



**ΑΝΟΙΚΤΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΚΥΠΡΟΥ**

**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ»**

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΑΣΤΕΡ

**«Ανάλυση κόστους – ωφέλειας της
εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων από
χώρες που πλήττονται από την οικονομική
κρίση»**

ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ Π. ΖΕΡΒΟΠΟΥΛΟΥ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΑΠΕΡΓΗΣ

ΑΘΗΝΑ, ΜΑΙΟΣ, 2015

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΑΣΤΕΡ

**«Ανάλυση κόστους – ωφέλειας της εκμετάλλευσης
υδρογονανθράκων από χώρες που πλήττονται από την
οικονομική κρίση»**

ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ Π. ΖΕΡΒΟΠΟΥΛΟΥ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΑΠΕΡΓΗΣ

ΑΘΗΝΑ, ΜΑΙΟΣ, 2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	6
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	7
ABSTRACT.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Υδρογονάνθρακες.....	9
1.1 Εισαγωγή.....	9
1.2 Αργό Πετρέλαιο.....	11
1.3 Φυσικό Αέριο	16
1.4 Γαιάνθρακες	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Οι υδρογονάνθρακες σε νούμερα	20
2.1 Χώρες παραγωγής πετρελαίου	20
2.2 Οι πολεμικές συγκρούσεις και η ιστορική αναδρομή της τιμής του αργού πετρελαίου	22
2.3 Προσφορά (παραγωγή) και Ζήτηση (κατανάλωση) αργού πετρελαίου παγκοσμίως.....	32
2.4 Αποθέματα πετρελαίου.....	37
2.5 Θεωρία κορύφωσης της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου (Peak Oil Theory) και προβλέψεις.....	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Ανάλυση κόστους οφέλους.....	46
3.1 Εισαγωγή.....	46
3.2 Εκτίμηση κόστους – οφέλους.....	47
3.3 Μέθοδοι αξιολόγησης επένδυσης/έργου	49
3.4 Οικονομική του περιβάλλοντος.....	52
3.5 Μέθοδοι αποτίμησης Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η Γεωπολιτική των Υδρογονανθράκων	63
4.1 Εισαγωγή.....	63

4.2	Ο ρόλος του πετρελαίου	64
4.3	Μελέτες περίπτωσης των πολιτικοκοινωνικών μοντέλων πετρελαιοπαραγωγών χωρών.....	65
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Η εκμετάλλευση φυσικού αερίου στην Κύπρο	73
5.1	Εισαγωγή.....	73
5.2	Έκθεση του MIT – Η επιλογή της κυβέρνησης της Κύπρου να κατασκευάσει μονάδα παραγωγής υδροποιημένου φυσικού αερίου.....	73
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Συμπεράσματα	90
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	91
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	96
	Κατάλογος Εικόνων.....	96
	Κατάλογος Σχημάτων	97
	Κατάλογος Πινάκων	98
	Κατάλογος Διαγραμμάτων.....	99

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ τον Καθηγητή κ. Νικόλαο Απέργη για την πολύτιμη βοήθειά του, την επιστημονική καθοδήγηση και την εξαιρετική συνεργασία που είχαμε κατά τη διάρκεια συγγραφής της διατριβής.

Επίσης ευχαριστώ την οικογένειά μου που βρίσκεται πάντα δίπλα μου και με παροτρύνει να εξελίσσομαι τόσο ως άνθρωπος αλλά και ως επιστήμονας.

Σταυρούλα Ζερβοπούλου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

«ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ – ΩΦΕΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ ΑΠΟ ΧΩΡΕΣ ΠΟΥ ΠΛΗΤΤΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΡΙΣΗ»

Στην παρούσα διπλωματική εργασία αρχικά έγινε βιβλιογραφική ανασκόπηση ως προς τους υδρογονάνθρακες για το στάδιο της ανίχνευσης και της παραγωγής τους. Επιπρόσθετα παρουσιάζεται η ιστορική αναδρομή της τιμής του αργού πετρελαίου και από ποιους παράγοντες επηρεάζεται. Ακόμη γίνεται αναφορά για την παραγωγή και την κατανάλωση αργού πετρελαίου παγκοσμίως και ποιες είναι οι προβλέψεις περί κορύφωσης της πετρελαϊκής παραγωγής.

Επιπλέον, παρουσιάζεται μια εκτενής ανάλυση ως προς το ρόλο του αργού πετρελαίου ως γεωστρατηγικός πόρος και αναλύονται τα πολιτικό-οικονομικά μοντέλα που ακολούθησαν ορισμένες από τις μεγαλύτερες πετρελαιοπαραγωγούς χώρες παγκοσμίως ως προς τα δημόσια οφέλη.

Το κύριο κομμάτι της διατριβής βασίζεται στην ανάλυση ωφέλειας κόστους, όπου παρουσιάστηκε αρχικά το θεωρητικό κομμάτι της ανάλυσης και οι διάφοροι τρόποι εφαρμογής της. Στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μελέτη περίπτωση εγκατάστασης μονάδας παραγωγής υδροποιημένου φυσικού αερίου στην Κύπρο. Παρουσιάζονται τρία σενάρια στα οποία εφαρμόστηκε το οικονομικό μοντέλο των προεξοφλημένων ταμειακών ροών καθώς και η ανάλυση ευαισθησίας των πιο κύριων παραμέτρων του.

ABSTRACT

«BENEFIT-COST ANALYSIS OF THE EXPLOITATION OF THE HYDROCARBONS FROM THE COUNTRIES WHICH ARE UNDER RECESSION»

This thesis presents a thorough literature review on hydrocarbons regarding the process of detection and exploitation of them. Furthermore, an extensive historic background on crude oil prices is given, along with the impact of price fluctuations on supply and demand, while the factors affecting crude oil price are presented. Moreover, it is presented the production and consumption of crude oil worldwide and what are the predictions regarding the hydrocarbon depletion.

A comprehensive analysis of the role of crude oil as geostrategic resource is, also, presented, including the analysis of the political-economic model which was followed by some of the largest oil producing countries worldwide in terms of public benefits.

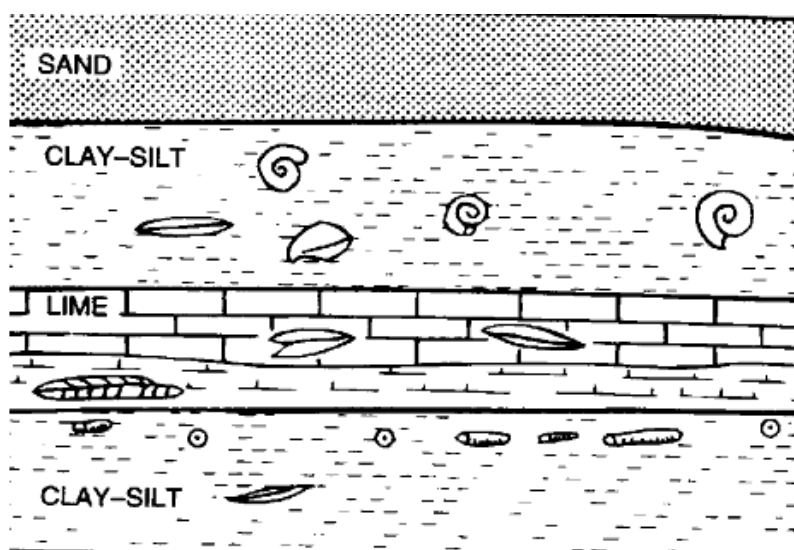
The main subject of the thesis is based on cost-benefit analysis. At first the theoretical part is presented and then the various ways of its application. The last chapter presents the case study of an LNG plant in Cyprus. Finally, the economic model of discounted cash flows was applied for three scenarios and the sensitivity analysis of most significant parameters is presented.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Υδρογονάνθρακες

1.1 Εισαγωγή

Υδρογονάνθρακες καλούνται οι οργανικές ενώσεις που αποτελούνται από υδρογόνο και άνθρακα, με χημικό τύπο C_xH_y . Κύρια πηγή υδρογονανθράκων είναι το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και οι γαϊάνθρακες που αποτελούν τις συμβατικές μορφές ενέργειας [3,5,7,9-11,14].

Ο σχηματισμός κοιτασμάτων υδρογονανθράκων (πετρέλαιο και φυσικό αέριο) γίνεται από οργανικά κατάλοιπα φυτών και θαλάσσιων οργανισμών, τα οποία διατηρήθηκαν χωρίς επαφή με το οξυγόνο μέσα σε ιζηματογενή πετρώματα. Αρχικά τα οργανικά κατάλοιπα συσσωρεύτηκαν στον πυθμένα της θάλασσας και θάφτηκαν από τη λάσπη απουσία οξυγόνου, ενώ το αλμυρό νερό της θάλασσας διατήρησε τα κατάλοιπα από τη φθορά του χρόνου όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 1 [5,7,9-11,14,24].

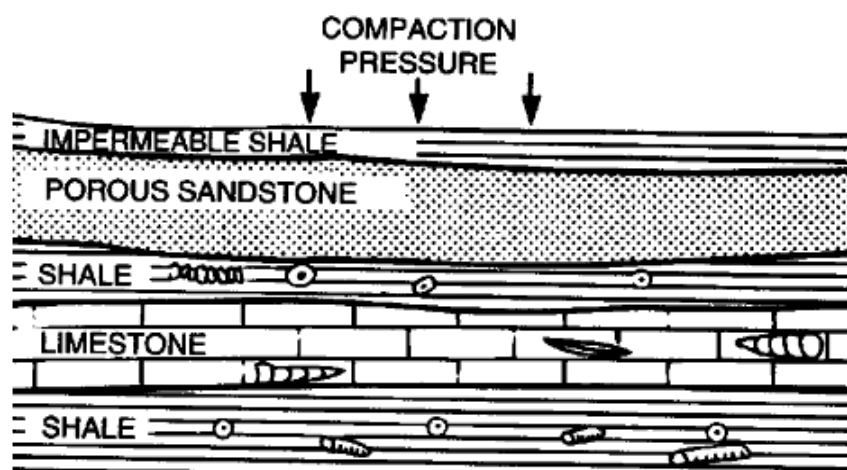


Εικόνα 1: Καθώς τα φυτά και οι μικροοργανισμοί πεθαίνουν, τα κατάλοιπά τους θάβονται στο συσσωρευμένο ίζημα

Πηγή: API, (1996), Introduction to Oil and Gas Production, 5th ed., API, NW Washington D.C. (p.2, Figure 3)

Με την πάροδο του γεωλογικού χρόνου όλο και περισσότερα ιζηματογενή στρώματα σχηματίζονται το ένα πάνω από το άλλο περιέχοντας οργανικά κατάλοιπα, άμμο, λάσπη, άργιλο τα οποία συσσωρεύτηκαν με αποτέλεσμα στα βαθύτερα στρώματα τα ιζήματα να συμπιέστηκαν και να σχημάτισαν πέτρωμα. Με το πέρασμα του χρόνου

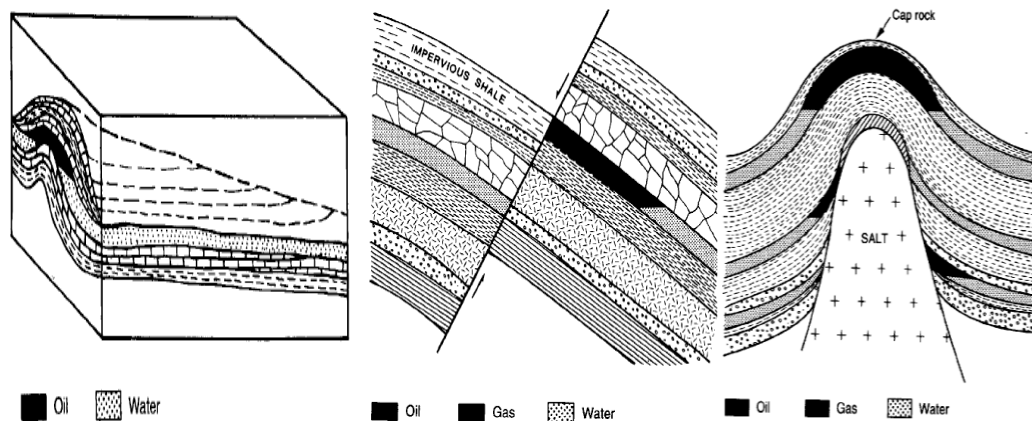
τα υπερκείμενα ιζήματα προκάλεσαν υψηλή πίεση στα βαθύτερα ιζηματογενή στρώματα. Έτσι, η υψηλή πίεση σε συνδυασμό με τη βακτηρίαση δράση και τις χημικές αντιδράσεις δημιούργησαν τις κατάλληλες συνθήκες για το σχηματισμό του πετρελαίου και του φυσικού αερίου. Αρχικά το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο παρατηρούνται στα μητρικά πετρώματα που είναι λεπτόκοκκα ιζήματα και οι κύριες αποθέσεις αυτών είναι οι λίμνες, τα δέλτα ποταμών και οι θαλάσσιες λεκάνες [5,7,9-11,14,24].



Εικόνα 2: Το βάρος των υπερκείμενων ιζηματογενών στρωμάτων προκάλεσε συμπίεση στα προγενέστερα ιζήματα εντός των πετρωμάτων όπως είναι ο αμμόλιθος, ο ασβεστόλιθος και ο σχιστόλιθος.

Πηγή: API, (1996), Introduction to Oil and Gas Production, 5th ed., API, NW Washington D.C. (p.2, Figure 4)

Έπειτα επέρχεται η πρωτογενής μετανάστευση του πετρελαίου και του φυσικού αερίου από το μητρικό πέτρωμα λόγω της υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας, όπου μέσω ρηγμάτων διεισδύουν σε διαπερατά πετρώματα όπως είναι ο αμμόλιθος (sandstone). Η δευτερογενής μετανάστευση πραγματοποιείται μέσω ενός περατού συστήματος όπου το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο μεταναστεύουν μέσω των πόρων λόγω της διαφοράς πυκνότητας των ρευστών, και οδηγεί τους υδρογονάνθρακες σε κάποιο σχηματισμό όπου παγιδεύονται (παγίδα-trap), όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 3 [5,7,9-11,14,24,36].



Εικόνα 3: Παγίδες αργού πετρελαίου σε (α) αντίκλινο¹ σε (β) ρήγμα και (γ) σε θόλο άλατος.

Πηγή: API, (1996), Introduction to Oil and Gas Production, 5th ed., API, NW Washington D.C. (pp.2-3, Figures 6, 7 &9)

Μέσα στον σχηματισμό παγίδα πραγματοποιείται ο διαχωρισμός του πετρελαίου του αερίου και του θαλασσινού νερού, με το αέριο να καταλαμβάνει το ανώτερο μέρος, το πετρέλαιο και το διαλυμένο σε αυτό αέριο το μεσαίο μέρος και στο κατώτερο μέρος βρίσκεται το θαλασσινό νερό λόγω διαφοράς πυκνότητας. Συνεπώς η γεωλογική δομή κατά την οποία το πετρέλαιο έχει μεταναστεύσει, έχει παγιδευτεί και έχει συσσωρευτεί ονομάζεται ταμιευτήρας πετρελαίου [5,7,9-11,14,24].

1.2 Αργό Πετρέλαιο

Γενικά

Το αργό πετρέλαιο είναι ένα σύνθετο μείγμα που αποτελείται από περισσότερες από διακόσες διαφορετικές οργανικές ενώσεις υδρογονανθράκων, άζωτο, οξυγόνο, θείο και άτομα μετάλλων. Αποτελείται κυρίως από αλκάνια, κυκλοαλκάνια και αρωματικές ενώσεις. Τα πετρέλαια διακρίνονται στην βάση της περιεκτικότητάς τους σε παραφίνες, αρωματικά και ασφαλτικά συστατικά [3,5,7,9-11,14].

Η προέλευση και η ηλικία σχηματισμού του πετρελαίου είναι δυο καθοριστικοί παράγοντες για τη σύστασή του. Έπειτα από ανάλυση μεγάλου δείγματος πετρελαίου,

¹ Αντίκλινο καλείται η τοξοειδής πτυχή ενός πετρώματος έχοντας το κυρτό μέρος προς τα πάνω.

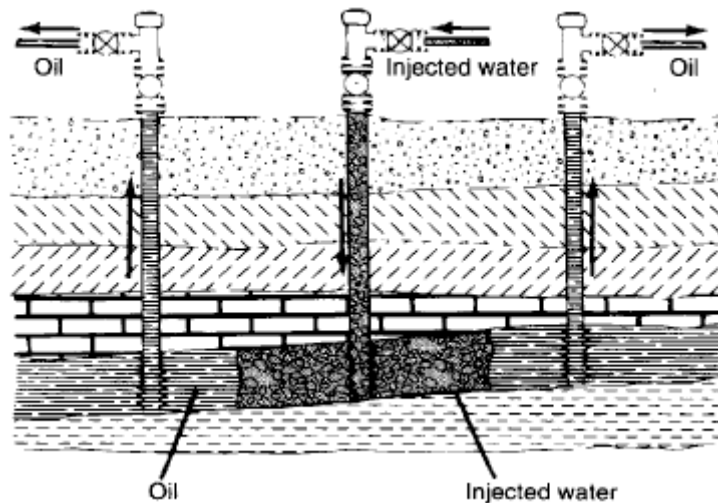
η στοιχειακή ανάλυση έδειξε ότι κατ'ουσία αποτελούνται από άνθρακα 83-87% κ.β., υδρογόνο 10-14% και 3% περίπου από άζωτο, οξυγόνο και θείο [5,7,9-11,14,24].

Ανίχνευση και παραγωγή αργού πετρελαίου

Οι ταμιευτήρες υδρογονανθράκων ανιχνεύονται με τρεις μεθόδους, την επιφανειακή έρευνα, την γεωλογική έρευνα και τέλος τη γεωφυσική έρευνα, με την πρώτη να δίνει μονάχα ενδείξεις για την ύπαρξη ταμιευτήρα πετρελαίου και τις άλλες δύο μεθόδους να επιβεβαιώνουν την ύπαρξη αυτή. Έπειτα από την εκτίμηση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των παραπάνω ερευνών και προκύψουν αποχρώσεις ενδείξεις, γίνεται η επιλογή του σημείου της πρώτης δοκιμαστικής γεώτρηση με σκοπό να ληφθούν δείγματα πυρήνων από διαφορετικά βάθη για να εξεταστούν ενδελεχώς οι ιδιότητες των πετρωμάτων και οι τύποι των ρευστών που περιέχονται στους πόρους τους. Έπειτα έρχεται η σειρά των διαγραφιών² οι οποίες δίνουν πληροφορίες για τις φυσικές ιδιότητες των πετρωμάτων καθώς και των περιεχομένων ρευστών [5,7,9-11,14,24,36].

Εφόσον συγκεντρωθούν οι απαραίτητες πληροφορίες από τις σχετικές έρευνες καταρτίζεται ένα σχέδιο ανάπτυξης του ταμιευτήρα για την εκμετάλλευσή του, όπου υπολογίζεται ο όγκος των υδρογονανθράκων σε αυτόν καθώς και το ποσοστό εξ αυτών που υπολογίζεται να ανακτηθεί. Η ανάκτηση του αργού πετρελαίου πραγματοποιείται με διαφορετικούς τρόπους οι οποίοι έχουν και διαφορετικό κόστος. Η πρωτογενής ανάκτηση πραγματοποιείται στην αρχή της εκμετάλλευσης ενός ταμιευτήρα αργού πετρελαίου όπου το ρευστό ρέει λόγω της πίεσης που επικρατεί στον ταμιευτήρα και μπορεί να ανακτηθεί περίπου το 15-20% των αποθεμάτων ενώ σε άλλες περιπτώσεις μπορεί να φθάσει μόλις το 5%. Αποτελεί την οικονομικότερη μέθοδο άντληση αργού πετρελαίου. Έπεται η δευτερογενής ανάκτηση όπου ο ταμιευτήρας πλημμυρίζεται με νερό (Εικόνα 3) ή εισάγεται αέριο και συνήθως μπορεί να ανακτηθεί το 5-20% από τον ταμιευτήρα [5,7,9-11,14,24,36].

² Η διαγραφή είναι μία συνεχής καταγραφή μετρήσεων μέσα σε γεωτρήσεις δίνοντας στοιχεία για τις μεταβολές των φυσικών ιδιοτήτων των πετρωμάτων.

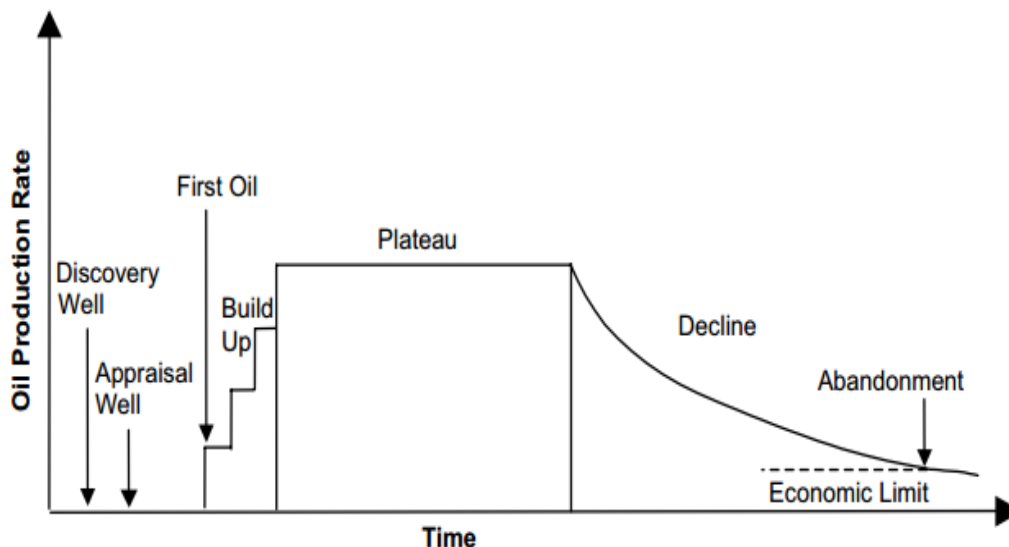


Εικόνα 4: Εισαγωγή νερού κατά τη δευτερογενή ανάκτηση

Πηγή: API, (1996), Introduction to Oil and Gas Production, 5th ed., API, NW Washington D.C. (p.69, Figure 92)

Τέλος, είναι η τριτογενής ανάκτηση η οποία αποτελεί και τη δαπανηρότερη μέθοδο και σκοπό έχει τη μείωση του ιξώδους του αργού πετρελαίου με την εισαγωγή χημικών ενώσεων διότι η ανάμειξη του νερού και του αερίου με το πετρέλαιο δεν είναι άμεση και έτσι παραμένει στους πόρους των πετρωμάτων πετρέλαιο το οποίο δεν ανακτάται. Γι αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται διαλύτες, τασιενεργές (καθαριστικές) ουσίες, αέρια υπό υψηλή πίεση όπως το διοξείδιο του άνθρακα, άζωτο και φυσικό αέριο [5,7,9-11,14,24,36].

Έτσι, εάν ο όγκος των υδρογονανθράκων που υπολογίστηκε είναι ικανοποιητικός τότε ξεκινά η εκμετάλλευση του ταμειυτήρα με εντατικού ρυθμούς, όπου κάποια στιγμή θα φθάσει σε ένα πλάτωμα και εν συνεχεία θα φθίνει η παραγωγή μέχρι να εγκαταλειφθεί λόγω οικονομικά μη συμφέρουσα επένδυση. Τα στάδια από την ανίχνευση, έως την παραγωγή και τελικά την εγκατάλειψη ενός ταμειυτήρα αργού πετρελαίου παρουσιάζονται στην Σχήμα 1. Συμπεραίνουμε ότι τόσο η αναζήτηση όσο και η παραγωγή πετρελαίου δεν αποτελούν μια ακριβή διαδικασία [5,7,9-11,14,24,36].



Σχήμα 1: Καμπύλη παραγωγής ταμιευτήρα αργού πετρελαίου

Πηγή: Robelius, F., (2007), Giant Oil Fields - The Highway to Oil: Giant Oil Fields and their Importance for Future Oil Production, Doctoral thesis from Uppsala University, (p.32 , Figure 3.5)

Συμβατικό και μη-συμβατικό αργό πετρέλαιο

Το αργό πετρέλαιο το οποίο ανακτάται κατά τη πρωτογενή και δευτερογενή ανάκτηση καλείται συμβατικό πετρέλαιο, ενώ αυτό που ανακτάται μέσω της άλλων εξειδικευμένων-δαπανηρών μεθόδων καλείται μη-συμβατικό πετρέλαιο (βιτουμενιούχους σχίστες, πισσούχους άμμους) [5,7,9-11,14].

Προσδιοριστικοί παράγοντες ποιότητας του αργού πετρελαίου

Οι προσδιοριστικοί παράγοντες της ποιότητας του αργού πετρελαίου είναι το ειδικό βάρος, το πετρελαϊκό ιξώδες και η περιεκτικότητα σε θείο. Η μονάδα μέτρηση του ειδικού βάρους είναι οι βαθμοί API (American Petroleum Institute) και ανάλογα με αυτούς το αργό πετρέλαιο χαρακτηρίζεται ως βαρύ, μέτριο και ελαφρύ. Όσο μεγαλύτερος είναι ο δείκτης τόσο πιο ελαφρύ είναι το αργό πετρέλαιο και το αντίστροφο. Το αργό πετρέλαιο με δείκτη 45-50 βαθμούς API, που είναι και οι υψηλότεροι, παράγεται στις παράκτιες πετρελαιοπηγές της Σαουδικής Αραβίας και είναι γνωστό με την ονομασία Άκρως Ελαφρύ Αραβικό, ενώ είναι και το ελαφρύτερο παγκοσμίως. Γενικά, όσο πιο ελαφρύ χαρακτηρίζεται το αργό πετρέλαιο τόσο μεγαλύτερη αξία έχει και αυτό διότι παράγονται μεγαλύτερες περισσότερες

ποσότητες βενζίνης, που είναι το προϊόν διύλισης με τη μεγαλύτερη αξία, έναντι του αυτών που χαρακτηρίζονται βαρέα. Η μονάδα μέτρησης του πετρελαϊκού ιζώδες είναι τα centistokes και όσο υψηλότερους βαθμούς έχει το αργό πετρέλαιο τόσο δυσκολότερη είναι η καύση του. Ανάλογα με την περιεκτικότητα του αργού πετρελαίου σε θείο χαρακτηρίζεται 'γλυκό' αυτό που έχει χαμηλή περιεκτικότητα και 'όξινο' αυτό που έχει υψηλή περιεκτικότητα. Όσο μικρότερη είναι η περιεκτικότητα του θείου στο αργό πετρέλαιο τόσο λιγότερη διύλιση χρειάζεται αλλά και μετριάζει την ρύπανση του περιβάλλοντος [5,7].

Παραγωγή πετρελαίου και τεχνολογία

Ο κλάδος της βιομηχανίας πετρελαίου και οι τεχνικές ανακαλύψεις αυτού συμβαδίζουν πάνω από 150 έτη από τότε που η πρώτη πετρελαϊκή εταιρεία Pennsylvania Rock Oil Company στις ΗΠΑ, εκμεταλλεύτηκε το πετρέλαιο που επέπλεε στα νερά της Πενσυλβάνια και ήταν η πρώτη φορά που έγινε εξόρυξη πετρελαίου από την πηγή του με τη χρήση γεωτρύπανου που δούλευε με ατμό.

Με την πάροδο του χρόνου και τις τεχνολογικές ανακαλύψεις δόθηκε η δυνατότητα εκμετάλλευσης κοιτασμάτων σε μεγάλα βάθη και σε πιο αντίξοα περιβάλλοντα, ακόμη και σε ταμιευτήρες με μικρότερες ποσότητες. Βέβαια, θα πρέπει πάντα να συνυπολογίζεται και το θέμα του κόστους διότι ένα η εκμετάλλευση ενός ταμιευτήρα υπερβαίνει κατά πολύ τον προϋπολογισμό του έργου η τεχνολογία από μόνη της δεν ανακαλύπτει μεγάλες ποσότητες πετρελαίου. Επίσης, ανάλογα με την περιοχή της γεώτρησης, εδαφική ή υποθαλάσσια, το κόστος και η χρήση της τεχνολογίας διαφέρει. Πάντοτε η ανακάλυψη ενός νέου κοιτάσματος πετρελαίου θα προκαλεί την ανάγκη για ανάπτυξη της τεχνολογίας [5,7,14,24,36].

Μεταφορά και χρήσεις αργού πετρελαίου

Οι μέθοδοι μεταφοράς του αργού πετρελαίου είναι μέσω αγωγών, δεξαμενόπλοιων, βυτιοφόρων και τρένων. Το μεγαλύτερο δε ποσοστό αργού πετρελαίου μεταφέρεται μέσω αγωγών και αυτό γιατί αποτελεί τον γρηγορότερο και αποτελεσματικότερο τρόπο μεταφοράς του. Το αργό πετρέλαιο μεταφέρεται μέσω αγωγών είτε για να διαχωριστεί. Αγωγοί μεταφοράς αργού πετρελαίου είναι ο Druzhba που ξεκινά από την πόλη Σαμάρρα της Ρωσίας και καλύπτει απόσταση έως και 4.000 χλμ., ο BPS. (Baltic Pipeline System) ο οποίος έχει κατάληξη το λιμάνι του Primorsk, της

Πετρούπολης, ο BTC (Baku-Tbilisi-Ceyhan) που ξεκινά από το Μπακού την πρωτεύουσα του Αζερμπαϊτζάν και καταλήγει στην Τουρκία.

Το πετρέλαιο χρησιμοποιείται κυρίως ως καύσιμο, ενώ ένα μέρος του χρησιμοποιείται από την πετροχημική βιομηχανία (πλαστικά, συνθετικές ίνες, απορρυπαντικά, χρώματα κ.α.), αλλά και για την παραγωγή δομικών υλικών (άσφαλτος) [5,7,9-11,14].

1.3 Φυσικό Αέριο

Γενικά

Το φυσικό αέριο είναι άχρωμο, άγευστο και άοσμο, εντοπίζεται είτε σε ξεχωριστούς ταμιευτήρες και ονομάζεται μη συνδεδεμένο, είτε ή/και εν διαλύσει σε αργό πετρέλαιο και ονομάζεται συνδεδεμένο. Το φυσικό αέριο όπως και το αργό πετρέλαιο αποτελείται από μίγμα υδρογονανθράκων αλλά με μικρό αριθμό ατόμων άνθρακα και αποτελείται έως και κατά 90% από μεθάνιο. Άλλα συστατικά του φυσικού αερίου είναι το αιθάνιο, το προπάνιο, το βουτάνιο, τα πεντάνια σε μικρότερο ποσοστό αλλά και από υδρατμούς, υδρόθειο, διοξείδιο του άνθρακα, ήλιο, άζωτο, και άλλες ενώσεις [5,7,9-11,14].

Σχηματισμός Φυσικού Αερίου

Το μεθάνιο που εμπεριέχεται στο φυσικό αέριο σχηματίζεται από τη διεργασία διαχωρισμού του από το πετρέλαιο και αυτό γιατί καθώς το αργό πετρέλαιο θερμάνθηκε σε υψηλή θερμοκρασία εντός του φλοιού της γης ορισμένα μακρομόρια πετρελαίου διασπάστηκαν με αποτέλεσμα τον σχηματισμό ελαφριών υδρογονανθράκων. Επίσης, ο ρυθμός διαχωρισμού επιταχύνθηκε συναρτήσει του βάθους του κοιτάσματος λόγω παρουσίας υψηλότερων θερμοκρασιών. Αυτός είναι και ο λόγος που όσο βαθύτερα εντοπίζεται ένα κοιτάσμα υδρογονανθράκων το ποσοστό αέριο (φυσικό αέριο) – υγρό (πετρέλαιο) αυξάνει. Το φυσικό αέριο που βρίσκεται εν διαλύσει στο αργό πετρέλαιο (συνδεδεμένο) εντός του ταμιευτήρα καθώς έρχεται στην επιφάνεια το ρευστό, το φυσικό αέριο απελευθερώνεται λόγω μεταβολής της πίεσης. Επιπρόσθετα, το φυσικό αέριο έχει τη δυνατότητα να μεταναστεύσει από έναν ταμιευτήρα αργού πετρελαίου και να εγκλωβιστεί σε ένα αδιαπέραστο-ανεξάρτητο θύλακα (μη συνδεδεμένο) [5,7,9-11,14].

Κατηγοριοποίηση φυσικού αερίου

Το φυσικό αέριο κατηγοριοποιείται ανάλογα με τα συστατικά που περιέχει. Συγκεκριμένα, το φυσικό αέριο το οποίο περιέχει συμπυκνωμένους υδρογονάνθρακες χαρακτηρίζεται ξηρό αέριο και τις περισσότερες φορές είναι μη επεξεργασμένο, σε αντίθεση με τον χαρακτηρισμό ξηρό αέριο το οποίο δεν περιέχει συμπυκνωμένους υδρογονάνθρακες και νερό. Ως γλυκό αέριο χαρακτηρίζεται το φυσικό αέριο που έχει διοξείδιο του άνθρακα σε μικρή συγκέντρωση (<2%), ενώ εάν η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα είναι μεγαλύτερη του 2% χαρακτηρίζεται ως όξινο αέριο.

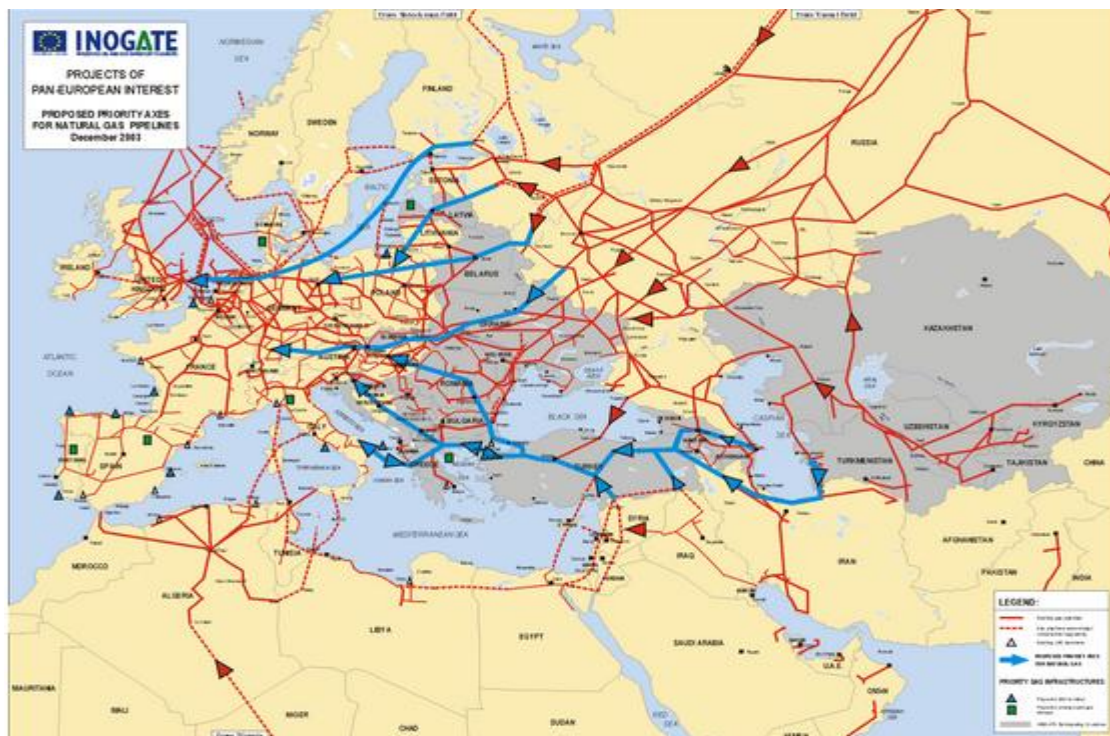
Το φυσικό αέριο που προτιμάται να είναι ισχνό, ξηρό και γλυκό, εάν υστερεί κάποιας ιδιότητας τότε επεξεργάζεται για να αποκτήσει τις επιθυμητές ιδιότητες ώστε να περάσει στην κατανάλωση.

Χαρακτηρίζεται ως η καθαρότερη πηγή ενέργειας εκ των πρωτογενών μετά από τις ανανεώσιμες, έχει τους λιγότερους εκπεμπόμενους ρύπους από τα συμβατικά καύσιμα και βελτιώνοντας το βαθμό απόδοσης του η συνολική κατανάλωση μειώνεται με αποτέλεσμα η ατμοσφαιρική ρύπανση να περιορίζεται [5,7,9-11,14].

Μεταφορά και χρήσεις φυσικού αερίου

Η μεταφορά του φυσικού αερίου γίνεται είτε μέσω αγωγών σε αέρια μορφή, είτε μέσω πλοίων LNG (Liquefied Natural Gas) σε υγροποιημένη μορφή.

Οι χώρες της Ευρώπης καταναλώνουν φυσικό αέριο το οποίο εισάγεται από την Αφρική, τη Ρωσία και την Κίνα μέσω αγωγών, όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 5. Ορισμένοι από τους αγωγούς αυτούς είναι ο Nord Stream που ξεκινά από τη Ρωσία και συνδέεται μέσω της Βαλτικής θάλασσας με την Ευρώπη, ενώ ο Blue Stream που συνδέει τη Ρωσία μέσω της Μαύρης θάλασσας με την Τουρκία. Ο Green Stream που συνδέει τη Βόρειο Αφρική με την Ευρώπη και είναι ο μεγαλύτερος αγωγός φυσικού αερίου κάτω από τη θάλασσα στην Μεσόγειο και ο Langeled που συνδέει την Νορβηγία με το Ηνωμένο Βασίλειο και είναι ο μακρύτερος υποθαλάσσιος αγωγός φυσικού αερίου στον κόσμο. Ένας ακόμη αγωγός φυσικού αερίου στην Ευρώπη είναι διασυνδεδετικός αγωγός Τουρκίας-Ελλάδας-Ιταλίας ITGI με σημείο έναρξης την Τουρκία.



Εικόνα 5: Ευρωπαϊκή απεικόνιση του ήδη υπάρχοντος δικτύου αγωγών φυσικού αερίου (συνεχής κόκκινη γραμμή), του δικτύου που πρόκειται να γίνει (διακεκομμένη κόκκινη γραμμή) και προτεινόμενες περιοχές προτεραιότητας για το φυσικό αέριο (μπλε βέλη)

Πηγή: <http://www.mappery.com/Europe-Proposed-Natural-Gas-Pipelines-Map>

Η μεταφορά φυσικού αερίου με πλοία LNG καταλαμβάνει ένα σημαντικό ποσοστό σε σχέση με τη μεταφορά αυτού μέσω αγωγών και αυτό διότι όταν υγροποιηθεί το φυσικό αέριο στους -160°C όπου έχουν αφαιρεθεί το νερό και το διοξείδιο του άνθρακα, ο όγκος του μειώνεται κατά 600 φορές σε σχέση με τον όγκο που καταλαμβάνει σε αέρια μορφή. Συγκεκριμένα, η αναφορά της BP (British Petroleum) το 2012 έδειξε πως το φυσικό αέριο που μεταφέρθηκε το 2011 μέσω αγωγών κατέλαβε το 67,7%, ενώ το 32,3% του φυσικού αερίου μεταφέρθηκε ως υγροποιημένο. Τα αντίστοιχα ποσοστά για το 2012 και 2013 έχουν ως εξής, το φυσικό αέριο που μεταφέρθηκε μέσω αγωγών ανήλθε στο 68,3% και 68,6% αντίστοιχα, ενώ υγροποιημένο μεταφέρθηκε το 31,7% και 31,4% αντίστοιχα.

Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται ως πηγή ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή, στη βιομηχανία, ως αέριο σύνθεσης στο καύσιμο των οχημάτων και στα πετροχημικά

(μεθανόλη, αμμωνία) και ως NGL (Natural Gas Liquids) για την παραγωγή πολυολεφινών [5,7,9-11,14,24].

1.4 Γαιάνθρακες

Ο σχηματισμός των γαιανθράκων ξεκίνησε πριν από 300-500 εκατομμύρια χρόνια και έγινε από υπολείμματα φυτικής ύλης τα οποία με την πάροδο των ετών θάφτηκαν και συναρτήσκει της υψηλής θερμοκρασίας και πίεσης, της παρουσίας βακτηριδίων και της απουσία αέρα δημιουργήθηκε το κάρβουνο. Το κάρβουνο έχει κυρίως σκούρο καφέ και μαύρο χρώμα συναρτήσκει της ηλικίας του, ενώ έχει ικανοποιητική θερμογόνο δύναμη κάτι που συντέλεσε στον καθορισμό της πορείας της βιομηχανικής επανάστασης. Η επιλογή της μεθόδου εξόρυξης του κάρβουνου γίνεται με βάση το βάθος στο οποίο εντοπίζεται, έτσι εξορύσσεται είτε επιφανειακά, είτε υπόγεια.

Οι γαιάνθρακες κυρίως χρησιμοποιείται ως καύσιμη ύλη και κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την προέλευση και την ηλικία σχηματισμού τους σε άμορφους (η τύρφη, ο λιγνίτης, οι πισσούχοι άνθρακες και ο ανθρακίτης του οποίου το 90% είναι καθαρός άνθρακας) και σε κρυσταλλικούς (γραφίτης, διαμάντι) [5,7].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Οι υδρογονάνθρακες σε νούμερα

2.1 Χώρες παραγωγής πετρελαίου

Ο εντοπισμός πετρελαίου και κατ'επέκταση τα αποθέματα αυτού αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την ανάπτυξη τόσο στον οικονομικό όσο και στον πολιτικό τομέα μιας χώρας. Από τη μια πλευρά ο εντοπισμός πετρελαίου σε οικονομικά πλούσιες χώρες δημιουργεί μια περίπλοκη σχέση αυτών με τη βιομηχανία πετρελαίου, και από την άλλη σε οικονομικά και πολιτικά ασταθείς χώρες συντέλεσε αρνητικά δημιουργώντας πολιική αστάθεια αλλά και εδαφική αβεβαιότητα. Θα περίμενε κανείς πως οι μεγαλύτερες χώρες στον τομέα παραγωγής πετρελαίου θα ανήκαν στις αναπτυγμένες χώρες, με εξαίρεση τη Νορβηγία, όμως κάτι τέτοιο δε συμβαίνει και αυτό διότι καλούνται να αντιμετωπίσουν προβλήματα όπως είναι η πολιτική αστάθεια, τα οικονομικά προβλήματα αλλά και οι κοινωνικές συγκρούσεις. Αυτό συμβαίνει λόγω του αποικιακού τους παρελθόντος και της ύπαρξης δικτατορικών καθεστώτων. Τα στάδια για την εθνικοποίηση της πετρελαϊκής βιομηχανίας σε μια αναπτυσσόμενη χώρα είναι τα εξής:

- *1^ο στάδιο:* Από το 1880 έως το 1950 οι περισσότερες αναπτυσσόμενες πετρελαιοπαραγωγί χώρες δέχονταν τις προσφορές των πετρελαϊκών εταιρειών (κερδοσκόπων) μη γνωρίζοντας τις περισσότερες φορές δεν γνώριζαν την ύπαρξη και το μέγεθος των κοιτασμάτων πετρελαίου. Επίσης η ύπαρξη κανονισμών ήταν μηδαμινή έως ανύπαρκτη όσον αφορά την ιδιοκτησία εδάφους και υπεδάφους, τα φορολογικά έσοδα και τα δικαιώματα εκμετάλλευσης.
- *2^ο στάδιο:* Από το 1960 έως το 1970 οι αναπτυσσόμενες πετρελαιοπαραγωγί χώρες σιγά-σιγά αντιλήφθηκαν τα κέρδη που προέρχονται από την εκμετάλλευση του πετρελαίου και τα κέρδη που έχανα και αποφάσισαν να αναλάβουν οι ίδιες τον έλεγχο του ορυκτού τους πλούτου.
- *3^ο στάδιο:* Οι πετρελαιοπαραγωγές χώρες αντιλαμβάνονται ότι η βιομηχανία πετρελαίου στο μέλλον ότι θα βρίσκεται σε σημείο δύσκολο να ελεγχθεί.

Την εποχή που ήδη πολλές πετρελαιοπαραγωγόι χώρες ανέλαβαν τον έλεγχο των πετρελαϊκών κοιτασμάτων τους ιδρύθηκε το 1960 στη Βαγδάτη ο ΟΠΕΚ (Οργανισμός εξαγωγών πετρελαιοπαραγωγών χωρών) που είναι πετρελαϊκό καρτέλ όπου συμμετείχαν αρχικά πέντε κράτη (Κουβέιτ, Βενεζουέλα, Ιράν, Σαουδική Αραβία, Ιράκ) και είναι διεθνής οικονομικός οργανισμός. Ο σκοπός της ίδρυσης του οργανισμού ήταν να καθιερωθεί ενιαία πετρελαϊκή πολιτική ανάμεσα στα μέλη που τον συγκροτούσαν καθώς επίσης και να ληφθούν μέτρα ώστε να προστατευθούν τα συμφέροντα των μελών μέσω της σταθεροποίησης των τιμών και της ποσότητας στην διεθνή αγορά που αποσκοπούσε αφενός στο να μην πληγούν τα συμφέροντα των μελών από τη μία μεριά και από την άλλη μεριά να εξασφαλισθεί η ομαλή ανάπτυξη της βιομηχανίας πετρελαίου. Έπειτα από το 1960 και άλλα κράτη (Γκαμπόν, Ισημερινός, Αγκόλα και Αλγερία) προστέθηκαν στον Οργανισμό το 1985 ο οποίος δέχεται οποιοδήποτε κράτος ανεξαρτήτως του θρησκευτικού και πολιτικού του καθεστώτος με όρο τα συμφέροντά του να είναι αντίστοιχα των άλλων μελών του οργανισμού.



Εικόνα 6: Τα κράτη-μέλη του ΟΠΕΚ

Πηγή: IAGS-Institute for the Analysis of Global Security

Έπειτα από την ίδρυση του ΟΠΕΚ οι χώρες της μέσης Ανατολή που είναι μέλη του ΟΠΕΚ αποφάσισαν να ιδρύσουν τον ΟΑΠΕΚ (Οργανισμό Αραβικών

Πετρελαιοεξαγωγέων Κρατών) το 1968 έχοντας ως ιδρυτικά κράτη-μέλη τη Λιβύη, τη Σαουδική Αραβία και το Κουβέιτ και ως κράτη-μέλη το Κατάρ, τη Συρία, τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, το Ιράκ, το Μπαχρέιν, την Αλγερία και την Αίγυπτο που ως κύριο στόχο είχε την δημιουργία συμμαχιών ούτως ώστε να σταματήσει το πετρέλαιο να αποτελεί πολιτικό όπλο μεταξύ τους. Η ίδρυση του ΟΑΠΕΚ συνέβαλε στο να ανθίσει ο πλούτος και επιτυχία στη Μέση Ανατολή όσον αφορά τον κλάδο του πετρελαίου με τη δημιουργία στόλων από δεξαμενόπλοια, εταιρίες εξυπηρέτηση και κατάφεραν να συνεργαστούν με τις πετρελαϊκές εταιρίες των περιοχών τους [2,3].

2.2 Οι πολεμικές συγκρούσεις και η ιστορική αναδρομή της τιμής του αργού πετρελαίου

Η ενεργειακή ασφάλεια (η ενέργεια που χρειάζεται ένα κράτος έτσι ώστε να λειτουργεί και να καλύπτει τις κοινωνικό –οικονομικό-στρατιωτικές του ανάγκες) των κρατών υπήρξε ένας από τους σημαντικότερους λόγους της δημιουργίας πολέμων γύρω από το πετρέλαιο. Αυτό συνέβη διότι το πετρέλαιο έχει άμεση σχέση όχι μοναχά με οικονομικό-τεχνολογικά θέματα αλλά κυρίως με τη γεωπολιτική.

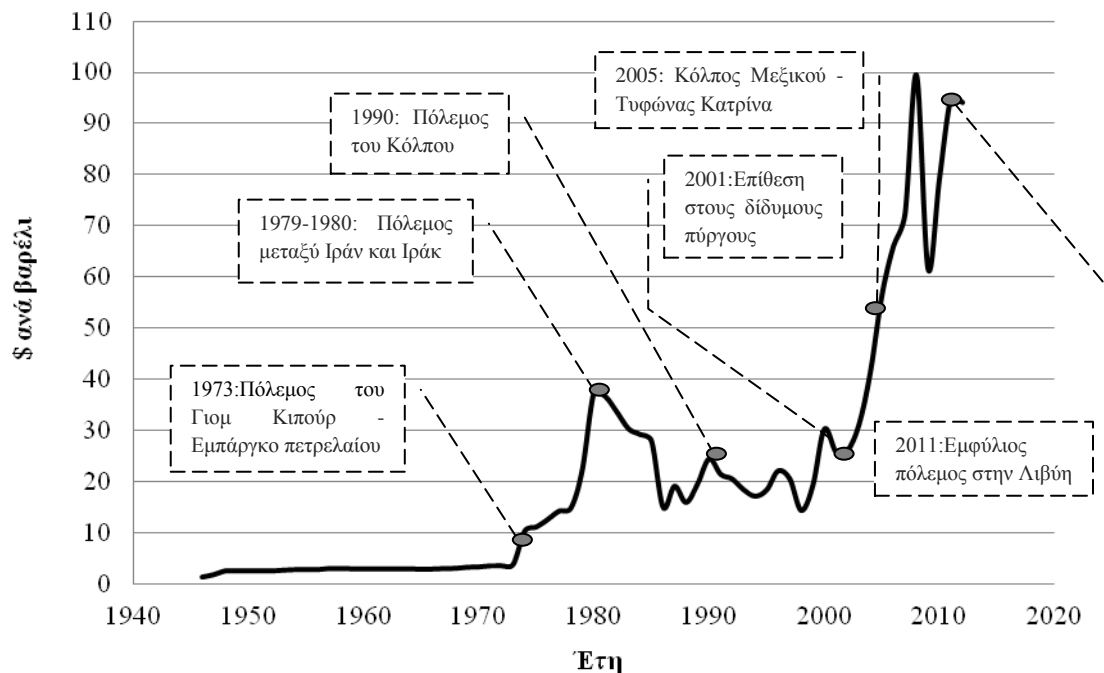
Οι τιμές του πετρελαίου αυξάνουν στην ισορροπία μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης και μεταβάλλονται κατά περιόδους, ανάλογα με τα πολιτικά συμφέροντα των χωρών.

Η μεταπολεμική περίοδος (1948-1957) χαρακτηρίστηκε ως η περίοδος που η τιμή του πετρελαίου ήταν σε αρκετά χαμηλά επίπεδα, όπου και λίγο πριν την πρώτη πετρελαϊκή κρίση τη τιμή του ανήλθε στα \$3 το βαρέλι. Έπειτα, η δεκαετία του '70 στιγματίστηκε από τις δυο πετρελαϊκές κρίσεις λόγω των εντάσεων στη Μέση Ανατολή. Κατά την πρώτη πετρελαϊκή κρίση τα κράτη-μέλη του ΟΠΕΚ αποφάσισαν να σταματήσουν την προμήθεια πετρελαίου σε χώρες (Η.Π.Α., Ιαπωνία, χώρες της Δυτικής Ευρώπης) που βοήθησαν το Ισραήλ στο πόλεμο που είχε με την Αίγυπτο και την Συρία. Το αποτέλεσμα της κρίσης αυτής ήταν η ραγδαία αύξηση της τιμής του πετρελαίου που έφθασε μέχρι και τα \$12 το βαρέλι από τα \$3 που ήταν δηλαδή μια αύξηση της τάξεως του 400%. Το 1979 συνέβη η δεύτερη πετρελαϊκή κρίση λόγω της

Ιρανικής επανάστασης με αποτέλεσμα η τιμή του πετρελαίου να φτάσει μέχρι και τα \$40 το βαρέλι. Ο επίλογος της δεύτερης πετρελαϊκής κρίσης ήταν να βυθιστούν σε οικονομική ύφεση οι χώρες της Μέσης Ανατολής και κατ'επέκταση και η Ευρώπη.

Από τις αρχές της δεκαετίας του '80 οι πετρελαϊκές τιμές συνεχώς έπεφταν ώσπου το 1986 οι τιμές κατρακύλησαν κατά 46% και ο λόγος αυτής της πτώσης ήταν η υπερβολική παραγωγή πετρελαίου όντας η ζήτηση σε χαμηλά επίπεδα. Η επόμενη δεκαετία βρίσκει τον πλανήτη σε ταχύς ρυθμούς ανάπτυξης και ως εκ τούτου η ζήτηση πετρελαίου αυξανόταν, ώσπου συνέβη ο πόλεμος του Κόλπου και χαρακτηρίζεται ως τη πιο σύντομη πετρελαϊκή κρίση (έξι μήνες). Επειδή υπήρξαν φοβίες ως προς τη προμήθεια και διανομή του πετρελαίου η τιμή του πετρελαίου επανήλθε στο πρότερο επίπεδο πριν την κρίση.

Η αρχή του 21^{ου} αιώνα στιγματίστηκε με μια οδυνηρή τρομοκρατική επίθεση που συνέβη στις Η.Π.Α. το 2001, όπου δέχτηκε επίθεση στους δίδυμους πύργους . το γεγονός αυτό συνέβαλε στο να γίνει ακόμη πιο αδύναμη η οικονομία των Η.Π.Α. Η τιμή του πετρελαίου αυξήθηκε διότι χώρες εκτός του ΟΠΕΚ αύξησαν την παραγωγή πετρελαίου, κάτι ου αδυνατούσαν οι Η.Π.Α. να μετριάσουν. Από τις αρχές του 2007 έως και τα μέσα του 2008 τιμή του αργού παρουσίασε πτώση παρόλο που η παραγωγή πετρελαίου του ΟΠΕΚ παρέμενε σταθερή από το 2004. Η αιτία ήταν ο τυφώνας Κατρίνα που έλαβε χώρα στον Κόλπο του Μεξικού και είχε ως αποτέλεσμα την κατακόρυφη πτώση της παραγωγής αργού από τις Η.Π.Α. και την εκτίναξη της τιμής του βαρελίου άνω των \$60. Στις αρχές του 2011 συνέβη ο εμφύλιος πόλεμος στη Λιβύη και έτσι η τιμή του αργού αυξήθηκαν περαιτέρω εφόσον δεν εξαγόταν αργό από τη Λιβύη. Λίγα χρόνια αργότερα, το 2014 έρχεται ο πόλεμος στο Ιράκ να ταράξει εκ νέου τη διαμόρφωση της τιμής του αργού [2,3,23,43].



Διάγραμμα 1: Τιμές αργού πετρελαίου για το χρονικό διάστημα 1945-2012

Πηγή: Dow Jones & Company, Copyright, 2014.

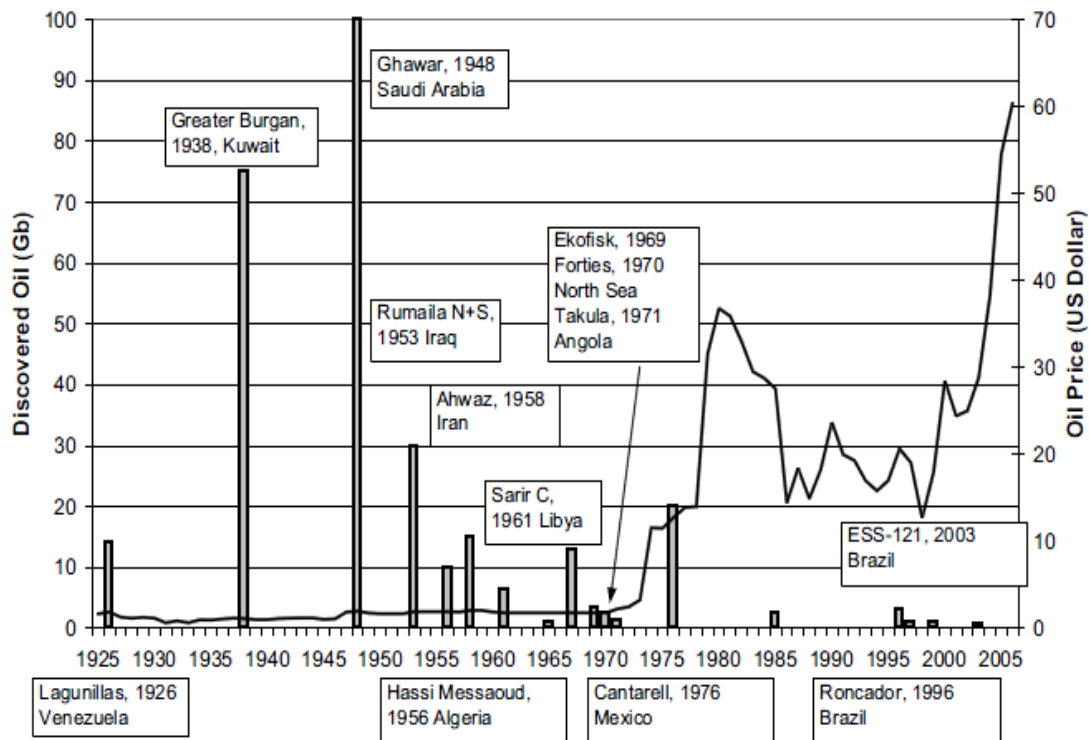
Οι παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή του αργού πετρελαίου και των προϊόντων διύλισης είναι οι εξής:

- Η ραγδαία αύξηση σε ζήτηση πετρελαϊκών και διύλισης προϊόντων σε παγκόσμιο επίπεδο.
- Η συνεχής ζήτηση πετρελαίου και προϊόντων διύλισης από τις χώρες της Κίνας και της Ινδίας οι οποίες έχουν παρουσιάσει τα τελευταία έτη ραγδαία οικονομική ανάπτυξη.
- Ο αριθμός των ανακαλύψεων νέων κοιτασμάτων αλλά και τα παγκόσμια αποθέματα σε αργό πετρέλαιο.
- Η ανάπτυξη/ύφεση της παγκόσμιας ανάπτυξης στον οικονομικό τομέα.
- Η περιορισμένη ικανότητα των μέχρι τώρα διυλιστηρίων στο να ανταποκριθούν στην ολοένα και αυξανόμενη ζήτηση πετρελαίου.
- Η ύπαρξη φόβου ως προς την προσφορά πετρελαίου από τη Μέση Ανατολή λόγω πολιτικής αστάθειας.
- Η διάθεση των επενδυτών σε παγκόσμιο επίπεδο να επενδύσουν σε έργα αυξημένου κινδύνου λόγω πολιτικής αστάθειας.

- Απρόβλεπτα καιρικά φαινόμενα, όπως ήταν ο τυφώνας Κατρίνα στις Η.Π.Α. που επηρεάζουν την προσφορά πετρελαίου και κατ'επέκταση της τιμή του.
- Διακυμάνσεις νομισματικές και της αγοράς Το μεγαλύτερο μέρος της συναλλαγής του αργού πετρελαίου γίνεται με δολάρια των Η.Π.Α. και οποιαδήποτε συναλλαγή μπορεί να επηρεάσει το κόστος του αργού και των προϊόντων διύλισης λόγω αλλαγών στην ισοτιμία. Το αργό πετρέλαιο και τα προϊόντα διύλισης είναι χρηματιστηριακά προϊόντα εφόσον διατίθενται στην ελεύθερη αγορά με αποτέλεσμα κάποιοι να κερδοσκοπούν με αποτέλεσμα τον επηρεασμό της τιμής τους παγκοσμίως [2,3,23,43].

Σχέση μεταξύ της τιμής του αργού πετρελαίου και της εξερεύνησης νέων κοιτασμάτων

Η τιμή του πετρελαίου έπειτα από τις πετρελαϊκές κρίσεις συνεχώς ανεβαίνει, μόνο που αυτή τη φορά δεν ευθύνεται κάποιος πόλεμος αλλά η ανάγκη για εξερεύνηση νέων κοιτασμάτων έτσι ώστε να εξομαλυνθούν εκ νέου οι τιμές του αργού πετρελαίου. Στην ουσία η εξερεύνηση νέων κοιτασμάτων θα έχει ως αποτέλεσμα το πετρέλαιο να ακολουθήσει τη θεωρία της προσφοράς και της ζήτησης, δηλαδή η εξερεύνηση νέων κοιτασμάτων θα ικανοποιήσει την ολοένα αυξανόμενη ζήτηση για πετρέλαιο χωρίς να αυξηθεί η τιμή του αισθητά. Ο παραπάνω ισχυρισμός βασίζεται στα ιστορικά γεγονότα, δηλαδή όταν ανακαλυπτόταν ένα κοιτάσμα διατηρούσε σε χαμηλά επίπεδα τη τιμή του αργού πετρελαίου όπως παρατηρείται στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 2: Τα μεγαλύτερα κοιτάσματα πετρελαίου, σε δισεκατομμύρια βαρέλια (Gb) για μια σειρά σημαντικών πετρελαιοπαραγωγών χωρών και η τιμή του πετρελαίου για το χρονικό διάστημα 1925-2005. Τα πεδία μεταξύ των ετών 1985 και 1999 είναι αυτά με το μεγαλύτερο υδάτινο βάθος.

Πηγή: Robelius, F., (2007), Giant Oil Fields - The Highway to Oil: Giant Oil Fields and their Importance for Future Oil Production. Doctoral thesis from Uppsala University.

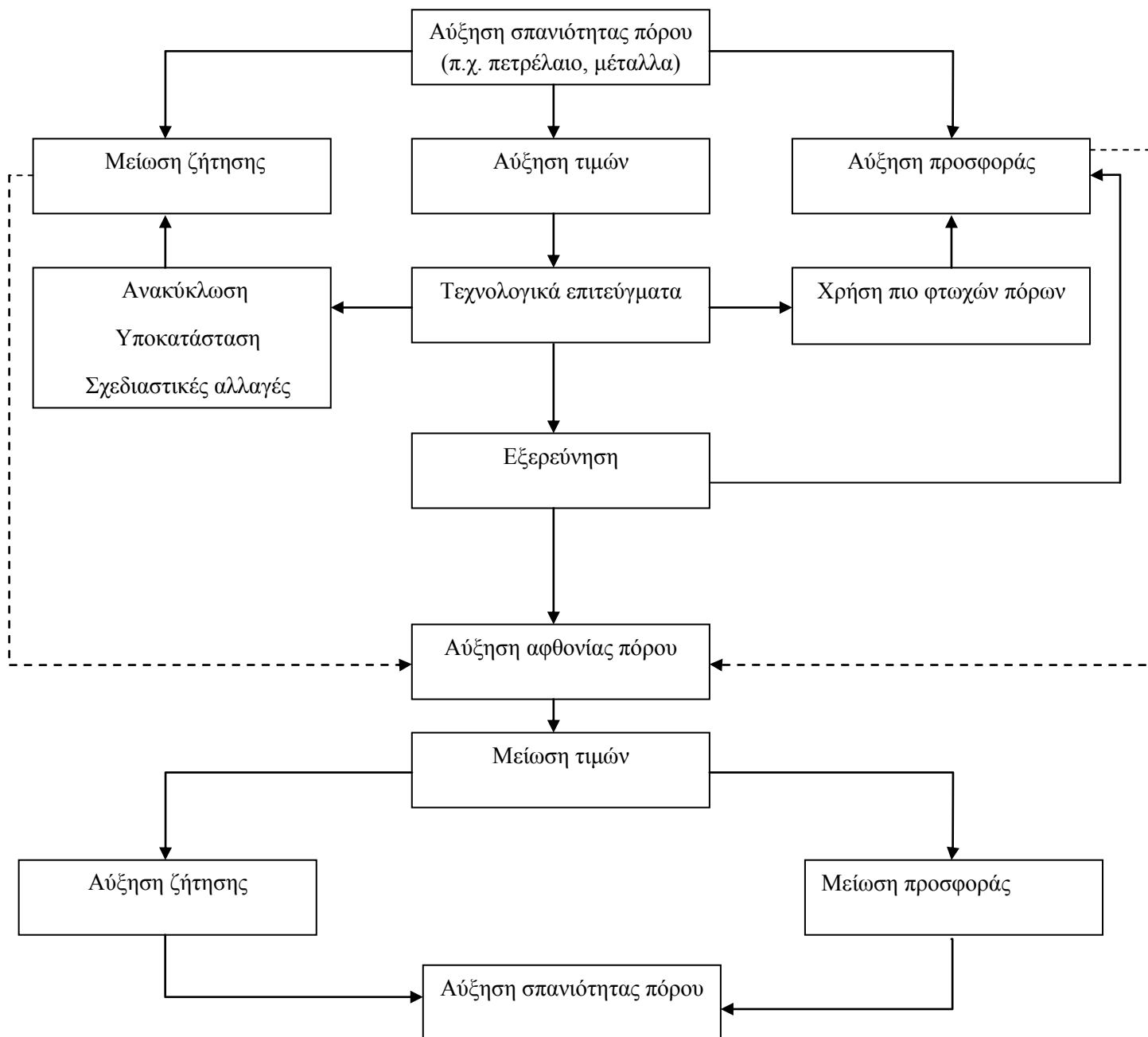
Η εξερεύνηση νέων κοιτασμάτων πετρελαίου αποτελεί καλή προοπτική ασχέτως το επίπεδο της τιμής του πετρελαίου. Επιβεβαιώνεται από την εξερεύνηση το 1998 τριών από τα μεγαλύτερα κοιτάσματα πετρελαίου σε μεγάλο θαλάσσιο βάθος Thunderhorse (Η.Π.Α., στον Κόλπο του Μεξικού), το Rosa (Αγκόλα) και το Hungo μέρος του Kizomba (Αγκόλα) όπου η τιμή του πετρελαίου βρισκόταν σε χαμηλά επίπεδα.

Σοφή επένδυση χαρακτηρίζεται αυτή που ακόμη και σε περιόδους όπου η τιμή του πετρελαίου είναι χαμηλή πραγματοποιείται η εκμετάλλευση του κοιτάσματος πετρελαίου με τον όρο ότι το ποσοστό παραγωγής πετρελαίου είναι υψηλό, διότι θα αποφέρει αρκετά έσοδα. Επιπλέον, η επένδυση για την εκμετάλλευση ενός κοιτάσματος πετρελαίου συνδέεται άμεσα και με τα κόστη αυτής.

Βέβαια όταν η τιμή του πετρελαίου αυξάνεται τότε ακόμη και μια όχι και τόσο ελπιδοφόρα εξερεύνηση κοιτάσματος πετρελαίου γίνεται ενδιαφέρουσα για επένδυση.

Πρέπει να σημειωθεί πως η τεχνολογία είναι ένας καταλυτικός παράγοντας ως προς τη διαμόρφωση της τιμής του πετρελαίου. Η τεχνολογική ανάπτυξη τις τελευταίες δεκαετίες είναι ραγδαία σε όλους τους τομείς καθώς και στον τομέα της βιομηχανίας πετρελαίου. Χάρης στα τεχνολογικά επιτεύγματα η εξερεύνηση και η εκμετάλλευση του πετρελαίου γίνεται ολοένα και πιο εύκολη ακόμη και εάν ο βαθμός δυσκολίας είναι μεγάλος ως προς τη περιοχή σχηματισμού του κοιτάσματος πετρελαίου. Τα τελευταία έτη η εξερεύνηση αλλά και η εκμετάλλευση πετρελαϊκών κοιτασμάτων είναι ολοένα και πιο συχνή κάτι που στο παρελθόν φάνταζε αδιανόητο.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται ο τρόπος που η τιμή ενός πόρου διαμορφώνεται σύμφωνα με τους κανόνες της προσφοράς και της ζήτησης, τα τεχνολογικά επιτεύγματα και την εξεύρεση νέων κοιτασμάτων. Βέβαια υπάρχουν αστάθμητοι παράγοντες όπως είναι τα πολιτικά συμφέροντα και η κερδοσκοπία που επηρεάζουν την τιμή ορισμένων πόρων όπως είναι το πετρέλαιο ανεξαρτήτως των παραπάνω παραγόντων [2,3,13,20,30,36,40].



Σχήμα 3: Κύκλοι της σπανιότητας και αφθονίας ενός πόρου και η διαμόρφωση τιμής

Πηγή: Mather A.S. and Chapman K., (1995), Environmental Resources, Edt. Longman, London.

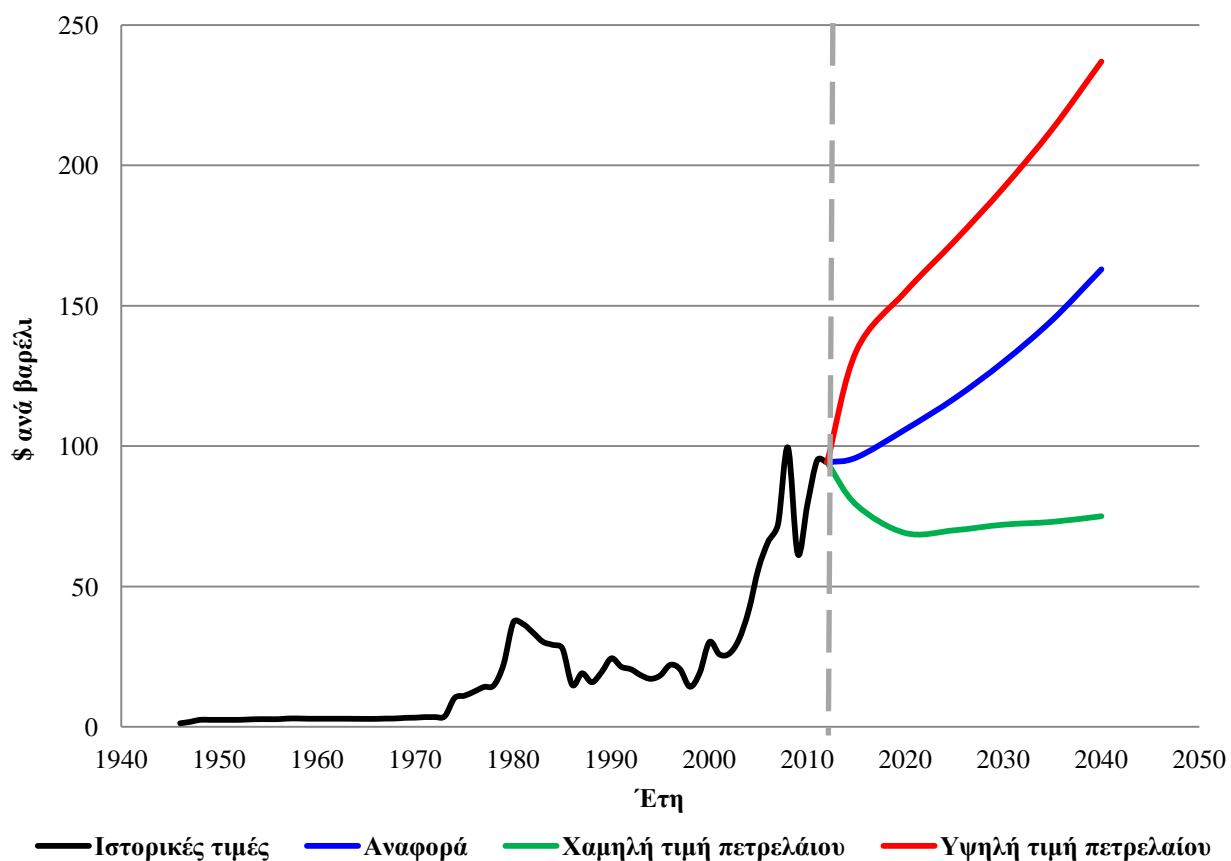
Πρόβλεψη της τιμής του αργού πετρελαίου

Η Αμερικανική Υπηρεσία Ενεργειακών Πληροφοριών, συνέταξε έκθεση για τη διεθνή ενεργειακή προοπτική το 2013 (IEO2013) προβλέποντας τη τιμή του αργού πετρελαίου έως το 2040. Η έκθεση IEO2013 χρησιμοποίησε τα παγκόσμια μονοπάτια της τιμής του πετρελαίου τα οποία αντιπροσωπεύουν μια μακροπρόθεσμη ισορροπία μεταξύ προσφοράς και ζήτησης. Δεν αντικατοπτρίζουν την αστάθεια της τιμής που προκύπτει κατά τη διάρκεια ημερών, μηνών ή ετών. Ως πλαίσιο αναφοράς, κατά τις δύο τελευταίες δεκαετίες, η αστάθεια μέσα σε ένα μόνο χρόνο έχει μέσο όρο περίπου 30%. Έτσι, η τιμή του αργού παρουσίασε εξαιρετική μεταβλητότητα κατά τη διάρκεια της χρηματοπιστωτικής κρίσης του 2008, όπου οι τιμές κυμάνθηκαν από \$144 ανά βαρέλι τον Ιούλιο έως τα \$34 ανά βαρέλι το Δεκέμβριο.

Η τιμή του Μπρέντ το 2012 ήταν κατά μέσο όρο στα \$112 το βαρέλι και εκτιμάται πως στην περίπτωση αναφοράς η τιμή πετρελαίου το 2020 θα είναι στα \$106 ανά βαρέλι και έως το 2040 θα έχει σκαρφαλώσει στα \$163 ανά βαρέλι. Η περίπτωση αναφοράς της έκθεσης πραγματοποιήθηκε με βάση την τρέχουσα οικονομική κρίση όσον αφορά το κόστος έρευνας και ανάπτυξης και της προσβασιμότητας των πετρελαϊκών πόρων. Επιπρόσθετα ως προϋπόθεση της έκθεσης είναι ότι τα κράτη-μέλη ΟΠΕΚ διατηρούν το μερίδιό τους στην αγορά και θα προγραμματίσουν επενδύσεις με στοιχειώδη παραγωγική ικανότητα, έτσι ώστε η παραγωγή πετρελαίου από τα κράτη-μέλη του ΟΠΕΚ να αντιπροσωπεύει το 39% με 43% του συνολικού πετρελαίου παγκοσμίως. Επίσης η έκθεση IEO2013 παρουσιάζει τα σενάρια υψηλής και χαμηλής τιμής του πετρελαίου εναλλακτικά ως προς το σενάριο αναφοράς. Οι περιπτώσεις των τιμών αναπτύχθηκαν από προσαρμογή τεσσάρων βασικών παραγόντων οι οποίοι είναι οι εξής:

- τα οικονομικά από την προσφορά υγρών υδρογονανθράκων των εκτός κρατών-μελών του ΟΠΕΚ,
- τις επενδύσεις και τις παραγωγικές αποφάσεις των κρατών-μελών του ΟΠΕΚ,
- τα οικονομικά των άλλων υγρών καυσίμων που προμηθεύονται και
- την οικονομική ανάπτυξη των μη κρατών-μελών του ΟΟΣΑ.

Τα τρία σενάρια παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα, όπου στο σενάριο της χαμηλής, αναφοράς και υψηλής τιμής του πετρελαίου παγκοσμίως το 2040 προβλέπεται πως θα είναι στα \$75, \$163 και \$237 ανά βαρέλι, αντίστοιχα [25].



Διάγραμμα 2: Πρόβλεψη της τιμής του πετρελαίου παγκοσμίως έως το 2040 σύμφωνα με τα τρία σενάρια της έκθεσης ΙΕΟ2013 (δολάρια ανά βαρέλι, αργό πετρέλαιο τύπου Μπρέντ)

Πηγή: International Energy Outlook 2013 (IEO2013), EIA

Ο ρόλος της Παγκόσμια Τράπεζα (Π.Τ.) και του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου (ΔΝΤ)

Τα Ηνωμένα Έθνη έχουν υπό την αιγίδα τους την Π.Τ. η οποία ως κύριο μέλημά της είναι να προσφέρει στις αναπτυσσόμενες χώρες συμβουλές, δάνεια ακόμη και τεχνολογική εμπειρία ούτως ώστε να προήχθην οικονομικά. Η Π.Τ. είναι ένωση πέντε οικονομικών ιδρυμάτων που προκειμένου να αναπτυχθούν οικονομικά οι αναπτυσσόμενες χώρες προσφέρουν χαμηλότοκα βραχυπρόθεσμα δάνεια αλλά και επιχορηγήσεις. Ένα από τα τμήματα που έχει η Π.Τ. είναι αυτό του πετρελαίου, φυσικού αερίου, μεταλλευμάτων και χημικών και ως σκοπό έχει την ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα. Μέσω του τμήματος αυτού η Π.Τ. προσφέρει νομικές και τεχνικές συμβουλές ως προς την ανάπτυξη του κλάδου του πετρελαίου – φυσικού αερίου.

Το Δ.Ν.Τ. ιδρύθηκε έπειτα από τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο και ως προς των τομέα των υδρογονανθράκων νοιάζεται ως προς τη διαχείριση των πετρελαϊκών εσόδων των αναπτυσσόμενων χωρών. Όπως και η Π.Τ. και το Δ.Ν.Τ. προσφέρει βραχυπρόθεσμα δάνεια στις αναπτυσσόμενες χώρες αλλά και μέσω των συμβουλών που τους παρέχει τις προτρέπει να αναπτύξουν ένα σύστημα επικερδών οικονομικών πολιτικών. Οι περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες που έχουν προσφύγει στο Δ.Ν.Τ για οικονομική βοήθεια έχουν μεγάλο αριθμό πετρελαϊκών αποθεμάτων.

Η συνεργασία Π.Τ. και Δ.Ν.Τ. είναι συχνό φαινόμενο μιας που η Π.Τ. παρέχει κυρίως κοινωνικό-πολιτικές συμβουλές και το Δ.Ν.Τ. προσφέρει οικονομικής φύσεως συμβουλές. Λόγω της συχνής τους συνεργασίας πολλές φορές μπορεί να θεωρηθούν ως ένα ενιαίο ίδρυμα. Βέβαια υπάρχουν και δυσκολίες που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι αναπτυσσόμενες χώρες που έχουν πετρέλαια ως προς την προσέγγιση των δυο ιδρυμάτων. Κυρίως οι χώρες της Μέσης Ανατολής και της Αφρικής έκαναν κρατικοποιήσεις ώστε να μην μπορούν ιδιωτικές εταιρείες της αναπτυγμένης Δύσης να μην είναι υπό την επιρροή τους. Όμως η προσφυγή των αναπτυσσόμενων χωρών στα δυο ιδρύματα για πάρουν δάνειο σημαίνει αυτομάτως τη συγκατάθεσή τους για διαρθρωτικές αλλαγές όπως είναι και οι αποκρατικοποιήσεις.

Το Δ.Ν.Τ. πάντα προτείνει τον ίδιο τρόπο για την αντιμετώπιση των προβλημάτων των χωρών που προσφεύγουν σε αυτό για βοήθεια και αυτό διότι πιστεύει πως η πηγή του κακού δεν είναι τίποτα άλλο από τη κακή εσωτερική διαχείριση που κάνουν οι αναπτυσσόμενες χώρες. Ο τρόπος για να αντιμετωπιστεί η κακή εσωτερική διαχείριση είναι να υποτιμηθεί το νόμισμα της εκάστοτε χώρας, μείωση μισθών και ειδικότερα του δημόσιου τομέα, η αύξηση των φόρων και των επιτοκίων αλλά και μειώσεις των δημόσιων δαπανών έως και κατάργηση των κρατικών επιδοτήσεων προκειμένου να ανακάμψει οικονομικά η χώρα [2,3,45].

2.3 Προσφορά (παραγωγή) και Ζήτηση (κατανάλωση) αργού πετρελαίου παγκοσμίως

Όλα τα εμπορεύματα συμπεριφέρονται ανάλογα με τις πιέσεις της αγοράς, όταν η ζήτηση αυξάνει τότε αυξάνει και η τιμή, ενώ όταν η προσφορά αυξάνει τότε η τιμή μειώνεται. Πρωταρχικά φαίνεται πως το πετρέλαιο αποτελεί ακόμη ένα εμπόρευμα που υπόκειται στους κανόνες της προσφοράς και της ζήτησης των διεθνών αγορών, όμως έχει τη «δύναμη» να τους αντιτάσσεται. Αυτός είναι ο λόγος που θεωρείται το πετρέλαιο ως ένα ειδικό στρατηγικό εμπόρευμα βάσης από το οποίο εξαρτώνται άλλα [3,6].

Παραγωγή αργού πετρελαίου παγκοσμίως

Η προσφορά του πετρελαίου θα έπρεπε να καθορίζεται από τις δυνάμεις της ζήτησης όμως για το αργό πετρέλαιο δεν ισχύει και αυτό διότι το πετρέλαιο έχει περιορισμό ως προς την παραγωγή του διότι τα αποθέματά του δεν είναι πεπερασμένα και οι πετρελαιοπαραγωγοί χώρες ελέγχουν το ρυθμό της παραγωγής του σύμφωνα με το λόγο αποθέματα προς παραγωγή που θα αναλυθεί σε επόμενη ενότητα. Προτιμάται από τις πετρελαιοπαραγωγές χώρες να μειώσουν το ρυθμό παραγωγής πετρελαίου όταν η ζήτηση είναι μεγαλύτερη από την προσφορά και ως εκ τούτου να αυξηθούν οι τιμές από ότι να παράγουν περισσότερο πετρέλαιο ώστε να καλύψουν τη ζήτηση.

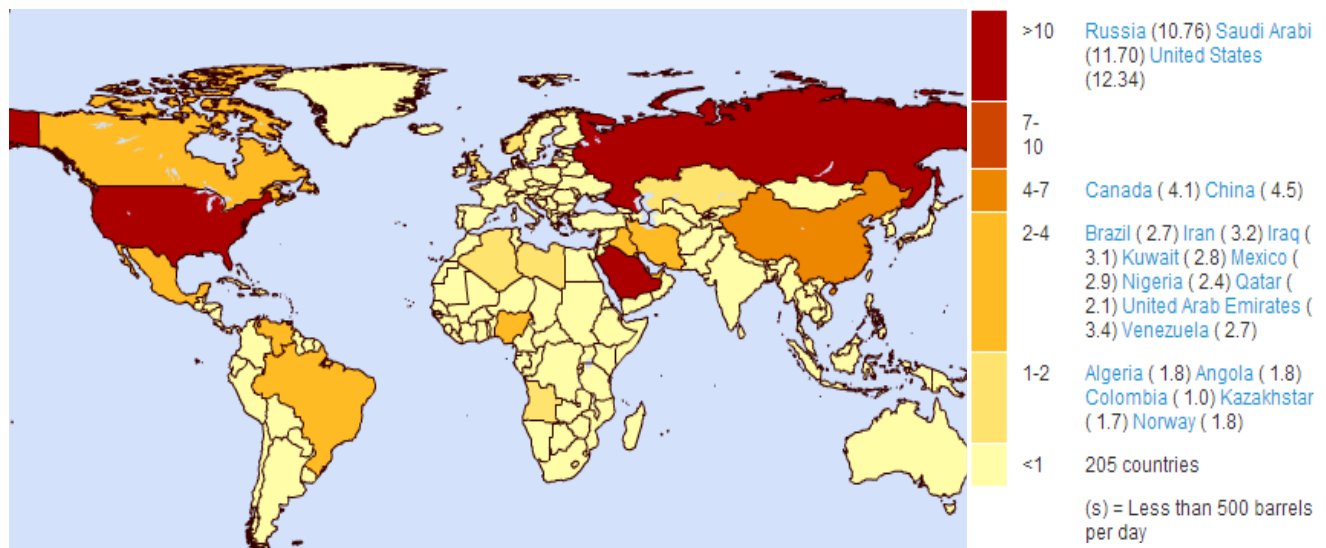
Οι παράγοντες που επηρεάζουν την προσφορά του αργού πετρελαίου είναι οι εξής:

- Τα επίπεδα των τιμών του αργού σε διεθνές επίπεδο.
- Οι ρυθμοί ανάπτυξης σε παγκόσμια κλίμακα.

- Η πολιτική κατάσταση των πετρελαιοπαραγωγών χωρών.
- Τα αποθέματα πετρελαίου που είναι αποδειγμένα.
- Οι γεωπολιτικοί συσχετισμοί διεθνώς.
- Η στρατηγική που ακολουθεί κάθε πετρελαιοπαραγωγός χώρα ως προς το ενεργειακό τομέα.

Σύμφωνα με την έκθεση της BP το 2013 η παραγωγή πετρελαίου το 2012 αυξήθηκε σε παγκόσμιο επίπεδο έως και 1,9 εκατ. βαρέλια ανά ημέρα, και αυτό οφείλεται στο γεγονός πως και άλλες χώρες παγκοσμίως ανέπτυξαν την παραγωγή πετρελαίου όπως είναι η Λιβύη που οδήγησε σε ισχυρή ανάπτυξη της Αφρικής.

Όπως παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα οι χώρες που βρίσκονται στις πρώτες θέσεις της παραγωγής πετρελαίου παγκοσμίως το 2013 σύμφωνα με την Υπηρεσία Ενεργειακών Πληροφοριών των Η.Π.Α είναι οι Η.Π.Α με 12,34 εκ. βαρέλια/μέρα, η Σαουδική Αραβία με 11,70 εκ. βαρέλια/μέρα και η Ρωσία με 10,76 εκ. βαρέλια/μέρα [9-11,42].



Εικόνα 7: Απεικόνιση της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου (εκ. βαρέλια ημερησίως) για το έτος 2013

Πηγή: U.S. Energy Information Administration (EIA)

Κατανάλωση πετρελαίου παγκοσμίως

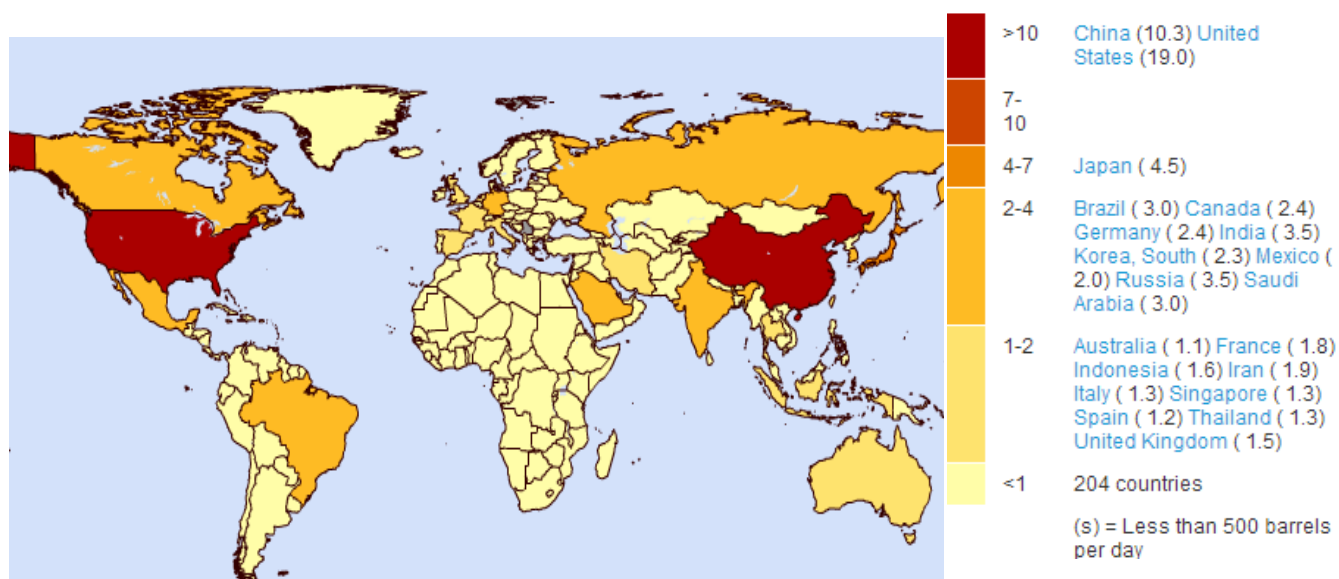
Ανάλογα με τη χρησιμότητα της κάθε στρατηγικής πρώτης ύλης όπως είναι οι υδρογονάνθρακες και κυρίως το αργό πετρέλαιο προκύπτει και η ζήτηση αυτού. Εάν όμως τα υποκατάστατα των υδρογονανθράκων όπως είναι οι Α.Π.Ε. (πυρηνική,

αιολική, ηλιακή, γεωθερμική, υδροηλεκτρική ενέργεια και βιομάζα) αυξηθεί η χρησιμότητά/απόδοσή τους, τότε θα αυξηθεί και η ζήτηση αυτών και θα μειωθεί του πετρελαίου, εφόσον συμφέρει οικονομικά.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ζήτηση του αργού πετρελαίου είναι οι εξής:

- Ο ρυθμός ανάπτυξης του Α.Ε.Π.
- Η ανάπτυξη της τεχνολογίας
- Εσωτερική πολιτική σταθερότητα στις πετρελαιοπαραγωγές χώρες αλλά και παγκόσμια γεωπολιτική ισορροπία.
- Η τιμή του αργού πετρελαίου
- Ο ρυθμός μεταβολής της ποσότητας στο διεθνές εμπόριο.

Σύμφωνα με την έκθεση της BP το 2013 η κατανάλωση πετρελαίου παγκοσμίως αυξήθηκε κατά μόλις 890.000 βαρέλια ημερησίως, με πτώση σε Ευρώπη και Βόρεια Αμερική. Όπως παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα οι χώρες που βρίσκονται στις πρώτες θέσεις της κατανάλωσης πετρελαίου παγκοσμίως το 2013 σύμφωνα με την Υπηρεσία Ενεργειακών Πληροφοριών των Η.Π.Α είναι οι Η.Π.Α. με 19 εκ. βαρέλια/μέρα, η Κίνα με 10,3 εκ. βαρέλια/μέρα και η Ιαπωνία με 4,5 εκ. βαρέλια/μέρα [9-11,42].

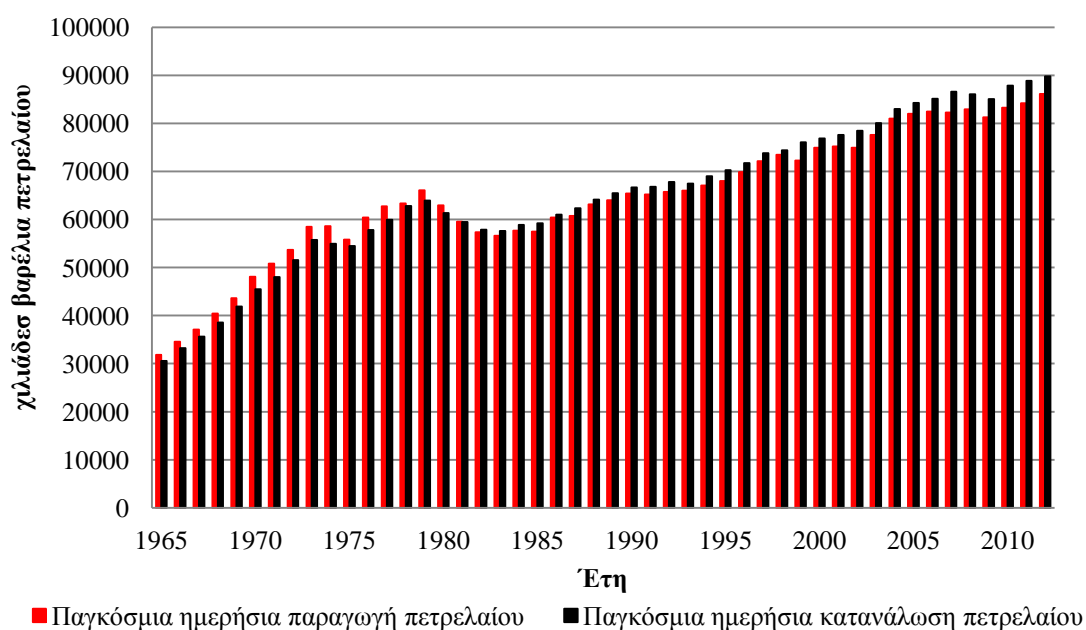


Εικόνα 8: Απεικόνιση της παγκόσμιας κατανάλωσης πετρελαίου (εκ. βαρέλια ημερησίως) για το έτος 2013

Πηγή: U.S. Energy Information Administration (EIA)

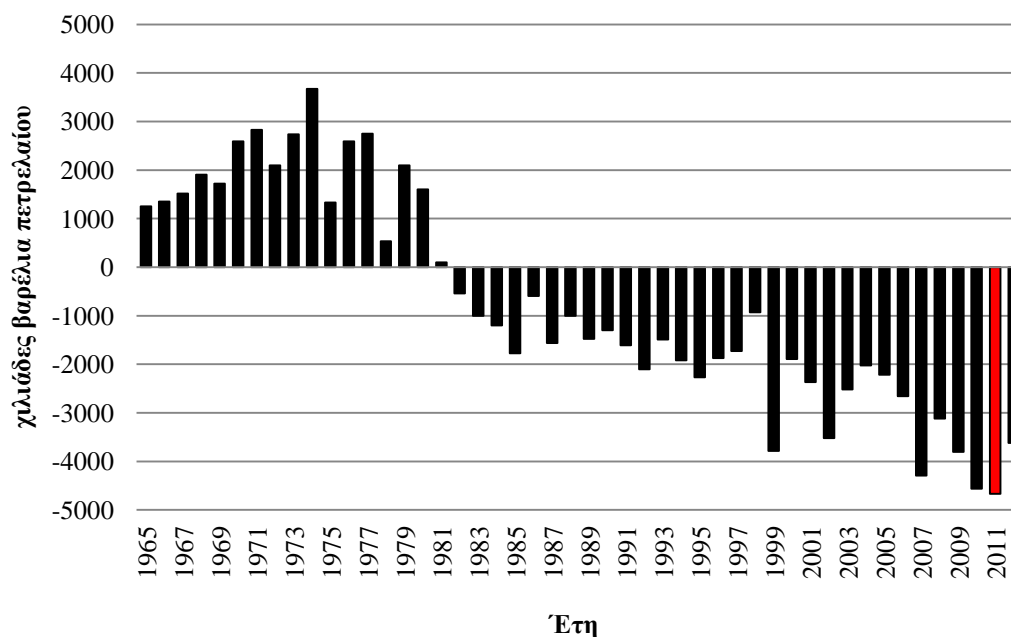
Σύγκριση της παγκόσμιας παραγωγής και κατανάλωσης αργού πετρελαίου

Σύμφωνα με τα ιστορικά δεδομένα της έκθεσης της BP το 2013 η παραγωγή πετρελαίου από το 1982 μειονεκτεί της κατανάλωσης με χρόνια ρεκόρ το 2011 που η κατανάλωση ξεπέρασε την παραγωγή πετρελαίου κατά 4.670 χιλιάδες βαρέλια πετρελαίου περίπου, όπως παρουσιάζεται στα παρακάτω διαγράμματα [10,42].



Διάγραμμα 3: Απεικόνιση της παγκόσμιας ημερήσιας παραγωγής και κατανάλωσης πετρελαίου για το χρονικό διάστημα 1965 - 2012

Πηγή: BP Statistical Review of World Energy June 2013

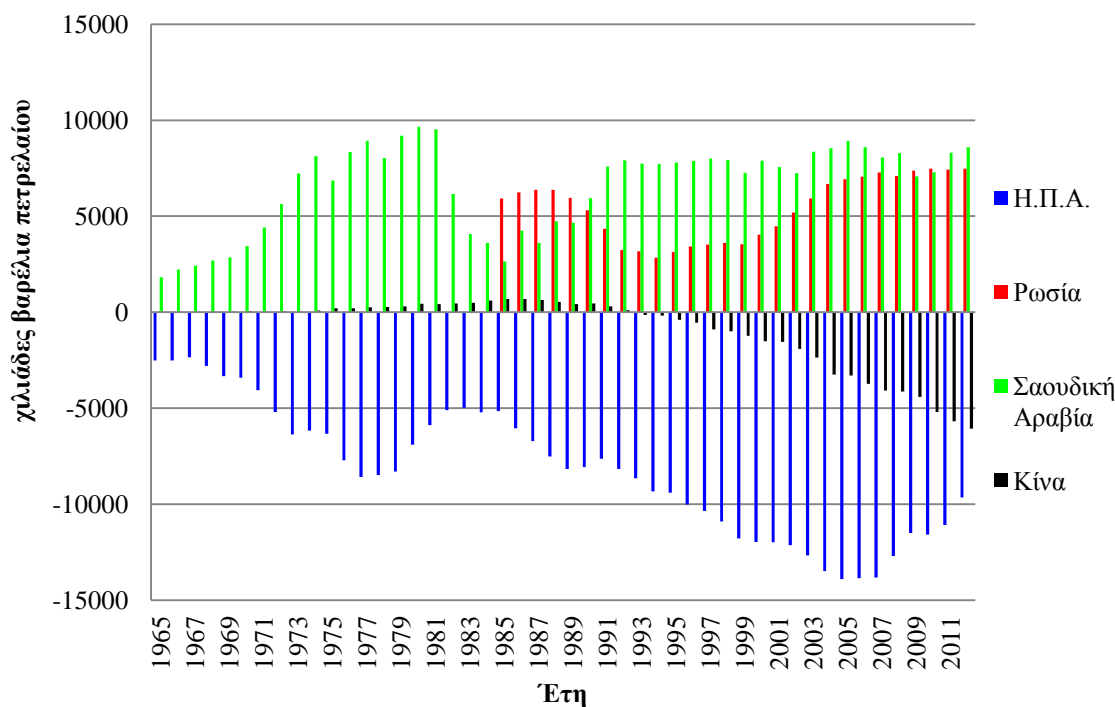


Διάγραμμα 4: Σύγκριση της παγκόσμιας ημερήσιας παραγωγής από την ημερήσια κατανάλωσης πετρελαίου για το χρονικό διάστημα 1965 - 2012

Πηγή: BP Statistical Review of World Energy June 2013

Έπειτα από επεξεργασία των δεδομένων παραγωγής και κατανάλωσης του αργού πετρελαίου των τεσσάρων σημαντικότερων χωρών (Η.Π.Α., Σαουδική Αραβία, Ρωσία και Κίνα), για τη χρονική περίοδο 1965 – 2012 σύμφωνα με τα στοιχεία της ετήσιας έκθεσης της BP το 2013, όπως παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα, διαπιστώθηκαν τα εξής:

- οι Η.Π.Α έχουν τη μεγαλύτερη κατανάλωση πετρελαίου σε σχέση με τις υπόλοιπες τέσσερις,
- οι Η.Π.Α και η Κίνα (από το 1993 και μετά) καταναλώνουν περισσότερο αργό πετρέλαιο από αυτό που παράγουν,
- η Σαουδική Αραβία υπερτερεί των τεσσάρων χωρών έχοντας τη μεγαλύτερη παραγωγή πετρελαίου και
- η Σαουδική Αραβία και η Ρωσία παράγουν περισσότερο πετρέλαιο από αυτό που καταναλώνουν καλύπτοντας τις ενεργειακές του ανάγκες.



Διάγραμμα 5: Διαφορά της ημερήσιας κατανάλωσης των Η.Π.Α., της Σαουδικής Αραβίας, της Ρωσίας και της Κίνας από την ημερήσια παραγωγή πετρελαίου για το χρονικό διάστημα 1965 - 2012

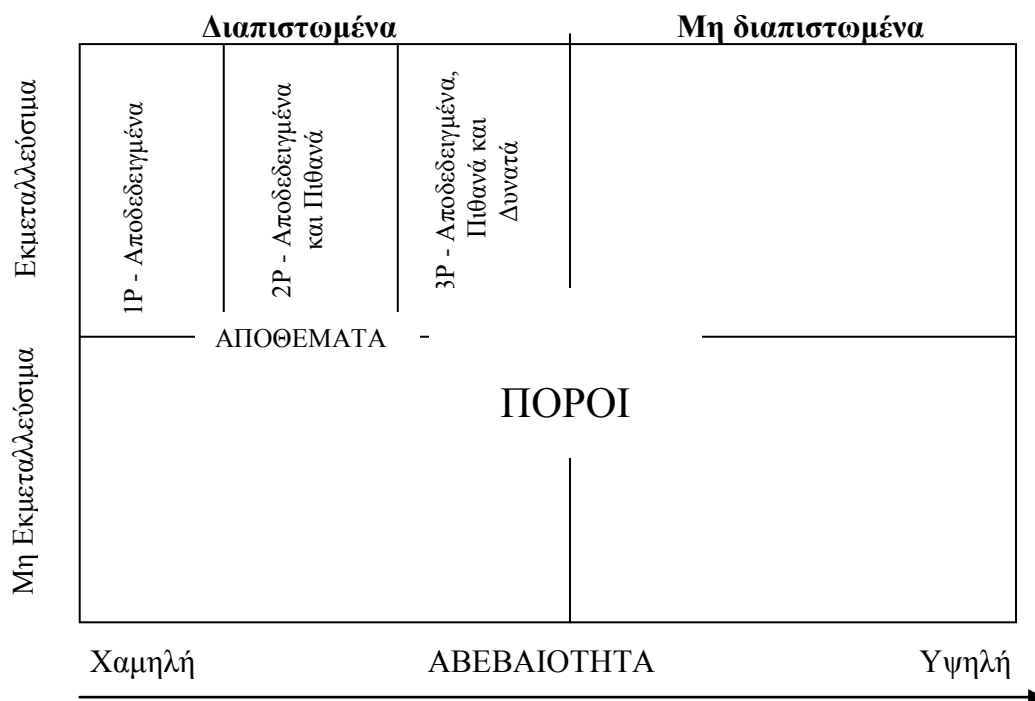
Πηγή: BP Statistical Review of World Energy June 2013

2.4 Αποθέματα πετρελαίου

Ο όρος πετρελαϊκά αποθέματα αναφέρεται στις ποσότητες πετρελαίου που είναι σίγουρο ότι υπάρχουν αλλά και είναι τεχνικά αλλά και οικονομικά δυνατόν ώστε να εξαχθούν κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Υπάρχουν όμως και ποσότητες πετρελαίου που εικάζονται ότι υπάρχουν χωρίς βέβαια να είναι βέβαιο αυτό, αλλά και ποσότητες πετρελαίου που είναι τεχνικά ή οικονομικά αδύνατον να εξαχθούν, αλλά και ποσότητες πετρελαίου που μέχρι στιγμής δεν έχουν ακόμη ανακαλυφθεί. Τα αποθέματα που έχουν εκτιμηθεί χωρίζονται σε τρία επίπεδα εμπιστοσύνης και είναι τα κάτωθι:

- αποδεδειγμένα αποθέματα (1P),
- αποδεδειγμένα και πιθανά αποθέματα (2P) και
- αποδεδειγμένα, πιθανά και δυνατά αποθέματα (3P)

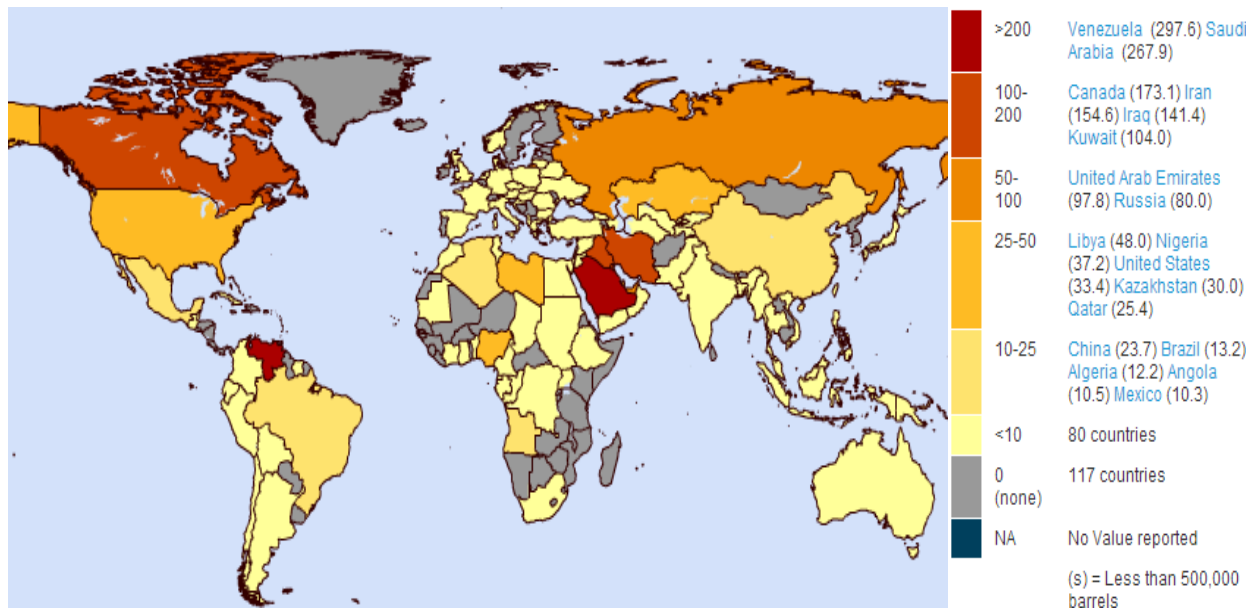
Ο τρόπος διαχωρισμού των αποθεμάτων ονομάζεται ‘McKelvey Box’ και παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 4: Σύστημα ταξινόμησης πόρων, ‘McKelvey Box’

Πηγή: McKelvey, V. E. (1972). "Mineral resource estimates and public policy." American Scientist, 60, p. 12)

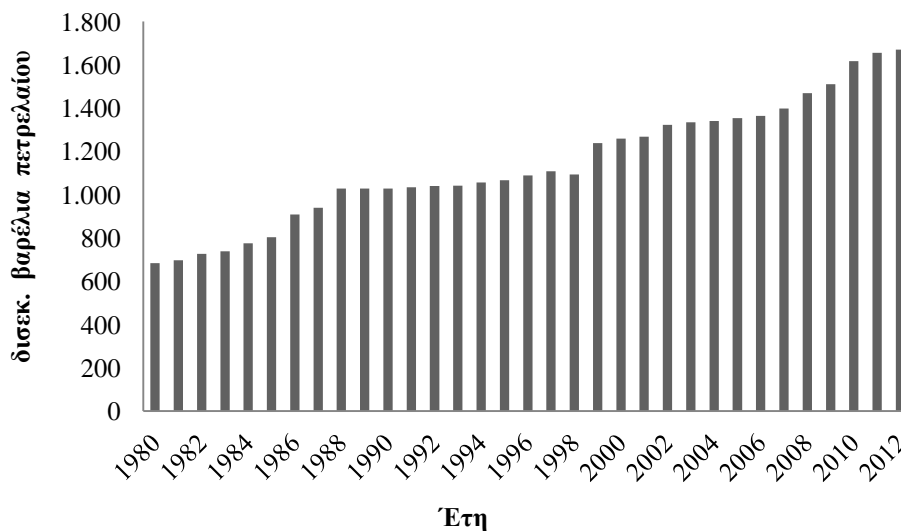
Όπως παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα οι χώρες που έχουν τα μεγαλύτερα αποθέματα αργού πετρελαίου είναι η Βενεζουέλα με 297,6 δισεκ. βαρέλια, η Σαουδική Αραβία με 267,9 δισεκ. βαρέλια, ο Καναδάς με 173,1 δισεκ. βαρέλια, το Ιράν με 154,6 δισεκ. βαρέλια και το Ιράκ με 141,4 δισεκ. βαρέλια [2,3,5,6,7,30,31,42].



Εικόνα 9: Απεικόνιση των παγκόσμιων αποθεμάτων πετρελαίου (δισεκατ. βαρέλια) για το 2013

Πηγή: U.S. Energy Information Administration (EIA)

Το παρακάτω σχήμα παρουσιάζει τα παγκόσμια αποθέματα πετρελαίου και παρατηρείται πως έχουν ανοδική τάση, αν και από το 2010 η ποσότητα των αποθεμάτων είναι μικρότερη σε σχέση με τα προηγούμενα έτη.



Διάγραμμα 6: Παγκόσμια αποθέματα πετρελαίου για το διάστημα 1980-2012

Πηγή: BP, (2013), Statistical Review of World Energy

Η ποσότητα των αποθεμάτων που εκτιμάται πως υπάρχουν είναι αβέβαιη λόγω του ότι η εκτίμηση πραγματοποιείται βάση πληροφοριών και παραδοχών ως προς τα γεωλογικά χαρακτηριστικά και το οικονομικό πλάνο εκμετάλλευσης ενός ταμειυτήρα πετρελαίου και την τεχνολογική εξέλιξη. Ακόμη ένας λόγος που πολλές φορές τα εκτιμώμενα αποθέματα είναι αναληθή είναι λόγω πολιτικών και χρηματοοικονομικών παραγόντων, δηλαδή πολλές πετρελαιοπαραγωγοί χώρες αυξάνουν τον αριθμό των αποθεμάτων τους για να παράγουν περισσότερο πετρέλαιο και να υπερβούν το εμπόδιο των ποσοστώσεων [10,42].

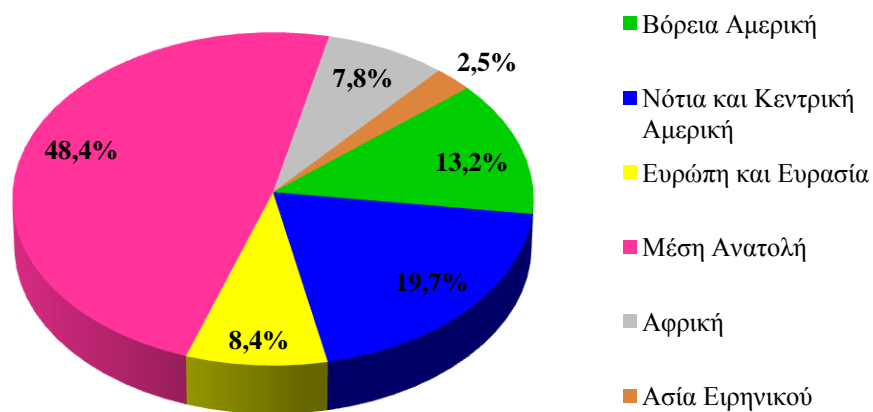
Η σχέση μεταξύ των αποθεμάτων και της παραγωγής πετρελαίου (R/P)

Ο λόγος που χρησιμοποιείται ο δείκτης R/P είναι για να ανάγει σε ποσοστό τα αποθέματα ως προς την παραγωγή ανά έτος. Το ποσοστό αυτό στην ουσία δείχνει τα έτη που το πετρέλαιο θα μπορεί να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες παγκοσμίως σε συνάρτηση με τα επίπεδα αποθεμάτων και παραγωγής του. Σύμφωνα με την έκθεση της BP το 2013 ο χρονικός ορίζοντας επάρκειας πετρελαίου παγκοσμίως, με τα μέχρι στιγμής δεδομένα και ρυθμούς παραγωγής, ανέρχεται τα 53 έτη περίπου όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα [10,42].

Πίνακας 1: Αποδεδειγμένα Παγκόσμια αποθέματα πετρελαίου και δείκτης R/P για τιμές του 2012

	Βόρεια Αμερική	Νότια και Κεντρική Αμερική	Ευρώπη και Ευρασία	Μέση Ανατολή	Αφρική	Ασία Ειρηνικού	Παγκοσμίως
Δισεκ. βαρέλια	220,2	328,4	140,8	807,7	130,3	41,5	1668,9
R/P	38,7	122,0	22,4	78,1	37,7	13,6	52,9

Πηγή: BP, (2013), Statistical Review of World Energy



Διάγραμμα 7: Αποθέματα πετρελαίου ανά περιοχή σε ποσοστό επί των συνολικών για το έτος 2012

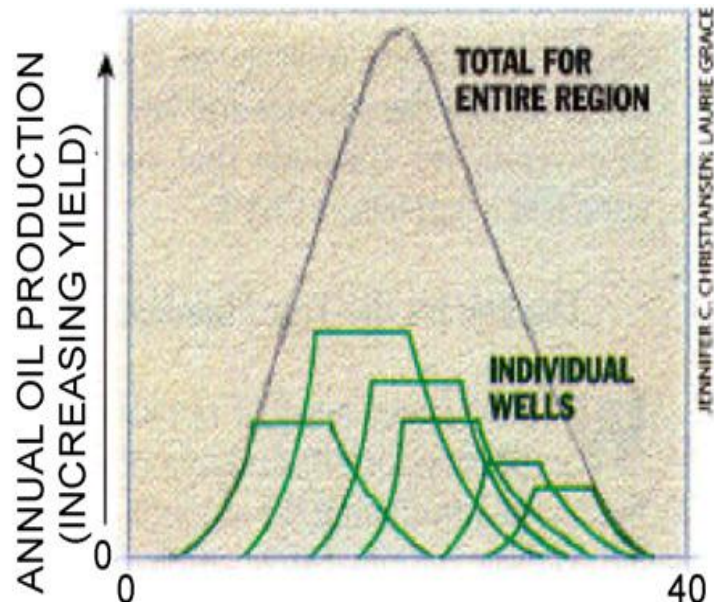
Πηγή: BP, (2013), Statistical Review of World Energy.

Σύμφωνα με την έκθεση της BP το 2013 ο χρονικός ορίζοντας επάρκειας πετρελαίου στην Ευρωπαϊκή Ένωση δεν ξεπερνά τα 12 έτη.

2.5 Θεωρία κορύφωσης της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου (Peak Oil Theory) και προβλέψεις

Θεωρία κορύφωσης της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου

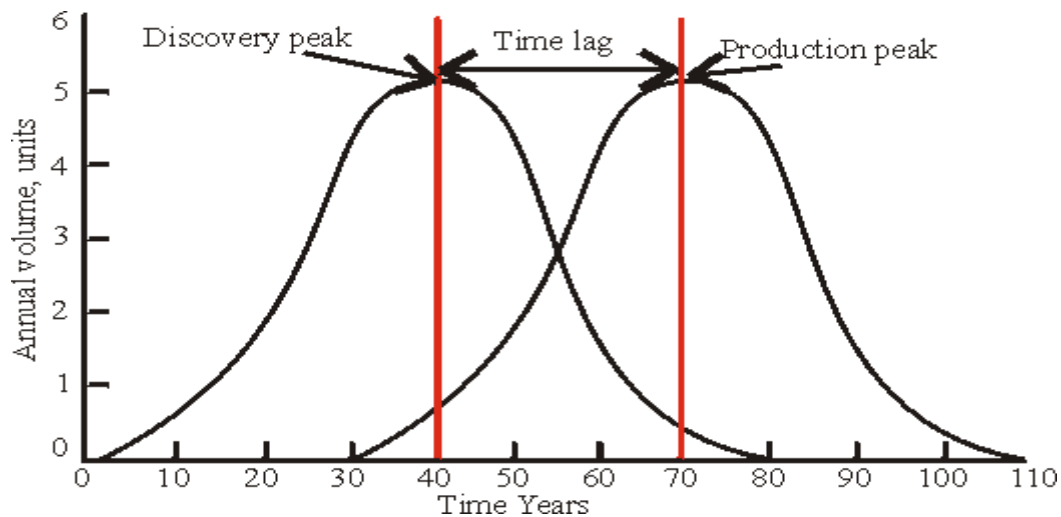
Η θεωρία περί κορύφωσης της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου διατυπώθηκε από τον Αμερικανό γεωλόγο King Hubbert το 1956. Είχε ασχοληθεί με την παραγωγή πετρελαίου των Η.Π.Α. όταν ξεκίνησε να διατυπώνει τη θεωρία που ως σκοπό είχε να προβλεφθεί τότε η παραγωγή πετρελαίου θα φθάσει στο ύψιστο σημείο της, χωρίς να σημαίνει πως σε αυτό το σημείο σταματά η παραγωγή πετρελαίου. Η χρονική στιγμή στην οποία θα υπάρξει κορύφωση της πετρελαϊκής παραγωγής θα σημαίνει πως η μισή ποσότητα πετρελαίου έχει παραχθεί και η υπόλοιπη μισή που απομένει είναι κατώτερης ποιότητας, είτε δυσκολότερο να εξορυχτεί, είτε δεν συμφέρει οικονομικά. Συνεπώς, όταν θα υπάρξει η πετρελαϊκή κορύφωση θα σημαίνει πως το φθινό πετρέλαιο έφτασε στο τέλος του [2,6,12,18,24,38,40,44].



Σχήμα 5: Καμπύλη κορύφωσης της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου του Hubbert

Πηγή: Campbell, C.J., Laherre, J., (1998), The end of cheap oil, Scientific American, p.80.

Χρονικά η κορύφωση της πετρελαϊκής παραγωγής θα συμβεί έτη μετά την κορύφωση εύρεσης κοιτασμάτων πετρελαίου όπως παρουσιάζεται και στο παρακάτω σχήμα. Αριστερά είναι η καμπύλη με τον όγκο της ποσότητας πετρελαίου των κοιτασμάτων που έχουν ανακαλυφθεί και δεξιά είναι ο όγκος παραγωγής πετρελαίου. Βέβαια οι καμπύλες θα μετατοπίζονται ανάλογα με τις ποσότητες των αποθεμάτων που θα ανακαλυφθούν και της ποσότητας του πετρελαίου που μπορεί να παραχθεί από αυτά, αλλά και με την τεχνολογική εξέλιξη [2,6,12,18,24,38,40,44].



Σχήμα 6: Σύγκριση καμπυλών ποσότητας πετρελαίου μεταξύ των αποθεμάτων που έχουν ανακαλυφθεί και της ποσότητας του πετρελαίου που παράγεται σύμφωνα με το μοντέλο του Hubbert

Πηγή: Campbell, C.J., Laherre, J., (1998), The end of cheap oil, Scientific American,

Έπειτα από τον Hubbert έγιναν απόπειρες να υπολογιστεί πότε θα συμβεί η πετρελαϊκή κορύφωση παγκοσμίως και πολλές φορές λόγω της συνεχούς αύξησης της τιμής του πετρελαίου θεώρησαν πως τα πετρελαϊκά αποθέματα φθάνουν στο τέλος τους.

Υπήρξε ποικιλία απόψεων ως προς τις εκτιμήσεις των παγκόσμιων αποθεμάτων πετρελαίου και το εύρος τους κυμαίνεται περίπου από τα 2.000 δισεκ. βαρέλια έως τα 4.000 δισεκ. βαρέλια. Οι περισσότερες εκτιμήσεις τείνουν στα 2.000 δισεκ. βαρελιών όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα. Επίσης, ταξινομούνται σε χρονικές περιόδους οι κάτωθι προβλέψεις και παρουσιάζονται σε μορφή ποσοστών στο παρακάτω διάγραμμα [6,8,12,18,40].

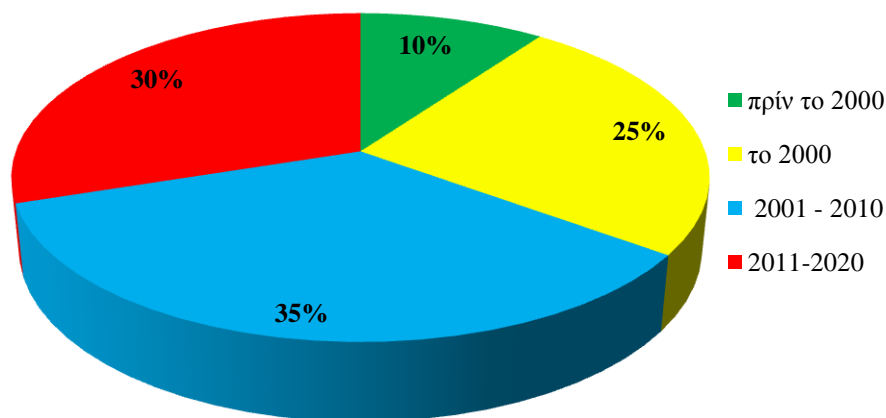
Πίνακας 2: Προβλέψεις της παγκόσμιας προσφοράς πετρελαίου για το διάστημα 1972-2002

Ημερομηνία πρόβλεψης	Πηγή	Ημερομηνία πρόγνωσης της κορύφωσης των συμβατικών πόρων πετρελαίου	Εικαζόμενα τελικά αποθέματα συμβατικού ³ πετρελαίου
----------------------	------	--	--

³ Στο συμβατικό πετρέλαιο συνήθως εξαιρούνται το βαρύ πετρέλαιο, η πισσούχος άμμος και το σχιστολιθικό πετρέλαιο αλλά και το υγροποιημένο φυσικό αέριο.

1972	ESSO (διεθνής εμπορική ονομασία για την Exxon Mobil και τις συνδεδεμένες εταιρείες αυτής)	“Το πετρέλαιο θα γίνει ολοένα και περισσότερο σπάνιο περίπου το 2000. ”	2100 δισεκατ. βαρέλια
1972	Έκθεση της διάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών για το ανθρώπινο περιβάλλον	“...πιθανόν η κορύφωση της παραγωγής πετρελαίου θα έχει επιτευχθεί μέχρι το 2000. ”	2500 δισεκατ. βαρέλια
1974	Έρευνα επιστημονικής και τεχνολογικής πολιτικής Επιστημονικής και Τεχνολογικής Πολιτικής Έρευνας (SPRU), Πανεπιστήμιο του Sussex	Μη διαθέσιμο	1800 – 2480 δισεκατ. βαρέλια
1976	Βρετανικό Υπουργείο Ενέργειας	Κορύφωση: “περίπου .. το 2000. ”	Μη διαθέσιμο
1977	Hubbert	Κορύφωση: 1996	2000 δισεκατ. βαρέλια (Nehring)
1977	Ehrlich et al.	Κορύφωση: 2000	1900 δισεκατ. βαρέλια
1978	Kiely	Μη διαθέσιμο	1803 δισεκατ. βαρέλια
1979	Shell	“..σταθεροποίηση εντός των επόμενων 25 ετών (2004.)”	Μη διαθέσιμο
1979	BP (<i>Πετρελαική κρίση...ζανά;</i>)	Κορύφωση:(στον μη κομμουνιστικό κόσμο): 1985	Μη διαθέσιμο
1981	Παγκόσμια Τράπεζα	“..σταθεροποίηση περίπου στο τέλος του 20^{ου} αι. ”	1900 δισεκατ. βαρέλια
1995	Petroconsultants	Κορύφωση: 2005	1800 δισεκατ. βαρέλια, (δεν περιλαμβάνει το υγροποιημένο φυσικό αέριο - NGL)
1997	Ivanhoe	Κορύφωση: 2010	~ 2000 δισεκατ. βαρέλια
1997	Edwards	Κορύφωση: 2020	2836 δισεκατ. βαρέλια
1998	Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας (IEA: <i>World Energy Outlook 1998</i>)	Κορύφωση: 2014	2300 (δισεκατ. βαρέλια)
1999	USGS - U.S. Geological Survey (Magoon)	Κορύφωση: περίπου το 2010	~ 2000 δισεκατ. βαρέλια
1999	Campbell	Κορύφωση: περίπου το 2010	2000 δισεκατ. βαρέλια, (συμπεριλαμβάνει το πολικό και σε μεγάλη βάθη πετρέλαιο)
2000	Bartlett	Κορύφωση: 2004 ή 2019	2000 ή 3000 δισεκατ. βαρέλια)
2000	Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας (IEA: <i>World Energy Outlook 2000</i>)	Κορύφωση: Πέρα από το 2020	3345 δισεκατ. βαρέλια (από την USGS)
2000	Υπηρεσία Ενεργειακών Πληροφοριών των Η.Π.Α. (US EIA)	Κορύφωση: μεταξύ του 2016 και του 2037	3003 δισεκατ. βαρέλια (από την USGS)
2001	Deffeyes	Κορύφωση: μεταξύ του 2003 και του 2008	~ 2000 δισεκατ. βαρέλια
2002	Smith	Κορύφωση: μεταξύ του 2011 και του 2016	2180 δισεκατ. βαρέλια
2002	‘Nemesis’	Κορύφωση: μεταξύ του 2004 και του 2011	1950 - 2300 δισεκατ. βαρέλια

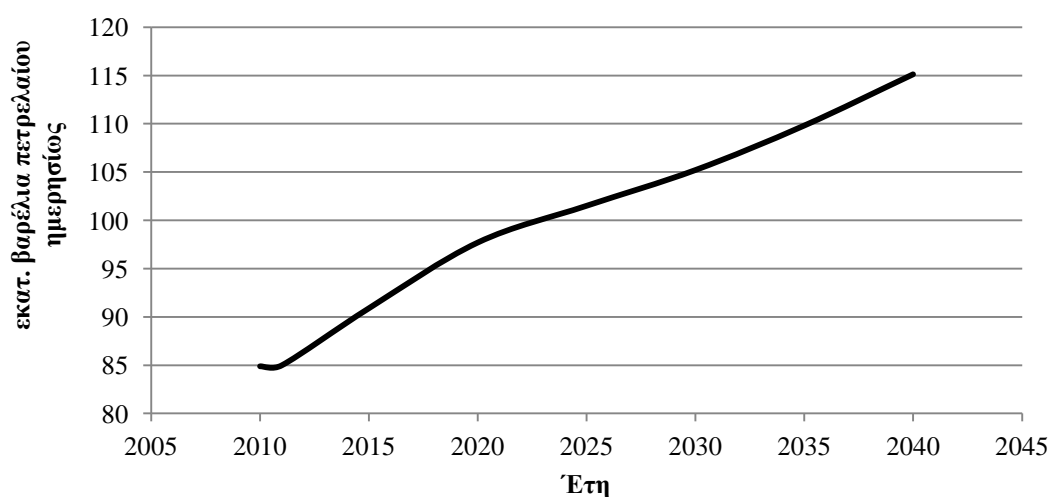
Πηγή: Bentley R.W., (2002), Oil Forecasts, Past and Present, International Workshop on Oil Depletion, Uppsala, Sweden.



Διάγραμμα 8: Ποσοστά πρόγνωσης της ημερομηνίας κορύφωσης της παγκόσμιας προσφοράς πετρελαίου (των συμβατικών του μορφών)

Πηγή: Bentley R.W., (2002), Oil Forecasts, Past and Present, International Workshop on Oil Depletion, Uppsala, Sweden.

Η υπηρεσία Ενεργειακών Πληροφοριών (IEA), σύμφωνα με την ετήσια έκθεση ενεργειακής προοπτικής το 2013 προέβλεψε την παραγωγή αργού πετρελαίου παγκοσμίως. Όπως παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα η ετήσια παραγωγή αργού πετρελαίου προβλέπεται ότι θα συνεχίσει να αυξάνει έως τα 115,1 εκατ. βαρέλια την ημέρα το 2040 [25,42].



Διάγραμμα 9: Πρόβλεψη της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου έως το 2040, σε εκατ. βαρέλια ημερησίως

Πηγή: International Energy Outlook 2013 (IEO2013), EIA

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Ανάλυση κόστους οφέλους

3.1 Εισαγωγή

Η ανάλυση κόστους – οφέλους (Α.Κ.Ο.) είναι η μέθοδος που χρησιμοποιείται κυρίως για την εκτίμηση του βαθμού σπουδαιότητας των επενδυτικών δαπανών, είτε στο δημόσιο είτε στον ιδιωτικό τομέα. Στην ουσία το μοντέλο εφαρμόζεται σε μακροοικονομική αλλά και σε παγκόσμια κλίμακα.

Το κύριο χαρακτηριστικό της μεθόδου αυτή είναι η σύγκριση αλλά και η ποσοτική εκτίμηση του κόστους και του οφέλους μιας επένδυσης και πως αυτή αντικατοπτρίζεται στο κοινωνικό σύνολο. Έτσι, μέσω αυτής της μεθόδου γίνεται η διαβάθμιση της σπουδαιότητας των επενδύσεων ως προς την οικονομική τους πλευρά και κατ'επέκταση την προτεραιότητά τους. Επιπρόσθετα οι επενδύσεις θα μπορούσαν να αξιολογηθούν με βάση το κέρδος που προσδοκείται από αυτές, όμως δεν μπορεί να εφαρμοστεί στις δημόσιες δαπάνες διότι αυτές πραγματοποιούνται για το δημόσιο όφελος και προσφέρονται δωρεάν τις περισσότερες φορές, ενώ αντίθετα στο δημόσιο τομέα ο τρόπος αξιολόγηση επενδύσεων χρησιμοποιείται κατά κόρον.

Η μέθοδος βρίσκει ευρύ φάσμα εφαρμογής καθώς επίσης και χρησιμοποιείται με διαφορετικούς τρόπους, είτε να αποτελεί το κύριο κριτήριο για να παρθεί μια απόφαση είτε αφυπνίσει/κινητοποιήσει την ευαισθητοποίηση του κοινού με απώτερο στόχο να επηρεάσει τη γνώμη του [1,6,28].

Βασικά στάδια ανάλυσης της Α.Κ.Ο.

Τα βασικά στάδια ανάλυσης της Α.Κ.Ο. είναι τρία και τα οποία είναι τα εξής:

- *1^ο Στάδιο:* Κατά το πρώτο στάδιο γίνεται ο προσδιορισμός των στόχων που αποβλέπονται από την επένδυση και θα πρέπει να είναι ξεκάθαροι και όχι αόριστοι ώστε να υπάρξει όσο το δυνατόν καλύτερο αποτέλεσμα από την ανάλυση Α.Κ.Ο.
- *2^ο Στάδιο:* Κατά το δεύτερο στάδιο πραγματοποιείται ο σχεδιασμός των εναλλακτικών τρόπων με τους οποίους κάθε στόχος μπορεί να επιτευχθεί.

- 3^ο Στάδιο: Κατά το τρίτο στάδιο γίνεται η ποσοτική αξιολόγηση των εναλλακτικών τρόπων που διατυπώθηκαν κατά το δεύτερο στάδιο ως προς το κόστος και το όφελος αυτών.

Θα πρέπει να γίνει ο ορισμός των μεταβλητών/συνιστωσών που επιθυμούνται για την υλοποίηση ενός έργου ούτως ώστε να ξεκινήσει η ανάλυση όπως για παράδειγμα ο χρόνος αξιολόγησης του έργου, τα υποψήφια μέρη που θα υλοποιηθεί κ.α. Βέβαια αυτές οι μεταβλητές/συνιστώσες θα πρέπει να αναχθούν σε χρηματικές μονάδες δηλαδή να πλαστικοποιηθούν για να μπορούν να είναι συγκρίσιμες. Αυτό συμβαίνει για να μπορούν συγκριθούν με το Οριακό Κοινωνικό Όφελος και Κόστος αντίστοιχα και κατ'επέκταση να υπολογισθεί η Παρούσα Αξία τους, όπως αναλύεται παρακάτω [1,28].

3.2 Εκτίμηση κόστους – οφέλους

Ο υπολογισμός του οφέλους και του κόστους θα πρέπει να γίνεται στην ίδια βάση που είναι οι χρηματικές μονάδες για να μπορούν τα μεγέθη να είναι συγκρίσιμα και κατ'επέκταση και οι επενδύσεις/έργα [1,16,27].

- Εκτίμηση οφέλους

Τα προβλήματα που εμφανίζονται κατά την αποτίμηση του οφέλους είναι (α) η επιλογή των οφειλών που θα εκτιμηθούν και (β) ο τρόπος εκτίμησής τους.

Τα είδη των ωφελειών είναι (α) οι άμεσες και (β) οι έμμεσες (εξωτερικές οικονομίες). Οι άμεσες ωφέλειες σχετίζονται με τα οφέλη που θα έχει άμεσα το κοινωνικό σύνολο και συγκεκριμένα η μερίδα της κοινωνίας που χρησιμοποιούν ένα δημόσιο αγαθό ενώ οι έμμεσες ωφέλειες σχετίζονται με το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο, τα οφέλη που προκύπτουν για όλη την κοινωνία από την επένδυση ενός έργου. Στις έμμεσες ωφέλειες περιλαμβάνονται (α) οι πραγματικές ωφέλειες που σχετίζονται με τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και (β) οι χρηματικές ή αναδιανεμητικές ωφέλειες που σχετίζονται με την αναδιανομή του εισοδήματος και όχι σε αύξηση αυτού.

Η εκτίμηση των ωφελειών παρουσιάζει δυσκολία διότι ορισμένες ωφέλειες εκφράζονται ποιοτικά και όχι ποσοτικά και αυτό είναι συναρτησει της φύσης του έργου/επένδυσης.

- Εξωτερικές οικονομίες

Τα αγαθά των οποίων ένα μέρος του κόστους ή του οφέλους τους δύναται να διαιρεθεί και να ατομικοποιηθεί χαρακτηρίζονται ως ημί-δημόσια/ψευδο-κοινωνικά αγαθά/αγαθά που έχουν εξωτερικές κοινωνικές επιδράσεις. λόγω παραγωγής ή κατανάλωσης. Οι εξωτερικές οικονομίες διαχωρίζονται σε θετικές και αρνητικές ανάλογα τα ατομικά και κοινωνικά στοιχεία του κόστους – οφέλους. Όταν το κοινωνικό όφελος υπερτερεί του ατομικού οφέλους από την παραγωγή ή την κατανάλωση ενός αγαθού τότε η εξωτερική οικονομία χαρακτηρίζεται ως θετική (π.χ. υγεία, παιδεία). Αντίθετα όταν το κοινωνικό κόστος υπερτερεί του ατομικού κόστους από την παραγωγή ή την κατανάλωση ενός αγαθού τότε η εξωτερική οικονομία χαρακτηρίζεται ως αρνητική (π.χ. κάπνισμα).

Μια ακόμη κατηγοριοποίηση των εξωτερικών οικονομιών είναι από πού προέρχονται, δηλαδή από την παραγωγή/κατανάλωση ενός αγαθού αλλά και που απευθύνονται, δηλαδή απευθύνονται σε παραγωγούς/καταναλωτές. Συγκεκριμένα είναι εξωτερικές οικονομίες (α) κατανάλωσης, (β) παραγωγής και (γ) μεικτές.

Η αντιμετώπιση των εξωτερικών οικονομιών προκύπτει είτε με ιδιωτική είτε κρατική παρέμβαση ανάλογα με την αποτελεσματικότητα της ιδιωτικής παρέμβασης[1,16,27].

➤ Εκτίμηση κόστους

Το κόστος μιας επένδυσης ισούται (α) με την παρούσα αξία των αμοιβών των συντελεστών που θα συμμετάσχουν σε αυτό και (β) με το κόστος των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν.

Ο εκάστοτε σχεδιαστής επενδύσεων θα πρέπει να παρεμβαίνει όπου θεωρεί πως πρέπει να αναπροσαρμοστούν οι αγοραίες τιμές ούτως ώστε να αντικατοπτρίζουν το πραγματικό κόστος ευκαιρίας. Βέβαια πρέπει να σημειωθεί πως οι νέες τιμές έπειτα δεν σχετίζονται με τις τιμές που επικρατούν στην αγορά εργασίας και για να διαχωριστούν από αυτές χαρακτηρίζονται ως σκιάδεις ή λογιστικές τιμές, π.χ. όταν η αποτίμηση του κόστους και του οφέλους είναι άκοπη.

Επίσης, το κόστος μιας δαπάνης είναι το άθροισμα του άμεσου και έμμεσου κόστους της. Συγκεκριμένα στο άμεσο κόστος περιλαμβάνονται τα έξοδα (i) για τις αμοιβές κατόχων κεφαλαίου, εργασίας και εδάφους και (ii) για τη διαχείριση-συντήρηση της επένδυσης στο σύνολο των ετών ζωής του έργου συμπεριλαμβανομένων και των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν. Στο έμμεσο κόστος συμπεριλαμβάνονται οι εξωτερικές κοινωνικές επιβαρύνσεις, δηλαδή αφορά κυρίως αρνητικές επιπτώσεις που θα έχει μια επένδυση τόσο στο κοινωνικό σύνολο αλλά και στο περιβάλλον και αυτός είναι και ο λόγος που παρουσιάζεται μεγαλύτερη δυσκολία ως προς τον υπολογισμό τους σε σχέση με το άμεσο κόστος [1,16,27].

➤ Σύγκριση οφέλους – κόστους

Για να είναι συγκρίσιμα τα μεγέθη οφέλους και κόστους θα πρέπει να αποτιμηθούν σε χρηματικές μονάδες και έπειτα να υπολογισθεί ξεχωριστά για το καθένα η παρούσα αξία όλων των ροών ανά έτος. Αυτό συμβαίνει πρώτον διότι ένα έργο ή μια επένδυση προσφέρει μακροπρόθεσμα οφέλη όμως αυτά που έχουν μεγαλύτερη σημασία είναι τα βραχυπρόθεσμα και δεύτερον διότι οι ροές οφέλους-κόστους μεταβάλλονται ασύμμετρα ανά περίοδο και δεν είναι συγκρίσιμες. Συγκεκριμένα το όφελος αυξάνεται καθώς περνάν τα έτη ενώ αντίθετα το κόστος μειώνεται και για να μπορέσουν να συγκριθούν τα μεγέθη οφέλους και κόστους θα πρέπει να αναχθούν σε παροντικές τιμές και έπειτα να συγκριθούν τα αθροίσματα αυτών. Στην ουσία γίνεται αναπροσαρμογή των μεγεθών και καλείται αυτή η μέθοδος προεξόφληση [1,16,27].

3.3 Μέθοδοι αξιολόγησης επένδυσης/έργου

Οι μέθοδοι αξιολόγησης ενός έργου ή μιας επένδυσης είναι οι εξής:

i. της καθαρής παρούσας αξία (Κ.Π.Α.)

Η παρούσα αξία ισούται με το άθροισμα των δαπανών που χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των αμοιβών του κάθε έτους και οι οποίες προεξοφλούνται με το κατάλληλο επιτόκιο.

Ο μαθηματικός τύπος της καθαρής παρούσας αξίας είναι η εξής:

$$\text{Κ.Π.Α.} = (O_0 - K_0) + (O_1 - K_1)/(1-i) + (O_2 - K_2)/(1-i)^2 + \dots + (O_v - K_v)/(1-i)^v \rightarrow$$

$$Κ.Π.Α. = \sum_{m=0}^n \frac{O_m - K_m}{(1-i)^m} \quad (3.1)$$

όπου:

Κ.Π.Α.: καθαρή παρούσα αξία

O: όφελος

K: κόστος

i: επιτόκιο

n: έτη ζωής έργου/επένδυσης

Η παραπάνω μαθηματική σχέση εάν λάβει (α) θετικό τιμή τότε το έργο/επένδυση θα υλοποιηθεί και αυτό διότι η παρούσα αξία όλων των ετών οφέλους είναι μεγαλύτερη από αυτή του κόστους, (β) μηδενική τιμή τότε θα πρέπει να εξεταστεί ενδελεχώς διότι η επένδυση είναι οριακή και (γ) αρνητική τιμή η επένδυση απορρίπτεται. Σε περίπτωση που οι επενδύσεις είναι αμοιβαία αποκλειόμενες επιλέγεται η επένδυση με την υψηλότερη Κ.Π.Α.

ii. του λόγου προεξοφλημένων αξιών

Ο λόγος προεξοφλημένων αξιών είναι στην ουσία το άθροισμα της παρούσας αξίας των ετήσιων ροών οφέλους που προσδοκούνται στο μέλλον προς το αντίστοιχο άθροισμα κόστους και ο μαθηματικός τύπος είναι ο εξής:

$$\lambda = \frac{\sum_{m=0}^n \left[\frac{O_m}{(1+i)^m} \right]}{\sum_{m=0}^n \left[\frac{K_m}{(1+i)^m} \right]} \quad (3.2)$$

όπου:

O: όφελος

K: κόστος

i: επιτόκιο

n: έτη ζωής έργου/επένδυσης

Η παραπάνω μαθηματική σχέση εάν λάβει τιμή ίση ή μεγαλύτερη από ένα τότε το έργο/επένδυση θα υλοποιηθεί με τον όρο ότι τα κεφάλαια που απαιτούνται υπάρχουν και δεν είναι οι επενδύσεις είναι αμοιβαία αποκλειόμενες.

Τα διαθέσιμα κεφάλαια που παρέχονται για την χρηματοδότηση ενός έργου/επένδυσης θα πρέπει να δαπανηθούν με βάση την προτεραιότητα/σπουδαιότητα των υποέργων της επένδυσης και τα οποία αξιολογούνται με βάση τις δυο προαναφερθείσες μεθόδους. Στην πορεία του έργου εάν περισσέψουν ή υπάρξουν νέα κεφάλαια τότε αυτά διοχετεύονται κατά ανάλογο τρόπο στα επόμενα υποέργα με βάση την σπουδαιότητα αυτών ως προς το κυρίως έργο και ούτω καθεξής μέχρι την ολοκλήρωσή του.

iii. του εσωτερικού βαθμού απόδοσης (E.B.A.)

Στη μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται το προεξοφλητικό επιτόκιο που στην ουσία είναι το επιτόκιο το οποίο μηδενίζει την παρούσα αξία μιας επένδυσης και αυτό διότι εξισώνει τις παρούσες αξίες των ετήσιων ροών οφέλους με αυτές του κόστους, κατασκευής, συντήρησης και διαχείρισης αυτού.

Ο μαθηματικός τύπος της μεθόδου είναι ο εξής:

$$KE_o = \sum_{m=0}^n \frac{O_m - K_m}{(1+r)^m} = 0 \quad (3.3)$$

όπου:

KE_o : κόστος επένδυσης

O: όφελος

K: κόστος

r: προεξοφλητικό επιτόκιο ή E.B.A.

n: έτη ζωής έργου/επένδυσης

Εάν ο E.B.A. είναι (α) μεγαλύτερος από το κόστος κεφαλαίου (απαιτούμενη απόδοση) τότε το έργο/επένδυση θα υλοποιηθεί, (β) ίσος με το κόστος κεφαλαίου τότε θα πρέπει να εξεταστεί ενδελεχώς διότι η επένδυση είναι οριακή και (γ) μικρότερος από το κόστος κεφαλαίου τότε η επένδυση απορρίπτεται [1,16].

Κίνδυνος και αβεβαιότητα επενδύσεων

Η αξιολόγηση μιας επένδυσης δε σταματά στις παραπάνω μεθόδους αλλά θα πρέπει να εξετασθεί ενδελεχώς ως προς την αβεβαιότητα και τον κίνδυνο που μπορεί να

υπάρχουν λόγω ελλιπής εκτίμησης κάποιων στοιχείων όπως είναι τα οικονομικά μεγέθη, οι εκάστοτε μεταβολές των οικονομικών δεδομένων κατά περιόδους κ.α.

Ο υπολογισμός του κινδύνου γίνεται μέσω της διακύμανσης ή από τη μέση κατανομή πιθανότητας και αυτό διότι, ο κίνδυνος υφίσταται όταν δίνεται η κατανομή της πιθανότητας μιας μεταβλητής εφόσον η τιμή της δεν δίνεται.

Ο υπολογισμός της αβεβαιότητας γίνεται των κριτηρίων (α) του Wald, (β) του Savage και (γ) του Hurwitz και αυτό διότι δεν δίνονται ούτε η τιμή ούτε και η κατανομή πιθανότητας της μεταβλητής [1,16].

3.4 Οικονομική του περιβάλλοντος

Η υλοποίηση ενός έργου ή μιας επένδυσης συνδέεται είτε άμεσα είτε έμμεσα με το περιβάλλον και το κοινωνικό σύνολο για αυτό είναι σημαντικό να αποτιμάται η περιβαλλοντική ποιότητα, κάτι που δεν έχει ακόμη επιτευχθεί, Παρόλα αυτά η αποτίμηση του περιβάλλοντος στον αναπτυσσόμενο κόσμο αποτελεί βασική συνισταμένη για τις συναλλαγές της αγοράς διότι τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να εκτιμηθούν εφόσον έχουν υψηλή σημασία στην οικονομική του περιβάλλοντος. Αρχικά το περιβάλλον είναι ένα κοινό αγαθό που θα πρέπει να ελέγχονται διάφορα αναπτυξιακά έργα τα οποία μπορεί να απειλούν την παρούσα μορφή του. Επιπλέον, τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να αποτιμώνται ούτως ώστε να μπορεί να εκτιμηθεί η πραγματική αξία μιας επένδυσης και κατά συνέπεια και το κόστος αποκατάστασης του πεδίου. Η αποτίμηση αυτών βοηθά στο να υπάρχουν αντικειμενικές κρίσεις, αλλά και να υπάρχει μια γενική και πραγματική εικόνα του έργου που πρόκειται να υλοποιηθεί όσον αφορά τα κόστη και τις αποδόσεις της περιοχής/κράτους. Επιπρόσθετα αποτελεί σημαντικό εργαλείο για τους δημόσιους λειτουργούς ώστε να εφαρμόζουν ποικίλους τρόπους περιβαλλοντικής διαχείρισης όπως για παράδειγμα τη φορολογία, άδειες ρύπανσης κ.α. Αξίζει να σημειωθεί πως στη μέθοδο ωφέλειας – κόστους δεν λαμβάνονται υπόψη οι τυχόν επιπτώσεις που μπορεί να έχει ένα έργο στο περιβάλλον.

Η υλοποίηση ενός έργου στηρίζεται στο ότι το οριακό όφελος θα πρέπει να ισούται με αυτό του κόστους και μέσω αυτής της ισότητας ικανοποιείται και η απαίτηση να εκμεταλλεύονται κατά το δυνατόν καλύτερο τρόπο σπάνιοι οικονομικοί πόροι. Ο

βέλτιστος τρόπος κατανομής κάποιου πόρου είναι όταν αυτός χρησιμοποιείται δίχως κάποιους να ωφελούνται και άλλοι να ζημιώνονται από τη χρήση αυτού. Η βέλτιστη κατανομή ενός πόρου χαρακτηρίζεται και ως άριστη κατά Pareto [4,35].

Προθυμία πληρωμής - αποδοχής

Οι ατομικές προτιμείς αποτελούν τα θεμέλια της μέτρησης των ωφελειών και η αναγνώριση αυτών προκύπτει από τις αντιδράσεις που έχουν οι πολίτες με βάση τις επιλογές τους σε αγαθά και υπηρεσίες. Όταν οι πολίτες εκφράζουν την επιθυμία αγοράς κάποιας υπηρεσίας ή αγαθού ερμηνεύεται ως προθυμία πληρωμής (Π.Π.) η οποία διαφέρει από πολίτη σε πολίτη με αποτέλεσμα να αθροίζονται οι προθυμίες έτσι ώστε να προκύψει η αθροιστική προθυμία πληρωμής των πολιτών και αυτομάτως αποτελεί χρηματικό δείκτη με βάση τις προτιμήσεις των πολιτών. Συμπεραίνετε πως οι πολίτες επ' ουδενί δε θα πληρώσουν για κάτι που δεν επιθυμούν ενώ κάποιος μπορεί να πληρώσει ακόμη και παραπάνω από την αγοραστική τιμή προκειμένου να το αποκτήσουν. Το επιπρόσθετο ποσό που πληρώνεται ονομάζεται καταναλωτικό πλεόνασμα και εκφράζεται ως εξής:

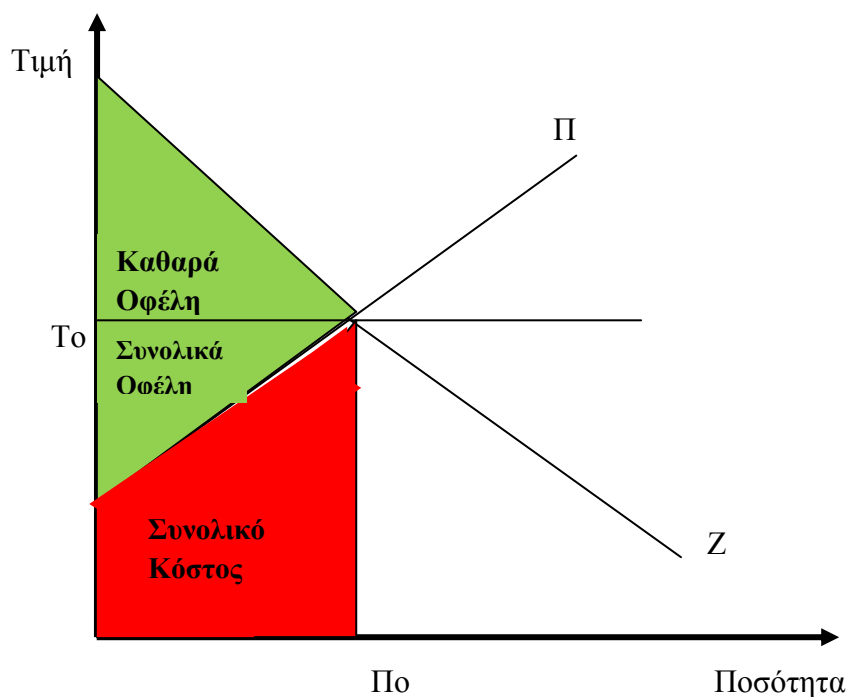
Π.Π. = αγοραία τιμή + καταναλωτικό πλεόνασμα

Το συνολικό ποσό που ξοδεύτηκε για την αγορά ενός αγαθού μαζί με το καταναλωτικό πλεόνασμα αποτελούν τη συνολική χρησιμότητα. Συγκεκριμένα όταν το αγαθό αυτό είναι περιβαλλοντικό τότε το καταναλωτικό πλεόνασμα αποτελεί είτε το μεγαλύτερο μερίδιο είτε όλο στην προθυμία πληρωμής μιας που τα περιβαλλοντικά αγαθά είναι είτε μηδενικής είτε χαμηλής τιμής.

Η προθυμία αποδοχής (Π.Α.) έχει να κάνει με το ποσό που δέχονται οι πολίτες να τους καταβληθεί ως αποζημίωση για την απώλεια ενός αγαθού ή την εγκατάλειψη ενός οφέλους. Δηλαδή σε αυτήν την περίπτωση λαμβάνουν χρήματα με σκοπό να συμμετέχουν στην κοινή απόφαση απώλειας αγαθού.

Πρακτικά θα έπρεπε η Π.Π. και η Π.Α. να ισούνται όμως στις περισσότερες περιπτώσεις δε συμβαίνει και ο λόγος είναι ότι στην περίπτωση της Π.Π. το ποσό που προτίθενται οι πολίτες να πληρώσουν οριοθετείται με βάση το εισόδημα των πολιτών ενώ σε αντίθεση τα ποσά που επιθυμούν να λάβουν προκειμένου να αποδεχθούν μια

απώλεια υπερβαίνουν κατά μεγάλο βαθμό αυτά που προτίθενται να καταβάλουν για την αποφυγή μιας απώλειας. Το εύρος αυτό αυξάνει όσο τα αγαθά δεν έχουν υποκατάστατα και οι πολίτες έχουν δικαιώματα επί αυτών. Συνήθως η αναλογία Π.Π./Π.Α. είναι 1/3 έως και 1/5 μπορεί να φθάσει ορισμένες φορές [4,16,35].



Σχήμα 7: Σχηματική απεικόνιση της ισοροπίας της αγοράς

Με βάση το παραπάνω σχήμα το σημείο ισοροπίας της αγοράς είναι εκεί που η καμπύλη της ζήτησης τέμνει τη καμπύλη προσφοράς. Η καμπύλη ζήτησης απεικονίζει τη προθυμία των πολιτών να ξοδέψουν ένα ποσό προκειμένου να αποκτήσουν συγκεκριμένη ποσότητα από ένα αγαθό. Έτσι το καθαρό όφελος ή καταναλωτικό πλεόνασμα θα είναι μέγιστο όταν ισούνται τα οριακά οφέλη και κόστος.

3.5 Μέθοδοι αποτίμησης Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου

Η αποτίμηση της ιδιοκτησίας πετρελαίου αναφέρεται στην αναλυτική διαδικασία με την οποία η εμπορική αξία των κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου αποτιμώνται. Η αξιολόγηση αυτή παρέχει στους υποψήφιους αγοραστές και πωλητές αλλά και σε άλλους ενδιαφερόμενους όπως είναι οι δανειστές και οι φορολογικοί

αξιολογητές να εκτιμήσουν την εύλογη αξία αγοράς των υπόγειων κοιτασμάτων του πετρελαίου και του φυσικού αερίου δηλαδή το ποσό για το οποίο θα μπορούσαν να αγοραστούν ή να πωληθούν τα κοιτάσματα [4,6,16,35,37].

Η αξία ενός υπόγειου κοιτάσματος σχετίζεται άμεσα με την τελική τιμή του πετρελαίου που μπορεί να εξορυχτεί στο μέλλον, αλλά επειδή το μέλλον είναι αβέβαιο, η αξία του υπόκειται σε διαφόρους κινδύνους που απορρέουν είτε από γεωλογικούς παράγοντες καθώς επίσης και από οικονομικούς παράγοντες. Χρήσιμο είναι κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αξιολόγησης να ληφθούν στα υπόψη οι απρόβλεπτες διακυμάνσεις που μπορεί να υπάρξουν από τη διαδικασία ανάπτυξης, λειτουργίας και απόδοσης ενός κοιτάσματος πετρελαίου και να διαχωριστούν από το αναμενόμενο αποτέλεσμα. Έτσι, η διαδικασία αξιολόγησης ενός κοιτάσματος πετρελαίου αποτελεί ένα σύνθετο αναλυτικό πρόβλημα που αποτελεί πρόκληση για τις παραδοσιακές μεθόδους αποτίμησης.

Η εξάρτηση του κλάδου πετρελαίου για ακριβείς και αξιόπιστες μεθόδους αποτίμησης είναι εμφανής. Ο κίνδυνος της πληρωμής μεγάλου ποσού για την απόκτηση αυτής της ιδιοκτησίας ή πώληση αυτής για μικρό ποσό πάντα ελλοχεύει. Η συχνότητα και το μέγεθος των συναλλαγών ιδιοκτησίας τονίζει τη σημασία της σωστής εκτίμησης αυτής. Επιπλέον, η βιομηχανία πετρελαίου διεξάγει συγκρίσιμες επενδύσεις σε τακτική βάση για την απόκτηση μισθώσεων πετρελαίου και φυσικού αερίου από ιδιώτες ιδιοκτήτες γης καθώς και από κράτη. Η ικανότητα της εκτίμησης των ιδιοτήτων του πετρελαίου με ακρίβεια, διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στον καθορισμό της οικονομικής επιτυχίας ή αποτυχίας των παραγωγών πετρελαίου και φυσικού αερίου [6,35,37].

Από ορισμένες απόψεις ένα κοιτάσμα πετρελαίου δεν διαφέρει από τα υπόλοιπα στοιχεία του ενεργητικού και οι τεχνικές αξιολόγηση των πετρελαϊκών ιδιοτήτων είναι παρόμοιες με αυτές τις διαδικασίες που χρησιμοποιούνται στους άλλους τομείς της οικονομίας.

Ένα στοιχείο του ενεργητικού που αντιπροσωπεύει οποιαδήποτε μακροπρόθεσμη επένδυση σε παραγωγικές εγκαταστάσεις που έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν ροή κερδών στο μέλλον. Εάν τα αναμενόμενα κέρδη δεν είναι αρκετά και προβλεπόμενα ούτως ώστε να δικαιολογήσουν την αρχική δαπάνη τότε δεν θα

πρέπει να υλοποιηθεί η επένδυση. Η μέτρηση και η στάθμιση των προβλεπόμενων ταμειακών ροών αποτελούν τον πυρήνα του προβλήματος αποτίμησης [16,35,37].

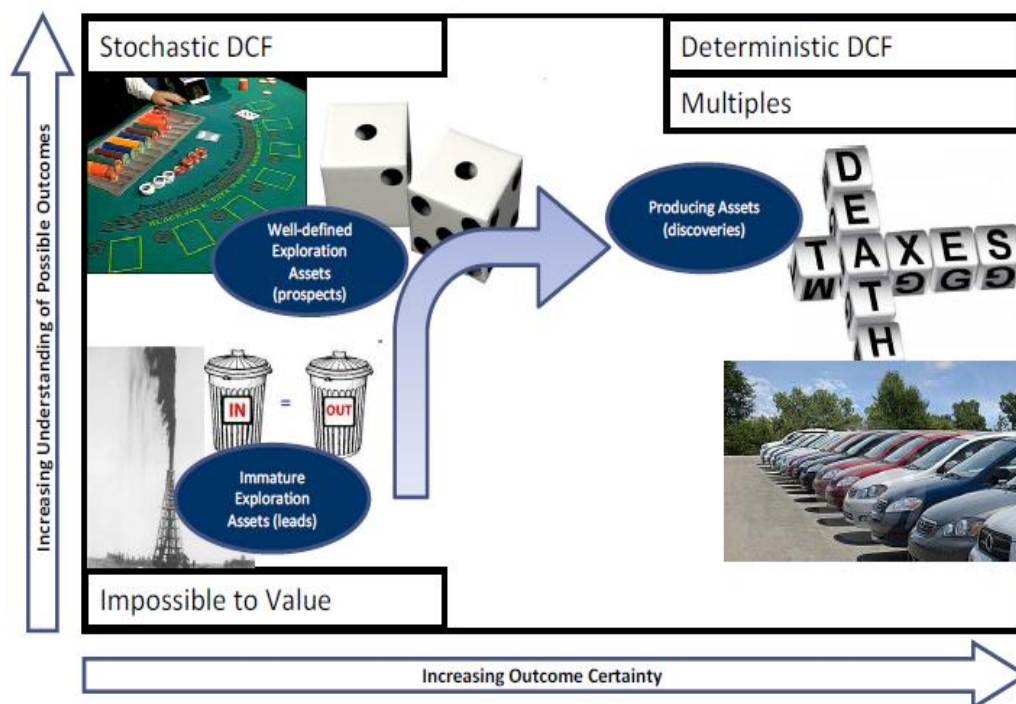
Οι μέθοδοι αποτίμησης του πετρελαίου και του φυσικού αερίου παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3: Μέθοδοι αποτίμησης πετρελαίου και φυσικού αερίου

Μέθοδοι	Μεθοδολογία	Πλεονεκτήματα (Π) και Μειονεκτήματα (Μ)	Εφαρμογή στην εξερεύνηση πετρελαίου και φυσικού αερίου
Πολλαπλάσια (Multiples)	Η επιχειρησιακή αξία (κεφαλαιοποίηση και δίκτυ χρέους) διαιρείται από μια ποικιλία μετρήσεων για τη σύγκριση εταιρειών. Πιθανές μετρήσεις περιλαμβάνουν τα αποθεματικά, τους πόρους, την παραγωγή κ.α.	Π→ Γρήγορη και εύκολη Μ→ Απαιτεί συγκρίσιμες εταιρείες, σχετικές αποτιμήσεις μόνον (δε θα υποδείξει εάν ολόκληρος ο τομέας είναι υπέρ ή υπο-τιμημένος).	Χρησιμοποιεί αυτή τη μέθοδο για μια πρώτη εκτίμηση.
Ντετερμινιστική/Αιτιοκρατική μέθοδος των προεξοφλημένων ταμειακών ροών (Deterministic Discounted Cash-Flow)	Τα περιουσιακά στοιχεία εκτιμώνται με βάση τις μελλοντικές ταμειακές ροές προεξοφλημένες με ένα κατάλληλο προεξοφλητικό επιτόκιο, (π.χ. Κ.Π.Α.). Οι παραδοχές του μοντέλου είναι ντετερμινιστικές/μονές τιμές εφόσον είναι εκροές/αποτελέσματα του μοντέλου (π.χ. μοναδική Κ.Π.Α. ή Κ.Α.Ε.).	Π→ Αντανακλά τη θεμελιώδη αξία του ενεργητικού. Χρήσιμη για ποικίλες επιχειρήσεις. Μ→ Χρειάζεται λεπτομερής παραδοχές για την ανάπτυξη αξιόπιστων προβλέψεων ταμειακών ροών.	Η καθαρή αξία του ενεργητικού (Κ.Α.Ε.) αποτελεί μέθοδο επιλογής στις εκτιμήσεις του πετρελαίου και του φυσικού αερίου και μπορεί να υπολογιστεί είτε με τη με μέθοδο πολλαπλάσια είτε με τη μέθοδο DCF, αλλά ακόμη και με συνδυασμό αυτών.
Πιθανολογική/Στοχαστική μέθοδος των προεξοφλημένων ταμειακών ροών (Stochastic Discounted Cash-Flow, DCF), π.χ. Monte Carlo	Τα περιουσιακά στοιχεία αποτιμώνται με βάση τις εκτιμώμενες ταμειακές ροές προεξοφλημένες με ένα κατάλληλο προεξοφλητικό επιτόκιο, όπως γίνεται και στο ντετερμινιστικό μοντέλο. Ορισμένες παραδοχές του μοντέλου είναι πιθανολογικές κατανομές και όχι μια τιμή.	Π→ Διαπρέπει όταν το αποτέλεσμα με βεβαιότητα είναι χαμηλό αλλά οι πιθανότητες αυτού είναι σαφώς καθορισμένες. Μ→ Περίπλοκες αναλύσεις, απαιτεί ακόμη περισσότερη λεπτομέρεια από ό, τι η ντετερμινιστική μέθοδος.	Η ανάλυση Monte Carlo στη εξερεύνηση χαρτοφυλακίων συμβαίνει σχετικά συχνά στις εταιρίες εξερεύνησης και παραγωγής για τις εσωτερικές αξιολογήσεις του χαρτοφυλακίου αυτών.

Πηγή: Salman Partners Inc.

Το παρακάτω σχήμα παρουσιάζει ότι η καλύτερη μέθοδος αποτίμησης του πετρελαίου και του φυσικού αερίου είναι η ντετερμινιστική.



Σχήμα 8: Απεικόνιση της καλύτερης μεθόδου αποτίμησης πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Πηγή: Salman Partners Inc.

Οικονομικός κύκλος ζωής ενός πεδίου πετρελαίου

Η φύση της βιομηχανίας πετρελαίου και φυσικού αερίου είναι τέτοια που η λογιστική για αυτές τις δραστηριότητες παρουσιάζει πολλές δυσκολίες. Τα έργα που αφορούν επενδύσεις σε πετρέλαιο και φυσικό αέριο απαιτούν εκ των προτέρων μελέτη, ενώ ελλοχεύουν και αβεβαιότητα ως προς τις προοπτικές τους. Το γεγονός ότι ο χρόνος ζωής του έργου είναι μεγάλος έχει οδηγήσει σε μια ποικιλία προσεγγίσεων που αναπτύσσονται από επιχειρήσεις καθώς και από μια σειρά ειδικών [32,36,39] .

Η ανάγκη για μια κοινή οικονομική γλώσσα πληροφόρησης που θα επιτρέψει στους χρήστες να έχουν συγκρίσιμες πληροφορίες, και να επιτύχουν μεγαλύτερη συνοχή και

διαφάνεια παγκοσμίως οδηγεί τις περισσότερες χώρες να υιοθετήσουν τα Διεθνή Πρότυπα Χρηματοοικονομικής Πληροφόρησης (ΔΠΧΠ). Συγκεκριμένα το ΔΠΧΠ που εφαρμόζεται για την έρευνα και αξιολόγηση των ορυκτών πόρων είναι το ΔΠΧΠ 6.

Το ΔΠΧΠ 6 έχει ως σκοπό να παρουσιάσει τα οικονομικά στοιχεία που προκύπτουν από την έρευνα και αξιολόγηση των ορυκτών πόρων απαιτώντας (i) βελτιώσεις στις λογιστικές πρακτικές όσον αφορά τις δαπάνες, (ii) αναγνώριση των περιουσιακών στοιχείων και έλεγχο αυτών για απομείωση αξίας από τις οικονομικές οντότητες και (iii) γνωστοποίηση των ποσών των οικονομικών καταστάσεων των οικονομικών οντοτήτων στο κομμάτι της έρευνας και της αξιολόγησης.

Η αλυσίδα αξίας της βιομηχανίας πετρελαίου έχει τα ακόλουθα στοιχεία [32,36,39]:

Προοπτική πεδίου

Η προοπτική ύπαρξης πετρελαίου αποτελεί γεωλογική ιδέα για το που οι τεχνικοί πιστεύουν ότι το αργό πετρέλαιο και το φυσικό αέριο μπορεί να έχει παγιδευτεί σε ένα ρεζερβουάρ κάτω απ τη γη. Η ιδέα της προοπτικής αυτής συνήθως δημιουργείται από μια διεπιστημονική τεχνική ομάδα που αποτελείται από γεωλόγους, γεωφυσικούς και μηχανικούς. Ο ρόλος της ομάδος είναι με τη χρήση χαρτών και τον υπολογισμό διατομών να προσδιορίσει την ποσότητα του πετρελαίου και του φυσικού αερίου που βρίσκεται στο ρεζερβουάρ καθώς και να καθορίζει το ποσοστό της παραγωγής και να εκτιμήσει της επένδυση.

Διερεύνηση και αξιολόγηση πεδίου

Οι γεωλόγοι και οι γεωφυσικοί ασχολούνται με τον εντοπισμό παγίδων πετρελαίου και χρησιμοποιούν τη σεισμολογία για τον εντοπισμό τους, δηλαδή μέσω των σεισμικών κυμάτων που ταξιδεύουν από της δημιουργία έκρηξης στην περιοχή ενδιαφέροντος, ταξιδεύουν μέσω των στρωματώσεων των πετρωμάτων. Οι εμπειρογνώμονες ερμηνεύουν τα σεισμικά κύματα για το ένα υπάρχει πιθανότητα να υπάρχουν παγίδες πετρελαίου. Οι τεχνικές εξερεύνησης δείχνουν μόνο την πιθανότητα ύπαρξης υδρογονανθράκων και για να επιβεβαιωθεί η υπόνοια πραγματοποιούνται δοκιμαστικές γεωτρήσεις. Πριν όμως πραγματοποιηθούν οι δοκιμαστικές γεωτρήσεις έχει γίνει εκτίμηση για τον προσδιορισμό του κεφαλαίου που θα επενδυθεί καθώς και των μελλοντικών καθαρών εσόδων.

Σημαντικά στοιχεία της εκτίμησης προοπτική είναι τα εξής:

- ο εκτιμώμενος όγκος του αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου (αποθεματικού),
- η εκτιμώμενη ανάκτηση μετρημένη σε μονάδες παραγωγής,
- το εκτιμώμενο κόστος για τη διάνοιξη του πεδίου που έχει εκτιμηθεί και σε περίπτωση επιτυχίας να γίνει ο εξοπλισμός του πεδίου για την έναρξη της παραγωγής,
- η εκτιμώμενη των εμπορικών τιμών του αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου και
- τα μελλοντικά ακαθάριστα και καθαρά έσοδα.

Η απόφαση της επένδυσης αποτελεί το τελευταίο βήμα στη διαδικασία έγκρισης της προοπτικής ύπαρξης υδρογονανθράκων και διάνοιξης δοκιμαστικών γεωτρήσεων.

Σε αυτό το σημείο ο διαχειριστής του έργου θα πρέπει να:

- αξιολογήσει την τεχνική αξία της προοπτικής,
- ορίσει παράγοντες κινδύνου στις διαδικασίες της γεώτρησης, της ολοκλήρωσης, των αποθεμάτων, της παραγωγής και της τιμής αγοράς του εμπορεύματος που θα παραχθεί,
- αξιολογήσει την οικονομική αξία της προοπτικής και να
- υπολογίσει την απόδοση του κεφαλαίου που πρέπει να επενδυθεί.

Ανάπτυξη πεδίου

Μια εταιρεία πετρελαίου πριν ξεκινήσει να αξιοποιεί τα αποθέματα πετρελαίου η φυσικού αερίου πρέπει να αποκτήσει τα δικαιώματα εκμετάλλευσης, γεώτρησης και παραγωγής στην περιοχή.

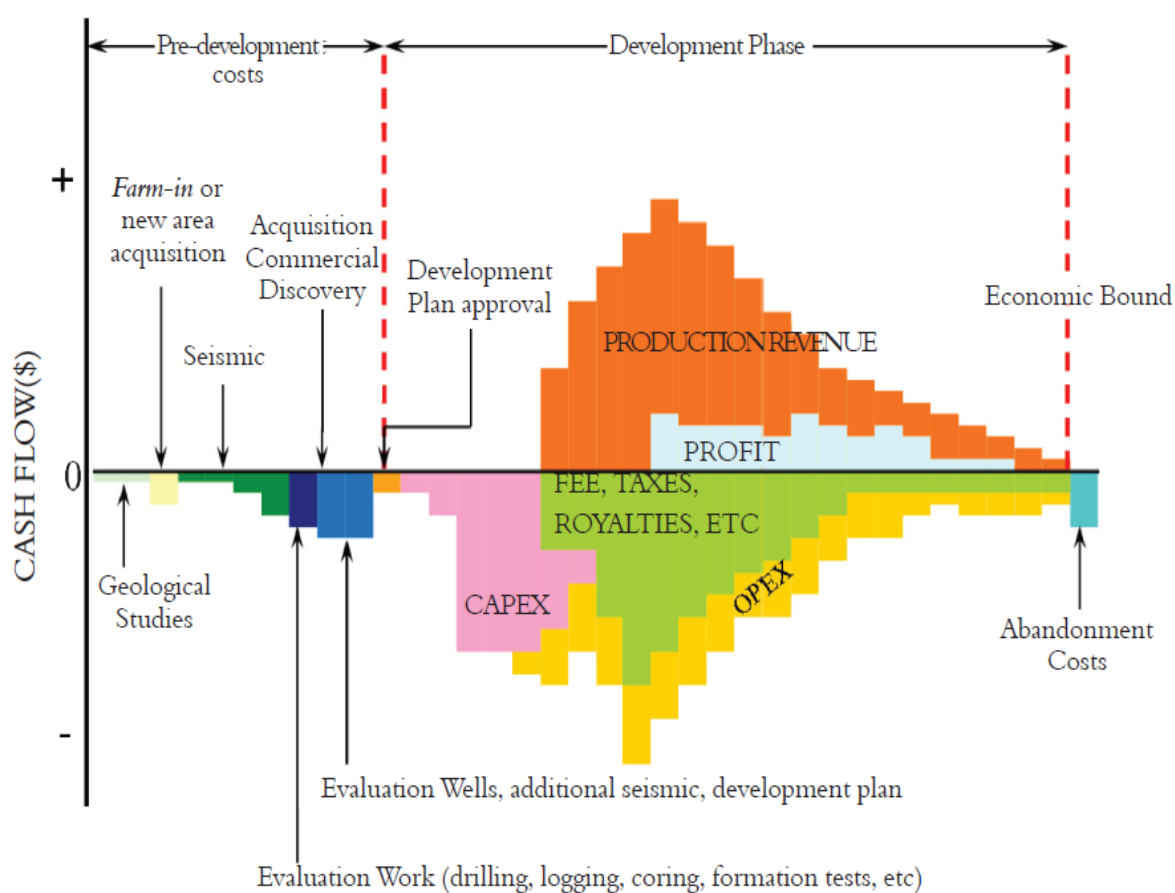
Παραγωγή πεδίου

Το προφίλ μιας κανονική επένδυσης συνεπάγεται υψηλή παραγωγή στην αρχή της ζωής ενός πεδίου πετρελαίου. Μετά από μια παραγωγική περίοδο αρχίζει να μειώνεται η παραγωγή πετρελαίου ή/και φυσικού αερίου και συνεχίζει να μειώνεται.

Εγκατάλειψη πεδίου

Από τη στιγμή που τα αποθέματα έχουν εξαντληθεί, η υποδομή μπορεί είτε να αφηθεί στη φθορά ή πρέπει να διαλυθεί με περιβαλλοντικά και οικονομικά αποδοτικό τρόπο. Η απόφαση σχετικά με τον τερματισμό και την εγκατάλειψη του πεδίου θα πρέπει να γίνει με βάση το συνολικό ποσό εξαγωγίμων αποθεμάτων που απομένουν, τα ποσοστά παραγωγής, τα επίπεδα της τιμής του πετρελαίου, τα κόστη της ρευστοποίησης και τα κόστη των εναλλακτικών επενδύσεων. Θα πρέπει να ληφθεί στα υπόψη το κόστος της εγκατάλειψης και να εκτιμηθεί της αποτίμησης.

Εάν τα παραπάνω στοιχεία της αλυσίδας αξίας της βιομηχανίας πετρελαίου σχεδιαστούν σε ταμειακές ροές τότε το σχήμα θα είναι το ακόλουθο:



Σχήμα 9: Τυπικό έργο ταμειακών ροών εξερεύνησης και παραγωγής πετρελαίου βασισμένο στο φορολογικό σύστημα της Βραζιλίας χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των προεξοφλημένων ταμειακών ροών

Πηγή: Suslick, S.B., Furtado, R., (2001), Quantifying the value of technological, environmental and financial gain in decision models for offshore oil exploration, Journal of Petroleum Science and Engineering, London, v.32, n.2-4, p. 115-125.

Ταμειακές Εισροές

Είναι τα έσοδα από την πώληση του παραγόμενου πετρελαίου και φυσικού αερίου, τα έσοδα από την πώληση των περιουσιακών στοιχείων και τη διάθεση ή την υπολειμματική αξία στο τέλος της επένδυσης

Έσοδα

Τα έσοδα προκύπτουν από τον πολλαπλασιασμό της παραγωγής με την τιμή πώλησης του υδρογονάνθρακα.

Ταμειακές Εκροές

Δαπάνες

Οι συνολικές δαπάνες ισούνται με το άθροισμα των λειτουργικών και κεφαλαιουχικών δαπανών.

Λειτουργικές Δαπάνες

Είναι το κόστος που προκύπτει σε τακτική βάση και υφίσταται για την πραγματοποίηση καθημερινών εργασιών και περιλαμβάνει τα εξής:

- κόστος παραγωγής (εξοπλισμός, εγκαταστάσεις)
- κόστος μεταφοράς
- τα γενικά και διοικητικά έξοδα (μισθοί, εκπαίδευση, ενοικίαση γραφείων)
- συντήρηση
- ασφάλιση

Κεφαλαιουχικές Δαπάνες (Ανίχνευση, Την Αξιολόγηση, Την Ανάπτυξη, Την εγκατάλειψη των δραστηριοτήτων)

Είναι το κόστος για τη δημιουργία εγκαταστάσεων για να είναι δυνατή η επένδυση να πραγματοποιηθεί. Οι εν λόγω δαπάνες δεν πραγματοποιούνται σε καθημερινή βάση.

Αναφέρονται στο σύνολο των δαπανών που πραγματοποιούνται για τα στάδια της ανίχνευσης, αξιολόγησης, ανάπτυξης και εγκατάλειψης.

Οι κεφαλαιουχικές δαπάνες αποτελούν τα εξής:

- γεωλογικό και γεωφυσικό κόστος (σεισμικά)
- έξοδα γεωτρήσεων πεδίου
- κόστος ανάπτυξης
- δαπάνες εγκατάλειψης (δαπάνες αποκατάστασης).

Καθαρές Ταμειακές Ροές

Οι καθαρές ταμειακές ροές προκύπτουν από την αφαίρεση των ταμειακών εκροών από τις ταμειακές εισροές.

Τέλος, είναι σημαντικό να επισημάνουμε ότι οι αμοιβές, οι φόροι και τα δικαιώματα εκμετάλλευσης ενός πεδίου πετρελαίου είναι σημαντικοί παράμετροι. Θα πρέπει να γίνει σωστή διαχείριση φόρων για την πρόβλεψη των τεράστιων απωλειών τα πρώτα έτη και τα τεράστια κέρδη μετέπειτα [32,39].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η Γεωπολιτική των Υδρογονανθράκων

4.1 Εισαγωγή

Η θεωρία της γεωπολιτικής προϋπήρχε από τον αρχαίο κόσμο αλλά μόλις στα τέλη του 19^{ου} αιώνα γεννήθηκε η ανάγκη για τη δόμηση μιας αναλυτικής σκέψης αυτής. Ωστόσο υπήρξαν κάποιοι που θεώρησαν πως η γεωπολιτική μπορεί να λειτουργήσει ως στρατιωτική ιδεολογία επεκτατικών πολιτικών των ισχυρότερων χωρών, ενώ για άλλους αποτέλεσε την επιστημονική ματιά για να κατανοηθεί λεπτομερέστερα η χωρικά η κρατική συμπεριφορά των κρατών. Οι διεθνές σχέσεις επηρεάστηκαν κυρίως από τις γεωπολιτικές ιδέες στο διάστημα των παγκοσμίων πολέμων αλλά και κατά τη διάρκεια του ψυχρού πολέμου του 20^{ου} αιώνα. Αξίζει να σημειωθεί πως η γεωπολιτική στον Δυτικό κόσμος ταυτίστηκε με τον ναζισμό λόγω του Β΄ Παγκόσμιου Πολέμου που ιστορικά αποτέλεσε τη μεγαλύτερη γεωγραφική επέκταση αλλά και τη δαπανηρότερη στρατιωτική σύγκρουση. Έτσι μέχρι και τη δεκαετία του '70 η θεωρία της γεωπολιτικής παρέμεινε στάσιμη μέχρις ότου ο Κίσιγγερ την επανέφερε στο προσκήνιο με σκοπό να τονίσει την αναγκαιότητα των ΗΠΑ να επεκταθεί λόγω των διενέξεων που υπήρχαν με τη Σοβιετική Ένωση. Στις μέρες μας η γεωπολιτική αποτελεί μεθοδολογία για την ανάλυση οικονομικών και πολιτικών συστημάτων [2,3].

Γεωοικονομία

Στις μέρες μας τα κράτη δηλώνουν την αναγνώριση και την κυριαρχία τους μέσω της γεωοικονομίας πλέον και όχι μέσω της εδαφικής επεκτατικής πολιτικής. Η γεωοικονομία αποτελεί έναν εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο εξωτερικής πολιτικής έτσι ώστε τα ισχυρά κράτη να δηλώνουν τη δύναμη και την κυριαρχία τους έναντι των άλλων κρατών, ελέγχοντας τους οικονομικούς πόρους, την τεχνολογική εξέλιξη και το εμπόριο μιας περιφέρειας. Έχουμε περάσει πλέον από την κυριαρχία μέσω της χωρικής επέκτασης στην κυριαρχία μέσω ελέγχου του οικονομικού, τεχνολογικού και θεσμικού δικτύου.

Η γεωοικονομία ξεκίνησε να αντικαθιστά τη γεωπολιτική από τη δεκαετία του 1990 και αυτό γιατί η γεωοικονομία έχει τη δυνατότητα να αξιοποιεί το σύνολο των φυσικών και ανθρώπινων προϋποθέσεων και μέσω των διαδικασιών συνεργασίας

παράγονται αποτελέσματα πλούτου όπου ο ρόλος της πολιτικής είναι να διανείμει αυτά τα αποτελέσματα. Μια από τις διαφορές της γεωοικονομίας με τη γεωπολιτική είναι ότι δεν ορίζει σύνορα αλλά ορίζει τον πλανήτη ως μια ενιαία θεώρηση. Ορισμένα κράτη θεωρούνται περισσότερο προικισμένα έναντι κάποιων άλλων όπως για παράδειγμα ο πλούτος, οι ορυκτοί πόροι κ.α. Η κατανομή του πετρελαίου στο υπέδαφος είναι άνιση με αποτέλεσμα κάποια κράτη να είναι περισσότερο ευνοημένα έναντι άλλων. Όμως υπάρχουν περιπτώσεις όπου κράτη με αποδεδειγμένα αποθέματα πετρελαίου δεν έχουν αναπτύξει το επίπεδο της τεχνολογία που χρειάζεται για να τα εκμεταλλευτούν ούτως ώστε να αναρριχηθούν στην παγκόσμια γεωοικονομική κατάταξη. Από την άλλη πλευρά υπάρχουν κράτη όπως η Ιαπωνία που δεν θεωρείται ότι ανήκει στα πικρισμένα κράτη και όμως είναι μια από τις ισχυρότερες δυνάμεις στον οικονομικό και τεχνολογικό τομέα παγκοσμίως [2,3].

Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη (ΑΟΖ)

Το 1982 η Διεθνής Συνθήκη του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών όσον αφορά το δίκαιο της θάλασσας ως ΑΟΖ καλείται η θαλάσσια περιοχή που η κάθε χώρα δικαιούται να εκτελέσει εργασίες τόσο για έρευνα όσο και για εκμετάλλευση των πόρων που ευρίσκονται στην οριοθετημένη θαλάσσια έκταση, αλλά και δικαιούνται να παράξουν ενέργεια μέσω του ανέμου και του νερού της περιοχής αυτής. Η απόσταση από την ακτογραμμή φθάνει έως και τα διακόσια ναυτικά μίλια [2,44].

4.2 Ο ρόλος του πετρελαίου

Το πετρέλαιο έχει χαρακτηριστεί από τους περισσότερους επιστήμονες ως ένα από τα κυριότερα στρατηγικά εμπορεύματα και η εκμετάλλευσή του οδήγησε τον αναπτυγμένο δυτικό κόσμο από τη μια μεριά στη ραγδαία ανάπτυξή του αλλά από την άλλη υπήρξε και ο λόγος για οικονομικές διαταραχές μέχρι και να ξεκινήσουν πόλεμοι. Συνεπώς θα μπορούσαμε να πούμε πως το πετρέλαιο έχει τη δυνατότητα να συγκεντρώνει υψηλές δυνάμεις συμφερόντων όπως είναι οι υλικές δυνάμεις καθώς επίσης και οι δυνάμεις που προκύπτουν από την ανθρώπινη τεχνολογία. Είναι το μοναδικό αγαθό που έχει τέτοια δύναμη τόσο στο γεωπολιτικό όσο και στον γεωοικονομικό τομέα. Αυτός και είναι ο λόγος που αποτελεί αιτία συχνά διεθνών αναταραχών, αλλά από την άλλη μεριά είναι και ο κυριότερος παράγοντας στα

πρότυπα της διεθνούς στρατηγικής. Επιπρόσθετα το πετρέλαιο είναι ο κυριότερος λόγος για τη σύναψη συμμαχιών και διεθνών σχέσεων μεταξύ χωρών και αυτό διότι κυρίως από αυτό εξαρτώνται τόσο η οικονομική όσο και η κοινωνική ανάπτυξη του κόσμου.

Το πετρέλαιο μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο είναι η αιτία της ανακατανομής των ισορροπιών, σε διεθνές επίπεδο, της γεωπολιτικής ισχύος και αυτό διότι προσφέρει οικονομική εξασφάλιση στις χώρες που είναι πλούσιες σε αυτό. Οι εξελίξεις σε διεθνές επίπεδο είναι συνάρτηση αυτών που έχουν τον έλεγχο από το πρώτο έως και το τελευταίο στάδιο της έρευνας και εκμετάλλευσης του πετρελαίου. Το πετρέλαιο δεν έχει χαρακτηριστεί τυχαία στρατηγικό εμπόρευμα μιας και είναι μια από τις σημαντικότερες συνιστώσες για την χάραξη της διεθνούς γεωστρατηγικής [2,3].

4.3 Μελέτες περίπτωσης των πολιτικοκοινωνικών μοντέλων πετρελαιοπαραγωγών χωρών

Στις παρακάτω μελέτες περίπτωσης θα παρουσιαστούν πέντε από τις κορυφαίες πετρελαιοπαραγωγούς χώρες ως προς την αξιοποίηση του πετρελαίου που παράγουν σε κοινωνικό και δημόσιο επίπεδο με βάση τις οικονομικές και πολιτικές δομές της κάθε χώρας [3,45].

Βενεζουέλα

Η Βενεζουέλα σύμφωνα με την υπηρεσία Ενεργειακών Πληροφοριών της Αμερικής διαθέτει τα περισσότερα αποθέματα αργού πετρελαίου παγκοσμίως και τα οποία ανέρχονται σε 297,6 δισεκ. βαρέλια. Τα αποθέματα σε φυσικό αέριο ανέρχονται σε 152,3 τετράκις κυβικά πόδια και εντοπίζονται κυρίως στον υποθαλάσσιο χώρο. Το σύστημα διύλιση πετρελαίου της Βενεζουέλας είναι ένα από τα μεγαλύτερα στον κόσμο με το 35% του πετρελαίου που παράγεται να καταναλώνεται εντός της χώρας ενώ το υπόλοιπο εξάγεται. Μια από τις χώρες που εισάγει πετρέλαιο από τη Βενεζουέλα είναι οι Η.Π.Α. λόγω των αυξημένων αναγκών της σε ενέργεια αλλά και επειδή είναι κοντινή η απόσταση για τη μεταφορά του άρα και τα κόστη λιγότερα.

Από το 2003 η διαδικασία από την έρευνα μέχρι και το τελευταίο στάδιο της εκμετάλλευσης αλλάζει ριζικά και κρατικοποιείται ο φορέας της ενέργειας της χώρας. Μέσω αυτού του εγχειρήματος οι ενεργειακοί πόροι αποτελούν δημόσια παρουσία που βοήθησε τόσο την κοινωνική (κυρίως τα χαμηλά οικονομικά στρώματα) όσο και την οικονομική ανάπτυξη της χώρας. Η διαδικασία έρευνα-εκμετάλλευση ορισμένων πεδίων πετρελαίου αδειοδοτείται κυρίως μέσω διακρατικών συμφωνιών με χώρες που συνδέεται πολιτικοοικονομικά, διατηρώντας το 51%. Διατηρώντας το πλάφόν συνεκμετάλλευσης στο 51% , εφαρμόστηκε το μοντέλο της λαϊκής ιδιοκτησίας στους ενεργειακούς πόρους της Βενεζουέλας.

Στη Βενεζουέλα τα έσοδα προέρχονται από το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο που έπαιξαν καθοριστικό ρόλο για την κοινωνική ανάπτυξη της χώρας, αλλά και για την αποπληρωμή του δημόσιου χρέους της. Συγκεκριμένα τα τελευταία έτη, τα στοιχεία που προκύπτουν από τους προϋπολογισμούς της Βενεζουέλας είναι ότι ο τομέας της υγείας και της παιδείας πενταπλασιάστηκε, οι δημόσιες επενδύσεις εξαπλασιάστηκαν και ο τομέας τη τεχνολογίας επταπλασιάστηκε. Το όριο της φτώχειας έφτασε στο 21% από το 54% που ήταν πριν από περίπου δέκα έτη χάρης στις επενδύσεις που έχουν γίνει στη χώρα από την εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων κατά το 51%. Ο πλέον κρατικός φορέας της ενέργειας της Βενεζουέλας είναι ο βασικότερος επενδυτής στην υλοποίηση του προγράμματος να κατασκευαστούν δυο εκατ. σπίτια έως τα επόμενα δύο έτη. Επίσης αποτελεί τον κυριότερο μέτοχο της δημόσιας τράπεζας στις επενδύσεις.

Βραζιλία

Η Βραζιλία είναι πλέον η πέμπτη οικονομική δύναμη παγκοσμίως, έχοντας μεγάλα κοιτάσματα πετρελαίου στο παράκτιο μέρος της αλλά και αξιοσημείωτα κοιτάσματα φυσικού αερίου. Το μεγαλύτερο ποσοστό εσόδων από το πετρέλαιο προέρχεται από την παράκτια ζώνη. Η εταιρεία πετρελαίου που εκμεταλλεύεται τα πετρέλαια της Βραζιλίας είναι κατά την πλειοψηφία της κρατική και συμμετέχει ενεργά στο να καταπολεμηθεί η φτώχεια που πλήττει τη χώρα προσφέροντας το 2% των κερδών της. Ενώ το 2000 σχεδόν ο μισός πληθυσμός της χώρας βρισκόταν στο όριο της φτώχειας ή ακόμη και κάτω από αυτό το ποσοστό μειώθηκε φθάνοντας το 21%.

Σαουδική Αραβία

Η Σαουδική Αραβία είναι η μεγαλύτερη πετρελαιοπαραγωγός και πετρελαιοεξαγωγέας χώρα παγκοσμίως και αποκομίζει τεράστια κέρδη από τη εκμετάλλευση των κοιτασμάτων πετρελαίου και τα οποία αποτελούν ίσως και τα μόνα έσοδα του κράτους. Συγκεκριμένα από την εκμετάλλευση υδρογονανθράκων (πετρελαίου και υποπροϊόντων) το 45% πάει στα έσοδα του κράτους, το 55% πάει στο ΑΕΠ και το 90% πάει στις εξαγωγές. Επίσης, είναι μια από τις κορυφαίες χώρες στον τομέα της διύλισης και εμπορίας πετρελαίου διεθνώς. Το πολιτικό καθεστώς είναι απόλυτα μοναρχικό και η παραγωγή του πετρελαίου είναι υπό τον έλεγχο του Ανώτατου Πετρελαϊκού Συμβουλίου που το εποπτεύει ο ίδιος ο μονάρχης (βασιλιάς) και είναι αυτός που λαμβάνει τις τελικές αποφάσεις. Λόγω της απόλυτης εξάρτησης της χώρας από την παραγωγή πετρελαίου δεν έχει αναπτυχθεί κάποιος άλλος κλάδος της βιομηχανίας σε αντίστοιχο βαθμό. Βέβαια έχουν γίνει προσπάθειες ανάπτυξης προγραμμάτων όπως είναι στον τομέα του τουρισμού, τον χρηματοπιστωτικό τομέα ώστε να προσελκύσουν ξένες επενδύσεις.

Τα κέρδη από την εκμετάλλευση του αργού πετρελαίου αναδιανέμονται με βάση τη μισθολογική κλίμακα ώστε να αναβαθμιστούν τα μεσαία και χαμηλά κοινωνικά στρώματα, αλλά δε δίνεται η πρέπουσα σημασία στον τομέα της υγείας και παιδείας. Κατά πλειοψηφία τα κέρδη από την εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων βρίσκονται στα χέρια των λίγων, μιας που είναι ανύπαρκτα τα εργασιακά συνδικάτα για την διεκδίκηση μέρους από τα κέρδη.

Νορβηγία

Η Νορβηγία είναι έβδομη μεγαλύτερη πετρελαιοπαραγωγός χώρα και η τρίτη πετρελαιοεξαγωγός χώρα διεθνώς. Επίσης κατέχει τη δέκατη θέση ως προς την παραγωγή φυσικού αερίου είτε κατά τη διάρκεια εκμετάλλευσης του πετρελαίου είτε σε κοιτάσματα καθαρά φυσικού αερίου. Τα πρώτα κοιτάσματα πετρελαίου εντοπίστηκαν στις αρχές του '50 αρκετά μίλια από τις ακτές σε μεγάλο υποθαλάσσιο βάθος και αυτός ήταν και ο λόγος που αναπτύχθηκαν οι τεχνικές άντλησης πετρελαίου σε μεγάλα υποθαλάσσια βάθη.

Για να μεγιστοποιηθούν τα κέρδη της χώρας από την εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων θα έπρεπε να κατέχει το κράτος τον έλεγχο της βιομηχανίας πετρελαίου με παράλληλη θέσπιση αυστηρών κανόνων. Η κρατική εταιρεία πετρελαίου της Νορβηγίας (Statoil) έχει ως κύριο ρόλο την εποπτεία και τη

συμμετοχή της βιομηχανίας πετρελαίου. Το κλειδί της επιτυχίας του νορβηγικού μοντέλου ενεργειακής αξιοποίησης εντοπίζεται στο γεγονός ότι η ανάπτυξη του κρατικού ελέγχου στέφθηκε με επιτυχία, ενώ δίνει τη δυνατότητα σε άλλες πετρελαϊκές εταιρείες να δραστηριοποιηθούν σε αυτό τον κλάδο. Συγκεκριμένα η Statoil κατέχει το ήμισυ της παραγωγής από την πετρελαϊκή εκμετάλλευση εντός της θαλάσσιας περιοχής της Νορβηγίας, από τις εκάστοτε κοινοπραξίες.

Το κράτος έχει το ρόλο του ιδιοκτήτη, ρυθμιστή και νομοθέτη ως προς την εκμετάλλευση αλλά και την αξιοποίηση των υδρογονανθράκων και γι' αυτό έδωσε μεγάλη σημασία στο να έχουν άμεση επαφή τα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα καθώς και ερευνητικά εργαστήρια με τον κλάδο του πετρελαίου της χώρας, παρέχοντας κρατικές επιδοτήσεις για την ανάπτυξη τόσο της γνώσης αλλά και της τεχνολογίας με τον κλάδο. Για να μπορέσει να επεκτείνει τις δραστηριότητές της η Statoil, αποφασίστηκε να δοθεί σε ιδιώτες κατά το ένα πέμπτο για να θεωρείται πολυεθνική εταιρεία έτσι ώστε να παρέχει υπηρεσίες τεχνογνωσίας αλλά και να διαπραγματεύεται συμβόλαια εξόρυξης σε άλλες χώρες. Ένα μέρος των εσόδων από την εκμετάλλευση και αξιοποίηση των ενεργειακών της πόρων διοχετεύθηκε στον τομέα της κοινωνικής ασφάλισης και προσφέρει δωρεάν ιατροφαρμακευτική περίθαλψη αλλά και ένα υψηλού επιπέδου συνταξιοδοτικό σύστημα.

Γνωρίζοντας η κυβέρνηση πως οι υδρογονάνθρακες δεν αποτελούν πεπερασμένους πόρους δημιούργησε ένα ταμείο όπου κάθε έτος κατατίθεται από την κυβέρνηση ένα μέρος των εσόδων από το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο με σκοπό να είναι σε θέση να διαχειριστή την επικείμενη πτώση των εσόδων από τον πετρελαϊκό τομέα.

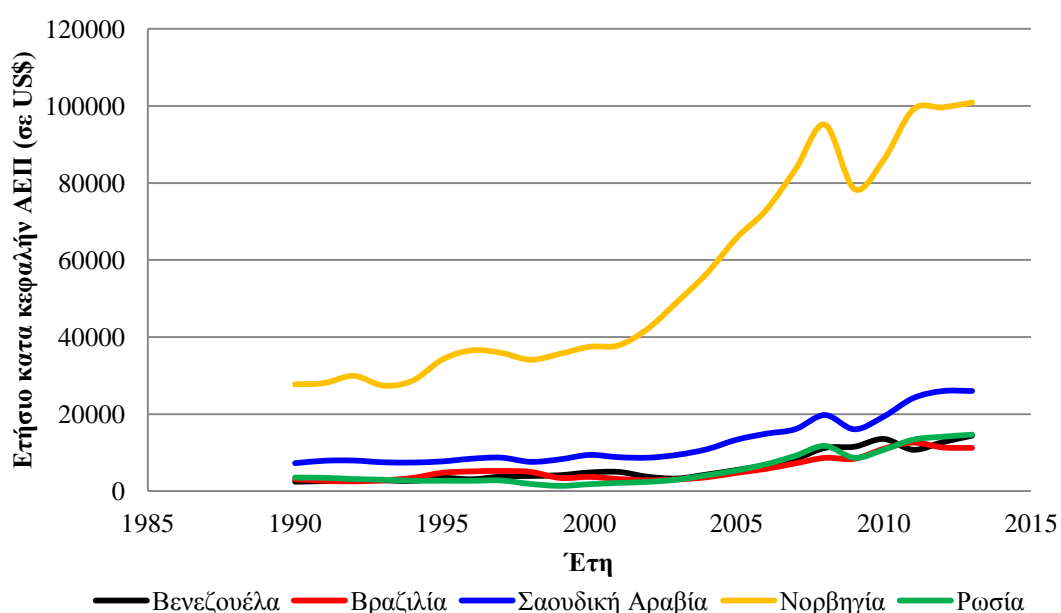
Ρωσία

Η Ρωσία είναι μια από τις μεγαλύτερες χώρες παραγωγής πετρελαίου παγκοσμίως και η πρώτη χώρα σε παραγωγή φυσικού αερίου με τα μεγαλύτερα αποδεδειγμένα αποθέματα φυσικού αερίου. Ο τομέας του πετρελαίου από την πρώτη στιγμή της δημιουργίας του μέχρι και πρόσφατα έχει αλλάξει. Σήμερα ο πετρελαϊκός τομέας έχει διαιρεθεί σε μικρότερες εταιρίες που ανήκουν στο κράτος αλλά και σε ιδιώτες. Το σχέδιο πλέον είναι να προσελκύσει η κυβέρνηση ξένους επενδυτές ούτως ώστε να αυξήσει την παραγωγή της. Η εταιρεία φυσικού αερίου της Ρωσίας είναι η Gazprom που κατά 38% είναι κρατική και ο κύριος ρόλος της είναι να ελέγχει και να συντονίζει τις πωλήσεις εντός της χώρας και τις εξαγωγές. Όσον αφορά τη πώληση

του φυσικού αερίου στο εσωτερικό της χώρας, αυτό γίνεται κάτω από ελεγχόμενες τιμές, δηλαδή πωλείται σε χαμηλότερη τιμή από αυτή που πωλείται στις άλλες χώρες ακόμη είναι χαμηλότερη η τιμή πώλησης και από το κόστος που χρειάζεται για να παραχθεί.

Βέβαια το ρωσικό μοντέλο δεν δίνει ιδιαίτερο προβάδισμα στους τομείς της υγείας, της παιδείας και ασφάλισης παρόλα τα τεράστια έσοδα που αποκομίζει το κράτος από την εκμετάλλευση και την αξιοποίηση των υδρογονανθράκων που φθάνουν έως και το 50%. Αξίζει να σημειωθεί πως η κυβέρνηση τα έτη 2004 έως και 2008 σχεδόν διπλασίασε το ποσό των επενδύσεων στον κοινωνικό –πολιτικό τομέα, χωρία αυτό να σημαίνει πως δεν εξακολουθεί να υφίσταται κοινωνική ανισότητα (φτώχεια) ανάμεσα στις πληθυσμιακές ομάδες του κράτους.

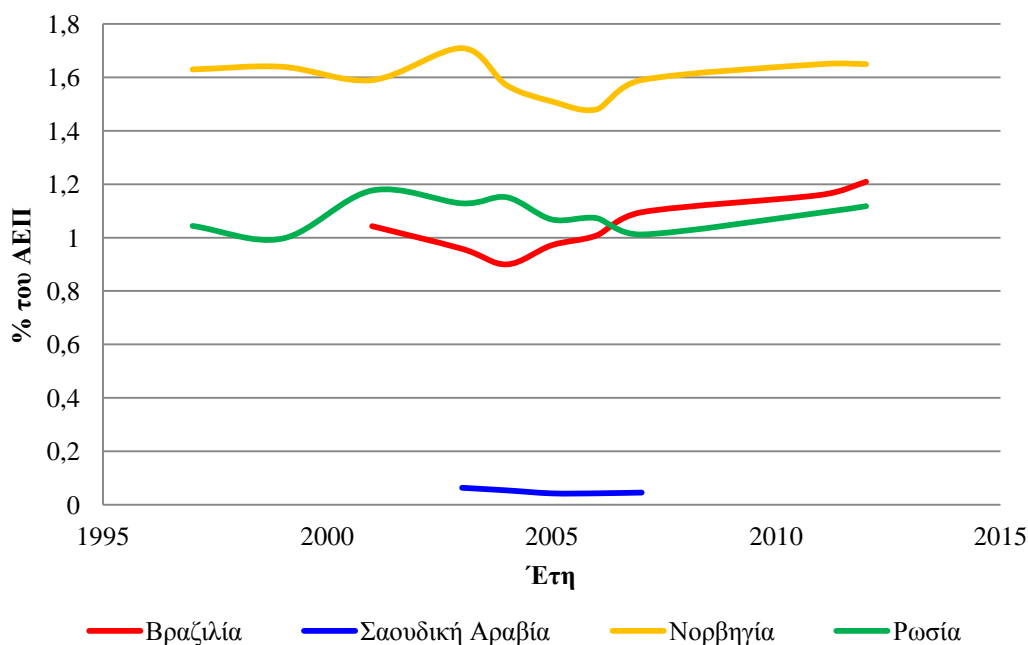
Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζονται για τις παραπάνω χώρες που αναλύθηκε το πολιτικό-κοινωνικό μοντέλο το κατά κεφαλήν ΑΕΠ σε US\$, οι δαπάνες έρευνας και ανάπτυξης εκφρασμένες σε % του ΑΕΠ, οι δημόσιες δαπάνες για την υγεία εκφρασμένες σε % του ΑΕΠ (εκτός από τη Βενεζουέλα που δε δίνονται στοιχεία), οι δημόσιες δαπάνες για την παιδεία εκφρασμένες σε % του ΑΕΠ και το ποσοστό του πληθυσμού που ζει κάτω από το εθνικό όριο φτώχειας (εκτός από τη Νορβηγία και τη Σαουδική Αραβία που δε δίνονται στοιχεία).



Διάγραμμα 10: Το ετήσιο κατά κεφαλήν ΑΕΠ σε US\$

Πηγή: World Development Indicators (WDI)

Παρατηρείται στο παραπάνω διάγραμμα ότι οι χώρες που μελετήθηκαν έχουν ανοδική τάση στο ετήσιο κατά κεφαλήν ΑΕΠ (σε US\$) με την Νορβηγία να έχει το μεγαλύτερο ΑΕΠ.

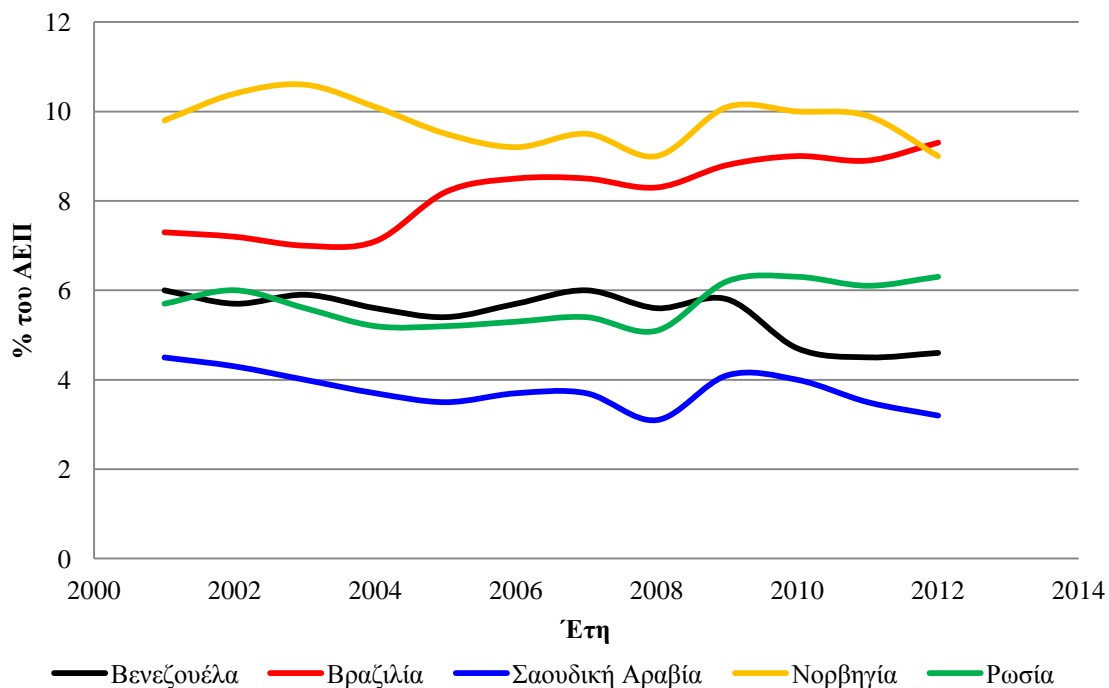


Διάγραμμα 11: Δημόσιες δαπάνες έρευνας και ανάπτυξης εκφρασμένες σε % του ΑΕΠ

Πηγή: World Development Indicators (WDI)

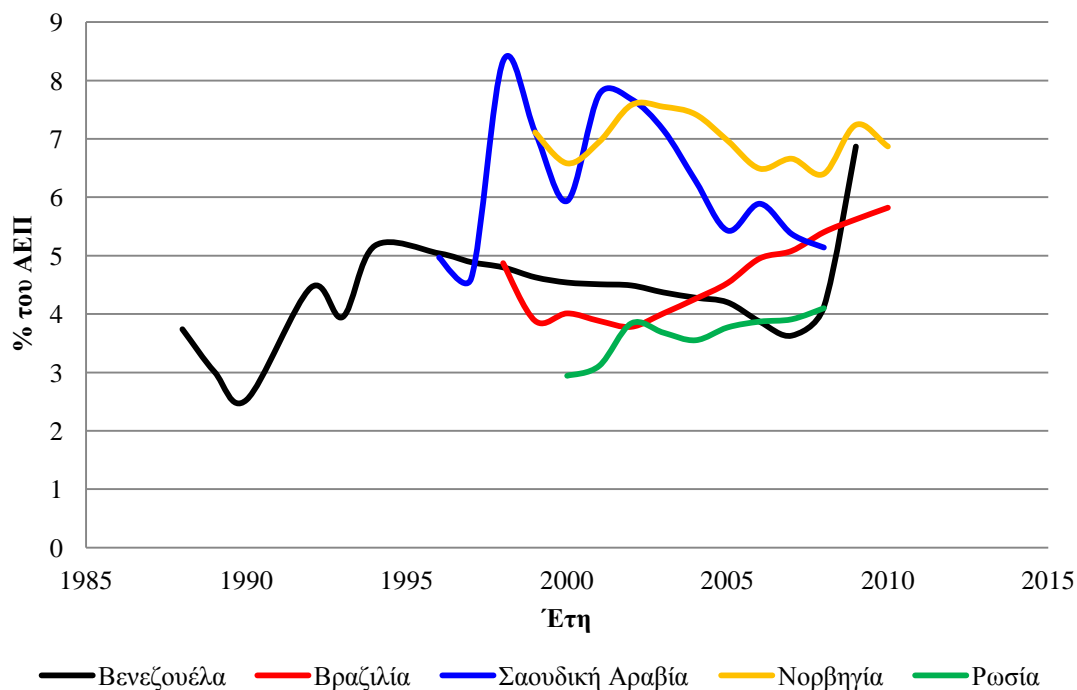
Παρατηρείται στο παραπάνω διάγραμμα ότι οι χώρες που μελετήθηκαν έχουν ανοδική τάση στις δημόσιες δαπάνες έρευνας και ανάπτυξης (εκφρασμένες σε % του ΑΕΠ) με την Νορβηγία να δαπανά το μεγαλύτερο ποσοστό του ΑΕΠ της, Τη Σαουδική Αραβία που δαπανά το μικρότερο και τη Βραζιλία τα τελευταία έτη ΝΑ παρουσιάζει τη μεγαλύτερη τάση ανόδου.

Παρατηρείται στο παρακάτω διάγραμμα ότι η Νορβηγία προσφέρει το μεγαλύτερο ποσοστό του ΑΕΠ της για στον τομέα της υγείας όπου το τελευταίο έτος η Βραζιλία την ξεπέρασε. Η Σαουδική Αραβία παραμένει στη τελευταία θέση και μάλιστα έχοντας πτωτική τάση τα τελευταία έτη.



Διάγραμμα 12: Δημόσιες δαπάνες για την υγεία εκφρασμένες σε % του ΑΕΠ

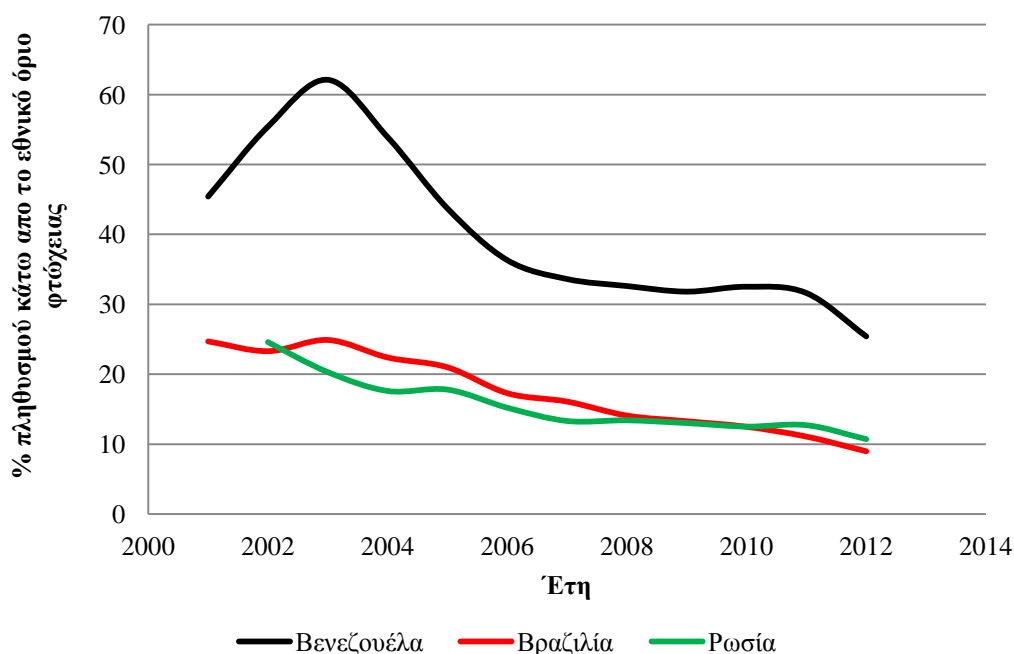
Πηγή: World Development Indicators (WDI)



Διάγραμμα 13: Δημόσιες δαπάνες για την παιδεία εκφρασμένες σε % του ΑΕΠ

Πηγή: World Development Indicators (WDI)

Παρατηρείται στο παραπάνω διάγραμμα ότι η Νορβηγία προσφέρει το μεγαλύτερο ποσοστό του ΑΕΠ της για στον τομέα της παιδείας και τη Βενεζουέλα να έχει ραγδαία άνοδο τα τελευταία έτη, όπως και η Βραζιλία. Η μεγαλύτερη πτώση παρατηρείται στη Σαουδική Αραβία.



Διάγραμμα 14: Ποσοστό του πληθυσμού που ζει κάτω από το εθνικό όριο φτώχειας

Πηγή: World Development Indicators (WDI)

Παρατηρείται στο παραπάνω διάγραμμα ότι και στις τρεις χώρες έχει μειωθεί το ποσοστό του πληθυσμού που ζει κάτω από το εθνικό όριο φτώχειας, με τη Βενεζουέλα να έχει σημειώσει τη μεγαλύτερη πρόοδο.

Συμπεραίνουμε πως οι μεγάλες πετρελαιοπαραγωγού χώρες επενδύουν ένα ποσό των εσόδων τους από την εκμετάλλευση και αξιοποίηση των υδρογονανθράκων σε τομείς όπως είναι η υγεία, η παιδεία και το ασφαλιστικό, ακόμη και στη αποπληρωμή του δημόσιου χρέους τους. Συνεπώς, η εκμετάλλευση και αξιοποίηση των υδρογονανθράκων δε συνεπάγεται αυτομάτως και την κοινωνική ευημερία, μιας που το πολιτικό-κοινωνικό μοντέλο που θα εφαρμοστεί εξαρτάται από το εκάστοτε πολίτευμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Η εκμετάλλευση φυσικού αερίου στην Κύπρο

5.1 Εισαγωγή

Η Ανατολική Μεσόγειος τα τελευταία έτη έχει επικεντρώσει το ενδιαφέρον των πετρελαϊκών εταιρειών λόγω των σημαντικών ποσοτήτων φυσικού αερίου που έχει ανακαλυφθεί. Βέβαια η οριοθέτηση ΑΟΖ στην Ανατολική Μεσόγειο παραμένει τροχοπέδη για ορισμένες χώρες όπως είναι και η Ελλάδα. Οι κύριοι παίχτες στο ενεργειακό τομέα στη Μέση Ανατολή είναι η Κύπρος και το Ισραήλ οι οποίες έχουν αποδεδειγμένα αποθέματα φυσικού αερίου κατάλληλα να τα εξάγουν. Ο προσανατολισμός τους είναι να εξάγουν το φυσικό αέριο προς την Ευρώπη και συγκεκριμένα μέσω αγωγού από την Ελλάδα προς τα υπόλοιπα ευρωπαϊκά κράτη [2,3,22].

Το διεθνές δίκαιο της θάλασσας έχει υπογραφεί από την Ελλάδα και την Κύπρο και έτσι τους δίνεται το δικαίωμα για έρευνα και εκμετάλλευση των υποθαλάσσιων πόρων. Η Ελλάδα ακόμη αδυνατεί να ασκήσει τα δικαιώματά της σύμφωνα με το διεθνές δίκαιο της θάλασσας που έχει υπογράψει με αποτέλεσμα γειτονικές χώρες να πραγματοποιούν έρευνες για πετρέλαιο ακόμη και σε περιοχές που δικαιωματικά της ανήκουν με σκοπό να αμφισβητήσουν στο μέλλον τις έρευνες πετρελαίου της Ελληνικής πλευράς σε συγκεκριμένες περιοχές. Από την άλλη πλευρά η Κύπρος έχει προχωρήσει στην έρευνα πετρελαίου και φυσικού αερίου ασκώντας τα δικαιώματά της στο νότιο μέρος της χώρας [2,3,22,44].

5.2 Έκθεση του MIT – Η επιλογή της κυβέρνησης της Κύπρου να κατασκευάσει μονάδα παραγωγής υγροποιημένου φυσικού αερίου

Η έκθεση του MIT έγινε στα πλαίσια συνεργασίας με την Κυβέρνηση της Κύπρου με σκοπό να βοηθήσουν το Ινστιτούτο της Κύπρου που οι κύριοι τομείς του είναι η ενέργεια, το περιβάλλον και οι υδάτινοι πόροι, μέσω της ανάπτυξης του ανθρώπινου

δυναμικού και της κοινής έρευνας. Συγκεκριμένα ασχολήθηκε με τις επιλογές δημιουργίας εσόδων του φυσικού αερίου της Κύπρου χρησιμοποιώντας μια συνεκτική προσέγγιση που παρέχει χρήσιμες οδηγίες για τη λήψη αποφάσεων έτσι ώστε να υπάρξουν έσοδα μέσω των εξαγωγών του φυσικού αερίου αφού θα μπορεί να καλύψει τις εσωτερικές τις ανάγκες [32].

Στην παρούσα διπλωματική θα παρουσιαστεί η επιλογή της έκθεσης του ΜΙΤ εγκατάστασης χερσαίας μονάδας παραγωγής υγροποιημένου φυσικού αερίου (Υ.Φ.Α.) διότι η κυβέρνηση της Κύπρου έχει δώσει προτεραιότητα στη μονάδα παραγωγής Υ.Φ.Α. στην περιοχή Βασιλικός που έχουν ήδη ξεκινήσει οι εργασίες. Συγκεκριμένα, θα περιλαμβάνει τις εγκαταστάσεις υγροποίησης, αποθήκευσης και φόρτωσης του φυσικού αερίου. Θα έχει δυναμικότητα εξαγωγής έως και πέντε εκατ. τόνων Υ.Φ.Α. ανά έτος με χρονικό ορίζοντα επέκτασης στα δεκαπέντε εκατ. τόνους. Η δημιουργία της μονάδας παραγωγής Υ.Φ.Α. θα είναι η μεγαλύτερη επένδυση στην ιστορία της Κύπρου.



Εικόνα 10: Μονάδα παραγωγής Υ.Φ.Α. στην περιοχή Βασιλικός

Πηγή: Κρατική Εταιρεία Υδρογονανθράκων Κύπρου (ΚΡ.ΕΤ.Υ.Κ.)

Χρησιμοποιήθηκε το πολυδιάστατο μοντέλο των προεξοφλημένων ταμειακών ροών (Π.Τ.Ρ.) διότι έχει τη δυνατότητα επεξεργασίας ποικίλων σεναρίων και αναλύσεων ευαισθησίας και είναι απλοϊκό ως προς την εφαρμογή του λαμβάνοντας υπόψη τους κυριότερους παράγοντες που θα διαμορφώσουν την αποδοτικότητα του έργου.

Τα αποθέματα φυσικού αερίου της Κύπρου

Η Κύπρος ήδη από τις αρχές του 21^{ου} αιώνα ξεκίνησε έρευνες για τον εντοπισμό κοιτασμάτων φυσικού αερίου, έτσι ξεκίνησε να οριοθετεί τη θαλάσσια οικονομική της ζώνης με τις χώρες που γειτονεύει (Αίγυπτο, Ισραήλ και Λίβανο), όπως παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα [22,32,44].

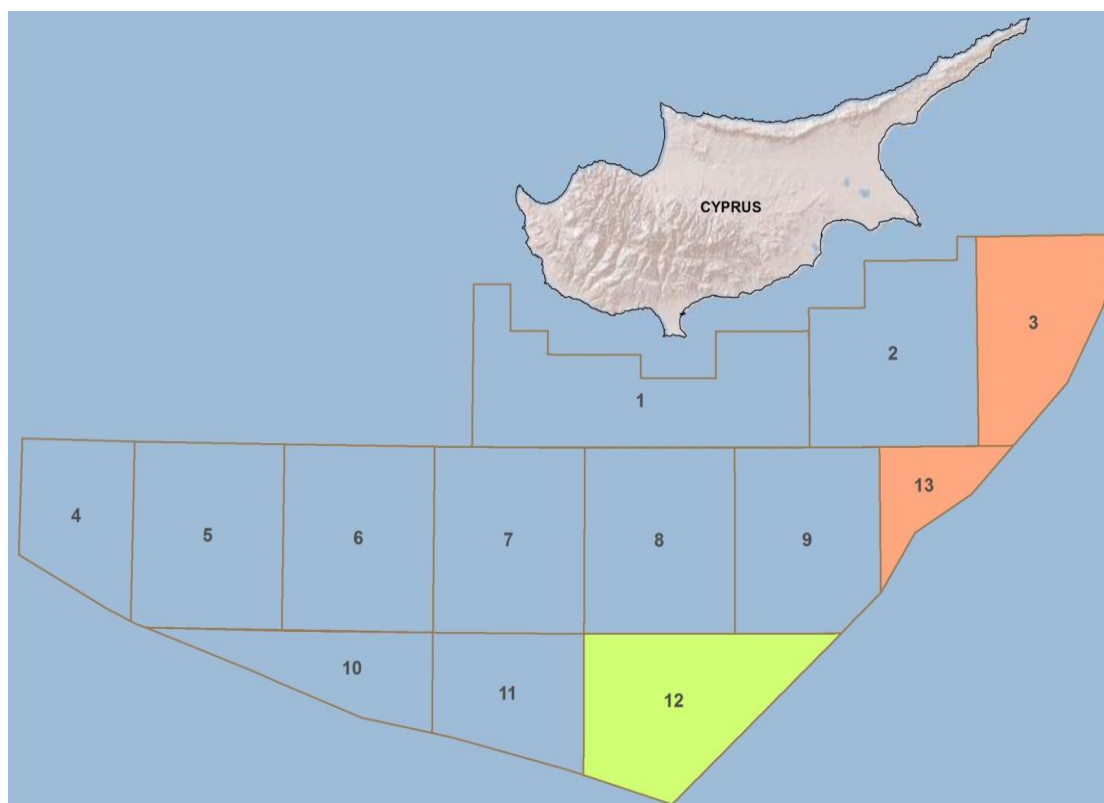


Εικόνα 11: Οριοθέτηση της Κυπριακής ΑΟΖ

Πηγή: Κρατική Εταιρεία Υδρογονανθράκων Κύπρου (ΚΡ.ΕΤ.Υ.Κ.)

Το 2011 ανακοινώθηκε από την Noble Energy ότι ανακαλύφθηκε ένα μεγάλο υπεράκτιο κοιτάσματος φυσικού αερίου και συγκεκριμένα είναι το Οικόπεδο 12 που ονομάστηκε Αφροδίτη, όπως παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα και ανήκει στα σύνορα με το γιγάντιο κίτασμα Λεβιάθαν που ανήκει στο Ισραήλ. Η εκτιμώμενη ποσότητα φυσικού αερίου του οικοπέδου 12 ανέρχεται στα 5 με 8 τρισεκατ. κυβικών

μέτρων το οποίο βρίσκεται 1.700 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Το οικόπεδο 12 εξερευνάται από τις εταιρείες Noble Energy και Delek Group. Επίσης, η κυβέρνηση έχει προχωρήσει σε αδειοδότηση τεσσάρων ακόμη οικοπέδων για εξερεύνηση υδρογονανθράκων που βρίσκονται και αυτά στο νότιο τμήμα της [32,34].



Εικόνα 12: Το οικόπεδο 12 ή αλλιώς το οικόπεδο Αφροδίτη

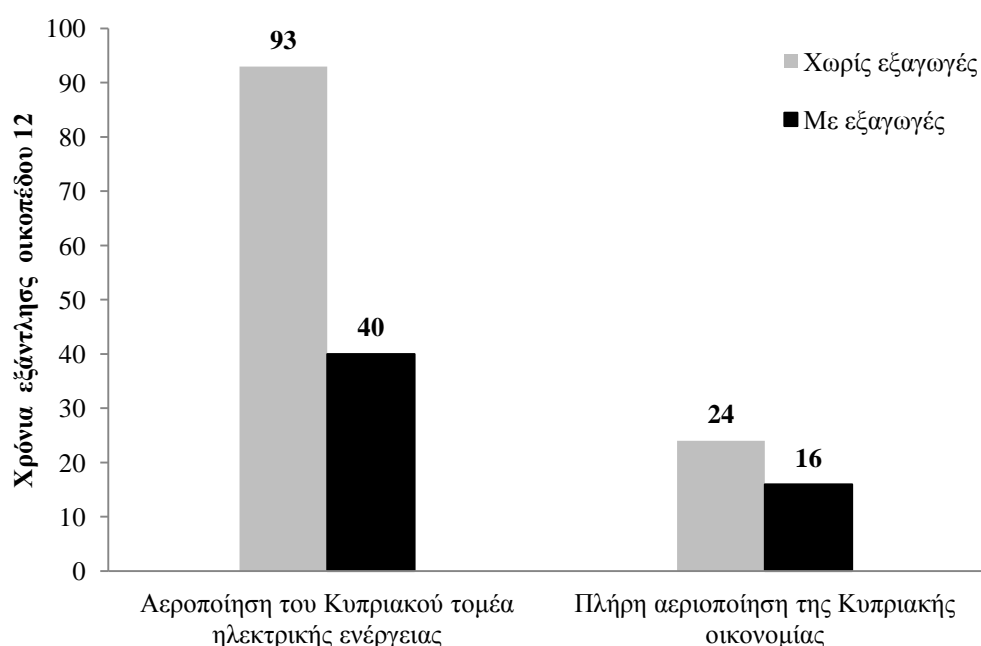
Πηγή: Κρατική Εταιρεία Υδρογονανθράκων Κύπρου (ΚΡ.ΕΤ.Υ.Κ.)

Λόγω του ότι το νησί της Κύπρου από το 1974 διαχωρίστηκε στα δυο μετά την εισβολή των Τούρκων, η κυβέρνηση της Κύπρου καλείται να αντιμετωπίσει και τις εσωτερικές διαφορές εκτός από τις περιφερειακές λόγω της έρευνας και αξιοποίηση του φυσικού αερίου. Αυτό συμβαίνει διότι παρόλο που η κυβέρνηση της Κύπρου είναι μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης η Τουρκική πλευρά δεν το αναγνωρίζει και αμφισβητεί την ΑΟΖ της με αποτέλεσμα να διεκδικεί ένα μέρος της επικράτειας όλων των οικοπέδων εκτός των 10 και 11. Λόγω της τωρινής έκρυθμης πολιτικής κατάστασης αποκλείουν τη σύνδεση της Κύπρου με την Τουρκία μέσω αγωγού για το εγγύς μέλλον.

Όσον αφορά την έκθεση σκιαγραφήθηκε το προφίλ της κατανάλωσης φυσικού αερίου σε έτη, σε σχέση με το εκτιμώμενο μέγεθος του οικοπέδου 12 και λαμβάνοντας

υπόψη τον αριθμό των ετών που θα χρειασθούν για να εξαντληθούν τα αποθέματα φυσικού αερίου του οικοπέδου 12 με και χωρίς εξαγωγή παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα.

Στο όριο - ότι με την πλήρη αεριοποίηση και χωρίς νέες ανακαλύψεις - το πεδίο θα έχει διάρκεια δεκαέξι έτη. Από την άλλη πλευρά - αν η Κύπρος χρησιμοποιήσει το φυσικό αέριο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μονάχα χωρίς να προβαίνει σε εξαγωγές - το φυσικό αέριο θα διαρκέσει περίπου έναν αιώνα. Ως εκ τούτου, σχεδιάζοντας την ανάπτυξη των εξαγωγικών δυνατοτήτων μπορεί να εκτελεστεί χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τη δυνατότητα για οικιακή χρήση. Η εκτίμηση για τη διάρκεια της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο έγινε με βάση την κατανάλωση ενέργειας το 2012 και ετήσιο ρυθμό αύξησης 1,5% σύμφωνα με τα δεδομένα της Αμερικανικής Υπηρεσίας Πληροφοριών Ενέργειας (US EIA). Η εκτίμηση των ετών εξάντληση του οικοπέδου 12 γίνεται με την παραδοχή ότι είναι 7 τρισεκατ. κυβικά μέτρα και ότι οι εξαγωγές είναι περίπου στα 250 δισεκ. κυβικά πόδια [32].

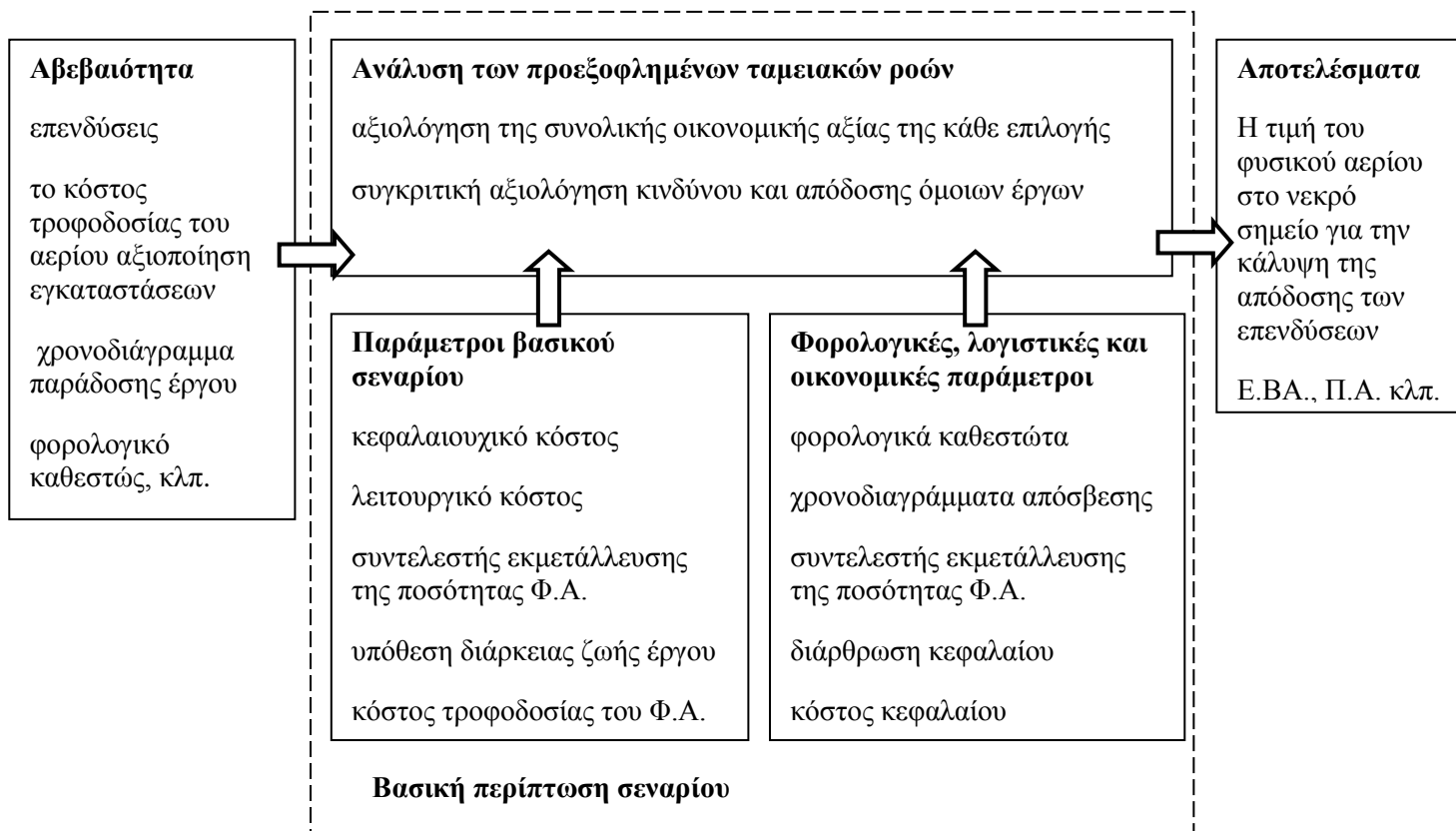


Διάγραμμα 15: Εκτίμηση των ετών εξάντληση των αποθεμάτων του οικοπέδου 12 με και χωρίς εξαγωγές

Επισκόπηση της μεθοδολογίας του οικονομικού μοντέλου

Στην οικονομική ανάλυση των επιλογών της δημιουργίας εσόδων του φυσικού αερίου χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο των προεξοφλημένων ταμειακών ροών (Π.Τ.Ρ.) για να αξιολογήσει ξεχωριστά την κάθε επιλογή. Για κάθε επιλογή υπήρξε ένα βασικό σενάριο το οποίο αναλύθηκε από το οικονομικό μοντέλο. Τα δεδομένα που εισήχθησαν στο βασικό σενάριο επελέγησαν για να αντιπροσωπεύουν το «πιθανό» κόστος για κάθε επιλογή-διαδρομή και δε θα πρέπει να θεωρούνται ακριβή διότι χρειάστηκε να γίνουν κάποιες παραδοχές σε ορισμένες παραμέτρους, ακόμη και για εκείνες που είναι διαθέσιμες σημαντικές λεπτομέρειες, διότι οι τιμές που χρησιμοποιήθηκαν υπόκεινται σε απρόβλεπτες αλλαγές στις συνθήκες της αγοράς. Τα δεδομένα που εισήχθησαν περιελάμβαναν το κεφαλαιουχικό κόστος και το κόστος λειτουργίας που συνδέονται με το έργο με οικονομικές και φορολογικές παραμέτρους καθώς και με παραδοχές σχετικά με τα επίπεδα χρησιμοποίησης των εγκαταστάσεων και τη διάρκεια ζωής της λειτουργίας του έργου. Τα αποτελέσματα που έδωσε το οικονομικό μοντέλο ήταν η Κ.Π.Α. και ο Ε.Β.Α, όπως παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα.

Από την ποσοτικοποίηση της Κ.Π.Α. σε χρήματα σημερινής αξίας, η καθαρή αξία όλων των μελλοντικών εσόδων του έργου και οι ροές εξόδων διαμόρφωσαν ένα υποθετικό σταθερό προεξοφλητικό επιτόκιο. Στην ουσία ο Ε.Β.Α. του έργου είναι απλά το προεξοφλητικό επιτόκιο που μηδενίζει την Κ.Π.Α. και εάν η Κ.Π.Α είναι μεγαλύτερη από το μηδέν τότε το έργο θα πρέπει να υλοποιηθεί. Στην παρούσα ανάλυση τα αποτελέσματα του οικονομικού μοντέλου παρουσιάζονται σε όρους νεκρού σημείου της τιμής του φυσικού αερίου (Ν.Σ.Τ.Φ.Α.) δηλαδή το σημείο όπου τα έσοδα ισοδυναμούν με τα κόστη και δεν υπάρχει κέρδος. Το Ν.Σ.Τ.Φ.Α. αντιπροσωπεύει την τιμή του φυσικού αερίου που χρειάζεται ώστε η Κ.Π.Α του έργου να είναι μηδενική και ως εκ τούτου είναι η τιμή που απαιτείται για το έργο δηλαδή να είναι ουδέτερης αξίας. Εάν η ρευστοποιήσιμη τιμή είναι μεγαλύτερη από την Ν.Σ.Τ.Φ.Α. τότε το έργο θα δημιουργήσει αξία και θα πρέπει να υλοποιηθεί, αντίθετα θα πρέπει να απορριφθεί [32].

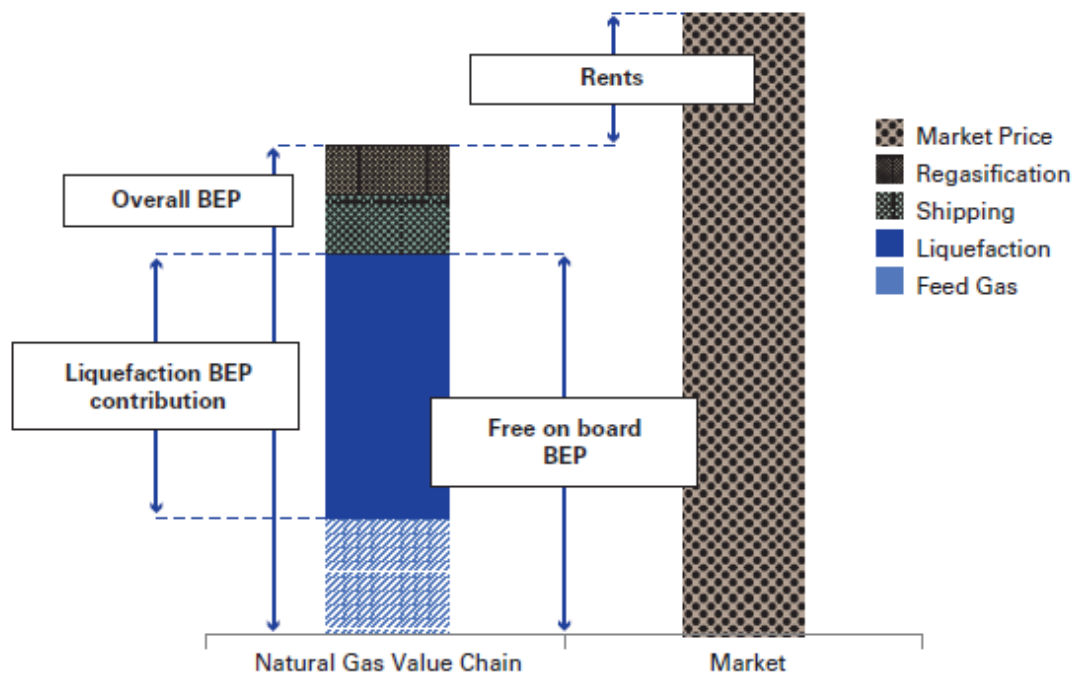


Διάγραμμα 16: Υλοποίηση της οικονομικής ανάλυσης της δημιουργίας εσόδων των επιλογών-διαδρομών του Φ.Α. μέσω του οικονομικού μοντέλου Π.Τ.Ρ.

Πηγή: MIT Interim Report for the Study Natural Gas Monetization Pathways for Cyprus Economics of Project Development Options (2013), edit. MIT.

Οικονομική ανάλυση της βασικής υπόθεσης και προσδιορισμός ευαισθησίας της εγκατάστασης μονάδας παραγωγής Υ.Φ.Α.

Η αλυσίδα αξίας του Υ.Φ.Α. είναι ο συνδετικός κρίκος μεταξύ των ανάντη διαδικασιών εξόρυξης του Φ.Α. και της αγοράς. Η αλυσίδα αξίας του Υ.Φ.Α. περιέχει την υγροποίηση, τη μεταφορά μέσω πλοίων και την επαναεριοποίησή του. Το κομμάτι που ασχολήθηκε η μελέτη ήταν το πρώτο της υγροποίησης του Φ.Α. διότι στην παρούσα φάση η κυπριακή κυβέρνηση θα ασχοληθεί μονάχα με αυτό το στάδιο και κατόπιν με τα υπόλοιπα όταν αναπτυχθεί περισσότερο στον τομέα αυτό. Τα στοιχεία της αλυσίδας αξίας του Υ.Φ.Α. ως προς το νεκρό σημείο της τιμής του Φ.Α. και το και πώς αυτές συνδέονται με την τιμή του φυσικού αερίου στην αγορά παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα [32].



Διάγραμμα 17: Η χρησιμότητα του Ν.Σ.Τ.Φ.Α. στην περιγραφή των οικονομικών στοιχείων της αλυσίδας αξίας του Υ.Φ.Α. και το και πώς αυτές συνδέονται με την τιμή του φυσικού αερίου στην αγορά

Πηγή: MIT Interim Report for the Study Natural Gas Monetization Pathways for Cyprus Economics of Project Development Options (2013), edit. MIT.

Στην περίπτωση της Κύπρου, που μελετήθηκε ως προς την δημιουργία μονάδας παραγωγής Υ.Φ.Α., εάν η χώρα συμμετέχει μονάχα στην υγροποίηση του Φ.Α., τότε οικονομικά, μετρητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει το δωρεάν εν πλω (Δ.Ε.Π.) Ν.Σ.Τ.Φ.Α. που αποτελεί ισοδύναμο ενός τμήματος υγροποίησης του Ν.Σ.Τ.Φ.Α. Στην ουσία ο πωλητής παραδίδει το εμπόρευμα χωρίς να φέρει ευθύνη απώλειας ή βλάβης του εμπορεύματος από τη στιγμή που θα φορτωθεί στο πλοίο.

Για την εγκατάσταση μονάδας παραγωγής Υ.Φ.Α. μελετήθηκαν τρία σενάρια το χαμηλό, το βασικό και το υψηλό σενάριο για διάρκεια ζωής του έργου τα είκοσι έτη και οι παράμετροι αυτών που εισήχθησαν στο οικονομικό μοντέλο παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4: Παράμετροι που εισήχθησαν στο οικονομικό μοντέλο Π.Τ.Ρ.

Παράμετροι μονάδας παραγωγής Υ.Φ.Α.	Μονάδες	Χαμηλό σενάριο	Βασικό σενάριο	Υψηλό σενάριο	Πηγή
Χωρητικότητα	εκατ. τόνοι /έτος	5	5	5	1
Χωρητικότητα	mmbtu / έτος	240.000.000	240.000.000	240.000.000	1
Συντελεστής εκμετάλλευσης της ποσότητας Φ.Α.		75%	85%	95%	6
Ποσότητα Φ.Α. που εξάγεται	mmbtu / έτος	204.000.000	204.000.000	204.000.000	
Παράγοντας απώλειας καυσίμου		8%	8%	8%	8
<i>Κόστη</i>					
Κόστος λειτουργίας και συντήρησης	\$/mmbtu	0,1	0,2	0,3	5
Κόστος τροφοδοσίας Φ.Α.	\$/mmbtu	2	2,5	4	7
Κεφαλαιουχικές δαπάνες	δολάρια/τόννο	1.000	1.200	1.600	2,3,4
Κεφαλαιουχικό κόστος	εκατ. δολάρια	6.000	6.000	6.000	
<i>Υποθέσεις φορολογικού συντελεστή και κόστος κεφαλαίου</i>					
Συντελεστής πληθωρισμού		1,5%	1,5%	1,5%	υπόθεση
Φορολογικός συντελεστής		20%	35%	50%	υπόθεση
Κόστος Κεφαλαίου (πραγματικό)		10%	10%	10%	9,10

- Πηγή: MIT Interim Report for the Study Natural Gas Monetization Pathways for Cyprus
Economics of Project Development Options (2013), edit. MIT.
- [22] Gürel, A., F. Mullen and H. Tzimitra, (2013), The Cyprus Hydrocarbons Issue: Context,
Positions and Future Scenarios, PCC Report 1/2013.
- [26] International Gas Union, (2013), World LNG Report 2013.
- [15] Deutsche Bank Markets Research, (2012), “Global LNG: Gorgon & the Global LNG
Monster.
- [19] Ernst & Young Global Oil & Gas (2013), Global LNG: Will New Demand and New
Supply Mean New Pricing.
- [33] NERA Economic Consulting, (2012), Macroeconomic Impacts of LNG Exports from the
United States.
- [29] Lurin, P.A., (2010), Business Planning for Managers: How to use powerful techniques to
write better business plans.
- [34] Noble Energy Inc., (2012), Noble Energy Analyst Conference Materials.
- [17] DWA solutions (2009), LNG FPSOs – Competing Technologies are Making Progress.
- [21] Fernandez, P., Aguirreamalloa, J., and Corres, L., (2013)., Market Risk Premium used in
82 countries in 2012: a survey with 7,192 answers, IESE Business School, University of
Navarra, Spain.
- [41] Sources for calculating cost of capital (WACC) for corporate entities engaged in LNG:
- i. Cypriot government bond yield: monthly data reported by EuroStat, Thomson Reuters
Datastream, latest value is 7% for March 2013.
 - ii. Company Beta: Reuters finance.
 - iii. Company Bond Yield: 10-yr bond yields reported by Thomson Reuters Datastream. If
company bond yield is not available for a company, use composite yield of the company’s
S&P credit rating (source: Bloomberg).
 - iv. Market Capitalization and Total Liabilities: Thomson one finance database.

Αναλυτική μεθοδολογία εφαρμογής του οικονομικού μοντέλου Π.Τ.Ρ. στο σύστημα Υ.Φ.Α. με βάση τα στοιχεία του Πίνακα 1.

Δεδομένα που εισήχθησαν

- Ποσότητα Φ.Α. που εξάγεται (= αποθέματα Φ.Α. * συντελεστής εκμετάλλευσης της ποσότητας Φ.Α.)
- Κεφαλαιουχικές δαπάνες (= μοναδιαίο κόστος κεφαλαίου * αποθέματα Φ.Α.)

Ταμειακές ροές (ονομαστικές)

Η διάρκεια ζωής του έργου εκτιμήθηκε στα είκοσι έτη.

Το ποσοστό του πληθωρισμού θεωρήθηκε ότι είναι 1,5%.

Το πραγματικό προεξοφλητικό επιτόκιο ορίστηκε στο 10%.

Ο φορολογικός συντελεστής θεωρήθηκε ότι είναι 35%, διότι τα συστήματα φόρων και δικαιωμάτων είναι άγνωστα την παρούσα στιγμή.

Αξιολογήθηκαν όλες τις ταμειακές ροές σε ονομαστικούς όρους, γεγονός που καθιστά ευκολότερο τον υπολογισμό των αποσβέσεων (για φορολογική χρήση).

Όλες οι ταμειακές συναλλαγές πολλαπλασιάζονται με τον συντελεστή πληθωρισμού που εκτιμήθηκε η γραμμική απόσβεση στα δώδεκα έτη (κεφαλαιουχικό κόστος = πληθωρισμός * 1/12).

Τα κόστη των ταμειακών ροών περιλαμβάνουν:

- το κεφαλαιουχικό κόστος, τις αποσβέσεις,
- το κόστος λειτουργίας και συντήρησης = μοναδιαίο κόστος το κόστος λειτουργίας και συντήρησης * ποσότητα Φ.Α. που εξάγεται * (1 + παράγοντας απώλειας καυσίμου) * συντελεστή πληθωρισμού
- το κόστος τροφοδοσίας Φ.Α. = μοναδιαίο κόστος τροφοδοσίας Φ.Α. * ποσότητα Φ.Α. που εξάγεται * (1 + παράγοντας απώλειας καυσίμου) * συντελεστή πληθωρισμού

Οι δαπάνες του έργου αξιολογήθηκαν για φορολογικούς σκοπούς και ισούνται με το άθροισμα των αποσβέσεων + το κόστος λειτουργίας και συντήρησης + το κόστος τροφοδοσίας Φ.Α.

Τα έσοδα από τις πωλήσεις του Φ.Α. υπολογίστηκαν από την τιμή του Φ.Α.(Δ.Ε.Π.) * ποσότητα Φ.Α. που εξάγεται.

Τα συνολικά έσοδα προ φόρων είναι η αφαίρεση των εξόδων από τα έσοδα, ενώ το σύνολο καταβλητέου φόρου υπολογίζεται από τον πολλαπλασιασμό του φορολογικού συντελεστή με το συνολικό εισόδημα.

Τα κόστη των ταμειακών ροών είναι το άθροισμα του κόστους λειτουργίας και συντήρησης, του κόστους τροφοδοσίας Φ.Α. και ο φόρος.

Τέλος, τα καθαρές ταμειακές ροές υπολογίζονται αφαιρώντας τα κόστη των ταμειακών ροών από τα έσοδα.

Υπολογισμός ΚΠΑ και ΕΒΑ

Οι προεξοφλημένες ταμειακές ροές υπολογίζονται προεξοφλώντας τις «καθαρές» ταμειακές ροές. Οι καθαρές ταμειακές ροές διαχωρίζονται από το ποσοστό πληθωρισμού (για τη μετατροπή των ονομαστικών ταμειακών ροών σε πραγματικές ταμειακές ροές) και έπειτα διαιρούνται με το συντελεστή προεξόφλησης

Το ΚΠΑ του έργου είναι το άθροισμα των προεξοφλημένων ταμειακών ροών

Το Ν.Σ.Τ.Φ.Α. προέκυψε από τον υπολογισμό της τιμής του Φ.Α. για το οποίο η ΚΠΑ μηδενίζεται.

Αντίστοιχα ο υπολογισμός του ΕΒΑ προέκυψε από τον υπολογισμό του προεξοφλητικού επιτοκίου για το οποίο η ΚΠΑ μηδενίζεται [32].

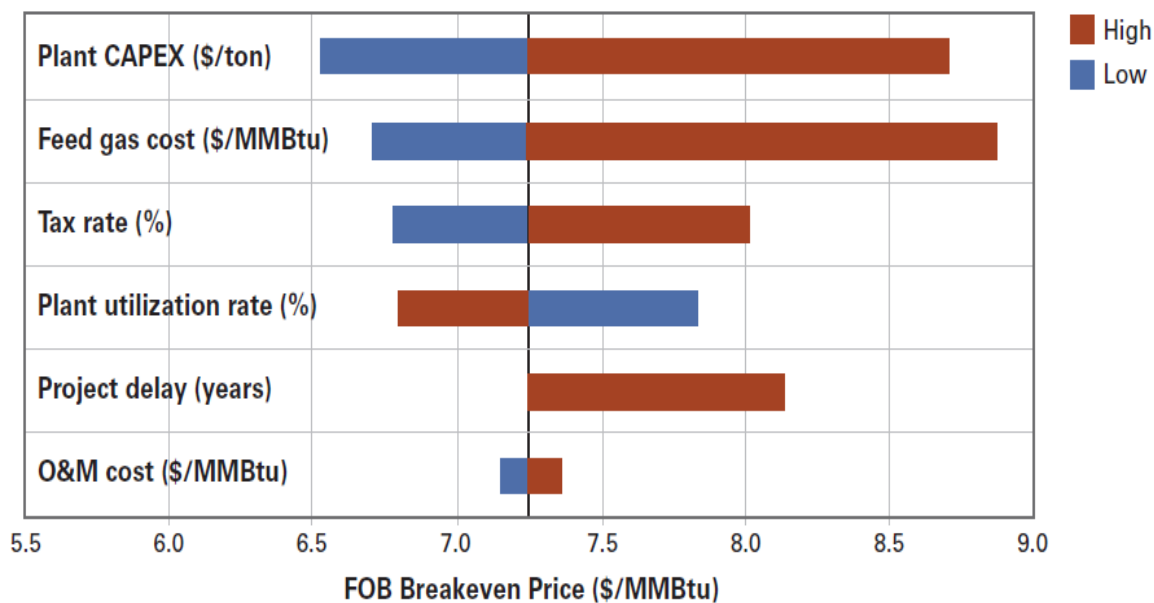
Ανάλυση ευαισθησίας

Στην έκθεση του ΜΙΤ η ανάλυση ευαισθησίας επικεντρώθηκε σε έξι παραμέτρους που εισήχθησαν στο οικονομικό μοντέλο και είναι το κόστος κεφαλαίου, το κόστος λειτουργίας και συντήρησης, το κόστος τροφοδοσίας, το συντελεστής εκμετάλλευσης της ποσότητας Φ.Α., το φορολογικό συντελεστή και τη περίπτωση καθυστέρησης παράδοσης του έργου κατά τρία έτη στο σενάριο υψηλής αξίας. Οι παράμετροι αυτοί δίνονται στον παραπάνω πίνακα, οι τιμές Δ.Ε.Π. του Φ.Α. όπως προέκυψαν από την ανάλυση ευαισθησίας των τριών σεναρίων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα

και η ανάλυση ευαισθησίας παρουσιάζεται διαγραμματικά και για τις έξι παραμέτρους στα παρακάτω διαγράμματα.

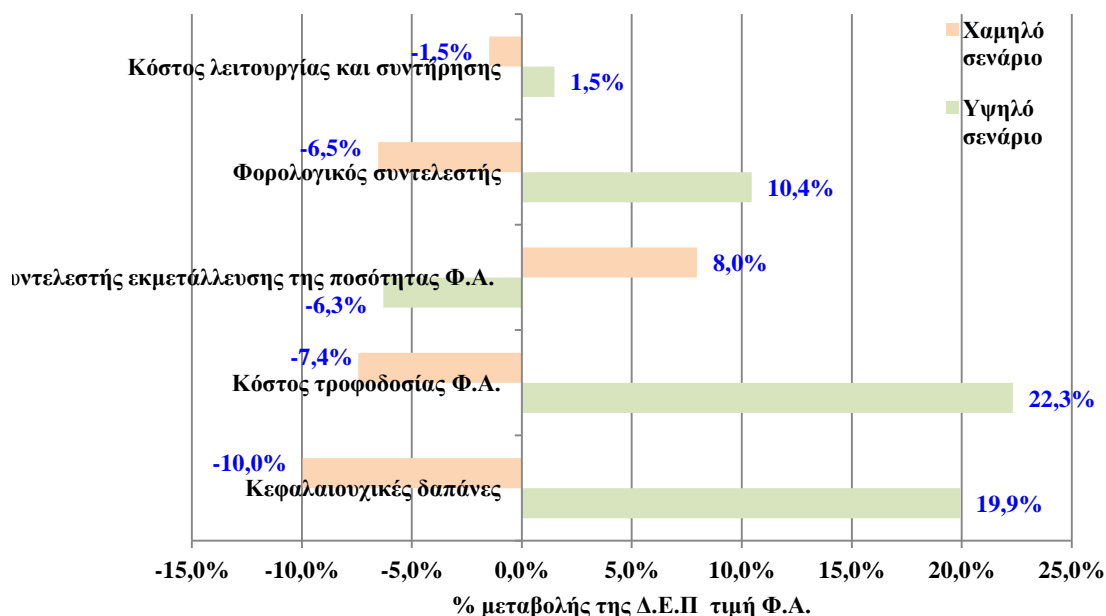
Πίνακας 5: Οι τιμές Δ.Ε.Π. του Φ.Α. των τριών σεναρίων για κάθε παράμετρο για την οποία έγινε ανάλυση ευαισθησίας με το οικονομικό μοντέλο Π.Τ.Ρ.

Δεδομένα μοντέλου Π.Τ.Ρ.	Μονάδες	Χαμηλό σενάριο	Βασικό σενάριο	Υψηλό σενάριο	Χαμηλό σενάριο	Υψηλό σενάριο
					% διαφορά τιμής χαμηλού και υψηλού σενάριο από το σενάριο βάσης	
Κεφαλαιουχικές δαπάνες	δολάρια/τόννο	1.000	1.200	1.600		
ΔΕΠ τιμή Φ.Α.	δολάρια/mmbtu	6,532	7,255	8,701	-10,0%	19,9%
Κόστος τροφοδοσίας Φ.Α.	δολάρια/mmbtu	2,0	2,5	4,0		
ΔΕΠ τιμή Φ.Α.	δολάρια/mmbtu	6,715	7,255	8,875	-7,4%	22,3%
Συντελεστής εκμετάλλευσης της ποσότητας Φ.Α.		0,75	0,85	0,95		
ΔΕΠ τιμή Φ.Α.	δολάρια/mmbtu	7,833	7,255	6,798	8,0%	-6,3%
Φορολογικός συντελεστής		0,20	0,35	0,50		
ΔΕΠ τιμή Φ.Α.	δολάρια/mmbtu	6,781	7,255	8,013	-6,5%	10,4%
Κόστος λειτουργίας και συντήρησης	δολάρια/mmbtu	0,1	0,2	0,3		
ΔΕΠ τιμή Φ.Α.	δολάρια/mmbtu	7,147	7,255	7,363	-1,5%	1,5%
Καθυστέρηση έργου	έτη		0	3		
ΔΕΠ τιμή Φ.Α.	δολάρια/mmbtu		7,255	8,128		



Διάγραμμα 18: Ανάλυση ευαισθησίας του δωρεάν εν πλώ νεκρού σημείου της τιμής του φυσικού αερίου για τα σενάρια χαμηλών και υψηλών τιμών των παραμέτρων εισόδου

Πηγή: MIT Interim Report for the Study Natural Gas Monetization Pathways for Cyprus Economics of Project Development Options (2013), edit. MIT.



Διάγραμμα 19: Η ποσοστιαία μεταβολή των τιμών Δ.Ε.Π. του Φ.Α. του χαμηλού και υψηλού σεναρίου σε σχέση με το σενάριο βάσης

Πηγή: MIT Interim Report for the Study Natural Gas Monetization Pathways for Cyprus
Economics of Project Development Options (2013), edit. MIT.

Παρατηρείται από τα παραπάνω διαγράμματα πως το νεκρό σημείο της τιμής Δ.Ε.Π. είναι πιο ευαίσθητο στις μεταβολές του κόστους κεφαλαίου. Η κλιμάκωση του κόστους κεφαλαίου στο σενάριο υψηλού κόστους (1.600 δολάρια /τόνο) οδηγεί το νεκρό σημείο της τιμής του φυσικού αερίου Δ.Ε.Π. στα 8,70 δολάρια/ MMBtu, ενώ η παράδοση του έργου στα 1.000 δολάρια/τόνο θα επιτρέψει την ισοσκελίση του έργου στα 6,53 δολάρια/ MMBtu.

Το δεύτερο μεγαλύτερο αντίκτυπο στην τιμή Δ.Ε.Π. είναι από τις μεταβολές του κόστους τροφοδοσίας του φυσικού αερίου. Στο σενάριο χαμηλής τροφοδοσίας φυσικού αερίου μειώνει το νεκρό σημείο της τιμής του φυσικού αερίου Δ.Ε.Π. από τα 7,25 δολάρια/MMBtu στα 6,71 δολάρια/MMBtu, ενώ στο σενάριο υψηλής τροφοδοσίας φυσικού αερίου αυξάνει την τιμή του νεκρού σημείου στα 8,87 δολάρια/MMBtu.

Η αύξηση του φορολογικού συντελεστή από 35% (βασικό σενάριο) σε 50% (χαμηλής αξίας σενάριο) θα ανεβάσει την τιμή του νεκρού σημείου στα 8,01 δολάρια/MMBtu, ενώ στη περίπτωση της υψηλής αξίας σενάριο που ο φορολογικός συντελεστής είναι 20% θα μειώσει την τιμή του νεκρού σημείου στα 6,78 δολάρια/MMBtu.

Στην περίπτωση της χαμηλής αξιοποίησης/εκμετάλλευσης της παραγωγικής ικανότητας Φ.Α., μια μείωση του συντελεστή κατά 10% (από το 85% που είναι για το βασικό σενάριο) θα έχει ως αποτέλεσμα να αυξηθεί το νεκρό σημείο της τιμής του φυσικού αερίου Δ.Ε.Π. από τα 7,25 δολάρια/MMBtu στα 7,83 δολάρια/MMBtu. Στην περίπτωση όμως αυξημένης αξιοποίησης/εκμετάλλευσης της παραγωγικής ικανότητας, όπου ο συντελεστής είναι 95% μειώνει το νεκρό σημείο της τιμής του φυσικού αερίου Δ.Ε.Π. στα 6,8 δολάρια/MMBtu.

Στην περίπτωση καθυστέρησης του έργου κατά τρία έτη το νεκρό σημείο της τιμής του φυσικού αερίου Δ.Ε.Π. θα αυξηθεί από τα 7,25 δολάρια/MMBtu. στα 8,13 δολάρια/MMBtu..

Όσον αφορά το κόστος λειτουργίας και συντήρησης, παρουσιάζει να έχει το μικρότερο αντίκτυπο στην διαμόρφωση της τιμής του νεκρού σημείου. Συγκεκριμένα μια αύξηση της τάξης του 50% (από τα 0,2 δολάρια/MMBtu του βασικού σεναρίου

στα 3,2 δολάρια/MMBtu) θα ανεβάσει τη από τα 7,25 δολάρια/MMBtu στα 7,36 δολάρια/MMBtu, ενώ και μια μείωση κατά 50% του κόστους λειτουργίας και συντήρησης θα μειώσει την τιμή στα 7,15 δολάρια/MMBtu.

Οι παραδοχές που έγιναν στο βασικό σενάριο της κατασκευής εργοστασίου Υ.Φ.Α. είχαν ως αποτέλεσμα ο Ε.Β.Α να ανέρχεται στο 14,8% για την επιλογή της Κύπρου να στραφεί στις ευρωπαϊκές αγορές και 20,5% για την επιλογή Κύπρου να στραφεί στις ασιατικές αγορές. Στην παρούσα έκθεση εκτιμήθηκε η διάρκεια ζωής του έργου στα είκοσι έτη με αποτέλεσμα η ΚΠΑ των φορολογικών εσόδων για τη δημιουργία εγκατάστασης Υ.Φ.Α. να ανέρχεται στο 1,5 δισεκατ. Δολάρια [32].

Κίνδυνοι και οφέλη από την κατασκευή μονάδας παραγωγής Υ.Φ.Α.

Η κατασκευή μονάδας παραγωγής Υ.Φ.Α. ελλοχεύει κινδύνους και ιδίως για στις μικρές χώρες όπως είναι η Κύπρος στην οποία οι απαραίτητες επενδύσεις, ακόμη και για μέτρια κλίμακας έργα παραγωγής Υ.Φ.Α., είναι της ίδιας τάξης μεγέθους με το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόντος (ΑΕΠ) της. Για αυτό το λόγο θα πρέπει να λάβει υπόψη της τους κινδύνους και να σχεδιάσει τρόπους ώστε να τους αμβλύνει όσον το δυνατό σε μεγαλύτερο βαθμό.

Ο πρώτος κίνδυνος είναι ο κίνδυνος της τιμής του Υ.Φ.Α. Η παροχή Υ.Φ.Α. στις αγορές με υψηλές τιμές, όπως αυτές της Ανατολικής Ασίας φαίνεται εξαιρετικά ελκυστική. Ωστόσο, δεν υπάρχουν εγγυήσεις αναφορικά με τις τιμές να παραμένουν στα τρέχοντα επίπεδά τους μακροπρόθεσμα. Σίγουρα θα μπορούσαν, αλλά υπάρχουν νόμιμα σενάρια στα οποία οι τιμές θα μπορούσαν να πέσουν αισθητά. Ως εκ τούτου, κατά την εκτίμηση της επένδυσης κατασκευής ενός εργοστασίου Υ.Φ.Α. θα πρέπει να γίνουν συντηρητικές/επιφυλαχτικές παραδοχές σχετικά με τη μελλοντική τιμή του Υ.Φ.Α.

Ένας επιπλέον κίνδυνος είναι η εκμετάλλευση/αξιοποίηση του έργου και των συνολικών εγκαταστάσεων. Ο ολοένα αυξανόμενος ρόλος των επιτόπιων φορτίων και η αύξηση της ευελιξίας γύρω από την ανάθεση/σύμβαση σημαίνει ότι στο μέλλον θα είναι αρκετά δύσκολο να διατηρηθεί σε υψηλό ποσοστό η αξιοποίηση των εγκαταστάσεων. Η Κύπρος θα πρέπει να διαχειριστεί προσεκτικά την ανάθεση των εγκαταστάσεων της προκειμένου να διασφαλίσει τη μέγιστη δυνατή αξιοποίησή τους.

Τέλος, θα πρέπει να εξετάσει προσεκτικά τους κινδύνους από τις εργασίες εξόρυξης του φυσικού αερίου οι οποίοι μπορούν να επηρεάσουν το έργο της μονάδας παραγωγής Υ.Φ.Α.

Ωστόσο, η ανακάλυψη ενός μεγάλου κοιτάσματος φυσικού αερίου εντός της Κυπριακής ΑΟΖ αποτελεί μια σημαντική οικονομική προοπτική για τη χώρα. Στα πιθανά οφέλη της ανάπτυξης της βιομηχανίας Υ.Φ.Α. στην Κύπρο περιλαμβάνονται οι ευκαιρίες απασχόλησης και, φυσικά, μια δυνητικά μεγάλη ροή εσόδων για το έθνος μέσω των φόρων και των δικαιωμάτων καθώς και τα μερίσματα από τα νομικά πρόσωπα στα οποία η χώρα κατέχει ίδια κεφάλαια. Θα υπάρξει προσέλκυση ξένων επενδύσεων και κεφαλαίων καθώς επίσης και θα δημιουργηθούν μεγάλα αποθεματικά κεφάλαια.

Όσον αφορά τις ευκαιρίες απασχόλησης, η περίοδος της κατασκευής του έργου σίγουρα θα αντιπροσωπεύει τις μεγαλύτερες ευκαιρίες εργασιακής απασχόλησης. Έχει υπολογιστεί ότι για να δημιουργηθούν 7.500 θέσεις εργασίας κατά το αρχικό στάδιο του έργου της εξαγωγής του Υ.Φ.Α θα πρέπει να βρεθούν επιπλέον αποθέματα φυσικού αερίου και η κυβέρνηση να επεκτείνει την παραγωγική της ικανότητα σε Υ.Φ.Α. διότι θα μπορέσει να στηρίξει αυτή τη δραστηριότητα σε τέτοια κλίμακα για μια δεκαετία ή και περισσότερο. Εάν η Κύπρος σκοπεύει να αποκτήσει όσον το δυνατό μεγαλύτερο πλεονέκτημα στον τομέα της απασχόλησης από την κατασκευή της μονάδας παραγωγής Υ.Φ.Α., τότε θα πρέπει να διασφαλίσει ότι το τοπικό εργατικό δυναμικό είναι κατάλληλο, διαφορετικά θα εισρεύσει κατά μεγάλο ποσοστό εργατικό δυναμικό από το εξωτερικό.

Επίσης, θα εξασφαλισθεί η ενεργειακή επάρκεια της χώρας μειώνοντας αισθητά την εισαγωγή πετρελαίου αποκτώντας την ανεξαρτησία της σιγά-σιγα ως προς τον ενεργειακό τομέα αλλά και αποκτώντας γεωπολιτική ισχύ.

Συμπεράνουμε πως τα οφέλη από την εγκατάσταση της μονάδας παραγωγής Υ.Φ.Α. στην Κύπρο θα είναι μεγάλα που θα τονώσουν την οικονομία της και θα την βοηθήσουν να ανακάμψει από τα δεινά που της επέφερε η οικονομική κρίση το 2012 [32].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Συμπεράσματα

Με την πάροδο του χρόνου και τις τεχνολογικές ανακαλύψεις δόθηκε η δυνατότητα εκμετάλλευσης κοιτασμάτων σε μεγάλα βάθη και σε πιο αντίξοα περιβάλλοντα, ακόμη και σε ταμιευτήρες με μικρότερες ποσότητες. Βέβαια, θα πρέπει πάντα να συνυπολογίζεται και το θέμα του κόστους διότι ένα η εκμετάλλευση ενός ταμιευτήρα υπερβαίνει κατά πολύ τον προϋπολογισμό του έργου η τεχνολογία από μόνη της δεν ανακαλύπτει μεγάλες ποσότητες πετρελαίου. Επίσης, ανάλογα με την περιοχή της γεώτρησης, εδαφική ή υποθαλάσσια, το κόστος και η χρήση της τεχνολογίας διαφέρει.

Ο εντοπισμός πετρελαίου και κατ'επέκταση τα αποθέματα αυτού αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την ανάπτυξη τόσο στον οικονομικό όσο και στον πολιτικό τομέα μιας χώρας. Το πετρέλαιο μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο είναι η αιτία της ανακατανομής των ισορροπιών, σε διεθνές επίπεδο, της γεωπολιτικής ισχύος και αυτό διότι προσφέρει οικονομική εξασφάλιση στις χώρες που είναι πλούσιες σε αυτό.

Οι τιμές του πετρελαίου αυξάνουν στην ισορροπία μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης και μεταβάλλονται κατά περιόδους, ανάλογα με τα πολιτικά συμφέροντα των χωρών. Επιπλέον η τεχνολογία είναι ένας καταλυτικός παράγοντας ως προς τη διαμόρφωση της τιμής του πετρελαίου.

Η ετήσια έκθεση ενεργειακής προοπτικής της υπηρεσίας Ενεργειακών Πληροφοριών (IEA) το 2013 δημοσίευσε στοιχεία για τη πρόβλεψη της παραγωγής του αργού πετρελαίου παγκοσμίως, όπου θα συνεχίσει να αυξάνει έως τα 115,1 εκατ. βαρέλια την ημέρα το 2040.

Η φύση της βιομηχανίας πετρελαίου και φυσικού αερίου είναι τέτοια που η λογιστική για αυτές τις δραστηριότητες παρουσιάζει πολλές δυσκολίες. Τα έργα που αφορούν επενδύσεις σε πετρέλαιο και φυσικό αέριο απαιτούν εκ των προτέρων μελέτη, ενώ ελλοχεύουν και αβεβαιότητα ως προς τις προοπτικές τους.

Από τη μελέτη της παρούσας διπλωματικής για την εγκατάσταση μονάδας παραγωγής υγροποιημένου φυσικού αερίου στην Κύπρο διαπιστώθηκε πως ελλοχεύει κινδύνους μια τέτοια επένδυση όμως τα οφέλη από αυτήν για την χώρα είναι πολλά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

Βιβλία

- [1] **Δαλαμάγκας Β.**, (2001), Οικονομική Ανάλυση και Πολιτική, Τόμος Δ, Εκδ. ΕΑΠ, Πάτρα.
- [2] **Κουρματζής Α.**, (2009), Η γεωπολιτική των πετρελαίων – Η διεθνής οικονομία και οι κρίσεις, Εκδ. Παπαζήση, Αθήνα.
- [3] **Falola T. and Genova A.**, (2008) Η Διεθνής Πολιτική του Πετρελαίου, Εκδ. Παπαζήση, Αθήνα.
- [4] **Tietenberg T.** (1998), Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων, Τόμος Α, Μετάφραση Γρεβενίτης Π. Εκδ. Gutenberg, Αθήνα.

Ξένη

Βιβλία

- [5] **Abdel-Aal H.K., Aggour M., Fahim M.A.**, (2003), Petroleum and Gas Field Processing, New York, Basel.
- [6] **Mather A.S. and Chapman K.**, (1995), Environmental Resources, Edt. Longman, London.

Άρθρα

- [7] **API**, (1996), Introduction to Oil and Gas Production, 5th ed., API, NW Washington D.C.
- [8] **Bentley R.W.**, (2002), Oil Forecasts, Past and Present, International Workshop on Oil Depletion, Uppsala, Sweden.
<http://www.hubbartpeak.com/modeling/bentley20051031.pdf>
- [9] **BP** (2012) Statistical Review of World Energy.

http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Statistical-Review-2012/statistical_review_of_world_energy_2012.pdf

- [10] **BP** (2013) Statistical Review of World Energy.
http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/statistical-review/statistical_review_of_world_energy_2013.pdf
- [11] **BP** (2014) Statistical Review of World Energy.
<http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2014/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf>
- [12] **Campbell, C.J., Laherre, J.**, (1998), The end of cheap oil, Scientific American, p.80.
http://nature.berkeley.edu/er100/readings/Campbell_1998.pdf
- [13] **Cordesman A. H., Al-Rodham K. R.**, (2006), The Global Oil Market: Risks and Uncertainties, Washington: The CSIS Press.
- [14] **Davold H.**, (2009), Oil and Gas production handbook - An introduction to oil and gas production, ABB APTA Oil and Gas, Oslo.
[http://www04.abb.com/global/seitp/seitp202.nsf/0/f8414ee6c6813f5548257c14001f11f2/\\$file/Oil+and+gas+production+handbook.pdf](http://www04.abb.com/global/seitp/seitp202.nsf/0/f8414ee6c6813f5548257c14001f11f2/$file/Oil+and+gas+production+handbook.pdf)
- [15] **Deutsche Bank Markets Research**, (2012), “Global LNG: Gorgon & the Global LNG Monster.
- [16] **Dinxon J.A., Scura L.F., Carpenter R.A. and Sherman P.B.**, (1994), Economic Analysis of Environmental Impacts, Earthscan Publications, Published in Association with the World Bank and the Asian Development Bank.
- [17] **DWA solutions** (2009), LNG FPSOs – Competing Technologies are Making Progress.
- [18] **EFA Group**, (2012), Europe facing peak oil-A study from The Greens | EFA Group in the European Parliament.
http://www.greensefa.eu/fileadmin/dam/Documents/Publications/PIC%20petrolier_EN_lowres.pdf
- [19] **Ernst & Young Global Oil & Gas** (2013), Global LNG: Will New Demand and New Supply Mean New Pricing.

- [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Global_LNG_New_pricing_ahead/\\$FILE/Global_LNG_New_pricing_ahead_DW0240.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Global_LNG_New_pricing_ahead/$FILE/Global_LNG_New_pricing_ahead_DW0240.pdf)
- [20] **ExxonMobil publication**, (2008), The Lamp, An, Enable films cut waste, save energy, R&D and technology bring competitive advantages, Sakhin-Energy from under the ice.
http://cdn.exxonmobil.com/~media/global/the-lamp/2008/news_pub_lamp_2008-2.pdf
- [21] **Fernandez, P., Aguirreamalloa, J., and Corres, L.**, (2013). Market Risk Premium used in 82 countries in 2012: a survey with 7,192 answers, IESE Business School, University of Navarra, Spain.
- [22] **Gürel, A., F. Mullen and H. Tzimitra**, (2013), The Cyprus Hydrocarbons Issue: Context, Positions and Future Scenarios, PCC Report 1/2013.
- [23] **Hamilton J. D.**, (2011) Historical Oil Shocks Department of Economics, National Bureau of Economic Research University of California, San Diego.
http://econweb.ucsd.edu/~jhamilto/oil_history.pdf
- [24] **Höök M.**, (2009), Depletion and Decline Curve Analysis in Crude Oil Production, Global Energy Systems Department for Physics and Astronomy, Uppsala University.
<http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:338111/FULLTEXT01.pdf>
- [25] **International Energy Outlook**, (2013), U.S. Energy Information Administration.
<http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484%282013%29.pdf>
- [26] **International Gas Union**, (2013), World LNG Report 2013.
http://www.igu.org/gasnowhow/publications/igupublications/IGU_world_LNG_report_2013.pdf/view
- [27] **Kula E.**, (1994), Economics of Natural Resources, the Environment and Policies, 2nd ed., Chapman & Hall, UK.
- [28] **Lesourne J.**, (1975), Cost-Benefit Analysis and Economic Theory, North-Holland/American Elsevier, New York.
- [29] **Lurin, P.A.**, (2010), Business Planning for Managers: How to use powerful techniques to write better business plans.
- [30] **Mather A.S. and Chapman K.**, (1996), Environmental Resources, Routledge, England.

- [31] **McKelvey, V. E.**, (1972), Mineral resource estimates and public policy, American Scientist, 60, p. 12.
- [32] **MIT** Interim Report for the Study Natural Gas Monetization Pathways for Cyprus Economics of Project Development Options (2013), edit. MIT.
https://mitei.mit.edu/system/files/Cyprus_NG_Report.pdf
- [33] **NERA Economic Consulting**, (2012), Macroeconomic Impacts of LNG Exports from the United States.
- [34] **Noble Energy Inc.**, (2012), Noble Energy Analyst Conference Materials.
<http://investors.nobleenergyinc.com/events.cfm>
- [35] **OECD**, (1989), Environmental Policy Benefits, Monetary Valuation.
- [36] **Robelius, F.**, (2007), Giant Oil Fields - The Highway to Oil: Giant Oil Fields and their Importance for Future Oil Production, Doctoral thesis from Uppsala University.
<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:169774/FULLTEXT01.pdf>
- [37] **Smith J.**, (2003), Petroleum Property Valuation, Center for Energy and Environmental Policy Research, 03-011 WP.
<http://web.mit.edu/ceepr/www/publications/workingpapers/2003-011.pdf>
- [38] **Sorrell S., Speirs J., Bentley R., Brandt A., Miller R.**, (2009), Global Oil Depletion, An assessment of the evidence for a near-term peak in global oil production, ISBN number 1-903144-0-35.
http://aie.org.au/AIE/Documents/Global_Oil_Depletion_UKERC.pdf
- [39] **Suslick, S., Furtado, R.**, (2001), Quantifying the value of technological, environmental and financial gain in decision models for offshore oil exploration, Journal of Petroleum Science and Engineering, London, v.32, n.2-4, p. 115-125.
- [40] **Tsokounoglo M., Ayeride G., Tritopoulou E.**, (2008), The end of cheap oil: Current status and prospects, Energy Policy 36, 2008, pp. 3797– 3806.
- [41] **WACC - Sources for calculating cost of capital (WACC) for corporate entities engaged in LNG:**
- i. Cypriot government bond yield: monthly data reported by EuroStat, Thomson Reuters Datastream.
<http://libguides.mit.edu/finance/>
 - ii. Company Beta: Reuters finance
<http://www.reuters.com/finance/stocks/>

iii. Company Bond Yield: 10-yr bond yields reported by Thomson Reuters Datastream.

<http://libguides.mit.edu/finance/>

iv. Market Capitalization and Total Liabilities: Thomson one finance database.

<http://libproxy.mit.edu/login/thomsonone/>

Ιστοσελίδες

[42] U.S. Energy Information Administration (EIA)

<http://www.eia.gov/>

[43] Dow Jones & Company, Copyright, 2014.

<http://research.stlouisfed.org/fred2/series/OILPRICE/downloaddata?cid=98>

[44] Wikipedia

https://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page

[45] World Development Indicators (WDI)

<http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Καθώς τα φυτά και οι μικροοργανισμοί πεθαίνουν, τα κατάλοιπά τους θάβονται στο συσσωρευμένο ίζημα.....	9
Εικόνα 2: Το βάρος των υπερκείμενων ιζηματογενών στρωμάτων προκάλεσε συμπίεση στα προγενέστερα ιζήματα εντός των πετρωμάτων όπως είναι ο αμμόλιθος, ο ασβεστόλιθος και ο σχιστόλιθος.....	10
Εικόνα 3: Παγίδες αργού πετρελαίου σε (α) αντίκλινο σε (β) ρήγμα και (γ) σε θόλο άλατος.....	11
Εικόνα 4: Εισαγωγή νερού κατά τη δευτερογενή ανάκτηση.....	13
Εικόνα 5: Ευρωπαϊκή απεικόνιση του ήδη υπάρχοντος δικτύου αγωγών φυσικού αερίου (συνεχής κόκκινη γραμμή), του δικτύου που πρόκειται να γίνει (διακεκομμένη κόκκινη γραμμή) και προτεινόμενες περιοχές προτεραιότητας για το φυσικό αέριο (μπλε βέλη).....	18
Εικόνα 6: Τα κράτη-μέλη του ΟΠΕΚ.....	21
Εικόνα 7: Απεικόνιση της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου (εκ. βαρέλια ημερησίως) για το έτος 2013.....	33
Εικόνα 8: Απεικόνιση της παγκόσμιας κατανάλωσης πετρελαίου (εκ. βαρέλια ημερησίως) για το έτος 2013.....	34
Εικόνα 9: Απεικόνιση των παγκόσμιων αποθεμάτων πετρελαίου (δισεκατ. βαρέλια) για το 2013.....	39
Εικόνα 10: Μονάδα παραγωγής Υ.Φ.Α. στην περιοχή Βασιλικός.....	74
Εικόνα 11: Οριοθέτηση της Κυπριακής ΑΟΖ.....	75
Εικόνα 12: Το οικόπεδο 12ή αλλιώς το οικόπεδο Αφροδίτη.....	76

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Καμπύλη παραγωγής ταμειυτήρα αργού πετρελαίου	14
Σχήμα 2: Τα μεγαλύτερα κοιτάσματα πετρελαίου, σε δισεκατομμύρια βαρέλια (Gb) για μια σειρά σημαντικών πετρελαιοπαραγωγών χωρών και η τιμή του πετρελαίου για το χρονικό διάστημα 1925-2005. Τα πεδία μεταξύ των ετών 1985 και 1999 είναι αυτά με το μεγαλύτερο υδάτινο βάθος.	26
Σχήμα 3: Κύκλοι της σπανιότητας και αφθονίας ενός πόρου και η διαμόρφωση τιμής	28
Σχήμα 4: Σύστημα ταξινόμησης πόρων, 'McKelvey Box'	38
Σχήμα 5: Καμπύλη κορύφωσης της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου του Hubbert	42
Σχήμα 6: Σύγκριση καμπυλών ποσότητας πετρελαίου μεταξύ των αποθεμάτων που έχουν ανακαλυφθεί και της ποσότητας του πετρελαίου που παράγεται σύμφωνα με το μοντέλο του Hubbert.....	43
Σχήμα 7: Σχηματική απεικόνιση της ισοροπίας της αγοράς.....	54
Σχήμα 8: Απεικόνιση της καλύτερης μεθόδου αποτίμησης πετρελαίου και φυσικού αερίου.....	57
Σχήμα 9: Τυπικό έργο ταμειακών ροών εξερεύνησης και παραγωγής πετρελαίου βασισμένο στο φορολογικό σύστημα της Βραζιλίας χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των προεξοφλημένων ταμειακών ροών	60

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Αποδεδειγμένα Παγκόσμια αποθέματα πετρελαίου και δείκτης R/P για τιμές του 2012.....	40
Πίνακας 2: Προβλέψεις της παγκόσμιας προσφοράς πετρελαίου για το διάστημα 1972-2002	43
Πίνακας 3: Μέθοδοι αποτίμησης πετρελαίου και φυσικού αερίου	56
Πίνακας 4: Παράμετροι που εισήχθησαν στο οικονομικό μοντέλο Π.Τ.Ρ.	81
Πίνακας 5: Οι τιμές Δ.Ε.Π. του Φ.Α. των τριών σεναρίων για κάθε παράμετρο για την οποία έγινε ανάλυση ευαισθησίας με το οικονομικό μοντέλο Π.Τ.Ρ.	85

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Τιμές αργού πετρελαίου για το χρονικό διάστημα 1945-2012.....	24
Διάγραμμα 2: Πρόβλεψη της τιμής του πετρελαίου παγκοσμίως έως το 2040 σύμφωνα με τα τρία σενάρια της έκθεσης ΙΕΟ2013 (δολάρια ανά βαρέλι, αργό πετρέλαιο τύπου Μπρέντ).....	30
Διάγραμμα 3: Απεικόνιση της παγκόσμια ημερήσια παραγωγής και κατανάλωσης πετρελαίου για το χρονικό διάστημα 1965 - 2012.....	35
Διάγραμμα 4: Σύγκριση της παγκόσμιας ημερήσια παραγωγής από την ημερήσια κατανάλωση πετρελαίου για το χρονικό διάστημα 1965 - 2012.....	36
Διάγραμμα 5: Διαφορά της ημερήσιας κατανάλωσης των Η.Π.Α., της Σαουδικής Αραβίας, της Ρωσίας και της Κίνας από την ημερήσια παραγωγή πετρελαίου για το χρονικό διάστημα 1965 - 2012	37
Διάγραμμα 6: Παγκόσμια αποθέματα πετρελαίου για το διάστημα 1980-2012	39
Διάγραμμα 7: Αποθέματα πετρελαίου ανά περιοχή σε ποσοστό επί των συνολικών για το έτος 2012	41
Διάγραμμα 8: Ποσοστά πρόγνωσης της ημερομηνίας κορύφωσης της παγκόσμιας προσφοράς πετρελαίου (των συμβατικών του μορφών).....	45
Διάγραμμα 9: Πρόβλεψη της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου έως το 2040, σε εκατ. βαρέλια ημερησίως.....	45
Διάγραμμα 10: Το ετήσιο κατά κεφαλήν ΑΕΠ σε US\$	69
Διάγραμμα 11: Δημόσιες δαπάνες έρευνας και ανάπτυξης εκφρασμένες σε % του ΑΕΠ	70
Διάγραμμα 12: Δημόσιες δαπάνες για την υγεία εκφρασμένες σε % του ΑΕΠ.....	71
Διάγραμμα 13: Δημόσιες δαπάνες για την παιδεία εκφρασμένες σε % του ΑΕΠ	71
Διάγραμμα 14: Ποσοστό του πληθυσμού που ζει κάτω από το εθνικό όριο φτώχειας	72
Διάγραμμα 15: Εκτίμηση των ετών εξάντληση των αποθεμάτων του οικοπέδου 12 με και χωρίς εξαγωγές	77
Διάγραμμα 16: Υλοποίηση της οικονομικής ανάλυσης της δημιουργίας εσόδων των επιλογών-διαδρμών του Φ.Α. μέσω του οικονομικού μοντέλου Π.Τ.Ρ.	79

Διάγραμμα 17: Η χρησιμότητα του Ν.Σ.Τ.Φ.Α. στην περιγραφή των οικονομικών στοιχείων της αλυσίδας αξίας του Υ.Φ.Α. και το και πώς αυτές συνδέονται με την τιμή του φυσικού αερίου στην αγορά	80
Διάγραμμα 18: Ανάλυση ευαισθησίας του δωρεάν εν πλω νεκρού σημείου της τιμής του φυσικού αερίου για τα σενάρια χαμηλών και υψηλών τιμών των παραμέτρων εισόδου.....	86
Διάγραμμα 19: Η ποσοστιαία μεταβολή των τιμών Δ.Ε.Π. του Φ.Α. του χαμηλού και υψηλού σεναρίου σε σχέση με το σενάριο βάσης	86