



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

**"ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ
ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ"**

Διπλωματική Εργασία:

ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΣ

Επιβλέπων: ΑΝΔΡΕΑΣ ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΑΠΘ





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

**«ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ
ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ»**



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

Παπαδοπούλου Αναστασίας

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Ανδρέας Γεωργακόπουλος
Καθηγητής Α.Π.Θ

Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2016

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ: 1.....	6
1.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	7
1.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	15
1.2.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΗΓΑΔΙΩΝ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ ΟΡΙΖΟΝΤΑ.....	16
1.2.1.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΟΙΧΤΗΣ ΟΠΗΣ (OPEN HOLE COMPLETION).....	18
1.2.1.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ LINER (LINER COMPLETION).....	20
1.2.1.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕ ΔΙΑΤΡΗΘΗΣΑ ΣΩΛΗΝΩΣΗ (PERFORATED CASING COMPLETION).....	21
1.2.1.4 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ BAREFOOT (BAREFOOT COMPLETION).....	22
1.2.1.5 ΜΟΝΙΜΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ (PERMANENT COMPLETION).....	23
1.2.2 ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ	24
1.2.2.1 ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΕΝΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ.....	24
1.2.2.2 ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΟΡΙΖΟΝΤΩΝ.....	27
1.2.3 ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ (PERFORATING).....	29
1.2.4 ΣΩΛΗΝΑΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΕΔΡΑΣ (RISERS).....	30

1.2.5 CHRISTMAS TREE/ WELLHEADS.....	34
1.3 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ:2.....	42
2.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ.....	43
2.1.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ (FIRE AND GAS (F&G) SYSTEM).....	45
2.1.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΤΑΤΟΥ ΑΝΑΓΚΗΣ (EMERGENCY SHUTDOWN (ESD) SYSTEM AND PROCESS SHUTDOWN).....	46
2.1.3 ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (BLOWOUT PREVENTER- BOP).....	48
2.2 ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	51
2.2.1 ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ.....	52
2.2.2 ΟΔΗΓΙΑ 94/22/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ.....	58
2.2.3 ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΤΗΣ 19 ^{ΗΣ} ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2012.....	61
2.2.4 ΟΔΗΓΙΑ 2013/30/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ.....	62
2.2.5 ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 1112/2014 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ.....	69
2.3 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ.....	70
2.3.1 ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘΜΟ. 4001/2011.....	71
2.3.2 ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘΜΟ. 2159/1993.....	78
2.3.3 ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘΜΟ. 2364/1995.....	78

2.4 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ (Σ.Μ.Π.Ε).....	79
2.4.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ (Σ.Μ.Π.Ε) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	82
2.5 GOOD OIL PRACTICE (ΚΑΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ).....	100
2.5.1 ΒΟΡΕΙΕΣ ΧΩΡΕΣ, ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΛΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ.....	109
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	112
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	114

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένα κοιτάσμα υδρογονανθράκων είναι ένα ενιαίο θερμοδυναμικό και ρευστοδυναμικό σύστημα, το οποίο αποτελείται από τα αποταμιευτήρια στρώματα, δηλαδή στρώματα που περιέχουν ρευστά (νερό, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) καθώς και τα αδιαπέρατα στρώματα που το περιβάλλουν (υπόβαθρο, καλύμμα) και που εμποδίζουν την κίνηση των ρευστών αυτών σε άλλες θέσεις.⁽¹⁾

Τα κοιτάσματα υδρογονανθράκων προέρχονται από την αποσύνθεση και τον ανασχηματισμό της οργανικής ύλης που θάβεται στο υπέδαφος για χιλιετίες. Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί δείχνουν ότι η ηλικία των υδρογονανθράκων κυμαίνεται από την Κάμβριο εποχή μέχρι και την Τεταρτογενή.

Ολοκληρώνοντας, τα κοιτάσματα αυτά βρίσκονται συνήθως μέσα σε ιζηματογενή αποταμιευτήρια πετρώματα και αναπτύσσονται σε διάφορες μορφές ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες της πίεσης και της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος στο οποίο αναπτύσσονται.

Σήμερα, η παραγωγή και η γενικότερη εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων είναι ένα αναποσπαστό κομμάτι των σύγχρονων κοινωνιών σχεδόν σε κάθε κομμάτι της γης. Τα ορυκτά καύσιμα, δηλαδή το αργό πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και ο γαιάνθρακας, καλύπτουν το 90% της παγκόσμιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα το πετρέλαιο εξακολουθεί να χαρακτηρίζεται ως «ηγέτης» της ενεργειακής αγοράς συγκεντρώνοντας ποσοστό 32,9% της παγκόσμιας κατανάλωσης, ενώ το φυσικό αέριο αντίστοιχα σε ποσοστό 23,7%. Για το λόγο αυτό, εξαιτίας της όλο και αυξανόμενης ζήτησης υδρογονανθράκων, καθίσταται επιτακτική ανάγκη της έρευνας και εκμετάλλευσης νέων κοιτασμάτων με νέες τεχνολογίες και τακτικές, οι οποίες έχουν έναν πιο οικολογικό χαρακτήρα, και που θα οδηγήσουν σε πιο παραγωγικά και άμεσα αποτελέσματα.

(1) ΔΡ. ΚΩΣΤΑΣ ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ, ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ, ΤΕΙ ΚΑΒΑΛΑΣ, 1987

Αντικείμενο της διπλωματικής αυτής εργασίας με τίτλο «Περιβαλλοντικά θέματα σχετιζόμενα με την παραγωγή υδρογονανθράκων» είναι:

- Να αναφέρει επιγραμματικά όλα τα στάδια τα οποία ακολουθούνται από την έρευνα μέχρι και την εκμετάλλευση ενός κοιτάσματος υδρογονανθράκων.
- Να παρουσιάσει τα βήματα που εκτελούνται για να καταστεί ένα κοιτάσμα υδρογονανθράκων παραγωγικό.
- Να παρουσιάσει τα συστήματα ελέγχου που χρησιμοποιούνται για την συνεχόμενη παρακολούθηση της παραγωγικής διαδικασίας ώστε να μειώθουν στο έπακρο ζητήματα τα οποία προκύπτουν και θέτουν σε κίνδυνο το περιβάλλον και την ανθρώπινη ζωή.
- Να διατυπώσει με ακρίβεια τις Ευρωπαϊκές αλλά και τις Ελληνικές νομοθεσίες που ισχύουν πάνω σε θέματα εκμετάλλευσης ενεργειακών πόρων και περιβάλλοντος.
- Να παρουσιάσει το σκόπο και την εφαρμογή των Στρατηγικών Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Σ.Μ.Π.Ε.) που εκπονούνται πριν από κάποιο μεγάλο έργο.
- Τέλος να παραθέσει τις καλές περιβαλλοντικές πρακτικές (Good Oil Practices) που εφαρμόζουν οι εταιρίες εκμετάλλευσης στην εκάστοτε χώρα, συνδυαστικά ή ανεξάρτητα με την υπάρχουσα νομοθεσία για την αποτελεσματικότερη προστασία του περιβάλλοντος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

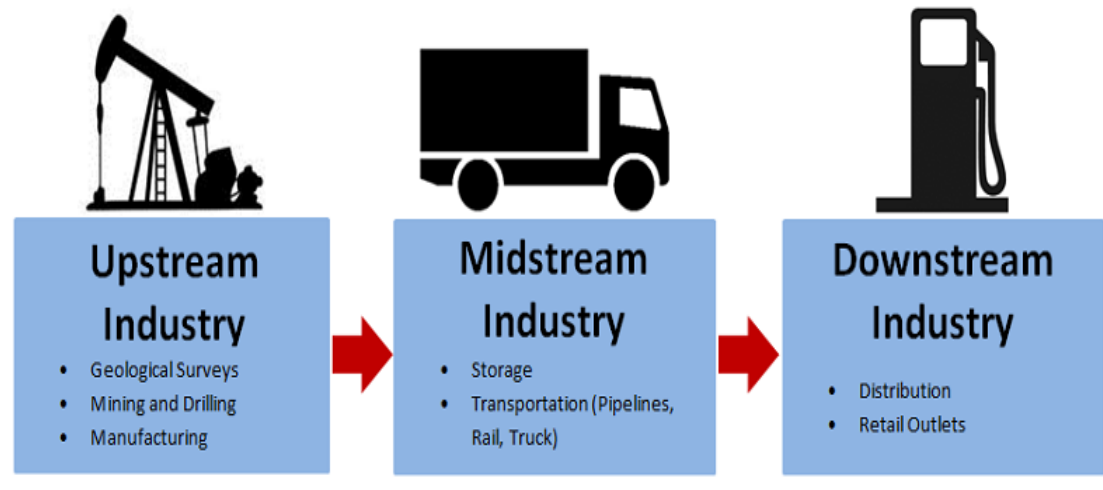


1.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Προτού αναφερθούμε με κάθε λεπτομέρεια στα βήματα που ακολουθούνται για την παραγωγή των υδρογονανθράκων, θα ήταν ωφέλιμο να μιλήσουμε για τα προκαταρκτικά στάδια που ακολουθούνται για την έρευνα και τον εντοπισμό των πιθανών οικονομικά εκμεταλλεύσιμων κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Αρχικά, στη βιομηχανία των υδρογονανθράκων διακρίνονται τρεις κλάδοι (sectors) που απευθύνονται στο καθέ βήμα που ακολουθείται στην ευρύτερη διαδικασία εκμετάλλευσης των υδρογονανθράκων, οι οποίοι είναι με την σειρά τους : **upstream**, **midstream** και **downstream**. Ο κλάδος **upstream** περιλαμβάνει την έρευνα (exploration) και την παραγωγή (production) των κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου. Πιο αναλυτικά, ο κλάδος αυτός περιλαμβάνει όλες τις διαδικασίες αναζήτησης και έρευνας για πιθανά κοιτάσματα, την όρυξη ερευνητικών γεωτρήσεων (drilling of exploratory wells), και τέλος την όρυξη και λειτουργία των παραγωγικών γεωτρήσεων που φέρνουν το αργό πετρέλαιο και το φυσικό αέριο στην επιφάνεια. Ο κλάδος **midstream** περιλαμβάνει τη μεταφορά, την αποθήκευση και τη χονδρική εμπορία του αργού πετρελαίου ή των προϊόντων διύλισης. Αγωγοί ή άλλα συστήματα μεταφοράς μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μεταφορά του αργού πετρελαίου από τα σημεία παραγωγής στα διυλιστήρια και ακολούθως των διαφόρων προϊόντων της διάλυσης στους διανομείς. Το ίδιο ισχύει και για το φυσικό αέριο, το οποίο μέσω των αγωγών μεταφέρεται από τις εγκαταστάσεις καθαρισμού, στους πιθανούς πελάτες. Ολοκληρώνοντας, ο κλάδος **downstream** περιλαμβάνει την επεξεργασία των προϊόντων του αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου, τη διανομή τους και το μάρκετινγκ. ⁽²⁾

(2) ΑΝΔΡΕΑΣ ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ, ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



Εικόνα 1: Παρουσίαση των κλάδων που διακρίνονται στην βιομηχανία των υδρογονανθράκων. ⁽³⁾

Στην προκειμένη περίπτωση όπως αναφέραμε και προηγουμένως, θα μιλήσουμε για τα προκαταρκτικά στάδια που ακολουθούνται για την έρευνα και τον εντοπισμό των πιθανών οικονομικά εκμεταλλεύσιμων κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου.

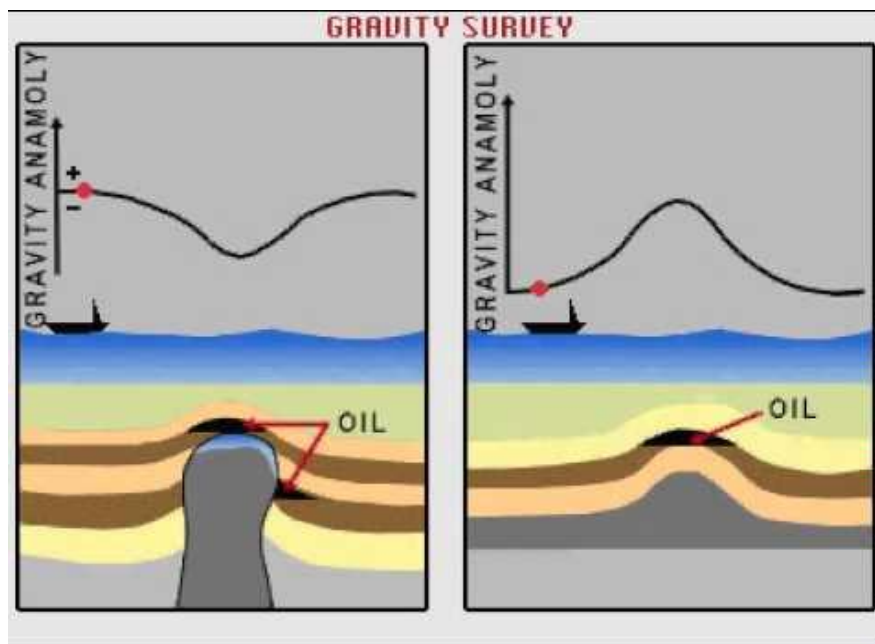
Τα προκατάδια αυτά στάδια (exploration stage) περιλαμβάνουν τις εξής δραστηριότητες:

- Αναζήτηση ελπιδοφόρων γεωλογικών σχηματισμών που ενδεχομένως φιλοξενούν κοιτάσματα υδρογονανθράκων. Η αναζήτηση αυτή γίνεται σε γραφείο (desk study), με μελέτη γεωλογικών χαρτών για τον εντοπισμό ιζηματογενών λεκανών, και μελέτη αεροφωτογραφιών για τον εντοπισμό τεκτονικών δομών (π.χ ρήγματα, αντίκλινα) στα οποία μπορεί να βρίσκονται πιθανά κοιτάσματα.
- Υπαίθρια εργασία και γεωλογική αξιολόγηση πεδίου, στην οποία ο γεωλόγος χαρτογραφεί με λεπτομέρεια την περιοχή ενδιαφέροντος.

(3)

https://www.google.gr/search?q=upstream+midstream+downstream+oil+and+gas&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi41YUj053PAhXMBokHbY5DGEQ_AUIBigB#imgrc=m13zRfh4kSAAQM%3A

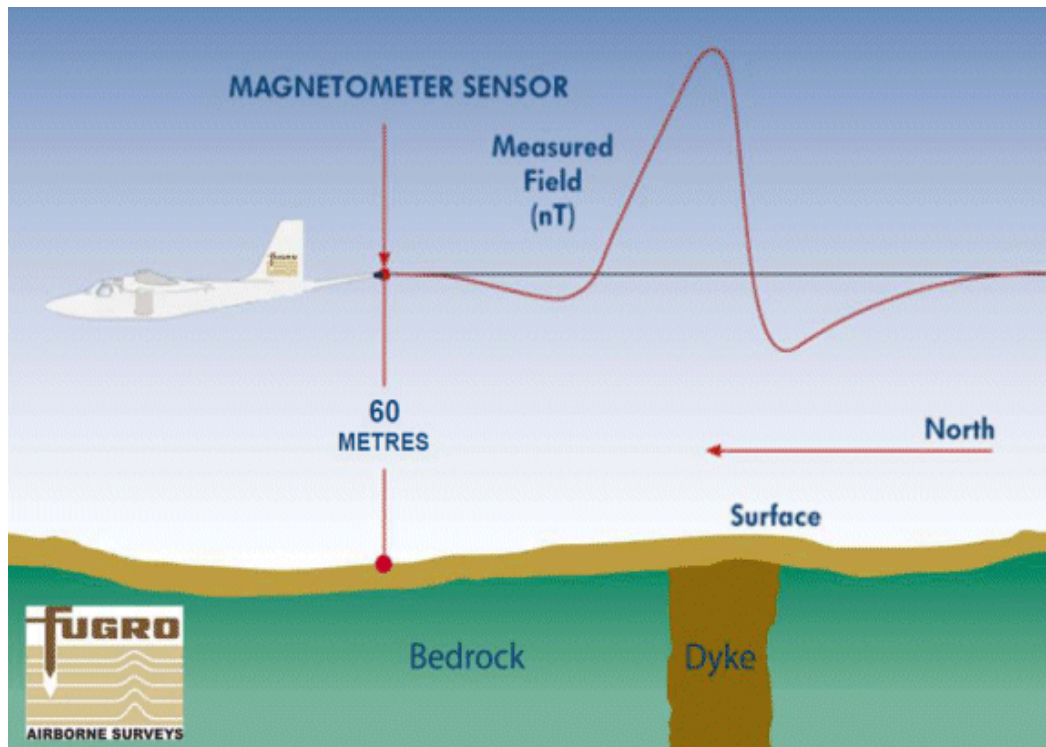
- Διεξαγωγή γεωφυσικών ερευνών (μαγνητικές, σεισμικές και βαρυτομετρικές μέθοδοι). Οι γεωφυσικές έρευνες γίνονται σε περιοχές που υπάρχει έντονη υποψία για παρουσία υδρογονανθράκων, ώστε να εντοπιστούν στο υπέδαφος κάποιες χαρακτηριστικές γεωλογικές δομές μεγάλης κλίμακας, που είναι πιθανά σημεία απόθεσης των υδρογονανθράκων. Αυτές οι μέθοδοι βοηθούν στην ερμηνεία της τεκτονικής της γενικότερης περιοχής, στη χαρτογράφηση, στον προσδιορισμό του βάθους του υποβάθρου, στον εντοπισμό διαπυρικών δομών άλατος (π.χ. εβαπορίτες), στον καθορισμό του πάχους των ιζημάτων καθώς και στην χαρτογράφηση των ενδο-ιζηματογενών ανωμαλιών. Οι γεωφυσικές μέθοδοι διασκόπησης θεωρούνται το καλύτερο εργαλείο για την έρευνα των υδρογονανθράκων γιατί χαρτογραφούν με σχετικά μεγάλη ακρίβεια τους υπεδάφιους σχηματισμούς και τις ιδιότητες των υδρογονανθράκων.⁽⁴⁾



Εικόνα 2: Βαρυτομετρική μέθοδος για τον προσδιορισμό βαρυτικών διακυμάνσεων για έρευνα κοιτασμάτων υδρογονανθράκων.⁽⁵⁾

(4) ΑΝΔΡΕΑΣ ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ, ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

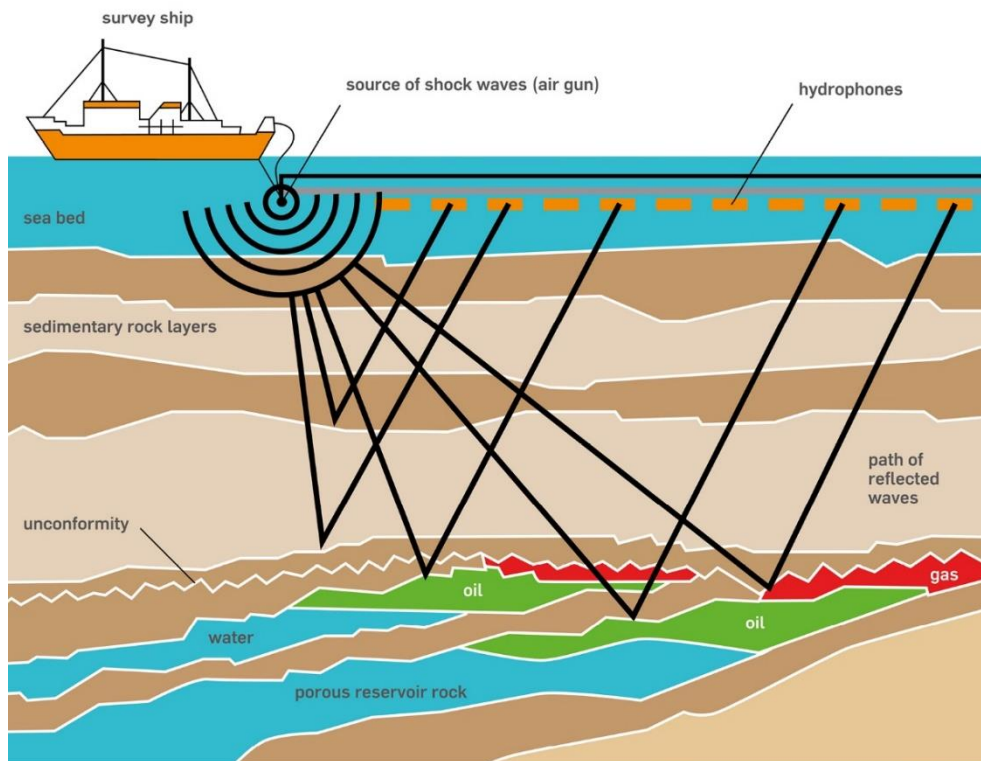
(5) https://www.google.gr/search?q=gravity+surveys&espv=2&biw=1366&bih=623&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewjJ57KQ5J3PAhXJfxoKHXRWckUQ_AUIBigB#tbn=isch&q=gravity+survey&imgc=lhy2UG4siNtzuM%3A



Εικόνα 3: Αερομαγνητική διασκόπηση για την έρευνα κοιτασμάτων υδρογονανθράκων. ⁽⁶⁾

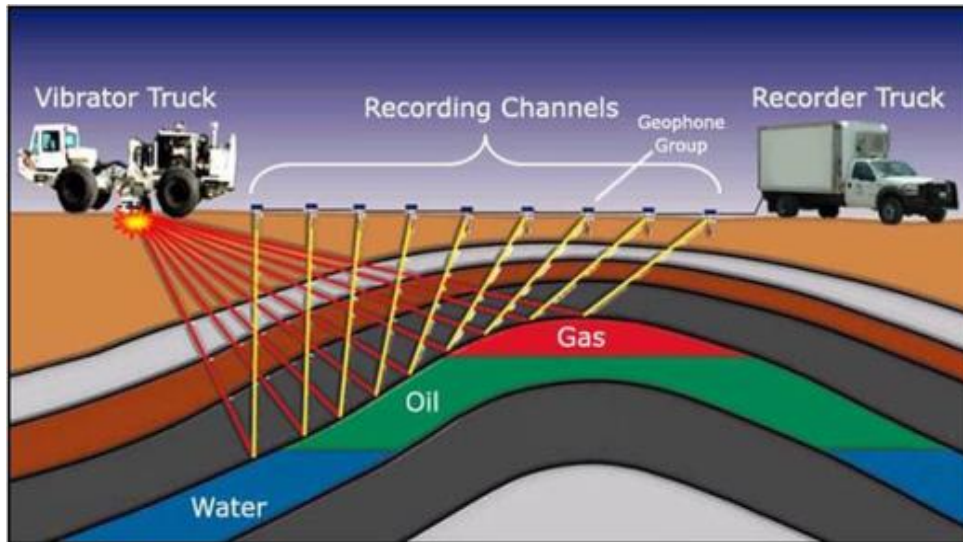
(6)

https://www.google.gr/search?q=gravity+surveys&espn=2&biw=1366&bih=623&source=lnms&tbn=isc&sa=X&ved=0ahUKewjJ57KQ5J3PAhXJfxoKHXRWckUQ_AUIBigB#q=aerial%20magnetic%20surveys&tbn=isch&tbs=rimg%3ACQ5agvZMhWfwljjk_1UPIJ6sErzSnn3_1R54UvA_1ugrjIck6XuHFp5TU0U4Kg9grNgJtTThjrxnsjAx-l3QXdyzccRbCoSCeT9Q8gnqWsvEYOU8zU1d3DtKhIJNkeff9HnhS8R5035DBirRuAqEgkD-6CuMgKTpRHCNZUvWxTkCioSCe4cWnlNTRTgEXCQqjUq4xRbKhJqD2Cs2Am1NMR6BeHysWW_1TkqEgmGOvGeyMDH6RHBuNLuQecg9ioSCXdBd3LPNxFsEQa8GhbfH34R&imgcr=5P1DyCerBK-FMM%3A



Εικόνα 4: Υποθαλάσσιες σεισμικές έρευνες για τον εντοπισμό κοιτασμάτων υδρογονανθράκων. ⁽⁷⁾

⁽⁷⁾https://www.google.gr/search?q=offshore+seismic+survey&espv=2&biw=1366&bih=662&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjS-7iShqrPAhUCOBQKHQeiAckQ_AUIBigB#imgrc=1V35ydy9JVbUfM%3A

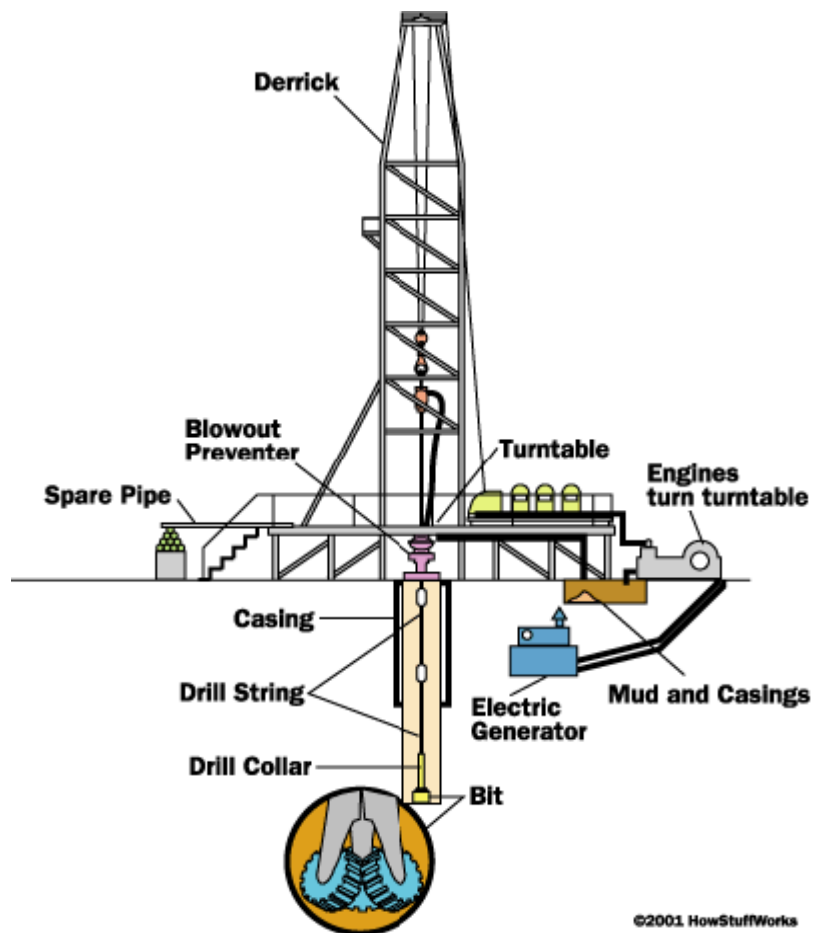


Εικόνα 5: Χερσαίες σεισμικές έρευνες για τον εντοπισμό κοιτασμάτων υδρογονανθράκων. ⁽⁸⁾

- Χρήση της επιστήμης της τηλεπισκόπησης. Η επιστήμη αυτή μελετά τα χαρακτηριστικά της γήινης επιφάνειας από απόσταση, βάσει της αλληλεπίδρασης των υλικών που βρίσκονται επάνω σε αυτή με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Ετσι, με την βοήθεια των ψηφιακών σαρωτών (τηλεπισκοπικών ανιχνευτών) προσδιορίζονται οποιεσδήποτε «ηλεκτομαγνητικές ανωμαλίες» που μπορεί να υποδείξουν ένα πιθανό κοιτάσμα υδρογονανθράκων.
- Πραγματοποίηση ερευνητικών γεωτρήσεων για την τυχόν ύπαρξη κοιτασμάτων υδρογονανθράκων. Η γεώτρηση και μόνο αυτή αποδεικνύει ότι στο υπέδαφος της περιοχής που ερευνάται υπάρχουν κοιτάσματα αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου. Οι γεωλόγοι παραδίδουν στους μηχανικούς τις συντεταγμένες των πιθανώς παραγωγικών ζωνών καθώς και τους πιθανούς στόχους, μετά από ενδελεχή αξιολόγηση των γεωλογικών σχηματισμών, προκειμένου αυτοί να σχεδιάσουν τη γεώτρηση. Στη συνέχεια οι μηχανικοί προετοιμάζουν ένα λεπτομερές σχέδιο για κάθε στάδιο της διαδικασίας όρυξης μιας γεώτρησης ώστε να γίνει όσο το

⁽⁸⁾https://www.google.gr/search?q=%CF%87%CE%B5%CF%81%CF%83%CE%B1%CE%B9%CE%B1+%CE%B3%CE%B5%CF%89%CF%84%CF%81%CE%B7%CF%83%CE%B7&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewitqcS1953PAhVFthoKHe93D6YQ_AUIBigB#tbn=isch&q=oil+drilling&imgrc=H-hIKZ8vzZgEdM%3A

δυνατόν η καλύτερη και αποτελεσματικότερη ανάκτηση των υδρογονανθράκων, εφόσον βρεθούν.⁽⁹⁾



Εικόνα 6: Ανατομία μιας εξέδρας άντλησης πετρελαίου.⁽¹⁰⁾

(9) ΑΝΔΡΕΑΣ ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ, ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

(10)

https://www.google.gr/search?q=%CF%87%CE%B5%CF%81%CF%83%CE%B1%CE%B9%CE%B1+%CE%B3%CE%B5%CF%89%CF%84%CF%81%CE%B7%CF%83%CE%B7&espv=2&biw=1366&bih=667&source=inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewitqcS1953PAhVFthoKHe93D6YQ_AUIBigB#tbn=isch&q=oil+drilling&imgsrc=AVuuQ8UMo-uJM%3A

- Αφού επιβεβαιωθεί η ύπαρξη ενός κοιτάσματος υδρογονανθράκων, το επόμενο στάδιο που περιλαμβάνεται στο **upstream** είναι η ανάπτυξη των κατάλληλων υποδομών για την εκμετάλλευση του. Εγκαταστάσεις για την εξαγωγή του κοιτάσματος στην επιφάνεια, αγωγοί μεταφοράς του κοιτάσματος, εγκαταστάσεις διαχωρισμού και αποθήκευσης των προϊόντων καθώς ολοκληρώνοντας, χρησιμοποίηση κατάλληλου εξοπλισμού για το σφράγισμα των πηγάδιων (wells) μετά το πέρας των δραστηριοτήτων και απομάκρυνση εγκαταστάσεων για την προστασία του περιβάλλοντος.

1.2. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ **ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ** **ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ**

Στην περίπτωση που επαληθευτεί η ύπαρξη ενός κοιτάσματος υδρογονανθράκων σε μία περιοχή, το επόμενο βήμα είναι η σωστή και ελεγχόμενη από τους αρμόδιους φορείς εκμετάλλευση του κοιτάσματος. Στο κεφάλαιο αυτό, θα διατυπωθούν και θα αναλυθούν όλες οι κυρίες διεργασίες που περιλαμβάνονται στο πλαίσιο της παραγωγής των υδρογονανθράκων τόσο χερσαία όσο και υπεράκτια, καθώς και ο εξοπλισμός αλλά και οι εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούνται.

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΠΗΓΑΔΙΩΝ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

Με τον όρο προετοιμασία των πηγαδίων (well) για παραγωγή, εννοούνται όλες εκείνες οι διαδικασίες και οι ενέργειες που γίνονται σε ένα πηγάδι παραγωγής από τη στιγμή που το κοπτικό άκρο αγγίζει το κάλυμμα του παραγωγικού στρώματος, μέχρι που το πηγάδι αρχίζει να παράγει. Αυτές οι ενέργειες είναι ίδιες τόσο για το χερσαίο περιβάλλον, όσο όμως και για το θαλάσσιο, και είναι κυρίως η διάνοιξη και η σωλήνωση του παραγωγικού στρώματος, ο εξοπλισμός των πηγαδίων με τα αναγκαία μέσα και μηχανήματα, καθώς επίσης και η πλευρική διάτρηση των σωληνώσεων για να αρχίσει η εισροή των ρευστών από το κοιτάσμα στο πηγάδι και τέλος οι διεργασίες εκκίνησης της παραγωγής. Όλες αυτές οι παραπάνω ενέργειες αναφέρονται στους διεθνείς όρους, με το όνομα **(completion of oil and gas well)**.

1.2.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΗΓΑΔΙΩΝ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Υπάρχουν πολλές κατηγορίες εξοπλισμού, οι πιο σημαντικές όμως είναι :

1. Εξοπλισμός ανοιχτής οπής (Open hole completion), συμπεριλαμβάνει τον εξοπλισμό οριζόντιας και κάθετης ανοιχτής οπής (Horizontal and Vertical open hole completion)
2. Εξοπλισμός Liner (Liner completion)
3. Εξοπλισμός με διατρηθήσα σωλήνωση (Perforated casing completion)
4. Εξοπλισμός Barefoot (Barefoot completion)
5. Μόνιμος εξοπλισμός (Permanent completion)

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την μελέτη του εξοπλισμού ενός πηγαδιού είναι δύο κατηγοριών. Αυτές περιλαμβάνουν τους παράγοντες του κοιτάσματος και τους τεχνικούς παράγοντες.

Οι παράγοντες που εξαρτώνται από το κοιτάσμα είναι :

- a. Η παροχή του πηγαδιού, η οποία πρέπει να είναι όσο το δυνατόν η καλύτερη, για να έχουμε έναν αξιόλογο συντελεστή απόλυσης. Κυρίως η παροχή καθορίζει το μέγεθος των αγωγών παραγωγής.
- b. Πολλαπλοί παραγωγικοί ορίζοντες που διαπερνούνται από ένα πηγάδι θέτουν του πολλαπλού εξοπλισμού.
- c. Ο μηχανισμός κίνησης του κοιτάσματος, καθορίζει άμα πρέπει ή όχι να παρθούν τα κατάλληλα μέτρα για την αντιμετώπιση οποιοδήποτε καταστάσεων εισροής νερού ή αερίων.
- d. Δευτερογενής εκμετάλλευση. Πρέπει να προβλέπεται εάν θα χρησιμοποιηθούν μέθοδοι έγχυσης ή θερμικές μέθοδοι για την επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού.

- e. Η εφαρμογή μεθόδων διέγερσης (stimulation methods) του κοιτάσματος επιβάλλει τη χρησιμοποίηση κατάλληλου εξοπλισμού, ο οποίος θα είναι ικανός να αντέξει μεγάλες πιέσεις και την διεργασία της διάβρωσης από τα διαβρωτικά ρευστά.
- f. Τα προβλήματα ελέγχου άμμου, υπαγορεύουν τον τύπο του εξοπλισμού και την μέγιστη παροχή.
- g. Η μέθοδος άντλησης που θα εφαρμοστεί, καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τον τύπο του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί.⁽¹¹⁾

Οι τεχνικοί παράγοντες είναι ότι πιο σημαντικό σε αυτήν την διαδικασία, και είναι αυτοί που καθορίζουν την επιτυχία της κατασκευής και της χρησιμοποίησης των πηγαδίων. Τεχνικά, η μελέτη του κατάλληλου εξοπλισμού είναι ένα σύνθετο πρόβλημα και η φιλοσοφία είναι να βρεθεί μία λύση, η οποία θα είναι κατάλληλη στις ειδικές συνθήκες του πηγαδιού, του κοιτάσματος και του εργοταξίου. Οι πιο σημαντικοί τεχνικοί παράγοντες είναι:

- a. Η εγκατάσταση πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο απλή και σαν εξοπλισμός και σαν τοποθέτηση.
- b. Τα χρησιμοποιούμενα επιμέρους εξαρτήματα να παρέχουν αξιοπιστία ούτως ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα κατά την διάρκεια της παραγωγής.
- c. Η πρόβλεψη όλων των δυνατών συνθηκών λειτουργίας καθώς και των πιέσεων και των θερμοκρασιών που τις συνοδεύουν.
- d. Θα πρέπει να προβλέπεται η μέγιστη ασφάλεια. Θα πρέπει οπωσδήποτε να χρησιμοποιούνται αυτόματα συστήματα ελέγχου πίεσης και παροχής.

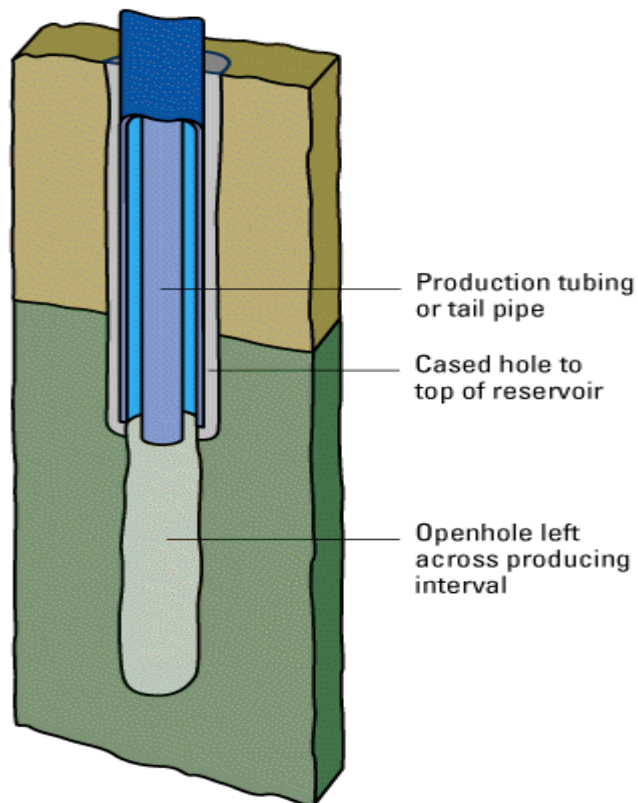
(11) ΔΡ.ΚΩΣΤΑΣ ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ, ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ, ΤΕΙ ΚΑΒΑΛΑΣ, 1987

Συνοψίζοντας, οι αποφάσεις που θα πρέπει να πάρει ο αρμόδιος για την επιλογή εξοπλισμού, είναι η μέθοδος εξοπλισμού, ο αριθμός των εξοπλισμών που θα βρίσκονται σε ένα πηγάδι, η διαμόρφωση των σωληνώσεων παραγωγής- άντλησης (casing- tubing), η διάμετρος των σωληνώσεων άντλησης και τέλος το διάστημα που πρέπει να εξοπλισθεί.⁽¹²⁾

1.2.1.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΟΙΧΤΗΣ ΟΠΗΣ (OPEN HOLE COMPLETION)

Σ' αυτό τον τύπο εξοπλισμού, η σωλήνωση παραγωγής φθάνει έως την οροφή-επιφάνεια του παραγωγικού ορίζοντα και τσιμεντάρεται. Στην συνέχεια γίνεται η εκμετάλλευση και η γεώτρηση του παραγωγικού στρώματος, το οποίο όμως μένει ακάλυπτο. Σε αυτήν την κατηγορία συμπεριλαμβάνονται αντιστοιχά και ο οριζόντιος ανοιχτής οπής εξοπλισμός (Horizontal open hole completion) αλλά και ο κάθετος ανοιχτής οπής εξοπλισμός (Vertical open hole completion) που χρησιμοποιούνται σε μεγαλύτερη συχνότητα σήμερα.

(12) ΔΡ.ΚΩΣΤΑΣ ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ, ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ,ΤΕΙ ΚΑΒΑΛΑΣ,1987



Εικόνα 7: Αναπαράσταση του εξοπλισμού ανοιχτής οπής. ⁽¹³⁾

(13)

https://www.google.gr/search?q=OPEN+HOLE+COMPLETION&espv=2&biw=1366&bih=662&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjh6vnMIKXPAhWGOxQKHBYBqAVOQ_AUICcGB#imgrc=3VvuCs19wek-xM%3A

1.2.1.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ LINER (LINER COMPLETION)

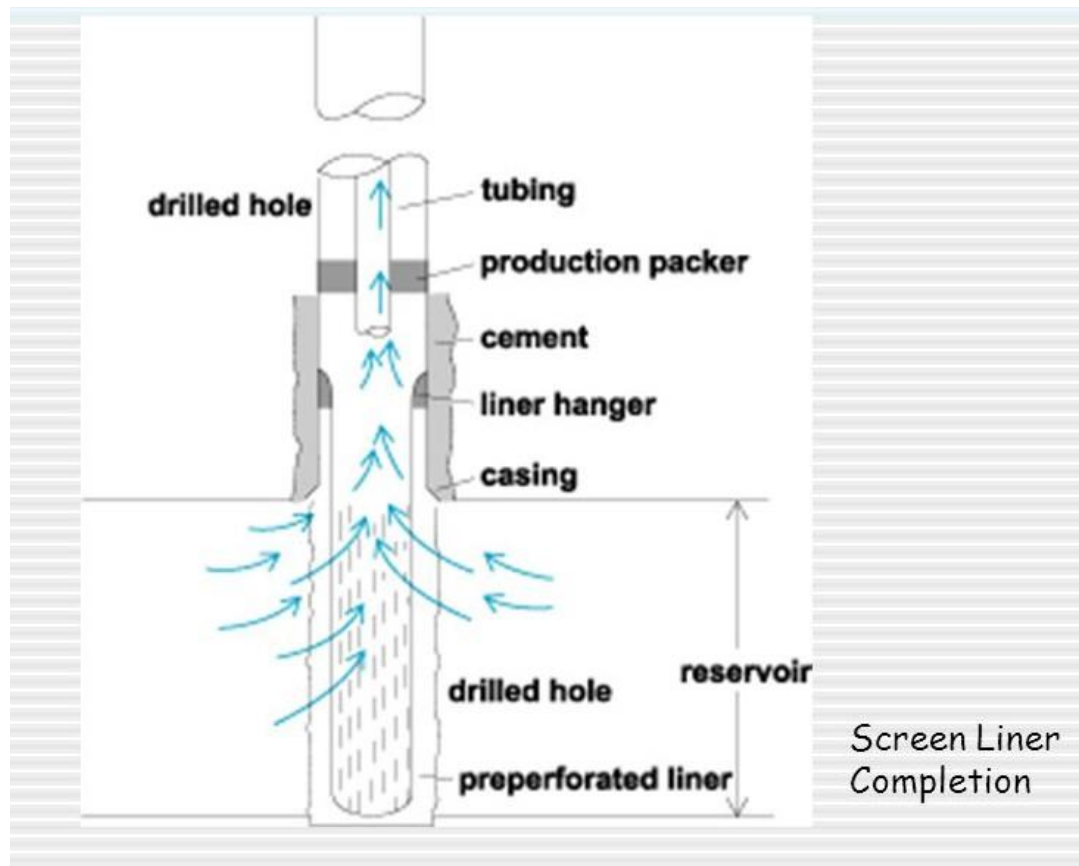
Αυτός ο τύπος εξοπλισμού, συναντάται με δύο κύριους τρόπους, με τον (1) Screen And Liner Completion και με τον (2) Perforated Liner.

(1) SCREEN AND LINER COMPLETION

Η σωλήνωση παραγωγής (**casing**) φθάνει μέχρι την επιφάνεια του παραγωγικού ορίζοντα και στην συνέχεια τσιμεντάρεται. Στην πορεία τοποθετείται ένα liner με κόσκινο και το παραγωγικό στρώμα είναι ατσιμέντοτο, χωρίς δηλαδή οποιαδήποτε υποστήριξη. Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει κάποια πλεονεκτήματα ως προς την διαχείριση του πολφού γεώτρησης ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε βλάβη στο κοίτασμα καθώς και ότι η παραπέρα εκβάθυνση του πηγαδίου είναι εύκολη.

(2) PERFORATED LINER

Στην περίπτωση αυτή η σωλήνωση παραγωγής φθάνει μέχρι τον παραγωγικό ορίζοντα και τσιμεντώνεται. Στην συνέχεια τοποθετείται το liner το οποίο τσιμεντάρεται και μετέπειτα γίνεται η εργασία της πλευρικής διάτρησης. Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει αυτή η μέθοδος, είναι ότι ελαχιστοποιείται η βλάβη του παραγωγικού ορίζοντα, ότι η γεώτρηση μπορεί πολύ εύκολα να συνεχιστεί σε πιο βαθιά σημεία και ότι μπορεί να γίνει εύκολα έλεγχος στις μεγάλες ποσότητες νερού και αερίου που παράγονται.



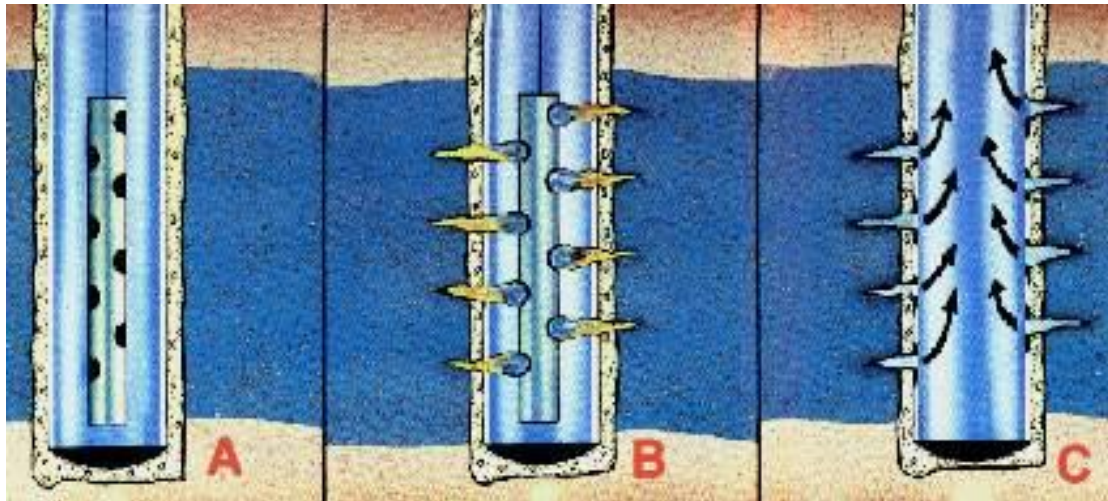
Εικόνα 8: Αναπαράσταση του εξοπλισμού (Screen and liner completion).⁽¹⁴⁾

1.2.1.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕ ΔΙΑΤΡΗΘΗΣΑ ΣΩΛΗΝΩΣΗ (PERFORATED CASING COMPLETION)

Στην περίπτωση αυτή, οι σωληνώσεις παραγωγής διαπερνούν τον παραγωγικό ορίζοντα, τσιμεντάρονται και διατρώνονται κατά προτίμηση. Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν με αυτή την μέθοδο είναι ότι μπορεί να γίνει εύκολα έλεγχος στις μεγάλες ποσότητες νερού και αερίου που παράγονται, ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε τύπος εξοπλισμού και ότι με αυτή την μέθοδο έχουμε μια σίγουρο και ισχυρό τσιμεντάρισμα. Ενώ ολοκληρώνοντας, τα μειονεκτήματα που προκύπτουν είναι ότι υπάρχει σοβαρός κίνδυνος βλάβης του παραγωγικού στρώματος αλλά και το υψηλό κόστος διάτρησης.

(14)

https://www.google.gr/search?q=screen+and+liner+completion&espv=2&biw=1366&bih=613&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewiljM-Vn6XPAhXH1RQKHc9IDyIQ_AUIBigB#imgsrc=lcbslBE-6RWAeM%3A



Εικόνα 9 : Αναπαράσταση του εξπλισμού (Perforated casing completion). ⁽¹⁵⁾

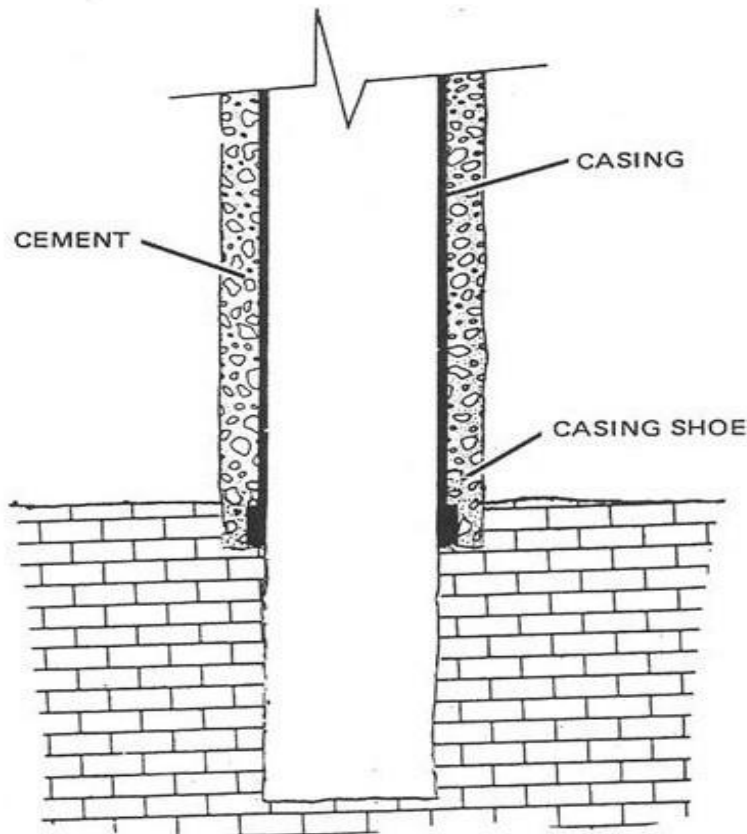
1.2.1.4 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ BAREFOOT (BAREFOOT COMPLETION)

Αυτό ο τύπος εξοπλισμού είναι ένας από τους πιο βασικούς, αλλά μπορεί να είναι μια καλή επιλογή για σκληρά πετρώματα που έχουν υψηλές αντοχές αλλά για πετρώματα που έχουν πολύ χαμηλές αντοχές ή για σχηματισμούς που απαιτούν επιλεκτική απομόνωση (π.χ. στρώματα πετρελαίου ή φυσικού αερίου) δεν προτιμάται. Αυτός ο εξοπλισμός λειτουργεί αφήνοντας τον παραγωγικό ορίζοντα/ταμιευτήρα χωρίς καμία υποστήριξη (tubulars). Αυτό απομακρύνει αποτελεσματικά τον έλεγχο της ροής των ρευστών από τους σχηματισμούς. Τέλος, θα πρέπει να επισημανθεί ότι με τις συνεχόμενες επεμβάσεις λόγω αύξησης των γνώσεων επί του αντικειμένου (π.χ. χρήση coiled tubing και tractors), τα barefoot πηγάδια (πηγάδια που έχουν διανοιχθεί με τον barefoot εξοπλισμό) μπορούν να παράγουν με πολύ μεγάλη επιτυχία.⁽¹⁶⁾

⁽¹⁵⁾

https://www.google.gr/search?q=PERFORATED+CASING+COMPLETION&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi45MT4oqXPAhUHNxQKHXF2CFMQ_AUIBigB#imgrc=LQJdtDAm9Ay1nM%3A

⁽¹⁶⁾[https://en.wikipedia.org/wiki/Completion_\(oil_and_gas_wells\)#Barefoot_completion](https://en.wikipedia.org/wiki/Completion_(oil_and_gas_wells)#Barefoot_completion)



Εικόνα 10: Απεικόνιση ενός Barefoot completion. ⁽¹⁷⁾

1.2.1.5 ΜΟΝΙΜΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ (PERMANENT COMPLETION)

Ο μόνιμος εξοπλισμός (Permanent completion), είναι εκείνος ο εξοπλισμός ο οποίος μαζί με την κεφαλή ανάβλυσης του πηγαδιού (wellhead) συναρμολογούνται και εγκαθίστανται μια μόνο φορά. Η εγκατάσταση των σωληνώσεων παραγωγής (casing), η τσιμέντωση, η πλευρική διάτρηση (perforating) και γενικά όλοι τύποι εξοπλισμού που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία, χρησιμοποιούν μικρού διαμέτρου όργανα ώστε να εξασφαλιστεί η μόνιμη φύση του εξοπλισμού. Αυτός ο εξοπλισμός οδηγεί σε σημαντική εξοικονόμηση κόστους σε σύγκριση με τους άλλους τύπους. ⁽¹⁸⁾

⁽¹⁷⁾https://www.google.gr/search?q=barefoot+completion&espv=2&biw=1366&bih=662&source=lnms&tbn=isc&sa=X&ved=0ahUKEwi8ueisgKjPAhUG7RQKHQz5ATcQ_AUIBigB&dpr=1#imgrc=0dYOCj32L-vMwM%3A

⁽¹⁸⁾ HAVARD DEVOLD, OIL AND GAS PRODUCTION HANDBOOK, AN INTRODUCTION TO OIL AND GAS PRODUCTION, ABB

1.2.2 ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ

Στην διαδικασία της παραγωγής χρησιμοποιούνται οι συμβατικές μέθοδοι εξοπλισμού και όπης του πηγαδιού για πιο αποτελεσματική εκμετάλλευση. Αρχικά με τον όρο συμβατικό εξοπλισμό εννοούμε τον εξοπλισμό στον οποίο η σωλήνωση παραγωγής (production casing) έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 114,3 mm. Επίσης θα πρέπει να επισημανθεί ότι μπορεί να γίνει εκμετάλλευση τόσο ενός παραγωγικού στρώματος, όσο όμως και πολλαπλών παραγωγικών στρωμάτων ταυτόχρονα. Παρακάτω θα παρουσιαστούν οι ακριβείς διαδικασίες και τα βήματα που ακολουθούνται για την εκμετάλλευση των παραγωγικών οριζόντων.

1.2.2.1 ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΕΝΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ

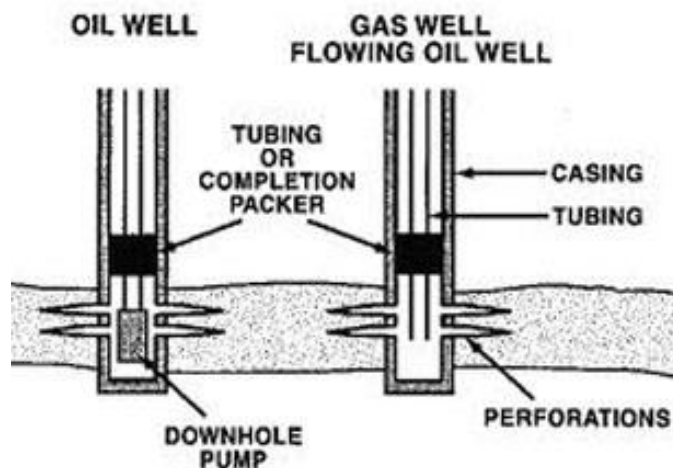
Ένας τύπος εξοπλισμού είναι να παράγει το παραγωγικό στρώμα διαμέσου των σωληνώσεων παραγωγής (**casing**) και χρησιμοποιείται συνήθως σε πηγάδια με πολύ μεγάλου βαθμού παροχές και μεσέες πιέσεις.

Η ταυτόχρονη ροή διαμέσου των σωληνώσεων παραγωγής casing και άντλησης (**tubing**) είναι μία άλλη μέθοδος εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για υψηλές παροχής παραγωγικά στρώματα. Το tubing μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διάφορους λόγους, π.χ. για έγχυση ρευστών μέσα στο πηγάδι ή στο παραγωγικό ορίζοντα, για διάφορα τεστ κτλ. Στο κάτω μέρος- άκρο του tubing υπάρχει μία υποδοχή (nipple) για την τοποθέτηση οργάνων που μπορούν να βοηθήσουν και να διεκπεραιώσουν τις παραπάνω εργασίες. Επιπρόσθετα οι σωληνώσεις άντλησης tubing κατασκευάζονται από χαλύβδινους σωλήνες, χωρίς συγκόληση και ελασματοποιημένους. Τα στελέχη των σωληνώσεων άντλησης φέρουν στα άκρα σπείρωμα για την μεταξύ τους σύνδεση.

Ο πλέον συνηθισμένος εξοπλισμός είναι αυτός στον οποίο η ροή γίνεται μόνο διαμέσου των σωληνώσεων άντλησης tubing. Αυτό επιτυγχάνεται με την χρησιμοποίηση του **packer**. Η τοποθέτηση και η χρησιμοποίηση του packer είναι απαραίτητη για την προστασία του casing και το γενικότερο έλεγχο του πηγαδιού. Με λίγα λόγια, με τον όρο packer αναφερόμαστε στο μηχανισμό εκείνο που χρησιμοποιείται για την στεγανοποίηση του χώρου ανάμεσα στις σωληνώσεις άντλησης, ή στα γεωτρητικά στελέχη και στις σωληνώσεις παραγωγής ή τέλος τα τοιχώματα του πηγαδιού, με σκοπό την

απομόνωση των ζωνών που βρίσκονται πάνω από το packer από αυτές που βρίσκονται κάτω από αυτό. Η υποδοχή «No- Go» χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση ενός **bottom-hole choke** ή ενός **regulator** ή τέλος μιας **safety valve**. Η υποδοχή επιλεκτικής εκφόρτωσης χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση του ρευστού που υπάρχει πάνω από τον packer μέσα στο casing. Το κυκλοφοριακό περίβλημα χρησιμοποιείται για την σταθεροποίηση της ροής.

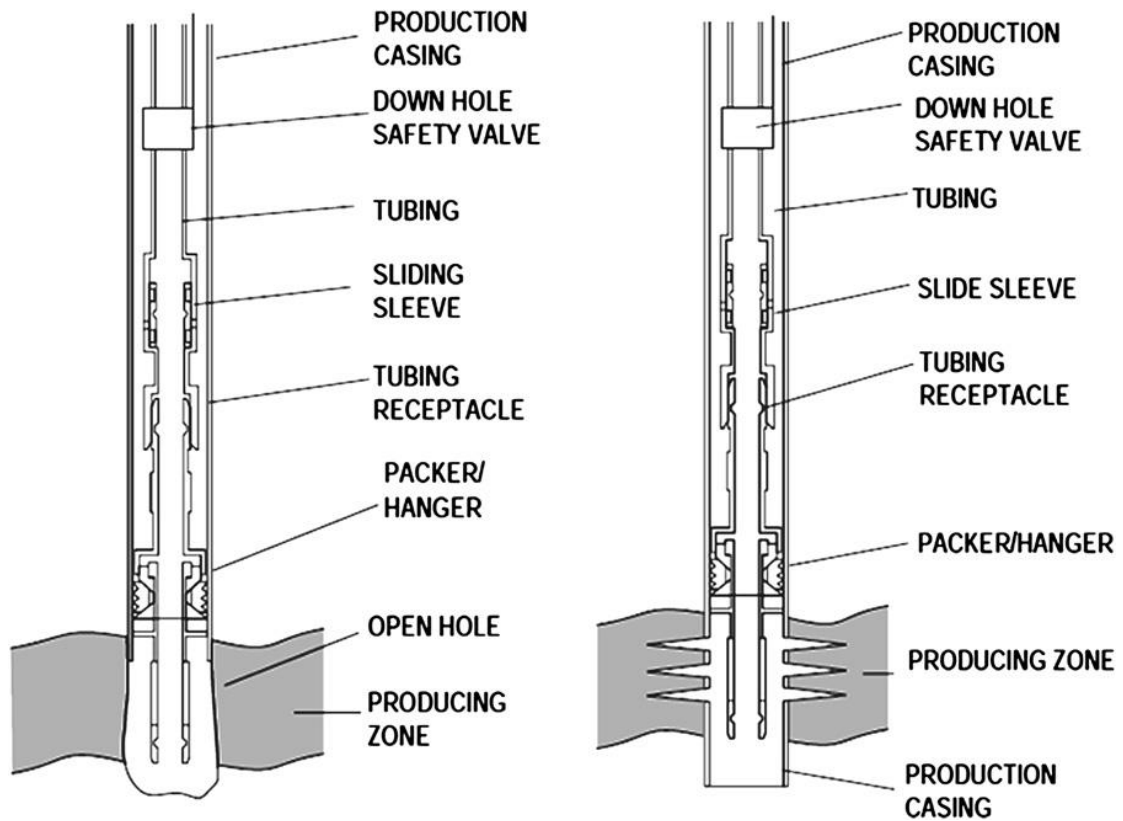
Η ροή διαμέσου του tubing έχει τα πλεονεκτήματα ότι μπορεί εύκολα να σταθεροποιηθεί, ότι επιτρέπει την έγχυση ρευστών για το σταμάτημα της παραγωγής και προστασίας από οξείδωση, ότι επιτρέπει την εφαρμογή και χρησιμοποίηση τεχνικών μεθόδων άντλησης και τέλος ότι επιτρέπει τον καλύτερο έλεγχο των πιέσεων στο πυθμένα του παραγωγικού ορίζοντα.⁽¹⁹⁾



Εικόνα 11 : Παρουσίαση των μερών του εξοπλισμού στην διαδικασία της παραγωγής.⁽²⁰⁾

(19) ΔΡ. ΚΩΣΤΑΣ ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ, ΤΕΙ ΚΑΒΑΛΑΣ, 1987

(20) https://www.google.gr/search?q=PERFORATED+CASING+COMPLETION&espv=2&biw=1366&bih=613&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewi45MT4oqXPAhUHNxQKHXF2CFMQ_AUIBigB#q=PERFORATED%20CASING%20COMPLETION&tbm=isch&tbs=rimg%3ACUxxom8TQnrTijibS7OsLY7Wt7W93QQQuXSdu5ExjcOO5WU-PYOIE6-UHuz-DyHClo-nuh89igTHVHvX6jg87-HrISoSCZtLs6wtjta3Ef5dF8ZfBvB4KhJtb3dBC5dIO4RpounTS0NL44qEgnkTGNw47IZTxECKVI4vS8h0SoSCY9g4gTr5Qe7EZHqjd6OceoyKhIJP4PlcKWij6cR1doVakGRdZsqEgm6Hz2KBMdUexEtSWr70Th_1WCoSCdfqODzv4euVEWFBRI_MSmHbt&imgrc=n-SQlwoD0HDUtM%3A



Εικόνα 12 : Παρουσίαση των μέρων του εξοπλισμού που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία, καθώς και συγκριση των *Open hole completion* και *Perforated casing completion*.⁽²¹⁾

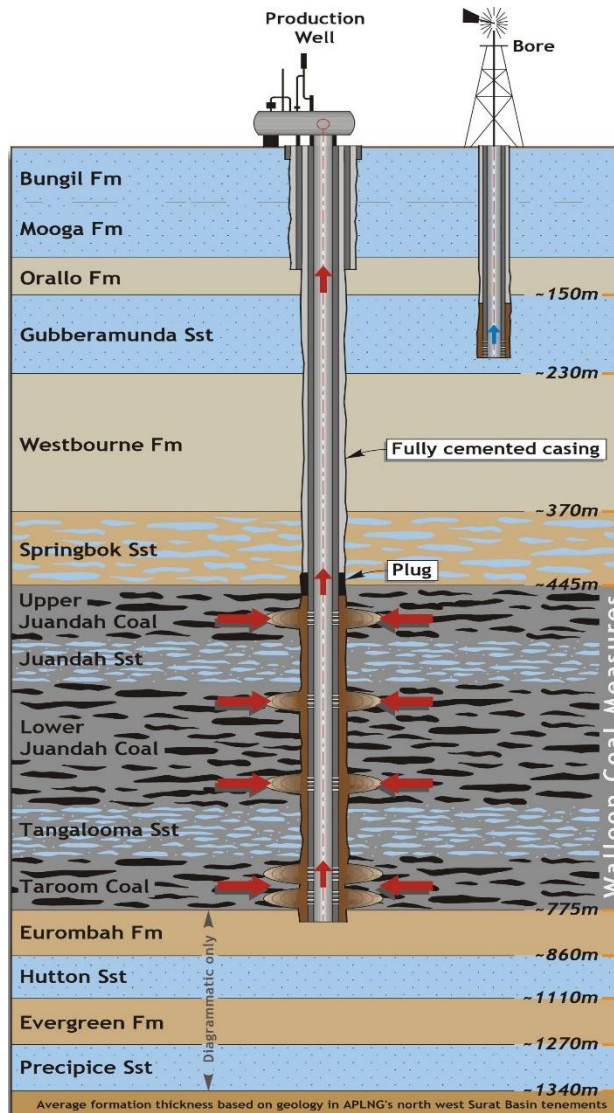
⁽²¹⁾https://www.google.gr/search?q=subsea-completion&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewif6euGtqXPAhWBuBQKHZePAJkQ_AUICcgB&biw=1366&bih=613#imgrc=wtbeUFRouCH_aM%3A

1.2.2.2 ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΟΡΙΖΟΝΤΩΝ

Στις περιπτώσεις που έχουμε πολλαπλά παραγωγικά στρώματα πετρελαίου, χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι εξοπλισμών, είτε με συνδυασμό ενός tubing με το casing, είτε με πολλά παράλληλα tubing.

Αρχικά, έχουμε την περίπτωση στην οποία υπάρχει εξοπλισμός κατά τον οποίο το πάνω παραγωγικό στρώμα αρχίζει να παράγει αφού πρώτα εξαντληθεί το κατώ στρώμα. Στο tubing υπάρχει μία υποδοχή εκρηκτικών (blast nipple) με την βοήθεια των οποίων θα γίνει η διάνυξη του tubing. Επίσης υπάρχει και η περίπτωση να έχουμε μια ταυτόχρονη ροή και στο tubing του κάτω ορίζοντα και στο casing του πάνω ορίζοντα. Η τελευταία περίπτωση είναι και η πιο συνηθισμένη και η πιο οικονομική μέθοδος εξοπλισμού, η οποία όμως παρουσιάζει κάποια μειονεκτήματα ως προς την τεχνική μέθοδο άντλησης, η οποία εφαρμόζεται μόνο στον κάτω ορίζοντα, ότι μπορεί επίσης να υπάρξει μια οξειώση/αλλοίωση του tubing εξαιτίας παραγωγής άμμου από την άνω ζώνη κτλ.

Ολοκληρώνοντας, η χρησιμοποίηση πολλαπλών tubing και packer έχει το πλεονέκτημα ότι μπορούν να αντλήθουν πολλές ζώνες ταυτόχρονα και να γίνει επέμβαση σε μία χωρίς να διαταραχθεί η παραγωγή στις υπόλοιπες. Έχει όμως υψηλό κόστος, δυσκολίες στην τοποθέτηση τους και η διέργεση μιας παραγωγικής ζώνης είναι προβληματική.



Εικόνα 13: Εκμετάλλευση πολλαπλών παραγωγικών στρωμάτων. ⁽²²⁾

⁽²²⁾<https://www.pumpindustry.com.au/pump-operations-and-coal-seam-gas/>

1.2.3 ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ (PERFORATING)

Η πλευρική διάτρηση (perforating), αποτελεί αν όχι την σπουδαιότερη αλλά μια από τις πιο σημαντικές εργασίες προετοιμασίας του πηγαδιού για την παραγωγή. Είναι η εργασία διάτρησης των σωληνώσεων παραγωγής και του τσιμέντου πίσω από αυτές στο βάθος του παραγωγικού στρώματος. Με αυτήν εδώ την διάτρηση επιτυγχάνεται η επικοινωνία ανάμεσα στο πυθμένα του πηγαδιού και το παραγωγικό στρώμα/ κοίτασμα.

Υπάρχουν πολλοί τύποι διατρητών που συμβάλλουν στην πλευρική διάτρηση. Κάποιοι από αυτούς είναι οι διατρητές με βολίδα (bullet perforating), οι διατρητές τύπου jet, οι υδραυλικοί διατρητές (hydraulic perforating) και τέλος οι μηχανικοί κόπτες (mechanical cutters).



Εικόνα 14: Αναπαράσταση του perforating, μια από τις σπουδαιότερες εργασίες προετοιμασίας του πηγαδιού. ⁽²³⁾

⁽²³⁾https://www.google.gr/search?q=Perforating&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewjuw_21x6XPAhULwBQKHeOsAh4Q_AUIBigB#q=Perforating&tbn=isch&tbs=rimg%3ACe7NkX6PHPzCijjn-e8TudY0G7DcdEdWsAaaQOqyZcj_1YplJ0MI1xRtzDEKmiN4pOKITl9g6XjFSPbtd3LHzh_1BAyoSCef57xO51jQbEWgGaGycyeKIKhIJsNx0R1awBpoRDogH7Z5518cqEglA6rJlyP9ikhG4YJE0TuJQaSoSCQnQwjXFG3MMEXTrQH9Xs9_13K

1.2.4 ΣΩΛΗΝΑΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ **ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΕΔΡΑΣ** **(RISERS)**

Με τον όρο σωλήνα σύνδεσης κεφαλής υποθαλάσσιας γεώτρησης και εξέδρας (risers), ανεφερόμαστε στις σωληνώσεις αυτές οι οποίες συνδέουν την υπεράκτια εξέδρα παραγωγής (Floating production structure) ή την γεωτρητική εξέδρα (drilling rig), με το υποθαλάσσιο σύστημα παραγωγικών δραστηριοτήτων όπως είναι π.χ. η παραγωγή, οι γεωτρητικές εργασίες και το injection του παραγωγικού ορίζοντα, ή επίσης με το completion και την κεφαλή της γεώτρησης.

Τα (risers) θεωρούνται ως τα πιο σημαντικά και απαραίτητα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στις υπεράκτιες διαδικασίες παραγωγής, όπως επίσης και στα υποθαλάσσια συστήματα σωληνώσεων, άμα σκεφτούμε ότι αντέχουν και διατηρούνται σε πολύ αντίξοα περιβάλλοντα, με οξειδωτικές συνθήκες και πολύ μεγάλη άσκηση πίεσεων, που δημιουργούνται κατά την διάρκεια των εργασιών.⁽²⁴⁾

Οι σωλήνες σύνδεσης κεφαλής υποθαλάσσιας γεώτρησης και εξέδρας (risers) διακρίνονται σε γεωτρητικούς (drilling riser), σε παραγωγικούς (production riser) και θαλάσσιους (marine riser) σωλήνες. Αυτοί όλοι είναι σωληνές που συνδέουν την υπεράκτια πλωτή εξέδρα παραγωγής με το πυθμένα της θάλασσας και τον παραγωγικό ορίζοντα. Οι διαφορές τους εντοπίζονται στο ότι στους γεωτρητικούς σωλήνες (drilling riser), το γεωτρύπανο βρίσκεται μέσα στο σωλήνα ανύψωσης (risers), και οι δύο ομοκεντροί σωλήνες δημιουργούν ένα κυκλικό σύστημα κυκλοφορίας για την κίνηση και τη μεταφορά της λάσπης της διάτρησης κατώ από το γεωτρύπανο, και πάνω μέχρι το δακτύλιο μεταξύ του γεωτρυπάνου και του σωλήνα ανύψωσης.

Οι θαλάσσιοι σωλήνες (marine riser) με την σειρά τους, είναι και αυτοί ένας τύπος γεωτρητικών σωληνώσεων (drilling riser), και η διαφορά τους με την προηγούμενη κατηγορία εντοπίζεται στο ότι είναι μεγαλύτεροι σε μέγεθος, και ότι βρίσκονται μεταξύ των ειδικών βαλβίδων ασφαλείας

[h1JQqYg3Hik4ogRb-](http://www.tenaris.com/en/products/offshorelinepipe/risers.aspx)

[HxKGVoh5YqEgIOX2DpeMVI9hGTCd1EggawyCoSCe13csfOH8EDEW_1A1QKTKHUK&imgrc=7s2Rfo8c_MINbM%3A](http://www.tenaris.com/en/products/offshorelinepipe/risers.aspx)

⁽²⁴⁾<http://www.tenaris.com/en/products/offshorelinepipe/risers.aspx>

(blowout preventer) και το δάπεδο της εξέδρας γεώτρησης (rig floor), με αποτέλεσμα να μην χρειάζονται να διαθέτουν μεγάλη πίεση.

Οι σωλήνες σύνδεσης κεφαλής υποθαλάσσιας γεώτρησης και εξέδρας (production riser) είναι η μόνιμη σωλήνωση που χρησιμοποιείται για τη μετακίνηση και τη μεταφορά των υδρογονανθράκων από το παραγωγικό στρώμα/κοίτασμα στην επιφάνεια. Μπορεί να είναι μονής ή πολλαπλής σωλήνωσης. Η αντοχή των παραγωγικών σωληνώσεων είναι πολύ σημαντική, γιατί πρέπει να διαχειρίζονται και να αντέχουν την δράση των κυμάτων στην υπεράκτια πλατφόρμα για δεκαετίες, καθώς συγχρόνως να μπορούν να υποστηρίξουν και να συγκρατούν το ίδιο τους το βάρος αλλά και την συνεχόμενη εσωτερική πίεση που αναπτύσσεται λόγω των δραστηριοτήτων.⁽²⁵⁾



Εικόνα 15: Απεικόνιση γεωτρητικών σωληνώσεων σύνδεσης κεφαλής υποθαλάσσιας γεώτρησης και εξέδρας (Drilling Risers).⁽²⁶⁾

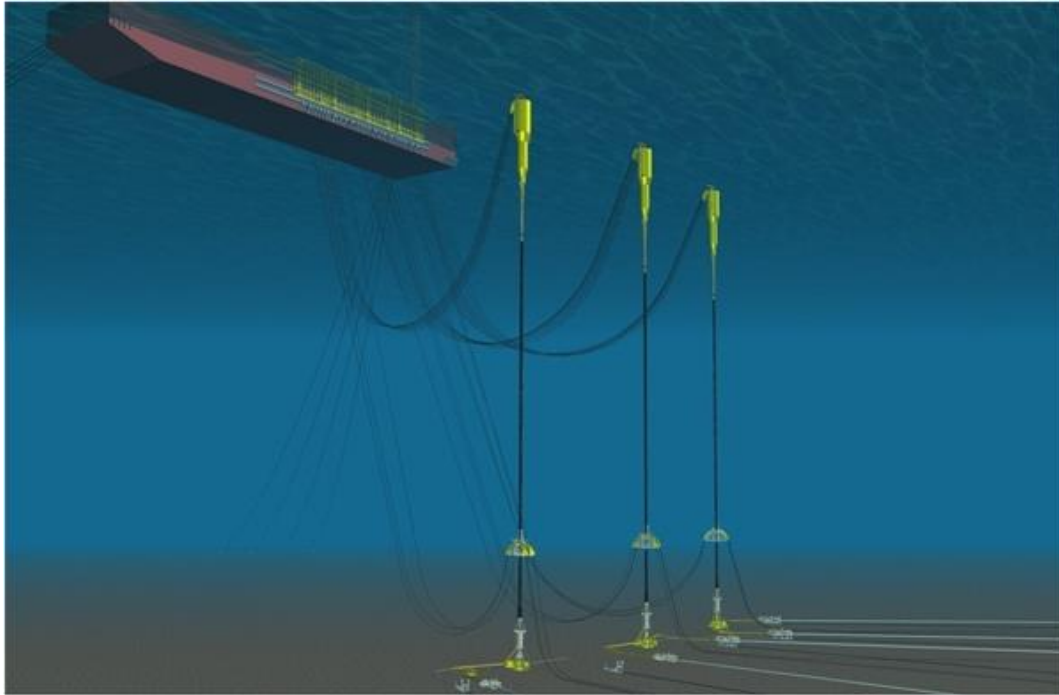
⁽²⁵⁾<https://www.quora.com/What-is-the-difference-between-a-marine-riser-drilling-riser-and-production-riser>

⁽²⁶⁾https://www.google.gr/search?q=risers+oil+and+gas&espn=2&biw=1366&bih=662&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj92sG-uafPAhWKOxQKHelFBlgQ_AUIBigB&dpr=1#tbn=isch&q=risers+oil+and+gas+real+photos&imgc=8UDmJRHQ-i39mM%3A



Εικόνα 16: Απεικόνιση γεωτρητικών σωληνώσεων σύνδεσης κεφαλής υποθαλάσσιας γέωτρησης και εξέδρας (Drilling Risers).⁽²⁷⁾

⁽²⁷⁾https://www.google.gr/search?q=Trelleborg-to-provide-DSME-with-drill-riser-buoyancy-&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAh8Gf16fPAhVMPHQKHS8TC0oQ_AUICCGB&biw=1366&bih=613#imgrc=x_ddT11w7iQo7M%3A



Εικόνα 17: Απεικόνιση σωλήνων σύνδεσης κεφαλής υποθαλάσσιας γεώτρησης και εξέδρας (risers). ⁽²⁸⁾

⁽²⁸⁾https://www.google.gr/search?q=risers+oil+and+gas&espv=2&biw=1366&bih=662&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj92sG-uafPAhWKOxQKHelFBlgQ_AUIBigB&dpr=1#tbn=isch&q=risers+oil+and+gas+real+photos&imgsrc=AHaKaNINsKni-M%3A

1.2.5 CHRISTMAS TREE/ WELLHEADS

Στην εξόρυξη υδρογονανθράκων, με τον όρο (Christmas tree) ή απλώς (tree), εννοούμε εκείνο τον εξοπλισμό, στον οποίο είναι συγκεντρωμένα βαλβίδες, πηνία και εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται όχι μόνο για την εξαγωγή, αλλά και για την έγχυση ή την διάθεση νερού, την έγχυση αερίου αλλά και για άλλες λειτουργίες. Αυτός ο εξοπλισμός επιτρέπει τον ασφαλή έλεγχο της ροής του πετρελαίου και του φυσικού αερίου στο πηγάδι. Τα (Wellheads) και τα (Christmas tree) είναι διαφορετικά κομμάτια εξοπλισμού.

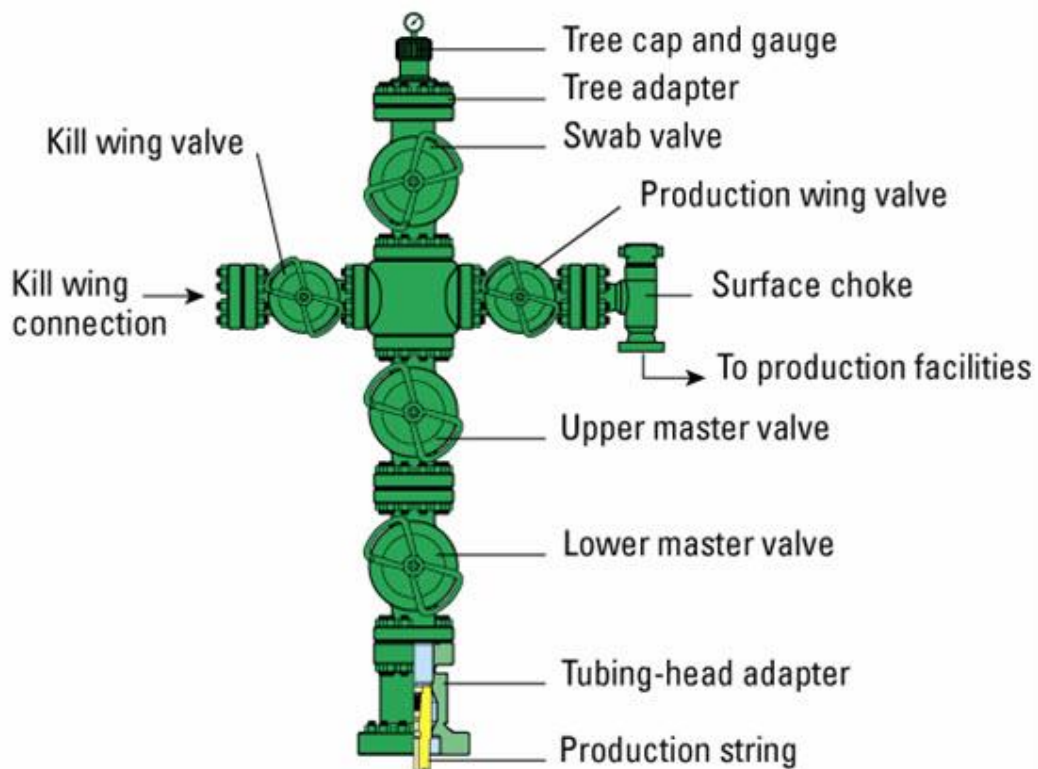


Εικόνα 18: Απεικόνιση της κεφαλής ανάβλυσσης Christmas tree και Wellhead. ⁽²⁹⁾

⁽²⁹⁾<http://www.controlglobal.com/articles/2015/wellheads-and-christmas-trees-is-there-a-difference/?show=all>

Το (Wellhead) χρησιμοποιείται τόσο κατά τη διάρκεια της γεώτρησης, όσο όμως και κατά την διάρκεια της παραγωγής. Κατά την διάρκεια της γεώτρησης χρησιμοποιείται χωρίς το (Christmas tree), ενώ κατά την παραγωγή χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το (Christmas tree), με το οποίο συνδέεται με στην κεφαλή του. Αυτά όλα με την σειρά τους συνδέονται στην κορυφή του (tubing).

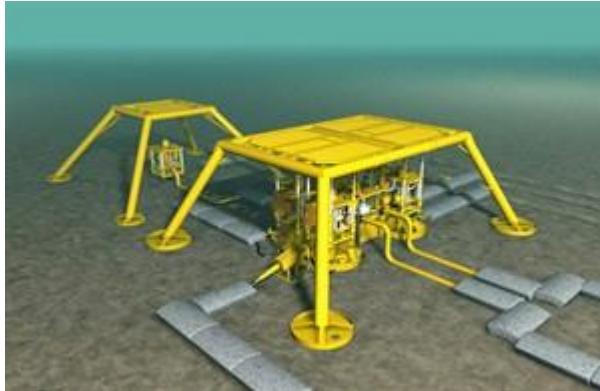
Πιο αναλυτικά, ένα τυπικό (Christmas tree), αποτελείται από τον σταυρό, του οποίου όλες οι πλευρές συνδέονται με βάνες. Αυτές οι βάνες είναι η κύρια βάνα (master valve) η οποία κλείνει την στήλη των σωληνώσεων άντλησης, την (swab valve) η οποία χρησιμοποιείται σε περίπτωση έγχυσης ρευστών διαμέσου του (tubing), την βάνα παραγωγής (production valve) και την βάνα (Kill wing valve) .



Εικόνα 19: Απεικόνιση ενός τυπικού Christmas tree. ⁽³⁰⁾

⁽³⁰⁾ <http://www.controlglobal.com/articles/2015/wellheads-and-christmas-trees-is-there-a-difference/?show=all>

Στο χερσαίο περιβάλλον χρησιμοποιούνται διαφορετικά (Wellhead) και (Christmas tree) απ' ό τι στο θάλασσιο περιβάλλον. Αυτή η διαφορετικότητα οφείλεται στο ότι στα θάλασσια (sub-sea wellhead) περιλαμβάνεται και σύστημα προστασίας των έμβιων όντων άλλα και του περιβάλλοντος.



Εικόνα 20: Απεικόνιση ενός Sub-sea wellhead. ⁽³¹⁾



Εικόνα 21: Απεικόνιση ενός sub-sea wellhead. ⁽³²⁾

(31)

https://www.google.gr/search?q=subsea+wellhead&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewixs6Cb7KfPAhXK8RQKHaxKAx0Q_AUIBigB#imgrc=EzHe0Henb6LU5M%3A

(32)

https://www.google.gr/search?q=subsea+wellhead&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewixs6Cb7KfPAhXK8RQKHaxKAx0Q_AUIBigB#imgdii=EzHe0Henb6LU5M%3A%3BEzHe0Henb6LU5M%3A%3BWDDeUHhF-ijdWYM%3A&imgrc=EzHe0Henb6LU5M%3A



Εικόνα 22: Απεικόνιση ενός Christmas tree.⁽³³⁾

⁽³³⁾https://www.google.gr/search?q=subsea+wellhead&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixs6Cb7KfPAhXK8RQKHaxKAX0Q_AUIBigB#q=wellheads&tbn=isch&tbs=ring%3ACU69GD-9iKltIjgI3IRAMC8fQZloSrChJqxY611UgZCDUtFQqWaK_1c8MES07Yff705OxIhw9sRbYeBMipV4G_17GBioSCSMjchEAWLx9EV9dWLu2vfJQKhJBmWhKsKEmrERu2kTnu2piX8qEgljrvXVSBkiNSxHyG7GRnnqYsyoSCUVCpZor9zwwEchXLBRRicshKhIJRLTth9_1vTk4Rvzg5404RmYQqEgnEiHD2xFth4BHRw0tEmNAKwSoSCUyKIXgb_1sYGETmFRB3HVusV&imgsrc=Tr0YP72loi1IJM%3A

1.3 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Μόλις πραγματοποιηθούν οι παραπάνω διαδικασίες για την εγκατάσταση του εξοπλισμού παραγωγής, θα πρέπει να ξεκινήσει η ροή των υδρογονανθράκων μέσα στο πηγάδι. Για τους ανθρακικούς ταμιευτήρες, μπορεί να τοποθετούνται μέσα στην γεώτρηση παραγωγής οξέα τα οποία εξέρχονται από τα perforations διαλύουν τον ασβεστόλιθο απελευθερώνοντας channels, μέσω των οποίων οδηγείται το πετρέλαιο προς το πηγάδι παραγωγής. Στην περίπτωση όπου έχουμε ψαμμιτικούς ταμιευτήρες, παρασκευάζονται κάποια ειδικά ρευστά τα οποία περιέχουν τα λεγόμενα proppants. Τα proppants είναι συνήθως μια κατεργασμένη άμμος ή κεραμικά υλικά, που έχουν σχεδιαστεί ώστε να κρατούν ανοιχτή κάθε προκλητή υδραυλική θραύση, κατά τη διάρκεια ή μετά το fracturing. Τα proppants προστίθενται ακόμα και στο ρευστό με το οποίο γίνεται το fracking, που η σύσταση του τελευταίου εξαρτάται με τον τύπο του fracturing. Η πίεση του ρευστού αυτού δημιουργεί σπασίματα στον ψαμμίτη που επιτρέπουν με αυτό τον τρόπο την ροή του πετρελαίου μέσα στο πηγάδι. Μόλις αρχίσει η παραγωγική διαδικασία, απομακρύνονται τα γεωτρύπανα από την περιοχή και εγκαθίσταται μια μόνιμη εξέδρα άντλησης φυσικού αερίου ή πετρελαίου. ⁽³⁴⁾

(34) ΑΝΔΡΕΑΣ ΓΕΩΡΓΑΚΟΥΛΟΣ, ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ, ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



Εικόνα 23: Πλωτή εξέδρα άντλησης υδρογονανθράκων. ⁽³⁵⁾

⁽³⁵⁾https://www.google.gr/search?q=subsea+wellhead&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixs6Cb7KfPAhXK8RQKHaxKAx0Q_AUIBigB#q=%CE%B5%CE%BE%CE%B5%CE%B4%CF%81%CE%B5%CF%82%20%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%BB%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82%20%CF%80%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%B5%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CE%BF%CF%85&tbn=isch&tbs=rimg%3ACXgspkyY-WfnijhUDZWAYseApPvQKCHyquKnME26eOVNDXikqL8_1_1LulAan1vEwvrKeF9bSjohfFwe1EW2Mj_1qAlSoSCVQNIYDKx4CkEb1-Fe99ennkKhIJ-9AolfLGq4oRqXPgaZMVkx8qEgmcwTbp45U0NRHDxLhpO80c_1yoSCeKsovz_18u4gEWWROyZPO6srKhIJBqfW8S_1Csp4RReLjzBMyf3UqEgkX1tKOiF8XBxF3xdLUWiFguSoSCbURbYyP-oCVEZcn_12fFNexV&imgrc=F9bSjohfFwdbAM%3A



Εικόνα 24: Χερσαία άντληση πετρελαίου και φυσικού αερίου με donkey pump. ⁽³⁶⁾

Η παραπάνω εικόνα απεικονίζει έναν χερσαίο τεχνητό ανελκυστήρα (artificial lift), ο οποίος ονομάζεται donkey pump ή sucker rod pump, με τον οποίο γίνεται άντληση πετρελαίου από το πηγάδι μέσω εμβόλων και ανεβαίνει στην επιφάνεια. Αυτός μηχανισμός αποτελεί έναν από τους πιο συνηθισμένους μηχανισμούς που χρησιμοποιούνται κυρίως σε χερσαίο περιβάλλον και εφαρμόζεται στην τελική φάση εκμετάλλευσης ενός κοιτάσματος. Η εγκατάσταση άντλησης αποτελείται από την στήλη σωληνώσεων, στο κάτω άκρο της οποίας κινείται ένα έμβολο. Το έμβολο δέχεται παλινδρομική κίνηση διαμέσου των βάκτρων, από τον ταλαντωτή. Ο ταλαντωτής κινείται με τη βοήθεια ενός κινητήρα ηλεκτρικού ή θερμικού. Η κίνηση από τον κινητήρα μεταφέρεται σ' έναν αναγωγέα στροφών, διαμέσου ενός ιμάντα. Από τον αναγωγέα διαμέσου ενός συστήματος ονόματι (pitman) η περιστροφική κίνηση μετατρέπεται σε ταλάντωση. Οι σωληνώσεις άντλησης (tubing) στηρίζονται για την μείωση των ταλαντώσεων πάνω στις σωληνώσεις παραγωγής (casing) με την βοήθεια ειδικής άγκυρας. Τέλος στο πάνω μέρος του (tubing) υπάρχει η

⁽³⁶⁾https://www.google.gr/search?q=subsea+wellhead&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewixs6Cb7KfPAhXK8RQKHaxKAx0Q_AUIBigB#q=donkey%20pump&tbn=isch&tbs=ring%3ACRTIWRDj72YxIjg7AqX5j7uCutNuwrHWAIHCs3peleF4WrmncyUPlxWGWnp9P5m-dymD4_1nNUFVdLhVqBpm54eLtpyoSCTsCpfmPu4K6EWHtxvlQgcosKhIJ027CsdYCUclRb-azXSKAgRlqEgmzel4h4XhauRGXMyFFP2BTSSoSCadzJQ8jFYZYEQ2Z5rR04i6KKhIJ2n0_1mb53KYMRCFrhKc6DmUMqEgnj-c1QVV0uFRHnaKF7oVViOyoSCWoGmbnh4u2nEasxdRSnznzY&imgcr=r9aEGO-VhdxAhM%3A

κεφαλή άντλησης ενώ η παραγωγή απομακρύνεται διαμέσου του αγωγού.⁽³⁷⁾

(37) ΔΡ. ΚΩΣΤΑΣ ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ, ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΡΓΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ, ΤΕΙ ΚΑΒΑΛΑΣ, 1987

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2



2.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να συγκεντρώσει και να παρουσιάσει αναλυτικά, τις διάφορες τεχνολογίες, τεχνικές και συστήματα ελέγχου τα οποία υπάρχουν και μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον που πηγάζουν από την παραγωγική διαδικασία των υδρογονανθράκων. Όπως είναι γνωστό, στην βιομηχανία των υδρογονανθράκων έχουμε μια συνεχή παρακολούθηση όλων των δραστηριοτήτων για την πρόληψη οποιοδήποτε ατυχήματος και δεν υπάρχει αυτό που λέμε μετέπειτα αποκατάσταση. Δηλαδή με άλλα λόγια υπάρχει μια ταυτόχρονη διαχείριση όλων των δραστηριοτήτων που αφορούν τόσο την παραγωγή των υδρογονανθράκων όσο και την προστασία του περιβάλλοντος. Επίσης κοντά σε αυτό, εταιρίες που έχουν αναλάβει την εκμετάλλευση κοιτασμάτων υδρογονονανθράκων έχουν πλέον συνειδητοποιήσει ότι η ρύπανση και η γενικότερη έλλειψη περιβαλλοντικής συνείδησης οδηγούν σε μια μεγάλη απώλεια χρήματων.

Με την εφαρμογή αυτών των συστημάτων ελέγχου και τεχνολογιών, έκτος από την προστασία του περιβάλλοντος που είναι το πρώτο μέλημα στην παραγωγική διαδικασία, μπορεί να παρουσιαστούν και άλλα πλεονεκτήματα όπως :

- Πιο ενημερωμένο και ευαισθητοποιημένο εργατικό δυναμικό.
- Βελτίωση της παραγωγικότητας.
- Καλύτερη επικοινωνία μεταξύ εργατικού δυναμικού και διαχείρισης.
- Καλύτερη περιβαλλοντική διαχείριση.
- Μείωση του κόστους επεξεργασίας και διάθεσης αποβλήτων.
- Μειωμένες απαιτήσεις σε πρώτες ύλες.

- Καλύτερη κατανόηση των πραγματικών αποτελεσμάτων από κακή διαχείριση των αποβλήτων.
- Δημιουργία ενός πλαισίου για την συνεχόμενη βελτίωση των λειτουργιών και μείωση των αποβλήτων.⁽³⁸⁾

(38) POLLUTION PREVENTION BEST MANAGEMENT PRACTICES FOR NEW MEXICO OIL AND GAS INDUSTRY

<http://www.emrd.state.nm.us/OCD/documents/2000PollutionPreventionBMPs.pdf>

2.1.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ (FIRE AND GAS (F&G) SYSTEM)

Το σύστημα πυρανίχνευσης και φυσικού αερίου (Fire and Gas (F&G) system) αποτελεί μέρος των συστημάτων ελέγχου και ασφάλειας που καλύπτουν το συνολικό έλεγχο και τις απαιτήσεις που δημιουργούνται στην παραγωγική διαδικασία των υδρογονανθράκων.

Το σύστημα πυρανίχνευσης και φυσικού αερίου θα πρέπει να παρακολουθεί συνεχώς όλες τις περιοχές που εκμεταλλεύονται για τυχόν μη φυσιολογικές ενδείξεις και συνθήκες. Σε περίπτωση που ανιχνευθεί μια επικίνδυνη κατάσταση, το σύστημα αυτό παρέχει με τις απαραίτητες πληροφορίες τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου. Αυτός με την σειρά του θα προειδοποιήσει το προσωπικό για την επικίνδυνη κατάσταση που έχει προκύξει, για την άμεση επέμβαση του. Ανάλογα με το επίπεδο του κινδύνου, ο εξοπλισμός ανίχνευσης είναι σχεδιασμένος να κλείνει αυτομάτως οποιαδήποτε εργασία πραγματοποιείται και ενεργοποιεί αυτόματα τα συστήματα πυρόσβεσης.



Εικόνα 25: Απεικόνιση ενός συστήματος πυρανίχνευσης (FIRE AND GAS SYSTEM).⁽³⁹⁾



Εικόνα 256: Σύστημα ανίχνευσης αερίων (FIRE AND GAS SYSTEM).⁽⁴⁰⁾

⁽³⁹⁾ <http://www.esotericautomation.com/Fire-Gas-System.html>

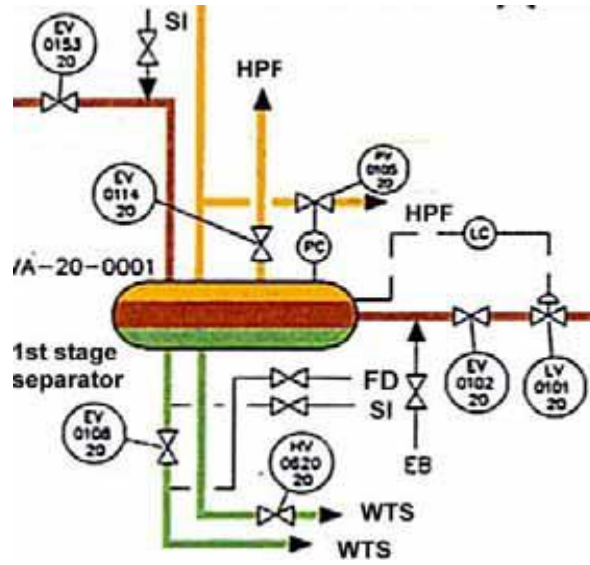
⁽⁴⁰⁾ <http://www.gasalarmsystems.co.uk/products>

2.1.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΤΑΤΟΥ ΑΝΑΓΚΗΣ (EMERGENCY SHUTDOWN (ESD) SYSTEM AND PROCESS SHUTDOWN)

Το σύστημα ελέγχου διαδικασίας (Process Control System) ελέγχει την παραγωγική διαδικασία όταν λειτουργεί εντός φυσιολογικών ορίων, τα οποία όρια με την σειρά τους ορίζονται από τις μεταβλητές της πίεσης και της θερμοκρασίας. Τα συστήματα εκτάτου ανάγκης (Emergency Shutdown) και τερματισμού λειτουργίας (Process Shutdown) θα ενεργοποιηθούν όταν παρουσιαστεί κάποιου είδους δυσλειτουργίας ή επικίνδυνης κατάστασης κατά την διάρκεια της παραγωγής. Για το λόγο αυτό, το σύστημα διαθέτει τέσσερα σύνολα ή όρια τα οποία προσδιορίζουν συνεχώς την βαθμό που έχει φτάσει η διαδικασία, (π.χ. LowLow (LL), Low (L), High (H) και HighHigh (HH)). Αυτά αποτελούν όρια προειδοποίησης, τα οποία ειδοποιούν για τυχόν διαταραχές όπως (π.χ. τυπικές ανεξέλεγκτες διαρροές, διαφυγές υδρογονανθράκων κτλ.). Κάποιες από τις ενέργειες που αναλαμβάνουν τα συστήματα εκτάτου ανάγκης (Emergency Shutdown) και (Process Shutdown) στην παραγωγική διαδικασία των υδρογονανθράκων, είναι η απομόνωση και η αποσυμπίεση. Με άλλα λόγια, σφραγίζονται οι βαλβίδες εισόδου και εξόδου και ενεργοποιείται η αντιακρηκτική βαλβίδα ασφαλείας (Blowout valve). Αυτή η βαλβίδα θα απομονώσει την δυσλειτουργία και θα μειώσει την πίεση υποβάλλοντας σε καύση του φυσικό αέριο.

Επιπρόσθετα, υπάρχουν ανεξάρτητοι πομποί οι οποίοι χρησιμοποιούνται ως συστήματα ασφαλείας. Ένα παράδειγμα είναι ο LTLL (Level Transmitter LowLow) ή ο LSL (Level Switch LowLow) ο οποίος προειδοποιεί για τη στάθμη του πετρελαίου. Οι πομποί προτιμούνται συγκριτικά από τους διακόπτες, εξαιτίας της καλύτερης διαγνωστικής ικανότητας των πρώτων.⁽⁴¹⁾

(41) HAVARD DEVOLD , OIL AND GAS PRODUCTION HANDBOOK, AN INTRODUCTION TO OIL AND GAS PRODUCTION, ABB



Είκονα 27: Συστήματα εκτατού ανάγκης (Emergency Shutdown System) και (Process Shutdown).⁽⁴²⁾

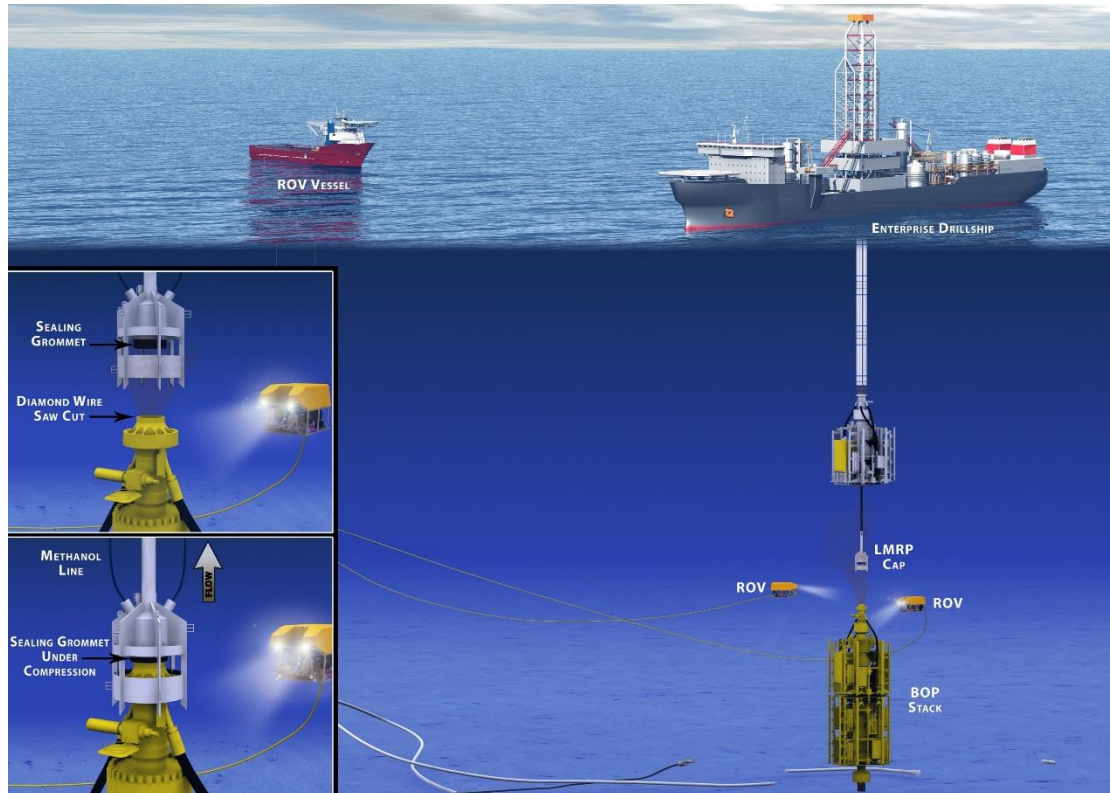
(42) HAVARD DEVOLD , OIL AND GAS PRODUCTION HANDBOOK, AN INTRODUCTION TO OIL AND GAS PRODUCTION, ABB

2.1.3 ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (BLOWOUT PREVENTER-BOP)

Ο αντiekρηκτικός μηχανισμός ασφαλείας (Blowout Preventer-BOP), είναι μια μεγάλη και ειδική βαλβίδα που χρησιμοποιείται για την σφράγιση, την παρακολούθηση και τον έλεγχο των πηγαδίων πετρελαίου και φυσικού αερίου από μια ανεπιθύμητη έκρηξη ή γενικά δυσλειτουργία. Αυτός ο μηχανισμός (BOP) δημιουργήθηκε για να αντιμετωπίζει ακραίες και ασταθείς πιέσεις, καθώς και κάθε είδους ανεξέλεγκτης ροής που δημιουργούνται κατά την παραγωγική διαδικασία των υδρογονανθράκων. Εκτός από τις παραπάνω ενέργειες, ο μηχανισμός (BOP) χρησιμοποιείται για την αποφυγή της μετατόπισης της σωλήνωσης, των εργαλείων και του ρευστού διάτρησης από μια γεώτρηση. Επίσης, ο μηχανισμός (BOP) παίζει καθοριστικό ρόλο για την ασφάλεια του προσωπικού, της παραγωγικής εξέδρας, του γεωτρύπανου και του περιβάλλοντος.

Υπαρχούν τόσο υποθαλάσσιοι όσο και χερσαίοι/επιφανειακοί αντiekρηκτικοί μηχανισμοί (BOP). Οι μηχανισμοί αυτοί τοποθετούνται στην κεφαλή του φρεατίου (wellhead). Ο μηχανισμός (BOP) παρέχει τη δυνατότητα ασφαλούς απομόνωσης στην περίπτωση μιας απροσδόκητης και ανεπιθύμητης απελευθέρωσης πίεσης από τη γεώτρηση κατά τη διάρκεια της όρυξης. Οι ερευνητικές υποθαλάσσιες γεωτρήσεις απασχολούν ένα υποθαλάσσιο (BOP) και ένα riser χαμηλής πίεσης. Το riser της γεώτρησης μπορεί να αποσυνδεθεί από το (BOP) σε περίπτωση ανάγκης. Τα περισσότερα πλωτά παραγωγικά συστήματα με δυνατότητα όρυξης χρησιμοποιούν ένα επιφανειακό (BOP). ⁽⁴³⁾

(43) https://en.wikipedia.org/wiki/Blowout_preventer



Εικόνα 18: Απεικόνιση αντιεκρηκτικών μηχανισμών (Blowout Preventer-Bop). ⁽⁴⁴⁾

⁽⁴⁴⁾https://www.google.gr/search?q=blow+out+preventer&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjhkbak6LHPAhXLnRoKHbRjBxsQ_AUIBigB&dpr=1#q=blow%20out%20preventer&tbm=isch&tbs=rimg%3ACcMF0AoSXpBRljwGtwmcVAI-UG7VrnB-0WTyaCHZrBil7HeepRLdDedYZfh6-eKu0CPtuDriuqQczSvW8MYXDjlyoSbAa3CZxUCX5EQ1CEKUCrZp-KhIJQbtWuch7RZMR5DR9BrVclFwgEgnJoldmsGijSRHpoyrtVWHPTyoSCd56IEt0N51hERkvlLjSntg2KhJl-Hr54q7QI8RBVS8iKuhWecqEgm24OuK6qxBzBFKVSuGRHrsMSoSdK9bwxhcOMjEdVVRTY35jX1&imgdii=VwzGnBdTVjDR8M%3A%3BVwzGnBdTVjDR8M%3A%3BwwXQChJekFGQAM%3A&imgrc=VwzGnBdTVjDR8M%3A



Εικόνα 29: Απεικόνιση αντιεκρηκτικών μηχανισμών (Blowout Preventer-Bop).⁽⁴⁵⁾

⁽⁴⁵⁾https://www.google.gr/search?q=blow+out+preventer&espn=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjogY-I9bHPAhXIPBoKHU2_C5gQ_AUIBigB&dpr=1#imgrc=qoveL2Ce9PPHyM%3A

2.2 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Το Ευρωπαϊκό Δίκαιο είναι το σύνολο των νόμων που διέπουν την Ευρωπαϊκή Ένωση, όπου κάθε κράτος-μέλος της, υποχρεούται να συμμορφώνεται και να υπακούει στους ανωτέρω νόμους καθώς επίσης και να προσαρμόζει την εθνική του έννομη τάξη στα πλαίσια αυτά. Το Ευρωπαϊκό Δίκαιο υπερισχύει του εθνικού (εσωτερικού) δικαίου των κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με αποτέλεσμα μετά την ένταξή τους τα κράτη-μέλη να μην έχουν την ικανότητα να επικαλεστούν αντισυνταγματικότητα συνθηκών, ώστε να απαλλαγούν από τις ανειλημμένες υποχρεώσεις τους.

Η Ελλάδα ως κράτος-μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σύμφωνα με την παραπάνω ισχύουσα νομοθεσία, δεσμεύεται να εφαρμόζει και να αναγνωρίζει τις διεθνείς συνθήκες και αποφάσεις ως υπερισχύουσες των νόμων της (άρθρο 28 του Ελληνικού Συντάγματος του 1975), αλλά όχι και αυτού του Συντάγματος, που όμως είναι υπόχρεο σε εναρμόνιση με το Κοινοτικό Δίκαιο (άρθρο 3 της συνθήκης Ρώμης) ⁽⁴⁶⁾.

Με αυτόν τον τρόπο η Ευρωπαϊκή Ένωση με όλα τα κράτη-μέλη που την απαρτίζουν, προσπαθεί σε μια κοινή πολιτική και μια κοινή αντιμετώπιση κάποιων ζωτικής σημασίας για την ανθρωπότητα προβλημάτων, όπως π.χ. οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που σχετίζονται με την διαχείριση και την παραγωγή υδρογονανθράκων, που θα μελετήσουμε σε αυτήν την περίπτωση.

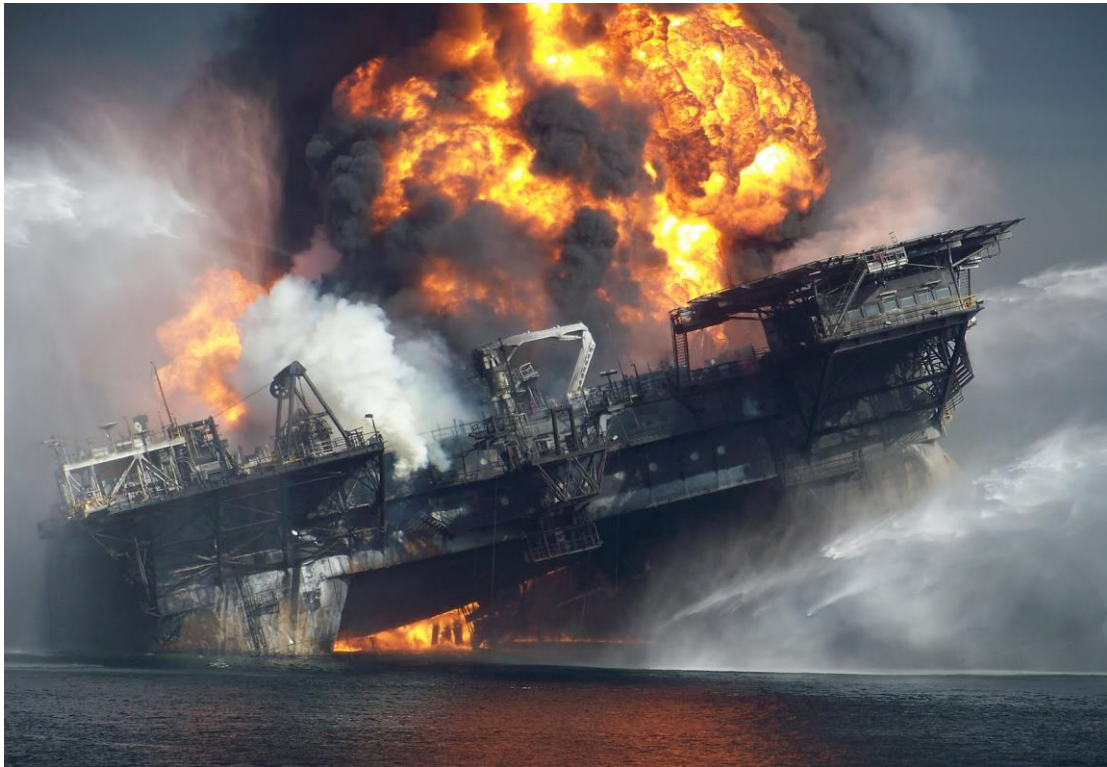
⁽⁴⁶⁾ http://el.wikipedia.org/wiki/Ευρωπαϊκό_Δίκαιο

2.2.1 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου στην Ευρώπη πραγματοποιείται σε υποθαλάσσιες εκτάσεις (offshore) και σήμερα υπάρχουν πάνω από 1000 πετρελαϊκές επιχειρήσεις στα ευρωπαϊκά ύδατα. Ομοίως, πολλές πετρελαϊκές επιχειρήσεις δραστηριοποιούνται και σε χερσαίες εκτάσεις (onshore) εξαιτίας του ευνοϊκού περιβάλλοντος της για την δημιουργία υδρογονανθράκων. Λαμβάνοντας υπόψη την αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας τόσο σε παγκόσμιο όσο και ευρωπαϊκό επίπεδο, οι εργασίες που σχετίζονται με την παραγωγή υδρογονανθράκων είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση ενός ασφαλούς ενεργειακού εφοδιασμού.

Την ίδια στιγμή, τα ατυχήματα όπως η καταστροφή του Deepwater Horizon 2010 στον κόλπο του Μεξικού ή του Exxon Valdez στον ύφαλο Blight στην Αλάσκα το 1989, δείχνουν την ανάγκη για την εφαρμογή ολοκληρωμένων μέτρων ασφαλείας για τον έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας. Ενώ η ασφάλεια είναι πρωταρχική ευθύνη και μέριμνα των φορέων και των μεμονωμένων χωρών, οι κανόνες της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι πολύ σημαντικοί, διότι μπορεί ένα ατύχημα να γίνεται σε μία χώρα, άλλα τα αποτελέσματα του, μπορούν να εμφανιστούν και να προκαλέσουν περιβαλλοντική και οικονομική ζημία και στις γειτονικές συνορεύουσες χώρες ⁽⁴⁷⁾. Στις παρακάτω εικόνες, παρουσιάζονται κάποια από τα πιο καταστροφικά και ζημιογόνα για την ανθρωπότητα και το περιβάλλον ατυχήματα, που σχετίζονται με την παραγωγική διαδικασία των υδρογονανθράκων.

⁽⁴⁷⁾ <http://ec.europa.eu/energy/topics/oil-offshore>



Εικόνα 30: Deepwater Horizon 2010, Mexico. ⁽⁴⁸⁾

(48)

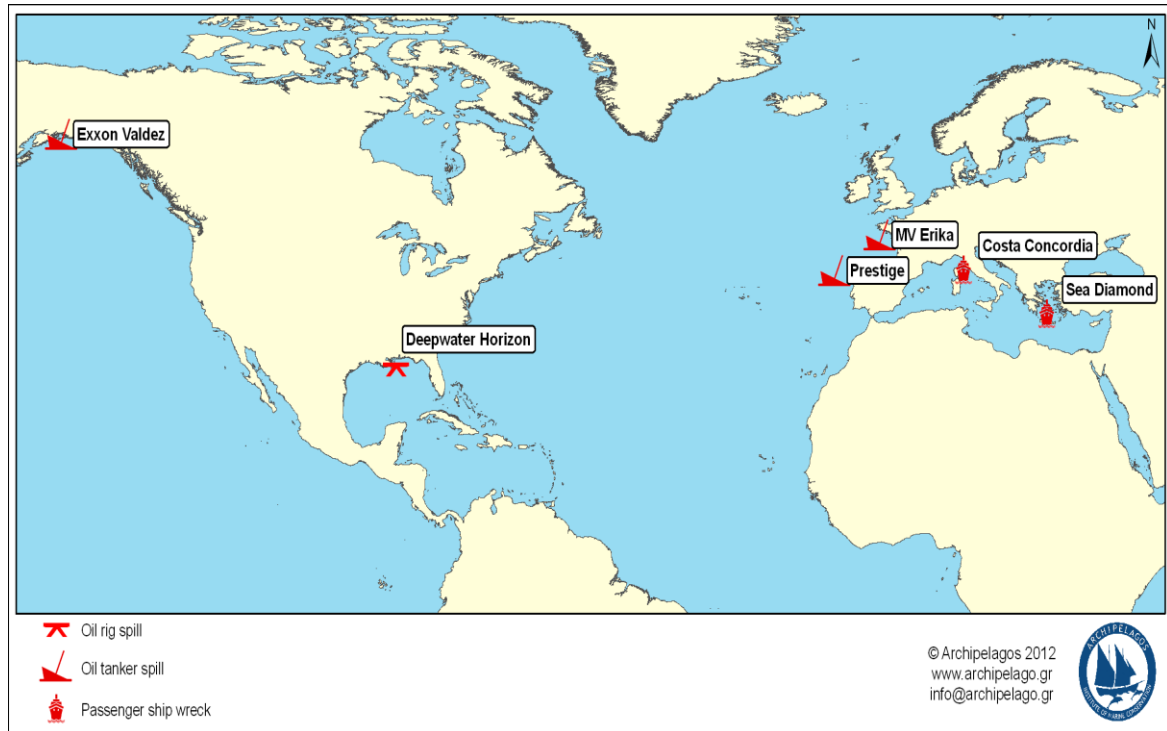
https://www.google.gr/search?q=deepwater+horizon&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi-0Z2jhdLOAhVJDxoKHQZCCMoQ_AUIBigB#imgrc=g-OIRMcUDCjSM%3A



Εικόνα 31: Exxon Valdez 1989, Alaska. ⁽⁴⁹⁾

(49)

https://www.google.gr/search?q=exxon+valdez&espy=2&biw=1366&bih=667&tbm=isch&imgil=9zMKfclLEo4niM%253A%253BJ6k4x-zcYhWOpM%253Bhttp%25253A%25252F%25252Fwww.safety4sea.com%25252Fblast-from-the-past-exxon-valdez-oil-spill-disaster%25252F&source=iu&pf=m&fir=9zMKfclLEo4niM%253A%252CJ6k4x-zcYhWOpM%252C.&usg=__OPGifvKCbS00x2etodIbWNeQchg%3D&ved=0ahUKEwih_t-ohLLOAhWMWBQKHdhKCYwOvjclOg&ei=vWC5V6H2E4vxUdiVpeAI#imgrc=9zMKfclLEo4niM%3A



Εικόνα 32 : Παρουσίαση των πιο καταστροφικών ατυχημάτων που σχετίζονται με τους υδρογονάνθρακες. ⁽⁵⁰⁾

Εξαιτίας τέτοιου τύπου ατυχημάτων και της καταστροφής που μπορούν να προκαλέσουν στο περιβάλλον, αλλά και της αυξανόμενης ανάγκης για την προστασία του περιβάλλοντος, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει κάποιους αυστηρούς κανόνες και νόμους σε ότι αφορά την αναζήτηση, την παραγωγή και την γενικότερη εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων, τους οποίους με την σειρά τους τα κράτη-μέλη είναι υποχρεωμένα να τους εφαρμόζουν.

⁽⁵⁰⁾ <http://archipelago.gr/ti-kanoume/thalassia-prostasia/kindinos-thalassiou-atichimatos/>

Αρχικά, προτού διατυπωθούν με λεπτομέρεια και σαφήνεια οι κανονισμοί και οι διατάξεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τους υδρογονάνθρακες, κάποιες αρχικές δεσμεύσεις των εταιριών που αναλαμβάνουν την εκμετάλλευση και την παραγωγή των υδρογονανθράκων είναι ⁽⁵¹⁾:

- Πριν αρχίσει η εξερεύνηση ή παραγωγή, οι εταιρείες πρέπει να προετοιμάσουν μια έκθεση περί των μεγάλων κινδύνων που εγκυμονούν οι εργασίες τους, με την υπεράκτια εγκατάσταση τους στον θαλάσσιο χώρο. Η έκθεση αυτή πρέπει να περιλαμβάνει μια εκτίμηση του κινδύνου και καθώς και ένα σχέδιο αντιμετώπισης οποιοδήποτε καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.
- Κατά τη χορήγηση αδειών στις ενδιαφερόμενες εταιρίες εκμετάλλευσης, οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης πρέπει να διασφαλίσουν ότι οι εταιρείες αυτές είναι σε καλή οικονομική κατάσταση και διαθέτουν την απαραίτητη τεχνική εμπειρογνομosύνη για την εκμετάλλευση των πιθανών κοιτασμάτων υδρογονανθράκων.
- Τεχνικές λύσεις οι οποίες είναι κρίσιμες για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και του περιβάλλοντος πρέπει να ελέγχονται ανεξάρτητα και διεξοδικά. Αυτό πρέπει να γίνει πριν από την εγκατάσταση τους αλλά και πριν από την λειτουργία τους.
- Οι εθνικές αρχές πρέπει να επαληθεύουν και να ελέγχουν αυστηρά τις διατάξεις για την ασφάλεια, τα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος, καθώς και την ετοιμότητα της εταιρείας σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης στις εξέδρες και στις πλατφόρμες όρυξης. Εάν οι εταιρείες δεν τηρούν τις ελάχιστες προδιαγραφές, οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα πρέπει να επιβάλλουν κυρώσεις, ακόμη και διακόπτοντας την παραγωγική διαδικασία.
- Πληροφορίες σχετικά με το πώς οι εταιρείες αλλά και οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης διατηρούν τα διάφορα συστήματα ασφαλείας,

⁽⁵¹⁾ <http://ec.europa.eu/energy/topics/oil-offshore>

θα πρέπει να διατίθενται για κάθε λόγο στους πολίτες για την ενημέρωσή τους.

- Οι εταιρείες θα είναι πλήρως υπεύθυνες για τις περιβαλλοντικές καταστροφές που προκαλούν σε προστατευόμενα φυσικά περιβάλλοντα, σε θαλάσσια είδη και φυσικά ενδιαίτηματα.

2.2.2 ΟΔΗΓΙΑ 94/22/ΕΚ ΤΟΥ **ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ** **ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ**⁽⁷⁾

Η οδηγία αυτή θεσπίστηκε στις 30 Μαΐου του 1994 και αναφέρεται στους όρους χορήγησης και χρήσης των αδειών αναζήτησης, εξερεύνησης και παραγωγής υδρογονανθράκων. Αρχικά η Ευρωπαϊκή Ένωση εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από τις εισαγωγές για τον εφοδιασμό της σε υδρογονάνθρακες. Ως εκ τούτου είναι σκόπιμο να ενθαρρυνθεί η καλύτερη δυνατή αναζήτηση, εξερεύνηση και παραγωγή των διαθέσιμων κοιτασμάτων που βρίσκονται στο χώρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ώστε να ενισχυθεί η εσωτερική αγορά σε ενέργεια. Έτσι για τον σκοπό αυτό, πρέπει να θεσπιστούν κοινοί κανόνες που να εξασφαλίζουν ότι οι διαδικασίες χορήγησης των αδειών αναζήτησης, εξερεύνησης και παραγωγής των υδρογονανθράκων είναι ανοιχτές σε όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς που διαθέτουν τις αναγκαίες δυνατότητες, ότι η χορήγηση των αδειών αυτών βασίζεται σε αντικειμενικά και δημοσιευμένα κριτήρια, και ότι οι όροι υπό τους οποίους χορηγούνται πρέπει να είναι γνωστοί εκ των προτέρων σε όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς που συμμετέχουν στην διαδικασία.

Σύμφωνα με αυτήν την οδηγία ισχύουν τα εξής :

- Τα κράτη-μέλη είναι αυτά που ορίζουν, εντός των ορίων του εδάφους τους, τις περιοχές που διατίθενται για άσκηση δραστηριοτήτων αναζήτησης, εξερεύνησης και παραγωγής υδρογονανθράκων.
- Εφόσον μια περιοχή διατίθεται για την άσκηση των δραστηριοτήτων αναζήτησης και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων, τα κράτη μέλη εξασφαλίζουν χωρίς διακρίσεις την πρόσβαση των ενδιαφερόμενων φορέων και την άσκηση αυτών των δραστηριοτήτων. Ωστόσο, για λόγους εθνικής ασφάλειας, τα κράτη μέλη έχουν την δυνατότητα να αρνούνται την πρόσβαση στις δραστηριότητες αυτές καθώς και την άσκησή τους σε φορέα που ελέγχεται ουσιαστικά από

τρίτη χώρα ή από υπηκόους τρίτης χώρας.

- Τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα ώστε οι άδειες να χορηγούνται σύμφωνα με διαδικασία κατά την οποία όλοι οι ενδιαφερόμενοι φορείς μπορούν να υποβάλουν αίτηση.
- Τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα ώστε οι άδειες να χορηγούνται με βάση κάποια συγκεκριμένα κριτήρια που περιέχουν τις παρακάτω πληροφορίες:
 - 1) Τις τεχνικές και οικονομικές δυνατότητες των φορέων.
 - 2) Τον τρόπο με τον οποίο προτίθενται να διεξαγάγουν οι ενδιαφερόμενοι φορείς την αναζήτηση, εξερεύνηση ή/και αξιοποίηση των υδρογονανθράκων στην συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή ενδιαφέροντος.
 - 3) Όταν η άδεια προσφέρεται προς πώληση, την τιμή που ο ενδιαφερόμενος φορέας είναι διατεθειμένος να καταβάλει για να αποκτήσει την άδεια.
- Τα κριτήρια και γενικότερα οι προϋποθέσεις, με τα όποια κρίνονται οι ενδιαφερόμενοι φορείς για το άμα μπορούν να πάρουν την άδεια εκμετάλλευσης ή όχι για μια συγκεκριμένη περιοχή, πρέπει να εφαρμόζονται με τρόπο που να μην εισάγουν διακρίσεις.
- Τα κράτη-μέλη μπορούν να επιβάλλουν επιπρόσθετες προϋποθέσεις και απαιτήσεις για την άσκηση των δραστηριοτήτων των υδρογονανθράκων, εφόσον αυτό απαιτείται για λόγους ασφάλειας τόσο του περιβάλλοντος, όσο και της ανθρώπινης υγείας κτλ.
- Τα κράτη-μέλη μεριμνούν ώστε η εποπτεία των ενδιαφερόμενων φορέων στο πλαίσιο μιας άδειας, να περιορίζεται στο ότι είναι αναγκαίο για να εξασφαλίζεται η τήρηση των υποχρεώσεων τους.

- Τα κράτη-μέλη θα πρέπει να δημοσιεύουν κάθε έτος, και να ανακοινώνουν στην Επιτροπή έκθεση, η οποία με την σειρά της θα περιέχει πληροφορίες για τις γεωγραφικές περιοχές στις οποίες έχει επιτραπεί η αναζήτηση, η εξερεύνηση και η παραγωγή, για τις άδειες που έχουν χορηγηθεί, για τους φορείς που έχουν τις εν λόγω άδειες και για τη σύνθεση τους, καθώς και για τα αποθέματα που εκτιμάται ότι ευρίσκονται στο έδαφος τους.

2.2.3 ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ **ΤΗΣ 19^{ΗΣ} ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2012⁽⁵²⁾**

Σκοπός της πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι να μειωθούν τα μεγάλα ατυχήματα που σχετίζονται με υπεράκτιες δραστηριότητες εκμετάλλευσης κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου, να περιοριστούν οι συνέπειες των δραστηριοτήτων αυτών ώστε να βελτιωθεί η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και των παράκτιων οικονομιών από την ρύπανση, να περιοριστούν τα πιθανά προβλήματα στην εγχώρια παραγωγή ενέργειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς τέλος να βελτιωθούν οι μηχανισμοί αντιμετώπισης σε περίπτωση ατυχήματος. Για αυτό τον λόγο, σύμφωνα με την συγκεκριμένη απόφαση, δημιουργήθηκε μια ομάδα ονόματι «Ομάδα Αρχών», που είναι υπεύθυνη για την υπεράκτια εκμετάλλευση πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Τα καθήκοντα της «Ομάδας Αρχών» είναι κυρίως ως φόρουμ για την ανταλλαγή πείρας, πληροφοριών και τεχνογνωσίας μεταξύ των εθνικών αρχών και της Επιτροπής. Επίσης κοντά σε αυτό η «Ομάδα Αρχών» είναι υπεύθυνη για τον συντονισμό δραστηριοτήτων που αφορούν την πρόληψη και την αντιμετώπιση μεγάλων ατυχημάτων κατά των υπεράκτιων δραστηριοτήτων εκμετάλλευσης των υδρογονανθράκων εντός της Ένωσης, καθώς και εκτός των συνόρων της, ανάλογα την περίπτωση. Σε ότι αφορά την σύνθεση της, η «Ομάδα Αρχών» απαρτίζεται από τις αρχές των κρατών μελών που είναι αρμόδιες για τη ρυθμιστική εποπτεία των δραστηριοτήτων υπεράκτιας εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων και συναφή ζητήματα πολιτικής.

Τέλος, κάθε κράτος-μέλος μπορεί να ζητήσει τη γνώμη της «Ομάδας Αρμόδιων Αρχών» όσον αφορά έγγραφα και δημοσιευμένες πληροφορίες σχετικά με μείζονες κινδύνους από υπεράκτιες δραστηριότητες εκμετάλλευσης των υδρογονανθράκων σύμφωνα με τις διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας της Ένωσης.

⁽⁵²⁾ [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012D0121\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012D0121(01)&from=EN)

2.2.4 ΟΔΗΓΙΑ 2013/30/ΕΕ ΤΟΥ **ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ** **ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ** ⁽⁵³⁾

Η οδηγία αυτή θεσπίστηκε 12 Ιουνίου 2013 και αναφέρεται στην ασφάλεια των υπεράκτιων (offshore) εργασιών πετρελαίου και φυσικού αερίου που πρέπει να εφαρμόζουν όλες οι πετρελαϊκές εταιρείες και τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σύμφωνα με αυτήν, κατά την εκμετάλλευση των συμβατικών πόρων πετρελαίου και φυσικού αερίου στην Ευρώπη, τόσο στις παραδοσιακές περιοχές παραγωγής (π.χ. Βόρεια Θάλασσα) όσο και σε περιοχές με προσφάτως ανακαλυφθέντα κοιτάσματα (π.χ. Ανατολική Μεσόγειος, Ιόνιο Πέλαγος) αλλά και σε περιοχές όπου σε προηγούμενες δεκαετίες δεν ήταν δυνατή η εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων λόγω έλλειψης τεχνολογικού εξοπλισμού και γνώσης εξαιτίας του πολύ απαιτητικού περιβάλλοντος, θα πρέπει να τηρείται πλήρως η ισχύουσα νομοθεσία για την προστασία του περιβάλλοντος. Ο στόχος της οδηγίας αυτής καθώς και τα μέτρα που θεσπίζει, διατυπώνονται με ακρίβεια παρακάτω.

Ο στόχος της παρούσας οδηγίας είναι να μειωθούν όσο το δυνατό περισσότερο τα σοβαρά ατυχήματα που σχετίζονται με την offshore εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων και να περιοριστούν οι συνέπειες τους, ώστε να βελτιωθεί η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και των παράκτιων οικονομιών από την ενδεχόμενη ρύπανση, να καθοριστούν οι ελάχιστες προϋποθέσεις για την offshore εξερεύνηση και εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων, να αντιμετωπιστούν και να περιοριστούν τα πιθανά προβλήματα στην εγχώρια παραγωγή ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και να βελτιωθούν και να ενισχυθούν οι μηχανισμοί αντίδρασης σε περίπτωση ατυχήματος. Αυτή η οδηγία θα πρέπει να εφαρμόζεται σε όλες τις offshore εγκαταστάσεις και εργασίες των πετρελαϊκών εταιριών τόσο των μελλοντικών, όσο και των υπαρχουσών μέσω των μεταβατικών διατάξεων.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά τα μέτρα που θεσπίζει η οδηγία αυτή.

⁽⁵³⁾ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013L0030&from=EN>

ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΕ ΥΠΕΡΑΚΤΙΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

- Τα κράτη-μέλη θα πρέπει να ζητούν από τους φορείς εκμετάλλευσης να διασφαλίζουν ότι λαμβάνονται και εφαρμόζονται όλα τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή σοβαρών και επιζήμιων ατυχημάτων που προκαλούνται από offshore εργασίες υδρογονανθράκων.
- Τα κράτη-μέλη θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι οι φορείς που αναλαμβάνουν την εκμετάλλευση των κοιτασμάτων υδρογονανθράκων, δεν απαλλάσσονται από τα καθήκοντα τους δυνάμει της παρούσας οδηγίας, λόγω του γεγονότος ότι οι ενέργειες ή οι παραλείψεις που οδήγησαν σε σοβαρά και καταστροφικά ατυχήματα εκτελέστηκαν από εργολάβους.
- Σε περίπτωση σοβαρού ατυχήματος, τα κράτη-μέλη διασφαλίζουν ότι οι φορείς εκμετάλλευσης λαμβάνουν τα κατάλληλα μέτρα για τον περιορισμό των συνεπειών του στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.
- Τα κράτη-μέλη θα πρέπει να ζητούν από τους φορείς εκμετάλλευσης να διασφαλίζουν ότι οι offshore εργασίες υδρογονανθράκων εκτελούνται βάσει συστηματικής διαχείρισης κινδύνου κατά τρόπο ώστε οι εναπομένοντες κίνδυνοι σοβαρών ατυχημάτων για το περιβάλλον, τους ανθρώπους και τις offshore εγκαταστάσεις να είναι ανεκτοί.

ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΑΔΕΙΕΣ

- Προτού γίνει η οποιαδήποτε χορήγηση άδειας, θα πρέπει πρώτα τα κράτη-μέλη να αξιολογίσουν τόσο την τεχνική όσο και την οικονομική ικανότητα του ενδιαφερόμενου φορέα, με βάση κάποια κριτήρια. Τα κριτήρια αυτά που πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη, είναι τα εξής :
 1. Ο κίνδυνος, η επικινδυνότητα και τυχόν άλλες συναφείς πληροφορίες που σχετίζονται με την συγκεκριμένη περιοχή αδειοδότησης.
 2. Το συγκεκριμένο στάδιο στο οποίο βρίσκονται οι offshore εργασίες των υδρογονανθράκων.
 3. Οι χρηματοοικονομικές δυνατότητες του ενδιαφερόμενου φορέα, συμπεριλαμβανομένης οποιασδήποτε χρηματοοικονομικής ασφάλειας, για την κάλυψη των ευθυνών που ενδέχεται να προκύψουν από τις εν λόγω offshore εργασίες των υδρογονανθράκων, συμπεριλαμβανομένης της ευθύνης για ενδεχόμενες οικονομικές ζημιές όταν αυτή η ευθύνη προβλέπεται στην εθνική νομοθεσία.
 4. Οι διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με τις αποδόσεις του φορέα εκμετάλλευσης, όσον αφορά την ασφάλεια, το περιβάλλον αλλά και των σοβαρών ατυχημάτων που μπορεί να προκύψουν.
- Τα κράτη-μέλη θα πρέπει να χορηγούν άδεια μόνο στην περίπτωση που έχουν αρκετές αποδείξεις ότι ο φορέας εκμετάλλευσης έχει λάβει την κατάλληλη μέριμνα και τα κατάλληλα μέτρα, βάσει ρυθμίσεων που θα αποφασιστούν από τα κράτη-μέλη, προκειμένου να καλυφθούν ευθύνες που ενδέχεται να προκύψουν από τις offshore εργασίες των υδρογονανθράκων.

- Τα κράτη-μέλη θα πρέπει να απαιτούν από τους φορείς εκμετάλλευσης που κατέχουν άδεια, να διατηρούν επαρκείς ικανότητες ώστε να ανταποκρίνονται στις χρηματοοικονομικές υποχρεώσεις που προκύπτουν από τις offshore εργασίες των υδρογονανθράκων.

ΥΠΕΡΑΚΤΙΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗΣ.

- Τα κράτη-μέλη θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι οι εγκαταστάσεις παραγωγής και η συνδεδεμένη υποδομή, λειτουργούν μόνο σε περιοχές αδειοδότησης και μόνο από διορισμένους φορείς εκμετάλλευσης.
- Κατά την διάρκεια των offshore εργασιών, τα κράτη-μέλη θα πρέπει να απαιτήσουν από τον κάτοχο άδειας να λαμβάνει όλα τα εύλογα μέτρα, ώστε να διασφαλίζει ότι ο φορέας εκμετάλλευσης πληροί τις απαιτήσεις, εκτελεί τις λειτουργίες του και αναλαμβάνει τα καθήκοντα του δυνάμει της παρούσας οδηγίας.
- Τα κράτη-μέλη θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι οι εργασίες γεώτρησης καθώς και άλλου τύπου εργασιών που σχετίζονται με παραγωγικές και μη παραγωγικές εγκαταστάσεις, δεν ξεκινούν ή δεν συνεχίζονται μέχρις ότου η έκθεση περί μεγάλων κινδύνων γίνει αποδεκτή από την αρμόδια αρχή σύμφωνα με την παρούσα οδηγία.
- Τα κράτη-μέλη θα πρέπει να διασφαλίζουν, ότι οι φορείς εκμετάλλευσης έχουν δημιουργήσει μια ζώνη ασφαλείας γύρω από μια εγκατάσταση, καθώς και ότι απαγορεύουν την κυκλοφορία διαφόρων οχημάτων ή σκαφών μέσα σε αυτήν. Βέβαια, σε αυτήν την οδηγία υπάρχουν και κάποιες εξαιρέσεις σε ότι αφορά την διέλευση κάποιων σκαφών (πχ. επιθεώρηση οποιασδήποτε εγκατάστασης στην εν λόγω ζώνη ασφαλείας υπό την ευθύνη του κράτους μέλους, διάσωση ή προσπάθεια διάσωσης ανθρώπινων ζώων ή περιουσίας κτλ.)

ΕΥΘΥΝΗ ΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ

- Τα κράτη-μέλη θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι οικονομικά υπεύθυνος για την πρόληψη και την αποκατάσταση των περιβαλλοντικών ζημιών, είναι μόνο ο φορέας εκμετάλλευσης που έχει αδειοδοτηθεί για τις εν λόγω εργασίες.

ΈΚΘΕΣΗ ΠΕΡΙ ΜΕΓΑΛΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.

- Τα κράτη-μέλη θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι ο φορέας εκμετάλλευσης θα καταρτίζει μια έκθεση περί μεγάλων κινδύνων που αφορά την γενικότερη παραγωγική διαδικασία.
- Όταν πρόκειται να γίνουν αλλαγές στις εγκαταστάσεις ή στην παραγωγική διαδικασία που συνεπάγονται με ουσιαστική αλλαγή στην έκθεση περί μεγάλων κινδύνων, ο φορέας εκμετάλλευσης θα πρέπει να καταρτίζει μια τροποποιημένη έκθεση.
- Η έκθεση περί μεγάλων κινδύνων που αφορά τις εγκαταστάσεις παραγωγής, θα πρέπει να υπόκειται σε ενδελεχή επανεξέταση από τον φορέα εκμετάλλευσης, ανάλογα με το τι θα του ζητήσει η αρμόδια αρχή.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΚΤΑΚΤΟΥ ΑΝΑΓΚΗΣ.

- Τα κράτη-μέλη διασφαλίζουν ότι οι φορείς εκμετάλλευσης ή οι ιδιοκτήτες καταρτίζουν εσωτερικά σχέδια αντιμετώπισης καταστάσεων εκτατού ανάγκης. Τα σχέδια αυτά με την σειρά τους, είναι συνυφασμένα με την έκθεση περί μεγάλων κινδύνων.
- Σε περίπτωση που κινητή μη παραγωγική εγκατάσταση πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση εργασιών γεώτρησης, το εσωτερικό σχέδιο εκτατού ανάγκης, λαμβάνει υπόψη την εκτίμηση του κινδύνου που πραγματοποιήθηκε κατά την κατάρτιση της κοινοποίησης

εργασιών γεώτρησης. Σε περίπτωση που γίνει οποιαδήποτε αλλαγή στον τρόπο εκτέλεσης της γεώτρησης, τα κράτη-μέλη διασφαλίζουν ότι ο φορέας εκμετάλλευσης θα υποβάλλει ένα τροποποιημένο εσωτερικό σχέδιο αντιμετώπισης φαινομένων εκτατού ανάγκης .

ΠΡΟΛΗΨΗ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΦΟΡΕΙΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΙΔΙΟΚΤΗΤΕΣ.

- Τα κράτη-μέλη θα πρέπει να υποχρεώνουν τους φορείς εκμετάλλευσης και τους ιδιοκτήτες να καταρτίζουν έγγραφο στο οποίο εκθέτουν την εταιρική τους πολιτική για την πρόληψη σοβαρών ατυχημάτων, και να διασφαλίζουν την εφαρμογή αυτής της πολιτικής σε όλες τις offshore και onshore εργασίες, λαμβάνοντας κατάλληλα μέτρα παρακολούθησης ώστε να εξασφαλίζουν την αποτελεσματικότητα της πολιτικής.
- Η εταιρική πολιτική πρόληψης σοβαρών ατυχημάτων συνεκτιμά την πρωταρχική ευθύνη του φορέα εκμετάλλευσης, μεταξύ άλλων, για τον έλεγχο της πιθανότητας σοβαρού ατυχήματος συνέπεια των εργασιών του και για τη διαρκή βελτίωση του ελέγχου των εν λόγω κινδύνων, προκειμένου να διασφαλίζεται υψηλό επίπεδο προστασίας ανά πάσα στιγμή.
- Τα κράτη-μέλη θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι οι φορείς εκμετάλλευσης και οι ιδιοκτήτες καταρτίζουν και διατηρούν πλήρη κατάλογο του εξοπλισμού αντιμετώπισης καταστάσεων εκτατού ανάγκης που αφορά τις offshore αλλά και τις onshore εργασίες.
- Αν κάποια δραστηριότητα του ενδιαφερόμενου φορέα εκμετάλλευσης συνιστά άμεσο κίνδυνο για το περιβάλλον αλλά και για την ανθρώπινη υγεία, τα κράτη-μέλη διασφαλίζουν ότι ο φορέας εκμετάλλευσης λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα, στα οποία σε περίπτωση εκτατού ανάγκης μπορεί να αναστέλλει την σχετική αυτή δραστηριότητα έως ότου ο κίνδυνος τεθεί υπό έλεγχο.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ
ΣΧΕΔΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΚΤΑΤΟΥ
ΑΝΑΓΚΗΣ

- Τα κράτη-μέλη διασφαλίζουν ότι ο φορέας εκμετάλλευσης και ο ιδιοκτήτης διατηρούν τον εξοπλισμό και τις απαραίτητες γνώσεις που απαιτούνται για το εσωτερικό σχέδιο αντιμετώπισης καταστάσεων εκτατού ανάγκης, προκειμένου αυτός ο εξοπλισμός και η εμπειρογνομοσύνη να είναι διαθέσιμοι, όποτε είναι αναγκαίο.
- Τα κράτη-μέλη καταρτίζουν εξωτερικά σχέδια αντιμετώπισης καταστάσεων εκτατού ανάγκης που καλύπτουν όλες τις υπεράκτιες εγκαταστάσεις πετρελαίου και φυσικού αερίου ή τις συνδεδεμένες υποδομές και τις περιοχές που ενδέχεται να πληγούν εντός της δικαιοδοσίας τους. Τα κράτη-μέλη διευκρινίζουν τον ρόλο και τις οικονομικές υποχρεώσεις των κατόχων άδειας και των φορέων εκμετάλλευσης στα εξωτερικά σχέδια αντιμετώπισης καταστάσεων εκτατού ανάγκης.

2.2.5 ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΟΣ **ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 1112/2014 ΤΗΣ** **ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ**⁽⁵⁴⁾

Ο κανονισμός αυτός θεσπίστηκε στις 13^{ης} Οκτωβρίου 2014 και αναφέρεται στον καθορισμό κοινού μορφότυπου ανταλλαγής πληροφοριών, για δείκτες μεγάλων κινδύνων από τους φορείς εκμετάλλευσης και τους ιδιοκτήτες υπεράκτιων εγκαταστάσεων πετρελαίου και φυσικού αερίου, καθώς και κοινού μορφότυπου δημοσίευσης των πληροφοριών για δείκτες μεγάλων κινδύνων από τα κράτη-μέλη.

⁽⁵⁴⁾ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1112&from=EN>

2.3 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

Εκτός από την Ευρωπαϊκή νομοθεσία που είναι υποχρεωτική να εφαρμόζεται από όλα τα κράτη-μέλη της Ένωσης, το κάθε κράτος-μέλος έχει την δυνατότητα να θεσπίζει και να εφαρμόζει και την δική του νομοθεσία σύμφωνα με τα πρότυπα και τις ανάγκες την εγχώριας πολιτικής του. Έτσι σε αυτήν την περίπτωση, εκτός από τις οδηγίες και τους νόμους της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τους υδρογονάνθρακες που διατυπώθηκαν παραπάνω, στην Ελλάδα υπάρχουν και οι παρακάτω, συμπληρωματικοί, ακόλουθοι νόμοι:

2.3.1 ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 4001/2011 ⁽⁵⁵⁾

Ο νόμος αυτός αποτελεί την τροποποιημένη μορφή του νόμου υπ' αριθμό 2289/95 για την αναζήτηση, την έρευνα και την εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων καθώς επίσης και λοιπών διατάξεων που εμπεριέχονται μέσα στην ελληνική νομοθεσία σχετικά με το θέμα αυτό. Πιο συγκεκριμένα έχουμε :

**ΔΙΚΑΙΩΜΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΣΤΟΥΣ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ,
ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ, ΕΡΕΥΝΑ- ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ
ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ-ΤΡΟΠΟΙ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΤΟΥ
ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΟΣ-ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΜΕ ΣΥΜΒΑΣΗ
ΜΙΣΘΩΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕ ΣΥΜΒΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

- Το δικαίωμα αναζήτησης, έρευνας και εκμετάλλευσης των υδρογονανθράκων που υπάρχουν στις χερσαίες, στις υπολίμνιες και υποθαλάσσιες περιοχές στις οποίες η Ελληνική Δημοκρατία ασκεί αντιστοίχως κυριαρχία ή κυριαρχικά δικαιώματα σύμφωνα με τις διατάξεις της Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας, ανήκει αποκλειστικά στο Δημόσιο και η άσκηση του αφορά πάντοτε τη δημόσια ωφέλεια.
- Το δικαίωμα αναζήτησης υδρογονανθράκων παραχωρείται με απόφαση της ΕΔΕΥ ΑΕ, τα δε δικαιώματα έρευνας και εκμετάλλευσης με σύμβαση, είτε μετά από διακήρυξη για περιοχές που ήδη έχουν εγκριθεί από το Υπουργό Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, είτε μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου φορέα εκμετάλλευσης για περιοχές όμως που δεν συμπεριλαμβάνονται στην διακήρυξη αυτή, είτε τέλος μετά από ανοιχτή πρόσκληση (open door) για εκδήλωση ενδιαφέροντος όταν η περιοχή για την οποία ζητείται

⁽⁵⁵⁾ <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=YbMIG%2f4mE1s%3d&tabid=765&language=el-GR>

παραχώρηση είναι διαθέσιμη σε μόνιμη βάση ή έχει αποτελέσει αντικείμενο προηγούμενης διαδικασίας.

- Με κοινή απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και του αρμόδιου κατά περίπτωση Υπουργού, μπορούν να επιβληθούν σε οποιοδήποτε στάδιο προϋποθέσεις για την άσκηση των δικαιωμάτων αναζήτησης, έρευνας και εκμετάλλευσης των υδρογονανθράκων σε μια περιοχή, για λόγους εθνικής ασφάλειας.
- Ο κάτοχος της άδειας αναζήτησης υποχρεούται μετά τη λήψη της, να υποβάλλει στο Υπουργείο Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας το πρόγραμμα αναζήτησης κατά φάσεις. Με τη λήξη δε κάθε φάσης, υποχρεούται να υποβάλλει αντίγραφα όλων των τεχνικών και επιστημονικών στοιχείων και πορισμάτων που προέκυψαν κατά την διενέργεια της αναζήτησης σε αυτή τη φάση. Μέσα σε (3) μήνες από την λήξη της άδειας υποχρεούται να υποβάλλει αναλυτική έκθεση συνοδευόμενη από τα επίσημα δεδομένα και στοιχεία, στην οποία θα παρουσιάζεται αναλυτικά το αποτέλεσμα της αναζήτησης. Σε περίπτωση που γίνει οποιαδήποτε παραβίαση των ανωτέρων υποχρεώσεων από τον κάτοχο της άδειας, είναι δυνατόν να οδηγήσει σε ανάκληση της άδειας και σε κατάπτωση της εγγυητικής επιστολής υπέρ του Δημοσίου.
- Ο ανάδοχος (φορέας εκμετάλλευσης), αναλαμβάνει όλες τις δαπάνες και φέρει τον κίνδυνο των έργων σε όλη τη διάρκεια της σύμβασης. Οι σχετικές εργασίες εκτελούνται βάσει προγραμμάτων και προϋπολογισμού, που υποβάλλονται από τον ανάδοχο στον εκμισθωτή και εγκρίνονται από τον τελευταίο.
- Με τη σύμβαση μίσθωσης, ο ανάδοχος (φορέας εκμετάλλευσης) αναλαμβάνει την υποχρέωση μελέτης και εκτέλεσης της έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων στις αντίστοιχες περιοχές και έχει το αντίστοιχο αποκλειστικό δικαίωμα.

- Ο ανάδοχος (φορέας εκμετάλλευσης) διαθέτει όλα τα απαιτούμενα για την έρευνα και εκμετάλλευση τεχνικά μέσα, υλικά, προσωπικό και κεφάλαια, για τα οποία φέρει αποκλειστικά τον οικονομικό κίνδυνο σε κάθε περίπτωση και ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που δεν ανακαλυφθεί εμπορικά εκμεταλλεύσιμο κοίτασμα.
- Ο ανάδοχος (φορέας εκμετάλλευσης) διαθέτει με δαπάνες του τα απαιτούμενα για την εκτέλεση του έργου τεχνικά μέσα, υλικά, προσωπικό και κεφάλαια, για τα οποία φέρει αποκλειστικά σε κάθε περίπτωση τον οικονομικό κίνδυνο, κυρίως όταν δεν ανακαλυφθεί εμπορικά εκμεταλλεύσιμο κοίτασμα ή όταν η απόδοση της παραγωγής από κάποιο κοίτασμα είναι ανεπαρκής. Ο ανάδοχος έχει τη διεύθυνση του έργου και φέρει τον κίνδυνο σε όλη τη διάρκεια της σύμβασης.

ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΥΠΟΧΡΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

- Ανάδοχοι (φορέας εκμετάλλευσης) των συμβάσεων, μπορούν να είναι φυσικά και νομικά πρόσωπα, μόνα ή και περισσότερα του ενός με τη μορφή κοινοπραξίας, εφόσον έχουν την εθνικότητα χώρας-μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή τρίτης χώρας, υπό τον όρο της αμοιβαιότητας.
- Η διάρκεια του σταδίου ερευνών προσδιορίζεται στη σύμβαση. Δεν μπορεί να υπερβεί τα 7 έτη για τις χερσαίες εκτάσεις και τα 8 έτη για τις θαλάσσιες περιοχές και αρχίζει από την έναρξη ισχύος της σύμβασης.
- Ο ανάδοχος (φορέας εκμετάλλευσης) δικαιούται και υποχρεώνεται να αρχίσει, να συνεχίσει και να ολοκληρώσει τις εργασίες έρευνας, σύμφωνα με τους συμβατικούς όρους. Προς τούτο χρησιμοποιεί τα ενδεδειγμένα τεχνικά μέσα και μεθόδους, σύμφωνα με τους κανόνες επιστήμης και τέχνης της έρευνας υδρογονανθράκων.
- Μετά την λήξη κάθε φάσης του σταδίου ερευνών ο ανάδοχος (φορέας εκμετάλλευσης) είναι υποχρεωμένος να συμπληρώσει τις εργασίες, να απομακρύνει τις εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούσε, να σφραγίσει

κατάλληλα και να εγκαταλείψει όσα πηγάδια (wellheads) είναι τυχόν σε εξέλιξη και να αποκαταστήσει το περιβάλλον, μέσα σε διάστημα μικρότερο των έξι (6) μηνών.

- Ο ανάδοχος (φορέας εκμετάλλευσης) έχει την υποχρέωση να γνωστοποιήσει την ανακάλυψη ενός κοιτάσματος υδρογονανθράκων, μέσα σε προθεσμία που ορίζεται στη σύμβαση.
- Ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση μέσα σε προθεσμία που ορίζεται στη σύμβαση να υποβάλλει στον εκμισθωτή αναλυτικά προγράμματα ανάπτυξης και παραγωγής καθώς και τεχνικά μέσα, σύμφωνα με τους κανόνες επιστήμης και τέχνης της εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων. Στη σύμβαση προσδιορίζεται το ακριβές περιεχόμενο των προγραμμάτων αυτών.

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ

Ο ανάδοχος (φορέας εκμετάλλευσης) δικαιούται να εκτελεί τα απαραίτητα για την εκπλήρωση των συμβατικών του υποχρεώσεων, έργα και εργασίες έρευνας και εκμετάλλευσης. Ως προς τη θέση, την εκτέλεση και τη λειτουργία των έργων και των εργασιών αυτών, θα πρέπει να πρώτα να πάρει έγκριση από τους αρμόδιους υπουργούς. Για την ακριβή θέση της γεώτρησης, ο ανάδοχος (φορέας εκμετάλλευσης) π.χ. θα πρέπει να πάρει άδεια από τον υπουργό Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας και όταν πρόκειται για υποθαλάσσιες περιοχές και από τους υπουργούς Εθνικής Άμυνας και Εμπορικής Ναυτιλίας, ενώ π.χ. για την εγκατάσταση και τη λειτουργία των δεξαμενών αποθήκευσης υδρογονανθράκων μηχανολογικών εκμετάλλευσης και των πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, θα πρέπει να πάρει από τον υπουργό Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας.

ΛΗΞΗ ΤΟΥ ΣΤΑΔΙΟΥ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ

- Κατά τη λήξη του σταδίου εκμετάλλευσης κάθε περιοχής εκμετάλλευσης, αυτή επανέρχεται ελεύθερη στο Δημόσιο.
- Ο Ανάδοχος, μετά την λήξη των εργασιών εκμετάλλευσης υποχρεώνεται:
 1. Να σφραγίσει κατάλληλα όλα τα παραγωγικά πηγάδια (wellheads) και τα γνωστά υδροφόρα στρώματα.
 2. Να απομακρύνει όλες τις εγκαταστάσεις.
 3. Να αποκαταστήσει το περιβάλλον.

ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ -ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ- ΠΟΙΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΚΥΡΩΣΕΙΣ-ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗ

- Θεσπίζονται κανονισμοί εκτέλεσης για των κάθε τύπου εργασιών και έργων αναζήτησης, έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων, περιλαμβανομένης της κατασκευής των κάθε τύπου εγκαταστάσεων, των δεξαμενών αποθήκευσης και των αγωγών, της διενέργειας των γεωτρήσεων και της σφράγισης των φρεατίων, με σκοπό τη λήψη κάθε φύσης μέτρων ασφαλείας προσώπων ή πραγμάτων, παρεμπόδιση της ρύπανσης ή της μόλυνσης του περιβάλλοντος και γενικότερα και άλλων δραστηριοτήτων εντός των περιοχών εκμετάλλευσης.
- Κάθε φορέας εκμετάλλευσης οφείλει να διεξάγει τις δραστηριότητες υδρογονανθράκων με δέοντα και ασφαλή τρόπο σύμφωνα με τις βέλτιστες διεθνείς πρακτικές και συμβάσεις, καθώς και να συμμορφώνεται με τους κανονισμούς και με την κάθε σχετική νομοθεσία που ρυθμίζει θέματα ασφαλείας και υγιεινής των εργαζομένων και προστασίας του περιβάλλοντος. Ειδικότερα, οφείλει μεταξύ άλλων:

1. Να διασφαλίζει ότι τα υλικά, προμήθειες, μηχανήματα, κατασκευές, εξοπλισμός και εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούνται από αυτόν να είναι σύμφωνα με τα γενικά αποδεκτά πρότυπα στη διεθνή πετρελαϊκή βιομηχανία και να είναι δεόντως κατασκευασμένα και διατηρούμενα σε καλή λειτουργική κατάσταση.
2. Να χρησιμοποιεί με βιώσιμο τρόπο τους φυσικούς πόρους της συγκεκριμένης περιοχής που περιλαμβάνεται στην άδεια που του χορηγήθηκε.
3. Αποτρέπει τις ζημίες στους παραγωγικούς σχηματισμούς και διασφαλίζει ότι οι υδρογονάνθρακες που ανακαλύφθηκαν ή οποιαδήποτε άλλα ρευστά της παραγωγής δεν διαρρέουν ή απορρίπτονται.
4. Η αποθήκευση των υδρογονανθράκων να γίνεται με ορθό τρόπο, σε δοχεία που έχουν κατασκευαστεί για αυτόν το σκοπό και να μην γίνεται αποθήκευση αργού πετρελαίου σε χωμάτινη δεξαμενή παρά μόνο προσωρινά, σε περιπτώσεις εκτατού ανάγκης.
5. Να εφαρμόζει την κείμενη νομοθεσία περί στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων σε σχέση με τα απόβλητα των υδρογονανθράκων.
6. Να διασφαλίζει ότι όλες οι δραστηριότητες διενεργούνται με περιβαλλοντικά αποδεκτό και ασφαλή τρόπο, που είναι συμβατός με την εκάστοτε ισχύουσα περιβαλλοντική νομοθεσία.

- Ο φορέας εκμετάλλευσης οφείλει επίσης να λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα έτσι ώστε να περιορίσει στο ελάχιστο κάθε περιβαλλοντική ρύπανση ή ζημία στα νερά, στο έδαφος ή στην ατμόσφαιρα που μπορεί να προκληθεί σε σχέση με τις δραστηριότητες παραγωγής. Σε περίπτωση που ο εκμισθωτής κρίνει ότι κάποια από τις εργασίες ή εγκαταστάσεις που έχουν ανεγερθεί ή δραστηριότητες που διεξάγονται δύνανται να θέσουν σε κίνδυνο πρόσωπα ή να ρυπαίνουν ή να επιφέρουν ζημία στο περιβάλλον κτλ, ζητά από τον φορέα εκμετάλλευσης να λάβει διορθωτικά μέτρα, εντός εύλογης χρονικής περιόδου και αποκαταστήσει οποιαδήποτε ζημία στο περιβάλλον.
- Ο φορέας εκμετάλλευσης οφείλει να διασφαλίζει ότι ο σχεδιασμός της γεώτρησης και η διενέργεια των γεωτρητικών εργασιών, στις οποίες περιλαμβάνονται η θωράκιση, η επένδυση, η τσιμέντωση και οι εργασίες σφραγίσματος της γεώτρησης και ο καθορισμός αποστάσεων μεταξύ των γεωτρήσεων, συνάδουν με τις γενικώς αποδεκτές πρακτικές της διεθνούς πετρελαϊκής βιομηχανίας.
- Όποιος αναζητά, ερευνά ή εκμεταλλεύεται υδρογονάνθρακες χωρίς άδεια ή παροχή τέτοιου δικαιώματος κατά τις διατάξεις του παρόντος, τιμωρείται με φυλάκιση και με χρηματική ποινή. Οι υδρογονάνθρακες που έχουν παράνομα εξορυχτεί περιέχονται αυτοδίκαια στην κυριότητα του Δημόσιου.

2.3.2 ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 2159/1993 ⁽⁵⁶⁾

Ο νόμος αυτός μετά από δυο τροποποιήσεις που δέχθηκε, αναφέρεται στην Σύμβαση μεταξύ του Ελληνικού Δημοσίου και αλλοδαπών εταιριών σε θέματα έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων στη θαλάσσια περιοχή του Θρακικού Πελάγους. Σύμφωνα με αυτήν την σύμβαση, η εξόρυξη των υδρογονανθράκων στην περιοχή αυτή ανέλαβε κατά παραχώρηση η Εταιρία Πετρελαίων Βορείου Αιγαίου ΕΠΕ (North Aegean Oil Company) που δημιουργήθηκε κυρίως από την Καναδική εταιρία Denisson Mines Ltd. Στην συνέχεια με το τέλος της παραγωγικής δραστηριότητας, οι σχετικές εγκαταστάσεις περιήλθαν στην κυριότητα του Ελληνικού Δημοσίου.

2.3.3 ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 2364/1995 ⁽⁵⁷⁾

Ο νόμος αυτός αναφέρεται στην σύσταση του Σώματος Ενεργειακού Ελέγχου και Σχεδιασμού, στην εισαγωγή, στην μεταφορά, στην εμπορία και διανομή φυσικού αερίου και άλλων περιφερών διατάξεων. Σύμφωνα με αυτόν τον νόμο, αναφέρονται οι προϋποθέσεις τις οποίες θα πρέπει να εκπληρώνουν οι φορείς εκμετάλλευσης του φυσικού αερίου καθώς επίσης και ότι οι εταιρίες στις οποίες παρέχεται η άδεια για την γενικότερη αξιοποίηση του φυσικού αερίου στην Ελλάδα, έχουν την πλήρη ευθύνη του σχεδιασμού, της χρηματοδότησης, της κατασκευής, της λειτουργίας και της συντήρησης του συστήματος φυσικού αερίου.

⁽⁵⁶⁾ ΘΕΟΔΩΡΟΣ Π.ΦΟΡΤΣΑΚΗΣ,ΔΙΚΑΙΟ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ,2009

⁽⁵⁷⁾ http://www.depa.gr/uploads/files/N_2364_95.pdf

2.4 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ **ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ** **(Σ.Μ.Π.Ε.)**

Ο όρος Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ), αναφέρεται στην μελέτη η οποία πραγματοποιείται πριν από κάποιο προτεινόμενο σχέδιο ή πρόγραμμα, στην οποία εντοπίζονται, περιγράφονται και αξιολογούνται με λεπτομέρεια οι ενδεχόμενες επιπτώσεις που θα έχει στο περιβάλλον η εφαρμογή αυτού του σχεδίου ή του προγράμματος, καθώς επίσης και οι ενδεχόμενες εναλλακτικές λύσεις που μπορεί να υπάρχουν, οι οποίες μεριμνούν και λαμβάνουν υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος. Σκοπός της (ΣΜΠΕ) είναι η υψηλού επιπέδου προστασία του περιβάλλοντος και η ενσωμάτωση περιβαλλοντικών ζητημάτων στην προετοιμασία και θέσπιση σχεδίων και προγραμμάτων, προωθώντας τη βιώσιμη ανάπτυξη. Ως προς την έκταση και το βαθμό λεπτομέρειας των πληροφοριών που πρέπει να περιέχονται στις (ΣΜΠΕ), αυτό εξαρτάται από τις απαιτήσεις της αρμόδιας αρχής .

Η οδηγία η οποία εισάγει την έννοια της (ΣΜΠΕ) και απαιτεί από τα κράτη-μέλη να την εφαρμόζουν, για την εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά την διάρκεια ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων, είναι η οδηγία 2001/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27^{ης} Ιουνίου 2001 «Σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων» ⁽⁵⁸⁾

Σύμφωνα με την οδηγία αυτή, πραγματοποιείται εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων για σχέδια και προγράμματα τα οποία εκπονούνται για τη γεωργία, δασοπονία, αλιεία, ενέργεια, βιομηχανία, μεταφορές, διαχείριση αποβλήτων, διαχείριση υδάτινων πόρων, τηλεπικοινωνίες, τουρισμό, χωροταξία ή χρήση του εδάφους και τα οποία καθορίζουν το πλαίσιο για μελλοντικές άδειες έργων καθώς επίσης και για σχέδια λόγω των συνεπειών που ενδέχεται να έχουν σε ορισμένους τόπους, απαιτείται εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Βέβαια κοντά σε αυτό, υπάρχουν και περιπτώσεις σχεδίων τα οποία δεν υπόκεινται στην παρούσα

⁽⁵⁸⁾ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0042&from=en>

οδηγία όπως (π.χ. σχέδια και προγράμματα που εξυπηρετούν αποκλειστικά σκοπούς εθνικής άμυνας ή καταστάσεων εκτατού ανάγκης). Η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων πραγματοποιείται κατά την εκπόνηση ενός σχεδίου ή προγράμματος και πριν από την έγκρισή του ή την έναρξη της σχετικής νομοθετικής διαδικασίας. Αυτή περιλαμβάνει τις πληροφορίες που ευλόγως μπορεί να απαιτηθούν λαμβάνοντας υπόψη τις υφιστάμενες γνώσεις και μεθόδους εκτίμησης, το περιεχόμενο και το επίπεδο λεπτομερειών στο σχέδιο ή το πρόγραμμα, το στάδιο της διαδικασίας λήψης αποφάσεως και το βαθμό στον οποίο ορισμένα θέματα αξιολογούνται καλύτερα σε διαφορετικά επίπεδα της εν λόγω διαδικασίας ώστε να αποφεύγεται η επανάληψη της εκτίμησης.

Επιπρόσθετα, σε ότι αφορά τις διασυνοριακές διαβουλεύσεις, σε περίπτωση που ένα κράτος-μέλος κρίνει ότι η εφαρμογή ενός εκπονούμενου σχεδίου ή προγράμματος το οποίο αφορά την επικράτεια του, ενδέχεται να έχει σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον άλλου κράτος-μέλος, ή σε περίπτωση που το ζητήσει ένα κράτος-μέλος το οποίο ενδέχεται να υποστεί σημαντικές επιπτώσεις, το κράτος-μέλος στην επικράτεια του οποίου εκπονείται το σχέδιο ή το πρόγραμμα πριν από την έγκρισή του ή την έναρξη της σχετικής νομοθετικής διαδικασίας, διαβιβάζει στο άλλο κράτος-μέλος αντίγραφο του προκαταρκτικού σχεδίου ή προγράμματος και της σχετικής περιβαλλοντικής. Το κράτος-μέλος στο οποίο αποστέλλεται αντίγραφο του προκαταρκτικού σχεδίου ή προγράμματος και της περιβαλλοντικής μελέτης, δηλώνει στο άλλο κράτος-μέλος κατά πόσον επιθυμεί να προβεί σε διαβουλεύσεις πριν το σχέδιο ή το πρόγραμμα εγκριθούν ή αρχίσει η σχετική νομοθετική διαδικασία και αν δηλώσει κάτι τέτοιο, τα ενδιαφερόμενα κράτη-μέλη προβαίνουν σε διαβουλεύσεις σχετικά με τις ενδεχόμενες διασυνοριακές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την εφαρμογή του σχεδίου ή του προγράμματος και τα προβλεπόμενα μέτρα για τον περιορισμό ή την εξάλειψη των εν λόγω επιπτώσεων.

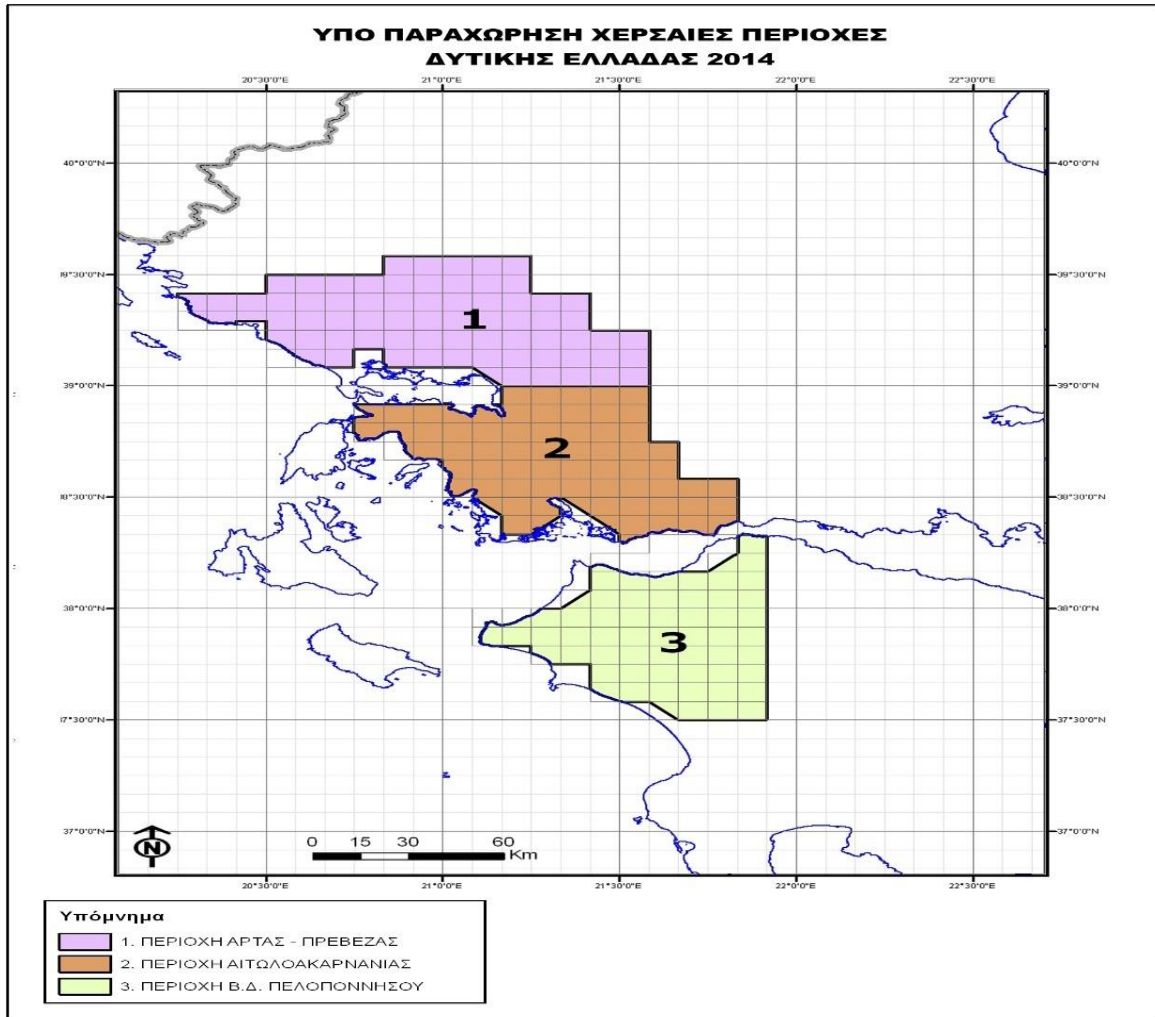
Οι πληροφορίες που πρέπει να περιέχονται στις (ΣΜΠΕ) είναι:

1. Πληροφορίες σχετικά με το περιεχόμενο, τους κύριους λόγους και τους κύριους στόχους του σχεδίου ή του προγράμματος.
2. Αναφορά στην τρέχουσα κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή που επρόκειτο να εφαρμοστεί το σχέδιο ή το πρόγραμμα.
3. Τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά των περιοχών που ενδέχεται να επηρεαστούν σημαντικά.
4. Τα πιθανά περιβαλλοντικά προβλήματα που είναι πιθανό να παρουσιαστούν κατά την διάρκεια εκτέλεσης του σχεδίου ή προγράμματος, δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στις περιοχές ιδιαίτερης περιβαλλοντικής σημασίας.
5. Τα προβλεπόμενα μέτρα αντιμετώπισης των πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων που μπορεί να προκληθούν.
6. Η παρουσίαση σε γενικές γραμμές των λόγων για τους οποίους επελέγησαν οι εξετασθείσες εναλλακτικές δυνατότητες και η περιγραφή του τρόπου διενέργειας της εκτίμησης, έχοντας υπόψη τυχόν δυσκολίες που προέκυψαν κατά τη συγκέντρωση των απαιτούμενων πληροφοριών.

2.4.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ (Σ.Μ.Π.Ε.) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

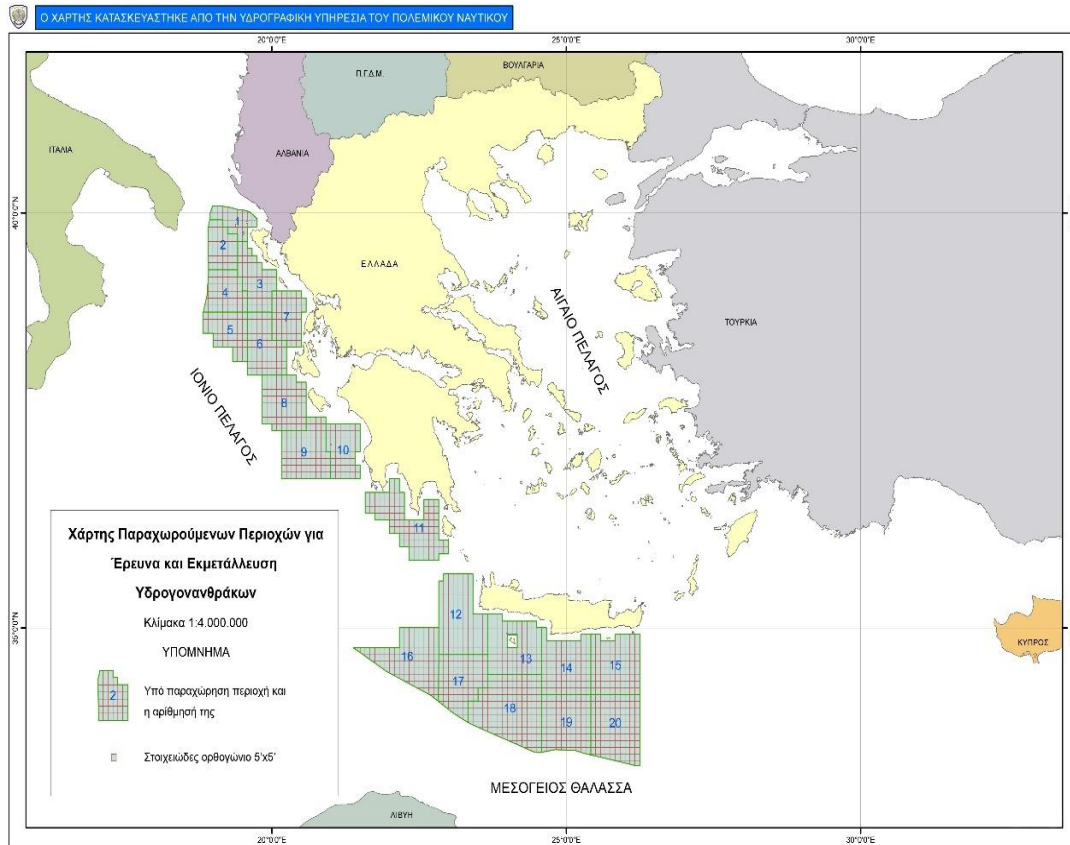
Σε ότι αφορά πιο συγκεκριμένα τώρα την Ελλάδα, έχουν εκπονηθεί πολύ αξιόλογες Στρατηγικές Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ), συμφωνά πάντα με την υπάρχουσα νομοθεσία, για τα πιθανά σχέδια και προγράμματα που αναφέρονται κυρίως στην έρευνα και στην εκμετάλλευση υδρογονανθράκων. Κάποιες από αυτές είναι η Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) για την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων στην θαλάσσια περιοχή του Ιονίου, η Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) για την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων στη χερσαία περιοχή «ΒΔ Πελοπόννησος», η Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) για την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων στη χερσαία περιοχή της Αιτωλοακαρνανίας καθώς και για τις περιοχές Άρτας-Πρέβεζας και τέλος η Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) για την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων στην θαλάσσια περιοχή νοτιώς της Κρήτης ⁽⁵⁹⁾. Αυτές με την σειρά τους, περιέχουν και αναλύουν με κάθε λεπτομέρεια όλα τα στάδια που ακολουθούνται από την αναζήτηση μέχρι και την εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων, την υπάρχουσα περιβαλλοντική κατάσταση της περιοχής μαζί με τα είδη των οργανισμών που μπορεί να ζουν σε αυτήν, τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την αναζήτηση, την έρευνα και την εκμετάλλευση και τα αντίστοιχα προβλήματα που μπορεί να προκαλέσουν στο περιβάλλον καθώς τέλος και τις πιθανές εναλλακτικές ή τα προβλεπόμενα μέτρα προστασίας για την πρόληψη και την προστασία του περιβάλλοντος.

⁽⁵⁹⁾ <http://www.vpeka.gr/Default.aspx?tabid=875&language=el-GR>



Εικόνα 263: Περιοχές στις οποίες εκπονήθηκε Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. (60)

(60) <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=iCBcHsSkzqk%3d&tabid=875&language=el-GR>



Εικόνα 327: Περιοχές στις οποίες εκπονήθηκε Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. (61)

(61) <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=271HwHZrtn8%3d&tabid=875&language=el-GR>

Για όλες τις προ αναφέρουσες Στρατηγικές Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) αναγνωρίζονται τρεις κύριες φάσεις για τις σχετικές με τους υδρογονάνθρακες δραστηριότητες, οι οποίες είναι: η αναζήτηση, η έρευνα και η εκμετάλλευση.

Ως «Αναζήτηση» υδρογονανθράκων ονομάζεται η προσπάθεια εντοπισμού ενός κοιτάσματος υδρογονανθράκων σε μια συγκεκριμένη περιοχή με οποιαδήποτε μέθοδο εκτός από τις γεωτρήσεις. Αυτές οι μέθοδοι μπορεί να είναι ένα σύνολο γεωφυσικών και γεωλογικών δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν σεισμικές και ηλεκτρομαγνητικές έρευνες, γεωλογικές και γεωχημικές δειγματοληψίες και τηλεπισκόπηση.

Ως «Έρευνα» υδρογονανθράκων ονομάζεται η έρευνα για την ανακάλυψη υδρογονανθράκων με οποιαδήποτε μέθοδο συμπεριλαμβανομένου και αυτή των γεωτρήσεων. Κατά την διάρκεια της φάσης αυτής, υποχρεωτικά ένα ερευνητικό φρεάτιο θα γεωτρηθεί σε ένα τεμάχιο αδειοδότησης, με σκοπό το προσδιορισμό ύπαρξης εμπορεύσιμων κοιτασμάτων υδρογονανθράκων.

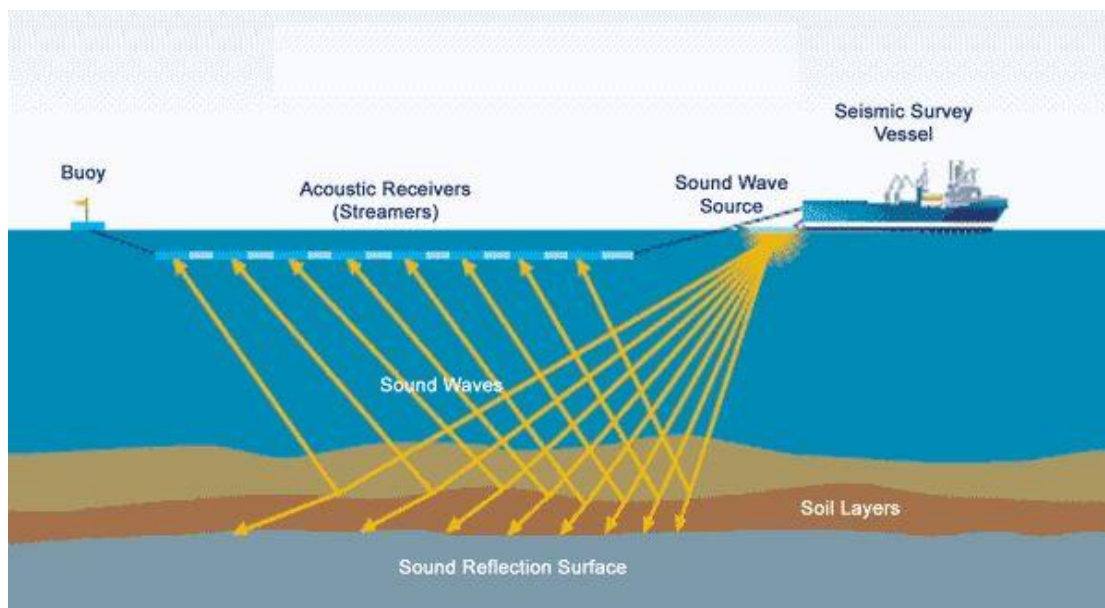
Ως «Εκμετάλλευση» υδρογονανθράκων ονομάζεται η εξόρυξη, η πιθανή κατεργασία και τροποποίηση τους ώστε να καταστούν εμπορεύσιμοι καθώς επίσης και η αποθήκευση και η μεταφορά τους μέχρι τις εγκαταστάσεις φόρτωσης για περαιτέρω διάθεση.

Αυτή η διαίρεση σε φάσεις της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ), επιτρέπει στο να γίνουν πιο κατανοητά τα αντίστοιχα προβλήματα που μπορεί να προκληθούν στο περιβάλλον από τις διάφορες μεθόδους εκμετάλλευσης που εφαρμόζονται, καθώς και να παρουσιαστούν και να αναλυθούν διεξοδικά τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης. Πιο συγκεκριμένα έχουμε:

ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ

Στο στάδιο της «Αναζήτησης», η δραστηριότητα η οποία αναμένεται να προκαλέσει την σημαντικότερη περιβαλλοντική επίπτωση στο περιβάλλον, είναι οι σεισμικές έρευνες. Οι σεισμικές έρευνες χρησιμοποιούνται με σκοπό τον προσδιορισμό της υποεπιφανειακής γεωλογίας μιας περιοχής ενδιαφέροντος, με τη χρήση σεισμικών πηγών ή airguns (μια πηγή συμπιεσμένου ήχου που συνήθως σύρεται πίσω από ένα ερευνητικό σκάφος). Αυτά με την σειρά τους, παράγουν ηχητικά κύματα που διαπερνούν το φλοιό της γης και αναγνωρίζουν δομές και χαρακτηριστικά που είναι ευνοϊκά για την συσσώρευση υδρογονανθράκων (π.χ. αντίκλινα, ρήγματα κτλ).



Εικόνα 328: Σεισμικές έρευνες με χρήση airguns. (62)

(62)

https://www.google.gr/search?q=airguns+for+geophysics&espv=2&biw=1366&bih=667&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiWv7qG8fXOAhXJthoKHQ3vAkMQ_AUIBigB#tbn=isch&tbs=ring%3ACd6s37q-rbp2ljjHKvV7DG35t4u5zonwDNiP9dtT9-52ijUYW6TZlr7xkGCtssztMwXDBbdyAcaw4SMj7OLm75cAySoSCccq9XsMbfm3EXyMV-evJgloKhIji7nOifAM2l8RmqTv0lkoVRoqEgn121P37naKNRHRvWCW3VQzHyoSCRhbpNkivvGQEVLIUWgWs6tgKhIJYK2yzO0zBcMRTn0mOwZWhAYqEgkFt3IBxrDhIxGqCrs0KfCBwSoSCSPs4ubvIwDJEZPO8R67VvKH&q=airguns%20for%20geophysics&imgsrc=1TJUz_yM11irKM%3A

Οι σεισμικές πηγές αυτές ή τα airguns, παράγουν πολύ δυνατό θόρυβο με αποτέλεσμα να επηρεάζουν δυσμενώς τους θαλάσσιους οργανισμούς που ζουν στην περιοχή. Κάποιες από τις επιπτώσεις που μπορεί να υποστούν οι θαλάσσιοι οργανισμοί, είναι το προσωρινό ή το μόνιμο ακουστικό τραύμα σε ακτίνα αρκετών εκατοντάδων μέτρων από ένα τυπικό airgun καθώς επίσης και πιθανή αλλαγή στην συμπεριφορά τους.

Εξαιτίας των παραπάνω επιπτώσεων, κάποια προτεινόμενα μέτρα ελέγχου που θα ήταν ωφέλιμο να εφαρμόζονται, είναι η «ομαλή εκκίνηση» των airgun, δηλαδή η σταδιακή αύξηση της έντασης των ηχητικών κυμάτων με χρήση των χαμηλότερων εφαρμόσιμων επιπέδων ισχύος, καθώς και η οπτική παρακολούθηση για θαλάσσιους οργανισμούς και αυτόματη διακοπή της λειτουργίας άμα εισέλθει ένας οργανισμός μέσα στην ζώνη ασφαλείας.

Κοντά στα παραπάνω, οι επιπτώσεις της απόρριψης υγρών αποβλήτων και εκπομπών αέριων ρύπων από τα πλοία που διεξάγουν τις σεισμικές έρευνες είναι όμοια με εκείνα των άλλων σκαφών και αναμένεται να προκαλέσουν αμελητέες επιπτώσεις στην ποιότητα των υδάτων της ελεύθερης θάλασσας και της ατμόσφαιρας.

ΕΡΕΥΝΑ

Στο στάδιο της «Έρευνας» όπως προαναφέρθηκε και προηγουμένως, περιλαμβάνεται και η μέθοδος της γεώτρησης. Αυτή με την σειρά της είναι μια μέθοδος η οποία αναμένεται να προκαλέσει σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.



Εικόνα 329: Παρουσίαση θαλάσσιων εγκαταστάσεων για την εκμετάλλευση υδρογονανθράκων. ⁽⁶³⁾

Αυτές είναι κυρίως η παραγωγή και η διάθεση των στερεών και υγρών αποβλήτων που παράγονται κατά την διάρκεια της εκτέλεσης της, οι επιπτώσεις που προκαλούνται από την εγκατάσταση και την απομάκρυνση της εξέδρας της, και οι επιπτώσεις που προκαλούνται από την παρουσία του γεωτρύπανου συμπεριλαμβανομένου του θορύβου που προκαλεί και του φωτισμού.

Τα υγρά απόβλητα τα οποία συγκεντρώνονται αρχικά γύρο από το χώρο της γεώτρησης μπορεί να προκαλέσουν σημαντικές επιπτώσεις στις κοινότητες κοραλλιών καθώς επίσης και στις χημειοσυνθετικές κοινότητες. Τα στερεά απόβλητα τα οποία απορρίπτονται στη θάλασσα από τις εγκαταστάσεις των γεωτρήσεων και τα σκάφη υποστήριξης μπορεί να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στους θαλάσσιους οργανισμούς εξαιτίας της πιθανής κατάποσης και της εμπλοκής των σωμάτων τους με αυτά.

(63)

https://www.google.gr/search?q=airguns+for+geophysics&espv=2&biw=1366&bih=667&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewiWv7qG8fXOAhXJthoKHQ3vAkMQ_AUIBigB#tbn=isch&tbs=rimg%3ACZQ4IMJ8OjIlgOY2WVRibKHBZnA3c9VxVu-HxEkEepGG-PRS0cO-ANpsv-dHABXXI6iudvozYp7_1CYJHovE_1FUXioSCQ5jZVVGJsocEV4ctdwJyinWKhIJFmcDdz1XFW4RnFh6pI_1VfzIqEgn4fESQQSkYbxHtgDdElgWKUvoSCY9FLRw74A2mERPK-wj1FqPTKhJy_150cAFdcjoRwyDuEHk_1pQkqEgmO52-iNinv8BFmsmeZ8pfK5SoSCZgkeilT8VReEd370-8UGCDI&q=offshore%20installation%20for%20oil%20and%20gas%20industry&imgsrc=Y_-Gftxw84HLcM%3A

Επιπλέον, μεταλλικά αντικείμενα από την διαδικασία της γεώτρησης, τα οποία βυθίζονται στον πυθμένα προκαλούν διαταραχή των βενθικών οικοσυστημάτων γύρω από τα φρεάτια εξόρυξης.

Εξαιτίας των παραπάνω επιπτώσεων, τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης είναι κυρίως η διεξαγωγή πολύ υψηλής ανάλυσης σεισμικής έρευνας για τον εντοπισμό σκληρού υποστρώματος που θα μπορούσε να υποστηρίξει τις κοινότητες κοραλλιών, και σε περίπτωση ανακάλυψής του, διατήρηση συγκεκριμένης απόστασης από οποιαδήποτε τοποθεσία απόρριψης ρευστών αποβλήτων. Το ίδιο ισχύει και για τις χημειοσυνθετικές κοινότητες. Για τα στερεά απόβλητα, οι εγκαταστάσεις γεωτρήσεων και τα σκάφη υποστήριξης πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών συμβάσεων. Επίσης οι αδειοδοτημένες εταιρίες μπορεί να υποχρεώνονται από την αρχή της αδειοδότησης να απομακρύνουν όλο τον εξοπλισμό, τις εγκαταστάσεις, τις κατασκευές και τους αγωγούς τους, από τις περιοχές που εγκαταλείπονται σύμφωνα πάντα με την ισχύουσα νομοθεσία. Επίσης θα πρέπει να διενεργούν όλες τις απαραίτητες ενέργειες για την αποκατάσταση και την προστασία του περιβάλλοντος αλλά και της ανθρώπινης ζωής.

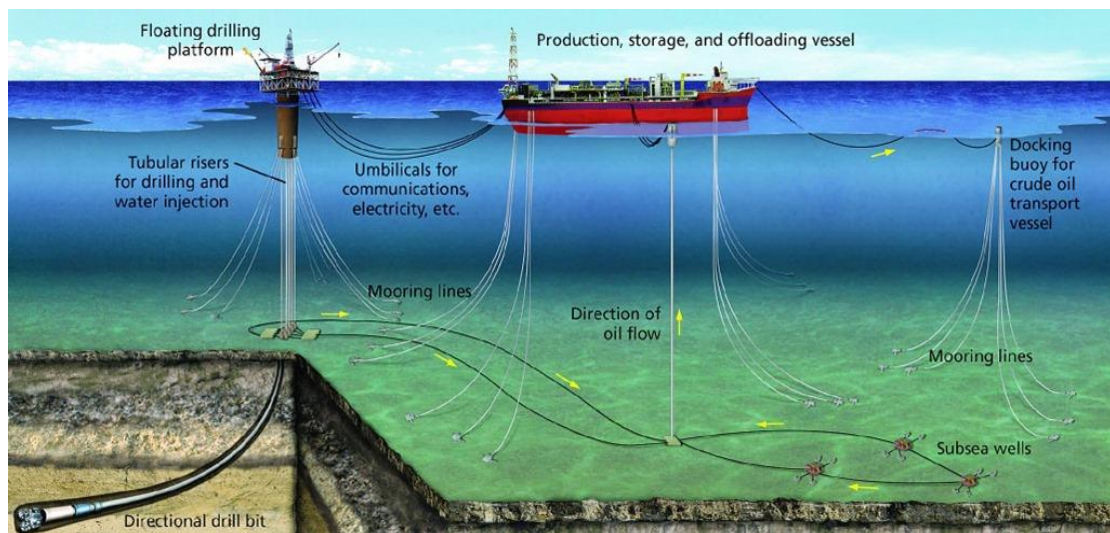
Για την εγκατάσταση και την απομάκρυνση της εξέδρας της γεώτρησης, προτού γίνει οποιαδήποτε ενέργεια θα πρέπει να γίνουν σεισμικές έρευνες υψηλής ανάλυσης για τον εντοπισμό θέσεων που μπορεί να παρουσιάσουν πρόβλημα (π.χ. περιοχές που μπορούν να υποστηρίξουν κοινότητες κοραλλιών), και σε περίπτωση που εντοπιστούν, οι δικαιούχοι είναι υποχρεωμένοι να διατηρούν μια συγκεκριμένη απόσταση διαχωρισμού από τις περιοχές αυτές. Επίσης πριν από τη διεξαγωγή οποιαδήποτε ενέργειας που μπορεί να διαταράσσει το θαλάσσιο πυθμένα στην περιοχή της αδειοδότησης, οι δικαιούχοι είναι υποχρεωμένοι να διεξάγουν έρευνα τηλεπισκόπησης στον πυθμένα της θάλασσας ώστε να αξιολογήσουν την υπάρχουσα κατάσταση της περιοχής ώστε να αποφύγουν τυχόν προβλήματα.

Επιπρόσθετα η συγκέντρωση σταγονιδίων πετρελαίου λόγω ελλειπούς καύσης από τις δοκιμές των γεωτρήσεων μπορεί να προκαλέσει την δημιουργία φιλμ στην επιφάνεια της θάλασσας. Για αυτό τον λόγο οι κάτοχοι άδειας θα πρέπει να χρησιμοποιούν καυστήρες υψηλής απόδοσης για να ελαχιστοποιήσουν τις εκπομπές και να περιορίσουν την δημιουργία φιλμ στην επιφάνεια της θάλασσας.

Τέλος η παρουσία του γεωτρύπανου και ο θόρυβος που θα παραχθεί μπορεί να προκαλέσει μια αλλαγή στην συμπεριφορά των θαλάσσιων

οργανισμών αλλά εξαιτίας ότι είναι μικρής διάρκειας, οι επιπτώσεις που μπορεί να προκαλέσει μπορεί να θεωρηθούν αμελητέες.

ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ



Εικόνα 330: Παρουσίαση διαφόρων θαλάσσιων εγκαταστάσεων για την εκμετάλλευση υδρογονανθράκων. (64)

Το στάδιο της «Εκμετάλλευσης» υδρογονανθράκων επίσης μπορεί να προκαλέσει σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Κάποιες από τις δραστηριότητες που περιλαμβάνει και οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν με την σειρά τους σημαντικά προβλήματα στο περιβάλλον είναι η εγκαθίδρυση των εγκαταστάσεων, η παρουσία των δομών, οι απορρίψεις γεωτρήσεων, οι απορρίψεις λειτουργικών δραστηριοτήτων κτλ.

Αρχικά, σε ότι αφορά την εγκαθίδρυση των εγκαταστάσεων, αυτές ανάλογα βέβαια και με το είδος των υποδομών, μπορούν να προκαλέσουν διαταραχή του πυθμένα και σε περίπτωση που η τοποθέτηση αυτών γίνει σε περιοχές που πιθανά βρίσκονται κοράλλια βαθέων υδάτων ή χημειοσυνθετικές κοινότητες αποτελούν μία σημαντική επίπτωση στο περιβάλλον. Για αυτό το λόγο πριν από την κατασκευή τους θα πρέπει να

(64)

https://www.google.gr/search?q=offshore+installation+procedures&espv=2&biw=1366&bih=667&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwIZlq6Th_bOAhVDRQKHefuB9QQ_AUIBigB#tbn=isch&tbs=rimg%3ACT8VdGKwK42rjijlLwLixyGllbcZsryxcwV_1ChY2IaAHUhz-TcParz3DAFU3sj0sVt2LrvDQOUO-VFDw3Q_1pVJ5ioSCeUiYvAuLHlaEaC7IEVEu_1QVKhIJWVtxmyvLFzARafzt39dgl5sqEglX8KFiYhoAdREQGUR2_1jzRWvoSCSF5Nw9qvPcEUyGY_19Q_OOinkHijMAVTEyPSxW0Rn0s3YDroagQqEgnYuu8NA5Q75REHN31Aq-NqYvoSCUUPDd-UUnmEa3bW5FEHjLZ&q=offshore%20installation%20procedures%20of%20oil%20and%20gas%20industry&imgrc=131c0y6i0uGC7M%3A

γίνεται μια πολύ αναλυτική έρευνα τόσο με υψηλής ανάλυσης σεισμικές μεθόδους όσο και με την τηλεπισκόπηση ώστε να εντοπίζονται στον πυθμένα της θάλασσας οποιεσδήποτε περιοχές που χρήζουν ιδιαίτερη προστασία και μεταχείριση και να λαμβάνονται τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας για την προστασία του περιβάλλοντος.

Η παρουσία των υποδομών στο θαλάσσιο χώρο της αδειοδότησης, δεν θα προκαλέσουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον παρά μόνο κάποιες μικρές αλλαγές στην συμπεριφορά των θαλάσσιων οργανισμών. Ωστόσο η απομάκρυνση τους με τη χρήση εκρηκτικών στα πόδια στήριξης των εξεδρών, θα πρέπει να αποφεύγεται γιατί μπορεί να προκαλέσει πολύ σοβαρά προβλήματα (π.χ. θάνατο θαλάσσιων οργανισμών), επομένως οι αδειούχοι θα πρέπει να ακολουθούν και να συμμορφώνονται με τις διεθνείς πρακτικές για την σωστή και ελεγχόμενη απομάκρυνση των εγκαταστάσεων.

Συνοψίζοντας, οι γεωτρήσεις που εμπρόκειτο να εκτελεστούν, θα πρέπει να γίνονται σε περιοχές που προηγουμένως έχει γίνει πολύ αυστηρή έρευνα και μελέτη, ώστε να αποφεύγονται τυχόν ατυχήματα τα οποία μπορεί να είναι πολύ ζημιογόνα για το περιβάλλον.

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ



Εικόνα 331: Ατυχήματα σχετιζόμενα με την εκμετάλλευση υδρογονανθράκων. ⁽⁶⁵⁾

(65)

https://www.google.gr/search?q=offshore+oil+accident&bih=667&biw=1366&espv=2&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiP2rjivbOAhVDNxQKHQArD0YQ_AUICCGB#tbn=isch&tbs=rimg%3ACdHDqpXUDI6GljhGffs_1_1Vz3umOu91V3UGPPBv69OVrE2KIY-9K-Jw6N-DCoY7NNFnfSLfYytn-DdVW1i_1e7MJ9GByoSCUZ99L_19XPe6Edo2sLNUaPE_1KhIJY673VXdQY88Rg8runMXLUEUqEgkG_1r05WsTYohHW3IM8HPSHtCoSCRj70r4nDo34EbNDI1BIQY0TKhIJMKhjs00Wd9IRnQKb9orRNWoqEgkt9jK2f4N1VRHjfpdpOjWcnSoSCbWL97swn0YHEWZT2-G-7UdC&q=offshore%20oil%20accident&imgrc=tYv3uzCfRgc1qM%3A



Εικόνα 332: Ατυχήματα σχετιζόμενα με την εκμετάλλευση υδρογονανθράκων. ⁽⁶⁶⁾

Εκτός από τις παραπάνω ελεγχόμενες δραστηριότητες που συνδέονται με τα αντίστοιχα στάδια εκμετάλλευσης των υδρογονανθράκων, υπάρχουν και οι περιπτώσεις των ατυχημάτων, οι οποίες επίσης αναφέρονται και ερευνώνται στις Στρατηγικές Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Ιονίου, της Κρήτης και της Αιτωλοακαρνανίας. Κάποια από τα ατυχήματα αυτά που μελετιούνται είναι οι διαρροές υδρόθειου και πετρελαίου.

Στην περίπτωση διαρροής υδρόθειου λόγω ατυχήματος, το οποίο με την σειρά του μπορεί να προκαλέσει σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, τα προτεινόμενα μέτρα για τον περιορισμό των επιπτώσεων, είναι αρχικά ο κάτοχος της άδειας της γεώτρησης για την περιοχή διάνοιξης φρεατίων, να έχει συγκεντρώσει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για τα αναμενόμενα επίπεδα υδρόθειου και να τις έχει συνυποβάλλει κατά τη διαδικασία έγκρισης των εξορυκτικών δραστηριοτήτων. Επίσης για κάθε φρεάτιο (wellhead) που διανοίγεται θα πρέπει να υποβάλλεται έκθεση,

(66)

https://www.google.gr/search?q=offshore+installation+procedures&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewiZlq6Th_bOAhVDORQKHefuB9QQ_AUIBigB#tbm=isch&tbs=rimg%3ACUYDtajzjfJtIjL_1yocrWTnjitDt21UE9V0N_1jE_1j_1VBM_1X9LFTS6R-rtr1_18WwOtl_1DclSqxB3AAsmq1Vol5N4SCoSCcv_1KhytZOeOEcwGPkUs0yzYKhIJk003bVQT1XQRXKeDYpCK2pwqEgk3-MT-P9UEzxFjPTJxK7mPNCosCdf0t9NLpH6uEfMlItYgpNsDKhIJ2vX_1xbA60v8RRgNACfc67KAqEgkNwtKrEHcACxHVUH9gXEs5LyosCSarVWiXk3hIEcv9KRi3mzoo&q=offshore%20oil%20accident&imgsrc=uNEegDbJ89NiSM%3A

στην οποία θα περιέχονται όλες οι πληροφορίες που έχουν σχέση με τις γεωλογικές και γεωφυσικές συνθήκες της περιοχής καθώς και τους κανονισμούς ασφαλείας που εφαρμόζονται κατά τη φάση της διάνοιξης τους.

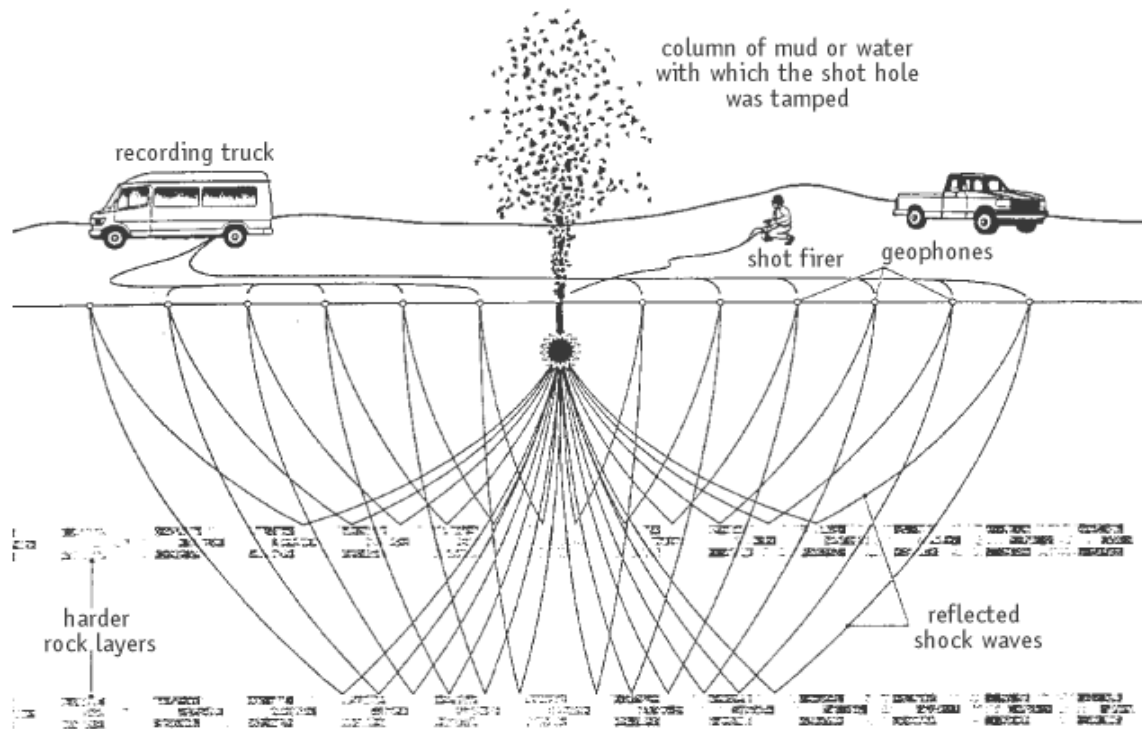
Στην περίπτωση που υπάρχει διαρροή πετρελαίου λόγω ατυχήματος, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της πετρελαιοκηλίδας, τις συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή του ατυχήματος και την αποτελεσματικότητα των μέτρων αντιμετώπισης, μια διαρροή πετρελαίου θα μπορούσε να προκαλέσει σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον (π.χ. αλλαγή της ποιότητας του νερού, θνησιμότητα θαλάσσιων οργανισμών κτλ.). Εξαιτίας της σοβαρότητας της κατάστασης, τα πλοία καθώς και οι εγκαταστάσεις της γεώτρησης απαιτείται να έχουν σε ισχύ ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης (Shipboard Oil Pollution and Emergency Plan, SOPEP). Το σχέδιο αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες ενέργειες που απαιτούνται για να ελέγξουν πιθανές διαρροές και τα βήματα που απαιτούνται για την αντιμετώπιση τους. Επίσης συνιστάται και η προσομοίωση της τροχιάς κίνησης πετρελαιοκηλίδων που θα βοηθήσει στην πρόβλεψη της διασποράς σε περίπτωση διαρροής πετρελαίου σε διάφορα σημεία της θέσης που έχει αδειοδοτηθεί.

ΧΕΡΣΑΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ

Στο στάδιο της «Αναζήτησης», όπως και στο θαλάσσιο περιβάλλον, πραγματοποιούνται σεισμικές έρευνες για τον εντοπισμό δομών στο υπέδαφος που είναι ικανοί να φιλοξενήσουν υδρογονάνθρακες. Στην περίπτωση αυτή όμως, οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι περιορισμένες, βραχυπρόθεσμες και αναστρέψιμες. Περιορίζονται στον παροδικό θόρυβο που θα παραχθεί από τα εκρηκτικά ή το δονητή εδάφους, καθώς και στην περίπτωση που απαιτείται να κατασκευαστεί νέος δρόμος ή να τροποποιηθεί κάποιος υφιστάμενος για την καλύτερη προσπέλαση των οχημάτων.

Η αντιμετώπιση των παραπάνω επιπτώσεων μπορεί να επιτευχθεί μέσω της αποτελεσματικής διαβούλευσης με τις αρμόδιες υπηρεσίες πριν από την έναρξη των έργων. Οι συμμετέχοντες στην πρόσκληση θα πρέπει να έχουν επίγνωση των περιβαλλοντικών ιδιαιτεροτήτων της περιοχής και των υποχρεώσεων που απορρέουν από το νομοθετικό πλαίσιο και τέλος να προετοιμάσουν ένα κατάλληλο σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης.



Εικόνα 33: Απεικόνιση του τρόπου διεξαγωγής χερσαίων σεισμικών ερευνών. ⁽⁶⁷⁾

(67)

https://www.google.gr/search?tbm=isch&tbs=rimg%3ACaWcphHa7wxalijD0tu4ursiK_1xYDrZixZi_1LFTTAnDtwRp9xbucIbBJFIEG-MeqHs3U4vaeGvbCWir5S6ZbBJzYoSCYI3S27i6uyIEXhgA5RCfnTKhIjr_1FgOtmPFmIRARH56_1Hq9_14qEgn8sVNM CcO3BBHZEEOf28iDaioSCWn3Fu5whsEkEe7xm36NEzPaKhIjkUgQb4x6oewR3_1X5RcSut3oqEgndTi9p4a9sJRhkLU gjMdwsACoSCaKvLplsEnPEX2_14KPNB-JX&q=geophysical%20methods%20in%20oil%20exploration&noj=1&bih=623&biw=1366&ved=0ahUKEwiltvb_j_bOAhUGVhoKHe2WBdsQ9C8ICQ&dpr=1#imgrc=faT2EyCJMOGa3M%3A

ΕΡΕΥΝΑ

Στο στάδιο της «Έρευνας», όπως και στο θαλάσσιο περιβάλλον, πραγματοποιούνται ερευνητικές γεωτρήσεις. Αυτές με την σειρά τους, είναι δραστηριότητες οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν αξιοσημείωτες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Κάποιες από αυτές τις επιπτώσεις είναι η δημιουργία αποβλήτων που αποτελούνται από θρύμματα διάτρησης και του πολφού της γεώτρησης, αέριοι ρύποι από τις μηχανές εσωτερικής καύσης, θόρυβος από τη λειτουργία του γεωτρύπανου, κίνδυνος για τα επιφανειακά ή τα υπόγεια νερά σε έκτακτες καταστάσεις (π.χ. αστοχία γεώτρησης) και τέλος φυσική διαταραχή λόγω διάνοιξης δρόμων για την μετακίνηση των οχημάτων.

Η αντιμετώπιση των παραπάνω επιπτώσεων και η αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος, μπορεί να πραγματοποιηθεί με την αποτελεσματική διαβούλευση με τις αρμόδιες υπηρεσίες πριν από την έναρξη των γεωτρήσεων, με την υιοθέτηση κατευθυνόμενων γεωτρήσεων, χωροθέτηση των γεωτρήσεων σε απόσταση ασφαλείας από το κύριο υδρογραφικό δίκτυο και την ακτογραμμή της περιοχής (500m ζώνης προστασίας και για τις δύο περιπτώσεις) και επιλογή της επανέγχυσης αντί της υγειονομικής ταφής για την διαχείριση των αποβλήτων της γεώτρησης.

ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ

Το στάδιο της «Εκμετάλλευσης» περιλαμβάνει την κατασκευή εγκαταστάσεων τόσο για την επεξεργασία των εξορυσσόμενων υδρογονανθράκων όσο και αγωγών διασύνδεσης και μεταφοράς αυτών. Το στάδιο της εκμετάλλευσης και της παραγωγής είναι μεγαλύτερης κλίμακας σε σχέση με τα προηγούμενα στάδια, και απαιτεί την ύπαρξη σημαντικών υποδομών συμπεριλαμβανομένων των δεξαμενών αποθήκευσης, των εγκαταστάσεων εισπίεσης νερού και των αγωγών που συνδέουν τις παραγωγικές γεωτρήσεις. Οι επιπτώσεις που μπορεί να προκληθούν στο στάδιο αυτό είναι η αφαίρεση της βλάστησης και ίσως των ανώτερων στρωμάτων του εδάφους για την κατασκευή των εγκαταστάσεων και για την μετακίνηση των οχημάτων, η πιθανή διάβρωσή και συμπίεση του εδάφους και τέλος η ακουστική και οπτική όχληση κατά την διάρκεια των διάφορων δραστηριοτήτων.

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων αυτών θα πρέπει να τεθούν αυστηροί περιορισμοί σε σχέση με την κλίμακα των έργων και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης, σύμφωνα με την υφιστάμενη νομοθεσία και τις διαδικασίες αδειοδότησης και ελέγχου. Απαραίτητη είναι επίσης η εκπόνηση λεπτομερών μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων πριν από την έγκριση των έργων, με συγκεκριμένη αναφορά στην ανάγκη προστασίας προστατευμένων ειδών και περιοχών. Το επίπεδο του φωτισμού και του θορύβου θα πρέπει να εκτιμηθούν σε σχέση με την πιθανή όχληση που προκαλείται στα ευαίσθητα είδη και τέλος μέσω της αποτελεσματικής διαβούλευσης με τις τοπικές αρχές και αρμόδιες υπηρεσίες πριν την έναρξη των εργασιών.



Εικόνα 41: Χερσαίες εγκαταστάσεις στην βιομηχανία των υδρογονανθράκων. ⁽⁶⁸⁾



Εικόνα 42: Χερσαίες εγκαταστάσεις στην βιομηχανία των υδρογονανθράκων. ⁽⁶⁹⁾

⁽²³⁾https://www.google.gr/search?q=oilandgasfield-e1446503795855&espv=2&biw=1366&bih=623&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiV1LStlPbOAhWC6RoKHcywDGAQ_AUIBygC#imgrc=XBmRuEA7U-vfcM%3A

⁽⁶⁹⁾

https://www.google.gr/search?q=wytch_1812171b&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjjkKAK_bOAhVBfxoKHZ3gCgcQ_AUICGgB&biw=1366&bih=623#imgrc=5x9DDppapQuaQM%3A

2.5 GOOD OIL PRACTICE

(ΚΑΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ)

Εκτός από τις ήδη υπάρχουσες οδηγίες και νομοθεσίες σχετικά με την διαχείριση των υδρογονανθράκων και την προστασία του περιβάλλοντος, οι ιδίες οι επιχειρήσεις που ασχολούνται με την αναζήτηση, την έρευνα και την εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων έχουν τις δικές τους τακτικές και κατευθυντήριες γραμμές για την προστασία του περιβάλλοντος, και τις εφαρμόζουν στην εκάστοτε χώρα συνδυαστικά ή ανεξάρτητα με την υπάρχουσα νομοθεσία.

Όλες οι επιχειρήσεις αυτές που ασχολούνται με την αναζήτηση, την έρευνα και την εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων, είναι εγγεγραμμένες στους OGP (International Association of Oil and Gas Producers) και IPIECA (Global Oil and Gas Industry Association for Environmental and social issues) οργανισμούς, οι οποίοι έχουν σαν κύριο στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης ζωής στο κάθε στάδιο της εκμετάλλευσης των υδρογονανθράκων. Ο IPIECA ιδρύθηκε το 1974 μετά την έναρξη του Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP) και είναι ο μόνος παγκόσμιος οργανισμός που αναφέρεται τόσο στο upstream όσο και στο downstream της βιομηχανίας του αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου, σε περιβαλλοντικά και κοινωνικά θέματα. Ομοίως ο OGP οργανισμός ιδρύθηκε και αυτός το 1974 και έχει σαν κύριο στόχο στην προώθηση των απόψεων για το upstream βιομηχανίας του αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου στις διεθνείς ρυθμιστικές διατάξεις και στην διάδοση καλών πρακτικών για την προστασία του περιβάλλοντος. ^{(70) (71)}

Κάποιες από τις καλές περιβαλλοντικές πρακτικές που εφαρμόζουν οι επιχειρήσεις που ανήκουν στους παραπάνω οργανισμούς είναι:

⁽⁷⁰⁾ [file:///C:/Users/dell/Downloads/OGP-](file:///C:/Users/dell/Downloads/OGP-IPIECA_good_practice_guidelines_for_the_development_of_shale_oil_and_gas_2013_0.pdf)

[IPIECA_good_practice_guidelines_for_the_development_of_shale_oil_and_gas_2013_0.pdf](http://www.iogp.org/PapersPDF/About%20IOGP%20brochure-c.pdf)

⁽⁷¹⁾ <http://www.iogp.org/About-IOGP/> <http://www.iogp.org/PapersPDF/About%20IOGP%20brochure-c.pdf>

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

Η προστασία τόσο του επιφανειακού όσο και του υπόγειου νερού είναι παρά πολύ σημαντική σε όλα τα στάδια της εκμετάλλευσης των υδρογονανθράκων. Αυτή περιλαμβάνει την αρχική θέση επιλογής, τη σχεδίαση και την κατασκευή του φρεατίου, στη χημική διαχείριση του νερού κατά την εξέλιξη των εργασιών και τέλος στο σχεδιασμό εγκατάλειψης και σφράγισης του φρεατίου. Τα μέλη των OGP και IPIECA οργανισμών παροτρύνονται να εφαρμόσουν τις εξής καλές πρακτικές:

- 1) Διεξαγωγή έρευνας στα υπάρχοντα υπόγεια ύδατα, τα οποία βρίσκονται κοντά στις πιθανές θέσεις δημιουργίας φρεατίων για τον προσδιορισμό των φυσικοχημικών τους χαρακτηριστικών.
- 2) Αναζήτηση καλής συνεργασίας με τις τοπικές αρχές, για την καλύτερη και αποτελεσματικότερη προστασία των υπόγειων και επιφανειακών υδροφορέων.
- 3) Έλεγχος των υπόγειων υδάτων κοντά στις πιθανές θέσεις των φρεατίων (wellheads).
- 4) Ανάλυση των δειγμάτων της δειγματοληψίας με σύγχρονες μεθόδους, για οποιαδήποτε πιθανή μόλυνση από τις δραστηριότητες που σχετίζονται με την εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων.
- 5) Παρουσίαση και παραχώρηση των αποτελεσμάτων από τις παραπάνω δραστηριότητες, στις τοπικές αρχές και στους καταναλωτές για την πλήρη ενημέρωσή τους.
- 6) Διατήρηση της υπάρχουσας νομοθεσίας σε ότι αφορά τις επικίνδυνες χημικές ουσίες, τα υλικά και τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται στην περιοχή των εργασιών.
- 7) Αποκάλυψη των χημικών πρόσθετων που χρησιμοποιούνται στην υδραυλική ρωγμάτωση υγρών (hydraulic fracturing fluids) στο κοινό, είτε από τους φορείς εκμετάλλευσης είτε από την υπηρεσία του

παρόχου, με τον ταυτόχρονο σεβασμό της πνευματικής ιδιοκτησίας και των εμπορικών δικαιωμάτων στους παρόχους αυτών των χημικών πρόσθετων.

- 8) Ελαχιστοποίηση και αποφυγή χρήσης τοξικών χημικών προσθέτων στα υγρά της γεώτρησης.

ΤΣΙΜΕΝΤΩΣΗ (CEMENTING) ΚΑΙ ΑΚΕΡΑΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ WELLHEAD

Η διατήρηση της ακεραιότητας του φρεατίου (wellhead) καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών, ξεκινάει με την σωστή σχεδίαση και κατασκευή του. Το περίβλημα και το τσιμέντο που θα επιλεγεί, σε συνδυασμό με τη σωστή εγκατάσταση είναι το κλειδί για μια μακροχρόνια διατήρηση του φρεατίου (wellhead). Τα μέλη των IOGP και IPIECA οργανισμών παροτρύνονται να εφαρμόσουν της εξής καλές πρακτικές:

- 1) Προσδιορισμός των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος που επρόκειτο να εκτελεστεί μια γεώτρηση, για την καλύτερη σχεδίαση και κατασκευή της, αλλά και για την καλύτερη αντιμετώπιση ένος αναπάντεχου ατυχήματος.
- 2) Για την τσιμεντώση (cementing) της γεώτρησης, πρέπει να γίνεται χρησιμοποίηση καλής ποιότητας τσιμέντου, σύμφωνα πάντα με τα διεθνή πρότυπα, ώστε να διασφαλιστεί η μακροχρόνια ακεραιότητα της.
- 3) Τήρηση αναγνωρισμένων πρότυπων ακεραιότητας και τσιμεντώσης για γεωτρήσεις (π.χ. OGP 485, ISO, American Petroleum Institute 65-2).
- 4) Σχεδιασμός και κατασκευή γεωτρήσεων με σωστό μηχανικό τρόπο, με ταυτόχρονη τοποθέτηση μέτρων ασφαλείας που βοηθούν στην απομόνωση και στην προστασία των υπόγειων υδάτων.

- 5) Σχεδιασμός και χρησιμοποίηση κατάλληλων συστημάτων ελέγχου, για την συνεχόμενη καταγραφή της πίεσης κατά τη διάρκεια εκτέλεσης μιας γεώτρησης ή μη.
- 6) Κατάλληλες δραστηριότητες αποπεράτωσης, λαμβάνοντας υπόψιν και το ενδεχόμενο σφράγισης της γεώτρησης άμα καταστεί αναγκαίο.
- 7) Δοκιμαστικές εκτάκτου ανάγκης διαδικασίες κλεισίματος και διεξαγωγή δοκιμών πίεσης στα συστατικά μέρη της γεώτρησης, σύμφωνα πάντα με τις διεθνείς βιομηχανικές καλές πρακτικές.
- 8) Εφαρμογή αναγνωρισμένων διαδικασιών εγκατάλειψης μίας γεώτρησης στο τέλος της παραγωγικής της ζωής, συμπεριλαμβανομένου την τοποθέτηση μηχανικών εμποδίων στις τρύπες των γεωτρήσεων, για την απομόνωση του πετρελαίου και του φυσικού αερίου από τα υπόγεια ύδατα.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Οι ασφαλείς πρακτικές διαχείρισης του νερού, η σωστή διάθεση των υγρών της γεώτρησης και του παραγόμενου νερού, συμπεριλαμβανομένου και των flowback υγρών, είναι ζωτικής σημασίας για την προστασία των επιφανειακών αλλά και των υπόγειων υδροφορέων. Τα μέλη των IOGP και IPIECA οργανισμών παροτρύνονται να εφαρμόσουν της εξής καλές πρακτικές για την προστασία του επιφανειακού νερού:

- 1) Επανεξέταση του κάθε σταδίου της γεώτρησης ξεχωριστά πριν από την οποιαδήποτε διαταραχή του εδάφους, ώστε να μειωθεί όσο το δυνατόν η διάβρωση του που θα οδηγήσει με την σειρά του στην μόλυνση του υπόγειου ύδατος. Αυτό θα επιτευχθεί με την εφαρμογή ήδη δοκιμασμένων μεθόδων που υπακούουν τα διεθνή αναγνωρισμένα πρότυπα.
- 2) Χρησιμοποίηση αδιαπέρατων φυσικών ή ανθρωπογενών υλικών σε κρίσιμα στάδια της γεώτρησης, για την αποφυγή επαφής επικίνδυνων υγρών με υπόγεια ύδατα σε περίπτωση διαρροών.

- 3) Χρησιμοποίηση επιπλέον μέτρων προστασίας, συμπεριλαμβανομένου αυτών των αναχωμάτων, για τις δεξαμενές που περιέχουν υγρά (εξαιρουμένων των υπόγειων υδάτων και άλλων αβλαβών υγρών).
- 4) Δημιουργία σχεδίου έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση ατυχήματος, που θα περιλαμβάνει την πρόσβαση σε βασικό εξοπλισμό και υλικά.
- 5) Ενημέρωση των τοπικών αρχών για τις εργασίες που λαμβάνουν χώρα κατά την εκτέλεση μιας γεώτρησης, καθώς και των διαδικασιών αντιμετώπισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.
- 6) Ύπαρξη κατάλληλων ποσοτήτων εξοπλισμού για την αντιμετώπιση διαρροών (ατομικός εξοπλισμός προστασίας, απορροφητικών υλικών) που να είναι άμεσα διαθέσιμα για την χρησιμοποίησή τους.
- 7) Οι εργασίες που λαμβάνουν χώρα κατά την εκτέλεση μιας γεώτρησης, θα πρέπει να γίνονται πάντα σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές των δραστηριοτήτων που αφορούν τον τομέα των υδρογονανθράκων και η αποθήκευση των χημικών ουσιών που παράγονται κατά την εκτέλεση της, να γίνεται σε δεξαμενές που διαθέτουν μια δευτερογενή προστασία από τις καιρικές συνθήκες.
- 8) Οργάνωση του χώρου των αποβλήτων, με δεξαμενές ή λεκάνες προσωρινής ή μη αποθήκευσης για κάθε είδος αποβλήτων.
- 9) Έλεγχος της ακεραιότητας του επιφανειακού υψηλής πίεσης εξοπλισμού όπως είναι οι κεφαλές των γεωτρήσεων, οι σωληνώσεις κτλ.
- 10) Έλεγχος του παραγόμενου νερού από τις περιοχές δραστηριοποίησης μιας γεώτρησης, για να αξιολογηθούν οι επιλογές διάθεσής του.
- 11) Αποθήκευση του παραγόμενου νερού από τις εργασίες μιας γεώτρησης μέσα σε δεξαμενές, και διαχείριση αυτών των υγρών

σύμφωνα με τις εγκεκριμένες μεθόδους της κυβέρνησης (επανεισαγωγή, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, επεξεργασία και διάθεση).

ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ

Η εκμετάλλευση, η παραγωγή, οι διεργασίες μεταποίησης και οι διαδικασίες μεταφοράς των υδρογονανθράκων έχουν την δυνατότητα να εκπέμπουν ρύπους στην ατμόσφαιρα. Αυτοί πιθανόν να περιλαμβάνουν αέρια του θερμοκηπίου (GHG), πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC), οξείδια του αζώτου (NO_x), διοξείδιο του θείου (SO₂), αιωρούμενα σωματίδια και υδρόθειο (H₂S). Τα μέλη των OGP και IPIECA οργανισμών παροτρύνονται να εφαρμόσουν της εξής καλές πρακτικές για την προστασία της ποιότητας του αέρα και την μείωση των ρύπων του φαινομένου του θερμοκηπίου (GHG):

- 1) Σχεδιασμός σχεδίου που να έχει ως κύριο στόχο την μείωση των αέριων ρύπων σύμφωνα πάντα με τους ισχύοντες κανονισμούς, προκειμένου να ελέγχει και να περιορίζει τις πιθανές επιπτώσεις των ρύπων αυτών στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία.
- 2) Εγκατάσταση, δοκιμή, διατήρηση και επισκευή του εξοπλισμού για την μείωση πιθανών εκπομπών, που οφείλονται σε τυχόν διαρροές ή αστοχίες του εξοπλισμού.
- 3) Χρησιμοποίηση τεχνολογιών που είναι φιλικές προς το περιβάλλον και έχουν χαμηλές εκπομπές αερίων (Reduced Emission Completion) και που έχουν την ικανότητα να διαχωρίζουν και να δεσμεύουν το μεθάνιο που εκπέμπεται κατά την διάρκεια μιας γεώτρησης.
- 4) Τοποθέτηση εξοπλισμού ελέγχου για τη μείωση των εκπομπών από τις δεξαμενές αποθήκευσης και τις εγκαταστάσεις παραγωγής στο βαθμό που είναι εφικτό.
- 5) Χρησιμοποίηση αγωγών αντί φορτηγών ή τρένων, ώστε να μειωθούν όσο είναι εφικτό οι εκπομπές που οφείλονται στην μεταφορά των υδρογονανθράκων.

- 6) Συνεχής παρακολούθηση των αέριων εκπομπών και της ποιότητας του αέρα και σύγκριση τους με τους ισχύοντες κανονισμούς, προκειμένου να ελεγχθούν οι πιθανές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία.

ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ

Η χρησιμοποίηση σύγχρονων τεχνολογιών και ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων με έναν περιβαλλοντικό, κοινωνικό και υπεύθυνο τρόπο, είναι πολύ σημαντικό για την σωστή διαχείριση δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων. Τα μέλη των OGP και IPIECA οργανισμών, ενθαρρύνονται να μειώσουν το δυναμικό αντίκτυπο και το ποσό της γης που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια των φάσεων της εξερεύνησης και της παραγωγής των υδρογονανθράκων, με την εφαρμογή των ακόλουθων καλών πρακτικών:

- 1) Αξιολόγηση πολλαπλών επιλογών για την τοποθέτηση των εγκαταστάσεων μιας γεώτρησης όταν υπάρχουν δυνητικές εναλλακτικές οι οποίες αποφεύγουν ευαίσθητα ενδιαίτηματα.
- 2) Σχεδιασμός υποδομών σε συντονισμό και συνεργασία με άλλες δραστηριότητες των υδρογονανθράκων, για την μείωση της επιφανειακής διαταραχής.
- 3) Μείωση του κατακερματισμού των οικοσυστημάτων όσο αυτό είναι εφικτό.
- 4) Αποφυγή κατασκευής νέων δρόμων και υποδομών, με την χρησιμοποίηση ήδη υπάρχοντων που πληρούν τα νομοθετικά και τα περιβαλλοντικά πρότυπα, καθώς και τα πρότυπα ασφάλειας.
- 5) Βελτίωση των δρόμων και των υποδομών σύμφωνα με το υπάρχον νομοθετικό πλαίσιο, ώστε να φτάσουν στα επιθυμητά πρότυπα.

- 6) Σε περίπτωση που είναι απαραίτητη η κατασκευή νέων υποδομών (δρόμοι, πηγάδια), να εξεταστεί η πιθανή μετέπειτα χρησιμοποίηση τους από την κοινότητα.
- 7) Άνοιγμα πολλαπλών φρεατίων από ένα μόνο επίθεμα (pad), (συμπεριλαμβανομένων οριζόντιων και κεκλιμένων γεωτρήσεων όταν είναι συμβατά με τα χαρακτηριστικά της δεξαμενής), ώστε να μειωθεί όσον είναι δυνατό το ποσό της γήινης επιφάνειας που χρησιμοποιείται.
- 8) Χρησιμοποίηση κεκλιμένων μεθόδων γεώτρησης για την αποφυγή ευαίσθητων περιοχών, με την λιγότερη πιθανή χρήση της γήινης επιφάνειας.
- 9) Για την αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος στην αρχική του κατάσταση, απαραίτητη είναι η αναβλάστηση των διαταραγμένων περιοχών, λαμβάνοντας υπόψη τις προ υπάρχουσες οικολογικές συνθήκες.



Εικόνα 43 : Ο εξοπλισμός και υπόλοιπα μετά από μια γεωτρητική δραστηριότητα. (72)

(72) https://www.google.gr/search?q=oilandgasfield-e1446503795855&espn=2&biw=1366&bih=623&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiV1LStPbOAhWC6RoKHcywDGAQ_AUIBygC#tbn=isch&tbs=ring%3ACaaEzbEjwPXIjgYUBOREnbDVHb-KKMGnDYF6b91zSppPb2oHdyPpvhkrO_1ilzMcMA_1q1MCnvMpeDnNvBJeo6STkUCoSCRhQE5EQ1sNUETebaKJzV5_1YKhJdv4oowacNgUR_1Pd_1JiuZLxMqEgnpv3XNKmk9vRE5K-JwovSYioSCagd3l-m-GSsEWI5C3hC-bh-KhIJ7-MjIMxwwD-or-4-CbdIMVnYqEgnUwKe8yI4OcxGIglawDYEVCSoSCW8El6jpJORQETP52PKH_1tdL&q=donkeys%20oil%20contaminate%20the%20environment&imgsrc=File2ISV1aHKZM%3A

2.5.1 ΒΟΡΕΙΕΣ ΧΩΡΕΣ, ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ **ΚΑΛΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ** **ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ**

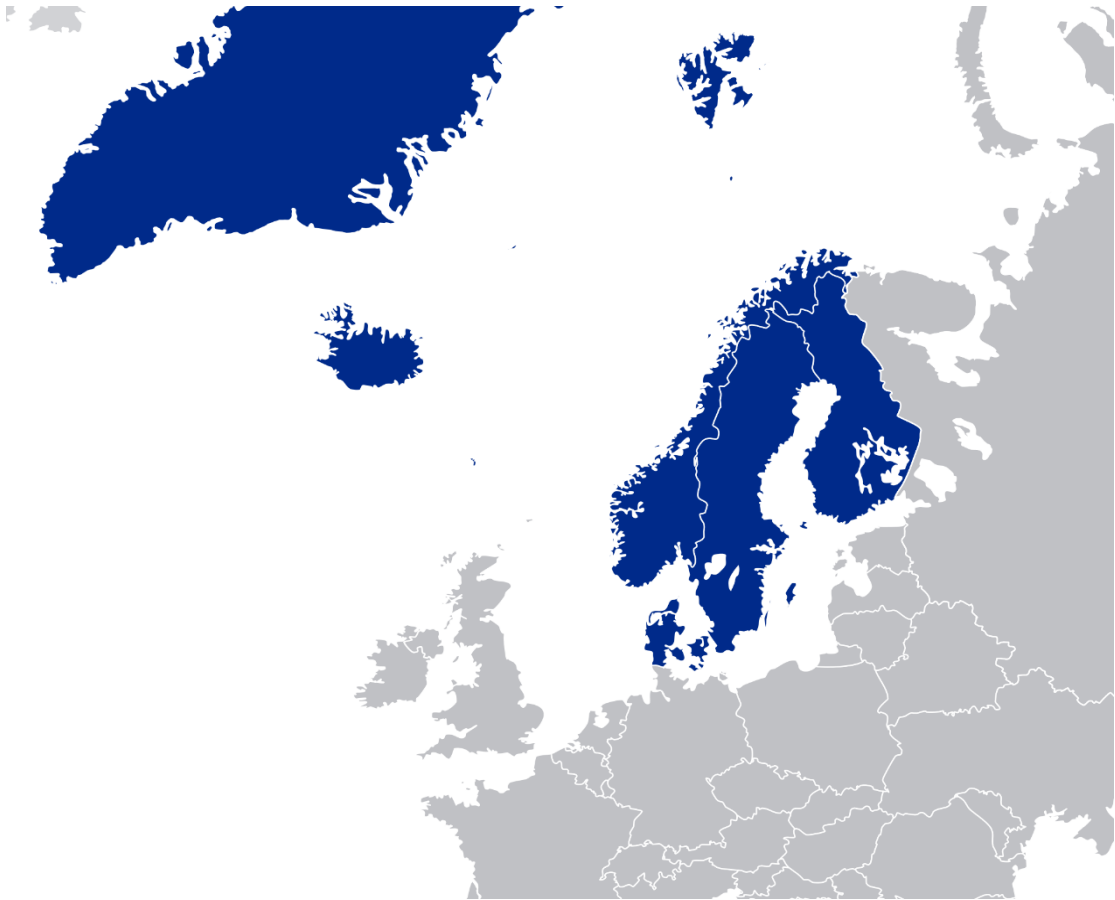
Σε αυτό το σημείο θα ήταν πολύ ωφέλιμο να αναφερθεί η πολιτική που εφαρμόζεται συγκεκριμένα από τις βόρειες χώρες, σχετικά με την διαχείριση των υδρογονανθράκων και την προστασία του περιβάλλοντος. Και αυτό γιατί οι βόρειες χώρες όπως (π.χ. η Νορβηγία, η Σουηδία και η Δανία κτλ.) θεωρούνται ως υπόδειγμα προς μίμηση για την προστασία του περιβάλλοντος, αφού έχουν πολύ αναπτυγμένη την περιβαλλοντική συνείδηση.

Επιπρόσθετα, οι βόρειες χώρες (Δανία, Φιλανδία, Ισλανδία, Νορβηγία και Σουηδία), συμμετέχουν σε ένα διακυβερνητικό, γεωπολιτικό φόρουμ το οποίο οι ίδιες δημιούργησαν, το Norden (The Nordic Council)⁽⁷³⁾ το οποίο δημιουργήθηκε για την καλύτερη συνεργασία των κρατών αυτών.

Κάποιες από τις ενέργειες του διακυβερνητικού αυτού φόρουμ, είναι και η θέσπιση καλών περιβαλλοντικών πρακτικών σε διάφορους τομείς της οικονομίας των χωρών αυτών, όπως σε αυτήν την περίπτωση στον τομέα των υδρογονανθράκων.⁽⁷⁴⁾

⁽⁷³⁾ <http://www.norden.org/en>

⁽⁷⁴⁾ <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:700572/FULLTEXT01.pdf>



Εικόνα 44: Χώρες μέλη του Nordic Council of Ministers. ⁽⁷⁵⁾

(75)

https://www.google.gr/search?q=norden&espn=2&biw=1366&bih=623&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewjΧρΟιορPbOAhVB1RQKHTZoAUwQ_AUIBygC&dpr=1#tbn=isch&q=norden+council&imgsrc=-ozzekwiGvheLM%3A

Πιο αναλυτικά, η κύρια πηγή εισόδων και στήριξης της οικονομίας της Νορβηγίας αποτελεί η εξόρυξη κοιτασμάτων πετρελαίου και του φυσικού αερίου. Εξαιτίας του παραπάνω λόγου, έκτος από τις ισχύουσες νομοθεσίες περί αναζήτησης, έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων οι νορβηγικές πετρελαϊκές εταιρίες ακολουθούν εθελοντικά, επιπρόσθετες καλές περιβαλλοντικές πρακτικές για την αποτελεσματικότερη προστασία του περιβάλλοντος. Αυτές οι καλές περιβαλλοντικές πρακτικές διακατέχονται από διάφορες αρχές, όπως την Norden (The Nordic Council of Ministers) που αναφέρθηκε και προηγουμένως, την PSA⁽⁷⁶⁾ αρχή (Petroleum Safety Authority Norway), τα Norsok Standards⁽⁷⁷⁾ (Norwegian Petroleum Industry) και την NEA⁽⁷⁸⁾ αρχή (Norwegian Environment Agency), οι οποίες περιγράφουν και αναλύουν με κάθε λεπτομέρεια το κάθε στάδιο της εξορυκτικής διαδικασίας και τις αντίστοιχες επιπτώσεις που μπορεί να έχει αυτό, καθώς και τα αντίστοιχα μέτρα που θα πρέπει να εφαρμόζονται από τις εταιρίες αυτές για την αποτελεσματικότερη προστασία του περιβάλλοντος.

Ομοίως, η Δανία με την σειρά της εφαρμόζει και αυτή καλές περιβαλλοντικές πρακτικές οι οποίες απορρέουν από την Norden (Nordic Council of Ministers), την DEA⁽⁷⁹⁾ (Danish Energy Agency) και την DEPA αρχή (Danish Environmental Protection Agency) για την καλύτερη και αποτελεσματικότερη προστασία του περιβάλλοντος.

Τέλος, ολοκληρώνοντας η Σουηδία σύμφωνα με την Norden (Nordic Council of Ministers), την SEPA⁽⁸⁰⁾ (Swedish Environmental Protection Agency) και την SEA⁽⁸¹⁾ (Swedish Energy Agency) αρχή, εφαρμόζει και αυτή ομοίως τις καλύτερες περιβαλλοντικές πρακτικές για την προστασία του περιβάλλοντος.

⁽⁷⁶⁾ http://www.psa.no/?lang=en_US

⁽⁷⁷⁾ <https://www.standard.no/en/sectors/energi-og-klima/petroleum/norsok-standards/#.Vx4LQDCLTIU>

⁽⁷⁸⁾ <http://www.miljodirektoratet.no/no/Om-Miljodirektoratet/Norwegian-Environment-Agency/>

⁽⁷⁹⁾ <http://www.ens.dk/en/oil-gas/environment-offshore>

⁽⁸⁰⁾ <http://www.swedishepa.se/Legislation/The-Environmental-Code/>

⁽⁸¹⁾ <http://www.energimyndigheten.se/en/>

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην σημερινή εποχή γίνεται όλο και περισσότερο λόγος για την ρύπανση του περιβάλλοντος από δραστηριότητες που σχετίζονται με την παραγωγή των υδρογονανθράκων, κοντά σε αυτό όμως και για τη μείωση των αποθέματων τους. Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, δείχνουν ότι η ποσότητα των υδρογονανθράκων που καταλήγουν στην θάλασσα κυμαίνεται περίπου στους 1.2 έως και στους 8.8 εκατ. τόνους/έτος και πιο συγκεκριμένα το 46% των επεισοδίων θαλάσσιας ρύπανσης οφείλονται σε ανθρώπινα λάθη και το 34% σε αστοχία του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.⁽⁸²⁾

Αυτό έχει επιφέρει σαν αποτέλεσμα οι πετρελαϊκές βιομηχανίες να αναγκαστούν να αναπτύξουν νέες τεχνολογίες και τεχνικές με έναν πιο οικολογικό χαρακτήρα, οι οποίες όχι μόνο θα μεριμνούσαν για το περιβάλλον αλλά και θα μπορούσαν να επιφέρουν και περισσότερα κέρδη στην επιχείρηση. Επίσης, λόγω της συνεχόμενης μείωσης των αποθεμάτων, οι πετρελαϊκές βιομηχανίες αναζητούν νέα κοιτάσματα πετρελαίου και φυσικού αερίου σε πολύ δυσπρόσιτα περιβάλλοντα τα οποία παρουσιάζουν πολλές προκλήσεις στην όρυξη παραγωγικών γεωτρήσεων.

Εξαιτίας των παραπάνω λόγων, έχουν γίνει πολλές παγκόσμιες κινήσεις, συνέδρια, έχουν βγει οδηγίες και έχουν θεσπιστεί νόμοι για την προστασία του περιβάλλοντος από δραστηριότητες που έχουν σχέση με τους υδρογονάνθρακες, τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε τοπικό χαρακτήρα. Κοντά σε αυτό όμως, και οι ίδιες εταιρίες από μόνες τους έχουν τις δικές τους τακτικές και κατευθυντήριες γραμμές για την προστασία του περιβάλλοντος, και τις εφαρμόζουν στην εκάστοτε χώρα συνδυαστικά ή ανεξάρτητα με την υπάρχουσα νομοθεσία.

⁽⁸²⁾ lyk-ag-deka.ira.sch.gr/project/Project%202/11.rypanshThalason.doc

Ολοκληρώνοντας, αυτό που πρέπει να κρατήσουμε από την παραπάνω διπλωματική εργασία, είναι ότι η προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης ζωής πρέπει να προέρχουν και να βρίσκονται σε πρώτο πλάνο πριν από οποιαδήποτε ενέργεια εκμετάλλευσης ενός κοιτάσματος υδρογονανθράκων, και ότι πετρελαϊκές βιομηχανίες θα πρέπει να εφαρμόζουν όλα τα διαθέσιμα μέσα ελέγχου και πρόληψης για την προστασία του. Αυτό αιτιολογείται στο ότι ο άνθρωπος και ο κάθε ζώντας οργανισμός (π.χ. φυτά, ζώα) έχουν μια αλληλένδετη σχέση με το περιβάλλον, και ότι αυτό είναι που καθορίζει την υγεία, την ανάπτυξη και την ευημερία του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. «ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ», ΔΡ. ΚΩΣΤΑΣ ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ, ΤΕΙ ΚΑΒΑΛΑΣ 1987
2. «ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ», ΑΝΔΡΕΑΣ ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
3. https://www.google.gr/search?q=upstream+midstream+downstream+oil+and+gas&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi41YiJ053PAhXMbBoKHbY5DGEQ_AUIBigB#imgrc=m13zRfh4kSAAQM%3A
4. «ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ» ΑΝΔΡΕΑΣ ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
5. https://www.google.gr/search?q=gravity+surveys&espv=2&biw=1366&bih=623&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjJ57KQ5J3PAhXJfxoKHXRWCkUQ_AUIBigB#tbn=isch&q=gravity+survey&imgrc=Ihy2UG4siNtzuM%3A
6. https://www.google.gr/search?q=gravity+surveys&espv=2&biw=1366&bih=623&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjJ57KQ5J3PAhXJfxoKHXRWCkUQ_AUIBigB#q=aerial%20magnetic%20surveys&tbn=isch&tbs=ring%3ACQ5agvZMhWfwIjkk_1UPIJ6sErzSnn3_1R54UvA_1ugrjICk6XuHFp5TU0U4Kg9grNgJtTThjrxnsjAx-13QXdyzzcRbCoSCeT9Q8gnqwSvEYOU8zU1d3DtKhIJNKeff9HnhS8R5035DBirRuAqEgkD-6CuMgKTpRHCNZUvWxTkCioSCe4cWn1NTRTgEXCQQjUq4xRbKhIJqD2Cs2Am1NMR6BeHysWW_1TkqEgmGOvGeyMDH6RHBuNLuQecg9ioSCXdBd3LPNxFsEQa8GhbfH34R&imgrc=5P1DyCerBK-FMM%3A

7. https://www.google.gr/search?q=offshore+seismic+survey&espv=2&biw=1366&bih=662&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjS-7iShqrPAhUCOBQKHQeiAckQ_AUIBigB#imgrc=1V35ydy9JVbUfM%3A
8. https://www.google.gr/search?q=%CF%87%CE%B5%CF%81%CF%83%CE%B1%CE%B9%CE%B1+%CE%B3%CE%B5%CF%89%CF%84%CF%81%CE%B7%CF%83%CE%B7&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwitqcS1953PAhVFthoKHe93D6YQ_AUIBigB#tbn=isch&q=oil+drilling&imgrc=H-hIKZ8vzZgEdM%3A
9. «ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ», ΑΝΔΡΕΑΣ ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
10. https://www.google.gr/search?q=%CF%87%CE%B5%CF%81%CF%83%CE%B1%CE%B9%CE%B1+%CE%B3%CE%B5%CF%89%CF%84%CF%81%CE%B7%CF%83%CE%B7&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwitqcS1953PAhVFthoKHe93D6YQ_AUIBigB#tbn=isch&q=oil+drilling&imgrc=_AVuuQ8UMo-uJM%3A
- 11.« ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ», ΔΡ. ΚΩΣΤΑΣ ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ, ΤΕΙ ΚΑΒΑΛΑΣ 1987
- 12.« ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ», ΔΡ. ΚΩΣΤΑΣ ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ, ΤΕΙ ΚΑΒΑΛΑΣ 1987
13. https://www.google.gr/search?q=OPEN+HOLE+COMPLETION&espv=2&biw=1366&bih=662&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjh6vnMIKXPAhWGOxQKHYBqAV0Q_AUICCgB#imgrc=3VvuCs19wek-xM%3A
14. <https://www.google.gr/search?q=screen+and+liner+completion&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiljM->

Vn6XPAhXH1RQKHc9IDyIQ_AUIBigB#imgrc=lcbslBE-6RWAeM%3A

15. https://www.google.gr/search?q=PERFORATED+CASING+COMPLETION&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi45MT4oqXPAhUHNxQKHXF2CFMQ_AUIBigB#imgrc=LQJdtDAm9Ay1nM%3A

16. [https://en.wikipedia.org/wiki/Completion_\(oil_and_gas_wells\)#Barefoot_completion](https://en.wikipedia.org/wiki/Completion_(oil_and_gas_wells)#Barefoot_completion)

17. https://www.google.gr/search?q=barefoot+completion&espv=2&biw=1366&bih=662&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi8ueisgKjPAhUG7RQKHQz5ATcQ_AUIBigB&dpr=1#imgrc=0dYOCj32L-vMwM%3A

18. «OIL AND GAS PRODUCTION HANDBOOK, AN INTRODUCTION TO OIL AND GAS PRODUCTION», HAVARD DEVOLD, ABB

19. « ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ», ΔΡ. ΚΩΣΤΑΣ ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ, ΤΕΙ ΚΑΒΑΛΑΣ 1987

20. https://www.google.gr/search?q=PERFORATED+CASING+COMPLETION&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi45MT4oqXPAhUHNxQKHXF2CFMQ_AUIBigB#q=PERFORATED%20CASING%20COMPLETION&tbm=isch&tbs=rimg%3ACUxxom8TQnrTijibS7OsLY7Wt7W93QQuXSDu5ExjcOO5WU-PYOIE6-UHuz-DyHCloo-nuh89igTHVHvX6jg87-HrlSoSCZtLs6wtjta3Ef5dF8ZfBvB4KhIJtb3dBC5dIO4RpounTS0NL44qEgnkTGNw47lZTxEckVI4vS8h0SoSCY9g4gTr5Qe7EZHqjd6OceoyKhIJP4PIcKWij6cR1doVakGRdZsqEgm6Hz2KBMdUexEtSWr70Th_1WCoSCdfqODzv4euVEWFBRIMSmHbt&imgrc=n-SQIwoD0HDUtM%3A

21. https://www.google.gr/search?q=subsea-completion&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwif6euGtqXPAhWBuBQKHZePAJkQ_AUICCgB&biw=1366&bih=613#imgrc=wtbeUFRouCH_aM%3A

22. <https://www.pumpindustry.com.au/pump-operations-and-coal-seam-gas/>
23. https://www.google.gr/search?q=PerforatING&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjw_21x6XPAhULwBQKHeOsAh4Q_AUIBigB#q=PerforatING&tbm=isch&tbs=riming%3ACe7NkX6PHPzCIjje8TudY0G7DcdEdWsAaaQOqyZcj_1YpIJ0MI1xRtzDEKmlNx4pOKIT19g6XjFSPbtd3LHzh_1BAyoSCef57xO51jQbEWgGaGycyeKIKhIJsNx0R1awBpoRDoqH7Z5518cqEglA6rJlyP9ikhG4YJE0TuJQaSoSCQnQwjXFG3MMEXTpQH9Xs9_13KhIJQqYg3Hik4ogRb-HxKGVoh5YqEglOX2DpeMVI9hGTCd1EggawyCoSCe13csfOH8EDEW_1A1QKTKHUK&imgrc=7s2Rfo8c_MINbM%3A
24. <http://www.tenaris.com/en/products/offshorelinepipe/risers.aspx>
25. <https://www.quora.com/What-is-the-difference-between-a-marine-riser-drilling-riser-and-production-riser>
26. https://www.google.gr/search?q=risers+oil+and+gas&espv=2&biw=1366&bih=662&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj92sG-uafPAhWKOxQKHeLfBIgQ_AUIBigB&dpr=1#tbm=isch&q=risers+oil+and+gas+real+photos&imgrc=8UDmJRHQ-i39mM%3A
27. https://www.google.gr/search?q=Trelleborg-to-provide-DSME-with-drill-riser-buoyancy-&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAh8Gf16fPAhVMPhQKHS8TC0oQ_AUICCGB&biw=1366&bih=613#imgrc=x_ddT11w7iQo7M%3A
28. https://www.google.gr/search?q=risers+oil+and+gas&espv=2&biw=1366&bih=662&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj92sG-uafPAhWKOxQKHeLfBIgQ_AUIBigB&dpr=1#tbm=isch&q=risers+oil+and+gas+real+photos&imgrc=AHaKaNINsKni-M%3A
29. <http://www.controlglobal.com/articles/2015/wellheads-and-christmas-trees-is-there-a-difference/?show=all>

30. <http://www.controlglobal.com/articles/2015/wellheads-and-christmas-trees-is-there-a-difference/?show=all>
31. https://www.google.gr/search?q=subsea+wellhead&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixs6Cb7KfPAhXK8RQKHax0Q_AUIBigB#imgrc=EzHe0Henb6LU5M%3A
32. https://www.google.gr/search?q=subsea+wellhead&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixs6Cb7KfPAhXK8RQKHax0Q_AUIBigB#imgdii=EzHe0Henb6LU5M%3A%3BEzHe0Henb6LU5M%3A%3BWDDeUHhF-ijdWYM%3A&imgrc=EzHe0Henb6LU5M%3A
33. https://www.google.gr/search?q=subsea+wellhead&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixs6Cb7KfPAhXK8RQKHax0Q_AUIBigB#q=wellheads&tbm=isch&tbs=ring%3ACU69GD-9iKIItIjgjI3IRAMC8fQZloSrChJqxY611UgZCDUtFQqWaK_1c8MES07Yff705OxIhw9sRbYeBMipV4G_17GBioSCSMjchEAwLx9EV9dWLu2vfJQKhIJBmWhKsKEmrERu2kTnu2piX8qEgljrXVSBkINSxHyG7GRnnqYsyosCUVCpZor9zwwEchXLBRRicshKhIJRLTth9_1vTk4Rvzg5404RmYQqEgnEiHD2xFth4BHRw0tEmNAKwSoSCUyKIXgb_1sYGETmFRB3HVusV&imgrc=Tr0YP72Ioi1IJM%3A
34. « ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ », ΑΝΔΡΕΑΣ ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
35. https://www.google.gr/search?q=subsea+wellhead&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixs6Cb7KfPAhXK8RQKHax0Q_AUIBigB#q=%CE%B5%CE%BE%CE%B5%CE%B4%CF%81%CE%B5%CF%82%20%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%BB%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82%20%CF%80%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%B5%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CE%BF%CF%85&tbm=isch&tbs=ring%3ACXgspkyY-WfnIjhUDZWAyseApPvQKCHyxquKnME26eOVNDXikqL8_1_1LuIAan1vEvwrKeF9bSjohfFwe1EW2Mj_1qAlSoSCVQNIYDKx4CkEb1-Fe99ennkKhIJ-9AoIfLGq4oRqXPgaZMVKx8qEgmcwTbp45U0NRHDxLhpO80c_

1yoSCeKSovz_18u4gEWWROyZPO6srKhIJBqfW8S_1Csp4RReLj
zBMyf3UqEgkX1tKOiF8XBxF3xdLUWiFguSoSCbURbYyP-
oCVEZcn_12fFNexV&imgsrc=F9bSjohfFwdbAM%3A

36. https://www.google.gr/search?q=subsea+wellhead&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixs6Cb7KfPAhXK8RQKHaxKAX0Q_AUIBigB#q=donkey%20pump&tbm=isch&tbs=ring%3ACRTiWRDj72YxIjg7AqX5j7uCutNuwrHWAlHCs3peIeF4WrmncyUPIxWGWNp9P5m-dymD4_1nNUFVdLhVqBpm54eLtpyoSCTsCpfmPu4K6EWHTxvIQgcOsKhIJ027CsdYCUcIRb-azXSKAgRIqEgmzel4h4XhauRGXMyFFP2BTSSoSCadzJQ8jFYZYEQ2Z5rR04i6KKhIJ2n0_1mb53KYMRCFrhKc6DmUMqEgnj-c1QVV0uFRHnaKF7oVViOyoSCWoGmbnh4u2nEasxdRSnznzY&imgsrc=r9aEGO-VhdxAhM%3A

37. « ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΙΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ», ΔΡ.
ΚΩΣΤΑΣ ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ, ΤΕΙ ΚΑΒΑΛΑΣ 1987

38. POLLUTION PREVENTION BEST MANAGEMENT
PRACTICES FOR NEW MEXICO OIL AND GAS INDUSTRY
<http://www.emnrd.state.nm.us/OCD/documents/2000PollutionPreventionBMPs.pdf>

39. <http://www.esotericautomation.com/Fire-Gas-System.html>

40. <http://www.gasalarmsystems.co.uk/products>

41. «OIL AND GAS PRODUCTION HANDBOOK, AN
INTRODUCTION TO OIL AND GAS PRODUCTION», HAVARD
DEVOLD, ABB

42. «OIL AND GAS PRODUCTION HANDBOOK, AN
INTRODUCTION TO OIL AND GAS PRODUCTION», HAVARD
DEVOLD, ABB

43. https://en.wikipedia.org/wiki/Blowout_preventer

44.

https://www.google.gr/search?q=blow+out+preventer&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjhkbak6LHPAhXLnRoKHbRjBxsQ_AUIBigB&dpr=1#q=blow%20out%20preventer&tbm=isch&tbs=rimg%3ACcMF0AoSXpBRIjiwGtwmcVAI-UG7VrnB-0WTyaCHZrBiI7HeepRLdDedYZfh6-eKu0CPtuDriuqsQczSvW8MYXDjIyoSCbAa3CZxUCX5EQ1CEKUCrZp-KhIJQbtWucH7RZMR5DR9BrVcIFwqEgnJoIdmsGIjsRHpoyrtVWHPtyoSCd56lEt0N51hERkvILjSntg2KhIJl-Hr54q7QI8RBVS8iKuhWecqEgm24OuK6qxBzBFKVSuGRHrsMSoSCdK9bwxhcOMjEdVVRTY35jX1&imgdii=VwzGnBdTVjDR8M%3A%3BVwzGnBdTVjDR8M%3A%3BwwXQChJekFGQAM%3A&imgcr=VwzGnBdTVjDR8M%3A

45. https://www.google.gr/search?q=blow+out+preventer&espv=2&biw=1366&bih=613&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjoqY-I9bHPAhXIPBoKHU2_C5gQ_AUIBigB&dpr=1#imgcr=qoveL2Ce9PPhyM%3A

46. [http://el.wikipedia.org/wiki/Ευρωπαϊκό. Δίκαιο](http://el.wikipedia.org/wiki/Ευρωπαϊκό_Δίκαιο)

47. [http:// ec.europa.eu/energy/topics/oil-offshore](http://ec.europa.eu/energy/topics/oil-offshore)

48. [http:// ec.europa.eu/energy/topics/oil-offshore](http://ec.europa.eu/energy/topics/oil-offshore)

49. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31994L0022:EN:HTML>

50. [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012D0121\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012D0121(01)&from=EN)

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

52. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1112&from=EN>
53. <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=YbMIG%2f4mE1s%3d&tabid=765&language=el-GR>
54. «ΔΙΚΑΙΟ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», ΘΕΟΔΩΡΟΣ Π. ΦΟΡΤΣΑΚΗΣ, 2009
55. http://www.depa.gr/uploads/files/N_2364_95.pdf
56. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0042&from=en>
57. <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=875&language=el-GR>
58. file:///C:/Users/dell/Downloads/OGP-IPIECA_good_practice_guidelines_for_the_development_of_shale_oil_and_gas_2013_0.pdf
59. <http://www.iogp.org/About-IOGP/>
<http://www.iogp.org/PapersPDF/About%20IOGP%20brochure-c.pdf>
60. <http://www.norden.org/en>
61. <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:700572/FULLTEXT01.pdf>
62. http://www.psa.no/?lang=en_US
63. <https://www.standard.no/en/sectors/energi-og-klima/petroleum/norsok-standards/#.Vx4LQDCLTIU>
64. <http://www.miljodirektoratet.no/no/Om-Miljodirektoratet/Norwegian-Environment-Agency/>
65. <http://www.ens.dk/en/oil-gas/environment-offshore>
66. <http://www.swedishepa.se/Legislation/The-Environmental-Code/>
67. <http://www.energimyndigheten.se/en/>

68. https://www.google.gr/search?q=oilandgasfield-e1446503795855&espv=2&biw=1366&bih=623&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiV1LStlPbOAhWC6RoKHcywDGAQ_AUIBygC#imgrc=XBmRuEA7U-vfcM%3A
69. https://www.google.gr/search?q=wytch_1812171b&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjkkfKAK_bOAhVBfxoKHZ3gCgcQ_AUICCgB&biw=1366&bih=623#imgrc=5x9DDppapQuaQM%3A
70. file:///C:/Users/dell/Downloads/OGP-PIECA_good_practice_guidelines_for_the_development_of_shale_oil_and_gas_2013_0.pdf
71. <http://www.iogp.org/About-IOGP/>
<http://www.iogp.org/PapersPDF/About%20IOGP%20brochure-c.pdf>
72. https://www.google.gr/search?q=oilandgasfield-e1446503795855&espv=2&biw=1366&bih=623&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiV1LStlPbOAhWC6RoKHcywDGAQ_AUIBygC#tbm=isch&tbs=ring%3ACaaEzbEJjwPXIjgYUBORENbDVHb-KKMGnDYF6b91zSppPb2oHdyPpvhkrO_1jIzMcMA_1q1MCnvMpeDnNvBJeo6STkUCoSCRhQE5EQ1sNUETebaKJzV5_1YKhIJdv4oowacNgUR_1Pd_1JiuZLxMqEgnpv3XNKmk9vRE5K-JwohvSYioSCagd3I-m-GSsEWI5C3hC-bh-KhIJ7-MjMxwwD-oR-4-CbdIMVnYqEgnUwKe8yl4OcxGIGlawDYEVCSOscw8El6jpJORQETP52PKH_1tdL&q=donkeys%20oil%20contaminate%20the%20environment&imgrc=File2lSV1aHKZM%3A
73. <http://www.norden.org/en>
74. <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:700572/FULLTEXT01.pdf>
75. https://www.google.gr/search?q=norden&espv=2&biw=1366&bih=623&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjXpOiopPbOAhVB1RQKHTZoAUwQ_AUIBygC&dpr=1#tbm=isch&q=norden+council&imgrc=-ozzekwjGvheLM%3A

76. http://www.psa.no/?lang=en_US
77. <https://www.standard.no/en/sectors/energi-og-klima/petroleum/norsok-standards/#.Vx4LQDCLTIU>
78. <http://www.miljodirektoratet.no/no/Om-Miljodirektoratet/Norwegian-Environment-Agency/>
79. <http://www.ens.dk/en/oil-gas/environment-offshore>
80. <http://www.swedishepa.se/Legislation/The-Environmental-Code/>
81. <http://www.energimyndigheten.se/en/>
82. lyk-ag-deka.ira.sch.gr/project/Project%202/11.rypanshThalason.doc

