλλον, την οικονομία – παραγωγικούς τομείς – υποδομές και την πολιτιστική κληρονομιά.

Η εκτίμηση και αξιολόγηση των δυνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων διακρίνονται ανάλογα με:

- i. Τη γεωγραφική έκταση – κλίμακα:* (τοπική, εθνική, περιφερειακή, παγκόσμια) η οποία μπορεί να επηρεαστεί από της διάφορες δραστηριότητες.
- ii. Το μέγεθος – ένταση:* όπου οι επιπτώσεις ανάλογα με το μέγεθος και την ένταση της επίδρασής τους στο περιβάλλον διακρίνονται σε **α)** αμελητέες, **β)** ασθενείς ή μικρές ή μη σημαντικές, **γ)** μέτρια σημαντικές και **δ)** ισχυρές ή μεγάλες ή σημαντικές.
- iii. Τη χρονική διάρκεια:* των επιπτώσεων οποίες μπορεί να είναι **α)** βραχυχρόνιες ή **β)** μακροχρόνιες.
- iv. Την δυνατότητα ανάταξης:* της επίπτωσης στην περιβάλλον, δηλαδή της δυνατότητας να επιστρέψει στην αρχική ή παρόμοια με αυτή κατάσταση μετά την εφαρμογή μιας σειράς επανορθωτικών μέτρων (εφόσον αυτά απαιτούνται), οι επιπτώσεις διακρίνονται σε **α)** αναστρέψιμες (μερικώς ή ολικώς) και **β)** μη αναστρέψιμες.

Το Ελληνικό κράτος, για την εκτίμηση και αξιολόγηση των δυνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την υλοποίηση Σχεδίων και Προγραμμάτων, έχει ενσωματώσει στην Ελληνική νομοθεσία την **Οδηγία 2001/42/ΕΚ**, εναρμόνιση της Οδηγίας στο εθνικό δίκαιο έγινε με την **ΚΥΑ 107017/2006**, σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων. Όπως αναφέρεται στο Άρθρο 1 (Στόχοι), στόχος της Οδηγίας είναι η υψηλού επιπέδου προστασία του περιβάλλοντος και η ενσωμάτωση περιβαλλοντικών ζητημάτων στην προετοιμασία και θέσπιση σχεδίων και προγραμμάτων με σκοπό την προώθηση βιώσιμης ανάπτυξης, εξασφαλίζοντας ότι, σύμφωνα με αυτήν, θα γίνεται εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων για ορισμένα σχέδια και προγράμματα που ενδέχεται να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Παράλληλα για την εκτίμηση των δυνητικών επιπτώσεων έργων και δραστηριοτήτων εφαρμόζεται ο πρόσφατος Ν. 4014/2011. Σύμφωνα με την ΚΥΑ 1958/2012 Κατηγοριοποίησης έργων και δραστηριοτήτων που εκδόθηκε σε συνέχεια του Ν. 4014/2011 οι υπεράκτιες γεωτρήσεις περιλαμβάνονται στην Ομάδα 5 «Εξορυκτικές δραστηριότητες» και για την υλοποίησή τους, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα την προστασία του περιβάλλοντος, απαιτείται η υποβολή ΜΠΕ και έγκριση των σχετικών Περιβαλλοντικών όρων.

Μία επίπτωση μπορεί να θεωρηθεί ως σημαντική όταν ενδεχομένως οδηγήσει σε ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω αποτελέσματα (ΣΜΠΕ Πατραϊκού 2012):

- *Παραβίαση των προτύπων της ποιότητας του αέρα, του νερού ή των ιζημάτων, ορίων των αποβλήτων ή των εκπομπών.*
- *Συνεχής επιβάρυνση του νερού ή των ιζημάτων που μπορεί να προκαλέσουν βλάβη στη θαλάσσια ζωή, ανθρώπινη υγεία, ή στην ωφέλιμη χρήση του περιβάλλοντος.*
- *Καταστροφή ή επιβάρυνση των ευαίσθητων ή προστατευόμενων ενδιαιτημάτων, αλιευμάτων ή περιοχών αναψυχής όπως ακτές ή πάρκα.*
- *Καταστροφή των θαλάσσιων ή παράκτιων ενδιαιτημάτων σε βαθμό που η λειτουργία του οικοσυστήματος και οικολογικών σχέσεων/διεργασιών μπορεί να αλλοιωθεί.*
- *Θάνατος, τραυματισμός ή διαταραχή κρίσιμων δραστηριοτήτων (π.χ. αναπαραγωγή, ωοτοκία, θηλασμός) ή καταστροφή σε κρίσιμα ενδιαιτήματα ενός είδους καταχωρημένου από το IUCN ως απειλούμενο, ή ευαίσθητο.*
- *Συχνές ή συνεχείς παρεμβολές σε άλλες θαλάσσιες χρήσεις, όπως η αλιεία, ναυτιλία, αναψυχή και τουρισμός ή τηλεπικοινωνίες.*
- *Καταστροφή ή επιβάρυνση σημαντικών πολιτιστικών, ιστορικών ή θρησκευτικών περιοχών στη ξηρά ή τη θάλασσα (π.χ ναυάγια, υποβρύχιες αρχαιολογικές περιοχές).*
- *Απειλή προς τη δημόσια υγεία ή ασφάλεια.*

Κατά την εκτέλεση των εργασιών για την έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων, αρχικά πραγματοποιούνται οι εργασίες της **Αναζήτησης**, η οποία περιλαμβάνει ποικιλία τεχνικών μεθόδων όπως είναι οι σεισμικές έρευνες, οι γεωλογικές και γεωχημικές δειγματοληψίες, ηλεκτρομαγνητικές και τηλεπισκοπικές έρευνες. Οι σεισμικές έρευνες είναι αυτές οι οποίες εμπεριέχουν το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό κίνδυνο, αντίθετα με τις υπόλοιπες τεχνικές οι οποίες τυπικά έχουν μικρότερη ή καμία επίπτωση στο περιβάλλον.

Κατά την επόμενη φάση των εργασιών, **Έρευνα**, μία ή περισσότερες διερευνητικές γεωτρήσεις-φρέατα θα διανοιχτούν με τη χρήση γεωτρύπανου στην περιοχή του αδειοδοτημένου "θαλάσσιου οικοπέδου" - **περιοχή με οικονομικό ενδιαφέρον** - για να προσδιορισθεί η ύπαρξη εμπορικών εκμεταλλεύσιμων υδρογονανθράκων. Η διάρκεια των ερευνητικών γεωτρήσεων κυμαίνεται περίπου από 70 έως 120 μέρες, ανάλογα με το βάθος του στόχου και τα προβλήματα που ενδέχονται να παρουσιαστούν κατά τη γεώτρηση. Κατά τις εργασίες της έρευνας επιπτώσεις στο περιβάλλον μπορούν να προκληθούν από τα παραγόμενα υγρά και στερεά απόβλητα, τους αέριους ρύπους, τους θορύβους και το φωτισμό της εξέδρα.

Την τελευταία φάση αποτελείται από την **Εκμετάλλευση** (ανάπτυξη και παραγωγή), εφόσον κριθεί οικονομικά εκμεταλλεύσιμο το κοίτασμα υδρογονανθράκων. Οι βασικές δραστηριότητες περιλαμβάνουν τις γεωτρήσεις και την ολοκλήρωση της ανάπτυξης των φρεατίων, την εγκατάσταση μονάδων παραγωγής και αγωγών, την καθημερινή λειτουργία των συστημάτων αυτών, και το συνακόλουθο παροπλισμό τους. Η εκμετάλλευση υδρογονανθράκων προσδιορίζεται ως μια δραστηριότητα με την δυναμική για σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οκτώ παράγοντες επιπτώσεων μπορούν να προσδιοριστούν:

1. *Εγκαθίδρυση των εγκαταστάσεων.*
2. *Παρουσία των εγκαταστάσεων.*
3. *Απόβλητα γεωτρήσεων.*
4. *Απόβλητα λειτουργικών δραστηριοτήτων.*
5. *Θαλάσσια συντρίμια.*
6. *Οι εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων.*
7. *Δραστηριότητες υποστήριξης.*
8. *Απομάκρυνση εγκαταστάσεων.*

Γενικά, επιπτώσεις στο περιβάλλον, κατά τη φάση της εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων, μπορούν να προκληθούν από: την εγκατάσταση των μονάδων παραγωγής (διαταράξεις στον πυθμένα), τη συνεχή παρουσία (για τουλάχιστον 25 χρόνια) του θορύβου και του φωτισμού της εξέδρας, τα υγρά και στερεά απόβλητα των γεωτρήσεων και της εξέδρας, την εκπομπή αέριων ρύπων και από την τελική απεγκατάσταση της μονάδας.

Στη συνέχεια, γίνεται μία συνοπτική αναφορά σχετικά με τις δυνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον κατά τη διαδικασία της Ε&Π υδρογονανθράκων όπως αυτές καταγράφονται στην σχετική βιβλιογραφία.

3.5.1 Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον

3.5.1.1 Αέριοι Ρύποι

Τα περιβαλλοντικά θέματα σχετικά με την ατμόσφαιρα εμφανίζουν έντονο ενδιαφέρον τόσο από τη βιομηχανία όσο και από τις κυβερνητικές αρχές σε όλο τον κόσμο. Προκειμένου να εξετάσουμε τις πιθανές επιπτώσεις που προκύπτουν από την έρευνα και την παραγωγή υδρογονανθράκων είναι σκόπιμο να κατανοήσουμε τις πηγές και τη φύση των εκπομπών, και τις σχετικές επιπτώσεις τους στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον, τόσο σε

τοπικό επίπεδο όσο και σε παγκόσμια κλίμακα. Τέτοιες επιπτώσεις μπορεί να είναι η εξάντληση του στρατοσφαιρικού όζοντος και η κλιματική αλλαγή. Οι πρωτογενείς πηγές των ατμοσφαιρικών εκπομπών από δραστηριότητες εκμετάλλευσης κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου προκύπτουν από (E&P Forum/UNEP, 1997):

- Την καύση και την εκπομπή στην ατμόσφαιρα του παραγόμενου αερίου.
- Τις διεργασίες μηχανημάτων εσωτερικής καύσης, όπως είναι οι κινητήρες πετρελαίου, κινητήρες ντίζελ και τους αεροστροβίλους (*gas turbines*).
- Τις εκπομπές αερίων, κατά τις εργασίες φόρτωσης-μεταφοράς διαφόρων ρευστών, από τις δεξαμενές αποθήκευσης και από τους διάφορους εξοπλισμούς εργασιών.
- Τα αιωρούμενα σωματίδια από την διατάραξη του εδάφους κατά τη διάρκεια της κατασκευής και από την κυκλοφορία των οχημάτων.
- Τα σωματίδια από άλλες πηγές καύση, όπως είναι δοκιμές παραγωγής (*well testing*).

Από τις παραπάνω πρωτογενείς πηγές των ατμοσφαιρικών εκπομπών οι πιο κοινοί αέριοι ρύποι είναι: **το μονοξείδιο του άνθρακα (CO)**, **τα οξείδια του αζώτου (NOx)**, **τα οξείδια του θείου (SOx)**, **τα αιωρούμενα σωματίδια (PM)**, και διάφορες **πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs)**, καθώς επίσης και αέρια που συμμετέχουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, όπως είναι το **διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)** και το **μεθάνιο (CH₄)**. Κάποια από τα αέρια αυτά, είναι γνωστό ότι μέσω διαφόρων χημικών αντιδράσεων τόσο στην ατμόσφαιρα όσο και στο θαλασινό νερό, καταλήγουν σε υποπροϊόντα τα οποία παίζουν σημαντικό ρόλο τόσο στην υπερθέρμανση του πλανήτη όσο και στη διαδικασία της όξυνσης των ωκεανών. Πάντως, τόσο το είδος όσο και οι ποσότητες των αερίων που εκπέμπονται στο στάδιο της Έρευνας είναι παρόμοιοι με εκείνους που εκπέμπονται από την υφιστάμενη συνήθη κίνηση των πλοίων στην περιοχή. Τα αέρια αυτά, αραιώνονται τόσο γρήγορα στην ατμόσφαιρα, ώστε τυχόν δυσμενείς επιδράσεις στην ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα αναμένεται να περιορίζονται με μια ακτίνα μερικών εκατοντάδων μέτρων από τα σημεία όπου θα διεξάγονται οι εργασίες. Παραγωγή τέτοιων ρύπων μπορεί να προέρχονται και από τα ελικόπτερα κατά την εσωτερική καύση των κινητήρων τους. Οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι που σχετίζονται με τη σύνθεση των εκπομπών είναι οι εξής:

- **CO**: Συμμετέχει έμμεσα στη διαδικασία υπερθέρμανσης του πλανήτη, υποβοηθώντας την παραγωγή όζοντος στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας. Είναι τοξικό σε μεγάλες συγκεντρώσεις, και δυνητικά μπορεί να προκαλέσει την παραγωγή φωτοχημικού νέφους.
- **NOx**: Αντιδρώντας με πτητικές οργανικές ενώσεις παρουσία του ηλιακού φωτός παράγουν όζον στο επίπεδο του εδάφους (τροποσφαιρικό όζον) το οποίο σε μεγάλες συγκεντρώσεις έχει βλαβερές επιδράσεις στα φυτά, τα ζώα και τους ανθρώπους.
- **SOx**: Συνεισφέρει στη δημιουργία όξινων κατακρημνίσεων (ξηρών και υγρών), οι οποίες επηρεάζουν τόσο τα υδάτινα όσο και τα χερσαία οικοσυστήματα. Παθήσεις

του αναπνευστικού είναι συνήθως οι άμεσες επιπτώσεις των οξειδίων του θείου στην υγεία των ανθρώπων.

- VOCs:** Προκαλούν τον σχηματισμό τροποσφαιρικού όζοντος παρουσία οξειδίων του αζώτου και ηλιακού φωτός και σχετίζονται με το σχηματισμό φωτοχημικού νέφους. Οι άμεσες επιπτώσεις είναι ο ερεθισμός των ματιών και ο βήχας, ενώ κάποιες από τις ενώσεις αυτές είναι καρκινογόνες. Επιπλέον, το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και το μεθάνιο (CH₄) είναι σημαντικά αέρια θερμοκηπίου τα οποία συντελούν στην υπερθέρμανση σε πλανητικό επίπεδο (global warming). Επιπροσθέτως το CO₂ που απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα διαλύεται στο θαλασσινό νερό, με αποτέλεσμα διάφορες χημικές αλλαγές, συνολικά γνωστές ως όξυνση του ωκεανού (ocean acidification). Η όξυνση του ωκεανού αν και έχει παρατηρηθεί σχετικά πρόσφατα, οι επιπτώσεις της θεωρείται ότι μπορεί να είναι πολύ μεγάλες όσο η παγκόσμια θερμοκρασία αυξάνει λόγω της κλιματικής αλλαγής.

Οι εκπομπές αέριων ρύπων κατά την διαδικασία της εξόρυξης υπόκεινται σε διεργασίες αραίωσης και διασποράς. Αναμένεται ίσως να υπάρχει σχετική επιβάρυνση σε εκπομπές αερίων, ειδικά σε μια ακτίνα μερικών εκατοντάδων μέτρων από το σημείο εξόρυξης, κατά την διάρκεια αυτής. Αυτή όμως δεν αναμένεται να επηρεάσει την ποιότητα της ατμόσφαιρας των κατοικημένων περιοχών, μιας και βρίσκονται σε σχετικά μεγάλη απόσταση από τα σημεία εξόρυξης, αλλά και λόγω των σχετικά μικρών ποσοτήτων των εκπεμπόμενων ρύπων.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται πίνακες με ενδεικτικές τιμές εκπομπών ρύπων κατά τις διαδικασίες της εξερευνητικής γεώτρησης, τα γεωτρητικά τεστ και την τυπική ανάπτυξη εγκαταστάσεων γεώτρησης και λειτουργία της πλατφόρμας παραγωγής.

Πίνακας 3.1: Εκτιμώμενες εκπομπές από μια τυπική διαδικασία εξερευνητικής γεώτρησης. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκού)

Πηγή	Εκπομπές (μετρικοί τόνοι/φρεάτιο)				
	Μονοξείδιο του άνθρακα	Οξείδια του αζώτου	Αιωρούμενα σωματίδια	Οξείδια του θείου	Πτητικές οργανικές ενώσεις
Πετρέλαιο (5000 bbl)	0.48	4.53	0.95	15.49	0.03
Αέριο (25mmscf)	4.41	0.81	-----	0.01	0.68
ΣΥΝΟΛΟ	4.89	5.34	0.95	15.50	0.71

Πίνακας 3.2: Εκτιμώμενες εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων από ένα υποθετικό γεωτρητικό τεστ. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκού)

Πηγή	Εκπομπές (μετρικοί τόνοι/φρεάτιο)				
	Μονοξείδιο του άνθρακα	Οξείδια του αζώτου	Αιωρούμενα σωματίδια	Οξείδια του θείου	Πτητικές οργανικές ενώσεις
Γεώτρηση διερευνητικού φρεατίου	3.9	36.7	0.9	6.2	0.4

Πίνακας 3.3: Εκτιμώμενες εκπομπές από μια τυπική ανάπτυξη εγκαταστάσεων γεώτρησης και λειτουργία πλατφόρμας παραγωγής. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκού)

Πηγή	Εκπομπές (μετρικοί τόνοι/χρόνο)				
	Μονοξείδιο του άνθρακα	Οξείδια του αζώτου	Αιωρούμενα σωματίδια	Οξείδια του θείου	Πτητικές οργανικές ενώσεις
Γεώτρηση	5.2	19.5	0.54	2.3	1.9
Λειτουργία πλατφόρμας παραγωγής	47.3	40.0	0.41	1.8	18.8

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα στατιστικά στοιχεία του World Resources Institute, από τη συνολική καύση του παραγόμενου αερίου στις δραστηριότητες παραγωγής πετρελαίου και φυσικού αερίου. Το έτος 2005, παρήχθησαν 213×10^6 τόνοι CO_2 , οι οποίοι αντιπροσωπεύουν ποσοστό περίπου 1% των παγκόσμιων εκπομπών CO_2 (27.464×10^6 τόνοι) το αντίστοιχο έτος.

Εξαιτίας των έντονων ρυθμών εκπομπής αερίων ρύπων και συνολικότερα της εντεινόμενης υποβάθμισης του φυσικού περιβάλλοντος, τόσο παγκοσμίως, όσο και στην Ελλάδα, η Ε.Ε. είχε προχωρήσει, από το παρελθόν, στη διαχείριση και στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι σοβαρές, με χαρακτηριστικές μεταξύ άλλων, τις περπτώσεις της ρύπανση επιφανειακών νερών και υπόγειων υδροφόρων. Στο πλαίσιο αυτό, η Ε.Ε. έχει υιοθετήσει την «πράσινη οικονομία» και την «περιβαλλοντική» πολιτική, με στόχο την αντιμετώπιση των έντονων κλιματικών αλλαγών. Οι κύριες εκπομπές αερίων ρύπων, που ευθύνονται για τις κλιματολογικές αλλαγές και συνολικότερα στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος, όπως είναι το «φαινόμενο του Θερμοκηπίου», είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το υποξείδιο του αζώτου (N_2O) και το μεθάνιο (CH_4). Οι επιστήμονες οι οποίοι παρακολουθούν το θέμα, κρούουν, διαρκώς, τον κώδωνα του κινδύνου. Με τους σημερινούς ρυθμούς αύξησης των εκπομπών αερίων, οι οποίοι προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, προβλέπεται ότι η θερμοκρασία του πλανήτη αυξάνεται με τον απίστευτο ρυθμό των $0,06^\circ\text{C}$ το χρόνο, έτσι ώστε ως το 2100, η θερμοκρασία θα έχει αυξηθεί κατά σχεδόν 6°C , και η μέση στάθμη της θάλασσας θα έχει αυξηθεί σχεδόν κατά 90 εκατοστά («Διεθνής Ομάδα Εργασίας για τις Κλιματικές Αλλαγές» (ICCT) και «Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές» (IPCC).

Γι' αυτό το λόγο, η Ε.Ε., και η Ελλάδα ως μέλος της, επικύρωσε το λεγόμενο Πρωτόκολλο του Κιότο (από την ομώνυμη πόλη της Ιαπωνίας, στην οποία έλαβαν χώρα οι διαπραγματεύσεις) με την Οδηγία 2002/358/ΕΕ το Μάιο του 2002, ενώ τρία χρόνια μετά, το Φεβρουάριο του 2005 τέθηκε σε ισχύ. Το Πρωτόκολλο του Κιότο προέκυψε από τη Σύμβαση-Πλαίσιο για την Κλιματική Αλλαγή η οποία είχε υπογραφεί στη Διάσκεψη του Ρίου, τον Ιούνιο του 1992, από το σύνολο σχεδόν των κρατών (η Ελλάδα επικύρωσε τη Σύμβαση αυτή, κάνοντάς τη νόμο του Κράτους τον Απρίλιο του 1994). Στόχος της Σύμβασης είναι «η σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, σε επίπεδα τέτοια ώστε να προληφθούν επικίνδυνες επιπτώσεις στο κλίμα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες». Ο κεντρικός άξονας του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι οι νομικά κατοχυρωμένες δεσμεύσεις των βιομηχανικά αναπτυγμένων

κρατών να μειώσουν τις εκπομπές των έξι (6) αερίων του θερμοκηπίου (θεωρούνται το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το μεθάνιο (CH₄), το μονοξείδιο του αζώτου (NO), οι χλωροφθοράνθρακες (CFC), οι φθοράνθρακες και το (SF₆)-εξαφθοριούχο θείο) την περίοδο 2008-2012 σε ποσοστό 5,2% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Το Πρωτόκολλο προβλέπει τον εξής καταμερισμό ευθυνών ανά χώρα (**Πίνακας 3.4** και **Πίνακας 3.5**):

Πίνακας 3.4: Κατανομή εκπομπών ρύπων ανά κράτος-μέλος της Ε.Ε. (Πηγή: Greenpeace.gr και εφημερίδα «ΚΥΡ. ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ» 20.02.2004)

Χώρες με υποχρέωση μείωσης Ρύπων	Στόχος	Χώρες με υποχρέωση διατήρησης ή αύξησης	Στόχος
Λουξεμβούργο	-28,0%	Γαλλία, Φινλανδία	0,0%
Γερμανία, Δανία	-21,5%	Σουηδία	+ 5,0%
Αυστρία	-13,0%	Ιρλανδία	+14,0%
Βρετανία	-12,5%	Ισπανία	+15,0%
Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία, Σλοβακία, Σλοβενία, Τσεχία	-8,0%	Ελλάδα	+25,0%
Βέλγιο	-7,0%	Πορτογαλία	+28,0%
Ιταλία	-6,5%		
Ουγγαρία, Πολωνία, Ολλανδία	-6,0%		

Πίνακας 3.5: Επιμερισμός στόχων μείωσης εκπομπών CO₂ ανά χώρα (Πηγή: Greenpeace.gr και εφημερίδα «ΚΥΡ. ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ» 20.02.2004)

Χώρα (ή Ομάδα χωρών)	Στόχος
Ε.Ε.15, Βουλγαρία, Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία, Ρουμανία, Σλοβακία, Σλοβενία, Τσεχία	-8%
ΗΠΑ	-7%
Καναδάς, Ιαπωνία, Ουγγαρία, Πολωνία	-6%
Κροατία	-5%
Νέα Ζηλανδία, Ουκρανία, Ρωσία	0%
Νορβηγία	+1%
Αυστραλία	+8%
Ισλανδία	+10%

Παρατηρώντας και τον επόμενο πίνακα, **Πίνακας 3.6**, μπορούμε να διακρίνουμε που βρισκόταν η κατάσταση, οκτώ χρόνια μετά την υπογραφή του (το πρωτόκολλο θεσπίστηκε το Δεκέμβρη του 1997) και πρώτη χρονιά εφαρμογής του (2004) ως παγκοσμίως δεσμευτικό κείμενο. Στον **Πίνακα 3.6**, δίνονται οι εκπομπές CO₂ για τις μεγαλύτερες χώρες από το 1997 μέχρι το 2005, σε σύγκριση με εκείνες του έτους βάσης, δηλ. του 1990.

Πίνακας 3.6: Εκπομπές CO₂ (σε εκατομμύρια τόνους) για διάφορες χώρες, 1990-2005. (Πηγή: εφημερίδα «ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ», 16.02.2005)

	Η.Π.Α	Ε.Ε.	Αυστραλία	Ρωσία	Καναδάς	Κίνα	Ινδία
1990	5002,3	3334,7	277,9	2362,0	471,2	2429,0	184,4
1997	5577,6	3281,2	318,2	1529,0	524,5	3162,0	281,2

2005	5966,5	3531,1	397,6	2322,3	627,4	2568,6	447,7
------	--------	--------	-------	--------	-------	--------	-------

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία, στην περίοδο 1990-2005, οι εκπομπές των ρύπων όχι μόνο δε μειώθηκαν αλλά αντιθέτως αυξήθηκαν. Συγκεκριμένα οι εκπομπές των Η.Π.Α αυξήθηκαν κατά 19% περίπου, της Αυστραλίας κατά 43% και Ε.Ε. παρουσίασε αύξηση κατά 6%.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, με στόχο την οικονομική της ανάπτυξη, γρήγορα υιοθέτησε θεσμικά «εργαλεία» για την προώθηση μιας πολιτικής σημαντικών αναδιαρθρώσεων στον τομέα της ενέργειας και της βιομηχανίας. Έτσι, καθιερώθηκε το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου για τις μέλη-κράτη της Ε.Ε., προκειμένου να επιτευχθεί η μείωσή τους με οικονομικά αποδοτικό τρόπο για το σύνολο των επιχειρήσεων στον κλάδο της βιομηχανίας. Με λίγα λόγια, μια βιομηχανικά ανεπτυγμένη χώρα η οποία έχει μειώσει τις εκπομπές της πέραν των αρχικών στόχων που προβλέπει το Πρωτόκολλο, μπορεί να «πουλήσει» την επιπλέον μείωση σε άλλη χώρα, που έχει δυσκολίες να πετύχει το στόχο της. Εξάλλου, με το «Μηχανισμό Καθαρής Ανάπτυξης», που προβλέπει το Πρωτόκολλο του Κιότο, παρέχονται κίνητρα χρηματοδότησης, από τις ανεπτυγμένες χώρες, προγραμμάτων για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στις αναπτυσσόμενες χώρες. Έτσι, μια βιομηχανία, αντί να μειώσει τις δικές της εκπομπές, μπορεί να συμμετάσχει στη μείωση εκπομπών σε μια φτωχότερη χώρα, όπου η μείωση αποτελεί πιο επιτεύξιμος στόχος και φθηνότερη λύση (και φυσικά κερδοφόρα). Ο στόχος αυτός υλοποιήθηκε με την **Οδηγία 2003/87/ΕΚ** “**Σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου**”, η οποία τροποποιήθηκε από την **Οδηγία 2009/29/ΕΚ** “**Βελτίωση και επέκταση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου**”.

Άλλες οδηγίες οι οποίες έχουν εκδοθεί μέχρι σήμερα και αφορούν στην ποιότητα της ατμόσφαιρας είναι:

- **Οδηγίας 1996/62/ΕΚ** για την εκτίμηση και διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος (**ΚΥΑ 3277/209/2000**)
- **Οδηγία 1999/30/ΕΚ** για τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου, στον αέρα του περιβάλλοντος (**ΠΥΣ 34/30.5.2002**).
- **Οδηγίας 2000/69/ΕΚ** για τις οριακές τιμές βενζολίου και μονοξειδίου του άνθρακα στον αέρα του περιβάλλοντος (**ΚΥΑ 9238/332**).
- **Οδηγίας 2002/3/ΕΚ** σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα (**ΚΥΑ ΗΠ 38638/2016**).
- **Οδηγίας 2004/107/ΕΚ** σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα (**ΚΥΑ ΗΠ 22306/1075/Ε103**).

3.5.1.2 Ακουστικό Περιβάλλον

Η όχληση από θόρυβο από σεισμικές έρευνες (airgun) επηρεάζει δυσμενώς τους θαλάσσιους οργανισμούς. Απειλούνται κυρίως είδη τα οποία ανήκουν στα θαλάσσια θηλαστικά, στις θαλάσσιες χελώνες και στην ιχθυοπανίδα. Αν και επιπτώσεις μπορούν να καταγραφούν και στα πλαγκτόν, στα βενθικά ασπόνδυλα, στο νηκτόν και άλλους οργανισμούς, αυτές πιθανώς δεν είναι σημαντικές.

Στην περίπτωση των θηλαστικών, τα οποία κολυμπούν σε ακτίνα αρκετών εκατοντάδων μέτρων από το φάσμα εκπομπής (array) ενός airgun, υπάρχει κίνδυνος προσωρινού ή μόνιμου ακουστικού τραύματος, ιδιαίτερα αν κολυμπούν κάτω από το όργανο. Οι σεισμικές έρευνες μπορεί να προκαλέσουν προσωρινά ή μόνιμα προβλήματα ακοής σε κάποια είδη ψαριών, αλλά θα ήταν απίθανο να προκαλέσουν σοβαρό τραυματισμό εκτός αν η απόσταση είναι πολύ κοντινή. Επίσης, εκτός από την όχληση των ψαριών, οι σεισμικές μέθοδοι μπορεί να προκαλέσουν και εμμέσως προσωρινή μείωση ιχθυαλιευμάτων κοντά στις περιοχές που διεξάγεται η έρευνα.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών της έρευνας, ο θόρυβος ο οποίος παράγεται από τα ερευνητικά γεωτρήματα μπορούν να επηρεάσουν τους θαλάσσιους οργανισμούς (θηλαστικά, ψάρια, πλαγκτόν), σε πολύ μικρό βαθμό, εξαιτίας της μικρής χρονικής διάρκειας εκτέλεσης των ερευνητικών γεωτρήσεων (περίπου 70-120 μέρες). Όσον αφορά τη συμπεριφορά οι επιπτώσεις θεωρούνται αμελητέες.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι ενδεχόμενες επιπτώσεις από τις παραγωγικές εγκαταστάσεις (πλατφόρμες) εξαιτίας την μακροχρόνιας παρουσίας τους (τουλάχιστον για 20 χρόνια). Η παρουσία των εγκαταστάσεων καθώς και ο θόρυβος που προκαλείται από την λειτουργία τους μπορούν να επηρεάσουν τα θαλάσσια θηλαστικά, τα ψάρια καθώς και τα πτηνά. Οι επιπτώσεις, από τους διάφορους θορύβους, θα είναι βραχυπρόθεσμες. Οι επιπτώσεις μπορούν να αφορούν την ακουστική ικανότητα ή την αλλαγή συμπεριφοράς των οργανισμών.

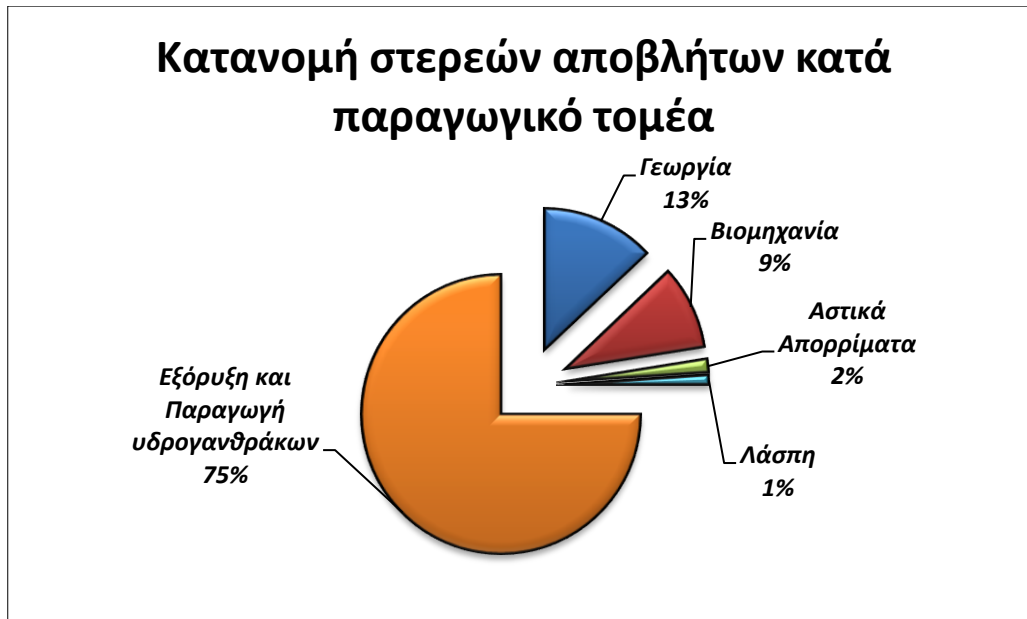
3.5.2 Υδάτινο Περιβάλλον

Οι υδάτινοι πόροι, τα επιφανειακά ύδατα και τα υπόγεια νερά, μπορούν να επηρεαστούν κατά τις εργασίες της Ε&Π υδρογονανθράκων, απ' όλες τις φάσεις, την αναζήτηση, την έρευνα και την παραγωγή. Για την υποβάθμιση των υδάτινων πόρων ευθύνονται κυρίως τα στερεά και υγρά απόβλητα τα οποία παράγονται καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης, οποιαδήποτε, εργασίας.

3.5.2.1 Στερεά Απόβλητα

Ως **στερεό απόβλητο**, ορίζεται οποιοδήποτε υλικό το οποίο είναι ανεπιθύμητο και δεν ανήκει στην κατηγορία των αερίων ή των υγρών. Τα στερεά απόβλητα παράγονται σχεδόν σε όλες τις βιομηχανικές δραστηριότητες. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η εξόρυξη και

παραγωγή φυσικού αερίου, όπου η παραγωγή στερεών αποβλήτων αγγίζει το 75% των συνολικών αποβλήτων στην Η.Π.Α. (Σχήμα 3.2).



Σχήμα 3.2: Κατανομή των στερεών αποβλήτων στις ΗΠΑ κατά τομέα παραγωγής.
(Πηγή: http://www.environ-develop.ntua.gr/uploads/k_2.pdf)

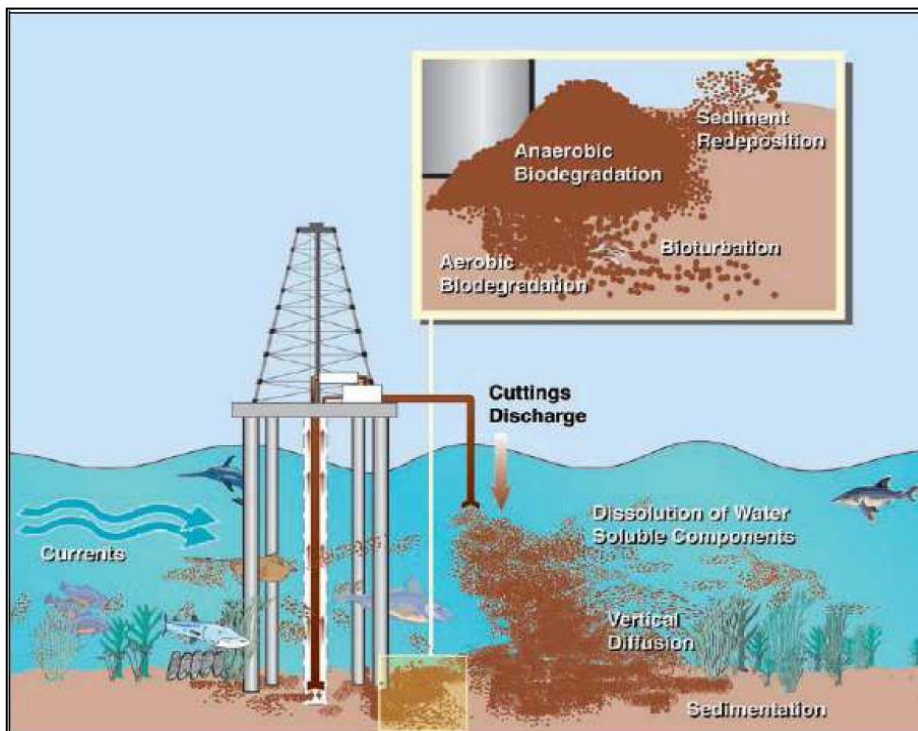
Κατά την εκτέλεση των εργασιών σε όλες τις φάσεις της Ε&Π υδρογονανθράκων, τα στερεά απόβλητα τα οποία θα παράγονται είναι παρόμοια με εκείνα των διάφορων κοινών πλοίων.

Τα κύρια είδη στέρεων αποβλήτων προέρχονται από:

- **Τα υπόλοιπα τροφίμων (garbage):** Προέρχονται από όλα τα στάδια προετοιμασίας τροφής. Είναι ζωικά και φυτικά υπόλοιπα.
- **Τα στερεά υπόλοιπα (rubbish):** Περιλαμβάνουν τα χαρτιά, τα πλαστικά, το χαρτί, τα ξύλα, τα δέρατα, το γυαλί, τα μεταλλικά κουτιά, τα μέταλλα, στραγγίδια καταστρωμάτων, κλπ. Σε αυτή την κατηγορία δεν περιλαμβάνονται τα τρόφιμα ή άλλα υλικών που μπορούν να υποστούν σήψη.
- **Τα οικοδομικά υλικά:** Πρόκειται για το τσιμέντο, το υδραυλικό και ηλεκτρολογικό εξοπλισμό κλπ.
- **Τα στερεά απόβλητα από εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων (treatment plant wastes):** Εδώ ταξινομούνται όλα τα στερεά και ημιστερεά (λάσπες) από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού, επεξεργασμένα λύματα.
- **Τα παραπροϊόντα της παραγωγικής διαδικασίας:** Άμμος, αμμοχάλικο

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα στερεά απόβλητα τα οποία προέρχονται από τις διερευνητικές γεωτρήσεις κατά την εκτέλεση των εργασιών της έρευνας. Κομμάτια στερεών τα οποία απορρίπτονται στη θάλασσα είτε κατά λάθος είτε πάλι όχι, όπως ράβδοι συγκόλλησης, κάδοι, κομμάτια από σωληνώσεις κλπ., καταλήγουν στον βυθό με αποτέλεσμα να αλλάζουν τοπικά την μορφολογία του.

Κατά τη διάρκεια μίας ερευνητικής γεώτρησης σε μία αδειοτούμενη περιοχή με βάθος 3.000m, χρησιμοποιούνται περίπου 300-600 τόνοι ιλύος. Από μία τέτοια γεώτρηση, έχει υπολογιστεί ότι παράγονται περίπου 1.000-1.500 τόνοι στέρεων αποβλήτων (άμμος ή αμμοχάλικο με υπόλοιπα ιλύος). Με βάση τα ιστορικά στοιχεία για ένα τυπικό σκάφος γεωτρήσεων, η μηνιαία παραγωγή στερεών αποβλήτων ανέρχεται περίπου σε 40.000 kg. (E&P Forum/UNEP, 1997)



Εικόνα 3.8: Απόβλητα κατά την διενέργεια γεώτρησης. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκός 2012)

Στη φάση της παραγωγής, οι επιπτώσεις από τις γεωτρήσεις ανάπτυξης, και των υπάλληλων εργασιών, είναι ποιοτικά παρόμοιες με εκείνες των ερευνητικών γεωτρήσεων. Ωστόσο, επειδή κατά τη φάση της παραγωγής θα γεωτρηθούν πολλά φρεάτια σε κάθε εξεταζόμενη περιοχή, η επιφανειακή έκταση και η σοβαρότητα των επιπτώσεων θα είναι μεγαλύτερες από ό, τι στις ερευνητικές γεωτρήσεις.

3.5.2.2 Υγρά Απόβλητα

Υγρά απόβλητα παράγονται σε όλες τις φάσεις της Ε&Π υδρογονανθράκων. Οι όγκοι και η ποιότητα των παραγόμενων αποβλήτων εξαρτώνται από το στάδιο της διαδικασίας εξερεύνησης και παραγωγής. Τα υγρά απόβλητα τα οποία προκύπτουν από τα ερευνητικά σκάφη, περιλαμβάνουν επεξεργασμένα, αστικά λύματα, στραγγίδια των

καταστρωμάτων. Οι προκαλούμενες επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον αναμένεται να είναι παρόμοιες με εκείνες των υγρών αποβλήτων από τα κοινά σκάφη-πλοία. Μία ιδιαιτερότητα εμφανίζεται στα καλώδια (streamer cables) που χρησιμοποιούνται από τα σκάφη για τις σεισμικές έρευνες. Τα καλώδια περιέχουν ένα μείγμα ελαφρών αλειφατικών υδρογονανθράκων (παρόμοιο με την κηροζίνη) που χρησιμεύει τόσο για την ηλεκτρική μόνωση, όσο και την υποβοήθηση της πλευστότητας. Ο κίνδυνος διαρροής των ως άνω υδρογονανθράκων από τα καλώδια που χρησιμοποιούνται για τις σεισμικές έρευνες είναι μικρός και σπάνιος. Ο όγκος του μίγματος υδρογονανθράκων που μπορεί να διαρρεύσει συνήθως δεν είναι μεγαλύτερος από 200L και οι επιπτώσεις στην ποιότητα του θαλασσινού νερού αναμένεται να είναι πολύ μικρές και τοπικού χαρακτήρα.

Στη φάση της έρευνας και των διερευνητικών γεωτρήσεων, τα κύρια υγρά απόβλητα προκύπτουν από τα ρευστά διάτρησης και τα παραγόμενα θρύμματα. Επίσης, περιλαμβάνουν τα επεξεργασμένα αστικά λύματα (συμπεριλαμβανομένων των υπολειμμάτων τροφίμων), τα στραγγίδια των καταστρωμάτων, και διάφορα άλλα απόβλητα, που υπόκεινται στους κανονισμούς **MARPOL**. Η διάθεση υγρών αποβλήτων όπως τα επεξεργασμένα λύματα, τα αστικά απόβλητα, τα στραγγίδια των καταστρωμάτων, και τα διάφορα άλλα απόβλητα μπορούν να έχουν επιπτώσεις στην ποιότητα του νερού κοντά στις εγκαταστάσεις γεώτρησης. Τα στραγγίδια των καταστρωμάτων αποτελούνται από όλα τα απόβλητα που προκύπτουν ως αποτέλεσμα των βροχοπτώσεων, των εκπλυμάτων των εξεδρών και των καταστρωμάτων και των εργασιών καθαρισμού των δεξαμενών. Τα ως άνω υγρά απόβλητα θα είναι παρόμοια με εκείνα από άλλα σκάφη.

Όσον αφορά τη παραγωγική διαδικασία, μετά την ολοκλήρωση της όρυξης των παραγωγικών γεωτρήσεων, ένα ρεύμα υγρών αποβλήτων αποτελούν τα ρευστά διάτρησης (γεωτρητική ιλύς). Πρόκειται για ειδικά ρευστά τα οποία διοχετεύονται μέσα στο φρέαρ μέσω κατάλληλων ακροφυσίων στην κεφαλή του γεωτρήπανου. Αυτά τα ρευστά λαμβάνονται υπόψη και ως υγρά απόβλητα. Τα υγρά αυτά είναι ένα σύνθετο μίγμα, με βάση γλυκού νερού ή νερού της θάλασσας ή μη-υδατικά υγρά με βάση το πετρέλαιο, αργίλων, χημικών πρόσθετων ουσιών, που προστίθεται ώστε να λιπαίνει και να ψύχει την κεφαλή του γεωτρήπανου, να απομακρύνει και να μεταφέρει τα θραύσματα στην επιφάνεια (στερεά απόβλητα), να ελέγχει τις αναπτυσσόμενες πιέσεις, να σφραγίζει τους διαπερατούς σχηματισμούς, και να διατηρεί τη σταθερότητα του φρέατος. Ένα επιπλέον ρεύμα υγρών αποβλήτων κατά την παραγωγική διαδικασία είναι το νερό το οποίο παράγεται κατά την πρωτογενή παραγωγή υδρογονανθράκων. Το παραγόμενο νερό είναι πιθανό να αποτελεί τη μεγαλύτερη ποσότητα των υγρών αποβλήτων κατά τη διάρκεια της παραγωγής, και μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ποιότητα του νερού κοντά στις υπεράκτιες εγκαταστάσεις παραγωγής, με την προσθήκη υδρογονανθράκων και BOD στο περιβάλλον. Πιο αναλυτικά:

Τα **ρευστά γεώτρησης με βάση το νερό** έχουν αποδειχθεί ότι έχουν περιορισμένες επιδράσεις στο περιβάλλον. Τα κύρια συστατικά τους είναι η άργιλος και ο μπεντονίτης, τα οποία είναι χημικώς αδρανή και μη-τοξικά. Κάποια άλλα συστατικά των ρευστών γεώτρησης είναι βιοδιασπώμενα, ενώ κάποια άλλα τα οποία είναι ελαφρώς τοξικά, θα πρέπει πρώτα να υποστούν αραιώση. Οι επιδράσεις των βαρέων μετάλλων (Ba, Cd, Zn,

Pb), τα οποία εμπεριέχονται σε αυτά τα ρευστά, έχει αποδειχθεί ότι είναι ελάχιστες. Τα μέταλλα είναι δεσμευμένα στα ορυκτά και συνεπώς έχουν περιορισμένη βιοδιαθεσιμότητα. Οι απορρίψεις των ρευστών σε συνδυασμό με τα θρύμματα της γεώτρησης έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζουν τους βενθικούς οργανισμούς, λόγω της καθίζησης που προκαλείται, με αποτέλεσμα την πρόκληση ασφυξίας των οργανισμών αυτών που βρίσκονται σε απόσταση 25m από το σημείο απόρριψης. Επιπτώσεις παρουσιάζεται και στην βιοποικιλότητα σε απόσταση 100m από το σημείο απόρριψης. Οι φυσικές συνέπειες των ρευστών με βάση το νερό και των παραγόμενων θρυμμάτων είναι συνήθως προσωρινές. (E&P Forum/UNEP, 1997)

Όσον αφορά **τα ρευστά διάτρησης με βάση το πετρέλαιο**, σε συνδυασμό με τα θρύμματα τα οποία παράγονται και περιέχουν πετρέλαιο, παρουσιάζουν αυξημένες επιπτώσεις στο περιβάλλον εξαιτίας της τοξικότητας και του δυναμικού οξειδοαναγωγής τους. Το μέγεθος των επιπτώσεων που προκαλείται από αυτά τα απόβλητα οφείλεται στην περιεκτικότητα των αποβλήτων σε πετρέλαιο. Τα ρευστά αυτά και τα παραγόμενα θρύμματα έχουν ως αποτέλεσμα να επηρεάσουν τους βενθικούς οργανισμούς λόγω της μεγάλης περιεκτικότητας τους σε υδρογονάνθρακες. Οι επιπτώσεις μπορούν να προκληθούν σε ακτίνα 800m από το σημείο απόρριψης των αποβλήτων. Για να μπορέσουν να μετριαστούν οι επιπτώσεις στους βενθικούς οργανισμούς, προτείνεται ένα όριο συγκέντρωσης υδρογονανθράκων στα ιζήματα που είναι 1.000ppm, αν και ορισμένα είδη δείχνουν να επηρεάζονται από τιμές συγκέντρωσης μεταξύ 150ppm και 1.000ppm.

Το **νερό το οποίο παράγεται από τον ταμιευτήρα** αποτελεί το μεγαλύτερο όγκο υδάτινων αποβλήτων που προκύπτουν από τις δραστηριότητες της παραγωγής. Το παραγόμενο νερό περιέχει μια ποικιλία χημικών ουσιών που έχουν διαλυθεί από τους γεωλογικούς σχηματισμούς στους οποίους το παραγόμενο νερό διέμενε για εκατομμύρια χρόνια. Αυτές οι χημικές ουσίες περιλαμβάνουν ανόργανα άλατα από υπολείμματα θαλασσινού νερού στο σχηματισμό, οργανικές ενώσεις, ανόργανα άλατα, βαρέα μέταλλα, χημικές ουσίες, υδρογονάνθρακες, βενζόλιο, πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (**PAHs**), και σε ορισμένες περιπτώσεις φυσικά ραδιενεργά υλικά (**NORM**) (**Πίνακας 3.7**).

Πίνακας 3.7: Χημικά χαρακτηριστικά των παραγόμενων υδάτινων απορρίψεων από οκτώ πλατφόρμες παραγωγής των ΗΠΑ στον Κόλπο του Μεξικού, Απρίλιος 2003 - Μάιος 2005. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκός).

Παράμετρος και μονάδα μέτρησης	Συγκεντρώσεις			
	Μέση Τιμή	Διάμεσος (Median)	Μέγιστη Τιμή	Ελάχιστη Τιμή
Βιοχημική ανάγκη οξυγόνου (BOD) (mg/L)	957	583	11.108	80
Διαλυμένο BOD (mg/L)	498	432	1.128	132
Αιωρούμενο BOD (mg/L)	76	57	146	16

Ολικός οργανικός άνθρακας (TOC) (mg/L)	564	261	4.880	26
Διαλυμένο TOC (mg/L)	216	147	620	67
Αιωρούμενο TOC (mg/L)	32	13	127	5
Νιτρικά (mg/L)	2,15	1,15	15,8	0,6
Νιτρώδη (mg/L)	0,05	0,05	0,06	0,05
Αμμωνία (mg/L)	74	74	246	14
Ολική αμμωνία κατά Kjeldahl (mg/L)	83	81	216	17
Ορθοφωσφορικά (mg/L)	0,43	0,14	6,6	0,1
Ολικός Φωσφόρος (mg/L)	0,71	0,28	7,9	0,1
Αγωγιμότητα (μmhos/cm)	87.452	86.480	165.000	360
Αλατότητα (ppt)	100	84	251	0
Θερμοκρασία (°C)	38	32	80	20
pH	6,29	6,5	7,25	1,77

Το παραγόμενο νερό αποτελεί το νερό σχηματισμού που ήρθε στην επιφάνεια κατά τη διάρκεια της παραγωγής, και αποτελεί συχνά τη μεγαλύτερη σε όγκο απόρριψη. Οι ρυθμοί απελευθέρωσης του παραγόμενου νερού μπορεί να ποικίλλουν σημαντικά μεταξύ των τομέων γεωτρήσεων και την πάροδο του χρόνου σε ένα τομέα. Σε γενικές γραμμές, το ποσοστό του παραγόμενου νερού είναι χαμηλό όταν η παραγωγή ξεκινά, αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου με το μέγιστο ποσοστό να παρουσιάζεται κοντά στο τέλος της ζωής του πεδίου γεώτρησης. Σ' ένα σχεδόν εξαντλημένο τομέα, η παραγωγή μπορεί να φθάσει σε 95% νερό και 5% πετρέλαιο, και στη διάρκεια ζωής ενός τομέα παραγωγής, ο όγκος του παραγόμενου νερού μπορεί να είναι 10 φορές μεγαλύτερος από τον όγκο του παραγόμενου πετρελαίου. Όπως και στα στερεά απόβλητα, έτσι και στα υγρά, οι επιπτώσεις από τις εργασίες της παραγωγικής φάσης θα είναι ποιοτικά παρόμοιες με εκείνες της έρευνας, ωστόσο, ο όγκος των αποβλήτων που θα παράγεται κατά τη φάση της παραγωγής θα είναι σαφώς μεγαλύτερος. Οι όγκοι του παραγόμενου νερού ποικίλουν σημαντικά ανάλογα με τον τύπο των παραγόμενων υδρογονανθράκων (πετρέλαιο ή φυσικό αέριο) και κατά τη διάρκεια ζωής ενός κοιτάσματος. Τυπικές τιμές, οι οποίες έχουν μετρηθεί, για τα κοιτάσματα στην περιοχή της Βόρειας Θάλασσα υπολογίζεται ότι η παραγωγή νερού κυμαίνεται από 2.400m³/ημέρα έως 40.000m³/ημέρα για παραγωγή πετρελαίου και από 2m³/ημέρα έως 30m³/ημέρα για παραγωγή φυσικού αερίου. Η περιεκτικότητα σε νερό των παραγόμενων ρευστών είναι

χαμηλή στην αρχή της παραγωγικής ζωής ενός κοιτάσματος. Αντίθετα, με την πάροδο του χρόνου η παραγωγή νερού γίνεται εντονότερη και μπορεί να φθάσει έως το 80% ή και περισσότερο προς το τέλος της παραγωγικής ζωής του κοιτάσματος.

Έμμεσες ή δευτερογενείς επιπτώσεις κατά την Ε&Π υδρογονανθράκων μπορούν να προκληθούν επίσης στα τοπικά συστήματα αποστράγγισης και στην επιφανειακή υδρολογία ως αποτέλεσμα των ελλিপών κατασκευαστικών εργασιών κατά την ανάπτυξη των οδών προσπέλασης και των θέσεων των γεωτρήσεων και των εγκαταστάσεων.

Τέλος, μία ιδιαίτερη κατηγορία υγρών αποβλήτων αποτελούν οι διαρροές πετρελαιοειδών. Ένα ατύχημα το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε διαρροή πετρελαιοειδών μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια όλων των φάσεων της διαδικασίας έρευνας και εξόρυξης υδρογονανθράκων στο θαλάσσιο χώρο. Κατά σειρά σημαντικότητας οι κυριότερες αιτίες διαρροής πετρελαίου είναι οι εξής: **(1) έκρηξη, (2) διαρροή καυσίμων (diesel), (3) διαρροή ρευστών γεώτρησης οργανικής φάσης και (4) διαρροή των υγρών των υποθαλάσσιων καλωδίων (streamer cables).**

Οι δύο τελευταίες αιτίες, **διαρροή καυσίμων (diesel)** και **διαρροή των υγρών των υποθαλάσσιων καλωδίων (streamer cables)**, έχουν ήδη αναφερθεί σε αυτή την ενότητα. Επομένως, παρακάτω θα επεξηγηθούν οι δύο πρώτες αιτίες.

Διαρροή πετρελαιοειδών εξαιτίας έκρηξης:

Διαρροή πετρελαιοειδών εξαιτίας ενός τέτοιου συμβάντος είναι αρκετά σπάνια. Συμβαίνει όταν, λόγω υπερβολικής αύξησης της πίεσης υπάρχει εκτίναξη των υγρών των δεξαμενών από τα τοιχώματα του φρεατίου. Τα υγρά αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν θαλασσινό νερό, πετρέλαιο, αέρια και διάφορα συμπυκνώματα. Κατά τη διάρκεια της γεώτρησης, όλα τα φρεάτια είναι εξοπλισμένα με ένα σύστημα αποτροπής εκρήξεων (**Blow Out Preventer-BOP**), που είναι ένας συνδυασμός βαλβίδων υψηλής πίεσης εγκατεστημένα στην κορυφή των φρεατίων (στον πυθμένα της θάλασσας) έτσι ώστε να εμποδίζεται η διαρροή πετρελαιοειδών ή διαφόρων αερίων μιγμάτων.

Σύμφωνα με στατιστικές μελέτες, από τη διενέργεια γεωτρήσεων σε παγκόσμια κλίμακα, παρουσιάζεται μια καλή εικόνα για τον κίνδυνο τέτοιων ατυχημάτων. Σύμφωνα με τον Holand (1997), η μέση συχνότητα τέτοιων ατυχημάτων κατά τη διάρκεια γεωτρήσεων στον κόλπο του Μεξικού, ήταν 1 ατύχημα κάθε 169 διανοιγμένα φρεάτια, ενώ για τη Βόρεια θάλασσα ήταν 1 ατύχημα ανά κάθε 159 διανοιγμένα φρεάτια.

Οι περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις από την διαρροή πετρελαιοειδών ποικίλουν και εξαρτώνται από το μέγεθος της διαρροής, τα χημικά χαρακτηριστικά του πετρελαίου, τις ωκεανογραφικές και μετεωρολογικές συνθήκες, την ώρα του συμβάντος, και την αποτελεσματικότητα των μέτρων αντιμετώπισης του συμβάντος. Η διαρροή επηρεάζει την ποιότητα του θαλασσινού νερού, καθώς δημιουργείται ένα λεπτό επιφανειακό στρώμα από πετρέλαιο. Επιπλέον, η διαρροή πετρελαίου θα έχει δυσμενείς επιπτώσεις και στην ποιότητα της ατμόσφαιρας καθώς οι πτητικοί υδρογονάνθρακες (VOCs) ελευθερώνονται μέσω της εξάτμισης. Στην περίπτωση που το ατύχημα γίνει κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, αναμένονται επιπτώσεις και στις βενθικές βιοκοινωνίες, καθώς θα γίνει ανατάραξη και επαναιώρηση των ιζημάτων σε μια ακτίνα περίπου 300m. Στην περίπτωση που η πετρελαιοκηλίδα φτάσει

στις ακτές θα επηρεάσει τη παράκτια βενθική πανίδα και χλωρίδα είτε λόγω έκθεσης των οργανισμών στα τοξικά συστατικά του πετρελαίου είτε από μηχανική δράση και μεταβολές στα ενδιαιτήματα. Οι πιθανές επιπτώσεις περιλαμβάνουν αυξημένη θνησιμότητα ατόμων πανίδας, μείωση αριθμού ειδών, αποσταθεροποίηση των βιοκοινωνιών ή ακόμα και εξαφάνιση βιοκοινωνιών τοπικά στις περισσότερο επιβαρυμένες περιοχές. Η δημιουργία πετρελαιοκηλίδας μπορεί να επηρεάσει είτε λίγο είτε πολύ ότι έχει να κάνει με το φυσικό-βιολογικό και το κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον, όπως είναι ποιότητα του θαλασσινού νερού, την ποιότητα της ατμόσφαιρας, τις βενθικές βιοκοινωνίες, τα θαλάσσια θηλαστικά, τις θαλάσσιες χελώνες, τα θαλάσσια και παράκτια πτηνά, τους παράκτιους βιότοπους, τις προστατευόμενες περιοχές, την αναψυχή και τον τουρισμό, τις αλιευτικές και ναυτιλιακές δραστηριότητες και τις παράκτιες κατοικημένες περιοχές.

Διαρροή καυσίμων (diesel):

Η διαρροή πετρελαίου κίνησης (diesel) συνιστά ατύχημα που μπορεί να λάβει χώρα κατά τη διάρκεια όλων των φάσεων της διαδικασίας έρευνας και εξόρυξης υδρογονανθράκων στο θαλάσσιο χώρο. Οι πιθανές πηγές περιλαμβάνουν συγκρούσεις ή προσαράξεις σκαφών, ρήξεις δεξαμενών, ή διάρρηξη αγωγών κατά τη διάρκεια ανεφοδιασμού σε καύσιμα στην θάλασσα. Για την περιοχή της Μεσογείου, οι συγκρούσεις πλοίων είναι μια συχνή αιτία διαρροής. Σύμφωνα με την μελέτη των Alexorouli & Dounias (2005), έχουν καταγραφεί 273 ατυχήματα πλοίων στη Μεσόγειο από το 1981 ως το 2000, ενώ από αυτά τα 123 (ποσοστό 45%) προκάλεσαν πετρελαϊκή ρύπανση. Κύριες αιτίες διαρροής πετρελαίου σε θαλάσσια ατυχήματα (περίοδος 1994 έως το 2000) είναι οι προσαράξεις και οι συγκρούσεις πλοίων. Τα δεξαμενόπλοια (πετρελαιοφόρα) και τα πλοία μεταφοράς φορτίου χύδην ήταν υπεύθυνα για σχεδόν το 77% των διαρροών πετρελαίου που σημειώθηκαν, πρωτίστως λόγω ατυχημάτων σε τερματικούς σταθμούς. Τα ατυχήματα έλαβαν χώρα λόγω ρήξης ή διαρροής των σωληνώσεων, θραύσης των προσδέσεων, μάνικες που αποσυνδέονται, ελαττωματικές βαλβίδες. Οι επιπτώσεις από τη διαρροή καυσίμων diesel εξαρτώνται από το μέγεθος της διαρροής, τα χημικά χαρακτηριστικά του, τις ωκεανογραφικές και μετεωρολογικές συνθήκες και την ώρα του ατυχήματος. Οι επιπτώσεις στο φυσικό-βιολογικό περιβάλλον φαίνεται να είναι παρόμοιες με εκείνες της διαρροής πετρελαιοειδών λόγω έκρηξης.

3.5.3 Βιοτικό Περιβάλλον

Επιπτώσεις από την έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων, όπως έγινε αναφορά και λίγο παραπάνω, παρουσιάζονται στις κοινότητες της χλωρίδας και της πανίδας. Οι όποιες επιπτώσεις που μπορούν να προκληθούν, υπάρχει το ενδεχόμενο να επηρεαστούν άμεσα από τις αλλαγές στο περιβάλλον τους μέσω διακύμανσης της ποιότητας του νερού, του αέρα και του εδάφους/ιζημάτων καθώς επίσης μέσω της διαταραχής – όχλησης εξαιτίας του θορύβου, του εξωγενούς φωτός και των αλλαγών στη φυτοκάλυψη. Τέτοιες αλλαγές μπορεί να επηρεάσουν άμεσα την οικολογία. Για παράδειγμα: τους οικοτόπους, την τροφή των οργανισμών, τις περιοχές αναπαραγωγής, τις μεταναστευτικές οδούς. Η

διατάραξη του εδάφους και η απομάκρυνση της βλάστησης, η διάβρωση και ιζηματογένεση μπορεί να έχουν επιπτώσεις στην οικολογική ακεραιότητα και ταυτόχρονα να οδηγήσει σε έμμεσες επιδράσεις στην ισορροπία των θρεπτικών ουσιών και της μικροβιακής δραστηριότητα στο έδαφος. Εάν δεν εφαρμόζεται κατάλληλος έλεγχος, υπάρχει πιθανότητα μακροπρόθεσμης επίδρασης και απώλειας των ενδιαιτημάτων (το φυσικό περιβάλλον στο οποίο ζει και αναπαράγεται ένα είδος, ένας πληθυσμός ή μια βιοκοινότητα) που επηρεάζουν τόσο την πανίδα όσο και τη χλωρίδα, και την ίδια στιγμή μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στη σύνθεση των ειδών και στους κύκλους πρωτογενούς παραγωγής, γεωργία, κτηνοτροφία, αλιεία.

Εάν οι έλεγχοι οι οποίοι εκτελούνται δεν είναι αποτελεσματικοί, τότε περισσότερες οικολογικές επιπτώσεις υπάρχει περίπτωση να προκληθούν από άλλες άμεσες ανθρωπογενείς επιδράσεις, όπως είναι οι πυρκαγιές, το κυνήγι πουλιών και το ψάρεμα και ενδεχομένως η λαθροθηρία. Εκτός από την αλλαγή των ενδιαιτημάτων των ζώων, ιδιαίτερα σημαντικό είναι να εξετάσουμε πώς οι αλλαγές στο βιολογικό περιβάλλον μπορούν να επηρεάσουν τους κατοίκους οι οποίοι ζουν στην περιοχή.

3.5.4 Ανθρωπογενές Περιβάλλον

Καθ' όλη τη διαδικασία της έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων είναι πιθανό να προκληθούν κοινωνικές και πολιτιστικές αλλαγές ακόμα και οικονομικές συγκρούσεις μεταξύ διαφορών άλλων κλάδων που δραστηριοποιούνται στην περιοχή εκείνη (π.χ. Τουρισμός). Η έκταση αυτών των αλλαγών είναι ιδιαίτερα σημαντική για τις τοπικές κοινωνίες, όπου υπάρχει μεγάλη περίπτωση να επηρεαστεί ο παραδοσιακός τρόπος και ο ρυθμός ζωής των μόνιμων κατοίκων. Οι βασικές επιπτώσεις μπορεί να προκαλούνται (E&P Forum/UNEP, 1997):

- **Στις χρήσεις γης:** Όπως είναι η αγροτική παραγωγή, η αλιεία, ο τουρισμός, το κυνήγι, ως άμεση συνέπεια (απαλλοτρίωση γης) ή ως έμμεση συνέπεια, λόγω νέων οδικών έργων και εκμετάλλευσης φυσικών πόρων.
- **Στα επίπεδα του τοπικού πληθυσμού, δημογραφικά χαρακτηριστικά:** Έχει ως αποτέλεσμα την εξωτερικής μετανάστευσης (εργατικό δυναμικό), αλλά κυρίως ως αποτέλεσμα εσωτερικής μετανάστευσης, εξαιτίας των προσφερόμενων ευκαιριών άμεσης και έμμεσης απασχόλησης.
- **Στα κοινωνικό-οικονομικά συστήματα:** Όπου οι νέες ευκαιρίες απασχόλησης, οι διαφορές εισοδήματος, ο πληθωρισμός, οι διαφορές στο κατά κεφαλήν εισόδημα, όταν τα διάφορα μέλη των τοπικών ομάδων επωφεληθούν άνισα από τις μεταβολές που προκαλούνται.
- **Στη διαθεσιμότητα και την πρόσβαση σε αγαθά και υπηρεσίες:** Όπως είναι η στέγαση, η εκπαίδευση, η υγεία, η παροχή πόσιμου νερού, τα καύσιμα, ο ηλεκτρισμός, η αποχέτευση και τη διάθεση απορριμμάτων, και των καταναλωτικών αγαθών που έρχονται στην περιοχή.

- **Στις χωροταξικές στρατηγικές:** Όπου μπορούν να προκύψουν συγκρούσεις μεταξύ της ανάπτυξης και της προστασίας του περιβάλλοντος, της χρήσης φυσικών πόρων και του τουρισμού ή άλλων χρήσεων αναψυχής, και ιστορικών και πολιτιστικών πόρων.
- **Στην αισθητική του τοπίου:** Λόγω της οπτικής και της ακουστικής όχλησης από τις εγκαταστάσεων,
- **Στα συστήματα μεταφοράς:** Λόγω της επέκτασης των οδικών, εναέριων και θαλάσσιων υποδομών και των σχετικών επιπτώσεων (θόρυβος, κίνδυνος ατυχημάτων, αυξημένες απαιτήσεις συντήρησης ή αλλαγές σε υφιστάμενες υπηρεσίες).

3.6 Καταστάσεις Εκτάκτου Ανάγκης

Κάθε σχέδιο το οποίο αφορά σεισμικές, γεωτρητικές καθώς και παραγωγικές εργασίες θα πρέπει να περιλαμβάνει κατάλληλα μέτρα για την αντιμετώπιση πιθανών καταστάσεων έκτακτης ανάγκης που ενδεχομένως θα προκαλέσουν σημαντικές επιπτώσεις στους ανθρώπους, στο περιβάλλον ή στις ανθρώπινες περιουσίες. Γι' αυτό το λόγο, απαιτείται ένας σωστός και ορθολογικός προγραμματισμός, σχεδιασμός και εφαρμογή των διαδικασιών, και η εκπαίδευση του προσωπικού, διότι οποιαδήποτε στιγμή ο κίνδυνος πρόκλησης ατυχημάτων είναι πιθανός. Τέτοιοι κίνδυνοι μπορούν να προκληθούν από:

- Την απόρριψη καυσίμων, πετρελαίου, αερίων, χημικών και επικίνδυνων υλικών.
- Την έκρηξη κατά την εκτέλεση γεώτρησης πετρελαίου ή φυσικού αερίου (blowout).
- Τις πυρκαγιές, στους χώρους εργασίας, στις εγκαταστάσεις ή στους περιβάλλοντες χώρους.
- Την αστοχία της εγκατάστασης και οποιαδήποτε άλλα γεγονότα που οδηγούν στη διακοπή της λειτουργίας.
- Τις φυσικές καταστροφές, πλημμύρες, σεισμοί, καταιγίδες, και τις επιπτώσεις που μπορούν να προκαλέσουν στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων.
- Τυχόν πολέμους ή δολιοφθορές.

Σύμφωνα με το E&P Forum, με βάση τις διαθέσιμες πληροφορίες που έχει συλλέξει από τις ΗΠΑ, τον Κόλπο του Μεξικού και τη Βόρεια Θάλασσα, έχει συγκεντρώσει στατιστικά στοιχεία σχετικά με τη συχνότητα εκρήξεων σε γεωτρήσεις πετρελαίου και φυσικού αερίου. Τα δεδομένα, αποκαλύπτουν ότι οι πιο συχνές εκρήξεις γεώτρησης προκλήθηκαν κατά τη διάρκεια των διερευνητικών γεωτρήσεων. Τα στοιχεία δείχνουν ότι πραγματοποιείται περίπου μία (1) έκρηξη ανά 200 γεωτρήσεις. Αντίθετα με τις

γεωτρήσεις ανάπτυξης προκαλούνται περίπου μία (1) έκρηξη ανά 500 περίπου γεωτρήσεις. Όσον αφορά τις δραστηριότητες παραγωγής η συχνότητα έκρηξης μειώνεται. Σύμφωνα με τα στοιχεία, κάθε χρόνο μία (1) έκρηξη πραγματοποιείται ανά 20.000 γεωτρήσεις πετρελαίου και μία (1) έκρηξη ανά 10.000 γεωτρήσεις φυσικού αερίου. Τα στατιστικά στοιχεία σχετικά με τις εργασίες συντήρησης δείχνουν συχνότητα μία (1) έκρηξη σε κάθε 2.500 εργασίες συντήρησης σε γεωτρήσεις πετρελαίου και μία (1) ανά 1.000 εργασίες σε γεωτρήσεις φυσικού αερίου.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, μεγάλη συχνότητα έκρηξης, μίας γεώτρησης, εμφανίζεται κατά τις εργασίες της έρευνας. Σοβαρές επιπτώσεις που μπορούν να προκληθούν είναι η δημιουργία πετρελαιοκηλίδας και η απελευθέρωση υδρόθειου (H₂S). Τέτοιου είδους ατυχήματα μπορούν να προκληθούν τόσο κατά τις εργασίες της έρευνας όσο και της παραγωγής. Τυχόν διαρροή υδρόθειου λόγω ατυχήματος μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και στην υγεία των ανθρώπων. Ο βαθμός έκτασης των επιπτώσεων εξαρτάται από τις συγκεντρώσεις του υδρόθειου και τις μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν τη στιγμή του ατυχήματος.

Ένα ατύχημα που οδηγεί σε διαρροή πετρελαιοειδών μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια όλων των φάσεων της διαδικασίας έρευνας και εξόρυξης υδρογονανθράκων στο θαλάσσιο χώρο. Κατά σειρά σημαντικότητας οι κυριότερες αιτίες διαρροής πετρελαίου είναι οι εξής:

- I. Έκρηξεις κατά την όρυξη γεώτρησης (blowout).***
- II. Διαρροή καυσίμων, πετρελαίου κίνησης (diesel).***
- III. Διαρροή ρευστών διάτρησης με βάση το πετρέλαιο.***
- IV. Διαρροή ρευστών των υποθαλάσσιων καλωδίων σεισμικών ερευνών (steamer cable).***

Στη συνέχεια παρουσιάζονται μερικά συμπεράσματα σύμφωνα με την ιστορία και την πείρα που έχει συλλεχθεί, όλα τα τελευταία χρόνια, από τ' ατυχήματα που έχουν πραγματοποιηθεί.

I. Έκρηξεις κατά την όρυξη γεώτρησης (blowout)

Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της πετρελαιοκηλίδας, τις ωκεανογραφικές και μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν, και την αποτελεσματικότητα των μέτρων αντιμετώπισης, μια διαρροή αργού πετρελαίου θα μπορούσε να έχει σημαντικές περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις, επηρεάζοντας δυσμενώς την ποιότητα του θαλασσινού νερού, την ποιότητα της ατμόσφαιρας, τις βενθικές βιοκοινωνίες, τα θαλάσσια θηλαστικά, τις θαλάσσιες χελώνες, τα θαλάσσια και παράκτια πτηνά, τους παράκτιους βιότοπους, τις προστατευόμενες περιοχές, την αναψυχή και τον τουρισμό, και τις παράκτιες κατοικημένες περιοχές. Οι δραστηριότητες αντιμετώπισης και καθαρισμού τόσο στην παράκτια ζώνη όσο και στην ανοιχτή θάλασσα θα μπορούσαν να παρεμποδίσουν τις αλιευτικές και ναυτιλιακές δραστηριότητες.

II. Διαρροή καυσίμων, πετρελαίου κίνησης (diesel)

Ανάλογα με το μέγεθος διαρροής, τις ωκεανογραφικές και μετεωρολογικές συνθήκες, και την αποτελεσματικότητα των μέτρων αντιμετώπισης της διαρροής, μια διαρροή καυσίμων diesel θα μπορούσε να έχει σημαντικές περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις. Οι κύριες επιπτώσεις παρουσιάζονται στην υποβάθμιση της ποιότητας νερού κοντά στην περιοχή διαρροής και εντοπισμένη τοξικότητα στις βιοκοινωνίες της υδάτινης στήλης. Εκτός από την περίπτωση σημαντικής διαρροής πετρελαίου κοντά στην ακτή, οι μικρής κλίμακας διαρροές στο θαλάσσιο χώρο δεν αναμένεται να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στις βιοκοινωνίες παράκτιων περιοχών, ούτε σε κατοικημένες, προστατευόμενες και τουριστικές περιοχές.

III. Διαρροή ρευστών διάτρησης με βάση το πετρέλαιο

Υπάρχει κίνδυνος για διαρροή ρευστών κατά τη διάρκεια της έρευνας ή της εκμετάλλευσης πετρελαίου. Οι σημαντικότερες επιπτώσεις θα είναι στις βενθικές βιοκοινωνίες κάτω από την εγκατάσταση γεώτρησης ή την πλατφόρμα, εξαιτίας του ενταφιασμού, της πρόκλησης ασφυξίας και της ανάπτυξης τοπικής ανοξίας.

IV. Διαρροή ρευστών των υποθαλάσσιων καλώδιο σεισμικών ερευνών (steamer cable).

Υπάρχει ένας μικρός κίνδυνος διαρροής από τα καλώδια που χρησιμοποιούνται για τις σεισμικές έρευνες. Ο όγκος του μίγματος υδρογονανθράκων που μπορεί να διαρρεύσει συνήθως δεν είναι μεγαλύτερος από 200L, και οι επιπτώσεις στην ποιότητα του θαλασσινού νερού αναμένεται να είναι πολύ μικρές και τοπικού χαρακτήρα.

Καταστάσεις έκτακτης ανάγκης δεν αφορούν μόνο περιπτώσεις οικολογικής καταστροφής αλλά αφορούν και σε ζητήματα υγείας και ασφαλείας του προσωπικού που σχετίζονται με εργασία σε ακραίες καιρικές συνθήκες. Τις καταστάσεις έκτακτης ανάγκης μπορούμε να της ταξινομήσουμε σε τρία (3) επίπεδα.

Επίπεδα Έκτακτης Ανάγκης:

Επίπεδο (1) – Ασήμαντο Περιστατικό

Το περιστατικό το οποίο οδηγεί σε τραυματισμούς/πυρκαγιές/απώλειες, αλλά μπορεί να ελεγχθεί πλήρως από τις διαθέσιμες ικανότητες του φορέα εκμετάλλευσης.

Επίπεδο (2) – Σοβαρό Περιστατικό

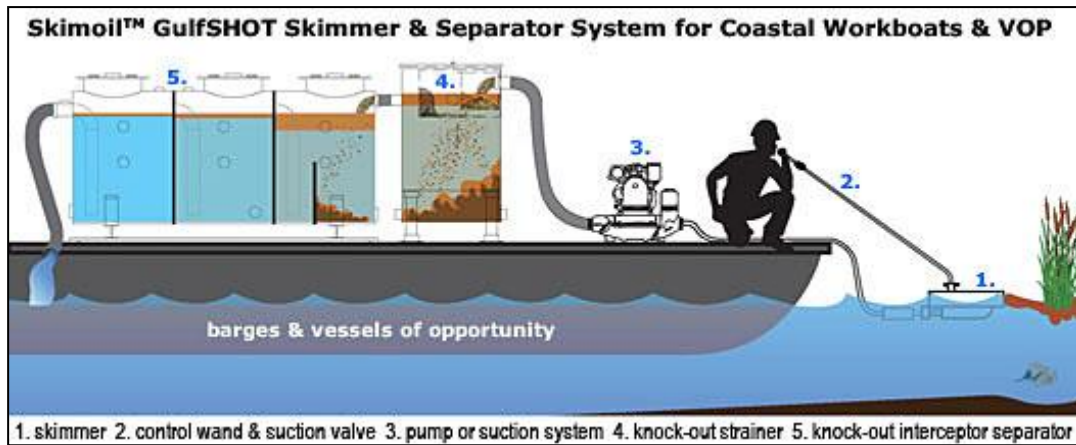
Ένα μεγάλο περιστατικό το οποίο οδηγεί σε τραυματισμούς/θανάτους/πυρκαγιές/πετρελαιοκηλίδες/διαρροή επικίνδυνων χημικών ουσιών, είναι πάνω από τις διαθέσιμες ικανότητες του φορέα εκμετάλλευσης, με αποτέλεσμα τη χρήση εξωτερικής βοήθεια από την ευρύτερη γεωγραφική περιοχή με πιστοποιημένο πετρελαϊκό ενδιαφέρον (petroleum geographic region) ώστε να συνεργαστούν με το φορέα για να αντιμετωπίσουν το συμβάν.

Επίπεδο (3) – Καταστροφή

Ένα τεράστιο περιστατικό που η διαχείρισή του είναι πάνω από τις ικανότητες της εταιρίας και της ευρύτερης περιοχής με πιστοποιημένο πετρελαϊκό ενδιαφέρον. Επομένως, απαιτείται εξωτερική βοήθεια όχι μόνο από τον πετρελαϊκό κλάδο και τις στρατιωτικές δυνάμεις αλλά και πιθανώς διεθνής βοήθεια.

Συμπεράσματα

Οι επιπτώσεις από την απόρριψη πετρελαίου ή πετρελαίου κίνησης στις παράκτιες ζώνες κάθε χώρας είναι πολλαπλές: στον τουρισμό, στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες αναψυχής, στην οικολογική ισορροπία, στις προστατευόμενες περιοχές, στις παραγωγικές δραστηριότητες που σχετίζονται με την πρωτογενή παραγωγή και στον τουρισμό. Οι περιβαλλοντικές συνιστώσες οι οποίες επηρεάζονται δυνητικά είναι η ποιότητα των υδάτινων πόρων, η ποιότητα της ατμόσφαιρας και το βιοτικό περιβάλλον (οι βενθονικοί οργανισμοί και τα πλαγκτόν σε υπεράκτιες δραστηριότητες, άγρια πανίδα). Εξαιτίας των δυσμενών επιπτώσεων, στα οικοσυστήματα και την οικονομία, από τη διασπορά πετρελαιοειδών ουσιών στα παράκτια ύδατα είναι απαραίτητος ο σχεδιασμός τόσο για την πρόληψη όσο και τον καθαρισμό των πετρελαιοκηλίδων. Ο σχεδιασμός επιχειρησιακών σχεδίων δράσης επιβάλλεται να περιλαμβάνει την εκτίμηση του μεγέθους της πετρελαιοκηλίδας τόσο με χρήση εναέριων και επίγειων μέσων παρατήρησης όσο και χρήση μαθηματικών μοντέλων προσομοίωσης για την περαιτέρω πρόβλεψη διασποράς. Λόγω των πολύπλοκων μηχανισμών διασποράς της πετρελαιοκηλίδας, όπως είναι η εξάτμιση, η διάλυση, η γαλακτοματοποίηση, η προσρόφηση σε αιωρούμενα σωματίδια στη θάλασσα επιβάλλεται χρήση συνδυασμένων φυσικών και χημικών μεθόδων για τον περιορισμό της διασποράς. Λαμβάνοντας υπ' όψιν την ποσότητα του πετρελαίου που έχει απορριφθεί, τα χημικά χαρακτηριστικά του, τα χαρακτηριστικά της περιοχής διασποράς, τις καιρικές και υδρογραφικές συνθήκες καθώς και τα διατιθέμενα μέσα και την ισχύουσα μονοθεσία, η χρήση συστημάτων λήψεως αποφάσεων αποτελεί ισχυρό εργαλείο για τη διαχείριση του περιστατικού. Γενικώς ενθαρρύνεται η χρήση μηχανικών μέσων συλλογής του πετρελαίου όπως είναι ειδικά σκάφη περισυλλογής, skimmers (**Εικόνα 3.9**), και σε ειδικές περιπτώσεις απορροφητικά υλικά απορρύπανσης (**Εικόνα 3.10**, **Εικόνα 3.11**). Η χρήση διασκορπιστηκών πρέπει να είναι περιορισμένη, αφενός λόγω της σχετικής τους τοξικότητας και αφετέρου διότι λόγω της διασποράς που προκαλούν αυξάνουν την βιοδιαθεσιμότητα των τοξικών συστατικών του πετρελαίου. Η ολοκλήρωση της διαδικασίας καθαρισμού από το πετρέλαιο πρέπει να συνοδεύεται από ειδική οικολογική μελέτη επιπτώσεων στους οργανισμούς, καθώς και από ανάπτυξη προγράμματος παρακολούθησης (monitoring) προκειμένου να εκτιμηθούν οι μεσοπρόθεσμοι κίνδυνοι και επιπτώσεις από τους βιομετασχηματισμούς του εναπομείναντος πετρελαίου. Η διάρκεια ενός προγράμματος παρακολούθησης θα πρέπει να καλύπτει και τη χρονική περίοδο αποκατάστασης του ρυπανθέντος οικοσυστήματος.



Εικόνα 3.9: Ειδικά σκάφη περισυλλογής πετρελαίου, *skimmers*. (Πηγή: http://www.skimoil.com/floating_weir.htm)



Εικόνα 3. 10: Απορροφητικά υλικά απορρύπανσης, σε περίπτωση πετρελαιοκηλίδας. (Πηγή: http://www.alexpolisonline.com/2014/06/blog-post_6.html)



Εικόνα 3.11: Χρήση απορροφητικών υλικών απορρύπανσης πετρελαιοκηλίδας. (Πηγή: <http://www.e-evros.gr/index.php?sec=85&cid=19814>)

3.7 Σοβαρά Περιστατικά – Ατυχήματα

Κατά την εκτέλεση των εργασιών για την Ε&Π υδρογονανθράκων υπάρχει μεγάλη πιθανότητα πρόκλησης διαφόρων συμβάντων. Ανάλογα με τη σοβαρότητα και τις επιπτώσεις που μπορούν να προκληθούν από ένα συμβάν, για την καλύτερη κατανόηση, μπορούμε να ταξινομήσουμε τα διάφορα συμβάντα σε 4 κατηγορίες (European Commission Joint Research Centre, 2012):

- **Ασήμαντο συμβάν (Insignificant events).**
- **Παρ' ολίγον ατύχημα (Near-misses).**
- **Περιστατικά/Επικίνδυνες καταστάσεις & Ατυχήματα (Incidents/Hazardous situations, and Accidents).**
- **Ατυχήματα (Accidents).**

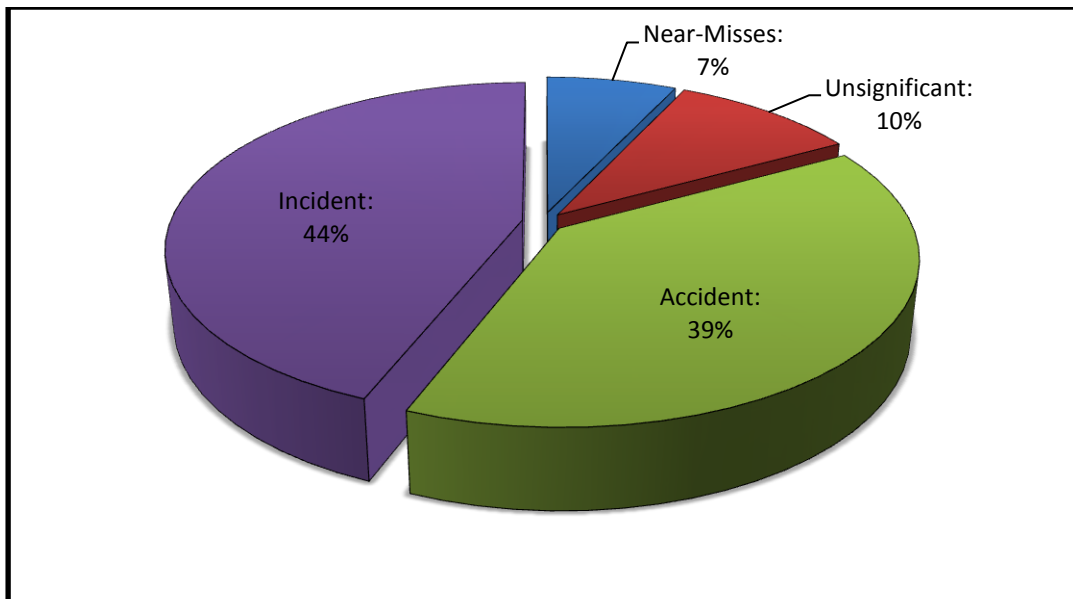
Ασήμαντο συμβάν: Αντιπροσωπεύει μία επικίνδυνη κατάσταση αλλά με πολύ μικρές συνέπειες. Στις περισσότερες περιπτώσεις δεν σημειώνονται ζημιές και δεν απαιτούνται επισκευές. Μικρές διαρροές αργού πετρελαίου και χημικών ουσιών περιλαμβάνονται, επίσης, σε αυτή την κατηγορία. Επιπλέον, περιλαμβάνονται πολύ ελαφρύ τραυματισμοί προσωπικού, δίχως απώλεια χρόνου εργασίας.

Παρ' ολίγον ατύχημα: Αντιπροσωπεύει ένα γεγονός το οποίο θα είχε ή θα μπορούσε να είχε εξελιχθεί. Καμία ζημιά δεν καταγράφεται και καμία επισκευή δεν απαιτείται σε αυτές την περίπτωση.

Περιστατικά/Επικίνδυνες καταστάσεις-Ατυχήματα: Αντιπροσωπεύουν μία επικίνδυνη κατάσταση, η οποία δεν έχει εξελιχθεί επικίνδυνα. Ο βαθμός της βλάβης ο οποίος καταγράφεται είναι χαμηλός, αλλά συνήθως απαιτούνται επιδιορθώσεις ή/και αντικαταστάσεις. Ο τύπος αυτός περιλαμβάνει, επίσης, γεγονότα τα οποία προκαλούν μικροτραυματισμούς ή βλάβες στην υγεία των εργαζομένων.

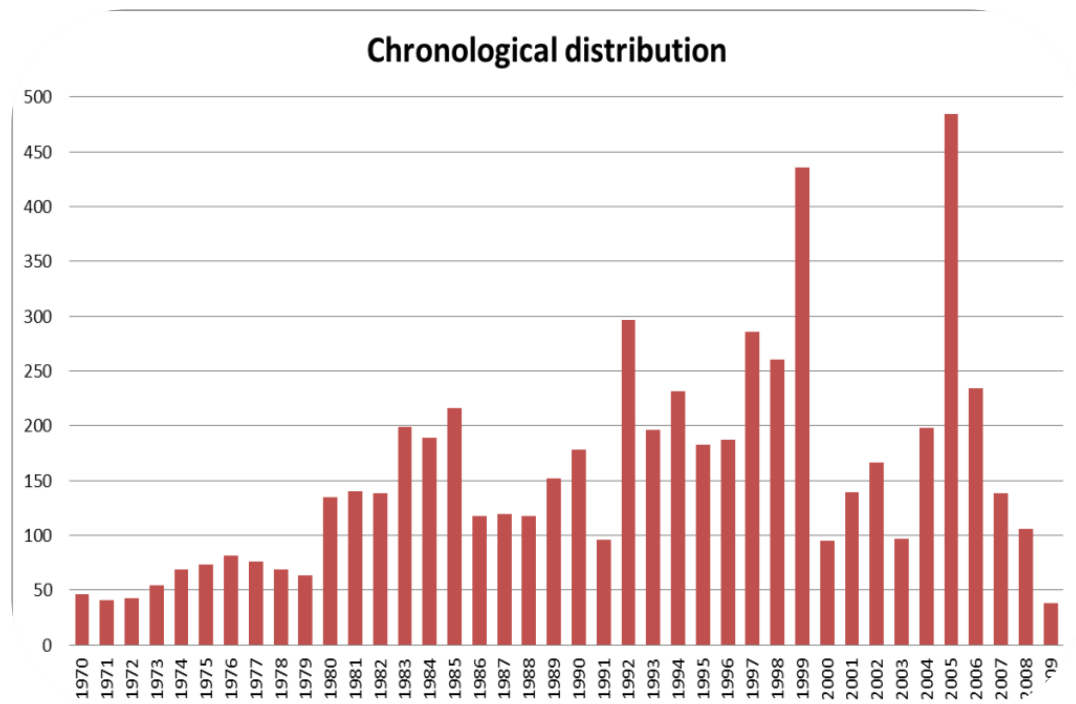
Ατυχήματα: Αντιπροσωπεύουν μία επικίνδυνη κατάσταση, η οποία έχει εξελιχθεί σε επικίνδυνο βαθμό. Επιπλέον, σε αυτές τις περιπτώσεις προκαλούνται θάνατοι και σοβαροί τραυματισμοί.

Στο παρακάτω σχήμα (**Σχήμα 3.3**) παρουσιάζονται τα ποσοστά για τα διαφορετικά είδη των συμβάντων στην Ε.Ε υπεράκτιες πλατφόρμες πετρελαίου και φυσικού αερίου.

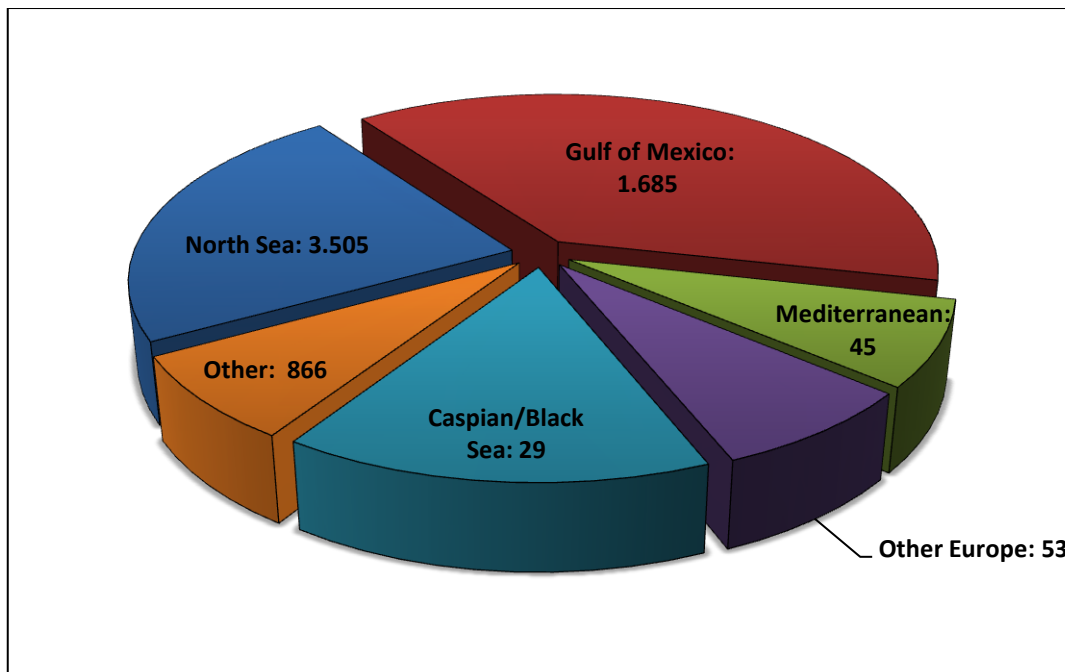


Σχήμα 3.3: Κατανομή συμβάντων στην Ε.Ε. ανάλογα με τη σοβαρότητά τους.
(Πηγή: European Commission Joint Research Centre, 2012)

Σύμφωνα με την **DNV**, και τα αρχεία τα οποία έχει συλλέξει, **WOAD (World Offshore Accident Dataset)**, από το 1970 μέχρι το 2009 (**Σχήμα 3.4**) έχουν καταγραφεί 6.183 περιστατικά, στα οποία περιλαμβάνονται παρ' ολίγον ατυχήματα, περιστατικά καθώς και ατυχήματα, κατά την διάρκεια εκτέλεση υπεράκτιων δραστηριοτήτων. Στο (**Σχήμα 3.5**) φαίνεται η γεωγραφική κατανομή των καταγεγραμμένων ατυχημάτων (υπεράκτιες δραστηριότητες του κλάδου): Στη Βόρεια Θάλασσα έχουν σημειωθεί 3.505 περιστατικά, στον Κόλπο του Μεξικού 1.685, ενώ μόνο στη Μεσόγειο έχουν καταγραφεί 45 ατυχήματα. Σε όλες τις υπόλοιπες περιοχές του κόσμου (Αφρική, Νότια Αμερική, Αυστραλία) έχουν καταφερθεί να καταγραφούν συνολικά μόλις 866 περιστατικά.



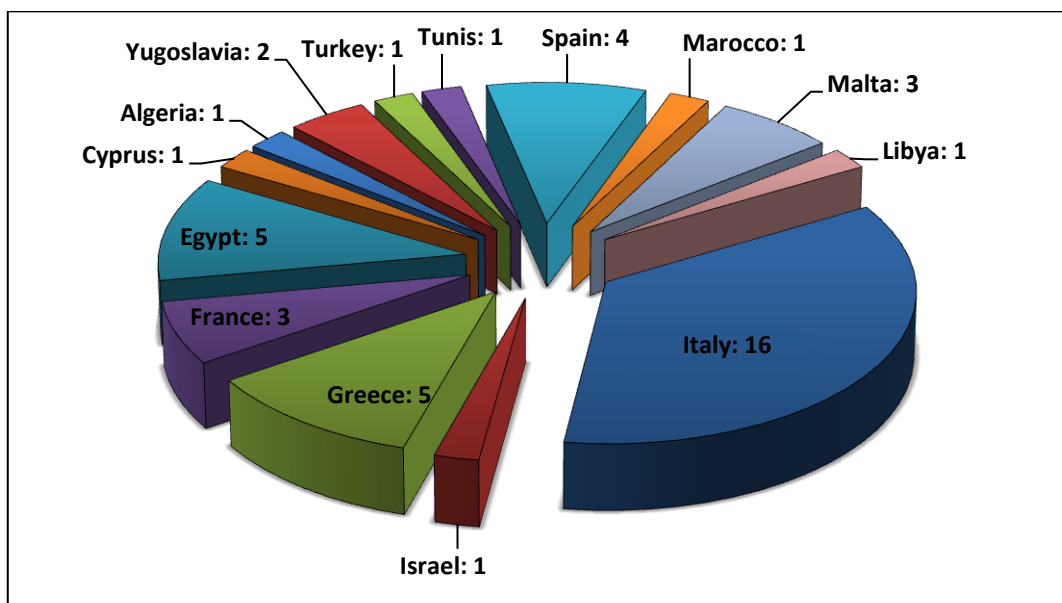
Σχήμα 3.4: Χρονολογική κατανομή ατυχημάτων.
(Πηγή: European Commission Joint Research Centre, 2012)



Σχήμα 3.5: Γεωγραφική κατανομή καταγεγραμμένων ατυχημάτων.
(Πηγή: European Commission Joint Research Centre, 2012)

Στο επόμενο σχήμα (**Σχήμα 3.6**) παρουσιάζεται αναλυτικά η κατανομή των περιστατικών στη Μεσόγειο Θάλασσα. Οι Ευρωπαϊκές χώρες της Μεσογείου φαίνεται να έχουν ένα σταθερό επίπεδο επίδοσης της ασφάλειας, ενώ οι χώρες της Βόρειας Αφρικής φαίνεται να έχουν καλύτερη επίδοση. Ένα τέτοιο συμπέρασμα, βέβαια, δεν είναι ορθό. Ο λόγος για

τον οποίο οι χώρες της Βόρειας Αφρικής έχουν λιγότερες εγγραφές είναι απλά επειδή οι πληροφορίες σχετικά με τα ατυχήματα στην Αίγυπτο, τη Λιβύη, την Τυνησία, την Αλγερία και το Μαρόκο δεν είναι διαθέσιμο.



Σχήμα 3.6: Κατανομή ατυχημάτων στην Μεσόγειο Θάλασσα.
(Πηγή: European Commission Joint Research Centre, 2012)

Ένα σοβαρό ατύχημα μπορεί να προκαλέσει επιζήμιες καταστροφές στο περιβάλλον, αλλά ταυτόχρονα να κοστίζει τη ζωή αρκετών εκατοντάδων ανθρώπων. Στον **Πίνακα 3.8** παρατίθενται τα 10 μεγαλύτερα ατυχήματα τα οποία οδήγησαν στην απώλεια ανθρώπινων ζώων καθώς και τα αίτια αυτών.

Πίνακας 3.8: Τα 10 μεγαλύτερα ατυχήματα κατά την Ε&Π υδρογονανθράκων που οδήγησαν στην απώλεια ανθρώπινων ζώων καθώς και τα αίτια αυτών.

(Πηγή: http://home.versatel.nl/the_sims/riq/i-fatal.htm)

Ατύχημα	Αίτια	Απώλεια Ζώων
<i>Piper Alpha - 1988</i>	Έκρηξη - Πυρκαγιά	167
<i>Alexander L. Kielland - 1980</i>	Καταιγίδα - Ανατροπή	123
<i>Seacrest Drillship - 1989</i>	Τυφώνα - Ανατροπή	91
<i>Ocean Ranger - 1982</i>	Καταιγίδα - Ανατροπή	84
<i>Glomar Java Sea Drillship - 1983</i>	Τυφώνα - Ανατροπή	81
<i>Bohai 2 - 1979</i>	Καταιγίδα - Ανατροπή	72
<i>Brent Field Chinook Helicopter - 1986</i>	Συντριβή Ελικοπτέρου	45
<i>Enchova Central - 1984</i>	Έκρηξη	42
<i>C. P. Baker Drilling Barge - 1964</i>	Έκρηξη Αερίου	22
<i>Mumbai (Bombay) High North - 2005</i>	Άνεμος - Θύελλα	22

Όπως έχει αναφερθεί ξανά σε αυτό το κεφάλαιο, μία από τις πιο σοβαρές αιτίες οικολογικής καταστροφής αποτελεί η διαρροή πετρελαίου, με αποτέλεσμα την δημιουργία πετρελαιοκηλίδας. Στον παρακάτω πίνακα (**Πίνακας 3.9**) παρουσιάζονται τα 5 μεγαλύτερα ατυχήματα διαρροής πετρελαίου, και οι ποσότητες αυτών.

Πίνακας 3.9: Τα 5 μεγαλύτερα ατυχήματα διαρροής πετρελαίου.

(Πηγή: http://home.versatel.nl/the_sims/rig/i-fatal.htm)

Ατύχημα	Ποσότητα Διαρροής Πετρελαίου (βαρέλια)
<i>Macondo - 2010</i>	4.900.000
<i>Sedco 135F and the IXTOC-1 Well - 1979</i>	3.500.000
<i>Ekofisk Bravo Platform - 1977</i>	202.381
<i>Funiwa No. 5 Well - 1980</i>	200.000
<i>Hasbah Platform Well 6 - 1980</i>	100.000

Βέβαια, το κόστος μίας τέτοιας περιβαλλοντικής καταστροφής είναι ανυπολόγιστη. Ωστόσο, 10 από τα μεγαλύτερα ατυχήματα, όσον αφορά την οικονομική αποτίμηση των επιπτώσεων τους, τα οποία έχουν συμβεί, παρουσιάζονται στον **Πίνακα 3.10**.

Πίνακας 3.10: Τα 10 από τα μεγαλύτερα ατυχήματα όσον αφορά το οικονομικό κόστος κατά την Ε&Π υδρογονανθράκων. (Πηγή: http://home.versatel.nl/the_sims/rig/i-fatal.htm)

Ατύχημα	Κόστος (US εκατ. \$)
<i>Macondo -2010</i>	42.200
<i>Piper Alpha -1988</i>	1.270
<i>Petrobras P36 -2001</i>	515
<i>Enchova Central - 1984</i>	461
<i>Sleipner A - 1991</i>	365
<i>Mississippi Canyon 311 A (Bourbon) - 1987</i>	274
<i>Mighty Servant 2 - 1999</i>	220
<i>Mumbai (Bombay) High North – 2005</i>	195
<i>Steelhead Platform – 1987</i>	171
<i>Petronius A -1988</i>	116

Στη συνέχεια, στον **Πίνακα 2.11** παρουσιάζεται ο αριθμός των ατυχημάτων ανάλογα με την αιτία και τη συσχέτιση της λειτουργίας τους.

Πίνακας 3.11: Ατυχήματα ανάλογα με την αιτία και τη συσχέτιση της λειτουργίας τους.
(Πηγή: European Commission Joint Research Centre, 2012)

Ατυχή συμβάντα τα οποία πραγματοποιήθηκαν σε σχέση με τη φάση λειτουργίας της εξέδρας								
Συμβάν	Κατασκευή	Όρυξη	Ανενεργή-Αδράνεια	Σε λειτουργία	Άλλες	Παραγωγή	Υποστήριξη	Μεταφορά
Αστοχία Αγκύρωσης - Πρόσδεσης	21	117	16	27	10	13	9	8
Έκρηξη-Διαρροή γεώτρησης	0	228	1	86	1	43	0	0
Κόπωση - Αστοχία	32	141	7	98	23	379	9	70
Ανατροπή	12	44	3	18	8	156	1	43
Σύγκρουση, υπεράκτιων μονάδων	21	130	13	18	51	98	12	35
Ατύχημα γερανού	29	302	4	54	4	251	2	4
Έκρηξη	11	49	0	16	13	98	1	4
Πτώση Αντικειμένων	38	509	4	127	14	403	3	14
Φωτιά	27	195	5	51	43	678	21	10
Επαφή πλωτής κατασκευής με πυθμένα	11	18	4	4	5	1	1	40
Ατύχημα με ελικόπτερο	1	14	1	2	1	38	2	0
Διαρροή στη γάστρα	11	17	4	3	8	6	4	31
Ανεξέλεγκτη κλίση	10	37	2	32	6	9	1	20
Βύθιση - Αδυναμία πλεύσης	20	36	0	18	120	27	0	45
Αδυναμία πλεύσης λόγω μηχανισμών	1	9	2	0	4	0	3	14
Άλλα	11	65	3	11	226	121	3	6
Εκτός θέσης-Απόκλιση εξαιτίας κυματισμού	16	87	15	16	10	4	3	103
Διαρροή ρευστού ή αερίου	11	240	7	107	22	1499	3	4
Αστοχία-Αποτυχία ρυμούλκησης	3	1	0	4	0	0	0	102
Πρόβλημα στη γεώτρηση χωρίς διαρροή	0	353	0	152	1	50	0	0

3.7.1 Μεγάλα Ατυχήματα κατά τη Ε&Π Υδρογονανθράκων στην Ιστορία

3.7.1.1 Deepwater Horizon – Macondo (Κόλπος του Μεξικού, 2010)

Το ατύχημα στην εξέδρα **Deepwater Horizon**, γνωστό και ως το **ατύχημα στον Κόλπο του Μεξικού ή η πετρελαιοκηλίδα της BP**, αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες οικολογικές καταστροφές στον πλανήτη. Η διαρροή στην εξέδρα, κατά την άντληση πετρελαίου από την εταιρία **BP (British Petroleum)**, είναι υπαίτια για τη μεγαλύτερη πετρελαιοκηλίδα στην ιστορία. Η εξέδρα **Deepwater Horizon** (ημιβυθιζόμενη τύπου εξέδρα – semisubmersible), ήταν μία υπεράκτια πλατφόρμα πετρελαίου περίπου 50 μίλια Νοτιοανατολικά του δέλτα του ποταμού Μισισσιπή. Η εξέδρα είχε 396ft (121m) μήκος και 256ft (78m) πλάτος και θα μπορούσε να λειτουργήσει σε ύδατα μέχρι 8.000ft (2.400m) βάθος, με μέγιστο βάθος διάτρησης τα 30.000ft (9.100m), κατασκευασμένη από την **Hyundai Heavy Industries (Εικόνα 3.12)**.

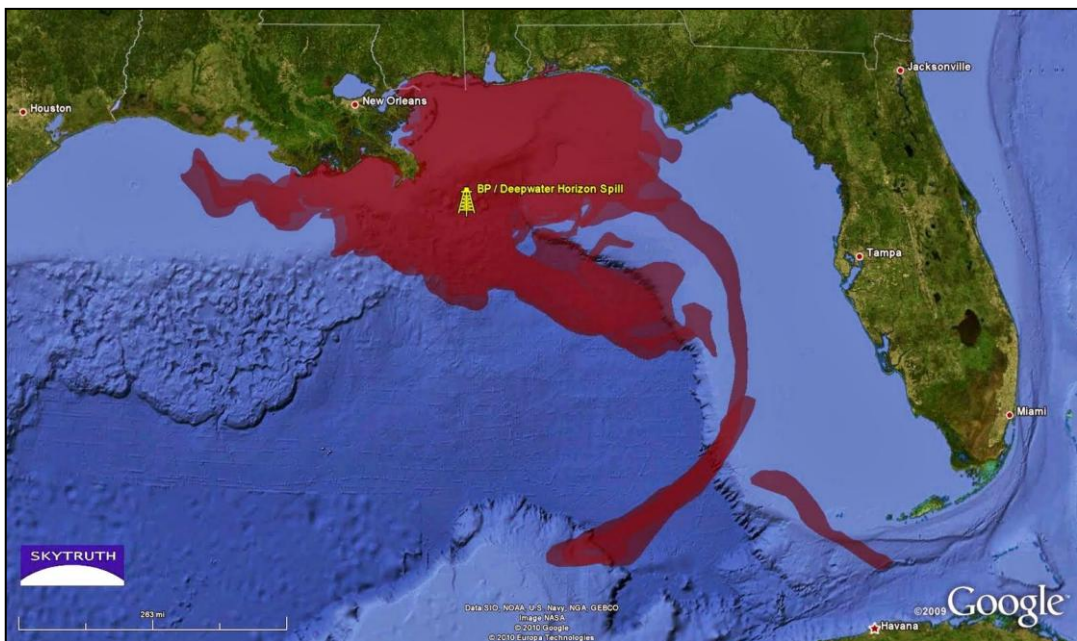


Εικόνα 3.12: Η εξέδρα *Deepwater Horizon* στον Κόλπο του Μεξικού πριν την καταστροφή.
(Πηγή: http://www.cleveland.com/nation/index.ssf/2010/09/relief_well_reaches_deepwater.html)

Το βράδυ της 20ής Απριλίου του 2010, η απελευθέρωση αερίου (μεθάνιο, CH_4) μέχρι την επιφάνεια, υπό υψηλή πίεση, από την παραγωγική γεώτρηση (πηγάδι), είχε ως επακόλουθο την ανάφλεξη του και την τελική έκρηξη της εξέδρας. Η φωτιά, η οποία προκλήθηκε, είχε ως αποτέλεσμα τη βύθιση της εξέδρας, 1.500m, έπειτα από δύο μέρες από το ξέσπασμα της πυρκαγιάς (**Εικόνα 3.13**). Η βύθιση της εξέδρας προκάλεσε τη διαρροή πετρελαίου επί 87 συνεχόμενες μέρες. Σύμφωνα με τη κατάσταση των εργαζομένων, περίπου 126 εργαζόμενοι εργάζονταν, 11 από τους οποίους έχασαν τη ζωή τους. Υπολογίζεται ότι 4,9 εκατ. βαρέλια αργού πετρελαίου, συνολικά, απελευθερώθηκαν στον Κόλπο του Μεξικού, και κάλυψαν περίπου 28.958 τετραγωνικά μίλια (75.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα) με την έκταση και τη θέση της κηλίδας να αλλάζει από μέρα σε μέρα, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες οι οποίες επικρατούσαν (**Εικόνα 3.14**).



Εικόνα 3.13: Πυροσβέστες στη μάχη ώστε να τεθεί υπό έλεγχο η πυρκαγιά στην εξέδρα Deepwater Horizon. (Πηγή: <http://www.theguardian.com/environment/2010/may/20/deepwater-methane-hydrates-bp-gulf>)



Εικόνα 3.14: Στιγμιότυπο από την έκταση και τη θέση της κηλίδας στον Κόλπο του Μεξικού (κόκκινο χρώμα). (Πηγή: <http://www.eoearth.org/view/article/161185/>)

Οι άμεσες επιπτώσεις από τη διαρροή ήταν τεράστιες, δεδομένου ότι όσες προσπάθειες και αν καταβλήθηκαν, για την περισυλλογή του πετρελαίου από τη θάλασσα, δεν είχαν αποτέλεσμα. Στη προσπάθεια περιορισμού της ρύπανσης, η οποία εξαπλωνόταν μέρα με τη μέρα, τα πλοία περισυλλογής και τα πλωτά φράγματα, κατάφεραν να θέσουν υπό έλεγχο μόλις το 1% του πετρελαίου το οποίο είχε διοχετευθεί στη θάλασσα. Περίπου

47.000 άνθρωποι και 7.000 πλοία ενεργοποιήθηκαν για τις προσπάθειες καταπολέμησης της ρύπανσης (**Εικόνα 3.15**).



Εικόνα 3.15: Αεροφωτογραφία κατά την προσπάθεια περιορισμού της πετρελαιοκηλίδας.
(Πηγή: <http://www.telegraph.co.uk/finance/newsbysector/energy/oilandgas/7696596/BP-oil-disaster-how-a-deadly-methane-bubble-triggered-explosion.html>)

Η έκταση της πετρελαιοκηλίδας προκάλεσε ανυπολόγιστες ζημιές, τόσο στο οικοσύστημα όσο και στην οικονομία της περιοχής εκείνης, καθώς και στη συνολική ποιότητα ζωής των κατοίκων. Αμέσως κλήθηκαν επιστήμονες και ειδικοί ώστε να μελετήσουν τις επιπτώσεις, οι οποίες προκλήθηκαν, στην άγρια πανίδα, στους οικότοπους και συνολικά σ' ολόκληρο το περιβάλλον. Οι μελέτες αυτές περιελάμβαναν τις επιπτώσεις στις θαλάσσιες χελώνες, στα θαλάσσια θηλαστικά, στα ψάρια και σ' όλους τους υδρόβιους οργανισμούς, πουλιά, έλη, κοραλλιογενείς περιοχές, φυτά, παραλίες και ορεινές περιοχές οικότοπων (**Εικόνα 3.16** και **Εικόνα 3.17**). Για την προστασία των κοραλλιογενών περιοχών και των υδροβιότοπων χρησιμοποιήθηκαν φραγμάτων (booms), έκτασης 1.300km περίπου, ενώ συνολικά χρησιμοποιήθηκαν φράγματα συνολικού μήκους 4.100km.



Εικόνα 3.16: Επιπτώσεις στο οικοσύστημα και στις παράκτιες περιοχές.
 Κίτρινο χρώμα: έκταση πετρελαιοκηλίδας
 Μπλε χρώμα: επιπτώσεις στην ακτογραμμή της περιοχής
 (Πηγή: <http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-13123036>)



Εικόνα 3.17: Οι χελώνες είναι μεταξύ των ειδών πανίδας που επλήγησαν από τη διαρροή.
 (Πηγή: <http://www.gulfspillrestoration.noaa.gov/oil-spill/affected-gulf-resources/>)

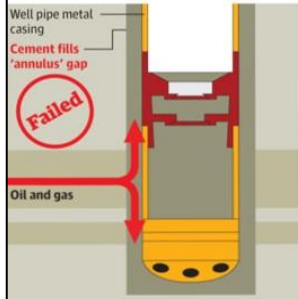
Τα αίτια τα οποία οδήγησαν στην έκρηξη και στη διαρροή πετρελαίου οφείλονται στον ακατάλληλο σχεδιασμό και στη τσιμέντωση της γεώτρησης (του πηγαδιού). Η τσιμέντωση και οι βαλβίδες ασφαλείας στον πυθμένα της γεώτρησης δεν κατάφεραν να εμποδίσουν την είσοδο του αερίου προς το εσωτερικό της σωλήνωση της γεώτρησης. Την

ίδια στιγμή, η ένδειξη υψηλής πίεσης δεν ανησύχησε τους υπευθύνους εργαζόμενους, θεωρήθηκε ως λάθος ένδειξη, ενώ το αέριο οδηγούταν προς την επιφάνεια. Το αέριο απελευθερώθηκε αμέσως στην επιφάνεια με αποτέλεσμα την πρόκληση της έκρηξης. Για κάποιο ανεξήγητο λόγο, μέχρι τώρα, το σύστημα πυρόσβεσης δεν ενεργοποιήθηκε. Στη συνέχεια, το αέριο το οποίο είχε διοχετευθεί στην επιφάνεια, μέσω των συστημάτων αερισμού τα οποία οδήγησαν το αέριο στο μηχανοστάσιο με αποτέλεσμα την πρόκληση δύο ακόμα μεγάλων εκρήξεων (**Εικόνα 3.18**).

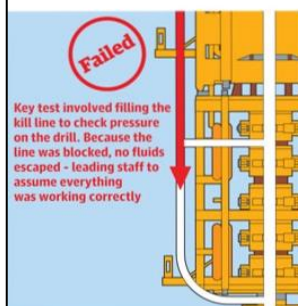
What went wrong?

The BP report identifies eight key elements in the Deepwater Horizon drilling operation - each of which could have prevented the disaster

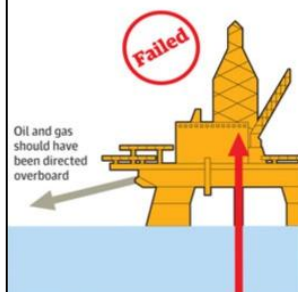
- 1 The cement that was supposed to stop oil and gas reaching the well pipe casing did not work. The report blames the type of cement used



- 3 Staff misread a key pressure test thinking high readings were an error



- 5 Once oil and gas started flooding to the surface, they were not diverted overboard but swept on to the rig



- 7 The fire prevention system on the rig failed. The report says the 'heating, ventilation and air conditioning system ... transferred a gas-rich mixture into the engine rooms'. Two huge explosions followed, killing 11 crew members



The key times

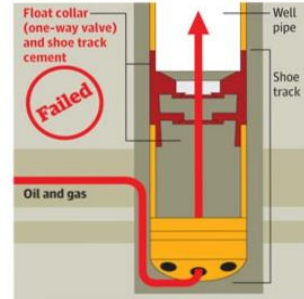
20 April 9.40pm
Report: 'This overwhelmed the ... system'

20 April 9.49pm
Report: 'The fire and gas system did not prevent ... ignition'

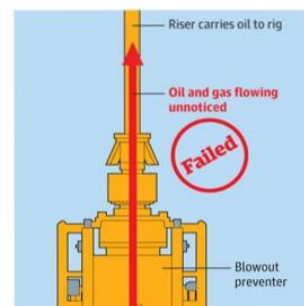


Report: 'If fluids had been diverted overboard ... consequences may have been reduced'

- 2 The cement and valve at the bottom of the drill pipe failed to stop oil and gas bursting into the well pipe



- 4 Oil and gas were now pouring up the well, but it took 40 minutes for this to be noticed



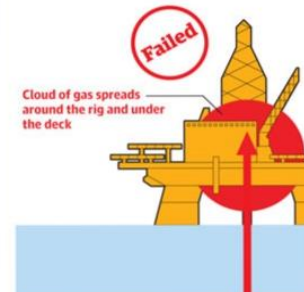
20 April 8.50pm
Report: 'Rig crew did not recognise the influx'



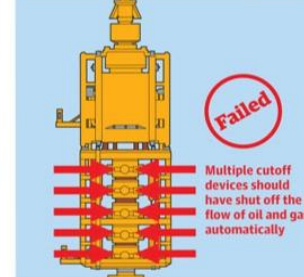
20 April 9.56pm
Report: 'Weaknesses in the testing regime and maintenance management'

20 April 7.55pm
Report: 'Site leaders reached the incorrect view'

- 6 The oil and gas 'vented directly on to the rig'. This made an explosion inevitable



- 8 The 'failsafe' blowout preventer (BOP) failed. Fire on the rig stopped it being remotely shut down, while an automated system also failed. The BOP had flat batteries in one control pod and a faulty solenoid valve in another



Sea floor at 5,000 feet

Drill pipe

Oil-bearing rock at 18,000 feet

19 April 7.30pm-12.36am
Report: 'There were weaknesses in cement design'

20 April 4.50pm
Report: 'The investigation team identified ... failure'

SOURCE: BP DRAWINGS NOT TO SCALE

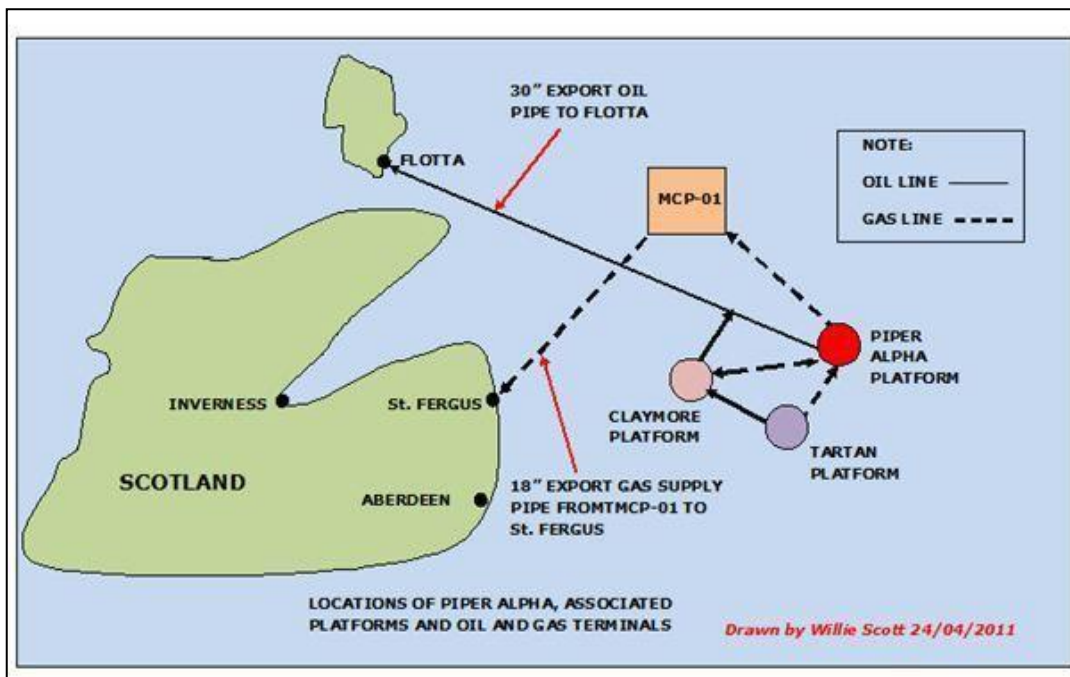
Εικόνα 3.18: Τα 8 βήματα που οδήγησαν στην καταστροφή.

(Πηγή: <http://www.theguardian.com/news/datablog/2010/sep/09/bp-oil-spill-deepwater-horizon-timeline#>)

3.7.1.2 Piper Alpha - (Βόρεια Θάλασσα - Ηνωμένο Βασίλειο, 1988)

Η **Piper Alpha** πρόκειται για μία υπεράκτια πλατφόρμα παραγωγής πετρελαίου και φυσικού αερίου στην περιοχή της Βόρειας Θάλασσας, στα ύδατα του Ηνωμένου Βασιλείου. Το κοίτασμα βρισκόταν υπό εκμετάλλευση από την εταιρία **Occidental Petroleum**. Το κοίτασμα ανακαλύφθηκε το 1973, και μόλις τρία χρόνια αργότερα, το 1976, ξεκίνησε η παραγωγική διαδικασία, όπου τα πρώτα χρόνια λειτούργησε ως πλατφόρμα όρυξης πετρελαίου. Στη συνέχεια, εξελίχθηκε και μετατράπηκε, και για παραγωγή φυσικού αερίου. Η εξέδρα βρισκόταν 120 μίλια Βορειοανατολικά της πόλης Αμπερντίν (Aberdeen) της Σκωτίας.

Το 1980, αφού ο εξοπλισμός είχε εξελιχθεί – εκσυγχρονιστεί, η εταιρία κατασκεύασε έναν υποθαλάσσιο αγωγό ώστε να μεταφέρει από κοινού με την πλατφόρμα Claymore το παραγόμενο πετρέλαιο, με τερματικό σταθμό το νησί Flotta του νησιωτικού συμπλέγματος Orkney. Μέσω της Claymore, η πλατφόρμα Tartan μετέφερε και εκείνη το παραγόμενο πετρέλαιο στο νησί Flotta. Παράλληλα, η Piper Alpha συνδεόταν μέσω άλλων δύο αγωγών, με τις πλατφόρμες Claymore και Tartan για τη μεταφορά φυσικού αερίου και με έναν, επιπλέον, αγωγό με την πλατφόρμα MCP-01 (Εικόνα 3.19).



Εικόνα 3.19: Η θέση της εξέδρας Piper Alpha και η σύνδεσή της με άλλες πλατφόρμες για τη μεταφορά πετρελαίου και φυσικού αερίου.
(Πηγή: <http://www.brighthubengineering.com/marine-history/116049-piper-alpha-oil-rig-disaster/>)

Το καλοκαίρι του 1988, πραγματοποιούνταν διάφορες εργασίες κατασκευής, συντήρησης και αναβάθμισης των επί μέρων έργων. Στις 6 Ιουλίου, του ίδιου χρόνου, ξεκίνησαν οι εργασίες συντήρησης για τις δύο αντλίες, οι οποίες είχαν ονομαστεί ως **A** και **B**, και χρησιμοποιούνταν για τη συμπίεση του φυσικού αερίου πριν την τελική μεταφορά του στο νησί Flotta. Οι αντλίες υψηλής πίεσης αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του

συστήματος επεξεργασίας φυσικού αερίου στις υπεράκτιες πλατφόρμες. Κάποια στιγμή, μία βαλβίδα πίεσης ασφαλείας απομακρύνεται από τον συμπιεστή **A**, προκειμένου να ελεγχθεί. Προσωρινά, ο συμπιεστής σφραγίστηκε με ένα ειδικό εξάρτημα, έναν επίπεδο μεταλλικό δίσκο (τυφλή φλάτζα). Αργά το βράδυ, αφότου είχε αλλάξει η βάρδια των εργαζομένων, ο συμπιεστής **B** έπαψε να λειτουργεί με αποτέλεσμα να τεθεί σε λειτουργία ο συμπιεστής **A**, τη στιγμή που η βαλβίδα ασφαλείας έλειπε. Το αποτέλεσμα της ενεργοποίησης του συμπιεστή **A** ήταν η διαρροή φυσικού αέριου υπό υψηλή πίεση. Η φλάτζα, η οποία ήταν τοποθετημένη, παρασύρθηκε λόγω της υπερπίεσης του αερίου. Η διαφυγή του αερίου ενεργοποίησε τους συναγερμούς ασφαλείας, μέσω των ανιχνευτών αερίου, αλλά πριν προλάβουν να ενεργοποιηθούν τα απαραίτητα μέτρα προστασίας, το αέριο αναφλέγεται με αποτέλεσμα την πρόκληση μίας τεράστιας έκρηξης. Το σύστημα πυρόσβεσης δεν ενεργοποιήθηκε αυτόματα, διότι ήταν ρυθμισμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να λειτουργήσει μόνο μετά από παρέμβαση κάποιου χειριστή. Η έκρηξη προκάλεσε ζημιές στον αγωγό που συνδεόταν με την πλατφόρμα Tartan, με αποτέλεσμα την πρόκληση μιας δεύτερης πυρκαγιάς. Λίγη ώρα αργότερα, μία τρίτη πυρκαγιά ξέσπασε στον αγωγό ο οποίος συνέδεε τις πλατφόρμες Claymore και MCP-01. Μέχρι τα μεσάνυχτα, όπου η πυρκαγιά τέθηκε υπό έλεγχο, περειαίρω εκρήξεις προκλήθηκαν μέχρις ότου ολοκληρωθεί η πλατφόρμα καταρρεύσει πλήρως (**Εικόνα 3.20**) και (**Εικόνα 3.21**).



Εικόνα 3.20: Η εξέδρα Piper Alpha τυλίγεται στις φλόγες.
(Πηγή: <http://www.bbc.com/news/uk-scotland-22840445>)



Εικόνα 3.21: Φωτογραφία την επόμενη μέρα μετά από εκείνη τη φρικτή νύχτα.
(Πηγή: <http://www.dailyrecord.co.uk/news/scottish-news/hero-diver-fled-australia-escape-5481779>)

Ο απολογισμός αυτού του τρομερού ατυχήματος ανήλθε στο θάνατος 167 εργαζομένων, εκ των οποίων τα σώματα 30 ανθρώπων δεν βρέθηκαν ποτέ, από τα 229 μέλη του πληρώματος, και δύο μέλη του σωστικού πλοίου **Sandhaven**. Μόνο 62 άνδρες επέζησαν, και οι περισσότεροι από αυτούς σημαδεύτηκαν για όλη τους τη ζωή, όχι μόνο από τα τρομακτικά και μεγάλου βαθμού εγκαύματα, αλλά από τη μνήμη της έκρηξη και της πυρκαγιά στην Piper Alpha.

Λέγεται ότι το μετά από εκείνη τη νύχτα, το μόνο τμήμα της πλατφόρμας το οποίο βρέθηκε και απέμεινε ανέπαφο είναι η αντλία συμπίεσης **A**.



Εικόνα 3.22: “DEDICATED TO THE MEMORY OF THE ONE HUNDRED AND SIXTY SEVEN MEN WHO LOST THEIR LIVES IN THE PIPER ALPHA OIL PLATFORM DISASTER 6TH JULY 1988” Hazlehead Park, Aberdeen.

Μετάφραση:

“Αφιερωμένο στη μνήμη των 167 ανδρών που έχασαν τη ζωή τους στο ατύχημα της πλατφόρμας PIPER ALPHA, 6 Ιουλίου 1988”

(Πηγή: http://jl_milne.dsl.pipex.com/e108.htm)

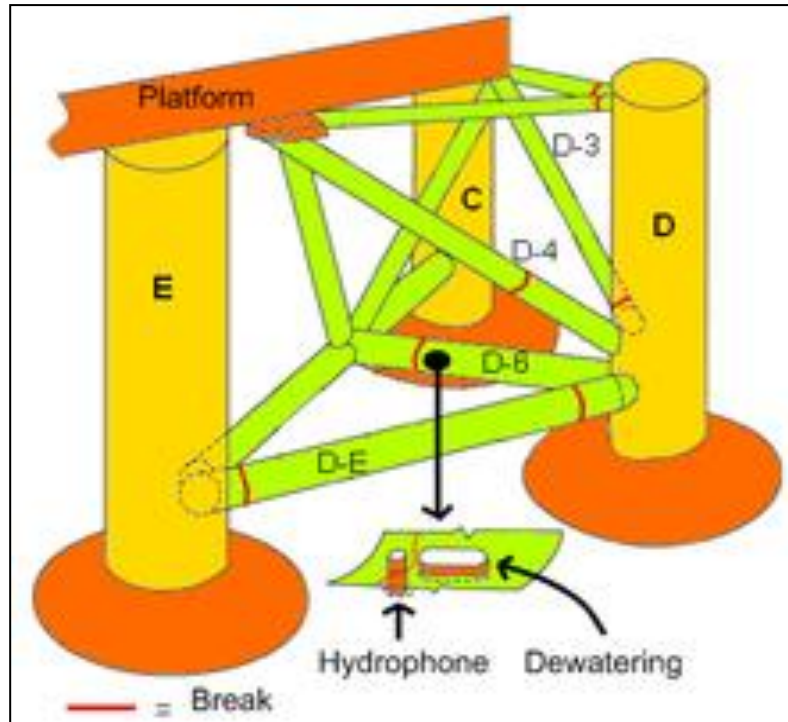
3.7.1.3 Alexander L. Kielland – (Βόρεια Θάλασσα – Νορβηγία, 1980)

Η εξέδρα **Alexander L. Kielland** ήταν μία πεντάγωνη ημιβυθιζόμενη τύπου πλατφόρμα, εγκατεστημένη στη Βόρεια Θάλασσα, στην αδειοτούμενη περιοχή Ekofisk, στην Νορβηγική υφαλοκρηπίδα. Η εξέδρα **Alexander L. Kielland** συνδεόταν με την πλωτή εξέδρα **Edda**, η οποία λειτουργούσε ως πλωτό ξενοδοχείο (flotel) για της ανάγκες των εργαζομένων της εταιρίας Phillips Petroleum. Οι δύο πλατφόρμες συνδέονταν με μία αιωρούμενη γέφυρα για τη μεταφορά των εργαζομένων (**Εικόνα 3.23**)



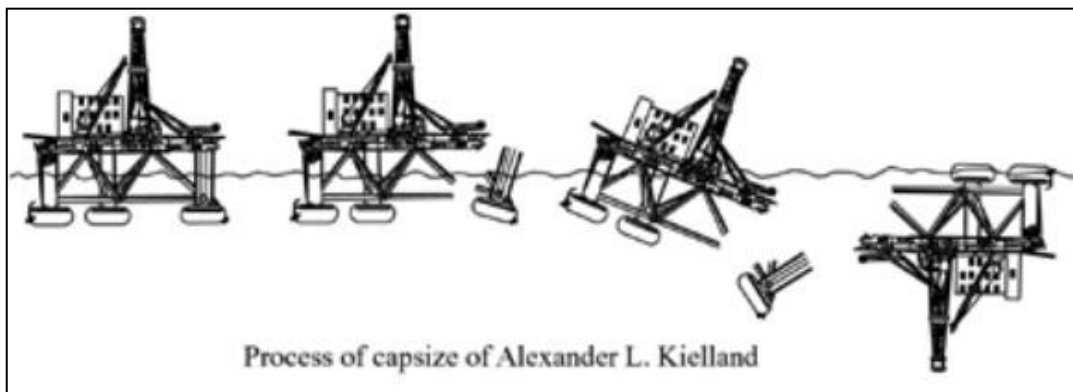
Εικόνα 3.23: Η εξέδρα Alexander L. Kielland και το πλωτό ξενοδοχείο (flotel) Edda.
(Πηγή: <http://officerofthewatch.com/2013/04/29/alexander-l-kielland-platform-capsize-accident/>)

Στις 27 Μαρτίου του 1980, καθώς οι καιρικές συνθήκες επιδεινώνονταν, μία ισχυρή θύελλα ξέσπασε. Η ταχύτητα του ανέμου έφτανε τους 40 κόμβους (70km/h), παράλληλα στη θάλασσα δημιουργούνταν κύματα ύψους 6-8m. Η κακοκαιρία είχε ως αποτέλεσμα να οδηγήσει στην αστοχία του ενός εκ των πέντε “ποδιών” – πυλώνων της πλατφόρμας. Σύμφωνα με τις έρευνες, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν, η αστοχία του πυλώνα οφειλόταν σε ρωγματώσεις, οι οποίες προκλήθηκαν, σε μία δοκό στήριξης (**D-6**), από μία οπή στην οποία είχε τοποθετηθεί ένα υδρόφωνο, το οποίο χρησιμοποιείται για την ρύθμιση της ακριβούς θέσης της εξέδρας (**Εικόνα 3.24**).



Εικόνα 3.24: Τα σημεία ρωγμάτωσης (κόκκινο χρώμα) που οδήγησαν στην αστοχία του πυλώνα.
(Πηγή: <http://officerofthewatch.com/2013/04/29/alexander-l-kielland-platform-capsize-accident/>)

Οι ρωγμές αυτές είχαν ως αποτέλεσμα την αστοχία της δοκού, και στη συνέχεια των υπόλοιπων δοκών μέχρις ότου ολόκληρο το δικτύωμα το οποίο συνέδεε τον πυλώνα με την πλατφόρμα, να αστοχήσει πλήρως, με αποτέλεσμα την απώλεια του πυλώνα. Αμέσως η εξέδρα βυθίστηκε στη θάλασσα, από εκείνη τη πλευρά, με κλίση, περίπου, 32°. Πέντε από τις 6 θαλάσσιες αγκυρώσεις έσπασαν και η μοναδική εναπομείναντα ήταν εκείνη που εμπόδιζε την εξέδρα από την πλήρη ανατροπή. Η εξέδρα παρέμεινε σε αυτή την κατάσταση για περίπου 15 λεπτά της ώρας, όπου σε όλο αυτό το διάστημα νερό έρεε στο εσωτερικό της πλατφόρμας και των πυλώνων, μέχρις ότου και η τελευταία αγκύρωση να σπάσει, και η πλατφόρμα να ανατραπεί πλήρως (**Εικόνα 3.25**) και (**Εικόνα 3.26**).



Εικόνα 3.25: Τα στάδια τα οποία υπέστη η πλατφόρμα μέχρι την τελική ανατροπή.
(Πηγή: <http://officerofthewatch.com/2013/04/29/alexander-l-kielland-platform-capsize-accident/>)

Σύμφωνα με τα καταγεγραμμένα στοιχεία, στην πλατφόρμα δραστηριοποιούνταν συνολικά 212 εργαζόμενοι, εκ των οποίων οι 123 έχασαν τη ζωή του. Μόνο 89 εργαζόμενοι επέζησαν μετά από αυτό το τραγικό ατύχημα.



Εικόνα 3.26: Η πλατφόρμα Alexander L. Kielland πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά) το ατύχημα.
(Πηγή: <http://balderconsultancy.com/about.html>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ, ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ Ε&Π ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

4.1 Εισαγωγή

Η εργασία σήμερα, δεν αποτελεί μόνο μία από τις βασικές ανάγκες του κάθε ανθρώπου, αλλά αποτελεί ταυτόχρονα και δικαίωμα. Αυτή η ανάγκη και το δικαίωμα αυτό, σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να οδηγούν σε δυνητικούς κινδύνους για τη σωματική και ψυχική υγεία του εργαζόμενου. Η ανάπτυξη και η εφαρμογή της τεχνολογίας, η εισαγωγή νέων ουσιών κλπ, σε καμία περίπτωση, δε θα πρέπει να επιδρούν αρνητικά στην υγεία και στην ασφάλεια των εργαζομένων αλλά και στο ίδιο το περιβάλλον. Στο προηγούμενο κεφάλαιο, Κεφάλαιο 3, αναπτύξαμε την άμεση σύνδεση της εργασίας με τις επιπτώσεις στο περιβάλλον. Αντίθετα, η εφαρμογή της επιστήμης και της τεχνολογίας στην παραγωγή, και οι επιστημονικές μέθοδοι οργάνωσης της ανθρώπινης εργασίας θα πρέπει να αξιοποιούνται και να λειτουργούν για την ικανοποίηση και τη βελτίωση των ανθρώπινων αναγκών καθώς και της προστασίας του περιβάλλοντος. Στην κατεύθυνση αυτή, είναι απαραίτητη η εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών και δομημένων συστημάτων διαχείρισης, τόσο για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων όσο και για την πρόληψη των επιπτώσεων της εργασίας στο περιβάλλον. Επομένως, η θέσπιση και επιβολή νόμων και κανόνων είναι ιδιαίτερα σημαντική για την εφαρμογή τέτοιων συστημάτων.

Όσον αφορά τον πετρελαϊκό κλάδο, μέχρι σήμερα έχουν εκδοθεί - και έχουν τροποποιηθεί - Διεθνείς Συμβάσεις, Περιφερειακές Νομοθεσίες (π.χ. Ευρωπαϊκή Νομοθεσία - Οδηγίες, Κανονισμοί) αλλά και Εθνικές Νομοθεσίες, σχετικά με την υγεία, την ασφάλεια και την προστασία του περιβάλλοντος. Οι πετρελαϊκές εταιρείες, προκειμένου να αναπτύξουν τις εταιρικές τους στρατηγικές και πολιτικές, είναι υποχρεωμένες να ακολουθούν αυστηρά τα θεσμικά και κανονιστικά πλαίσια τα οποία τίθενται κάθε φορά.

Οι στρατηγικές και οι πολιτικές κατευθύνσεις της κάθε εταιρίας, καθώς και η οργανωτική δομή, οι αρμοδιότητες, οι πρακτικές, οι διαδικασίες, οι μέθοδοι, η λήψη αποφάσεων και οι πόροι για τον καθορισμό υλοποίησης της εταιρικής πολιτικής, παρουσιάζονται και αναπτύσσονται σ' ένα **Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλεια και Περιβάλλοντος (Health, Safety & Environment Management Systems - HSE MS)**, το οποίο αποτελεί βασικό εργαλείο της κάθε εταιρίας.

4.2 Συστήματα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας & Περιβάλλοντος κατά την Εκτέλεση Υπεράκτιων Δραστηριοτήτων Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου.

Όλα αυτά τα χρόνια, από την έναρξη της εκμετάλλευσης των υδρογονανθράκων, δεδομένου της φύσης της εργασίας και τις δυνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, έχουν δημιουργηθεί κανονιστικό πλαίσια, περιφερικά (π.χ. Ευρώπης) και παγκόσμια, τα οποία τροποποιούνται ανάλογα με τις ανάγκες της βιομηχανίας του πετρελαίου, τα οποία εξετάζει και περιγράφει τις προσεγγίσεις που μπορούν να υιοθετηθούν στο πλαίσιο εθνικών καθεστώτων. Η επιβολή των πλαισίων και ο ρυθμιστικός έλεγχος αυτών είναι, αυστηρώς, ευθύνη των αρμόδιων εθνικών αρχών. Οι διεθνείς προδιαγραφές (συνθήκες, διατάξεις, τροποποιήσεις) επιβάλλονται από το πρωτογενές δίκαιο και εφαρμόζονται από τις εθνικές αρχές της κάθε χώρας. Οι προδιαγραφές αυτές συχνά αποτελούνται από ένα σύνολο επί μέρους κανονισμών και οδηγιών που παρέχουν πιο λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με ειδικές απαιτήσεις, τις οποίες απαιτούν οι μεγάλες επιχειρήσεις του κάθε κλάδου. Οι κανονισμοί, με τη σειρά τους, μπορούν να τροποποιήσουν ένα πλαίσιο κανόνων και προτύπων, για παράδειγμα, τους ποσοτικούς ελέγχους για τις εκπομπές αέριων ρύπων, για την ικανοποίηση των απαιτήσεων του κάθε κλάδου.

Επομένως, οι παράγοντες οι οποίοι απαιτούνται για την αποτελεσματική εφαρμογή οποιασδήποτε περιβαλλοντικής νομοθεσίας περιλαμβάνουν (E&P Forum/UNEP, 1997):

- Κατάλληλους διεθνείς και εθνικούς νόμους, κανονισμούς και κατευθυντήριες οδηγίες.
- Συνεκτικές διαδικασίες για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με έργα/δραστηριότητες.
- Νομοθεσία με σαφώς ορισμένες αρμοδιότητες και σωστή απόδοση ευθυνών.
- Κατάλληλα πρότυπα λειτουργίας.
- Κατάλληλες διαδικασίες και πρωτόκολλα παρακολούθησης.
- Υποβολή εκθέσεων επίδοσης.
- Επαρκή χρηματοδότηση (κρατικά ή ενωσιακά ταμεία).
- Επαρκείς διαδικασίες επίλυσης διαφορών μέσω διαβουλεύσεων.
- Κατάλληλες κυρώσεις καθώς και πολιτική βούληση για την εφαρμογή των νόμων.

Οι ολοένα και περισσότερες δυνατότητες ανάπτυξης της έρευνας και παραγωγής πετρελαίου και φυσικού αερίου, οι οποίες παρουσιάζονται σε περιοχές σε όλο τον κόσμο, αξιοποιώντας τα σύγχρονα επιτεύγματα της επιστήμης και της τεχνολογίας, σε συνδυασμό με την όξυνση της ανταγωνιστικότητας, έχουν οδηγήσει στην αύξηση της παραγωγικότητας της εργασίας και στην εντατικοποίηση της εργασίας. Αυτό έχει οδηγήσει, με τη σειρά του, στον περιορισμό των υποδομών της υγείας και της ασφάλειας και τελικά στη συνολική επιδείνωση της κατάστασης της υγείας των εργαζομένων.

Η **Στρατηγική Διοίκηση Υγείας (Strategic Health Management-SHM)** περιλαμβάνει το συστηματικό και συνεργατικό σχεδιασμό για κάθε φάση του κύκλου ζωής ενός έργου για τη διασφάλιση της υγείας του εργατικού δυναμικού καθώς επίσης και της διαρκούς βελτίωσης της κοινωνικής υγείας.

Οι βασικές αρχές και οι κατευθυντήριες γραμμές θα πρέπει να εκτελούνται και να εφαρμόζονται σύμφωνα με τη συνεργατική αλληλεπίδραση μεταξύ του κλάδου της βιομηχανίας πετρελαίου, τις κυβερνήσεις, το εθνικό σύστημα υγείας, τους εκπροσώπους των κοινοτήτων και άλλων ενδιαφερομένων. Οι κατευθυντήριες γραμμές περιγράφουν τα κύρια στοιχεία τα οποία είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη, εφαρμογή και διατήρηση ενός συστήματος Στρατηγικής Διοίκησης Υγείας.

Αυτές οι κατευθυντήριες γραμμές θα πρέπει να περιλαμβάνουν (OGP Report Number 6.88/307, 2000):

- Τα οφέλη της συνεργασίας μεταξύ της βιομηχανίας του πετρελαίου, σχετικά με την υγεία.
- Την καθιέρωση πρωτοβάθμιας φροντίδας.
- Την έγκαιρη συμμετοχή και τη διαβούλευση των ενδιαφερομένων ώστε να επιτευχθεί η διαρκής βελτίωση στην υγεία.
- Το στρατηγικό σχεδιασμό για την υγεία, ο οποίος θα πρέπει να υπόκειται σε συνεχή αξιολόγηση των επιδόσεων του.

Σε κάθε χώρα, η οποία έχει την δυνατότητα να εκτελεί εργασίες σχετικά με την έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων, θα πρέπει με ευθύνη του ίδιου του κράτους, να αναπτύσσονται, να επιβάλλονται και να εφαρμόζονται ολοκληρωμένα ρυθμιστικά πλαίσια και κανόνες, σε όλες τους τις δραστηριότητες – φάσεις. Οι τελευταίες σχετίζονται με την Υγεία και Ασφάλεια των εργαζομένων, της κοινωνίας και την προστασία του περιβάλλοντος, με την ενεργή υποστήριξη για την συνεχή ανάπτυξη.

Τα ρυθμιστικά πλαίσια και κανονισμοί θα πρέπει να περιλαμβάνουν τις εξής θεωρήσεις:

- Την ύπαρξη ενός **Ενιαίου Συνόλου Προστασίας της Υγείας, της Ασφάλεια και του Περιβάλλοντος (Health, Safety & Environment Framework – HSE)**, το οποίο αφορά μία εγκατάσταση. Η εγκατάσταση αυτή αντιμετωπίζεται ως μία ενιαία λειτουργική

οντότητα. Το ενιαίο σύνολο προστασίας έχει ως ο κύριο στόχο τη συνεπή εφαρμογή της Υγείας, της Ασφάλειας και της προστασίας του Περιβάλλοντος, και περιλαμβάνει τις δεσμεύσεις σχετικά με την πρόληψη ατυχημάτων, ασθενειών και με την προστασία του περιβάλλοντος, εφαρμόζοντας τις νόμιμες απαιτήσεις.

- Τις σωστές και τις κατάλληλες τεχνικές διαχείρισης του κινδύνου στα θέματα της Υγείας, της Ασφάλειας και του Περιβάλλοντος. Κρίνεται απαραίτητο η επιβολή ενός ενιαίου κανονιστικού - ρυθμιστικού συστήματος καθώς και διαδικασιών εποπτείας και ελέγχου από αρχές με καθορισμένες αρμοδιότητες, ώστε να ασκούνται με απόλυτο τρόπο.
- Την ύπαρξη ενός συστήματος αποτελεσματικής αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης, το οποίο να διατρέχει για κάθε στάδιο λειτουργίας, δραστηριότητας, μονάδας και το σύνολο αυτών.
- Τη δημόσια πληροφόρηση, τη συμμετοχή του κοινού καθώς επίσης τη διαβούλευση με την κοινωνία. Πρόκειται για μία πάγια και αδιαμφισβήτητη υποχρέωση την οποία το κράτος θα πρέπει να την ακολουθεί και να την επιβάλλει και σε συνεργασία με τις εταιρίες.

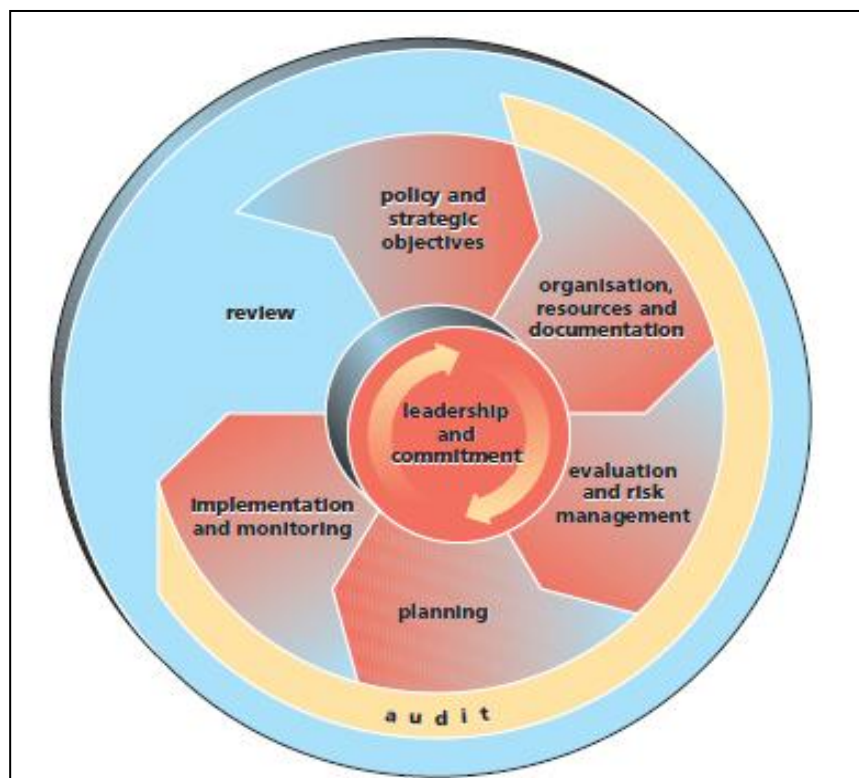
Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι δραστηριότητες οι οποίες αφορούν την Έρευνα και Παραγωγή υδρογονανθράκων υπόκεινται σε ένα εκτεταμένο νομοθετικό και ρυθμιστικό πλαίσιο σχετικά με την Υγεία, την Ασφάλεια και το Περιβάλλον. Αυτά τα πλαίσια περιλαμβάνουν δεσμεύσεις, υποχρεώσεις, δράσεις, συμφωνίες, ρυθμίσεις και καταμερισμό ευθυνών, από τη πρώτη κιόλας φάση της αδειοδότησης ενός έργου, έως την οριστική ή την προσωρινή παύση λειτουργίας, τον παροπλισμό και την τελική απομάκρυνση των εγκαταστάσεων.

Ταυτόχρονα και οι φορείς εκμετάλλευσης διαθέτουν και εφαρμόζουν, και εκείνοι με τη σειρά τους, στρατηγικές, δράσεις, ρυθμιστικά πλαίσια, υποχρεώσεις, καταμερισμό ευθυνών σχετικά με θέματα Υγείας, Ασφάλειας, Περιβάλλοντος, ώστε να ικανοποιούνται οι τις δικές τους ανάγκες λειτουργίας. Επομένως, ο κάθε φορέας εκμετάλλευσης διαθέτει ένα δικό του Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλεια και Περιβάλλοντος (**Health, Safety & Environment Management Systems – HSEMS**) το οποίο περιλαμβάνει (**Σχήμα 4.1**):

(E&P Forum Report No. 6.36/210, 1994)

- ❖ **Ηγεσία και Δέσμευση (Leadership and commitment):** Περιλαμβάνει τη δέσμευση για την εφαρμογή του όρου “Από πάνω προς τα κάτω” (Top-down), όσον αφορά τη λήψη αποφάσεων και τη φιλοσοφία της εταιρείας, οι οποίες είναι απαραίτητες για τη σωστή λειτουργία του συστήματος.
- ❖ **Πολιτική και Στρατηγική στόχοι (Policy and strategic objectives):** Περιλαμβάνει τους εταιρικούς σκοπούς, τις βασικές αρχές δράσης και τις βλέψεις όσον αφορά την υγεία, την ασφάλεια και το περιβάλλον.

- ❖ **Οργάνωση, πόροι και τεκμηρίωση (Organisation, resources and documentation):** Περιλαμβάνει την οργάνωση του προσωπικού, των πόρων και την τεκμηρίωση για τη ορθή απόδοση της υγείας, ασφάλειας και περιβάλλοντος.
- ❖ **Αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων (Evaluation and risk management):** Περιλαμβάνει τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση των κινδύνων περί υγείας, ασφάλειας κα περιβάλλοντος, τις δραστηριότητες, τα προϊόντα και τις υπηρεσίες καθώς και την ανάπτυξη μέτρων μείωσης των κινδύνων.
- ❖ **Σχεδιασμός (Planning):** Περιλαμβάνει το σχεδιασμό της διεξαγωγής των εργασιακών δραστηριοτήτων, συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού για τις αλλαγές και την αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.
- ❖ **Εφαρμογή και παρακολούθηση (Implementation and monitoring):** Περιλαμβάνει την παρακολούθηση των δραστηριοτήτων και των επιδόσεών τους, καθώς και όλα τα απαραίτητα διορθωτικά μέτρα τα οποία πρέπει να λαμβάνονται όταν απαιτούνται.
- ❖ **Έλεγχος και επανεξέταση (Auditing and reviewing):** Περιλαμβάνει την περιοδική αξιολόγηση της απόδοσης του συστήματος, την αποτελεσματικότητα και την καταλληλότητα του συστήματος.



Εικόνα 4.1: Ενότητες ενός Συστήματος Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλεια και Περιβάλλοντος (Health, Safety & Environment Management Systems – HSEMS)
(Πηγή: E&P Forum Report No. 6.36/210, 1994)

Ο κλάδος της πετρελαϊκή βιομηχανία, πέρα από τα Συστήματα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλεια και Περιβάλλοντος, διαθέτει ταυτόχρονα ένα ικανοποιητικό επίπεδο περιβαλλοντικής απόδοσης. Επιπλέον, έχει τη δυνατότητα να αναπτύσσει τους δικούς της κώδικες συμμόρφωσης (βιομηχανικές κατευθυντήριες οδηγίες - industry guidelines) και να υιοθετεί, ολοένα και ευρύτερα, πολιτικές και κώδικες για την καθοδήγηση του προσωπικού της, των εργολάβων και των προμηθευτών της (Πίνακας 4.1). Ωστόσο, οι οδηγίες αυτές δεν είναι πάντα εφαρμόσιμες από περιοχή σε περιοχή, από περιφέρεια σε περιφέρεια ή από οικοσύστημα σε οικοσύστημα, και πρέπει να τυγχάνουν της απαιτούμενης θεώρησης με βάση τις εκάστοτε ειδικές συνθήκες.

Πίνακας 4.1: Κατευθυντήριες οδηγίες που έχουν συσταθεί από την πετρελαϊκή βιομηχανία (Πηγή: E&P Forum Report No. 2.72/254, 1997)

Περιβαλλοντικές αρχές/στόχοι και γενικές κατευθυντήριες οδηγίες
▪ Περιβαλλοντικές αρχές (E&P Forum/EUROPIA), (UKOOA)
▪ Συστήματα Διαχείρισης (E&P Forum), (API), (UNEP)
▪ Χρήση χημικών ουσιών (API)
▪ Διαχείριση αποβλήτων (E&P Forum)
▪ Ρευστά διάτρησης (E&P Forum)
▪ Απορρίψεις πετρελαίου (UNEP) (IPIECA)
▪ Οριστική παύση λειτουργίας και παροπλισμός (E&P Forum)
Τεχνικές Κατευθυντήριες οδηγίες
▪ Εργασίες σεισμικών ερευνών (IAGC)
▪ Χρήση χημικών ουσιών (OLF)
▪ Ρευστά διάτρησης (UNEP), (E&P Forum)
▪ Ατμοσφαιρικές εκπομπές (OLF), (E&P Forum)
▪ Παραγόμενο νερό (από τον ταμιευτήρα) (E&P Forum)
▪ Απορρίψεις πετρελαίου (IMO/IPIECA), (IPIECA), (ITOPF) (CONCAWE)
▪ Έλεγχος (ICC), (UNEP)
▪ Πιο καθαρή παραγωγή (UNEP)
▪ Οριστική παύση λειτουργίας-παροπλισμός (E&P Forum)

Ανάμεσα στα ρυθμιστικά πλαίσια και τους κανονισμούς του οποίους επιβάλλει το κράτος, στα Συστήματα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλεια και Περιβάλλοντος και στις κατευθυντήριες οδηγίες οι οποίες περιγράφουν και χαρακτηρίζουν την πολιτική και τα συμφέροντα της κάθε επιχείρησης, είναι σημαντική η ανάπτυξη μίας ορθολογικής και βιώσιμης συνεργασίας ώστε να καταστεί συμφέρουσα η εκμετάλλευση του πετρελαίου και του φυσικού αερίου.

4.3 Υφιστάμενο Θεσμικό Πλαίσιο, Διεθνές, Ευρωπαϊκό και Εθνικό

4.3.1 Διεθνές και Περιφερειακό Θεσμικό Πλαίσιο

Οι διεθνείς και περιφερειακές συνθήκες και συμβάσεις είναι, κατ' αρχήν, δεσμευτικές για όλες τις χώρες οι οποίες τις έχουν υπογράψει. Τις συμβάσεις και τις συνθήκες αυτές, οι εκάστοτε κυβερνήσεις είναι υποχρεωμένες να τις εντάξουν στην εθνική τους νομοθεσία. Η χρονική διάρκεια αλλά και ο βαθμός υιοθέτησης τους, που απαιτείται ώστε να μεταφερθούν στο εθνικό δίκαιο κάθε χώρας, είναι διαφορετική.

Ωστόσο, η διεθνής βιομηχανία έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων, είναι υποχρεωμένη να ακολουθεί και να εφαρμόζει τις συνθήκες και τις συμβάσεις αυτές, ανεξάρτητα από το αν εκείνη τη στιγμή ή όχι μια χώρα στην οποία δραστηριοποιείται έχει θεσπίσει σχετική νομοθεσία. (E&P Forum Report No. 2.72/254, 1997)

Στη χώρα μας, τα τελευταία χρόνια έχουν ενσωματωθεί και εφαρμόζονται μια σειρά από διεθνείς και περιφερειακές συμβάσεις οι οποίες αφορούν τις περιβαλλοντικές πτυχές των δραστηριοτήτων περί έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων (Πίνακας 4.2).

Πίνακας 4.2: Διεθνείς και περιφερειακές συμβάσεις οι οποίες σχετίζονται και με τις δραστηριότητες έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων.
(Πηγή: E&P Forum Report No. 2.72/254, 1997)

Συνάντηση Κορυφής για την Προστασία της Γης (The Earth Summit)

Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ της Σύμβασης της Βιέννης

Σύμβαση της Βασιλείας

Σύμβαση των Μεταναστευτικών Ειδών

Σύμβαση-πλαίσιο για τις Κλιματικές Αλλαγές

Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα

Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας

MARPOL73/78

Σύμβαση της Βαρκελώνης

Η Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (United Nations Conference on Environment and Development - UNCED), η οποία πραγματοποιήθηκε στο Ρίο ντε Τζανέιρο της Βραζιλίας τον Ιούνιο του 1992, κοινή και ως **Συνάντηση Κορυφής για την Προστασία της Γης ("The Earth Summit")**, επικεντρώνεται στην άμεση σχέση που υπάρχει μεταξύ του περιβάλλοντος και της κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης. Η Διάσκεψη αυτή κατέληξε σε πέντε σημαντικά αποτελέσματα:

1. Τη Διακήρυξη του Ρίο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη.
2. Τη Σύμβαση-Πλαίσιο για την Κλιματική Αλλαγή.
3. Τη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για τη Βιοποικιλότητα.

4. Την AGENDA 21.
5. Την Ανακοίνωση για τις αρχές προστασίας των δασών.

4.3.2 Ευρωπαϊκό Πλαίσιο

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα όπου οι περιφερειακές περιβαλλοντικές αρχές και στόχοι όπως είναι: η προληπτική δράση, η αρχή ο «ρυπαίνων πληρώνει», η αποκατάσταση περιβαλλοντικών ζημιών, και η ενσωμάτωση του περιβάλλοντος στις άλλες κοινοτικές πολιτικές, εφαρμόζονται μέσω της εθνικής νομοθεσίας των κρατών μελών της ένωσης. Η έννοια της «στοχοθέτησης» (Καθορισμός ή προσδιορισμός των περιβαλλοντικών στόχων) αποτελεί ένα δεύτερο θεμέλιο πάνω στο οποίο θα πρέπει να βασίζεται το περιβαλλοντικό δίκαιο. Η Ε.Ε., παραδείγματος χάρη, έχει θεσπίσει στόχους ποιότητας περιβάλλοντος (Environmental Quality Objectives -EQO), εφαρμόζει την αρχή της προφύλαξης, έχει υιοθετήσει την έννοια του ολοκληρωμένου ελέγχου και της πρόληψης της ρύπανσης (Integrated Pollution Prevention and Control - IPPC) και προωθεί την εφαρμογή της έννοια της αειφόρου ανάπτυξης. (E&P Forum Report No. 2.72/254, 1997)

Μέχρι πρόσφατα, η Ευρωπαϊκή Ένωση δεν είχε θεσπίσει ειδική νομοθεσία σχετικά με την Έρευνα και Παραγωγή υδρογονανθράκων. Μόλις το 1995 εφαρμόστηκε το νομικό πλαίσιο το οποίο διέπει τη διαδικασία αδειοδότησης για την αναζήτηση, έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων το οποίο αποτυπώνεται στην **Οδηγία 94/22/ΕΚ** της 30ής Μαΐου 1994 για τους όρους χορήγησης και χρήσης των αδειών αναζήτησης, εξερεύνησης και παραγωγής υδρογονανθράκων. Ωστόσο, η Ε.Ε ακόμα και μέχρι σήμερα, υστερεί σε θέματα τα οποία αφορούν την υγεία, την ασφάλεια και το περιβάλλον κατά τις υπεράκτιες δραστηριότητες υδρογονανθράκων. Βέβαια, υπάρχει ένα ευρύτερο ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο σχετικά με θέματα υγείας, ασφάλειας και περιβάλλοντος, το οποίο εφαρμόζεται κατά τις διάφορες δραστηριότητες της Έρευνας και Παραγωγής υδρογονανθράκων. Στον παρακάτω πίνακα (**Πίνακας 4.3**) παρουσιάζονται Ευρωπαϊκές Οδηγίες οι οποίες εφαρμόζονται σε θέματα Ε&Π υδρογονανθράκων.

Πίνακας 4.3: Ευρωπαϊκές οδηγίες οι οποίες εφαρμόζονται σε θέματα Έρευνας και Παραγωγής υδρογονανθράκων. (Πηγή: Οδηγία 2013/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου)

Υπ' αριθμό οδηγία	Ονομασία οδηγίας
2012/18/ΕΕ	Αντιμετώπιση μεγάλων ατυχημάτων σχετικά με επικίνδυνες ουσίες.
2011/92/ΕΕ	Εκτίμηση επιπτώσεων ορισμένων δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον.
2010/75/ΕΕ	Βιομηχανικές εκπομπές (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης).
2009/147/ΕΚ	Περί διατήρησης των αγρίων πτηνών.
2008/56/ΕΚ	Περί πλαισίου κοινοτικής δράσης στο πεδίο της πολιτικής για το θαλάσσιο περιβάλλον (οδηγία- πλαίσιο για τη θαλάσσια στρατηγική).
2004/35/ΕΚ	Σχετικά με την περιβαλλοντική ευθύνη όσον αφορά την πρόληψη και την αποκατάσταση περιβαλλοντικής ζημιάς.
2001/42/ΕΚ	Σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων.
2000/60/ΕΚ	Για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων.
94/22/ΕΚ	Για τους όρους χορήγησης και χρήσης των αδειών αναζήτησης, εξερεύνησης και παραγωγής υδρογονανθράκων.
92/91/ΕΟΚ	Περί ελαχίστων προδιαγραφών για τη βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις εξορυκτικές διαγεωτρήσεων βιομηχανίες.
92/43/ΕΟΚ	Για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας.

4.3.3 Εθνικό Πλαίσιο

Στην Ελλάδα, το βασικό νομοθετικό πλαίσιο το οποίο διέπει τη διαδικασία αδειοδότησης για την αναζήτηση, έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων αποτυπώνεται στον **Ν. 2289/95** (ΦΕΚ 27/Α/8.02.1995) με τίτλο «Αναζήτηση, Έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων και άλλες διατάξεις». Ο νόμος αυτός προέρχεται από την ενσωμάτωση της **Ευρωπαϊκής Οδηγία 94/22/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 1994 για τους όρους χορήγησης και χρήσης των αδειών αναζήτησης, εξερεύνησης και παραγωγής υδρογονανθράκων. Το εν λόγω κανονιστικό πλαίσιο τροποποιήθηκε πρόσφατα με την ψήφιση του **Ν. 4001/2011** (Κεφάλαιο Β) (ΦΕΚ 179/22.08.2011).

Η Ελλάδα, παρόλο που δραστηριοποιείται στον τομέα της Ε&Π υδρογονανθράκων, δε διαθέτει ειδική νομοθεσία σχετικά με θέματα υγείας και ασφάλειας εργαζομένων καθώς και προστασίας του περιβάλλοντος. Στο **Ν. 4001/2011 Άρθρο 164** ορίζεται ότι «Με τη σύμβαση προβλέπεται ότι μέχρι την έκδοση των Κανονισμών που αναφέρονται στο άρθρο

αυτό οι εργασίες έρευνας και εκμετάλλευσης θα εκτελούνται σύμφωνα με τις διατάξεις ανάλογων νομοθετικών προβλέψεων του εθνικού δικαίου ή των Κανονισμών κρατών – μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης».

Το 2011, με το νόμο 4001/2011 (Κεφάλαιο Α', άρθρα 145 - 153), συνιστάται Ανώνυμη Εταιρία με την επωνυμία «Ελληνική Διαχειριστική Εταιρία Υδρογονανθράκων ΑΕ» (ΕΔΕΥ ΑΕ) (αγγλικά: «Hellenic Hydrocarbon Resources Management SA» (H.H.R.M. S.A.), η οποία θα διαχειρίζεται με διαφάνεια, ευελιξία και σύμφωνα με την ισχύουσα ευρωπαϊκή νομοθεσία τα αποκλειστικά δικαιώματα του Ελληνικού Δημοσίου στην αναζήτηση, έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων. Επιπλέον, θα διοργανώνει τους διαγωνισμούς για τη σύναψη συμβάσεων έρευνας και εκμετάλλευσης, θα αξιολογεί τις αιτήσεις και θα χορηγεί τις άδειες αναζήτησης υδρογονανθράκων. Ο συγκεκριμένος εθνικός φορέας, δε θα διεξάγει, βέβαια, ούτε αυτοδύναμη έρευνα αλλά ούτε και θα συμμετέχει στις κοινοπραξίες κατά την έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων. Ο ρόλος της θα είναι διαχειριστικός, για λογαριασμό του Δημοσίου, που θα αφορά τη διανομή των εγχώριων ενεργειακών κοιτασμάτων υδρογονανθράκων (κάτω από προϋποθέσεις) στους όποιους ενδιαφερόμενους επιχειρηματικούς ομίλους.

4.4 Νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία για τις Υπεράκτιες Εργασίες Υδρογονανθράκων

Η έκρηξη της εξέδρας Deepwater Horizon στον Κόλπο του Μεξικού, στις 20 Απριλίου 2010, και η επακόλουθη μαζική διαρροή από την πετρελαιοπηγή στον πυθμένα της θάλασσας, προκάλεσε σημαντικές περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές ζημιές. Έντεκα ζωές χάθηκαν στην έκρηξη και την επακόλουθη πυρκαγιά. Υπολογίζεται ότι περίπου 4,9 εκατομμύρια βαρέλια πετρελαίου απελευθερώθηκαν στον ωκεανό. Η διαρροή συνεχίστηκε επί 85 ημέρες, όπου επηρέασε περίπου 350-450 χλμ της ακτής των Η.Π.Α.

Η Ε.Ε. παρουσιάζει έντονη δραστηριότητα υπεράκτιας παραγωγής πετρελαίου και φυσικού αερίου, καθώς και αναζήτησης νέων κοιτασμάτων. Η Ε.Ε. έχει ζωτικό συμφέρον να αποτρέψει μια καταστροφή, όμοια με εκείνη του Κόλπου του Μεξικού. Παρά το γεγονός ότι οι έρευνες για τα αίτια του ατυχήματος, την πλήρη επίδραση της στα οικοσυστήματα μέσα και πέρα από τον Κόλπο του Μεξικού, και τις διάφορες ευθύνες που διακυβεύονται είναι ακόμα σε εξέλιξη, ενέργειες, πρωτοβουλίες έχουν είδη ληφθεί προκειμένου να αποτραπεί ένα παρόμοιο ατύχημα.

Τα ατυχήματα τα οποία είχαν προκληθεί στο παρελθόν, σχετιζόμενα με τις υπεράκτιες εργασίες πετρελαίου και φυσικού αερίου, και κυρίως μετά το ατύχημα στον Κόλπο του Μεξικού, ευαισθητοποίησαν όλο και περισσότερο το κοινό για τους κινδύνους τους οποίους ενέχουν τέτοιου είδους δραστηριότητες. Ταυτόχρονα, το ατύχημα της εξέδρας Deepwater Horizon, αποτέλεσε κίνητρο ώστε να επανεξεταστούν οι πολιτικές οι οποίες αποσκοπούν στη διαφύλαξη της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων καθώς επίσης για την προστασία του περιβάλλοντος. Η Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική

Επιτροπή (ΕΟΚΕ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ξεκίνησε τις διεργασίες για την επανεξέταση των συνθηκών εργασίας των υπεράκτιων εργασιών πετρελαίου και φυσικού αερίου, και εξέφρασε τις αρχικές απόψεις της σχετικά με την ασφάλειά και την ακεραιότητά τους στην ανακοίνωσή της (στο λεγόμενο communication) με τίτλο: «**Αντιμέτωποι με το πρόβλημα της ασφάλειας των υπεράκτιων δραστηριοτήτων πετρελαίου και φυσικού αερίου**» στις 13 Οκτωβρίου 2010. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο εξέδωσε ψηφίσματα επί του θέματος στις 7 Οκτωβρίου 2010 και στις 13 Σεπτεμβρίου 2011. Οι υπουργοί Ενέργειας των κρατών μελών διατύπωσαν τις απόψεις τους στα συμπεράσματα του Συμβουλίου της 3ης Δεκεμβρίου 2010.

Στην νέα Οδηγία **2013/30/ΕΕ** με τίτλο: «*Ασφάλεια Υπεράκτιων Εργασιών Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου*» και στην τροποποιημένη οδηγία **2004/35/ΕΚ**, η οποία εντάσσεται στην πρώτη, με τίτλο «*Περιβαλλοντική Ευθύνη για την Πρόληψη και Αποκατάσταση Ζημιάς*» θα πρέπει να έχουν περιληφθεί και να έχουν ληφθεί υπόψη όλα τα συμπεράσματα τα οποία έχουν προκύψει μετά το τέλος όλων των εργασιών σχετικά με την αντίστοιχη ανακοίνωση (communication).

Η Επιτροπή ενέκρινε τα συμπεράσματα από την αντίστοιχη ανακοίνωση (communication) τα οποία αναγνωρίζουν το ατύχημα στον Κόλπο του Μεξικού ως κίνητρο για την επανεξέταση της διαφύλαξης της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων και της προστασίας του περιβάλλοντος. Επίσης, αποτέλεσε ως κίνητρο για τη δημιουργία και την πραγματοποίηση της νέας Οδηγίας **2013/30/ΕΕ**.

Οποιοδήποτε άλλο ατύχημα, από εδώ και πέρα, θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη ώστε να αξιολογούνται τα πλαίσια εργασίας, να εξασφαλίζονται τα υψηλά πρότυπα ασφαλείας, με σκοπό την εξάλειψη των ενδεχόμενων κινδύνων για την πραγματοποίηση ενός παρόμοιου ατυχήματος.

Στη νέα Οδηγία συμπεριλαμβάνονται τα συμπεράσματα τα οποία προέκυψαν από το Συμβούλιο της 3ης Δεκέμβρη. Τα συμπεράσματα αυτά αναγνωρίζουν πως η υπεράκτια παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό παράγοντα για τον ασφαλή ενεργειακό εφοδιασμό της Ε.Ε.

Επίσης, στα συμπεράσματα λαμβάνεται υπόψη η προστασία του περιβάλλοντος και οι εκτιμήσεις περιβαλλοντικών επιπτώσεων για ενδεχόμενες διασυνοριακές επιπτώσεις σε χώρες οι οποίες κατέχουν κυριαρχικά δικαιώματα σε θαλάσσια ύδατα (Μεσόγειος Θάλασσα, Μαύρη Θάλασσα, Βαλτική Θάλασσα). Γι' αυτό το λόγο, επισημαίνεται ότι απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή και χρήση κατάλληλων προτύπων ασφαλείας, τεχνογνωσίας και συνεργασίας μεταξύ των κρατών μελών. Εντός της Ένωσης υπάρχουν ήδη παραδείγματα ορθών προτύπων σε εθνικές ρυθμιστικές πρακτικές, ωστόσο δεν εφαρμόζονται ομοιόμορφα σε ολόκληρη την Ένωση. Γι' αυτό το λόγο, είναι απαραίτητο να πραγματοποιείται σύγκριση με τις παγκόσμιες πρακτικές και με τα αντίστοιχα πρότυπα τα οποία εφαρμόζονται σε άλλες χώρες. Η σύγκριση και η εφαρμογή τους θα πρέπει να καταστεί υποχρεωτική σ' ολόκληρη την Ένωση. Για τον προσδιορισμό και την εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων για την επίτευξη των στόχων, τη χρήση των κατάλληλων ρυθμιστικών πλαισίων εργασίας και τη συνεχή εφαρμογή και ανάπτυξη των

πρακτικών θα πρέπει να πραγματοποιείται κατάλληλη συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών, της Επιτροπής και του κλάδου του πετρελαίου.

Το υφιστάμενο ρυθμιστικό πλαίσιο, οι όροι χορήγησης και χρήσης αδειών, η περιβαλλοντική ευθύνη, τα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος, τα σχέδια εκτάκτου ανάγκης και τα πρότυπα ασφαλείας αναγνωρίζονται αλλά απαιτούν διαρκή ρυθμιστική εποπτεία, βελτίωση, αναβάθμιση από τα κράτη μέλη. Αυτό πραγματοποιείται προκειμένου να διασφαλίζεται η εφαρμογή αποτελεσματικών ελέγχων για την πρόληψη σοβαρών ατυχημάτων.

Όσον αφορά τη χορήγηση άδειας έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων, θα πρέπει ο υπεύθυνος της άδειας να προσδιορίζεται πριν από την έναρξη των υπεράκτιων εργασιών. Είναι απαραίτητο να εξετάζονται οι τεχνικοί και χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι, η υπευθυνότητα την οποία έδειξε στο παρελθόν καθώς επίσης η τεχνική και οικονομική δυνατότητα του αιτούντος, η ικανότητα να διασφαλίζει την απρόσκοπτη διεξαγωγή ασφαλών και αποτελεσματικών εργασιών. Επίσης, σε περίπτωση ατυχήματος να διαθέτει όλους εκείνους τους κατάλληλους πόρους, ανθρώπινο δυναμικό, οικονομική δυνατότητα, προκειμένου να ανταποκριθεί στις εκάστοτε απαιτήσεις και υποχρεώσεις.

Όλα τα κράτη θα πρέπει να απαιτούν από τους φορείς εκμετάλλευσης εκθέσεις περί σοβαρών ατυχημάτων και να ανταλλάσσουν σχετικές πληροφορίες. Σε περίπτωση ατυχήματος αναγνωρίζεται το καθεστώς ευθύνης ώστε να ακολουθείται η αρχή «Ο ρυπαίνων πληρώνει».

Για την ασφάλεια των εργασιών θα πρέπει να αξιοποιείται η τεχνολογία, τα μέτρα πρόληψης θα πρέπει να είναι ανάλογα με τη σοβαρότητα των εργασιών είτε για την έρευνα είτε για την παραγωγή υδρογονανθράκων. Τα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος και της εργασίας θα πρέπει να εκτελούνται καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας της εγκατάστασης από την έναρξη των εργασιών μέχρι την τελική απομάκρυνση των εγκαταστάσεων.

Με λίγα λόγια μπορούμε να αναφέρουμε πως οι στόχοι της Οδηγίας 2013/30/ΕΕ σχετικά με την ασφάλεια των υπεράκτιων εργασιών πετρελαίου και φυσικού αερίου είναι:

- Να περιοριστούν τα πιθανά προβλήματα στην εγχώρια παραγωγή ενέργειας της Ένωσης.
- Να μειωθούν όσο το δυνατόν περισσότερο τα σοβαρά ατυχήματα που σχετίζονται με υπεράκτιες εργασίες πετρελαίου και φυσικού αερίου
- Να καθοριστούν ελάχιστες προϋποθέσεις για την υπεράκτια εξερεύνηση και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων.
- Να βελτιωθούν οι μηχανισμοί αντίδρασης σε περίπτωση ατυχήματος.

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω, καθώς και τις απαιτήσεις τις οποίες θέτει η νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία, στην Ελλάδα, το Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΑΠΕΝ) για την παραχώρηση δικαιώματος έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων, με βάση την ανάγκη για συνεχή, εμπειριστατωμένη, αποτελεσματική και ασφαλή έρευνα για τον εντοπισμό πετρελαίου και φυσικού αερίου

στην ελληνική επικράτεια, λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος, θέτει κάποια βασικά κριτήρια:

α) Την οικονομική ικανότητα του αιτούντος για τη διεκπεραίωση των ερευνητικών και, εφόσον προκύψει, των παραγωγικών δραστηριοτήτων στις εν λόγω περιοχές.

β) Την αποδεδειγμένη τεχνική εμπειρία και ικανότητα, όχι μόνο στο στάδιο της έρευνας, αλλά και στα στάδια ανάπτυξης και παραγωγής (εκμετάλλευσης).

γ) Τις τεχνικές και οικονομικές παραμέτρους με βάση τις οποίες θα υποβληθούν ανταγωνιστικές προσφορές.

δ) Την ποιότητα του Προγράμματος Εργασιών και το χρονοδιάγραμμα που θα υποβληθεί για την αξιολόγηση του πλήρους δυναμικού κάθε συμβατικής περιοχής.

ε) Την γεωλογική γνώση του αιτούντος για την ευρύτερη γεωγραφικά περιοχή ενδιαφέροντος και τον τρόπο με τον οποίο προτείνεται η διεξαγωγή της έρευνας υδρογονανθράκων ώστε να παρέχει ασφάλεια και αποτελεσματικότητα.

στ) Την εμπειρία στη όρυξη γεωτρήσεων μεγάλου βάθους, σε ιδιαίτερα γεωλογικά περιβάλλοντα (π.χ. γεωτρητικές εργασίες διαμέσου ζωνών υψηλών πιέσεων και διαπυρισμού, διενέργεια γεωτρητικών εργασιών υπό την παρουσία υδρόθειου κ.α.).

ζ) Την εμπειρία στη διαχείριση έργων σε περιβαλλοντικά ευαίσθητες περιοχές, καθώς και σε περιοχές όπου ο τουρισμός αποτελεί σημαντικό παράγοντα ανάπτυξης.

η) Ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί σε κάθε έλλειψη αποτελεσματικότητας ή ευθύνης και επιδόσεων που τυχόν επέδειξε ο αιτών, σχετικά με υποχρεώσεις που απορρέουν από προηγούμενες παραχωρήσεις σε αυτόν.

θ) Εάν ο αιτών αποτελεί μέλος κοινοπραξίας, τότε η σύνθεση της κοινοπραξίας, ο εντολοδόχος που θα προτείνεται καθώς και η συλλογική ικανότητα της κοινοπραξίας θα ληφθούν σοβαρά υπόψη.

Η Ευρωπαϊκή οδηγία **2013/30/ΕΕ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου παρατίθεται στο Παράρτημα Ι της παρούσας εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΧΩΡΟΥ ΤΟΥ ΔΥΤΙΚΟΥ ΠΑΤΡΑΪΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ

5.1 Εισαγωγή

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, Κεφάλαιο 4, τα ΕΛΠΕ είναι υποχρεωμένα να καταστήσουν ένα Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος (ΣΔΥΑΠ), το οποίο θα πρέπει να λαμβάνει πολύ σοβαρά υπόψη του όλες τις σημαντικές παραμέτρους του θαλάσσιου χώρου του Δυτικού Πατραϊκού Κόλπου, και ευρύτερα του Ιονίου Πελάγους. Το ΣΔΥΑΠ, το οποίο θα υποβληθεί, θα πρέπει να περιλαμβάνει **α)** τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση των μεγάλων κινδύνων, καθώς επίσης, την πιθανότητά τους και τις ενδεχόμενες συνέπειες, **β)** την ενσωμάτωση του περιβαλλοντικού αντίκτυπου στις εκτιμήσεις κινδύνου σοβαρού ατυχήματος που περιλαμβάνονται στην έκθεση περί μεγάλων κινδύνων, **γ)** το σχεδιασμό και την αντιμετώπιση καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης, **δ)** τον περιορισμό της περιβαλλοντικής ζημίας, καθώς επίσης **ε)** την παρακολούθηση των επιδόσεων.

Στο παρόν Κεφάλαιο παρουσιάζονται οι υφιστάμενοι, σημαντικότεροι, παράμετροι του θαλάσσιου χώρου του Ιονίου Πελάγους, και συγκεκριμένα της περιοχής του Δυτικού Πατραϊκού Κόλπου όπως αυτοί περιγράφονται στη Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών (ΣΜΠΕ) για την Έρευνα και Εκμετάλλευση Υδρογονανθράκων στην περιοχή του Δυτικού Πατραϊκού Κόλπου, το οποίο συντάχθηκε από το Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε), το 2012.

Οι σημαντικοί παράμετροι χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες, το **Φυσικό Περιβάλλον**, το **Βιολογικό Περιβάλλον** και το **Κοινωνικοοικονομικό Περιβάλλον**. Κάθε μία από τις κατηγορίες αυτές, περιλαμβάνει τους παράγοντες τους οποίους θα πρέπει να λαμβάνονται πολύ σοβαρά υπόψη κατά τις εργασίες οι οποίες θα εκτελούνται για λογαριασμό των ΕΛ.ΠΕ. Πιο αναλυτικά:

- **Φυσικό Περιβάλλον**
 - Γεωλογία/Στρωματογραφία
 - Σεισμικότητα
 - Βαθυμετρία/Μορφολογία πυθμένα
 - Μετεωρολογία/Κλίμα
 - Ατμοσφαιρικός αέρας
 - Υδάτινο περιβάλλον

- **Βιολογικό Περιβάλλον**
 - Πλαγκτόν
 - Βενθικές βιοκοινωνίες
 - Θαλασσοπούλια
 - Θαλάσσια θηλαστικά
 - Θαλάσσιες χελώνες
 - Περιοχές ειδικής προστασίας

- **Κοινωνικοοικονομικό Περιβάλλον**
 - *Κοινωνικοοικονομική δραστηριότητα και χρήσεις γης*
 - *Τηλεπικοινωνίες, υποθαλάσσια καλώδια*
 - *Πολιτιστική κληρονομία*

5.2 Φυσικό Περιβάλλον

5.2.1 Γενική Γεωλογία της Περιοχής Ενδιαφέροντος

Η Ελλάδα, με τις Ελληνίδες, γεωτεκτονικά, αποτελεί τμήμα του Αλπικού συστήματος ορογένεσης του περι-Αδριατικού τόξου, που περιλαμβάνει τις Δειναρίδες, τις νότιες Άλπεις και τα Απέννινα. Γεωλογικά, μπορεί να γίνει διάκριση ανάμεσα στις μη-μεταμορφικές Εξωτερικές Ελληνίδες της Δυτικής Ελλάδας αφενός, με πλήρεις ιζηματογενείς ακολουθίες Τριαδικού - Καινοζωϊκού, και τις Εσωτερικές Ελληνίδες της Ανατολικής Ελλάδας αφετέρου, με μεταμορφωμένες ζώνες προ-Αλπικών σχηματισμών στις οποίες σχηματίστηκαν, σε μεταγενέστερη της Αλπικής ορογένεσης φάση, μετα-ορογενετικές Τριτογενείς λεκάνες.

Το ενδιαφέρον, αναφορικά με την έρευνα για υδρογονάνθρακες, μπορεί να συστηματοποιηθεί με βάση τη διάκριση των Ελληνίδων σε εξωτερικές και εσωτερικές, στη Δυτική και Ανατολική Ελλάδα αντίστοιχα. Η έμφαση θα δοθεί στο πετρελαϊκό δυναμικό των εξωτερικών Ελληνίδων, καθώς οι προς παραχώρηση για έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων της περιοχής, αποτελεί τμήμα των εξωτερικών ελληνίδων της δυτικής Ελλάδας.

5.2.1.1 Στρωματογραφική Διάρθρωση Δυτικής Ελλάδας - Πετρελαϊκό Δυναμικό

Οι Εξωτερικές Ελληνίδες Ζώνες της Δ. Ελλάδας αποτελούν τμήμα του περι-Αδριατικού τόξου, και προήλθαν από τη συμπίεση της ιζηματογενούς ακολουθίας, που αποτέθηκε στο ανατολικό περιθώριο της Απούλιας πλάκας, και την κίνησή της, κατά τη διάρκεια της Αλπικής φάσης ορογένεσης, προς δυσμάς. Οι εσωτερικές διαφοροποιήσεις, λόγω εφελκυστικού τεκτονισμού (extensional faulting), εντός του περιθωρίου στο οποίο αποτέθηκε η ιζηματογενής ακολουθία, έδωσαν γένεση σε ρηχές ανθρακικές πλατφόρμες αφενός (π.χ. ζώνες Γαβρόβου και προ-Απούλιας), και σε βαθιές λεκάνες αφετέρου (π.χ. ζώνες Πίνδου και Ιόνιας).

Η στρωματογραφική διάρθρωση της Δυτικής Ελλάδας περιλαμβάνει τους Τριαδικούς εβαπορίτες, τις ασβεστολιθικές ακολουθίες Τριαδικού-Ηωκαίνου, τον Τριτογενή φλύσχη και τα Νεογενή θαλάσσια και κλαστικά ιζήματα. Οι Τριαδικοί εβαπορίτες αποτελούν τη βάση της ιζηματογενούς ακολουθίας της Ιόνιας λεκάνης και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην πιθανή δημιουργία πετρελαϊκών συστημάτων στην περιοχή: Η ανώτερη επιφάνεια των εβαποριτών μπορεί να δράσει σαν επιφάνεια αποκόλλησης των υπερκείμενων ιζηματογενών ακολουθιών, δίνοντας γένεση σε δομές οι οποίες οφείλονται σε τεκτονική αποκόλλησης (detachment tectonics). Συγχρόνως, η αλατοκίνηση (halokinesis), κατά τη διάρκεια της συμπίεστικής φάσης της ορογένεσης, μπορεί να έχει δημιουργήσει διαπυρικές δομές άλατος και, κατά συνέπεια, να έχει συμβάλει στη δημιουργία των κατάλληλων παγίδων υδρογονανθράκων.

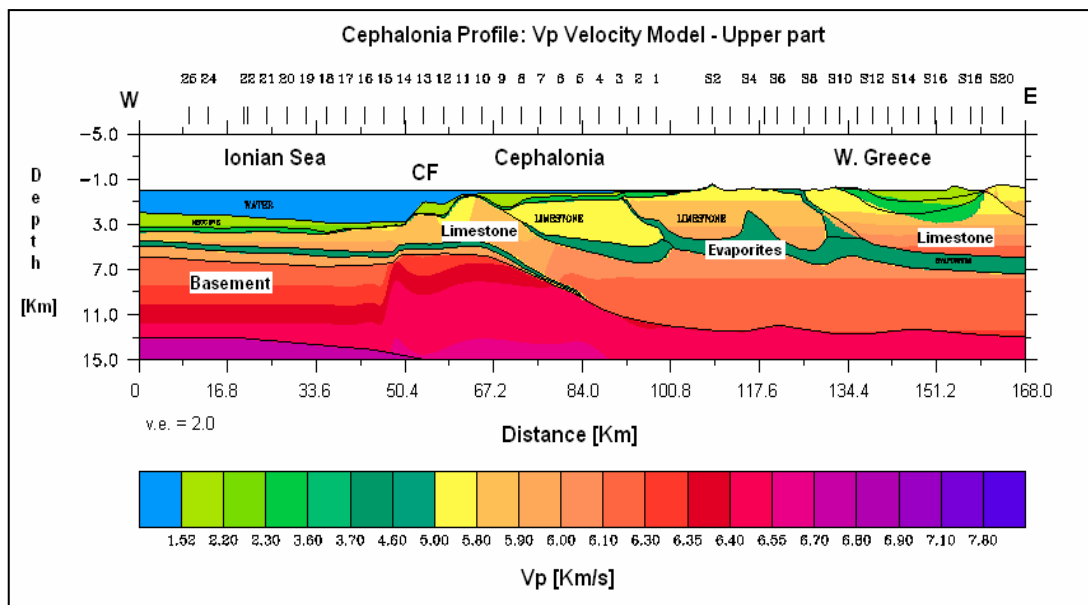
Οι πλέον ενδιαφέρουσες περιοχές για εξόρυξη πετρελαίου στην δυτική Ελλάδα είναι οι ζώνες **προ-Απούλια** και **Ιόνιος**. Στην προ-Απούλια ζώνη δυνητικά μητρικά πετρώματα αποτελούν κυρίως πελαγικά ιζημάτα πλούσια σε θαλάσσιο οργανικό υλικό, αλλά έχει βρεθεί και χερσαίο οργανικό υλικό σε αργιλοκλαστικές αποθέσεις του Μειοκαίνου και νεώτερης ηλικίας. Μητρικά πετρώματα βρίσκονται σε ακολουθίες του Μειοκαίνου και Πλειοκαίνου, στο άνω Ιουρασικό (ισοδύναμο με το σχηματισμό Artici – Italy), στο κατώτερο Ιουρασικό (ισοδύναμο με το σχηματισμό Complesso Anidritico – Italy) και στο άνω Τριαδικό (ισοδύναμο με το σχηματισμό Burano – Italy) (Karakitsios & Rigakis 2007). Στη ζώνη αυτή έχουν βρεθεί εμφανίσεις πετρελαίου, τόσο στην επιφάνεια όσο και σε γεωτρήσεις σε διάφορα σημεία της λεκάνης (π.χ. στη Ζάκυνθο και στους Παξούς). Η πετρελαιοκηλίδα στο Κερί Ζακύνθου έχει πρωτοαναφερθεί από τον Ηρόδοτο (484 – 430 π.Χ.), ενώ πετρέλαιο έχει ανακαλυφθεί και σε ρηχές γεωτρήσεις, όχι όμως σε ικανοποιητική, από οικονομικής άποψης, ποσότητα. Ένα μικρό αλλά σημαντικό πεδίο έχει επίσης ανακαλυφθεί στις Αλυκές, στο ΒΑ τμήμα της Ζακύνθου (Νικόλαου 1986). Αντίστοιχα στους Παξούς έχουν βρεθεί επιφανειακές ενδείξεις πετρελαίου, καθώς και πετρέλαιο σε δύο βαθιές γεωτρήσεις. Η προ-Απούλια ζώνη χαρακτηρίζεται από μεγάλες αντικλινικές δομές που έχουν ενδιαφέρον ως παγίδες πετρελαίου. Οι δομές αυτές όμως δεν απαντώνται στη χέρσο, αλλά μόνο στον υποθαλάσσιο χώρο. Αργιλοκοί ασβεστόλιθοι του Μειοκαίνου – Πλειστοκαίνου και μάργες αποτελούν πιθανά δυνητικά καλύμματα. Πετρώματα ταμιευτήρες υπάρχουν πιθανά σε Ιουρασικούς και Κρητιδικούς ασβεστόλιθους. Η υποθαλάσσια περιοχή του Κατακόλου, στη δυτική Πελοπόννησο, αποτελεί τη μοναδική στη δυτική Ελλάδα (Ιόνια ζώνη) στην οποία έχει ανακαλυφθεί κοίτασμα πετρελαίου-φυσικού αερίου, το 1981. Πέτρωμα-ταμιευτήρα αποτελούν Κρητιδικό-Ηωκαινικοί ασβεστόλιθοι σε αντικλινική δομή, οι οποίοι καλύπτονται ασύμφωνα από κλαστικά Νεογενή ιζημάτα.

Ασβεστολιθικοί σχιστόλιθοι του Κατώτερου Κρητιδικού έχουν βρεθεί στην εσωτερική Ιόνιο (Vigla shales) και σχιστόλιθοι με Posidonia του Κατώτερου-Μέσου Ιουρασικού στην κεντρική και εξωτερική Ιόνια ζώνη. Οι σχηματισμοί αυτοί έχουν καλό πετρελαϊκό δυναμικό. Αντίστοιχο ενδιαφέρον υπάρχει σε αργιλικές ενδιστρώσεις εντός της εβαποριτικής Τριαδικής ακολουθίας, στην κεντρική και εξωτερική Ιόνια ζώνη (Karakitsios & Rigakis 2007). Στην Ιόνια δυνητικά καλύμματα αποτελούν ο φλύσχος και οι Τριαδικοί εβαπορίτες. Στη ζώνη αυτή παγίδες πετρελαίου μπορεί να σχετίζονται με μικρότερες αντικλινικές δομές μέσα σε μεγάλα σύγκλινα, στη ζώνη επαφής μεταξύ των ασβεστολιθικών και κλαστικών σχηματισμών. Πιθανές παγίδες μπορεί επίσης να βρίσκονται στην τεκτονική επαφή μεταξύ της Ιονίου και της προ-Απούλιας και ζώνης Γαβρόβου. Συνολικά, οι παγίδες μπορεί να αντιπροσωπεύονται από στρωματογραφικά χαρακτηριστικά σε Μειοκαινικούς ψαμμίτες, αντικλινικές δομές σε Μεσοζωϊκούς ή Ηωκαινικούς ασβεστολιθικούς ταμιευτήρες με κάλυμμα φλύσχη ή Νεογενή κλαστικά, καθώς επίσης διαπυρικές δομές γύρω από δόμους άλατος. Από συνδυασμένη ερμηνεία σεισμικών προφίλ βάθους με την μέθοδο σεισμικής διασκόπησης διάθλασης και ανάκλασης ευρείας γωνίας και βαρυτομετρικών και μαγνητικών δεδομένων, έχει μελετηθεί η δομή του φλοιού και η γεωμετρία και πάχος των ιζημάτων στις λεκάνες της ηπειρωτικής Ελλάδας και στον υποθαλάσσιο χώρο. Εξαιρετικής σημασίας είναι η έρευνα βαθιών δομών, κάτω από την εβαποριτική ακολουθία, οι οποίες θα μπορούσαν να

αποδειχθούν πολύ σημαντικές ως προς τη δυναμικότητά τους σε υδρογονάνθρακες. Η ανάγκη για την εφαρμογή νέας προηγμένης τεχνολογίας και συνδυασμού γεωφυσικών μεθόδων για την χαρτογράφηση των ιζηματογενών λεκανών στην εξωτερική ζώνη των Ελληνίδων, στην περιοχή του Ιονίου, υπαγορεύεται από την πολυπλοκότητα της γεωλογίας και την ύπαρξη των εβαποριτών που προκαλούν προβλήματα διείσδυσης στα βαθύτερα τμήματα των λεκανών με τις συμβατικές μεθόδους σεισμικής διασκόπησης. (ΣΜΠΕ Πατραϊκού)

Περιοχή Πατραϊκού – Κεφαλονιάς

Σχετικά πρόσφατες σεισμικές έρευνες στην περιοχή του Πατραϊκού κόλπου έχουν εντοπίσει ενδιαφέρουσες πετρελαιοπιθανές γεωλογικές δομές. Από αυτές η σημαντικότερη ήταν η σεισμική τομή 2000-TR-23. Η δομή δεν διατρήθηκε, αφού η ανάδοχος TRITON επέστρεψε στο Ελληνικό Δημόσιο τα δικαιώματα για την περιοχή, το 2001. Στην περιοχή έχουν επίσης εκπονηθεί σεισμικά προφίλ ανάκλασης – διάθλασης ευρείας γωνίας (WARRP), με χρήση θαλάσσιων και χερσαίων σειсмоγράφων, από την εταιρεία GEOPRO, την δεκαετία του '90 (Εικόνα 5.1) (Makris, pers. communication; Makris & Papoulia, 2011b).



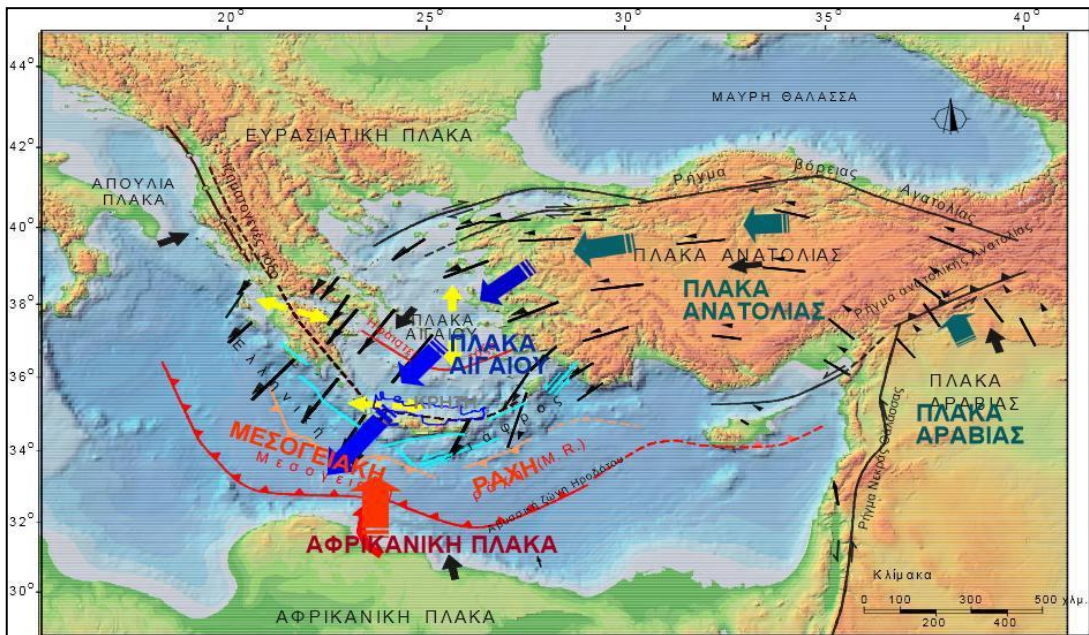
Εικόνα 5.1: Σεισμικό προφίλ Κεφαλονιάς. Χαρτογράφηση ιζηματογενών λεκανών και φλοιού με χρήση χερσαίων και υποθαλάσσιων σειсмоγράφων. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκός)

5.2.2 Σεισμικότητα

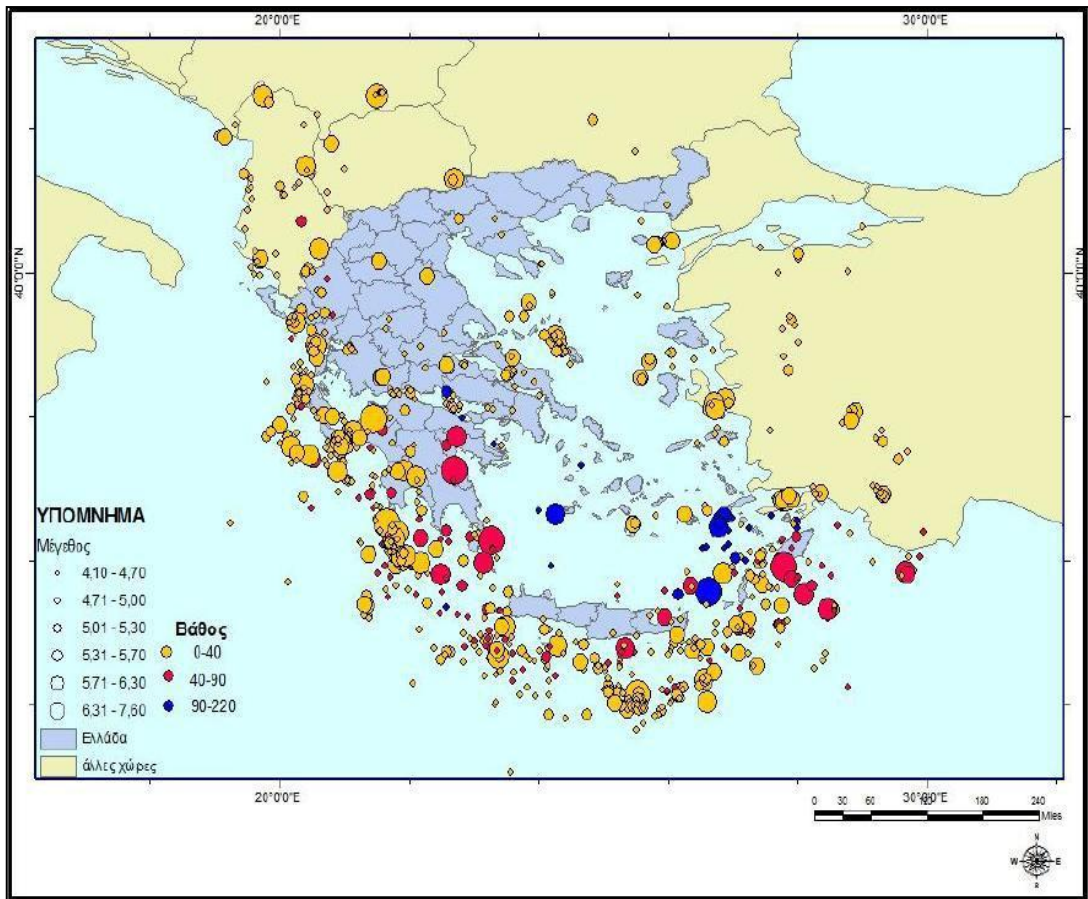
Το δυτικό τμήμα του Ελληνικού τόξου αποτελεί την πιο σεισμικά ενεργή περιοχή της Ελλάδας και της ανατολικής Μεσογείου. Κατά μήκος των ακτών της Δυτικής Ελλάδας από την Κέρκυρα ως τη Δυτική Κρήτη, η σεισμική δραστηριότητα μπορεί να διακριθεί σε τρεις περιοχές: Η πρώτη περιοχή βρίσκεται βόρεια της Λευκάδας και η σεισμική δραστηριότητα οφείλεται σε συμπιεστικές δυνάμεις περίπου ανατολικής - δυτικής

διεύθυνσης (κάθετες στη διεύθυνση των ακτών της Δυτικής Ελλάδας). Η δεύτερη περιοχή βρίσκεται νότια της Κεφαλονιάς και αποτελεί το δυτικό τμήμα του Ελληνικού Τόξου. Η σεισμική δραστηριότητα εκεί οφείλεται στη σύγκλιση μεταξύ της Αφρικανικής πλάκας και της μικροπλάκας του Αιγαίου και της κατάδυσης της πρώτης κάτω από τη δεύτερη. Αποτέλεσμα, της κατάδυσης αυτής, είναι η εκδήλωση σεισμικής δραστηριότητας ενδιάμεσου βάθους (εστιακά βάθη σεισμών μεγαλύτερα των 60 χιλιομέτρων) κάτω από την Πελοπόννησο και ανατολικά αυτής περίπου ως τον χώρο των Κυκλάδων.

Στην τρίτη περιοχή, στον ευρύτερο χώρο της Κεφαλονιάς, από τη Ζάκυνθο ως τη Λευκάδα, η σεισμική δραστηριότητα σχετίζεται με το γνωστό ρήγμα της Κεφαλονιάς. Η σεισμική δραστηριότητα, στο χώρο αυτό, εκδηλώνεται επειδή έχουμε μια οριζόντια κίνηση του χώρου νοτίως του ρήγματος προς τα νοτιοδυτικά (προς τη Μεσόγειο) και του χώρου βορείως του ρήγματος προς τα βορειοανατολικά (προς την Πίνδο) (**Εικόνα 5.2**). Η συνολική σχετική κίνηση κοντά στο ρήγμα αυτό είναι της τάξεως των 25 χιλιοστών ανά έτος. Χαρακτηριστικό της σεισμικής δραστηριότητας στη Δυτική Ελλάδα είναι ο μεγάλος αριθμός, μικρών και ενδιάμεσου μεγέθους σεισμών, αλλά και η μεγαλύτερη συχνότητα γένεσης ισχυρών (καταστρεπτικών) σεισμών (**Εικόνα 5.3**). Έτσι παρά το γεγονός ότι στον χώρο αυτό τα μεγέθη των μεγαλύτερων σεισμών είναι λίγο μικρότερα από ότι σε άλλες περιοχές του ελληνικού χώρου, ο σεισμικός κίνδυνος είναι σαφώς μεγαλύτερος εξαιτίας της συχνότητας γένεσης σεισμών ικανών να προκαλέσουν σημαντικές καταστροφές.



Εικόνα 5.2: Κινήσεις λιθосφαιρικών πλακών που καθορίζουν την ενεργό τεκτονική στο Αιγαίο και τις γύρω περιοχές. (Πηγή: <http://rieas.gr/images/a033.pdf>)



Εικόνα 5.3: Χάρτης σεισμών Ελλάδας 2000-2009 (4.1-7,6 R). (Πηγή: Γεωδυναμικό Ινστιτούτο)

Ένα μεγάλο μέρος της παγκόσμιας υπεράκτιας δραστηριότητας εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων πραγματοποιείται σε περιοχές όπου οι σειμοί, ιστορικά, δε λαμβάνονται υπόψη, ως παράγοντας σχεδιασμού, όπως γίνεται στον Κόλπου του Μεξικού. Για περιοχές τέτοιες, με πολύ χαμηλή σεισμικότητα, δεν απαιτείται η εξέταση των σεισμικών φορτίων. Αντίθετα, σε ορισμένες περιοχές του κόσμου, τα σεισμικά φαινόμενα είναι ιδιαίτερα έντονα, όπως στον Ελλαδικό χώρο. Τέτοιες περιοχές, όπου συναντώνται υπεράκτιες εργασίες με έντονη σεισμική δραστηριότητα, είναι η California. Στην California, λαμβάνεται πολύ σοβαρά υπόψη η περιγραφή και η εξέταση των φορτίων που προκαλούνται εξαιτίας των σεισμών, και είναι υψίστης σημασίας για τις εξέδρες.

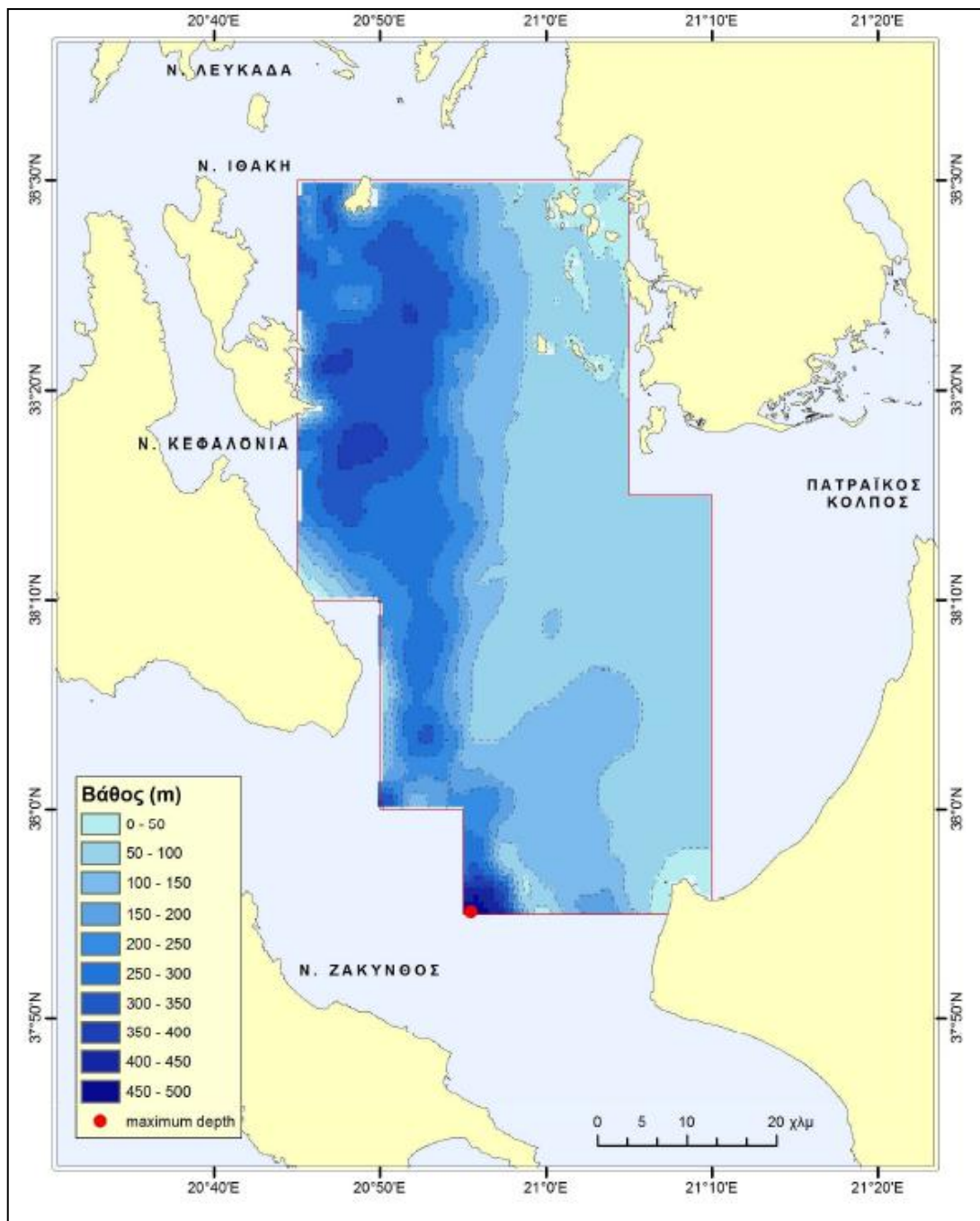
Η σεισμική αξιολόγηση και ο σχεδιασμός των κατασκευών όρυξης γεωτρήσεων έχει θεωρηθεί πολύ ειδικό θέμα, και λαμβάνονται υπόψη μόνο όταν η σεισμικότητα αποτελεί κυρίαρχος μηχανισμός άσκησης τάσεων. Ο παράγοντας της σεισμικότητας, λαμβάνεται υπόψη, κυρίως, για μόνιμες εξέδρες. Συνήθως, οι επιπτώσεις από σειμούς δεν λαμβάνονται υπόψη για προσωρινές εργασίες όρυξης γεωτρήσεων οι οποίες εκτελούνται από εξέδρες τύπου jack – up. Αυτό συμβαίνει διότι η χρονική διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών είναι σύντομη, επομένως, και η πιθανότητα «έκθεσης» τους θεωρείται, γενικά, μικρή σε σχέση με την πιθανότητα πρόκλησης ενός σειμού. Ωστόσο, για τις μόνιμες εξέδρες η εξέταση των σεισμικών φορτίων αποτελεί παράγοντα του σχεδιασμού τους. Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) παρέχει σεισμικά κριτήρια τα οποία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και εφαρμόζονται σε όλες τις περιοχές του κόσμου.

Ένα πρόβλημα το οποίο μπορεί να προκληθεί, από την δράση ενός σεισμού, είναι η φθορά της σωλήνωσης και της τσιμέντωσης της γεώτρησης. Οι σεισμοί συχνά προκαλούν ρωγμές ή διαρρήξεις στη σωλήνωση και στη τσιμέντωση της γεώτρησης, με αποτέλεσμα την τελική αστοχία της τσιμέντωσης, η οποία με τη σειρά της μπορεί να επιτρέψει την εισροή του περιβάλλοντος σχηματισμού εντός της γεώτρησης.

Στον ελληνικό χώρο, και συγκεκριμένα στην περιοχή ενδιαφέροντος, του Δυτικού Πατραϊκού Κόλπου, η περιοχή παρουσιάζει έντονη σεισμικότητα. Γι' αυτό το λόγο, κρίνεται απαραίτητη η εκτέλεση ειδικής μελέτης, σε θέματα σεισμικότητας, τόσο για το σχεδιασμό της γεώτρησης όσο και για το σχεδιασμό της κατάλληλης εξέδρας. Επιπλέον, ο σχεδιασμός τους θα πρέπει να υπακούει στα πρότυπα ISO για τις υπεράκτιες δραστηριότητες, καθώς και στον Ενιαίο Αντισεισμικό Κανονισμό ο οποίος, ωστόσο, είναι πολύ γενικός.

5.2.3 Βαθυμετρία και Μορφολογία Πυθμένα

Η περιοχή μελέτης, μεταξύ Πατραϊκού κόλπου και Κεφαλονιάς, καλύπτει μια επιφάνεια 2.112km² και χαρακτηρίζεται από ήπιο ανάγλυφο και βάθη μεγαλύτερα των 50m, μέχρι περίπου το γεωγραφικό μήκος 21° (**Εικόνα 5.4**). Το μέσο βάθος υπολογίζεται ότι είναι στα 167m. Δυτικότερα, στη θαλάσσια περιοχή της νήσου Ιθάκης εμφανίζεται μια λεκάνη βάθους μεγαλύτερη των 300m με κύριο άξονα ανάπτυξης ΒΒΑ-ΝΝΔ. Προς το νότο, μεταξύ Κυλλήνης και βόρειας Ζακύνθου, εμφανίζεται ένα μορφολογικό ύβωμα με βάθη <50m. Στη συνέχεια, συναντάμε τη βαθύτερη λεκάνη που δημιουργείται, μεταξύ Κυλλήνης και Ζακύνθου, με μέγιστο βάθος 466m.



Εικόνα 5.4: Βαθυμετρία του πυθμένα της περιοχής ενδιαφέροντος, μεταξύ Πατραϊκού κόλπου και Κεφαλονιάς. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκού)

5.2.4 Μετεωρολογία και Κλίμα

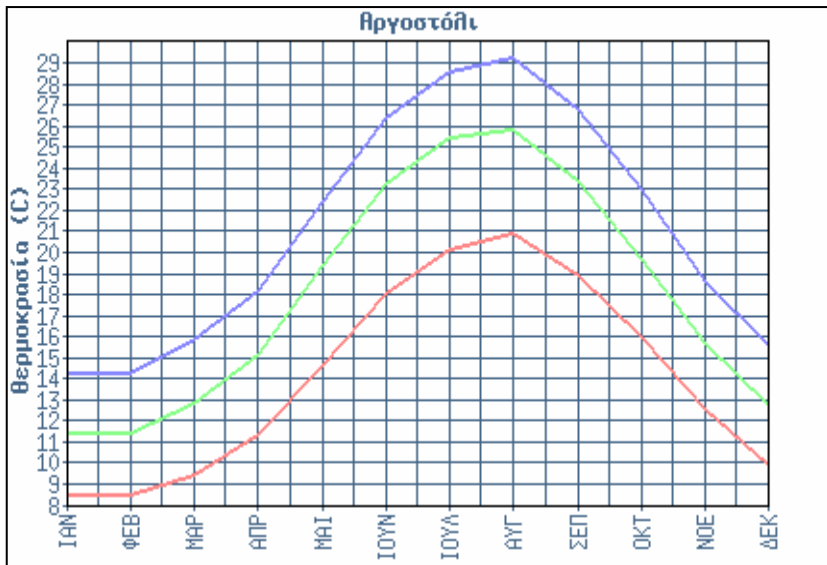
Η Ελλάδα χαρακτηρίζεται από το μεσογειακό τύπου εύκρατου κλίματος. Παρουσιάζει ήπιους υγρούς χειμώνες και ζεστά ξηρά καλοκαίρια. Λαμβάνοντας, πολύ σοβαρά υπόψη, τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες και το κλίμα στην ευρύτερη περιοχή, το κλίμα μπορεί να χαρακτηριστεί ως υγρό μεσογειακού τύπου και μπορεί να διακριθεί σε δύο εποχές με τις μεταβατικές περιόδους μεταξύ τους. Συγκεκριμένα:

Τη ψυχρή εποχή (από Νοέμβριο έως Φεβρουάριο), η οποία είναι η βροχερή χειμερινή περίοδος όπου παρατηρείται έντονη δραστηριότητα κυκλογένεσης. Οι επικρατούντες άνεμοι κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου στην περιοχή ενδιαφέροντος είναι βορείων διευθύνσεων.

Τη θερμή εποχή (από Ιούνιο μέχρι το Σεπτέμβριο), η οποία χαρακτηρίζεται ως ξηρή με σχεδόν χωρίς βροχή. Παρά το γεγονός ότι το καλοκαίρι οι καιρικές συνθήκες είναι πιο ομοιόμορφες και ευσταθείς, μικρής κλίμακας ατμοσφαιρικές διαταραχές, συχνά, αρκετά έντονες και σποραδικές τοπικές καταιγίδες αναπτύσσονται στην περιοχή.

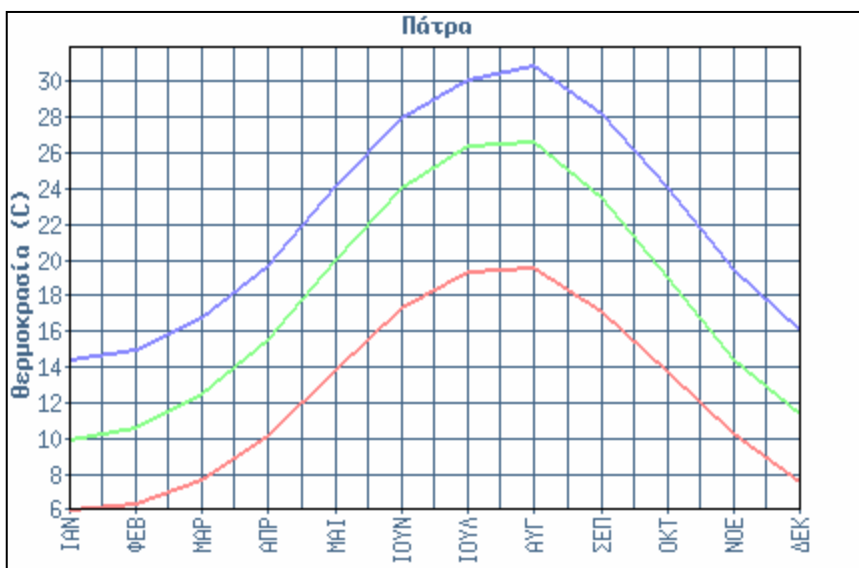
Τις μεταβατικές εποχές (Μάρτιος, Απρίλιος, Μάιος, Οκτώβριος), οι οποίες χαρακτηρίζουν την μετάβαση από τη μία εποχή στην άλλη, όπου ασταθή καιρικά συστήματα, με μικρότερη όμως συχνότητα, διάρκεια και ένταση από την ψυχρή εποχή, επηρεάζουν την περιοχή ενδιαφέροντος. Οι μεταβατικές εποχές, άνοιξη και φθινόπωρο, έχουν διαφορετική διάρκεια η κάθε μία. Η άνοιξη διαρκεί τρεις μήνες (Μάρτιος-Απρίλιος-Μάιος) και χαρακτηρίζεται από εναλλαγές δραστηριοτήτων χειμερινού τύπου (π.χ. καταιγίδες) και καλοκαιρινού τύπου (π.χ. θαλάσσιες αύρες). Οι ανοιξιότικες υφέσεις είναι ασθενέστερες, με λιγότερες βροχές, ενώ οι τοπικές κυκλοφορίες βοηθούν στη σύγκλιση και ανάπτυξη τοπικών καταιγίδων. Το φθινόπωρο διαρκεί ένα μόνο μήνα (Οκτώβριος). Αρχίζουν, και πάλι, να εμφανίζονται ψυχρές εισβολές, ενώ η κυκλωνική δραστηριότητα αυξάνεται.

Στην περιοχή ενδιαφέροντος λειτουργούν μετεωρολογικοί σταθμοί επιφανείας της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας, από τους οποίους μπορούν να αντληθούν αντιπροσωπευτικά κλιματικά στοιχεία για την περιοχή. Οι κύριες περιοχές οι οποίες λαμβάνονται υπόψη είναι το Αργοστόλι, το Αγρίνιο, η Πάτρα και η Άραξος. Σύμφωνα με τα στοιχεία τα οποία προκύπτουν από τους αντίστοιχους μετεωρολογικούς σταθμούς λαμβάνουμε τις εξής πληροφορίες (**Σχήμα 5.1**):



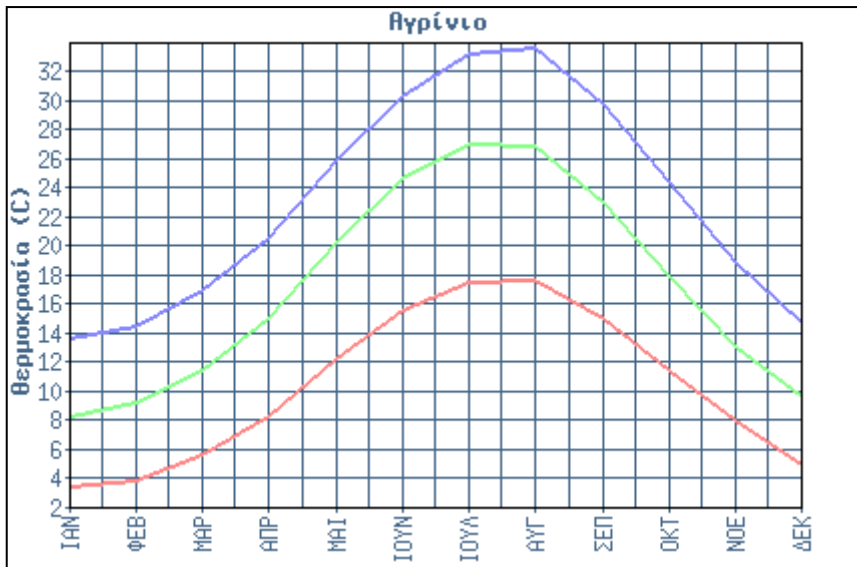
Απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία: 40,6°C

Απόλυτη ελαχίστη θερμοκρασία: -0,4°C



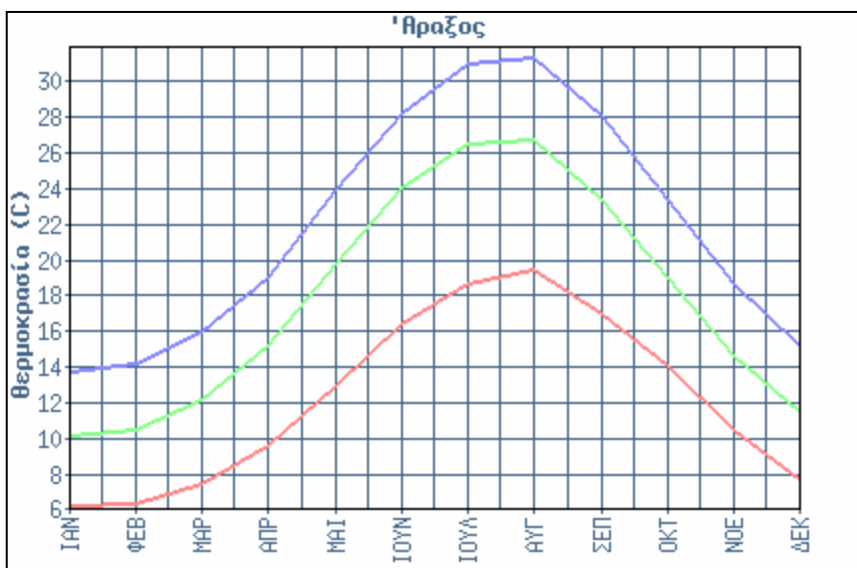
Απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία: 41,3°C

Απόλυτη ελαχίστη θερμοκρασία: -4,5°C



Απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία: 44,8°C

Απόλυτη ελαχίστη θερμοκρασία: -7,8°C



Απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία: 41,2°C

Απόλυτη ελαχίστη θερμοκρασία: -3,8°C

Σχήμα 5.1: Ελάχιστη (κόκκινη γραμμή), μέση (πράσινη γραμμή) και μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία (μπλε γραμμή).

(Πηγή: Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία – ΕΜΥ)

Ωστόσο, η ευρύτερη περιοχή χαρακτηρίζεται από έντονες εναλλαγές ξηράς - θάλασσας με αποτέλεσμα να δημιουργούνται πολλαπλά τοπικά συστήματα ατμοσφαιρικής κυκλοφορίας. Έτσι, ο συνδυασμός αυτών με τα συνοπτικά συστήματα, διαμορφώνει μια πολύπλοκη ατμοσφαιρική κατάσταση στην περιοχή. Προκειμένου να υπάρξει μία σωστή

και αντιπροσωπευτική περιγραφή των κλιματικών συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή, θα πρέπει να εξετάζονται οι εξής παράμετροι: οι άνεμοι οι οποίοι επικρατούν, η θερμοκρασία του αέρα καθώς και οι βροχοπτώσεις. Όλοι αυτοί οι παράμετροι θα πρέπει να εξετάζονται και να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη διότι καθίστανται αιτίες πρόκλησης σοβαρών ατυχημάτων, σε όλα τα στάδια των εργασιών, έρευνας και εκμετάλλευσης. Δεν είναι λίγα τα ατυχήματα σε όλη την ιστορία της πετρελαϊκής βιομηχανίας, τα οποία προκλήθηκαν εξαιτίας δυσμενών καιρικών φαινομένων, τα οποία οδήγησαν σε σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Επίσης, ευθύνονται τόσο για τραυματισμούς εργαζομένων όσο και για απώλειες ζωών.

5.2.5 Ποιότητα Ατμοσφαιρικού Αέρα

Οι πηγές, η φύση καθώς και οι επιπτώσεις των αέριων ρύπων, οι οποίοι παράγονται κατά την έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων, έχουν αναφερθεί ήδη σε προηγούμενο κεφάλαιο, *Κεφάλαιο 2, Ενότητα 2.4.1: Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον*. Επομένως, και στην περιοχή ενδιαφέροντος θα πρέπει να αντιμετωπιστούν και να λειφθούν κατάλληλα μέτρα σχετικά με την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα. Στη χώρα μας ισχύουν, και είναι υποχρεωμένη να εφαρμόζει, τα νομοθετημένα όρια και τους στόχους εκείνους οι οποίοι αφορούν τους εξής ρύπους: **διοξείδιο του θείου, αιωρούμενα σωματίδια (PM10 - αεροδυναμική διάμετρο έως 10μm), διοξείδιο του αζώτου, όζον, μονοξείδιο του άνθρακα, βενζόλιο, μόλυβδο, αρσενικό, κάδμιο, υδράργυρο και βενζο(α)πυρένιο** σύμφωνα με τα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας τα οποία έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα όρια αυτά αναφέρονται τόσο στην προστασία της ανθρώπινης υγείας όσο και των οικοσυστημάτων, και παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (**Πίνακας 5.1**).

Πίνακας 5.1: Όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας. (Πηγή: ΕΚΠΑΑ 2009).

Ρύποι	Τιμές ορίων		
	Συγκέντρωση	Μέτρηση	Οδηγίες
Διοξείδιο του Θείου (SO ₂)	350 μg m ⁻³ (132 ppb) 125 μg m ⁻³ (47 ppb)	Ωριαία μέση τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 24 φορές τον χρόνο Ημερήσια μέση τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 3 φορές τον χρόνο	Οδηγία 1999/30/ΕΚ
Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂)	230 μg m ⁻³ (121 ppb) 46 μg m ⁻³ (24 ppb)	Ωριαία μέση τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές τον χρόνο Ετήσια μέση τιμή	Σταδιακή ελάττωση των ορίων ώστε να συναντήσουν το 2010 τα όρια των 200 μg m ⁻³ (Ωριαία μέση τιμή) και 40 μg m ⁻³ (Ετήσια μέση τιμή), σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/ΕΚ
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	10 mg m ⁻³ (8,6 ppm)	Ημερήσια μέγιστη οκτάωρη τιμή	Οδηγία 2000/69/ΕΚ
Όζον (O ₃)	180 μg m ⁻³ 240 μg m ⁻³ 120 μg m ⁻³	Ωριαία μέση τιμή Ωριαία μέση τιμή Ημερήσια μέγιστη 8ωρη τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 25 φορές τον χρόνο για διάστημα 3 ετών	Όριο ενημέρωσης Όριο συναγερμού Τιμή-στόχος για την προστασία της ανθρώπινης υγείας Έτος ισχύος 2010 Οδηγία 2002/3/ΕΚ
Σωματίδια (PM ₁₀)	50 μg m ⁻³ 40 μg m ⁻³	Ωριαία μέση τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 35 φορές τον χρόνο Ετήσια μέση τιμή	Οδηγία 1999/30/ΕΚ
Μόλυβδος	0,5 μg m ⁻³	Ετήσια μέση τιμή	Οδηγία 1999/30/ΕΚ
Βενζόλιο	8 μg m ⁻³	Ετήσια μέση τιμή	Οδηγία 2000/69/ΕΚ Σταδιακή ελάττωση του ορίου ώστε να συναντήσουν το 2010 την τιμή των 5 μg m ⁻³

5.2.6 Υδάτινο Περιβάλλον

Στο Κεφάλαιο 2, Ενότητα 2.4.2 Υδάτινο Περιβάλλον, αναφέρθηκαν όλοι εκείνοι οι παράγοντες οι οποίοι ευθύνονται για την υποβάθμιση των υδάτινων πόρων, κατά τις εργασίες της έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων. Έτσι, όπως είναι σαφές, στην περιοχή του Δυτικού Πατραϊκού Κόλπου θα πρέπει κάθε είδος αποβλήτου, υγρού ή στερεού, το οποίο παράγεται καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης, οποιασδήποτε, εργασίας η οποία αφορά την έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων, θα πρέπει τα εξετάζεται. Η εξέταση των παραγόμενων αποβλήτων θα πρέπει να αφορά τη πηγή, τον περιβαλλοντικό

χαρακτηρισμό καθώς και τις επιπτώσεις τους στο υδάτινο περιβάλλον. Παραδείγματος χάρη, τα χημικά χαρακτηριστικά των υλικών γεωτρήσεων τα οποία θα καταλήξουν στο θαλάσσιο περιβάλλον, θα πρέπει να είναι εντός των ορίων ανοχής του οικοσυστήματος στο οποίο διατίθενται. Επομένως, κρίνεται λοιπόν απαραίτητη η ποιοτική μελέτη των υλικών εκσκαφής καθώς και η περιβαλλοντική παρακολούθηση του θαλάσσιου χώρου απόρριψης των βυθοκορημάτων πριν, κατά την διάρκεια και μετά την απόρριψη, όπως αναφέρουν ρητά οι Οδηγίες Εφαρμογής, οι οποίες έχουν εκδοθεί από το *Πρόγραμμα Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών για την διαχείριση των βυθοκορημάτων στην Μεσόγειο Θάλασσα (UNEP/MED POL, 2000)*, και επιβάλλουν η Εθνική Νομοθεσία και οι Διεθνείς Συνθήκες (*Λονδίνου 1972* και *Βαρκελώνης 1976* μαζί με τα συνοδευτικά Πρωτόκολλα) που αφορούν την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

5.3 Βιολογικό Περιβάλλον

5.3.1 Πλαγκτόν (Φυτοπλαγκτόν και Ζωοπλαγκτόν)

Το θαλάσσιο πλαγκτόν είναι οργανισμοί που το μέγεθός τους ξεκινά από 0.2 μm και φτάνει τα 20 mm (μεγάλες μέδουσες), μπορούν να αντλούν ενέργεια είτε από τον ήλιο με τη φωτοσύνθεση (φυτοπλαγκτόν) είτε από την κατανάλωση οργανικού υλικού (ζωοπλαγκτόν). Στα θαλάσσια οικοσυστήματα, το φυτοπλαγκτόν αποτελεί τη βάση της τροφικής αλυσίδας, ενώ το ζωοπλαγκτόν είναι ο βασικός ενδιάμεσος κρίκος ο οποίος συνδέει το φυτοπλαγκτόν με τα ψάρια. Στα διάφορα στάδια της τροφικής αλυσίδας αντανακλά με διαφορετικό βαθμό και σε διαφορετικό χρόνο οποιαδήποτε αλλαγή του περιβάλλοντος. Έτσι, το φυτοπλαγκτόν και το ζωοπλαγκτόν είναι οι πρώτοι οργανισμοί οι οποίοι θα υποστούν τις διάφορες φυσικοχημικές και βιολογικές επιδράσεις των διαφόρων εργασιών. Η περιοχή ενδιαφέροντος, του Πατραϊκού Κόλπου, παρουσιάζει έντονη ανάπτυξη τόσο του φυτοπλαγκτόν όσο και του ζωοπλαγκτόν εξαιτίας του χαρακτήρα και της ιδιομορφίας του κόλπου.

5.3.2 Βενθικές Βιοκοινωνίες

5.3.2.1 *Posidonia Oceanica*- Ποσειδώνια

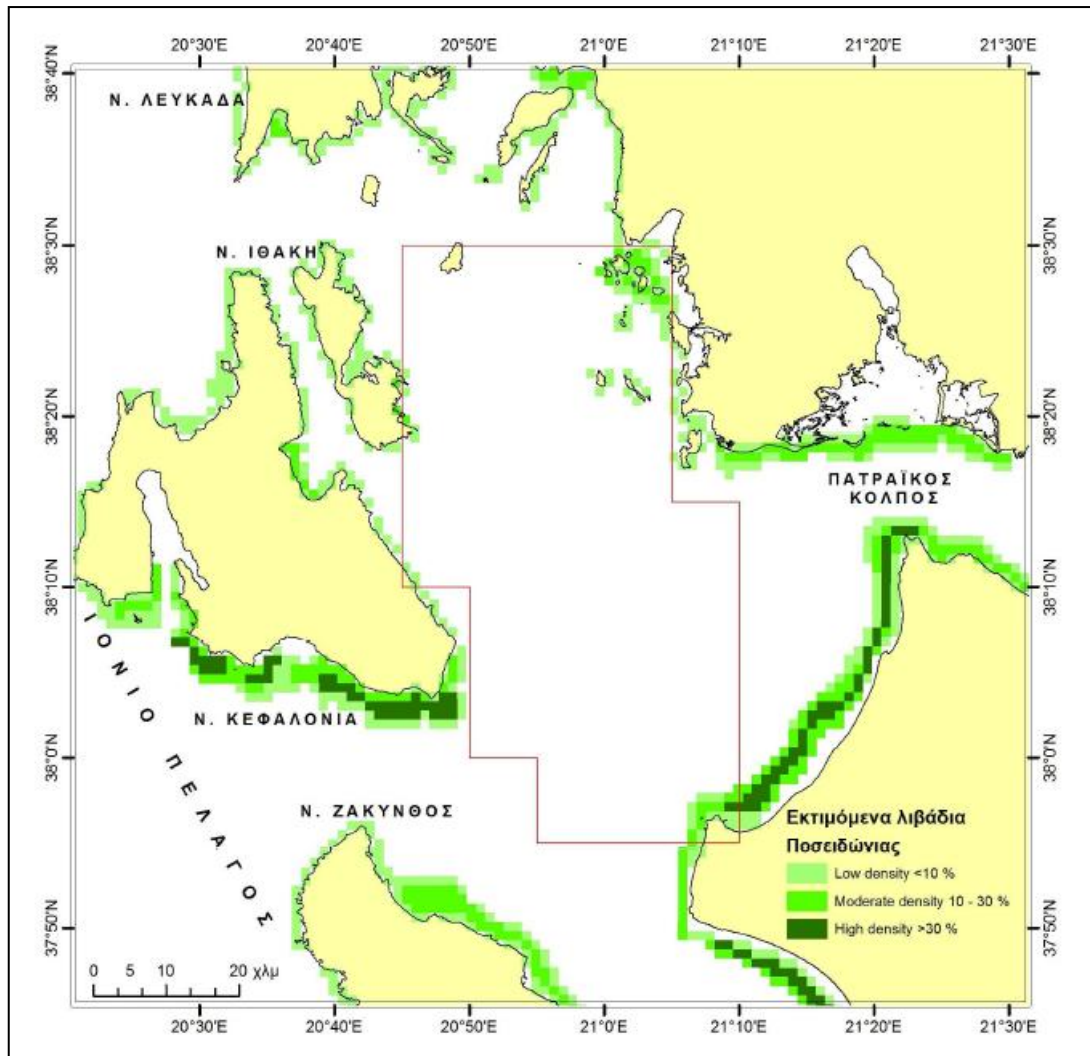


Εικόνα 5.5: Λιβάδι Ποσειδωνίας.
(Πηγή: <http://ydronaftes.gr/>)

Το θαλάσσιο φυτό *Posidonia oceanica* (ή στην κοινή ελληνική του ονομασία Ποσειδώνια) πρόκειται για ένα σημαντικό και ιδιαίτερο παράκτιο οικοσύστημα στη Μεσόγειο θάλασσα (**Εικόνα 5.5**). Χαρακτηρίζεται από υψηλή οικολογική αξία και επηρεάζει άμεσα ή έμμεσα μια πληθώρα οικονομικών δραστηριοτήτων (π.χ. αλιεία, τουρισμός, παράκτια ανάπτυξη). Η σημασία της στη δομή και λειτουργία των παραλιακών οικοσυστημάτων είναι τέτοιου βαθμού, ώστε να αναφέρεται ως «κατασκευαστής» οικοσυστημάτων και να προστατεύεται από την κοινοτική νομοθεσία (**Οδηγία 92/43/ΕΚ – NATURA-2000.**) ως οικότοπος προτεραιότητας. Τα λιβάδια της *P. oceanica* αποτελούν ενδιαίτημα και εκκολλητήρια πολλών θαλάσσιων ζωικών και

φυτικών οργανισμών. Η πυκνή και πολύπλοκη βλάστηση αποτελεί έναν οικότοπο με μεγάλη βιοποικιλότητα. Εκατοντάδες είδη, ασπόνδυλων και ψαριών, βρίσκουν καταφύγιο ανάμεσα στο πυκνό φύλλωμα της Ποσειδωνίας. Γύρω από την περιοχή ενδιαφέροντος και στα κοντινά νησιά του Ιονίου (Ζάκυνθος, Κεφαλονιά, Ιθάκη) παρουσιάζεται έντονη θαλάσσια βλάστηση του φυτού *Posidonia oceanica* (**Εικόνα 5.6**).

Οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες, όπως είναι αυτές οι οποίες πρόκειται να λάβουν χώρα στο Δυτικό Πατραϊκό Κόλπο, έχουν αρνητικές επιπτώσεις στον οικότοπο *P. oceanica* και μπορούν άμεσα να βλάψουν το φυτό είτε με μηχανικά μέσα (γεωτρήματα, αγκυρώσεις) είτε έμμεσα, μεταβάλλοντας τις οικολογικές συνθήκες που είναι σημαντικές για την ανάπτυξη του (λάσπη γεώτρησης, στερεά ή υγρά απόβλητα). Λόγω της υψηλής ανάγκης των φυτών για επαρκή φωτισμό και κατάλληλες συνθήκες υποστρώματος, το *P. oceanica* είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο σε μεταβολές της διαύγειας της υδάτινης στήλης και της ποιότητας του ιζήματος. Τα μέτρα διαχείρισης και προστασίας των οικοτόπων αυτών θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη αφενός το ισχύον νομικό καθεστώς. Ο σχεδιασμός των έργων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την ύπαρξη λιβαδιών Ποσειδωνίας και να ελαχιστοποιεί τις πιθανές προκαλούμενες επιπτώσεις.

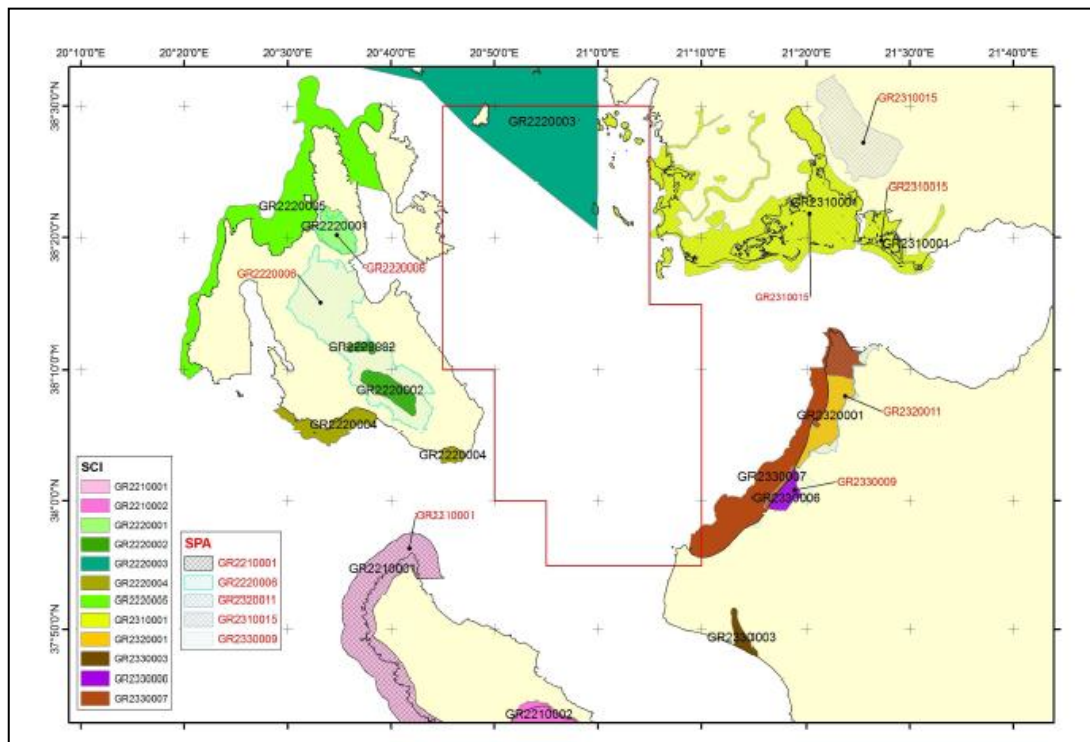


Εικόνα 5.6: Εκτίμηση κατανομής των λιβαδιών *P. Oceanica* γύρω από την περιοχή ενδιαφέροντος. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκός)

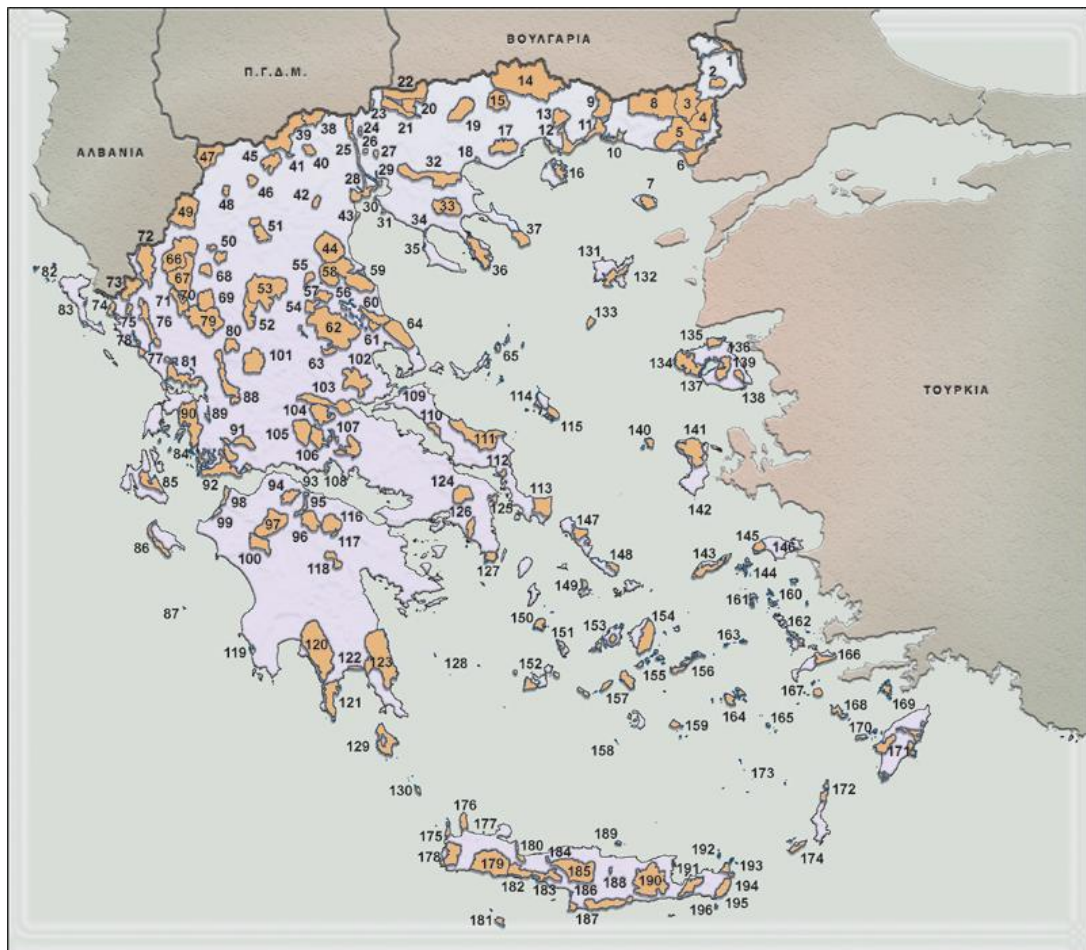
5.3.3 Θαλασσοπούλια

Τα πουλιά της Ελλάδας, όπως και οι οικότοποί τους, προστατεύονται από το Δίκτυο Natura 2000, στο οποίο εντάσσονται οι «Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)» (*Special Protection Areas - SPA*) για την Οрниθοπανίδα, σύμφωνα με την **Οδηγία 79/409/ΕΟΚ** όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με την Οδηγία **2009/147/ΕΟΚ** «για τη διατήρηση των άγριων πτηνών» και τους «Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)» (*Sites of Community Importance - SCI*) όπως ορίζονται στην **Οδηγία 92/43/ΕΟΚ**. Επιπλέον στη χώρα μας έχουν οριστεί και οι «Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (ΣΠΠ)» (*Important Bird Areas, IBA*) που αποτελούν ένα διεθνές δίκτυο περιοχών, πολύ σημαντικό, για τη διατήρηση των παγκοσμίως απειλούμενων ειδών, ενδημικών ειδών ή ειδών πουλιών που εξαρτώνται από τους συγκεκριμένους βιοτόπους για την επιβίωσή τους. Το δίκτυο αυτό φιλοδοξεί να εξασφαλίσει στα πουλιά κατάλληλους τόπους για αναπαραγωγή, διαχείμαση, ή στάση κατά μήκος των μεταναστευτικών διαδρόμων. Οι περιοχές αυτές έχουν αναγνωριστεί, με βάση, καθαρά επιστημονικά κριτήρια, και στην Ελλάδα υπάρχουν 196 τέτοιες περιοχές.

Γύρω από την περιοχή ενδιαφέροντος, του Μεσολογγίου, της Ζακύνθου και της Κεφαλονιάς έχουν χαρακτηριστεί περιοχές με τις ανώτερες ονομασίες (Εικόνα 5.7, Εικόνα 5.8). Τα βασικά είδη θαλασσοπουλιών της Ελλάδας είναι ο Αιγαιόγλαρος και ο Θαλασσοκόρακας, και άλλα 3 κοινά είδη: ο Αρτέμις, ο Μύχος και ο Ασημόγλαρος. Επομένως κρίνεται απαραίτητο η λήψη μέτρων ειδικής προστασίας των περιοχών αυτών όπως ορίζονται από υφιστάμενο νομικό πλαίσιο.



Εικόνα 5.7: Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) και Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ).
(Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκός)



Εικόνα 5.8: Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (ΣΠΠ). (Πηγή: <http://www.ornithologiki.gr/>)

5.3.4 Θαλάσσια Θηλαστικά

5.3.4.1 Κητώδη

Οι ελληνικές θάλασσες χαρακτηρίζονται από έντονη γεωμορφολογία η οποία δημιουργεί μια ποικιλία θαλασσίων οικοσυστημάτων και ενδεχόμενων οικότοπων για διάφορα είδη κητών. Συγκεκριμένα, στην Ελλάδα έχουν παρατηρηθεί και αναγνωρισθεί 12 είδη κητών. Τα πιο συνηθισμένα είδη στη χώρα μας, τα οποία βρίσκονται μόνιμα στα ελληνικά νερά, είναι οχτώ (8), εκ των οποίων τα επτά (7) έχει καταγραφεί η παρουσία τους στην ευρύτερη περιοχή ενδιαφέροντος.

Συγκεκριμένα πρόκειται για: 1) τη *Πτεροφάλαινες*, οι οποίες έχουν καταγραφεί στην περιοχή της Κέρκυρας, της Λευκάδας, της Ζακύνθου, της Κεφαλονιάς και της Αιτωλοακαρνανίας, 2) τους *Φυσητήρες*, οι οποίοι έχουν παρουσιαστεί στην περιοχή ανοιχτά του Κατάκολου καθώς επίσης μεταξύ της Ζακύνθου και της Κεφαλονιάς, 3) τους *Ζιφιούς*, οι οποίοι και εκείνοι με τη σειρά τους έχουν εμφανιστεί στο Κατάκολο, στον Κυπαρισσιακό και τον Πατραϊκό Κόλπο, στη Ζάκυνθο και στη Κεφαλονιά, 4) τα *Σταχτοδέλφια*, τα οποία εμφανίζονται στο εσωτερικό του Ιονίου, στην περιοχή μεταξύ της Ζακύνθου και του Κατάκολου, (5) τα *Ρινοδέλφια*, τα οποία έχουν εντοπιστεί στο εσωτερικό του Ιονίου, ανοιχτά της Κεφαλονιάς και στον Πατραϊκό, (6) τα *Ζωνοδέλφια*,

κάνουν την εμφάνισή τους σταθερά στον Κορινθιακό Κόλπο όπως επίσης στο Κατάκολο, στις ανατολικές ακτές της Ζακύνθου και σπανιότερα στην περιοχή μεταξύ Λευκάδας, Κεφαλονιάς και Αιτωλοακαρνανίας και τέλος, (7) τα *Κοινά Δελφίνια*, τα οποία φιλοξενούνται κυρίως στην περιοχή ανάμεσα στη Λευκάδα και στη Ζάκυνθο, ενώ σχετικά χαμηλή εμφάνιση έχει γίνει στον Πατραϊκό και στο Βόρειο τμήμα του Κατάκολου.

5.3.4.2 Φώκιες

Η Μεσογειακή φώκια θεωρείται διεθνώς απειλούμενο είδος και συμπεριλαμβάνεται στο κατάλογο των απειλούμενων ειδών της *Διεθνούς Ένωσης για την Προστασία της Φύσης (IUCN - International Union for Conservation of Nature)* ως το πιο απειλούμενο θαλάσσιο θηλαστικό της Ευρώπης. Η Μεσογειακή φώκια πρόκειται για ένα είδος με κοινοτικό ενδιαφέρον για την Ευρωπαϊκή Ένωση και αναφέρεται ως είδος προτεραιότητας στο Παράρτημα II της **Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ** του Συμβουλίου της 21ης Μαΐου 1992 για τη Διατήρηση των Φυσικών Οικοτόπων και της Άγριας Πανίδας και Χλωρίδας (Οδηγία περί Βιοτόπων). Στην Ελλάδα, η Μεσογειακή φώκια συμπεριλαμβάνεται ως απειλούμενο είδος στο *“Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλοζώων της Ελλάδας”*.

Σημαντικοί πληθυσμοί του είδους έχουν εντοπιστεί στην Ανατολική Μεσόγειο, στις Κυκλάδες, στις Σποράδες, Δωδεκάνησα αλλά και στα νησιά του Ιονίου, Ζάκυνθος και Κεφαλονιά. Ο πληθυσμός της Μεσογειακής φώκιας στη Ζάκυνθο αποτελεί από τους μεγαλύτερους και πιο γνωστούς στο Ιόνιο. Ο πληθυσμός της στα νερά της Ζακύνθου, είναι τόσο μεγάλος όπου κατανέμεται γύρω από ολόκληρη την περιφέρεια του νησιού, καλύπτοντας ακόμα και περιοχές στις οποίες δε χαρακτηρίζονται κατάλληλες για καταφύγιο.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, σχετικά με τα θαλάσσια κητώδη θηλαστικά, στην ευρύτερη περιοχή του Πατραϊκού Κόλπου, θα πρέπει καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, κατά την αναζήτηση, την έρευνα και την παραγωγή, να ακολουθούνται αυστηρά όλες οι Διεθνής Οδηγίες και Κανονισμοί, οι οποίοι έχουν υπογραφεί ή έχουν επικυρωθεί από τη χώρα μας, καθώς επίσης να ακολουθείται και η υπάρχουσα Ελληνική Νομοθεσία.

5.3.5 Θαλάσσιες Χελώνες

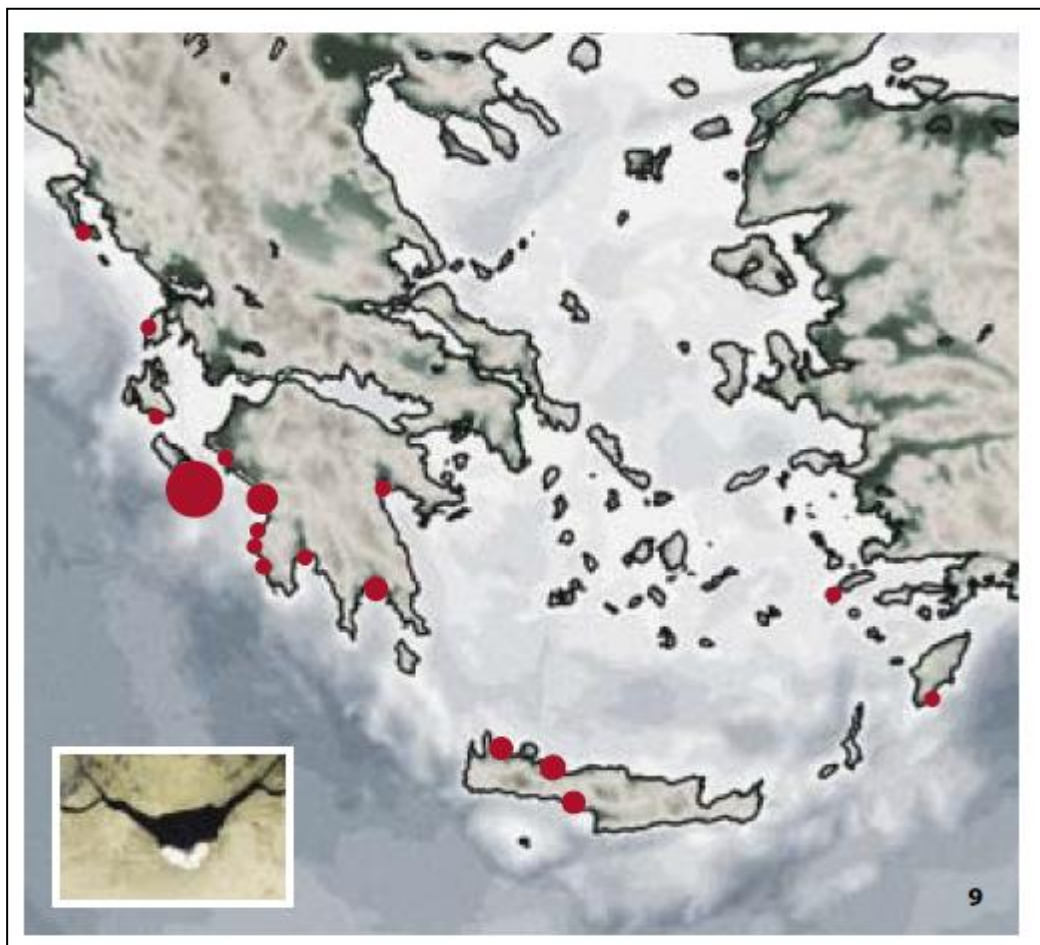
Στα εθνικά της ύδατα, η χώρας μας, έχει το προτέρημα να φιλοξενεί ένα από τα πιο σπάνια και υπό εξαφάνιση παγκοσμίως είδη θαλάσσιας χελώνας, τη χελώνα Καρέτα Καρέτα (*Caretta caretta*), σύμφωνα με τα στοιχεία της *Διεθνή Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης (IUCN-International Union for Conservation of Nature)*. Παράλληλα, με την παρουσία της χελώνας Καρέτα, έχει παρατηρηθεί η εμφάνιση άλλων δύο ειδών θαλάσσιας χελώνας στη Μεσόγειο, η Πράσινη χελώνα και η Δερματοχελώνα οι οποίες θεωρούνται ως επισκέπτες των Ελληνικών θαλασσών.

Η παρουσία της χελώνας Καρέτα, έχει καταγραφεί σε διάφορα σημεία σε όλη την Ελλάδα, ως τόποι ζευγαρώματος, ωτοκίας ή ως τόποι για τροφή. Οι σημαντικότερες παραλίες ωτοκίας στην Ελλάδα, για την Καρέττα, είναι στη Ζάκυνθο (Κόλπος του Λαγανά), στην Πελοπόννησο (Κόλπος Κυπαρισσίας και Κόλπος Λακωνικού, περιοχή

Κορώνης) και στην Κρήτη (Ρέθυμνο, Κόλποι Χανίων και Μεσσαράς), αλλά και σε άλλες περιοχές εντοπίζονται λιγότερες και πιο διάσπαρτες φωλιές, όπως είναι στη Κεφαλονιά (**Εικόνα 5.9**). Ο Κόλπος του Λαγανά (Κεφαλονιά) πρόκειται για μία περιοχή ιδιαίτερη για την Καρέτα, όχι μόνο γιατί αποτελεί σημαντική περιοχή ωοτοκίας, αλλά γιατί είναι και περιοχή ζευγαρώματος. Επίσης, ο Κόλπος του Αργοστολίου, στην Κεφαλονιά, μπορεί να θεωρηθεί ως θερινός τόπος για τροφής των μεγάλων χελωνών.

Υποστηρίζεται πως, οι συγκεκριμένες χελώνες, κατά το πελαγικό τους στάδιο τρέφονται πρώτα με πλαγκτόν και έντομα και στη συνέχεια με οστρακοειδή, μαλάκια και άλλους οργανισμούς των ανοιχτών θαλασσών.

Παραπέμποντας στην Ενότητα 4.3.2, σχετικά με τις Βενθικές Βιοκοινωνίες, παρατηρούμε την ανάγκη ύπαρξής τους, οι οποίες με τη σειρά τους αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της τροφικής αλυσίδας. Έχουν τη δυνατότητα να βοηθήσουν στην προστασία ζώων τα οποία βρίσκονται υπό εξαφάνιση. Επομένως, οι υπεράκτιες δραστηριότητες για την έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων θα πρέπει να ακολουθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας για το περιβάλλον καθώς επίσης να σέβονται τόσο τις Διεθνείς όσο και τις Εθνικές Νομοθεσίες, οι οποίες υφίστανται για την προστασία των χελωνών.



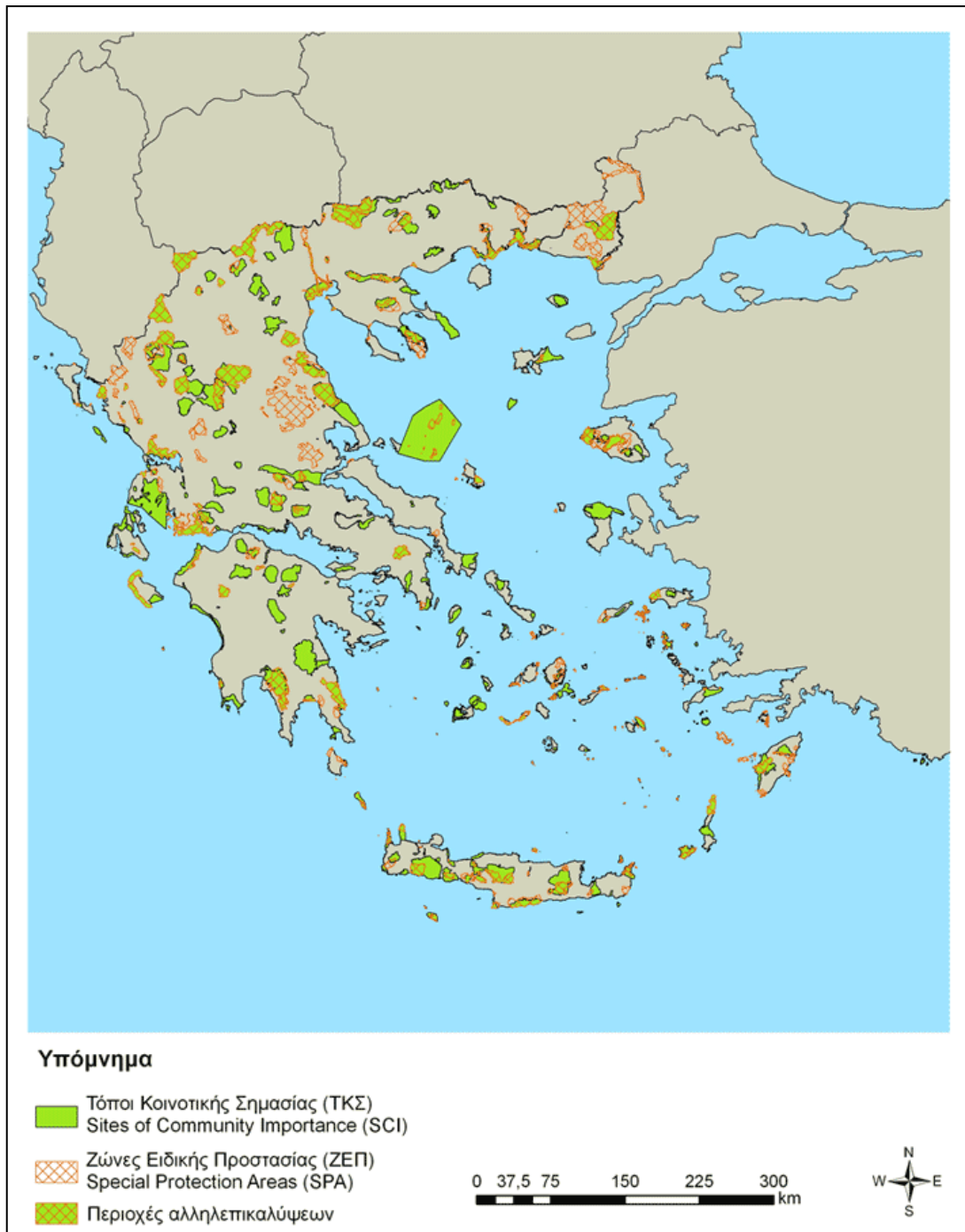
Εικόνα 5.9: Περιοχές ωοτοκίας της χελώνας Καρέτα. (Πηγή: <http://www.archelon.gr/>)

5.3.6 Περιοχές Ειδικής Προστασίας

Η χώρα μας φιλοξενεί μια πλούσια και ιδιαίτερος ευάλωτη τόσο πανίδα όσο και χλωρίδα, οι οποίες μπορεί να προστατεύονται από το νόμο αλλά, ταυτόχρονα, απειλούνται άμεσα να εξαφανιστούν, αν δεν ληφθούν μέτρα για τη διαχείριση και τη διατήρησή τους.

Το Δίκτυο Natura 2000 αποτελεί ένα Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο περιοχών, οι οποίες φιλοξενούν φυσικούς τύπους οικοτόπων και οικοτόπους ειδών που είναι σημαντικοί σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Αποτελείται από δύο κατηγορίες περιοχών: Τις «Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)» (*Special Protection Areas - SPA*) για την Οрниθοπανίδα, όπως ορίζονται στην **Οδηγία 79/409/ΕΚ**, και τροποποιήθηκε και ισχύει με την Οδηγία **2009/147/ΕΟΚ**, και τους «Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)» (*Sites of Community Importance - SCI*) όπως ορίζονται στην **Οδηγία 92/43/ΕΟΚ**. Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» θεσμοθετήθηκε από το Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων με σκοπό να συμβάλλει στην προστασία της βιολογικής ποικιλότητας, μέσω της διατήρησης των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας στο ευρωπαϊκό έδαφος των κρατών μελών που εφαρμόζεται η συνθήκη. Οι δύο Οδηγίες, 79/409/ΕΚ και 92/43/ΕΟΚ, έχουν εναρμονιστεί στο ελληνικό Δίκαιο με Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις, ΚΥΑ Η.Π. 8353/276/Ε103/17-2-2012 και ΚΥΑ Η.Π. 14849/853/Ε103/4-4-2008 αντίστοιχα.

Η Ελλάδα περιλαμβάνει 239 Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (*Sites of Community Importance-SCI*) σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ και έχει δηλώσει 151 Ζώνες Ειδικής Προστασίας της οрниθοπανίδας (*Special Protection Areas- SPA*) σύμφωνα με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ (**Εικόνα 5.10**).



Εικόνα 5.10: Περιοχές οι οποίες έχουν χαρακτηριστεί ως Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (TKΣ) και Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ). (Πηγή: WWF Ελλάς)

Οι Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (ΣΠΠ), αποτελούν ένα διεθνές δίκτυο περιοχών που είναι ζωτικές για την διατήρηση, παγκοσμίως, απειλούμενων ειδών, ενδημικών ειδών ή ειδών πουλιών που εξαρτώνται από τους συγκεκριμένους βιοτόπους για την επιβίωσή τους. Το δίκτυο αυτό φιλοδοξεί να εξασφαλίσει στα πουλιά κατάλληλους τόπους για αναπαραγωγή, διαχείμαση, ή στάση κατά μήκος των μεταναστευτικών διαδρόμων. Οι περιοχές αυτές έχουν αναγνωρισθεί με βάση καθαρά επιστημονικά κριτήρια και στην Ελλάδα υπάρχουν 196 (**βλ. Εικόνα 5.8**).

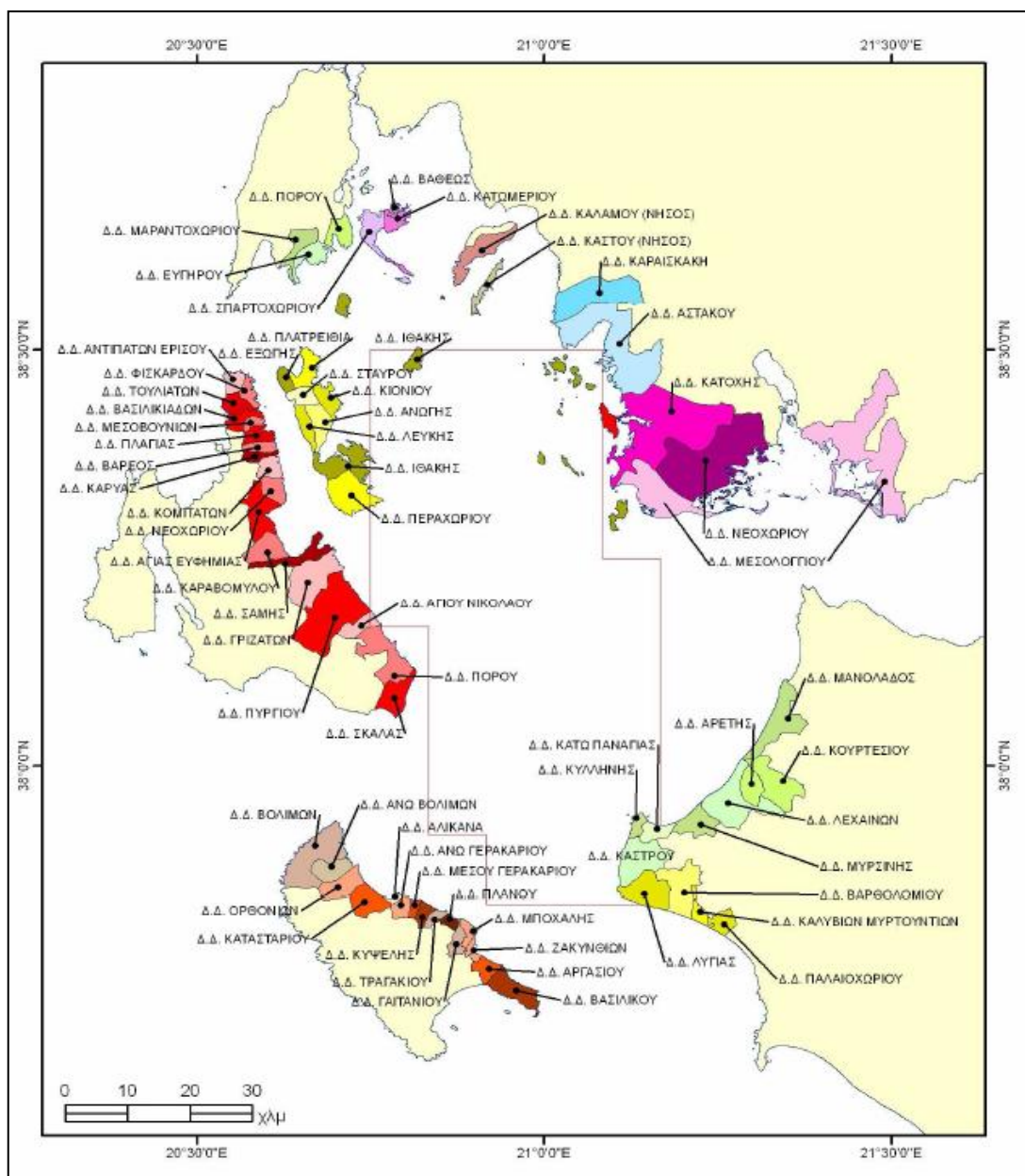
Οι Θαλάσσιες Προστατευόμενες Περιοχές (ΘΠΠ) οι οποίες αφορούν τα κητώδη θηλαστικά έχουν εīδη οριστεί σε διάφορες χώρες της Μεσογείου, συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας. Η συμφωνία **ACCOBAMS**, αφορά τη Διατήρηση των Κητωδών της Μαύρης Θάλασσας, της Μεσογείου και της παρακείμενης περιοχής του Ατλαντικού, η οποία στοχεύει στη διατήρηση της θαλάσσιας βιοποικιλότητας στη Μεσόγειο και στη Μαύρη Θάλασσα, και γι' αυτό το λόγο ορίζει τέτοιου είδους περιοχές. Ως ΘΠΠ ορίζονται περιοχές όπως είναι το εσωτερικό του Ιόνιου, ο Κορινθιακός Κόλπος, Βόρειο Αιγαίο Πέλαγος, οι Βόρειες Σποράδες, Κυκλάδες, Θρακικό Πέλαγος και ένα μεγάλο τμήμα της Ελληνικής Τάφρου (**Εικόνα 4.11**).



Εικόνα 5.11: Θαλάσσιες Προστατευόμενες Περιοχές (πράσινο) και περιοχές οι οποίες πιθανώς να έχουν σημασία για τη διατήρηση (σκιασμένοι πράσινοι κύκλοι) των κητωδών στην Ελλάδα. (Πηγή: Εθνική Στρατηγική Προστασία και Σχέδιο Δράσης για την Προστασία των Κητωδών στη Ελλάδα, 2010-2015)

5.4 Κοινωνικοοικονομικό Περιβάλλον

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζεται μία επισκόπηση όλων των κύριων κοινωνικοοικονομικών στοιχείων της παράκτιας περιοχής του Ιονίου πελάγους, η οποία πιθανά θα μπορούσε να επηρεασθεί από τις δραστηριότητες της έρευνας και εξόρυξης υδρογονανθράκων στο Δ. Πατραϊκό Κόλπο. Οι περιοχές οι οποίες κρίνονται να επηρεαστούν από τις διάφορες εργασίες ανήκουν στους Νομούς Αιτωλοακαρνανίας, Ηλείας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας και Λευκάδας. Κατά κύριο λόγο, εκτενή ανάλυση των επιπτώσεων έχουν γίνει στα Δημοτικά Διαμερίσματα τα οποία βρίσκονται εντός ή ιδιαίτερα κοντά στην περιοχή ενδιαφέροντος (Εικόνα 4.12).



Εικόνα 5.12: Δημοτικά Διαμερίσματα με ενδεχόμενες κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις. (Πηγή: ΣΜΠΕ Πατραϊκός)

5.4.1 Κοινωνικοοικονομική Δραστηριότητα και Χρήσεις Γης

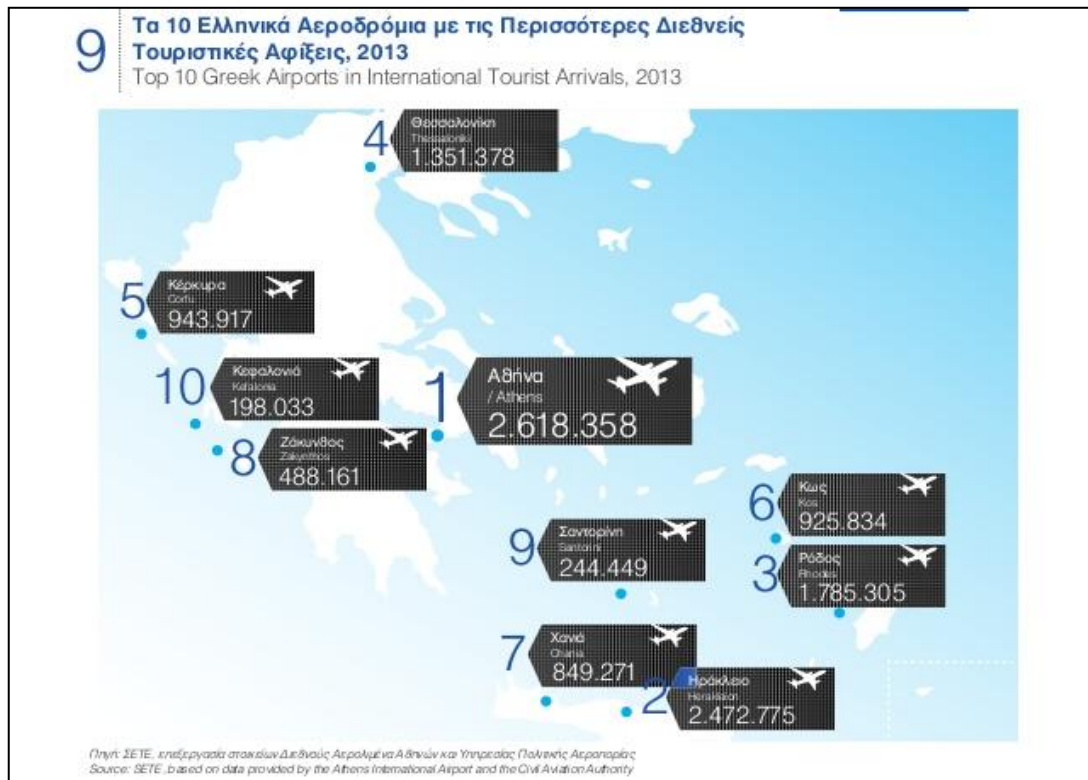
Η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας και η Περιφέρεια Ιονίων Νήσων, οι οποίες εντάσσονται στην περιοχή μελέτης, χαρακτηρίζονται, συνοπτικά, από τα ακόλουθα οικονομικά μεγέθη (Υπ. Ανάπτυξης, 2007):

- Τα Ιόνια Νησιά παρουσιάζουν χαμηλούς **ρυθμούς ανάπτυξης** (μεταξύ 0.5% και 1% ετησίως), ενώ η Δυτική Ελλάδα παραμένει στάσιμη (<0,5% ετησίως).
- Η Δυτική Ελλάδα είναι Περιφέρεια με πυκνοκατοικημένη ζώνη και σαφείς τάσεις αύξησης της **αστικοποίησης**. Τα Ιόνια Νησιά είναι νησιωτική, τουριστική περιφέρεια με, κυρίαρχο χαρακτήρα, αραιοκατοικημένης ζώνης και έντονες τάσεις πληθυσμιακής εξόδου από τις πυκνοκατοικημένες προς τις πλέον αραιοκατοικημένες περιοχές.
- Η Δυτική Ελλάδα έχει μικρότερη του 10% **συμμετοχή στην εθνική ΑΠΑ (Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία)** του πρωτογενή τομέα, αλλά μάλλον σημαντικά ποσοστά εξειδίκευσης του πρωτογενή τομέα στην περιφερειακή ΑΠΑ (της τάξης του 13%). Μικρή εντούτοις είναι η συμμετοχή της Δυτικής Ελλάδας στη διαμόρφωση της εθνικής ΑΠΑ του δευτερογενή τομέα (17%), αλλά σημαντικά μεγάλη (70%) στο τριτογενή τομέα. Τα Ιόνια Νησιά έχουν μικρή συμμετοχή του πρωτογενή και δευτερογενή τομέα στην περιφερειακή ΑΠΑ, αλλά πολύ μεγάλη του τριτογενή (66%).
- Στον **τομέα της απασχόλησης**, τα ποσοστά είναι άνω του 60% για τα Ιόνια Νησιά και κάτω του 60% για τη Δυτική Ελλάδα. Για την τελευταία, η χαμηλή απασχόληση (προτελευταία σε όλες τις ελληνικές Περιφέρειες) σχετίζεται με το χαμηλό κατά κεφαλήν ΑΕΠ, δηλ. εκφράζει την αδυναμία απασχόλησης ικανού αριθμού ατόμων σε παραγωγικές δραστηριότητες. Η Δυτική Ελλάδα, επιπλέον, εμφανίζει υψηλό ποσοστό ανεργίας και δεδομένου ότι η φτώχεια είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ανεργία, αυτή η Περιφέρεια εμφανίζει ένα από τα υψηλότερα ποσοστά πληθυσμού που απειλείται από φτώχεια. Τα Ιόνια Νησιά εμφανίζουν μεν υψηλό ποσοστό ανεργίας, αλλά πολύ χαμηλό ποσοστό μακροχρόνιας ανεργίας που αποδίδεται στη μεγάλη συμμετοχή τους στο εθνικό τουριστικό προϊόν (αντίστοιχη εικόνα εμφανίζουν και άλλες νησιωτικές Περιφέρειες).
- Στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων (ΠΙΝ) η **γεωργική γη** καταλαμβάνει σχετικά μικρή έκταση, καθώς η έντονη τουριστική ανάπτυξη συνέβαλε στην μεταβολή των χρήσεων γης και στη σταδιακή εγκατάλειψη της. Τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται εγκατάλειψη των αροτραίων καλλιεργειών και αύξηση των δενδρωδών. Περισσότερο από το μισό της γεωργικής γης καλύπτεται από δενδρώδεις καλλιέργειες (κυρίως από ελαιώνες και εσπεριδοειδή). Η έλλειψη υδάτων για άρδευση έχει προκαλέσει μείωση στην παραγωγή κηπευτικών. Αναλυτικότερα, οι βασικές καλλιέργειες της περιφέρειας, διαχρονικά, είναι της ελιάς, με χαρακτηριστικά μονοκαλλιέργειας, και της αμπέλου. Το λάδι της Κέρκυρας, το κρασί της Κεφαλληνίας και η σταφίδα της Ζακύνθου είναι τα πιο γνωστά προϊόντα. Τα τελευταία χρόνια, οι παραδοσιακές καλλιέργειες εμπλουτίζονται με κηπευτικά, δημητριακά, εσπεριδοειδή, αλλά και κτηνοτροφικά φυτά για την κάλυψη

των τοπικών αναγκών, αλλά και εν μέρει του τουριστικού τομέα. Έτσι, δημιουργείται μια εικόνα πολυκαλλιέργειας σε όλα τα επίπεδα της Περιφέρειας. Η γεωργική απασχόληση χαρακτηρίζεται από έντονη εποχικότητα, με το ποσοστό των μόνιμων απασχολούμενων να είναι πολύ μικρό. Η ελλιπής άρδευση και εκμηχάνιση, το μικρό μέγεθος των εκμεταλλεύσεων και ο πολυτεμαχισμός του κλήρου, ο ελλιπής εκσυγχρονισμός των αγροτικών εκμεταλλεύσεων, και η δύσκολη προσπελασιμότητα των αγροτικών περιοχών, παραμένουν έντονα προβλήματα του πρωτογενή τομέα. Όσον αφορά την **κτηνοτροφία**, σήμερα, δεν αποτελεί σημαντικό οικονομικό πόρο στα περισσότερα νησιά, εξ' αιτίας, κυρίως, των οικογενειακών μικρών μονάδων που λειτουργούν συμπληρωματικά με τη γεωργία. Επίσης, **τα δάση** στα Ιόνια Νησιά εντάσσονται κυρίως στην κατηγορία των αισθητικών δασών.

- Στον **μεταποιητικό τομέα**, η Δυτική Ελλάδα συγκεντρώνει ορισμένα χωροταξικά και άλλα πλεονεκτήματα, τα οποία κατάλληλα αξιοποιούμενα μπορούν να στηρίξουν την ανάπτυξή της. Ενδεικτικά αναφέρεται η παραγωγή του πρωτογενούς τομέα, η οποία έχει τη δυνατότητα στήριξης μεταποιητικών δραστηριοτήτων, ιδιαίτερα την παραγωγή πιστοποιημένων προϊόντων (Π.Ο.Π, ΠΓΕ, ΟΠΑΠ) και την ανάπτυξη της τυποποίησης και συσκευασίας αγροτικών προϊόντων για εξαγωγή. Στην ΠΙΝ, ο δευτερογενής τομέας είναι αρκετά μειωμένης σημασίας για την οικονομική ζωή, σαφώς μικρότερης σε σχέση με την υπόλοιπη Ελλάδα. Η μεταποιητική δραστηριότητα στα Ιόνια νησιά είναι προσανατολισμένη κυρίως: (i) στα τοπικά αγροτικά προϊόντα, που η παραγωγή τους ικανοποιεί τοπικές κυρίως ανάγκες, (ii) στην παραγωγή οικοδομικών υλικών που καλύπτει τις ανάγκες της οικοδομικής δραστηριότητας, η οποία προκύπτει την τουριστική ανάπτυξη και τη συνεχή οικιστική επέκταση, (iii) στην εκμετάλλευση και αξιοποίηση ορισμένων ορυκτών και (iv) στην παραγωγή ομάδας τουριστικών ειδών. Ειδικότερα, από το σύνολο του δευτερογενή τομέα, ξεχωρίζουν οι κλάδοι των «κατασκευών» και της «μεταποίησης». Οι επιχειρήσεις «κατασκευών» καλύπτουν το 62% των επιχειρήσεων του δευτερογενή της Περιφέρειας, ενώ ακολουθούν οι «μεταποιητικές βιομηχανίες» με συμμετοχή 37%. Εκτός από τους παραπάνω κλάδους, αξίζει να σημειωθεί και αυτός των «ορυχείων- λατομείων» που παρότι αριθμητικά έχει περιορισμένο αριθμό επιχειρήσεων, τροφοδοτεί με αδρανή υλικά την τοπική οικοδομική δραστηριότητα και τις κατασκευές δημοσίων και ιδιωτικών έργων.
- Στα Ιόνια νησιά, η μέση πληρότητα των **ξενοδοχείων** είναι αρκετά υψηλή και κυμαίνεται στο 70-80% (+20% από την μέση πληρότητα σε επίπεδο χώρας). Το στοιχείο αυτό θα πρέπει να συνεκτιμηθεί με την υψηλή συγκέντρωση του **τουρισμού** στους θερινούς μήνες, γεγονός το οποίο δημιουργεί πρόβλημα υπερφόρτωσης των υποδομών και αυξάνει τις πιθανότητες υποβάθμισης του περιβάλλοντος. Όπως προκύπτει από τα στοιχεία των αφίξεων επισκεπτών στα αεροδρόμια, η μεγάλη αναλογία υπέρ των πτήσεων charter υποδηλώνει ότι ο τουρισμός των Ιονίων Νήσων στηρίζεται στον μαζικό, οργανωμένο τουρισμό μέσω τουριστικών πακέτων (**Εικόνα 5.13**). Αυτό το είδος τυποποιημένου τουρισμού, με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του, μειώνει τις ευκαιρίες αποκόμισης ωφελειών από τον τόπο προορισμού. Βασικό εμπόδιο για την αναβάθμιση και διαφοροποίηση του τουριστικού προϊόντος αποτελεί επίσης η ανεπάρκεια υποδομών για εναλλακτικές μορφές τουρισμού και ειδικότερα του πολιτιστικού,

θαλάσσιου, συνεδριακού και χειμερινού τουρισμού, ενώ και η ανωδομή του παραδοσιακού τουρισμού απαιτεί ευρεία συντήρηση και αναβάθμιση. Στην ΠΔΕ (Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας) υπάρχουν μεγάλες δυνατότητες για ανάπτυξη ποικίλων τουριστικών δραστηριοτήτων (θαλάσσιος τουρισμός, θρησκευτικός, οικολογικός, ιαματικός, συνεδριακός κ.α.). Η ΠΔΕ διαθέτει σημαντική τουριστική υποδομή με το συνολικό ξενοδοχειακό δυναμικό που περιλαμβάνει 237 ξενοδοχεία με 15.808 κλίνες (εκ των οποίων οι 1.117 σε ξενοδοχεία 5 αστέρων), 28 οργανωμένα camping και πλήθος βοηθητικών καταλυμάτων, αρκετά εκ των οποίων έχουν εκσυγχρονιστεί στο πλαίσιο της τρέχουσας προγραμματικής περιόδου.



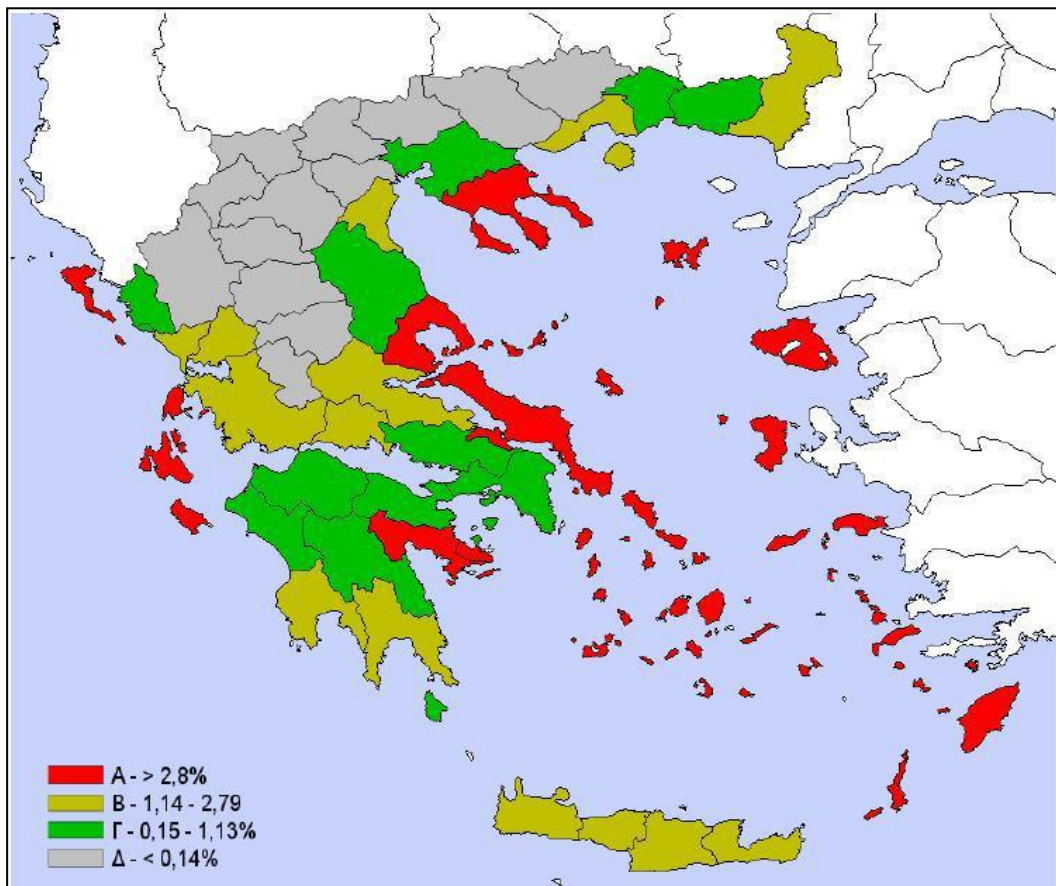
Εικόνα 5.13: Τα μεγαλύτερα αεροδρόμια σε διεθνείς αφίξεις.
(Πηγή: SETE, 2012)

- Παρά τις πτωτικές τάσεις της **αλιείας**, τόσο σε όρους απασχόλησης όσο και σε όρους αλιευτικού στόλου, ο τομέας παραμένει ισχυρός σε ορισμένες περιοχές. Η αλιευτική δραστηριότητα συγκεντρώνεται σε μεγάλο βαθμό στις νησιωτικές περιοχές της χώρας, αφού οι αμιγώς νησιωτικές περιοχές της χώρας (Βόρειο Αιγαίο, Νότιο Αιγαίο, Κρήτη, και Ιόνιοι Νήσοι) συγκεντρώνουν περίπου το 45 % της συνολικής απασχόλησης στον τομέα της Αλιείας. Στον συνημμένο χάρτη της **Εικόνας 5.14** διακρίνεται ο βαθμός εξάρτησης της απασχόλησης στον αλιευτικό κλάδο.

(Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης της Αλιείας 2007-2013).

Η αλιεία στο Ιόνιο πέλαγος και στην Κρήτη λοιπόν είναι μία καίριας σημασίας πρωτογενής δραστηριότητα. Πρέπει λοιπόν να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στις ζώνες αλιείας. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της ευρύτερης περιοχής του Κατάκολου, που αποτελεί ένα από τα κύρια αλιευτικά πεδία της Ελλάδος στο οποίο ασκούνται

σχεδόν όλοι οι τύποι αλιείας. Τα βάθη Ν.Α. της Ζακύνθου ξεπερνούν τα 1.000 μέτρα. Στην περιοχή μελέτης ανταγωνίζονται η παράκτια (δίχτυα, παραγάδια, παγίδες) με τη μέση αλιεία (μηχανότρατες, γριγρί). Στην περιοχή καταγράφεται επίσης αλιευτική προσπάθεια από παράκτια σκάφη μεγάλου μήκους (>12 μ.) και χωρητικότητας τα οποία στοχεύουν σε μεγάλα πελαγικά (τόνο, ξιφία) ή σε βενθικά είδη (μπακαλιάρο, μπαλά). Σύμφωνα με τους καταλόγους που διατηρούν οι επίσημες κρατικές αρχές, ένα σύνολο ερασιτεχνών αλιέων που αριθμεί πάνω από 3000 κινούνται στην περιοχή και έρχονται σε συγκρούσεις με τους επαγγελματίες αλιείς. Σύμφωνα με το Κοινοτικό Αλιευτικό Μητρώο (2010), ο εγγεγραμμένος επαγγελματικός αλιευτικός στόλος στην ευρύτερη περιοχή ανέρχεται σε 1612 σκάφη και αντιπροσωπεύει το 9.35% του στόλου της επικράτειας (17.248 αλιευτικά σκάφη). Αντίστοιχα η χωρητικότητα και η υποδύναμη αντιπροσωπεύουν το 6.04% και 7.62%. Η περιοχή επιλέγεται από σκάφη (κυρίως μηχανότρατες), τα οποία προέρχονται από διάφορες περιοχές της Ελλάδος, με αποτέλεσμα να ασκείται επί πλέον αλιευτική πίεση στα πεδία της. Η ανάλυση δεδομένων του Συστήματος Παρακολούθησης Σκαφών (ΣΠΣ) έδειξε ότι κατά την αλιευτική περίοδο Οκτωβρίου 2010 – Μαΐου 2011, αλίευσαν στην περιοχή 49 μηχανότρατες, 29 από τις οποίες αφίχθησαν εκεί προερχόμενες από άλλα αλιευτικά πεδία.



Εικόνα 5.14: Ζώνες εξάρτησης από τη συλλεκτική αλιεία.
(Πηγή: Εθνικό Στρατηγικό σχέδιο Ανάπτυξης της Αλιείας 2007-2013)

- Η υδατοκαλλιέργεια αποτελεί σημαντική οικονομική δραστηριότητα σε πολλές παράκτιες και ηπειρωτικές περιοχές της ΕΕ και περιλαμβάνει είδη θαλασσινού και γλυκού νερού ψαριών και οστρακοειδών. Στην Ελλάδα ο κλάδος της υδατοκαλλιέργειας έχει επιδείξει εντυπωσιακή ανάπτυξη από τα μέσα της δεκαετίας του '80 και μετά, με αποτέλεσμα την πρωτοπορία της στην ΕΕ στη θαλάσσια ιχθυοκαλλιέργεια σε πλωτούς ιχθυοκλωβούς. Η υδατοκαλλιέργεια στην Ελλάδα αποτελεί ένα σημαντικό τομέα της πρωτογενούς παραγωγής και οφείλει την ανάπτυξη της στη μείωση των αλιευτικών αποθεμάτων, στην αύξηση της αγοραστικής ισχύος του μέσου ευρωπαϊκού, στην αυξανόμενη τάση των καταναλωτών προς την υγιεινή διατροφή, στις ευνοϊκές γεωμορφολογικές και περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν στην Ελλάδα, στις επιτυχείς επενδυτικές πρωτοβουλίες και το επενδυτικό ενδιαφέρον, στην έρευνα και τα τεχνολογικά επιτεύγματα της εγχώριας και της διεθνούς ερευνητικής κοινότητας και στην εθνική και Ευρωπαϊκή πολιτική οικονομικής στήριξης και ενίσχυσης.

Ο δυναμικός τομέας της υδατοκαλλιέργειας έχει συμβάλει σημαντικά στην εθνική οικονομία της Ελλάδας, τη μείωση της ανεργίας και τη διατήρηση των κατοίκων σε απομακρυσμένες ηπειρωτικές και νησιωτικές περιοχές. Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, η εντατική θαλάσσια υδατοκαλλιέργεια στην Ελλάδα αποτελεί έναν από τους πλέον αναπτυσσόμενους κλάδους με αποτέλεσμα την πρώτη θέση της στη θαλάσσια παραγωγή των ψαριών, υποβοηθούμενη από τις πολύ ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες και τις διαρθρωτικές πολιτικές στήριξης της ΕΕ. Η σπουδαιότητα του τομέα της αλιείας και των υδατοκαλλιεργειών στην Ελλάδα είναι πολύ μεγάλη όχι μόνο στη συνεισφορά τους στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) της χώρας, αλλά παρέχει ένα σημαντικό μέρος των διατροφικών στοιχείων που απαιτούνται για κατανάλωση, αλλά συμβάλλει σημαντικά στον οικονομικό και κοινωνικό ιστό πολλών παράκτιων και νησιωτικών κοινοτήτων.

5.4.2 Τηλεπικοινωνίες, Υποθαλάσσια Καλώδια

Σύμφωνα με τη διεύθυνση δικτύων του ΟΤΕ, η τηλεπικοινωνιακή σύνδεση της νήσου Κεφαλληνίας με τις νήσους Λευκάδα και Ζάκυνθο, καθώς και της Ζακύνθου με την Πελοπόννησο γίνεται με υποθαλάσσια καλωδίωση εντός των ορίων της περιοχή μελέτης. Επίσης, σύμφωνα με το ναυτικό χάρτη «Ιόνιο Πέλαγος Νότιο Τμήμα» κλίμακας 1:250.000 (Υδρογραφική Υπηρεσία Στρατού, 1998) υπάρχουν υποθαλάσσιες συνδέσεις εντός της περιοχής μελέτης της Ζακύνθου με την Κεφαλονιά, την Πελοπόννησο και τη Στερεά Ελλάδα.

Σύμφωνα με τη Δ/νση Νέων Έργων Μεταφοράς τον Τομέα Καλωδιακών Γραμμών Μεταφοράς της ΔΕΗ, εντός των ορίων της περιοχής του Δυτικού Πατραϊκού Κόλπου, υπάρχει καλωδιακή ζεύξη υψηλής τάσης (150 kV) η οποία συνδέει τη Ζάκυνθο, την Κέρκυρα, τη Λευκάδα και την Κεφαλονιά (**Εικόνα 5.15**).



Εικόνα 5.15: Διασυνδεδεμένο Συστήματος Μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος
(Πηγή: ΔΕΗ)

5.4.3 Πολιτισμική Κληρονομιά

Το κοινό ιστορικό και πολιτιστικό παρελθόν συγκροτεί την ταυτότητα της Περιφέρειας. Η πολιτισμική κληρονομιά, με την υψηλή της αισθητική αξία, σε συνδυασμό με τα ποικίλα τοπία, αποτελεί έναν από τους βασικούς παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την επιλογή της θέσης της γεώτρησης. Μεταξύ των πιο αξιόλογων στοιχείων είναι τα κάστρα και τα φρούρια, οι αρχαιολογικοί χώροι, αρχαία θέατρα οι μονές και εκκλησίες, ορισμένα δημόσια κτίρια, καθώς επίσης, οι 69 παραδοσιακοί οικισμοί και ιστορικά οικιστικά σύνολα (π.χ. η Παλιά Πόλη της Κέρκυρας - μνημείο UNESCO) (Εικόνα 5.16). Επίσης, η περιοχή αδειοδότησης υπάγεται σε μία ευρύτερη περιοχή με πιθανή έως γνωστή την ύπαρξη ιστορικών ναυαγίων και υποβρύχιου αρχαιολογικού πλούτου. Τα παραπάνω είναι ευπαθή σε φυσικές καταστροφές λόγω διατάραξης του πυθμένα από δραστηριότητες όπως αγκυροβόληση, εγκατάσταση του εξοπλισμού παραγωγής και εγκαταστάσεων σωλήνων μεταφοράς.



Εικόνα 5.16: Η Παλιά Βενετσιάνικη Πόλη της Κέρκυρας.
(Πηγή: <http://www.symvolinews.gr/>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (ΣΔΥΑΠ) ΣΕ ΕΡΓΑΣΙΕΣ Ε&Π ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ ΣΤΟ Δ. ΠΑΤΡΑΪΚΟ ΚΟΛΠΟ

6.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο, παρουσιάζονται αναλυτικά τα προβλεπόμενα στην κείμενη Ευρωπαϊκή Νομοθεσία, **Οδηγία 2013/30/ΕΕ**, όσον αφορά το Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος (ΣΔΥΑΠ) σε υπεράκτιες εργασίες έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων (Άρθρο 41).

Ως μελέτη περίπτωσης εξετάζεται το Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος των Ελληνικών Πετρελαίων (ΕΛΠΕ), το οποίο εκπονήθηκε για χερσαίες εργασίες έρευνας υδρογονανθράκων. Τα περιεχόμενα του εγχειριδίου συγκρίνονται με τις απαιτούμενες προβλέψεις της ως άνω Νομοθεσίας, όπως αυτά παρουσιάζονται στην Ενότητα 6.2 του παρόντος κεφαλαίου, και προτείνονται οι απαιτούμενες προσθήκες για την εφαρμογή του σε υπεράκτιες έρευνες υδρογονανθράκων, όπως αυτές που σχεδιάζονται στον Πατραϊκό Κόλπο. Παράλληλα, στην Ενότητα 6.2, δίνεται έμφαση στον προσδιορισμό, στην εκτίμηση και στην αξιολόγηση των ενδεχομένων σημαντικών επιπτώσεων σε σημαντικούς τομείς του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος του Δ. Πατραϊκού Κόλπου, που σχετίζονται, κυρίως, με τις δραστηριότητες Αναζήτησης και Έρευνας υδρογονανθράκων στο θαλάσσιο περιβάλλον, σύμφωνα με τη Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) για τη Περιοχή Έρευνας&Εκμετάλλευσης Υδρογονανθράκων στο Δυτικό Πατραϊκό Κόλπο, και όπως ορίζονται από τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.

Παράλληλα και δεδομένου ότι σημαντικό τμήμα του ΣΔΥΑΠ αποτελεί η Εταιρική Πολιτική για την Πρόληψη Σοβαρών Ατυχημάτων, στην Ενότητα 6.3, του παρόντος κεφαλαίου, παρουσιάζονται οι απαιτήσεις, οι οποίες θα πρέπει να παρέχονται, σχετικά με την εταιρική πολιτική όσον αφορά την πρόληψη σοβαρών ατυχημάτων, όπως ορίζονται από την ίδια την Οδηγία (Άρθρο 19).

Τέλος, στην Ενότητα 6.4, παρουσιάζονται οι απαιτήσεις, σύμφωνα με την Οδηγία, σχετικά με το Εσωτερικό Σχέδιο Αντιμετώπισης Καταστάσεων Εκτάκτου Ανάγκης και ταυτόχρονα συνοψίζεται το αντίστοιχο Εσωτερικό Σχέδιο Αντιμετώπισης Καταστάσεων Εκτάκτου Ανάγκης των ΕΛΠΕ.

6.2. Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας και Περιβάλλοντος

Όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως και η Ελλάδα, είναι υποχρεωμένα, όπως ορίζεται από την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία 2013/30/ΕΕ, για την ασφάλεια των υπεράκτιων εργασιών πετρελαίου και φυσικού αερίου, να έχουν μεταφέρει στο Εθνικό Δίκαιο και να έχουν θέσει σε ισχύ μέχρι τις 19 Ιουλίου 2015 τις νομοθετικές, τις

κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις οι οποίες απαιτούνται για τη συμμόρφωση της παρούσα Οδηγία στο Εθνικό τους Δίκαιο (Άρθρο 41).

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές της νέας Οδηγίας, τα κράτη μέλη απαιτούν από τους φορείς εκμετάλλευσης και τους ιδιοκτήτες να καταρτίζουν έγγραφα τα οποία να εκθέτουν την εταιρική πολιτική τους, σχετικά με την πρόληψη σοβαρών ατυχημάτων καθώς και ένα κατάλληλο Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας και Περιβάλλοντος (Άρθρο 19). Το Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας και Περιβάλλοντος το οποίο πρέπει να καταρτίζεται δυνάμει του άρθρου 19 παράγραφος 3 και να υποβάλλεται δυνάμει του άρθρου 11 παράγραφος 1 στοιχείο β) περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων:

- 1) Την οργανωτική δομή, τους ατομικούς ρόλους και αρμοδιότητες.
- 2) Τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση των μεγάλων κινδύνων, καθώς επίσης την πιθανότητά τους και τις ενδεχόμενες συνέπειες.
- 3) Ενσωμάτωση του περιβαλλοντικού αντίκτυπου στις εκτιμήσεις κινδύνου σοβαρού ατυχήματος που περιλαμβάνονται στην έκθεση περί μεγάλων κινδύνων.
- 4) Τους ελέγχους των μεγάλων κινδύνων κατά τις συνήθεις εργασίες.
- 5) Τη διαχείριση των αλλαγών.
- 6) Το σχεδιασμό και την αντιμετώπιση καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης.
- 7) Τον περιορισμό της περιβαλλοντικής ζημίας.
- 8) Την παρακολούθηση των επιδόσεων.
- 9) Τις ρυθμίσεις περί ελέγχου και επανεξέτασης.
- 10) Τα μέτρα τα οποία ισχύουν για συμμετοχή σε τριμερείς διαβουλεύσεις και τους τρόπους υλοποίησης των επακόλουθων ενεργειών.

Όπως γίνεται κατανοητό, οι φορείς εκμετάλλευσης και οι ιδιοκτήτες θα πρέπει να εκπονούν ένα Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας και Περιβάλλοντος σύμφωνα με τα παραπάνω. Το Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος (ΣΔΥΑΠ) των Ελληνικών Πετρελαίων (ΕΛΠΕ), το οποίο μελετήθηκε και εξετάστηκε στο πλαίσιο της παρούσας Διπλωματική, αφορά χερσαίες γεωφυσικές ερευνητικές εργασίες. Για το λόγο αυτό, σε αυτήν την ενότητα εξετάζονται αναλυτικά οι απαιτήσεις οι οποίες περιγράφονται στην Οδηγία και οι κύριες παράμετροι οι οποίοι επισημαίνονται στη ΣΜΠΕ και στην Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ), σε σύγκριση με το εξεταζόμενο ΣΔΥΑΠ των ΕΛΠΕ, και παράλληλα προτείνονται οι κατάλληλες μεταβολές, στο πλαίσιο των εργασιών της Αναζήτησης και της Έρευνας.

6.2.1. Την Οργανωτική Δομή και τους Ατομικούς Ρόλους & Αρμοδιότητες

Αρχικά, ας ορίσουμε την έννοια Οργανωτική Δομή:

Ως **οργάνωση** ορίζουμε τη διαδικασία μέσω της οποίας τα διοικητικά στελέχη προσδιορίζουν τις εργασιακές σχέσεις μεταξύ των εργαζομένων, με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι,

και ως **Δομή**, το τυπικό σύστημα ιεραρχικών σχέσεων το οποίο δείχνει τον τρόπο με τον οποίο οι εργαζόμενοι αξιοποιούν τους διαθέσιμους πόρους.

Στο ΣΔΥΑΠ των ΕΛΠΕ γίνεται αναφορά των Διοικητικών Στελεχών, καθώς και ο ορισμός των ατομικών ρόλων και αρμοδιοτήτων τους, χωρίς να αναλύεται περαιτέρω η οργανωτική δομή της εταιρίας.

Μεταφέροντας από το ΣΔΥΑΠ των ΕΛΠΕ:

«Ο Διευθυντής Ε&Π των ΕΛΠΕ είναι υπεύθυνος για την επιβολή των στόχων της ΥΑΠ σε ετήσια βάση. Για να ξεκινήσουν οι διεργασίες, ο Διευθυντής Ε&Π συγκαλεί σύσκεψη με όλους τους Διευθυντές για να συζητηθεί ανάπτυξη των σκοπών της ΥΑΠ.»

«Κάθε Διευθυντής Τμήματος (Division Manager) είναι υπεύθυνος να παρέχει στοιχεία από τις λειτουργίες του τμήματός του. Ο Διευθυντής της ΥΑΠ είναι υπεύθυνος να παρέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς, τις σημαντικές επιδράσεις στην ΥΑΠ και τις απόψεις άλλων τμημάτων.»

«Όλοι οι εργαζόμενοι είναι υπεύθυνοι να εξασφαλίζουν την προσωπική τους υγεία και ασφάλεια καθώς και την προστασία του περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια των εργασιών.»

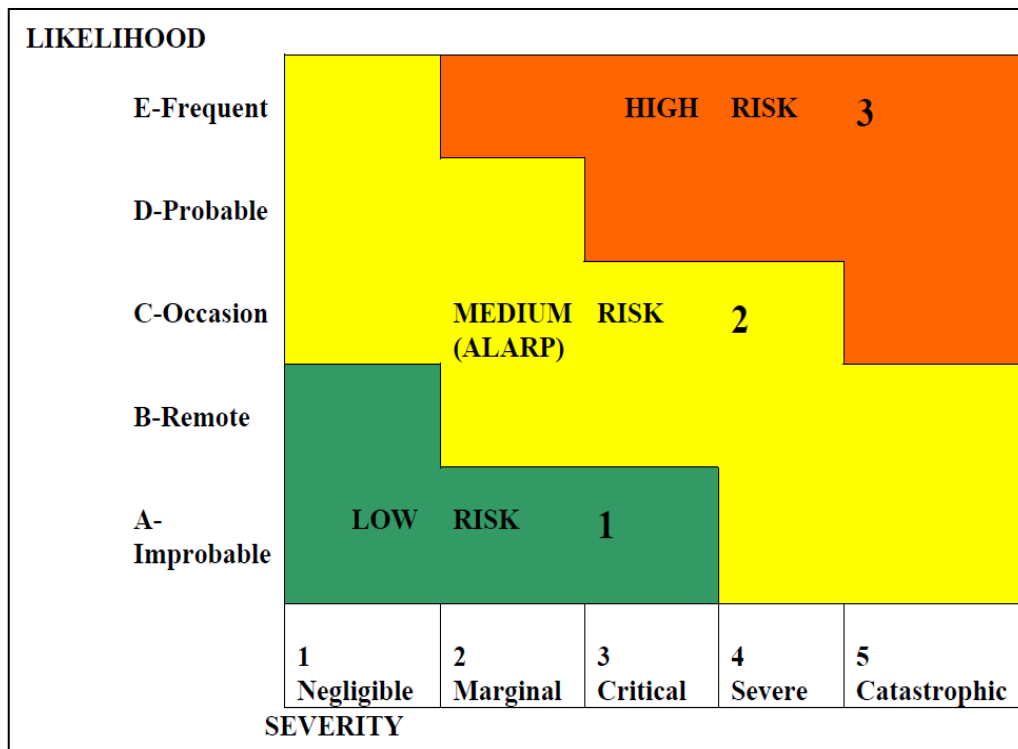
Το εγχειρίδιο των ΕΛΠΕ, για οποιαδήποτε μελλοντική χρήση, για εργασίες Αναζήτησης ή Έρευνας υδρογονανθράκων, προβλέπεται να αναφέρει τα τμήματα εργασιών, τις δομές των τομέων, το σύνολο των λειτουργιών, τις ομάδες εργασίας τα οποία αποτελούν σημαντικά στοιχεία για τον προσδιορισμό της οργανωτικής δομής μια επιχείρησης.

6.2.2. Τον Προσδιορισμό και την Αξιολόγηση των Μεγάλων Κινδύνων, καθώς και την Πιθανότητά τους και τις Ενδεχόμενες Συνέπειες

Στο ΣΔΥΑΠ των ΕΛΠΕ παρουσιάζεται αναλυτικά η μεθοδολογία προσδιορισμού και η αξιολόγηση όλων των κινδύνων, συμπεριλαμβανομένων και των μεγάλων κινδύνων. Στην Ενότητα 4.1 «Διαδικασία Διαχείρισης Κινδύνου», αναφέρονται όλα εκείνα τα βήματα τα οποία απαιτούνται για τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση των κινδύνων.

Στο εν λόγω εγχειρίδιο αναφέρεται η διαδικασία κατά την οποία πραγματοποιείται η **Αναγνώριση Πηγής Κινδύνου και Εκτίμηση Κινδύνου**, η οποία περιλαμβάνει τον **Προσδιορισμό Εκτίμησης Πηγής Κινδύνου/Σύστημα Διαχείρισης**, την **Αναγνώριση των Κινδύνων**, τους **Παράγοντες που Επηρεάζουν τα Κριτήρια Κινδύνου** και την **Αξιολόγηση (Ανάλυση & Εκτίμηση) των Κινδύνων**. Τα ΕΛΠΕ περιγράφουν με έναν πίνακα την κλίμακα

της πιθανότητας ενός ατυχήματος (Απίθανο - Improbable, Μικρής Πιθανότητας - Remote, Περιοδικός - Occasion, Πιθανό - Probable, Συχνό - Frequent). Όσον αφορά τη σοβαρότητα των επιπτώσεων ενός κινδύνου, τα ΕΛΠΕ καταγράφουν τη γενική εκτίμηση κινδύνων χρησιμοποιώντας μία Κλίμακα Σοβαρότητας να συμβεί (Αμελητέα - Negligible, Οριακή - Marginable, Κρίσιμη - Critical, Σοβαρή - Severe, Καταστροφική - Catastrophic), περιλαμβάνοντας και τις όποιες ενδεχόμενες επιπτώσεις οι οποίες προκαλούνται από αυτούς τους κινδύνους.



Σχήμα 6.1: Πίνακας εκτίμησης του βαθμού επικινδυνότητας. (Πηγή: Manual HELPE)

Σύμφωνα με τις ανάγκες τι οποίες θέτει η Οδηγία, στο Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι μεγάλοι κίνδυνοι, όπως περιγράφονται στη ΣΜΠΕ, για τις εργασίες Υπεράκτιας Αναζήτησης και Έρευνας υδρογονανθράκων.

6.2.2.1 Προσδιορισμό και την Αξιολόγηση Μεγάλων Κινδύνων κατά τις Υπεράκτιες Εργασίες Αναζήτησης Υδρογονανθράκων

Σύμφωνα με τη ΣΜΠΕ, κατά τις εργασίες της αναζήτησης υδρογονανθράκων, ως μεγάλος κίνδυνος αναφέρεται η *Διαρροή Πετρελαίου κίνησης (Diesel)*. Ένα τέτοιου είδους ατύχημα, ενδέχεται να πραγματοποιηθεί από συγκρούσεις ή προσαράξεις σκαφών, ρήξεις δεξαμενών ή διάρρηξη αγωγών κατά τον ανεφοδιασμό των πλοίων με καύσιμα στην θάλασσα. Οι περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις μιας διαρροής αργού πετρελαίου εξαρτώνται από το μέγεθος της διαρροής, τις ωκεανογραφικές και μετεωρολογικές συνθήκες και την αποτελεσματικότητα των μέτρων που λαμβάνονται για την αντιμετώπιση της διαρροής. Τυχόν επιπτώσεις αφορούν την ποιότητα της ατμόσφαιρας της περιοχής, την ποιότητα του θαλασσινού νερού με την αύξηση των συγκεντρώσεων υδρογονανθράκων, τα πλαγκτόν και τα ψάρια θα μπορούσαν να επηρεαστούν εξαιτίας της τοξικότητας των πετρελαιοειδών.

Ωστόσο, στη ΣΜΠΕ αναφέρεται ότι ένα τέτοιου είδους ατυχήματα δε θα έχει δυνητικές σωρευτικές επιπτώσεις. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι συγκρούσεις πλοίων, ιδιαίτερα στη Μεσόγειο, αποτελούν συχνή αιτία διαρροής πετρελαιοειδών και τις επιπτώσεις που έχουν στο περιβάλλον και στο κοινωνικοοικονομικό σύστημα, μία τέτοια θέση θα πρέπει να επανεξετασθεί ώστε να ληφθούν και τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης με μετριασμό. (π.χ. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις μετά το ατύχημα του “Sea Diamond” στη Σαντορίνη, 2007).

6.2.2.2 Προσδιορισμό και την Αξιολόγηση Μεγάλων Κινδύνων κατά τις Εργασίες Υπεράκτιας Έρευνας Υδρογονανθράκων

Στο πλαίσιο των εργασιών της έρευνας υδρογονανθράκων, σύμφωνα με την ΚΥΑ για την Έγκριση Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για το πρόγραμμα έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων στην περιοχή του Δυτικού Πατραϊκού Κόλπου, ως μεγάλα ατυχήματα αναφέρονται εκείνα τα οποία μπορούν να προκληθούν εξαιτίας των φυσικών συνθηκών που επικρατούν στις περιοχές στις οποίες εκτελούνται οι εργασίες γεώτρησης, όπως είναι **α)** η *υψηλή σεισμική επικινδυνότητα* της περιοχής, καθώς επίσης, **β)** η *θαλάσσια δυναμική*, που μπορούν να οδηγήσουν στην τελική αστοχία της κατασκευής. Επιπλέον, στη ΣΜΠΕ γίνεται λόγος για τα μεγάλα ατυχήματα εξαιτίας **γ)** *Διαρροής πετρελαιοειδών από έκρηξη* και **δ)** *Διαρροή Πετρελαίου κίνησης (Diesel)*. Η διαρροή λόγω έκρηξης αποτελεί σπάνιο φαινόμενο ενώ η διαρροή πετρελαίου κίνησης είναι πιο συχνή. Και στις δύο περιπτώσεις οι περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις από την διαρροή πετρελαιοειδών ποικίλουν και εξαρτώνται από το μέγεθος της διαρροής, τα χημικά χαρακτηριστικά του πετρελαίου, τις ωκεανογραφικές και μετεωρολογικές συνθήκες την ώρα του συμβάντος καθώς και την αποτελεσματικότητα των μέτρων αντιμετώπισης του συμβάντος. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία και τα αναφερόμενα της ΣΜΠΕ, δυσμενείς επιπτώσεις από τη διαρροή πετρελαίου παρατηρούνται στην ποιότητα του θαλασσινού νερού, στην ποιότητα της ατμόσφαιρας, στις βενθικές βιοκοινωνίες, στα θαλάσσια θηλαστικά, στις θαλάσσιες χελώνες, στα θαλάσσια και παράκτια πτηνά, τους παράκτιους βιότοπους, στις προστατευόμενες

περιοχές, στις περιοχές αναψυχής και στον τουρισμό, καθώς και στις παράκτιες κατοικημένες περιοχές. Παρ' όλη τη μικρή πιθανότητα διαρροής λόγω έκρηξης, το ενδεχόμενο πρόκλησης ενός τέτοιου ατυχήματος θα πρέπει να λαμβάνεται πολύ σοβαρά υπόψη λόγω της μεγάλης έκτασης της καταστροφής που μπορεί να προκληθεί. Τέλος, μεγάλο ατύχημα μπορεί να προκληθεί εξαιτίας της Διαρροής Υδροθείου (H_2S), το οποίο μπορεί να βρίσκεται στο πετρέλαιο ως στοιχειακό θείο ή ως αέριο θείο. Οι σημαντικότεροι κίνδυνοι που σχετίζονται με τις εκπομπές υδροθείου είναι ο ερεθισμός, οι τραυματισμοί ακόμη και οι θάνατοι του προσωπικού και της άγριας ζωής, καθώς και καταστροφές λόγω διάβρωσης του εξοπλισμού.

6.2.3 Ενσωμάτωση του περιβαλλοντικού αντίκτυπου στις εκτιμήσεις κινδύνου σοβαρού ατυχήματος που περιλαμβάνονται στην έκθεση περί μεγάλων κινδύνων

Αρχικά, τα Ελληνικά Πετρέλαια, ανάλογα με τη φάση των εργασιών, αναζήτησης ή έρευνας, πρέπει να εκπονήσουν μία έκθεση περί μεγάλων κινδύνων, η οποία κρίνεται απαραίτητη. Στη συνέχεια, θα πρέπει να προσδιορισθεί η σοβαρότητα των μεγάλων κινδύνων καθώς και οι όποιες επιπτώσεις τους στο περιβάλλον. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, τα ΕΛΠΕ θα πρέπει να λάβουν υπόψη τούς μεγάλους κινδύνους και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις τις οποίες θέτει η νέα Οδηγία. Επομένως, τα ΕΛΠΕ, για την έκθεση περί μεγάλων κινδύνων, θα συμπεριλάβουν όλους εκείνους τους μεγάλους κινδύνους καθώς και τις επιπτώσεις τους, όπως αυτά περιγράφονται στη σχετική ΣΜΠΕ.

6.2.4 Τους Ελέγχους των Μεγάλων Κινδύνων κατά τις Συνήθεις Εργασίες

Από το Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος, Κεφάλαιο 4, ενότητα 4.2 «Μέτρα Ελέγχου», μεταφέρουμε:

*«**Σκοπός:** Αυτή η διαδικασία ορίζει τις ευθύνες και τις απαιτούμενες ενέργειες για να εξασφαλιστεί ότι οι κίνδυνοι που εντοπίστηκαν κατά τη διαδικασία Διαχείρισης Κινδύνου ελέγχονται κατάλληλα και αποτελεσματικά. Η εφαρμογή αυτής της διαδικασίας θα εξασφαλίσει ότι όλοι κίνδυνοι προσδιορίζονται και καθορίζονται τα κατάλληλα μέτρα ελέγχου.»*

*«**Πεδίο Εφαρμογής:** Περιλαμβάνει όλους τους κινδύνους, τα μέτρα ελέγχου, τα αρχεία τεκμηρίωσης, και τις υπευθυνότητες που σχετίζονται με μία δραστηριότητα ή διαδικασία που εκτελείται από τα ΕΛΠΕ.»*

Τα ΕΛΠΕ θέτουν εξ' αρχής το σκοπό και το πεδίο εφαρμογής έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι σχετικοί έλεγχοι των μεγάλων κινδύνων. Γι' αυτό το λόγο, η εταιρία είναι υποχρεωμένη να συμπεριλάβει όλα τα υφιστάμενα μέτρα, όπως αυτά αναφέρονται στη ΣΜΠΕ και στην αντίστοιχη ΚΥΑ (έγκριση της ΣΜΠΕ).

6.2.4.1 Έλεγχος Μεγάλων Κινδύνων κατά την Αναζήτηση Υδρογονανθράκων

Όπως αναφέρθηκε, στην ενότητα 6.2.2.1, μεγάλος κίνδυνος κατά τη φάση της αναζήτησης υδρογονανθράκων αποτελεί η *Διαρροή Πετρελαίου κίνησης*. Ως μέτρα ελέγχου, όπως προτείνεται στη σχετική ΣΜΠΕ, αναφέρονται η ύπαρξη ενός σχεδίου έκτακτης ανάγκης με στόχο την αντιμετώπιση της ρύπανσης από πετρέλαιο, σύμφωνα με τη διεθνή σύμβαση για την πρόληψη της ρύπανσης από πλοία του 1973 (MARPOL). Το συγκεκριμένο σχέδιο, θα πρέπει να περιέχει τις απαραίτητες διαδικασίες και τις ενέργειες, οι οποίες απαιτούνται, ώστε να ελέγχονται οι πιθανές διαρροές, και τα βήματα που απαιτούνται για την αποτελεσματική αντιμετώπισή τους. Σε περίπτωση διαρροής, η εταιρία πρέπει να εφαρμόσει αμέσως το “Σχέδιο έκτακτης ανάγκης”.

6.2.4.2 Έλεγχος Μεγάλων Κινδύνων κατά την Έρευνα Υδρογονανθράκων

Σύμφωνα με την ενότητα 6.2.2.2, κατά τις εργασίες της έρευνας υδρογονανθράκων, μεγάλοι κίνδυνοι μπορούν να προκληθούν λόγω της *υψηλής σεισμικής επικινδυνότητας* της περιοχής, καθώς επίσης της *θαλάσσιας δυναμικής*. Όπως αναφέρεται στην ΚΥΑ, η θωράκιση του εξοπλισμού εξαιτίας του αναμενόμενου μεγάλου κυματισμού και των έντονων φαινομένων θύελλας και θαλασσοταραχής, κρίνεται απαραίτητη. Σε περίπτωση πετρελαιοκηλίδας, η χρήση υπολογιστικών προγραμμάτων διασποράς για την άμεση αποτελεσματική αντιμετώπιση της, επίσης, είναι πολύ σημαντική. Επιπλέον, κατά την έρευνα, η *Διαρροής πετρελαιοειδών από έκρηξη* και η *Διαρροή Πετρελαίου κίνησης (Diesel)* αποτελούν μεγάλοι κίνδυνοι. Σε αυτές τις δύο περιπτώσεις ως μέτρα ελέγχου προτείνονται τα μέτρα τα οποία αφορούν *Διαρροή Πετρελαίου κίνησης (Diesel)* κατά την αναζήτηση (βλ. ενότητα 6.2.4.1).

6.2.5 Τη Διαχείριση των Αλλαγών

Από το εγχειρίδιο, Κεφάλαιο 5, Ενότητα 5.2.2 «Διαχείριση Αλλαγών», αντιγράφουμε:

«Σκοπός: Ο σκοπός αυτής της διαδικασίας είναι η διαχείριση όλων των αλλαγών που στοχεύουν στην Εκτίμηση Κινδύνου/Επιπτώσεων, οι οποίες σχετίζονται με τις αλλαγές στον εξοπλισμό/στα υλικά/στις διεργασίες, ώστε να εξασφαλίσουν ότι εξετάζονται τα αποτελέσματα των εκτιμήσεων αυτών κατά τον προσδιορισμό του ελέγχου κινδύνου»

«Διαχείριση των Αλλαγών: Όλες οι προσωρινές και μόνιμες αλλαγές στην οργάνωση, στο προσωπικό, στα συστήματα, στις διαδικασίες, στον εξοπλισμό, στα προϊόντα, στα υλικά ή στο περιεχόμενο θα πρέπει να αξιολογούνται και να διαχειρίζονται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η υγεία, η ασφάλεια και η προστασία του περιβάλλοντος από αυτές τις αλλαγές και να διατηρηθούν στα επιτρεπτά επίπεδα.»

Σύμφωνα με τα παραπάνω, συνάγεται ότι το ΣΔΥΑΠ των ΕΛΠΕ υιοθετεί τη διαδικασία σχετικά με την διαχείριση των αλλαγών. Επομένως, απαντά πλήρως στις απαιτήσεις τις οποίες θέτει η Ε.Ε.

6.2.5.1 Διαχείριση Αλλαγών κατά την Υπεράκτια Αναζήτηση Υδρογονανθράκων

Τυχόν αλλαγές – επιπρόσθετα μέτρα τα οποία προτείνονται για τον έλεγχο μεγάλων κινδύνων, κατά την διαδικασία της αναζήτησης υδρογονανθράκων, είναι η προσομοίωση της τροχιάς κίνησης πετρελαιοκηλίδας που θα βοηθήσει στην πρόβλεψη της διασποράς σε περίπτωση διαρροής πετρελαίου. Ανάλογα με την κίνηση, τα μέτρα αντιμετώπισης ενδέχεται να αλλάζουν και να τροποποιούνται, σύμφωνα με τις ανάγκες οι οποίες θα παρουσιαστούν.

6.2.5.2 Διαχείριση Αλλαγών κατά την Υπεράκτια Έρευνα Υδρογονανθράκων

Όμοιες αλλαγές – μέτρα με εκείνα τα οποία προτείνονται κατά την υπεράκτια αναζήτηση υδρογονανθράκων, προτείνονται και κατά τη διάρκεια της έρευνας, όσον αφορά θέματα *Διαρροής πετρελαίου κίνησης και Διαρροής πετρελαιοειδών από έκρηξη*. Τυχόν αλλαγές - επιπλέον μέτρα δεν προτείνονται σχετικά με την *υψηλή σεισμική επικινδυνότητα* της περιοχής και τη *θαλάσσια δυναμική*.

6.2.6 Το Σχεδιασμό και την Αντιμετώπιση Καταστάσεων Εκτάκτου Ανάγκης

Λαμβάνοντας υπόψη όλους τους μεγάλους κινδύνους, οι οποίοι αναφέρθηκαν προηγουμένως, κατανοούμε πως οι συγκεκριμένοι κίνδυνοι αποτελούν εν δυνάμει καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης. Ο σχεδιασμός και η αντιμετώπιση τέτοιων καταστάσεων προκύπτουν από ένα *“Εσωτερικό σχέδιο αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης”*. Το συγκεκριμένο σχέδιο εκπονείται (υποχρεωτικά) από τους φορείς εκμετάλλευσης ή τους ιδιοκτήτες, σύμφωνα με την νέα ευρωπαϊκή οδηγία σχετικά με τα μέτρα για την πρόληψη της κλιμάκωσης ή τον περιορισμό των συνεπειών σοβαρού ατυχήματος σε υπεράκτιες εργασίες πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Από το Κεφάλαιο 5, Ενότητα 5.1.1 «Προετοιμασία Έκτακτης Ανάγκης και Διαδικασίες Αντιμετώπισης», του εξεταζόμενου εγχειριδίου, αντιγράφουμε:

*«**Σκοπός:** Ο σκοπός αυτής της διαδικασίας είναι να εξασφαλίσει την επιβολή, την εφαρμογή και την τήρηση των πιθανών καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, που έχουν προσδιοριστεί, και το προ-σχέδιο των ενεργειών έκτακτης ανάγκης σε αντίστοιχες περιστάσεις, για την πρόληψη, τον περιορισμό, τη μείωση, την εξάλειψη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και/ή των κινδύνων που μπορεί να σχετίζονται με αυτές (...)**Το Τμήμα ΥΑΠ ετοιμάζει ένα Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης (ΕΛΠΕ-ΣΕΑ-)** για κάθε περιοχή του εργοταξίου»*

Στην ενότητα αυτή του εγχειριδίου, παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία του σχεδιασμού και της αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης. Ορίζονται και κατανέμονται οι αρμοδιότητες των **Ομάδων Αντιμετώπισης Καταστάσεων Έκτακτης Ανάγκης**, περιγράφεται η διαδικασία **Ειδοποίησης Έκτακτης Ανάγκης**, καθώς επίσης η δημιουργία **Κέντρου Διοίκησης Εκτάκτου Ανάγκης στα Κεντρικά Γραφεία/Τομέα**.

Η ως άνω διαδικασία θα εξειδικεύεται από τα ΕΛΠΕ, σύμφωνα με τους κινδύνους που έχουν επισημανθεί, όσον αφορά τις υπεράκτιες εργασίες Αναζήτησης ή Έρευνας υδρογονανθράκων και θα συντάσσεται το σχέδιο αντιμετώπισης τέτοιων κινδύνων.

6.2.7 Τον Περιορισμό της Περιβαλλοντικής Ζημίας

Πολύ συνοπτικά, ως ζημιά αναφέρουμε τη ζημιά των προστατευόμενων ειδών, φυσικών οικοτόπων, των υδάτων και του εδάφους.

Στο εγχειρίδιο τους, τα ΕΛΠΕ παραθέτουν ένα ολόκληρο Κεφάλαιο, Κεφάλαιο 8 «Περιβαλλοντικός Έλεγχος», το οποίο αφορά την προστασία του περιβάλλοντος. Μεταφέροντας από το εγχειρίδιο:

*«**Σκοπός:** Ο σκοπός αυτής της διαδικασίας είναι να προσδιοριστούν οι περιβαλλοντικές παράμετροι των δραστηριοτήτων, των προϊόντων και των υπηρεσιών των ΕΛΠΕ, προκειμένου να εντοπισθούν εκείνες οι οποίες πιθανώς να προκαλούν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον(...)*»

Στο Κεφάλαιο αυτό, περιλαμβάνεται ο καθορισμός των ευθυνών, τα περιβαλλοντικά μέτρα, καθώς επίσης, η Ελαχιστοποίηση των Αποβλήτων. Αυτές οι περιγραφές αφορούν την ικανοποίηση της Οδηγίας σχετικά με «Τον περιορισμό της περιβαλλοντικής ζημίας».

6.2.7.1 Περιορισμός της Περιβαλλοντικής Ζημίας κατά την Υπεράκτια Αναζήτηση Υδρογονανθράκων

Προτού αναφερθούν τα μέτρα τα οποία αφορούν τον περιορισμό της περιβαλλοντικής ζημιάς, θα πρέπει να προσδιοριστούν οι πιο σημαντικές περιβαλλοντικές ζημιές οι οποίες ενδέχεται να προκύψουν.

Σύμφωνα με τη εξεταζόμενη ΣΜΠΕ, σημαντικές επιπτώσεις κατά τις σεισμικές έρευνες μπορούν να παρουσιαστούν στα θαλάσσια θηλαστικά και στις θαλάσσιες χελώνες εξαιτίας του θορύβου κατά τις των σεισμικές έρευνες. Και στις δύο περιπτώσεις, για τον περιορισμό των επιπτώσεων, προτείνεται η εφαρμογή μέτρων όπως η θέσπιση επαρκούς ζώνης ασφαλείας, «ομαλή εκκίνηση» των airgun, η οπτική και ακουστική παρακολούθηση για την παρουσία θαλάσσιων θηλαστικών και θαλάσσιων χελωνών.

6.2.7.2 Περιορισμός της Περιβαλλοντικής Ζημίας κατά την Υπεράκτια Έρευνα Υδρογονανθράκων

Όπως στις εργασίες αναζήτησης, όμοια και στην έρευνα, θα πρέπει να προσδιοριστούν οι σημαντικότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Σύμφωνα με όσα αναφέρονται στη σχετική ΣΜΠΕ, οι σημαντικότερες επιπτώσεις δύνανται να παρουσιαστούν στα κοράλλια βαθιών νερών και στις χημειοσυνθετικές κοινωνίες λόγω της εγκατάστασης και της απεγκατάστασης της γεώτρησης. Ανάλογα με τον τύπο γεωτρύπανου το οποίο θα εγκατασταθεί, ο πυθμένας της θάλασσας μπορεί να διαταραχθεί κατά τη διάρκεια της

εγκατάστασης και της απομάκρυνσης της εξέδρας γεώτρησης. Για τον περιορισμό των δυσμενών επιπτώσεων, προτείνεται η αξιοποίηση κάθε πληροφορίας σχετικά με την ύπαρξη κοινωνιών βαθιών κοραλλιών. Σε μία τέτοια περίπτωση, θα πρέπει να διατηρηθεί μία απόσταση ασφαλείας, τουλάχιστον 100 μέτρων, από τις περιοχές αυτές. Σχετικά με τις χημειοσυνθετικές κοινότητες, απαιτείται αξιολόγηση του δυναμικού της περιοχής για υψηλή πυκνότητα τέτοιων κοινοτήτων. Σε αυτή την περίπτωση, διατηρείται ζώνη διαχωρισμού τουλάχιστον 100 μέτρων.

Σοβαρές επιπτώσεις κατά την έρευνα υδρογονανθράκων δύνανται να παρουσιάζονται κυρίως στα ψάρια, επειδή οι κατασκευές στα πελάγη συνηθίζουν να προσελκύουν πελαγικά ψάρια και άλλους οργανισμούς, όπως τόνους και δελφίνια. Οι δυνητικές επιδράσεις σε θαλάσσιους οργανισμούς συμπεριλαμβανομένων το πλαγκτόν, τα θαλάσσια θηλαστικά, τις θαλάσσιες χελώνες και τα θαλασσοπούλια, είναι αμελητέες.

Κατά τις εργασίες της έρευνας, περιβαλλοντική ζημιά μπορεί να προκληθεί από τα απόβλητα των γεωτρήσεων. Τα απόβλητα αυτά μπορούν να έχουν επιπτώσεις στα κοράλλια βαθιών νερών, καθώς και στις χημειοσυνθετικές κοινότητες. Και στις δύο περιπτώσεις προτείνεται η δημιουργία ζώνης ασφαλείας, απόστασης 500 μέτρων τουλάχιστον, από την κάθε προτεινόμενη θέση απόρριψης υγρών γεωτρήσεων και υπολειμμάτων.

Δυσμενείς επιπτώσεις φαίνεται να προκαλούν και οι δοκιμές γεωτρητικών φρεάτων κυρίως στην ποιότητα του νερού. Κατά την ερευνητική γεώτρηση παράγονται υδρογονάνθρακες οι οποίοι εξαλείφονται με καύση. Σε περίπτωση ατελούς καύσης και σε πτώση σταγονιδίων πετρελαίου, που δεν έχουν καεί στην επιφάνεια, παράγεται μια ορατή λάμψη στην επιφάνεια της θάλασσας. Η λάμψη αυτή αποτελεί παραβίαση των προτύπων ποιότητας του νερού. Για τον περιορισμό των επιπτώσεων προτείνεται η χρήση μηχανημάτων, εξοπλισμού και εγκαταστάσεων σύμφωνα με τους κανόνες της διεθνούς βιομηχανίας πετρελαίου. Επίσης, κατά τη διάρκεια των δοκιμών, θα πρέπει να χρησιμοποιείται καυστήρα υψηλής απόδοσης ώστε να επιτυγχάνεται μείωση της ποσότητας κατακρημνισμένων υδρογονανθράκων, καθώς και η παρακολούθηση της επιφάνεια της θάλασσας για τυχόν παραμένουσες ποσότητες υδρογονανθράκων.

Τέλος, περιβαλλοντική ζημιά υπάρχει περίπτωση να προκληθεί εξαιτίας της χερσαίας βοήθειας, την οποία μπορούν να παρέχουν π.χ. τα λιμάνια (αποστολή προσωπικού και εξοπλισμού). Οι δραστηριότητες των ερευνητικών γεωτρήσεων μπορούν πιθανώς να προκαλέσουν αύξηση της κίνησης ελικοπτέρων πάνω από τις παράκτιες αποικίες πουλιών, ενώ οι επιπτώσεις μπορεί να είναι σημαντικότερες όταν τα ελικοπτερα διέρχονται από Ζώνες Ειδικής Προστασίας (SPAs) και Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (IBAs). Ως μέτρο για τον περιορισμό τέτοιου κινδύνου, προτείνεται η διέλευση ελικοπτέρων να μην πραγματοποιείται πάνω από τις προστατευόμενες περιοχές και τις Ζώνες Ειδικής Προστασίας της Ορνιθοπανίδας. Γι' αυτό το λόγο, ένας χάρτης με αυτές τις περιοχές κρίνεται απαραίτητος ώστε να αποφεύγονται και να ορίζονται εναλλακτικές διαδρομές.

6.2.8 Την Παρακολούθηση των Επιδόσεων της ΥΑΠ

Τα Ελληνικά Πετρέλαια, καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών τους, δεσμεύονται ότι «(...)θα επιβάλλουν, θα εφαρμόσουν και θα τηρήσουν τις διαδικασίες ώστε να παρακολουθούν και να αξιολογούν τις επιδόσεις της ΥΑΠ σε τακτική βάση.», όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 6, Ενότητα 6.1.1. του ΣΔΥΑΠ των ΕΛΠΕ, «Παρακολούθηση της Επίδοσης της ΥΑΠ». Σύμφωνα με το ΣΔΥΑΠ, η εταιρία δεσμεύεται την «*Τακτική παρακολούθηση της προόδου των στόχους και των σκοπών (...)*», την «*Παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των ελέγχων για την Υγεία & Ασφάλεια στον Εργασιακό Χώρο και το Περιβάλλον*», καθώς επίσης να εφαρμόσει «*Προληπτικά μέτρα επίδοσης*».

«*Για να διατυπώνεται τεκμηριωμένα η πρόοδος της επίδοσης των στόχων και των αντικείμενων έχουν δημιουργηθεί οι Δείκτες Επίδοσης (ΔΕ) (...)*» οι οποίοι αφορούν την Επίδοση της Υγείας και Ασφάλειας στο Χώρο Εργασίας καθώς επίσης της Περιβαλλοντική Απόδοσης.

Τα ΕΛΠΕ θέτουν εξ' αρχής την ανάγκη παρακολούθησης και αξιολόγησης των επιδόσεων τους. Επομένως, για τις διάφορες εργασίες σχετικά με την αναζήτηση και την έρευνα υδρογονανθράκων, η εταιρία θα πρέπει να παρακολουθεί και να αξιολογεί σε τακτική βάση τις επιδόσεις της σε θέματα Υ&Α και Προστασίας Περιβάλλοντος, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα τα οποία έχουν ορισθεί σύμφωνα με τις αποφάσεις και το σχεδιασμό της.

6.2.9 Τις Ρυθμίσεις περί Ελέγχου και Επανεξέτασης

Με τη δημιουργία των Δεικτών Επίδοσης η εταιρία εξασφαλίζει το συνεχή έλεγχο όχι μόνο της επίτευξης των στόχων που ορίζονται στο ΣΔΥΑΠ, αλλά ταυτόχρονα την εκτέλεση περιοδικών αξιολογήσεων έτσι ώστε να συγκεντρώνονται τα απαραίτητα στοιχεία που θα επιτρέπουν, την αξιολόγηση του ΣΔΥΑΠ στο σύνολό του. (Κεφάλαιο 6, Ενότητα 6.1.3. «Αναφορά της Απόδοσης της ΥΑΠ»)

6.2.10 Τα μέτρα που ισχύουν για συμμετοχή σε τριμερείς διαβουλεύσεις και τους τρόπους υλοποίησης των επακόλουθων ενεργειών

Σύμφωνα με το εξεταζόμενο εγχειρίδιο, η εταιρία «*Συνεργάζεται με τις Αρμόδιες Αρχές και τους Διεθνείς Οργανισμούς (...)*» έτσι ώστε να «*Συμμορφώνεται πλήρως με τους σχετικούς Εθνικούς και Ευρωπαϊκούς κανονισμούς όσον αφορά την ΥΑΠ, εφαρμόζει τους Διεθνείς Κώδικες Εφαρμογής, καθώς επίσης τις βέλτιστες και κατάλληλες τεχνικές σχεδίασης, κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων για τη μείωση των εκπομπών και την διαχείριση των αποβλήτων*».

Βέβαια ως **τριμερής διαβούλευση** στην Οδηγία ορίζεται: Η επίσημη διευθέτηση που καθιστά δυνατό το διάλογο και τη συνεργασία ανάμεσα στην αρμόδια αρχή, τους φορείς εκμετάλλευσης και τους ιδιοκτήτες, καθώς και τους εκπροσώπους των εργαζομένων.

Σύμφωνα με το εξεταζόμενο εγχειρίδιο, τα ΕΛΠΕ καθιστούν δυνατό το διάλογο και τη συνεργασία με την αρμόδια αρχή αλλά δεν γίνεται ειδική αναφορά στη συμμετοχή των εργαζομένων. Στην Πολιτική Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος αναφέρεται ότι οι εργαζόμενοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα για συμμετοχή στις διαβουλεύσεις με κύριο στόχο και σκοπό την παρουσίαση και την επίλυση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν (συνθήκες εργασίας, σχέσεις εργασίας, εργασιακά-μισθολογικά θέματα, θέματα υγείας και ασφάλειας) στις καθημερινές τους εργασίες. (Κεφάλαιο 1, Ενότητα 1.1.1. Ελληνικά Πετρέλαια (ΕΛΠΕ), Πολιτική Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος.)

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, δημιουργήσαμε έναν πίνακα ο οποίος μπορεί να μας δώσει, εκ πρώτης άποψης, την εικόνα κατά πόσο το συγκεκριμένο Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος των ΕΛΠΕ, το οποίο αφορά χερσαίες γεωφυσικές εργασίες, απαντά στις γενικότερες προβλέψεις της Οδηγίας 2013/30/ΕΕ, η οποία, όπως έχει ήδη αναφερθεί, αφορά υπεράκτιες εργασίες έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων.

Πίνακας 6.1: Συγκριτικός πίνακας Οδηγίας 2013/30/ΕΕ – ΣΔΥΑΠ ΕΛΠΕ

1) Την οργανωτική δομή και τους ατομικούς ρόλους και αρμοδιότητες	○
2) Τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση των μεγάλων κινδύνων, καθώς και την πιθανότητά τους και τις ενδεχόμενες συνέπειες	○
3) Ενσωμάτωση του περιβαλλοντικού αντίκτυπου στις εκτιμήσεις κινδύνου σοβαρού ατυχήματος που περιλαμβάνονται στην έκθεση περί μεγάλων κινδύνων	✓
4) Τους ελέγχους των μεγάλων κινδύνων κατά τις συνήθεις εργασίες	✓
5) Τη διαχείριση των αλλαγών	○
6) Τον σχεδιασμό και την αντιμετώπιση καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης	✓
7) Τον περιορισμό της περιβαλλοντικής ζημίας	✓
8) Την παρακολούθηση των επιδόσεων	✓
9) Τις ρυθμίσεις περί ελέγχου και επανεξέτασης	✓
10) Τα μέτρα που ισχύουν για συμμετοχή σε τριμερείς διαβουλεύσεις και τους τρόπους υλοποίησης των επακόλουθων ενεργειών	○

✓	: Περιλαμβάνεται πλήρως στο εγχειρίδιο των ΕΛΠΕ
○	: Απαιτούνται επιπλέον προσθήκες - προσαρμογή για υπεράκτιες εργασίες Αναζήτησης και Έρευνας Υδρογονανθράκων
●	: Δεν περιλαμβάνεται στο εξετασθέν εγχειρίδιο των ΕΛΠΕ, δεδομένου ότι αφορά χερσαίες εργασίες - απαιτείται προσθήκη προσαρμογή για υπεράκτιες εργασίες Αναζήτησης και Έρευνας Υδρογονανθράκων

6.3. Εταιρική Πολιτική Πρόληψης Σοβαρού Ατυχήματος

Σύμφωνα με το Άρθρο 19, της Οδηγίας 2013/30/ΕΕ, «Τα κράτη μέλη απαιτούν από τους φορείς εκμετάλλευσης και τους ιδιοκτήτες να καταρτίζουν έγγραφο στο οποίο εκθέτουν την εταιρική πολιτική τους για την πρόληψη σοβαρών ατυχημάτων(...)και να διασφαλίζουν την εφαρμογή αυτής της πολιτικής σε όλες τις υπεράκτιες εργασίες τους πετρελαίου και φυσικού αερίου, μεταξύ άλλων, λαμβάνοντας κατάλληλα μέτρα παρακολούθησης ώστε να εξασφαλίζουν την αποτελεσματικότητα της πολιτικής(...)»

Τα Ελληνικά Πετρέλαια υποχρεούνται να υποβάλλουν κατάλληλα έγγραφα, σχετικά με την εκτέλεση υπεράκτιων εργασιών πετρελαίου και φυσικού αερίου, τα οποία να περιγράφουν την εταιρική πολιτική τους σχετικά με την πρόληψη σοβαρών ατυχημάτων. Η εταιρική πολιτική πρόληψη σοβαρών ατυχημάτων συνεκτιμά την πρωταρχική ευθύνη του φορέα εκμετάλλευσης (στην προκειμένη περίπτωση τα ΕΛΠΕ), σχετικά με τον έλεγχο της πιθανότητας ενός σοβαρού ατυχήματος, συνέπεια των εργασιών του, καθώς και για τη συνεχή βελτίωση του ελέγχου των εν λόγω κινδύνων. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται το υψηλό επίπεδο προστασίας ανά πάσα στιγμή.

Η εταιρική πολιτική πρόληψης σοβαρών ατυχημάτων θα πρέπει να περιλαμβάνει μεταξύ άλλων:

- 1) Την ευθύνη, σε επίπεδο εταιρικού διοικητικού συμβουλίου, για τη διασφάλιση, σε συνεχή βάση, ότι η εταιρική πολιτική πρόληψης σοβαρών ατυχημάτων είναι κατάλληλη, εφαρμόζεται και λειτουργεί με τον κατάλληλο τρόπο.
- 2) Μέτρα για την απόκτηση και διατήρηση ισχυρής αντίληψης περί ασφάλειας που αυξάνει τις πιθανότητες συνεχούς ασφαλούς λειτουργίας.
- 3) Την έκταση και την ένταση του ελέγχου των διεργασιών.
- 4) Μέτρα για την ανταμοιβή και την αναγνώριση επιθυμητών συμπεριφορών.
- 5) Την αξιολόγηση των δυνατοτήτων και στόχων της εταιρείας.
- 6) Μέτρα για τη διατήρηση των προτύπων ασφάλειας και περιβάλλοντος ως βασικής εταιρικής αξίας.
- 7) Επίσημα συστήματα διοίκησης και ελέγχου που περιλαμβάνουν μέλη του διοικητικού συμβουλίου και ανώτερα διοικητικά στελέχη της εταιρείας.
- 8) Τον τρόπο για την εξασφάλιση επάρκειας σε όλα τα επίπεδα λειτουργίας της εταιρείας.
- 9) Σε ποιόν βαθμό τα στοιχεία 1) - 8) εφαρμόζονται στις υπεράκτιες εργασίες πετρελαίου και φυσικού αερίου της εταιρείας που εκτελούνται εκτός της Ένωσης.

6.4. Εσωτερικό Σχέδιο Αντιμετώπισης Καταστάσεων Εκτάκτου Ανάγκης

Σύμφωνα με το Άρθρο 28, της νέας Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2013/30/ΕΕ, τα κράτη μέλη οφείλουν να εξασφαλίζουν ότι ο φορέας εκμετάλλευσης ή ο ιδιοκτήτης θα καταρτίζει κατάλληλα Εσωτερικά Σχέδια Αντιμετώπισης Εκτάκτου Ανάγκης (ΕΣΑΕΑ). Τα σχέδια αυτά θα πρέπει να περιγράφουν τον κατάλληλο εξοπλισμό και την απαιτούμενη τεχνογνωσία, η οποία απαιτείται, για την αντιμετώπιση καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης, καθώς επίσης να εξασφαλίζουν τη διαθεσιμότητα αυτών ανά πάσα στιγμή. Το ΕΣΑΕΑ εναρμονίζεται και με άλλα μέτρα προστασίας και διάσωσης του προσωπικού από τη πληγείσα εγκατάσταση, προκειμένου να διασφαλίζονται ευσύνες προοπτικές ατομικής ασφάλειας και επιβίωσης.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι πληροφορίες οι οποίες θα πρέπει να παρέχονται στο ΕΣΑΕΑ, όπως αυτές αναφέρονται στο Παράρτημα Ι, ενότητα 9, της σχετικής Οδηγίας. Παράλληλα γίνεται και η ανάλυση - αντιστοίχιση των απαιτήσεων με βάση το Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος των ΕΛΠΕ και τη σχετική ΣΜΠΕ.

Τα εσωτερικά σχέδια αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

1) Το ονοματεπώνυμο και την ιδιότητα των προσώπων που είναι εξουσιοδοτημένα να ενεργοποιούν διαδικασίες αντιμετώπισης εκτάκτου ανάγκης και του προσώπου που διευθύνει το εσωτερικό σχέδιο αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης.

Σύμφωνα με το ΣΔΥΑΠ των ΕΛΠΕ, η ενεργοποίηση των διαδικασιών αντιμετώπισης εκτάκτους ανάγκης πραγματοποιείται από εξουσιοδοτημένο προσωπικό όπως «(...)από τον Επικεφαλής εργοταξίου (Site Manager), το χειριστή, την εξέδρα ή οποιονδήποτε άλλον σχετικό με την οργάνωση(...)»

Ο Διευθυντής ΥΑΠ θα είναι εκείνος οποίος θα διευθύνει ΕΣΑΕΑ. Μεταφέροντας από το ΣΔΥΑΠ των ΕΛΠΕ:

«Ο Διευθυντής της ΥΑΠ είναι υπεύθυνος για:

- Τον συντονισμό και την τήρηση της διαδικασίας.
- Την εξασφάλιση της εφαρμογής του σχεδίου δράσης έκτακτης ανάγκης, των ευθυνών που έχουν καταμεριστεί σε αντίστοιχες καταστάσεις(...)»

Επομένως, τα ΕΛΠΕ ανάλογα με τη φάση των εργασιών, αναζήτησης ή έρευνας υδρογονανθράκων, θα πρέπει να ορίζουν και να παρουσιάζουν την οργανωτική δομή και τον καταμερισμό των ευθυνών για τον κάθε εργαζόμενο χωριστά.

2) Το ονοματεπώνυμο ή την ιδιότητα του προσώπου που λειτουργεί ως σύνδεσμος με την αρχή ή τις αρχές που είναι υπεύθυνες για το εξωτερικό σχέδιο αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης.

Σύμφωνα με το ΣΔΥΑΠ των ΕΛΠΕ καταρτίζεται μία Ομάδα Αντιμετώπισης Καταστάσεων Έκτακτης Ανάγκης, όπου: «Ο Διευθυντής Ασφάλειας στο Κεντρικό Γραφείο και ο Επικεφαλής Ασφάλειας του εργοταξίου θα είναι οι επικεφαλές της ομάδας για κάθε έκτακτη ανάγκη εντός της εταιρίας.» και έχουν την ευθύνη να «Ενημερώνουν τον Ανώτερο Διευθυντή/τις Αρμόδιες Αρχές Αντιμετώπισης Εκτάκτου Ανάγκης.»

3) Περιγραφή όλων των προβλέψιμων συνθηκών ή συμβάντων που ενδέχεται να προκαλέσουν σοβαρό ατύχημα, όπως περιγράφονται στην έκθεση περί μεγάλων κινδύνων στην οποία επισυνάπτεται το σχέδιο.

Η έκθεση περί μεγάλων κινδύνων αποτελεί ξεχωριστό έγγραφο, κατά συνέπεια το ΣΔΥΑΠ, το οποίο θα εκπονηθεί για τις υπεράκτιες ερευνητικές εργασίες, θα περιλαμβάνει την εν λόγω έκθεση. Επομένως, τα ΕΛΠΕ θα πρέπει να καταρτίσουν, σε πρώτη φάση την έκθεση περί μεγάλων κινδύνων και στη συνέχεια να συμπεριλάβουν τις εκτιμήσεις αυτές και τις απαιτήσεις οι οποίες απαιτούνται από την Οδηγία.

Παρ' όλα αυτά, η αναφορά και η περιγραφή συμβάντων που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη από την εταιρία και να συμπεριληφθούν στην έκθεση περί μεγάλων κινδύνων, σύμφωνα με τη ΣΜΠΕ, κατά τις εργασίες της αναζήτησης και έρευνας, έχουν ήδη αναφερθεί και σχολιαστεί στην Ενότητα 6.2.2.

4) Περιγραφή των μέτρων που θα ληφθούν για τον έλεγχο των συνθηκών ή συμβάντων που θα μπορούσαν να προκαλέσουν σοβαρό ατύχημα και για τον περιορισμό των επιπτώσεών τους.

Στο εσωτερικό σχέδιο, η εταιρία θα πρέπει να παραθέσει όλα εκείνα τα μέτρα τα οποία θα αποσκοπούν στον έλεγχο και τον περιορισμό των επιπτώσεων των συνθηκών ή των συμβάντων που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σ' ένα σοβαρό ατύχημα.

Όλα τα μέτρα ελέγχου και περιορισμού έχουν αναφερθεί και σχολιαστεί στην Ενότητα 6.2.2.

5) Περιγραφή του διαθέσιμου εξοπλισμού και των διαθέσιμων πόρων, μεταξύ άλλων για τον περιορισμό ενδεχόμενης πετρελαιοκηλίδας.

Ο κίνδυνος πρόκλησης πετρελαιοκηλίδας αποτελεί ένας από τους μεγαλύτερους και σοβαρότερους κινδύνους, ο οποίος μπορεί να οδηγήσει σε μία περιβαλλοντική καταστροφή. Τα ΕΛΠΕ αναγνωρίζουν τον κίνδυνο τόσο μέσω του ΣΔΥΑΠ όσο και μέσω της ΣΜΠΕ. Στο ΣΔΥΑΠ το οποίο θα εκπονηθεί, ειδικά για τις υπεράκτιες ερευνητικές εργασίες, πρέπει να περιλαμβάνεται ο απαραίτητος εξοπλισμός και οι διαθέσιμοι πόροι για τον περιορισμό ενδεχόμενης πετρελαιοκηλίδας, όπως ορίζεται από την ίδια την Οδηγία. Θα πρέπει να αναφέρεται ο απαιτούμενος εξοπλισμός για τον περιορισμό πετρελαιοκηλίδας, καθώς επίσης τα περιουσιακά στοιχεία της εταιρίας για τον περιορισμό ενός τέτοιου ενδεχόμενου κινδύνου.

6) Ρυθμίσεις για τον περιορισμό των κινδύνων στους οποίους εκτίθενται τα πρόσωπα που εργάζονται στην εγκατάσταση και το περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένου του συστήματος ειδοποίησης και των ενεργειών στις οποίες πρέπει να προβούν τα πρόσωπα μετά την ειδοποίησή τους.

Στο ΣΔΥΑΠ, τα ΕΛΠΕ παρουσιάζουν ρυθμίσεις οι οποίες αποσκοπούν στον περιορισμό των κινδύνων στους οποίους εκτίθενται οι εργαζόμενοι στην εγκατάσταση και το περιβάλλον. Επειδή, το ΕΣΑΕΑ αποτελεί ταυτόχρονα ανεξάρτητο έγγραφο, η εταιρία θα πρέπει να παραθέτει όλους εκείνους τους κινδύνους στους οποίους μπορούν να εκτεθούν οι εργαζόμενοι και το περιβάλλον.

Τα ΕΛΠΕ περιγράφουν το σύστημα ειδοποίησης σύμφωνα με το οποίο «Μόλις η εταιρία ενημερωθεί για μία κατάσταση εκτάκτου ανάγκης από τον Επικεφαλλή εργοταξίου (Site Manager), το χειριστή, την εξέδρα ή οποιονδήποτε άλλον σχετικό με την οργάνωση, θα πρέπει να ξεκινούν οι διαδικασίες εκτάκτου ανάγκης. Ο Υπεύθυνος καθηκόντων ή κάποιος Ανώτερος θα ειδοποιεί το προσωπικό, το οποίο περιγράφεται στην Οργάνωση Έκτακτης Ανάγκης (Emergency Organization), ώστε να ξεκινά από το Κέντρο Ελέγχου Εκτάκτου Ανάγκης η καταγραφή των πληροφοριών (όλων αν είναι δυνατόν).»

Ο Διευθυντής ΥΑΠ είναι υπεύθυνος για «Την εξασφάλιση της εφαρμογής του σχεδίου δράσης έκτακτης ανάγκης, των ευθυνών που έχουν καταμεριστεί σε αντίστοιχες καταστάσεις(...). Όλοι οι εργαζόμενοι αναλαμβάνουν ευθύνες για καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης και είναι αρμόδιοι να τις εκτελέσουν αποτελεσματικά και με επαγγελματικό τρόπο κάτω από τις οδηγίες του Επικεφαλλή της Ομάδας Έκτακτης Ανάγκης.» Τα ΕΛΠΕ για τις υπεράκτιες εργασίες αναζήτησης και έρευνας στον Πατραϊκό Κόλπο θα πρέπει, αρχικά, να προσδιορίσουν όλους τους κινδύνους και στη συνέχεια να αναφέρουν αναλυτικά όλα εκείνα τα μέτρα τα οποία αποσκοπούν στην προστασία των εργαζομένων καθώς και του περιβάλλοντος, ανάλογα με τη φύση των εργασιών, την αναζήτηση ή την έρευνα υδρογονανθράκων. Επιπλέον, η εταιρία είναι υπεύθυνη για τον καταμερισμό των ευθυνών σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης.

7) Σε περίπτωση συνδυασμένων εργασιών, ρυθμίσεις για τον συντονισμό της διαφυγής, της εκκένωσης και της διάσωσης μεταξύ των σχετικών εγκαταστάσεων, με στόχο τη διασφάλιση καλών προοπτικών επιβίωσης των προσώπων που βρίσκονται στις εγκαταστάσεις κατά τη διάρκεια σοβαρού ατυχήματος.

Σε περίπτωση σοβαρού ατυχήματος συνδυασμένων εργασιών, κατά τις εργασίες αναζήτησης ή έρευνας, στο ΣΔΥΑΠ πρέπει να γίνει ειδική αναφορά σε ρυθμίσεις οι οποίες αποσκοπούν στη συντονισμένη διαφυγή, εγκατάλειψη των σχετικών εγκαταστάσεων.

8) Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας αντιμετώπισης πετρελαιοκηλίδας. Μεταξύ των περιβαλλοντικών συνθηκών που πρέπει να συνεκτιμώνται σε αυτήν την ανάλυση αντίδρασης περιλαμβάνονται τα εξής:

- i) Ο καιρός, περιλαμβανομένου του ανέμου, της ορατότητας, της βροχόπτωσης και της θερμοκρασίας.
- ii) Συνθήκες της θάλασσας, παλίρροιες και ρεύματα.
- iii) Παρουσία πάγου και θραυσμάτων.
- iv) Ώρες φωτός και

v) Άλλες γνωστές περιβαλλοντικές συνθήκες που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού ή την όλη αποτελεσματικότητα μιας προσπάθειας αντίδρασης.

Στην παράγραφο 5, σχετικά με την περιγραφή του διαθέσιμου εξοπλισμού και των διαθέσιμων πόρων, μεταξύ άλλων για τον περιορισμό ενδεχόμενης πετρελαιοκηλίδας, αναφέραμε την ανάγκη αναφοράς του απαραίτητου εξοπλισμού και των διαθέσιμων πόρων για τον περιορισμό ενδεχόμενης πετρελαιοκηλίδας. Η παράγραφος 5 είναι άμεσα συνδεδεμένη με την παρούσα ενότητα, αφού η περιγραφή του διαθέσιμου εξοπλισμού και των πόρων της εταιρίας αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση ώστε η εταιρία να προβεί στην ορθή εκτίμηση της αποτελεσματικότητας αντιμετώπισης πετρελαιοκηλίδας.

9) Ρυθμίσεις για την έγκαιρη ειδοποίηση, όσον αφορά το σοβαρό ατύχημα, της αρχής ή των αρχών που είναι υπεύθυνες για την ενεργοποίηση του εξωτερικού σχεδίου αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης, το είδος των πληροφοριών που πρέπει να περιέχει η αρχική ειδοποίηση και τις ρυθμίσεις για την παροχή περισσότερο εμπειριστατωμένων πληροφοριών μόλις είναι διαθέσιμες.

Στο στοιχείο 2, για το ονοματεπώνυμο ή την ιδιότητα του προσώπου το οποίο λειτουργεί ως σύνδεσμος με την αρχή ή τις αρχές που είναι υπεύθυνες για το εξωτερικό σχέδιο αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης, αναφέρθηκε ότι υπεύθυνος για την ενημέρωση της Αρμόδιας Αρχής Αντιμετώπισης Εκτάκτου Ανάγκης, είναι ο Διευθυντής ΥΑΠ. Στο ΣΔΥΑΠ, τα ΕΛΠΕ αναφέρουν την αναγκαιότητα καταγραφής όλων των πληροφοριών οι οποίες προκύπτουν κατά την ειδοποίηση καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης. Στο προς εκπόνηση ΣΔΥΑΠ, για τις υπεράκτιες εργασίες, η εταιρία θα αναφέρει τις ρυθμίσεις για την έγκαιρη ειδοποίηση, ποιες πληροφορίες αλλά και ποιες επιπρόσθετες πληροφορίες (μόλις είναι διαθέσιμες) θα παρέχει στις Αρμόδιες Αρχές.

10) Ρυθμίσεις για την εκπαίδευση του προσωπικού στα καθήκοντα που αναμένεται να εκτελεί και, όταν αυτό κρίνεται αναγκαίο, για τον συντονισμό με εξωτερικούς φορείς αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης.

Ο Διευθυντής ΥΑΠ, των ΕΛΠΕ, είναι υπεύθυνος για «Την εξασφάλιση της εφαρμογής του σχεδίου δράσης έκτακτης ανάγκης, των ευθυνών που έχουν καταμεριστεί σε αντίστοιχες καταστάσεις(...)» Για την εκπαίδευση του προσωπικού στα καθήκοντά που αναμένεται να εκτελέσει «(...)Το Τμήμα Εκπαίδευσης είναι υπεύθυνο για τα προγράμματα εκπαίδευσης, που έχουν ως στόχο, την ευαισθητοποίηση του προσωπικού σε θέματα έκτακτης ανάγκης, τη σωστή συμπεριφορά ώστε να αποτρέπονται τέτοιου είδους περιστατικά αλλά και τη σωστή αντιμετώπιση αυτών. Αυτά τα προγράμματα εκπαίδευσης εκτελούνται σύμφωνα με τη διαδικασία εκπαίδευσης. Όλοι οι εργαζόμενοι αναλαμβάνουν ευθύνες για καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης και είναι αρμόδιοι να τις εκτελέσουν αποτελεσματικά και με επαγγελματικό τρόπο(...)». Στο ΣΔΥΑΠ των υπεράκτιων ερευνητικών εργασιών, πρέπει να αναφέρεται η εκπαίδευση των εργαζομένων σε περίπτωση συντονισμού με εξωτερικούς φορείς αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης.

11) Ρυθμίσεις για τον συντονισμό των εσωτερικών σχεδίων αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης με εξωτερικά σχέδια αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης.

Τα ΕΛΠΕ, σύμφωνα με την Οδηγία, καλούνται να παρουσιάσουν όλες εκείνες τις ρυθμίσεις οι οποίες αποσκοπούν στο συντονισμό των ΕΣΑΕΑ με τα αντίστοιχα εξωτερικά σχέδια. Επομένως, η εταιρία στο εσωτερικό της σχέδιο θα πρέπει να συμπεριλάβει όλες εκείνες τις ρυθμίσεις οι οποίες στοχεύουν στον κατάλληλο συντονισμό των σχεδίων, εσωτερικών και εξωτερικών, κάτι το οποίο δεν περιγράφεται στο ΣΔΥΑΠ.

12) Αποδεικτικά στοιχεία για προηγούμενες εκτιμήσεις οποιωνδήποτε χημικών ουσιών χρησιμοποιούνται ως μέσα διασποράς που έχουν διενεργηθεί ώστε να ελαχιστοποιούνται οι συνέπειες στη δημόσια υγεία και κάθε πρόκληση περαιτέρω βλάβης στο περιβάλλον.

Η παραπάνω παράγραφος κρίνει απαραίτητο ότι οι φορείς εκμετάλλευσης θα πρέπει να παρουσιάζουν στα εσωτερικά του σχέδια όλα εκείνα τα στοιχεία τα οποία είχαν συλλεχτεί με στόχο την εκτίμηση των χημικών ουσιών που είχαν χρησιμοποιηθεί ως μέσα διασποράς. Στην εξετασθείσα ΣΜΠΕ αναφέρεται η χρήση χημικών ουσιών ως μέσο διασποράς, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι συνέπειες στη δημόσια υγεία και κάθε πρόκληση περαιτέρω βλάβης στο περιβάλλον. Στο νέο ΣΔΥΑΠ, προτείνεται να συμπεριληφθούν αποδεικτικά στοιχεία των ουσιών που χρησιμοποιήθηκαν αποτελεσματικά στο παρελθόν.

Πίνακας 6.2: Συγκριτικός πίνακας Οδηγίας 2013/30/ΕΕ – ΣΔΥΑΠ ΕΛΠΕ

1. Το ονοματεπώνυμο και την ιδιότητα των προσώπων που είναι εξουσιοδοτημένα να ενεργοποιούν διαδικασίες αντιμετώπισης εκτάκτου ανάγκης και του προσώπου που διευθύνει το εσωτερικό σχέδιο αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης.	✓
2. Το ονοματεπώνυμο ή την ιδιότητα του προσώπου που λειτουργεί ως σύνδεσμος με την αρχή ή τις αρχές που είναι υπεύθυνες για το εξωτερικό σχέδιο αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης.	✓
3. Περιγραφή όλων των προβλέψιμων συνθηκών ή συμβάντων που ενδέχεται να προκαλέσουν σοβαρό ατύχημα, όπως περιγράφονται στην έκθεση περί μεγάλων κινδύνων στην οποία επισυνάπτεται το σχέδιο.	✓
4. Περιγραφή των μέτρων που θα ληφθούν για τον έλεγχο των συνθηκών ή συμβάντων που θα μπορούσαν να προκαλέσουν σοβαρό ατύχημα και για τον περιορισμό των επιπτώσεών τους.	✓
5. Περιγραφή του διαθέσιμου εξοπλισμού και των διαθέσιμων πόρων, μεταξύ άλλων για τον περιορισμό ενδεχόμενης πετρελαιοκηλίδας.	○
6. Ρυθμίσεις για τον περιορισμό των κινδύνων στους οποίους εκτίθενται τα πρόσωπα που εργάζονται στην εγκατάσταση και το περιβάλλον,	○

<i>συμπεριλαμβανομένου του συστήματος ειδοποίησης και των ενεργειών στις οποίες πρέπει να προβούν τα πρόσωπα μετά την ειδοποίησή τους.</i>	
<i>7. Σε περίπτωση συνδυασμένων εργασιών, ρυθμίσεις για τον συντονισμό της διαφυγής, της εκκένωσης και της διάσωσης μεταξύ των σχετικών εγκαταστάσεων, με στόχο τη διασφάλιση καλών προοπτικών επιβίωσης των προσώπων που βρίσκονται στις εγκαταστάσεις κατά τη διάρκεια σοβαρού ατυχήματος.</i>	●
<i>8. Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας αντιμετώπισης πετρελαιοκηλίδας. Μεταξύ των περιβαλλοντικών συνθηκών που πρέπει να συνεκτιμώνται σε αυτήν την ανάλυση αντίδρασης περιλαμβάνονται...</i>	●
<i>9. Ρυθμίσεις για την έγκαιρη ειδοποίηση, όσον αφορά το σοβαρό ατύχημα, της αρχής ή των αρχών που είναι υπεύθυνες για την ενεργοποίηση του εξωτερικού σχεδίου αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης, το είδος των πληροφοριών που πρέπει να περιέχει η αρχική ειδοποίηση και τις ρυθμίσεις για την παροχή περισσότερο εμπειριστατωμένων πληροφοριών μόλις είναι διαθέσιμες.</i>	○
<i>10. Ρυθμίσεις για την εκπαίδευση του προσωπικού στα καθήκοντα που αναμένεται να εκτελεί και, όταν αυτό κρίνεται αναγκαίο, για τον συντονισμό με εξωτερικούς φορείς αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης.</i>	○
<i>11. Ρυθμίσεις για τον συντονισμό των εσωτερικών σχεδίων αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης με εξωτερικά σχέδια αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης.</i>	●
<i>12. Αποδεικτικά στοιχεία για προηγούμενες εκτιμήσεις οποιωνδήποτε χημικών ουσιών χρησιμοποιούνται ως μέσα διασποράς που έχουν διενεργηθεί ώστε να ελαχιστοποιούνται οι συνέπειες στη δημόσια υγεία και κάθε πρόκληση περαιτέρω βλάβης στο περιβάλλον.</i>	●

✓	: Περιλαμβάνεται πλήρως στο εγχειρίδιο των ΕΛΠΕ
○	: Απαιτούνται επιπλέον προσθήκες - προσαρμογή για υπεράκτιες εργασίες Αναζήτησης και Έρευνας Υδρογονανθράκων
●	: Δεν περιλαμβάνεται στο εξετασθέν εγχειρίδιο των ΕΛΠΕ, δεδομένου ότι αφορά χερσαίες εργασίες - απαιτείται προσθήκη προσαρμογή για υπεράκτιες εργασίες Αναζήτησης και Έρευνας Υδρογονανθράκων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑ

7.1 Συμπεράσματα

Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή, σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η εκτενή αναφορά και αξιολόγηση όλων των πτυχών εκείνων που αφορούν θέματα υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων καθώς και της προστασίας του περιβάλλοντος κατά τις θαλάσσιες εργασίες της έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων.

Αρχικά, για την καλύτερη κατανόηση της σπουδαιότητας των υδρογονανθράκων παρουσιάστηκαν όλα τα απαραίτητα στοιχεία, σχετικά με την παραγωγή υδρογονανθράκων παγκοσμίως, στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στη χώρα μας, τόσο από χερσαία όσο και από θαλάσσια κοιτάσματα. Επιπλέον, έχουν συμπεριληφθεί οικονομικά στοιχεία σχετικά με τις επενδύσεις που πραγματοποιούνται τα τελευταία χρόνια στον τομέα της έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων. Από αυτά τα στοιχεία, μπορούμε να κατανοήσουμε όχι μόνο τη σπουδαιότητα και την ανάγκη για τους υδρογονάνθρακες σήμερα, αλλά και τους ανταγωνισμούς που επικρατούν στον αντίστοιχο κλάδο με κύριο στόχο τη διεκδίκηση νέων και παλιών πεδίων εκμετάλλευση, και την επικράτηση των δρόμων μεταφοράς των ενεργειακών προϊόντων.

Οι εργασίες οι οποίες αφορούν την έρευνα και την παραγωγή (Ε&Π) υδρογονανθράκων, αποτελούν μία πολυσύνθετη δραστηριότητα σε όλα τα επίπεδα των εργασιών, λειτουργικά, τεχνικά και επιχειρησιακά. Ο κλάδος των υδρογονανθράκων παρουσιάζει την ιδιαιτερότητα της σύνθεσης πολλαπλών δραστηριοτήτων, με την έννοια ότι περιλαμβάνει ένα μεγάλο σύνολο τόσο των βιομηχανικών διεργασιών όσο και των λειτουργιών. Οι εργαζόμενοι καλούνται να αντιμετωπίσουν όλους εκείνους τους δυνητικούς κινδύνους, οι οποίοι αφορούν την υγεία και την ασφάλεια, που παρουσιάζονται στους διάφορους τομείς της χερσαίας βιομηχανίας. Όλοι αυτοί οι κίνδυνοι παρίστανται στις διάφορες δραστηριότητες κατά την Ε&Π υδρογονανθράκων και κυρίως στις υπεράκτιες δραστηριότητες.

Ωστόσο, ο κλάδος υπεράκτιων εγκαταστάσεων, παγκοσμίως, λειτουργεί με διαφορετικά πρότυπα προστασίας του περιβάλλοντος, υγείας και ασφάλειας. Στην Ε.Ε, μέχρι πρόσφατα – μέχρι τη θέσπιση της νέας Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2013/30/ΕΕ, η νομοθεσία δεν κάλυπτε όλες τις πτυχές του υπεράκτιου κλάδου πετρελαίου και φυσικού αερίου και οι εθνικές νομοθεσίες παρουσίαζαν μεγάλες διαφορές και ελλείψεις μεταξύ των κρατών μελών.

Κατά τις εργασίες Ε&Π, ανεξάρτητα από τα διάφορα πρότυπα ασφαλείας και τις εθνικές νομοθεσίες οι οποίες υφίστανται σε κάθε χώρα, οι κίνδυνοι οι οποίοι οι εργαζόμενοι αντιμετωπίζουν καθημερινά διακρίνονται στους **α)** φυσικούς, **β)** χημικούς, **γ)** βιολογικούς, **δ)** ψυχολογικούς, **ε)** εργονομικούς κινδύνους. Όσον αφορά το περιβάλλον, η οι επιπτώσεις σε αυτό αφορούν το **α)** ατμοσφαιρικό **β)** υδάτινο, **γ)** βιοτικό **δ)** ανθρωπογενές περιβάλλον αλλά και το **ε)** έδαφος. Η αξιολόγηση των παραπάνω κινδύνων μπορούν να χωριστούν ανάλογα με τη γεωγραφική έκταση – κλίμακα, το μέγεθος – ένταση, τη χρονική διάρκεια και τη δυνατότητα ανάταξης. Γίνεται κατανοητό

πως το τρίπτυχο, υγεία, ασφάλεια και περιβάλλον είναι αλληλένδετα μεταξύ τους, γι' αυτό το λόγο οι εταιρίες θα πρέπει να παρουσιάζουν και αναπτύσσουν τις πολιτικές κατευθύνσεις, την οργανωτική δομή, τις αρμοδιότητες, τις πρακτικές, τις διαδικασίες, τις μεθόδους, τη λήψη αποφάσεων και τους πόρους για τον καθορισμό υλοποίησης της εταιρικής πολιτικής, σ' ένα Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλεια και Περιβάλλοντος.

Κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας, μία σοβαρό δυσκολία που αντιμετωπίστηκε ήταν ότι όχι μόνο εντός της Ε.Ε. αλλά και παγκοσμίως, τα πρότυπα προστασίας της υγείας, της ασφάλειας και του περιβάλλοντος τα οποία εφαρμόζονται διαφέρουν μεταξύ τους. Παρ' όλα αυτά, πολλές χώρες, καθώς και η Ελλάδα, έχουν ενσωματώσει και εφαρμόζουν μία σειρά από διεθνείς και περιφερειακές συμβάσεις οι οποίες αφορούν τις περιβαλλοντικές πτυχές των δραστηριοτήτων περί έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων (Συνάντηση Κορυφής για την Προστασία της Γης (The Earth Summit), Σύμβαση της Βαρκελώνης, MARPOL73/78 κ.α.).

Κατά τη μελέτη του θεσμικού πλαισίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, παρατηρήθηκε ότι μέχρι πρόσφατα δεν είχε θεσπιστεί ειδική νομοθεσία σχετικά με τις εργασίες Ε&Π υδρογονανθράκων, και κυρίως τις υπεράκτιες. Μόλις το 1995 εφαρμόστηκε το νομικό πλαίσιο που διέπει τη διαδικασία αδειοδότησης για την αναζήτηση, έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων το οποίο αποτυπώνεται στην Οδηγία 94/22/ΕΚ. Μέχρι τη θέσπιση της νέας οδηγίας, 2013/30/ΕΕ, η Ε.Ε. υστερούσε κατά πολύ σε θέματα υγείας, ασφάλειας και περιβάλλοντος όσον αφορά τις δραστηριότητες Ε&Π υδρογονανθράκων και κυρίως των υπεράκτιων εργασιών. Βέβαια, ακόμα και σήμερα υπάρχει ένα ευρύτερο ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο το οποίο εφαρμόζεται για τις διάφορες δραστηριότητες Έ&Π υδρογονανθράκων (Περί πλαισίου κοινοτικής δράσης στο πεδίο της πολιτικής για το θαλάσσιο περιβάλλον (οδηγία - πλαίσιο για τη θαλάσσια στρατηγική).

Η χώρα μας, ως μέλος της Ε.Ε. έχει ενσωματώσει ήδη τις σχετικές οδηγίες οι οποίες εφαρμόζονται για τις εργασίες Ε&Π υδρογονανθράκων. Σύμφωνα με το θεσμικό πλαίσιο, το οποίο κληθήκαμε να μελετήσουμε, για τους όρους χορήγησης και χρήσης των αδειών αναζήτησης, εξερεύνησης και παραγωγής υδρογονανθράκων η Ελλάδα έχει μεταφέρει στο εθνικό της δίκαιο την Ευρωπαϊκή Οδηγία 94/22/ΕΚ, μέσω του Νόμου 2289/95. Ο συγκεκριμένος νόμος, τροποποιήθηκε πρόσφατα με ψήφιση του Ν. 4001/2011, ο οποίος προβλέπει ότι μέχρι την έκδοση των Κανονισμών που αναφέρονται σε εργασίες έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων θα εκτελούνται σύμφωνα με τις διατάξεις ανάλογων νομοθετικών προβλέψεων του εθνικού δικαίου ή των Κανονισμών κρατών – μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επίσης, με το συγκεκριμένο νόμο συνιστάται Ανώνυμη Εταιρία με την επωνυμία «Ελληνική Διαχειριστική Εταιρία Υδρογονανθράκων ΑΕ» (ΕΔΕΥ ΑΕ) (αγγλικά: «Hellenic Hydrocarbon Resources Management SA» (H.H.R.M. S.A.), η οποία θα διαχειρίζεται με διαφάνεια, ευελιξία και σύμφωνα με την ισχύουσα ευρωπαϊκή νομοθεσία τα αποκλειστικά δικαιώματα του Ελληνικού Δημοσίου στην αναζήτηση, έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων. Επιπλέον, θα διοργανώνει τους διαγωνισμούς για τη σύναψη συμβάσεων έρευνας και εκμετάλλευσης, θα αξιολογεί τις αιτήσεις και θα χορηγεί τις άδειες αναζήτησης υδρογονανθράκων. Ο συγκεκριμένος εθνικός φορέας, δε θα διεξάγει βέβαια αυτοδύναμη έρευνα αλλά ούτε και θα συμμετέχει στις κοινοπραξίες κατά την έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων. Ο ρόλος της θα είναι διαχειριστικός, για λογαριασμό του Δημοσίου, που θα αφορά τη διανομή των

εγχώριων ενεργειακών κοιτασμάτων υδρογονανθράκων (κάτω από προϋποθέσεις) στους όποιους ενδιαφερόμενους επιχειρηματικούς ομίλους.

Μετά το ατύχημα στον Κόλπο του Μεξικού, το οποίο αποτέλεσε σημαντική αιτία για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των σχετικών κανόνων ασφαλείας τόσο σε θέματα υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων όσο και σε περιβαλλοντικά θέματα, η Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή (ΕΟΚΕ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ξεκίνησε τις διεργασίες για την επανεξέταση των συνθηκών εργασίας των υπεράκτιων εργασιών πετρελαίου και φυσικού αερίου και εξέφρασε τις αρχικές απόψεις της σχετικά με την ασφάλειά και την ακεραιότητά τους στην ανακοίνωσή της (communication) με τίτλο: «Αντιμέτωποι με το πρόβλημα της ασφάλειας των υπεράκτιων δραστηριοτήτων πετρελαίου και φυσικού αερίου» τον Οκτώβριο του 2010. Οι διεργασίες αυτές, σε συνδυασμό με το ατύχημα του Μεξικού αποτέλεσαν ως κίνητρο για τη δημιουργία και την πραγματοποίηση της νέας Οδηγίας 2013/30/ΕΕ, σχετικά με την ασφάλεια υπεράκτιων εργασιών πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Τέλος, στην παρούσα Διπλωματική, ως μελέτη περίπτωσης εξετάσθηκε το Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος (ΣΔΥΑΠ) των Ελληνικών Πετρελαίων (ΕΛΠΕ) σε συνδυασμό με την Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) για την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων του Δυτικού Πατραϊκού Κόλπου το οποίο συντάχθηκε από το Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε). Στη ΣΜΠΕ περιλαμβάνεται η εκτίμηση και αξιολόγηση των ενδεχομένων σημαντικών επιπτώσεων σε σημαντικούς τομείς του περιβάλλοντος του Δ. Πατραϊκού κόλπου, που σχετίζονται με τις εργασίες Ε&Π υδρογονανθράκων στο θαλάσσιο περιβάλλον. Με την παράλληλη μελέτη του ΣΔΥΑΠ των ΕΛΠΕ, της ΣΜΠΕ και τις νέας Ευρωπαϊκής Οδηγίας, καταφέραμε αρχικά να παρουσιάσουμε τους κύριους περιβαλλοντικούς παράγοντες, γύρω από την περιοχή ενδιαφέροντος, και στη συνέχεια να εξετάσουμε την καταλληλότητα του ΣΔΥΑΠ αυτού σύμφωνα με την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία, λαμβάνοντας υπόψη τους ως άνω περιβαλλοντικούς παράγοντες και να προτείνουμε τις απαιτούμενες τροποποιήσεις και προσθήκες για την αποτελεσματική εφαρμογή τους σε Υπεράκτιες Εργασίες Ε&Π Υδρογονανθράκων.

7.2 Προτάσεις

Λαμβάνοντας υπόψη όλα όσα παρουσιάστηκαν στην παρούσα διπλωματική εργασία, κατανοούμε πως η ανάγκη για Ε&Π Υδρογονανθράκων, πετρελαίου και φυσικού αερίου όχι μόνο δεν έχει σταματήσει αλλά προβλέπεται ότι τα επόμενα χρόνια η ζήτηση θα είναι αυξημένη. Η ανάγκη αυτή οδηγεί στην ανάπτυξη τόσο της έρευνας όσο και της εκμετάλλευσης των υδρογονανθράκων είτε από χερσαία είτε από θαλάσσια κοιτάσματα.

Οι εργασίες οι οποίες εκτελούνται κατά την έρευνα, την παραγωγή καθώς και τη μεταφορά υδρογονανθράκων, αποτελούν μία πολυσύνθετη δραστηριότητα σε όλα τα επίπεδα των εργασιών. Οι εργαζόμενοι αντιμετωπίζουν όλους εκείνους τους δυνητικούς κινδύνους οι οποίοι αφορούν την υγεία και την ασφάλεια, που παρουσιάζονται στους

διάφορους τομείς της βιομηχανίας. Η αυξημένη ανάγκη σήμερα για υδρογονάνθρακες σε συνδυασμό με την ανταγωνιστικότητα του κλάδου οδηγεί στην περεταίρω εντατικοποίηση της εργασίας. Η εντατικοποίηση της εργασίας, με τη σειρά της, σε συνδυασμό με τη παραχώρηση διάφορων λειτουργιών σε εργολάβους και υπεργολάβους έχει ως αποτέλεσμα οι κίνδυνοι να πολλαπλασιάζονται.

Η εργασία σήμερα, δεν αποτελεί μόνο μία από τις βασικές ανάγκες του κάθε ανθρώπου αλλά αποτελεί ταυτόχρονα και δικαίωμα. Η ανάγκη και το δικαίωμα αυτό, σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να οδηγεί, για κανένα λόγο και κανένα τρόπο, σε δυνητικούς κινδύνους για τη σωματική, τη ψυχική και την πνευματική υγεία του εργαζόμενου. Η ανάπτυξη της επιστήμης και της τεχνολογίας στην παραγωγή, οι επιστημονικές μέθοδοι οργάνωσης της ανθρώπινης εργασίας θα πρέπει να λειτουργούν και να εφαρμόζονται ώστε να ικανοποιούνται και να βελτιώνονται οι ανθρώπινες ανάγκες και η προστασία του περιβάλλοντος. Με γνώμονα τα παραπάνω, κρίνεται απαραίτητη η εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών και δομημένων συστημάτων διαχείρισης τόσο για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων όσο και για την πρόληψη των επιπτώσεων της εργασίας στο περιβάλλον.

Επομένως, η θέσπιση και επιβολή νόμων και κανόνων από όλες τις χώρες οι οποίες δραστηριοποιούνται στην Ε&Π υδρογονανθράκων και κυρίως στις υπεράκτιες εργασίες, είναι ιδιαίτερα σημαντική για την εφαρμογή τέτοιων συστημάτων. Επιπλέον, η λήψη βέλτιστων μέτρων πρόληψης, προτύπων και μεθόδων θα πρέπει να ορίζονται και να επιβάλλονται στις εταιρίες απ' όλες τις χώρες. Οι φορείς εκμετάλλευσης, σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να μετρούν το "κόστος ζωής και της υγείας" των εργαζομένων αλλά θα πρέπει να εφαρμόζουν βέλτιστες πρακτικές και να δημιουργούν κατάλληλες συνθήκες εργασίας. Η λήψη τεχνικών μέτρων εργασίας και η τακτική εκπαίδευση των εργαζομένων θα πρέπει να είναι μέλημα του φορέα εκμετάλλευσης, παρέχοντας όλους τους κατάλληλους πόρους που απαιτούνται ώστε οι υπεράκτιες εργασίες κατά την έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων να γίνονται με ασφάλεια τόσο για τους εργαζόμενους όσο και για το ίδιο το περιβάλλον.

Τα ΕΛΠΕ, μετά την υπογραφή της σύμβασης για την παραχώρηση έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων στη θαλάσσια περιοχή του Δ. Πατραϊκού Κόλπου, καλούνται να πραγματοποιήσουν διάφορες εργασίες, όπως αυτές προβλέπονται σύμφωνα με τη σύμβαση αυτή. Για την εκτέλεση των εργασιών, τα ΕΛΠΕ θα πρέπει να λάβουν πολύ σοβαρά υπόψη τους τις υφιστάμενες καταστάσεις του περιβάλλοντος καθώς και την εκτίμηση, αξιολόγηση και αντιμετώπιση των επιπτώσεων στο περιβάλλον του Δυτικού Πατραϊκού Κόλπου από τις δραστηριότητες της έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων, όπως περιγράφονται στη σχετική Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

Για την ακρίβεια, τα ΕΛΠΕ κατά διάρκεια οποιοδήποτε εργασιών, θα πρέπει να λάβουν κατάλληλα μέτρα σχετικά με θέματα που αφορούν την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, τις κλιματολογικές συνθήκες οι οποίες επικρατούν στην περιοχή. Επιπλέον, θα πρέπει να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα όσον αφορά τη γεωλογική δομή, τον τεκτονισμό και τη σεισμικότητα της ευρύτερης περιοχής. Ιδιαίτερη προσοχή, θα πρέπει να

ληφθεί σχετικά με τα πλαγκτόν, τις βενθικές βιοκοινωνίες καθώς και τα θαλασσοπούλια, τα θαλάσσια κητώδη και τις θαλάσσιες χελώνες. Κάθε ένας από τους παραπάνω παράγοντες, θα πρέπει να εξετασθεί διεξοδικά και να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την τελική αντιμετώπιση τους.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να ληφθεί στο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον. Το περιβάλλον αυτό, περιλαμβάνει όλα τα κοινωνικοοικονομικά στοιχεία – οικονομική φυσιογνωμία της περιοχής (τουρισμός, γεωργία, κτηνοτροφία, τηλεπικοινωνίες κτλ.) τα οποία ενδέχεται να επηρεασθούν από τις δραστηριότητες αρχικά της έρευνας και στη συνέχεια, εάν προκύψουν θετικά αποτελέσματα από την εξόρυξης υδρογονανθράκων, στο Δ. Πατραϊκό Κόλπο. Στο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον ενδέχεται να προκληθούν αντιθέσεις, γύρω από τις δραστηριότητες για τους υδρογονάνθρακες, από το κλάδο του πετρελαίου και το τουρισμού, για παράδειγμα.

Τα ΕΛΠΕ, προκειμένου να αξιοποιήσουν το Σύστημα Διαχείρισης Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος, για τις εργασίες έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων στο Δ. Πατραϊκού Κόλπου, το οποίο έχει ήδη εκπονηθεί και εφαρμοσθεί σε χερσαίες γεωφυσικές έρευνες, θα αξιοποιήσουν όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες που περιλαμβάνονται στη σχετική ΣΜΠΕ καθώς επίσης, δύνανται να λάβουν υπόψη και τις παρατηρήσεις που γίνονται στην εν λόγω διπλωματική εργασία, για την προσαρμογή και συμμόρφωση στο πλαίσιο το οποίο θέτει η νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

A. Searl, K.S. Galea, Toxicological review of the possible effects associated with inhalation and dermal exposure to drilling fluid production streams, Research Report TM/11/04, 2011

American Petroleum Institute, Seismic Survey 101

Archelon, Μείωση της θνησιμότητας της Caretta caretta στις ελληνικές θάλασσες

BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report

Center for Chemical Process Safety (CCPS) of the American Institute of Chemical Engineers, Topics Incident Summary: Piper Alpha Case History,

Council of the European Union, Communication: Facing the challenge of the safety of offshore oil and gas activities, 2011

E&P Forum, Guidelines for the Development and Application of Health, Safety and Environmental Management Systems, Report No. 6.36/210, 1994

Energies nouvelles, Investment in exploration-production and refining, 2013

Energies nouvelles, Investment in exploration-production and refining, 2012

Energies nouvelles, Offshore hydrocarbons, Panorama 2012

Eni - World Oil & Gas Review 2014

Fisheries Research Service, Environmental Impacts of the Oil and Gas Industries, 2005

Håvard Devold, Oil and gas production handbook: An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry, 2013

Health and Safety, Executive Health and Safety Offshore working time in relation to performance, health and safety, 2010

<http://euoag.jrc.ec.europa.eu/>

[http://europa.eu/rapid/press-release MEMO-10-486_en.htm?locale=en](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-10-486_en.htm?locale=en)

http://home.versatel.nl/the_sims/rig/i-fatal.htm

http://oceana.org/our-campaigns/stop_ocean_pollution/campaign

<http://officerofthewatch.com/2013/04/29/alexander-l-kielland-platform-capsize-accident/>

<http://sete.gr/>

<http://www.brighthubengineering.com/marine-history/116049-piper-alpha-oil-rig-disaster/>

<http://www.cysha.org.cy/>

<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=5&pid=53&aid=1>

http://www.environ-develop.ntua.gr/uploads/k_2.pdf

<http://www.eoearth.org/view/article/161185/>

<http://www.etek.org.cy/site-article-199-49-el.php>

<http://www.ogj.com/>

http://www.ornithologiki.gr/page_in.php?slD=68

<http://www.pennenergy.com>

<https://osha.europa.eu/el/topics/maintenance/Hazards-risks-health-outcomes#chemical-hazards>

International Association of Oil & Gas Producers (OGP), Controlling Health Risks at Work: A roadmap to Health Risk Assessment in the oil and gas industry

International Association of Oil & Gas Producers (OGP), Human factors engineering in projects, Report No. 454, 2011

International Association of Oil & Gas Producers (OGP), International Petroleum Industry Environmental Conservation Association (IPIECA), Drilling fluids and health risk management, Report Number 396

International Association of Oil & Gas Producers (OGP), Oil & gas for Europe, 2010

International Association of Oil & Gas Producers, Principles and guidelines for the oil & gas industry: Strategic health management Report No. 6.88/307, 2000

J. Makris, J. Papoulia, Mapping Sedimentary Basins and Crust offshore western and southern Greece by Wide Aperture Refraction Reflection Profiling

K. Niven, R. Mcleod, Offshore industry: management of health hazards in the upstream petroleum industry, 2009

M. Christou, M. Konstantinidou, Safety of offshore oil and gas operations: Lessons from past accident analysis, European Commission, 2012

National Aeronautics and Space Administration (NASA), The Case for Safety: The North Sea Piper Alpha Disaster, Volume 7 Issue 4, 2013

Ocean Facts, The Environmental Impacts of Seismic Surveys, 2010

oil & gas production areas

Oil & Gas UK, Piper Alpha: Lessons Learnt, 2008

Petroleum Industry Practices, Safety Data Sheets, 2009

The Oil Industry International Exploration and Production Forum (E&P Forum), Guidelines for the Development and Application of Health, Safety and Environmental Management Systems, Report No. 6.36/210, 1994

U.S. Environmental Protection Agency, U.S. National Imagery and Mapping Agency, U.S. Department of Energy etc, Environmental Risk Assessments of Oil and Gas Activities Using National Security and Civilian Data Sources, 1998

UNEP IE, The E&P Forum, Environmental management in oil and gas exploration and production

World Energy Outlook, Looking at Energy Subsidies: Getting the Prices Right, 1999

www.elinyae.gr

www.ypeka.gr

Α. Φώσκολος, Η. Κονοφάγος, Α. Bruneton, Οι συγκλίνουσες λιθοσφαιρικές πλάκες και η ταυτόχρονη ύπαρξη πρίσματος επαύξησης και λασποηφαιστείων στην υπεράκτιο νότια Κρήτη. Νέες προοπτικές εντοπισμού κοιτασμάτων υδρογονανθράκων στην Ελλάδα

Άρης Ιωάννου, Υδρόθειο: Γενικά περί ασφάλειας, Linde Gas

Αφροδίτη Κωτίδου, Συστήματα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αέριων θερμοκηπίου-προβλήματα και προοπτικές, Συνέδριο ΤΕΕ «Περιβάλλον και Ανάπτυξη», 2012

Δ.Ε.Η, Μεταφορά

Εθνική Στρατηγική Προστασίας και Σχέδιο Δράσης για την Προστασία των Κητωδών στην Ελλάδα, 2010 – 2015, 2009

Εύη Γεωργιάδου, Μάκης Παπαδόπουλος, Κίνδυνοι πυρκαγιάς – εκρήξεων, μέτρα προστασίας, ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., 2008

Ευρωπαϊκή Επιτροπή – Δελτίο Τύπου, Η ΕΕ δραστηριοποιείται για την καλύτερη προστασία της Μεσογείου από υπεράκτιες δραστηριότητες, 2011

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Ευρωπαϊκή στρατηγική για την ενεργειακή ασφάλεια, 2014

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, Γενική Διεύθυνση Εσωτερικών Πολιτικών της Ένωσης, Επιπτώσεις της εξόρυξης σχιστολιθικού φυσικού αερίου και σχιστολιθικού πετρελαίου στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία, 2011

Κουντούρη Φοίβη, European energy policy, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2008

Κωνσταντινίδου, Αργυρή-Μυρτώ, Μεγάλα ατυχήματα Ανθρώπινος παράγων Ανάλυση ανθρώπινης αξιοπιστίας Ασαφής λογική Ανθρώπινο λάθος Ακολουθία ατυχήματος Πετροχημική βιομηχανία Βάση δεδομένων, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2008

Λ. Σιχλετίδης, Βλάβες από εισπνοή τοξικών αερίων, κεφάλαιο 12

Μ.Α. Ευστρατίου, Μ. Καρύδης, Τεχνικές και πρακτικές διαχείρισης περιστατικών πετρελαϊκής ρύπανσης στα παράκτια ύδατα, Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας, Σχολή Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Ν. Μαραγκός, Υγεία και ασφάλεια εργαζομένων στην βιομηχανία εργατικό ατύχημα – βασικές αρχές ασφάλειας, ΤΕΕ – ΚΤΜ σεμινάρια μικρής διάρκειας Στ΄ κύκλος, 2005

Πανίκος Δημητριάδης, Αρμοδιότητες και Δράσεις του ΤΕΕ για την Προστασία των Εργαζομένων, του Πληθυσμού και του περιβάλλοντος της Κύπρου από Περιβαλλοντικούς Κινδύνους, 1ο Παγκύπριο Επιστημονικό Συνέδριο -Περιβαλλοντική Επισκόπηση, Κύπρος 2014

Σ. Σταματάκη, Νομοθετικό Πλαίσιο ν. 2289/1995 «Αναζήτηση, Έρευνα & Εκμετάλλευση Υδρογονανθράκων & άλλες διατάξεις» & ν. 4001/2011, 2012

Σπύρος Δοντάς, Επικίνδυνες χημικές ουσίες στους χώρους εργασίας

Σπύρος Δοντάς, Επικίνδυνες χημικές ουσίες στους χώρους εργασίας

Τζίνιας Θεόδωρος, Επικίνδυνες ουσίες στους χώρους εργασίας

Υπουργείο, Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης της Αλιείας 2007 – 2013, 2007

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΟΔΗΓΙΑ 2013/30/ΕΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΥΠΕΡΑΚΤΙΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Η Οδηγία 2013/30/ΕΕ επισυνάπτεται στο συνημμένο σύνδεσμο:

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX:32013L0030>