

**“Το δυναμικό της Ελλάδας σε ενεργειακές και μη ενεργειακές πρώτες ύλες
ως βάση ρεαλιστικής και βιώσιμης ανάπτυξης”
Α.Ν. Γεωργακόπουλος¹ και Γρ.Ν. Τσόκας²**

¹ Εργαστήριο Κοιτασματολογίας, Τμήμα Γεωλογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη.

² Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Γεωφυσικής, Τμήμα Γεωλογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

Από το λυκόφως της Ιστορίας ως τις μέρες μας, οι ορυκτές πρώτες ύλες αποτέλεσαν βασικό στοιχείο της οικονομικής, κοινωνικής και πολιτιστικής ανέλιξης και στην φάση των βιομηχανικών κοινωνιών, τη βάση της ανάπτυξης και της ισχύος τους. Στις σημερινές συνθήκες, αποτελούν τον ουσιαστικό και κρίσιμο παράγοντα για τη βιώσιμη λειτουργία των κοινωνιών. Η σημασία τους αναγνωρίστηκε με τη χάραξη νέας πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία διακηρύσσει ρητά ότι,

«...οι οικονομικά προσιτές ορυκτές πρώτες ύλες και η πρόσβαση σε αυτές έχουν μεγάλη σημασία για την καλή λειτουργία της οικονομίας της ΕΕ...» .

Σαφέστατα, η πρόσβαση στις ορυκτές πρώτες ύλες συναρτάται με την ανταγωνιστικότητα της ΕΕ και τη βιώσιμη ανάπτυξη. Παράλληλα, για την ΕΕ η προστασία του περιβάλλοντος αποτελεί τη μεγάλη πρόκληση της εποχής μας και δε νοείται οποιαδήποτε εξορυκτική, μεταλλουργική ή βιομηχανική δραστηριότητα, η οποία μπορεί να επιβαρύνει υπέρμετρα το περιβάλλον και την ποιότητα ζωής των κατοίκων της Γηραιάς Ηπείρου. Συνακόλουθα η Ένωση έχει θεσπίσει ένα πλαίσιο αυστηρών μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος και ελαχιστοποίησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Από την άλλη μεριά, η Ευρωπαϊκή Ένωση προωθεί και ενθαρρύνει πρωτοβουλίες ολιστικής διαχείρισης των αποβλήτων, ακριβώς για να διασφαλίσει ότι η αναγκαία για την ανάπτυξη της εκμετάλλευση των ορυκτών πρώτων υλών θα γίνει με τρόπο φιλικό προς το πολύτιμο περιβάλλον.

Η χώρα μας, σε αντίθεση με ιδεοληψίες του παρελθόντος, αποτελεί σημαντική περιφέρεια της ΕΕ όσον αφορά τον ορυκτό πλούτο. Απαιτείται όμως ορθολογική και περιβαλλοντικά συμβατή εκμετάλλευση αυτών των ορυκτών πρώτων υλών έτσι ώστε να αποκτήσουμε σημαντικά αναπτυξιακά οφέλη και να ισχυροποιήσουμε το ρόλο της χώρας μας στη χωρία των αναπτυσσόμενων κοινωνιών.

Τα οφέλη της αξιοποίησης του ορυκτού πλούτου είναι σε πολλά επίπεδα. Προσδοκούμε άμεσα οικονομικά οφέλη από την εμπορία και την εξαγωγή υλικών, συμβολή στην ανάπτυξη της εγχώριας βιομηχανίας, προφανέστατα δημιουργία πολλών θέσεων

εργασίας σε πάρα πολλές ειδικότητες, αύξηση κύκλου εργασιών σε τοπικές κοινωνίες από τις δραστηριότητες που συνοδεύουν την εκμετάλλευση, κ.ά.

Οι τομείς στους οποίους επικεντρώνεται η σχετική δραστηριότητα στη χώρα μας, οι οποίοι θα αποτελέσουν τα κομβικά σημεία της συζήτησης που το ΑΠΘ προκάλεσε, αναφέρονται στη συνέχεια. Σε κάθε έναν από αυτούς γίνεται επιγραμματική, αλλά πλήρως ορθολογική παρουσίαση των δεδομένων. Η συζήτηση που θα πραγματοποιηθεί κατά τη διάρκεια του συνεδρίου, θα εξαντλήσει όλες τις λεπτομέρειες, με σκοπό να αποκομιστούν ωφέλιμα συμπεράσματα, τα οποία θα μπορούσαν να αποτελέσουν συμβολή στη συζήτηση για τη στρατηγική της χώρας μας στην εκμετάλλευση του ορυκτού της πλούτου.

Αναζήτηση και Εκμετάλλευση κοιτασμάτων υδρογονανθράκων

Οι έρευνες για τον εντοπισμό κοιτασμάτων υδρογονανθράκων στην Ελλάδα έχουν μακρά ιστορία. Άρχισαν το 1903, αλλά έγιναν πιο ουσιαστικές στη δεκαετία του 1960, όταν το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε στη Δυτική Ελλάδα και στο Ιόνιο, δηλαδή στις "Εξωτερικές Ελληνίδες Ζώνες". Παρά τη μεθοδική εργασία Ελλήνων και ξένων ειδικών, περίπου μέχρι το 1966, τα αποτελέσματα υπήρξαν φτωχά. Σε αυτό συνετέλεσε και το γεγονός ότι η τεχνολογία στον τομέα της έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων της δεκαετίας του '60 διαφέρει πάρα πολύ από τη σημερινή, η οποία συγκρίνεται πλέον μόνο με την τεχνολογία διαστήματος. Υποθέτει κανείς βάσιμα ότι με τις σημερινές τεχνολογικές δυνατότητες τα αποτελέσματα των ερευνών στη Δυτική Ελλάδα πιθανότατα θα ήταν διαφορετικά. Επιπρόσθετα και σε αντίθεση με σήμερα, εκείνη την εποχή, ακόμη και σε παγκόσμιο επίπεδο, δινόταν μικρή σημασία στο φυσικό αέριο. Στη χώρα μας έγιναν συνολικά περίπου 170 ερευνητικές γεωτρήσεις, στην πλειοψηφία τους χερσαίες και κάποιες υποθαλάσσιες. Για την έκταση και τη γεωμορφολογία της Ελλάδος ο αριθμός αυτός είναι εξαιρετικά μικρός και συν το γεγονός ότι οι γεωτρήσεις δεν έγιναν συστηματικά, είναι πολύ λογικό ότι δεν απέδωσαν τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Ο πρώτος Νόμος "Περί Υδρογονανθράκων" ψηφίστηκε το 1976 (Νόμος 468/1976). Με το Νόμο αυτό – μεταξύ άλλων – παραχωρήθηκαν στη ΔΕΠ τα αποκλειστικά δικαιώματα του Δημοσίου σε 24 ερευνητικές περιοχές της χώρας, συνολικής έκτασης περίπου 60.000 km². Το 1994 δημοσιεύτηκε η Ευρωπαϊκή Οδηγία 94/22/ΕΚ, η οποία όριζε το καθεστώς και τους όρους χορήγησης αδειών για αναζήτηση, έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων στις χώρες-μέλη, ενώ τον επόμενο χρόνο ψηφίστηκε ο νέος Νόμος 2289/1995 περί υδρογονανθράκων, εναρμονισμένος με την πιο πάνω οδηγία. Με τον Νόμο 2289/1995 η ΔΕΠ – ΕΚΥ απέκτησε το καθεστώς του φορέα διαχείρισης των δικαιωμάτων του Δημοσίου, ενώ της παρείχετο και η δυνατότητα συμμετοχής σε κοινοπραξίες. Ο Κρατικός Φορέας ΔΕΠ-ΕΚΥ καταργήθηκε το 1998.

Παράλληλα, ο Νόμος 2289/1995, προσπάθησε να προσελκύσει ξένους επενδυτές. Ο πρώτος γύρος παραχωρήσεων δικαιωμάτων έρευνας σε ξένες εταιρείες, με μικρή συμμετοχή του Ελληνικού Δημοσίου δια της τότε ΔΕΠ-ΕΚΥ, πραγματοποιήθηκε το 1996 με την

προκήρυξη 6 περιοχών για έρευνα. Οι έρευνες και κάποιες γεωτρήσεις που έγιναν δεν οδήγησαν σε ουσιαστικά αποτελέσματα. Όμως από τις ερευνητικές εργασίες δημιουργήθηκε μια σημαντικότερη βάση δεδομένων, η οποία περιέχει γεωφυσικά και γεωτρητικά δεδομένα και μεγάλο αριθμό εκθέσεων, μελετών, χαρτών, σεισμικών τομών και διαγραφιών γεωτρήσεων. Τα δεδομένα αυτά αποτελούν σήμερα μία στερεή βάση για συνέχιση της έρευνας, αξιοποιώντας όμως τις νέες τεχνολογίες. Μείζον θέμα για τις περιορισμένες έρευνες στα Ανατολικά αποτελεί η Ελληνοτουρκική διαφορά για την υφαλοκρηπίδα του Αιγαίου πελάγους, η οποία αφορά στην οριοθέτηση σε περιοχές του Αιγαίου της υφαλοκρηπίδας Ελλάδας και Τουρκίας, επισημαίνοντας βέβαια ότι η έννοια της υφαλοκρηπίδας έχει υπερκερασθεί εδώ και δεκαετίες από αυτήν της Αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης (ΑΟΖ).

Στα μέσα της δεκαετίας του '70 ανακαλύφθηκαν, από Καναδικές και Αμερικανικές Εταιρίες, τα μοναδικά μέχρι σήμερα εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα υδρογονανθράκων στην Ελλάδα. Πρόκειται για το κοιτάσμα Φυσικού Αερίου της Νοτίου Καβάλας και το κοιτάσμα πετρελαίου του Πρίνου, τα οποία βρίσκονται στη γεωλογική λεκάνη του Πρίνου-Καβάλας. Η αξιοποίηση των κοιτασμάτων άρχισε το 1981 από κοινοπρακτικό σχήμα υπό την ονομασία "Εταιρία Πετρελαίων Βορείου Αιγαίου (North Aegean Petroleum Co.-N.A.P.C.)" και συνεχίστηκε, μέχρι σήμερα, από διάφορες εταιρείες. Σύμφωνα με τους Petroconsultants του Λονδίνου, η μέγιστη παραγωγή πετρελαίου επετεύχθη το 1984 με 26.600 bbl/d ενώ η μέγιστη παραγωγή αερίου επετεύχθη το 1987 με 90 million m³/yr.

Μετά την ψήφιση του Νόμου 4001/2011, η χώρα μας προχώρησε σε διεθνή δημόσια πρόσκληση για συμμετοχή σε σεισμικές ερευνητικές εργασίες απόκτησης δεδομένων μη αποκλειστικής χρήσης (non exclusive), εντός της θαλάσσιας ζώνης στη Δυτική και Νότια Ελλάδα. Επιπρόσθετα η Ελλάδα προχώρησε και σε διεθνή δημόσια ανοικτή πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος για παραχώρηση δικαιώματος έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων στις θαλάσσιες περιοχές "Πατραϊκός κόλπος (δυτικά)", "Κατάκολο" και στη χερσαία περιοχή "Ιωάννινα". Οι παραπάνω διεθνείς διαγωνισμοί ολοκληρώθηκαν με πολύ μεγάλη επιτυχία. Παράλληλα έχει προχωρήσει και η σύσταση της ΕΔΕΥ Α.Ε. (Ελληνικής Διαχειριστικής Εταιρείας Υδρογονανθράκων). Αυτές οι εξελίξεις, οι οποίες είναι σύμφωνες με τη διεθνή πρακτική, είναι εξόχως σημαντικές και η χώρα μας επιδιώκει πλέον να καταδείξει παγκοσμίως ότι αποτελεί σοβαρό επενδυτικό προορισμό για έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων κατά τρόπο συστηματικό, μέσω της υψηλής τεχνολογίας και των αποτελεσματικών επενδύσεων, πάντοτε με σεβασμό στον άνθρωπο και το περιβάλλον.

Η χώρα μας αρχίζει να συμμετέχει ενεργά στις εξελίξεις. Αρχικά ως ενδιαμέσος σταθμός στη μελλοντική διακίνηση του φυσικού αερίου προς τα Δυτικά, αλλά μελλοντικά και ως χώρα που εκμεταλλεύεται τα δικά της κοιτάσματα εντός των δικών της ΑΟΖ.

Με τα παραπάνω καταδεικνύεται η σοβαρότητα με την οποία η προοπτική εκμετάλλευσης των υδρογονανθράκων στη χώρα μας θα πρέπει να προσεγγιστεί, κάνοντας καθημερινά σταθερά βήματα προς τα εμπρός, βάσει της διεθνούς πρακτικής. Τα γεωπολιτικά

και τα νομικά εμπόδια θα δημιουργήσουν πολλά προβλήματα στην προσπάθεια να αποκομίσουμε οικονομικά οφέλη από τους υδρογονάνθρακες και αυτό θα εξαρτηθεί από την ικανότητά μας να προστατεύσουμε τα δικαιώματα ιδιοκτησίας μας. Όπως έχει σήμερα διαμορφωθεί η κατάσταση ειδικά στη Νοτιοανατολική Μεσόγειο, κάθε χαμένη μέρα δράσης μπορεί να απαιτήσει στη συνέχεια πάρα πολύ χρόνο προκειμένου να καλυφθεί η διαφορά. Πρόκειται για μια ακόμα κρίσιμη καμπή στην ιστορία της πατρίδας μας και ο τρόπος που η χώρα μας θα διαχειριστεί τα πολύπλοκα αυτά θέματα θα αποτελέσει καθοριστικό παράγοντα της μελλοντικής οικονομικής επιτυχίας της αλλά και του γεωστρατηγικού της ρόλου.

Λιγνιτικά αποθέματα

Η παρουσία του λιγνίτη τα τελευταία 50 χρόνια στο ηλεκτροενεργειακό ισοζύγιο της χώρας υπήρξε συνεχώς αύξουσα. Το πρόγραμμα εξηλεκτρισμού της χώρας καθώς και ο ασφαλής εφοδιασμός με φθηνή ηλεκτρική ενέργεια στηρίχθηκε σχεδόν αποκλειστικά στο λιγνίτη. Το 2009 η ποσοστιαία συμμετοχή του λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στο διασυνδεδεμένο δίκτυο ανήλθε σε 52% (71,2% το 1998, δίνοντας στα ελληνικά νοικοκυριά το χαμηλότερο κόστος KWh στη Δυτική Ευρώπη και το δεύτερο χαμηλότερο στη βιομηχανία). Η μείωση αυτή της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνιτικούς Α.Η.Σ. (Ατμο Ηλεκτρικούς Σταθμούς) δεν οφείλεται σε παύση της λειτουργίας τους, αλλά στο ότι η ζήτηση μετά το 2003, όταν και τέθηκε σε λειτουργία ο Α.Η.Σ. Μελίτη Ι, καλύφθηκε από εισαγόμενα καύσιμα. Ο λιγνίτης εντούτοις αποτελεί για την Ελλάδα τη σημαντικότερη και ασφαλέστερη ενεργειακή πηγή, συμβάλλει στην περιφερειακή ανάπτυξη της χώρας, είναι σε αφθονία και το κόστος του είναι ανταγωνιστικό σε σχέση με τα άλλα εισαγόμενα καύσιμα. Το συγκριτικό πλεονέκτημα του λιγνίτη προβλέπεται να συνεχιστεί και στο μέλλον.

Με βάση τα συνολικά εκμεταλλεύσιμα αποθέματα λιγνίτη της χώρας και τον προγραμματιζόμενο ρυθμό κατανάλωσης στο μέλλον, υπολογίζεται ότι τα αποθέματα αυτά επαρκούν για περισσότερο από 45 χρόνια. Μέχρι σήμερα οι εξορυχθείσες ποσότητες λιγνίτη φτάνουν περίπου στο 29% των συνολικών αποθεμάτων.

Εκτός από λιγνίτη, η Ελλάδα διαθέτει και το μεγαλύτερο κοιτάσμα Τύρφης στον κόσμο, το οποίο βρίσκεται στην περιοχή των Φιλιππων (Ανατολική Μακεδονία). Τα εκμεταλλεύσιμα αποθέματα στο κοιτάσμα αυτό εκτιμώνται σε 4 δις κυβικά μέτρα και ισοδυναμούν περίπου με 125 εκατ. τόνους πετρελαίου.

Γενικά, η ποιότητα των Ελληνικών λιγνιτών είναι χαμηλή. Η θερμογόνο δύναμη κυμαίνεται από 975 - 1380 kcal/kg στις περιοχές Μεγαλόπολης, Αμυνταίου και Δράμας, από 1261 - 1615 kcal/kg στην περιοχή Πτολεμαΐδας και 1927 - 2257 στις περιοχές Φλώρινας και Ελασσόνας. Σημαντικό συγκριτικό πλεονέκτημα των λιγνιτών της χώρας μας είναι η χαμηλή περιεκτικότητα σε καύσιμο θείο.

Τρεις οικονομικοί και κοινωνικοί παράγοντες δρουν αρνητικά στην προσπάθεια διαφύλαξης στο μέγιστο δυνατό χρονικό διάστημα της κληρονομιάς, που ως χώρα αποκτήσαμε από τη φύση:

1. Περιβαλλοντικοί, καθόσον ο λιγνίτης είναι χωρίς αμφιβολία το πλέον ρυπογόνο καύσιμο για παραγωγή ηλεκτρενέργειας εκπέμποντας στην ατμόσφαιρα τριπλάσια ποσότητα CO₂ από το φυσικό αέριο και κατά 50% περισσότερη απ' ό τι ο λιθάνθρακας.
2. Μη ανταγωνιστικότητα πλέον του λιγνίτη σε σχέση με άλλα ενεργειακά καύσιμα και ιδιαίτερα με τον λιθάνθρακα, αφού τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά είναι χαμηλά αλλά και οι συνθήκες εξόρυξής του οδηγούν σε υψηλό κόστος για διαφόρους λόγους.
3. Η απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας είναι μεν πραγματικότητα αλλά η σημασία της δεν έχει γίνει ακόμη αντιληπτή από όλους όπως επίσης και οι επιπτώσεις που μπορεί να έχει και να οδηγήσουν σε απώλεια από την ΔΕΗ Α.Ε. μέρους της αγοράς που κατέχει στο ηλεκτροενεργειακό δυναμικό της Χώρας, εάν δεν λάβει σύντομα κατάλληλα μέτρα. Η ΔΕΗ Α.Ε. έπαυσε να έχει το μονοπώλιο παραγωγής και διάθεσης ηλεκτρικής ενέργειας και όποιος έχει τη δυνατότητα μπορεί πλέον να εισέλθει στο παιχνίδι της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι προσπάθειες που καταβλήθηκαν και καταβάλλονται για τη συνεργασία μεγάλων ξένων και ελληνικών εταιρειών για κατασκευή ανθρακικών μονάδων, οι οποίες αναμφισβήτητα μπορούν να θεωρηθούν ανταγωνιστικότερες των λιγνιτικών, τόσο όσον αφορά το περιβάλλον όσο και την ενεργειακή απόδοσή τους, εφόσον ευοδωθούν, θα είναι θετικές.

Επιπρόσθετα, η συγκρότηση συμμαχιών εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης με άλλες χώρες που παράγουν λιγνίτη, θα μπορούσε να προωθήσει τις ελληνικές θέσεις αναφορικά με τα θέματα των σε λειτουργία ευρισκομένων μονάδων, ιδιαίτερα αυτού των εκπομπών CO₂.

Σύμφωνα με κοιτασματολογικές εκθέσεις του Ι.Γ.Μ.Ε. και της ΔΕΗ Α.Ε. μια δεύτερη λιγνιτική μονάδα παραπλεύρως της Μελίτης Ι, ισχύος επίσης 330 MW, θα μπορούσε να υποστηριχθεί οριακά για 30 χρόνια από τα λιγνιτικά αποθέματα της περιοχής. Πιο συγκεκριμένα, η τροφοδοσία θα μπορούσε να προέρχεται από το ιδιωτικό λιγνιτωρυχείο της Αχλάδας, του Πεδίου Μελίτης - Λόφων, του πεδίου Κλειδιού, του λιγνιτωρυχείου της Βεύης, τόσο του ιδιωτικού όσο και εκείνου που ανήκει στη ΔΕΗ. Η παρουσία ξυλιτικού λιγνίτη (με θερμαντική ικανότητα 2000 kcal/kg) θα επέτρεπε την κατασκευή μιας σύγχρονης μονάδας με βαθμό απόδοσης 36-37%, έναντι των σημερινών Α.Η.Σ. του 27%, η οποία θα μπορούσε να ανταγωνισθεί μία ανθρακική με προβλέπιμη τιμή κόστους.

Νοτιότερα, επιβάλλεται πλέον λόγω γήρανσης η απόσυρση κάποιων Α.Η.Σ. και ο προγραμματισμός κατασκευής νέων φιλικότερων στο περιβάλλον. Προϋπόθεση των ανωτέρω είναι η ολοκλήρωση των γεωλογικών-κοιτασματολογικών μελετών προκειμένου να εκτιμηθούν τα απολήψιμα αποθέματα και τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά.

Παράλληλα, το θέμα της μεταλιγνιτικής εποχής πρέπει να έρθει το ταχύτερο στο προσκήνιο για την αναζήτηση χρήσεων γης μιας έκτασης μεγαλύτερης των 140.000 στρεμμάτων. Η έκταση αυτή έχει μεν μερικώς αποκατασταθεί σε αποδεκτή από το κοινωνικό σύνολο κατάσταση, όμως θα πρέπει να καταστεί καλλιεργήσιμη για παραγωγή αγαθών.

Διακομιδή φυσικού αερίου και πετρελαίου

Λόγω της γεωγραφικής της θέσης, η χώρα μας μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο στη μεταφορά των ορυκτών καυσίμων από τη Ρωσία και τις χώρες της Κεντρικής Ασίας προς τις ανεπτυγμένες χώρες της Δυτικής Ευρώπης. Παρότι δεν έχει διαφανεί μέχρι στιγμής κάποια οριστική λύση στην κατασκευή των αγωγών στη νοτιοανατολική Ευρώπη, η χώρα μας, με κατάλληλη πολιτική, μπορεί να εμπλακεί στην κατασκευή των αγωγών και τη διέλευσή τους από την ελληνική επικράτεια με σημαντικά οφέλη, πρωτίστως πολιτικά και γεωστρατηγικά αλλά και οικονομικά.

Θετική εξέλιξη για την πατρίδα μας αποτελεί η επιλογή του αγωγού TAP (Trans Adriatic Pipeline) έναντι των ανταγωνιστικών του λύσεων. Ο αγωγός αυτό θα μεταφέρει το φυσικό αέριο της Κασπίας (κυρίως του κοιτάσματος Shah Deniz του Αζερμπαϊτζάν) στις αγορές των Βαλκανίων και της Ευρώπης. Στο αρχικό στάδιο λειτουργίας υπάρχει πρόβλεψη για μεταφορά 10 δισ. κυβικών μέτρων φυσικού αερίου από τη δεύτερη φάση ανάπτυξης του κοιτάσματος φυσικού αερίου Shah Deniz που έχει προγραμματισθεί να τεθεί σε λειτουργία το 2018.

Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Γεωθερμικής Ενέργειας (E.G.E.C.) ορίζει ως **Γεωθερμική Ενέργεια** την ενέργεια υπό τη μορφή θερμότητας κάτω από την επιφάνεια του στερεού φλοιού της Γης. Ο ορισμός αυτός επιτρέπει να συμπεριληφθούν όλες οι εφαρμογές της Γεωθερμίας όπως: (α) η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, (β) η γεωθερμική θέρμανση και ψύξη για άμεση χρήση (direct use) ή για έμμεση χρήση, μέσω των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (GSHP).

Η γεωθερμική έρευνα στη χώρα μας ξεκίνησε το 1970, με στόχο πεδία υψηλής ενθαλπίας στο ηφαιστειακό τόξο του Νοτίου Αιγαίου (Μήλος, Νίσυρος, Σουσάκι). Εντοπίστηκαν τα σημαντικά πεδία υψηλής θερμοκρασίας Μήλου και Νισύρου. Ακολούθως η έρευνα επεκτάθηκε στα πεδία χαμηλής ενθαλπίας σε ολόκληρη τη χώρα, με αποτέλεσμα να εντοπιστούν μέχρι σήμερα περισσότερα από 45 πεδία και γεωθερμικές περιοχές. Αυτά άρχισαν να αξιοποιούνται από το 1980. Το έτος 2005 δημοσιεύτηκε η νομοθεσία σχετικά με τις Γ.Α.Θ. (Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας) και έκτοτε έχουν εγκατασταθεί μερικές εκατοντάδες μονάδες που αποτελούν σήμερα τον ταχύτερα αναπτυσσόμενο κλάδο της γεωθερμίας.

Μετά τη δημοσίευση του ν. 3175/03 και των Υ.Α. εφαρμογής του, ταξινομήθηκαν όλα τα γνωστά από τις έρευνες γεωθερμικά πεδία. Τα βεβαιωμένα και πιθανά πεδία δύνανται να

εκμισθωθούν είτε από τις Περιφέρειες είτε από το Υ.Π.Ε.Κ.Α. Τα γνωστά σήμερα, βεβαιωμένα και πιθανά γεωθερμικά πεδία (σύμφωνα με τη νομοθεσία), ξεπερνούν τα 45. Δύο από τα πεδία είναι υψηλής θερμοκρασίας (σε Νίσυρο και Μήλο) και τα υπόλοιπα χαμηλής.

Στοχεύοντας στη συνδυσασμένη παραγωγή ηλεκτρικής - θερμικής ενέργειας από ρευστά μέσης και χαμηλής ενθαλπίας στην Ελλάδα, προτείνονται τα εξής:

(α) Η έρευνα να επικεντρωθεί στις Τριτογενείς ιζηματογενείς λεκάνες της Μακεδονίας και της Θράκης, οι οποίες παρουσιάζουν υψηλή γεωθερμική βαθμίδα. Ιδιαίτερου ενδιαφέροντος είναι η λεκάνη του Στρυμόνα, το Δέλτα του Νέστου και η λεκάνη της Αλεξανδρούπολης. Για τις περιοχές αυτές προκηρύχθηκε ήδη δημόσιος διεθνής διαγωνισμός από το Υ.Π.Ε.Κ.Α.

(β) Να γίνει διερεύνηση για ανάλογες συνθήκες στη λεκάνη του Σπερχειού και τη Β. Εύβοια.

(γ) Να προχωρήσει η αξιοποίηση της υψηλής έντασης θερμικής ροής σε νησιά του Ανατολικού Αιγαίου (Λέσβος, Χίος, Σαμοθράκη, Λήμνος, Ικαρία).

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στα πλαίσια του Γ' ΚΠΣ η έρευνα του Ι.Γ.Μ.Ε. για τη γεωθερμία χρηματοδοτήθηκε με 3,5 εκ. € και το δυναμικό που εντοπίστηκε αξίζει περί τα 35 εκ. € με τις σημερινές τιμές υδρογονανθράκων. Για το μέλλον θα πρέπει να γίνει:

- Λεπτομερέστερη διερεύνηση των συνθηκών (θερμικής ροής – στρωματογραφίας – θερμής υδροφορίας), σε περιοχές αναγνωρισμένης θερμικής ανωμαλίας και κοντά σε εντοπισμένα ή πολύ πιθανά γεωθερμικά πεδία.
- Ανόρυξη βαθιών ερευνητικών γεωτρήσεων για εντοπισμό ταμειυτήρων υψηλών σχετικά θερμοκρασιών (μέσης ενθαλπίας) και σημαντικής παροχής στο γεωλογικό υπόβαθρο,
- Επανεξέταση του θέματος της τιμής της παραγόμενης MWhe σε ρεαλιστική βάση,
- Απλοποίηση της Νομοθεσίας ως προς τις διαδικασίες διενέργειας των διαγωνισμών και παροχή κινήτρων σε ιδιώτες επενδυτές,
- Θέσπιση οικονομικών και φορολογικών κινήτρων για την εγκατάσταση Γεωθερμικών Αντλιών Θερμότητας, αντίστοιχων με αυτά που ισχύουν για τις υπόλοιπες ΑΠΕ.

Ορυκτές Πρώτες Ύλες

Το Ελληνικό υπέδαφος λόγω σύνθετης γεωλογικής δομής και μεταλλογενετικών χαρακτηριστικών διαθέτει ποικιλία μεταλλικών και μη μεταλλικών ορυκτών πρώτων υλών (Ο.Π.Υ.).

Στην κατηγορία των μεταλλικών ορυκτών ανήκουν:

- ✓ Τα σημαντικά αποθέματα χρυσού (Au), ειδικά στη Β. Ελλάδα,
- ✓ Τα κοιτάσματα χαλκού (Cu), και αυτά ειδικά στη Β. Ελλάδα,
- ✓ Τα κοιτάσματα μολύβδου (Pb), ψευδαργύρου (Zn) και αργύρου (Ag), με αυξανόμενη ζήτηση και οικονομική άνοδο κυρίως του Zn και Ag,
- ✓ Το νικέλιο (Ni), ένα από τα πλέον ανακυκλούμενα στοιχεία με σημαντική συνεισφορά στη

βιώσιμη ανάπτυξη αλλά και με στρατηγική θέση στη μεταλλευτική παραγωγή της Ευρώπης,

- ✓ Ο Βωξίτης, κυρίως λόγω της παραδοσιακής και παγκόσμιας γνωστής δυναμικής και σταθερότητας που αντιπροσωπεύει.

Στην κατηγορία των βιομηχανικών ορυκτών και πετρωμάτων ανήκουν:

- ✓ Ο μπετονίτης, ορυκτός και ενεργοποιημένος, ο περλίτης, ορυκτός και ενεργοποιημένος και η κίσηρις με ισχυρή παγκόσμια παραγωγική παρουσία,
- ✓ Ο μαγνησίτης που αντιπροσωπεύει περίπου το 8% της ευρωπαϊκής παραγωγής,
- ✓ Ο χουντίτης και ο ατταπουλγκίτης, σπάνια ορυκτά με εξειδικευμένες και καινοτόμες εφαρμογές,
- ✓ Οι ζεόλιθοι, με έμφαση σε νέες εφαρμογές περιβαλλοντικής τεχνολογίας και υγιεινής διατροφής,
- ✓ Οι γύψος και καολίνη,
- ✓ Ο χαλαζίας και οι άστριοι, ως πρώτες ύλες για την παραγωγή ποιοτικότερων υλικών και τελικών προϊόντων υψηλής τεχνολογίας,
- ✓ Οι λευκοί ασβεστόλιθοι και δολομίτες, κυρίως για παραγωγή ανθρακικών υλικών πλήρωσης,
- ✓ Οι ποζολάνες και γενικότερα οι πρώτες ύλες τσιμέντου και κεραμοποιίας,
- ✓ Οι αμφιβολίτες, κατάλληλοι για παραγωγή πετροβάμβακα.

Στην κατηγορία τέλος των δομικών και διακοσμητικών λίθων ανήκουν:

- ✓ Τα μάρμαρα, με την ευρύτερη εμπορική και οικονομική έννοια και
- ✓ Οι δομικοί λίθοι, περιφερειακής ή/και τοπικής σημασίας.

Σύμφωνα με τον Σύνδεσμο Μεταλλευτικών Επιχειρήσεων οι εξαγωγές για το έτος 2011 ανήλθαν στα 920.247.000 ευρώ. Αναφορικά με τον κατ' εξοχήν εξαγωγικού προσανατολισμού κλάδο του μαρμάρου και των διακοσμητικών πετρωμάτων, αναφέρονται τα ασβεστοπικά-δολομιτικά μάρμαρα της Ροδόπης (Θάσος, Καβάλα, Λεκάνη, Γρανίτης και Βώλακας), τα μάρμαρα της Πελαγονικής ζώνης (Τρανόβαλτος Κοζάνης, Βέροια), τα μάρμαρα της Αττικο-κυκλαδικής ζώνης (Διόνυσος Αττικής, Νάξος, Πάρος κ.α.), τα Σιπολινομάρμαρα της Νότιας Εύβοιας, οι ασβεστόλιθοι των εξωτερικών ζωνών (Ελικώνας Βοιωτίας, Λυγουριό, Καρναζέικα, Αργολίδα, Ιωάννινα, Μεσολόγγι), οι Νεογενείς τραβερτίνες (Αριδαία, Βαμβακόφυτο Σερρών, Κούπα-Σκρα Ν. Κιλκίς, Καπανδριτίου Ν. Αττικής), οι Τραχυανδεσίτες Λέσβου κ.α. Ιδιαίτερης σημασίας είναι επίσης τα αδρανή υλικά (συνήθη και ειδικών χρήσεων), με *συνήθη αδρανή* να χαρακτηρίζονται τα ασβεστολιθικά κυρίως πετρώματα για σκυρόδεμα και άλλες χρήσεις όπως υποβάσεις οδοστρωμάτων και *ειδικά αδρανή* (ανάλογα με την χρήση τους) να χαρακτηρίζονται τα όξινα ή βασικά ηφαιστειακά πετρώματα για αντιολισθητικούς ασφαλοτάπητες του οδικού δικτύου, ως σκληρά για τις σιδηροδρομικές γραμμές και ειδικών προδιαγραφών για τη τσιμεντοβιομηχανία ή για την ασβεστοποιία.

Σε κάθε περίπτωση η διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση των Ορυκτών Πρώτων Υλών αποτελεί σταθερή προστιθέμενη αξία για το μέλλον. Η αξιοποίηση τους αποτελεί αναμφισβήτητα μοχλό ανάπτυξης και προόδου. Δεν πρέπει όμως να παραβλέπεται το γεγονός ότι τόσο η χώρα μας, όσο και η ίδια η Ευρωπαϊκή Ένωση, κινδυνεύουν να βρεθούν απροστάτευτες απέναντι στον έντονο [ίσως συχνά και αθέμιτο] παγκόσμιο ανταγωνισμό, ενώ πάντοτε ελλοχεύει και ο κίνδυνος εξάρτησης σε θέματα παραγωγής και διάθεσης Ο.Π.Υ. Ως εκ τούτου απαιτούνται: (α) υιοθέτηση Εθνικής στρατηγικής για την εκμετάλλευση των Ελληνικών Ο.Π.Υ. σε βιώσιμο και συνάμα περιβαλλοντικά αποδεκτό πλαίσιο, (β) αντιμετώπιση του παγκόσμιου αλλά και του περιφερειακού ανταγωνισμού και (γ) υιοθέτηση ενεργειών ευρωπαϊκής διάστασης.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στη λεγόμενη “παγκοσμιοποίηση του μεταλλευτικού ανταγωνισμού”, π.χ. όσον αφορά σε βιομηχανικά ορυκτά με προέλευση από χώρες χαμηλού παραγωγικού και περιβαλλοντικού κόστους [π.χ. Κίνα], στη διαρκώς αυξανόμενη σύγκρουση συμφερόντων για την χρήση και την αξία της γης, στον περιφερειακό ανταγωνισμό από χώρες των Βαλκανίων αλλά και της Νοτιο-ανατολικής Ευρώπης [Τουρκία].

Η υλοποίηση ερευνητικών προγραμμάτων για αναζήτηση και εφαρμογή έξυπνων και περιβαλλοντολογικά φιλικών τεχνολογιών εκμετάλλευσης, με στόχο την παραγωγικότητα και την υψηλή προστιθέμενη αξία, αποτελούν για τη χώρα μας πρόκληση αλλά συνάμα και υποχρέωση.