



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ (MBA)**

**Διπλωματική Εργασία**

# **Αξιολόγηση επενδυτικού σχεδίου εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων**

**Επιβλέπων Καθηγητής: Παναγιώτης Αρτίκης**

**Κουρουπάκη Ασημίνα**

**Πειραιάς, Σεπτέμβριος 2023**

## ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, του Πανεπιστημίου Πειραιώς, στη Διοίκηση Επιχειρήσεων : MBA» με τίτλο:

«Αξιολόγηση επενδυτικού σχεδίου εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων»

έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και στο σύνολό της. Δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού προγράμματος ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό, ούτε είναι εργασία ή τμήμα εργασίας ακαδημαϊκού ή επαγγελματικού χαρακτήρα.

Δηλώνω επίσης υπεύθυνα ότι οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας, αναφέρονται στο σύνολό τους, κάνοντας πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου»

Υπογραφή Μεταπτυχιακού Φοιτητή Ονοματεπώνυμο

...Κουραμπάκη Ασημίνα



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>   | <b>4</b>  |
| <b>ABSTRACT</b>   | <b>5</b>  |
| <b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>   | <b>6</b>  |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> : ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΠΟΡΟΙ</b>                      | <b>7</b>  |
| <b>1.1. ΕΝΕΡΓΕΙΑ</b>  | <b>7</b>  |
| <b>1.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΠΟΡΟΙ</b>   | <b>9</b>  |
| 1.2.1 ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΠΟΡΟΙ  | 9         |
| 1.2.2. ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  | 10        |
| 1.2.2.1. Εμπόδια στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας                                   | 15        |
| 1.2.2.2. Στρατηγικές, πολιτικές και μέτρα ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας | 16        |
| 1.2.2.3 Ορισμένες πτυχές σχετικά με την εμπορία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας         | 17        |
| <b>1.3. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ</b>  | <b>19</b> |
| <b>1.4 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ, ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΟΚΙΕΣ</b>              | <b>22</b> |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> : ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ &amp; Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ</b>     | <b>24</b> |
| <b>2.1. ΓΕΩΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ</b>  | <b>29</b> |
| <b>2.2. ΠΩΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΑΡΑΔΟΘΕΙ Η ΕΞΟΥΡΚΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ</b>                           | <b>30</b> |
| <b>2.3. ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ ΙΣΧΥΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΟΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΧΑΡΤΗ</b>               | <b>33</b> |
| <b>2.4. ΤΑ ΕΠΟΜΕΝΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ</b>   | <b>35</b> |
| <b>2.5. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΪΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ</b>    | <b>37</b> |
| 2.5.1. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΛΑΔΙΟΥ  | 37        |
| 2.5.2. ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΆΛΛΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ   | 38        |
| <b>2.6. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ</b>                                   | <b>39</b> |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> : ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ</b>                                  | <b>42</b> |
| <b>3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ</b>  | <b>42</b> |
| <b>3.2. Ο 1ΟΣ ΔΙΕΘΝΗΣ ΓΥΡΟΣ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗΣ</b>  | <b>46</b> |
| <b>3.3. Ο 2ΟΣ ΔΙΕΘΝΗΣ ΓΥΡΟΣ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗΣ 2014/2015</b>                              | <b>49</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>3.4 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>  | <b>51</b> |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> : ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΩΝ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ</b>                    | <b>53</b> |
| <b>4.1. ΓΕΝΙΚΑ</b>   | <b>53</b> |
| <b>4.2. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ</b>   | <b>53</b> |
| <b>4.3. ΚΥΡΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ</b>   | <b>55</b> |
| 4.3.1. Η ΤΑΜΕΙΑΚΗ ΡΟΗ (CASH FLOW)  | 55        |
| 4.3.2. Η ΧΡΟΝΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΟΥ ΧΡΗΜΑΤΟΣ   | 56        |
| <b>4.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ</b>  | <b>58</b> |
| 4.4.1. ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΟΦΕΛΟΥΣ   | 60        |
| 4.4.2. Η ΈΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΚΑΘΑΡΑΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΑΞΙΑΣ (NET PRESENT VALUE - NPV)                                     | 62        |
| 4.4.3 Η ΈΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΟΜΕΝΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ (INTERNAL RATE OF RETURN - IRR) | 63        |
| 4.4.4. ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ (PAYBACK PERIOD)   | 66        |
| <b>4.5 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ</b>  | <b>67</b> |
| 4.5.1 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΕΡΔΟΥΣ   | 68        |
| 4.5.2 Όριο εκμεταλλευσιμότητας (GMIN)  | 68        |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>: ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΞΙΑ</b>                                | <b>71</b> |
| <b>5.1. ΈΝΝΟΙΕΣ ΚΟΙΤΆΣΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ</b>   | <b>71</b> |
| <b>5.2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ</b>  | <b>72</b> |
| 5.2.1. Παλαιά διεθνή πρότυπα (1912)  | 73        |
| 5.2.2. Bureau of Mines, Geological Survey USA  | 74        |
| 5.2.3. Το σύστημα αποθεμάτων Ανατολικού Μπλοκ.   | 75        |
| 5.2.4. Συλλόγος Γερμανών Μεταλλειολόγων Μεταλλουργών G.D.M.B., 1959                                      | 76        |
| 5.2.5. Επίπεδο Εμπιστοσύνης  | 77        |
| <b>5.3. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ</b>  | <b>78</b> |
| <b>5.4. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ ΑΠΟΘΕΜΆΤΩΝ</b>   | <b>80</b> |
| <b>ΣΥΜΠΕΡΆΣΜΑΤΑ</b>  | <b>83</b> |
| <b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΪΑ</b>  | <b>85</b> |

# Περίληψη

Στην Ελλάδα, χώρα που βρίσκεται στη στρατηγική διασταύρωση των Ευρωπαϊκών, Ασιατικών και Αφρικανικών πλακών, η σημασία της ως κεντρικού πυλώνα στον ενεργειακό τομέα είναι αδιαμφισβήτητη, κυρίως ως το βόρειο σύνορο της Ευρώπης προς την ανατολή. Σε μια περιοχή όπως η Μεσόγειος, όπου η γεωπολιτική σημασία και οι ενεργειακοί πόροι παίζουν καθοριστικό ρόλο, η Ελλάδα επιδιώκει να ενισχύσει τη θέση της στην ενεργειακή σκακιέρα.

Τα τελευταία χρόνια, με την ανακάλυψη νέων πεδίων ορυκτών καυσίμων, η χώρα έχει δείξει μια δυναμική τάση προς την εξερεύνηση και εκμετάλλευση των ενεργειακών της πόρων, κυρίως πετρελαίου και φυσικού αερίου. Αυτή η εξέλιξη, σε συνδυασμό με μεγάλα ενεργειακά έργα όπως ο αγωγός TAP, υπογραμμίζει την ανάγκη για μια προμελετημένη και οργανωμένη στρατηγική.

Διερευνώντας τις πολιτικές, οικονομικές και τεχνικές πτυχές της εκμετάλλευσης αυτών των πόρων, η διπλωματική εργασία εξετάζει πώς η Ελλάδα μπορεί να ανταποκριθεί στις αυξανόμενες ενεργειακές ανάγκες της, ενώ παράλληλα να διαδραματίσει ρόλο στην παγκόσμια αγορά, επηρεάζοντας τις τιμές των ορυκτών καυσίμων.

Λέξεις – Κλειδιά: εκμετάλλευση, αξιολόγηση επενδυτικού σχεδίου, υδρογονάνθρακες, Ελλάδα, Ανατολική Μεσόγειος, γεωπολιτική.

# Abstract

Greece, strategically located at the crossroads of European, Asian, and African plates, undeniably holds a pivotal position as the northern frontier of Europe towards the east in the energy sector. In a region like the Mediterranean, where geopolitical importance and energy resources play a decisive role, Greece aims to bolster its place on the energy chessboard.

In recent years, with the discovery of new fossil fuel fields, the country has shown a dynamic trend towards exploring and exploiting its energy resources, mainly oil and natural gas. This evolution, coupled with major energy projects like the TAP pipeline, underscores the need for a well-researched and organized strategy.

Exploring the political, economic, and technical facets of exploiting these resources, this thesis examines how Greece can meet its growing energy needs while simultaneously playing a role in the global market, influencing fossil fuel prices.

Keywords: exploitation, investment plan evaluation, hydrocarbons, Greece, Eastern Mediterranean, geopolitics.

# Εισαγωγή

Υπάρχει ένας σημαντικός όγκος διαθέσιμης βιβλιογραφίας σχετικά με τις μεθόδους οικονομικού κινδύνου στην εξερεύνηση υδρογονανθράκων. Η απάντηση είναι ότι σε μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας, μπορεί κανείς να αμφισβητήσει εάν η σωστή αντιμετώπιση των βασικών υποθέσεων, των αναλυτικών έναντι των αριθμητικών λύσεων ή της σύγκρισης διαφορετικών μεθόδων κινδύνου έχει αντιμετωπιστεί σωστά.

Η διαδικασία έρευνας, ανακάλυψης και εξόρυξης οικονομικά απολήψιμων αποθεμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου απαιτεί σημαντικές οικονομικές επενδύσεις. Το κόστος της γεώτρησης μπορεί να διαφέρει δραματικά, εξαρτώμενο από τη θέση - συγκεκριμένα, εάν είναι χερσαία ή υπεράκτια. Μια τέτοια έρευνα μπορεί να έχει κόστος που κυμαίνεται από μερικά εκατομμύρια έως εκατοντάδες, χωρίς τη βεβαιότητα ότι θα βρεθούν εμπορεύσιμα αποθέματα. Είναι ουσιαστικό λοιπόν, να γίνει μια λεπτομερής προκαταρκτική αξιολόγηση των πιθανών κερδών, προτού γίνει κάθε γεώτρηση, ώστε να υπολογιστεί ο πιθανός οικονομικός κίνδυνος.

Το επίκεντρο αυτής της διπλωματικής είναι η αξιολόγηση των επενδυτικών σχεδίων για την εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων και οι συνήθεις μέθοδοι για την αντιμετώπιση του οικονομικού κινδύνου. Είναι κρίσιμο να γνωρίζουμε τις θεμελιώδεις παραδοχές πάνω στις οποίες είναι βασισμένη κάθε μέθοδος, ώστε να αποφύγουμε την τυφλή εμπιστοσύνη σε ένα αποτέλεσμα μιας αξιολόγησης, χωρίς να λαμβάνουμε υπόψιν μας την καταλληλότητά της στην εκάστοτε περίπτωση. Επιπρόσθετα, πολλές από αυτές τις αξιολογήσεις βασίζονται σε ψηφιακά μοντέλα. Η ποιότητα των αποτελεσμάτων αυτών των μοντέλων εξαρτάται από την εγκυρότητα και την ακρίβεια του υποκείμενου ψηφιακού προγράμματος. Είναι σημαντικό να διερευνάμε και να αναγνωρίζουμε τις πιθανές ελλείψεις, αστοχίες ή/και σφάλματα σε αυτά τα προγράμματα.

Υπάρχει ένας πλούτος διαθέσιμων βιβλιογραφικών πηγών για τις μεθόδους οικονομικού κινδύνου στην εξερεύνηση υδρογονανθράκων. Πρέπει όμως να προσεγγίζουμε με προσοχή τις πληροφορίες, διασφαλίζοντας ότι τα βασικά θέματα και οι μέθοδοι που παρουσιάζονται αντιμετωπίζονται με σωστό και ολοκληρωμένο τρόπο.

# Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> : Ενέργεια και Ενεργειακοί Πόροι

## 1.1. Ενέργεια

Η ιδέα της ενέργειας είναι ίσως η πιο θεμελιώδης από όλες τις φυσικές επιστήμες. Ο συνδυασμός ενέργειας και υλικών συνθέτει το σύμπαν: ένα ζήτημα είναι το βασικό συστατικό και η ενέργεια είναι η κινητήρια δύναμη. Η ιδέα του θέματος είναι εύκολο να κατανοηθεί γιατί τα πράγματα είναι μαζί, έχουν χώρο και μπορούμε να τα δούμε, να τα μυρίσουμε, να το νιώσουμε. Αντίθετα, η έννοια της δύναμης είναι αφηρημένη και δεν μπορεί να φανεί στα αισθητηριακά μας μέρη, αλλά είναι ορατή μόνο όταν αλλάζει (Hewitt, 1992).

Η ενέργεια αποτελεί μια από τις κύριες σύγχρονες ανάγκες και τάσεις στις ανθρώπινες κατασκευές. Είναι απαραίτητη για τη δημιουργία και λειτουργία διάφορων φυσικών πόρων και υπηρεσιών. Ενεργειακές μετατροπές συμβαίνουν σε όλο το σύμπαν, καθώς η ενέργεια μεταβαίνει από μια μορφή σε μια άλλη, διατηρώντας τον συνολικό της όγκο. Οι διάφορες μορφές ενέργειας περιλαμβάνουν τη χημική, την ατομική, τη μηχανική, τη θερμική, την ηλιακή και την ηλεκτρική ενέργεια. Η ενέργεια είναι ουσιώδης για την καθημερινή μας ζωή και επηρεάζει όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, όπως η οικονομία, η απασχόληση και οι διεθνείς σχέσεις. Στην καθημερινότητά μας, η ενέργεια είναι απαραίτητη για την θέρμανση των κατοικιών, το μαγείρεμα, τη μεταφορά και την αναψυχή. Η αυξανόμενη χρήση ενεργειακών πηγών έχει βελτιώσει σημαντικά την ποιότητα ζωής μας, καθώς μας παρέχει προϊόντα και υπηρεσίες που προηγουμένως ήταν αδύνατα.

Η διαθεσιμότητα ενεργειακών πόρων είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες για την ανάπτυξη και περαιτέρω ανάπτυξη της κρατικής βιομηχανίας. Περισσότερο από το 40% της παγκόσμιας ενέργειας προέρχεται από αργό πετρέλαιο από χώρες του Κόλπου, όπου περιλαμβάνονται περισσότερα από τα δύο τρίτα του παγκόσμιου πετρελαίου. Οι χώρες αυτές έχουν συχνά αρνητικό πολιτικό περιβάλλον, το οποίο έχει άμεσο αντίκτυπο στην παγκόσμια παραγωγή ενέργειας και, ως εκ τούτου, επηρεάζει την παγκόσμια οικονομία. (Hinrichs, 1992).



Αλλά καθώς πλησιάζουμε στο τέλος της πετρελαιϊκής περιόδου - σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη, η επένδυση θα παραμείνει για τα επόμενα 40 χρόνια - οι επενδυτές στρέφουν την προσοχή τους στους παραδοσιακούς τρόπους παραγωγής «βρώμικης» ενέργειας από πιο ήπιες μορφές «καθαρής» ενέργειας. Εάν η Ελλάδα είναι σε θέση να επεκτείνει περαιτέρω τις εγχώριες υποδομές υδρογονανθράκων, η χρήση των πόρων πετρελαίου και φυσικού αερίου θα μπορούσε να θεωρηθεί βασικός παράγοντας για την ενίσχυση των κερδών της τρέχουσας αλυσίδας εφοδιασμού πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Η μεταφορά, η αποθήκευση και η μετατροπή ενέργειας πράγματι αποτελούν σημαντικές προκλήσεις. Στην περίπτωση της Ελλάδας, η χρήση πετρελαίου και η υπάρχουσα υποδομή μπορούν να συμβάλουν στην παροχή εγκαταστάσεων φιλοξενίας που μπορούν να αξιοποιηθούν γρήγορα και να μειώσουν το κόστος.

Ο τομέας των ενεργειακών υποδομών παίζει έναν σημαντικό ρόλο στη διασφάλιση της πρόσβασης σε ενεργειακές πηγές και υπηρεσίες. Η υπάρχουσα υποδομή στην Ελλάδα, που βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στο πετρέλαιο, μπορεί να επιτρέψει την ταχεία προσαρμογή σε νέες ενεργειακές εγκαταστάσεις φιλοξενίας, όπως παραδείγματος χάρη τα ηλιακά ή τα αιολικά συστήματα. Αυτό μπορεί να συμβάλει στη μείωση του χρόνου και του κόστους που συνδέονται με την εγκατάσταση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Το 2009, η συνολική ικανότητα διύλισης ήταν 425.000 bbl/d σε σύγκριση με 521.000 bbl/d και περίπου το 50% των εξαγωγών. Η παραγωγή των διυλιστηρίων στην Ελλάδα εξαρτάται από όλα τα προϊόντα διύλισης πετρελαίου και τα διυλιστήρια σχεδιάζουν να αυξήσουν σημαντικά τη μικρή παραγωγή τους τα επόμενα χρόνια.

Η Ελλάδα είναι πλήρως ικανή να παράγει ελαφριά πετρελαιϊκά προϊόντα, αν και εξακολουθούν να εισάγονται ορισμένες πρώτες ύλες, πετρέλαιο θέρμανσης και λιπαντικά. Τα νέα κτίρια έχουν κατασκευαστεί ή βρίσκονται υπό κατασκευή από δύο ομάδες ελληνικής εξόρυξης για να ανταποκριθούν στους νέους κανονισμούς υποδομής και περιβάλλοντος.

Πιο συγκεκριμένα, τα Ελληνικά Πετρέλαια ολοκλήρωσαν πρόσφατα σχέδιο αναδιάρθρωσης του διυλιστηρίου Ελευσίνας ύψους €1,5 δισ. Η Motoroil A.E. έχει επίσης υποστεί σημαντική ανακαίνιση και συντήρηση όλων των κτιρίων της τα τελευταία 5-6 χρόνια, αποφέροντας περισσότερα από €1,0 δισ. Ευρώ

## 1.2. Ενεργειακοί πόροι

Η ενέργεια που εισέρχεται στο σύστημα ονομάζεται πρωτογενής ενέργεια. Ως πρωτογενείς μορφές ενέργειας ορίζονται ο άνθρακας/στερεά καύσιμα, το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο, η πυρηνική ενέργεια, η υδροηλεκτρική ενέργεια και οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)

### 1.2.1 Συμβατικοί ενεργειακοί πόροι

Οι παραδοσιακές μορφές είναι η ενέργεια που παράγεται από την καύση ορυκτών. Καύσιμα όπως πετρέλαιο, φυσικό αέριο, άνθρακας και πυρηνική ενέργεια.

Γαιάνθρακες (κάρβουνο) : Ο ξυλάνθρακας συμβάλλει κυρίως στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, χάλυβα και τσιμέντου και στη θέρμανση βιομηχανικών διεργασιών. Ο ξυλάνθρακας είναι το πιο άφθονο καύσιμο και προέρχεται από ορυκτά καύσιμα. Τα περιουσιακά της στοιχεία υπερβαίνουν το 1 τρισεκατομμύριο τόνους, τα οποία θα διαρκέσουν περισσότερο από 200 χρόνια στα σημερινά επίπεδα κατανάλωσης. Η ταξινόμηση του άνθρακα καθορίζεται από τη θερμογόνο δύναμη μαζί με τη χημική ανάλυση της οργανικής ύλης. Τα περισσότερα σωματίδια άνθρακα θεωρούνται ασφαλή (υψηλές θερμίδες, χαμηλό υδρογόνο και οξυγόνο), ενώ εκείνα με χαμηλό άνθρακα θεωρούνται μικρά (χαμηλές θερμίδες, υψηλό υδρογόνο και οξυγόνο). Με βάση το επίπεδο ενανθράκωσης, διαφορετικές ομάδες άνθρακα είναι διαφορετικές: τύρφη, λιγνίτης, άνθρακας ασφάλτου, άνθρακας και ανθρακίτης.

Πετρέλαιο : Το αργό πετρέλαιο (μαζούτ) είναι ένα σύνθετο μείγμα που βρίσκεται κυρίως στους υδρογονάνθρακες, αλλά περιέχει επίσης ενώσεις οξυγόνου, αζώτου και θείου. Η χρήση του αυξήθηκε σε μέγεθος μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο με την απόρριψη νομισμάτων της Μέσης Ανατολής με ένα κλάσμα του κόστους. Ακόμη και σήμερα, η περιοχή της Μέσης Ανατολής φαίνεται να έχει το μεγαλύτερο πετρελαϊκό πεδίο στον κόσμο. Σε αντίθεση με τον άνθρακα που απαιτεί επεξεργασία ποικίλων υλικών και αερίων που δεν απαιτούν επεξεργασία, αργό πετρέλαιο, αντλίες εδάφους, υπάρχουν εκατοντάδες υλικά που κυμαίνονται από υγρά με πολύ μικρό χώρο βρασμού έως στερεά. Για να το χρησιμοποιήσουμε αυτό πρέπει να το χωρίσουμε σε μια μικρή κατηγορία μειγμάτων, και αυτό γίνεται στις πετρελαιοπηγές, όπου η κύρια λειτουργία είναι η κλασματική απόσταξη. Η κλασματική απόσταξη είναι ένας τρόπος υποβοήθησης των προϊόντων

με βάση τις διαφορές στην πτητικότητα (όπως φαίνεται στο σημείο βρασμού) και πραγματοποιείται στο τμήμα κλασματικής απόσταξης.

**Φυσικό αέριο :** Το φυσικό αέριο είναι ένα μείγμα υδρογονανθράκων σε αέρια κατάσταση που αποτελείται κυρίως από μεθάνιο και υπάρχει σε μικρότερες ποσότητες από άλλα αέρια όπως αιθάνιο, προπάνιο, βουτάνιο, πεντάνιο. Μπορεί να περιέχει άλλες προσμείξεις εύφλεκτων αερίων (σε ποσότητα υδρογόνου, μονοξειδίου του άνθρακα, υδρόθειου ή αμμωνίας) και γενικά να περιέχει αδρανείς προσμείξεις όπως ίχνη αζώτου, διοξειδίου του άνθρακα και αδρανών αερίων. Οι αναλογίες των εξαρτημάτων ποικίλλουν ανάλογα με την πηγή τους. Ο κρίσιμος παράγοντας για τη σύνθεσή του είναι αν προέρχεται από κοιτάσματα καθαρού φυσικού αερίου ή παράγεται ως «συννοδό αέριο» κοιτασμάτων πετρελαίου. Αυτό δεν πρέπει να συγχέεται με το υγραέριο (προπάνιο, βουτάνιο ή μείγμα), ένα καύσιμο που προέρχεται από διωλιστήρια.

**Πυρηνική ενέργεια :** Η πυρηνική ενέργεια χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τη δεκαετία του 1950 και χώρες όπως η Γαλλία, η Ιαπωνία, το Βέλγιο έχουν βασίσει το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε αυτήν, αν και άλλες χώρες όπως η Γερμανία και η Σουηδία αποφάσισαν να καταργήσουν σταδιακά τους πυρηνικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής και να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από άλλες πηγές. Οι πυρηνικοί σταθμοί χωρίζονται σε α) τύπο υλικού (ουράνιο-238, θόριο-232), β) ανάλογα με τη μέση κινητική ενέργεια των νετρονίων που προκαλούν διάσπαση, γ) ανάλογα με τη γεωμετρία του πυρήνα και τη σύνθεσή του, χωρίζονται σε ομοιόμορφα και ετερογενή, δ) ανάλογα με τον τύπο ψυκτικού που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά θερμότητας από το κέντρο.

### 1.2.2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Χρησιμοποιώντας τον όρο ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ), εννοούμε: «Μη ορυκτές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως αιολική ενέργεια, ηλιακή ενέργεια, κυματική ενέργεια, παλιρροϊκή ενέργεια, βιομάζα, αέρια που εκπέμπονται από κατολισθήσεις και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, βιοκαύσιμα, γεωθερμία, υδραυλική ενέργεια που χρησιμοποιείται από μικρούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς» (ΦΕΚ 2006).

Αξίζει να αναφερθεί εδώ ο ορισμός που δίνεται στις ηπιότερες μορφές ενέργειας. Η έννοια αυτή είναι παρόμοια με τις ΑΠΕ, αφού οι ηπιότερες μορφές ενέργειας αξιοποιούν φυσικά τις

ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα, γι' αυτό και θεωρούνται άφθαρτες (Alasis 2005).

Για την κατανόηση της έννοιας της ανανεώσιμης ή ήπιας ενέργειας, θα ακολουθηθεί μια σύντομη περιγραφή των μορφών ενέργειας που χρησιμοποιούνται ευρύτερα σήμερα.

- Αιολική Ενέργεια: Η κινητική ενέργεια που παράγεται από την αιολική ενέργεια μετατρέπεται σε μηχανική ενέργεια ή/και ηλεκτρική ενέργεια (<http://www.hellasres.gr>). Τα σύγχρονα συστήματα επεξεργασίας αιολικής ενέργειας συνδέονται με μηχανές που μετατρέπουν την αιολική ενέργεια σε ηλεκτρική και ονομάζονται ανεμογεννήτριες (Α/Γ). Ο πιο σημαντικός τρόπος χρήσης της οικονομίας των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής είναι η σχέση της με ένα τοπικό δίκτυο, αξιοποιώντας στο έπακρο την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια. Σε αυτή την περίπτωση μιλάμε για την εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου, που σημαίνει πολλά αιολικά πάρκα. Ενεργειακές ανάγκες σε διάφορα αγροτικά ή αγροτικά κτίρια, ορεινούς τηλεπικοινωνιακούς σταθμούς, στρατιωτικά φυλάκια και μπαρ, ορειβατικά καταφύγια κ.λπ. Ένα μικρό R / W χρησιμοποιείται συνήθως σε συνδυασμό με μπαταρίες σειράς για την αποθήκευση παραγόμενης ενέργειας. Εγκατεστημένο στις περισσότερες εφαρμογές θα έρθει με μια γεννήτρια ντίζελ, η οποία διατηρεί την ισχύ εξερχόμενη (ΚΑΠΕ 2006<sup>α</sup>).

- Υδραυλική Ενέργεια: χρησιμοποιεί καταρράκτες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή τη μετατροπή τους σε χρησιμοποιήσιμη μηχανική ενέργεια (<http://www.hellasres.gr>). Σήμερα η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι η πιο σημαντική και ώριμη εφαρμογή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, με εγκατεστημένη ισχύ περίπου 700.000 MW, παράγοντας περισσότερο από το 16% της παγκόσμιας ηλεκτρικής ενέργειας το 2004. Το σημείο που πρέπει να σημειωθεί εδώ είναι ότι μιλάμε μόνο για μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά συστήματα (ΜΥΗΕ) λόγω της αντίληψης ότι τα φράγματα μεγάλης κλίμακας δημιουργούν διάφορα περιβαλλοντικά προβλήματα και τα μεγάλης κλίμακας γενικά δεν θεωρούνται συστήματα χρήσης ΑΠΕ. Σε αντίθεση με ορισμένες άλλες τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η ΕΕΦ (Ειδικός Εφοδιασμού Φυσικού Αερίου) μπορεί συνήθως να παράγει ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας ανά πάσα στιγμή, ανάλογα με τη ζήτηση. Βλέπουμε ότι η κύρια χρήση της υδραυλικής ενέργειας δεν είναι μόνο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε διάφορα κτίρια αλλά και σε διάφορες άλλες δραστηριότητες (ΚΑΠΕ 2006<sup>α</sup>).

- Βιομάζα: Είναι το αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας, η οποία μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια μέσω μιας σειράς διαδικασιών φυτικών οργανισμών χερσαίας ή υδάτινης προέλευσης (<http://www.hellasres.gr>). Γενικά, η βιομάζα ορίζεται ως ουσία που έχει οργανική (οργανική) προέλευση. Σήμερα, η κύρια χρήση της βιομάζας επικεντρώνεται στην παραγωγή θερμικής ενέργειας (ICAP/Delos 2000).

Η βιομάζα στη χώρα μας χρησιμοποιείται με τον παραδοσιακό τρόπο, στον οικιακό τομέα για παραγωγή θερμότητας (μαγείρεμα, θέρμανση), θέρμανση θερμοκηπίων, παραγωγή ελαιολάδου, καθώς και στη βιομηχανία (εκκόκκιση βάμβακος, παραγωγή προϊόντων ξύλου, ασβεστοκάμινα κ.λπ.) αλλά σε περιορισμένες ποσότητες (ΚΑΠΕ 2006α).

Η βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τη μετατροπή των ενεργειακών αναγκών (παραγωγή θερμότητας, ψύξη, ηλεκτρική ενέργεια κ.λπ.) σε αέρια, υγρά ή/και καύσιμα μέσω άμεσης καύσης ή μέσω θερμοχημικών ή βιομηχανικών διεργασιών. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί η διαδικασία της συμπαραγωγής. Όπως ονομάζεται η συνδυασμένη θερμότητα και ενέργεια από μία μόνο πηγή ενέργειας, το μεγαλύτερο μέρος της θερμότητας που χάνεται στο περιβάλλον θα ανακτηθεί και θα χρησιμοποιηθεί επωφελώς εάν χρησιμοποιήσουμε συμβατικές μεθόδους παραγωγής. (ΚΑΠΕ 2006<sup>α</sup>).

Η βιομάζα μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη θέρμανση περιφερειακών κτιρίων. Η θερμότητα της περιοχής παρέχει ζεστό νερό διαθέσιμο για θέρμανση σπιτιών και για άμεση χρήση σε κατοικίες, κατοικίες, χωριά ή πόλεις από κεντρικό σταθμό θέρμανσης. Μερικές από τις εφαρμογές του περιλαμβάνουν: πώς να το χρησιμοποιήσετε σε θερμικά περιβάλλοντα για να θερμάνετε θερμοκήπια, να εξαγάγετε υγρό καύσιμο αλλάζοντας τη βιοχημεία του, να κάνετε καύσιμο μετατρέποντας τη θερμοχημεία, ως βιοαέριο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας (ΚΑΠΕ 2006<sup>α</sup>).

- Ηλιακή Ενέργεια: αξιοποιείται μέσω τεχνολογιών που αξιοποιούν τόσο τη θερμότητα του ήλιου όσο και τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα (<http://www.hellasres.gr>). Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας ταξινομούνται ως εξής:

- Ενεργητικά Ηλιακά Συστήματα: Μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε θερμότητα (<http://www.hellasres.gr>). Αυτά τα σωματίδια αποθηκεύουν την ενέργεια του ήλιου και στη συνέχεια την στέλνουν στο νερό, τον αέρα ή άλλα νερά με ζεστό τρόπο. Για να γίνει αυτό,

χρησιμοποιούν μια ποικιλία μηχανικών τεχνικών. Η πιο διαδεδομένη δουλειά τους είναι η παραγωγή ζεστού οικιακού νερού. Ωστόσο, χρησιμοποιούνται μόνο για συστήματα θέρμανσης και ψύξης, αλλά χρησιμοποιούνται και για παραγωγή ενέργειας, η οποία τροφοδοτείται από ηλεκτρικές συσκευές και χάρη σε έναν βασικό τύπο ηλιακών θερμοσιφώνων. Το ίδιο σύστημα θερμής αποστράγγισης αποτελείται από ηλιακούς συλλέκτες, ενισχυτή θερμότητας, επίσης γνωστό ως δεξαμενή, και βασικά συστήματα σωληνώσεων και ελέγχου.

Στην Ελλάδα, η κύρια χρήση αυτών των συστημάτων επικεντρώνεται στη χρήση ηλιακών θερμοσιφώνων για την κάλυψη της ανάγκης για ζεστό νερό στα σπίτια. Σήμερα υπολογίζεται ότι 600.000 ελληνικές οικογένειες έχουν καθιερώσει τέτοια συστήματα (ΚΑΠΕ 2006α).

- Παθητικά Ηλιακά και Υβριδικά Συστήματα: Συνδέονται με τη χρήση κατάλληλων κτιρίων και υποδομών για τη μεγιστοποίηση της χρήσης της ηλιακής ενέργειας απευθείας για τη θέρμανση των σπιτιών το χειμώνα, το κρύο το καλοκαίρι ή το κρύο στο φυσικό φως. [<http://www.hellasres.gr>] Τα παθητικά ηλιακά συστήματα, σε αντίθεση με τα ενεργά ηλιακά συστήματα, χρησιμοποιούν την ηλιακή ακτινοβολία με «παθητικό τρόπο». Δηλαδή, η εργασία τους δεν απαιτεί την εγκατάσταση άλλων ηλεκτρικών ή μηχανικών συστημάτων και συχνά κινούμενων μερών.

Θεωρητικά, αυτά τα συστήματα λειτουργούν ανεξάρτητα, δηλαδή έχουν παθητική στάση και δεν απαιτούν συμμετοχή. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα ανταποκρίνονται στην απότομη πτώση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας από τη θέρμανση και τη βελτίωση της θερμοκρασίας των κατοίκων που ζουν εκεί. Η θερμοκρασία των κτιρίων με παθητικούς ηλιακούς συλλέκτες βασίζεται:

- α) Αποθήκευση ηλιακής ενέργειας και μετατροπή της σε θερμική ενέργεια (κυρίως μέσω υαλοπινάκων),

- β) Αποθήκευση θερμικής ενέργειας (εντός του πλαισίου του κτιρίου, των δαπέδων πάνω από τους τοίχους),

- γ) διατήρηση της θερμότητας στο κτίριο·

- δ) Κατανομή θερμότητας (σε διάφορους χώρους του κτιρίου).

Με τα ηλιακά παθητικά συστήματα το εύρος των απαιτήσεων θέρμανσης και ψύξης των κτιρίων μπορεί να φτάσει έως και το 100%. Ωστόσο, για οικονομικούς λόγους, οι σχεδιαστές στοχεύουν γενικά στην κάλυψη του 50% – 70% των αναγκών θερμικής ενέργειας του κτιρίου μέσω της εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας (ICAP/Delos 20 00). Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι η χρήση και οι εφαρμογές αυτής της τεχνικής είναι σύμφωνες με τις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής που περιγράφηκαν λεπτομερέστερα προηγουμένως.

- Φωτοβολταϊκά Ηλιακά Συστήματα: Αλλαγή στην ηλιακή ενέργεια απευθείας σε ηλεκτρική ενέργεια (<http://www.hellasres.gr>). Ένα τυπικό φωτοβολταϊκό σύστημα (PV) αποτελείται από ένα φωτοβολταϊκό πάνελ (ηλιακός συλλέκτης), ένα σύστημα αποθήκευσης ενέργειας (για αυτόνομα συστήματα) και ένα ηλεκτρονικό υποσύστημα που χειρίζεται την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από φωτοβολταϊκά στοιχεία. Η σειρά φωτοβολταϊκών αποτελείται από έναν ή περισσότερους ηλιακούς συλλέκτες συνδεδεμένους μεταξύ τους. Η ονομαστική ισχύς τους κυμαίνεται από 10W έως 200W και υπάρχουν τρεις εμπορικά διαθέσιμες τεχνολογίες.

Όσον αφορά τον σχεδιασμό και την εγκατάσταση, τα φωτοβολταϊκά χωρίζονται σε αυτόνομα και διασυνδεδεμένα. Παραδείγματα συστημάτων αυτόνομης οδήγησης περιλαμβάνουν την ηλεκτροδότηση κατοικιών, τουριστικών περιοχών, μικρών οικισμών, αφαλάτωση νερού, γεωργικές δραστηριότητες (άντληση νερού, ιχθυοκαλλιέργειες κ.λπ.), τηλεπικοινωνίες, φάρους, μικρά φωτοβολταϊκά συστήματα στις πόλεις (ηλεκτροδότηση σταθμών κινητών επικοινωνιών, παρκόμετρα, και ούτω καθεξής). Ένα παρόμοιο παράδειγμα φωτοβολταϊκών εφαρμογών στη χώρα μας είναι η δημιουργία ενδιάμεσων και κατακερματισμένων (ανθρώπινου επιπέδου) φωτοβολταϊκών και ΔΕΗ περιοχών σε ορισμένα νησιά για την τροφοδοσία των τοπικών δήμων (Κάιθνος, Σίφνος, Γαύδος, Αρκιοί, Κάτω Κουφονήσια (ICAP/Δήλος 2000)).

- Γεωθερμική ενέργεια: Θερμική ενέργεια που ρέει από το έδαφος και υπάρχει σε φυσικά ύδατα, επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα και ξηρά ηφαιστειακά (<http://www.hellasres.gr>). Η ευρεία χρήση ζεστού νερού αυτής της γεωθερμικής ενέργειας για τη θεραπεία ασθενειών είναι γνωστή εδώ και χιλιάδες χρόνια σε όλο τον κόσμο (Γεωργόπουλος, 2001).

Ωστόσο, η γεωθερμική ενέργεια αποτελεί πηγή ήπιας και ανανεώσιμης ενέργειας και με τις σημερινές τεχνολογικές δυνατότητες, οι ενεργειακές ανάγκες θέρμανσης μπορούν να καλυφθούν και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια. Σε καταστάσεις

όπου τα γεωθερμικά ρευστά έχουν υψηλές θερμοκρασίες (πάνω από 150 ° C), η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Όταν η θερμοκρασία πέφτει, η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιείται όχι μόνο για τη θέρμανση σπιτιών αλλά και για την ψύξη κτιρίων (ΚΑΠΕ 2006β).

Τέλος, οι πιο διαδεδομένες γεωθερμικές εφαρμογές είναι για γεωργική χρήση (θερμοκήπια, ξηραντήρια), κτηνοτροφική χρήση (πτηνοτροφεία, κτηνοτροφικές μονάδες κ.λπ.), θέρμανση νερού, γεωργική (παστερίωση) και αφαλάτωση (ΚΑΠΕ 2006β). Εν ολίγοις, διαπιστώσαμε ότι αυτή η ανανεώσιμη καθαρή ενέργεια μπορεί να έχει ποικίλες λειτουργίες και να καλύψει όλες τις ανάγκες των ανθρώπινων θεσμών. Εδώ, βέβαια, θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην υλοποίησή του αλλά και στην επιλογή κατάλληλων εφαρμογών και τεχνικών που αντιμετωπίζουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε περιβάλλοντος εφαρμογής και χρονικούς, τεχνικούς, οικονομικούς και άλλους παράγοντες.

#### 1.2.2.1. Εμπόδια στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Κατά την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αντιμετωπίζονται πολλά προβλήματα και εμπόδια. Ορισμένες τεχνολογίες έχουν εμπορευματοποιηθεί και βιομηχανοποιηθεί σε κάποιο βαθμό, και όσον αφορά τις τεχνολογίες, η κλίμακα των βιομηχανιών και η ταχύτητα ανάπτυξης σε σύγκριση με εκείνες των ανεπτυγμένων χωρών είναι αναπόφευκτες και έχουν μεγάλα κενά. Τα ακόλουθα εμπόδια για την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις ομάδες:

1. Φραγμοί κόστους. Οι παραδοσιακές πηγές ενέργειας έχουν χαμηλότερο κόστος και τιμή από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Δεδομένου ότι το κόστος παραγωγής των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι υψηλότερο από αυτό των ορυκτών καυσίμων με την ίδια τεχνολογία, υπάρχουν σοβαρά εμπόδια για την εμπορευματοποίηση και τη διανομή σε σχέση με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι κύριοι λόγοι στο υψηλό κόστος παραγωγής ανανεώσιμης ενέργειας είναι η τεχνολογία μικρής κλίμακας και χαμηλής παραγωγής.

2. Φραγμοί μεριδίων αγοράς. Η τρέχουσα ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας περιλαμβάνει τους φραγμούς κόστους. Ωστόσο, η αξιοπιστία της λειτουργίας του συστήματος και η μείωση του κόστους παραγωγής μπορούν να επιτευχθούν μέσω μιας ανεπτυγμένης αγοράς.



3. Εμπόδια πολιτικής. Η θέσπιση και η εφαρμογή πολιτικής αποτελούν διακριτά στοιχεία της διαδικασίας χάραξης πολιτικής. Στο μέλλον, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας πρέπει να αναπτυχθούν σε βιομηχανική κλίμακα. Συνεπώς, ανάλογα με τη στήριξη των πολιτικών, το μερίδιο αγοράς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας πρέπει να αυξηθεί.

Προκειμένου να έχουμε πιο βιώσιμους τρόπους ζωής, πρέπει να αποτραπούν τα εμπόδια που σχετίζονται με τα κοινωνικά και πολιτιστικά πρότυπα και, ως εκ τούτου, θα απαιτηθούν επιθυμητές και πιο βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις και διάφορα κίνητρα. Το σημερινό οικονομικό σύστημα εξακολουθεί να αποτελεί εμπόδιο στην αλλαγή λόγω της υπάρχουσας πίστης στους απεριόριστους φυσικούς πόρους και στη συνεχή οικονομική ανάπτυξη.

Από την άλλη, ο υφιστάμενος κατασκευαστικός τομέας είναι μια μάλλον συντηρητική βιομηχανία. Είναι γνωστό ότι νέα και πιο βιώσιμα σχέδια, δομικά υλικά και μέθοδοι κατασκευής εμφανίζονται και εφαρμόζονται αργά. Η άλλη πρόκληση για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων σχετίζεται με το υψηλό κόστος και τη μακρά περίοδο απόσβεσης των ανακαινίσεων.

#### 1.2.2.2. Στρατηγικές, πολιτικές και μέτρα ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Κατά την εφαρμογή βιώσιμων στρατηγικών, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχουν καταστεί κρίσιμη επιλογή για τις χώρες. Είναι αναπόφευκτο η ενέργεια να είναι το βασικό στοιχείο για την προώθηση της κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης. Ωστόσο, καθώς η ορυκτή ενέργεια χρησιμοποιείται συνήθως, η βιωσιμότητα της οικονομίας και του περιβάλλοντος πλήττεται. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι καθαρές και μη ρυπογόνες. Υποστηρίζουν και προωθούν τον στόχο της βιώσιμης ανάπτυξης. Ως εκ τούτου, η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας επιταχύνεται με τη διαμόρφωση πολιτικών και νομοθεσίας με τα θεμελιώδη κίνητρα.

Οι στρατηγικοί στόχοι που υλοποιούνται για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι βασικά η αύξηση της ενεργειακής ανταγωνιστικότητας, η διασφάλιση του εφοδιασμού και η προστασία του περιβάλλοντος. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας επιλέγονται επίσης για να αντικαταστήσουν τα ορυκτά καύσιμα για την οργάνωση της ενεργειακής δομής και τη βελτίωση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού. Δεδομένου ότι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι τοπικοί πόροι, μπορούν να μετατραπούν άμεσα ή έμμεσα σε ηλεκτρική ενέργεια ή υγρά καύσιμα.

Εκτιμάται ότι το 2050 η ανανεώσιμη ενέργεια θα αντιπροσωπεύει περίπου το 30% της ενεργειακής δομής στον κόσμο. Η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας βασίζεται στην τεχνολογική καινοτομία και τη βελτίωση του νέου επιπέδου υψηλής τεχνολογίας που ανήκουν στην εκβιομηχάνιση και την εμπορευματοποίηση. Είναι γεγονός ότι το κόστος ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι σε κάποιο βαθμό υψηλό.

Εάν η υποστήριξη της κυβέρνησης και η παρουσίαση της πολιτικής δεν μπορούν να εξασφαλίσουν μια ανάπτυξη μεγάλης κλίμακας, οι χώρες δεν θα βοηθήσουν στη μείωση του κόστους, στην αύξηση του κέρδους, στη διατήρηση της αξιοπιστίας και στη βελτίωση της αξίας των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν τη βάση για το ενεργειακό σύστημα στο μέλλον και καλύπτουν επείγουσες ανάγκες για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, τη βιώσιμη ανάπτυξη και τη χρήση τους. Λόγω των σημερινών προβλημάτων ενέργειας και περιβάλλοντος, είναι απαραίτητο να προωθηθεί η ανάπτυξη και οι τάσεις των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Renewable Energy and Energy Efficiency in China, 2020).

#### 1.2.2.3 Ορισμένες πτυχές σχετικά με την εμπορία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Δεδομένου ότι το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αυξάνεται σταθερά, φαίνεται ότι απαιτείται πολύ μεγαλύτερη ευελιξία για τις αγορές ενέργειας (Leutgöb, et al., 2019). Οι μεγάλοι τελικοί χρήστες ηλεκτρικής ενέργειας - όπως οι λιανοπωλητές, οι κατασκευαστές και οι εταιρείες τεχνολογίας - είναι σημαντικοί πελάτες για την άμεση αγορά ανανεώσιμης ενέργειας. Υπάρχει μια αλληλεπίδραση μεταξύ ανεξάρτητων παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας, υπηρεσιών κοινής ωφέλειας και εμπορικών και βιομηχανικών χρηστών, η οποία ποικίλλει. Με την ανάπτυξη νέων μοντέλων, ο ρόλος των υπηρεσιών κοινής ωφέλειας αλλάζει σε κάθε συναλλαγή (Herbes & Friege, 2017).

Συνάγεται το συμπέρασμα ότι τα βιώσιμα επιχειρηματικά μοντέλα, τα οποία είναι όλο και πιο δημοφιλή μεταξύ των διαφόρων τομέων, αφιερώνουν λύσεις όπως ο σχεδιασμός ενός μοντέλου αγοράς για τη διασφάλιση κερδών για τα ενδιαφερόμενα μέρη (Nosratabadi, et al., 2019). Η εφαρμογή αυτών των μοντέλων μπορεί να ταξινομηθεί σε πολλές διαφορετικές ομάδες όπως η ενέργεια, η καινοτομία, το μάρκετινγκ, η επιχειρηματικότητα, οι αναπτυσσόμενες χώρες, η μηχανική, οι κατασκευές, η κινητικότητα και οι μεταφορές (ACORE, 2016).

Για να ενθαρρυνθεί η αγορά ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο εργαλείο πολιτικής είναι το τιμολόγιο τροφοδότησης. Έτσι, μια σταθερή τιμή ανά μονάδα πωλούμενης ηλεκτρικής ενέργειας είναι εγγυημένη κατά τη διάρκεια μιας περιόδου συμφωνίας. Ενώ τα τιμολόγια τροφοδοσίας παρέχουν ταχεία μείωση του κόστους των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, υπάρχει κίνδυνος οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας να πρέπει να επιδοτούνται από τις κυβερνήσεις για μεγάλο χρονικό διάστημα. Από την άλλη, τα τελευταία χρόνια πραγματοποιήθηκε μετάβαση από τα κρατικά τιμολόγια τροφοδότησης στα συστήματα δημοπρασιών. Με τον προσδιορισμό της τιμής των συμβάσεων ανανεώσιμης ενέργειας, επιδιώκεται σημαντική μείωση του κόστους των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η χρηματοδότηση αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την ανάπτυξη τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι κύριες πηγές χρηματοδότησης είναι τα δημόσια χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, οι ιδιώτες επενδυτές και οι θεσμικοί επενδυτές (Facchinetti, et al., 2016).

Το μάρκετινγκ μεταξύ επιχειρήσεων είναι γνωστό ως βιομηχανικό μάρκετινγκ και τα προϊόντα του βασίζονται στις λειτουργικές αξίες κατανάλωσης όπως η τιμή και η ποιότητα. Οι εταιρείες μεταξύ επιχειρήσεων πωλούν, ενοικιάζουν και προμηθεύουν αγαθά σε άλλες εταιρείες. Υπό τις συνθήκες της παγκοσμιοποιημένης αγοράς, οι τοπικοί πελάτες δεν αγοράζουν απλώς προϊόντα από τοπικούς προμηθευτές.

Οι εταιρείες μεταξύ επιχειρήσεων πρέπει να βρουν νέους τρόπους για να παραμείνουν συναφείς στην αγορά, καθώς αντιμετωπίζουν αυξημένο παγκόσμιο ανταγωνισμό. Οι εταιρείες πρέπει επίσης να προσεγγίζουν τους πελάτες τους ως ανθρώπους με αξίες για την εκπλήρωση των προσωπικών τους αναγκών. Αντιθέτως, σκοπός του μάρκετινγκ μεταξύ επιχειρήσεων και καταναλωτών είναι η πώληση προϊόντων ή υπηρεσιών απευθείας στους καταναλωτές.

Για βιώσιμες λύσεις, οι εταιρείες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μεταξύ επιχειρήσεων μπορούν να έχουν πλεονέκτημα μάρκετινγκ. Ωστόσο, η εμπορία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι περίπλοκη. Η αγορά ενός προϊόντος ανανεώσιμης ενέργειας είναι μια επένδυση. Για να συμβάλουν στη χρηματοδότηση της επένδυσης, οι πελάτες εξαρτώνται συχνά από τα καθεστάτα στήριξης, τα οποία δεν είναι σταθερά και μπορεί να διαφέρουν στις διάφορες χώρες. Αναμένεται ότι οι εταιρείες που επενδύουν σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να χρησιμοποιούν τα περιβαλλοντικά διαπιστευτήριά τους για σκοπούς μάρκετινγκ, υποστηρίζοντας τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι κυβερνήσεις, που ενδιαφέρονται για τις ανανεώσιμες πηγές

ενέργειας και τα οφέλη τους, εξασφαλίζουν διαφορετικά καθεστάτα στήριξης, όπως φορολογικές πιστώσεις και επιδοτήσεις. Από την άλλη, για να καταστεί ελκυστικότερη η ανανεώσιμη ενέργεια, μειώνονται οι επιδοτήσεις για τα ορυκτά καύσιμα (Nielsen, 2018).

Σε ορισμένες αγορές ενέργειας, οι ανάγκες των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας με υψηλότερα μερίδια μεταβλητής ανανεώσιμης ενέργειας αντικατοπτρίζονται και ανταποκρίνονται στις τάσεις ψηφιοποίησης, αποκέντρωσης και ηλεκτροδότησης. Εισάγεται σταδιακή βελτίωση της τιμολόγησης της αγοράς ενέργειας. Η δέσμη μέτρων μπορεί γενικά να περιλαμβάνει την πραγματική αξία της ηλεκτρικής ενέργειας εγκαίρως, νέους κανόνες κατανομής, ευελιξία, οικονομικούς ενεργειακούς πόρους, ιδιοκατανάλωση και σύνδεση με την αγορά. Απαιτούνται κατάλληλοι σχεδιασμοί της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας για την αλλαγή μοντέλων στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας για την επιτάχυνση της ενεργειακής μετάβασης.

Επί του παρόντος, οι τελικοί χρήστες ηλεκτρικής ενέργειας έχουν περισσότερους προμηθευτές και καινοτόμες συμφωνίες να επιλέξουν και μπορούν εύκολα να αλλάξουν τιμολόγια και προμηθευτές. Ωστόσο, οι επιθυμητές συνέπειες για όλους τους τελικούς χρήστες δεν μπορούν να επιτευχθούν από τη λιανική αγορά (IRENA, 2019).

### 1.3. Ενέργεια και αειφόρος ανάπτυξη

Τα ενεργειακά συστήματα μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό λόγο περιβαλλοντικών επιπτώσεων τόσο για τις αναπτυσσόμενες όσο και για τις ανεπτυγμένες χώρες. Έτσι, ένα βιώσιμο παγκόσμιο ενεργειακό σύστημα θα πρέπει να προβλέπει τη βελτιστοποίηση της απόδοσης και τον περιορισμό των εκπομπών. Η τεχνολογία και η παγκόσμια οικονομία πρέπει επίσης να αναπτυχθούν σε αρμονία με μια βιώσιμη και σταθερή ανάπτυξη.

Καθώς η κατανάλωση ενέργειας, ειδικά από ορυκτά καύσιμα, αυξάνεται, τα παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα είναι αναπόφευκτα. Τόσο οι ανεπτυγμένες όσο και οι αναπτυσσόμενες χώρες σχεδιάζουν να ενεργοποιήσουν τα καταλληλότερα ενεργειακά συστήματα και να βελτιώσουν τις ανθρώπινες, οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές συνθήκες για την αειφόρο ανάπτυξη. Επί του παρόντος, μπορεί να υπάρχουν διάφορες προκλήσεις, όπως δημογραφικές, κοινωνικές, οικονομικές και τεχνολογικές τάσεις για τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των παγκόσμιων ενεργειακών συστημάτων.

Όπως συμπεραίνεται στο UN (2019), για την επίτευξη βιώσιμων ενεργειακών συστημάτων, θα πρέπει να αναληφθεί σθεναρή δράση κυρίως στους τομείς της ενεργειακής διαφοροποίησης και απόδοσης, της αξιοπιστίας του εφοδιασμού, της εμπιστοσύνης του κοινού, των ευαίσθητων στην αγορά παρεμβάσεων, των αγορακεντρικών μέτρων αντιμετώπισης της αλλαγής του κλίματος, των τιμών που αντικατοπτρίζουν το κόστος, της τεχνολογικής καινοτομίας και ανάπτυξης και της περιφερειακής ολοκλήρωσης των ενεργειακών συστημάτων. Οι κυβερνητικές πολιτικές πρέπει να σχεδιάζονται προσεκτικά για την παραγωγή, την αντικατάσταση, τη μεταφορά, τη διανομή και τη χρήση ενέργειας. Λόγω των περιβαλλοντικών προβλημάτων και προκλήσεων που σχετίζονται με την ενέργεια, οι χώρες θα πρέπει να στοχεύουν στην προστασία του κλιματικού συστήματος, να βελτιώνουν τις πολιτικές τους και να εφαρμόζουν σχετικές προλήψεις. Συνεπώς, τα πρότυπα για τη μείωση της τοπικής ατμοσφαιρικής ρύπανσης θα πρέπει επίσης να ενισχυθούν και να εφαρμοστούν αποτελεσματικά και αποδοτικά.

Η εξάρτηση από τους συμβατικούς ορυκτούς πόρους, οι οποίοι παράγονται κυρίως σε πολιτικά ασταθείς χώρες, ο τρέχων ενεργειακός εφοδιασμός και η χρήση είναι εξαιρετικά μη βιώσιμες. Για να ικανοποιηθούν οι σημερινές και μελλοντικές απαιτήσεις για βελτίωση των συνθηκών - όπως ανθρώπινες, οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές - θα απαιτηθούν παντού θεμελιώδεις αλλαγές στις τεχνολογίες. Ορισμένα θέματα όπως η καινοτομία, οι επενδύσεις, η εργασία, η οργάνωση και η ηγεσία θα πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Υπάρχουν τρεις ομάδες κρίσιμων παραγόντων που διαμορφώνουν το ενεργειακό μέλλον, οι οποίες είναι η παγκόσμια πολιτική και οικονομική κατάσταση, η τεχνολογία και η ενεργειακή πολιτική και η ανάπτυξη της αγοράς (UN, 2015). Για να εξασφαλιστεί η ενεργειακή ανάγκη μιας χώρας, θα πρέπει να εφαρμόζονται το περιβάλλον, η πολιτιστική κληρονομιά και οι πλούσιες φυσικές πηγές. Από την άλλη, η παραγωγή, η μεταφορά, η διανομή και το εμπόριο ενέργειας θα πρέπει επίσης να υποστηρίζονται με τη χρήση τυποποιημένου εξοπλισμού και υλικών.

Αν και η χρήση άνθρακα δημιουργεί κινδύνους για την τοπική περιβαλλοντική ρύπανση και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, αυξάνει κατά κάποιο τρόπο την ενεργειακή ασφάλεια. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ανά μονάδα ισχύος στο σημείο χρήσης είναι υψηλές. Ωστόσο, οι πόροι, όπως ο άνθρακας και το φυσικό αέριο, θα παραμείνουν σημαντικοί (UN, 2015). Η διαφοροποίηση και η αξιοποίηση των πόρων της χώρας είναι πάντα τα βασικά συστατικά που διασφαλίζουν τη βιωσιμότητα και τον ενεργειακό εφοδιασμό χαμηλού κόστους. Οι επόμενες

επενδύσεις στη βιομηχανία πρέπει να γίνουν για τις καθαρές τεχνολογίες. Ανάλογα με τις τεχνολογικές εξελίξεις, η ποιότητα του καθαρότερου περιβάλλοντος θα επηρεαστεί επίσης από οικονομικούς και πολιτικούς παράγοντες. Για να εξασφαλιστεί η διαφοροποίηση των πόρων, η χρήση εγχώριων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η υδροηλεκτρική, η αιολική, η ηλιακή, η γεωθερμική ενέργεια και η βιομάζα, αναμένεται να παράγει περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια.

Ωστόσο, έως το 2040, το παγκόσμιο μείγμα ενεργειακού εφοδιασμού θα αποτελείται από πετρέλαιο, φυσικό αέριο, άνθρακα και πηγές χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών. Όπως αναμένεται, για την αντιμετώπιση της ρύπανσης και τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>, η χρήση άνθρακα θα πρέπει να περιοριστεί. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι περιβαλλοντικά ασφαλείς και οικονομικά βιώσιμες σε σύγκριση με τις ορυκτές πηγές ενέργειας. " Η χρήση υδροηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να εξασφαλίσει πολλά κέρδη για την παροχή νερού και για την άρδευση στη γεωργία, αλλά έχει συνέπειες για τα υδάτινα οικοσυστήματα. Ο γεωθερμικός σταθμός ηλεκτροπαραγωγής είναι βιώσιμος και εκπέμπει χαμηλές εκπομπές σε σύγκριση με τους συμβατικούς σταθμούς ορυκτών καυσίμων. Εάν οι ρύποι απελευθερωθούν από τη μονάδα παραγωγής ενέργειας, θα μπορούσε να προκληθεί περιβαλλοντική ζημία.

Ως εκ τούτου, τα ψυχρά γεωθερμικά ρευστά εγχέονται πίσω στη γη και ο περιβαλλοντικός κίνδυνος μειώνεται. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της αιολικής ενέργειας σε σύγκριση με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ορυκτών καυσίμων είναι σχετικά μικρές. Ανάλογα με τις ειδικές συνθήκες, η χωροθέτηση και η λειτουργία των ανεμογεννητριών μπορεί να προκαλέσει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων που ζουν κοντά σε ανεμογεννήτριες. Η χρήση της ηλιακής ενέργειας αυξάνεται ραγδαία σε όλο τον κόσμο. Υπάρχουν, ωστόσο, πολλές ρυθμίσεις σχετικά με την ηλιοθερμική και φωτοβολταϊκή εγκατεστημένη ισχύ, και αναμένεται επίσης να είναι το ίδιο για τα συγκεντρωμένα συστήματα ηλιακής ενέργειας. Η βιοενέργεια παράγεται από βιομάζα, η οποία αποτελεί πόρο καθαρής ενέργειας σε σχέση με τον τύπο βιομάζας και την τεχνολογία μετατροπής που χρησιμοποιείται.

## 1.4 Ενεργειακή ασφάλεια, προκλήσεις βιωσιμότητας και προσδοκίες

Η ενέργεια, εν συντομία, αποτελεί βασική προϋπόθεση για την πρόκληση της βιωσιμότητας όσον αφορά τις κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους. Έτσι, διάφορες περιβαλλοντικές, οικονομικές και αναπτυξιακές ανάγκες συνδέονται με τη μετάβαση σε βιώσιμους ενεργειακούς πόρους και συστήματα. Οι τοπικοί ανανεώσιμοι πόροι, το κόστος εγκατάστασης και η δομή της πολιτικής θα είναι κύριοι παράγοντες.

Αν και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την παραγωγή και τη χρήση ενέργειας είναι τοπικές, οι σημαντικές επιπτώσεις που σχετίζονται με τη μεταφορά ρύπων στην ατμόσφαιρα μπορούν να συμβούν σε περιφερειακή, ηπειρωτική και ακόμη και διηπειρωτική κλίμακα. Ενώ η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας και η βιώσιμη ανάπτυξη αυξάνονται ραγδαία παγκοσμίως, οι στόχοι της ενεργειακής πολιτικής λαμβάνοντας υπόψη το ενεργειακό μείγμα, την απόδοση, την αγορά και τα περιβαλλοντικά πρότυπα θα πρέπει επίσης να δημιουργηθούν, για την παροχή αρκετών αποκαταστάσεων στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς άδεια και στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Διάφορα κύρια στοιχεία των πολιτικών μπορούν να είναι τα εξής:

- Εξασφάλιση καλύτερων τιμών ελεύθερης αγοράς από το τιμολόγιο τροφοδότησης
- Να δοθεί επιπλέον ενθαρρυντικό τιμολόγιο πωλήσεων ή εγχώρια παραγόμενα μέρη σταθμών παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
- Να δοθεί προτεραιότητα στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κατά τη σύνδεση με το δίκτυο

Οι αναπτυσσόμενες χώρες αντιμετωπίζουν ενεργειακές προκλήσεις που είναι σημαντικές και αυξάνονται. Ωστόσο, πολλές αναπτυσσόμενες χώρες έχουν ορισμένα πλεονεκτήματα στην προσπάθειά τους να αναδιαρθρώσουν τους ενεργειακούς τους τομείς και μπορούν να έχουν την ευκαιρία να δημιουργήσουν καθαρότερες και αποδοτικότερες τεχνολογίες. Είναι προφανές ότι η κατάσταση από πολλές απόψεις για τις αναπτυσσόμενες χώρες είναι δυσκολότερη από ό,τι για τις ανεπτυγμένες χώρες. Ένα σημαντικό μέρος του πληθυσμού μπορεί να αντιμετωπίσει ορισμένες δυσκολίες στην πρόσβαση σε βασικές ενεργειακές υπηρεσίες λόγω των περιορισμών πόρων.

Πολλές συμβατικές τεχνολογίες είναι πιθανό να παραμείνουν φθηνότερες από τις τεχνολογίες βιώσιμης ενέργειας.

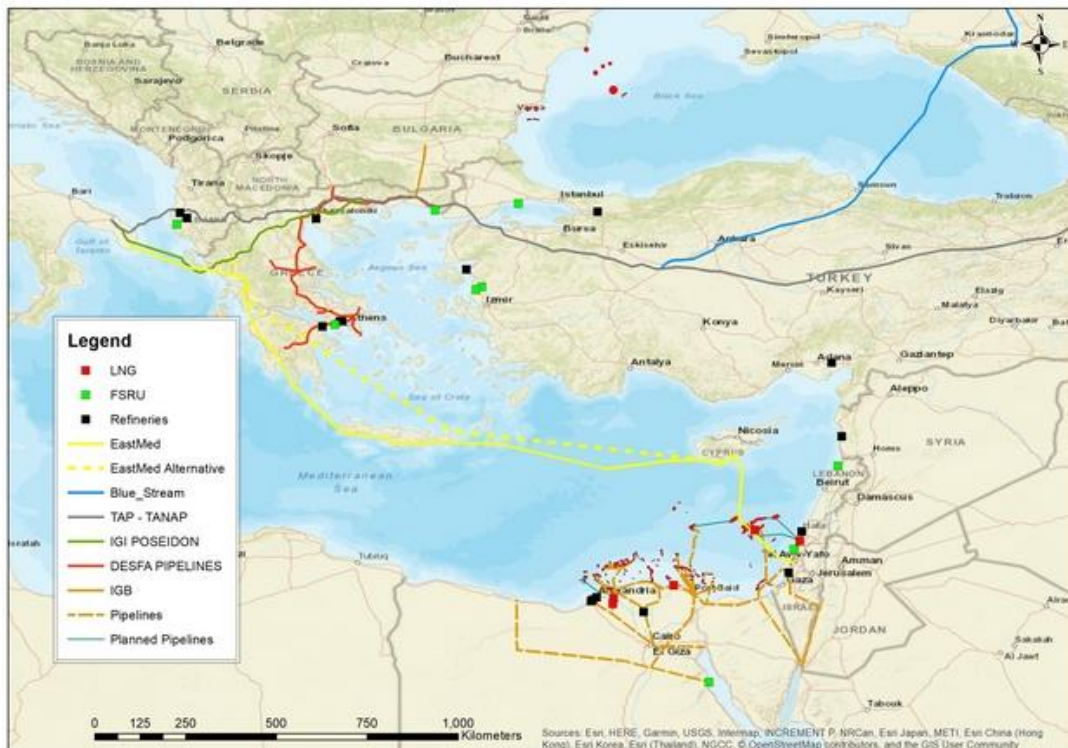
Για τη βιώσιμη ανάπτυξη οποιασδήποτε χώρας, θα πρέπει να παρέχονται ανανεώσιμες πηγές ενέργειας λόγω της εξάντλησης του επιπέδου των ορυκτών καυσίμων, της ανόδου των τιμών των ορυκτών καυσίμων σε όλο τον κόσμο και της μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι μελλοντικές ενεργειακές προκλήσεις, οι κυριότερες μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που έχουν τεράστιο δυναμικό είναι η ηλιακή, η αιολική, η υδροηλεκτρική ενέργεια και η βιομάζα (Majid, 2020). Για να υπάρχει βιώσιμος ενεργειακός εφοδιασμός, όπως περιγράφεται λεπτομερώς στο έγγραφο αναφοράς (Renewables Energies Innovation for the Future, 2019), πρέπει να πληρούνται διάφορες απαιτήσεις, όπως η κλιματική συμβατότητα, η φειδωλή χρήση πόρων, οι χαμηλοί κίνδυνοι, η κοινωνική δικαιοσύνη και η αποδοχή από το κοινό.



## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> : γεωγραφική θέση της Ελλάδας & η σημασία της

Η έρευνα υδρογονανθράκων και η εξόρυξη φυσικού αερίου αποτελούν σημαντική προϋπόθεση για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης και οικονομικής ανάπτυξης στην Ελλάδα. Η χώρα αποτελεί μία από τις περιοχές που διαθέτουν σημαντικές ενεργειακές πόρους, και η αξιοποίηση αυτών των πόρων συμβάλλει στη μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενες πηγές ενέργειας και στην ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας της χώρας.

Τα μεγάλα έργα αγωγών φυσικού αερίου, όπως ο Διαδριατικός Αγωγός Φυσικού Αερίου (TAP), ο Διασυνδετήριος Αγωγός Ελλάδας-Βουλγαρίας (IGB) και ο Αγωγός Ανατολικής Μεσογείου (EastMed), ενισχύουν την ενεργειακή υποδομή της περιοχής και συμβάλλουν στην αποτελεσματικότερη μεταφορά και διανομή φυσικού αερίου σε διεθνές επίπεδο. Αυτό επιτρέπει την ανταγωνιστικότητα και τη διαφοροποίηση των πηγών εφοδιασμού, δημιουργώντας ένα σταθερό και αξιόπιστο ενεργειακό πλαίσιο για τις χώρες που συμμετέχουν σε αυτά τα έργα.



Χάρτης: αγωγών φυσικού αερίου

Υπό αυτή την έννοια, οι γεωεπιστήμες, η τεχνολογία και η οικονομία αποτελούν βασικά συστατικά σε κάθε φάση της εξερεύνησης υδρογονανθράκων στη χώρα, από την πρώτη φάση της έρευνας του μπλοκ παραχώρησης στην παραγωγή και μεταφορά φυσικού αερίου ή πετρελαίου. Μια επιτυχημένη εξερεύνηση υδρογονανθράκων στην Ελλάδα θα μπορούσε να μεταμορφώσει δραματικά το σύστημα εξοικονόμησης ενέργειας και εφοδιασμού της χώρας και να βοηθήσει στην αποτελεσματική μετάβαση σε νέες πηγές χαμηλών εκπομπών άνθρακα.

Πράγματι, η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου συνδέεται στενά με τη μείωση της παραγωγής άνθρακα, η οποία απαιτεί προσεκτική εποπτεία του κόστους και της τεχνολογίας για την αντικατάσταση του λιγνίτη με εναλλακτική ενέργεια. Για το λόγο αυτό, η κατανάλωση φυσικού αερίου θα αυξηθεί σημαντικά και οι έρευνες υδρογονανθράκων πρέπει να διεξαχθούν χωρίς καθυστέρηση, ώστε ο σταδιακός χρόνος χρήσης, ώστε η διάρκεια κατανάλωσης λιγνίτη να μην παραταθεί έως το 2028, να ισοδυναμεί με το τέλος της φάσης έρευνας υδρογονανθράκων και την έναρξη της φάσης εξερεύνησης υδρογονανθράκων. Δηλαδή, σε πέντε ή επτά χρόνια από τώρα.

Το ενεργειακό μείγμα της Ελλάδας εξακολουθεί να βασίζεται στο πετρέλαιο. Τα αποθέματα πετρελαίου αντιπροσώπευαν την πλειοψηφία στις μεταφορές και αντιπροσώπευαν το 97%, ενώ το υπόλοιπο 3% ήταν βιοκαύσιμα και φυσικό αέριο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (στοιχεία 2016). Οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής με βάση το πετρέλαιο αντιπροσώπευαν το 11% της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας το 2016. Το κλείσιμο του δικτύου πετρελαίου προς πετρέλαιο για τα ελληνικά νησιά και του λιγνίτη για την ηπειρωτική Ελλάδα μειώνεται σταδιακά λόγω της ενσύρματης συνδεσιμότητας και της ανάπτυξης άλλων πηγών ενέργειας, όπως η αιολική και η ηλιακή.

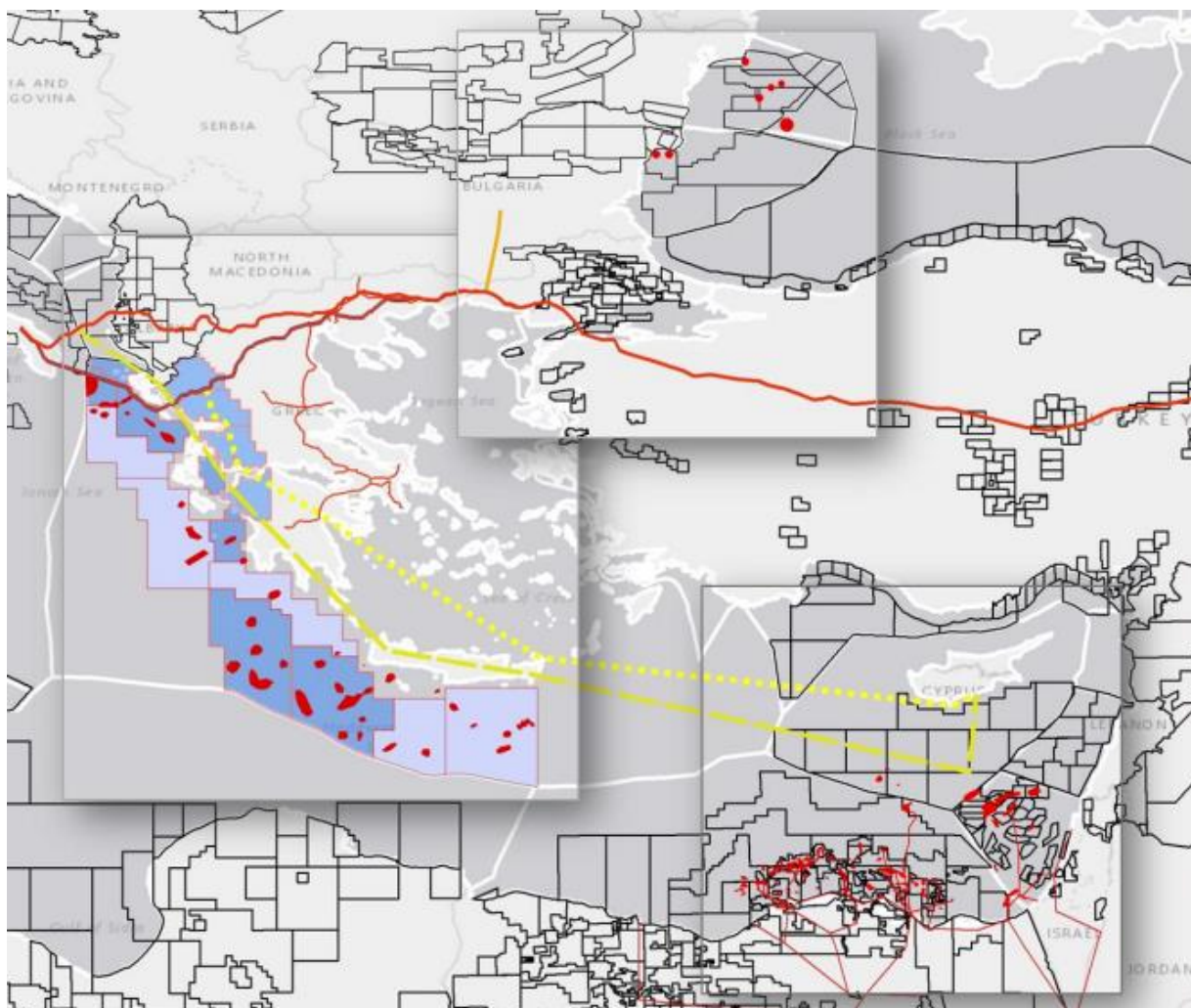
Σήμερα, ωστόσο, δεν αρκεί να αντικατασταθεί η τεράστια ποσότητα πετρελαίου που απαιτείται για τις μεταφορές και τη βαριά βιομηχανική δραστηριότητα. Πρέπει να σημειωθεί ότι η Ελλάδα είναι σαν εξαγωγέας πετρελαίου λόγω της ισχυρής ικανότητας διύλισης, παρά τη χαμηλή παραγωγή πετρελαίου. Οι υπεράκτιες και παράκτιες γεωτρήσεις κατά τα επόμενα πέντε έως επτά χρόνια θα βοηθήσουν στην αξιολόγηση του ισχύοντος ρυθμού εισαγωγών. Η ανακάλυψη υδρογονανθράκων περίπου 500 εκατομμυρίων βαρελιών ισοδύναμου πετρελαίου θα δείξει ισχυρή ανάπτυξη του εμπορίου για τη χώρα. Σε αυτή την περίπτωση, οι επενδύσεις των μεγάλων

πολυεθνικών θα είναι ζωτικής σημασίας για την οικονομική ανάπτυξη της Ελλάδας και θα παρέχουν αξία για τον πληθωρισμό.

Η έρευνα για φυσικό αέριο αποτελεί ζωτικής σημασίας παράγοντα για την οικονομική ανάπτυξη και την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης στην εποχή μας. Η Ελλάδα έχει επενδύσει σημαντικά στην έρευνα και αξιοποίηση φυσικού αερίου, εντείνοντας τις προσπάθειές της, ειδικά μετά τις ενθαρρυντικές ανακαλύψεις φυσικού αερίου στην περιοχή της νοτιοανατολικής Μεσογείου.

Η πρόοδος στα μεγάλα έργα αγωγών φυσικού αερίου, όπως ο Διαδριατικός Αγωγός Φυσικού Αερίου (TAP) και ο Διασυνδετήριος Αγωγός Ελλάδας-Βουλγαρίας (IGB), έχει αναδείξει τη σημασία της Ελλάδας ως σημαντικού παράγοντα στον ενεργειακό χάρτη της περιοχής. Οι ανακαλύψεις φυσικού αερίου σε περιοχές όπως το Ισραήλ, η Αίγυπτος και η Κύπρος, σε συνδυασμό με τα έργα αγωγών, δημιουργούν μια ισχυρή και σταθερή ενεργειακή βάση για την περιοχή.

Επιπλέον, οι έρευνες για υδρογονάνθρακες στη δυτική και νότια Ελλάδα προσφέρουν νέες προοπτικές για ενεργειακή ανεξαρτησία και οικονομική ευημερία. Με την κατασκευή του αγωγού EastMed, που αποτελεί ένα σημαντικό ευρωπαϊκό έργο εφοδιασμού ενέργειας, η Ελλάδα θα καθίσταται ακόμα πιο σημαντικός παράγοντας στον ενεργειακό τομέα. Αυτές οι εξελίξεις θα ενισχύσουν την εθνική οικονομία, δημιουργώντας περαιτέρω ευκαιρίες για οικονομική ανάπτυξη και ευημερία. Συνολικά, η Ελλάδα θα κατακτήσει έναν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του παγκόσμιου ενεργειακού τοπίου, προσφέροντας ασφάλεια και σταθερότητα στον εφοδιασμό ενέργειας της περιοχής και πέραν αυτής.



Εικόνα: Η Ελλάδα αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι στο μεγάλο παζλ της Ανατολικής Μεσογείου και της δυτικής Μαύρης Θάλασσας. Εναλλακτική διαδρομή αγωγού EastMed, που διασχίζει Κρήτη και Πελοπόννησο σε περίπτωση που εντοπιστούν εμπορικά εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα νότια και δυτικά της Κρήτης και στο κεντρικό Ιόνιο Πέλαγος.

Η Ελλάδα βρίσκεται σε ένα κρίσιμο στάδιο, στο οποίο στοχεύει στη μεγαλύτερη αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, προκειμένου να προσελκύσει το ενδιαφέρον της έρευνας στη χώρα. Επιπλέον, οι ερευνητικές δραστηριότητες στα βαθιά ύδατα των ελληνικών χωρικών υδάτων, καθώς και στις περιοχές της νοτιοανατολικής Μεσογείου και της Μαύρης Θάλασσας, θα τοποθετήσουν την Ελλάδα στην πρώτη γραμμή της τεχνολογίας γεώτρησης, ασφάλειας και παραγωγής. Σε αυτό το πλαίσιο, η Εθνική Αρχή Επάρκειας (ΕΔΕΥ) έχει λάβει όλες τις απαραίτητες τεχνικές και νομικές αποφάσεις, σύμφωνα με το ελληνικό και ευρωπαϊκό δίκαιο.

Είναι σημαντικό να προστατευθούν οι ορυκτοί πόροι μέσω της αύξησης της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, παρά την αυξημένη κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με άλλες

πηγές. Επιπλέον, πρέπει να εξεταστεί ο ρόλος των χερσαίων και θαλάσσιων μεταφορών (οι οποίες αντιπροσωπεύουν το 65% της κατανάλωσης ενέργειας) και των βιομηχανιών που εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ενέργεια βάση πετρελαίου. Αυτό καθιστά τη χρήση του πετρελαίου ακόμη πιο σημαντική και ίσως περισσότερο από εκείνη του φυσικού αερίου.

Η Ελλάδα βαδίζει προς μια μεταβατική περίοδο με στόχο την αυξημένη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, προσανατολιζόμενη σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς στόχους. Η επίτευξη αυτού του στόχου είναι κρίσιμη για να μειωθεί η εξάρτηση της χώρας από μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, καθώς και για να μειωθεί η ευαισθησία της οικονομίας στις διακυμάνσεις των τιμών ενέργειας, η οποία έχει ήδη φτάσει στο ρεκόρ του 71%. Ωστόσο, η ενεργειακή ανεξαρτησία δεν μπορεί να επιτευχθεί μόνο με την προώθηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Είναι απαραίτητο να αξιοποιηθούν επίσης οι εγχώριοι υδρογονάνθρακες, με στόχο τη μείωση της κατανάλωσής τους τα επόμενα χρόνια (προβλέπεται μείωση από 65% σήμερα σε 55% έως το 2040). Καθώς η κατανάλωση φυσικού αερίου αυξάνεται και ο λιγνίτης, η κύρια πηγή ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας, σταδιακά μειώνεται, η ανακάλυψη και αξιοποίηση φυσικού αερίου καθίσταται πολύ πιο σημαντική για την ενεργειακή σταθερότητα και ασφάλεια της Ελλάδας.

Για το λόγο αυτό, η Ελλάδα θα πρέπει, τα επόμενα χρόνια, να καταβάλει κάθε δυνατή προσπάθεια για την απελευθέρωση φυσικού αερίου στις δικές της εγκαταστάσεις, ώστε να μπορεί σταδιακά να καλύψει περισσότερο ή το σύνολο των χρήσεων (5-8 BCM/έτος). Από γεωπολιτική άποψη, αυτές οι δραστηριότητες ενισχύουν την ικανότητα επικοινωνίας της χώρας με θετικό αντίκτυπο άμεσα στην οικονομία.

Τα οφέλη από τη μείωση της ενεργειακής μας εξάρτησης είναι πολλαπλά, καθώς όλα αυξάνουν τα ιδιωτικά επενδυτικά κεφάλαια και δημιουργούν περισσότερες νέες θέσεις εργασίας, αλλά μακροπρόθεσμα οδηγούν σε σημαντική πτώση των τιμών της ενέργειας αυτές τις μέρες. Η ισχυρότερη παρουσία της χώρας μας αποτελεί την «αχίλλειο πτέρνα» της οικονομίας, λειτουργώντας ως εμπόδιο στην ανάπτυξή της και συμβάλλοντας στην αποδυνάμωση της γεωστρατηγικής της θέσης, ενώ εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τρίτες χώρες για την ηλεκτρική της ενέργεια.

Σήμερα, είναι κατάλληλη στιγμή για αποτελεσματική εξερεύνηση υδρογονανθράκων στην Ελλάδα και θα μπορούσε να συμβάλει στην οικονομική ανάπτυξη της Ελλάδας. Η έρευνα και οι

δραστηριότητες τρίτων απαιτούν μακροπρόθεσμες επενδύσεις (25 έως 30 χρόνια) και η Ελλάδα θα χρειαστεί ειδικευμένους εργαζόμενους, συγκρίσιμους με εκείνους των διεθνών εταιρειών έρευνας και εξερεύνησης φυσικού αερίου και παροχής υπηρεσιών. Η ανάπτυξη του κλάδου θα φέρει νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες για την αναζωογόνηση της ελληνικής βιομηχανίας. Είναι μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις για τα επόμενα χρόνια και η ΕΔΕΥ ( Ελληνική Διαχειριστική Εταιρεία Υδρογονανθράκων και Ενεργειακών Πόρων ) διευκολύνει το κύμα αυτών των καινοτομιών.

## 2.1. Γεωστρατηγική θέση της Ελλάδας

Η Ελλάδα αναδεικνύεται ως σημαντικός παράγοντας στην νοτιοανατολική Μεσόγειο, αποτελώντας το τελευταίο βόρειο σύνορο της Ευρώπης που συνορεύει με την Ανατολή. Η περιοχή αυτή διαθέτει σημαντική γεωστρατηγική σημασία, καθώς συνδέει γεωπολιτικά την Ευρώπη, την Αφρική και τη Μέση Ανατολή, την περιοχή με τα μεγαλύτερα αποθέματα πετρελαίου στον κόσμο.

Ειδικότερα, η Νοτιοανατολική Μεσόγειος διαθέτει στρατηγικά περάσματα και είναι διασχίζεται από σημαντικά εμπορικά «μονοπάτια», καθιστώντας την περιοχή αυτή στόχο για μεγάλες δυνάμεις εδώ και αιώνες. Τα στενά των Δαρδανελίων, του Βοσπόρου, καθώς και των Κυθήρων και της Καρπάθου, ανατολικά και δυτικά της Κρήτης, και στην Κύπρο, αποτελούν περιοχές μεγάλης γεωστρατηγικής αξίας. Οι βάσεις του NATO στην Κύπρο και την Κρήτη επιβεβαιώνουν την σημασία αυτών των περιοχών.

Ενώ οκτώ χώρες, συμπεριλαμβανομένης της Ελλάδας, εμπλέκονται στην περιοχή της νοτιοανατολικής Μεσογείου, αυτές θα έπρεπε να ξεκινήσουν διάλογο με στόχο τη βελτίωση των διεθνών σχέσεων τους και την επίλυση ζητημάτων όπως η οριοθέτηση θαλάσσιων και υποθαλάσσιων περιοχών. Η ευρύτερη περιοχή της Νοτιοανατολικής Μεσογείου προσφέρει πρόσβαση στη Δύση και την Ανατολή, ενώ οι εμπορικές δραστηριότητες με τη Μέση Ανατολή και τη Ρωσία μέσω της Μαύρης Θάλασσας αποτελούν σημαντικό μέρος του διεθνούς εμπορίου. Η ιστορική παράδοση της χώρας ως εμπορικό κέντρο την καθιστά σημαντικό παγκόσμιο παίκτη στον τομέα της γεωπολιτικής και της οικονομίας. Τέλος, η ανακάλυψη φυσικού αερίου προσδίδει νέα γεωοικονομική σημασία στην περιοχή..

## 2.2. Πώς μπορεί να παραδοθεί η εξορυκτική ενέργεια

Η ενέργεια είναι ένα αναγκαίο και ζωτικό αγαθό που αποτελεί βασική προϋπόθεση για την πρόοδο και τη βελτίωση των συνθηκών ζωής. Κάθε χώρα επιδιώκει να διασφαλίσει την πρόσβαση σε αυτήν, καθώς η παραγωγή ενέργειας δεν είναι εφικτή από πολλές χώρες. Γι' αυτό, η συνεργασία και η σύνδεση μεταξύ των χωρών για τη μεταφορά ενέργειας αποτελεί αναγκαιότητα και προστατεύεται από διεθνείς νόμους και συμφωνίες, όπως η Συνθήκη για το Χάρτη Ενέργειας. Όταν δύο χώρες συμφωνούν να μεταφέρουν ενέργεια μέσω διαφόρων μέσων, όπως αγωγούς ή πλοία, προκειμένου να φτάσει σε άλλες περιοχές για διανομή, τότε η πρώτη χώρα γίνεται κράτος διέλευσης.

Η Συνθήκη για τον Χάρτη Ενέργειας δίνει έναν συγκεκριμένο ορισμό για τη διαμετακόμιση στο άρθρο 7:

«Διαμετακόμιση»:

1. τη μεταφορά, μέσω της περιοχής συμβαλλόμενου μέρους, ή προς ή από λιμενικές εγκαταστάσεις στην περιοχή του για φόρτωση ή εκφόρτωση, ενεργειακών υλών και προϊόντων καταγωγής περιοχής άλλου κράτους με προορισμό την περιοχή τρίτου κράτους, εφόσον είτε το άλλο κράτος είτε το τρίτο κράτος είναι συμβαλλόμενο μέρος· ή
2. τη μεταφορά, μέσω της περιοχής συμβαλλόμενου μέρους, ενεργειακών υλών και προϊόντων καταγωγής περιοχής άλλου συμβαλλόμενου μέρους με προορισμό την περιοχή αυτού του άλλου συμβαλλόμενου μέρους, εκτός εάν τα δύο ενδιαφερόμενα συμβαλλόμενα μέρη αποφασίσουν διαφορετικά και καταχωρήσουν την απόφασή τους με κοινή καταχώριση στο παράρτημα N. Τα δύο συμβαλλόμενα μέρη μπορούν να διαγράψουν την εγγραφή τους αποστέλλοντας κοινή γραπτή κοινοποίηση των προθέσεών τους στη γραμματεία, η οποία διαβιβάζει την κοινοποίηση αυτή σε όλα τα άλλα συμβαλλόμενα μέρη. Η διαγραφή αρχίζει να ισχύει τέσσερις εβδομάδες μετά την εν λόγω προηγούμενη κοινοποίηση.

Η ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ χωρών και η τήρηση των συμφωνηθέντων είναι ουσιώδης για την ασφάλεια της παράδοσης ενέργειας. Εδώ, η αρχή "Pacta sunt servanda" (συμφωνίες πρέπει να τηρούνται) είναι καθοριστική. Επιπλέον, απαιτούνται κατάλληλα μέτρα για

τη διασφάλιση της ενεργειακής ασφάλειας μέσω της ελεύθερης διέλευσης και της αποφυγής διακρίσεων.

Ένας κρίσιμος παράγοντας για να μπορεί ένα κράτος να λειτουργήσει ως χώρα διέλευσης είναι η γεωγραφική του θέση. Απαιτείται να βρίσκεται κοντά σε χώρες παραγωγής ή διαμετακόμισης ενέργειας, ώστε να μπορεί να μεταφέρει αποτελεσματικά την ενέργεια στη δική του περιοχή και στις γειτονικές χώρες. Επίσης, η διπλωματία και οι διεθνείς σχέσεις παίζουν κρίσιμο ρόλο στη διευκόλυνση της συμφωνίας για τη διέλευση ενέργειας. Η σταθερότητα και οι καλές σχέσεις με άλλες χώρες ενισχύουν τις πιθανότητες επίτευξης υψηλών εγγυήσεων στις συμφωνίες.

Πολλοί άλλοι παράγοντες επηρεάζουν τη δυνατότητα μιας χώρας να είναι κράτος διέλευσης, όπως η οικονομική της κατάσταση, οι πηγές ενέργειας και ο πλούτος, η συμμετοχή σε διεθνείς οργανισμούς και οικονομικές ενώσεις, η ισχύς των Ενόπλων Δυνάμεων, ο πληθυσμός, καθώς και η κατανομή της πολιτικής, πολιτισμικής και οικονομικής επιρροής της στο εξωτερικό.

Στον τομέα της ενέργειας, μια βασική αρχή που έχει εφαρμοστεί μετά την απελευθέρωση της αγοράς είναι ο διαχωρισμός των διαφόρων κλάδων της ενεργειακής αλυσίδας - ονομάζεται και κάθετη ή οριζόντια ολοκλήρωση. Σύμφωνα με αυτήν την αρχή, οι διεργασίες της παραγωγής, μεταφοράς, διανομής, εμπορίας, αποθήκευσης και προμήθειας ενέργειας διαχωρίζονται και δεν ελέγχονται από έναν μοναδικό "παίκτη". Αυτή η διαδικασία του διαχωρισμού εφαρμόστηκε για να καταργηθεί το μονοπωλιακό καθεστώς που είχε επικρατήσει στον τομέα της ενέργειας. Πλέον, πολλές χώρες επιτρέπουν τη λειτουργία διαφορετικών εταιρειών και φορέων για τις διάφορες φάσεις της ενεργειακής αλυσίδας, προάγοντας τον ανταγωνισμό και την αποτελεσματικότητα.

Επιπλέον, έχει ζωτική σημασία να υπάρχουν τουλάχιστον μερικές χώρες που μπορούν να λειτουργήσουν ως κράτη διέλευσης, προσφέροντας τη δυνατότητα μεταφοράς ενέργειας και εξασφαλίζοντας πρόσβαση στο εμπόρευμα για άλλες χώρες. Αυτοί οι κόμβοι και οι χώρες διαμετακόμισης επιτρέπουν την απρόσκοπτη κυκλοφορία της ενέργειας από τους παραγωγούς στους καταναλωτές. Για την ενισχυμένη ενεργειακή ασφάλεια, πρέπει να επιτευχθεί διαφοροποίηση των πηγών ενέργειας, σταθερότητα στις παροχές και προστασία από εξωτερικούς



κινδύνους. Αυτά τα ζητήματα είναι ιδιαίτερα σημαντικά για τη συνολική ενεργειακή ασφάλεια της κοινότητας (Yergin, 2006).

Η κρίση στην Ουκρανία αποτελεί ένα πραγματικό παράδειγμα της σημασίας της διαφοροποίησης και διασφάλισης της ενεργειακής ασφάλειας (Morina & Fuga, 2015). Οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, λόγω της περιορισμένης ποικιλίας πηγών ενέργειας, βρίσκονται σε υψηλό βαθμό εξάρτησης από εξωτερικούς προμηθευτές, κυρίως από τη Ρωσία. Αυτός ο ενεργειακός περιορισμός τις οδήγησε να αντιμετωπίσουν το ζήτημα της ενεργειακής ασφάλειας με σοβαρότητα. Έτσι, οι χώρες της ΕΕ ανέλαβαν δράση για να διασφαλίσουν την ποικιλομορφία των πηγών ενέργειας ως κρίσιμο στοιχείο για την ενεργειακή τους ασφάλεια. Έχουν επιδιώξει την ανάπτυξη ολοκληρωμένων δικτύων παροχής φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας σε όλη την Ευρώπη, περιλαμβανομένης της διασύνδεσης μεταξύ διαφορετικών αγωγών και της ενίσχυσης των γραμμών διασύνδεσης. Επιπλέον, έχουν επενδύσει στην αύξηση της ικανότητας αποθήκευσης πετρελαίου και φυσικού αερίου, με στόχο να δημιουργηθούν αποθεματικά που θα αντιμετωπίσουν ενδεχόμενες κρίσεις.

Αυτά τα βήματα θεωρούνται ουσιαστικά για την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας στην ΕΕ, καθώς ενισχύουν τη δυνατότητα αυτών των χωρών να αντιμετωπίσουν πιθανά προβλήματα εφοδιασμού και να διασφαλίσουν την ευημερία των πολιτών τους. Παράλληλα, η διαφοροποίηση των πηγών ενέργειας συμβάλλει στη μείωση της εξάρτησης από μονοπωλιακούς προμηθευτές, μειώνοντας την ευαισθησία της περιοχής στις ενεργειακές διενέξεις και κρίσεις.

Η Ελλάδα, λόγω της γεωγραφικής της θέσης, έχει ένα σημαντικό γεωστρατηγικό πλεονέκτημα ως χώρα διαμετακόμισης ενέργειας. Η χώρα αποτελεί γέφυρα που συνδέει την Ασία με την Ευρώπη και τη Μέση Ανατολή μέσω των θαλάσσιων μεταφορικών δρόμων. Υπάρχουν ορισμένα κρίσιμα στοιχεία που καθιστούν την Ελλάδα επιλογή μεγάλης ασφάλειας για την ενεργειακή διαμετακόμιση:

1. **Χαμηλός κίνδυνος τρομοκρατίας:** Η χώρα δεν αντιμετωπίζει υψηλούς κινδύνους τρομοκρατίας σε σύγκριση με άλλες περιοχές.
2. **Έλλειψη σημαντικών συγκρούσεων:** Δεν υπάρχει πόλεμος ή άλλες σημαντικές συγκρούσεις εντός ή εκτός της Ένωσης που θα μπορούσαν να διακυβεύσουν την ενεργειακή ασφάλεια.

3. **Απουσία πειρατείας:** Η περιοχή δεν επηρεάζεται από το πρόβλημα της πειρατείας που ενδέχεται να επηρεάσει τις μεταφορές ενέργειας σε άλλες περιοχές.
4. **Πολιτική σταθερότητα:** Δεν υπάρχει ισχυρή εξάρτηση από έναν μοναδικό ηγέτη στη χώρα, πράγμα που μεταφράζεται σε σταθερότητα και προβλεψιμότητα.
5. **Φυσικά φαινόμενα:** Οι καταστροφικές επιπτώσεις φυσικών φαινομένων είναι σχετικά χαμηλές, κάτι που συμβάλλει στη διατήρηση των υποδομών της χώρας για τη μεταφορά ενέργειας χωρίς τις απειλές μεγάλων καταστροφών.

Η Ελλάδα, επομένως, μπορεί να αναδειχθεί σε κρίσιμο παράγοντα στη μεταφορά ενέργειας από την Ανατολή στη Δύση, χρησιμοποιώντας έργα αγωγών, διασυνδεσιμότητας του ηλεκτρικού δικτύου και εναλλακτικά μέσα για τη διασφάλιση της ενεργειακής ασφάλειας μέσω των υπεράκτιων αποθεμάτων της Μεσογείου, όπως οι τερματικοί σταθμοί υδροποιημένου φυσικού αερίου. Η συνεργασία και η συνδεσιμότητα με άλλες ευρωπαϊκές χώρες και περιοχές είναι ζωτικής σημασίας για την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας σε αυτόν τον τομέα.

### 2.3. Προσπάθειες ισχυροποίησης στον ενεργειακό παγκόσμιο χάρτη

Παρά το αν η Ελλάδα διαθέτει δικό της ορυκτό πλούτο, η χώρα έχει προσπαθήσει να διαδραματίσει πιο σημαντικό ρόλο στον παγκόσμιο ενεργειακό χάρτη. Ωστόσο, η υλοποίηση αυτής της ιδέας αντιμετωπίζει προκλήσεις, κυρίως λόγω του μεγάλου χρηματικού ποσού που απαιτείται για την έρευνα και την εκμετάλλευση των φυσικών πόρων. Επιπλέον, απαιτείται το ενδιαφέρον και η συνεργασία εξειδικευμένων εταιρειών που να έρθουν σε συμφωνία με κάθε ελληνική κυβέρνηση.

Η Ελλάδα έχει προσπαθήσει να διαδραματίσει ρόλο στον παγκόσμιο ενεργειακό χάρτη, όχι ως παραγωγός, αλλά ως χώρα διαμετακόμισης. Η συμμετοχή της ως μεσολαβητής στη μεταφορά ενέργειας έχει αποτελέσει έμμεση προσέγγιση για να επωφεληθεί από τις ενεργειακές δραστηριότητες. Στο πλαίσιο αυτό, η χώρα έχει επιδιώξει να εμπλακεί σε διάφορα σχέδια και έργα που συνδέουν την ανατολική και δυτική Ευρώπη.

Τα τελευταία χρόνια, αυτή η προσέγγιση φαίνεται να αποτελεί θετική προϋπόθεση για να ενισχυθεί η θέση της Ελλάδας στον ενεργειακό τομέα. Ένα σημαντικό παράδειγμα αυτής της

προσέγγισης είναι ο αγωγός TAP (Trans Adriatic Pipeline). Ο αγωγός TAP αποτελεί ένα σημαντικό έργο διασύνδεσης που μεταφέρει φυσικό αέριο από το Αζερμπαϊτζάν μέσω της Τουρκίας και της Ελλάδας προς την Ιταλία και την ευρύτερη ευρωπαϊκή αγορά. Ο αγωγός TAP ενισχύει τη θέση της Ελλάδας ως κράτος διαμετακόμισης και αυξάνει τη γεωστρατηγική σημασία της. Επιπλέον, αποτελεί ένα βήμα προς τη διαφοροποίηση των ενεργειακών πηγών και τη μείωση της εξάρτησης από τις παραδοσιακές πηγές ενέργειας. Αν και το έργο αυτό φέρνει αισιοδοξία για την Ελλάδα, αξίζει να σημειωθεί πως αυτή δεν είναι η πρώτη φορά που η χώρα επιχειρεί να διαδραματίσει ρόλο ως χώρα διέλευσης. Ένα πιο προηγούμενο χαρακτηριστικό παράδειγμα ήταν το "έργο του πετρελαιαγωγού Μπουργκάς - Αλεξανδρούπολης" το 2009.

Παρόλες τις προσπάθειες και την θετική προοπτική που προσφέρουν τέτοια έργα, η Ελλάδα αντιμετωπίζει ακόμα προκλήσεις για να επιτύχει την πλήρη αξιοποίηση του δυναμικού της ως χώρα διαμετακόμισης ενέργειας. Οι πολιτικές, οικονομικές και γεωπολιτικές συνθήκες επηρεάζουν τις προσπάθειες αυτές, και η συνεργασία με άλλες χώρες και εταιρείες εξακολουθεί να είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία των ενεργειακών σχεδίων της.

Με λίγα λόγια, η Ρωσία είχε σχεδιάσει να εξάγει πετρέλαιο μέσω ενός αγωγού που θα διέσχιζε τη Μαύρη Θάλασσα και θα έφτανε στο βουλγαρικό λιμάνι του Μπουργκάς, και στη συνέχεια θα μεταφερόταν στο ελληνικό λιμάνι της Αλεξανδρούπολης, για να φτάσει στην περιοχή της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η συμφωνία για τον αγωγό αυτόν ήταν τριμερής, μεταξύ Ρωσίας, Βουλγαρίας και Ελλάδας.

Η ιδέα για τον αγωγό διαμορφώθηκε το 1993, αλλά η υπογραφή του μνημονίου συνεργασίας έγινε πολύ αργότερα, τον Απρίλιο του 2005, στη Σόφια, κατά τη διάρκεια συνόδου κορυφής μεταξύ του ρωσικού προέδρου Βλαντιμίρ Πούτιν, του βούλγαρου πρωθυπουργού Γκεόργκι Παρβάνοφ και του ελληνικού πρωθυπουργού Κωνσταντίνου Καραμανλή, ενώ η τελική συμφωνία υπεγράφη στις 17 Μαρτίου 2007 στην Αθήνα.

Η ύπαρξη αυτού του αγωγού θα είχε σημαντικά γεωστρατηγικά οφέλη για την Ελλάδα, καθώς θα αναβαθμιζόταν ο ρόλος της στον ενεργειακό τομέα παγκοσμίως και η Θράκη θα αναδεικνυόταν σε στρατηγική περιοχή. Επίσης, η Ρωσία είχε στόχο να δημιουργήσει εναλλακτικές οδούς για την πρόσβαση του πετρελαίου της στην αγορά, καθώς οι υφιστάμενες γραμμές δεν ήταν αρκετά αποδοτικές. Ωστόσο, η βουλγαρική κυβέρνηση ανακοίνωσε αργότερα την απόσυρσή της από το σχέδιο λόγω περιβαλλοντικών ανησυχιών, παρότι υπήρξαν και υπονοούμενες αντιρρήσεις

από τις ΗΠΑ για τον αγωγό. Αυτή η επένδυση θα είχε δυνατότητα να ενισχύσει την επιρροή της Ρωσίας και της Ελλάδας, προκαλώντας ανησυχίες για μια ενδεχόμενη φιλική προς τη Ρωσία πολιτική από την πλευρά της Ελλάδας, που θα μπορούσε να επηρεάσει την ευρωπαϊκή στρατηγική και τις σχέσεις με τις ΗΠΑ.

Εν συνεχεία, Το 2014, οι υπουργοί Ενέργειας της Ελλάδας, της Κύπρου και του Ισραήλ συζήτησαν με την Ευρωπαϊκή Ένωση για ένα σχέδιο που θα συνδέει τα φυσικά αποθέματα αερίου που ανακαλύφθηκαν πρόσφατα στην ανατολική Μεσόγειο με την Ευρώπη. Το έργο θεωρήθηκε εφικτό και βιώσιμο και περιλαμβάνεται στον κατάλογο προτεραιότητας έργων της ΕΕ για την ολοκλήρωση της ενεργειακής ένωσης της ΕΕ.

Οι ανακαλύψεις τεράστιων υπεράκτιων κοιτασμάτων φυσικού αερίου στο Ισραήλ και την Κύπρο έχουν επιτρέψει στις εταιρείες Noble Energy και ENI να εξερευνήσουν τις περιοχές για ενέργεια. Η ενεργειακή ασφάλεια της ΕΕ και η διαφοροποίηση του εφοδιασμού έχουν γίνει θέματα προτεραιότητας, κυρίως κατά τη διάρκεια της κρίσης μεταξύ Ρωσίας και Ουκρανίας το 2014. Επιπλέον, η Ρωσία είχε σχεδιάσει έναν γιγαντιαίο αγωγό με την ονομασία "South Stream" για να μεταφέρει φυσικό αέριο στη νοτιοανατολική Ευρώπη, παρακάμπτοντας την Ουκρανία. Ωστόσο, η Επιτροπή της ΕΕ κρίνει ότι ο αγωγός δεν συμμορφώνεται με τους ρυθμιστικούς κανόνες, οπότε η Ρωσία ανακοίνωσε την κατάργησή του σχεδίου.

## 2.4. Τα επόμενα γεγονότα

Η κρίση στις σχέσεις μεταξύ Ρωσίας και Τουρκίας έχει οδηγήσει σε αναστολή του αγωγού Turkish Stream, που είχε σχεδιαστεί από τις δύο χώρες. Αυτή η κατάσταση μπορεί να παράσχει μια νέα ευκαιρία για την αναβίωση του αγωγού Μπουργκάς - Αλεξανδρούπολη. Η Μόσχα έχει εκφράσει την πρόθεσή της να επαναφέρει τον αγωγό, ψάχνοντας τρόπους να παρακάμψει τα τουρκικά στενά. Η ρωσική πλευρά έχει επικοινωνήσει ήδη με τις ελληνική και βουλγαρική κυβέρνηση. Η κυβέρνηση της Σόφιας φαίνεται να αναζητά την έγκριση των "Ηνωμένων Πολιτειών" για το έργο, ενώ έχουν ήδη ξεκινήσει επαφές στην Ελλάδα για να εντοπιστούν πιθανά επιχειρηματικά συμφέροντα.

Οι ΗΠΑ φαίνεται να είναι προσεκτικές, και δεν έχουν αντιδράσει ούτε έχουν συμφωνήσει απευθείας σε αυτά τα σχέδια. Το θέμα, βέβαια, εντάσσεται στους συνολικούς τακτικούς ελιγμούς

της ρωσικής πλευράς στον τομέα του ενεργειακού σχεδιασμού και συνδέεται άμεσα με άλλα πρωτοβουλίες και έργα αγωγών που βρίσκονται σε εξέλιξη στην ευρύτερη περιοχή, όπως αναφέρουν οικονομικοί παρατηρητές.

Επιπλέον, στο πλαίσιο της εκδήλωσης που διοργάνωσε το Greek Energy Forum (GEF) στις Βρυξέλλες με θέμα «ΕΕ 2030: Οι προοπτικές της Νοτιοανατολικής Μεσογείου», επισήμανε τον σημαντικό ρόλο της Ελλάδας ως βασικής χώρας διέλευσης για την ενεργειακή ασφάλεια της Ευρώπης. Παρ' όλα αυτά, δεν υπήρξαν ενθαρρυντικές αναφορές για την δυνατότητα παραγωγής ενέργειας στην Ελλάδα μέσω της εκμετάλλευσης των ιδίων πόρων της. Η εκδήλωση ανέλυσε τις προσπάθειες ενεργειακής διαφοροποίησης της ΕΕ και τον αντίκτυπο των πολιτικών αυτών στις ενεργειακές αγορές της Νοτιοανατολικής Ευρώπης. Προτεραιότητα δόθηκε στις διασυνδέσεις ως μέσο για την υλοποίηση μιας ολοκληρωμένης και πλήρως λειτουργικής εσωτερικής αγοράς ενέργειας της ΕΕ.

Η νέα ελληνική κυβέρνηση που πρόκειται να διαδεχθεί την προηγούμενη, θα πρέπει να καθορίσει με σαφήνεια τον ρόλο που επιθυμεί να διαδραματίσει στην περιοχή. Πρέπει να δώσει προτεραιότητα στα ζητήματα που σχετίζονται με την οικονομία και τις διαπραγματεύσεις με τους πιστωτές, αλλά και στην ενεργειακή πολιτική. Για να διατηρήσει τη στρατηγική θέση της Ελλάδας ως μεσογειακού κόμβου φυσικού αερίου, η νέα κυβέρνηση πρέπει να προβεί σε γρήγορες και αποφασιστικές ενέργειες. Η ανάπτυξη των ενεργειακών πόρων της χώρας και οι διεθνείς συνεργασίες θα παίξουν ζωτικό ρόλο για την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας στην περιοχή και στην Ευρώπη.

Η πρώτη ευκαιρία για τη νέα ελληνική κυβέρνηση να εισέλθει στη διεθνή ενεργειακή σκηνή φάνηκε να αντιμετωπίζει ορισμένες προκλήσεις. Η έλλειψη τεχνογνωσίας και απειρία στον τομέα της ενέργειας μπορεί να έχει δυσκολίες, κυρίως όταν προσπαθεί να συζητήσει με εμπειρογνώμονες και αξιωματούχους άλλων χωρών και πετρελαϊκών εταιρειών. Παρά τις πρώτες αποτυχίες στις διαπραγματεύσεις με τους Αζέρους αξιωματούχους της SOCAR, η ελληνική κυβέρνηση φάνηκε πρόθυμη να ακούσει και να συνεργαστεί με τους διεθνείς επενδυτές. Η τελική επένδυτική απόφαση υπέρ του έργου TAP σηματοδότησε μια σημαντική πρόοδο για την Ελλάδα, καθιστώντας την πύλη προς την Ευρώπη για το φυσικό αέριο που θα μεταφέρεται μέσω του Διαδριατικού Αγωγού Φυσικού Αερίου.

Ωστόσο, η ελληνική κυβέρνηση πρέπει να είναι προσεκτική και να εξετάσει προσεκτικά τις επιλογές της, ειδικά όταν πρόκειται για επαναδιαπραγματεύσεις των τιμών του φυσικού αερίου. Οι παραδόσεις φυσικού αερίου μπορούν να προσφέρουν περιθώριο για επαναδιαπραγματεύσεις, αλλά αυτό θα πρέπει να γίνει βάσει αποδεδειγμένων και σημαντικών εξελίξεων στην αγορά. Επιπλέον, η ενεργός συμμετοχή και συνεισφορά οικονομικών πόρων μπορεί να απαιτηθεί για να γίνει η Ελλάδα μέτοχος στο έργο του TAP.

Η ενεργειακή πολιτική αποτελεί σημαντικό θέμα για την Ελλάδα, και η διοίκηση πρέπει να επιδείξει σταθερότητα, σύνεση και δέσμευση στον τομέα αυτόν για να διατηρήσει τη στρατηγική θέση της χώρας στον ευρύτερο ενεργειακό χώρο της ΕΕ. Έτσι, έχει μια μεγάλη ευκαιρία μέσω του TAP να αναλάβει έναν πιο φιλόδοξο ρόλο στην περιοχή και να εκμεταλλευτεί τις δυνατότητες που προσφέρονται. Αντί να περιοριστεί στο να είναι απλά μια χώρα πύλης για νέες ενεργειακές προμήθειες προς την Ευρώπη, μπορεί να διαδραματίσει έναν πιο ενεργό ρόλο και να αυξήσει την περιφερειακή της σημασία. Σε αυτό το πλαίσιο, ο TAP δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται απλά ως μέσο για αύξηση των κρατικών εσόδων από διέλευσης φυσικού αερίου. Αντιθέτως, η Ελλάδα πρέπει να δει τον TAP ως ευκαιρία για να ενισχύσει την επιρροή και την παρουσία της στην περιοχή. Μπορεί να δημιουργήσει νέες συνεργίες, να προωθήσει τη διασυνδεσιμότητα και να επιδιώξει συνεργασίες με άλλες χώρες στην περιοχή για τον ενεργειακό εφοδιασμό.

## 2.5. Επισκόπηση του υφιστάμενου πετρελαίου και φυσικού αερίου της Ελλάδας

### 2.5.1. Αποθήκευση

Προκειμένου να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του IEA (International Energy Agency) και της ΕΕ για τα ενεργειακά αποθέματα, η Ελλάδα έχει αναπτύξει μια εκτεταμένη βάση χωρητικότητας αποθήκευσης με αρκετές δεξαμενές σε διάφορα μέρη της χώρας, συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων νησιών (π.χ. Κρήτη, Ρόδος, Λέσβος, Κέρκυρα). Στο τέλος του 2014, η Ελλάδα διέθετε συνολική αποθηκευτική ικανότητα 59,7 εκατομμυρίων βαρελιών (9,5 εκατομμύρια κυβικά μέτρα) που χρησιμοποιούνταν για βιομηχανικές δραστηριότητες και υποχρεωτικά βιομηχανικά αποθέματα. Η αποθήκευση αργού πετρελαίου αντιπροσώπευε περίπου το 30% της συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας της χώρας, περίπου τα δύο τρίτα της οποίας

ανήκαν στα Ελληνικά Πετρέλαια στα τέλη του 2009. Τα υπόλοιπα μερίδια κατείχαν η Motor Oil (21,8%), η PPS (6,6%), η BP Hellas (1,6%), η Mamid Oil (1,6%), η Shell Hellas (1,2%) και άλλες μικρότερες επιχειρήσεις.

#### 2.5.2. Αγωγοί και άλλες μεταφορές

Υπάρχουν δύο αγωγοί πετρελαίου στην Ελλάδα. Ο πρώτος, ένας αγωγός αργού πετρελαίου 220 χλμ., 16 ιντσών με χωρητικότητα 50 kb/d (2,5 Mt ετησίως), συνδέει το λιμάνι της Θεσσαλονίκης με το διυλιστήριο Octa στην πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας και ανήκει και λειτουργεί από τα Ελληνικά Πετρέλαια. Ο δεύτερος, ένας αγωγός JET A-1 μήκους 53 χλμ., 10 ιντσών με χωρητικότητα 42 kb/d, συνδέει το διυλιστήριο Ασπροπύργου με τον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών στα Σπάτα και ανήκει κατά 50% στα Ελληνικά Πετρέλαια, κατά 16% στη Motor Oil Hellas, κατά 17% στο αεροδρόμιο της Αθήνας και κατά 17% στις Ολυμπιακές Αερογραμμές.

Υπάρχουν επίσης αγωγοί που συνδέουν το διυλιστήριο Ασπροπύργου με κοντινές εγκαταστάσεις αποθήκευσης που ανήκουν σε εταιρείες χονδρικής πώλησης, καθώς και με ορισμένες στρατιωτικές εγκαταστάσεις. Σχεδόν όλες οι εσωτερικές μεταφορές αργού πετρελαίου και διυλισμένων προϊόντων γίνονται οδικώς και ακτοπλοϊκώς. Οι εξαιρέσεις είναι τα καύσιμα αεριοθουμένων στο αεροδρόμιο της Αθήνας, σε ορισμένες εγκαταστάσεις χονδρικής αποθήκευσης και στρατιωτικές εγκαταστάσεις, οι οποίες τροφοδοτούνται μέσω αγωγών, και οι σιδηροδρομικές παραδόσεις σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής που χρησιμοποιούνται για το μεγαλύτερο μέρος της λιανικής μεταφοράς πετρελαίου. Ωστόσο, τα βυτιοφόρα οχήματα υπόκεινται σε άδεια και τα περισσότερα από αυτά ανήκουν στο δημόσιο.

Οι περιορισμοί στην αδειοδότηση βυτιοφόρων οχημάτων και τα κρατικά ελεγχόμενα τέλη μεταφοράς έχουν εμποδίσει τις πετρελαϊκές εταιρείες να διαχειρίζονται τις επιχειρήσεις τους όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικά. Τον Νοέμβριο του 2009, το Συμβούλιο της Επικρατείας έκρινε αυτούς τους περιορισμούς παράνομους. Η κατάσταση θα διορθωθεί με την εφαρμογή του Ν. 3897/2010, του οποίου το άρθρο 15 προβλέπει Κοινή Υπουργική Απόφαση για τη θέσπιση προϋποθέσεων πλαισίου για την αδειοδότηση ιδιωτικών βυτιοφόρων. Υπάρχουν δέκα τερματικά πετρελαίου στην Ελλάδα. Επτά από αυτά βρίσκονται στην περιοχή της Αττικής (Αθήνα) και τρία στην περιοχή της Θεσσαλονίκης. Έξι τερματικοί σταθμοί πετρελαίου (Ασπρόπυργος, Ελευσίνα,

Θεσσαλονίκη, Άγιοι Θεόδωροι, Πάχη (Μέγαρα) και Αγία Τριάδα) μπορούν να δεχτούν εισαγόμενο αργό πετρέλαιο με τέσσερις από αυτούς να βρίσκονται κοντά στα διυλιστήρια.

## 2.6. Το Σύστημα Φυσικού Αερίου της Ελλάδας

Το ελληνικό σύστημα φυσικού αερίου αποτελείται από έναν κεντρικό αγωγό υψηλής πίεσης μήκους 512 χιλιομέτρων και διακλάδωση υψηλής πίεσης μήκους 867 χλμ. Το σύστημα αερίου έχει τρία σημεία εισόδου, τους αγωγούς από τη Βουλγαρία και την Τουρκία και τον τερματικό σταθμό υγροποιημένου φυσικού αερίου της Ρεβυθούσας. Η αποθήκευση φυσικού αερίου περιορίζεται στις δεξαμενές στον τερματικό σταθμό ΥΦΑ (Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου).

Τα δύο σημεία εισόδου αγωγών στο ελληνικό σύστημα φυσικού αερίου έχουν συνολική ετήσια τεχνική ισχύ περίπου 4,6 bcm. Το σημείο εισόδου 3,6 bcm στον Προμαχώνα, κοντά στην πόλη του Σιδηροκάστρου, στα ελληνοβουλγαρικά σύνορα χρησιμοποιείται για την παράδοση φυσικού αερίου από τη Ρωσία μέσω της Ουκρανίας, της Μολδαβίας, της Ρουμανίας και της Βουλγαρίας. Το σημείο εισόδου 1 bcm στους Κήπους στα ελληνοτουρκικά σύνορα επιτρέπει στην Ελλάδα να εισάγει φυσικό αέριο από την Τουρκία και την περιοχή της Κασπίας.

Ο τερματικός σταθμός υγροποιημένου φυσικού αερίου της Ρεβυθούσας έχει τεχνική δυναμικότητα 4,55 bcm, η οποία ανεβάζει τη συνολική συνολική τεχνική ικανότητα εισαγωγών της Ελλάδας σε 9,15 bcm ετησίως. Λαμβάνοντας υπόψη έναν υποτιθέμενο συντελεστή πληρότητας για κάθε σημείο εισόδου, τα τρία σημεία εισόδου μπορούσαν να διαχειριστούν συνολικά 6,4 bcm ετησίως (η ετήσια ζήτηση το 2014 ανήλθε σε 3,8 bcm). Ως εκ τούτου, η υφιστάμενη υποδομή εισαγωγών θα επέτρεπε πολύ υψηλότερη εσωτερική ζήτηση. Το δίκτυο αερίου υψηλής πίεσης θα συνεχίσει να επεκτείνεται. Πρόσφατες επεκτάσεις περιλαμβάνουν μια γραμμή 26 χιλιομέτρων σε σταθμό ηλεκτροπαραγωγής με φυσικό αέριο στη Θίσβη και έναν αγωγό 72 χιλιομέτρων από το Στεφάνι στο Αλιβέρι. Ένα τελευταίο έργο περιλαμβάνει την κατασκευή ενός κλάδου 151 χιλιομέτρων από την Κόρινθο έως τη νέα μονάδα φυσικού αερίου της ΔΕΗ στη Μεγαλόπολη.

Ανταποκρινόμενος στην αυξανόμενη ζήτηση για δυναμικότητα μεταφοράς, ο ΔΕΣΦΑ εγκατέστησε τερματικό σταθμό συμπίεσης φυσικού αερίου στη Νέα Μεσημβρία, κοντά στη



Θεσσαλονίκη. Η πρώτη φάση, που είχε προγραμματιστεί να τεθεί σε λειτουργία το πρώτο τρίμηνο του 2011, είδε δύο μονάδες συμπιεστών 7,7 MW να εγκαθίστανται. Εάν χρειαστεί, ένας τρίτος συμπιεστής 7,7 MW θα εγκατασταθεί αργότερα.

Η Ελλάδα συμμετέχει επίσης στα ακόλουθα διεθνή έργα αγωγών φυσικού αερίου: Διασυνδετήριος αγωγός Τουρκίας-Ελλάδας-Ιταλίας (ITGI) Το έργο ITGI αποτελεί μέρος του διαδρόμου της Νότιας Ευρώπης και έχει σχεδιαστεί για τη μεταφορά φυσικού αερίου από την περιοχή της Κασπίας (αζέρικο αέριο από το Shah Deniz II). Το σύστημα ITGI αποτελείται από τρία μέρη: τον αγωγό διασύνδεσης Τουρκίας-Ελλάδας (ITG), μήκους 296 χλμ., που λειτουργεί από το 2007, έναν χερσαίο αγωγό μήκους 570 χλμ. από την Κομοτηνή έως την Ηγουμενίτσα στη βορειοδυτική ακτή και έναν υποθαλάσσιο αγωγό μήκους 212 χλμ. προς την Ιταλία. Ο ΔΕΣΦΑ θα κατασκευάσει τον χερσαίο αγωγό ως μέρος του ελληνικού συστήματος φυσικού αερίου. Ο υποθαλάσσιος αγωγός θα κατασκευαστεί από την IGI Poseidon, μια κοινοπραξία της ιταλικής Edison (50%) και της ΔΕΠΑ (50%).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή χορήγησε στην υπεράκτια διασύνδεση 25ετή εξαίρεση από τους κανόνες TPA για 8 bcm ετησίως. Η Edison και η ΔΕΠΑ υπέγραψαν μνημόνιο κατανόησης για τη διαμετακόμιση μέσω της Τουρκίας με την BOTAS τον Ιούνιο του 2010. Το έργο είχε προγραμματιστεί να τεθεί σε λειτουργία το νωρίτερο το 2015. Το έργο έχει τεθεί σε αναμονή (και θα μπορούσε να ενεργοποιηθεί οποιαδήποτε στιγμή το επιτρέψουν οι εμπορικές συνθήκες) σε αυτό το στάδιο ο αγωγός TAP επιλέχθηκε (αντί του ITGI) από την κοινοπραξία Shaz Deniz για τη μεταφορά πρώιμων ποσοτήτων φυσικού αερίου της Κασπίας στην Ευρώπη.

Αγωγός διασύνδεσης Ελλάδας-Βουλγαρίας (IGB) Ο IGB θα επιτρέψει στο ελληνικό δίκτυο φυσικού αερίου να συνδεθεί με την ευρωπαϊκή αγορά μέσω επακόλουθων συνδέσεων διασύνδεσης μεταξύ Βουλγαρίας και Ρουμανίας και πέραν αυτής μέσω του διασυνδετήριου αγωγού Ρουμανίας-Ουγγαρίας και προς τα δυτικά Βαλκάνια. Ο IGB συνδέεται στενά με τον Νότιο Διάδρομο και τον αγωγό διασύνδεσης Τουρκίας-Ελλάδας (ITG). Με μεταφορική ικανότητα 3 έως 5 bcm ετησίως, ο αγωγός IGB θα επιτρέψει στη Βουλγαρία να διαφοροποιήσει τις οδούς εφοδιασμού της με πρόσβαση σε πηγές από την περιοχή της Κασπίας (π.χ. Αζερμπαϊτζάν) μέσω της Ελλάδας.

Η Βουλγαρία θα λαμβάνει επίσης φυσικό αέριο από τον τερματικό σταθμό υγροποιημένου φυσικού αερίου της Ρεβυθούσας. Η συνολική επένδυση αναμένεται να ανέλθει σε 180 εκατ. ευρώ

και ο IGB είναι επιλέξιμος για 45 εκατ. ευρώ από το Ευρωπαϊκό Ενεργειακό Πρόγραμμα Ανάκαμψης. Τον Ιούλιο του 2009 υπεγράφη μνημόνιο συμφωνίας μεταξύ της IGI Poseidon και της κρατικής Bulgarian Energy Holding (BEH) για την προώθηση και ανάληψη της κατασκευής αγωγού φυσικού αερίου μήκους 160 χιλιομέτρων από την Κομοτηνή στην Ελλάδα έως τη Στάρα Ζαγόρα στη Βουλγαρία. Τον Μάρτιο του 2010, οι εταιρείες σχημάτισαν μια εταιρεία περιουσιακών στοιχείων η οποία θα κατασκευάσει, θα κατέχει και θα λειτουργεί τον αγωγό. Η κατασκευή του αγωγού αναμένεται να ξεκινήσει στις αρχές του 2016 με προβλεπόμενη ημερομηνία ολοκλήρωσης το 2018.

# Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> : Νομοθετικό πλαίσιο

## 3.1. Εισαγωγικές Παρατηρήσεις

Η Ελλάδα διαθέτει ένα πολύ σαφές νομικό πλαίσιο που διέπει όλες τις δραστηριότητες που σχετίζονται με τους υδρογονάνθρακες, από την εξερεύνηση έως την παραγωγή. Η ισχύουσα νομοθεσία προσφέρει ένα φιλικό προς τις επενδύσεις πλαίσιο και κανονικούς φορολογικούς συντελεστές, ενώ ευθυγραμμίζει την Ελλάδα με τις πιο πρόσφατες εξελίξεις στη βιομηχανία πετρελαίου και φυσικού αερίου. Η Ελλάδα δεσμεύεται σε όλα τα σχετικά διεθνή πρωτόκολλα, συμφωνίες και νομοθεσία της ΕΕ, ενθαρρύνοντας ενεργά τις βέλτιστες πρακτικές πετρελαίου και υιοθετώντας την οδηγία 2013/30/ΕΚ για την ασφάλεια των υπεράκτιων δραστηριοτήτων. Η προστασία του τουριστικού προϊόντος και της μοναδικής περιβαλλοντικής κληρονομιάς αποτελεί κοινό στόχο για τη θετική συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών. Οι άδειες υποχρεούνται να ακολουθούν τις συστάσεις και να συμμορφώνονται με τα αποτελέσματα των εκθέσεων στρατηγικής περιβαλλοντικής εκτίμησης (ΣΠΕ).

Οι δραστηριότητες έρευνας, έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων στην Ελλάδα ρυθμίζονται κυρίως από τον νόμο 2289/1995 («νόμος για τους υδρογονάνθρακες») [18], ο οποίος ενσωμάτωσε το νομικό καθεστώς της ΕΕ (οδηγία ΕΕ 94/22/ΕΚ) στο ελληνικό νομοθετικό πλαίσιο. Ο νόμος για τους υδρογονάνθρακες αναθεωρήθηκε στη συνέχεια σημαντικά με τον νόμο 4001/2011 (ο «νόμος για την ενέργεια»), ο οποίος εκσυγχρόνισε και αποσαφήνισε το νομικό πλαίσιο που ισχύει από το 1995 (ν. 4001/2011).

Ως γενική αρχή και σύμφωνα με τη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας, όπως κυρώθηκε με το νόμο 2321/1995, το δικαίωμα έρευνας, εξερεύνησης και παραγωγής υδρογονανθράκων που υπάρχουν σε χερσαίες, υπολίμνες και υποθαλάσσιες περιοχές, όπου το ελληνικό κράτος έχει είτε κυριαρχία είτε κυριαρχικά δικαιώματα, ανήκει αποκλειστικά στο ελληνικό κράτος και η άσκησή τους γίνεται προς όφελος του κοινού. Μετά την ψήφιση του Νόμου για την Ενέργεια και δυνάμει του Προεδρικού Διατάγματος 14/2012 συστάθηκε η κρατική εταιρεία Ελληνική Διαχειριστική Εταιρεία Υδρογονανθράκων Α.Ε. (ΕΔΕΥ Α.Ε. ή ΕΔΕΥ Α.Ε. κατά τα αρχικά της) για την αντιμετώπιση ορισμένων θεμάτων που αφορούν τη διαχείριση της διαδικασίας έρευνας, έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων.

Η ΕΔΕΥ Α.Ε. είναι αρμόδια για την παραχώρηση, για λογαριασμό του κράτους, του δικαιώματος έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων σύμφωνα με τις διαδικασίες που περιγράφονται ειδικά στο Ν. 2289/1995, όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 4001/2011 και ειδικότερα είτε

(i) κατόπιν πρόσκλησης υποβολής προσφορών. είτε

ii) κατόπιν αιτήσεως του ενδιαφερομένου για έκταση που δεν περιλαμβάνεται στην πρόσκληση υποβολής προσφορών· ή

(iii) με ανοικτή πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος.

Η πρόσκληση υποβολής προσφορών αναφέρει λεπτομερώς τα κριτήρια επιλογής και τα σημεία του διαγωνισμού, τα οποία περιλαμβάνουν τα δικαιώματα που προσφέρονται από τους ενδιαφερόμενους ανάλογα με τους ρυθμούς παραγωγής, το σταθερό πρόγραμμα εργασίας, την κλιμάκωση της απόσβεσης, την εγκατάλειψη της έκτασης. Το Νομικό και Διοικητικό Πλαίσιο της Ελλάδας και ο Γύρος Αδειοδότησης, η ετήσια υποστήριξη κατάρτισης, καθώς και τα μόνους υπογραφής και παραγωγής. Η δήλωση μπορεί επίσης να προβλέπει την καταβολή ετήσιας αμοιβής (επιφανειακά τέλη) κατά το στάδιο εξερεύνησης και παραγωγής, η οποία καθορίζεται ανά στρέμμα (1.000m<sup>2</sup>).

Τα κρατικά δικαιώματα έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων παραχωρούνται σε τρίτους είτε

(i) με τη σύναψη σύμβασης μίσθωσης· ή

(ii) με τη σύναψη συμφωνίας καταμερισμού της παραγωγής, και στις δύο περιπτώσεις προβλέπονται τόσο τα στάδια εξερεύνησης όσο και παραγωγής. Κάθε συμφωνία αφορά μία ή περισσότερες παρακείμενες χερσαίες ή υπεράκτιες περιοχές, οι οποίες αποτελούν από κοινού την αρχική περιοχή εξερεύνησης για την ανακάλυψη κοιτασμάτων υδρογονανθράκων («περιοχή της σύμβασης»).

Η Περιοχή Σύναψης της Σύμβασης θα περιορίζεται τελικά στην περιοχή όπου έχουν ανακαλυφθεί εμπορικά εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα υδρογονανθράκων (η «Περιοχή Παραγωγής»). Στο πλαίσιο και των δύο συμφωνιών, ο ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση να προγραμματίζει και να εκτελεί την έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων και των

υποπροϊόντων τους και έχει το αποκλειστικό δικαίωμα να το πράξει. Ο ανάδοχος παρέχει, με δικές του δαπάνες, τον απαραίτητο τεχνικό εξοπλισμό, υλικά, προσωπικό και κεφάλαια που απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου και φέρει όλο τον οικονομικό κίνδυνο σε κάθε περίπτωση, ιδίως εάν δεν ανακαλυφθεί εμπορικά εκμεταλλεύσιμο κοιτάσμα ή εάν το κέρδος από την απόδοση ενός κοιτάσματος είναι ανεπαρκές. Ο ανάδοχος διαχειρίζεται το έργο, το οποίο θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων και σύμφωνα με το πρόγραμμα εργασιών και τον προϋπολογισμό που έχει εγκριθεί από τον εργοδότη ή την εκμισθώτρια, κατά περίπτωση, και φέρει τον κίνδυνο καθ' όλη τη διάρκεια της σύμβασης.

Σύμφωνα ειδικότερα με τη συμφωνία κατανομής της παραγωγής, σε περίπτωση ανακάλυψης και παραγωγής υδρογονανθράκων, ο ανάδοχος παρακρατεί μέρος της συνολικής παραγωγής υδρογονανθράκων και υποπροϊόντων κάθε ημερολογιακού έτους κάθε Περιοχής Παραγωγής για την κάλυψη των σχετικών δαπανών που καθορίζονται στο Νόμο. Το υπόλοιπο της παραγωγής από την εν λόγω περιοχή παραγωγής κατανέμεται μεταξύ του εργοδότη και του εργολάβου βάσει ενός σταθερού και συμφωνημένου ποσοστού (δηλαδή, κατανομή παραγωγής).

Σύμφωνα με τη σύμβαση μίσθωσης, σε περίπτωση ανακάλυψης εμπορικά εκμεταλλεύσιμου κοιτάσματος, ο εργολάβος, με κοινοποίηση στον εκμισθωτή, καθίσταται μισθωτής του δικαιώματος απόδοσης του κοιτάσματος. Ως εκ τούτου, υποχρεούται και δικαιούται να παράγει υδρογονάνθρακες και αυτά ως υποπροϊόντα και να τα εμπορεύεται για δικό του όφελος, είτε στην ακατέργαστη κατάστασή τους είτε μετά την επεξεργασία αυτών, εξαιρουμένης της διύλισης, καταβάλλοντας στην εκμισθώτρια το μίσθωμα και τον σχετικό φόρο. Το μίσθωμα οφείλεται στον εκμισθωτή υπό οποιεσδήποτε συνθήκες, ανεξάρτητα από το αν ο εργολάβος αποκομίζει κέρδος ή όχι. Συμφωνείται ότι το μίσθωμα θα καταβάλλεται σε είδος ή τοις μετρητοίς, κατ' επιλογή της εκμισθώτριας.

Στην πρώτη περίπτωση, το μίσθωμα καθορίζεται ως ποσοστό της παραγόμενης ποσότητας υδρογονανθράκων και στη δεύτερη περίπτωση ως ποσοστό της αξίας τους, όπως προβλέπεται στη συμφωνία. Τόσο η σύμβαση μίσθωσης όσο και η συμφωνία κατανομής της παραγωγής μπορούν να προβλέπουν τη συμμετοχή του κράτους σε κοινοπραξία με τον ανάδοχο όσον αφορά το στάδιο εξερεύνησης και παραγωγής.

Τέτοιο δικαίωμα συμμετοχής του κράτους δεν μπορεί να ασκηθεί από την ΕΔΕΥ Α.Ε. Η πρόσκληση υποβολής προσφορών προσδιορίζει το ποσοστό συμμετοχής του κράτους, εφόσον

υπάρχει· το ποσοστό συμμετοχής του στις δαπάνες εξερεύνησης και παραγωγής· το ποσοστό συμμετοχής του στην κατανομή της παραγωγής· τη νομική οντότητα μέσω της οποίας το κράτος θα ασκήσει τα δικαιώματα συμμετοχής του· τη διαχείριση της κοινοπραξίας· και κάθε άλλη απαραίτητη λεπτομέρεια.

Τα προεδρικά διατάγματα, τα οποία εκδίδονται μετά από πρόταση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, εξειδικεύουν αναλυτικά τους όρους και τις προϋποθέσεις των συμφωνιών, όπως το περιεχόμενο και το χρονοδιάγραμμα υποβολής προς έγκριση των προγραμμάτων έρευνας και παραγωγής και των προϋπολογισμών δαπανών. Σύμφωνα με τις συναφθείσες συμφωνίες, οι εργολήπτες μπορούν να είναι φυσικά και/ή νομικά πρόσωπα, που ενεργούν μεμονωμένα ή σε κοινοπραξία, υπό την προϋπόθεση ότι έχουν την ιθαγένεια, στην περίπτωση φυσικού προσώπου, ή είναι εγγεγραμμένα, στην περίπτωση νομικής οντότητας, σε κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή τρίτη χώρα αμοιβαιότητας.

Μετά από εισήγηση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, το Υπουργικό Συμβούλιο μπορεί να αποφασίσει να απαγορεύσει σε πρόσωπο που ελέγχεται ουσιαστικά από τρίτη χώρα ή από πολίτες τρίτης χώρας ή κοινοπραξία στην οποία συμμετέχει τέτοιο πρόσωπο, να συμμετέχει στις πιο πάνω διαδικασίες και να του χορηγείται άδεια έρευνας ή να συνάπτει συμφωνίες μίσθωσης ή καταμερισμού της παραγωγής και να μεταβιβάζει δικαιώματα βάσει τέτοιων συμφωνιών για λόγους εθνικής ασφάλειας.

Μετά τη σύναψη συμφωνίας, ο ανάδοχος δεν μπορεί να τεθεί υπό τον άμεσο ή έμμεσο έλεγχο αλλοδαπού κράτους που δεν είναι κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ούτε υπό τον άμεσο ή έμμεσο έλεγχο πολίτη τέτοιου κράτους χωρίς την προηγούμενη έγκριση του Συμβουλίου των Υπουργών. Το Υπουργικό Συμβούλιο θα αποφασίσει εάν θα δώσει ή όχι τέτοια έγκριση αφού λάβει τη γνώμη του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Η παράβαση της διάταξης αυτής έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια από τον ανάδοχο όλων των δικαιωμάτων του που απορρέουν από τη συμφωνία μετά από σχετική απόφαση του Υπουργικού Συμβουλίου.

Η διάρκεια του σταδίου εξερεύνησης καθορίζεται στη συμφωνία, αλλά δεν μπορεί να υπερβαίνει τα επτά έτη για τις χερσαίες περιοχές και τα οκτώ έτη για τις υπεράκτιες περιοχές, και αρχίζει με την έναρξη ισχύος της συμφωνίας. Η διάρκειά της μπορεί να παραταθεί έως το ήμισυ της αρχικής περιόδου υπό ειδικές περιστάσεις. Τα συστήματα παραχώρησης βασίζονται σε δικαιώματα/φόρους. Το επίπεδο των δικαιωμάτων συνδέεται με συγκεκριμένα τμήματα του

συντελεστή R (λόγος των ακαθάριστων σωρευτικών εσόδων προς το σωρευτικό κόστος) που αποτελούν στοιχείο για το οποίο μπορεί να υποβληθεί προσφορά.

Άλλα στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν περιλαμβάνουν σταθερό πρόγραμμα εργασίας που υποστηρίζεται από οικονομική εγγύηση για την 1η φάση εξερεύνησης, κλιμάκωση της απόσβεσης, εγκατάλειψη της περιοχής, ετήσια υποστήριξη κατάρτισης, μόνους υπογραφής και παραγωγής. Η διάρκεια του σταδίου παραγωγής μπορεί να παραταθεί μέχρι δύο πενταετείς περιόδους, μετά από πρόταση της ΕΔΕΥ Α.Ε., όταν αποδειχθεί ότι η αρχική διάρκεια δεν επαρκεί για την ολοκλήρωση των εν λόγω δραστηριοτήτων, με επαναδιαπραγμάτευση των όρων της συμφωνίας και υπογραφή νέας συμφωνίας, κατόπιν αίτησης του αναδόχου η οποία πρέπει να υποβληθεί πριν από τη λήξη της.

Μετά την καθιέρωση μιας ανακάλυψης, το στάδιο εξερεύνησης γίνεται 25 χρόνια με 5 + 5 χρόνια παράταση. Οι παρατάσεις μπορούν να χορηγηθούν υπό συγκεκριμένους όρους διαπραγμάτευσης. Μια κρατική αρχή αδειοδότησης (Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Προσφυγών Υδρογονανθράκων) έχει πλέον αναλάβει από το Υπουργείο το χειρισμό όλων των θεμάτων Ε & Π. Ο εργολήπτης υπόκειται σε ειδικό φόρο εισοδήματος 20%, καθώς και σε περιφερειακό φόρο 5%, χωρίς άλλη τακτική ή έκτακτη εισφορά, αμοιβή ή άλλη δαπάνη οποιουδήποτε είδους υπέρ του κράτους ή οποιουδήποτε τρίτου. Ο φόρος επιβάλλεται επί του καθαρού φορολογητέου εισοδήματος που αποκτάται από τις δραστηριότητες του εργολήπτη στο πλαίσιο κάθε σύμβασης.

Με τη λήξη του σταδίου παραγωγής κάθε περιοχής εξερεύνησης το ίδιο επανέρχεται, ελεύθερο και καθαρό, στην κατάσταση. Η χρήση του αποκτηθέντος ακινήτου και η κυριότητα των κινητών, η αξία των οποίων έχει αποσβεστεί, μεταβιβάζονται αυτοδικαίως στον εκμισθωτή ή στον εκμισθωτή ή στον εργοδότη χωρίς την καταβολή οποιουδήποτε ανταλλάγματος. Η παραπάνω περιγραφόμενη νομοθεσία προσφέρει ένα φιλικό προς τις επενδύσεις πλαίσιο και τυπικούς φορολογικούς συντελεστές, ενώ ευθυγραμμίζει την Ελλάδα με τις πιο πρόσφατες εξελίξεις και βέλτιστες πρακτικές στον κλάδο πετρελαίου και φυσικού αερίου.

### 3.2. Ο 1ος Διεθνής Γύρος Αδειοδότησης

Η Ελλάδα παραμένει μία από τις λιγότερο ανεξερεύνητες χώρες της περιοχής της Μεσογείου. Διάφοροι παράγοντες, όπως τα βαθιά νερά και μια δύσκολη και πολύπλοκη γεωλογική

λεκάνη, έχουν αποθαρρύνει στο παρελθόν μεγάλα έργα εξερεύνησης. Οι στόχοι έχουν περιοριστεί σε σχετικά μικρά βάθη, 100 έως 1.000 μέτρα, ενώ κάτω από τα 3.000 μέτρα η Ελλάδα παραμένει ουσιαστικά ανεξερεύνητη.

Οι πιο πρόσφατες εκτιμήσεις για το δυναμικό υδρογονανθράκων δείχνουν στόχους, σε μεγαλύτερο βάθος, οι οποίοι θεωρούνται πρώτη προτεραιότητα. Στη Δυτική Ελλάδα ειδικότερα, τα αποθέματα πετρελαίου μπορεί να είναι πολύ σημαντικά εάν αποδειχθούν παρόμοια με αυτά της υπόλοιπης λεκάνης της Περιαδριατικής, η οποία έχει μέχρι στιγμής παράγει 4 δισεκατομμύρια βαρέλια ισοδύναμου πετρελαίου. Το δυτικό τμήμα της Ελλάδας καταλαμβάνει το ένα τρίτο αυτών των λεκανών και μέχρι σήμερα έχουν ανακαλυφθεί μικρές ποσότητες υδρογονανθράκων.

Εάν η παραγωγή υδρογονανθράκων είναι η ίδια με την υπόλοιπη περιοχή και τα κοιτάσματα είναι παρόμοια, τότε μια απλή σύγκριση δείχνει ότι θα μπορούσαν να υπάρχουν κοιτάσματα τουλάχιστον 2 δισεκατομμυρίων βαρελιών υδρογονανθράκων στη Δυτική Ελλάδα (η αμερικανική εταιρεία TRITON κατέληξε στο ίδιο συμπέρασμα σε πρόσφατη μελέτη). Παρόμοια γεωλογικά μοντέλα έχουν επίσης διερευνηθεί με επιτυχία σε άλλα μέρη του κόσμου. Επειδή οι επενδύσεις στην εξερεύνηση πετρελαίου είναι από τη φύση τους υψηλού κινδύνου και ταυτόχρονα υψηλής απόδοσης, η νομοθεσία της Ελλάδας για τους υδρογονάνθρακες που θεσπίστηκε για πρώτη φορά το 1995 διευκολύνει τη συμμετοχή διεθνών εταιρειών παρέχοντας ευνοϊκότερους όρους και μεγαλύτερα περιθώρια κέρδους.

Η ελληνική κυβέρνηση, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωλογική πολυπλοκότητα και τους μεγάλους επιχειρηματικούς κινδύνους αυτών των επενδύσεων στην έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων, θέσπισε το 1995 το νόμο 2289/95 για την έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων στην Ελλάδα. Ο νόμος αυτός είναι πλήρως εναρμονισμένος με τη σχετική οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης και αποσκοπεί στη δημιουργία ενός ανταγωνιστικότερου και ευνοϊκότερου κλίματος για την προσέλκυση επενδυτών.

Κατά συνέπεια, η ελληνική κυβέρνηση προχώρησε στη διοργάνωση του 1ου Γύρου Διεθνών Αδειών, ανακοινώνοντας στα τέλη του 1995 έναν διεθνή Γύρο Υποβολής Προσφορών για έξι περιφέρειες της Δυτικής Ελλάδας (τρεις χερσαίες και τρεις υπεράκτιες), συνολικής έκτασης 12.138 km<sup>2</sup>. Αυτό απαιτούσε συμμετοχή 12% από τη ΔΕΠ-ΕΚΥ ως εκπρόσωπος της πολιτείας. Οκτώ διεθνείς πετρελαϊκές εταιρείες εκδήλωσαν ενδιαφέρον και υποβλήθηκαν δέκα προτάσεις για τέσσερις περιφέρειες.



Μετά από αξιολόγηση και διαπραγματεύσεις, το καλοκαίρι του 1997 υπογράφηκαν τέσσερις συμβάσεις μίσθωσης για τέσσερις περιφέρειες μεταξύ του Ελληνικού Δημοσίου, εκπροσωπούμενου από την κρατική εταιρεία ΔΕΠ-ΕΚΥ, και των Enterprise Oil, Union Texas (νυν ARCO), MOL και Triton Hellas. Τα ακόλουθα ήταν τα σημαντικότερα κριτήρια επιλογής:

1. Το προτεινόμενο τεχνικό πρόγραμμα
2. Το ύψος της χρηματοδοτικής δέσμευσης
3. Επί της διάρκειας της δέσμευσης για τη φάση εξερεύνησης
4. Το ποσοστό παραίτησης

Η διεξαγωγή του 1ου Διεθνούς Γύρου Παραχωρήσεων Υδρογονανθράκων στην Ελλάδα δημιούργησε ευνοϊκό περιβάλλον για επενδύσεις μεταξύ του ελληνικού κράτους και των διεθνών πετρελαϊκών εταιρειών. Αυτό φάνηκε αμέσως από το μεγάλο ενδιαφέρον που εκδηλώθηκε κατά τη στιγμή της ανακοίνωσης και των σχετικών παρουσιάσεων. Οι ερευνητικές δραστηριότητες στη Δυτική Ελλάδα εκείνη την εποχή προχώρησαν σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα και τα ερευνητικά δεδομένα, όπως σεισμικές ιχνηλασίες, επεξεργασία και ερμηνεία, προσδιόρισαν τους στόχους γεώτρησης με τις πρώτες γεωτρήσεις να έχουν πραγματοποιηθεί το δεύτερο εξάμηνο του 2000.

Μεγάλες και ελπιδοφόρες περιοχές παραμένουν ανεξερεύνητες και ένας δεύτερος διεθνής γύρος βρίσκεται τώρα σε εξέλιξη. Για τις νέες περιοχές που θα προκύψουν στην περιοχή της Κεντρικής Ελληνικής Μεσογείου έχουν τεθεί νέοι στόχοι για την έρευνα και ανάπτυξη υδρογονανθράκων. Η Enterprise Oil, στις δύο παραχωρήσεις της (Ιωάννινα και ΒΔ Πελοπόννησος), πραγματοποίησε γεωφυσική έρευνα που κάλυψε 700 χιλιόμετρα σεισμικών γραμμών. Η επεξεργασία και ερμηνεία των σεισμικών ενδείξεων στη ΒΔ Πελοπόννησο οδήγησε στον προσδιορισμό της θέσης δύο γεωτρήσεων βάθους 2.500 μ. η κάθε μία. Εκείνη την εποχή η εταιρεία πίστευε ότι υπήρχαν σημαντικές προοπτικές στις περιοχές της Δυτικής Ελλάδας στις οποίες δραστηριοποιούνταν.

Η Triton Hellas πραγματοποίησε επίσης ένα ευρύ πρόγραμμα σεισμικών ερευνών στην χερσαία περιοχή της Αιτωλοακαρνανίας, το οποίο οδήγησε στον προσδιορισμό της θέσης δύο γεωτρήσεων, μιας στο Τρίκορφο Ευήνου σε βάθος περίπου 1.500 μ. και μιας δεύτερης στην περιοχή του Τρύφου, περίπου στο ίδιο βάθος.

Στη θαλάσσια περιοχή του δυτικού τμήματος του Πατραϊκού κόλπου, η Triton Hellas έχει πραγματοποιήσει σεισμικές έρευνες 1.000 χλμ., με 4.000 μ. streamers (μέθοδος μεγάλων αντισταθμίσεων). Η επεξεργασία και ερμηνεία αυτών των προγραμμάτων οδήγησε στον προσδιορισμό μιας θέσης γεώτρησης, το επιδιωκόμενο βάθος της οποίας είναι 3.000 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Αξίζει να σημειωθεί ότι ήταν η πρώτη φορά που πραγματοποιήθηκε συστηματική έρευνα ΗC στην Ελλάδα μετά από αυτόν τον πρώτο Διεθνή Γύρο και τις τέσσερις συμβάσεις μίσθωσης που υπογράφηκαν για τη Δυτική Ελλάδα. Αν και αυτές οι ερευνητικές γεωτρήσεις αποδείχθηκαν σε μεγάλο βαθμό ανεπιτυχείς, παρείχαν εκτενείς και πολύτιμες πληροφορίες για τη γεωλογία της Δυτικής Ελλάδας.

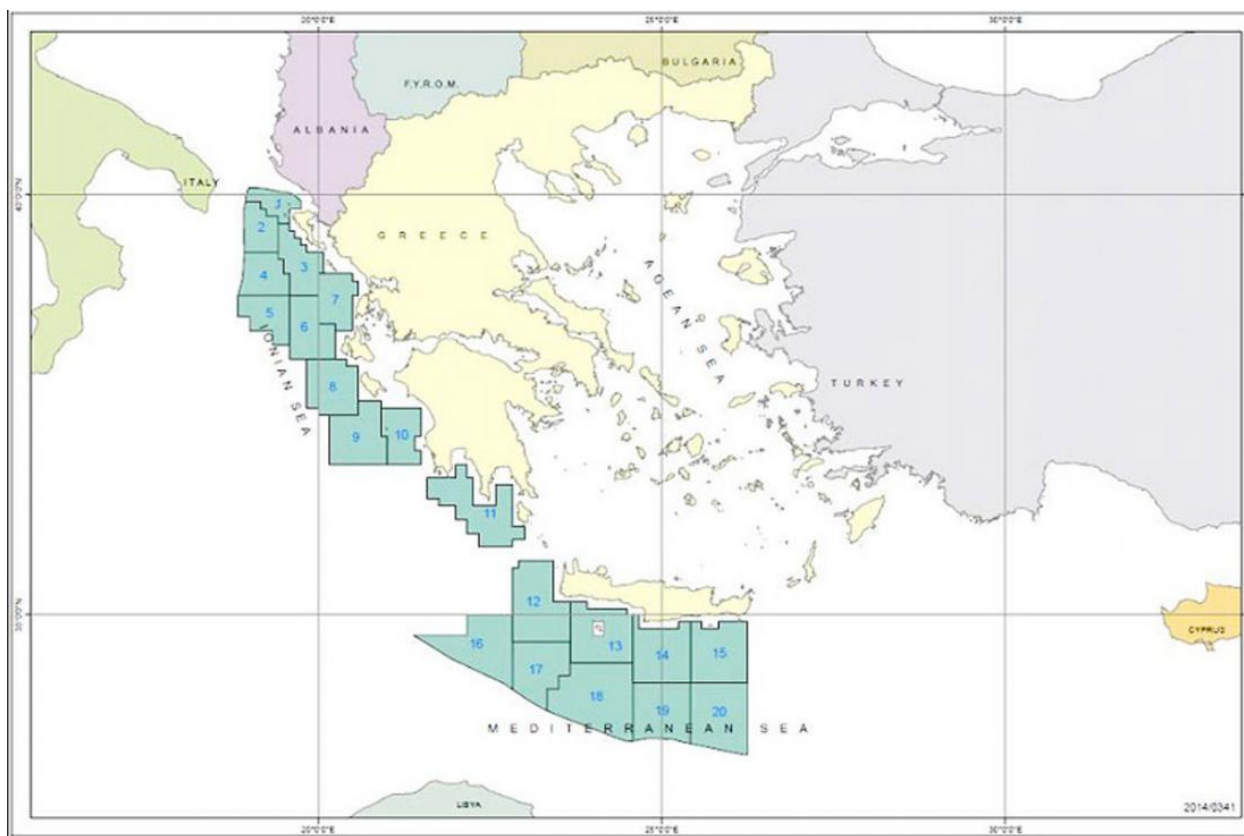
### 3.3. Ο 2ος Διεθνής Γύρος Αδειοδότησης 2014/2015

Κατά το δεύτερο εξάμηνο του 2012, η ελληνική κυβέρνηση αποφάσισε να προχωρήσει στη διοργάνωση ενός 2ου γύρου διεθνών αδειών, ο οποίος θα κάλυπτε αποκλειστικά υπεράκτιες περιοχές στη Δυτική Ελλάδα και νότια της Κρήτης. Η Δυτική Ελλάδα ανήκει στην Αλπική Μεσογειακή Ορογενετική Ζώνη (Dinarides, Albanides, Hellenides).

Οι Εξωτερικοί Ελληνίδες αποτελούν μέρος αυτού του συστήματος ζώνης ώθησης και αναδίπλωσης. Οι τύποι γεωλογικού ελέγχου ελέγχονται από την τεκτονική της ζώνης ώθησης και τη σχετική στρωματογραφία λεκανών απορροής στο ΒΔ και Δ τμήμα, ενώ η μεσογειακή κορυφογραμμή και τα προσθετικά πρίσματα της ελληνικής ζώνης καταβύθισης είναι κυρίαρχα χαρακτηριστικά στη Ν και ΝΔ υπεράκτια Ελλάδα. Οι ζώνες του Ιονίου και των Παξών στη ΒΔ και Δ Ελλάδα είναι οι πιο ελπιδοφόρες για την Η/С με άμεσες αναλογίες με την Αλβανία και την Ιταλία. Η θαλάσσια ΝΔ Πελοπόννησος και η Ν. Κρήτη θεωρούνται παραμεθόριες περιοχές.

Το νησί της Κρήτης είναι ένα ανυψωμένο τμήμα της ελληνικής ζώνης ώθησης, στα νότια της οποίας έχει αναπτυχθεί η ελληνική τάφρος και περαιτέρω η ελληνική προσθετική σφήνα. Τα ηφαίστεια λάσπης και οι εκπομπές θερμογενών αερίων αποτελούν ενδείξεις για το υπάρχον δυναμικό Η/С. Οι εκτεταμένοι σχηματισμοί Μεσσηνιακών Εβαποριτών παρέχουν ενδείξεις καλού μηχανισμού στεγανοποίησης που υπάρχει σε αυτό το δυνητικό σύστημα πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Σε αυτόν τον τελευταίο γύρο προσφέρονται για διαγωνισμό είκοσι (20) υπεράκτια μπλοκ στη Δ. Ελλάδα και τη Νότια Κρήτη (βλ. χάρτη). Η έκτασή τους κυμαίνεται από 1.800 έως 9.500 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Η συνολική έκταση είναι 101.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Οι ζώνες του Ιονίου και των Παξών (που θεωρούνται ως το ανατολικό περιθώριο της Απουλίας) με λειτουργικά συστήματα πετρελαίου, δημιουργούν μια εντυπωσιακή επενδυτική ευκαιρία για εξερεύνηση και παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου. Η περιοχή νότια της Κρήτης, σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία, παρουσιάζει επίσης κάποιες ισχυρές ενδείξεις ελπιδοφόρων ευκαιριών.



Χάρτης: 20 Ελληνικά τεμάχια.

Στο πλαίσιο της προετοιμασίας για αυτόν τον 2ο Διεθνή Γύρο Αδειοδότησης πραγματοποιήθηκαν μη αποκλειστικές σεισμικές έρευνες από τη νορβηγική εταιρεία PGS οι οποίες ολοκληρώθηκαν μέχρι το τέλος Ιανουαρίου 2014, δημιουργώντας 12.500 χιλιόμετρα νέων δεδομένων. Το εν λόγω υπεράκτιο σεισμικό έργο πραγματοποιήθηκε στο Ιόνιο Πέλαγος και νότια

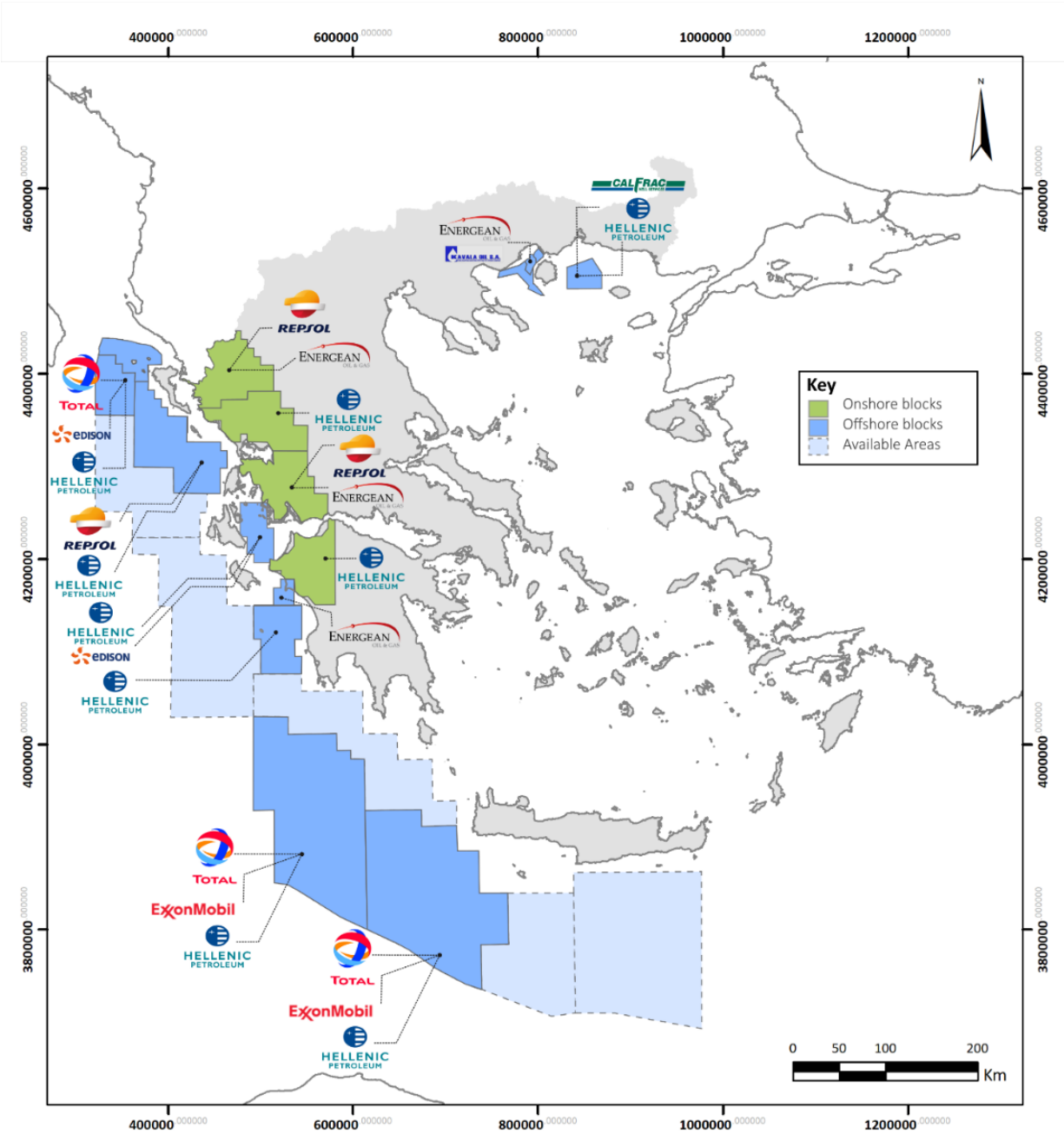
της Κρήτης. Στη συνέχεια, τα δεδομένα διαβιβάστηκαν στην ελληνική κυβέρνηση και τέθηκαν για πρώτη φορά στη διάθεση των ενδιαφερόμενων εταιρειών τον Φεβρουάριο του 2014. Σύμφωνα με την PGS, «*μια προκαταρκτική αξιολόγηση των δεδομένων δείχνει ενδιαφέρουσες γεωλογικές δομές που φέρουν σημαντικές ομοιότητες με περιοχές σε γειτονικές χώρες που παράγουν ήδη υδρογονάνθρακες*».

### 3.4 Υφιστάμενη κατάσταση

Η Ελληνική Διαχειριστική Εταιρεία Υδρογονανθράκων (ΕΔΕΥ) επιβλέπει άμεσα τις εγκαταστάσεις και τη γεώτρηση στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής οδηγίας για την υπεράκτια ασφάλεια. Αυτή η παρακολούθηση και εποπτεία ασκείται στους διαχειριστές (operators) που λειτουργούν στις εν λόγω περιοχές.

Οι κοινοπραξίες εταιρειών συμμετέχουν στην εξερεύνηση και ανάπτυξη πιθανών μεγάλων κοιτασμάτων, μοιράζοντας το επενδυτικό βάρος του κόστους. Αυτό ισχύει και στην Ελλάδα για όλες τις παραχωρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα.

Η παραχωρήσεις τεμαχίων μέχρι και τον Αύγουστο του 2019 ήταν όπως παρουσιάζονται στο χάρτη παρακάτω.



Χάρτης: Ελληνικά τεμάχια.

# Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> : Μέθοδοι Αξιολόγησης Μεταλλευτικών Επενδυτικών Σχεδίων

## 4.1. Γενικά

Προκειμένου ένα επενδυτικό σχέδιο εξόρυξης να είναι επιτυχές, εάν υλοποιηθεί, πρέπει να αποκτήσει αρκετό εισόδημα στην παραγωγική του ζωή για να αντισταθμίσει το κόστος που απαιτείται ή απαιτείται για την πλήρη εξόρυξη και τον εμπλουτισμό των προγραμματισμένων εξορύξιμων αποθεμάτων. Επομένως, πρέπει να κλείσει:

- Κόστος αγοράς μεταλλευτικής αξίας (κόστος έκπτωσης ή μίσθωσης).
- Κόστος ανάπτυξης μέχρι την έναρξη της παραγωγής (άρση της υπερβολικής επιβάρυνσης και πρόσβασης στην επιφανειακή εξόρυξη ή άνοιγμα πεδίων εκμετάλλευσης στην κατασκευή πηγαδιών, στοών και υπόγειας εκμετάλλευσης).
- Κόστος εξοπλισμού ολοκληρωμένης μονάδας και βοηθητικών εγκαταστάσεων: Κόστος μηχανημάτων εξόρυξης.
- Κόστος της μονάδας εμπλουτισμού.
- Κόστος αγοράς μεταφορικών μέσων.
- Κόστος κατασκευής υποδομών.
- Κόστος παραγωγής (μισθοί, ημερομίσθια, γενικά έξοδα, κόστος αναλωσίμων, κόστος εμπλουτισμού κ.λπ.) και
- Παροχή αποδεκτού ποσοστού απόδοσης στα επενδυμένα κεφάλαια.
- Παροχή κάποιας ανακούφισης (πέραν του ποσοστού απόδοσης) για την αντιμετώπιση των κινδύνων που ενέχει η υλοποίηση μιας τέτοιας επένδυσης που έχει μεγάλη πιθανότητα πτώχευσης.

## 4.2. Παράμετροι μεταλλευτικής αξιολόγησης

Η εξορυκτική αξιολόγηση πρέπει να λαμβάνει υπόψη πολλές παραμέτρους, οι οποίες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

A. Ορισμένα όρια είναι γνωστά ή κατά προσέγγιση (μαθηματικά καθορισμένα) και περιλαμβάνουν:

1. Ποσότητα και ποσοστό ωφέλιμων συστατικών για το συνολικό κοιτάσμα και τα μεμονωμένα τεμάχια μεταλλεύματος.
2. Η ελάχιστη διάρκεια ζωής του κοιτάσματος κατά την περίοδο του επενδυτικού σχεδίου πρέπει να είναι μικρότερη από έναν καθορισμένο ρυθμό παραγωγής (σε τόνους μετάλλου ανά μονάδα χρόνου) και να τηρείται η οριακή περιεκτικότητα (cut-off grade).
3. Ανάκτηση χρήσιμων συστατικών σύμφωνα με δοκιμές εμπλουτισμού ή δεδομένα πρόδρομων φυτών (ποσοστό).
4. Όροι χρήσης του κοιτάσματος (δικαιώματα) όπως αποζημίωση ορυκτής αξίας κ.λπ.
5. Συμβάσεις προϊόντων και όροι πώλησης
6. Το φορολογικό πλαίσιο εντός του οποίου λειτουργεί η επιχείρηση περιλαμβάνοντας αποσβέσεις, εκπτώσεις, φόρο εισοδήματος και άλλες φορολογικές πτυχές που επηρεάζουν την εκμετάλλευση του κοιτάσματος.
7. Χρηματοδοτικές συμφωνίες περιλαμβάνοντας τον καθορισμό του τρόπου χρηματοδότησης, των επιτοκίων των δανειακών κεφαλαίων και άλλων χρηματοδοτικών πτυχών που σχετίζονται με την εξορυκτική δραστηριότητα.

B. Άγνωστο ή εντός καθορισμένων ορίων

Οι παράμετροι αυτές βάσει των οποίων πρέπει να γίνονται υπολογισμοί ή εκτιμήσεις και παραδοχές είναι οι ακόλουθες:

1. Συνολικό κόστος επένδυσης
2. Έξοδα λειτουργίας ή παραγωγής (έξοδα αποστείρωσης και μεταφοράς, έξοδα εμπλουτισμού, έξοδα μεταφοράς κ.λπ.)
3. Η εξέλιξη με την πάροδο του χρόνου της τιμής πώλησης των ανώτερων προϊόντων.

## 4.3. Κύρια στοιχεία μεταλλευτικής αξιολόγησης

### 4.3.1. Η ταμειακή ροή (cash flow)

Σε κάθε επένδυση, συμπεριλαμβανομένων των εκμεταλλεύσεων ορυκτών πρώτων υλών, υπάρχουν δύο στάδια που σχετίζονται με τη χρηματική τους διάσταση.

Το πρώτο στάδιο είναι η φάση κατά την οποία πρέπει να επενδυθούν χρήματα για την υλοποίηση της επένδυσης. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, γίνονται δαπάνες για την απόκτηση των μόνιμων περιουσιακών στοιχείων και την πραγματοποίηση της ίδιας της επένδυσης. Στο πεδίο της εκμετάλλευσης ορυκτών πρώτων υλών και συγκεκριμένα ενός κοιτάσματος, αυτό το στάδιο περιλαμβάνει την έρευνα, αξιολόγηση και τον σχεδιασμό-ανάπτυξη αυτού, εάν η έρευνα έχει θετική κατάληξη. Η διάρκεια αυτής της φάσης μπορεί να είναι σημαντική, π.χ. 5-6 χρόνια.

Το δεύτερο στάδιο, που έχει και τη μεγαλύτερη διάρκεια, συνδέεται με την εισροή χρημάτων στην επένδυση. Αυτό το στάδιο σχετίζεται με τη λειτουργία της επένδυσης και περιλαμβάνει την πτυχή του κέρδους και της αποπληρωμής των απαιτούμενων κεφαλαίων. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, η επένδυση προσφέρει μια ταμειακή ροή που απορρέει από την παραγωγή και την πώληση των προϊόντων της.

Για να υπολογιστεί η ταμειακή ροή που αναμένεται να δημιουργηθεί από ένα σχεδιαζόμενο εξορυκτικό σχέδιο, απαιτούνται δεδομένα και εκτιμήσεις. Αυτά τα δεδομένα και οι εκτιμήσεις περιγράφηκαν στην προηγούμενη παράγραφο και αποτελούν τις παραμέτρους μιας αξιολόγησης επένδυσης. Οι παράμετροι αυτές περιλαμβάνουν πολλούς παράγοντες, όπως το κόστος επένδυσης, τα έξοδα λειτουργίας, την εξέλιξη της τιμής πώλησης των προϊόντων, και άλλους συναφείς παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση της επένδυσης.

Συνοψίζοντας, για τον υπολογισμό της ταμειακής ροής που προκύπτει από μια επένδυση, όπως η εκμετάλλευση εξορύξιμου κοιτάσματος, απαιτούνται γνωστά δεδομένα και εκτιμήσεις σχετικά με παράμετρους όπως το κόστος επένδυσης, τα έξοδα λειτουργίας και την εξέλιξη της τιμής πώλησης. Με βάση αυτές τις παραμέτρους, είναι δυνατόν να εκτιμηθεί η απόδοση της επένδυσης και να ληφθούν αποφάσεις σχετικά με την εφαρμογή του σχεδίου.



Παράδειγμα τέτοιας ταμειακής ροής μπορούμε να δούμε παρακάτω η οποία αφορά έργο μεταλλείου EURECA Από E.G.HELLEWELL “Financing and Financial evaluation of Mining Projects”. Από το βιβλίο “MINERAL DEPOSIT EVALUATION”. Επιμέλεια έκδοσης A.Annels. CHAPMAN & HALL LONDON 1991, p: 306-322

| ETH   | 0            | 1           | 2           | 3           | 4           |
|---|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>ΧΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΚΡΟΕΣ(-)</b>   |              |             |             |             |             |
| Πάγια περιουσιακά στοιχεία  | 1000         | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Κεφάλαιο για R&D  | 100          | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Έξοδα συνδεόμενα με την συγκέντρωση εσόδων. (Λειτουργικά έξοδα, κεφάλαιο κίνησης κλπ. ) | 0            | 450         | 480         | 500         | 460         |
| Φόροι   | 0            | 40          | 50          | 70          | 60          |
| <b>ΧΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ(+)</b>  |              |             |             |             |             |
| Σύνολο χρηματικών εισροών   | 0            | 840         | 950         | 1040        | 870         |
| <b>Net Cash-Flow</b>  | <b>-1100</b> | <b>+350</b> | <b>+420</b> | <b>+470</b> | <b>+450</b> |

#### 4.3.2. Η χρονική αξία του χρήματος

Το χρήμα έχει δύο βασικές ιδιότητες (Μαστόρης, 1986):

A. Ιδιότητα παραγωγής χρήματος: Μια ποσότητα χρημάτων που επενδύεται σήμερα μπορεί να αυξηθεί σε μεγαλύτερη ποσότητα στο μέλλον. Αυτή η ιδιότητα περιγράφεται από την εξίσωση

$$A = Q(1 + i)^n$$

Όπου:

A είναι η ποσότητα χρημάτων μετά από n χρονικές περιόδους,

Q είναι η ποσότητα χρημάτων που επενδύθηκε αρχικά,

i είναι ο ρυθμός απόδοσης (όπως το επιτόκιο κατάθεσης) και

n είναι ο αριθμός των περιόδων.

B. Ιδιότητα απώλειας αξίας (πληθωρισμός): Το χρήμα έχει την τάση να χάνει αξία στον χρόνο λόγω πληθωρισμού. Για να λάβουμε υπόψη αυτήν την απώλεια αξίας, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον παράγοντα αναγωγής (discount factor)  $1/(1+i)^n$ . Έτσι, η σημερινή τιμή  $Q$  μιας ποσότητας χρημάτων  $A$  στο μέλλον, μετά από  $n$  περιόδους, υπολογίζεται ως

$$Q = A \frac{1}{(1+i)^n}$$

Ο παράγοντας αναγωγής μας βοηθά να μετατρέψουμε μια μελλοντική ποσότητα χρημάτων στην ισοδύναμη σημερινή της τιμή.

### **Συμπεραίνοντας, έχουμε τα εξής:**

1. Για να υπολογιστεί η παρούσα αξία μιας σειράς ταμειακών ροών που προκύπτουν από ένα επενδυτικό σχέδιο, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εξίσωση:

$$Q = \sum_{n=1}^n \frac{A_n}{(1+i)^n}$$

Όπου:

$Q$  είναι η παρούσα αξία των ταμειακών ροών,

$A_n$  είναι η ροή της κάθε περιόδου,

$i$  είναι ο ρυθμός απόδοσης του χρήματος, και

$n$  είναι ο αριθμός των περιόδων.

2. Εάν θέλουμε να υπολογίσουμε το ποσό χρημάτων που θα συγκεντρωθεί μετά από μια σειρά συνεχόμενων περιόδων κατάθεσης με σταθερό ποσό και επιτόκιο κατάθεσης, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις εξισώσεις:

$$F = G \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$G = F \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

Όπου:

F είναι το συνολικό ποσό που συγκεντρώνεται,

G είναι το ποσό κατάθεσης,

i είναι ο ρυθμός απόδοσης της κατάθεσης, και

n είναι ο αριθμός των περιόδων.

Αυτές οι εξισώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό της παρούσας αξίας των ταμειακών ροών από ένα επενδυτικό σχέδιο και το ποσό που θα συγκεντρωθεί από μια σειρά καταθέσεων.

#### 4.4 Σύγκριση των μεθόδων αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων

Η αξιολόγηση της απόδοσης μιας επένδυσης στην έρευνα και εκμετάλλευση, αποτελεί ένα σημαντικό οικονομικό κριτήριο για τις μεταλλευτικές εταιρείες που δραστηριοποιούνται σε αυτόν τον τομέα. Τα μακροπρόθεσμα οικονομικά κέρδη και κόστη πρέπει να αξιολογούνται με βάση τη μελλοντική απόδοση της επένδυσης. Σε αυτό το πλαίσιο, η παράμετρος που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό αυτής της μελλοντικής απόδοσης είναι το Αναμενόμενο Μέγεθος Οφέλους Από Την Έρευνα - Εκμετάλλευση (Expected Value - E.V).

Γενικά το Αναμενόμενο Μέγεθος Οφέλους από την Έρευνα-Εκμετάλλευση (Expected Value - E.V.) είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για να αναφερθεί στην αναμενόμενη αξία ή μέγεθος οφέλους που προκύπτει από μια συγκεκριμένη ερευνητική ή εκμεταλλευτική δραστηριότητα.

Ο όρος E.V. υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας την πιθανότητα επί το μέγεθος του οφέλους για κάθε πιθανή αποτέλεσμα. Στην ουσία, αντιπροσωπεύει τον μέσο όρο των αποτελεσμάτων που αναμένονται από μια δραστηριότητα, λαμβάνοντας υπόψη την πιθανότητα εμφάνισης κάθε αποτελέσματος.

Η εξίσωση για τον υπολογισμό του E.V. είναι η εξής:

$$E.V. = P_1 \times X_1 + P_2 \times X_2 + \dots + P_n \times X_n$$

όπου:

E.V. είναι το Αναμενόμενο Μέγεθος Οφέλους

$P_1, P_2, \dots, P_n$  είναι οι πιθανότητες εμφάνισης των αντίστοιχων αποτελεσμάτων

$X_1, X_2, \dots, X_n$  είναι τα μεγέθη των αντίστοιχων οφελών που συσχετίζονται με κάθε αποτέλεσμα

Ο όρος E.V. χρησιμοποιείται σε διάφορους τομείς, όπως η οικονομία, οι επιχειρήσεις, οι αποφάσεις λήψης, η ανάλυση κινδύνου και η επιστήμη. Με τον υπολογισμό του E.V., μπορούμε να αξιολογήσουμε την αποτελεσματικότητα και την αναμενόμενη αξία μιας επιλογής ή μιας δραστηριότητας και να λάβουμε πιο ενημερωμένες αποφάσεις βασισμένες στην πιθανότητα εμφάνισης κάθε αποτελέσματος.

Για μια μεταλλευτική εταιρεία, το κέρδος και τα κόστη υπολογίζονται μετά την αφαίρεση των φόρων. Επιπλέον, ο παράγοντας του χρόνου είναι σημαντικός στις μεταλλευτικές επενδύσεις και, για αυτό, το κόστος και το κέρδος πρέπει να υπολογίζονται σε μια κοινή βάση, έτσι ώστε να έχουν αξία. Αυτή η τεχνική ονομάζεται προεξόφληση (discounting) και γίνεται με βάση ένα επιτόκιο.

Η τεχνική της προεξόφλησης (discounting) χρησιμοποιείται για τον επαναυπολογισμό μελλοντικών αξιών ή ποσών σε τρέχουσες ή παρούσες αξίες με βάση ένα επιτόκιο. Με αυτήν την τεχνική, λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος και η αξία του χρήματος στον χρόνο.

Συγκεκριμένα, η προεξόφληση μετατρέπει μελλοντικά ποσά ή αξίες σε ένα παρόντα ποσό που αντιστοιχεί στην αξία τους σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Αυτό επιτυγχάνεται με τον υπολογισμό της καθαρής παρούσας αξίας (N.P.V.), όπου τα μελλοντικά ποσά αναπροσαρμόζονται με βάση το επιτόκιο και μετατρέπονται σε τρέχουσες αξίες.

Η προεξόφληση είναι σημαντική γιατί λαμβάνει υπόψη τον χρόνο και τον κίνδυνο που σχετίζεται με την αξία των χρημάτων. Καθώς ο χρόνος προχωρά, το χρήμα έχει μικρότερη αξία λόγω παρούσας αγοραστικής δύναμης και της δυνητικής απώλειας ευκαιριών. Έτσι, με την προεξόφληση, μπορούμε να αξιολογήσουμε καλύτερα την απόδοση των επενδύσεων και να λάβουμε αποφάσεις βάσει πιο ακριβούς και ορθής αξιολόγησης των οικονομικών παραγόντων.

#### 4.4.1. Μέθοδοι υπολογισμού Αναμενόμενου μεγέθους οφέλους

Οι πιο κοινές μέθοδοι υπολογισμού του Αναμενόμενου Μεγέθους Οφέλους (E.V.) και την αξιολόγηση της επικαιρότητας και αποδοτικότητας των επενδύσεων είναι οι εξής:

**1. Αναμενόμενο μέγεθος ανά μεταλλοφόρο εμφάνιση (e.v.):** Υπολογίζει το αναμενόμενο μέγεθος του οφέλους για κάθε μεταλλοφόρο εμφάνιση ξεχωριστά.

**2. Αναμενόμενο μέγεθος ανά κοίτασμα (E.V.):** Υπολογίζει το αναμενόμενο μέγεθος του οφέλους για κάθε κοίτασμα της εταιρείας.

**3. Περίοδος αποπληρωμής κεφαλαίου (pay-back period):** Υπολογίζει το χρόνο που απαιτείται για να αποπληρωθεί το επενδυμένο κεφάλαιο μέσω των μελλοντικών εκροών.

**4. Καθαρή Παρούσα Αξία (N.P.V.):** Υπολογίζει την τρέχουσα αξία των μελλοντικών εκροών και εισροών με βάση ένα επιτόκιο και τις παρούσες αξίες.

**5. Εσωτερικός συντελεστής απόδοσης (I.R.R.):** Υπολογίζει το επιτόκιο που ισοδυναμεί με την εσωτερική συνολική απόδοση του έργου, δηλαδή το επίπεδο απόδοσης που καθιστά τα κέρδη και τα έξοδα ίσα.

**6. Κόστος Κεφαλαίου (Cost of Capital):** Αξιολογεί την επένδυση βάσει του κόστους χρηματοδότησής της. Υπολογίζει το ελάχιστο απαιτούμενο κέρδος που πρέπει να προκύψει από την επένδυση για να είναι αποδεκτή.

**7. Μέθοδος Συγκρίσιμων Σχεδίων (Comparable Projects Method):** Βασίζεται στη σύγκριση της επένδυσης με παρόμοια επενδυτικά σχέδια που έχουν ήδη υλοποιηθεί. Αξιολογεί την επένδυση με βάση την απόδοση παρόμοιων έργων.

**8. Μέθοδος Καθαρού Περιθωρίου Κέρδους (Net Profit Margin Method):** Αξιολογεί την επένδυση βάσει της αναλογίας του καθαρού κέρδους που προκύπτει από την επένδυση προς το συνολικό ποσό της επένδυσης.

**9. Μέθοδος του λογιστικού ρυθμού επιστροφής (Accounting Rate of Return - ARR):** Υπολογίζει τον ρυθμό επιστροφής μιας επένδυσης βάσει των λογιστικών κερδών. Προσφέρει μια απλή μέτρηση για την απόδοση μιας επένδυσης, αλλά δεν λαμβάνει υπόψη το χρονικό αξίο και το επιτόκιο.

## **10. Μέθοδος της παρούσας αξίας ροής μετρητών (Discounted Cash Flow - DCF):**

Αξιολογεί την αξία μιας επένδυσης βάσει των μελλοντικών ροών μετρητών και της παρούσας αξίας τους. Με τη χρήση ενός επιτοκίου εκπτώτικου, μετατρέπει τις μελλοντικές ροές μετρητών σε παρούσες αξίες. Η μέθοδος DCF λαμβάνει υπόψη το χρονικό αξίο και την απόδοση της επένδυσης.

Οι παραπάνω μέθοδοι προσφέρουν διαφορετικές προσεγγίσεις για την αξιολόγηση της απόδοσης μιας επένδυσης και καλύπτουν διάφορες πτυχές όπως τα λογιστικά κέρδη, την παρούσα αξία και τις μελλοντικές ροές μετρητών. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου εξαρτάται από τις συγκεκριμένες παραμέτρους και απαιτήσεις του επενδυτικού σχεδίου.

Οι βασικές μέθοδοι που θα περιγράψουν παρακάτω είναι εκείνοι που χρησιμοποιούνται όταν φτάνει η ώρα για τελική λήψη απόφασης προκειμένου να αποφασιστεί εάν μια επένδυση, σε οποιοδήποτε στάδιο, θα προχωρήσει ή όχι καθώς είναι πιο ακριβείς και πιο πολύπλοκοι στους υπολογισμούς. Αυτές οι μέθοδοι είναι η Καθαρά Παρούσα Αξία (Net Present Value - NPV), ο Εσωτερικός Ρυθμός Απόδοσης (Internal Rate of Return - IRR) και η Περίοδος Αποπληρωμής Κεφαλαίου (Payback Period) οι οποίες έχουν παρουσιάζουν διαφορές και πλεονεκτήματα:

1. Καθαρή Παρούσα Αξίας (Net Present Value - NPV): Η μέθοδος NPV λαμβάνει υπόψη το χρόνο αξιολόγησης και το επιτόκιο και προσδιορίζει την ακαθάριστη αξία του έργου. Το πλεονέκτημα της NPV είναι ότι λαμβάνει υπόψη την αξία του χρόνου και την απόδοση της επένδυσης, επιτρέποντας τη σύγκριση με άλλες επενδύσεις. Επίσης, η NPV είναι αποδεκτή όταν η τιμή NPV είναι θετική.
2. Εσωτερικός Ρυθμός Απόδοσης (Internal Rate of Return - IRR): Η μέθοδος IRR επιτρέπει τον υπολογισμό του ποσοστού απόδοσης που αντιστοιχεί στην επένδυση. Ένα από τα πλεονεκτήματα της IRR είναι ότι δίνει μια εσωτερική μέτρηση για την απόδοση της επένδυσης και μπορεί να συγκριθεί με το επιτόκιο κόστους ή με άλλες επενδύσεις. Εάν ο IRR είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο κόστους, τότε η επένδυση είναι αποδεκτή.
3. Περίοδος Αποπληρωμής Κεφαλαίου (Payback Period): Η μέθοδος Payback Period εστιάζει στο χρονικό διάστημα που απαιτείται για να επανακτηθεί το αρχικό κεφάλαιο που επενδύθηκε. Το πλεονέκτημα της Payback Period είναι η απλότητα και η κατανόηση της

μεθόδου. Ωστόσο, δεν λαμβάνει υπόψη το χρονικό αξίο και τη συνολική απόδοση της επένδυσης.

#### 4.4.2. Η έννοια της καθαρής παρούσας αξίας (Net Present Value - NPV)

Η Καθαρά παρούσα αξία υπολογίζεται βάση του τύπου

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{c_t}{(1+i)^t} - C_0$$

Όπου:

t = χρονική περίοδος

T = χρονική διαρκεί επένδυσης

i = Προεξοφλητικό επιτόκιο

C<sub>t</sub> = Ταμειακές Ροές

C<sub>0</sub> = Αρχική Επένδυση

- **μηδενική** καθαρή παρούσα αξία (NPV = 0) σημαίνει ότι τα έσοδα από το έργο αποπληρώνουν την αρχική επένδυση, χωρίς όφελος ή ζημιά για τον επενδυτή
- **θετική** καθαρή παρούσα αξία (NPV >0) σημαίνει ότι η επένδυση είναι κερδοφόρα
- **αρνητική** καθαρή παρούσα αξία (NPV <0) σημαίνει ότι η επένδυση καταλήγει σε ζημιά

Ως πλεονεκτήματά της θεωρούνται τα παρακάτω:

- Παίρνει υπόψη τη χρονική αξία του χρήματος
- Χρησιμοποιεί στην εφαρμογή της τον όρο «ταμειακή ροή»
- Με την εφαρμογή της είναι δυνατόν να γίνουν συγκρίσεις μεταξύ εναλλακτικών επενδυτικών σχεδίων.

Αυτό όμως γίνεται μόνο στην περίπτωση, που τα ποσά των επενδύόμενων κεφαλαίων και ο παραγωγικός χρόνος ζωής των επενδυτικών σχεδίων είναι τα ίδια για τις εναλλακτικές

περιπτώσεις. Το κύριο «μειονέκτημά» της είναι ο καθορισμός του αποδεκτού από την επιχείρηση επιτοκίου αναγωγής  $i$  για μετατροπή των ετήσιων ταμειακών ροών σε παρούσα αξία, δηλαδή ο καθορισμός εξαρχής του «κόστους» κεφαλαίου για την επιχείρηση.

Τα μειονεκτήματά της διορθώνονται με τη χρήση της μεθόδου του λόγου της παρούσας αξίας (Present Value Ratio - PVR), παρόλο που και εδώ υπάρχει το πρόβλημα του εκ των προτέρων καθορισμού του επιτοκίου  $i$ . Η μέθοδος του λόγου παρούσας αξίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για συγκρίσεις μεταξύ εναλλακτικών επενδυτικών σχεδίων, επειδή δίνει το μέτρο της παρούσας αξίας ανά μονάδα επενδύομένου κεφαλαίου.

#### 4.4.3 Η έννοια του εσωτερικού συντελεστή απόδοσης επενδύομένου κεφαλαίου (Internal Rate of Return - IRR)

Όπως ήδη είδαμε ο όρος  $1/(1+i)^t$  ή  $(1+i)^{-t}$  είναι ο Συντελεστής Παρούσας Αξίας ή προεξόφλησης. Ο εσωτερικός Συντελεστής απόδοσης επενδύομένου κεφαλαίου (IRR) είναι εκείνος ο συντελεστής παρούσας αξίας  $(1+i)^{-t}$  που δίνετε με βάση την σχέση:

$$0 = NPV = \sum_{t=1}^T \frac{c_t}{(1+i)^t} - C_0$$

Με άλλα λόγια ο Εσωτερικός Ρυθμός Απόδοσης (Internal Rate of Return - IRR) είναι ένα εκτιμώμενο επιτόκιο που μηδενίζει το άθροισμα των παρούσων αξιών των εισροών και εκροών ενός επενδυτικού σχεδίου. Μπορεί επίσης να αναφέρεται και ως συντελεστής προεξόφλησης (μείωσης).

Ο σκοπός του υπολογισμού του IRR είναι να βρεθεί το επιτόκιο που εξισώνει την αξία των μελλοντικών εισροών με την αξία των μελλοντικών εκροών ενός επενδυτικού σχεδίου. Στην ουσία, είναι το εκτιμώμενο επιτόκιο που κάνει το Καθαρό Παρόν Αξίας (Net Present Value - NPV) του επενδυτικού σχεδίου να μηδενίζεται.

- Αν IRR είναι υψηλότερο από το ισχύον επιτόκιο προεξόφλησης της αγοράς ( $i$ ), το σχέδιο επένδυσης αξιολογείται σαν αποδεκτό ( $IRR > i$ ).



- Αν IRR είναι χαμηλότερο από το ισχύον επιτόκιο προεξόφλησης της αγοράς ( $i$ ), το σχέδιο επένδυσης απορρίπτεται ( $IRR < i$ ).

- Σε περίπτωση που υπάρχουν πολλά εναλλακτικά σχέδια επένδυσης, επιλέγεται εκείνο που έχει το υψηλότερο IRR, υπό τον όρο ότι  $IRR > i$ .

Πλεονεκτήματα:

1. Αποτελεί μια απλή μέθοδο αξιολόγησης της απόδοσης ενός επενδυτικού σχεδίου.
2. Παρέχει μια εσωτερική μέτρηση της απόδοσης που είναι ανεξάρτητη από το επιτόκιο αναφοράς.
3. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύγκριση πολλαπλών επενδυτικών σχεδίων.

Μειονεκτήματα:

1. Μπορεί να υπάρχουν περιπτώσεις πολλαπλών ριζών, καθιστώντας την επίλυση της εξίσωσης  $NPV = 0$  πιο πολύπλοκη.
2. Δεν παρέχει πληροφορίες για το μέγεθος της απόδοσης, αλλά μόνο για τον ρυθμό.
3. Δεν λαμβάνει υπόψη το μέγεθος των εισροών ή εκροών κεφαλαίου και δεν αξιολογεί την κερδοφορία ανά επένδυση

Η διαδικασία και η τεχνική υπολογισμού του, είναι η ίδια περίπου με αυτή της NPV αλλά ελαφρώς πιο πολύπλοκη. Συγκεκριμένα:

α. Υπολογίζονται οι σχετικές ταμειακές ροές με βάση τα τεχνικά και οικονομικά στοιχεία του σχεδίου επένδυσης. (Είναι ακριβώς τα ίδια μεγέθη που χρησιμοποιούμε για τον υπολογισμό της NPV).

β. Στη συνέχεια, γίνεται η προεξόφληση της Καθαρής Παρόντος Αξίας (NPV) με χρήση εναλλακτικών επιτοκίων. Αυτό σημαίνει ότι υπολογίζεται η NPV του επενδυτικού σχεδίου χρησιμοποιώντας διάφορα επιτόκια, συνήθως ένα χαμηλό, ένα μεσαίο και ένα υψηλό

γ. Στο επόμενο βήμα, εκτελείται ένας επαναληπτικός υπολογισμός του IRR. Αρχικά, ελέγχεται αν η προεξόφληση με το χαμηλό επιτόκιο οδηγεί σε θετική NPV (συνήθως ονομάζεται IRR1). Αν η NPV είναι θετική, προχωράμε στον υπολογισμό του IRR2, χρησιμοποιώντας το υψηλό επιτόκιο. Αντιθέτως, αν η NPV είναι αρνητική στο χαμηλό επιτόκιο, δοκιμάζουμε ένα επιπλέον επιτόκιο για να βρούμε το IRR2.

δ. Τελικά, ο εκτιμώμενος Εσωτερικός Ρυθμός Απόδοσης (IRR) βρίσκεται μεταξύ των δύο επιτοκίων με τον τύπο:

$$IRR = IRR_1 + NPV_1 \frac{IRR_1 - IRR_2}{(NPV_1 - |NPV_2|)}$$

Ή

$$IRR = IRR_1 \times \frac{(NPV + |NPV_2|)}{NPV_1 + |NPV_2|} + NPV_1 \times \frac{(IRR_2 - IRR_1)}{NPV_1 + |NPV_2|}$$

όπου:

IRR: Ο ακριβής συντελεστής εσωτερικής απόδοσης (Internal Rate of Return - IRR).

IRR<sub>1</sub>: Ο συντελεστής εσωτερικής απόδοσης με το χαμηλό επιτόκιο i<sub>1</sub>.

IRR<sub>2</sub>: Ο συντελεστής εσωτερικής απόδοσης με το υψηλό επιτόκιο i<sub>2</sub>.

NPV<sub>1</sub>: Η καθαρή παρούσα αξία (Net Present Value - NPV) που προκύπτει από την προεξόφληση με το IRR<sub>1</sub>.

|NPV<sub>2</sub>|: Η απόλυτη τιμή της καθαρής παρούσας αξίας (Net Present Value - NPV) που προκύπτει από την προεξόφληση με το IRR<sub>2</sub>. Χρησιμοποιούμε την απόλυτη τιμή για να αντιμετωπίσουμε την αρνητική NPV ως θετική τιμή.

Το IRR είναι ένα υπολογιζόμενο επιτόκιο, το οποίο αντιπροσωπεύει το υψηλότερο επιτόκιο που θα μπορούσε να πληρώσει ο επενδυτικός φορέας ή επιχειρηματίας, χωρίς να κινδυνεύει να χάσει όλα τα χρήματα που διέθεσε στην επένδυση. Στην ουσία, το IRR δίνει την πραγματική αποδοτικότητα της συνολικής επένδυσης και μπορεί να προσδιορίσει τους όρους δανεισμού του σχεδίου επένδυσης, διαμορφώνοντας το μέγιστο επιτόκιο που θα μπορούσε να πληρωθεί από τον επενδυτή, χωρίς να κινδυνεύει να χάσει τα κεφάλαια.

Μια επένδυση γίνεται αποδεκτή όταν ο IRR είναι υψηλότερος από το επιτόκιο που ισχύει στο συγκεκριμένο κλάδο του σχεδίου επένδυσης. Εάν υπάρχουν διάφορες εναλλακτικές επενδύσεις, τότε η επένδυση που παρουσιάζει τον υψηλότερο IRR είναι η προτιμότερη, υπό την προϋπόθεση ότι υπερβαίνει το κατώτατο αποδεκτό επιτόκιο.

Με αυτόν τον τρόπο, το IRR λειτουργεί ως ένα μέτρο για τον κίνδυνο και την αποδοτικότητα της επένδυσης και μπορεί να βοηθήσει τους επενδυτές να λάβουν αποφάσεις σχετικά με την αξιοποίηση των χρηματοδοτικών πόρων τους. Επιπλέον, ο IRR μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύγκριση πολλαπλών επενδυτικών ευκαιριών και την αξιολόγηση της κερδοφορίας τους..

#### 4.4.4. Περίοδος Αποπληρωμής Κεφαλαίου (Payback Period)

Ο περίοδος αποπληρωμής κεφαλαίου (Payback Period) αναφέρεται στο χρονικό διάστημα που απαιτείται για να αποκτήσει ένα επενδυτικό έργο ή μια επένδυση το ποσό του αρχικού κεφαλαίου που δαπανήθηκε για την υλοποίησή της.

Ο υπολογισμός του γίνεται με τον ακόλουθο τρόπο:

1. Καταγράφονται οι ταμειακές ροές που σχετίζονται με το έργο ή την επένδυση για κάθε χρονική περίοδο.
2. Προσθέτονται οι ταμειακές εισροές κατά σειρά μέχρι το σημείο που η συνολική ταμειακή εισροή ξεπερνά το αρχικό κεφάλαιο που δαπανήθηκε.
3. Η περίοδος αποπληρωμής υπολογίζεται ως ο αριθμός των χρόνων που απαιτούνται για να επιτευχθεί η επιστροφή του αρχικού κεφαλαίου.

Χρησιμοποιείται συχνά ως μια απλή μέτρηση της επιστροφής του κεφαλαίου και της αποπληρωμής μιας επένδυσης. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι αγνοεί τη χρονική αξία των ταμειακών ροών και δεν παρέχει πλήρη εικόνα της αποδοτικότητας της επένδυσης. Για αυτόν τον λόγο, συνήθως συνδυάζεται με άλλες μετρικές αξιολόγησης της επένδυσης όπως το Internal Rate of Return (IRR) και το Net Present Value (NPV) που αναφέρθηκαν νωρίτερα.

Τέλος για τον υπολογισμό του μπορεί να χρησιμοποιηθεί η παρακάτω εξίσωση.

$$\text{Payback Period} = \text{Αρχικό κεφάλαιο} / \text{Ετήσια ταμειακή ροή}$$

Οπού:

Αρχικό κεφάλαιο είναι το ποσό του κεφαλαίου που δαπανήθηκε για την επένδυση.

Ετήσια ταμειακή ροή είναι η καθαρή ταμειακή ροή που προκύπτει από το έργο ή την επένδυση κάθε χρόνο.

#### 4.5 Σύγκριση εναλλακτικών επενδύσεων

Σε περιπτώσεις όπου υπάρχει η ανάγκη για σύγκριση διαφορετικών επενδυτικών σχεδίων εκμετάλλευσης, είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη διάφοροι παράγοντες. Μεγάλες επιχειρήσεις, καθώς και εταιρείες σε διάφορους τομείς, μπορεί να εξετάζουν τη σύγκριση των εναλλακτικών επενδύσεων με σκοπό να επιλέξουν μία από αυτές. Οι λόγοι που οδηγούν σε αυτή την επιλογή μπορεί να περιλαμβάνουν την έλλειψη κεφαλαίου, τη σύγκριση εναλλακτικών τεχνολογιών που οδηγούν σε καλύτερα και φθηνότερα προϊόντα, καθώς και την αξιολόγηση διάφορων τοποθεσιών για εγκατάσταση και άλλους παράγοντες.

Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι δύο σημαντικοί οικονομικοί δείκτες που αναφέρθηκαν και πιο πάνω, είναι εκείνοι που συνήθως χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των επενδύσεων.

#### Net Present Value (NPV) – Internal Rate of Return (IRR)

Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις, τα δύο αυτά κριτήρια μπορεί να οδηγούν σε διαφορετικά συμπεράσματα και να δίνουν διαφορετική κατάταξη στα επενδυτικά σχέδια.

Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι έχουμε δύο επενδύσεις, την Α και τη Β, και οι δείκτες NPV και IRR παρουσιάζουν τα παρακάτω αποτελέσματα:

ΕΠΕΝΔΥΣΗ Α:

- IRR: 22,7%

- NPV: 165

ΕΠΕΝΔΥΣΗ Β:

- IRR: 28,5%

- NPV: 134

Σε αυτή την περίπτωση, παρατηρούμε ότι η επένδυση Α έχει το υψηλότερο NPV, αλλά το χαμηλότερο IRR. Ενώ, η επένδυση Β έχει το υψηλότερο IRR, αλλά μικρότερο NPV.

Βάση αυτού θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στον δείκτη του Καθαρού Παρόντος Αξίας (NPV), καθώς αντιπροσωπεύει την αύξηση του κεφαλαίου του επενδυτικού φορέα. Από αυτήν την άποψη, η επένδυση Α είναι προτιμότερη οικονομικά, παρόλο που το IRR της είναι χαμηλότερο. Συνεπώς, η επιλογή της επένδυσης θα πρέπει να γίνει με βάση την αξιολόγηση του NPV.

#### 4.5.1 Εκτίμηση κέρδους

Η αξιολόγηση τέτοιων επενδύσεων εμπεριέχει ιδιαιτερότητες λόγω των φυσικών παραμέτρων και της αβεβαιότητας που συνοδεύει τη μεταλλευτική δραστηριότητα. Οι φυσικές παράμετροι όπως τα αποθέματα, η δυναμικότητα παραγωγής και οι γεωλογικές συνθήκες επηρεάζουν σημαντικά την οικονομική απόδοση της επένδυσης.

Η προσέγγιση των μεταλλευτικών παραμέτρων μπορεί να γίνει με μεγαλύτερη αβεβαιότητα σε σχέση με άλλες επενδύσεις. Για παράδειγμα, η εκτίμηση των αποθεμάτων μπορεί να βασίζεται σε γεωλογικές μελέτες και δείγματα, αλλά υπάρχει πάντα μια βαθμίδα αβεβαιότητας. Επίσης, το κόστος παραγωγής και οι τιμές των προϊόντων μπορεί να υπόκεινται σε μεγάλες αλλαγές λόγω της αγοράς, των τιμών των πρώτων υλών και άλλων παραγόντων.

Λόγω της αβεβαιότητας και των πολλαπλών μεταβλητών, είναι σημαντικό να διενεργηθεί μια εκτενής μελέτη ευαισθησίας και σεναρίων για την αξιολόγηση των επενδύσεων αυτών. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες προβλέψεις για την ανάπτυξη των τιμών, το κόστος παραγωγής και άλλων σημαντικών παραμέτρων, προκειμένου να αξιολογηθεί η ευαισθησία του έργου σε αυτές τις αλλαγές. Επίσης, η χρήση προηγούμενων δεδομένων και εμπειριών από παρόμοια έργα μπορεί να βοηθήσει στην αξιολόγηση των παραμέτρων.

Τέλος, η εκτίμηση της καθαρής παρούσας αξίας (NPV) και του εσωτερικού δείκτη απόδοσης (IRR) μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας πιθανότητες και σεναρία για τις μεταβλητές που επηρεάζουν την απόδοση της επένδυσης. Αυτό θα παράσχει μια καλύτερη εικόνα του κινδύνου και της αποτελεσματικότητας της επένδυσης.

#### 4.5.2 Όριο εκμεταλλευσιμότητας (Gmin)

Το όριο εκμεταλλευσιμότητας (ή όριο εκμετάλλευσης) αναφέρεται στο επίπεδο εκμετάλλευσης μιας επένδυσης ή μιας επιχειρηματικής δραστηριότητας όπου η απόδοση αυτής

της επένδυσης ή δραστηριότητας είναι αρκετά χαμηλή, και πέραν αυτού του ορίου δεν είναι οικονομικά εφικτή ή λογική.

Το όριο αυτό υπολογίζεται βάση:

$$G_{min} = \frac{K}{Q * a * p} * 100$$

Όπου:

- K = κόστος παραγωγής της επιχείρησης ανά έτος
- Q = ποσότητα που εξορύχθηκε (t/έτος)
- a: τον συντελεστή ανάκτησης και
- p: την τιμή πώλησης του προϊόντος

Η εξίσωση για το υπολογισμό του επιχειρηματικού όφελους (κέρδους R) είναι:

$$R = \frac{(Gd - G_{min} * Qn * a * p)}{100}$$

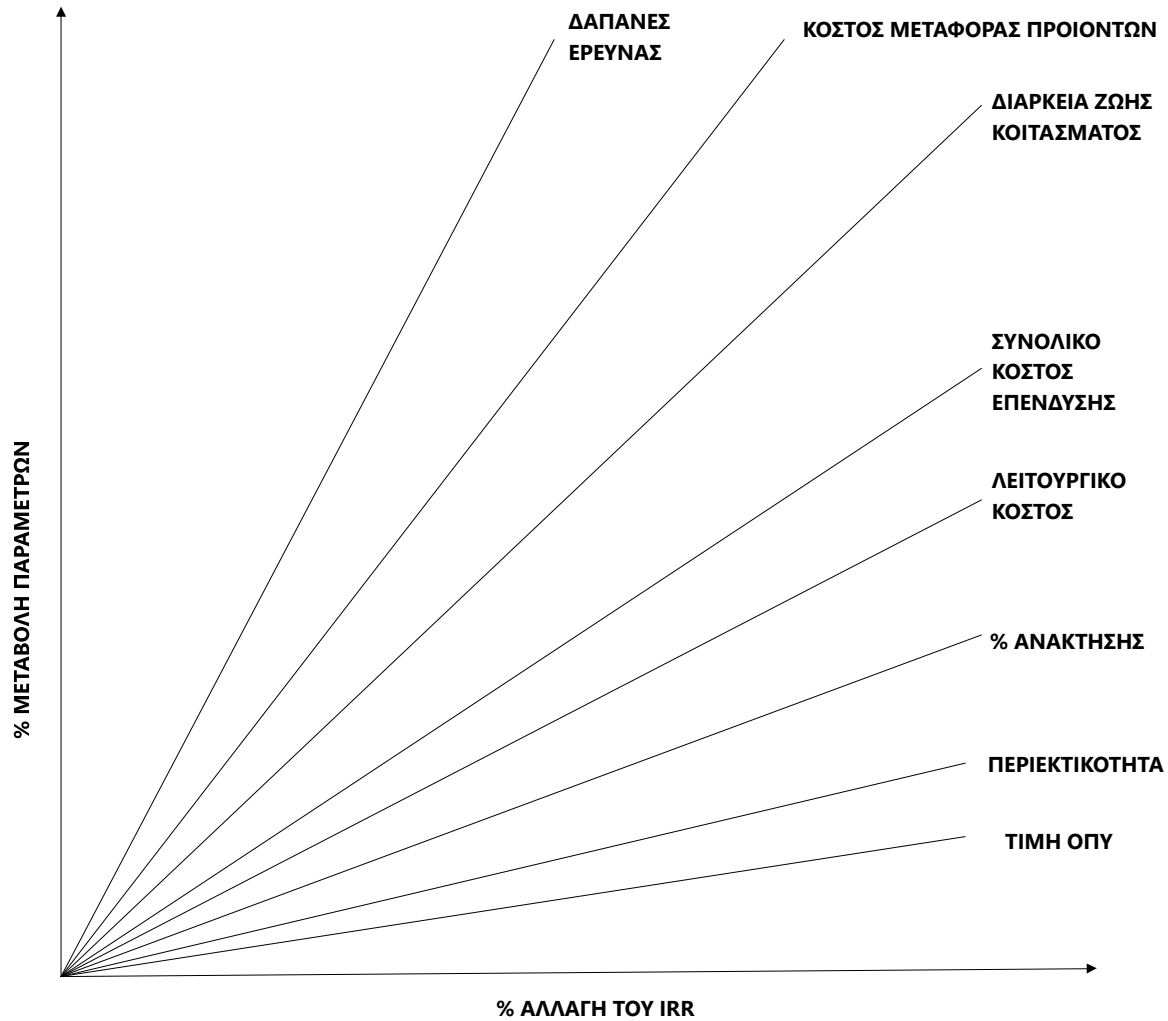
Όπου:

- Gd : τη μέση περιεκτικότητα του κοιτάσματος στο ή στα μέταλλα που ενδιαφέρουν,
- Qn: τα συνολικά αποθέματα της κλάσης A, (A+B) ή (B+C1) (Κεφάλαιο 5.2)

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι ορισμοί του ορίου εκμεταλλευσιμότητας (Gmin) ποικίλουν ανάλογα με το οικονομικό σύστημα. Σε ελεύθερες οικονομίες, το Gmin αναφέρεται στη μέση περιεκτικότητα των χρήσιμων ορυκτών ενός κοιτάσματος ή στην τιμή του μετάλλου, κατά τη διάρκεια μιας περιόδου που καθιστά δυνατή την εκμετάλλευσή του με κάλυψη του κόστους εξόρυξης. Σε κεντρικά σχεδιασμένες οικονομίες, το Gmin αναφέρεται σε μια "ελάχιστη βιομηχανική περιεκτικότητα" που μπορεί να ισχύει για ολόκληρες περιοχές.

Το παρακάτω διάγραμμα αποτελεί ένα sensitivity analysis που δείχνει την επίδραση των παραγόντων κινδύνου στις αλλαγές της οικονομικότητας. Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι οι τιμές των ΟΠΥ και οι αλλαγές στην περιεκτικότητα έχουν τη μεγαλύτερη επίδραση στην οικονομικότητα. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν σημαντικά την οικονομικότητα είναι η ανάκτηση του μεταλλεύματος και το κόστος της έρευνας.

Επομένως, κατά τη διαδικασία συνολικής αξιολόγησης ενός προγράμματος εκμετάλλευσης, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη οι αλλαγές στις παραμέτρους και οικονομικοί παράγοντες κατά τη διάρκεια εξόρυξης και λειτουργίας.



Διάγραμμα: Διάγραμμα εναισθησίας.

# Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>: Κατηγορίες Αποθεμάτων και Βιομηχανική Αξία

## 5.1. Έννοιες κοιτάσματος και αποθέματος

Υπάρχει σημαντική σύγχυση σχετικά με τη χρήση των όρων αποθεματικό, κοιτάσμα, μεταλλευτική ικανότητα στη διεθνή βιβλιογραφία που αναφέρεται στα παραπάνω θέματα.

Σύμφωνα με αυτούς τους ορισμούς έχουμε:

- **Μεταλλευτική ικανότητα:** Πρόκειται για μια περιοχή ή ένα σημείο στη γη όπου υπάρχουν γεωλογικές ενδείξεις για την παρουσία ορυκτών πόρων (π.χ., μεταλλείων ή ορυκτών) αλλά δεν έχουν γίνει ακόμα λεπτομερείς εξερευνητικές εργασίες για να καθοριστούν το ακριβές ποσό και η ποιότητα αυτών των πόρων.
- **Απόθεμα ΟΠΥ:** Αναφέρεται σε έναν πόρο, όπως μέταλλα ή ορυκτά, για τον οποίο έχουν γίνει εξερευνητικές εργασίες και έχουν γνωστοποιηθεί ορισμένα χαρακτηριστικά του (π.χ., ποσότητα, περιεχόμενο μετάλλων) με έναν βαθμό βεβαιότητας.
- **Μετρούμενο απόθεμα ΟΠΥ:** Αναφέρεται σε ένα ποσοστό του συνολικού αποθέματος ΟΠΥ που έχει μετρηθεί με ακριβείς τεχνικές και οικονομικές μελέτες, χρησιμοποιώντας εργαλεία όπως οι γεωλογικές διαστάσεις, οι εκσκαφές, οι γεωτρήσεις κ.λπ..
- **Δείκτης αποθεματικού ΟΠΥ:** Αναφέρεται στο ποσοστό του συνόλου του αποθέματος ΟΠΥ, του οποίου τα χαρακτηριστικά έχουν μετρηθεί με χαμηλότερο επίπεδο βεβαιότητας και η μέτρηση βασίζεται σε λιγότερα δείγματα ή θέσεις παρατήρησης.
- **Κοίτασμα ΟΠΥ:** Αναφέρεται σε μια περιοχή του αποθέματος ΟΠΥ, όπου έχουν διενεργηθεί εκτενείς τεχνικές και οικονομικές μελέτες που επιτρέπουν τη λήψη αποφάσεων για την εκμετάλλευση των πόρων υπό συγκεκριμένες οικονομικές συνθήκες.
- **Βεβαιωμένο Κοίτασμα ΟΠΥ:** Αναφέρεται σε μια περιοχή του μετρούμενου αποθεματικού ΟΠΥ, για το οποίο έχουν εκτελεστεί λεπτομερείς τεχνικές και



οικονομικές εργασίες που επιτρέπουν την άμεση εκμετάλλευσή τους, με βάση συγκεκριμένες οικονομικές προϋποθέσεις.

- **Πιθανό Κοίτασμα ΟΠΥ:** Αναφέρεται σε μια περιοχή του μετρούμενου και/ή ενδεικτικού αποθεματικού ΟΠΥ, όπου έχουν γίνει βασικές τεχνικές και οικονομικές λειτουργίες και μελέτες, αλλά δεν έχουν ληφθεί ακόμα αποφάσεις για την εκμετάλλευση, αναμένοντας συγκεκριμένες οικονομικές συνθήκες..

## 5.2. Κατηγορίες Αποθεμάτων

Οι κοιτασματολογικοί όροι σχετίζονται άμεσα με ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά που αφορούν την παρουσία Ορυκτών, συνήθως εκφρασμένων σε εκατομμύρια ή χιλιάδες τόνους, καθώς και την περιεκτικότητά τους σε συγκεκριμένα μέταλλα ή βιομηχανικά ορυκτά. Αυτά τα χαρακτηριστικά καθορίζουν την εκμετάλλευση τους κερδοφόρα.

Για τις εταιρείες εξόρυξης, τα κοιτάσματα αποτελούν τον πιο πολύτιμο πόρο τους. Ωστόσο, η αξιολόγηση των αποθεμάτων της Ορυκτής Πρώτης Ύλης (ΟΠΥ) πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν ακριβέστερα.

Ο κύριος στόχος είναι η κερδοφόρα εξόρυξη των πόρων της ΟΠΥ, και αυτό προϋποθέτει τον υπολογισμό των αποθεμάτων με βάση την πραγματική εξόρυξη. Αυτή η διαδικασία είναι θεωρητική και πρέπει να γίνεται με μεγάλη ακρίβεια. Στην πράξη, υπάρχουν πολλά απρόβλεπτα στοιχεία που μπορούν να επηρεάσουν την εκμετάλλευση των κοιτασμάτων. Για να επιτευχθεί αυτό, απαιτείται καλή γεωλογική έρευνα και έρευνα για την επιβεβαίωση της ποσότητας και ποιότητας των κοιτασμάτων. Επίσης, χρειάζεται ο υπολογισμός και η ταξινόμηση των κοιτασμάτων βάσει αξιόπιστων συστημάτων.

Οι βέλτιστες έρευνες πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα με τον σκοπό τους, ώστε να δίνουν την επιθυμητή ακρίβεια. Πρέπει να αποφεύγονται οι υπερβολικά πολλές ή λίγες ερευνητικές εργασίες, καθώς η πυκνότητά τους επηρεάζει τα αποτελέσματα. Επίσης, η αβεβαιότητα στους υπολογισμούς πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την ταξινόμηση των κοιτασμάτων. Η εισαγωγή υποκειμενικών παρατηρήσεων και κριτηρίων μπορεί να προκαλέσει σύγχυση στην αξιολόγηση των αποθεμάτων, γι' αυτό η μαθηματική ανάλυση πιθανοτήτων και η στατιστική χρήση είναι πιο αξιόπιστες.

Παρ' όλα αυτά, η χρήση της στατιστικής ανάλυσης μπορεί να αντιμετωπιστεί με αμφιβολία, καθώς οι γεωγραφικές ανωμαλίες και οι διαφορετικές προδιαγραφές από διάφορες χώρες δυσκολεύουν την εφαρμογή ενιαίων συστημάτων ταξινόμησης. Ωστόσο, η ανάγκη για αξιόπιστη αξιολόγηση των κοιτασμάτων απαιτεί την εύρεση κοινών παραμέτρων ανεξάρτητα από τις διαφορές και τις ανωμαλίες. Επιπλέον, η προσπάθεια να αποφευχθούν τα υποκειμενικά κριτήρια στην αξιολόγηση των κοιτασμάτων πρέπει να συνεχιστεί προκειμένου να διασφαλιστεί η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Υπάρχουν πολλές προτάσεις επίσημων προδιαγραφών συγγραφέων και χωρών για την ταξινόμηση των αποθεμάτων σε κατηγορίες στη διεθνή βιβλιογραφία, οι οποίες διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Όλα αυτά, ενώ λαμβάνουν το επίπεδο έρευνας ως κύριο κριτήριο ταξινόμησης, αλλάζουν την περιγραφή των λειτουργιών που απαιτούνται για την ταξινόμηση. Επίσης, ορισμένοι δεν ορίζουν σφάλματα που μπορούν να επιτραπούν, ενώ άλλοι που αναφέρονται σε αυτά δεν καθορίζουν τον τρόπο υπολογισμού τους.

Τα κύρια συστήματα ταξινόμησης που χρησιμοποιούνται σήμερα διεθνώς είναι:

- α.** *Η ταξινόμηση του Bureau of Mines και της Geological Survey των Η.Π.Α. (1944).*  
Αυτό το σύστημα χρησιμοποιείται κυρίως στις ΗΠΑ και καθορίζει τις κατηγορίες "Μετρήσιμα/Βέβαια αποθέματα," "Ενδεικτικά/Πιθανά αποθέματα" και "Υποτιθέμενα/Δυνατά αποθέματα."
- β.** *Το σύστημα ταξινόμησης που προτάθηκε το 1959 από το σύνολο Γερμανών Μεταλλειολόγων και Μεταλλουργών.*  
Αυτό το σύστημα χρησιμοποιείται στην Ευρώπη και άλλες χώρες με ανεπτυγμένη εξορυκτική βιομηχανία. Πιθανόν να έχει ενσωματωθεί η γεωστατιστική, για να βελτιωθεί η αξιοπιστία των εκτιμήσεων.

5.2.1. Παλαιά διεθνή πρότυπα (1912)

- α. Βέβαια αποθέματα (Visible ore-Ore in situ-proved ore, blocked out ore, assured ore).**
  - ι.** Ορατά σε situ αποθέματα (Visible ore in situ): Αναφέρεται σε αποθέματα κοιτασμάτων που είναι ορατά από την επιφάνεια και έχουν επιβεβαιωθεί από τουλάχιστον τρεις

πλευρές. Δεν υπάρχει κίνδυνος διακοπής της συνέχειάς τους λόγω γεωλογικών ανωμαλιών.

- ii. Κλειστά αποθέματα (Blocked out ore): Αποθέματα που έχουν καθοριστεί από γεωτεχνική έρευνα και έχουν περιοριστεί με γεωλογικές ανωμαλίες, όπως φλύσσια ή άλλα εμπόδια.
- iii. Εξασφαλισμένα αποθέματα (Assured ore): Αποθέματα για τα οποία υπάρχει βέβαιη συνέχεια και επαλήθευση μέσω περιορισμένων γεωτεχνικών δεδομένων.

**β. Πιθανά αποθέματα (Probable ore).**

Αποθέματα για τα οποία υπάρχει περιορισμένη πληροφορία από μία ή δύο πλευρές, αλλά υπάρχουν λογικές υποθέσεις για την συνέχειά τους.

**γ. Δυνατά αποθέματα (Possible ore).**

Αποθέματα που προκύπτουν από μικρές επιφανειακές εμφανίσεις, πηγάδια, γεωτρήσεις ή γεωλογικές ενδείξεις από άλλες περιοχές..

Η παλιά αυτή ταξινόμηση του Institution of Mining and Metallurgy έχει σήμερα εγκαταλειφθεί επειδή δεν εξυπηρετεί πλέον τις ανάγκες και τους σκοπούς της σύγχρονης έρευνας.

5.2.2. Bureau of Mines, Geological Survey USA

**α. Μετρήσιμα/Βέβαια αποθέματα (Measured ore).**

Αποθέματα για τα οποία η ποσότητα και η ποιότητα έχουν καθοριστεί με ακρίβεια μέσω συστηματικής δειγματοληψίας από επιφανειακές εμφανίσεις, γεωτρήσεις και μεταλλευτικά έργα. Το σφάλμα δεν υπερβαίνει συνήθως το +20%.

**β. Ενδεικτικά/Πιθανά αποθέματα (Indicated ore).**

Αποθέματα που υπολογίστηκαν σε λογική απόσταση από τις αποδεδειγμένες περιοχές, με βάση συγκεκριμένες μετρήσεις, μοντέλα, παραγωγικά δεδομένα και γεωγραφικές ενδείξεις. Οι μετρήσεις και δειγματοληψίες μπορεί να είναι αραιές και ανεπαρκώς τοποθετημένες, και το σφάλμα υπολογισμού είναι υψηλότερο από τις αποδεδειγμένες κατηγορίες.

**γ. Υποτιθέμενα/Δυνατά αποθέματα (Inferred ore).**

Κοιτάσματα που βασίζονται σε ευρεία γνώση και εμπειρία των γεωγραφικών χαρακτηριστικών των κοιτασμάτων, με ορισμένες μετρήσεις σχετικά με την ποιότητα και την ποσότητά τους. Οι υπολογισμοί βασίζονται σε εκτεταμένες γεωγραφικές πληροφορίες. Οι εκτιμήσεις των δυνητικών αποθεμάτων πρέπει να περιλαμβάνουν δήλωση των αναμενόμενων ποσοστών διακύμανσής τους.

Αυτή η ταξινόμηση είναι ευρέως χρησιμοποιούμενη, ειδικά σε εθνικές έρευνες και εκτιμήσεις αποθέματος στις ΗΠΑ. Βάση της πρότασης των Blondel & Laski οι δύο πρώτες κατηγορίες ενοποιήθηκαν σε μία (αποδεδειγμένα αποθέματα ώστε να μειωθεί ο βαθμό σφάλματος στην εκτίμηση των αποθεμάτων. Είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη τα επιτρεπόμενα σφάλματα κατά τον υπολογισμό των αποθεμάτων για να διατηρηθεί η αξιοπιστία των εκτιμήσεων.

### 5.2.3. Το σύστημα αποθεμάτων Ανατολικού Μπλοκ.

Το σύστημα αυτό κατηγοριοποιεί τα κοιτάσματα βάσει του επιπέδου πληροφοριών που διαθέτουν, καθώς και του βαθμού στον οποίο έχουν εξερευνηθεί. Η ταξινόμηση υπαγορεύεται από συγκεκριμένες προϋποθέσεις για κάθε κατηγορία.

Συνοπτικά, τα χαρακτηριστικά των κατηγοριών αποθεμάτων είναι:

#### **α. Κατηγορία Α.**

Αποθέματα που έχουν προσδιοριστεί με μεγάλη ακρίβεια μέσω υπογείων μεταλλευτικών έργων ή γεωτρήσεων. Απαιτούνται πλήρης έρευνα και γνώση των δυνατοτήτων εκμετάλλευσης. Τα επιτρεπόμενα σφάλματα είναι σε +15%.

#### **β. Κατηγορία Β.**

Αποθέματα που έχουν προσδιοριστεί με λιγότερη έρευνα από την Κατηγορία Α, αλλά εξακολουθούν να έχουν κάποιο βαθμό εξόρυξης. Επιτρέπεται η επέκταση του κοιτάσματος έως 25% της απόστασης των ερευνητικών έργων. Τα μέγιστα επιτρεπόμενα σφάλματα είναι σε  $\pm 35\%$ .

#### **γ. Κατηγορία C1.**

Αποθέματα που βασίζονται σε περιορισμένες γεωλογικές παρατηρήσεις και δείγματα. Δεν ορίζονται επιτρεπόμενα σφάλματα.

#### **δ. Κατηγορία C2.**

Αποθέματα που μπορούν να αναμένονται μόνο βάσει γεωλογικών παρατηρήσεων και δείγματα. Δεν ορίζονται επιτρεπόμενα σφάλματα.

Το σύστημα αυτό, όπως αναφέρεται, είχε σημαντικό ρόλο στις πρώην ανατολικοευρωπαϊκές χώρες και συμβάλλει στην αξιολόγηση και εκμετάλλευση των κοιτασμάτων στην περιοχή. Η κατηγοριοποίηση των αποθεμάτων βασίζεται σε αντικειμενικά κριτήρια και διασφαλίζει την ορθή αξιολόγηση των δυνατοτήτων κάθε κοιτάσματος.

##### 5.2.4. Συλλόγος Γερμανών Μεταλλειολόγων Μεταλλουργών G.D.M.B., 1959

Το σύστημα ταξινόμησης των κοιτασμάτων ανήκει στον Σύλλογο Γερμανών Μεταλλειολόγων Μεταλλουργών (G.D.M.B.) και διατυπώθηκε το 1959. Αυτό το σύστημα έχει εφαρμογή σε όλη την Ευρώπη και σε άλλες χώρες με ανεπτυγμένη εξορυκτική βιομηχανία. Ο σκοπός της εισαγωγής αυτού του συστήματος ήταν να προσφέρει ένα ταξινομικό σύστημα αποθεμάτων που θα ήταν συγκρίσιμο με τις νέες προτάσεις ταξινόμησης που είχαν υιοθετηθεί από τις δυτικές χώρες και από τις ανατολικές χώρες της εποχής. Βασική του διαφοροποίηση είναι η έννοια της εμπιστοσύνης που χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά.

Το σύστημα περιλαμβάνει τέσσερις κύριες κατηγορίες ανάλογα με το επίπεδο βεβαιότητας των πληροφοριών που σχετίζονται με τα κοιτάσματα:

#### **α. Κατηγορία Α.**

Αποθέματα με εξαιρετικά υψηλό επίπεδο βεβαιότητας που προέρχονται από ερευνητικές εργασίες και γεώτρηση με ακρίβεια. Ο υπολογισμός των αποθεμάτων πραγματοποιείται με ελάχιστο ποσοστό σφάλματος (10%) και υψηλό επίπεδο εμπιστοσύνης (90%).

#### **β. Κατηγορία Β.**

Αποθέματα που προέρχονται από έργα εξερεύνησης και γεώτρηση, με χαμηλότερο επίπεδο βεβαιότητας από την Κατηγορία Α. Ο υπολογισμός των αποθεμάτων διενεργείται με μεγαλύτερο ποσοστό σφάλματος ( $\pm 20\%$ ) και εύρος εμπιστοσύνης (70-90%).

#### **γ. Κατηγορία C1.**

Αποθέματα με μικρό δίκτυο εξερεύνησης ή γεωτρήσεων, με χαμηλό επίπεδο βεβαιότητας. Ο υπολογισμός των αποθεμάτων διενεργείται με σημαντικά μεγαλύτερο ποσοστό σφάλματος ( $\pm 30\%$ ) και χαμηλότερο επίπεδο εμπιστοσύνης (50-70%).

#### **δ. Κατηγορία C2.**

Αποθέματα με πολύ περιορισμένη εξερεύνηση, με το χαμηλότερο επίπεδο βεβαιότητας. Ο υπολογισμός των αποθεμάτων πραγματοποιείται με μεγάλο ποσοστό σφάλματος ( $\pm 30\%$ ) και εύρος εμπιστοσύνης (30-50%).

Το σύστημα αυτό λαμβάνει υπόψη την στατιστική ανάλυση και το διάστημα εμπιστοσύνης κατά τον υπολογισμό των λαθών, καθιστώντας το ανεξάρτητο από τα υποκειμενικά πρότυπα του κάθε μελετητή. Συνολικά, το σύστημα αυτό επιτρέπει μια πιο αντικειμενική και αξιόπιστη αξιολόγηση των αποθεμάτων και των δυνατοτήτων εκμετάλλευσης κάθε κοιτάσματος.

##### 5.2.5. Επίπεδο Εμπιστοσύνης

Σε αυτό το σημείο, πρέπει να επισημάνουμε την σημασία του επιπέδου εμπιστοσύνης. Κάθε κατηγορία αποθεμάτων έχει διαφορετικά επίπεδα εμπιστοσύνης, όμως οι υπολογισμοί πρέπει να βασίζονται σε ένα ενιαίο επίπεδο εμπιστοσύνης, που συνήθως είναι 95% (τιμή t student -2). Στη συνέχεια, τα επίπεδα εμπιστοσύνης που αναφέρονται για τις διάφορες κατηγορίες πρέπει να ερμηνεύονται ως η πιθανότητα που έχουμε να βρίσκεται η υπολογιζόμενη μέση τιμή μέσα στο διάστημα εμπιστοσύνης που υπολογίστηκε, λόγω των γεωλογικών ασάφειών.

Συγκεκριμένα, ένα επίπεδο εμπιστοσύνης του 95% σημαίνει ότι αν επαναλάβουμε τις μετρήσεις ή τις εκτιμήσεις μας πολλές φορές, τότε το 95% από αυτές τις εκτιμήσεις θα περιλαμβάνεται στο διάστημα εμπιστοσύνης που υπολογίστηκε. Τα υπόλοιπα 5% θα μπορούσαν να ξεφύγουν έξω από αυτό το διάστημα. Αυτό το επίπεδο εμπιστοσύνης λαμβάνει υπόψη τις πιθανές αβεβαιότητες ή ασάφειες που μπορεί να υπάρχουν στις μετρήσεις ή τις δεδομένες πληροφορίες λόγω της φύσης της γεωλογίας.

Έτσι καταλαβαίνουμε ότι, το επίπεδο εμπιστοσύνης καθορίζει την ποσοστιαία πιθανότητα να εμπίπτει η πραγματική τιμή μέσα στο εύρος του διαστήματος εμπιστοσύνης που έχει υπολογιστεί, λαμβάνοντας υπόψη τις αβεβαιότητες που μπορεί να υπάρχουν. Ανάλογα με την οικονομία, τα αποθέματα χωρίζονται σε οικονομικά, ελάχιστα και μη οικονομικά. Η οικονομία

καθορίζεται από α) φυσικές παραμέτρους της κατάθεσης β) καθαρά οικονομικές παραμέτρους. Προϋπόθεση για την αντικειμενικότητα από την άποψη της οικονομίας είναι η διεξαγωγή τεχνοοικονομικής μελέτης σε επίπεδο συγκρίσιμο με τις διαθέσιμες πληροφορίες. Τα όρια των οικονομικών περιοχών δεν ορίζονται παρά μόνο ως δείκτες, καθώς δεν είναι σαφή και κάθε μονάδα έχει τα δικά της πρότυπα, τοποθετώντας τα όρια των «οικονομικών», «ελάχιστων», «οικονομικών αποθεμάτων» σε όλα τα επίπεδα δραστηριότητας.

### 5.3. Κατάταξη Αποθεμάτων στην Ελλάδα

Η πρόταση του Ι.Γ.Μ.Ε αφορά την κατάταξη των αποθεμάτων μεταλλευτικών πόρων και βασίζεται σε ένα σύστημα 2 αξόνων. Πιο συγκεκριμένα:



Εικόνα : Σύστημα Κατάταξης Αποθεμάτων Ο.Π.Υ. - ΙΓΜΕ

**α. Οριζόντιος Άξονας - Βαθμός Βεβαιότητας Γεωλογικής Γνώσης:**

Η βεβαιότητα της γεωλογικής γνώσης αξιολογείται με δύο παράγοντες:

- i. Το λάθος της εκτίμησης όταν υπάρχουν σημεία δειγματοληψίας. Σε αυτήν την περίπτωση, χρησιμοποιούνται σταθερά επίπεδα εμπιστοσύνης (π.χ. 90%) για κάθε κατηγορία αποθέματος, που προέρχονται από τον Σύλλογο Γερμανών Μεταλλειολόγων.
- ii. Οι συσχετίσεις μεταξύ υπαρχόντων κοιτασμάτων και γεωλογικών δεδομένων, όταν δεν υπάρχουν σημεία δειγματοληψίας. Για τα αποθέματα των αγνώστων ορυκτών πόρων, δηλαδή που δεν έχουν ανακαλυφθεί ακόμη, παρέχονται ενδεικτικά όρια για τα αποθέματα (π.χ. από 500.000 ως 5.000.000 τόννοι).

**β. Κατακόρυφος Άξονας - Βαθμός Οικονομικότητας:**

Η οικονομικότητα των αποθεμάτων καθορίζεται από δύο παράγοντες:

- i. Φυσικές παράμετροι του κοιτάσματος.
- ii. Καθαρά οικονομικές παράμετροι.

Η τελική κατάταξη των αποθεμάτων σε μια κατηγορία γίνεται με βάση την παράμετρο που επηρεάζει περισσότερο την οικονομικότητα. Δεν έχουν οριστεί ακριβή όρια για τις περιοχές οικονομικότητας, αλλά οι φορείς εφαρμογής του συστήματος μπορούν να θέσουν κριτήρια σύμφωνα με τις ανάγκες τους.

Το προτεινόμενο σύστημα κατάταξης υποστηρίζει την αντικειμενικότητα αξιολόγησης της γεωλογικής γνώσης και της οικονομικότητας. Προτείνεται η χρήση γεωστατιστικών μεθόδων για την καλύτερη εκτίμηση της γεωλογικής γνώσης, ενώ ενδεικτικά όρια χρησιμοποιούνται για τα αποθέματα που δεν έχουν ανακαλυφθεί ακόμη.

Συμπληρώνοντας, πρέπει να τονιστεί ότι το σύστημα κατάταξης εφαρμόζεται με βάση τις πληροφορίες που συλλέγονται κατά τις διάφορες φάσεις της έρευνας. Επιλέγοντας οποιαδήποτε μέθοδο επεξεργασίας αυτών των πληροφοριών, πρέπει να γίνεται με προσοχή, καθώς οποιαδήποτε παραπλανητική πληροφορία μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένα αποτελέσματα. Ουσιαστικά, η ποιότητα των αποτελεσμάτων εξαρτάται από την ποιότητα των πληροφοριών που



χρησιμοποιούνται στο σύστημα κατάταξης. Αν οι πληροφορίες δεν είναι αξιόπιστες, τότε το αποτέλεσμα θα είναι επίσης αναξιόπιστο. Επομένως, είναι απαραίτητη η χρήση ορθολογικών μεθόδων σε κάθε στάδιο της έρευνας για να διασφαλιστεί η ακρίβεια και αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

#### 5.4. Βιομηχανική Αξία Κατηγοριών Αποθεμάτων

Έχοντας καθορίσει τις κατηγορίες αποθεμάτων των ΟΠΥ σύμφωνα με τις τελευταίες γεωστατιστικές προδιαγραφές, τίθεται το ερώτημα ποια κατηγορία ή κατηγορίες αποθεμάτων θα διεξαχθούν όλες οι οικονομικές και τεχνικές μελέτες που απαιτούνται για να αποφασιστεί εάν θα ξεκινήσουν ή όχι οι μεταλλευτικές επενδύσεις βάσει ποιας κατηγορίας ή κατηγοριών αποθεμάτων. Αυτό εγείρει το ζήτημα της βιομηχανικής αξίας των διαφόρων κατηγοριών αποθεμάτων των ΟΠΥ, όπως έχουμε ήδη ορίσει. Το θετικό αποτέλεσμα του ερευνητικού προγράμματος θα είναι οι επενδύσεις για τη διάνοιξη του μεταλλείου, όπως η υλοποίηση έργων υποδομής, η αγορά μηχανολογικού εξοπλισμού και η κατασκευή συχνής μονάδας επεξεργασίας μεταλλεύματος. Έτσι, το επίπεδο επένδυσης, το οποίο είναι αρκετά σημαντικό στις περισσότερες περιπτώσεις, θα πρέπει να καθιστά τα αποθεματικά (με βάση τις επενδυτικές αποφάσεις) όσο το δυνατόν ασφαλέστερα, προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος επενδύσεων.

Από την άλλη, όπως ήδη αναφέρθηκε, ένα υψηλό επίπεδο ασφάλειας της έρευνας συνεπάγεται σημαντικό κόστος έρευνας και μακροπρόθεσμη έρευνα. Στην πραγματικότητα, οι μελλοντικές προοπτικές για την ανάπτυξη του ερευνητικού κόστους δεν είναι ευχάριστες, όπως η ταχεία εξάντληση των πλούσιων και κοντινών επιφανειακών κοιτασμάτων και η σταδιακή μετατόπιση της μεταλλευτικής έρευνας σε φτωχά και βαθιά κοιτάσματα. Επομένως, τίθεται το ερώτημα σε ποιο βαθμό είναι ορθολογική η διεξαγωγή έρευνας, δηλαδή ποιο επίπεδο επενδυτικών αποφάσεων στον τομέα της ασφάλειας πρέπει να εμπλέκεται. Η απόφαση εξαρτάται από το ύψος της επένδυσης, τη δυσκολία του κόστους έρευνας και τον χρόνο που απαιτείται για την έρευνα.

Στα αποθέματα ορυκτών πόρων, ο κίνδυνος που αντιμετωπίζουμε δεν μπορεί να είναι διαφορετικός για κάθε περίπτωση. Ο όρος "βιομηχανική αξία" αναφέρεται στο ποσοστό των πραγματικά εκμεταλλεύσιμων αποθεμάτων ανά κατηγορία (βέβαια, πιθανά, δυνατά) σε σχέση με το συνολικό απόθεμα. Βάσει αυτού, προβαίνουμε σε αποφάσεις σχετικά με την ίδρυση ορυχείων

και εγκαταστάσεων επεξεργασίας. Ο προσδιορισμός του κατάλληλου επιπέδου επένδυσης συνεπάγεται καθορισμό της βιομηχανικής αξίας των διαφόρων κατηγοριών αποθεμάτων.

Κατά συνέπεια, όσο πιο εύκολη είναι η έρευνα, τόσο μικρότερος είναι ο προβλεπόμενος κίνδυνος (κόστος έρευνας μειώνεται). Ωστόσο, όσο πιο μεγάλες είναι οι επενδύσεις, τόσο πιο υψηλή πρέπει να είναι η συμμετοχή κατηγοριών με υψηλό επίπεδο ασφάλειας και αντίστροφα. Η βιομηχανική αξία διαφέρει για κάθε είδος μετάλλευματος και τύπο κοιτάσματος. Για να καθοριστεί η βιομηχανική αξία, απαιτείται η ύπαρξη κοινών προδιαγραφών για την ταξινόμηση των αποθεμάτων σε κατηγορίες, λαμβάνοντας υπόψη το επίπεδο έρευνας και το επίπεδο ασφάλειας.

Η έννοια της βιομηχανικής αξίας των διαφόρων κατηγοριών αποθεμάτων αναδείχθηκε αρχικά από τη Σοβιετική Ένωση το 1927 και στη συνέχεια υιοθετήθηκε και από άλλες χώρες της πρώην Ανατολικής Ευρώπης. Στην αρχή, προτάθηκαν οι κατηγορίες Α και Β για όλους τους τύπους μεταλλευμάτων, ανεξαρτήτως φύσης και μεγέθους των κοιτασμάτων, ως κατάλληλα αποθέματα για την υποστήριξη του κόστους εκμετάλλευσης και επεξεργασίας.

Ωστόσο, με την πάροδο του χρόνου, αυτά τα κριτήρια έγιναν πιο αυστηρά, καθώς η προσπάθεια να βρεθούν αποθέματα κατηγορίας Α και Β για τους περισσότερους τύπους κοιτασμάτων απαιτεί σημαντικό ερευνητικό κόστος. Αυτό το υψηλό ερευνητικό κόστος οδήγησε σε μακροχρόνια εξερεύνηση και κατά την εκμετάλλευση των κοιτασμάτων, αντιπροσώπευε ένα ανεπιθύμητα μεγάλο ποσοστό των συνολικών επενδύσεων.

Οι αρχικά χαλαρές προδιαγραφές αποθεμάτων έχουν υποβληθεί σε αλλαγές λόγω του αντιξοότερου οικονομικού κόστους και της μακροπρόθεσμης εξερεύνησης που απαιτείται για την εύρεση υψηλής βιομηχανικής αξίας αποθεμάτων.

Έχει αποδειχθεί πειραματικά ότι τα αποθέματα κατηγορίας C1 αντιπροσωπεύουν μια κατηγορία αποθεμάτων που διαθέτουν επαρκή ασφάλεια για να χρησιμοποιηθούν ως βάση για χρηματοοικονομικές επενδύσεις. Αυτά τα ευρήματα ακολουθήθηκαν από διάφορα επίπεδα χαλάρωσης και πρόσθετα πρότυπα υιοθετήθηκαν το 1958 και ακόμη πιο χαλαρά πρότυπα υιοθετήθηκαν το 1960.

Η αρχή που συνδέει το κόστος επένδυσης με τις κατηγορίες αποθεμάτων ακολουθείται ευρέως, ακόμη και στις δυτικές χώρες σήμερα. Ο καθηγητής W.E. Petraschek πρότεινε τη χρήση

της κατηγορίας C1 στον προγραμματισμό. Ανέφερε: "Η άποψη της λογικής σχέσης μεταξύ του κόστους και των επιδιωκόμενων πιθανών αποτελεσμάτων της ερευνητικής εργασίας ακολουθείται εδώ και καιρό σε ένα γαλλικό ερευνητικό πρόγραμμα στη Βόρεια Αφρική."

Οι F. Blondel και S.G. Lasky καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η έρευνα πρέπει να διεξάγεται με στρατηγικό τρόπο, έτσι ώστε να συλλέγονται απαραίτητες πληροφορίες που θα επιτρέπουν την οικονομική επένδυση για το άνοιγμα ενός ορυχείου με χαμηλό κόστος. Αυτό σημαίνει πως η έρευνα πρέπει να επικεντρώνεται στις πληροφορίες που απαιτούνται για την καθοριστική επιτυχία του έργου, αντί να προσπαθεί ανεύρεσης ακριβών ποσοτήτων των καταθέσεων.

Γενικότερα, μπορεί να σημειωθεί ότι η χρήση της παλιάς ταξινόμησης του 1912 και η έλλειψη ορισμού της βιομηχανικής αξίας οδήγησαν συχνά σε μια τάση για συντηρητισμό. Επιπλέον, όπως έχουμε ήδη πει, η χρήση λέξεων από μόνη της, ίσως, είναι πηγές παρερμηνείας, με αποτέλεσμα τον συντηρητισμό των επενδύσεων, ο οποίος άρχισε να εξαφανίζεται όπου εφαρμόστηκε η γερμανική ταξινόμηση, στην οποία αυτές οι λέξεις αντικαταστάθηκαν από τα ουδέτερα σύμβολα A, B, C1 και C2. Ως αποτέλεσμα, η έννοια της βιομηχανικής αξίας άρχισε να χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο στη Δυτική Ευρώπη.

Τέλος, στην Αυστραλία, οι προδιαγραφές των κατηγοριών αποθεμάτων δόθηκαν το 1968 και προτάθηκε η βιομηχανική τους αξία. Στη συνέχεια, διεξάγεται προκαταρκτική έρευνα σχετικά με τον τρόπο προσδιορισμού της βιομηχανικής αξίας, από την απόφαση της οποίας, όπως αναφέρθηκε, προκύπτουν σημαντικά οφέλη.

## Συμπεράσματα

Συνολικά, η εργασία επικεντρώνεται στην ανάλυση και σύγκριση επενδυτικών σχεδίων εκμετάλλευσης κοιτασμάτων υδρογονανθράκων στην Ελλάδα. Επισημαίνεται η σημασία της ενέργειας και των ενεργειακών πόρων για την κοινωνία και γίνεται ανάλυση των διαφόρων τύπων ενεργειακών πόρων που χρησιμοποιούνται. Επιπλέον, παρουσιάζονται οι προκλήσεις και οι προσδοκίες σχετικά με την αειφόρο ανάπτυξη και την ενεργειακή ασφάλεια, ενώ δίνεται έμφαση στην ανάγκη για μια μακροπρόθεσμη εθνική στρατηγική σχετικά με την απελευθέρωση των ενεργειακών πόρων της Ελλάδας.

Βάση των ερευνητικών εργασιών που πραγματοποιήθηκαν στην Ελλάδα τα τελευταία 40-50 χρόνια, έχει αποδειχθεί πως η Ελλάδα κατέχει κάποιες πολλά υποσχόμενες περιοχές πετρελαίου και φυσικού αερίου. Μερικά από αυτά είναι καλά καθορισμένα, ενώ άλλα χρειάζονται πρόσθετη εξερεύνηση προκειμένου να βελτιώσουν τις δυνατότητές τους. Με άλλα λόγια η Ελλάδα, φαίνεται να έχει σημαντικό πετρελαϊκό και φυσικού αερίου δυναμικό, αλλά η εξερεύνηση και η αξιοποίηση αυτών των πόρων είναι ακόμα σε εξέλιξη. Υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω επενδύσεις, εξερεύνηση, και στρατηγικό σχεδιασμό προκειμένου να μειωθεί η εξάρτηση της χώρας από εισαγόμενους ενεργειακούς πόρους. Για να καταστεί εφικτό αυτό είναι απαραίτητη μια μακροπρόθεσμη εθνική στρατηγική που θα στοχεύει στην απελευθέρωση και αξιοποίηση του πετρελαϊκού και φυσικού αερίου της Ελλάδας.

Ταυτόχρονα θετικό είναι πως υπάρχει ενδιαφέρον από διεθνείς εταιρείες, και η χώρα φαίνεται να είναι σε μια θέση όπου μπορεί να προσελκύσει επενδύσεις στον τομέα των υδρογονανθράκων. Η σωστή διαχείριση των ενεργειακών πόρων μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας. Γενικά, η Ελλάδα βρίσκεται σε μια θέση όπου, με την κατάλληλη στρατηγική, μπορεί να αξιοποιήσει τους ενεργειακούς της πόρους για την ενίσχυση της ενεργειακής της ασφάλειας, τη μείωση της εξάρτησης από εισαγωγές, και τη συνολική οικονομική της ευημερία.

Βασίζόμενοι στα όσα παρουσιάστηκαν σε αυτή την εργασία, μπορεί κανείς να διαπιστώσει ότι η αξιολόγηση επένδυσης στον τομέα των υδρογονανθράκων πρέπει να συμπεριλαμβάνει, την **Εξερεύνηση των Αποθεμάτων, την Οικονομική Αξιολόγηση** του κόστους εξερεύνησης, εκμετάλλευσης, και παραγωγής σε σχέση με τις προβλεπόμενες εισροές από την πώληση των

υδρογονανθράκων, **τις Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις** και πώς αυτές μπορεί να επηρεάσουν την κοινότητα και το φυσικό περιβάλλον, **τη Κοινωνική Αποδοχή, το Πολιτικό και Νομικό Πλαίσιο και την Ενεργειακή Ασφάλεια** της χώρας με τη μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενους πόρους. Γενικά, η αξιολόγηση μιας επένδυσης στον τομέα των υδρογονανθράκων απαιτεί μια συνολική προσέγγιση, που λαμβάνει υπόψη τόσο τεχνικοοικονομικά στοιχεία όσο και κοινωνικοπολιτικές παραμέτρους.

Έτσι καταλήγουμε στο ότι η αξιολόγηση επενδύσεων βάσει της βιομηχανικής αξίας αποτελεί έναν ουσιαστικό παράγοντα για τη λήψη επιχειρηματικών αποφάσεων. Η βιομηχανική αξία δεν πρέπει να εξετάζεται αποκλειστικά ως ένας αριθμητικός δείκτης αλλά ως ένα εργαλείο που αναδεικνύει την πραγματική αξία του προϊόντος, μέσα σε ένα δυναμικό βιομηχανικό πλαίσιο. Για να κατανοήσει κανείς πλήρως αυτήν την αξία, πρέπει να εξεταστούν διάφορες παράμετροι, όπως η πρόσβαση σε πόρους, η τεχνολογική καινοτομία, η ζήτηση στην αγορά και ο ανταγωνισμός. Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψη τις μεταβολές στο βιομηχανικό περιβάλλον, οι επενδυτικές αποφάσεις πρέπει να βασίζονται σε μακροπρόθεσμες στρατηγικές και να είναι διαρκώς υπό αναθεώρηση.

Επίσης, ενόψει της παγκοσμιοποίησης και της εξάρτησης των χωρών από συγκεκριμένους ενεργειακούς πόρους, οι επενδύσεις πρέπει να στοχεύουν στην αειφόρο ανάπτυξη και την ενεργειακή ασφάλεια. Η Ελλάδα, για παράδειγμα, επιδιώκει τη μείωση της εξάρτησης από τις εισαγωγές πετρελαίου, και ως εκ τούτου, η αξιοποίηση των εγχώριων πόρων υδρογονανθράκων είναι ζωτικής σημασίας.

Σε τελική ανάλυση, η αξιολόγηση επενδύσεων βάσει βιομηχανικής αξίας δεν αφορά μόνο την ανάλυση αριθμητικών δεδομένων, αλλά την κατανόηση της ολιστικής εικόνας του βιομηχανικού τομέα και της θέσης μιας επένδυσης εντός αυτού.

## Βιβλιογραφία

- Hinrichs, R.A. (1992), Energy, εκδ : Saunders College Publishing
- Hewitt, P.A. (1992), Οι έννοιες της Φυσικής, μτφ Ελένη Σηφάκη, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης
- ICAP/Δήλος, 2000, Η αγορά ενέργειας στην Ελλάδα, Αθήνα : ICAP, ΔΗΛΟΣ, ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ
- Jürgen R. Olivier, Thomas M. Harms, Daniel J. Esterhuysen (2007), Technical and economic evaluation of the utilization of solar energy at South Africa's SANAE IV base in Antarctica, Renewable Energy (article in press)
- E.G.HELLEWELL "Financing and Financial evaluation of Mining Projects". βιβλίο "MINERAL DEPOSIT EVALUATION". Επιμέλεια έκδοσης A.Annels. CHAPMAN & HALL LONDON 1991
- ΚΑΠΕ , «Το Θεσμικό Αδειοδοτικό και Χρηματοοικονομικό Πλαίσιο Υλοποίησης Έργων ΑΠΕ στην Ελλάδα», Ευρωπαϊκή Ένωση ,Πρόγραμμα Life- Περιβάλλον, 2005.
- ΚΑΠΕ, [www.cres.gr](http://www.cres.gr), στόχοι του ΚΑΠΕ
- Μάστορης, Κ. (1986). Έρευνα των κοιτασμάτων (πορεία τής έρευνας, οικονομικές εκτιμήσεις και αποφάσεις),ΟΡΥΚΤΟΣ ΠΛΟΥΤΟΣ τ.41.
- Majid, M.A. Renewable energy for sustainable development in India: Current status, future prospects, challenges, employment, and investment opportunities. Energy Sustain. Soc. **2020**, 10, 1–36
- Νόμος 4001/2011:
- <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=l3TNzx1rKsM%3D&tabid=765&language=en-US>
- Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για το δίκαιο της θάλασσας,  
<http://www.un.org/>

Smith, H.B. (1993), Sources/Applications/Alternatives, εκδ: The Goodheart-Willcox Company

1ο Διεθνή Γύρο Αδειοδότησης με τίτλο «Η Αγορά Ενέργειας στην Ελλάδα», εκδόσεις ICAP/Delos Communications, Ιούνιος 2001, Αθήνα

2ο Γύρο Αδειοδότησης βλέπε: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=875&locale=en-US&language=el-GR>