

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΚΑΙ ΤΟ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΥ Ε.Μ.Π.**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΤΗΝ
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

**ΜΕ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΣΤΑ:
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΟΥ
ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΧΟΥΝΔΡΗ**

**ΜΕ ΘΕΜΑ:
«ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ
ΣΤΟΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ
(TECHNOLOGY FORESIGHT):
ΜΕΘΟΔΟΙ, ΕΜΠΕΙΡΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΙ
ΣΤΟΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΧΩΡΟ»**

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΜΠΛΑΛΗΣ

ΑΘΗΝΑ 2004



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η περιπέτεια της Ενέργειας, απασχόλησε τον άνθρωπο από την απαρχή της παρουσίας του στον πλανήτη. Όμοια, η αγωνία του αύριο, οδήγησε στην αέναη αναζήτηση, στην ατέρμονη πορεία του χρόνου. Ο συνδυασμός των δύο αναζητήσεων, αποτελεί το ζητούμενο στη διαχείριση του μέλλοντος.

Η Προοπτική διερεύνηση, είναι ένας πολύτιμος οδηγός στα δύσβατα μελλοντικά ενεργειακά μονοπάτια. Η μεθοδολογία της, αποτελεί πυξίδα αναγκαία για την χάραξη ενεργειακών προσανατολισμών. Έγινε έτσι απαραίτητη η εφαρμογή της στα Προγράμματα Τεχνολογικής Προοπτικής Διερεύνησης σε πολλές χώρες, ιδίως του ανεπτυγμένου κόσμου, με ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Οι περισσότερες χώρες της ΕΕ έχουν προχωρήσει σε σειρές εκπόνησης προγραμμάτων ΤΠΔ, εν προκειμένω στον τομέα της Ενέργειας προσεγγίζοντας πιο σωστά την ενεργειακή διάσταση του μέλλοντος και αναδύοντας έτσι την σημασία των νέων τεχνολογιών, της καινοτομίας και βελτιστοποίησης των υπάρχουσών συμβατικών διεργασιών. Ειδικότερα, στην Ελλάδα, που η ΤΠΔ κάνει τα πρώτα της βήματα, λειτουργεί ως μοχλός ανάδυσης εναλλακτικών ενεργειακών λύσεων, επιτρέπει την αύξηση της ενεργειακής αυτογνωσίας της Ελλάδας και αναδεικνύει με τις μεθόδους της, τις ελλείψεις, τα προβλήματα, τα κενά και τις δυσάρεστες τροπές της εξελικτικής πορείας προς το ενεργειακό μέλλον.

Μια τέτοια διεργασία, από τη φύση της, βελτιώνεται με παρεμβάσεις στην μεθοδολογία ή τόνωση αδύνατων σημείων που δεν αναλύθηκαν ή δεν φωτίστηκαν επαρκώς, με νέες προσεγγίσεις και προτάσεις που αξίζει να διερευνηθούν και εντέλει,

με κάθε τι θεωρείται ότι συνεισφέρει στον πλουραλιστικό χαρακτήρα του όλου εγχειρήματος.

Στην παρούσα εργασία, επιχειρείται κατ' αρχάς μια περιγραφή της μεθόδου με ιστορικούς συνειρμούς του απώτερου παρελθόντος. Ακολουθεί μια επισκόπηση, σε παγκόσμια κλίμακα αλλά, με έμφαση ιδιαίτερα, σε κράτη της ΕΕ και της Ευρώπης γενικότερα των δράσεων της Τεχνολογικής Προοπτικής Διερεύνησης και στην συνέχεια, εξετάζεται η ενεργειακή κατάσταση της Ελλάδας και αναλύονται τα αποτελέσματα της Ομάδας Εργασίας για την Ενέργεια, αφού περιγραφεί και η οργανωτική δομή του ελληνικού εγχειρήματος. Ακολούθως, σε συγκριτική ανάλυση εξετάζεται η περίπτωση του βρετανικού προγράμματος για την ΤΠΔ στην Ενέργεια. Παρατίθενται παρατηρήσεις, διαπιστώσεις, διαφορές και ομοιότητες των δύο προγραμμάτων.

Τέλος, επιχειρείται μια κατάθεση συμπερασμάτων, προτάσεων, πιθανών τροποποιήσεων ή καινοτόμων προσεγγίσεων σε υπάρχοντα ή νεοεισερχόμενα θέματα προς αξιοποίηση, που θεωρείται ότι θα μπορούσαν να συντελέσουν στην βελτιστοποίηση εφαρμογής της διαδικασίας, με στόχο την αριστοποίηση χειρισμού και εκμετάλλευσης του ενεργειακού τομέα στην Ελλάδα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	i
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	iii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Τεχνολογική Προοπτική Διερεύνηση:	
Προδρομικές Μορφές – Εννοιολογικοί προσδιορισμοί -	
Σκοπιμότητα – Μεθοδολογία – Αποστολή.	001
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Το Ελληνικό εγχείρημα της Τεχνολογικής Προοπτικής	
Διερεύνησης για την Ενέργεια. (Ανάλυση παρούσας	
Κατάστασης & μελλοντικές ιχνηλατήσεις).	031
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Η Βρετανική προσέγγιση της Τεχνολογικής Προοπτικής	
Διερεύνησης για την Ενέργεια.	094
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Συγκριτική θεώρηση (Ομοιότητες – Διαφορές) των δύο ΤΠΔ	
για την Ενέργεια και κάποια Συμπεράσματα.	116
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. Προσανατολίζοντας το Ελληνικό Ενεργειακό Μέλλον.	
Προκλήσεις – Προτάσεις – Κατευθύνσεις.	127
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	151
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	153
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ	154
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	155

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Τεχνολογική Προοπτική Διερεύνηση: Προδρομικές μορφές – Εννοιολογικοί προσδιορισμοί – Σκοπιμότητα – Μεθοδολογία – Αποστολή.

Από τις απαρχές της ανθρώπινης παρουσίας στον πλανήτη, υπήρξε διάχυτη η τάση της επιθυμίας για γνώση, απεικόνιση της πραγματικότητας και του υπαρκτού, (χαρακτική και ζωγραφική σε σπήλαια, σε πέτρα, σε μάρμαρο, σε χαρτί, σε ψηφιακή οθόνη) καθώς και η ανησυχία για την συνειδητοποιημένη αβεβαιότητα της έκβασης του μέλλοντος.

Σε αυτή την κατεύθυνση, αναγνώρισης και εξοικείωσης των συντεταγμένων και της «συμπεριφοράς» του μέλλοντος, μεγάλο κενό καλύφθηκε με την ανάπτυξη της Θεολογίας ανά τους αιώνες.

Αρχικά, μέσω συμβολικών απεικονίσεων (θεοποιήσεις ποταμών, ζώων, φυτών, φυσικών φαινομένων), αργότερα με την ανθρωποκεντρική ανάπτυξη του Θείου (Δωδεκάθεο) και τέλος, με τη φιλοσοφική εγκόλπωση εμβαπτισμένη σε εσχατολογικές θεωρήσεις της έννοιας του Θείου, της καταλυτικής του επίδρασης στο μέλλον και εντέλει, του συντελειακού του χαρακτήρα.

Προσπάθειες «διείσδυσης» στο μέλλον με εφιαλτήριο το παρόν, απέδωσαν στην ανθρωπότητα δεισιδαιμονίες (μαγεία) και επιστήμες (αστρονομία). Μόνοι από όλα τα έθνη, οι Έλληνες με την επιμελώς φροντισμένη ιδέα της χαοτικής τάξης στην σκέψη τους, απέδωσαν σε θείο λόγο οτιδήποτε προμήνυε ή περιέγραφε το μέλλον.

Τελικά, από τους χώρους που αποφαίνονταν οι Θεοί, τα Μαντεία, η διαδικασία ήταν πλήρως και αυστηρά οργανωμένη: ο Θεός μιλούσε σε αυτόν που του ζητούσε κάτι, αφού πρώτα δέχονταν τις προσφορές του, βάζοντας τα λόγια της ανθρώπινης λαλιάς στο στόμα μιας πεφωτισμένης ιέρειας, η κεντρική ιδέα και ουσία των οποίων, είχαν

προκύψει από επισταμένη έρευνα, ενδελεχή ανάλυση και προσεκτική αποτίμηση της πραγματικότητας, του παρελθόντος, και την επιλογή του πιθανότερου και επικρατέστερου σεναρίου πραγματοποίησης από την ομάδα των αρχιερέων και το άριστα οργανωμένο δίκτυο πληροφοριοδοτών και επαϊόντων σε κάθε τομέα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Γινόταν διαχείριση του μέλλοντος μεταξύ του αναμενόμενου, του επιθυμητού και του πραγματοποιήσιμου κατά το δοκούν (σύμφωνα με κοινωνικές, πολιτικές, και στρατιωτικές παραμέτρους).

Είναι η πρώτη στα χρονικά μεθοδευμένη και οργανωμένη προσπάθεια «διάνοιξης» του μέλλοντος. Έκτοτε, οι προσπάθειες ανίχνευσης του μέλλοντος επικεντρώθηκαν σε μεθόδους πρόβλεψης που εξυπηρετούσαν πολιτικές επιδιώξεις ή στρατηγικές στρατιωτικής κυριαρχίας. Η εξελικτική πορεία του Δυτικού Κόσμου - γαλουχημένου με τις αρχές της αρχαιοελληνικής φιλοσοφίας – από το Γενικό στο Ειδικό, εμφάνισε την ανάγκη κατανομής πεδίων της επιστήμης και της τεχνολογίας, με βάση την εξειδίκευση και με μέσο την αναλυτική σκέψη που αυτή επιτάσσει.

Ταυτόχρονα, η αύξηση της «πυκνότητας» του χρόνου ως προς τη συχνότητα των γεγονότων, που έχει επιτευχθεί στις μέρες μας με τη βοήθεια της Πληροφορικής, την αξία της διαχείρισης της Πληροφορίας και την ορμή προς την διαμόρφωση της Κοινωνίας της Γνώσης, ανέδυσαν την αξία της Καινοτομίας ως τον τρίτο πυρήνα – εφαλτήριο προς την διαχείριση του μέλλοντος μαζί με την Επιστήμη και την Τεχνολογία.

Φθάσαμε έτσι στην έννοια και εφαρμογή της Προοπτικής Διερεύνησης. Ως Προοπτική Διερεύνηση (ΠΔ) χαρακτηρίζονται οι διαδικασίες διερεύνησης του μέλλοντος που ξεκινώντας από τις συγκεκριμένες κάθε φορά συνθήκες του παρόντος, καταγράφουν τάσεις και προσανατολισμούς και εντοπίζουν δυνατές ή πιθανές πορείες προς διάφορα, επιθυμητά ή όχι ενδεχόμενα. Βλέπουμε λοιπόν, ότι η

Προοπτική Διερεύνηση είναι ένα εργαλείο πλοήγησης, μια πυξίδα προσανατολισμού για την επιλογή της ορθής πορείας προς το μέλλον.

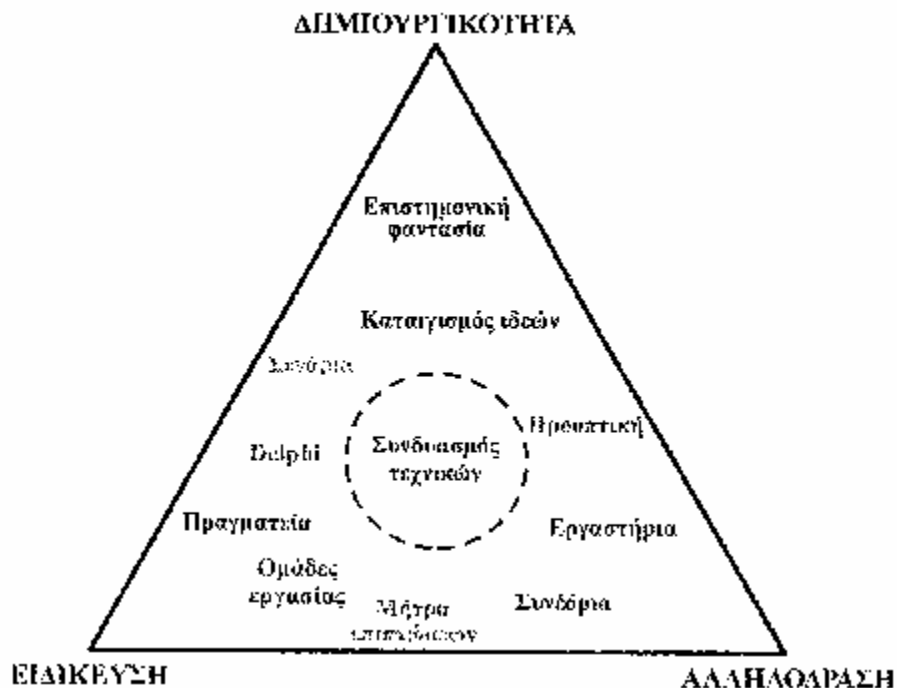
Εδώ θα πρέπει να τονιστεί ότι η Προοπτική Διερεύνηση δεν πρέπει να συγχέεται με την Πρόβλεψη, αντικείμενο της οποίας είναι ο προσδιορισμός με σχετική ακρίβεια του περισσότερο πιθανού μέλλοντος συναρτήσει του χρόνου.

Επειδή από τη φύση της, η διαδικασία της Προοπτικής Διερεύνησης εστιάζεται στον εντοπισμό πιθανών και δυνατών διαδρομών προς τα διάφορα (επιθυμητά, πιθανά, εφικτά) μέλλοντα, έχει χαρακτήρα συμμετοχικό και αλληλοδραστικό με παράπλευρη ιδιότητα την προσανατολισμένη στο μέλλον συλλογική μάθηση. Οι παράπλευρες ιδιότητες που προκύπτουν από την διαδικασία της Προοπτικής Διερεύνησης, σηματοδοτούν την αξία της, πέρα από το όφελος που προκύπτει από τα συγκεκριμένα «προϊόντα» της, αφού έχουν θετικές επιπτώσεις στους εμπλεκόμενους φορείς αλλά, και στην κοινωνία γενικότερα ως τον τελικό αποδέκτη των συνεπειών της όλης προσπάθειας. Αξίζει να αναφερθούν οι χαρακτηριστικότερες θετικές επιπτώσεις, όπως είναι η θεμελίωση των βάσεων για τη δημιουργία ανθρώπινων δικτύων, η αναζήτηση νέων πεδίων γνώσης καθώς και η διαμόρφωση νέων μεθόδων διακυβέρνησης μέσα από μοντέλα που διαμορφώνονται από την επιτακτική ανάγκη για βελτιστοποίηση της μεθοδολογίας διαχείρισης του μέλλοντος.

Απόλυτα φυσικό είναι, η πιο συνηθισμένη εφαρμογή της Προοπτικής Διερεύνησης, να είναι εκείνη του «εργαλείου» διοίκησης / διαχείρισης των τριών πυλώνων – κλειδιών του μέλλοντος, δηλαδή της Επιστήμης, της Τεχνολογίας και της Καινοτομίας. Στην περίπτωση αυτή, που χαρακτηρίζεται Τεχνολογική Προοπτική Διερεύνηση (ΤΠΔ) τα «προϊόντα» της διερεύνησης των σχετικών μελλοντικών αλλαγών, τροφοδοτούν τη χάραξη κατάλληλης πολιτικής και στρατηγικής, σε επίπεδα χώρας, περιφέρειας, επιχείρησης, οργανισμού.

Είναι επόμενο από τα παραπάνω, χώρες όπως η Ιαπωνία, η οποία από το 1970 έως σήμερα εκπονεί έργα ΤΠΔ ανελλιπώς, να δείχνουν αυξημένο ενδιαφέρον για τα αποτελέσματα της ΤΠΔ. Με αιχμή το 1990, περίπου 30 χώρες έχουν εφαρμόσει προγράμματα ΤΠΔ με διάφορες μεθόδους που άπτονται της επιλογής και της κουλτούρας του κάθε λαού, καθώς και συνδυασμοί των κύριων μεθόδων, όπου οι συνθήκες και οι τομείς ενδιαφέροντος το απαιτούσαν. Έτσι, από το ευρύ φάσμα μεθόδων και επιλογών που διατίθεται για τα έργα ΠΔ, αναφέρουμε τη δημιουργία σεναρίων, τις συναντήσεις «καταιγισμού ιδεών» (brainstorming), τις ομάδες εργασίας, καθώς και τη χρήση ειδικών ερωτηματολογίων.

Κριτήριο για την επιλογή μιας μεθόδου, είναι τα χαρακτηριστικά της κάθε περίπτωσης, με γνώμονα πάντα το βέλτιστο συνδυασμό τριών στοιχείων: αλληλόδραση, ειδίκευση, δημιουργικότητα. Το μέχρι τώρα σύνηθες διάστημα διείσδυσης στο μέλλον με τις μεθόδους της ΠΔ είναι 15 χρόνια.



Σχήμα 1: Το τρίγωνο της Προοπτικής Διερεύνησης.

Η Ελλάδα βρίσκεται σε εμβρυακό στάδιο από πλευράς εμπειρίας εφαρμογής προγραμμάτων ΠΔ. Ήδη, η πρώτη προσπάθεια εφαρμογής ΤΠΔ σε εθνικό επίπεδο άρχισε να εκπονείται στο τέλος του 2001, με χρονικούς ορίζοντες τα έτη 2015 και 2021, αξιοποιώντας τις εμπειρίες των πρώτων κλαδικών έργων της ΓΓΕΤ καθώς και τις εμπειρίες και πρακτικές άλλων ευρωπαϊκών και μη, χωρών στο σχεδιασμό, τη μεθοδολογία και γενικά την εφαρμογή του έργου.

Έτσι, κρίθηκε σκόπιμο να επιλεγεί ένας συνδυασμός μεθόδων ο οποίος, συμπεριλαμβάνει δημιουργία σεναρίων, ομάδες εργασίας πάνω σε κατάλληλα αντικείμενα, συναντήσεις ειδικών και εκπόνηση ενός «Κειμένου Βάσης» στο οποίο δίνονται κατευθύνσεις για τον προσανατολισμό και την υποστήριξη της όλης προσπάθειας. Ο τρόπος της προσπάθειας αυτής, εστιάζεται στη διερεύνηση του μέλλοντος της ελληνικής οικονομίας και κοινωνίας, θέτοντας στο επίκεντρο, τις εξελίξεις στην επιστήμη και στην τεχνολογία. Διερευνάται δηλαδή, ο ρόλος που αναμένεται να διαδραματίζουν η επιστήμη, η έρευνα και η τεχνολογία στη διαμόρφωση του μέλλοντος αυτού, με ζητούμενο την επίτευξη της ελληνικής εκδοχής της Κοινωνίας της Γνώσης.

Ο στόχος της προσπάθειας, επικεντρώνεται στη δημιουργία ενός πλαισίου κατευθύνσεων που θα βοηθήσουν στο σχεδιασμό: πολιτικής σε επίπεδο πολιτείας, και στρατηγικής σε επίπεδο επιχειρήσεων καθώς και στη λήψη αποφάσεων σε αμφότερα τα παραπάνω επίπεδα. Ως καταληκτικός στόχος, διαγράφεται η δημιουργία ενός Κέντρου Τεχνογνωσίας και εφαρμογών Προοπτικής Διερεύνησης για την εξασφάλιση της συνέχισης εφαρμογής της προσπάθειας αυτής στην Ελλάδα.

Η ΤΠΔ από τη φύση της, αναμοχλεύει γόνιμα όλα τα κοινωνικά χαρακτηριστικά, επιτυγχάνοντας τον προσδιορισμό των κρίσιμων παραγόντων, των κινητήριων δυνάμεων, των συνεχειών – ασυνεχειών και των ευκαιριών – προκλήσεων της

ελληνικής κοινωνίας, και λειτουργεί ως διεργασία που αναδύει και προωθεί τη διέγερση της ανθρώπινης δημιουργικότητας σε επίπεδο ατόμων, ομάδων και θεσμών με στόχο την άρση των εμποδίων στην επίτευξη των ευκαιριών – προκλήσεων σε σημαντικούς τομείς της ελληνικής οικονομίας και στη διαμόρφωση της Κοινωνίας της Γνώσης. Είναι φανερό λοιπόν ότι, πέρα από τα ωφέλιμα αποτελέσματα – στόχους της ΤΠΔ, προκύπτει ανεκτίμητο όφελος και μόνο από τη «διαδρομή» της όλης προσπάθειας, που λειτουργεί ως καταλύτης και ένζυμο για τις κοινωνικές ζυμώσεις.

Η κινητική μιας τέτοιας «κοινωνικής αντίδρασης», απαιτεί αφενός, κατάλληλα αντιδρώντα, αλλά και υψηλή απόδοση προϊόντων μέσω της επιλογής των βέλτιστων καταλυτικών μέσων – εργαλείων, για να χρησιμοποιήσουμε χημική ορολογία.

Έτσι, σεβόμενοι και ενδελεχώς παρατηρούντες τις συνθήκες και καταστάσεις του σύγχρονου κόσμου, αλλά και πλήρως ανταποκρινόμενοι στις απαιτήσεις για την όσο πιο έγκαιρη και έγκυρη επισήμανση ευκαιριών και δυσκολιών, οι εμπλεκόμενοι στην προσπάθεια εφαρμογής και λειτουργίας ΤΠΔ, υποχρεώθηκαν να υιοθετήσουν συμμετοχικές μεθόδους καθώς και μεθόδους αλληλεπίδρασης.

Ένα δημοφιλές μέσο – εργαλείο που χρησιμοποιείται στην ΤΠΔ, είναι η μέθοδος των σεναρίων, η οποία εντάσσεται σε ένα γενικότερο κλίμα δημιουργίας δικτύων και καταστάσεων διαλόγου. Η μέθοδος των σεναρίων, προβλέπει μέσα από τις διεργασίες της, την ανάδυση και παρουσίαση δυνατών κόσμων (*monde possible*) στους οποίους διακρίνονται πρωταγωνιστές και δραστηριότητες και στα πεδία αυτού του κόσμου, η έρευνα και η τεχνολογία παίζουν καθοριστικό ρόλο.

Ο τρόπος δόμησης ενός τέτοιου κόσμου, βασίζεται στην παρελθοντική ανεξαρτησία ή αλλιώς, στην αυτονομία του μέλλοντος έναντι του κάθε παρελθόντος για διάστημα μεγαλύτερο των 20 ετών. Με βάση την παραδοχή αυτή, είναι εφικτή, και άρα για την ΤΠΔ θεμιτή η απελευθέρωση της δημιουργικής νόησης, φαντασίας και οραματισμού,

ώστε να σχεδιάσει και να διαστασιολογήσει έναν δυνατό κόσμο σε καθορισμένο χρονικό ορίζοντα.

Θεωρείται αυτονόητο, ότι κάθε σοβαρή προσπάθεια ενός τέτοιου εγχειρήματος, εγκολπώνει και ενέργειες ελέγχου (control) αλλά, και συγκριτικής ανάδρασης (feedback), ως μέριμνα συμβατής σύνδεσης του μέλλοντος με τις κείμενες καταστάσεις του παρόντος, ως αντίστροφη πορεία από το μέλλον στο παρόν, ενός όσο το δυνατό πιο συμβατού δρόμου για το παρόν, ώστε, στην καινοτομική πορεία (με φορά παράλληλη προς τη ροή του χρόνου), να οδηγηθούμε με τις μέγιστες πιθανότητες υλοποίησης στο προσχεδιασθέντα επιθυμητό, δηλαδή στον εκτιμώμενο δυνατό κόσμο, στο καθορισμένο χρονικά μέλλον.

Θεμελιώδη στοιχεία που θα επιτρέψουν τη δόμηση των σεναρίων, που θα λειτουργούν ακόμη και ως «μίτος της Αριάδνης» μέσα στις λαβυρινθικές διαδρομές πιθανών και δυνατών εκφάνσεων του μέλλοντος είναι: α) Σενάρια που έχουν προταθεί στο παγκόσμιο και στο ευρωπαϊκό γίγνεσθαι, αλλά και αυτά που προτάθηκαν για τομείς, κλάδους και περιφέρειες. β) Η αποτύπωση των «χαρακτηριστικών» της Κοινωνίας της Πληροφορίας και της Κοινωνίας της Γνώσης. γ) Η παρατήρηση τεχνολογικών προβλέψεων με μακροπρόθεσμους ορίζοντες (50 ή 100 χρόνια) και δ) η διάγνωση – προσδιορισμός των επιτευγμάτων και των εμποδίων, των ισχυρών σημείων και πόρων της ελληνικής κοινωνίας, καθώς και των ελλείψεων και των αποτυχιών της, γνωρίσματα που δίνουν το παρόν ανάγλυφο της ελληνικής πραγματικότητας.

Απαιτείται η σαφής εικόνα του χρόνου εκκίνησης ώστε να υπάρχουν σημεία αναφοράς και να διαφανεί η συνεισφορά του παρελθόντος. Κατά τη «σύνδεση» του παρόντος με τη μελλοντική κατάσταση, ανευρίσκονται οι «κινούσες δυνάμεις» (drive forces), οι αντιστάσεις (resistances) και τα εμπόδια (obstacles), ώστε να ιχνηλατηθούν

οι πιθανές – δυνατές διαδρομές από το παρόν στο μέλλον. Τόσο γενικά, αλλά και ειδικά για την ελληνική περίπτωση, η καίρια παραδοχή είναι ότι το τρίπτυχο «έρευνα – επιστήμη – τεχνολογία» είναι πεδίο, μοχλός, πόρος και μεταβλητή για τη διαμόρφωση της εικόνας στην καθορισμένη μελλοντική στιγμή (εν προκειμένω για τα ελληνικά δεδομένα το 2021).

Ως αποτέλεσμα – στόχος, θεωρείται η παραγωγή σεναρίων πολλαπλά ελεγμένων ως προς την βιωσιμότητά τους, τόσο νοηματικά όσο και συνεκτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η συμβατότητά τους με το οικονομικό και κοινωνικό γίγνεσθαι, να είναι εφικτή η πολιτική υποστήριξη και να διασφαλίζεται η πολιτιστική νομιμότητα. Άλλωστε, τα σενάρια είναι σύνθεση επιστημονικά τεκμηριωμένου λόγου και αφήγησης. Πρόκειται για ρόλους αλληλοσυμπληρούμενους, ώστε να γίνει κατορθωτή η κατανόησή τους από ένα ευρύ φάσμα ειδικοτήτων (επιστημονικών, τεχνολογικών) και επαγγελματικών ομάδων.

Έχει κριθεί σκόπιμο, για λόγους τακτικής και λειτουργικότητας, να διακριθούν τα σενάρια σε μακρο- και σε μικρο- επίπεδο. Τα μακρο-σενάρια εξετάζουν, λαμβάνοντας υπόψη κοινωνιολογικές και οικονομικοπολιτικές παραδοχές, καίριους τομείς – πυλώνες της ανθρώπινης ανάπτυξης και ανέλιξης (οικονομικούς, τεχνολογικούς, περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς, πολιτισμικούς). Εν προκειμένω για την ελληνική προσπάθεια, ενσωματώνονται και δύο ακόμη πηγές τεκμηριωτικής υποστήριξης, οι οποίες είναι η παραγωγή σεναρίων σε ευρωπαϊκό επίπεδο, σε διεθνές, σε εθνικό όπου διατίθεται, και η συσσώρευση εμπειριών μεθοδολογικής υφής, καθώς τα τελευταία 40 χρόνια υπάρχει πληθώρα εκδοχών σεναρίων που εκπονούνται από μεγάλο αριθμό ομάδων. Θεωρείται δεδομένο, ότι τα σενάρια αυτά θα εκτεθούν σε κριτική και εποικοδομητική συμπλήρωση καθ' όλη τη διάρκεια του έργου. Βρίσκονται δηλαδή σε μια οιονεί κατάσταση διαμόρφωσης, και έχουν

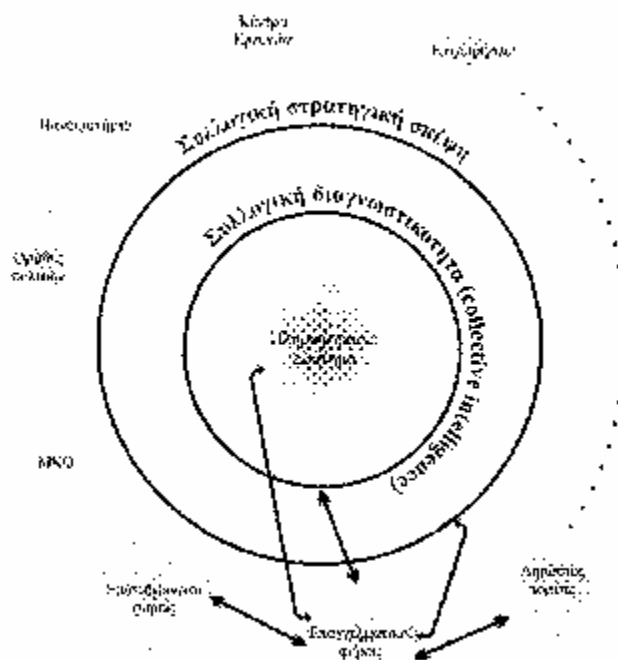
καθοδικό χαρακτήρα (top – down approach), αναμένοντας την προσέγγιση από τις ομάδες εργασίας και το γενικευμένο ανοδικό διάλογο (bottom – up approach) ώστε να πάρουν την τελική τους μορφή.

Στην περίπτωση της Ελλάδας, προς την κατεύθυνση κατασκευής των τελικών μακροσεναρίων, ακολουθήθηκαν συγκεκριμένα βήματα όπως: χρήση προκαταρκτικών μακροσεναρίων, επίδραση του άμεσου εξωτερικού περιβάλλοντος (εν προκειμένω για το ελληνικό σύστημα, θέματα όπως: Τουρκία – Κύπρος, Βαλκάνια, ΕΕ – διεύρυνση, ενδοκοινοτικές σχέσεις), επίδραση του ευρωπαϊκού εξωτερικού περιβάλλοντος (σενάρια για την Ευρώπη και ειδικότερα αυτά που θα επιδράσουν στο ελληνικό σύστημα, καθώς και οι διεργασίες που συντελούνται σε θεσμικό επίπεδο στους κόλπους της ΕΕ (τρόποι λήψης αποφάσεων, Ευρωπαϊκό Σύμφωνο, τάσεις για ομοσπονδιοποίηση, κοινές πολιτικές σε επιμέρους κλάδους κλπ).

Στο μικροεπίπεδο επιχειρείται η εξειδίκευση σε επιμέρους θεματικές περιοχές που σχετίζονται με κλάδους και τεχνολογίες. Τα μικροσενάρια λειτουργούν ως δείκτες ελέγχου εφικτότητας των γενικών σεναρίων αλλά, παράλληλα και ως συναγερμοί σε περίπτωση ανατροπών από την ανέλιξη του εκάστοτε ειδικού πεδίου. Ο διττός αυτός ρόλος τους, εδράζεται στο έργο των Ομάδων Εργασίας και ειδικότερα, στην αλληλεπίδρασή τους με το οικονομικό και κοινωνικό περιβάλλον. Άλλωστε, οι τεχνικές που χρησιμοποιούν, από τη φύση τους, έχουν ως κύριους άξονες λειτουργίας τις προϋποθέσεις ανάπτυξης ενός ευρύτερου διαλόγου τόσο στο εσωτερικό των Ομάδων, όσο και ανάμεσα στις Ομάδες και στην κοινωνία.

Τα εργαλεία για την προσπάθεια αυτή, είναι επιλογή των Ομάδων. Έτσι, ο εσωτερικός διάλογος πραγματώνεται μέσα από εργαστήρια (workshops) ενώ, είναι δυνατή η χρήση και άλλων μεθόδων όπως η Delphi. Ο μηχανισμός που

συγκεντρωτικά διαχειρίζεται τις εργασίες των Ομάδων και τον ευρύτερο διάλογο, είναι το Πληροφοριακό Σύστημα Διαχείρισης της Γνώσης. Ο μηχανισμός αυτός, διευκολύνει τη διαχείριση των πληροφοριών και της παραγόμενης γνώσης κατά την εξέλιξη του έργου, αλλά και επιτρέπει την αλληλεπίδραση με το ευρύτερο κοινό μέσα από το δικτυακό τόπο που θα αναπτυχθεί ειδικά για το έργο. Τέλος, το Πληροφοριακό Σύστημα θα συμβάλλει στη δημιουργία του κοινού χώρου γνώσεων (knowledge pool) του οποίου απότερος σκοπός είναι η δημιουργία μιας συλλογικής διαγνωστικότητας (collective intelligence) και τέλος, της συλλογικής στρατηγικής σκέψης μέσω των οποίων θα υλοποιηθεί η «σύλληψη» και η «κατασκευή» του μέλλοντος συλλογικά.



Σχήμα 2: Λειτουργικότητα του Πληροφοριακού Συστήματος Διαχείρισης της Γνώσης.

Οι Ομάδες Εργασίας έχουν ιδιαίτερη αποστολή: πρέπει αφενός, να αξιοποιήσουν τις επιστημονικές και τεχνολογικές γνώσεις των μελών τους και αφετέρου να διαμορφώσουν με τρόπο δημιουργικό σχήματα – τροχιές ανέλιξης του τομέα που τάχθηκαν να υπηρετήσουν. Για την επιτυχή εκπλήρωση της διπλής αποστολής τους, απαιτείται τα μέλη των Ομάδων εργασίας να λειτουργούν ταυτόχρονα ως ειδικοί του κάθε χώρου, αλλά και ως «οραματιστές». Απαιτείται, αφού επεξεργαστούν τα δεδομένα του τομέα, και σταθμίζοντας τις δυνατότητες και τις δυσκολίες, να «χαράξουν» οδούς για το μέλλον, στα πλαίσια ελληνικών και ευρωπαϊκών σεναρίων, επιχειρώντας διαφορετικούς συνδυασμούς σύζευξης της Έρευνας – Τεχνολογίας – Καινοτομίας με πιθανές οικονομικοκοινωνικές πρακτικές. Σε αυτή την πορεία τους, πρέπει να ακολουθήσουν την εξής διαδικασία:

- Να λάβουν υπόψη τους το Κείμενο Βάσης (μεθοδολογικές προδιαγραφές, και στοιχεία της ελληνικής οικονομίας και κοινωνίας).
- Να είναι άρτια ενημερωμένοι για προοπτικές διερευνήσεις σχετικές με το θέμα – κλάδο – τεχνολογία και σε διακρατικό επίπεδο.
- Να έχουν πρόσβαση και επαφή στην τεκμηρίωση από τη διεθνή αλληλογραφία καθώς και δυνατότητα αναζήτησης άριστων – επιτυχημένων πρακτικών και παραδειγμάτων.

Με αυτά τα βήματα εκκίνησης, μπορούν να προχωρήσουν στα διακριτά επίπεδα εργασίας τους που είναι:

1. Η διάγνωση, ανάγνωση και αναγνώριση του χώρου (πρόκειται για ιχνηλάτηση τόσο σε επίπεδο πεδίου ενδιαφέροντος, όσο και σε επίπεδο διεθνές με υποχρεωτική συγκρισιμότητα στοιχείων εθνικών).
2. Η στάθμιση του αναπτυξιακού δυναμικού σε συσχέτιση με δυσκολίες, περιορισμούς και εμπόδια (οπουδήποτε και παντοιοτρόπως και αν προέρχονται)

με απώτερο στόχο την διερεύνηση δυνατότητας άρσης τους.

3. Η διατύπωση δυνατών διαδρομών και τρόπων ανάπτυξης του πεδίου με ιδιαίτερη προσοχή στα σημεία καμπής, ασυνέχειας και επέμβασης, τόσο σε επίπεδο αναφοράς προοπτικής χρόνου, όσο και στα επίπεδα τεχνολογίας – επιστήμης και θεσμών – κοινωνίας.
4. Η ιεράρχηση και συσχέτιση των διαδρομών σε συνδυασμό με τις διεθνείς ανακατατάξεις.
5. Η θεσμοθέτηση κριτηρίων, δεικτών και ενδείξεων, ώστε να οριοθετηθούν οι διαδρομές σε μια σαφέστερη και προβλέψιμη θεώρηση.
6. Η διερεύνηση τρόπων «ζεύξης» των διαδρομών στα συγκεκριμένα 4 σενάρια για την Ελλάδα του 2021, σε άμεση συσχέτιση με τα ευρωπαϊκά σενάρια.

Εδώ, πρέπει να τονιστεί η αναγκαιότητα και ο ρόλος των οριζόντιων ή εγκάρσιων τομών ή διεργασιών. Τα/το στελέχη/ος των τομέων αυτών, ενσαρκώνουν διττό ρόλο: αφενός προετοιμάζουν ένα σύνολο υποδείξεων, αναλύσεων, προτάσεων αλλά και πιθανών προσανατολισμών για όλες τις ομάδες εργασίας στους συγκεκριμένους τομείς που θεωρούνται ισχυροί παράγοντες για την ανέλιξη της έρευνας – τεχνολογίας – καινοτομίας και αφετέρου, συλλέγουν και διαπραγματεύονται τις προτάσεις – ιδέες των ομάδων εργασίας με στόχο, μετά τη συστηματική τους μελέτη, να προκύψει αν έχουν συνοχή και αντιστοιχία με την ανέλιξη των τομέων καθαυτών.

Οι οριζόντιοι τομείς (δράσεις – διεργασίες) κύριο στόχο έχουν να υποστηρίξουν, να βοηθήσουν και να πλαισιώσουν τις Ομάδες Εργασίας, ώστε αυτές να αναπτύξουν τις δραστηριότητές τους ευθυγραμμισμένες με τα παραδεκτά διεθνή πρότυπα (state of the art) στα πεδία χρηματοδότησης, ανθρώπινου δυναμικού – κατάρτισης, χωρικής κατανομής και καινοτομίας. Φυσικά, θεωρείται αυτονόητο οι υπεύθυνοι να είναι κατεξοχήν γνώστες και ειδικοί στον τομέα τους, δηλαδή εμπειρογνώμονες (experts),

οι οποίοι προσφέρουν υποστήριξη στις ομάδες παραθέτοντας την πλέον έγκυρη γνώση, την εμπειρία και τις καλύτερες πρακτικές σε αναφορά με τη δυναμική του τομέα που αντιπροσωπεύουν, ώστε τα μέλη των Ομάδων Εργασίας να βοηθηθούν στη διαμόρφωση των «ειδικών σεναρίων». Με άλλα λόγια, οι εμπειρογνώμονες λειτουργούν ως «καθοδηγητές – επισημαντές» δυσκολιών, ευκαιριών, ορίων και περιορισμών και ως «χορηγοί λύσεων» σε σχέση με τα πεδία της ειδικότητάς τους. Γενικά, η αλληλεπίδραση των εμπειρογνομόνων με τις Ομάδες Εργασίας είναι πολλαπλή και αφορά ερωτήματα, απορίες και ζητήματα θεωρητικής ή μεθοδολογικής φύσης που τίθενται από τις Ομάδες Εργασίας, τα οποία καλύπτονται και απαντούνται από τους εμπειρογνώμονες, είτε με συμμετοχή στις Ομάδες Εργασίας, ηλεκτρονική αλληλογραφία και συνεντεύξεις, είτε με ορισμό κάποιων μελών με έντονο ενδιαφέρον για τον εκάστοτε τομέα.

Από τη γόνιμη αυτή αλληλόδραση, προκύπτουν δύο κείμενα: το «Κείμενο Εκκίνησης» και το «Κείμενο Σύνοψης». Το πρώτο, περιλαμβάνει οδηγίες και κατευθύνσεις. Στηρίζεται σε τέσσερις πόλους: α) Αποτύπωση και κριτικός σχολιασμός της ελληνικής περίπτωσης. β) Παρουσίαση μοντέλων, τρόπων σχεδιασμού πρόβλεψης και προοπτικής διερεύνησης, τάσεων και σχολών σκέψης, άριστων πρακτικών – εμπειριών από τις ευρωπαϊκές και όχι μόνο προσπάθειες. γ) Απαραίτητες οδηγίες, επισημάνσεις, υποδείξεις και προτάσεις ως συνοδευτικές για την υλοποίηση των παραπάνω, και τέλος δ) περιγραφή και παράθεση των ανελίξεων του τομέα από 2001-2021 με παράλληλη εμφάνιση και επισήμανση των δυσκολιών, εμποδίων, ευκαιριών και δυνατοτήτων σε συνδυασμό με προσδιορισμό ασυνεχειών και σημαντικών μεταβολών σε ορίζοντα 20ετίας. Όσον αφορά το «κείμενο σύνοψης» θα πρέπει να περιλαμβάνει την ουσία των προϋποθέσεων και συνθηκών για την

ανέλιξη του επιστημονικού και τεχνολογικού γίνεσθαι στη χώρα μας με ορίζοντα το 2021.

Η ζύμωση αυτή «τομέα» και «διερεύνησης» επιτρέπει την προσέγγιση της διερεύνησης από την οπτική γωνία κάθε τομέα, και με τον τρόπο αυτό, πλήθος φορείς που ενεργοποιούνται στον κάθε τομέα, καρπώνονται τεκμηριωμένα την κατάσταση των ανακατατάξεων και των μεταβολών. Και τα δύο κείμενα παρουσιάζονται στο πληροφοριακό σύστημα και οι υπεύθυνοι τομεάρχες θα συμβάλλουν στη δημιουργία ενός κοινού χώρου γνώσεων (knowledge pool).

Εδώ, η εμπειρία και η αποκτημένη από το χρόνο δεξιότητα, έχουν τον πρώτο λόγο.

Ειδικότερα, τα έργα ΠΔ της τελευταίας δεκαετίας στον κλάδο της ΤΠΔ (Technology Foresight), θεωρούνται έργα της φάσης «ωρίμανσης» του όλου εγχειρήματος της Προοπτικής Διερεύνησης, αφού παρουσιάζεται απομάκρυνση από τη φάση της έννοιας της πρόγνωσης (Technology Forecasting), η οποία αποτελούσε και μεθοδολογικά πιο συνηθισμένη πρακτική έως τη δεκαετία του '80.

Όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω, περισσότερες από 30 χώρες σε όλο τον κόσμο έχουν αποκτήσει τουλάχιστο μια «εμπειρία» εκπόνησης έργων ΠΔ. Ακόμα και όταν πρόκειται για χώρες που δεν συμμετέχουν στις ωθούσες δυνάμεις της αιχμής της τεχνολογίας, έχουν εκδηλώσει σοβαρό ενδιαφέρον για την εφαρμογή προγραμμάτων Προοπτικής Διερεύνησης. Οι λόγοι που ωθούν τις χώρες στην επιδίωξη εφαρμογής προγραμμάτων ΤΠΔ είναι:

1. Η δυνατότητα εφαρμογής νέων τεχνολογιών.
2. Η αξιοποίηση και ο προσδιορισμός (έπειτα από κριτήρια) του εθνικού δυναμικού σε μια προσανατολισμένη πορεία μέλλοντος.
3. Η ενεργοποίηση και εμπλοκή των κύριων «παικτών» και θεσμών ώστε να είναι δυνατή η συμβολή τους στην πορεία στο μέλλον που ιχνηλατεί η ΠΔ.

4. Η διαμόρφωση των μελλοντικών εθνικών πολιτικών προς την επιθυμητή κατεύθυνση.

Η υιοθέτηση των μεθόδων ΠΔ στις μέρες μας, γίνεται όλο και πιο ελκυστική για όλο και περισσότερες χώρες. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί εύκολα αν λάβουμε υπόψη: την αύξηση παγκοσμίως του οικονομικού ανταγωνισμού η οποία συντελείται από την αύξηση του αριθμού των «παικτών» στις οικονομίες της αγοράς, την ύπαρξη σημαντικής διαφοράς στο κόστος εργασίας σε συνδυασμό με την έντονη παγκοσμιοποίηση των αγορών. Η συγκυρία αυτή, αναδεικνύει την καινοτομία σε όλο και πιο σημαντικό παράγοντα ανταγωνισμού με άμεση επιρροή στην βιομηχανική ανάπτυξη και στο γίνεσθαι που εδράζεται στη γνώση. Συνεπώς, γίνεται απολύτως αναγκαία η επιστήμη και η τεχνολογία (E&T) ως εφόδια για επιβίωση και ανάπτυξη σε ένα έντονα ανταγωνιστικό περιβάλλον. Ακολούθως, οι νέες οικονομικές πολιτικές που ευαγγελίζονται μείωση των δαπανών για κρατικές επιχορηγήσεις, στο πλαίσιο της μείωσης δημόσιων δαπανών, πιέζουν για ύπαρξη μηχανισμών βέλτιστων επιλογών ανταγωνιστικών τεχνολογιών που είναι συμβατές με τις οικονομικές και κοινωνικές ανάγκες κάθε χώρας και άρα, επιβάλλουν εκ των πραγμάτων την υιοθέτηση μεθόδων ΤΠΔ για την επιβεβλημένη λόγω οικονομικής κατάστασης επιλογή των κατάλληλων τομέων E&T.

Επιπροσθέτως, οι κολοσσιαίες αλλαγές στον τρόπο παραγωγής της γνώσης, οι οποίες συντελούνται με τη βοήθεια της αλματώδους ανάπτυξης της τεχνολογίας και της πληροφορικής, διαμορφώνουν ως ζωτικής σημασίας παράγοντα εξέλιξης, την βελτίωση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ, αφενός, ερευνητών και αφετέρου μεταξύ ερευνητών – χρηστών. Η ΠΔ αποτελεί εύχρηστο και λειτουργικό πηδάλιο για πολλές χώρες, στην πλεύση προς νέες λύσεις και την άριστη προσέγγιση και αφομοίωση της δυναμικής των παγκόσμιων αλλαγών.

Κρίνεται χρήσιμη στο σημείο αυτό, μια ιστορική αναδρομή της εφαρμογής και εξέλιξης της ΠΔ στις διάφορες χώρες. Η χώρα πρωτοπόρος στο εγχείρημα αυτό, είναι η Ιαπωνία η οποία από το 1970 υπό την Εθνική Υπηρεσία Επιστήμης και Τεχνολογίας, προχώρησε στην 1^η άσκηση ΠΔ χρησιμοποιώντας τη μέθοδο Delphi με μεγάλο αριθμό ειδικών και ακολούθως κατέγραψε την κοινή γνώμη. Τα αποτελέσματα της πρώτης αυτής προσπάθειας ΠΔ της Ιαπωνίας τα οποία συνεκτιμούνται και ελέγχονται με την παροντική πραγματικότητα μετά από 30 χρόνια δηλαδή πρόσφατα, και κατά απόλυτο τρόπο έδειξαν ότι το 28% των θεμάτων που εξετάστηκαν, επαληθεύτηκαν πλήρως και άλλο 36% επαληθεύτηκε μερικώς. Είναι προφανές, ότι στη χώρα αυτή, που διακρίνεται για τον αυστηρό προγραμματισμό και την υψηλή μεθοδικότητα, υπήρξε επιμελής συνέχιση εφαρμογής των προγραμμάτων ΠΔ σε επίπεδο 5ετίας. Έφθασαν έτσι στο επίπεδο, στην τελευταία μελέτη που έλαβε χώρα στην Ιαπωνία, να εξεταστούν πάνω από 1000 θέματα (topics) με τη βοήθεια περισσότερων από 3500 ειδικών (experts). Στη συνέχεια, άλλο ένα έθνος που διακρίνεται για την υψηλή προσήλωσή του σε μεθοδικότητα, προγραμματισμό και σταθερές οργανωτικές δομές, οι Γερμανοί, το 1996 χρησιμοποιώντας την μέθοδο Delphi, εισήλθαν στους κόλπους της ΠΔ μέσω του Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI). Η σημαντική διαπίστωση που προκύπτει, ύστερα από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της γερμανικής προσπάθειας, ήταν ότι προέκυψε αν όχι ταύτιση, όμως υψηλή εγγύτητα με τα ιαπωνικά αποτελέσματα. Η εξήγηση βρίσκεται στο γεγονός ότι για τις αρκετά αναπτυγμένες χώρες, η υλοποίηση τεχνολογικών αλλαγών είναι κοινός τόπος και χαρακτηρίζεται από τις ίδιες προσδοκίες.

Η Μεγάλη Βρετανία έχει συνηθίσει τον κόσμο με την διαφορετικότητα της προσέγγισης διαφόρων θεμάτων. Δεν θα αποτελούσε εξαίρεση και το εγχείρημα της

ΠΔ. Από το 1993 το Office of Science and Technology (OST) προχώρησε στη συγκρότηση 15 Ομάδων Εργασίας (panels) οι οποίες κατέληξαν στην καταγραφή:

α) των επικρατέστερων σε ορίζοντα 20ετίας τάσεων στην οικονομική, κοινωνική, και περιβαλλοντική δραστηριότητα, β) την κάλυψη των μελλοντικών αλλαγών της κοινωνίας υπό το πρίσμα της έρευνας, ανάπτυξης, επιστήμης και τεχνολογίας και γ) του άριστου τρόπου διαχείρισης των εθνικών πόρων χρηματοδότησης που θα στηρίζουν καινοτομίες σε E&T με στόχο την κοινωνική ευημερία και ποιότητα ζωής.

Στην Ολλανδία, έχουμε ανάθεση του έργου άσκησης ΠΔ στην Ομάδα Έρευνας Επιστημονικής Πολιτικής (Science Policy Research Unit, SPRU) το 1988 από το Πανεπιστήμιο του Sussex. Αφορούσε την προετοιμασία για ασκήσεις ΠΔ σε επτά τομείς (με θέματα τεχνολογικής αιχμής) τα οποία βρήκαν εφαρμογή από το Υπουργείο Οικονομικών μετά το 1989. Το αποτέλεσμα που προέκυψε από την προσπάθεια αυτή, οδήγησε στην δόμηση ενός συστήματος μεταφοράς της γνώσης σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις καθώς και σε ένα μεγαλύτερο έργο ΠΔ, με τον τίτλο “Technology Radar” το οποίο αναπτύχθηκε το 1997-98 και ως αντικείμενο είχε, να επισημάνει τις στρατηγικά σημαντικές τεχνολογίες για την Ολλανδία, ευθυγραμμισμένο στο πλαίσιο των αναγκών των επιχειρήσεων και της βιομηχανίας.

Αξίζει να αναφερθεί μια άλλη σημαντική παρουσία από τις πρώτες σε έργα ΠΔ, αυτή της Αυστραλίας. Ήδη από τη δεκαετία του '80, είχαν λάβει χώρα διάφορες μελέτες για το τεχνολογικό μέλλον της, καθώς και την οργάνωση μηχανισμών καθορισμού των ζητούμενων προτεραιοτήτων. Την δεκαετία του '90 έγινε η πρώτη εφαρμογή αυστραλιανής ΠΔ, και συντονίστηκε από το Australian Science and Technology Engineering Council (ASTEC, 1994) και είναι ενδιαφέρουσα από μεθοδολογικής σκοπιάς. Με χρονικό ορίζοντα το 2010, έγινε προσπάθεια ιχνηλάτησης των εθνικών και παγκόσμιων αλλαγών και ευκαιριών οι οποίες θα είναι

ικανές να επηρεάσουν σημαντικά την επιστημονική ανάπτυξη και την εφαρμογή της τεχνολογίας (με έμφαση στη ζήτηση: “demand pull”). Με την εφαρμογή διαφόρων μεθοδολογιών, οι μελετητές κατέληξαν στην διάκριση τριών τύπων μέλλοντος:

1. Το αναμενόμενο μέλλον (όπως οι παρούσες συνθήκες επιτρέπουν να σκιαγραφηθεί).
2. Το πιθανό μέλλον (που οριοθετείται από την ευμεταβλητότητα του σημερινού κόσμου) και
3. Το προτιμητέο μέλλον (που εδράζεται στην κοινωνική επιθυμία απόκτησής του).

Καθορίστηκαν ακολούθως τα πεδία έντασης προσπάθειας ή αλλιώς τα θέματα κλειδιά (key issues). Πρόκειται για την ανάγκη για καινοτομία και επιχειρηματικότητα, την ανάγκη για τεχνολογικά «μορφωμένη» κοινωνία, την αναγκαιότητα άντλησης και εκμετάλλευσης ευκαιριών από την παγκοσμιοποίηση, την (προφανή) ανάγκη για διασφάλιση του αειφορικού χαρακτήρα του φυσικού περιβάλλοντος, την ανάγκη εξασφάλισης της συνέχειας της πορείας βελτίωσης της κοινωνικής ευημερίας και την ανάγκη που απορρέει από την πρόνοια για συγκρότηση ενός συστήματος E&T το οποίο να διαβλέπει «αλάθητα» το μέλλον. Η ενδεδειγμένη ενασχόληση με τα παραπάνω θέματα, εμφάνισε και τα μέσα διαχείρισης και τις ωθήσεις αλλαγής που είναι: η παγκόσμια ολοκλήρωση, οι τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνιών, η περιβαλλοντική αειφορία, καθώς και οι τεχνολογίες της βιολογίας. Παρόμοια εμπειρία με ασκήσεις ΠΔ το 1992 και το 1995 είχε και η Νέα Ζηλανδία, που κατέληξε σε ένα έργο συμβουλευτικού και προτρεπτικού χαρακτήρα το 1997 για τους τελικούς χρήστες της επιστήμης και τεχνολογίας.

Περνάμε στην περίπτωση των ΗΠΑ, όπου οι ανάγκες συντήρησης και συνεχείας του ηγεμονικού χαρακτήρα μιας υπερδύναμης, επέβαλλαν εκ των πραγμάτων την

ενασχόληση και ανίχνευση μεθόδων και τεχνικών που προσιδίαζαν στην Τεχνολογική Προοπτική Διερεύνηση από τη δεκαετία του 1960 μη χρησιμοποιώντας όμως τους ίδιους όρους που καθιερώθηκαν αργότερα και χρησιμοποιούνται ως σήμερα σαν μεθοδολογική «γλώσσα». Ως προς τη δομή του όλου εγχειρήματος, υπήρχαν επιτροπές από επιστήμονες, επιχειρηματίες και διακυβευτές (stakeholders) που είχαν σαν στόχο την ανάλυση και επισκόπηση ενός πεδίου και εν συνεχεία την υποβολή προτάσεων και ενεργειών αξιοποίησης των ευκαιριών και πλεονεκτημάτων που προκύπτουν από την πρόοδο της τεχνολογίας. Θεωρείται τόσο σημαντική αυτή η υπόθεση, ώστε με νόμο σήμερα υποχρεώνεται το συσταθέν για το σκοπό αυτό Γραφείο Πολιτικής της Επιστήμης και της Τεχνολογίας (Office of Science and Technology Policy, OSTP) να παραδίδει ανά διετία στον Πρόεδρο των ΗΠΑ μια Εθνική Έκθεση για Κρίσιμες Τεχνολογίες. Για το σκοπό αυτό, έχουν συγκροτηθεί ομάδες 12 και 25 ειδικών σε τεχνολογικά θέματα (expert technologists) που είναι επιφορτισμένοι να αναλύσουν και επεξεργαστούν τις τάσεις της Έρευνας και Ανάπτυξης, ώστε να καταστρώσουν τις τεχνολογικές αλλαγές σε χρονικό ορίζοντα 5-10 χρόνων.

Συμπερασματικά, βλέπουμε ότι το 1990 είναι έτος ορόσημο για την ΠΔ. Πριν από αυτό, υπήρχε μια διαφαινόμενη ένδειξη και ενδιαφέρον σε περιορισμένο αριθμό χωρών και με εμβρυακή ανάπτυξη μεθόδων αναζήτησης του μέλλοντος, με μόνη εξαίρεση ίσως την Ιαπωνία. Μετά το 1990 παρατηρείται μια πραγματική έκρηξη του ενδιαφέροντος και της προσπάθειας για εφαρμογή της ΠΔ σε περισσότερες από 40 χώρες. Ενδεικτικά, αναφέρονται σε ευρωπαϊκό επίπεδο οι περιπτώσεις της Ιρλανδίας, η οποία το 1999 τον Απρίλιο, δημοσίευσε αποτελέσματα της πρώτης ΠΔ έπειτα από ετήσια προσπάθεια, της Αυστρίας με πρώτη ΠΔ το 1998, της Σουηδίας το 1998 με εστίαση σε 8 τεχνολογικά πεδία, καθώς και της Φινλανδίας με το πρόγραμμα

“Technology Vision” το 1996 έθεσε τις βάσεις για την προετοιμασία της μελέτης ΠΔ σε τομείς της βιομηχανίας τροφίμων και ποτών.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η περίπτωση της Ουγγαρίας, ως χώρας εκπροσώπου της Κεντρικής / Ανατολικής Ευρώπης που βρίσκεται σε ανασυγκρότηση η οποία πρώτη ξεκίνησε την ΠΔ το 1997 εφαρμόζοντας μεθοδολογία συνδυασμού μεθόδων Ομάδων Εργασίας και Delphi. Στα πλαίσια της γενικής αναμόρφωσης που επιχειρείται, η ουγγρική προσπάθεια, εστιάστηκε στην δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος με αιφορικό χαρακτήρα και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, στηριγμένη στις επιχειρήσεις, την επιστήμη και την κυβέρνηση, ως μοχλό κοινής προσπάθειας αναζήτησης ευκαιριών, σε καθεστώς οικονομίας της αγοράς και τεχνολογικής αιχμής που θα αποδώσει μια εθνική στρατηγική για την καινοτομία.

Η απόφαση των επικεφαλής των κρατών – μελών και των κυβερνήσεων της ΕΕ στην Λισσαβόνα τον Μάρτιο του 2000 για ανάγκη εφαρμογής κοινής στρατηγικής για την ανάδειξη της ΕΕ μέχρι το 2010 ως «την πιο ανταγωνιστική και δυναμική, βασισμένη στη γνώση, οικονομία του κόσμου, με αιφόρο οικονομική ανάπτυξη, με περισσότερες και καλύτερες θέσεις εργασίας και μεγαλύτερη ευημερία», εξηγεί απολύτως την καθοδήγηση και υποστήριξη της ΕΕ σε επιμέρους εθνικές προσπάθειες κρατών – μελών της. Προς την κατεύθυνση υλοποίησης αυτών των εξαγγελιών, πρέπει να ερμηνευτεί η κίνηση προς ένα Κοινό Ευρωπαϊκό Ερευνητικό Χώρο (European Research Area) και να εξηγηθεί η ένταξη των τομέων της επιστήμης, της τεχνολογίας και της κοινωνίας ως αντικείμενα προ-οράσεως του μέλλοντος με τη βοήθεια θεσμοθετημένων πολιτικών στην έρευνα και στην καινοτομία.

Όπως ήταν αναμενόμενο, οι προηγμένες τεχνολογικά και οικονομικά χώρες – μέλη της ΕΕ (Γερμανία, Γαλλία και Μεγάλη Βρετανία) έκαναν τα πρώτα βήματα στην κατεύθυνση της ΠΔ. Οι χώρες Αυστρία, Ιρλανδία, Πορτογαλία και Σουηδία

ακολούθησαν. Ένας συγκεντρωτικός πίνακας παρατίθεται παρακάτω με τις χώρες της ΕΕ και την Νορβηγία, με τους θεσπισμένους σε κάθε χώρα φορείς εφαρμογής έργων ΠΔ.

Αυστρία	Institute of Technology Assessment Delphi and 2013 Report
Βέλγιο	Foresight at Federal level
Δανία	The Danish Technology Board
Φιλανδία	Ministry of Trade and Industry
Γαλλία	Technologies-clés 2005
Γερμανία	The FUTURE initiative
Ελλάδα	Υπουργείο Ανάπτυξης, Γεν.Γραμ. Έρευνας και Τεχνολογίας
Ιρλανδία	Irish Council for Science, Technology and Innovation
Ιταλία	Fondazione Rosselli
Ολλανδία	Advisory Council for Science and Technology Policy (AWT)
Πορτογαλία	Engineering and Technology 2000
Ισπανία	Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI)
Σουηδία	Teknisk Framsyn för Sverige
Μεγ. Βρετανία	The Foresight initiative
Νορβηγία	Norway 2030

Πίνακας 1: Φορείς εφαρμογής έργων ΠΔ στην Ευρώπη.

Σε πανευρωπαϊκή κλίμακα, έχουμε δράσεις ΠΔ σε ερευνητικούς οργανισμούς όπως τους European Organization for Nuclear Research (CERN), και European Molecular Biology Laboratory (EMBL), καθώς και από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο μέσω ινστιτούτων, δικτύων και διαφόρων ομάδων εργασίας (European Parliamentary Assessment Network (EPTA), Scientific and Technological Options Assessment Unit (STOA), Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), την Ομάδα “Science and Technology Foresight” με επικεφαλή τον κ. Καρακώστα και μέλος με ευθύνη για θέματα ΠΔ στην Ελλάδα τον κ. Elie Faroult, και τέλος το Ευρωπαϊκό Ίδρυμα Επιστήμης (European Science Foundation ESF (“Forward Looks”)). Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, έχει χρηματοδοτήσει μέσω της Γενικής Διεύθυνσης Έρευνας πολλά ερευνητικά έργα θεμάτων ΠΔ. Πολλά από αυτά, ενταγμένα στο 4^ο Πρόγραμμα Πλαίσιο (4th Research Framework Programme), εκτελέστηκαν μέσω του Προγράμματος Targeted Socio – Economic Research Programme (TSER). Ενδεικτικά αναφέρονται τα εξής:

- Formakin (Foresight as a tool for the Management of Knowledge Flows and Innovation).
- Europta (European Participatory Technology Assessment)
- ASTPP (Advanced Science and Technology Policy Planning)

Παρόμοια πολιτική εφαρμόστηκε και στο 5^ο Πρόγραμμα Πλαίσιο (The 5th Research Framework Programme) όπου, μέσω του οριζόντιου προγράμματος Improving the Human Research Potential and the Socio – Economic Knowledge Base (IHP) και της δράσης του STRATA, χρηματοδοτήθηκαν προσπάθειες όπως:

- Europolis (Scenarios for the Evaluation of the European Science and Technology Policy).
- Foren (Foresight for Regional Development).
- Fomofa (the Four Motors Foresight Initiative).

Ειδικότερα, με θέμα το μέλλον της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν λάβει χώρα διαβουλεύσεις και συζητήσεις όπως:

- The debate on the future of the European Union (Nice Intergovernmental Conference (declaration on the future of the Union) Δεκέμβριος 2000).
- The Scenarios Europe 2010 project (Forward Studies Unit of the European Commission in 1997)
- The IPTS Futures Project (assisted by 195 experts from industry, academia and policy making – analysed these main policy challenges up to 2010).

Στο Παράρτημα, παρατίθεται Κατάσταση με έργα ΠΔ σε παγκόσμια Κλίμακα.

Από την παγκόσμια περιήγηση σχετικά με τα έργα της ΠΔ, διαπιστώθηκαν πολλές ιδιαιτερότητες: τουλάχιστον τόσες όσες είναι τα εξεταζόμενα κράτη. Και αυτό γιατί στα έργα ΠΔ, διαφαίνεται εύκολα το προφίλ των εθνικών χαρακτηριστικών ως προς το πρίσμα ανάλυσης, επιλογής και αντιμετώπισης των διάφορων κρίσιμων πεδίων

που θα εφαρμοστεί η ΠΔ. Παρόλα αυτά, έχουν διαφανεί και κάποιοι κοινοί μηχανισμοί και χαρακτηριστικά δράσης που υπερβαίνουν τον εθνικό χαρακτήρα εφαρμογής των προγραμμάτων ΠΔ. Ως τέτοια, μπορούν να διατυπωθούν τα εξής:

1. Ο μέσος χρονικός ορίζοντας είναι γενικά γύρω στα 15 χρόνια.
2. Η έντονη επικοινωνία, η αλληλοεκμάθηση, η καινοτομικά προσανατολισμένη ομοφωνία και ο συντονισμός σε επίπεδο εθνικού συστήματος καινοτομίας, αποτελούν τις θεμελιώδεις και κινητήριες έννοιες εφαρμογής προγραμμάτων ΠΔ, με παράλληλη όμως, αξιοποίηση των κερδών που προκύπτουν από την μέθοδο εφαρμογής της ΠΔ, όπως η επίτευξη υψηλού επιπέδου συνεργασίας και πυκνής δικτύωσης.

Ήταν δε, τόσο ισχυρή η επιρροή αυτή, ώστε επέδρασε καταλυτικά σε πολλά συστήματα καινοτομίας μεταξύ των επαγγελματικών και επιστημονικών κλάδων και φορέων. Ο άλλος τρόπος επίδρασης του αποτελέσματος της ΠΔ, είναι ο καθαρά διαδικαστικός που καταλήγει σε διατύπωση προτάσεων και εκθέσεων για το κάθε πεδίο.

Πρέπει να τονιστεί εδώ, ότι έχουν αξιολογηθεί και εισαχθεί στην όλη διαδικασία, πολλοί νεωτερισμοί, αλλάζοντας την τάση του όλου εγχειρήματος ως προς το πιο συστημικότερο. Ειδικότερα, διαφαίνεται: α) η τάση για εστίαση στην κατανόηση του συστήματος καινοτομίας και των ζητημάτων του, παρά η χρήση απλώς της ΠΔ για καθορισμό τεχνολογικών προτεραιοτήτων, β) επιλογή προσέγγισης αποκεντρωτικού χαρακτήρα “bottom up” στο πλαίσιο της δράσης κεντρικών φορέων χάραξης E&T πολιτικής, γ) υιοθέτηση της ιδέας της ευρείας από άποψη επιστημονικής ιδιότητας, συμμετοχής ειδικών, οι οποίοι δεν ανήκουν στα στενά πλαίσια των πεδίων που εξετάζονται, αλλά με συστημική σκέψη κρίθηκε αναγκαίο να συμμετέχουν και επιστήμονες των κοινωνικών και οικονομικών επιστημών, ως

αντιπρόσωποι της δημόσιας διαχείρισης και πρεσβευτές συσχετιζόμενοι με την αγορά αντίστοιχα, σε προγράμματα ΠΔ με αυστηρά τεχνολογική κατεύθυνση, προσδίδοντας μια σφαιρικότητα στην αντιμετώπιση του θέματος που, ούτως ή άλλως το καθιστούν και πρακτικά συμβατό αφού, αυτοί ενεργούν ως καταλύτες («χρήστες στην πράξη», “practical users”) της εφαρμοσιμότητας των αποτελεσμάτων στην κοινωνία, η οποία ελέγχεται και διαρρέεται από κάθε υφής ρεύμα επιστημονικού ενδιαφέροντος. Αυτό, φαίνεται και από το ενδιαφέρον των μικρών κρατών – μελών της ΕΕ για εφαρμογή και συμβολή των αποτελεσμάτων της ΠΔ, στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις που αποτελούν τη ραχοκοκαλιά της οικονομίας τους. Προς την κατεύθυνση αυτή, προσαρμόζουν ανάλογα και τη χρήση μεθοδολογιών κατάλληλων για κάθε περίπτωση και δεν στέκονται στα στερεότυπα εφαρμογής μιας μόνο μεθόδου αλλά, προχωρούν σε συνδυασμό μεθοδολογιών, με γνώμονα την αριστοποίηση της όλης διεργασίας, εμπλέκοντας έτσι ομάδες εργασίας ειδικών, εκτεταμένη διαβούλευση, επιλογή και μελέτη καταλόγων με στρατηγικές τεχνολογίες, σενάρια, καθώς και ποσοτικότερες μεθόδους όπως η Delphi.

Φυσικά, είναι αυτονόητο ότι κοινωνικοπολιτικοί, πολιτιστικοί λόγοι επιδρούν ώστε να υπάρχει συνεργασία μεταξύ των κρατών της ΕΕ (αλλά και διεθνώς) σε θέματα ΠΔ. Για παράδειγμα, αναφέρεται η συνεργασία της Γερμανίας με την Ιαπωνία, όταν η Γερμανία άρχισε να εφαρμόζει έργα ΠΔ. Ακολούθησε συνεργασία της Γερμανίας με τη Γαλλία, ενώ η Κορέα ακολούθησε το πρόγραμμα της Ιαπωνίας. Αυτή η αλληλεπίδραση μεταξύ των κρατών στα έργα ΠΔ, είναι κεφαλαιώδους σημασίας, ώστε να κεντρίσει το ενδιαφέρον διεθνών οργανισμών, όπως η ΕΕ και ο Οργανισμός Οικονομικής Ανάπτυξης και Συνεργασίας (OECD) για να επενδύσουν αρκετά κεφάλαια στη σύγκριση και ανταλλαγή εμπειριών μεταξύ κρατών. Αν αυτό, συνδυαστεί και με την παρατηρούμενη αύξηση του αριθμού έργων ΠΔ των διεθνών

οργανισμών, καθίσταται πρόδηλη η επιθυμία παγκοσμίως για μελέτη E&T, σε χρονικό ορίζοντα που καθορίζεται μέσω έργων ΠΔ σε κάθε πεδίο της ανθρώπινης δραστηριότητας και προβληματικής όπως: θέματα περιβάλλοντος, κλιματική αλλαγή, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αλλά και το φαινόμενο της παγκοσμιοποίησης στα πεδία της E&T.

Σε εθνικό επίπεδο, τα αποτελέσματα από την εφαρμογή προγραμμάτων ΠΔ, κατέληξαν στη διαμόρφωση προτάσεων προς τις κυβερνήσεις ώστε αυτές, μέσω της εφαρμογής της πολιτικής τους να υποστηρίξουν τις αναδυόμενες τεχνολογίες και τα πεδία έρευνας που παρουσιάζουν στρατηγική σημασία όπως: χρηματοδότηση για ανάπτυξη τεχνολογιών, στήριξη και διασύνδεση της παρεχόμενης τεχνολογίας με την παραγωγή. Για να επιτευχθεί αυτό, πρέπει οι κυβερνητικές πρωτοβουλίες στα έργα ΠΔ να παρέχουν ευκαιρίες για τεχνολογική αλλαγή και ανάπτυξη, διαμορφώνοντας συνθήκες εντατικής επικοινωνίας (με σύγχρονη μεταφορά γνώσης) μεταξύ των εμπλεκόμενων επαγγελματικών ομάδων (επιστήμονες, μηχανικοί, επιχειρηματίες) αποσκοπώντας στις θετικές επιδράσεις στο σύστημα καινοτομίας, οι οποίες είναι άκρως αξιοποιήσιμες από τις επιχειρήσεις.

Η διαδικασία της ΠΔ από τη φύση της και τη μεθοδολογία της, παρέχει πλήθος υποκειμενικών απόψεων των επιστημονικά εκπαιδευμένων – ειδικών, από τις οποίες μπορεί να μην προκύπτει η «αληθινή» πληροφορία για το μέλλον αλλά, σίγουρα δομείται μια βάση δεδομένων για την σωστή του ιχνηλάτηση, επιτρέποντας παράλληλα στους ειδικούς βαθιά διόραση μεγάλου χρονικού βεληνεκούς.

Πάντως η επιτυχία της ΠΔ, δεν οφείλεται μόνο στην προσπάθεια των ειδικών, αλλά και στην συμβολή της επιλογής συμμετεχόντων με άλλα κριτήρια όπως η νεαρή ηλικία που χαρακτηρίζεται από ενθουσιασμό και ορμή ώθησης προς το μέλλον.

Αυτό συνέβει στην προ – ΠΔ φάση (μια εκ των τριών φάσεων) του αγγλικού Προγράμματος ΠΔ, σημειώνοντας ιδιαίτερη επιτυχία και κέντρισμα του ενδιαφέροντος για την ΠΔ στους κόλπους των επιχειρηματιών και των επιστημόνων. Τα οφέλη της ΠΔ συνοψίζονται με την κωδική ονομασία “5Cs” από τις αγγλικές λέξεις:

- Communication (Επικοινωνία) που βελτιώνεται και αναπτύσσεται μεταξύ επιχειρήσεων, ερευνητών, χρηστών και χρηματοδοτών.
- Concentration (Συγκέντρωση) σε μακρινές περιόδους του μέλλοντος.
- Coordination (Συντονισμός) που επιτυγχάνεται ως κοινή βάση εκκίνησης μεταξύ ερευνητών, χρηστών και χρηματοδοτών.
- Consensus (Κοινή Συναίνεση) που συγκροτείται μέσω της ΠΔ για τα επόμενα 10-20 χρόνια για τις πρακτικές και στρατηγικές που θα εφαρμοστούν.
- Commitment (Δέσμευση) μεταφοράς ιδεών που προκύπτουν κατά την διαδικασία της ΠΔ στην πράξη.

Αξίζει εδώ να γίνει μνεία στην εφαρμογή της ΠΔ στην Αυστρία, μια χώρα της Κεντρικής Ευρώπης, γερμανόφωνη, με μεγάλη κουλτούρα και ιστορία αφού υπήρξε κάποτε αυτοκρατορία. Ο σκοπός της εφαρμογής έργων ΠΔ, είχε διερευνητικό χαρακτήρα ώστε, να καταδείξει τις περιοχές αυτές στις οποίες τα ερευνητικά ινστιτούτα ή οι επιχειρήσεις πέτυχαν, ή έχουν σημαντικές πιθανότητες να κατακτήσουν ηγετική θέση σε τομείς εφαρμογών υψηλής τεχνολογίας για μεσαίου βεληνεκούς τεχνολογικές εφαρμογές ή για σύνδεσή τους με τις αγορές εκείνες που η Αυστρία έχει ηγετικό χαρακτήρα λόγω των διαμορφωθείσών συνθηκών (νομικό καθεστώς, καταναλωτική προτίμηση, κοινωνικό σύστημα κλπ). Εν κατακλείδι, διαπιστώθηκε ότι η Αυστρία δεν έχει μεταβεί από την ιδιότητα του «υιοθετούντος τεχνολογία» (technology adopter) στην κατάσταση του «αναπτύσσοντος τεχνολογία»

(technology developer), παρόλο που είχε προταθεί πλήθος περιοχών που είχε εκτιμηθεί ότι είναι δυνατή η απόκτηση ηγετικής θέσης (κυρίως περιοχές αιχμής τεχνολογίας υλικών, πληροφοριών, κοινωνικής βελτίωσης).

Επιπροσθέτως, πρέπει να τονιστεί ότι, αναδύθηκαν και προβλήματα, όπως η στενότητα του διαθέσιμου χρόνου από τις επιχειρήσεις και τους φορείς της εφαρμοσμένης έρευνας για καινοτομία. Παρατηρήθηκε επίσης, ότι χωρίς τη συλλογικότητα και τη συνεργατικότητα δεν είχαν απόδοση σε τεχνολογικές προσπάθειες. Απεναντίας, με μια ισχυρή συνεργασία, πυκνή δικτύωση και πλατιά προσέγγιση των επιχειρήσεων μεταξύ τους, καθώς και των ερευνητικών ινστιτούτων μεταξύ τους, οπωσδήποτε όμως, μεταξύ επιχειρήσεων και φορέων της έρευνας, με διασφάλιση και μέριμνα ύπαρξης της κρίσιμης μάζας τους και του πλήθους τους μέσω συνδυασμένων τεχνικών και οργανωτικών καινοτομιών, είναι ορατή η επίτευξη του στόχου της ΠΔ. Οι απαραίτητες δράσεις για την υλοποίηση των παραπάνω και την εξασφάλιση του κατάλληλου περιβάλλοντος εφαρμογής τους, είναι η ίδρυση νέων ινστιτούτων με αποστολή το συντονισμό ερευνητικών δράσεων, διαφοροποίηση στην προώθηση της έρευνας μεταξύ των τετριμμένων και των υψηλού ρίσκου μακράς διάρκειας έργων, την καθιέρωση στόχων και συνεχούς αποτίμησης στην ενίσχυση έργων, καθώς και τη δημιουργία πιλοτικών έργων ιδιαίτερα στο πεδίο των οργανωτικών καινοτομιών. Ύστερα από 3 χρόνια από την εφαρμογή του προγράμματος ΠΔ στην Αυστρία, ελήφθησαν πολλά μέτρα από το αρμόδιο Υπουργείο Επιστημών, πράγμα που αποδεικνύει την καταλυτική συμβολή και ευεργετική επίδραση που είχαν τα συμπεράσματα και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ΠΔ τόσο στην κοινωνία ως μοχλός ανάπτυξης και βελτίωσης της ποιότητας ζωής, όσο και στο καθαρά τεχνολογικό επίπεδο άσκησης πολιτικής και εφαρμοσιμότητας νέων τεχνολογικών παραμέτρων αφού, μέσα από την ίδια τη

διαδικασία της ΠΔ, ξεπήδησε η διεργασία συνεργασίας και δικτύωσης “networking” με άμεση συνέπεια την δημιουργία μιας άκρως σημαντικής πηγής πληροφορίας για την τεχνολογική πολιτική, καθώς και μια εμπειρία που είναι πολύτιμη στις επιχειρήσεις και στα ερευνητικά κέντρα. Άλλωστε, πάντα η αλληλεπίδραση μέσω της συνεργασίας και της ευρείας συμμετοχής ειδικών από κάθε επιστημονικό πεδίο, είναι ευχής έργο που μόνο οφέλη μπορεί να προσδώσει στο κοινωνικό σύνολο που αυτή ενεργοποιείται.

Γενικεύοντας συμπερασματικά, τα χαρακτηριστικά της ΠΔ σε σχέση με τις διάφορες χώρες που την εφαρμόζουν, μπορούμε να παρατηρήσουμε τα εξής: Η ΠΔ είναι μια ευέλικτη διεργασία που μπορεί να εφαρμοστεί σε επιλεγμένους από την κάθε χώρα – σύμφωνα με τις ιδιαιτερότητες και τις προτεραιότητές της – συμπλέουσα με τις οικονομικές, πολιτικές, πολιτισμικές συνθήκες που ισχύουν κάθε φορά. Έτσι, είναι φυσικό και η μεθοδολογική προσέγγιση να διαφέρει από χώρα σε χώρα. Για παράδειγμα, αναφέρουμε τις ΗΠΑ όπου δίνουν το βάρος στις τεχνολογικές ευκαιρίες, σε αντίθεση με άλλες χώρες που δίνουν προτεραιότητα σε κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις της τεχνολογίας. Στην Ιαπωνία και Γερμανία επιλέχθηκε ως μεθοδολογία η μέθοδος Delphi, η Ισπανία εφάρμοσε συνδυασμό της μεθόδου Delphi με συζήτηση σε Ομάδες Εργασίας, ενώ η Γαλλία προχώρησε σε παράλληλη, ταυτόχρονη εφαρμογή δύο έργων ΠΔ: το πρώτο με στόχο την διερεύνηση των δυνατοτήτων της χώρας ως προς τον διεθνή ανταγωνισμό και το δεύτερο με στόχο την τεχνολογική ανάπτυξη με πρόδηλο ενδιαφέρον από τη βιομηχανία.

Τέλος, στην Ιταλία μελετήθηκαν οι κρίσιμες τεχνολογίες και η συμβολή τους στην τόνωση των μικρομεσαίων επιχειρήσεων που είναι άλλωστε και οικογενειακή παράδοση. Επιπροσθέτως, τηρουμένων των αναλογιών για την ιδιαιτερότητα της κάθε χώρας, συμπεράσματα και διδάγματα που προκύπτουν από την εφαρμογή της

ΠΔ σε μια χώρα, είναι δυνατόν να ληφθούν υπόψη και να βρίσκουν εφαρμογή στην προσπάθεια ΠΔ σε μια άλλη χώρα. Εξάλλου, όπως έχει τονιστεί και πιο πάνω, και μόνο η εφαρμογή της διαδικασίας από τη φύση της, προσφέρει ευκαιρίες, πλεονεκτήματα, και γνώση σε όσους την διαχειρίζονται σωστά.

Είναι καθολικά παραδεκτό και παρατηρημένο ότι, ένα τέτοιο εγχείρημα όπως η ΠΔ, για να πετύχει, εκτός των άλλων, χρειάζεται εμπειρία η οποία, ως γνωστόν, αποκτιέται με το χρόνο και για αυτό συνήθως, είναι κανόνας την πρώτη φορά εφαρμογής ΠΔ, να μην γίνεται σωστή υλοποίηση. Η ενδελεχής παρατήρηση (που επιβάλλει η πολυπλοκότητα του εγχειρήματος της ΠΔ) της αξιολόγησης της προσπάθειας της διαδικασίας της μάθησης και της διερεύνησης των προβλημάτων, εγγυάται βελτίωση για την επόμενη φορά. Κάθε περιοριστικός παράγων, είτε πρόκειται για χρόνο ή για πόρους, αυτόματα περιορίζει τους ορίζοντες, τις βάσεις επεξεργασίας και μειώνει την αξία λήψης συμπερασμάτων από την εφαρμογή του έργου της ΠΔ. Από την άλλη πλευρά, για να διαφυλαχθεί η ακεραιότητα και η αξία ολοκληρωμένων αποτελεσμάτων, απαιτούνται πόροι άμεσοι ή έμμεσοι σε τέτοιο βαθμό, ώστε να υπάρχει σκεπτικισμός για το αν είναι οικονομικά συμφέρουσα η ανάληψη μιας τέτοιας προσπάθειας. Αυτό όμως αποτελεί έναν γρίφο και συνάμα μια πρόκληση για αυτούς που πραγματεύονται την «κοστολόγηση» του μέλλοντος. Αναμφίβολα, είναι μια πηγή γοητείας.

Ως προς την έξοδο, (output) της διαδικασίας, έχουμε να τονίσουμε ότι: παρέχεται μηχανισμός προσανατολισμού χρήσης εθνικών πόρων για επιστήμη και τεχνολογία, εξασφαλίζεται η πλήρης ενημέρωση των εμπλεκόμενων φορέων μέσω της αποσαφήνισης των αντικειμένων και στόχων του έργου από την έναρξη της διαδικασίας, καθορίζοντας τις παραμέτρους εφαρμογής και ανοίγοντας πλατιά κανάλια επικοινωνίας και ενημέρωσης με διοργάνωση σεμιναρίων στην αρχή των

έργων, με ενθάρρυνση συζητήσεων κατά την εξέλιξη της διεργασίας και τέλος, με άπλετη διάχυση των αποτελεσμάτων. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, έχουμε δημιουργία ενημερωμένων fora και εξασφάλιση της διαφάνειας και συμμετοχικότητας στις διαδικασίες στην πορεία για τη λήψη αποφάσεων σε θέματα επιστήμης και τεχνολογίας. Επίσης, η εμπειρία έργων ΠΔ, οδηγεί τις κυβερνήσεις, την έρευνα και την εκπαίδευση, μέσω των θεσμοθετημένων οργάνων τους, καθώς και τους εμπορικούς συλλόγους, αλλά και πάσης φύσης κοινωνική ομάδα, σε μια αέναη τάση εφαρμογής προγραμμάτων ΠΔ στην προσπάθεια «χαρτογράφησης» του μέλλοντος, με τρόπο ώστε να ικανοποιούνται κατά το βέλτιστο εφικτό οι κάθε είδους ανθρώπινες ανάγκες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.

Το Ελληνικό εγχείρημα της Τεχνολογικής Προοπτικής Διερεύνησης για την Ενέργεια. (Ανάλυση παρούσας κατάστασης & μελλοντικές ιχνηλατήσεις).

Αναμφισβήτητα, η λέξη Ενέργεια στην εποχή μας, είναι ανάμεσα στις λέξεις που προφέρονται με την υψηλότερη συχνότητα από τα χείλη των πολιτών αλλά, ιδίως των ηγητόρων του προηγμένου και πολιτισμένου κόσμου. Αυτό, γιατί η ενέργεια είναι άρρηκτα συνυφασμένη με την διεκδίκηση και τη δυνατότητα υλοποίησης ενός καλύτερου αύριο, με σύγχρονη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Παράλληλα και εξ' αυτού, ο τομέας της Ενέργειας χαρακτηρίζεται από αρκετές ιδιομορφίες όσον αφορά την ανάλυση των προοπτικών του σε μακροπρόθεσμη βάση, υπό το πρίσμα της τεχνολογικής αλλαγής. Έτσι, διαπιστώνουμε την μεγάλη στρατηγική σημασία του τομέα ενέργειας, ιδιότητα που του προσδίδεται από τη σχέση του με τους «μεγάλους» και διεθνείς «παίκτες» οι οποίοι εμπλέκονται σε κρίσιμους χώρους, όπως ενεργειακές πηγές και άντλησή τους, διεθνείς μεταφορές, διύλιση, αγορές ενεργειακών προϊόντων, τεχνολογίες τελικής χρήσης (αυτοκινητοβιομηχανίες), εθνικές κυβερνήσεις (επάρκεια ενέργειας) καθώς και διεθνείς οργανισμοί. Επιπροσθέτως, υπάρχει αφθονία στοιχείων, αναλύσεων, και μελετών στρατηγικού χαρακτήρα με αναφορά στο παρελθόν, παρόν, μέλλον του τομέα.

Επιπλέον, η δυναμική της ενέργειας είναι τέτοια, ώστε κάθε εγχείρημα θεώρησης του μέλλοντος σε κάθε πόνημα, να δίνει υπερβολική βαρύτητα στο ρόλο του παρελθόντος (υποβαθμίζοντας το παρόν) στην προσπάθεια να καθοριστούν τα στοιχεία εκείνα που θα διαδραματίσουν μελλοντικό ρόλο, κυρίως σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, ενώ αγνοείται συστηματικά η πιθανότητα σημείων καμπής, ρήξης ή τομής με εξωγενή ή σύνθετη προέλευση.

Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί η διαφαινόμενη τάση επικράτησης μεθοδολογίας πρόβλεψης (forecasting) αντί της προοπτικής διερεύνησης (foresight), η οποία περιορίζει την αξία των διερευνήσεων χρονικά σε επίπεδο 5ετίας ή 10ετίας, οδηγώντας σε υποεκτίμηση του μελλοντικού ρόλου εξωγενών παραγόντων άμεσα αλληλένδετων με το μέλλον όπως η τεχνολογία και η καινοτομία. Η κεφαλαιώδης διαφορά φαίνεται από τις επιπτώσεις της κάθε θεώρησης. Έτσι, η εξάντληση των ενεργειακών πηγών, αντιμετωπίζεται ως τυπικό θέμα ενεργειακών προβλέψεων, σε αντίθεση με τις επιπτώσεις που θα προκύψουν από την ανάδυση της Κοινωνίας της Γνώσης, οι οποίες απαιτούν επεξεργασία θέματος προοπτικής διερεύνησης. Από την άλλη πλευρά, η συγκυρία αλληλεπίδρασης του τομέα της Ενέργειας (από τους πλέον μεγάλους και στρατηγικούς τομείς), με τη διαχρονική ισχύ αλλαγής του σύγχρονου κόσμου, τη Γνώση, έχει το μοναδικό χαρακτηριστικό του καθορισμού του είδους της Έρευνας και Τεχνολογίας που προωθείται στον τομέα, αλλά διαιωνίζει και μεγάλες απειλές (Κλιματική Αλλαγή), που επιβάλλουν πλεύση προς δια-τομεακές και καινοτομικές λύσεις, ξένες προς τα χαρακτηριστικά και τις μέχρι τώρα προσπάθειες διαχείρισης του προβλήματος, που σε χρόνο παροντικό, ενσωματώθηκαν με το πρόβλημα.

Όσον αφορά την ελληνική ενεργειακή περίπτωση, χαρακτηρίζεται από μια δυναμική προσφοράς – ζήτησης που, επιγραμματικά για το διάστημα έως το 2010, έχει ως εξής:

Στον τομέα της ενεργειακής προσφοράς, παρατηρείται απόλυτη κυριαρχία των πετρελαιοειδών καυσίμων με ποσοστό 55% για όλη την περίοδο. Αναμένεται αύξηση του ποσοστού του φυσικού αερίου από 6% το 2000 στο 17% το 2010, διεισδυτικότητα, που οφείλεται στον «καθαρό» χαρακτήρα του καυσίμου, ο οποίος παίζει ρόλο στην προτίμηση χρήσης του και με περιβαλλοντικά κριτήρια. Βάσει των ίδιων κριτηρίων,

αναμένεται περιορισμός της συμβολής των (ρυπογόνων) στερεών καυσίμων (π.χ. λιγνίτες) από 32,5% το 2000, στο 23% το 2010. Το εναπομείναν ποσοστό του 5% για το 2010 αφιερώνεται στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) παραμένοντας ουσιαστικά σταθερό με αυτό του 2000. Αλλαγές αναμένονται να παρατηρηθούν στα ποσοστά των επιμέρους ειδών των ΑΠΕ: υποχώρηση των «παραδοσιακών» ΑΠΕ (καυσόξυλα, μεγάλες υδατοπτώσεις) και άνοδος των «σύγχρονων» ΑΠΕ (αιολική, ηλιακή ενέργεια κλπ) ως αποτέλεσμα της τεχνολογικής εξέλιξης και ανάπτυξης νέων τρόπων αξιοποίησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Όσον αφορά την άλλη όψη του Ελληνικού Ενεργειακού γίνεσθαι, δηλαδή την ενεργειακή ζήτηση, οι τάσεις φαίνεται να επιβεβαιώνουν και να ενισχύουν περαιτέρω το σημερινό απειλητικό και επικίνδυνο για το περιβάλλον μοντέλο της κυριαρχίας των πετρελαιοειδών καυσίμων όπου στον τομέα των Μεταφορών που είναι ο πιο ενεργοβόρος, αναμένεται για το 2010 μερίδιο που αγγίζει το 40% του συνόλου, με τα πετρελαιοειδή καύσιμα να έχουν τη μερίδα του λέοντος (90%) ανάμεσα στα διάφορα είδη καυσίμων. Ο ηλεκτρισμός (η παραγωγή του οποίου βασίζεται στο λιγνίτη) συμβάλλει κατά 20% επί της συνολικής τελικής κατανάλωσης. Τέλος, στο υπόλοιπο 40% των θερμικών και άλλων χρήσεων, αναμένεται επίσης κυριαρχία των πετρελαιοειδών με αυξανόμενη υποκατάσταση από το φυσικό αέριο σε κλάδους όπως η βιομηχανία και η οικιακή θέρμανση.

Τα παραπάνω, συγκροτούν ένα σκηνικό τέτοιο, όπου πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα διότι, έχει διττή επίδραση, τόσο περιβαλλοντική, όσο και ενεργειακή. Πρόκειται για το ζήτημα της επίτευξης των εθνικών δεσμεύσεων για το ύψος της παραγωγής αερίων θερμοκηπίου όπως αυτά ορίστηκαν από την Διεθνή Συμφωνία του Kyoto. Η Ελλάδα έχει καλύψει ήδη το μέγιστο ύψος που προβλέπεται για το 2010, αλλά ταυτόχρονα, προβάλλει ιδιαίτερα προβληματική η προσέγγιση των Ευρωπαϊκών

στόχων για την διάδοση των ΑΠΕ. Οι στόχοι αυτοί, καθορίζουν ποσοστό χρήσης βιοκαυσίμου στις μεταφορές 5,75% ως το 2010, συμμετοχή κατά 20% των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή ως το 2020, και σε επίπεδο ΕΕ διπλασιασμό της χρήσης ΑΠΕ ως το 2010 από 6% σε 12%. Για την περίπτωση των ΑΠΕ στην Ελλάδα, αυτό αντιστοιχεί για την δεκαετία 2010-2020 σε ποσοστό 10% επί του ενεργειακού ισοζυγίου σε ανύπαρκτες και πρωτόγνωρες για την Ελλάδα εφαρμογές ΑΠΕ όπως π.χ. βιοκαύσιμα, βιοηλεκτρισμός.

Σε γενικές γραμμές, η Ομάδα Εργασίας για την Τεχνολογική Προοπτική Διερεύνηση για την Ενέργεια, εντόπισε 4 κινητήριες δυνάμεις (drivers):

1. Οικονομική Ανάπτυξη.
2. Ενεργειακή ζήτηση.
3. Περιβάλλον / Εξοικονόμηση και
4. Καινοτομία.

Οι τέσσερις αυτοί πόλοι, είναι ικανοί μερικώς, να αποτελέσουν βάση υποστήριξης της δυναμικής των μελλοντικών εξελίξεων με έμφαση σε ενδογενείς παράγοντες του τομέα και τη διαμορφωμένη τάση του ως σήμερα. Αυτό, για μια περίοδο δέκα ετών (ως το 2010) είναι αξιόπιστο προσιτό. Όμως για το χρονικό ορίζοντα του Έργου, περιόδου 20ετίας (ως το 2021) είναι μη αξιόπιστο και μη αξιοποιήσιμο. Έτσι για τέτοια χρονική εμβέλεια, απαιτείται αναζήτηση νέων drivers οι οποίοι θα συνδέονται με εξωγενείς και μακροχρόνιους παράγοντες, δυνάμεις «μεγάλων» αλλαγών, ώστε να ανταποκρίνονται στην αξιοπιστία και στην εγκυρότητα της εκτίμησης.

Οι κινητήριες δυνάμεις αυτές, θα εδράζονται σε τομείς όπως:

1. Η οικοδόμηση της Ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής, με άξονες την στρατηγική της ενεργειακής εξασφάλισης, την συμβατότητα και

επιδεκτικότητά της με άλλες πολιτικές. Συνεπώς, οι οδηγίες της ΕΕ θα εκλαμβάνονται όχι απλά σαν στόχοι, αλλά ως drivers.

2. Η ολοένα αυξανόμενη ευαισθησία για περιβαλλοντικά θέματα, καθιστά επιβεβλημένη την ανάδυση σε σημαντικότητα του ρόλου των περιβαλλοντικών παραγόντων τόσο σε διεθνές, όσο και Ευρωπαϊκό επίπεδο με κορωνίδα, το ζήτημα της «Κλιματικής Αλλαγής». Η αυξανόμενη εσωτερική συστοιχία εξωτερικού ενεργειακού κόστους, όπως διάφορα μέτρα (φόροι άνθρακα, περιβαλλοντικοί φόροι), καθορίζει τον προσανατολισμό στο σύνολο του τομέα προς την κατεύθυνση εκμετάλλευσης ΑΠΕ ή και Εξοικονόμησης, όπως συνέβει σε ορισμένες χώρες (Σκανδιναβία).
3. Οι τρεις πόλοι – βάρη της ΤΠΔ δεν θα μπορούσαν να λείπουν από τη συγκρότηση των νέων κινητηρίων δυνάμεων με μακροχρόνιο προσανατολισμό. Έτσι, η έρευνα και η τεχνολογία, τόσο στο εσωτερικό του τομέα ενέργειας, αλλά κυρίως σε άλλους τομείς, είτε σχετιζόμενους με την ενέργεια, όπως αυτοί του περιβάλλοντος και των νέων υλικών, αλλά και τομείς όπως αυτοί της γεωργίας ή της κοινωνικής συμπεριφοράς των καταναλωτών οι οποίοι αρχικά δεν έχουν άμεση αλληλεπίδραση με την ενέργεια, αλλά σε πιο προχωρημένες φάσεις, έχουν ενεργειακό ενδιαφέρον. Αναμφίβολα, ο τρίτος πόλος της ΤΠΔ που είναι η καινοτομία, θεωρείται απολύτως απαραίτητο να στραφεί από την κάλυψη αναγκών και την αντιμετώπιση κρίσεων (αρχικός driver της Ομάδας Εργασίας), στη δημιουργία νέων υβριδικών βιομηχανιών (βιοκαύσιμα) και στην πρόληψη κρίσεων (νέος driver). Η καινοτομία λειτουργώντας ενζυμικά, έχει προκαλέσει νέες συλλήψεις τεχνολογιών που βρίσκονται στα πρώτα βήματά τους και έχει

βοηθήσει άλλες, κάτω από την κατόπτευση από διαφορετικές θέσεις που αναδύει, να οδηγούνται στο δρόμο της ανάπτυξης.

Κάτω από αυτές τις συνθήκες, είναι ορατός ο μετασχηματισμός σταδιακά του Ενεργειακού Τομέα σε πεδίο Ενεργειακών Τεχνολογιών οι οποίες εφαρμόζονται, αφού υβριδοποιηθούν, σε διάφορους τομείς και χώρους, προς την κατεύθυνση «καθαρών» και «έξυπνων» λύσεων απολύτως προσαρμοσμένων στις προδιαγραφές και ανάγκες του αποδέκτη. Παρακάτω παρατίθεται πίνακας Νέων Ενεργειακών Τεχνολογιών που παρουσιάζουν ολοένα και περισσότερο ενδιαφέρον για το διάστημα ως το 2021.

Περιοχή	Τεχνολογία
Ορυκτά καύσιμα	* «Έξυπνη» καταλυτική μετατροπή σε «καθαρά» καύσιμα * Λέσμιυση CO ₂
Αιολική Ενέργεια	* Παράκτια αιολικά πάρκα * Ανάπτυξη ελληνικής τεχνολογίας ανιμαγνητηριών
Ηλιακή Ενέργεια	* Ενσωμάτωση φωτοβολταϊκών σε κτίρια * Δίκτυα φωτοβολταϊκών μονάδων * Ολοκληρωμένη ενεργητική/παθητική θέρμανση-ψύξη * Εφαρμογές προσαρμοσμένες στον Τουρισμό
Βιοενέργεια	* Βιοκαύσιμα μεταφορών από ενεργειακά φυτά * Βιο-διυλιστήρια ενεργειακών και μη βιο-προϊόντων * Φωτοσυνθετικά συστήματα μεγάλης κλίμακας
Υδρογόνο από ΑΠΕ	* Στοιχεία κηκισμών (fuel cells) * Παραγωγή βιο-υδρογόνου * Ολοκληρωμένη ενεργειακή οικονομία υδρογόνου
Άλλες ΑΠΕ	* Υβριδικά συστήματα ΑΠΕ * Αποθήκευση * Νανο-τεχνολογία παραγωγής (nano-power)
Εξοικονόμηση	* Ορθολογική διαχείριση ως κοινωνική διαδικασία * Υβριδικές info-ενεργειακές εφαρμογές (αισθητήρες, δίκτυα) * Νέες τεχνολογίες εκπαίδευσης/κατάρτισης
Περιβάλλον	* Ενέργεια από βιολογικά και άλλα απόβλητα * Ενεργειακά αυτοδύναμα περιβαλλοντικά συστήματα
Άλλοι Τομείς	* Νέες τεχνολογίες με «έξυπνες» ενεργειακές λύσεις
Διακυβέρνηση	* Διαμόρφωση «έξυπνων» λύσεων πολιτικής (intelligent policy options) για την υποστήριξη των ανωτέρω

Πίνακας 2: Νέες ενεργειακές Τεχνολογίες.

Εν κατακλείδι, η συνάρτηση της μάθησης ως προς το χρόνο για το διάστημα από το 2000 έως το 2021, είναι μια σιγμοειδής καμπύλη μάθησης, όπου ξεκινά με ένα αρχικό στάδιο προσαρμογής, το οποίο περατούται με μια καμπή μεγάλης κλίσης προς τα πάνω με εκθετικό ρυθμό ανάπτυξης, ο οποίος, από ένα σημείο και μετά, επιβραδύνεται (μειώνεται η κλίση της καμπύλης) δίδοντας τη θέση του σε ένα τμήμα φάσης ωριμότητας με ασυμπτωτική συμπεριφορά.

Εδώ, έχουμε ανάδυση ενός νεότευκτου είδους ορθολογισμού που αποκαλείται «Ενεργειακή Σοφία» και που στην έννοια αυτή εντάσσονται και συγκροτούνται επιμέρους έννοιες όπως: εξοικονόμηση, ενεργειακός σχεδιασμός και προγραμματισμός, ορθολογική χρήση, διαχείριση ενεργειακής ζήτησης, ολοκληρωμένη και άρα συστημική αξιοποίηση ΑΠΕ, energy logistics, energy policy καθώς και ανάπτυξη ενεργειακής συνείδησης, οικουμενικοποίηση των ενεργειακών θεμάτων υπό το πρίσμα περιβαλλοντικών (και άρα οικουμενικών) κριτηρίων. Το πρώτο σημείο καμπής της καμπύλης της συνάρτησης από όπου ξεκινάει η «απογείωση», εξαρτάται από την πραγματοποίηση ή όχι της απεξάρτησης μεταξύ των ρυθμών αύξησης του ΑΕΠ και της ενεργειακής ζήτησης η οποία οδηγεί στην αποκλιμάκωση της κατανάλωσης, φαινόμενο που είναι γνώρισμα αναπτυγμένων οικονομιών.

Η Ομάδα Εργασίας της Ενέργειας για την ΤΠΔ στην Ελλάδα, εκπόνησε σε διάρκεια 30 μηνών, έκθεση, όπου έχουμε ανάλυση θεμάτων, τομέων και μεθόδων που αφορούν τον κλάδο της Ενέργειας στα πλαίσια του οικείου προγράμματος.

Ειδικότερα, επιχειρείται μια εισαγωγή στο πρόγραμμα Τεχνολογική Προοπτική Διερεύνηση στην Ελλάδα, περιγράφονται οι στόχοι του, η μεθοδολογία υλοποίησης καθώς και η οργάνωση του έργου. Στη συνέχεια, επιχειρείται η ιχνηλάτηση του Ελληνικού αλλά και Παγκόσμιου ενεργειακού Τομέα, με σύγχρονη παράθεση

αναλυτικών στοιχείων για την αγορά καυσίμων (Στερεά Καύσιμα, Πετρέλαιο, Φυσικό Αέριο, ΑΠΕ, Ηλεκτρισμός, Πυρηνική Ενέργεια), καθώς και για την συνεισφορά τους στο ενεργειακό ισοζύγιο. Λεπτομερέστερη ανάλυση του ενεργειακού τομέα της Ελλάδας αποτελεί ο διαχωρισμός της ελληνικής ενεργειακής αγοράς ανά καύσιμο, η εφαρμογή ανάλυσης SWOT που στόχο έχει να ανιχνευθούν τα δυνατά και αδύνατα σημεία καθώς και οι ευκαιρίες - απειλές του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος του κάθε καυσίμου. Από την προσπάθεια αυτή, προκύπτει η δυνατότητα αναγνώρισης των δυνάμεων και ευκαιριών, οι οποίες παρέχουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε κάποια καύσιμα έναντι των άλλων, με αποτέλεσμα να προωθηθούν περαιτέρω στην αγορά. Φυσικά, είναι διαθέσιμες οι προβλέψεις των βασικών ενεργειακών μεγεθών για τα χρονικά σημεία 2005 και 2010, με ιδιαίτερη βαρύτητα στην πρωτογενή παραγωγή και την τελική κατανάλωση ενέργειας.

Η Ομάδα Εργασίας, έχοντας στη διάθεσή της όλα αυτά τα στοιχεία που προαναφέρθηκαν, παρουσιάζει τις πιθανές μελλοντικές μορφές και τάσεις με τη μορφή σεναρίων, του ελληνικού τομέα της ενέργειας, έχοντας σαν σημαντικότερες παραμέτρους, την οικονομική ανάπτυξη, την ενεργειακή ζήτηση, την περιβαλλοντική ευαισθησία, με γνώμονα την Εξοικονόμηση καθώς και την Τεχνολογία.

Η εκτίμηση θεμάτων που προκύπτουν ως συνδυασμός πιθανών μελλοντικών καταστάσεων κάθε κρίσιμου παράγοντα, με απόρριψη αλληλοεπικαλυπτόμενων σεναρίων, καθώς και σεναρίων μικρής πιθανότητας υλοποίησης, κατέληξε σε 4 τελικά σενάρια:

1. Σενάριο αναφοράς.
2. Σενάριο αυξημένης ενεργειακής ζήτησης.
3. Πράσινο σενάριο.
4. Σενάριο ενεργειακής έλλειψης.

Ως λογική και αναμενόμενη συνέπεια των προηγούμενων παραπάνω αναλύσεων, θεωρείται η υποβολή συγκεκριμένων προτάσεων και τεχνολογικών κατευθύνσεων που αφορούν το ελληνικό ενεργειακό σύστημα. Κοινός παρονομαστής, ο οποίος διατρέχει το σύνολο των σεναρίων, θεωρείται ότι είναι οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, η συστηματική εκμετάλλευση της βιομάζας και η Εξοικονόμηση.

Επιπροσθέτως, όπως προκύπτει από την παραπάνω ανάλυση, το φυσικό αέριο έχει σταθερά δυναμική πορεία από την αρχή της δεκαετίας που διανύουμε.

Θεωρείται ελάχιστης πιθανότητας το ενδεχόμενο εισαγωγής μιας επαναστατικής τεχνολογίας στον ενεργειακό τομέα μέχρι το 2021, ικανής να προξενήσει το «σημείο ασυνέχειας» με καταλυτικά αποτελέσματα. Όσον αφορά το υδρογόνο, διατηρεί την ιδιότητά του ως καύσιμο του μέλλοντος, αλλά μετατίθεται στο μέλλον η εμπορική αξιοποίησή του με εξαίρεση μερικές συγκεκριμένες εφαρμογές του.

Γενικότερα πάντως, κρίθηκε σκόπιμο να καταγραφούν οι τεχνολογικές εξελίξεις, οι οποίες θεωρείται ότι θα διαμορφώσουν το τεχνολογικό γίγνεσθαι ως το 2021. Οι αντιπροσωπευτικότερες τεχνολογικές εξελίξεις, καταγράφηκαν ανά καύσιμο και είναι επιγραμματικά οι εξής:

Για ορυκτά καύσιμα: Τεχνολογίες συνδυασμένου κύκλου (βαθμός απόδοσης 45%-58%), ρευστοποιημένες κλίνες υπό πίεση, τεχνολογίες χρήσης CNG ή LPG στις μεταφορές, τεχνολογίες δέσμευσης και αποθήκευσης CO₂.

Για την αιολική ενέργεια, εξετάζονται θέματα όπως οι ανεμογεννήτριες άνω του 1MW, η αξιοποίηση υπεράκτιων αιολικών πάρκων καθώς και η εγχώρια ανάπτυξη πτερυγίων ανεμογεννητριών.

Όσον αφορά τα φωτοβολταϊκά (Φ/Β), θέματα μεγάλης σημασίας σχετίζονται με διασυνδεδεμένους και αυτόνομους σταθμούς παραγωγής ενέργειας, συστοιχίες Φ/Β, αυτόνομα Φ/Β για βιομηχανική και οικιακή χρήση καθώς και τα καινοτομικά

ολοκληρωμένα Φ/Β στοιχεία στα κτίρια (BIPVs – Building Integrated Photovoltaics).

Για τα ηλιακά (τομέας που ενδιαφέρει ιδιαίτερα την Ελλάδα λόγω μεγάλων διαστημάτων ηλιοφάνειας), ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα Παθητικά Ηλιακά συστήματα (ζεστό νερό οικιακής χρήσης), καθώς και παθητικά και ενεργητικά ηλιακά συστήματα σε κτίρια / βιομηχανία (π.χ. ψύξη, θέρμανση).

Ένας μεγάλος τομέας ενεργειακής σημαντικότητας είναι αυτός της βιομάζας (η Ελλάδα είναι γεωργοκτηνοτροφική χώρα, με μέτρια δασοκάλυψη) όπου η έρευνα τεχνολογικά στρέφεται προς τις τεχνολογίες πυρόλυσης και αεριοποίησης βιομάζας (με ή χωρίς την ταυτόχρονη χρήση συμβατικών καυσίμων) για παραγωγή βιοκαυσίμων και τεχνολογίες αεριοποίησης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (κάτω των 25 MW και με συντελεστή απόδοσης πάνω από 40%).

Ίσως από τους σπουδαιότερους τομείς ενεργειακά, προβάλλει η Εξοικονόμηση ενέργειας με τεχνολογίες ηλιακής ψύξης / θέρμανσης, τεχνολογίες αισθητήρων, συμπαραγωγή ηλεκτρισμού – θερμότητας μικρής κλίμακας, συστήματα ενεργειακής διαχείρισης κτιρίων και οικιακές συσκευές χαμηλής κατανάλωσης συνεχούς ρεύματος (DC).

Εδώ πρέπει να τονιστεί, ότι η βιωσιμότητα των τεχνολογιών αυτών, εξαρτάται κυρίως από δύο παραμέτρους: την συμβατότητά τους στις ελληνικές συνθήκες πραγματικότητας, καθώς και στην εξασφάλιση χρηματοδότησής τους. Στην πρώτη περίπτωση, κατατέθηκαν προτάσεις προσαρμογής ώριμων τεχνολογιών στα ελληνικά ενεργειακά δεδομένα και στη δεύτερη περίπτωση, αναζητήθηκαν οι τρόποι χρηματοδότησης ώστε η όλη προσπάθεια να γίνει προσιτή στο ευρύ καταναλωτικό κοινό.

Σχετικά με την οργανωτική δομή από διοικητικής πλευράς της όλης προσπάθειας ΤΠΔ, πρέπει να τονιστεί ότι πρόκειται για έργο διάρκειας 30 μηνών από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας του Υπουργείου Ανάπτυξης στο πλαίσιο του

Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητας, το οποίο υλοποιείται από κοινοπραξία στην οποία μετέχουν: το ΕΜΠ, το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, η Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας, η LOGOTECH ΑΕ και η K-NET ΑΕ.

Όπως έχει τονιστεί και παραπάνω, η προοπτική διερεύνηση δεν είναι μελέτη πρόβλεψης του μέλλοντος, αλλά ένα εργαλείο για τον προσδιορισμό ασυνεχειών / συνεχειών στην ελληνική κοινωνία, τον προσδιορισμό προκλήσεων – ευκαιριών σε σχέση με τα υπάρχοντα εμπόδια. Πρόκειται από τη φύση της για διεργασία που διεγείρει τη δημιουργικότητα σε όλα τα επίπεδα (άτομα, ομάδες, θεσμοί). Επίσης, ο καθορισμός νέων προσανατολισμών οριοθετεί τους ορίζοντες δράσης, παρέχει τρόπους εστίασης στόχων και βέλτιστων μορφών κινητοποίησης επίτευξής τους, με μια λέξη, προάγεται ο ορθολογισμός στα μονοπάτια του μέλλοντος. Αυτό είναι πολύ χρήσιμο για τον εύστοχο σχεδιασμό πολιτικής από την πλευρά των κυβερνώντων σε επίπεδο πολιτείας, αλλά παρέχει και το κλειδί λήψης ορθών αποφάσεων και κατάστρωσης στρατηγικής στον επιχειρηματικό τομέα. Αποτέλεσμα όλου αυτού του γίγνεσθαι, θα είναι η παραγωγή και συσσώρευση του πιο στρατηγικού «υλικού» στην ιχνηλάτηση του μέλλοντος: της Γνώσης.

Η μεθοδολογία που επιλέχθηκε για την ελληνική προσπάθεια ΤΠΔ, είναι η ανάπτυξη σεναρίων τα οποία τεκμηριώνονται από τα συμπεράσματα που προκύπτουν από έναν ευρύτερο διάλογο. Χάριν της πολυπλοκότητας και του εύρους των θεμάτων που επεξεργάζονται, έχει επιβληθεί εξέλιξη του έργου σε δύο επίπεδα: μακρο- και μικρο- επίπεδο.

Στο μακρο – επίπεδο επιχειρείται μια συνολική θεώρηση της ελληνικής περίπτωσης ως μέρος ενός διεθνοποιημένου περιβάλλοντος. Εξετάζονται διάφορα θέματα όπως: θέματα που πρέπει να αποτελέσουν αντικείμενο πολιτικής και χάραξης από την πολιτεία ενός μακροπρόθεσμου σχεδιασμού, οι παράγοντες αυτοί που

θεωρούνται κρίσιμοι για την επιτυχία των πολιτικών, καθώς και οι κινητήριες δυνάμεις οι οποίες επηρεάζουν τους κρίσιμους παράγοντες στα διάφορα πεδία (οικονομικό, γεωπολιτικό, κοινωνικό, τεχνολογικό) και είναι εξωτερικές χωρίς να υπάρχει δυνατότητα επίδρασης σε αυτές. Τέλος, επεξεργάζονται μακροσενάρια σχετικά με την εξέλιξη των κυριότερων κινητηρίων δυνάμεων και κρίσιμων παραγόντων σε σχέση με τον αντίκτυπο που έχουν στην ελληνική κοινωνία σε καίρια ζητήματα και γραμμές πολιτικής. Ο επόμενος και άμεσα ευρύτερος χώρος, είναι αυτός των τάσεων της ΕΕ με εστίαση στην δυναμική κατάσταση που δημιουργείται σε σχέση με την επιστήμη, έρευνα, τεχνολογία και καινοτομία. Τα όποια σενάρια συσχετίζονται με τον άλλο μεγάλο ζωτικό χώρο της Ελλάδας (εκτός αυτού της ΕΕ) που είναι εκείνος της ευρύτερης περιοχής των Βαλκανίων και της Μέσης Ανατολής. Από όλη αυτή τη διεργασία της ενδελεχούς εξέτασης της ελληνικής περίπτωσης χρησιμοποιώντας τα κριτήρια των δεικτών στους τομείς ενδιαφέροντος, διατυπώθηκαν εντέλει 4 σενάρια βασισμένα στις ιδιαιτερότητες και οικουμενικότητες της ελληνικής κοινωνίας, καθώς και με γνώμονα τις πιθανές συνέχειες / ασυνέχειες που μπορεί να την χαρακτηρίζουν. Όπως έχει τονιστεί και παραπάνω, ιδιαίτερος προσανατολισμός δόθηκε στη γνώση, την επιστήμη, την έρευνα και την τεχνολογία.

Η περίπτωση της ανάλυσης στο μικρο-επίπεδο, εξειδικεύτηκε σε επιμέρους θεματικές περιοχές σχετικές με κλάδους και τεχνολογίες. Τα σενάρια σε αυτό το επίπεδο, βασίζονται στην προσπάθεια των Ομάδων Εργασίας καθώς και στην αλληλόδρασή τους με το οικονομικό και κοινωνικό περιβάλλον μέσα στο οποίο επιχειρούν και δέχονται επιρροές. Με τις τεχνικές που εφαρμόζουν, προκαλούν έναν γενικευμένο διάλογο εντός, εκτός και μεταξύ των ομάδων με ολοκλήρωση σε δύο κύκλους διαβουλεύσεων.

Ως προς τα οργανωτικά της εφαρμογής της ΤΠΔ στην Ελλάδα, έχει συγκροτηθεί η Συντονιστική Ομάδα του Έργου με καθοδηγητικό ρόλο, η οποία έχει την ευθύνη της προπαρασκευής του Κειμένου Βάσης, των αρχικών κειμένων που είναι το σημείο αναφοράς της εκπόνησης έργου των Ομάδων Εργασίας, των προδιαγραφών του Πληροφοριακού Συστήματος, της διαμόρφωσης μεθοδολογίας και προδιαγραφών υλοποίησης επιμέρους φάσεων της εποπτείας της στελέχωσης των Ομάδων Εργασίας, της σύνταξης της Συνθετικής Έκθεσης καθώς και της καθοδήγησης και ελέγχου της Μονάδας Τεχνικής Υποστήριξης.

Το δεύτερο ζωτικό επίπεδο εφαρμογής της ΤΠΔ, είναι ο θεσμός της Ομάδας Εργασίας, κύριο μέλημα της οποίας είναι, η ευθύνη της διαμόρφωσης των σεναρίων στο επίπεδο των αντίστοιχων θεματικών περιοχών. Η σύνθεση της Ομάδας Εργασίας περιελάμβανε στελέχη επιχειρήσεων, ακαδημαϊκούς, ερευνητές, εκπροσώπους επαγγελματικών φορέων, κυβερνητικά στελέχη, εκπροσώπους από επιμελητήρια, αναλόγως με το αντικείμενο της κάθε Ομάδας, οι οποίοι στελέχωσαν την Ομάδα έπειτα από δημόσια πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος. Από τη διαδικασία αυτή, εξαιρούνται οι Πρόεδροι και οι Εισηγητές. Η ποικιλομορφία των ειδικοτήτων εξυπηρετεί την ανάγκη αξιοποίησης των επιστημονικών και τεχνολογικών γνώσεών τους, ώστε να παραχθούν δημιουργικά σχήματα του τομέα που υπηρετούν. Ξεκινούν με αφετηρία την πραγματικότητα και προσπαθούν να επινοήσουν συμβατές οδούς προς το μέλλον, ενταγμένοι σε ελληνικά και διεθνή σενάρια.

Το κεντρικό πρόσωπο στην Ομάδα Εργασίας, είναι ο Εισηγητής ο οποίος είναι επιφορτισμένος με την παραγωγή των εκθέσεων. Συνολικά διαμορφώθηκαν 11 Ομάδες Εργασίας στην ελληνική ΤΠΔ σε ισάριθμους τομείς. Ανάμεσα σε αυτούς, υπήρχε και ο τομέας της Ενέργειας. Οι 11 αυτοί τομείς κάθετης – παράλληλης επεξεργασίας διαπερνούνται ο καθένας ξεχωριστά από 4 τομείς παράλληλους και

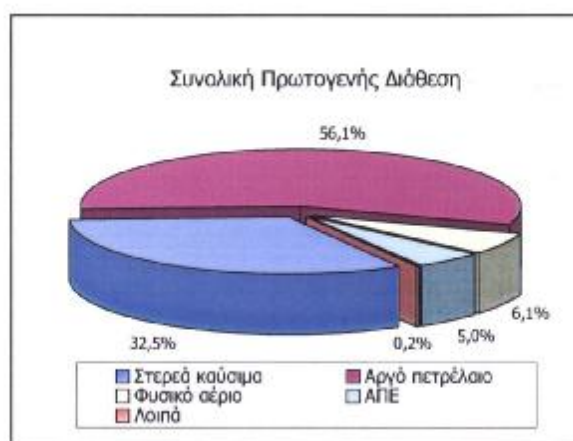
οριζόντιου χαρακτήρα οι οποίοι αφορούν: α) Χρηματοοικονομικά θέματα, β) Χωρική και Περιφερειακή Διάσταση των Τεχνολογικών, Κοινωνικών και Οικονομικών εξελίξεων η οποία επιδρά και αλλάζει τις παραμέτρους έκφρασης και ανάπτυξης τους, γ) ο παράγων Ανθρώπινο Δυναμικό με τις απολήξεις του (εκπαίδευση, κατάρτιση, δια βίου μάθηση) και δ) η Καινοτομία με την επιρροή που ασκεί στους οικονομικούς φορείς των παραπάνω θεματικών τομέων για την ανάπτυξη ή υιοθέτηση καινοτομίας.

Η κάθε Ομάδα Εργασίας, συνέταξε λίστα από εκπροσώπους φορέων κοινωνικών ομάδων, επαγγελματικών ενώσεων και προσωπικοτήτων με ακτινοβολία που ξεπερνά τα ελληνικά σύνορα πάνω στο αντικείμενο ενδιαφέροντος της Ομάδας Εργασίας. Τα μέλη αυτά, που συγκρότησαν την Ομάδα Στήριξης, αποτέλεσαν τον πυρήνα για την εξασφάλιση της απρόσκοπτης επικοινωνίας και διάχυσης καθώς και της συνεργασίας με την Ομάδα Εργασίας, αφού είχαν ελεύθερη πρόσβαση στο πληροφοριακό υλικό και πληροφοριακό σύστημα, με αποτέλεσμα την συνεχή επαφή με τα αποτελέσματα της Ομάδας Εργασίας. Η σύνθεσή της υλοποιήθηκε από στελέχη της Logotech και της K-NET με τις εξής αρμοδιότητες: Υποστήριξη των Ομάδων Εργασίας, γραμματειακή υποστήριξη και οργάνωση – προώθηση ενεργειών, ενημέρωση, ανάπτυξη και συντήρηση του πληροφοριακού συστήματος και του δικτυακού τόπου, οργάνωση σχεδιασμός και εφαρμογή δράσεων επικοινωνίας, επεξεργασία, μεταφράσεις και παρουσίαση τελικών κειμένων. Στο πλαίσιο αυτό, οι Ομάδες Εργασίας στελεχώθηκαν ως προς την αντιπροσώπευσή τους τόσο επιστημονικά και επιχειρησιακά (δημόσιος – ιδιωτικός τομέας), όσο και χωροταξικά – γεωγραφικά, ώστε να επιτευχθεί η ευρύτερη δυνατή αντιπροσώπευση.

Προκειμένου να πετύχει η Ομάδα Εργασίας την μέγιστη δυνατή αξιοπιστία στις εκτιμήσεις της και στην χάραξη των μελλοντικών ατραπών, θεωρήθηκε καταλυτικής

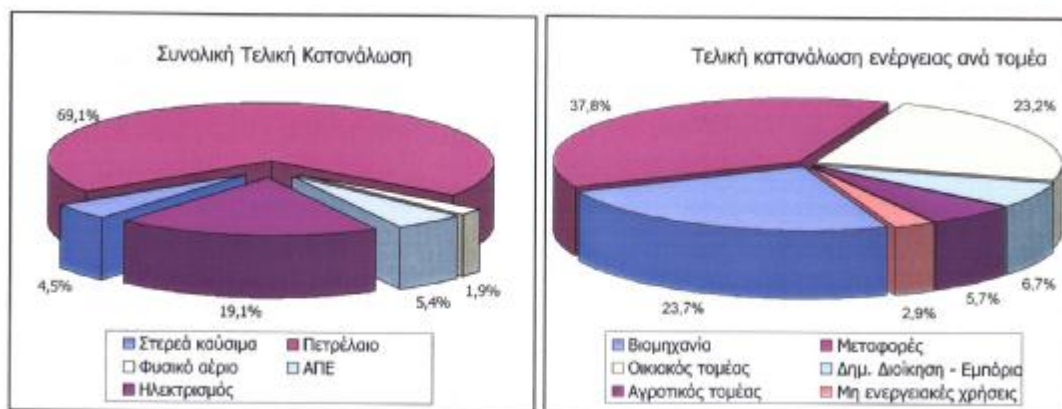
σπουδαιότητας η όσο το δυνατό λεπτομερέστερη και πιστότερη περιγραφή και εκτίμηση της παρούσας κατάστασης του ενεργειακού τομέα στην Ελλάδα. Για το σκοπό αυτό, αναζητήθηκαν και παρετέθησαν αρκετά ενεργειακά παρόντα δεδομένα για την Ελλάδα με κατηγοριοποίηση ανά είδος «ενεργειακής πηγής». Έτσι, σύμφωνα με το ενεργειακό ισοζύγιο του 2000, η συνολική εγχώρια πρωτογενής παραγωγή ανήλθε στα 9986 χιλιάδες ΤΠΠ, το 82,4% της οποίας αντιστοιχούσε στο λιγνίτη, το 14% σε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Βιομάζα 9,5%, παραγωγή Υδροηλεκτρικής Ενέργειας 3,2%) ενώ το 2,6% σε αργό πετρέλαιο.

Από την πλευρά των εισαγωγών, για το 2000 έφθασαν στα 26083 χιλιάδες ΤΠΠ από τις οποίες το αργό πετρέλαιο κυριαρχεί σε ποσοστό 90%. Οι καθαρές εισαγωγές έφθασαν τις 18127 χιλιάδες ΤΠΠ με το αργό πετρέλαιο να καταλαμβάνει ποσοστό 86,5% ή 15672 χιλιάδες ΤΠΠ, και το φυσικό αέριο να ακολουθεί με ποσοστό 9,3% επί των καθαρών εισαγωγών, και τα στερεά καύσιμα (εισαγωγές λιθάνθρακα) να έπονται με ποσοστό 4,2% ή 768 χιλιάδες ΤΠΠ. Η συνολική πρωτογενής διάθεση για την ίδια χρονιά στην Ελλάδα έφθασε τους 27821 χιλιάδες ΤΠΠ. Το 56,1% αντιστοιχούσε σε αργό πετρέλαιο, ενώ το 32,5% σε στερεά καύσιμα (κυρίως λιγνίτη). Το φυσικό αέριο κατέλαβε ποσοστό 6,1% και οι ΑΠΕ 5%.



Σχήμα 3: Συνολική πρωτογενής διάθεση στην Ελλάδα.

Η τελική ενεργειακή κατανάλωση για το 2000 ανήλθε στους 19495 χιλιάδες ΤΠΠ με τα πετρελαιοειδή να έχουν το μεγαλύτερο ποσοστό (69,1%). Η ηλεκτρική ενέργεια συνεισέφερε με 19,1%, οι ΑΠΕ με 5,4% και τα στερεά καύσιμα με 4,5%.



Σχήματα 4,5: Τελική Κατανάλωση, συνολική και ανά τομέα.

Η Ομάδα Εργασίας εξέτασε λεπτομερώς την παρούσα (2000) ελληνική κατάσταση στον ενεργειακό τομέα ανά καύσιμο. Αρχής γενομένης από το πετρέλαιο, τα εξακριβωμένα αποθέματα πετρελαίου της χώρας έχουν υπολογιστεί σε περίπου 9 εκατομμύρια βαρέλια με ημερήσια παραγωγή τα 9000 B/d το 2001. Στην προσπάθεια εξεύρεσης, εκμετάλλευσης ελληνικών κοιτασμάτων δόθηκαν άδειες από το 1997 σε κοινοπραξίες ΕΛΠΕ – Enterprise Oil και ΕΛΠΕ – Triton Energy για την Δυτική Ελλάδα σε έκταση 5500 km². Η εγχώρια πρωτογενής κατανάλωση έφθασε τα 396000 B/d το 2001 παρουσιάζοντας σε σχέση με το 1991 αύξηση της τάξης του 22,6%. Οι τάσεις για την τρέχουσα δεκαετία δείχνουν μεγαλύτερα ποσοστά αύξησης. Η Ελλάδα εισάγει αργό πετρέλαιο κυρίως από το Ιράν, την Σαουδική Αραβία και τη Ρωσία και σε μικρότερες ποσότητες από τη Λιβύη, το Ιράκ και την Αίγυπτο. Για το έτος 2000 το μερίδιο του πετρελαίου στην εγχώρια πρωτογενή κατανάλωση ανήλθε σε 56,1%, μεγαλύτερο αισθητά από τον μέσο όρο της ΕΕ. Η συνεισφορά του πετρελαίου στην τελική ενεργειακή ζήτηση έφτασε το 69% του οποίου το 54,5% αφορούσε τον τομέα

των μεταφορών, το 14,9% τη βιομηχανία και το υπόλοιπο τον οικιακό και εμπορικό τομέα. Οι αυξήσεις συγκριτικά με το 1990 ήταν από 35% για τους τομείς οικιακής και εμπορικής χρήσης, 18% για τις μεταφορές και 24% για την βιομηχανία. Η διυλιστική ικανότητα της χώρας ανήλθε στα 401000 B/d (από τα οποία τα 201000 αφορούν τα ΕΛΠΕ Ασπροπύργου, Θεσ/νίκης). Το 2002 τα ΕΛΠΕ Θεσ/νίκης συνδέθηκαν με το διυλιστήριο ΟΚΤΑ στην πΓΔΜ με αγωγό μήκους 214km και ικανότητα μεταφοράς 50200 B/d. Η υπόλοιπη ποσότητα κατανέμεται με 100000 B/d σε καθένα από τα διυλιστήρια Κορίνθου (Motor Oil Hellas) και Ελευσίνας (Petrola). Ως προς τις τιμές των πετρελαιοειδών, η Ελλάδα διατηρεί από τα χαμηλότερα τιμολόγια στην Ευρώπη τόσο στο ντίζελ όσο και στη βενζίνη (η χαμηλότερη της Ευρώπης) αφού έχει εφαρμόσει χαμηλή φορολόγηση (58,1% για τη βενζίνη, 55% για το ντίζελ).

Όσον αφορά το LPG (Liquified Petroleum Gas), έχει περιορισμένη διείσδυση και χρησιμοποιείται κυρίως στους τομείς της βιομηχανίας και λίγο τον οικιακό. Ο Νόμος 2773/99 επέτρεψε τη χρήση του LPG ή άλλου φιλικότερου προς το περιβάλλον καυσίμου στην οικιακή θέρμανση και στις μεταφορές. Μια στρατηγικής σημασίας κίνηση, αποτελεί η διάνοιξη εναλλακτικής «ενεργειακής οδού» μεταφοράς αργού πετρελαίου από τον Καύκασο μέσω Novorossiysk με αγωγό 268 km και κόστος κατασκευής 700 εκ. Ευρώ.

Για το Φυσικό Αέριο (φ.α.), το μέλλον στην ελληνική ενεργειακή αγορά διαγράφεται λαμπρό. Κύριοι προμηθευτές της Ελλάδας, η Ρωσία (Gazexport) και η Αλγερία (Sonatrach). Η συνολική πρωτογενής κατανάλωση δεκαπλασιάστηκε στη δεκαετία 1990-2000 (από 0,6% σε 6,1%). Το 2001 η συνολική εισαγόμενη ποσότητα έφτασε τα 2 BCm σε αναλογία 3:1 μεταξύ ρωσικού φ.α. και αλγερινού LNG. Για την εγχώρια παραγωγή μέχρι στιγμής, δεν υπάρχουν στοιχεία που να θεμελιώνουν

αξιόλογες προοπτικές, αφού τα 2,85 BCM θεωρούνται ελάχιστα ως μηδενικά αποθέματα. Το σύστημα μεταφοράς αφορά: α) χερσαίο αγωγό μήκους 511 km για το ρωσικό φ.α. που διατρέχει την Θράκη, Ανατολική Μακεδονία, Θεσ/νίκη, Βόλο και Αττική και β) θαλάσσια οδό από Αλγερία με μισθωμένο ειδικό πλοίο για LNG με προορισμό τον τερματικό σταθμό αποθήκευσης στη Ρεβυθούσα στον κόλπο Μεγάρων, με δύο δεξαμενές αποθήκευσης συνολικής χωρητικότητας 130000 m³ και εξοπλισμό αεριοποίησης με μέγιστη παραγωγική ικανότητα 220000 Nm³/h.

Το φυσικό αέριο, χρησιμοποιείται κυρίως για ηλεκτροπαραγωγή με ποσοστό 78%, ενώ το υπόλοιπο απορροφάται κυρίως από τη βιομηχανία. Στον οικιακό τομέα, η κατανάλωση είναι ακόμα μικρή, αλλά αναμένεται ραγδαία αύξηση ως το 2010 σε επίπεδα των 0,9 εκ. TTP. Σε αυτό, θα βοηθήσει και η ανάπτυξη Εταιρειών Παροχής Αερίου (ΕΠΑ) στα αστικά κέντρα. Προφανώς ανάλογες τάσεις αναμένονται και για τους άλλους δύο τομείς: τετραπλασιασμός της κατανάλωσης για ηλεκτροπαραγωγή και τριπλασιασμός της χρήσης στη βιομηχανία. Η γενική εκτίμηση για την συνολική πρωτογενή ενεργειακή κατανάλωση το 2010 προβλέπεται να ανέλθει σε ποσοστό 17,4%.

Η ελληνική πολιτική στρατηγικής στον τομέα του φυσικού αερίου, συμπυκνώνεται σε δύο άξονες: α) Διάθεση του φ.α. με την ίδρυση από τη ΔΕΠΑ τριών θυγατρικών Εταιρειών Διανομής Αερίου (ΕΔΑ) μέσω των οποίων ελέγχει τις ΕΠΑ Αττικής, Θεσ/νίκης και Θεσσαλίας με ποσοστό 51% και το υπόλοιπο 49% αποτέλεσε προϊόν διεθνούς ανταγωνισμού για τον μέτοχο ο οποίος ανέλαβε τη διοίκηση της κάθε εταιρείας με την υποχρέωση της ευθύνης ανάπτυξης, λειτουργίας, συντήρησης και εκμετάλλευσης του δικτύου για 30 χρόνια. Νέες διεισδύσεις θα σημαίνουν αυτόματα περαιτέρω ίδρυση νέων ΕΠΑ. β) Στον τομέα των Μεταφορών και συγκεκριμένα στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, έχει γίνει προμήθεια τον Νοέμβριο 2000, 295

λεωφορείων CNG (Compressed Natural Gas) και έχει παραγγελία 120 επιπλέον για το 2004. Η αυτονομία τους είναι 250-270 km και ο σταθμός ανεφοδιασμού βρίσκεται στα Άνω Λιόσια. Ο στόλος των 295 λεωφορείων CNG είναι ήδη ο μεγαλύτερος στην Ευρώπη. γ) Στον τομέα των επενδυτικών σχεδίων που αφορούν τόσο την εσωτερική αγορά, όσο και την ευρύτερη βαλκανική. Η αναβάθμιση του τερματικού σταθμού LNG της Ρεβυθούσας, με εγκατάσταση σταθμών συμπίεσης κατά μήκος του αγωγού μεταφοράς ώστε να αυξηθεί η ικανότητα υποδοχής ρωσικού αερίου και στη συνέχεια τουρκικού. Μελετάται η διασύνδεση με το ιταλικό δίκτυο με υποθαλάσσιο αγωγό 224km και μεταφορικής ικανότητας 3,5 BCm ανά έτος. Αν δεν καρποφορήσει αυτή η προσπάθεια, γίνεται σκέψη για δημιουργία δεύτερου σταθμού LNG στη Βόρεια Ελλάδα. Παράλληλα, προωθείται η σύνδεση με το τουρκικό σύστημα με αγωγό διπλής κατεύθυνσης μήκους 285 km (τα 85 km σε ελληνικό έδαφος) σύμφωνα με διακρατική συμφωνία που υπεγράφει. Επιπροσθέτως η διασύνδεση με το τουρκικό σύστημα ευνοείται και από τις συμφωνίες που έχουν υπογραφεί μεταξύ Ελλάδας – Αζερμπαϊτζάν και το Ιράν το 2002 για προμήθεια φ.α. για εσωτερική κατανάλωση αλλά και transit. Στα σχέδια διασύνδεσης είναι και αυτό για μελλοντική συνεργασία με την Αίγυπτο στο LNG.

Στον τομέα των στερεών καυσίμων, η Ελλάδα θεωρείται σχετικά προικισμένη αφού διαθέτει σημαντικά αποθέματα λιγνίτη ώστε, το καύσιμο αυτό να θεωρείται η σημαντικότερη εγχώρια ενεργειακή πηγή αφού συνεισφέρει σε περίπου 68,2% στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και έχει ποσοστό 29,9% επί της συνολικής πρωτογενούς ενεργειακής κατανάλωσης για το 2001. Τα συνολικά βεβαιωμένα αποθέματα λιγνίτη στη χώρα φθάνουν τους 5 δις τόνους. Με βάση τους προγραμματιζόμενους ρυθμούς κατανάλωσης, υπολογίζεται ότι ο χρόνος εκμετάλλευσης θα ξεπεράσει τα 50 χρόνια. Η ΔΕΗ εκτιμά, και με τις ήδη

εξειλισσόμενες μελέτες ότι, στην περιοχή της Δράμας τα κοιτάσματα επαρκούν για τη λειτουργία πέντε μονάδων δυναμικότητας 300 MW εκάστη, στην δε περιοχή της Ελασσόνας για μια μονάδα 500 MW. Η ποιότητα των ελληνικών λιγνιτών, θεωρείται χαμηλή (θερμογόνο δύναμη από 900 kcal/kg – 1350 kcal/kg) με μικρές ποσότητες καύσιμου θείου. Στην περιοχή των Φιλιππων, υπάρχει ένα μεγάλο κοίτασμα τύρφης εκμεταλλεύσιμου αποθέματος περίπου σε 4 δις τόνους. Για τον εμπλουτισμό του ελληνικού λιγνίτη, γίνεται εισαγωγή (αφού δεν διαθέτει η χώρα) λιθάνθρακα από Ρωσία, Νότια Αφρική, Βενεζουέλα, Κολομβία. Η παραγωγή του λιγνίτη διπλασιάστηκε στην Ελλάδα τα τελευταία 20 χρόνια, ως αποτέλεσμα μιας όσο το δυνατό αυτόνομης ενεργειακής πολιτικής και το 2001 έφθασε τους 66,2 εκ. τόνους αυξημένη κατά 6,3% σε σχέση με το 2000. Πρέπει να σημειωθεί εδώ, ότι η Ελλάδα είναι δεύτερη σε παραγωγή λιγνίτη στην ΕΕ, τέταρτη στην Ευρώπη, και δέκατη τρίτη στον κόσμο. Ο νόμος για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, δίνει τη δυνατότητα για εκμετάλλευση κοιτασμάτων λιγνίτη από ιδιώτες αλλά ως τώρα τη μερίδα του λέοντος κατέχει η ΔΕΗ με 97% που τροφοδοτεί 21 λιγνιτικές μονάδες που αντιστοιχούν στο 41% της εγκατεστημένης ισχύος.

Αν για τα στερεά καύσιμα η Ελλάδα θεωρείται προικισμένη, για την δυνατότητα εκμετάλλευσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας που της διατίθεται, είναι πλουσιοπάροχα ευνοημένη. Η μεγάλη ηλιοφάνεια, το γεωγραφικό ανάγλυφο της ηπειρωτικής Ελλάδας και το αιολικό δυναμικό των νησιών αλλά και ορισμένων περιοχών της ηπειρωτικής χώρας, συντελούν ώστε με κατάλληλη υποδομή, να έχουμε μεγάλη παραγωγή «καθαρής» ενέργειας. Αυτή η υποδομή όμως, μόλις τα τελευταία χρόνια άρχισε να κάνει την παρουσία της ορατή. Για το 2000 η συνολική πρωτογενής κατανάλωση ενέργειας από ΑΠΕ έφθασε το 5%. Όμως, αυξητική τάση παρατηρείται μόνο στο ποσοστό χρήσης ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή (το 2000 ήταν 8%) αφού αυτό

της πρωτογενούς ενεργειακής κατανάλωσης φθίνει. Σύμφωνα με την Οδηγία 2001/77 EC, η συμμετοχή των ΑΠΕ για ηλεκτρική ενέργεια μέχρι το 2010 πρέπει να κατέχει ποσοστό 20,1% (περιλαμβανομένων και των μεγάλων ΥΗΕ). Άλλος ένας σκόπελος για την διάχυση των ΑΠΕ είναι αυτός της κοινωνικής αποδοχής φιλοξενίας των εγκαταστάσεών τους.

Ειδικότερα, για την αιολική ενέργεια το 2001 υπήρχε εγκατεστημένη ισχύς 294 MW με τα 205 MW από αυτά στο διασυνδεδεμένο σύστημα. Από την πλευρά των ιδιωτών και αυτοπαραγωγών είχαμε 258 MW. Ως το τέλος του 2002 είχαν δοθεί από τη ΡΑΕ άδειες εγκατάστασης ή λειτουργίας ισχύος 511 MW και άδειες παραγωγής 337,75 MW. Εκτιμάται ότι το πρόσθετο αιολικό δυναμικό ανέρχεται στα περίπου 1400 MW με πιο ευνοϊκές για εγκατάσταση περιοχές, αυτές της Νότιας Εύβοιας, της Λακωνίας και της Θράκης. Επίσης, στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητα έχουν ενταχθεί προς επιδότηση 38 αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος 390 MW.

Για τους Υδροηλεκτρικούς Σταθμούς (Υ.Σ.), η κατάσταση έχει ως εξής: ως το 2002 η συνολική εγκατεστημένη ισχύς Υ.Σ. από 1 – 10 MW ανερχόταν στα 25,9 MW. Οι ΥΗΕ κάτω του 1 MW συνολικά έφθαναν τα 13,4 MW. Αναφορικά για μεγάλους ΥΗΕ, έχουμε 47 με ισχύ στο σύνολο 3038MW. Ως προς την επενδυτική ενεργειακή πολιτική στον τομέα αυτό, ως τον 12^ο/2002 η ΡΑΕ χορήγησε άδειες παραγωγής συνολικής ισχύος 260 MW (Μηχανική ΑΕ 93 MW ως το 2007, ΑΕΓΕΚ ΕΝΕΡΓΕΙΑ 93 MW, ΤΕΡΝΑ ΑΕ 60 MW ως το 2006). Από την πλευρά της ΔΕΗ, έχουμε σταθμούς συνολικής ισχύος 550 MW ως το 2005.

Η βιομάζα ως τα μέσα του 2000, είχε εκμετάλλευση που απέδιδε ισχύ περίπου 8 MW από τα οποία τα 7,4 MW ανήκαν στην ΕΥΔΑΠ. Σε μια αγροτική χώρα όπως η Ελλάδα, είναι επόμενο να πρέπει να αξιοποιηθούν τα γεωργικά απόβλητα και τα

αέρια των υφιστάμενων χωματερών. Εκτιμάται ότι το εκμεταλλεύσιμο δυναμικό ενεργειακά από την βιομάζα είναι περίπου 200 MW. Στην περίπτωση συμπαραγωγής θερμότητας – ηλεκτρισμού με βιομάζα, η εγκατεστημένη ισχύς ανέρχεται σε 70 MW κυρίως από τον αγροτικό τομέα. Η εκτίμηση για το ανεκμετάλλευτο δυναμικό είναι 200 MW.

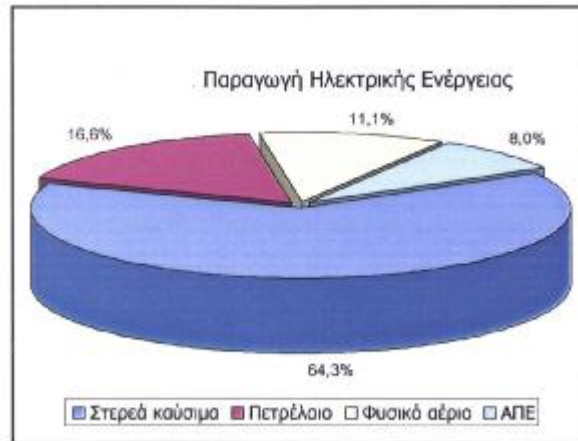
Ερχόμαστε στην ηλιακή ενέργεια, όπου η Ελλάδα έχει μια πρωτιά στην Ευρώπη: τα 3000000 m² επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (2000). Για το ίδιο έτος, η ενέργεια που παράχθηκε από ηλιακούς συλλέκτες το 2000 έφθασε το 8% της συνολικής ηλεκτρικής κατανάλωσής του. Άλλη μια σπουδαία εφαρμογή, τα φωτοβολταϊκά, διαγράφουν ανοδική πορεία, αφού αρκετές μονάδες φωτοβολταϊκών μερικών kW, λειτουργούν σε απομονωμένα σημεία και νησιά εκτός του διασυνδεδεμένου συστήματος ή για κάλυψη αναγκών θέρμανσης σε περιόδους τουριστικής αιχμής (Κρήτη). Συνολικά η εγκατεστημένη ισχύς φθάνει τα 332 kW, από τα οποία τα 280 kW στο μη διασυνδεδεμένο δίκτυο. Από πλευράς ΠΑΕ, ως το τέλος του 2002 είχαν εγκριθεί άδειες παραγωγής συνολικής ισχύος 1,45 MW. Πρωτοποριακή και καινοτόμος θεωρείται η επένδυση 25 εκατομμυρίων Ευρώ που αναλήφθηκε από την Ηλιοδομή ΑΕ (Θεμελιοδομή ΑΕ και Energy Photovoltaics, Inc) και αφορά παραγωγή φωτοβολταϊκών στοιχείων άμορφου πυριτίου και εδρεύει στην ΒΙΠΕ Σταυροχωρίου Κιλκίς, με δυνατότητα 5 MW ετησίως. Η ίδια μονάδα καινοτομώντας, παρέχει προϊόντα ολοκληρωμένων κτιριακών φωτοβολταϊκών (BIPV – Building Integrated Photovoltaics) με δυναμικότητα 1,25 MW ετησίως. Σχετική άδεια, έχει εγκριθεί για φωτοβολταϊκό σταθμό ισχύος 400 kW, η εγκατάσταση του οποίου θα γίνει στο κτίριο της βιομηχανικής παραγωγής.

Η Ελλάδα, ως πολυσχιδές γεωγραφικό relief, διαθέτει ενδιαφέροντα γεωθερμικά δυναμικά στα νησιά Μήλος, Νίσυρος και Λέσβος. Η Μήλος έχει εξεταστεί για το

γεωθερμικό της πεδίο και έχει εκτιμηθεί ότι το δυναμικό του νησιού, μπορεί να εξασφαλίσει λειτουργία σε εργοστάσιο βάσης ισχύος 50-120 MW. Η πρόοδος της τεχνολογίας, έχει επιτρέψει την εξόρυξη του γεωθερμικού ρευστού, χωρίς περιβαλλοντικές επιπτώσεις που στο παρελθόν είχαν προκαλέσει την κοινωνική αντίδραση στις συγκεκριμένες περιοχές. Αυτό, σε συνδυασμό με την δυνατότητα διασύνδεσης με τα παραπλήσια νησιά ή την ηπειρωτική χώρα, κάνει ελκυστική την δυνατότητα αξιοποίησης της ενεργειακής αυτής πηγής στο μέλλον. Επιπροσθέτως, στη βόρεια Ελλάδα έχουμε γεωθερμικό δυναμικό χαμηλής ενθαλπίας, το οποίο βρίσκει ευρεία εφαρμογή σε γεωργικές εφαρμογές.

Είναι γνωστό, ότι η ηλεκτρική ενέργεια είναι ο κύριος στόχος πολλών ενεργειακών πηγών και το «μέσο» λειτουργίας και εφαρμογής της εφαρμοσμένης επιστήμης, τεχνολογίας και γενικότερα δείκτης του πολιτιστικού επιπέδου των καιρών μας. Στην Ελλάδα, η ζήτηση της ηλεκτρικής ενέργειας το 2001 αυξήθηκε κατά 4,5% σε σύγκριση με το 2000, και έφθασε τις 52,2 TWh υπερβαίνοντας το μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης της περιόδου 1996-2000. Η αιχμή για το 2001 ήταν 8598MW. Στην νησιωτική χώρα, είχαμε για το 2001 ζήτηση 3,14 TWh και αιχμή 853,4MW. Παρατηρείται, για τα μεγάλα και τουριστικά αναπτυγμένα νησιά όπως η Κρήτη και η Ρόδος, αύξηση της ζήτησης (μεγαλύτερη από αυτήν περιοχών της ηπειρωτικής Ελλάδας), η οποία κυμαίνονταν μεταξύ 6% και 7%. Όσον αφορά την τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας το 2000, ο οικιακός τομέας είχε μερίδιο 32,9%, η βιομηχανία 31,4% και το υπόλοιπο μοιράστηκαν ο αγροτικός τομέας και οι υπηρεσίες, οι οποίες σημείωσαν εντυπωσιακή αύξηση 120% στη δεκαετία 1990-2000 εξαιτίας κυρίως λόγω εκτεταμένης χρήσης κλιματιστικών. Για το 2002 η παραγόμενη από λιγνίτη ηλεκτρική ενέργεια, αντιπροσώπευε το 64,3%, ενώ το μαζούτ / ντίζελ

συμμετείχε με ποσοστό 16,6%, το φυσικό αέριο με 11,1%, τα υδροηλεκτρικά με 6,9% και το υπόλοιπο ποσοστό καλύφθηκε από ΑΠΕ.



Σχήμα 6: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας το 2002 στην Ελλάδα.

Για το 2010, αναμένεται αισθητή συρρίκνωση του ποσοστού του άνθρακα με αντίστοιχη υποκατάσταση από τη χρήση φυσικού αερίου.

Σχετικά με την υποδομή μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, υπάρχει σύνδεση του εθνικού δικτύου με αυτό της Ιταλίας (για ικανότητα μεταφοράς 500MW) και με τις γειτονικές βαλκανικές χώρες (πΓΔΜ, Αλβανία, Βουλγαρία) συνολικής ικανότητας μεταφοράς 600MW. Η πολιτική για ανάπτυξη του ελληνικού δικτύου, εστιάζεται σε νέες διασυνδέσεις με τη νησιωτική χώρα, σε αναβάθμιση του δικτύου με τις βαλκανικές χώρες, ιδίως στην προώθηση του δικτύου γραμμής υψηλής τάσης προς τη Θράκη το οποίο είναι υψίστης σημασίας αφού θα απορροφήσει ηλεκτρική ενέργεια από νέους Θερμοηλεκτρικούς Σταθμούς, αλλά και από τα αιολικά πάρκα που έχουν αδειοδοτηθεί στις περιοχές αυτές της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.

Σημαντική κίνηση αποτελεί, η επανένωση της χώρας με τη ζώνη 1 της UCTE δια της γραμμής της Αδριατικής. Η ΡΑΕ έχει σηματοδοτήσει μια ενεργειακή έκρηξη με τη θετική της γνωμοδότηση σε επενδύσεις ισχύος πάνω από 5000MW. Ενδεικτικά αναφέρονται, οι περιπτώσεις: της ENELCO με 440MW σε Βοιωτία και Έβρο, της

Άλφα Άλφα Συμμετοχή 400MW στη Θήβα, της Μυτιληναίος με 400MW στη Μαγνησία, των ΕΛΠΕ 390MW στη Θεσ/νίκη, της Ήρων Θερμοηλεκτρική με 245MW στη Θήβα, της EDF-HED-Βιομηχανία Φωσφορικών Λιπασμάτων με 440MW στην Καβάλα και της CINERGY-ATE-ENERGA με 50 MW στη Λάρισα. Σε αυτά, πρέπει να προστεθεί η κίνηση της ΔΕΗ για νέους προς ένταξη σταθμούς, συνολικής ισχύος 700MW ως το 2005. Από πλευράς τιμολογιακής πολιτικής, οι τιμές τόσο του βιομηχανικού τομέα όσο και των νοικοκυριών, κυμαίνονται στα χαμηλότερα επίπεδα μεταξύ των χωρών του ΟΟΣΑ.

Αναφορικά με τον τομέα Συμπαραγωγής Θερμότητας – Ηλεκτρισμού, παρότι λόγω ήπιων κλιματολογικών συνθηκών το χειμώνα (σε σχέση με τη Βόρεια Ευρώπη) και χαμηλού τιμολογίου της ηλεκτρικής ενέργειας, δεν ευνοούν τη διεξόδυσή της, το 2000 η εγκατεστημένη ισχύς ήταν 708MWe και προορίζονταν για χρήση σε βαριά βιομηχανία, ενώ για ηλεκτροπαραγωγή η ισχύς ανήλθε σε 3122GWh. Καύσιμα που χρησιμοποιούνται είναι το ντίζελ και ο λιγνίτης. Υπολογιζόμενο εκμεταλλεύσιμο δυναμικό: 500 – 800MWe. Από πλευράς ΔΕΗ, υπάρχουν μονάδες στην Κοζάνη (70 MWth) και στην Πτολεμαΐδα (50MWth) και προγραμματίζει τρεις νέες μονάδες συνολικής ισχύος 130MWth. Η ΡΑΕ και στον τομέα αυτό, έχει θετική γνωμοδότηση από τον Φεβρουάριο του 2001 για επενδύσεις συνολικής ισχύος 140MW.

Ίσως ο πιο απαιτητικός τομέας από όλη την «ενεργειακή παλέτα» είναι αυτός της Εξοικονόμησης ενέργειας. Στην Ελλάδα παρατηρείται υστέρηση στην ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση ενέργειας σε σχέση με άλλες χώρες του ΟΟΣΑ. Κάτω από την πίεση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κρίνεται επιτακτική η ανάγκη λήψης συγκεκριμένων μέτρων και εφαρμογής στρατηγικών που θα αλλάξουν το σκηνικό και θα οδηγήσουν σε περιστολή της αλόγιστης χρήσης ενέργειας. Παρατηρήθηκε εκτίναξη της ενεργειακής έντασης στη δεκαετία 1990-2000 στην τελική ενεργειακή

κατανάλωση σημαντικά ανώτερη από το μέσο όρο της Ευρώπης. Επίσης, η εκπομπή CO₂ ανά μονάδα πρωτογενούς παραγωγής ενέργειας το 2000, ήταν 3,15 τόνοι / ΤΠΠ που ισοδυναμεί με ποσοστιαία αύξηση 40% επί του ευρωπαϊκού μέσου όρου. Ο οικιακός τομέας, προβάλλει ως ο πιο ενεργοβόρος, με τάση αυξητική, μαζί με τον τομέα υπηρεσιών την τρέχουσα δεκαετία, ώστε η υπόθεση της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης μέσω συγκεκριμένων στρατηγικών, να αποκτά εξέχουσα σημασία. Τα στατιστικά στοιχεία αναφέρουν ότι το 40% της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης οφείλονται στις ανάγκες των κτιρίων και από αυτό, το 63% αφορά τη θέρμανση. Ένα μέτρο που θα βοηθήσει στην ενεργειακή μείωση με τάξη μεγέθους 0,14 εκ. ΤΠΠ/έτος από το 2004 θεωρείται η θέσπιση του ενεργειακού πιστοποιητικού σε όλα τα νέα κτίρια το οποίο θα αποφέρει και παράλληλη μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 0,53 εκ. τόνων/έτος. Υπάρχει πρόβλεψη για επιδότηση ως και 45% της τελικής επένδυσης για εξοικονόμηση ενέργειας στη βιομηχανία και στον τομέα των υπηρεσιών μέσω Επιχειρησιακών Προγραμμάτων «Ενέργεια» και «Ανταγωνιστικότητα» με χρονικό εύρος από 2000-2006.

Η Ομάδα Εργασίας, προκειμένου να οδηγηθεί σε όσο το δυνατόν αξιόπιστες εκτιμήσεις, προχώρησε σε ανάλυση του Ελληνικού Ενεργειακού Τομέα με κατανομή της ενεργειακής αγοράς ανά καύσιμο. Εξετάστηκε έτσι η δυναμική του κάθε καυσίμου σε αντιδιαστολή με τα υπόλοιπα, η «δυναμική» του και η συνεισφορά του στο ολοκληρωμένο ενεργειακό μείγμα. Ένα από τα ισχυρότερα και αποτελεσματικότερα εργαλεία προ-όρασης των μελλοντικών τάσεων, είναι η ανάλυση SWOT (Strength, Weaknesses, Opportunities, Threats Analysis), η οποία εφαρμόστηκε από την Ομάδα Εργασίας στον Ενεργειακό Τομέα.

Ειδικότερα για το πετρέλαιο, στα δυνατά σημεία αναφέρονται η σημαντική διείσδυση στην ελληνική ενεργειακή αγορά, οι υποδομές μεγάλης έκτασης, η

λειτουργικότητα και ευκολία χρήσης του έναντι άλλων καυσίμων, καθώς και η υψηλή παραγωγική ικανότητα διύλισης. Επίσης στα δυνατά σημεία, καταλογίζονται η συνεισφορά στον τομέα των μεταφορών και οι τάσεις για συγκρατημένες τιμές διεθνώς σε μεσοπρόθεσμη βάση. Από την άλλη πλευρά, στα αδύνατα σημεία του πετρελαίου καταλογίζονται τα μειωμένα επιβεβαιωμένα αποθέματα πετρελαίου σε παγκόσμια βάση συγκριτικά με άλλα καύσιμα (π.χ. άνθρακας λιγνίτης), η περιβαλλοντική επιβάρυνση, η έντονη αυξομείωση των τιμών πετρελαίου σε βραχυπρόθεσμη βάση λόγω γεωπολιτικών εξελίξεων. Στις ευκαιρίες για το πετρέλαιο, πιστώνονται η ενίσχυση του ρόλου του, με το προς σχεδιασμό έργο Μπουργκάζ – Αλεξανδρούπολη αλλά και άλλων παρόμοιων έργων στην ευρύτερη περιοχή Βαλκανίων και της Κασπίας, επίσης η επεκτατική τάση του τομέα των μεταφορών. Τέλος, στις απειλές περιλαμβάνονται η αδυναμία συμμόρφωσης με την κοινοτική νομοθεσία για το περιβάλλον (ιδίως για το μαζούτ), η αύξηση της διεισδυτικότητας του φυσικού αερίου και των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Για το φυσικό αέριο, δυνατά σημεία θεωρούνται: τα αποθέματά του σε παγκόσμιο επίπεδο, η παρούσα και κατασκευαζόμενη υποδομή μέσω νέων διασυνοριακών και διηπειρωτικών αγωγών μεταφοράς καθώς και οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις LNG, ο «καθαρός» χαρακτήρας του σε σχέση με τα υπόλοιπα καύσιμα περιβαλλοντικά, η λειτουργικότητα και ευελιξία της τροφοδοσίας των καταναλωτών, η σημαντική επιλεξιμότητά του για την ηλεκτροπαραγωγή, η εφικτότητα τεχνολογικά της αύξησης του βαθμού απόδοσης, η συμβατότητα χρησιμοποίησης σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με φυσικό αέριο, καθώς και η εύκολη χρήση και καύση του. Στα αδύνατα σημεία του συγκαταλέγονται η προβληματική ελληνική διαδικασία εγκρίσεων και το θεσμικό πλαίσιο εφαρμογής, η χρονοβόρα και λανθασμένη πολλές φορές διείσδυση στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα. Επίσης, πρέπει να αναφερθεί και

η μικρή εμπειρία στις μεγάλες εφαρμογές χρήσης φυσικού αερίου σε αντιδιαστολή με τα μεγάλα κεφάλαια που απαιτούνται για έργα υποδομής του δικτύου μεταφοράς όπου κρίνεται σκόπιμο. Ακόμη, αισθητή είναι η απουσία εκπαίδευσης ειδικών και ενημέρωσης του κοινού ώστε να αλλάξει και η νοοτροπία που υπάρχει σχετικά με την τροφοδοσία καυσίμων σε μικρούς καταναλωτές. Το φυσικό αέριο θεωρείται προικισμένο καύσιμο που προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες όπως, δυνατότητα χρήσης του σε συστήματα συμπαραγωγής, μεγάλη διεισδυτικότητα σε νέες αγορές (π.χ. μεταφορές). Ακόμη ευνοϊκός παράγων χαρακτηρίζεται το νέο θεσμικό πλαίσιο για το περιβάλλον, καθώς και η πολιτική απελευθέρωσης της αγοράς φυσικού αερίου με θέσπιση κατάλληλης τιμολογιακής πολιτικής για ενίσχυση ειδικών εφαρμογών (όπως η συμπαραγωγή που αναφέρθηκε παραπάνω). Σε ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον όπως το σημερινό, ευνοϊκό ρόλο παίζει και η διαμόρφωση της αγοράς καταναλωτών και μηχανικών με στόχο την ενίσχυση της διείσδυσης του φυσικού αερίου. Τα σημεία – απειλές για το φυσικό αέριο συνοψίζονται στα ακόλουθα: πολιτική αστάθεια στις χώρες όπου βρίσκονται τα κοιτάσματα και τα δίκτυα, χρονική υστέρηση σχεδιασμού δικτύων για τις περιοχές που δεν είναι συνδεδεμένες, εντατικοποίηση στην εκμετάλλευση των κοιτασμάτων, και πλημμελής ή ελλιπής ενημέρωση σε συνδυασμό με ανεπαρκή εμπειρία χρήσης που οδηγούν σε επιφυλακτικότητα αποδοχής χρήσης φυσικού αερίου από την μεριά των μικρών καταναλωτών.

Για τον τομέα των στερεών καυσίμων, προφανή δυνατά σημεία για την Ελλάδα, είναι η ύπαρξη σημαντικών αποθεμάτων, η μεγάλη εμπειρία που αποκτήθηκε από την αξιοποίησή τους για μεγάλο χρονικό διάστημα, η σταθερότητα των τιμών που παρουσιάζουν σε συνδυασμό με το μικρό κόστος παραγωγής ενέργειας και φυσικά η ευρεία διείσδυσή τους στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα. Από την άλλη μεριά, στα μειονεκτήματα και αδύνατα σημεία των στερεών καυσίμων μπορούν να θεωρηθούν:

η επιβλαβής περιβαλλοντικά συμπεριφορά τους, η προϋπόθεση επένδυσης μεγάλων κεφαλαίων για κατασκευή σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, δυσκολόχρηστα από μικρούς καταναλωτές και επιλογή χρήσης στερεών καυσίμων από τους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής μόνο για κάλυψη φορτίων αιχμής. Οι ορίζοντες των στερεών καυσίμων, μπορεί να διερευνηθούν από τεχνολογικές ευκαιρίες εξωηλεκτρικής χρήσης άνθρακα σε συνδυασμό με τους σφικτούς περιβαλλοντικούς όρους και τα μεγάλα αποθέματα που ωθούν στην προώθηση νέων τεχνολογιών με τη σειρά τους. Τα στερεά καύσιμα είναι στο στόχαστρο των περιβαλλοντικών περιορισμών και βάλλονται ασφυκτικά από την επικράτηση του φυσικού αερίου στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής.

Η ηλεκτρική ενέργεια, που από πολλούς θεωρείται το «αίμα του τεχνολογικού πολιτισμού» μας, έχει κυριαρχήσει χάρη στην ευκολία της χρήσης της, στην ευρύτητα της εφαρμογής της σε κάθε τομέα ανθρώπινης δραστηριότητας, οπουδήποτε στον κόσμο. Η ευρύτητα της χρήσης της, η βαθιά διάχυσή της και η χρήση εγχώριου λιγνίτη, έχουν δημιουργήσει τις συνθήκες για χαμηλά τιμολόγια, με άμεσο επακόλουθο την μεγάλη εμπειρία και την ανάγκη εκπαίδευσης ειδικευμένου προσωπικού. Τέλος, οι όποιοι ρύποι, είναι σε μεγάλο βαθμό διαχειρίσιμοι. Στα αδύνατα σημεία της, καταχωρούνται τα εξής: η χρήση ορυκτών καυσίμων, περιβαλλοντικά βλαβερών με τα διάφορα οξείδια και σωματίδια που εκλύονται αφενός, και ο μικρός βαθμός απόδοσής τους που επιδεινώνεται από την απουσία αξιοποίησης των θερμικών αποβλήτων αφετέρου. Άλλος ένας παράγων που καταχωρείται στα αρνητικά του ηλεκτρισμού, είναι η απαίτηση μεγάλων κεφαλαίων για επενδύσεις και υποδομές (σε μονάδες και δίκτυα τα οποία εκτός των άλλων υποβαθμίζουν την ποιότητα αισθητικής του τοπίου). Στα δυναμικά χαρακτηριστικά συμπεριλαμβάνονται: η απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, το υψηλό

ποσοστό αύξησης της ζήτησης συγκρινόμενο με τον μέσο όρο της Ευρώπης, οι χρήσεις συμπαραγωγής, οι τεχνολογικά αναβαθμισμένες μέθοδοι ηλεκτροπαραγωγής που εξασφαλίζουν μεγαλύτερες αποδόσεις και μικρότερες εκπομπές ρύπων, η υλοποίηση αποκεντρωμένων εφαρμογών με υβριδικά συστήματα και τέλος, ότι αποτελεί την απόληξη της εκμετάλλευσης των ΑΠΕ. Σημεία τριβής, μπορούν να θεωρηθούν αφενός, η αυξημένη αντίσταση των κατοίκων και η εναντίωσή τους στα σχέδια εγκατάστασης μονάδων πολλών MW πλησίον οικισμών, και αφετέρου, η ανταγωνιστική σχέση και η υποκατάστασή του από το φυσικό αέριο.

Περνάμε στον χώρο των ΑΠΕ, και ειδικότερα στα ηλιακά όπου σημειώνεται για την Ελλάδα, υψηλό ηλιακό δυναμικό, ευκολία εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών για ηλεκτροπαραγωγή αλλά και για θέρμανση νερού. Προσόν αποτελεί και η μεγάλη αυτονομία των ηλιακών συστημάτων που τα καθιστά ιδεατές λύσεις για μικρές εφαρμογές και δυσπρόσιτες περιοχές. Σημαντικό πλεονέκτημα, θεωρείται η αναπτυγμένη βιομηχανία Ενεργητικών Ηλιακών Συστημάτων (ΕΗΣ) στην Ελλάδα με παράλληλη ανάπτυξη υβριδικών συστημάτων καθώς και η αξιόλογη εμπειρία που έχει αποκτηθεί από την πολύχρονη ενασχόληση με εγκατάσταση ΕΗΣ σε οικιακή βάση ή κεντρικά συστήματα, στα οποία έχουμε εύκολη συντήρηση και ευέλικτο service. Στα αδύνατα σημεία συγκαταλέγονται, η υποβάθμιση αισθητικά εξαιτίας των εγκαταστάσεων οικιακών ηλιοθερμικών συστημάτων, η ανάγκη αποθήκευσης της ενέργειας εξαιτίας της νύχτας και στην περίπτωση των φωτοβολταϊκών κυψελών για ηλεκτροπαραγωγή, το πολύ υψηλό κόστος που απαιτείται. Η προοπτική για το κόστος αυτό, είναι να μειωθεί από την αναμενόμενη αύξηση της ζήτησης. Στις ευκαιρίες, πρέπει να συμπεριληφθεί και η προώθηση της χρήσης τους από πλευράς πολιτικής βούλησης μέσω περιβαλλοντικής νομοθεσίας αλλά και μέσω αυξημένων δυνατοτήτων εξαγωγών ΕΗΣ. Ακολούθως, τα ΕΗΣ έχουν πολύπλευρες δυνατότητες

όπως, νέες εφαρμογές στην θέρμανση χώρων και ηλιακή ψύξη. Ακόμη, η κοινοτική και ελληνική νομοθεσία που κατευθύνεται προς τον χώρο της εξοικονόμησης ενέργειας στον κτιριακό τομέα, με παράλληλη βελτίωση της αισθητικής ενσωμάτωσης ΕΗΣ σε κτίρια, αλλά και ενσωμάτωσης στο κέλυφος των νέων κτιρίων ηλιακών παθητικών συστημάτων με άμεσα αποτελέσματα ενεργειακής εξοικονόμησης, είναι σημαντικά πλεονεκτήματα των ηλιακών, τα οποία μπορούν να τους δώσουν ώθηση έναντι άλλων ενεργειακών πηγών. Πρέπει τέλος, να τονιστεί και η περιβαλλοντική παράμετρος, η οποία είναι ευνοϊκή για τη χρήση των ηλιακών συστημάτων σε κάθε κλίμακα εφαρμογής, ιδιαίτερα σε ξενοδοχειακές μονάδες και επιχειρήσεις. Τέλος, μοχλοί απειλής μπορεί να είναι το χαμηλό κόστος των συμβατικών τεχνολογιών, καθώς και η υποκατάσταση θερμικών χρήσεων ΕΗΣ με χρήση φυσικού αερίου.

Άλλος μεγάλος τομέας των ΑΠΕ είναι τα αιολικά, όπου πολλά σημεία της χώρας μας και ιδιαίτερα η νησιωτική χώρα διαθέτει αξιόλογο αιολικό δυναμικό, το οποίο έχει ληφθεί υπόψη τόσο από πλευράς κυβέρνησης, με θέσπιση ευνοϊκού νομοθετικού πλαισίου (μέσω επιδοτήσεων και εγγυήσεων τιμών kWh), όσο και από την πλευρά των επιχειρηματιών και των αναπτυξιακών στρατηγικών για την Ελλάδα που αποδεικνύεται από την ύπαρξη δυναμισμού και πρόθεσης μεγάλων επενδύσεων για τα αιολικά. Η ύπαρξη πολλών εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης του αιολικού δυναμικού στην Ελλάδα, είχε ως συνέπεια την αυξημένη εμπειρία στα συστήματα αυτά και την βελτιστοποίηση λειτουργίας και χρήσης τους τόσο σε πνεύμα αποκεντρωτικό ως προς τη διαχείρισή τους, όσο και σε επίπεδο πολυφασικής χρήσης τους (συνδυασμός λειτουργίας με συστήματα αποθήκευσης και διαχείρισης νερού σε ασθενή και μεσαία δίκτυα). Τέλος, είναι δυνατός ο πλήρης έλεγχος των αιολικών πάρκων με ένταξή τους σε ηλεκτρικό δίκτυο. Στα αδύνατα σημεία των αιολικών,

καταλογίζεται η μικρή διείσδυσή τους στην ενεργειακή αγορά της Ελλάδας, η πολύ υψηλή αρχική επένδυση, η έλλειψη από την Ελλάδα βιομηχανίας ανεμογεννητριών καθώς και η αρκετά δαιδαλώδης διαδικασία αδειοδότησης. Σε αυτά, πρέπει να προστεθεί και η απουσία της κατάλληλης ενημέρωσης πολιτών αλλά και της Τοπικής Αυτοδιοίκησης σχετικά με το οικονομικό, ενεργειακό, περιβαλλοντικό κέρδος που θα έχουν από την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας. Από τα σημεία που μπορούν να θεωρηθούν ευκαιρίες για τα αιολικά, αναφέρονται η ολοένα και πιο φιλική στο περιβάλλον νομοθεσία που τα ευνοεί σε συνδυασμό με τον καθορισμό στόχων για συγκεκριμένο ποσοστό συμμετοχής ΑΠΕ στα ενεργειακά και ηλεκτρικά συστήματα με συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα, το ευμετάβλητο των τιμών των ορυκτών καυσίμων, η προσανατολισμένη έρευνα και ανάπτυξη τεχνολογίας με απτά αποτελέσματα δυναμικής εξελικτικής πορείας. Πρέπει να σημειωθεί εδώ, η τάση για καθιέρωση της «πράσινης λογιστικής» καθώς και η πρακτική εσωτερίκευσης του «εξωτερικού κόστους» της παραγωγής ενέργειας. Από την άλλη πλευρά, αντιμετωπίζονται ως απειλές: η μείωση των χρηματοδοτήσεων των αιολικών από το 2006 που λήγει το Γ' ΚΠΣ, οι περικοπές χρηματοδοτικών ενισχύσεων λόγω ενοποίησης και καθολικής επικράτησης του καθεστώτος ελεύθερου ανταγωνισμού στην ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρισμού και ενέργειας. Επιπροσθέτως, οι γεωπολιτικές συνθήκες, επιβάλλουν την εντατική εκμετάλλευση και υπερπροσφορά ορυκτών καυσίμων, με συνέπεια την πτώση των τιμών τους και την ανάσχεση κάθε προσπάθειας ανάπτυξης έρευνας και τεχνολογίας για τα αιολικά. Ανάγκες αυτόρκειας και εξασφάλισης επιβίωσης που απορρέουν από πολιτική αστάθεια, ωθούν προς υιοθέτηση στρατηγικών κατεύθυνσης σε ενδογενείς πόρους όπως είναι ο λιγνίτης, με παράλληλη εγκατάλειψη των ΑΠΕ (άρα και των αιολικών).

Η περίπτωση της βιομάζας ως ανανεώσιμης πηγής ενέργειας, είναι αρκετά ενδιαφέρουσα λόγω του μεγάλου ανεκμετάλλευτου δυναμικού της και της ύπαρξης νομοθετικής και χρηματοδοτικής στήριξης μέσω ευρωπαϊκών προγραμμάτων (Γ' ΚΠΣ) με επιδοτήσεις και εγγυημένες τιμές kWh. Ως αδύνατα σημεία θεωρούνται η μικρή εμπειρία από τη χρήση βιομάζας ως τώρα, ως αποτέλεσμα μικρής εφαρμογής εκμετάλλευσης της εν λόγω ΑΠΕ, η μη εύλικτη και εύκολη χρήση τους, οι απαιτήσεις συλλογής και μεταφοράς που γεννιούνται προκειμένου για την περαιτέρω επεξεργασία και εκμετάλλευση της βιομάζας, θεωρείται μειονεκτικό στοιχείο στο οποίο αναδύονται ασυνέχειες και δυσλειτουργίες οργάνωσης, η πιθανή πρόκληση συνδρόμου NIMBY (not in my back yard). Από τις ευοίωνες προοπτικές θεωρούνται: η κοινοτική νομοθεσία που διακρίνεται για την περιβαλλοντική της ευαισθησία, με στόχο αύξησης ποσοστού χρήσης βιοκαυσίμων στις μεταφορές (5,75%) ως το 2025, η δυνατότητα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού – θερμότητας, η δυνατότητα καύσης της βιομάζας μαζί με στερεά καύσιμα, η τόνωση και αναζωογόνηση του αγροτικού τομέα που φθίνει, με προώθηση και ενεργοποίηση του προγράμματος για τις ενεργειακές καλλιέργειες καθώς και την αξιοποίηση της βιομάζας για το ενεργειακό της περιεχόμενο. Οι πηγές απειλής της βιομάζας, είναι η κυριαρχία του πετρελαίου, του φυσικού αερίου και άλλων στερεών καυσίμων, η ποικιλομορφία των πρώτων υλών που την απαρτίζουν, καθώς και τα στενά τοπικά όρια παραγωγής και διάθεσής της. Ακόμα, προβληματική θεωρείται η κατάσταση μη εναρμόνισης του φορολογικού συστήματος καυσίμων μεταξύ των μελών της ΕΕ, καθώς και οι κλυδωνισμοί της Ευρωπαϊκής Αγοράς.

Περνούμε στα Υδροηλεκτρικά όπου, το υψηλό δυναμικό τους στην Ελλάδα, η μηδενική περιβαλλοντικά ρύπανση, η μεγάλη εμπειρία στην κατασκευή και λειτουργία σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, με παράπλευρα χαρακτηριστικά την

υλοποίηση έργων πολλαπλών στόχων όπως ύδρευση, άρδευση, αντιπλημμυρική προστασία, η ευελιξία ανάπτυξης μονάδων μικρής ή μεγάλης κλίμακας, η ευεργετική συνεισφορά στη βελτίωση διαχείρισης του συμβατικού συστήματος ηλεκτροπαραγωγής και η ευνοϊκή από νομοθετικής και χρηματοδοτικής απόψεως πολιτική, αποτελούν τα δυνατά σημεία των Υδροηλεκτρικών. Δεν πρέπει να ξεχνάμε όμως, ότι μια τέτοια επένδυση έχει αρχικό υψηλό κόστος και μπορεί να αλλάξει δραστικά το τοπίο από γεωμορφολογικής απόψεως, με ταυτόχρονη μερικές φορές απομάκρυνση πληθυσμών από τις πατρογονικές εστίες τους.

Πόλοι ευκαιριών για τα υδροηλεκτρικά είναι: η φιλική προς το περιβάλλον ευρωπαϊκή (και υιοθετούμενη από την Ελλάδα) πολιτική, η ανάπτυξη της υπαίθρου, η συμβατότητα συνδυασμού με τα αιολικά για άντληση – ταμίευση, ώστε με αυτό τον τρόπο, να αυξηθεί η διεισδυτικότητα των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή (ιδιαίτερα στα νησιά). Επίσης, η κλιματική αλλαγή και η σημαντική ελάττωση των βροχοπτώσεων στην Ελλάδα τα τελευταία 20 χρόνια, μας έχουν υποχρεώσει σε εύρεση τρόπων αποθήκευσης των ομβρίων για ποικίλες χρήσεις. Συμπληρώνοντας την μελέτη για τα υδροηλεκτρικά, ως απειλή, θεωρείται η αντίθεση και η διαφωνία μη κυβερνητικών περιβαλλοντικών οργανώσεων στην καταστροφή χλωρίδας και πανίδας, με έργα κλίμακας πολλών δεκάδων MW.

Τελευταίος, αλλά από τους σημαντικότερους τομείς των ΑΠΕ, είναι αυτός της Γεωθερμίας όπου, η γεωμορφολογία της Ελλάδας είναι τέτοια ώστε να δίνει γεωθερμικά πεδία χαμηλής ενθαλπίας, γεωγραφικά αποκεντρωμένα στην κεντρική και βόρεια Ελλάδα, υψηλής ενθαλπίας στην Μήλο και Νίσυρο, καθώς και μέσης ενθαλπίας στη Λέσβο, βορειοανατολική Μακεδονία και Θράκη. Συγκεντρώνεται έτσι, ένα μεγάλο δυναμικό διάσπαρτο στη χώρα που έχει δυνατότητα άμεσης χρήσης θερμικής ενέργειας που προσφέρεται στον οικιακό, γεωργικό και βιομηχανικό τομέα,

με ανταγωνιστικό τιμολόγιο (και μέσω δυνατότητας επιδοτήσεων) θερμικής kWh σε σύγκριση με αυτό των συμβατικών καυσίμων. Υπάρχει εξελιγμένη τεχνολογία, που έχει επιτρέψει εκτός των άλλων και εύκολη σύνδεση με συμβατικά συστήματα σε τέτοιο επίπεδο, ώστε να έχουμε 8000MW εγκατεστημένη ισχύ παγκοσμίως. Παρόλα αυτά, τροχοπέδη στην όλη προσπάθεια, αποτελεί το αναχρονιστικό θεσμικό πλαίσιο που υπάρχει, σε συνδυασμό με μια επίπονη αδειοδοτική διαδικασία που ακολουθείται. Ακόμη, διαπιστώνεται ανεπάρκεια στην εκπαίδευση και ενημέρωση των χρηστών και μηχανικών, με παράλληλη έλλειψη εμπειρίας εκμετάλλευσης γεωθερμικού ρευστού σε μονάδα ηλεκτροπαραγωγής. Άλλοι ανασταλτικοί παράγοντες για την χρήση γεωθερμικών πεδίων, είναι το μεγάλο ύψος της αρχικής επένδυσης για γεωτρήσεις και πιστοποίηση ταμιευτήρα, η αναγκαστική εισαγωγή του εξοπλισμού και των συστημάτων εκμετάλλευσης γεωθερμίας, αφού δεν υπάρχει στην Ελλάδα βιομηχανική μονάδα κατασκευής και υποστήριξης των συσκευών αυτών. Είναι ευνόητος και από τα παραπάνω, ο μικρός αριθμός των υπαρχουσών εφαρμογών, αλλά και η μικρή συνεισφορά τους στο κεντρικό δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, αφού δεν υπάρχουν οι απαραίτητες διασυνδέσεις των Κυκλάδων με το δίκτυο της ηπειρωτικής Ελλάδας.

Όσον αφορά τις προοπτικές και τις ευκαιρίες που προσφέρει η γεωθερμία, εστιάζονται αφενός, στην δυνατότητα εκμετάλλευσης της γεωθερμίας για χρήση θερμικής ενέργειας για μεγάλο χρονικό διάστημα με δυνατότητα συνδυασμένων εφαρμογών (όπως θέρμανση κτιρίων, ξήρανση αγροτικών προϊόντων), χρήση του ρευστού χαμηλής ενθαλπίας σε θερμοκήπια, τηλεθέρμανση και αφύδραση αγροτικών προϊόντων σε περιοχές της Βόρειας Ελλάδας. Η στήριξη της Πολιτείας, με υποδομές διαμόρφωσης κατάλληλου περιβάλλοντος προώθησης γεωθερμικών εκμεταλλεύσεων, ενταγμένη στο γενικότερο πλαίσιο στήριξης των ΑΠΕ, με παράλληλη στόχευση για

ηλεκτροπαραγωγή με συμμετοχή ΑΠΕ 20,1% το 2010, σε συνδυασμό με την διεύρυνση αξιοποίησης και χρήσης της γεωθερμίας μέσω νέων τεχνικών (όπως χρήση αντλιών θερμότητας, αξιοποίηση του παραγόμενου CO₂), είναι σημαντικά κίνητρα προς την κατεύθυνση εκμετάλλευσης της γεωθερμίας. Παράγοντες απειλητικοί για την ανάπτυξη της γεωθερμίας, είναι η πιθανή μείωση του κόστους των στερεών καυσίμων, η διεϊσδυση του φυσικού αερίου ιδιαίτερα σε περιοχές χαμηλής ενθαλπίας, η προοπτική χρήσης εναλλακτικών καυσίμων (κυρίως του υδρογόνου), η άστοχη εκμετάλλευση του γεωθερμικού ρευστού με άμεσες συνέπειες την καταστροφή του υδροφόρου ορίζοντα με ολέθριες συνέπειες στο περιβάλλον της περιοχής, η απαίτηση για συνδρομή και αρωγή πολλών ειδικοτήτων μηχανικών και τεχνικών, η προϋπόθεση παροχής εκπαίδευσης στους επίδοξους χρήστες των γεωθερμικών εφαρμογών.

Οι παραπάνω τομείς που αναφέρθηκαν είναι «πρωτογενείς», δηλαδή είναι τομείς άμεσης παραγωγής ενέργειας από μια διεργασία μετατροπής ενός τύπου ενέργειας σε ένα άλλο επιθυμητό είδος ενέργειας. Η μοναδική περίπτωση όπου έχουμε «παθητική» παραγωγή ενέργειας από το ίδιο ενεργειακό είδος, και σημασία έχει εδώ ο τρόπος, ο μηχανισμός και η στρατηγική που θα εφαρμοστεί, είναι η εξοικονόμηση ενέργειας. Στην Ελλάδα, υπάρχει μεγάλο δυναμικό εξοικονόμησης και ορθολογικής χρήσης ενέργειας σε κτίρια, εμπορικό, τουριστικό τομέα, μεταφορές και βιομηχανία. Επίσης, έχει ενσωματωθεί στην Ελληνική Νομοθεσία η υποχρεωτική ενσωμάτωση της εξοικονόμησης σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO 14001 ή EMAS, ενώ παράλληλα είναι σε ισχύ χρηματοδοτικά προγράμματα, ΚΠΣ, Οδηγία SAVE, που ευνοούν την εξοικονόμηση. Ακολούθως, η θεσμοθέτηση του ενεργειακού σήματος στις λεγόμενες «άσπρες οικιακές συσκευές», σε συνδυασμό με πετυχημένες σημειακές παρεμβάσεις στην Ελλάδα (π.χ. στη βιομηχανία, ξενοδοχειακές εγκαταστάσεις) και η ταχύτατη

απόδοση των επενδύσεων εξοικονόμησης μετά από αξιολόγηση με συμβατικά οικονομικά εργαλεία, προσδίδουν σημαντική ώθηση περαιτέρω ανάπτυξης στον τομέα της ενεργειακής εξοικονόμησης.

Από την άλλη πλευρά, ως στοιχεία αδυναμίας, αναφέρονται η ανεπάρκεια εκπαίδευσης των υπηρεσιών ελέγχου της Δημόσιας Διοίκησης (Υπουργεία ,ΟΤΑ κλπ), η έλλειψη γενικής εκπαίδευσης σε ενεργειακά θέματα με αποτέλεσμα την ανυπαρξία ειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού σε θέματα εξοικονόμησης.

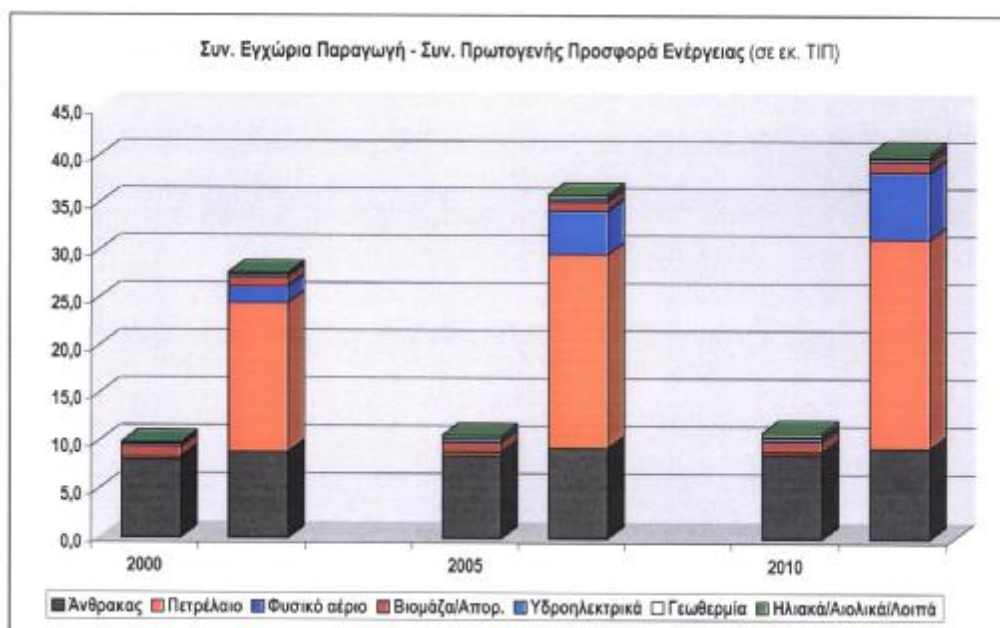
Η φύση της περίπτωσης εξοικονόμησης είναι τέτοια, που θέτει ως προϋπόθεση την κοινωνική αποδοχή της όλης προσπάθειας, πράγμα που με τη σειρά του επιβάλλει την εκπόνηση κοινωνιολογικών μελετών συμπεριφοράς και αλλαγής πρακτικής σε συνδυασμό με την εφαρμογή προγραμμάτων ενημέρωσης – πληροφόρησης. Κάτι τέτοιο όμως στην Ελλάδα ακόμη απουσιάζει. Στα μειονεκτικά σημεία, καταχωρείται επίσης η απουσία ελληνικών επιχειρήσεων κατασκευής συστημάτων και συσκευών εξοικονόμησης ενέργειας, που συμβάλλει στην περιορισμένη διείσδυση σχετικών εφαρμογών και προγραμμάτων στη χώρα. Επιπροσθέτως, κρίνεται ανεπαρκής η εξειδικευμένη νομοθεσία και ιδίως ο έλεγχος για τις υπάρχουσες ρυθμίσεις σε εταιρείες Ενεργειακών Υπηρεσιών στον αρκετά αποκεντρωμένου χαρακτήρα τομέα της Εξοικονόμησης. Στις δυνατότητες ανάπτυξης, καταχωρούνται η φιλική κοινοτική νομοθεσία από περιβαλλοντικής πλευράς, πάνω στην οποία εναρμονίζεται η ελληνική νομοθεσία με παράλληλη καθιέρωση συγκεκριμένου πλαφόν (18% σε καθορισμένες εφαρμογές όπως για κτίρια και μεταφορές) σε συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα, καθώς και σε επίπεδο ιδιωτικής πρωτοβουλίας η καθιέρωση «εθελοντικών συμφωνιών» μεταξύ της ΕΕ και μεγάλων ομίλων βιομηχανικού και κατασκευαστικού τομέα (αυτοκινητοβιομηχανία, διυλιστήρια κλπ). Ακόμα, η ένταξη συστημάτων «παροχής ολοκληρωμένων ενεργειακών υπηρεσιών» στον στρατηγικό σχεδιασμό εταιρειών

παροχής ενέργειας (ξεπερνώντας τα στενά όρια της πώλησης ενέργειας), επίσης η ένταξη της εξοικονόμησης σε νέα σχεδιαζόμενα συστήματα «περιβαλλοντικής πιστοποίησης» με τη χρήση πληροφοριακών συστημάτων σε συνδυασμό με την υιοθέτηση της «πράσινης λογιστικής» και εσωτερίκευσης του «εξωτερικού κόστους» της παραγωγής ενέργειας, προσδίδουν νέα ώθηση σε επίπεδο ευκαιριών για την εκμετάλλευση της εξοικονόμησης. Υπάρχουν όμως και σημεία απειλής για τον κλάδο όπως: η στροφή προς ενδογενείς πόρους (π.χ. λιγνίτη για την Ελλάδα) που υπαγορεύεται από την πολιτική αστάθεια σε διεθνές και εθνικό επίπεδο, με παράλληλη εγκατάλειψη των προδιαγραφών ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας. Στην διεθνή πολιτική ενεργειακή σκακιέρα, οι κινήσεις που επιβάλλουν εντατικοποίηση της εκμετάλλευσης και μεγάλη προσφορά ορυκτών καυσίμων, έχουν ως συνέπεια την πτώση των τιμών τους με άμεσο αποτέλεσμα την αποθάρρυνση κάθε προσπάθειας εφαρμογής εξοικονόμησης ενέργειας και αδρανοποίησης των προγραμμάτων έρευνας και τεχνολογίας στον τομέα αυτό. Σε αυτό, συμβάλλει και η επερχόμενη μείωση των σχετικών χρηματοδοτικών ενισχύσεων για την εξοικονόμηση με το τέλος του 7^{ου} ΚΠΣ το 2006, σε συνδυασμό και με την ενοποίηση και καθολίκευση του ελεύθερου ανταγωνισμού στην ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρισμού και ενέργειας. Τέλος, παρότι όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η νομοθεσία της ΕΕ είναι φιλική από περιβαλλοντικής απόψεως για την εξοικονόμηση, παρατηρείται καθυστέρηση υιοθέτησης νέων περιβαλλοντικών θεσμών.

Σημαντική βοήθεια προσέφερε στην Ομάδα Εργασίας, η γενική εικόνα που αναμένεται να έχει ο χώρος της ενέργειας παγκοσμίως, αλλά και αναλυτικότερα στην Ελλάδα μέσω των στοιχείων – προβλέψεων που δίδει ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας (IEA) για τα ενεργειακά μεγέθη το 2005 και το 2010. Έτσι, προβλέπεται αύξηση 4% σε ετήσια βάση για το ΑΕΠ στην δεκαετία 2000-2010 με την ενεργειακή

ένταση να παραμένει σταθερή στο 0,14 καθ' όλη τη δεκαετία. (Λόγος Τελικής Ενεργειακής Κατανάλωσης προς ΑΕΠ [Toe/.000\$] σε τιμές και ισοτιμία 1995). Προβλέπεται αύξηση της κατά κεφαλήν ενεργειακής κατανάλωσης από 2,64 ΤΠΠ το 2000 στους 3,34 ΤΠΠ το 2005 και 3,69 ΤΠΠ το 2010.

Ειδικότερα για την Ελλάδα, ως προς την εγχώρια παραγωγή και Συνολική Πρωτογενή Διάθεση Ενέργειας, ισχύουν τα παρακάτω: το 80% της πρωτογενούς παραγωγής γίνεται με λιγνίτη. Η κατάσταση αυτή θα συνεχίσει να ισχύει στην περίπτωση που οι έρευνες για υδρογονάνθρακες αποβούν άκαρπες. Ακολουθεί η βιομάζα – βιοαέριο – απορρίμματα που συγκεντρώνουν ποσοστό 10% ως το 2010.

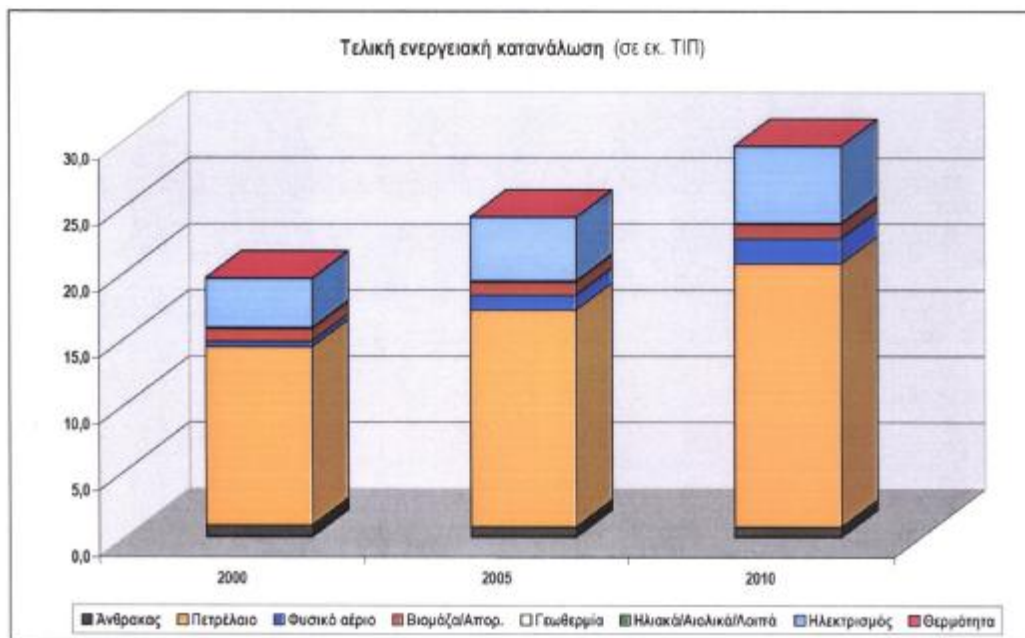


Σχήμα 7: Εγχώρια Παραγωγή, Συνολική πρωτογενής προσφορά ενέργειας (σε εκ. ΤΠΠ).

Υπάρχει πρόβλεψη για αύξηση της εγχώριας πρωτογενούς παραγωγής γύρω στο 10% για το 2010 σε σύγκριση με το 2000. Όσον αφορά την πρωτογενή διάθεση ενέργειας, έφθασε τους 27,8 εκ ΤΠΠ το 2000 με μέση ετήσια αύξηση 2,5% την δεκαετία 1990-2000. Για την δεκαετία 2000-2010 οι προβλέψεις ΙΕΑ και ΥΠΑΝ δίνουν μέση μεγέθυνση 3,8% σε ετήσια βάση, με άλλα λόγια περίπου 45% αύξηση. Στην πρώτη

θέση, βρίσκεται το πετρέλαιο με ποσοστό 55% στην δεκαετία 2000-2010, με τον λιγνίτη να υποχωρεί κατά 9 ποσοστιαίες μονάδες (23,5% από 32,5%) προς όφελος του φυσικού αερίου, η ποσόστωση του οποίου αναμένεται στο 17% για το 2010.

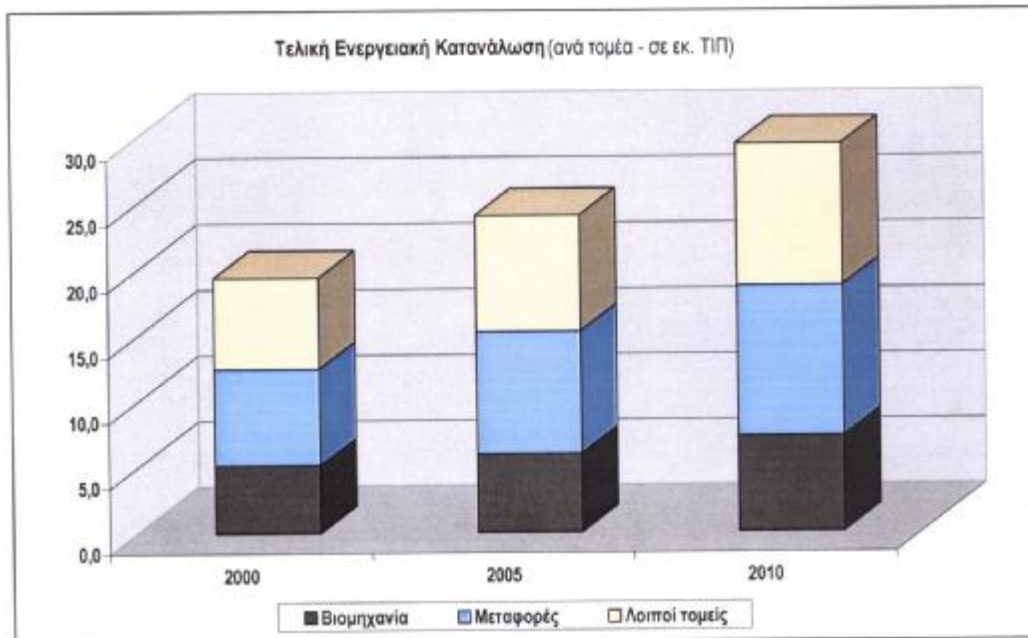
Ως προς την κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα, τα στοιχεία δίνουν συνολική τελική ενεργειακή κατανάλωση το 2000 19,5 εκ. ΤΠΠ με ανοδική τάση για το 2010 σε ποσοστό 50% (ή 29,5 εκ. ΤΠΠ και μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 4,2%) με τιμή για το 2005 τους 24,15 εκ ΤΠΠ. Ως προς τις πηγές ενεργειακής κατανάλωσης, το πετρέλαιο διατηρεί ποσοστό μεγαλύτερο των $\frac{2}{3}$ επί του συνόλου, με φθίνον το ποσοστό του άνθρακα προς χάριν τριπλασιασμού του φυσικού αερίου. Ποσοστό 20% αντιστοιχεί στον ηλεκτρισμό ενώ, οι ΑΠΕ, κυρίως αιολικά – ηλιακά αναμένεται να είναι σχετικά σταθερές στο 0,5% επί του συνόλου της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης.



Σχήμα 8: Τελική ενεργειακή κατανάλωση (σε εκ. ΤΠΠ).

Αξίζει να αναφερθεί και η πρόβλεψη Τελικής Ενεργειακής Κατανάλωσης ανά τομέα αφομοίωσης. Εδώ, έχουμε τον τομέα των μεταφορών να έχει τη μερίδα του λέοντος με 37,7% για το 2000, ποσοστό που θα διατηρήσει ως το 2010.

Αλλαγή προβλέπεται για την βιομηχανία, λόγω υποκατάστασης του άνθρακα από το φυσικό αέριο ως το 2005. Η ηλεκτρική ενέργεια το διάστημα 2000-2010 θα παρουσιάσει αύξηση της τάξης του 2% στη βιομηχανία. Το φυσικό αέριο θα είναι ο μεγάλος κερδισμένος και στους λοιπούς τομείς (οικιακό, αγροτικό, υπηρεσιών) αφού θα επιτύχει μεγάλη διείσδυση και θα φθάσει το 8% το 2010.



Σχήμα 9: Τελική ενεργειακή κατανάλωση ανά τομέα (σε εκ. ΤΠΠ).

Μετά από όλα αυτά, η Ομάδα Εργασίας προκειμένου να συνεχίσει το έργο της και να αποδώσει τις πιθανές μελλοντικές μορφές, ανάγκες και απαιτήσεις με την μέθοδο των σεναρίων, του ενεργειακού τομέα στην Ελλάδα, υιοθέτησε ως βασικές παραμέτρους στην προσέγγισή της, την οικονομική ανάπτυξη, την ενεργειακή ζήτηση, την περιβαλλοντική προστασία (με γνώμονα την εξοικονόμηση ενέργειας) καθώς και το επίπεδο εξέλιξης της τεχνολογίας στον ενεργειακό τομέα. Αναλυτικότερα, για την Οικονομική Ανάλυση, προκύπτουν τρεις πιθανές καταστάσεις (όπως δόθηκαν ως υλικό των οριζόντιων ομάδων): α) η μέση Οικονομική Ανάπτυξη με μέσους ετήσιους ρυθμούς οι οποίοι ως το 2021 κυμαίνονται

από 2,8% έως 3%, β) η υψηλή Οικονομική Ανάπτυξη κατά την οποία συντελείται προέκταση των σημερινών επιπέδων μεγέθυνσης στην Ελλάδα σε μέσο-μακροπρόθεσμη βάση, επιτυγχάνοντας ρυθμούς μεταξύ 3,5% και 3,7%, κατά μέσον όρο και τέλος γ) η χαμηλή Οικονομική Ανάπτυξη κατά την οποία συντελείται συρρίκνωση των σημερινών επιπέδων ανάπτυξης της χώρας σε μέσο-μακροπρόθεσμη βάση, πετυχαίνοντας έτσι ρυθμούς κατά μέσο όρο της τάξης του 2%-2,2%. Όμοια, και για την ενεργειακή ζήτηση υπήρξε διάκριση μεταξύ μέσης, υψηλής και χαμηλής μελλοντικής κατάστασης. Η μέση ενεργειακή ζήτηση, προβλέπει ρυθμούς 3%-3,2%, η υψηλή αντανακλά ετήσιους ρυθμούς μεγέθυνσης 3,7% έως 3,9% που ευθυγραμμίζονται και με τους ρυθμούς αύξησης της κατανάλωσης ενέργειας την τελευταία πενταετία, και η χαμηλή που αντιστοιχεί σε ετήσιους ρυθμούς αύξησης 2,5%-2,7% καλύπτοντας την περίπτωση ενός καταστροφικού σεναρίου που θα καλύπτει γενικευμένο πρόβλημα συνολικής διάθεσης στη χώρα.

Σχετικά με την τρίτη παράμετρο στη δημιουργία σεναρίων, την περιβαλλοντική προστασία και εξοικονόμηση, η Ομάδα Εργασίας λαμβάνοντας υπόψη τις διεθνείς και εθνικές υποχρεώσεις της Ελλάδας, κατέληξε σε δύο πιθανές εξελίξεις:

α) προέκταση των μέχρι σήμερα πολιτικών στον ενεργειακό τομέα με περιορισμένης κλίμακας παρεμβάσεις η οποία θεωρείται αναμενόμενη και β) μιας «πράσινης», η οποία περικλείει μέτρα και δράσεις κατά τις οποίες το περιβάλλον αναδύεται σε ρυθμιστή στο χώρο της ενέργειας που κρίνεται πιο προχωρημένη.

Ο παράγων «επίπεδο εξέλιξης της τεχνολογίας στον ενεργειακό τομέα», έχει ως βασικό μέτρο την ένταξη ή όχι, σε ευρεία κλίμακα μιας επαναστατικής τεχνολογίας στον ενεργειακό τομέα ως το 2021, τέτοιου βεληγεκούς, ώστε να επιφέρει σημαντικές αλλαγές τόσο στην προσφορά όσο και στην ζήτηση. Η χρήση του υδρογόνου ως πηγή

παραγωγής ενέργειας και η διεργασία της σύντηξης, αποτελούν αντιπροσωπευτικά παραδείγματα μιας προωθημένης και ρηξικέλευθης τεχνολογίας.

Έχοντας υπόψη όλα τα παραπάνω και σταθμίζοντας κατάλληλα τα κριτήρια και τις προδιαγραφές ώστε να επιτευχθεί αριθμός σεναρίων κατάλληλος προς διερεύνηση αλλά και να εξασφαλιστεί ταυτόχρονα η πολυσχιδής κάλυψη των μελλοντικών καταστάσεων, η Ομάδα Εργασίας επί συνόλου 36 σεναρίων επέλεξε 4. Αυτά αντιπροσωπεύουν τον συνδυασμό των πιθανών μελλοντικών καταστάσεων κάθε κρίσιμου παράγοντα.

Πιο συγκεκριμένα, τα σενάρια έχουν ως εξής:

1. Σενάριο Α' – Σενάριο Αναφοράς:

Οικονομική ανάπτυξη: Μέση (2,8% - 3,0%).

Ενεργειακή ζήτηση: Μέση (3,0% - 3,2%).

Προστασία Περιβάλλοντος – Εξοικονόμηση: Αναμενόμενη.

Ευρείας κλίμακας ένταξη επαναστατικής τεχνολογίας μέχρι το 2021: Όχι.

Το σενάριο αυτό, προσιδιάζει πιο πολύ στην κατάσταση της μελλοντικής εξέλιξης των πραγμάτων, γι' αυτό, μπορεί να θεωρηθεί και σενάριο αναφοράς αφού, με τις παραμέτρους που καθορίζονται, προσεγγίζεται ικανοποιητικά η τάση της οικονομικής ανάπτυξης να απολέσει μέρος της δυναμικής που έχει την πρώτη δεκαετία του 21^{ου} αιώνα με τα επίπεδα της ενεργειακής ζήτησης να είναι σταθερά ανώτερα της σε παράλληλη όμως ελαφρά πτωτική πορεία. Η ενεργειακή «πίτα» σε επίπεδο πρωτογενούς ζήτησης, διαφαίνεται σταθερή χωρίς μεταβολές, με απόλυτη κυριαρχία του λιγνίτη, ενώ στην κατάσταση της τελικής κατανάλωσης, θα παραμείνει η ηγεμονική θέση του πετρελαίου, μη επιτρέποντας ζωτικό χώρο στα υπόλοιπα καύσιμα. Η ανερχόμενη και πολλά υποσχόμενη εξελικτική πορεία διείσδυσης του φυσικού αερίου, θα έχει ως συνέπεια την σταθερή αύξηση του ποσοστού του στην

ενεργειακή «πίτα». Ιδιαίτερα δε σε ορισμένους τομείς κατανάλωσης, όπως στον οικιακό και βιομηχανικό τομέα, είναι δυνατόν να επηρεαστεί το ποσοστό του πετρελαίου. Στο συνολικό όμως επίπεδο, δεν απειλείται η μερίδα της πετρελαϊκής συνεισφοράς. Αντίθετα, η πορεία των ΑΠΕ και της Εξοικονόμησης Ενέργειας μέσω περιβαλλοντικών μέτρων και πρακτικών, είναι περιορισμένης κλίμακας ή δεν ακολουθεί το ρυθμό με τον οποίο αυξάνονται τα ποσοστά των συμβατικών καυσίμων, με αποτέλεσμα την συρρίκνωση του μεριδίου συμμετοχής των ΑΠΕ στην ενεργειακή κατανάλωση. Παράλληλα, η επιθυμητή εμφάνιση επαναστατικών τεχνολογιών, η οποία έχει τη δυνατότητα να προσδώσει νέα ώθηση στην ενεργειακή αγορά αλλά και γενικότερα στο σύστημα της Αγοράς προκαλώντας έτσι το αναζητούμενο σημείο ασυνέχειας, δεν ανιχνεύεται στο διάστημα ως το 2021. Εν κατακλείδι, από τα δεδομένα και τα αναμενόμενα από το σενάριο αυτό, προκύπτει μια απλή προέκταση της σημερινής ενεργειακής εικόνας ως το 2021.

2. Σενάριο Β' - Σενάριο Αυξημένης Ενεργειακής Ζήτησης:

Οικονομική ανάπτυξη: Υψηλή (3,5% - 3,7%).

Ενεργειακή ζήτηση: Υψηλή (3,7% - 3,9%).

Προστασία Περιβάλλοντος – Εξοικονόμηση: Αναμενόμενη.

Ευρείας κλίμακας ένταξη επαναστατικής τεχνολογίας μέχρι το 2021: Όχι.

Οι παράγοντες που μπορούν να οδηγήσουν στο σενάριο της αυξημένης ενεργειακής ζήτησης, είναι, δεδομένων των ακραίων προς τα άνω τιμών του συστήματος που έχουν ληφθεί στο εν λόγω σενάριο, μια ενδεχόμενη μεγέθυνση μακροπρόθεσμα των βασικών μεγεθών της ελληνικής οικονομίας (στην ουσία μια προέκταση των σημερινών ρυθμών ανάπτυξης μέχρι την πρώτη δεκαετία και ακολούθως επιβράδυνσή της στο 2% - 2,5% στο 2021) συνδυαζόμενη με αυξανόμενη ενίσχυση της ενεργειακής ζήτησης. Ως σημείο – κλειδί για το σενάριο αυτό, θεωρείται η τελική

κατανάλωση, η οποία απαιτεί αυξημένες εισαγωγές πρωτογενών προϊόντων (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, LNG, άνθρακας εμπλουτισμού και σε μικρότερη κλίμακα, ηλεκτρική ενέργεια), πιέζοντας παράλληλα σε αύξηση και εντατικοποίηση της πρωτογενούς παραγωγής, η οποία με τη σειρά της, επιβάλλει ευρύτητα εφαρμογής μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, εντατικότερη και βελτιστοποιημένη εκμετάλλευση της βιομάζας, εξάντληση των δυνατοτήτων που προσφέρονται στον τομέα της αιολικής ενέργειας, των υδατοπτώσεων, και αριστοποίηση των διεργασιών συνδυασμού τους. Η απουσία σημείων «ασυνέχειας» ως το 2021, από την παραδοχή της μη εμφάνισης επαναστατικών τεχνολογιών, είναι ένας ακόμα παράγοντας που συνηγορεί υπέρ της οριακής αξιοποίησης των υπαρχουσών τεχνολογιών και υποδομών στον ενεργειακό τομέα.

3. Σενάριο Γ' – Πράσινο Σενάριο:

Οικονομική ανάπτυξη: Υψηλή (3,5% - 3,7%).

Ενεργειακή ζήτηση: Μέση (3% - 3,2%).

Προστασία Περιβάλλοντος – Εξοικονόμηση: Αυξημένη.

Ευρείας κλίμακας ένταξη επαναστατικής τεχνολογίας μέχρι το 2021: Όχι.

Εδώ, ηγετικό ρόλο παίζουν οι δράσεις και στρατηγικές διαχείρισης με επίκεντρο το περιβάλλον, όπως η προώθηση των ΑΠΕ και η αναβάθμιση της Εξοικονόμησης ενέργειας, προτεραιότητες που αποτρέπουν την επέκταση των ορυκτών καυσίμων ως ποσοστό στην ενεργειακή «πίτα» και δρουν ως περιοριστικοί παράγοντες στις εκπομπές CO₂. Το σενάριο αυτό, προβάλλει ως αρκετά ρεαλιστικό με υψηλό δυναμικό υλοποίησης αφού, εδράζεται τόσο στις υφιστάμενες προτάσεις της ΕΕ για θέσπιση στόχων με καθορισμένα ποσοστά, όπως για παράδειγμα ο στόχος του 20,1% ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ ως το 2008-2012, όσο και σε εθνικό επίπεδο με τις δεσμεύσεις της χώρας στα ζητήματα εκπομπής ρύπων (παραχώρηση δικαιώματος

αύξησης των εκπομπών CO₂ κατά 25% το 2010 σε σχέση με τα επίπεδα εκπομπών του 1990).

Από τις παραδοχές του σεναρίου, η υψηλή οικονομική ανάπτυξη την πρώτη δεκαετία και η σταθεροποίησή τους σε αυτά τα επίπεδα την δεύτερη δεκαετία, σε συνδυασμό με την μέση ένταση ενεργειακής ζήτησης, δημιουργούν συνθήκες συσσώρευσης οικονομικού δυναμικού, οι οποίες ευνοούν την ανάληψη πρωτοβουλιών και ενεργειών ενίσχυσης των ΑΠΕ και της εξοικονόμησης, δίνοντας στο σενάριο αυτό, μια «πράσινη» χροιά. Η ενίσχυση των ΑΠΕ και η παρουσία τους, είναι πιο δυναμική σε σχέση με αυτήν του σεναρίου Αυξημένης Ενεργειακής Ζήτησης, υποκαθιστώντας όλο και πιο πολύ τα συμβατικά καύσιμα τόσο στο επίπεδο της πρωτογενούς παραγωγής, όσο και σε αυτό της τελικής κατανάλωσης ενέργειας. Επίσης, οι εφαρμογές αυστηρότερων και ολοκληρωμένων προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας, εντείνονται σε ιδιαίτερα ενεργοβόρους τομείς. Ακολουθώντας, από την επικράτηση του περιβαλλοντικού πνεύματος διαχείρισης της ενέργειας, κάνουν την εμφάνισή τους βιώσιμες εναλλακτικές προοπτικές ενεργειακής αξιοποίησης από τομείς, που εκ πρώτης όψεως δεν σχετίζονται με την ενέργεια, όπως για παράδειγμα ο γεωργικός τομέας μέσω της βιομάζας. Επιπροσθέτως, οι επαναστατικές τεχνολογίες που θα προκαλέσουν ραγδαίες αλλαγές σε ελληνικό αλλά και παγκόσμιο ενεργειακό επίπεδο, βρίσκονται εκτός του χρονικού διαστήματος ως το 2021 (ως παραδοχή του σεναρίου), αφήνοντας ζωτικό χώρο για την ανάπτυξη ηπιότερων τεχνολογιών, οι οποίες δεν προκαλούν αξιοσημείωτη αναβάθμιση του ενεργειακού μείγματος.

4. Σενάριο Δ' – Σενάριο Ενεργειακής Έλλειψης:

Οικονομική ανάπτυξη: Χαμηλή (2% - 2,2%).

Ενεργειακή ζήτηση: Χαμηλή (2,5% – 2,7%).

Προστασία περιβάλλοντος – Εξοικονόμηση: Αυξημένη.

Ευρείας κλίμακας ένταξη επαναστατικής τεχνολογίας μέχρι το 2021: Ναι.

Πρόκειται για σενάριο αστάθειας, στο οποίο δεσπόζει το πρόβλημα της μη παροχής πετρελαίου στις διεθνείς ενεργειακές αγορές, εξαιτίας ραγδαίας επιδείνωσης των γεωπολιτικών εξελίξεων στις χώρες του ΟΠΕΚ, όπως για παράδειγμα, γενικευμένη πυροδότηση συρράξεων στον Περσικό Κόλπο με συνεπαγόμενη αποσταθεροποίηση πολιτικών καθεστώτων, με συνέπεια, πολλές ενεργειακές συμφωνίες να μένουν μετέωρες και να τίθενται εν κινδύνω οι υλικοτεχνικές υποδομές εξόρυξης, μεταφοράς και διύλισης του πετρελαίου. Αυτή η κατάσταση, με τη σειρά της, επωμίζει το βάρος της επαρκούς διάθεσης πετρελαίου στις ενεργειακές αγορές, σε χώρες εκτός ΟΠΕΚ οι οποίες, όπως είναι αναμενόμενο, αδυνατώντας να σηκώσουν όλο αυτό το βάρος της ικανοποίησης της παγκόσμιας αγοράς καυσίμων, οδηγούν σε εκρηκτική άνοδο τις τιμές του «μαύρου χρυσού».

Σύμφωνα με αυτά, η Ελλάδα, η οποία μαζί με άλλες μεσογειακές χώρες, αλλά και πολλές αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες, εξαρτώνται καταλυτικά από τα πετρελαιοειδή αφού αυτά κατέχουν το 69% της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης (2000), θα βρεθεί στο μάτι του κυκλώνα αντιμέτωπη με άκρως επικίνδυνες καταστάσεις που, στην προσπάθειά της να τις αποφύγει, θα προχωρήσει σε ανατροπή «συμβατικών αναλογιών» στην ενεργειακή πίτα και θα διερευνήσει σε νέα βάση την εφικτότητα υλοποίησης προγραμμάτων αξιοποίησης καυσίμων ή γενικότερα πηγών ενέργειας οι οποίες κατείχαν μικρό μερίδιο στην ενεργειακή πίτα, ή η εμπορική αξιοποίησή τους είχε τοποθετηθεί σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Οδηγούμαστε δηλαδή βάσει του σεναρίου, σε στροφή υπέρ των νέων τεχνολογιών και προώθησης της έρευνας διεθνώς για νέες επαναστατικές μορφές παραγωγής ενέργειας όπως για παράδειγμα, αυτή του υδρογόνου. Οι καταστάσεις αυτές, είναι από τη φύση τους

ριζοσπαστικές και επιφέρουν ανατροπή του ενεργειακού προφίλ, επιβάλλουν ανασχεδιασμό και επαναδιαπραγμάτευση τόσο της πολιτικής στην ενέργεια, με αναδιάταξη και ανασυγκρότηση των ενεργειακών υποδομών στην Ελλάδα (η οποία θα πρέπει να προσαρμόσει τη στρατηγική της σε νέους προσανατολισμούς), όσο και στο παγκόσμιο ενεργειακό γίγνεσθαι.

Επιχειρώντας μια συγκεντρωτική ανάλυση του ενεργειακού σκηνικού, η γενική εκτίμηση είναι ότι, ως προς την δυνατότητα εισαγωγής μιας επαναστατικής τεχνολογίας με ευρεία ανταπόκριση και διάχυση που θα προκαλέσει «σημείο ασυνέχειας» ως το 2021, είναι πολύ μικρή. Ταυτόχρονα, το φυσικό αέριο προβάλλει με την πιο δυναμική διεύδυση, με τάσεις αυξητικές για την πρώτη δεκαετία και ακολούθως εδραίωση την επόμενη δεκαετία σε τομείς όπως, βασικά, της ηλεκτροπαραγωγής (με δυνατότητα χρήσης στην συμπαραγωγή) όσο και λόγω των «μοναδικών» χαρακτηριστικών του και στον τομέα της τριτογενούς κατανάλωσης. Η εδραίωσή του, θα επιτευχθεί με την περαίωση έργων υποδομής στη χώρα, κυρίως αυτών που εξυπηρετούν το δίκτυο μεταφοράς, καθώς και με τις υπάρχουσες υποδομές υποδοχής LNG.

Κεντρικό ρόλο σε όλα τα σενάρια (αφού γίνεται ειδική μνεία παντού) παίζουν οι ΑΠΕ, με ειδικό ενδιαφέρον στη βιομάζα και την εξοικονόμηση. Κρίνεται ευνόητο, πως στις επόμενες δύο δεκαετίες αναμένεται αύξηση της χρήσης των ΑΠΕ και με τη συνδρομή της ευνοϊκής προς το περιβάλλον πολιτικής της ΕΕ (με θεσμοθέτηση στόχων, όπως αυτός που προβλέπει η Πράσινη Βίβλος για 12% της τελικής κατανάλωσης το 2010 από ΑΠΕ) όπως αυτή ενσωματώνεται και στο ελληνικό νομοθετικό πλαίσιο. Με τον ίδιο τρόπο, αναμένεται και η δραστηριοποίηση της προσπάθειας στην εξοικονόμηση, με εστίαση στον τομέα των κτιρίων και μεταφορών.

Από πλευράς καινοτόμων λύσεων και τεχνολογιών – διεξόδων, αξιόλογες προβάλλουν οι περιπτώσεις: της χρήσης υδρογόνου ως καύσιμο και της σύντηξης, αφού και οι δύο τεχνολογίες προβάλλουν ως πολλά υποσχόμενες και ευέλικτες ενεργειακά λύσεις, αλλά το διάστημα εμπορικής αξιοποίησής τους τοποθετείται πέρα από το 2021. Πιο προσιτές από πλευράς εμπορικής αξιοποίησης, προβάλλουν τεχνολογίες φυσικού αερίου και ορυκτών καυσίμων για ηλεκτροπαραγωγή. Έχει γίνει συνδυασμένη προσπάθεια για αύξηση της απόδοσης και της περιβαλλοντικής προστασίας (κυρίως στον τομέα των αέριων ρύπων).

Επιγραμματικά αναφέρουμε κάποιες από αυτές:

I. Τομέας Ορυκτών Καυσίμων.

- Τεχνολογίες συνδυασμένου κύκλου (βαθμός απόδοσης 45% - 58%), όπου έχουν μεγάλη σημασία για την ηλεκτροπαραγωγή (καύση σκόνης άνθρακα σε ΘΗΣ) με ευρύ μέλλον στην έρευνα προς αυτή την κατεύθυνση.
- Τεχνολογίες Ρευστοποιημένης Κλίνης υπό Πίεση, με τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η εξέλιξη της τεχνολογίας ως βελτίωση και αριστοποίηση των κατασκευαστικών παραμέτρων της διεργασίας (συγκριτικό πλεονέκτημα των λεβήτων της διεργασίας αποτελούν οι μικρότερες διαστάσεις τους και οι αυξημένη απόδοση μετάδοσης θερμότητας).
- Τεχνολογίες δέσμευσης και αποθήκευσης CO₂, οι οποίες στο βιομηχανικό τομέα ευνοούν την εφαρμογή των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (BAT).
- Τεχνολογίες χρήσης CNG ή LPG στις μεταφορές.

Επιπροσθέτως, θα πρέπει με συντεταγμένες την ενημέρωση, την απρόσκοπτη συνεργασία και τον γόνιμο διάλογο, να γίνει επέκταση των «καθαρών» τεχνολογιών εκτός από την Χημική Βιομηχανία, σε όλους τους βιομηχανικούς κλάδους.

II. Τομέας ΑΠΕ.

Για τα αιολικά, με την φανερή διαφορά δυναμικής τους σε παγκόσμιο επίπεδο, θα πρέπει να δοθεί έμφαση τα προσεχή χρόνια στην Ελλάδα στις τεχνολογίες κατασκευής ανεμογεννητριών πάνω του 1MW, με παράλληλη ανάπτυξη κατασκευής κατάλληλων πτερυγίων ανεμογεννητριών στην Ελλάδα, αλλά και την αξιοποίηση υπεράκτιων αιολικών πάρκων. Για να μπορέσουν οι τεχνολογίες αυτές να διεκδικήσουν μια θέση στην ενεργειακή αγορά αντέχοντας στον ανταγωνισμό, απαιτείται περαιτέρω μείωση του κόστους ανά kW (μείωση περίπου $\frac{1}{3}$ του κόστους επένδυσης), ώστε με σύγχρονη προσπάθεια στην έρευνα και εξέλιξη, οι τεχνολογίες να αποκτήσουν και οικονομικά πλεονεκτήματα κατά την επιλογή τους.

Συγκεκριμένα, για την νησιωτική Ελλάδα όπου υπάρχει αυτονομία στα συστήματα με περιορισμούς δικτύου από τεχνικής απόψεως, είναι επιτακτική η ανάγκη βέλτιστης διαχείρισης του φορτίου, προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή απορρόφηση ανανεώσιμης ενέργειας.

Η ηλιακή ενέργεια, είναι πολύ δυνατή επιλογή για συγκεκριμένους τομείς της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης, η οποία ισχυροποιείται με εφαρμογή τεχνολογιών που αυξάνουν το βαθμό απόδοσης και τις καθιστούν ελκυστικές από οικονομικής σκοπιάς κερδίζοντας έτσι την καθολική αποδοχή τους με άμεσο επακόλουθο την περαιτέρω μείωση του κόστους.

Ο τομέας των ηλιακών με ευρύ μελλοντικό ορίζοντα, είναι αυτός των φωτοβολταϊκών συστημάτων. Αυτό συμβαίνει, γιατί ακόμη και με αύξηση του βαθμού απόδοσης και περαιτέρω συμπίεσης του κόστους (κάτω από 5000 €/kW στα τέλη της τρέχουσας δεκαετίας) αν εξαιρεθούν εξειδικευμένες εφαρμογές, το χρονικό σημείο ευρείας εκμετάλλευσής τους είναι μακρινό. Παρόλα αυτά, προσφέρουν σημαντικά πλεονεκτήματα σε εφαρμογές όπως: α) συστοιχίες Φ/B, σταθμοί

παραγωγής ενέργειας (διασυνδεδεμένοι ή αυτόνομοι), β) Αυτόνομα Φ/Β συστήματα στη βιομηχανία ή σε οικιακή χρήση, γ) Ολοκληρωμένα Φ/Β στοιχεία για κτίρια (BIPVs – Building Integrated Photovoltaics).

Ας σημειωθεί εδώ, ότι μια περιβαλλοντική παράμετρος (αυτή της Κλιματικής Αλλαγής), ωθεί μέσω της ένταξης στα προγράμματά της, την εντατική έρευνα αλλά και στην διαμόρφωση οικονομικής ελκυστικότητας των Φ/Β συστημάτων.

Όσον αφορά τα παθητικά και ενεργητικά ηλιακά συστήματα για ψύξη / θέρμανση, η τεχνολογία θα πρέπει να στραφεί προς το χώρο εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας για ψύξη όπου παρατηρείται και η αιχμή της ζήτησης. Οι δύο κύριοι τομείς – καταναλωτές της ηλιακής ενέργειας παραμένουν ο οικιακός τομέας (θέρμανση νερού στα νοικοκυριά) και τα παθητικά και ενεργητικά ηλιακά συστήματα σε κτίρια και βιομηχανία (εφαρμογές ψύξης / θέρμανσης).

Άλλος ένας πολλά υποσχόμενος τομέας των ΑΠΕ, είναι η βιοενέργεια. Οι προοπτικές του τομέα αυτού, ενισχύονται και από το γεγονός ότι οι τεχνολογίες που αναπτύσσονται, είναι οικονομικά προσιτές και άμεσα εμπορεύσιμες, ώστε να δικαιολογείται το αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη βιοενέργεια. Τα κίνητρα για την εκμετάλλευση της βιοενέργειας είναι ποικίλα και δεν περιορίζονται μόνο σε στενά ενεργειακά πλαίσια. Πρώτα από όλα, προβάλλει το πολιτικό όφελος που προκύπτει μέσω της ώθησης απεξάρτησης από το πετρέλαιο, με ευνοϊκές πολιτικά, στρατηγικά και ενεργειακά συνέπειες, για τη χώρα. Ακολουθούν πολιτικά και κοινωνικά οφέλη στον τομέα της απασχόλησης, αφού η εκμετάλλευση της βιομάζας για παραγωγή ενέργειας, δημιουργεί 20 φορές περισσότερες θέσεις εργασίας σε σχέση με αυτές των ορυκτών καυσίμων και του πετρελαίου. Ιδιαίτερη μνεία επίσης, πρέπει να γίνει και στην περιβαλλοντική συμπεριφορά της βιοενέργειας, η οποία είναι άκρως φιλική με

χαρακτηριστικά τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου καθώς και της όξινης βροχής.

Η Ελλάδα διαθέτει μεγάλα γεωργικά και δασικά υπολείμματα για την παραγωγή βιοενέργειας. Ειδικότερα, από σιτηρά, αραβόσιτο, βαμβάκι, καπνό, ηλίανθο, κλαδοδέματα, κληματίδες και πυρηνόξυλο προκύπτουν 7500000 τόνοι ή περίπου 3000000 ΤΙΠ και από τα δασικά υπολείμματα υπολογίζονται σε 2700000 τόνους ή 1000000 ΤΙΠ. Από αυτά, φαίνεται ότι η Ελλάδα μπορεί να στηριχθεί στο δυναμικό βιομάζας που διαθέτει, ώστε να διατηρήσει βιώσιμες και «ασφαλείς» αναλογίες και ισορροπίες στο ενεργειακό της ισοζύγιο. Τα πλεονεκτήματα για τη χώρα με τη χρήση βιοενέργειας συνεχίζονται, αφού η ενέργεια αυτή, είναι αποκεντρωμένου χαρακτήρα ως προς την παραγωγή της, παρέχει καύσιμα μεταφορών και μπορεί να συνεισφέρει στην οικονομική περιφερειακή ανάπτυξη.

Η βιομάζα μετατρέπεται σε ενέργεια με την εφαρμογή θερμοχημικών και βιοχημικών τεχνολογιών μετατροπής. Κύριες τεχνολογίες γι' αυτά είναι:

α) Η πυρόλυση και αεριοποίηση της βιομάζας (με ή χωρίς χρήση συμβατικών καυσίμων) για παραγωγή βιοκαυσίμων, β) Η αεριοποίηση για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (κάτω των 25MW και συντελεστή απόδοσης >30%).

Σχετικά με την αεριοποίηση γεωργικών και μη υπολειμμάτων, η τεχνολογία που εφαρμόζεται, αποδίδει σημαντικά περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη, όπως: η αξιοποίηση των γεωργικών υπολειμμάτων στην ύπαιθρο, το χαμηλό και ευπροσάρμοστο στις ανάγκες του κάθε ενδιαφερόμενου αρχικό κόστος εγκατάστασης αλλά και συντήρησης της εγκατάστασης, η παραγωγή βιοαερίου που χρησιμοποιείται ως καύσιμο υποκαθιστώντας τα υγρά καύσιμα (και άρα μειώνοντας τις εισαγωγές τους) σε μηχανές εσωτερικής καύσης βοηθώντας στην κάλυψη ηλεκτρικών και θερμικών φορτίων, η ικανότητά του να απαιτεί μεγάλους όγκους στερεών

απορριμμάτων σε περίπτωση γενικευμένης χρήσης, με αποτέλεσμα να ανακουφίζονται οι ελληνικές χωματερές με παράλληλη μείωση της επιφερόμενης περιβαλλοντικής επιβάρυνσης. Αξίζει να αναφερθεί, ότι για τη χώρα μας, η καύση δεσπόζει ως εφαρμογή, εξαιτίας του μικρού της κόστους και της μεγάλης αξιοπιστίας της, αλλά και λόγω ευελιξίας των τεχνολογιών καύσης σε υπάρχουσες υποδομές.

Μεγάλη δυναμική ως τομέας παραγωγής ενέργειας, έχουν τα βιοκαύσιμα.

Παράγονται από σόγια, ηλιοτρόπια και ελαιοκράμβη και έχουν τη στήριξη της ΕΕ αφού, έχει θέσει στόχο την αύξηση της χρήσης των βιοκαυσίμων στις μεταφορές, ώστε να καταλάβουν ποσοστό 5,75% το 2010, επιταχύνοντας την διείσδυσή τους στην ενεργειακή αγορά της Ευρώπης. Η Ελλάδα είναι συμβατή στην καλλιέργεια ζαχαρούχου σόργου που αποδίδει 1 τόνο βιοαιθανόλης (B-A) ανά στρέμμα, με προοπτική η απόδοση αυτή να διπλασιαστεί μέσα σε 10 χρόνια. Για την Ελλάδα, αποτελεί μια πηγή βιοαιθανόλης για καύσιμη ύλη αφού, το καλλιεργητικό κόστος της πρώτης ύλης κυμαίνεται στα επίπεδα καλλιέργειας του αραβοσίτου, γεγονός το οποίο επιτρέπει την παραγωγή καύσιμης ύλης (B-A) με χαμηλό κόστος. Η σημασία που δίνει η ΕΕ στα βιοκαύσιμα, θα δώσει ώθηση και στην Ελλάδα για αύξηση του αριθμού των επενδύσεων πάνω στο συγκεκριμένο καύσιμο και τις εφαρμογές του (Biodiesel, B-A) ως καύσιμη ύλη για αυτοκίνητα (αμιγώς ή σε πρόσμιξη), όπως άλλωστε εφαρμόζεται σε ΗΠΑ, Γαλλία και Αυστρία. Τέλος, εύστοχη κρίνεται και η προσπάθεια σύνδεσης της βιοενέργειας με την Νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική τις προσεχείς δεκαετίες, με σημαντικό μερίδιο στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας.

Ο τομέας της Εξοικονόμησης ενέργειας, προβάλλει αναγκαίως, αν λάβουμε υπόψη μας, την συνεχώς αυξανόμενη κατανάλωση ενέργειας στην κτιριακή υποδομή της χώρας μας ποσοτικά, αλλά και ποιοτικά ως προς το είδος της καταναλισκόμενης ενέργειας, τη μερίδα του λέοντος του οποίου κατέχει ο ηλεκτρισμός. Η τάση αυτή,

είναι τόσο ισχυρή ώστε μόνο σε βάθος χρόνου δεκαετιών, με δεδομένο ότι θα ληφθούν άμεσα μέτρα μπορεί να ανατραπεί η κατάσταση. Οι αιτίες μπορούν να αναζητηθούν: α) στην έλλειψη θερμομόνωσης στα πιο πολλά κτίρια με έτος κατασκευής προγενέστερο του 1980, τα οποία είναι πολύ ενεργοβόρα προκειμένου να καλύψουν τις απαιτήσεις άνεσης του χειμώνα, β) στην μη αποδεκτή κατάσταση των συστημάτων θέρμανσης, γ) στην συντριπτική προτίμηση των συστημάτων και κατασκευών κατανάλωσης ενέργειας στον ηλεκτρισμό και δ) στην ολοένα και πιο ισχυρή απαίτηση για βελτίωση ποιότητας ζωής και εργασίας, ιδιαίτερα την θερμοκρασιακή διαχείριση άνεσης τους καλοκαιρινούς μήνες. Με άλλα λόγια, είναι δυνατή η εξοικονόμηση άκρως σημαντικού ενεργειακού δυναμικού, με εφαρμογή ορθολογικής χρήσης ενέργειας σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας (κτίρια, οικιακός τομέας, αλλά και στο εμπόριο και τη βιομηχανία). Επιγραμματικά, οι τεχνολογίες που θα εμφανιστούν ως το 2021 είναι: Τεχνολογίες ηλιακής ψύξης / θέρμανσης, αισθητήρων, οικιακών συσκευών χαμηλής DC κατανάλωσης, συμπαραγωγής ηλεκτρισμού – θερμότητας μικρής κλίμακας, συστήματα ενεργειακής διαχείρισης κτιρίων καθώς και διαχείριση του φωτισμού και εξαερισμού τους, αλλά και μοντέλα λειτουργίας ενεργειακά αυτοδύναμων κατοικιών.

Το σύστημα ενεργειακής διαχείρισης κτιρίων (Building Energy Management System – B.E.M.S.) σε συνδυασμό με τα φωτοβολταϊκά συστήματα, με την υποστήριξη των ηλεκτρονικών ψηφιακών συστημάτων και αυτοματισμών, παρέχουν μια βέλτιστη λύση ως προς την κάλυψη μέρους της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται στο κτίριο, εξοικονομώντας ενέργεια χωρίς υποβάθμιση των συνθηκών διαβίωσης και εργασίας. Η αριστοποίηση της εκμετάλλευσης της φυσικά παρεχόμενης ποσότητας και φωτισμού, είναι η αρχή της εφαρμογής των συστημάτων αυτών και στην περίπτωση αυτοδύναμων κατοικιών. Ένα ολόκληρο δίκτυο από

εντολές και εξυπηρετήσεις ρυθμίζει βασικές παραμέτρους στο κτίριο όπως: ζεστό νερό, ενεργειακή κατανάλωση ανά όροφο, ανελκυστήρες, πυρασφάλεια, παρακολούθηση. Στην Ελλάδα, τα συστήματα αυτά έχουν βρεί εφαρμογή σε αεροδρόμια και ξενοδοχεία που έχουν ενταχθεί στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα για την Ενέργεια (Operational Program for Energy – OPE). Τέλος, παρόμοιας φιλοσοφίας συστήματα υπάρχουν και στον τομέα διαχείρισης κυκλοφορίας (MMM), αλλά και σε τομείς όπως η πληροφορική και οι επικοινωνίες.

Αν τα παραπάνω αποτελούν τεχνολογίες στις οποίες θα πρέπει να δοθεί ενδιαφέρον από πλευράς έρευνας και ανάπτυξης στο προσεχές μέλλον, η ύπαρξη προτεινόμενων τομέων για έρευνα ώστε να επιτευχθεί προσαρμογή ώριμων τεχνολογιών στο ενεργειακό περιβάλλον της Ελλάδας, αποτελούν μέλημα πρώτης προτεραιότητας. Διακρίνονται και πάλι οι ελληνικού ενδιαφέροντος περιπτώσεις, των μικρών Υδροηλεκτρικών Σταθμών, της αιολικής ενέργειας, των ηλιακών εφαρμογών με την εξοικονόμηση καθώς και της βιοενέργειας.

Ως προς τη σκοπιμότητα κατασκευής μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών (Small Hydro Plants – SHP) για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, το προφανές κέρδος είναι η υποκατάσταση των ορυκτών καυσίμων. Αυτό, σε συνδυασμό με το πλούσιο υδροδυναμικό και την άρτια οργάνωση, μακρόχρονη εμπειρία και τεχνογνωσία της Ελλάδας στον τομέα αυτό, θεμελιώνουν τις βάσεις για αξιοποίηση των τεχνολογιών αυτών, μέσα σε ένα φιλόδοξο επενδυτικό πλαίσιο. Ήδη υπάρχουν εφαρμογές (Ανατολική στην Ήπειρο, εγκατεστημένη ισχύς 700kW, 1999 με στόχο τα 4GW) οι οποίες στέφθηκαν με επιτυχία. Εξάλλου η χειροπιαστή αξιολόγηση των εφαρμογών αυτών, τόσο από την ετήσια παραγωγή ενέργειας που αποφέρουν, όσο και από το ποσοστό των ορυκτών καυσίμων που υποκατέστησαν είναι πόλοι επενδυτικής έλξης για την προώθηση και αξιοποίηση των εγκαταστάσεων Μικρών Υδροηλεκτρικών.

Επιπροσθέτως και η πολιτική βούληση είναι ευνοϊκή για τέτοιου είδους εγχειρήματα, αφού έχουν υποβληθεί εκατοντάδες αιτήσεις, επικυρώθηκαν περί τις 150 άδειες και υπάρχει επιχορήγηση εγκαταστάσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ (συμπεριλαμβανομένων των Μικρών Υδροηλεκτρικών).

Η αιολική ενέργεια είναι πεδίο λαμπρό για την Ελλάδα, η οποία διαθέτει υψηλό δυναμικό με επιτυχημένες εφαρμογές τεχνολογίας συστημάτων αιολικής ενέργειας. Φυσικά, η έρευνα και η ανάπτυξη τεχνολογιών δεν σταματούν ποτέ. Κρίνεται σκόπιμο να τονιστεί η ανάγκη για εφαρμογή νέων τεχνολογιών που θα αυξάνουν το βαθμό απόδοσης των ανεμογεννητριών, ευθυγραμμισμένων με τα ελληνικά ανεμολογικά δεδομένα, τα οποία αφορούν κυρίως τη νησιωτική χώρα και χαρακτηρίζονται από περιορισμένο εύρος διευθύνσεων του ανέμου καθώς και τις μεγάλες ταχύτητες ανέμου. Συνεπώς, το ζητούμενο είναι η κατασκευή (που παράγεται σε εγχώρια μονάδα) να είναι σταθερή, στιβαρή και εύρωστη, σταθερά προσανατολισμένη στον άνεμο και ικανή να αποδώσει στις υψηλές ταχύτητες του ανέμου.

Η ηλιακή ενέργεια που παρέχεται απλόχερα στη χώρα μας, προσφέρει αξιόπιστες λύσεις στην υψηλή ζήτηση ψυκτικής ισχύος από τον βιομηχανικό και εμπορικό τομέα με τη χρησιμοποίηση συστημάτων απορρόφησης, διαμορφώνοντας τις καλύτερες προϋποθέσεις για εκπόνηση έρευνας τεχνολογιών ηλιακής ψύξης / θέρμανσης. Ήδη τα πρώτα βήματα έγιναν με εφαρμογές στα Οινόφυτα (2 ψύκτες απορρόφησης με ψυκτική ισχύ 668 kW) και στην Κρήτη (2 ξενοδοχεία με ψύκτες 100 kW ο καθένας). Επίσης, με τη βοήθεια της καινοτομίας στα ηλιακά συστήματα, είναι δυνατόν να έχουμε σημαντική πρόοδο σε επίπεδο εξοικονόμησης ενέργειας που, με τη σειρά της, κάνει πιο ελκυστικές τις παραμέτρους ανάληψης ερευνητικής δραστηριότητας.

Για την βιοενέργεια, τα πράγματα έχουν δύο όψεις: αφενός αναμένεται στασιμότητα σε προχωρημένης κλίμακας τεχνολογίες (αεριοποίηση και πυρόλυση βιομάζας), και αφετέρου, λόγω του αξιόλογου δυναμικού γεωργικών και δασικών υπολειμμάτων καθώς και ενεργειακών καλλιεργειών, επιβάλλεται: η εντατικοποίηση της προσπάθειας σε βραχυπρόθεσμη βάση για αύξηση του βαθμού απόδοσης της καύσης της βιομάζας με κατάλληλες μεθόδους προεπεξεργασίας της (υψηλή ποιότητα και ομογενοποίηση του καυσίμου), ο προσδιορισμός των φυσικοχημικών ιδιοτήτων των υπολειμμάτων με σύγχρονη τυποποίησή τους ως καύσιμα, ώστε να βελτιστοποιηθεί η λειτουργία των εγκαταστάσεων καύσης. Τέλος, επιβεβλημένη πρέπει να θεωρείται για την Ελλάδα, η δυνατότητα παραγωγής ενέργειας με χρήση ελαιοπυρήνα. Η λύση αυτή, θα επιτρέψει: τη λειτουργία μονάδας ηλεκτροπαραγωγής με καύση ελαιοπυρήνα, παροχή θερμικής ενέργειας για θέρμανση θερμοκηπίων και παραγωγή βιοαερίου από απόβλητα ελαιοτριβείου. Η Ελλάδα ως μεγάλη ελαιοπαραγωγός χώρα σε παγκόσμιο επίπεδο, έχει ισχυρό συμφέρον να αναπτύξει και εφαρμόσει τα προγράμματα αυτά. Ήδη στην Κρήτη έχουμε λειτουργία τέτοιων μονάδων και αναμένεται η εξάπλωσή τους και σε άλλες περιοχές με ελαιοκαλλιέργεια.

Αν τα παραπάνω ήταν τρόποι προσαρμογής ώριμων τεχνολογιών στα ελληνικά ενεργειακά δεδομένα, η Ομάδα Εργασίας διέκρινε πέντε κύριες δράσεις – κλειδιά οι οποίες θα λειτουργήσουν ως καταλύτες στην ομαλή εισαγωγή ενεργειακών τεχνολογιών:

1. Προώθηση και ανάπτυξη του προσφερόμενου δυναμικού για τη διείσδυση των τεχνολογιών που αφορούν: ΑΠΕ, Εξοικονόμηση και βιομάζα, μέσω της υποστήριξης και ανάπτυξης θεμάτων τεχνολογικής αιχμής όπως, η αύξηση του βαθμού απόδοσης τεχνολογιών που σχετίζονται με ΑΠΕ (Φ/Β και

ανεμογεννήτριες) που οδηγεί, στο μερίδιο που της αναλογεί, και στην γενικότερη αναβάθμιση της αξιοπιστίας νεοεισερχόμενων τεχνολογιών. Επικουρικές στρατηγικές στον εν λόγω τομέα, μπορούν να θεωρηθούν και η εστίαση σημαντικότητας στην ακρίβεια πρόβλεψης του δυναμικού των ΑΠΕ (μέσω πληροφοριακών συστημάτων) καθώς και η ενδεδειγμένη μελέτη των χαρακτηριστικών διαχείρισης του φορτίου με στόχο τη μεγιστοποίηση της απορρόφησης της ανανεώσιμης ενέργειας. Στην ίδια κατεύθυνση κινείται η εκπόνηση και εφαρμογή νέων τεχνοοικονομικών μεθόδων εκτίμησης του δυναμικού της βιομάζας. Εν κατακλείδι, κεφαλαιώδους σημασίας θεωρούνται οι ενέργειες που σηματοδοτούν την ίδρυση εκπαιδευτικών ενεργειακών κέντρων όπου γίνεται εφαρμογή, μεταφορά γνώσης και επεξεργασία στις νέες τεχνολογίες.

2. Ενδυνάμωση του ρόλου της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, καθώς και του αποκεντρωτικού μοντέλου διαχείρισης της εξουσίας, ώστε να προωθείται ο ενεργειακός προγραμματισμός στους τομείς των ΑΠΕ και Εξοικονόμησης ακριβέστερα και λαμβάνοντας υπόψη την πολυποικιλότητα των αναγκών σε τοπικό επίπεδο, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες, τις σκοπιμότητες και τις προτεραιότητες που εξυπηρετούνται σε κάθε περιοχή.
3. Αναβάθμιση του επιπέδου κατάρτισης και εκπαίδευσης του ανθρώπινου δυναμικού, εντάσσοντάς το, σε κατάλληλα προγράμματα ενεργειακής εκπαίδευσης, με έμφαση σε θέματα εξοικονόμησης και περιβαλλοντικής προστασίας. Πρόκειται για παράμετρο – κλειδί στην όλη διαδικασία αφού, θα εξαλείψει στείρες αντιδράσεις και προκαταλήψεις γύρω από την αξιοποίηση και εγκατάσταση ενεργειακών τεχνολογιών και συστημάτων, αλλά, από την άλλη πλευρά, θα δημιουργήσει τις προϋποθέσεις για την ανάπτυξη

ενεργειακής και οικολογικής συνείδησης που θα διευκολύνουν την αποδοχή και διάχυση τεχνολογιών εξοικονόμησης, αλλά και αναβάθμιση ενεργειακής κατανάλωσης κτιρίων συμβάλλοντας αποφασιστικά στις μελλοντικές ενεργειακές εξελίξεις. Φυσικά, απαραίτητη παράμετρος για όλα αυτά, είναι η στήριξη των κοινωνικών εταίρων (και σε επίπεδο χρήστη), ώστε να εδραιωθούν οι τεχνολογικές προτάσεις, υλοποιούμενες με ένα μακρόβιο και σημαντικό μερίδιο στην ενεργειακή αγορά της Ελλάδας.

4. Τροποποίηση Κανονισμών και νομικού πλαισίου για τα υφιστάμενα κτίρια, ώστε να προσαρμοστούν στις παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας (με σύγχρονη παροχή κινήτρων) και να ευθυγραμμιστούν στην προβλεπόμενη μελλοντικά ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων. Αυτονόητη θεωρείται η εφαρμογή της Οδηγίας για πιστοποίηση ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων (αφού εννοείται, προηγηθούν έλεγχοι εφαρμογής μελετών θέρμανσης και ψύξης) με παράλληλη θεσμοθέτηση σημάτων ποιότητας σε δομικά υλικά και ηλεκτρομηχανικά συστήματα.
5. Ανάλυση δράσεων υποστήριξης αποφάσεων ενεργειακής πολιτικής σε εθνικό, περιφερειακό, τοπικό επίπεδο, προσαρμοζόμενες στις νέες συνθήκες της ενεργειακής αγοράς. Πρόκειται για ζωτικής σημασίας ενέργειες, δεδομένου ότι ο μηχανισμός υποστήριξης αποφάσεων βασιζόταν στον κεντρικό σχεδιασμό, ενώ τώρα πρέπει να συμπλεύσει με το καθεστώς απελευθερωμένης αγοράς ενέργειας και αποκεντρωτικής διαχείρισης ανάπτυξης, οι οποίες προαπαιτούνται για την χρήση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Όλα τα παραπάνω, είναι εφικτά και υλοποιήσιμα, μόνον όταν έχει εξασφαλιστεί οικονομική επιχορήγηση και χρηματοδότηση τέτοια, ώστε να είναι βιώσιμη η

εξελικτική πορεία της τεχνολογίας και η ευρεία προσέγγιση στο καταναλωτικό κοινό.

Η εξελικτική πορεία της τεχνολογίας, χαρακτηρίζεται από τρεις φάσεις:

- Πρώτη φάση (Α): Το πρώιμο στάδιο, με προχωρημένες εφαρμογές τεχνολογίας, όπως το υδρογόνο και η σύντηξη.
- Δεύτερη φάση (Β): Ωρίμανση, σε συνδυασμό με εμπορική εκμετάλλευση, όπως για παράδειγμα οι ηλιακές τεχνολογικές εφαρμογές.
- Τρίτη φάση (Γ): Τέλος κύκλου ζωής – Παρωχημένη τεχνολογία, όπως για παράδειγμα τεχνολογίες καύσης του άνθρακα και ορισμένες εφαρμογές των αιολικών.

Είναι ευνόητο, ότι η μεγαλύτερη δυσκολία στην βούληση χρηματοδότησης, εστιάζεται στην φάση Α, αφού εκεί συγκεντρώνεται και ο μεγαλύτερος επενδυτικός κίνδυνος. Το πρόβλημα αυτό, αντιμετωπίζεται μέσω των Venture Capital Funds, δηλαδή εταιρείες αμοιβαίων κεφαλαίων από ποικίλους επενδυτές οι οποίες επενδύουν στο μετοχικό κεφάλαιο μικρών εταιρειών που δεν είναι εισηγμένες στο σύστημα της κεφαλαιαγοράς. Οι δύο βασικές κατηγορίες των Venture Capitals είναι τα Seed Capitals, που αφορούν χρηματοδοτήσεις περιορισμένης κλίμακας σε τεχνολογίες εμβρυακής κατάστασης, και τα Private Equity Firms, όπου χρηματοδοτούνται ώριμες τεχνολογίες. Σημαντική είναι η συνεισφορά του ιδιωτικού τομέα μέσω ιδιωτικών εταιριών που διαθέτουν ερευνητικά κέντρα και προωθούν την τεχνολογία. Εκεί όμως που πραγματικά στηρίζεται όλη η προσπάθεια, είναι το Κράτος, το οποίο με τον θεσμικό του ρόλο: αναλαμβάνει και το οικονομικό ρίσκο (αφού δεν το αξιολογεί μόνο με στενά κριτήρια κερδοσκοπικής σκοπιμότητας), προάγει στο αρτιότερο και πληρέστερο επίπεδο μέσα από την πανεπιστημιακή πρακτική και την λειτουργία κρατικών ερευνητικών κέντρων την έρευνα σε κάθε γνωστικό πεδίο, απαλλαγμένη από σκοπιμότητες πέραν της στενά ακαδημαϊκής της βάσης. Φυσικά, επειδή και οι

κρατικοί οικονομικοί πόροι δεν είναι ανεξάντλητοι, επιβάλλεται επιλογή χρηματοδότησης ομάδων (και ποτέ μεμονωμένων) επιστημονικών τομέων, ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια του ακαδημαϊκού έργου σε μακροσκοπικό επίπεδο.

Σε επίπεδο ελληνικού ενεργειακού σκηνικού, η Ομάδα Εργασίας κατέληξε στις παρακάτω επισημάνσεις:

1. Η συμπεριφορά των Venture Capital Funds ως θυγατρικών Τραπεζών, είναι από απρόθυμη ως συντηρητική και άρα κρίνονται ως μη δόκιμη λύση για Seed Financing.
2. Η έλλειψη βιομηχανικής υποδομής, που είναι το όχημα της εφαρμοσμένης τεχνολογικής ανάπτυξης μέσω επενδύσεων και υλικοτεχνικού εξοπλισμού, είναι ορατή στην ελληνική πραγματικότητα.
3. Η ύπαρξη υψηλής στάθμης επιστημονικού δυναμικού, σε συνδυασμό με την κοινώς παραδεκτή και αναγνωρισμένη ικανότητα εκπόνησης ερευνητικών προγραμμάτων των Πολυτεχνείων και Πανεπιστημίων της χώρας με διεθνή απήχηση, είναι παράγων κεφαλαιώδους σημασίας.
4. Διαπιστώνεται ζωνρό ενδιαφέρον επιχειρηματικής δράσης που, σε συνδυασμό με την εύρωστη επιστημονική ανησυχία των ερευνητών, δημιουργούν τις γόνιμες προϋποθέσεις για τεχνολογίες επικερδώς αναπτυγμένες.
5. Τα αποτελέσματα ευδοκίμου πρωτοποριακής τεχνολογίας, είναι συνήθως καινοτομικές λύσεις, οι οποίες θα πρέπει να προστατεύονται ως πνευματικά προϊόντα, από τα κατάλληλα διπλώματα ευρεσιτεχνίας. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει να υπάρχει νομική κατοχύρωση, η οποία, να υποστηρίζεται από εξειδικευμένες στο χώρο νομικές εταιρείες, η έλλειψη των οποίων στην Ελλάδα, αλλά και διεθνώς, ενθαρρύνει αφενός μη νομιμοποιούμενες εφαρμογές καθοδηγούμενες από τάσεις αισχροκέρδειας, και αφετέρου

(δεδομένης της οικονομικής δυστοκίας των Venture Capital στην Ελλάδα), περιορίζει την σωστή νομική στρατηγική που απαιτείται για βέλτιστο αποτέλεσμα, με τον λιγότερο δαπανηρό τρόπο.

Στην θέση των επίδοξων επενδυτών, μπορούν να βρεθούν κάλλιστα τα Πανεπιστήμια και τα Κρατικά Ερευνητικά Κέντρα, ώστε εκμεταλλευόμενα εμπορικά την Νέα Γνώση που παράγουν, να διοχετεύσουν κονδύλια που θα συμβάλλουν αποφασιστικά στην οικονομική αυτοτέλεια των ιδρυμάτων, με περαιτέρω ευεργετικές συνέπειες για την Έρευνα και Τεχνολογία.

Στον τομέα των ώριμων τεχνολογιών, που για τα ελληνικά δεδομένα, είναι ενταγμένες αρκετές εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας, τα Φ/Β, και κάποια αιολικά, θα πρέπει να διερευνηθούν κίνητρα για την ευρεία εξάπλωσή τους στη βιομηχανία και στον οικιακό τομέα, που θα μπορούσαν να είναι φοροελαφρύνσεις και διαμόρφωση οικονομικού περιβάλλοντος κατάλληλου για εφαρμογή προγραμμάτων χρηματοδότησης από τρίτους ή leasing.

Εξυπακούεται, ότι το Δημόσιο θα πρέπει να δείξει το καλό παράδειγμα με δύο τρόπους: α) Ενσωμάτωση των συστημάτων των ώριμων τεχνολογιών στην κτιριακή υποδομή του και β) Εκδήλωση ενδιαφέροντος για τις καινοτόμες τεχνολογίες, με έμπρακτη στήριξή τους, αγοράζοντας τις υπηρεσίες τους. Δείχνοντας έτσι την καταναλωτική εμπιστοσύνη στις τεχνολογίες αυτές, προτρέπει και μικρότερους «πελάτες» να κάνουν το ίδιο, καθιερώνοντας έτσι, ένα συγκεκριμένο σκεπτικό κριτηρίων και μια άλλη διάσταση στην ενεργειακή κουλτούρα. Τέλος, με την ισχύ και την εγγύηση της κοινωνικής δικαιοσύνης (απαλλαγμένης από οικονομικές σκοπιμότητες), που είναι θεμελιώδη καταστατικά χαρακτηριστικά του Κράτους, θα μπορεί να υποστηρίξει και οικονομικά τεχνολογίες αποκεντρωμένης παραγωγής

ενέργειας, που τόσο πολύ ανάγκη έχει η Ελλάδα με τις τόσες γεωγραφικές ενεργειακές της ιδιαιτερότητες (Αιγαίο, παραμεθόριος κλπ).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η Βρετανική προσέγγιση της Τεχνολογικής Προοπτικής Διερεύνησης για την Ενέργεια.

Όπως έχει προαναφερθεί σε άλλο σημείο, η ΤΠΔ αποτέλεσε και αποτελεί σημαντικό εργαλείο για όλο και πιο πολλές χώρες του κόσμου, καθεμιά εξυπηρετώντας δικούς της στόχους και αντιμετωπίζοντας ιδιαίτερες ανάγκες. Από τις πιο σπουδαίες προσπάθειες και εφαρμογές της ΤΠΔ, είναι και αυτή της Μεγάλης Βρετανίας. Μια χώρα με καταλυτικό ρόλο στους περισσότερους τομείς ανάπτυξης και ανθρώπινης δραστηριότητας παγκοσμίως, ιδιαίτερος δε, ηγετικού χαρακτήρα δύναμη της βιομηχανικής επανάστασης, με υψηλού επιπέδου ανάπτυξη τεχνολογίας και αυστηρών απαιτήσεων προσανατολισμένη έρευνα, δεν θα μπορούσε παρά να έχει έντονες αναζητήσεις και ανησυχίες σε έναν στρατηγικής σημασίας τομέα όπως είναι αυτός της ενέργειας, ο οποίος, ίσως περισσότερο από κάθε άλλον, νιώθει την ανάγκη να κοιτά μπροστά με την έννοια της κάλυψης προβλεπόμενων μελλοντικών αναγκών καθώς και των απαιτήσεων για τα προϊόντα και τις υπηρεσίες του. Κατά την βρετανική Ομάδα Εργασίας ΤΠΔ για την Ενέργεια, στόχος είναι η αναζήτηση και αναγνώριση αυτών των ενεργειακών τεχνολογιών, συστημάτων και πρακτικών, οι οποίες για τα επόμενα 40 χρόνια θα μπορέσουν να παρουσιάσουν ευκαιρίες και εμπόδια στη κοινωνία και τον επιχειρηματικό κόσμο της Μ. Βρετανίας. Η προσπάθεια αυτή, αντανακλά την ανάγκη για μακράς εμβέλειας διόραση, συνδεδεμένη προσεγγιστικά με το χρόνο όπου η ξεπερασμένη πλειοψηφία της τρέχουσας ενεργειακής υποδομής θα έχει πλησιάσει στο τέλος της ζωής της και από τα πράγματα θα πρέπει να γίνει υπέρβαση.

Κατά την βρετανική συλλογιστική, η Προοπτική διερεύνηση είναι: « να είσαι έτοιμος για το μέλλον» (being ready for the future). Κανείς δεν μπορεί να προβλέψει το μέλλον. Αυτό που μπορούμε να κάνουμε, είναι να κοιτάμε μπροστά και να σκεπτόμαστε γύρω από το τι πιθανόν μπορεί να συμβεί, ώστε να μπορούμε να προετοιμαστούμε για αυτό. Και συνεχίζει: Το μέλλον διαγράφεται από τις αποφάσεις που παίρνουμε σήμερα. Αν περιμένουμε το μέλλον να μας συμβεί, το Ηνωμένο Βασίλειο θα χάσει τις ευκαιρίες για επικερδή δημιουργία και μια καλύτερη ποιότητα ζωής. Το Πρόγραμμα της ΠΔ στη Βρετανία, κινείται γύρω από την ιδέα να διαβεβαιώσει ότι είμαστε έτοιμοι για αυτό που βρίσκεται μπροστά μας.

Η Προοπτική Διερεύνηση, φέρνει μαζί τις φωνές της Επιχειρηματικότητας, της Κυβέρνησης, της Επιστημονικής Βάσης και άλλων, για να αναγνωρίσει τις δυνατότητες και τις ευκαιρίες τις οποίες πρόκειται να αντιμετωπίσουμε τα επόμενα 10-20 χρόνια ή περισσότερα. Για να το πετύχουμε αυτό, η Προοπτική Διερεύνηση στοχεύει να φέρει μια αλλαγή στην κουλτούρα για το καλύτερο στο χώρο του Επιχειρείν και της Επιστήμης, του συνδυασμού τους, και της πορείας τους στο μέλλον. Το Πρόγραμμα ξεκίνησε το 1993 και αποτέλεσε σταθμό για την εκ βάθρων αναθεώρηση στην τηρούμενη ως τότε πολιτική της χώρας σε θέματα επιστήμης, μηχανικής και τεχνολογίας, με τίτλο “Realizing Our Potential” («Συνειδητοποιώντας το Δυναμικό μας» και συνέβαλλε τα μέγιστα στην αλλαγή πλευσης της πολιτικής και χρηματοδότησης στο Ηνωμένο Βασίλειο. Ήδη μετά από ένα χρόνο, η Ομάδα Εργασίας κατέθεσε αρχικές προτάσεις και οράματα ακολουθούμενα από 4 χρόνια υλοποίησης. Ο τρέχων γύρος της ΠΔ, άρχισε τον Απρίλιο του 1999 και περιελάμβανε 10 κάθετες και 3 οριζόντιες θεματικές ενότητες προσανατολισμένες στο μέλλον, σε επίπεδο κάθε τομέα χωριστά, αποκαλύπτοντας έτσι με τον πιο πασιφανή τρόπο, την κοινωνική διάσταση του προγράμματος και καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα της

αγγλικής οικονομίας. Όλα τα πεδία, έχουν λάβει υπόψη τους τις επιρροές των συμπερασμάτων τους για την αναγκαιότητα της εκπαίδευσης της κατάρτισης και της αειφορικής ανάπτυξης.

Οι κυριότερες θεματικές ενότητες είναι: Τρίτη ηλικία, Πρόληψη Εγκλήματος, Βιομηχανία 2020, Δομημένο Περιβάλλον και Μεταφορές, Χημική Τεχνολογία, Άμυνα, Αεροδιαστημική και Συστήματα, Οικονομικές Υπηρεσίες, Τροφική Αλυσίδα και Βιομηχανία Τροφίμων, Ιατροφαρμακευτική Περίθαλψη, Πληροφορική – Επικοινωνίες και ΜΜΕ, Υλικά, Λιανικό Εμπόριο και Καταναλωτικές Υπηρεσίες, Ναυτιλιακά και Ενέργεια – Φυσικό Περιβάλλον. Αυτή η επιλογή κρίθηκε σκόπιμη, αφού στην ουσία, η ζωή όπως την γνωρίζουμε, εξαρτάται ποικιλοτρόπως, αειφορικά και εφικτώσ από τις εφαρμογές και την παροχή της ενέργειας. Οι διάφορες προβλέψεις του ενεργειακού μέλλοντος (προσφορά και ζήτηση) διαφέρουν μεταξύ τους στις παραδοχές και τις λεπτομέρειες αλλά, είναι αξιοσημείωτα συνεπείς στα γενικά συμπεράσματά τους.

Η IEA (International Energy Agency) καθώς και το Παγκόσμιο Συμβούλιο Ενέργειας (World Energy Council) προβλέπει αύξηση της παγκόσμιας ζήτησης ενέργειας σε ποσοστό 2-3% ετησίως για τα επόμενα 25 χρόνια, όταν οι παροχές των πετρελαιοειδών και αερίου αναμένεται να κορυφωθούν κατά προσέγγιση στο ίδιο διάστημα. Γι' αυτό, παρουσιάζεται μια συνεχώς αυξανόμενη απαίτηση για αναζήτηση εναλλακτικών πηγών καυσίμων και εκμετάλλευσής τους.

Από την πλευρά του Ηνωμένου Βασιλείου, αυτά εξετάζονται από την άποψη της πεπερασμένης εναπομένουσας ζωής του πετρελαίου της Βόρειας Θάλασσας και των αποθεμάτων αερίου, το κλείσιμο των περισσότερων εταιριών άνθρακα, καθώς και την πεπερασμένη ζωή των υπάρχουσών πυρηνικών μονάδων παραγωγής ισχύος. Η ενέργεια επίσης, παίζει καταλυτικό ρόλο στο περιβάλλον. Η καύση ορυκτών

καυσίμων, απελευθερώνει ως γνωστόν, μεγάλες ποσότητες CO₂, σωματιδίων και οξειδίων του Θείου και του Αζώτου.

Διεθνείς οργανισμοί (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, ΟΗΕ (Kyoto Protocol)), έχουν διεξοδικά αναφέρει τις πιθανές συνέπειες για την κλιματική αλλαγή από την έκλυση CO₂ λόγω χρήσης ορυκτών καυσίμων. Άλλα όργανα, τόνισαν τη σημασία της αειφορικής ανάπτυξης και της γενικότερης περιβαλλοντικής προστασίας. Ως απόκριση όλων αυτών, θα υπάρξουν βαθιές επιρροές στην παραγωγή και χρήση ενέργειας.

Ο τομέας της ενέργειας φαίνεται σταθερός και ώριμος. Έχουν ήδη συντελεστεί τα τελευταία 100 χρόνια, σημαντικές αλλαγές στην τεχνολογία, διεύθυνση, εμπειρία στο χώρο αυτό και δεν υπάρχει λόγος που να δικαιολογεί ανατροπή αυτής της πορείας προς ικανοποίηση μελλοντικών αναγκών. Το δύσκολο στην υπόθεση αυτή, είναι να διακριθεί και προκριθεί ο βέλτιστος τρόπος ανάπτυξης παρότι οι αλλαγές και οι καινοτομικές επιλογές κρίνονται επιβεβλημένες αφού, δεν μπορεί να βασιστεί η εξελικτική πορεία της ενεργειακής παραγωγής και επάρκειας σε παρεκτάσεις διαδρομών παρωχημένων σημείων εκκίνησης. Εγχειρήματα προέκτασης τεχνολογικά επιτυχημένων λύσεων, η αφετηρία των οποίων βρίσκεται πολύ πίσω στο παρελθόν, συγκεντρώνουν λίγες πιθανότητες επιτυχίας.

Η Ομάδα Εργασίας της ΠΔ για την Ενέργεια, πιστεύει ότι πρέπει να δοθεί καθολική έμφαση όσον αφορά τον τομέα της ενέργειας, στην επίδοση βραχυπρόθεσμων (μολονότι κρίσιμων επιχειρησιακά) αποτελεσμάτων υποκείμενων στην αναγκαιότητα της αλλαγής. Η εκπλήρωση των απαιτήσεων της κοινωνίας και η διασφάλιση μιας ισχυρής διεθνώς θέσεως για τα επόμενα 40 χρόνια, απαιτεί μακροπρόθεσμο στρατηγικό πλαίσιο, στο οποίο θα έχουν ενταχθεί οι παράμετροι της αειφορικής ανάπτυξης και του περιβάλλοντος. Η εστίαση στις προσπάθειες της ενεργειακής

Έρευνας και Ανάπτυξης (E&A) που για την Μ. Βρετανία είναι υψίστης σημασίας, είναι ένα πρώτο βήμα για την κατάκτηση της μελλοντικής επιτυχίας.

Εξίσου σημαντική παράμετρος για την Αγγλία, είναι και η περιβαλλοντική προστασία και η αειφορική ανάπτυξη. Γι' αυτό, αντιμετωπίζονται με μια επιφυλακτικότητα τόσο το επερχόμενο κλείσιμο των πυρηνικών ενεργειακών μονάδων που θα οδηγήσει στην περαιτέρω χρήση ορυκτών καυσίμων για την κάλυψη της ενεργειακής απαίτησης που θα προκύψει, όσο και από την ανάπτυξη νέων πρωτοποριακών τεχνολογιών, όπως η σύντηξη, η οποία είναι πολύ ελκυστική προοπτική χωρίς τις περιβαλλοντικές οχλήσεις της καύσης του άνθρακα, η οποία όμως δεν είναι περιβαλλοντικά βιώσιμη, και η εφαρμογή της τοποθετείται τουλάχιστον μετά από 40 χρόνια από σήμερα.

Το έργο του Εθνικού Προγράμματος ΠΔ, υποστηρίζεται από επιμέρους προγράμματα που έχουν αναληφθεί από άλλους Οργανισμούς με δική τους πρωτοβουλία. Πρόκειται για επαγγελματικά Ινστιτούτα, οργανισμοί έρευνας και τεχνολογίας καθώς και επιχειρηματικές οργανώσεις. Τα συνδυασμένα αυτά προγράμματα, διερευνούν το μέλλον βάσει του ενδιαφέροντος ενός εξειδικευμένου οργανισμού, ενταγμένα στο πλαίσιο του εθνικού προγράμματος. Σχετικά με τους πόλους ενδιαφέροντος των ενεργειακών προοπτικών, τρία συνδυασμένα προγράμματα βρίσκονται υπό επεξεργασία ή ολοκληρώθηκαν διερευνώντας τις απαιτήσεις για συγκεκριμένη γενιά τεχνολογιών και τα ευρήματά τους συμπεριλαμβάνονται στο οργανόγραμμα της Ομάδας Εργασίας.

Αυτά είναι:

1. Τομέας προχωρημένης παραγωγής ισχύος – παραγωγής ενέργειας από ορυκτά και συνδυασμένα καύσιμα (απόβλητα και βιομάζα).
2. Φωτοβολταϊκά στο Ηνωμένο Βασίλειο.
3. Απαιτήσεις της πυρηνικής τεχνολογίας ως το 2020.

Η Ομάδα Εργασίας θέλησε να δει το μέλλον από διαφορετική σκοπιά και έτσι υιοθέτησε μια συμπληρωματική προσέγγιση με αντικείμενο την ευρύτητα του διαλόγου. Αυτό, επετεύχθει χρησιμοποιώντας μια προοπτική διαδικασία βασισμένη στη μέθοδο των σεναρίων, η οποία αναπτύχθηκε για το πρόγραμμα ΠΔ. Ο σκοπός της προσέγγισης αυτής, είναι να διαγνώσει κοινές γραμμές οι οποίες είναι σημαντικές, διατρέχουσες εγκαρσώς ένα ευρύ πεδίο δυναμικού μέλλοντος και προκαλώντας μια δέσμη υποστηρικτικών ενεργειών, στιβαρών, έναντι δισταμένων συμπερασμάτων, οτιδήποτε κι αν αυτά αποδεικνύουν. Η μεθοδολογία προσέγγισης μέσω σεναρίων, παρέχει ισχυρή βοήθεια στην λήψη αποφάσεων. Αντί να προσπαθούν να προβλέψουν το μέλλον, ένα πλήθος αντιθετικών μελλόντων θεωρείται δεδομένο και οι επιπτώσεις τους αναλύονται. Η δύναμη της μεθόδου αυτής, δεν βρίσκεται στην ακρίβεια ή σε κάθε μεμονωμένο σενάριο, αλλά στη διάραση η οποία προκύπτει από την κατανόηση των επιπτώσεων ενός συγκεκριμένου σεναρίου, και πως αυτή διαφοροποιείται (ή μοιάζει) με τις επιπτώσεις άλλων σεναρίων. Δεν πρέπει να ξεχνούμε, ότι ένα σενάριο δεν είναι μια αναμενόμενη επιθυμία, ούτε μια προφητεία, αλλά η παρουσίαση ενός δυνατού μέλλοντος. Επίσης, μια σημαντική άποψη των τεχνικών αυτών, είναι ότι επιτρέπουν τη θεώρηση σε δυνατά μέλλοντα, στα οποία τα μεγίστης σημασίας ενδιαφέροντά τους, είναι πολύ διαφορετικά από αυτά που σήμερα θεωρούνται κρίσιμα. Αυτό, δεν πρέπει να εκληφθεί ως προσπάθεια αγνόησης των παρόντων ενδιαφερόντων χαρακτηριστικών, αλλά κυρίως ως προσπάθεια ενόρασης πέρα από αυτά.

Η δέσμη των σεναρίων της ΠΔ στην Μ. Βρετανία για την ενέργεια και το περιβάλλον, είναι μια προσπάθεια θεώρησης των κύριων απόψεων της κοινωνίας μας όπως μπορεί να είναι σε 40 χρόνια. Προτείνει 4 δυνατά μέλλοντα:

1. «Παγκόσμιες Αγορές» (World Markets: a world defined by an emphasis on private consumption and highly developed and integrated world trading systems).
2. «Επαρχιακή Επιχείρηση» (Provincial Enterprise: a world of consumerist and short termist values coupled with policy-making systems that assert national and regional concerns and priorities).
3. «Παγκόσμια Αειφορία» (Global Sustainability: a world in which social and ecological values are considered in economic decisions, and in which strong collective action through global institutions tackles environmental problems).
4. «Τοπική Διαχείριση» (Local Stewardship: a world where stronger national and regional governance allows social and ecological values to play a strong role in the development of markets and behavior).

Κοινός τόπος και στα τέσσερα σενάρια, είναι η ιδιαίτερη συμβολή της εκπαίδευσης στη διαμόρφωση ενεργειακής συμπεριφοράς κλπ. Σε γενικές γραμμές, πρόκειται για παγκόσμια σενάρια ανηγμένα στις βρετανικές συνθήκες. Κάθε ένα από αυτά, επεκτάθηκε για να καθορίσει τις συνθήκες των βασικών παραμέτρων που επιδρούν σε διαφορετικούς τομείς της ενεργειακής αγοράς στη Μ. Βρετανία. Κανένα από τα σενάρια αυτά, δεν αναμένεται να συμβεί όπως περιγράφεται και κανένα δεν δημιουργεί την όψη του μέλλοντος που η Ομάδα Εργασίας του Προγράμματος ΠΔ θα ήθελε να προβάλλει. Κατά την εκπόνηση της ανάλυσης αυτής, η Ομάδα Εργασίας αρχικά, συναντήθηκε με μια ομάδα που είχε προσκληθεί επιλεκτικά ώστε, να αντιπροσωπεύσει τα υψηλότερα επίπεδα ειδίκευσης και εμπειρίας στα ενεργειακά θέματα καθώς και την ευρύτερη κλίμακα όψεων της ενεργειακής κοινότητας. Αναπτύχθηκε η βιωσιμότητα, η σταθερότητα και η ελκυστικότητα κάθε σεναρίου και αναγνωρίστηκαν οι δυνατότητες που προσφέρουν συγκεκριμένα σενάρια.

Εξετάστηκαν επίσης οι απαιτήσεις σε Έρευνα και Ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα κάθε δυνατού μέλλοντος. Παρόλα αυτά, σύμφωνα με τον Ian Miles (μέλος του PREST) κατά την παρουσίαση της αγγλικής προσπάθειας ΤΠΔ στο NISTEP, υπήρχαν προβλήματα σε σχέση με την 1^η προσπάθεια ΤΠΔ που εστιάζονται στην έλλειψη βασικού κορμού μεθοδολογίας, περιορισμένη διαδραστικότητα με την ομάδα ειδικών και τη φτώχη σε όραμα προσέγγιση των θεματικών ενοτήτων.

Ειδικότερα, για το 1^ο Σενάριο “World Markets”: Πρόκειται για έναν κόσμο που θα καθορίζεται από έμφαση στην ιδιωτική κατανάλωση και την υψηλή και ολοκληρωμένη ανάπτυξη του παγκόσμιου συστήματος εμπορίου. Οι κοινωνικές αξίες είναι υλιστικές, με αποτέλεσμα, υψηλά επίπεδα κατανάλωσης και κινητικότητας. Η μακροπρόθεσμη προσπάθεια για αειφορική ανάπτυξη, περιθωριοποιείται ως διεθνής πολιτικός στόχος. Παρατηρείται συρρίκνωση του ρόλου των εθνικών κυβερνήσεων στη διαχείριση της οικονομίας και στην παροχή δημοσίων υπηρεσιών. Ασκείται πίεση για μείωση φόρων. Η επέμβαση ρύθμισης των δυνάμεων της αγοράς, είναι πολύ χαλαρή. Ελαχιστοποιείται η μέριμνα για τις ανισότητες ή την κοινωνική περιθωριοποίηση, με αποτέλεσμα να εγείρονται κοινωνικές εντάσεις. Κυριαρχία πολυεθνικών στις παγκόσμιες αγορές. Συγκέντρωση σε λίγους «παίκτες» των βασικών βιομηχανικών τομέων, με υψηλό βαθμό ειδίκευσης των «μικρών» βιομηχανικών παραγωγών. Στις ενεργειακές αγορές κυριαρχούν τα ορυκτά καύσιμα και ιδιαίτερος το φυσικό αέριο. Ως το 2020, η εκμετάλλευση εναλλακτικών, έναντι των συμβατικών πετρελαιοειδών θα αρχίσει. Η ζήτηση για ηλεκτρισμό και καύσιμα μεταφορών, θα συνεχίσει να αυξάνεται. Οι επενδύσεις για εφαρμογές του ηλεκτρισμού προσανατολίζονται γενικά σε συστήματα διαχείρισης και κατανομής ισχύος. Εξαιτίας του ανταγωνισμού, οι τιμές της ενέργειας παραμένουν χαμηλές και δεν υπάρχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για ενεργειακή απόδοση, παρά μόνο για καθαρά

οικονομικούς λόγους, έτσι, ως το 2010 το μεγαλύτερο μέρος των απλών ενεργειακών θεμάτων απόδοσης να έχει υλοποιηθεί. Οι χαμηλές τιμές και η χαμηλή προτεραιότητα που αποκτούν τα παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα, εμποδίζουν την ευρεία υιοθέτηση των ΑΠΕ, αλλά προωθούν επενδύσεις στα συστήματα διαχείρισης και κατανομής ισχύος. Συντελείται επίσης, μια αναζωπύρωση της πυρηνικής ενέργειας εξαιτίας των μεγάλων εκπτώσεων των τιμολογίων της, που υπερισχύουν έναντι των τιμών των ορυκτών καυσίμων.

Η Ομάδα Εργασίας πιστεύει ότι πρόκειται για ένα ρεαλιστικό σενάριο ανάπτυξης από το παρόν με ευρεία συμφωνία τόσο στο συνολικό ζήτημα, όσο και στα επιμέρους στοιχεία του. Συμφωνούν ότι ούτε η πυρηνική ενέργεια, ούτε η παραγωγή από ΑΠΕ, μπορούν να τύχουν προσοχής σε μια διεθνή κοινωνία καθοδηγούμενη από καθαρά οικονομικούς παράγοντες και παραμέτρους. Εντούτοις, με τον καιρό και τις σημαντικές περιβαλλοντικές συνέπειες, θα αναδυθεί η ανάγκη ζήτησης και αρωγής μεθόδων περιορισμού έκλυσης CO₂ και εμπορίου των εκπομπών. (Πάνω σε αυτό, εγείρονται ερωτήματα μακροβιότητας του σεναρίου). Η κυριαρχία του φυσικού αερίου από μόνη της, οδηγεί στην προώθηση διαχείρισης και κατανομής της παραγωγής. Η χρήση μικρο-τουρμπίνων και άλλων διακριτών τεχνολογιών όπως οι κυψέλες καυσίμου (fuel cells) που χρησιμοποιούν φυσικό αέριο ως καύσιμο, θεωρείται ότι θα αναπτύξει αυξημένη ορμή υπό την ερμηνεία του σεναρίου ως επενδυτική δραστηριότητα υψηλής κλίμακας, η οποία πάντως σπανίζει σε έντονα ανταγωνιστικό περιβάλλον. Η Ομάδα Εργασίας πιστεύει ότι υπάρχουν σημαντικές ελλείψεις στην τρέχουσα γνώση και τεχνολογία υπό το πρίσμα κατασκευής ασφαλών και σταθερών δικτύων, ενσωματώνοντας συστήματα διανομής ενέργειας. Οι ευκαιρίες ανάπτυξης συστημάτων συμπαραγωγής, θεωρούνται καλές σε συνδυασμό με την παράλληλη ανάπτυξη του τομέα υποδομής και υπηρετούν

τεχνολογίες «καθαρού άνθρακα» όπως η αεριοποίηση (gasification), η υγροποίηση (liquefaction) μπορούν να εφαρμοστούν σε κάποιους χώρους, και η καύση επανεμφανίζεται μέσω της λειτουργίας μονάδων καύσης υπερκρίσιμου (supercritical) άνθρακα. Η μετάβαση στο υδρογόνο, πιστεύεται ότι θα είναι δυνατή μόνο σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα και όταν αυτό γίνει, ο πιο πιθανός δρόμος διείσδυσης του υδρογόνου στον ενεργειακό τομέα, θα είναι αυτός προς τον τομέα των μεταφορών. Οχήματα που θα κινούνται με την τεχνολογία κυψελών καυσίμου, βρίσκονται σε εφαρμογή λειτουργίας σε βραχυπρόθεσμη χρονική βάση, αλλά η ανάπτυξη αυτής της τεχνολογίας, βρίσκεται στα πρώτα της βήματα. Οι αστικές συγκοινωνίες με χρήση υβριδικών και ηλεκτρικών αυτοκινήτων, είναι μέρος του παρόντος σεναρίου, παρόλο ότι η παρουσία τους θα είναι προφανής μόνο στο τελευταίο μισό του χρονικού πλαισίου (που οριοθετεί το Πρόγραμμα ΠΔ).

Σαν κύρια σημεία έρευνας και ανάπτυξης (E&A) αναφέρονται τα εξής:

1. Βελτιωμένη εξόρυξη ορυκτών καυσίμων (συμβατική και μη συμβατική)
2. Αύξηση βαθμού απόδοσης στην τελική χρήση ενέργειας και στις μεταφορές.
3. Ανάπτυξη τεχνολογιών καθαρού άνθρακα.
4. Μέθοδοι και μηχανισμοί δέσμευσης CO₂.
5. Ενεργοποίηση μηχανισμών για την διευκόλυνση του εμπορίου εκπομπών.
6. Εναλλακτικά καύσιμα για τις μεταφορές (π.χ. κυψέλες καυσίμου και σχετική υποδομή).
7. Θέμα διασύνδεσης δικτύου με διάσπαρτα συστήματα ενέργειας.
8. Αντιμετώπιση της ενέργειας, ως υπηρεσίας και όχι ως «άνεσης».
9. Παροχή κατάλληλης παιδείας και κατάρτισης που εξασφαλίζει ένα βασικό επίπεδο αφομοίωσης της ενεργειακής συνείδησης.

Όσον αφορά το 2^ο Σενάριο “Provincial Enterprise”: Το σενάριο αυτό, οραματίζεται έναν κόσμο ιδιωτικών καταναλωτικών αξιών, συνδυασμένο με συστήματα αρχών χαμηλής ποιότητας που υποστηρίζει τοπικά, περιφερειακά και εθνικά συμφέροντα και προτεραιότητες. Οι αξίες της αγοράς κυριαρχούν, αλλά το πεδίο δραστηριότητας των αγορών, περιορίζεται από εθνικά και επαρχιακά σύνορα. Η έννοια της αειφορίας, ούτε λίγο ούτε πολύ, απουσιάζει ως ζήτημα πολιτικού αντικειμένου. Η επιδίωξη του στενά εθνικού ενδιαφέροντος, σημαίνει ότι όταν η παγκόσμια οικονομία αναπτύσσεται με ρυθμό 4% ετησίως, στο Ηνωμένο Βασίλειο το ΑΕΠ σκαρφάλωσε μόλις στο 1,5% ετησίως. Η οικονομική ανάπτυξη είναι περιορισμένη εξαιτίας ελλείψεων κεφαλαίων και περιοδικά πλουτοπαραγωγικών πηγών. Η οικονομική πολιτική, ασχολείται με την προστασία και υποστήριξη των «εθνικών πρωταθλητών» εναντίον του ξένου ανταγωνισμού μέσω ποικίλων περιορισμών φόρων ή μη φορολόγησης. Επίσης, υπάρχει μικρή ανάμειξη σε κοινωνικούς ή περιβαλλοντικούς στόχους και μια ιδεολογία «επιχείρησης» διέπει τις περισσότερες πολιτικές αποφάσεις.

Η παροχή ορυκτών καυσίμων διαρκεί στο σενάριο αυτό περισσότερο, εξαιτίας των οικονομικών και άλλων περιορισμών ζήτησης. Υπάρχει μια ισχυρή τάση συντήρησης των υπάρχουσών ενεργειακών πηγών, συμπεριλαμβανομένου του εγχώριου άνθρακα και των πυρηνικών, προεκτείνοντας τη ζωή και λειτουργία των ήδη υπάρχόντων σταθμών. Οι τιμές για τους τελικούς καταναλωτές της ενέργειας, είναι υψηλότερες σε σχέση με αυτές του πρώτου σεναρίου World Markets, εξαιτίας διατήρησης υψηλότερου κόστους τρόπων παραγωγής. Εντούτοις, η επιδίωξη της ενεργειακής απόδοσης στο σενάριο αυτό, είναι περιορισμένη παρά τις υψηλές τιμές εξαιτίας ελλείψεως διαθέσιμων κεφαλαίων και λόγω χαμηλής προτεραιότητας σε περιβαλλοντικές επενδύσεις στο πλαίσιο ενός χαμηλού δημόσιου ενδιαφέροντος. Οι

ΑΠΕ δεν αναπτύσσονται κάτω από τις συνθήκες του σεναρίου αυτού, ενώ υπάρχει μια κάποια ανάπτυξη μονάδων συμπαραγωγής.

Το σενάριο αυτό, ως σύνολο θεωρείται ανίκανο να επικρατήσει επί μακρόν και χρήζει σημαντικών αλλαγών ώστε να εδραιωθεί. Παρόλα αυτά, ανιχνεύονται επιμέρους στοιχεία που θεωρούνται εύλογα και άξια συζήτησης. Έχει προταθεί, ότι πρόκειται για το πιο «αρνητικό» μεταξύ των τεσσάρων σεναρίων. Οι αναπτυσσόμενες μέθοδοι υψηλής κλίμακας αποθήκευσης ενέργειας, θεωρούνται σημαντικότερες από την εφαρμογή νέων τεχνολογιών παραγωγής ισχύος, συνεπώς κάθε καινοτόμος τεχνολογική προσπάθεια ελαχιστοποιείται. Έτσι, προτεραιότητα δίνεται στην λειτουργία και συντήρηση των υπάρχουσών ενεργειακών δυνατοτήτων συμπεριλαμβανομένης της πυρηνικής ενέργειας. Θεωρείται επίσης ότι θα απαιτηθεί έρευνα στο πεδίο της κοινωνικής αποδοχής, υποστήριξης των δυνατοτήτων της Μ. Βρετανίας στην πυρηνική ενέργεια. Ως προς τον τομέα της συμπαραγωγής, αναμένεται να υπάρξει κάποια ανάπτυξη ως συνέπεια της σταθεροποίησης της εθνικής βιομηχανίας και της *in situ* παραγωγής θερμότητας και ενέργειας στις βιομηχανικές μονάδες. Επίσης, κρίθηκε σημαντικό να διερευνηθούν οι δυνατότητες σε επίπεδο δικτύου και η δυναμική συστημάτων για την προετοιμασία και την βιομηχανική υποδομή για τον παραπάνω σκοπό, καθώς και για την δυνατότητα πόλεων σε επίπεδο αυτονομίας να μπορούν να καλύπτουν μόνες τους τις ενεργειακές τους ανάγκες. Με βάση αυτό το πρότυπο, σε περιοχές λιγότερο προικισμένες με ενεργειακούς πόρους, θα πρέπει να στραφεί το ενδιαφέρον στην βιομάζα και τα απόβλητα ως πηγές παραγωγής ενέργειας. Θα πρέπει πάντως, να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην ανάπτυξη υποδομής συνθηκών αγοράς βιομάζας και σχεδιασμού «ενεργειακών αποβλήτων».

Τα κύρια σημεία έρευνας και ανάπτυξης στο σενάριο αυτό είναι:

1. Θέματα μεγάλης κλίμακας αποθήκευσης ενέργειας.
2. Επιμήκυνση του χρόνου ζωής των σταθμών παραγωγής.
3. Θέματα διασύνδεσης δικτύου με διάσπαρτα ενεργειακά συστήματα.
4. Επίλυση θεμάτων κοινωνικής υφής σχετιζόμενα με την εγκατάσταση για παράδειγμα αιολικών πάρκων ή γραμμών μεταφοράς.
5. Αξιοποίηση της βιομάζας και των απορριμμάτων.

Αναλύοντας το 3^ο Σενάριο “Global Sustainability”, διαπιστώνουμε ότι πραγματεύεται έναν κόσμο όπου οι κοινωνικές και οικολογικές αξίες προηγούνται και στον οποίο η μεγαλύτερη δραστηριότητα παγκόσμιων οργανισμών εκδηλώνεται διαμέσου ισχυρής συλλογικής προσπάθειας συμπλέουσας με τα περιβαλλοντικά προβλήματα. Σχετικά δύσκολη θεωρείται η εξισορρόπηση οικονομικών, κοινωνικών και οικολογικών αξιών ως αποτέλεσμα της επίδρασης υιοθέτησης αειφορικών τεχνολογιών και συμπεριφοράς. Παρατηρούνται περιορισμένης κλίμακας περικοπές στην ενέργεια στον οικιακό τομέα, λόγω αύξησης της εργασίας στο σπίτι. Η ενέργεια που καταναλώνεται ανά άτομο, μειώνεται κατά 0,5% κατά έτος, αλλά η αύξηση της οικιακής χρήσης σημαίνει ότι ως σύνολο η οικιακή κατανάλωση έχει αλλάξει δραστικά.

Το φυσικό αέριο, είναι η κυρίαρχη ενεργειακή πηγή μετά το 2010 στο σενάριο αυτό, αλλά και οι ΑΠΕ θα κερδίσουν ένα μεγάλο μερίδιο αγοράς αργότερα. Η τεχνολογία μηδενικών εκπομπών ορυκτών καυσίμων συμπεριλαμβανομένης της μεγάλης κλίμακας δέσμευσης άνθρακα, αρχίζει να παίζει μεγάλο ρόλο στο βρετανικό ενεργειακό μείγμα την περίοδο 2010-2020. Μια μεγάλη αγορά για τα ανανεώσιμα οικοδομείται το διάστημα 2020-2025. Επικουρούμενοι από ρυθμιστικούς κανονισμούς, οι ενεργειακοί χρήστες στρέφονται προς την προμήθεια ολοκληρωμένων υπηρεσιών, βοηθώντας στον περιορισμό των μέτρων ενεργειακής

απόδοσης. Επενδύσεις σε ενεργειακούς τύπους υψηλού κόστους και περιβαλλοντικούς ελέγχους, σημαίνει ότι η τιμή της ενέργειας για τον τελικό καταναλωτή είναι υψηλή. Η ανάγκη μείωσης των εκπομπών άνθρακα, συνδυάζεται με την πρόθεση για επενδύσεις σε τεχνολογίες με χαμηλό δείκτη επιστροφής κεφαλαίων, επιτρέποντας μια μερική αναζωογόνηση της πυρηνικής ενέργειας από το 2015. Με την όλο και αυξανόμενη σπουδαιότητα των μη ορυκτών ενεργειακών πηγών, το υδρογόνο διαμορφώνεται ως ένας σημαντικός φορέας ενέργειας από το 2030 όπου, παρατηρείται μεγάλη επενδυτική δραστηριότητα υποδομής, σχετιζόμενης με την παραγωγή, αποθήκευση και διανομή του. Η χρήση του φυσικού αερίου θα ευνοήσει ως προς τη λειτουργικότητα και τη χρήση νέων τεχνολογιών εγχώριας παραγωγής ενέργειας πιθανώς μέσω των μικρο-τουρμπίνων και των κυψελών καυσίμου, οι οποίες θα επιτρέψουν και την εύκολη μετάβαση στην τεχνολογία του υδρογόνου μακροπρόθεσμα. Στο μεταίχμιο, οι ΑΠΕ θα κυριαρχήσουν δημιουργώντας πάλι την ανάγκη για μια νέα προσέγγιση στην διαχείριση του ηλεκτρικού δικτύου. Υπάρχουν ευκαιρίες ανάπτυξης καινοτόμων τεχνικών για έλεγχο, μεταφορά και αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας. Οι τεχνολογίες καθαρού άνθρακα, η βιομάζα, η πυρηνική ενέργεια θα επανεμφανιστούν ως ανταγωνιστικές εκδοχές σε σύγκριση με την μετατροπή στις ανανεώσιμες. Αναγνωρίζεται ότι η Έρευνα και Ανάπτυξη, μπορούν να μειώσουν το κόστος τόσο της ενέργειας από ΑΠΕ, όσο και της δέσμευσης άνθρακα και σε μακροπρόθεσμη βάση, ευνοούν την εισαγωγή του υδρογόνου.

Η ανάπτυξη ενός ισχυρού συνεταιρισμού μεταξύ κυβερνήσεως και ενεργειακής βιομηχανίας, θεωρείται βασική προϋπόθεση στο σενάριο αυτό, που θα επιτρέψει την αναγκαία συνεργασία που θα θέσει τις βάσεις για την επίτευξη συναινετικού κλίματος σε όλο τον τομέα της ενέργειας. Για αυτό, απαιτείται επίσης πλήρης επίγνωση της

δυναμικής της αγοράς, ώστε να διεγερθεί η ανάπτυξη και να κεντριστεί το επενδυτικό ενδιαφέρον στην βελτιστοποίηση της απόδοσης και στην Έρευνα και Ανάπτυξη.

Τα κύρια σημεία Έρευνας και Ανάπτυξης σε αυτό το σενάριο, είναι τα εξής:

1. Ανάπτυξη τεχνολογικών λύσεων αποθήκευσης ενέργειας.
2. Περαιτέρω αξιοποίηση της ηλιακής, αιολικής και παλιρροιακής ενέργειας.
3. Αύξηση του βαθμού απόδοσης στην τελική χρήση ενέργειας.
4. Τεχνολογίες στον τομέα των μεταφορών (κυψέλες καυσίμων και αντίστοιχες υποδομές).
5. Ανάπτυξη τεχνολογιών καθαρού άνθρακα και δέσμευσης CO₂.
6. Θέματα διασύνδεσης δικτύου με διασκορπισμένα ενεργειακά συστήματα.
7. Διαχείριση και ασφαλής απόθεση πυρηνικών αποβλήτων.
8. Μηχανισμοί για την ενίσχυση του εμπορίου εκπομπών.
9. Θεσμική διασφάλιση επενδύσεων στην εξοικονόμηση.
10. Ανάπτυξη υποδομών για χρήση σε ευρεία κλίμακα του υδρογόνου.
11. Διερεύνηση της κοινωνικής αποδοχής σχετικά με την μεγάλης κλίμακας παραγωγή, ΑΠΕ, πυρηνικά.

Τέλος, στο 4^ο Σενάριο “Local Stewardship” (Τοπική Διαχείριση) υπονοείται ένας κόσμος με ισχυρές τοπικές και επαρχιακές κυβερνήσεις, οι οποίες επιτρέπουν κοινωνικές και οικολογικές αξίες να εκδηλωθούν σε μεγαλύτερο βαθμό διαμέσου της συντήρησης περιβαλλόντων σε τοπικό επίπεδο. Έτσι, οι καταναλωτές αποκτούν «πράσινη» συνείδηση αγορών και η διαχείριση της ενέργειας, δίνει έμφαση στην αειφορία και στην παροχή βασικών υπηρεσιών, που εκτός από την δημιουργία θέσεων εργασίας σε τοπικό επίπεδο, λειτουργεί ως παράγων κοινωνικής δικαιοσύνης για τα νοικοκυριά.

Παρόλο που όλο και περισσότερος κόσμος εργάζεται στο σπίτι, η χρήση ενέργειας στον οικιακό τομέα μειώνεται κατά 0,75% ανά έτος με παράλληλη μείωση του αριθμού των νοικοκυριών ώστε η εκτίμηση της συνολικής οικιακής ενεργειακής κατανάλωσης να ελαττώνεται στο 1,5% ετησίως. Η εκμετάλλευση των τοπικών πηγών ενέργειας, ορυκτών και μη ορυκτών καυσίμων, αποτελεί ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του σεναρίου αυτού. Μεγάλη γκάμα τεχνολογιών ΑΠΕ συμπεριλαμβανομένων της αιολικής, της βιομάζας, των φωτοβολταϊκών και των υδροηλεκτρικών μικρής κλίμακας, ευνοείται από την πρόθεση επενδυτικού ενδιαφέροντος σε τεχνολογίες χαμηλής τάξης ανταποδοτικότητας. Πάντως, οι οικονομίες και αποδόσεις κλίμακας, είναι πιο περιορισμένες από αυτές του σεναρίου Global Sustainability, εξαιτίας διαφορετικών επιλογών που ακολουθούνται χωρίς συντονισμό μεγάλης κλίμακας. Κάποια τοπικά κοιτάσματα άνθρακα, αξιοποιούνται σύμφωνα με το σενάριο αυτό, αλλά κάτω από πολύ αυστηρές προδιαγραφές περιβαλλοντικού ελέγχου. Τα τοπικά σχήματα για μονάδες συμπαραγωγής ακμάζουν. Οι «πράσινοι» δασμοί, βρίσκουν ανταπόκριση από περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένους καταναλωτές, με αποτέλεσμα την ενίσχυση θεσμικών ελέγχων. Οι μικρής κλίμακας μονάδες πυρηνικής ενέργειας, μπορούν να αναπτυχθούν σε μερικές περιπτώσεις και συγκυρίες πολύ υψηλών ενεργειακών τιμολογίων, ως μέρος της προσπάθειας για ενεργειακή ανεξαρτησία. Φυσικά, τα υψηλά τιμολόγια της ενέργειας, οδηγούν σε ευρείας κλίμακας υιοθέτηση μέτρων ενεργειακής απόδοσης. Πρόκειται για το μόνο σενάριο, στο οποίο η ενεργειακή ζήτηση, θεωρείται ότι θα μειωθεί, και επιπροσθέτως γίνεται λιγότερο εξαρτημένη από την ένταση χρήσης άνθρακα.

Από την άλλη πλευρά, η έντονα τοπικού χαρακτήρα κατάσταση, είναι δύσκολο να αντιμετωπιστεί, ειδικά το κατά πόσο μπορεί να εφαρμοστεί εις το διηνεκές. Η χρήση

ενός ευρύτατου φάσματος τεχνολογιών παραγωγής ενέργειας σε εφαρμογές μικρής κλίμακας, απαιτεί μεγαλύτερη επενδυτική προσπάθεια για ανάπτυξη και, επιπροσθέτως, το σενάριο υποδηλώνει ότι τα υπάρχοντα συστήματα μεταφοράς, θα πρέπει να εγκαταλειφθούν, αφού επιδεινώνουν δραστικά την κατάσταση σε θέματα ασφάλειας και σταθερότητας της τροφοδοσίας. Επόμενο είναι ότι με τέτοια ισχυρή εξάρτηση από τις μικρής κλίμακας τοπικές ενεργειακές πηγές, η βελτιστοποίηση του συστήματος και η ενεργειακή απόδοση, θα πρέπει να προηγηθεί. Η εκτεταμένη υιοθέτηση μεθόδων επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης, και η εθελοντική προσπάθεια εξοικονόμησης και περικοπών, είναι σημαντικές αλλαγές σε επίπεδο κοινωνικής συμπεριφοράς, οι οποίες μπορούν να αναδυθούν μέσω μιας δραστήριας και μακροπρόθεσμης καμπάνιας εναλλαγής της κοινωνικής έκφρασης.

Στο σενάριο αυτό, τα κύρια σημεία Έρευνας και Ανάπτυξης είναι:

1. Ανάπτυξη τεχνολογιών μετατροπής ενέργειας μικρής κλίμακας.
2. Δυνατότητες ανάπτυξης αποθήκευσης ενέργειας.
3. Αύξηση του βαθμού απόδοσης στην παραγωγή και στην τελική χρήση ενέργειας.
4. Τεχνολογίες στον τομέα των μεταφορών (κυψέλες καυσίμου και αντίστοιχες υποδομές).
5. Τεχνολογίες καθαρού άνθρακα – περιβαλλοντικός έλεγχος.
6. Θέματα σταθερότητας δικτύων.
7. Έρευνα στα πεδία κοινωνικής συμπεριφοράς, δυναμικής αγορών και κόστους κύκλου ζωής προϊόντων.

Υπήρξε σχεδόν ομοφωνία ως προς τα πεδία Έρευνας και Ανάπτυξης που προτάθηκαν σε όλα τα σενάρια. Παρόλα αυτά όμως, πολλοί από τους εμπλεκόμενους

στο πρόγραμμα ΤΠΔ για την ενέργεια, επιθυμούσαν να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση σε επιμέρους πεδία. Τα πιο ελκυστικά θέματα που έτυχαν ιδιαίτερης υποστήριξης ήταν:

- Θέματα δικτύου και μεταφοράς ενέργειας (Αέριο, Ηλεκτρισμός).
Ειδικά για αραιοκατοικημένες περιοχές όπως αυτή της Σκωτίας. Η παρούσα κατάσταση δικτύου του Ηνωμένου Βασιλείου θεωρείται εύρωστη και τεχνολογικά άρτια αλλά υπήρξαν γνώμες που εκφράζουν ότι δεν είναι ιδιαίτερα δομημένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να καλύψει τις απαιτήσεις της εγκατεστημένης παραγωγής ισχύος. Μια άλλη άποψη ήταν, ότι χρειάζεται αναδιάταξη η υποδομή του δικτύου ώστε να επιτρέψει την μεταφορά ενέργειας από ΑΠΕ από τον τόπο παραγωγής, στον τόπο κατανάλωσης.
- Θέματα αποθήκευσης ενέργειας.
Εδώ, ετέθει το θέμα ανάπτυξης τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας, σε σχέση με την ανάπτυξη των ΑΠΕ από πηγές διαλείποντος έργου και ως προς τη χρήση και εφαρμογή τους σε μεταφορικά μέσα.
- Θέματα εφαρμογής συμπαραγωγής.
Θεωρείται ως τομέας όπου η Μ. Βρετανία είναι αδύνατη. Η πλειοψηφία των ερωτημένων, επιθυμεί να αρχίσει η έρευνα και διερεύνηση ώστε να αναπτυχθεί ο τομέας αυτός μέσω βασικής Έρευνας και Ανάπτυξης και βελτίωσης της απόδοσης της συμπαραγωγής. Στον αντίποδα, υπήρχαν και σκεπτικιστές της μεθόδου, οι οποίοι (μειοψηφούντες πάντως) σύγκριναν τα οφέλη από ένα τέτοιο εγχείρημα, σε σχέση με αυτά που προσφέρουν οι ΑΠΕ στον ηλεκτρισμό και στη θέρμανση.
- Θέματα ενεργειακής απόδοσης.
Σε αυτό το ζήτημα, τέθηκαν τρεις διαφορετικές κατευθύνσεις: α) ανάγκη προωθητικής υποστήριξης και υποκατάστασης ικανότητας παραγωγής

ενέργειας, β) ανάγκη ταχείας εξέλιξης του τομέα με έμφαση στην αρχιτεκτονική και τον σχεδιασμό παραγωγής και γ) θεώρηση του τομέα, ως σημαντικού μέρους του καθορισμού κοινωνικής στάσης ως προς την ενεργειακή κατανάλωση και γενικότερα στην έρευνα της ευρύτερης συμπεριφοράς του κοινωνικού συνόλου.

- Θέμα δέσμευσης CO₂.

Εδώ, από μερικούς θεωρείται ότι η έρευνα είναι ανεπαρκής και από άλλους ότι η Μ. Βρετανία βρίσκεται μπροστά. Άλλη άποψη που σημειώθηκε, είναι ότι η Μ. Βρετανία έχει φυσικά γεωλογικά χαρακτηριστικά, τα οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει ώστε να επιτύχει ένα επίπεδο μακροχρόνιας δέσμευσης, αλλά μικρή προσπάθεια έχει γίνει ως προς αυτή την προσέγγιση και την εφαρμογή των αναγκαίων αλλαγών στην υποδομή.

- Εναλλακτικά καύσιμα μεταφοράς.

Στην περίπτωση αυτή, πολλά έχουν ακουστεί με παράλληλες προτροπές να γίνει πραγματικότητα η προσπάθεια χρήσης των εναλλακτικών καυσίμων (σε σχέση με τα πετρελαιοειδή) για τις μεταφορές. Συστήνεται σύγκλιση για κοινή στρατηγική για το θέμα, και παρέχεται η υποστήριξη για πλήθος διακριτών τεχνολογιών με προσανατολισμό τα βιοκαύσιμα και τις κυψέλες καυσίμων, χωρίς όμως και να προτείνονται συγκεκριμένες ιδέες για τον τρόπο εφαρμογής μιας τέτοιας στρατηγικής.

- Συνέπειες από την ελάττωση των πετρελαϊκών αποθεμάτων.

Λίγες απόψεις, εστιάστηκαν στην αβεβαιότητα του χρονισμού αιχμής της παραγωγής πετρελαιοειδών, η οποία έχει σοβαρές συνέπειες στην ψυχολογία μιας αγοράς, όπου το πετρέλαιο θεωρείται διαρκώς ελαττούμενο αγαθό. Εγέρθηκαν ερωτήματα δυνατότητας εκτίμησης του μεγέθους των

ανακτήσιμων συμβατικών αποθεμάτων πετρελαίου. Τονίστηκε και η παράμετρος της διακοπής παροχής πετρελαίου και αερίου από διαμάχες και πολιτική αστάθεια και προτάθηκε ως μέτρο μετριασμού των συνεπειών αυτών για την Μ. Βρετανία, η ανάγκη Έρευνας και Ανάπτυξης αποδοτικής και υπεύθυνης χρήσης των βρετανικών αποθεμάτων άνθρακα.

- Τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας.

Πολλές προτάσεις για τις δυνατότητες εφαρμογής τεχνολογιών παραγωγής ενέργειας. Ιδιαίτερη στήριξη δόθηκε στην αυξημένη χρήση της βιομάζας, στην λειτουργία παράκτιων σταθμών αιολικής ενέργειας, στην ενέργεια από τα απόβλητα και στα ολοκληρωμένα φωτοβολταϊκά συστήματα κτιρίων. Ο τομέας που απέσπασε την πιο μεγάλη ποικιλομορφία αντιδράσεων και απόψεων, ήταν αυτός της μελλοντικής αξιοποίησης της πυρηνικής ενέργειας. Πολλοί εμπλεκόμενοι στο θέμα, είδαν θετικά το ότι ο τομέας αυτός, διατηρεί ακέραιες τις πιθανότητες εκμετάλλευσής του μελλοντικά. Πάντως, οι περισσότεροι συμφωνούν ότι η τεχνική και κοινωνικο-πολιτική αποφασιστικότητα γύρω από το θέμα της διαχείρισης πυρηνικών αποβλήτων, είναι προαπαιτούμενο προτού επιχειρηθεί η περαιτέρω κατασκευή ενεργειακών σταθμών. Υπήρξαν τέλος και απόψεις περί κατάργησης της πυρηνικής τεχνολογίας, επειδή την θεωρούν παρωχημένη.

Οι παραπάνω σκέψεις και προβληματισμοί, δεν πρέπει να θεωρηθούν ως υπερβολικές ανησυχίες ή προτάσεις ευσυνείδητων τεχνοκρατών αφού ήδη όπως αποκαλύφθηκε δια στόματος του υπουργού Ενέργειας της Αγγλίας Μάικ Ο' Μπράιεν, η χώρα θα φθάσει να εισάγει όλο το φυσικό αέριο που καταναλώνει, ενώ από το 2009 θα καλύπτει με εισαγωγές όλες τις ανάγκες της σε πετρέλαιο, καθώς οι πηγές της στην Βόρεια Θάλασσα εξαντλούνται. Το 2020 η Βρετανία θα εισάγει έως και το 75% των

πρωτογενών ενεργειακών αναγκών της. Ο βρετανός Υπουργός συνεχίζει: ως το 2020 το ήμισυ της παγκόσμιας πετρελαϊκής ζήτησης θα καλύπτεται από χώρες με σημαντικό δυνάμει κίνδυνο εσωτερικής αστάθειας. Ανάλογα μηνύματα έδωσε και η Διεθνής Υπηρεσία Ενέργειας, προειδοποιώντας ότι το παγκόσμιο εμπόριο πετρελαίου θα υπερδιπλασιαστεί ως το 2030 στα 65 εκατομμύρια βαρέλια ημερησίως. Ταυτόχρονα, οι εξαγωγές της Μέσης Ανατολής θα τριπλασιαστούν και θα φθάσουν τα 46 εκατομμύρια βαρέλια ημερησίως, έναντι 17 εκατομμυρίων το 2002. Καταλήγοντας ο βρετανός Υπουργός, τονίζει ότι αφενός, η Βρετανία δεν είναι μόνη σε αυτή τη συγκυρία και αφετέρου, ότι η χώρα πρέπει να προσαρμοστεί στις αλλαγές, στρεφόμενη στις ΑΠΕ και στα εναλλακτικά καύσιμα.

Από την άλλη πλευρά, υπάρχει και η άποψη ότι πρέπει η Βρετανία να επιστρέψει στην πυρηνική ενέργεια. Ο Έϊντριαν Γκόλτ, Διευθυντής Στρατηγικής Ανάπτυξης της Μονάδας Ενεργειακής Στρατηγικής του υπουργείου, ενημέρωσε την Κυβέρνηση, πως για να μπορεί η Μ. Βρετανία να ελπίζει ότι είναι σε θέση να ανταποκριθεί στους στόχους του Κιότο για την μείωση των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, θα πρέπει να καλύψει με την πυρηνική ενέργεια το 50% των αναγκών της σε ηλεκτρισμό. Κάτι τέτοιο, θα σήμαινε στροφή 180 μοιρών από την σημερινή ενεργειακή πολιτική της Μ. Βρετανίας, η οποία προωθεί την αιολική ενέργεια ως τη μόνη «καθαρή» απάντηση στις ενεργειακές ανάγκες της χώρας. Χαρακτηριστικά, ο καθηγητής Ίαν Φέλ, (κορυφαία προσωπικότητα στη βρετανική βιομηχανία ανανεώσιμης ενέργειας), υπογράμμισε στους Times, ότι «είναι πλέον καιρός να τελειώνουμε με τους ευσεβείς πόθους» σχετικά με τις δυνατότητες των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η πυρηνική ενέργεια καλύπτει σήμερα το 20% των αναγκών της Μ. Βρετανίας σε ηλεκτρισμό, αλλά οι πυρηνικοί σταθμοί της χώρας είναι παλαιοί και θα αρχίσουν

σταδιακά να κλείνουν, χωρίς να υπάρχουν σχέδια για την αντικατάσταση των αντιδραστήρων τους, μολονότι οι πυρηνικοί αντιδραστήρες δεν εκπέμπουν αέρια που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Η Μ. Βρετανία, έχει ιδιαίτερη ευαισθησία για θέματα κλιματικής αλλαγής και υπάρχει πολιτική δέσμευση, ότι θα τα προωθήσει επί των ημερών της προεδρίας της στην Ομάδα των Οκτώ (G8).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.

Συγκριτική θεώρηση (Ομοιότητες – Διαφορές) των δύο ΤΠΔ για την Ενέργεια και κάποια Συμπεράσματα.

Η προσπάθεια αναζήτησης συγκριτικών διαφορών και ομοιοτήτων μεταξύ των Προγραμμάτων Προοπτικής Διερεύνησης για την Ενέργεια μεταξύ της Ελλάδας και της Μ. Βρετανίας, κρίνεται επιβεβλημένη, καθώς από αυτή, μπορούν να αναδυθούν ελλείψεις και κενά, αλλά παράλληλα, να εμφανιστούν τρόποι αντιμετώπισής τους και εναλλακτικές λύσεις, ενώ είναι μιας πρώτης τάξεως ευκαιρία αξιολόγησης της διαδικασίας εφαρμογής της ΠΔ από το κάθε εμπλεκόμενο κράτος. Η γόνιμη σύγκριση, αποφέρει οφέλη σε κάθε πλευρά, πλουτίζοντας τις εμπειρίες και διευρύνοντας το πεδίο των τρόπων βελτίωσης της εφαρμογής της ΠΔ. Μπορούμε έτσι να διακρίνουμε σημεία διαφοράς αλλά και ομοιότητας ανάμεσα στα δύο προγράμματα.

Σημαντική παρατήρηση αποτελεί η κατάσταση των δύο χωρών από πλευράς Δικτύου. Εδώ, βλέπουμε την Μ. Βρετανία με ένα πλήρως αναπτυγμένο δίκτυο με απολήξεις και έμφαση στα offshore (παράκτια) αιολικά συστήματα ως λύση μέριμνας για αραιοκατοικημένες περιοχές όπως αυτή της Σκωτίας, όπου θα πρέπει να ικανοποιούνται συγκεκριμένες ενεργειακές ανάγκες των εκεί πληθυσμών αλλά με ταυτόχρονη επιβάρυνση σε κόστος μεταφοράς, το οποίο συμπίεζεται αρκετά από την ανάπτυξη διανεμημένων συστημάτων. Στον αντίποδα, η Ελλάδα έχει θεσμοθετήσει την διαφοροποίηση του διασυνδεδεμένου συστήματος (ηπειρωτικό) από το μη διασυνδεδεμένο (νησιωτικό) και έχει εστιάσει την προσπάθεια ανάπτυξης ΑΠΕ (κυρίως αιολικά), στην νησιωτική χώρα ως συμπληρωματική ενέργεια πέραν αυτής που παράγεται συμβατικά από τις αυτόνομες μονάδες με ντιζελομηχανές σε κάθε νησί. Είναι φανερό η σπατάλη πετρελαιοειδών που απορρέει από την μη ύπαρξη

διασυνδεδεμένου δικτύου που θα εξισορροπούσε την ενεργειακή επάρκεια των νησιών με ελάχιστο περιβαλλοντικό κόστος. Οι προσπάθειες για διανεμημένη παραγωγή σε απομακρυσμένες περιοχές στην Ελλάδα, βρίσκονται σε εμβρυακό επίπεδο, ελέγχονται με καθαρά οικονομοτεχνικά κριτήρια και δεν συμβάλλουν στην «ενεργειακή ομοιομορφία». Αντίθετα, στην Μ. Βρετανία παρατηρείται υψηλής ποιότητας και ευρωστίας πυκνότητα δικτύου που τροφοδοτεί και τις πιο απομακρυσμένες περιοχές όπως προαναφέρθηκε, που υπαγορεύεται από κριτήρια κοινωνικής δικαιοσύνης πέραν των τεχνοοικονομικών που λύθηκαν με την ύπαρξη της πυκνής διασύνδεσης.

Άλλο ένα πολύ σημαντικό σημείο διαφοροποίησης μεταξύ Ελλάδος και Μ. Βρετανίας είναι το κρίσιμο ζήτημα της Γεωπολιτικής της Ενέργειας. Η Γεωπολιτική, είναι η απορροή πολλών παραμέτρων όπως της Πολιτικής, της Στρατηγικής, της Οικονομικής Ανάπτυξης, οι οποίοι καθορίζουν αλλά και επηρεάζονται από την Ενέργεια ως πηγή ικανοποίησης των στόχων και επιδιώξεων, ως έρεισμα και προϋπόθεση πάσης φύσεως οικονομικής και τεχνολογικής ανάπτυξης. Επίσης, η εξασφάλιση των ενεργειακών αποθεμάτων είναι στρατηγικής σημασίας προϋπόθεση βιωσιμότητας αμυντικών συστημάτων, βιομηχανίας, μεταφορών και όλων των κλάδων που αυτά επηρεάζουν.

Η Μ. Βρετανία, ένα κράτος που θεωρείται παγκόσμια δύναμη, έχει σαφώς ηγεμονικούς προσανατολισμούς οι οποίοι δεν είναι παρά η συνέχεια (προσαρμοζόμενη στο σημερινό status quo) της πάλαι ποτέ ένδοξης παντοκρατορίας της. Το ενδιαφέρον για τον ενεργειακό έλεγχο στην Μ. Βρετανία είναι αρκετά υψηλό εδώ και αιώνες (κτήσεις και αποικίες της αυτοκρατορίας, βιομηχανική επανάσταση, θαλασσοκρατορία) όμως, παράλληλα υπάρχει υψηλής στάθμης επιστημονικό δυναμικό που εξασφαλίζει επίπεδο τεχνολογίας αιχμής το οποίο συμπλέει άρρηκτα με κοινωνιολογικές παραμέτρους που απορρέουν από την λαϊκή συνείδηση ενός κράτους

με μεγάλη ιστορία στον κοινοβουλευτισμό. Έτσι είναι επόμενο μέσα στα 4 σενάρια που ανέπτυξε η Ομάδα Εργασίας στο βρετανικό πρόγραμμα ΤΠΔ για την Ενέργεια, να έχουμε μεγάλη διασπορά και ποικιλομορφία τομέων της ανθρώπινης δραστηριότητας οι οποίοι διασχίζονται από βασικά μοντέλα κοινωνικο-οικονομικού γίνεσθαι.

Στην άλλη πλευρά, η Ελλάδα ως ένα κράτος με ισχυρή εξάρτηση από τις εισαγωγές ορυκτών καυσίμων και άρα ενεργειακά ανασφαλές, δίνει το βάρος της ΤΠΔ για την Ενέργεια, στην αλλαγή των ποσοστών των ενεργειακών πηγών που απαρτίζουν την «Ενεργειακή Πίτα». Η πολιτική και η αντιμετώπιση των ενεργειακών θεμάτων, είναι αρκετά οικονομοκεντρική, με πρόδηλη μέριμνα την κατάσταση ενεργειακής επάρκειας ως απαίτηση του καταναλωτισμού. Λείπει η πιθανολόγηση και ο σχεδιασμός της λογικής του «ενός βήματος μπροστά» ώστε να ρυθμίζουμε τις μελλοντικές πιθανές εξελίξεις στο ενεργειακό γίνεσθαι, αντί να προσπαθούμε να ρυθμίσουμε τις ανάγκες ενεργειακής κατανάλωσης που προκύπτουν από τις διάφορες εκδοχές μέλλοντος που μπορεί να συμβούν. Αυτό εν μέρει, εξηγείται από το ότι η Ελλάδα είναι μια περιφερειακή δύναμη στην περιοχή των Βαλκανίων και οι βλέψεις της είναι εστιασμένες στην όσο το δυνατό αυτόνομη ενεργειακή αυτοσυντήρησή της με μοχλό την εντατικοποίηση εκμετάλλευσης των εγχώριων ενεργειακών πόρων. Επίσης, σε αντίθεση με τον πλουραλιστικό χαρακτήρα της πολυπαραγοντικής ανάλυσης της βρετανικής προσπάθειας, στο ελληνικό εγχείρημα της ΤΠΔ για την Ενέργεια, παρατηρείται σαφής οικονομικός προσανατολισμός διανθισμένος με στοιχεία γεωπολιτικής.

Άλλο ένα σημαντικό σημείο που αξίζει να τονιστεί η διαφορετικότητα προσέγγισης των ενεργειακών θεμάτων μεταξύ Μ. Βρετανίας και Ελλάδας είναι αυτό της ευαισθητοποίησης του κοινού και της επιρροής του στο όλο πρόγραμμα. Έτσι, στη Μ. Βρετανία αποδίδεται μεγάλη σημασία στην κοινωνιολογική προσέγγιση του όλου

θέματος, εξετάζονται οι αντιδράσεις του κοινωνικού συνόλου και εκτιμάται το μέγεθος της κοινωνικής αποδοχής σε κάθε προτεινόμενη ή σχεδιαζόμενη ενέργεια που αφορά μελλοντική διαχείριση. Η κοινωνική διάσταση, αποτελεί σημαντικό παράγοντα που συναπαρτίζει την συνιστώσα της ενεργειακής πρακτικής σε όλα τα σενάρια. Αντίθετα, στην περίπτωση της Ελλάδας, το κοινωνικό πρίσμα θεώρησης του ενεργειακού μέλλοντος είναι ανύπαρκτο. Η θεώρηση περιστρέφεται και περιγράφεται μόνο με τεχνοοικονομικά κριτήρια. Αντί να υπάρχει πρόνοια κοινωνικής ευαισθησίας στους διάφορους ενεργειακούς σχεδιασμούς ιχνηλάτησης του μέλλοντος, καταγράφονται μόνο κοινωνικές αντιδράσεις ως αποτέλεσμα περιβαλλοντικών οχλήσεων από ενεργειακές εγκαταστάσεις (αιολικά, γεωθερμία).

Σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο προγραμμάτων, είναι εκείνη της αντιμετώπισης του περιβάλλοντος. Στην βρετανική προσπάθεια, το Περιβάλλον μαζί με την Ενέργεια, συνυπάρχουν ως ενιαίος τομέας ανάλυσης της Προοπτικής Διερεύνησης. Είναι από αυτό προφανές, ότι οι Βρετανοί συνδέουν άρρηκτα τις δύο έννοιες, θεωρώντας ότι μεταξύ τους υπάρχει αλληλένδετη σχέση, αφού πιστεύουν ότι δεν μπορούμε να διερευνούμε λύσεις ενεργειακές, χωρίς να ευθυγραμμίζονται με το πνεύμα της περιβαλλοντικής προστασίας, αλλά και δεν μπορεί να υπάρξει αποκατάσταση της ποιότητας του περιβάλλοντος χωρίς στρατηγική εφαρμογής «καθαρών» ενεργειακών τεχνολογιών. Το βρετανικό πρόγραμμα ΠΔ, δίνει μεγάλη σημασία στο Φυσικό Περιβάλλον όχι μόνο με την έννοια της προστασίας του, αλλά και με την έννοια της αειφορικής εκμετάλλευσής του.

Από την άλλη πλευρά, στην ελληνική προσπάθεια, παρόλο που η Ελλάδα τονίζεται ότι είναι μια προικισμένη χώρα σε επίπεδο αιολικού, ηλιακού, γεωθερμικού δυναμικού και ως γεωργική χώρα διαθέτει ικανοποιητική ποσότητα βιομάζας, τα οποία θα πρέπει

να αξιοποιήσει ενεργειακά, η περιβαλλοντική προστασία περιορίζεται μόνο ως παράμετρος στον τομέα Εξοικονόμησης Ενέργειας.

Άλλη μια παράμετρος που παρατηρούνται διαφορές προσέγγισης στα δύο Προγράμματα, είναι αυτή της ενεργειακής συμπεριφοράς. Κοινός τόπος και στα 4 σενάρια του βρετανικού Προγράμματος ΤΠΔ, είναι η ιδιαίτερη συμβολή της εκπαίδευσης στη διαμόρφωση ενεργειακής συμπεριφοράς και συνείδησης όλων των χρηστών της ενέργειας. Αντίθετα στο ελληνικό Πρόγραμμα, υπάρχει μια πολύ πιο τεχνοκρατική αντίληψη για το θέμα, η οποία περιορίζεται μόνο σε θέματα εκπαίδευσης για απόκτηση της κατάρτισης χειρισμού και εφαρμογής ενεργειακών συστημάτων παραγωγής. Υπάρχει έτσι, έλλειμμα στην εκπαιδευτική διαδικασία ως προς την καλλιέργεια κοινωνικής ενεργειακής συνείδησης.

Φυσικά, πρέπει εδώ να τονιστεί, ότι στη Μ. Βρετανία υπάρχει γενναία αρωγή από την Πολιτεία σε Πανεπιστήμια, Ερευνητικά Κέντρα, εταιρείες και Οργανισμούς, μέσω ποικίλης μορφής κινήτρων όπως είναι φοροαπαλλαγές, σύνδεση επιστημονικής έρευνας από Πανεπιστήμια, προσανατολισμένης από επιχειρήσεις και εταιρείες οι οποίες μέσω οικονομικών κινήτρων που προκύπτουν από την ενθάρρυνση – ανάθεση έργων και καινοτόμων επιχειρηματικών δράσεων που προωθούνται από την Πολιτεία, προχωρούν σε συνδυασμένη έρευνα, η οποία δίνει καινοτόμες λύσεις στα ενεργειακά και περιβαλλοντικά θέματα αφενός, και αφετέρου, προωθεί τις αρχές και τις βάσεις για την εισαγωγή και εξέλιξη στη διαμορφούμενη κοινωνία της Γνώσης.

Στην Ελλάδα τα πράγματα είναι διαφορετικά. Η κρατική επιχορήγηση σε Πανεπιστημιακά Ιδρύματα είναι ανεπαρκής. Η σύνδεση έρευνας και επιχειρηματικότητας, κάνει τα πρώτα της βήματα με πρωτοβουλία μεμονωμένων εύρωστων επιχειρήσεων μέσα σε κλίμα δισταγμού, μήπως κινδυνεύσει ο πλουραλισμός της Γνώσης και αποστεωθεί μόνο ως προς την εξυπηρέτηση επιχειρηματικών στόχων.

Το Κράτος φροντίζει να επιχορηγεί την δωρεάν παιδεία, αλλά όχι και την Γνώση. Έτσι, η μετάβαση στην Κοινωνία της Γνώσης που είναι προ των πυλών, για την Ελλάδα θα γίνει μάλλον καθυστερημένα και όχι χωρίς προβλήματα.

Συνεχίζοντας, παρατηρείται διαφορά στην οργανωτική λειτουργία των δύο Προγραμμάτων ΤΠΔ για την Ενέργεια, αφού στη βρετανική προσπάθεια τα διάφορα προγράμματα από Οργανισμούς, τα οποία εφαρμόστηκαν με δική τους πρωτοβουλία, λειτούργησαν ως ψηφίδες στο ψηφιδωτό του Προγράμματος ΤΠΔ. Στην Ελλάδα, φορείς όπως Πανεπιστήμια, εταιρείες, Κυβέρνηση, άλλα ιδρύματα, κλήθηκαν να εφαρμόσουν το Πρόγραμμα ΤΠΔ εργαζόμενοι σε συγκεκριμένο σχέδιο δράσης και πρακτικής. Έχουμε δηλαδή, μια διαφορά πολιτικής στη Γνώση: από τη μια, άντληση γνώσης συγκεκριμένου αντικείμενου από αποκεντρωμένες – ανεξάρτητες δεξαμενές – πηγές που λειτουργούν αυτόνομα, και από την άλλη, πλήρης ανάθεση – υποχρέωση ενασχόλησης με το συγκεκριμένο αντικείμενο για την εξυπηρέτηση του καθορισμένου σκοπού.

Όσον αφορά επιμέρους θέματα, παρατηρείται διαφορετική φιλοσοφία αντιμετώπισής τους, η οποία υπαγορεύεται είτε από συγκεκριμένες δεσμεύσεις και ρεαλιστικές οριοθετήσεις, είτε από εξέταση – ανάλυση των τομέων μέσω διαφορετικής οπτικής γωνίας. Συγκεκριμένα για το θέμα εμπορίου των εκπομπών, η βρετανική προσπάθεια ΠΔ για την Ενέργεια, θεωρεί πειστική την ανάγκη υιοθέτησης «καθαρών» τεχνολογιών καύσης ορυκτών καυσίμων (αφού το πλαφόν ισοστάθμισης και ευθυγράμμισης με τις περιβαλλοντικές δεσμεύσεις του Κιότο για την Μ. Βρετανία είναι μείωση των εκπομπών της κατά 12%), παρά την διαπραγμάτευση για αγορά δικαιωμάτων εκπομπής αερίων ρύπων από χώρες που έχουν περιθώριο. Στην Ελλάδα, οι ίδιοι περιορισμοί του Κιότο, δίνουν δικαίωμα αύξησης κατά 25% του ποσοστού αερίων ρύπων, αλλά αυτό είναι μόνο μια βραχυπρόθεσμη ανάσα χρονικά, τόση ώστε να

επαρκεί μόνο για προετοιμασία και εγκατάσταση συστημάτων «καθαρής» ενέργειας. Στην Ελλάδα των λιγνιτικών κοιτασμάτων, όπου οι λύσεις εστιάζονται σε καθαρές τεχνολογίες καύσης ορυκτών καυσίμων και σε ΑΠΕ (ιδιαίτερα τα αιολικά), ανασταλτικός παράγων συνολικής επίλυσης του θέματος, είναι η μη ύπαρξη διασυνδεδεμένου ενιαίου δικτύου όπως έχει αναφερθεί παραπάνω.

Αναφέρθηκε προηγουμένα, η προτροπή ειδικών επιστημόνων για στροφή της Μ. Βρετανίας σε εναλλακτικές (μη ορυκτά καύσιμα) πηγές ενέργειας, κάτω από τον κίνδυνο της απόλυτης εξάρτησης από τις εισαγωγές πετρελαιοειδών. Η συνείδηση ότι τα πετρέλαια της Βόρειας Θάλασσας εξαντλούνται, ωθεί σε προτάσεις αξιοποίησης εγχώριων εναλλακτικών μορφών ενέργειας (αιολικά, βιομάζα, απόβλητα) και μάλιστα σε αποκεντρωτικό πλαίσιο περιφερειακής ανάπτυξης με έμφαση πάντα και στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Στην Ελλάδα, όπου υπάρχουν διαπιστωμένα κοιτάσματα πετρελαίου στην θαλάσσια περιοχή νοτιοδυτικά της Θάσου, καθώς επίσης στο Ιόνιο και στην Δυτική Πελοπόννησο (Ηλεία), όπως επίσης και θύλακες φυσικού αερίου στην Ζάκυνθο, κάτω από τις τωρινές υψηλές τιμές του πετρελαίου που διαμορφώνονται από την παγκόσμια γεωπολιτική, υπάρχει πλέον, ισχυρή σκοπιμότητα για εξόρυξη και εκμετάλλευση των ορυκτών αυτών καυσίμων, που θα δυναμώσει την ενεργειακή αυτονομία της Ελλάδας, χρησιμοποιώντας βελτιωμένες ενεργειακές τεχνολογίες. Επίσης, η αξιοποίηση του μεγάλου δυναμικού ΑΠΕ που διαθέτει η Ελλάδα, διαφοροποιεί πολύ τον ενεργειακό προσανατολισμό της (σε σχέση με αυτόν της Μ. Βρετανίας) στην προσπάθεια να καλύψει την ενεργειακή ζήτηση με βάση την υπάρχουσα υποδομή δικτύου (με τον ορισμό διασυνδεδεμένου και μη) καθώς και των συστημάτων μεταφοράς ενέργειας με το κόστος το οποίο επισύρουν και επιβαρύνει το τελικό τιμολόγιο του καταναλωτή.

Περνώντας στο χώρο εφαρμογής της πυρηνικής ενέργειας, όπως έχει προαναφερθεί, στην Μ. Βρετανία υπάρχουν φωνές που ζητούν την πλήρη διάλυση των σταθμών πυρηνικής ενέργειας, χάριν της περιβαλλοντικής προστασίας, ενώ άλλες επίσημες απόψεις, βλέπουν στην πυρηνική ενέργεια το ενεργειακό μέλλον της Μ. Βρετανίας αφού διατείνονται, ότι θα τους εξασφαλίσει ενεργειακή αυτονομία, αυτάρκεια ενώ ταυτόχρονα, θα περιοριστεί αισθητά η περιβαλλοντική όχληση σχετικά με τους αέριους ρύπους, η εισαγωγή καυσίμων, και άρα η εξάρτηση από μη εγχώριες πηγές ενέργειας. Τονίζεται, ότι το θέμα της εκμετάλλευσης της πυρηνικής ενέργειας, ήταν μέσα στα θέματα που πολλοί ειδικοί που εμπλέκονταν με το πρόγραμμα ΠΔ για την ενέργεια στη Μ. Βρετανία, επέμεναν να αναλυθεί διεξοδικότερα. Η μόνη επίσης επιχειρηματολογία των υποστηρικτών της πυρηνικής ενέργειας, είναι ότι πρέπει να προχωρήσει μόνο με εφαρμογή νέων τεχνολογιών, οι οποίες θα προβλέπουν ριζική λύση στο θέμα των πυρηνικών αποβλήτων από τους σταθμούς παραγωγής.

Σε αντιδιαμετρικό σημείο βρίσκεται η ελληνική προσπάθεια ΠΔ, στην οποία δεν γίνεται αναφορά στο θέμα των πυρηνικών σταθμών, ούτε καν σκέψη για διάλογο σκοπιμότητας, αφού πάγια θέση της Ελλάδας είναι η απομάκρυνση και το κλείσιμο των σταθμών που λειτουργούν (Κοζλοντούι στη Βουλγαρία), ή πρόκειται να λειτουργήσουν σε γειτονικές χώρες (Ακούγιου στην Τουρκία).

Περνάμε στον πολύ σημαντικό τομέα της γεωθερμίας. Πρόκειται για έναν τομέα που στη Μ. Βρετανία δεν έχει αναπτυχθεί λόγω μικρής ύπαρξης γεωθερμικών πεδίων. Πάντως, όπου είναι δυνατόν, αυτή η μορφή ενέργειας εντάσσεται στις ανανεώσιμες και θεωρείται ότι μπορεί και πρέπει να συμβάλλει σε κάλυψη ενεργειακής ζήτησης σε τοπικό επίπεδο. Για την Ελλάδα όμως, τα πράγματα είναι πολύ διαφορετικά. Τα γεωθερμικά πεδία της Ελλάδας είναι μεγάλα και σημαντικής απόδοσης, η ενέργεια που μπορούν να προσφέρουν, επαρκεί για οικιακή χρήση αλλά και για την γεωργία, σε

απομακρυσμένες περιοχές του μη διασυνδεδεμένου δικτύου ή σε γεωργικές περιοχές ανακουφίζοντας την ενεργειακή ζήτηση.

Οι ομοιότητες εστιάζονται κυρίως στην διαδικαστική πορεία του όλου εγχειρήματος. Η ανάλυση SWOT, κρίθηκε αναγκαία, τόσο στο βρετανικό, όσο και στο ελληνικό πρόγραμμα ΤΠΔ για την Ενέργεια, γιατί θεωρείται αναγκαία η παράθεση και καταγραφή των δυνατών και αδύνατων σημείων, όπως επίσης των ευκαιριών και απειλών του εξεταζόμενου τομέα της Ενέργειας, ώστε να διαφανούν, τόσο οι δυνατότητες μελλοντικής ανάπτυξης και οι τομείς όπου πρέπει να δοθεί το βάρος της εξέλιξης, όσο και σημεία που χρήζουν προσοχής ή διορθωτικών και προστατευτικών κινήσεων. Ακολούθως, και από τις δύο προσπάθειες ΤΠΔ στην Ενέργεια, ακολουθήθηκε η μεθοδολογία των σεναρίων. Υπήρξαν οι Ομάδες Εργασίας που επεξεργάστηκαν τα στοιχεία και επιλέγοντας συγκεκριμένα κριτήρια ανάλυσης, κατέληξαν στα αντιπροσωπευτικότερα γι' αυτές σενάρια προοπτικής διερεύνησης του ενεργειακού μέλλοντος.

Ως βασικό συμπέρασμα, θα μπορούσε να ειπωθεί, ότι ο ελληνικός ενεργειακός τομέας έχει εισέλθει σε δυναμική φάση εξέλιξης η οποία διαφέρει από αυτές των προηγούμενων δεκαετιών. Η διαφορά αυτή στο είδος της εξέλιξης, οφείλεται κατά κύριο λόγο στην δημιουργία της αναγκαίας υποδομής για το φυσικό αέριο, έτσι ώστε σήμερα να υπάρχει δίκτυο διανομής με δυνατότητα επέκτασής του στα επόμενα 15 χρόνια. Η διάθεση φυσικού αερίου από την Ρωσία και την Αλγερία, σε συνδυασμό με την ύπαρξη ενός άρτια οργανωμένου δικτύου διανομής, είναι οι εγγυήσεις ανάπτυξης μιας νέας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία θα βασίζεται σε ιδιώτες παραγωγούς και θα έχει παράλληλη λειτουργία με τη ΔΕΗ.

Επιπροσθέτως, η σύσταση και ενεργοποίηση της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ), όπως και του ανεξάρτητου Διαχειριστή του Συστήματος Μεταφοράς

Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ) σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και η πλήρης νομοθετική τους θωράκιση, βάζουν τα θεμέλια για νέες δομές που θα προωθήσουν σε περαιτέρω ανάπτυξη τον τομέα. Επίσης θεωρείται ότι η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας καθώς και η διαμόρφωση κλίματος ανταγωνισμού, θα είναι πρόδρομος ένταξης και άλλων πηγών ενέργειας στην παραγωγή, όπως οι ανανεώσιμες πηγές για παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμικής ενέργειας.

Η Ελλάδα παρουσιάζει μεγαλύτερους ρυθμούς κατανάλωσης ενέργειας από αυτούς των ευρωπαϊκών χωρών. Η διαπίστωση αυτή, αν συνδυαστεί με το αξιόλογο μέγεθος της ελληνικής αγοράς και την γεωγραφική εγγύτητα με τις βαλκανικές χώρες σε μετάβαση, όπως και την Τουρκία, προκαλεί το ενδιαφέρον ξένων επενδυτών για την ενέργεια. Υπενθυμίζεται ακόμη, ότι η γεωγραφική διαμόρφωση της Ελλάδας συμβάλλει στην ανάπτυξη της ενεργειακής αγοράς. Οι γεωγραφικές και κλιματολογικές ιδιαιτερότητες της χώρας, έχουν δημιουργήσει συνθήκες που επιτρέπουν την ανάπτυξη αποκεντρωμένων σταθμών παραγωγής ενέργειας. Η παρουσία των σταθμών θα ενισχυθεί μέσω εφαρμογής καινοτόμου τεχνολογίας που θα δώσει ώθηση για τη δημιουργία μικρού μεγέθους ανταγωνιστικών μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας από συμβατικές αλλά και ανανεώσιμες πηγές.

Όπως έχει αναφερθεί, το ενεργειακό παραγωγικό δυναμικό της Ελλάδας είναι πολύ πλούσιο σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες αλλά και διεθνώς. Κατάλληλες νομοθετικές παρεμβάσεις, επαρκή οικονομικά κίνητρα και δημιουργία ευρύτερου επενδυτικού ενδιαφέροντος, θα επιτρέψουν στον ενεργειακό τομέα τα επόμενα 10 χρόνια να διαφοροποιηθεί σημαντικά.

Η συμμετοχή της Ελλάδας στην ONE και οι σημαντικές οικονομικές δυνατότητες που έχει η χώρα, αποτελούν προϋποθέσεις έλξης ξένων επενδύσεων προς την

δημιουργία πρότυπων ενεργειακών υποδομών για τη δοκιμή, σε εμπορική βάση, νέων ενεργειακών τεχνολογιών.

Αυτή η πορεία, είναι αμφίδρομη αφού οι εξελίξεις στον ενεργειακό τομέα και ιδιαίτερα στην κατανάλωση, επηρεάζουν άμεσα την οικονομική ανάπτυξη της χώρας. Το γεγονός ότι προβλέπεται αύξηση της κατανάλωσης με γρήγορους ρυθμούς τα επόμενα χρόνια, οδηγεί στο συμπέρασμα, ότι ο ρόλος του ενεργειακού τομέα θα καταστεί ακόμα πιο σημαντικός και κρίσιμος για την οικονομική ανάπτυξη της χώρας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.

Προσανατολίζοντας το Ελληνικό Ενεργειακό Μέλλον.

Προκλήσεις – Προτάσεις – Κατευθύνσεις.

Όλη η προσπάθεια που κατεβλήθει για την ΠΔ στην Ενέργεια, αφορούσε συγκεκριμένο τρόπο ιχνηλάτησης της μελλοντικής πορείας της ενέργειας για την Ελλάδα με στόχο απώτερο, την προσπελασιμότητα σε μελλοντικά ενδεχόμενα και τη δυνατότητα άρτιας προετοιμασίας των δυνατών σημείων ή επαρκούς θεραπείας των αδύνατων γνωρισμάτων τους. Η ενέργεια μαζί με την παιδεία, την εύρωστη οικονομία και τους ισχυρούς θεσμοθετημένους δεσμούς κράτους – πολίτη, ενταγμένα στο γενικότερο πλαίσιο της ποιότητας ζωής, συνθέτουν το όραμα της αναπτυξιακής πορείας στην ελληνική πραγματικότητα. Η Ελλάδα βρίσκεται στο σταυροδρόμι μιας νέας εποχής, το οποίο οριοθετείται από τη δημιουργία της νέας μεγάλης Ευρώπης των «25». Με κατά κεφαλήν ΑΕΠ 30% χαμηλότερο του μέσου όρου της ΕΕ, η Ελλάδα παρουσιάζει πολύ μικρό ποσοστό καινοτόμων επιχειρήσεων. Σύμφωνα με την Eurostat, ως προς την Καινοτομία, εμφανίζονται ενδείξεις στροφής των επιχειρήσεων στην Ελλάδα προς αξιοποίηση νέας τεχνολογίας. Σύμφωνα δε και με τον Υπουργό Ανάπτυξης, η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας μας και η διασφάλιση μιας δυναμικής ελληνικής παρουσίας στο διεθνές οικονομικό περιβάλλον, περνά μέσα από την ποσοτική και ποιοτική αναβάθμιση της έρευνας και της καινοτομίας. Είναι λοιπόν προφανής η σκοπιμότητα χάραξης και υλοποίησης μιας συγκροτημένης Εθνικής Στρατηγικής για την Έρευνα και την Τεχνολογία. Αυτή η Εθνική Στρατηγική, θα αποδώσει καρπούς με την αύξηση των δαπανών για Έρευνα και Τεχνολογία, ώστε να είναι σε θέση ο ερευνητικός ιστός της χώρας (ΑΕΙ, Ερευνητικά Κέντρα, ΝΠΙΔ), να ανταποκριθεί στους ρυθμούς της Διεθνούς Κοινότητας, με την ίδρυση επιτελικού

Οργάνου καθοδήγησης της Έρευνας και Τεχνολογίας, το οποίο θα είναι επιφορτισμένο με την ευθύνη χάραξης στρατηγικής για την Έρευνα και Τεχνολογία, με την ίδρυση οριζόντιων εργαλείων έρευνας και εκπαίδευσης, με συμμετοχική συνεργασία εμπλεκομένων υπουργείων αλλά και των κοινωνικών και επιχειρηματικών εταίρων, με τις αξιολογήσεις ερευνητικών και επενδυτικών προγραμμάτων, με την εισαγωγή νέων κινήτρων για επενδύσεις του ιδιωτικού τομέα σε δράσεις Έρευνας και Τεχνολογίας. Επίσης, δια μέσου της ενθάρρυνσης, επέκτασης και βελτίωσης της διασύνδεσης των Πανεπιστημίων και των Ερευνητικών Ινστιτούτων μεταξύ τους, αλλά και με Ιδρύματα του εξωτερικού. Εν κατακλείδι, θα πρέπει να δοθεί έμφαση στη συνεργασία ανάμεσα στους ερευνητικούς και παραγωγικούς φορείς, στη λειτουργία γραφείων διαμεσολάβησης στα Πανεπιστήμια και τα Ερευνητικά Κέντρα, στις επιχειρήσεις (και ιδιαίτερα αυτές που ιδρύθηκαν πρόσφατα), για την ανάπτυξη ερευνητικών δραστηριοτήτων. Επίσης, θα πρέπει να ενισχυθούν οι ερευνητικές κοινοπραξίες με συμμετοχή επιχειρήσεων και ερευνητικών φορέων σε τομείς εθνικής προτεραιότητας, αλλά και στην ουσιαστική και αποτελεσματική ενημέρωση.

Συγκεκριμένα, ακολουθώντας τις αρχές της «Πράσινης Βίβλου» («Προς μια Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Ασφάλεια της Ενέργειας»), θα πρέπει να προωθηθεί η διείσδυση των ΑΠΕ στην Αγορά, μέσω εφαρμογής Κανονιστικών μέτρων, στήριξης και προγραμμάτων διαχείρισης. Ακόμη, θα πρέπει να επιχειρηθεί η παρότρυνση μέσω κινήτρων, για επενδυτικές ευκαιρίες και η προσέλκυση ιδιωτικών κεφαλαίων που θα αποτελούν τη μερίδα του λέοντος στην πίτα της απαιτούμενης χρηματοδότησης σε νευραλγικούς και ανερχόμενους ενεργειακούς τομείς, όπως τα ηλιακά συστήματα, η αιολική ενέργεια και η βιομάζα.

Ειδικότερα, θα πρέπει να δοθεί έμφαση σε τεχνολογίες αιχμής και σε προσπάθειες καινοτομικών τεχνολογικών εφαρμογών ενεργειακής παραγωγής. Εν προκειμένω,

αναφέρεται για τα ηλιακά συστήματα, πέραν των όποιων συμβατικών εφαρμογών τους σε θέματα ψύξης – θέρμανσης στην βιομηχανία και στον οικιακό τομέα, η πλέον πρωτοποριακή προσπάθεια εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας: η τεχνητή φωτοσύνθεση. Η φωτοσύνθεση αποτελεί τον πιο επιτυχημένο μηχανισμό μετατροπής της ηλιακής ενέργειας στη Γη. Μπαίνει εύλογα λοιπόν ο προβληματισμός, ότι από τη στιγμή που η Φύση «εφηύρε» ένα τόσο επιτυχημένο σύστημα, θα ήταν ανόητο να αγνοήσουμε τη δυναμική που θα μπορούσε να έχει ως πηγή ανανεώσιμης ενέργειας σύμφωνα με τις δηλώσεις του Στένμπχορν Στάιρινγκ (καθηγητή Βιοχημείας Πανεπιστημίου Λούντ της Σουηδίας). Η τεχνητή φωτοσύνθεση θα επιτρέψει την «εκμετάλλευση» του ηλιακού φωτός για την παραγωγή απεριόριστων ποσοτήτων υδρογόνου ή άλλων «καυσίμων» από το νερό. Θα δώσει δηλαδή, την δυνατότητα παραγωγής καθαρής και φθηνής ενέργειας. Αυτό εκτιμάται περισσότερο, αν ληφθεί υπόψη, ότι για την παραγωγή υδρογόνου ως καυσίμου, έχει προταθεί η επεξεργασία του φυσικού αερίου (που είναι καύσιμο και το ίδιο), με προφανή επιβάρυνση κόστους επεξεργασίας αθροιστική στο ήδη υπάρχον κόστος εισαγωγής και μεταφοράς του φυσικού αερίου. Το μεγάλο πρόβλημα για την τεχνητή φωτοσύνθεση που αντιμετωπίζουν οι ερευνητές, είναι η αποκρυπτογράφηση του μηχανισμού που συντελείται από τα φυτά για τη διάσπαση των μορίων του νερού. Το αίνιγμα καθορίζεται από την διαπίστωση που προκύπτει από την ηλεκτροχημική θεωρία, σύμφωνα με την οποία, η ενέργεια που απαιτείται για τη διάσπαση του νερού, είναι περισσότερο από αρκετή για να καταστρέψει οποιοδήποτε βιολογικό μόριο. Ωστόσο, τα φυτά κάνουν τη συγκεκριμένη διεργασία κάθε ημέρα, όλη μέρα, χωρίς προβλήματα. Μένει να αποκαλυφθεί ο μηχανισμός λοιπόν. Η τελευταία δομή που δημοσιεύθηκε στο “Science”, προβλέπει ότι ο καταλυτικός πυρήνας είναι ένας κύβος που αποτελείται από τρία ιόντα μαγγανίου και ένα ιόν ασβεστίου, τα οποία αλληλοσυνδέονται με άτομα

οξυγόνου. Το τέταρτο ιόν μαγγανίου, βρίσκεται έξω από αυτή τη δομή, με ένα μόριο νερού προσδεμένο επάνω του. Η πλειοψηφία των ερευνητών συγκλίνουν με την άποψη αυτή, αλλά η οριστική απάντηση θα δοθεί με την πλήρη «χαρτογράφηση» της δομής του μηχανισμού. Ο Στάιρινγκ και άλλοι ερευνητές, πιστεύουν ότι κάτι τέτοιο θα γίνει σύντομα. Εκτιμούν, ότι τότε ο άνθρωπος θα μπορέσει να φωτοσυνθέσει στο εργαστήριο, παράγοντας ουσιαστικά απεριόριστες και «δωρεάν» ποσότητες υδρογόνου, λύνοντας σε μεγάλο βαθμό το ενεργειακό πρόβλημα του πλανήτη. Η φωτοσύνθεση αποτέλεσε μια από τις πιο ζωτικές διεργασίες για την εξέλιξη της ζωής στη Γη, δημιουργώντας τις συνθήκες για την ύπαρξη των πολυκύτταρων οργανισμών. Τώρα, 2,5 δισ. χρόνια αργότερα, ο άνθρωπος προσπαθεί να μιμηθεί τις πανάρχαιες διεργασίες της Φύσης, προκειμένου, μέσα από το παρελθόν να εξασφαλίσει το μέλλον του.... Γιατί, χωρίς ενέργεια, μέλλον δεν μπορεί να υπάρξει. Η Προοπτική Διερεύνηση για την Ενέργεια, πρέπει σε τέτοιες περιπτώσεις να είναι φιλόξενη σε τέτοιες προοπτικές, να τις αναδεικνύει και με τους μηχανισμούς της, να προτείνει λύσεις μελλοντικής εφαρμοσιμότητας και προώθησης προς τους Ερευνητικούς χώρους. Καθίσταται σαφής η σημαντικότητα της δημιουργίας Γνώσης και κρίνεται ως επιτακτική η ανάγκη διεθνοποίησης και ελεύθερης διακίνησης της Έρευνας και των εφαρμογών της. Αλλά ανεξάρτητα από αυτή την στάση που θα πρέπει να κρατήσει η Διεθνής Κοινότητα, υπάρχουν και ρεαλιστικές πιέσεις προς αυτή την κατεύθυνση. Για παράδειγμα, κάθε αύξηση της σχετικής τιμής του πετρελαίου ωθεί σε ένταση των ερευνών και στην εκμετάλλευση των έως τότε μη εκμεταλλεύσιμων πετρελαιοπηγών, και εντείνει επίσης την εξοικονόμηση και την ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών παραγωγής ενέργειας, που είναι οι μόνοι αποτελεσματικοί τρόποι να μειωθεί η επίδρασή της μακροπρόθεσμα. Έτσι, η δημιουργία προϋποθέσεων για γρήγορη μελλοντική ανάπτυξη π.χ. του υδρογόνου ως καύσιμο στις μεταφορές, της ηλιακής

ενέργειας ή (και εδώ θα πρέπει να σταθούμε ιδιαίτερα) μιας νέας πυρηνικής ενέργειας που θα ανακυκλώνει τα πυρηνικά απόβλητα, για τον ηλεκτρισμό, θα πρέπει να συμπεριληφθεί σε κάθε επόμενη προσπάθεια Προοπτικής Διερεύνησης για την Ενέργεια. Όσον αφορά τον τομέα πυρηνικής ενέργειας, για την ελληνική πραγματικότητα, είναι ακόμη απών. Θα πρέπει όμως να συμπεριληφθεί σε μελλοντικά προγράμματα ΤΠΔ με το χαρακτηριστικό της καθαρής παραγωγής ενέργειας, της αξιόπιστης παραγωγής σταθερού φορτίου, της μη περιβαλλοντικής ρύπανσης της διεργασίας, της πλήρως ελεγχόμενης επεξεργασίας των αποβλήτων της, του αποκεντρωμένου χαρακτήρα λειτουργίας της και της συμβολής της αποφασιστικά, στην ενεργειακή αυτάρκεια και ανεξαρτησία της Ελλάδας. Αυτά τα χαρακτηριστικά όμως, ικανοποιούνται κάτω από κάποιες προϋποθέσεις – υποδομές:

Τεχνογνωσία σχεδιασμού και κατασκευής πυρηνικών αντιδραστήρων νέας γενιάς, τεχνολογία αποθήκευσης και διάθεσης ραδιενεργών αποβλήτων, αυστηρές προδιαγραφές για παροπλισμό και διάλυση πυρηνικού σταθμού για οποιοδήποτε λόγο, αποκατάσταση μολυσμένων εδαφών και τέλος λειτουργία και συντήρηση πυρηνικών αντιδραστήρων, σε συνδυασμό με παράταση χρόνου ζωής των σταθμών.

Είναι προφανές, ότι πέραν της διερεύνησης σκοπιμότητας που πρέπει να γίνει σε επίπεδο ΤΠΔ στον τομέα της Ενέργειας για την πυρηνική ενέργεια, αυτή, θα πρέπει να συνοδεύεται από την πολιτική ενημέρωσης - πληροφόρησης στο κοινωνικό σύνολο, με στόχο την ευρεία αποδοχή του εγχειρήματος και με την πολιτική βούληση της απαιτούμενης χρηματοδότησης για την υλοποίηση ενός πυρηνικού ενεργειακού προγράμματος, το οποίο θα εκσυγχρονίζεται συνεχώς από τους μόνιμους και θεσμοθετημένους συνεργάτες του, που δεν θα είναι άλλοι από την επιστημονική κοινότητα και την τεχνολογική προσφορά των Πανεπιστημίων και Ερευνητικών Κέντρων.

Αν υποθεθεί ότι η Ελλάδα υστερεί σε ανάπτυξη αλλά και κοινωνική επιδεκτικότητα «επιθετικών» ενεργειακών λύσεων όπως είναι τα πυρηνικά, δεν προκύπτει από πουθενά ως τώρα, μια δομημένη μελλοντική ιχνηλάτηση για πιο ήπιες μορφές εκμετάλλευσης παραγωγής ενέργειας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα, η περίπτωση της βιομάζας. Μετά την ενεργειακή κρίση του 1973, η βιομάζα άρχισε να παίζει όλο και σημαντικότερο ρόλο στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του κόσμου, θεωρείται δε σήμερα, ότι είναι μια σπουδαία πηγή ενέργειας, η οποία είναι δυνατόν να συμβάλλει στην ενεργειακή επάρκεια, μετά την εξάντληση των αποθεμάτων του αργού πετρελαίου, του ορυκτού άνθρακα και του φυσικού αερίου.

Με τον όρο βιομάζα υποδηλώνονται: α) Τα υλικά, ή καλύτερα τα υποπροϊόντα και κατάλοιπα της φυτικής, ζωικής, δασικής και αλιευτικής παραγωγής, β) Τα υποπροϊόντα τα οποία προέρχονται από την βιομηχανική επεξεργασία των υλικών αυτών, γ) Τα αστικά λύματα και σκουπίδια και δ) Τις φυσικές ύλες που προέρχονται, είτε από φυσικά οικοσυστήματα π.χ. αυτοφυή φυτά, δάση, είτε από τεχνητές φυτείες αγροτικού ή δασικού τύπου. Η βιομάζα, είναι αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φυτικών οργανισμών, της ξηράς και υδρόβιων. Η βιομάζα έχει πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα ως προς τη χρήση της. Τα πλεονεκτήματα είναι: α) αποφυγή του φαινομένου του θερμοκηπίου (που προέρχεται από το CO₂, από καύση ορυκτών καυσίμων) καθώς και αποφυγή ρύπανσης με SO₂, β) Μείωση της ενεργειακής εξάρτησης (που συνεπάγεται την εισαγωγή καυσίμων από τρίτες χώρες), γ) Εξοικονόμηση συναλλάγματος και δ) Εξασφάλιση εργασίας και συγκράτηση αγροτικών πληθυσμών στις παραμεθόριες και τις άλλες αγροτικές περιοχές.

Στα μειονεκτήματα καταγράφονται: α) Ο μεγάλος όγκος και η μεγάλη περιεκτικότητα υγρασίας ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας, β) Η δυσκολία στη συλλογή, μεταποίηση, μεταφορά και αποθήκευση σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα, γ) Δαπανηρές

εγκαταστάσεις και εξοπλισμός αξιοποίησής της και δ) μεγάλη διασπορά και εποχιακή παραγωγή της. Από τα παραπάνω, προκύπτει κόστος υψηλότερο από αυτό των ορυκτών καυσίμων. Το πρόβλημα αυτό, εξαφανίζεται βαθμιαία λόγω της ανόδου των τιμών του πετρελαίου που έχει πάρει διαστάσεις στις μέρες μας, καθώς και λόγω της ενσωμάτωσης στο κόστος των ορυκτών καυσίμων, της περιβαλλοντικής τους όχλησης.

Από πλευράς αξιοποίησης της βιομάζας, θα πρέπει να εστιαστεί η προσπάθεια στη χρησιμοποίηση των διαφόρων υποπροϊόντων, όπως οι ποσότητες της ξηρής ύλης, που παράγεται από τα απορρίμματα της αγροτικής παραγωγής, της δασοπονίας και των βιομηχανιών τροφίμων, τα οποία αντιπροσωπεύουν ένα σημαντικό ενεργειακό δυναμικό, από το οποίο προκύπτει η «πράσινη» ενέργεια. Παράλληλα με την αξιοποίηση των γεωργικών και δασοπονικών υπολειμμάτων, ενέργεια μπορεί να προκύψει από τα αστικά απορρίμματα, αλλά και από τις ενεργειακές καλλιέργειες. Για τα απορρίμματα, θα πρέπει να γίνει κτήμα του κοινωνικού συνόλου, η περιβαλλοντική συνείδηση καθώς και η αναγκαιότητα ανακύκλωσης, ως η σημαντικότερη καταναλωτική πράξη εξοικονόμησης ενέργειας. Αυτό θα επιτευχθεί με κατάλληλη εκπαίδευση στα σχολεία, με παροχή κινήτρων σε επίπεδο ΟΤΑ και με την προτροπή του επιχειρηματικού κόσμου για έμπρακτη στήριξη της προσπάθειας με χειροπιαστά αμοιβαία οφέλη.

Για τις ενεργειακές καλλιέργειες, ως μια πρώτη προσέγγιση, τονίζεται ότι συγκριτικά με τα γεωργικά και δασικά υπολείμματα, οι καλλιέργειες αυτές, έχουν το πλεονέκτημα της υψηλότερης παραγωγής ανά μονάδα επιφάνειας, καθώς και την ευκολότερη συλλογή. Η σημασία τους είναι πρόδηλη για τις ανεπτυγμένες χώρες συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας, οι οποίες προσπαθούν να μειώσουν τόσο τα οικολογικά προβλήματα, όσο και τα προβλήματα επάρκειας ενέργειας και γεωργικών πλεονασμάτων με αυτές τις καλλιέργειες.

Μια ενδιαφέρουσα παράμετρος που θα μπορούσε άμεσα σε Πρόγραμμα ΤΠΔ για την Ενέργεια να αποτελεί ξεχωριστής σημασίας πεδίο ανάλυσης, είναι η κατά πολλούς λεγόμενη «γεωργία του μέλλοντος», που δεν είναι άλλη από την εκμετάλλευση της θαλάσσιας χλωρίδας. Έτσι, σε μια χώρα σαν την Ελλάδα, που η θάλασσα είναι από κάθε πλευρά αναπόσπαστο στοιχείο της, είναι ισχυρά επιβεβλημένη η αναζήτηση ενεργειακής εκμετάλλευσης της θάλασσας. Ενεργειακά λοιπόν, η θάλασσα έχει διττή σημασία: Αφενός, θα πρέπει να δοθούν κίνητρα για την εκμετάλλευση της παλιρροϊκής ενέργειας, καθώς και της ενέργειας των κυμάτων, που είναι ένας τομέας πρωτοποριακής έρευνας στο εξωτερικό (π.χ. ΗΠΑ), ενώ στη χώρα μας είναι σχεδόν ανύπαρκτη, και θα πρέπει εδώ να τονιστεί η δυνατότητα συνεργασίας της Ελλάδας σε διαμεσογειακό επίπεδο ώστε, με τη θέσπιση μιας Κοινότητας Ενεργειακής Εκμετάλλευσης της Μεσογείου, τα μεσογειακά κράτη, θα στήριζαν ευκολότερα μέσω χρηματοδοτήσεων και επιστημονικής συνεργασίας, τον πολλά υποσχόμενο στόχο της παραγωγής θαλάσσιας ενέργειας. Η ενέργεια των κυμάτων, είναι μια ανανεώσιμη μορφή ενέργειας με σημαντική αξία και καθόλου περιβαλλοντικό κόστος. Τα τελευταία 25 χρόνια, η ενέργεια των κυμάτων έχει περάσει από στάδια ενθουσιασμού, απογοήτευσης και επανεκτίμησης. Η επίμονη Έρευνα και Ανάπτυξη και η συσσωρευμένη εμπειρία βελτίωσαν πολύ τις τεχνικές παραγωγής ισχύος από τα κύματα σε βαθμό που να είναι πολύ κοντά η εμπορική της εκμετάλλευση.

Ο προσανατολισμός που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη από την μελλοντική Ομάδα Εργασίας για την Ενέργεια στην Ελλάδα, σχετικά με την ενέργεια των κυμάτων είναι:

α) Συνεργασία με την ενεργειακή βιομηχανία (καθορισμός προδιαγραφών για διασύνδεση, ασφάλεια, μεταφορά ενέργειας), β) Περιβαλλοντική προστασία και Κοινωνική Μέριμνα (θεσμικό, νομικό πλαίσιο), γ) Θέματα Οικονομικών και Οικονομίας (χρηματοδοτήσεις, χορηγίες), δ) Έρευνα και Ανάπτυξη σε θέματα τεχνικής

υποδομής και εξοπλισμού, ε) Τεχνολογίες αιχμής (ανταλλαγή εμπειριών, μεταφοράς γνώσης και προώθησης τεχνολογίας από την υπεράκτια ενεργειακή βιομηχανία και την παράκτια μηχανική (coastal engineering), βελτιστοποίηση μεθόδων ελέγχου και λειτουργίας εγκαταστάσεων, μοντελοποίηση αριστοποιημένων υδροδυναμικών συστημάτων), στ) Προώθηση (Ενημέρωση, Διεθνή συνέδρια (όπως στην Πάτρα το 1998), εκδόσεις, δημοσιεύσεις).

Αφετέρου, τα φύκια θα μπορούσαν να αποτελέσουν μια πολλά υποσχόμενη πηγή για τη βιομάζα του μέλλοντος. Τα υδρόβια φυτά, επειδή δεν έχουν πιεστικό πρόβλημα ποτίσματος, εμφανίζουν πραγματικά ένα δυναμικό παραγωγής ανώτερο από εκείνο των φυτών της ξηράς. Η τεράστια μάζα των ωκεανών που καλύπτει επιφάνεια 361 εκατομμύρια km^2 , είναι σχεδόν ανεκμετάλλευτη από την άποψη της φυτικής παραγωγής. Θα μπορούσαμε να την αξιοποιήσουμε με την δημιουργία θαλασσιών παράκτιων καλλιέργειών, στις οποίες θα εξασφαλίζονται οι απαραίτητες συνθήκες για την ανάπτυξη των μακρόφυτων (εξέδρες για τη στήριξη των φυτών, ανύψωση με άντληση από βαθύτερα στρώματα ποσοτήτων ανόργανων αλάτων – πιλοτική μελέτη στις ΗΠΑ). Η ενεργειακή θαλάσσια εκμετάλλευση, είναι ίσως μαζί με το υδρογόνο, οι μεγαλύτερες ενεργειακές προκλήσεις για το ενεργειακό μέλλον του πλανήτη.

Επιστρέφοντας στη βιομάζα, της οποίας η αξιοποίηση αντιμετωπίζει συνήθως τα μειονεκτήματα της μεγάλης διασποράς, του μεγάλου όγκου και των δυσχερειών συλλογής – μεταποίησης – μεταφοράς – αποθήκευσης, επιβάλλεται σε τέτοιες περιπτώσεις η αξιοποίησή της να γίνεται κοντά στον τόπο παραγωγής. Έτσι, η βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευχερέστατα στην Ελλάδα για θέρμανση θερμοκηπίων και κτηνοτροφικών μονάδων, ξήρανση γεωργικών προϊόντων, κάλυψη αναγκών θερμότητας και ηλεκτρισμού σε γεωργικές ή και άλλες βιομηχανίες, που βρίσκονται κοντά σε πηγές παραγωγής βιομάζας. Πέραν όμως από την ενεργειακή κάλυψη των

γεωργικών, βιομηχανικών αναγκών, η βιομάζα θα μπορούσε να καλύψει τοπικές ανάγκες ηλεκτρικής ενέργειας στους τόπους παραγωγής βιομάζας ή παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στο εθνικό δίκτυο διανομής. Επιπροσθέτως, είναι δυνατή η κάλυψη αναγκών τηλεθέρμανσης χωριών και πόλεων που βρίσκονται κοντά σε τόπους παραγωγής βιομάζας. Οι δύο τελευταίες δυνατότητες της βιομάζας έχουν έντονο μελλοντικό προσανατολισμό, αφού θα αποτελέσουν τους κύριους τομείς αξιοποίησης των τεράστιων ποσοτήτων βιομάζας από γεωργικά και δασικά υπολείμματα, καθώς και ενός σημαντικού μέρους της βιομάζας των ενεργειακών καλλιεργειών.

Σχετικά με τις ενεργειακές καλλιέργειες, αξίζει να αναφερθούμε στα χαρακτηριστικά του τελικού τους προϊόντος δηλαδή των βιοκαυσίμων. Έτσι, ως βιοκαύσιμα θεωρούνται: α) η βιοαιθανόλη που παράγεται από ζυμώσεις σακχάρων, αμύλου και κυτταρινών, β) η βιομεθανόλη που παράγεται με θερμοχημική παραγωγή της βιομάζας, γ) το βιοντίζελ που παράγεται από σπορέλαια, δ) το βιέλαιο που παράγεται με θερμοχημική μετατροπή της βιομάζας, σε υγρό καύσιμο.

Η βιοαιθανόλη θεωρείται ότι θα παίξει στις επόμενες δεκαετίες, όλο και σημαντικότερο ρόλο στην εξασφάλιση καυσίμων μεταφορών αφού:

- Μπορεί να παραχθεί εύκολα σε περιοχές που διαθέτουν ή παράγουν σάκχαρα, άμυλο και κυτταρινούχες ουσίες, αποκεντρώνοντας έτσι την παραγωγή και διάθεση των καυσίμων.
- Είναι δυνατή η χρησιμοποίησή της είτε ως έχει, είτε σε πρόσμιξη με τα συμβατικά καύσιμα, στους βενζινοκινητήρες και πετρελαιοκινητήρες.
- Μίγμα βιοαιθανόλης έως 25% με βενζίνη και έως 15% με πετρέλαιο, αποτελεί καύσιμο χωρίς μετατροπή του κινητήρα. Σκέτη βιοαιθανόλη χρησιμοποιείται σε βενζινοκινητήρες με μικρές μετατροπές και κινητήρες σύγχρονης τεχνολογίας. Ακόμη, υπάρχουν τα οχήματα ευέλικτου καυσίμου (FFV, flexible fuel

vehicles), που μπορεί να κινηθούν με μίγμα βενζίνης και αλκοόλης σε οποιαδήποτε αναλογία.

- Βιοαιθανόλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κινητήρες αντί του diesel αναμειγνυόμενη με ειδικό πρόσθετο, που συμβάλλει στην ευκαυστότητα (αυτανάφλεξη με συμπίεση). Επίσης, χρησιμοποιείται είτε αναμειγνυόμενη ως έχει, είτε μετά από παραγωγή πρόσθετου για αντικατάσταση του τοξικού μολύβδου στην αύξηση των οκτανίων της βενζίνης (αμόλυβδη).
- Το ενεργειακό ισοζύγιο παραγωγής της είναι πολύ υψηλό.
- Είναι καθαρότερο καύσιμο από τα συμβατικά, μειώνοντας πολλές εκπομπές όπως: CO₂, PbO, SO₂, CO, NO_x, πτητικών υδρογονανθράκων.
- Τα υποπροϊόντα που λαμβάνονται κατά την παραγωγή της βιοαιθανόλης έχουν μεγάλη οικονομική αξία, χρησιμοποιούνται δε για καύση σε λέβητες, παραγωγή βιοαερίου, σαν λίπασμα ή ζωοτροφή καθώς και στη χημική βιομηχανία, μειώνοντας σημαντικά το κόστος παραγωγής.
- Η παραγόμενη ανά στρέμμα ή εκτάριο ποσότητα βιοαιθανόλης, συγκριτικά με άλλα βιοκαύσιμα είναι σαφώς μεγαλύτερη, επιτυγχάνεται δε, σε πολλές περιπτώσεις, με μηδενικές ή μειωμένες αζωτούχες λιπάνσεις που είναι ενεργοβόρες και ρυπογόνες.
- Το κόστος παραγωγής συνεχώς μειώνεται με πολύ γρήγορους ρυθμούς και αναμένεται το 2005-2010 να φθάσει τα 28 \$ το βαρέλι. Αυτό, αποκτά ακόμη μεγαλύτερη σημασία με τα επίπεδα που έχουν φθάσει οι τιμές των πετρελαιοειδών σήμερα.
- Υπάρχει μεγάλη εμπειρία στη χρήση της ως καύσιμο μεταφορών. Στη Βραζιλία γίνεται ευρύτατη χρήση βιοαιθανόλης από ζαχαροκάλαμο που καλύπτει το 60% των καυσίμων μεταφορών.

- Παρουσιάζει ασφαλή συμπεριφορά, αφού οι μεταγγίσεις και οι χειρισμοί είναι ταχύτεροι και οι κίνδυνοι ατυχημάτων και πυρκαϊών είναι κατά πολύ μειωμένοι σε σχέση με αυτούς του πετρελαίου και της βενζίνης.
- Οι ρυπάνσεις υδάτων που προκαλεί, έχουν δυσμενή περιβαλλοντικά αποτελέσματα που διαρκούν μερικές ώρες, ενώ εκείνες των πετρελαιοειδών διαρκούν μερικά έτη.
- Εξαλείφονται οι κίνδυνοι ρύπανσης των θαλασσών λόγω της επί τόπου παραγωγής και κατανάλωσης.
- Συμβάλλει στην απεξάρτηση από ξένες ενεργειακές πηγές, οι οποίες βρίσκονται σε ασταθείς περιοχές του πλανήτη.
- Προωθεί την εξασφάλιση περιφερειακής ανάπτυξης και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, ενώ παράλληλα συγκρατεί τον αγροτικό πληθυσμό στις εστίες του.
- Προσφέρει δυνατότητες αντιμετώπισης των προβλημάτων πλεονασμάτων και χωματερών.

Στη χώρα μας, έχουν γίνει κάποια βήματα μικρού βεληνεκούς προς αυτή την κατεύθυνση. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι τα βιοκαύσιμα θα οδηγήσουν στην έναρξη μιας νέας εποχής με καταλυτικές επιπτώσεις στον τομέα της γεωργίας αλλά και της βιομηχανίας καυσίμων με άμεσα αποτελέσματα και στο περιβάλλον. Συνεπώς, το ερώτημα δεν είναι αν θα εισέλθουμε στη νέα αυτή εποχή, αλλά πότε αυτό τοποθετείται στο μέλλον και σε ποια έκταση θα συμβεί αυτό κατά την είσοδό μας. Προφανώς, μελλοντική ΤΠΔ με επίκεντρο την Ενέργεια, είναι η πλέον κατάλληλη ατραπός για να δώσει απάντηση στο ερώτημα αυτό, παρέχοντας με τα εργαλεία της το σωστό προσανατολισμό δράσης. Φυσικά, πρέπει εδώ να τονιστεί η ευθύνη των τεχνικών της χώρας για έγκαιρη και σωστή ενημέρωση του πολιτικού κόσμου, είτε μέσα από τα

αποτελέσματα του προγράμματος ΤΠΔ για την Ενέργεια, είτε έξω από αυτά, με διοργάνωση καμπάνιας «ανοικτού διαλόγου» με όλες τις κοινωνικές συνιστώσες.

Η Ελλάδα, είναι σε θέση να παράγει βιοαιθανόλη από σόργο και συμπληρωματικά από αραβόσιτο (όπως έχει αναφερθεί προηγούμενα) για την κατ' αρχήν πρόσμιξη με βενζίνη ή και για παραγωγή του πρόσθετου της αμόλυβδης βενζίνης. Το σόργο δοκιμάστηκε σαν αρδευόμενη καλλιέργεια σε πολλές περιοχές της χώρας αποδίδοντας 12-14 τόνους / στρέμμα χλωρό με περιεκτικότητα σε σάκχαρα 11-13%. Η αναμενόμενη ποσότητα βιοαιθανόλης εκτιμάται ότι θα ανέλθει στα 600-700 λίτρα / στρέμμα και τα υπολείμματα που θα ληφθούν κατά την παραγωγή της βιοαιθανόλης, θα διαθέτουν ενέργεια ισοδύναμη με 700-800 kg πετρελαίου, η οποία μπορεί να καλύψει όλες τις ενεργειακές εισροές από τη σπορά μέχρι τη λήψη της βιοαιθανόλης με ένα μικρό πλεόνασμα που θα χρησιμοποιηθεί για ηλεκτροπαραγωγή.

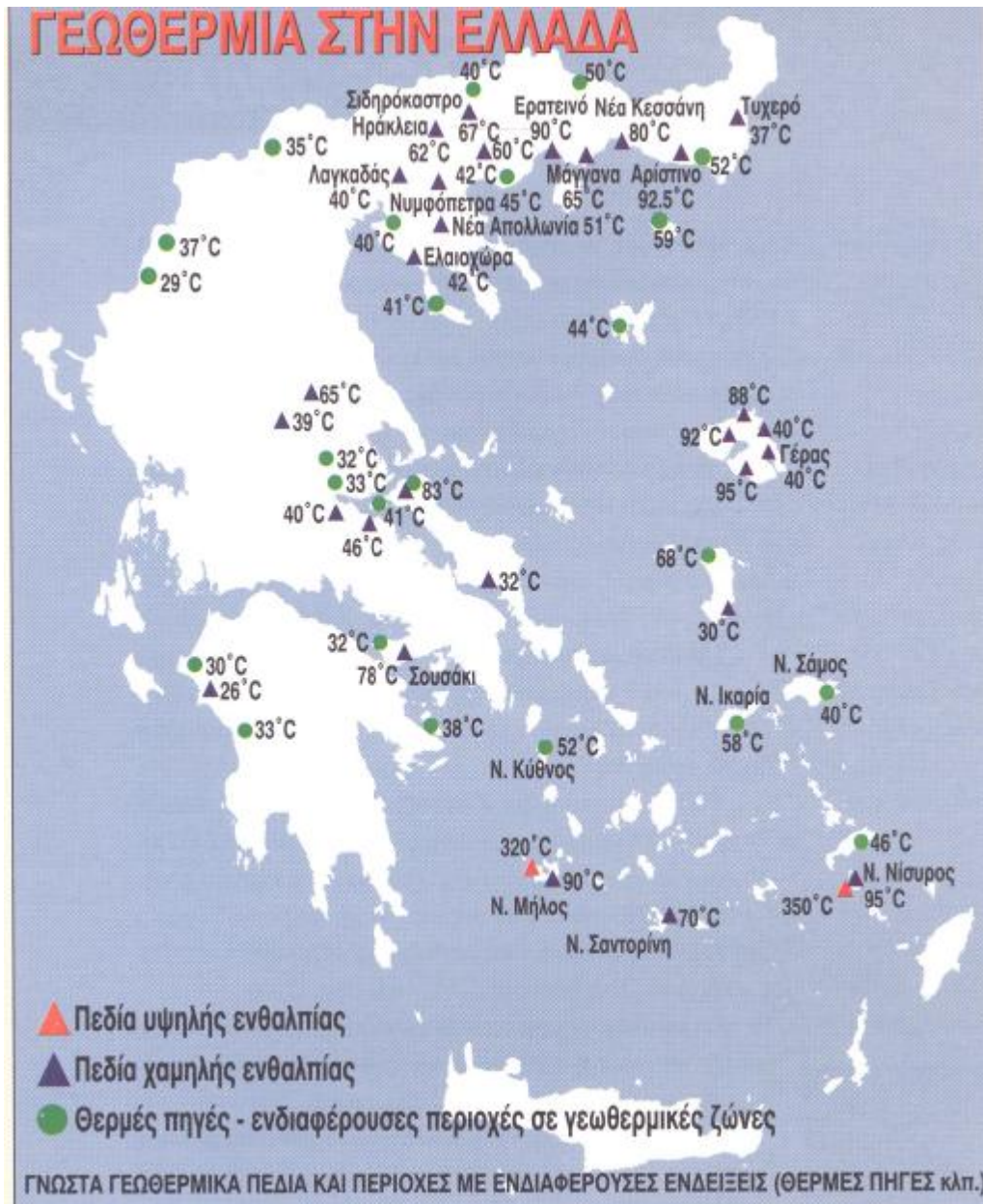
Το θέμα της βιοαιθανόλης, θα πρέπει να αντιμετωπιστεί ως θέμα στρατηγικής σημασίας για την εκτός των άλλων, ενεργειακή πολιτική της Ελλάδας, χρήζει δε, άμεσης και ολοκληρωμένης διερεύνησης και ανάπτυξης. Για το σκοπό αυτό, επιβάλλεται η διεξαγωγή ενός ολοκληρωμένου εθνικού προγράμματος τεχνολογικής ανάπτυξης, το οποίο θα αντιμετωπίσει ζητήματα όπως: απόκτηση πρώτων υλών, χειρισμοί κατά την παραγωγή και τη μεταφορά αυτών μέχρι τις μονάδες επεξεργασίας, προκατεργασία και αποθήκευση πρώτων υλών, βιομετατροπή σε βιοαιθανόλη, διαχωρισμός βιοαιθανόλης, υποπροϊόντων και αξιοποίησης αυτών, ανάμειξη με βενζίνη, οικονομική αξιοποίηση όλων των φάσεων και τέλος εγκύκλιο θεσμικό πλαίσιο.

Περνούμε στη γεωθερμία, η οποία, εξ' ορισμού είναι η θερμότητα που προέρχεται από το υπέρθερμο εσωτερικό της γης, και διαρρέει προς την επιφάνειά της είτε, λόγω της θερμικής αγωγιμότητας των πετρωμάτων, είτε λόγω μεταφοράς της με την κίνηση

των γεωθερμικών ρευστών, που είναι το ζεστό νερό και ο ατμός, ή το μίγμα των δύο αυτών φάσεων. Η φυσική θερμότητα της γης είναι καθαρότερη από τις συμβατικές πηγές ενέργειας (άνθρακας, πετρέλαιο και φυσικό αέριο) και ως εκ τούτου, έχει πολύ μικρότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η συμμετοχή της γεωθερμικής ενέργειας στο παγκόσμιο ενεργειακό ισοζύγιο, δεν θα είναι ποτέ πολύ σημαντική, όμως σε τοπικό επίπεδο, μπορεί να αναδειχθεί σε κυρίαρχο στοιχείο της ενεργειακής πολιτικής. Οι προοπτικές που ανοίγονται για το μέλλον, είναι πολύ ευοίωνες, αν λάβουμε παράλληλα υπόψη τόσο το ενεργειακό, όσο και το περιβαλλοντικό όφελος. Στην Ελλάδα, η οποία είναι προικισμένη με πολλά γεωθερμικά πεδία λόγω της γεωμορφολογίας και της τεκτονικής της, προβάλλει επιτακτική η ανάγκη ένταξης της γεωθερμίας στα προγράμματα ΤΠΔ για την Ενέργεια, σε συνδυασμό με την διαμόρφωση κοινωνικοπολιτικών συνθηκών τέτοιων ώστε να γίνει αποδεκτή αυτή η ανανεώσιμη μορφή ενέργειας και να βελτιστοποιηθούν οι δυνατότητες που προσφέρει.

Ειδικότερα, τρεις κύριοι τύποι γεωθερμικών πεδίων είναι υπό εκμετάλλευση ευρύτατα σήμερα στον κόσμο. Πρόκειται για τα υπέρθερμα πεδία ή υψηλής ενθαλπίας (180-400°C), τα πεδία μέσης ενθαλπίας (100-180°C) και τα πεδία χαμηλής ενθαλπίας (25-100°C). Στα πεδία υψηλής ενθαλπίας, εκμεταλλευόμαστε τον ατμό και τα αέρια, είτε απ' ευθείας, είτε αφού διαχωριστούν από την υγρή φάση με την οποία συνήθως συνυπάρχουν. Κατόπιν, οδηγούνται σε ειδικούς στροβίλους χαμηλής πίεσης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Τα ρευστά μέσης ενθαλπίας, χρησιμοποιούνται είτε για την παραγωγή ηλεκτρισμού, είτε σε άλλες χρήσεις. Τέλος στα πεδία χαμηλής ενθαλπίας που είναι και τα περισσότερα, απουσιάζει η μαγματική πηγή θερμότητας. Το υπόγειο νερό, θερμαίνεται λόγω της φυσιολογικής αύξησης της θερμοκρασίας με το βάθος.

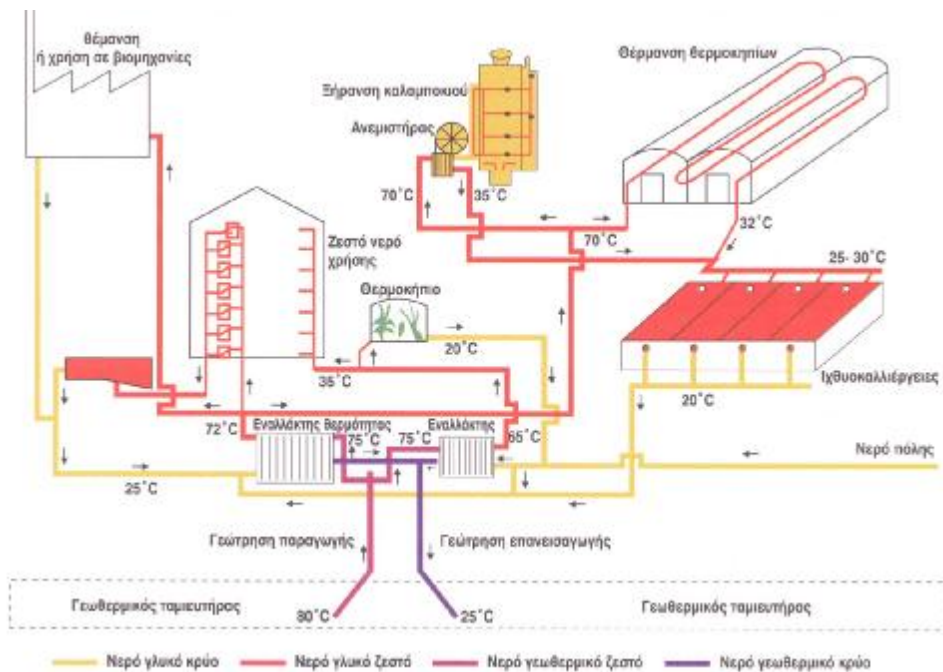
Στην Ελλάδα, υπάρχουν αρκετά γεωθερμικά πεδία. Τα περισσότερα, όπως φαίνεται και στον χάρτη που παρατίθεται, είναι πεδία χαμηλής ενθαλπίας.



Σχήμα 10: Γεωθερμικός χάρτης της Ελλάδας.

Ως γνωστόν, η Μήλος και η Νίσυρος διαθέτουν και πεδία υψηλής ενθαλπίας. Εκτός από τα πεδία της Μήλου και της Νισύρου, έχουν προκύψει ικανοποιητικά στοιχεία για πιθανά πεδία στην Κίμωλο, Σαντορίνη, Κω, Λέσβο, Σουσακι Κορινθίας.

Πρόκειται για πεδία μέσης και χαμηλής ενθαλπίας που προσφέρονται για πολλών ειδών εκμεταλλεύσεις όπως: πρωίμηση καλλιεργείων, θερμοκήπια, κλειστά κυκλώματα υδατοκαλλιεργείων, ξήρανση και αφυδάτωση γεωργικών προϊόντων, Τηλεθέρμανση οικισμών, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, αφαλάτωση νερού.



Σχήμα 11: Εφαρμογές Γεωθερμίας χαμηλής ενθαλπίας.

Γενικά, η γεωθερμία προσφέρεται με πολύ καλές συνθήκες για περιφερειακή ανάπτυξη, ενεργειακή οικονομία και βελτίωση συνθηκών ζωής. Πρέπει όμως στην Ελλάδα να γίνουν συγκεκριμένες ενέργειες, αποτέλεσμα ενδελεχούς και πολύπλευρης ενασχόλησης με αυτό τον ενεργειακό τομέα από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς και παράγοντες.

Έτσι, η θεσμοθέτηση ενός οργάνου υπό την εποπτεία του Υπουργείου Ανάπτυξης, είναι απολύτως απαραίτητη για τον μελλοντικό συντονισμό κάθε ενέργειας μελλοντικής αξιοποίησης της γεωθερμίας. Πρωταρχική αποστολή του, θα είναι η ενημέρωση του κοινού, η εκπαίδευση στελεχών φορέων ΟΤΑ και η συνεργασία σε

πιλοτικό αλλά και συμβατικό επίπεδο με Πανεπιστήμια, Ερευνητικά Κέντρα και Ιδιωτικές Εταιρείες που εμπλέκονται σε θέματα ενέργειας. Είναι φανερό, από τη φύση της γεωθερμίας, ότι πρέπει να ενισχυθεί ο αποκεντρωτικός χαρακτήρας δράσης. Ακολούθως, θα πρέπει με νομοθετική ρύθμιση, να επιτραπεί η διαχείριση των γεωθερμικών πεδίων ή τμήματος αυτών, από επιλεγμένους φορείς (κατά προτίμηση από μικτούς τοπικούς φορείς), που θα έχουν την φροντίδα των έργων υποδομής, την ορθολογική διανομή της ενέργειας στους χρήστες και γενικά να δοθεί δυνατότητα μερικής αποκέντρωσης των διαδικασιών παραχώρησης και ελέγχου. Επιπροσθέτως, πρέπει για την Ελλάδα να βρεθεί λύση στο θέμα της υψηλής ενθαλπίας. Η λύση περνάει από προσέγγιση από μηδενική βάση και έκφραση μιας νέας φιλοσοφίας πολυπαραγοντικής διαχείρισης μέσω μικτού φορέα με συμμετοχή και της λαϊκής βάσης σε τοπικό επίπεδο με προφανή οφέλη σε ενεργειακό, αναπτυξιακό, οικονομικό και περιβαλλοντικό επίπεδο.

Η εκπαίδευση επιστημόνων και τεχνικών των διαφόρων εμπλεκόμενων με τη γεωθερμία ειδικοτήτων, θα καλύψει την σημερινή ανεπάρκεια. Παράλληλα, θα πρέπει να προωθηθεί η έρευνα εφαρμογών κατά περίπτωση, και η ανάπτυξη εθνικής τεχνολογικής αυτοδυναμίας σε όλους τους τομείς της γεωθερμίας. Σχετικά με τις οικονομικές δυνατότητες ενίσχυσης του τομέα, η εξάντληση εφαρμογής κάθε κοινοτικού και εθνικού προγράμματος χρηματοδότησης, επιδότησης και δανειοδότησης, είναι επιβεβλημένη. Αρωγός σε αυτή την προσπάθεια, αλλά και πολύτιμος εταίρος είναι η ΔΕΗ, η οποία θα πρέπει να εφαρμόσει νέα στρατηγική προσέγγισης και συνδιαχείρισης με όλους τους αλληλεπιδρώντες εταίρους σε μια αναδιαρθρωμένη βάση κοινωνικής ωφέλειας.

Γενικότερα ως προς τη ΔΕΗ, προτείνεται στα πλαίσια της λειτουργίας μιας ανοικτής αγοράς, η εγκατάλειψη της εσωστρέφειάς της, η εκμετάλλευση της πλεονεκτικής οικονομικής της θέσης (σε σύγκριση με πολλές άλλες εταιρείες της ΝΑ Ευρώπης), η προχωρημένη οργανωτική δομή της, να είναι μοχλοί που θα την στρέψουν στις αγορές εκτός Ελλάδας που παρουσιάζουν επενδυτικό ενδιαφέρον. Μια δραστηριοποίησή της στα Βαλκάνια και όχι μόνο, θα τύχει ενθουσιώδους υποδοχής από τους μετόχους της, αφού θα ενισχύσει το διεθνές προφίλ της, διεκδικώντας αγορές πολύ πέρα των 12500 MW εγκατεστημένης ισχύος που διαθέτει σήμερα η Ελλάδα. Παράλληλα, θα διευρύνει τα έσοδά της από αυτή την ανάμειξη, στο περιφερειακό μεταφορικό έργο ηλεκτρικής ισχύος το οποίο αναμένεται να αυξηθεί κατακόρυφα την επόμενη πενταετία, αποτελώντας δέλεαρ και για άλλες μεγάλες ηλεκτρικές εταιρείες από την Κεντρική Ευρώπη.

Μια δραστηριοποίηση της ΔΕΗ εκτός Ελλάδος, θα βοηθήσει όχι μόνο την ίδια στην διεύρυνση του πελατολογίου της, αλλά ταυτόχρονα, θα επιτρέψει την είσοδο στην Ελλάδα μεγάλων ιδιωτικών εταιρειών, προσδίδοντας ένα νέο δυναμισμό στην αγορά. Με τη σειρά τους, οι εταιρείες αυτές, με την εξοικείωση που θα αποκτήσουν στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, θα μπορούν να δραστηριοποιηθούν εκτός Ελλάδας με κεφάλαια και τεχνογνωσία, ιδιαίτερα στις Βαλκανικές Χώρες.

Σύμφωνα με γνώμες ειδικών, το συγκριτικό πλεονέκτημα της Ελλάδας βρίσκεται στην οικονομική και τεχνολογική έρευνα των επιχειρήσεών της. Απαιτείται λοιπόν, η απελευθέρωση της αγοράς, που θα αποδεσμεύσει δημιουργικές δυνάμεις, τονώνοντας τις επενδύσεις, την απασχόληση, τον ανταγωνισμό και έτσι, την οικονομική ανάπτυξη που είναι αλληλοεξαρτώμενη με την ενεργειακή ανάπτυξη της χώρας.

Αν για τις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας απαιτείται η εκ βάθρων αλλαγή πλεύσης πολιτικής και σχεδιασμού, αφού πρόκειται για την διαχείριση στην ουσία

ενεργειακών πηγών που θα καθορίσουν το ενεργειακό μέλλον του πλανήτη, η διερεύνηση του μέλλοντος γύρω από τις συμβατικές πηγές ενέργειας (κυρίως των πετρελαιοειδών), ως παράγον που καθορίζει την ίδια την παγκόσμια γεωπολιτική, είναι υψίστης στρατηγικής σημασίας.

Την άποψη αυτή, εκφράζει η γενική γραμματέας του Ινστιτούτου Ενέργειας ΝΑ Ευρώπης (IENE), κ. Τερέζα Φωκιανού, η οποία παρατηρεί ότι η θέση της Ελλάδας σε σύγκριση με τις άλλες ευρωπαϊκές χώρες όσον αφορά τις δυνατότητες έρευνας υδρογονανθράκων, είναι αρκετά πλεονεκτική και οφείλεται στους εξής λόγους:

1. Η χώρα μας, είναι η πλέον ανεξερεύνητη περιοχή, συγκρινόμενη όχι μόνο με τις χώρες της Μεσογείου, αλλά και με αυτές της Κεντρικής, Ανατολικής και Βορείου Ευρώπης.
2. Υπάρχουν ακόμη εκτεταμένες περιοχές στον ελλαδικό χώρο, με πολύ μεγάλο ενδιαφέρον, οι οποίες παραμένουν ανεξερεύνητες. Οι έρευνες ως σήμερα περιορίστηκαν σε ρηχούς στόχους στην ξηρά και στη θάλασσα. Η σημερινή εξέλιξη της τεχνολογίας, επιτρέπει την εξερεύνηση και οικονομική εκμετάλλευση βαθύτερων στόχων που θεωρούνται υψηλής προτεραιότητας.
3. Η Ελλάδα βρίσκεται στην περιοχή της Μεσογείου σε ένα σημαντικό στρατηγικό σημείο. Οποιαδήποτε ανακάλυψη ύστερα από ερευνητική δραστηριότητα, είναι ιδιαίτερα σημαντική για την ευρύτερη περιοχή.
4. Το υπάρχον νομικό και φορολογικό πλαίσιο σχετικά με την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων στη χώρα μας, καθιστούν ιδιαίτερος ανταγωνιστική την Ελλάδα, όχι μόνο σε ευρωπαϊκό, αλλά και σε διεθνές επίπεδο.

Οι θέσεις αυτές, τεκμηριώνονται πλήρως, διότι είναι γνωστό, ότι πέραν του Πρίνου, υπάρχουν πετρελαιοπιθανά κοιτάσματα σε διάφορες τοποθεσίες (Δ. Ελλάδα, Θερμαϊκός, Ν. Κρήτη), τα οποία επειδή δεν έχουν ερευνηθεί σε μεγάλη έκταση ή βάθος, δεν διαθέτουμε επαρκή στοιχεία για την αξιολόγησή τους. Γι' αυτό, έχει διαμορφωθεί εσφαλμένη εικόνα για την Ελλάδα, βάσει της οποίας, η χώρα δεν παρουσιάζει πετρελαϊκό ενδιαφέρον. Παρόλα αυτά, ξένοι γεωλόγοι πετρελαίου με καλή γνώση των συνθηκών της Ελλάδας, υποστηρίζουν ότι υπάρχουν κοιτάσματα, που αν γίνει σωστή αξιολόγησή τους, θα αλλάξει πλήρως η εικόνα της Ελλάδας στο «ενεργειακό χρηματιστήριο».

Είναι σαφές, ότι κάθε προσπάθεια ελληνικής ΤΠΔ για την ενέργεια από εδώ και στο εξής, δεν μπορεί να αγνοήσει αυτές τις δυνατότητες.

Επίσης, θα πρέπει να επιλεγεί τέτοια μεθοδολογία, η οποία να ενσωματώνει και την κοινωνικοπολιτική άποψη του θέματος ως σταθερή παράμετρο, που θα διαπερνά όλα τα σενάρια. Αυτό θεωρείται αναγκαίο, γιατί αν και σε όλους είναι πρόδηλα τα οφέλη που προκύπτουν από την ύπαρξη κοιτασμάτων υδρογονανθράκων, οι κυβερνήσεις των τελευταίων ετών έκριναν σκόπιμο, να σταματήσουν ή να εμποδίσουν κάθε έρευνα στον ελληνικό χώρο, με το ανεδαφικό επιχείρημα ότι η χώρα μας είναι πτωχή σε κοιτάσματα και δεν αξίζει τον κόπο να ασχολούμεθα με ατελέσφορες ερευνητικές δραστηριότητες.

Η προώθηση της αρχής της διαρκούς έρευνας, που ισχύει τόσο στα μεταλλεύματα όσο και στο πετρέλαιο, ευδοκίμει μόνο, αν η προσπάθεια είναι συνεχής και καλά οργανωμένη (υπό την προϋπόθεση θετικών γεωφυσικών συντεταγμένων, που υπάρχουν). Είναι δυνατόν, μέσω της θέσπισης Συντονιστικού Οργάνου Πετροχημικών, στο οποίο, μέρος των στελεχών Διοίκησής του θα απαρτίζεται από αντιπροσωπεία της Ομάδος Εργασίας ΤΠΔ με εγνωσμένη εξειδίκευση στον τομέα, να

αξιοποιεί με εθνικά, τεχνοοικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά κριτήρια, τις ευκαιρίες και προοπτικές εντατικοποίησης αξιοποίησης του πετρελαϊκού πλούτου της Ελλάδας, από όπου και αν εκδηλώνεται το ενδιαφέρον (ιδιωτικές εταιρείες, ξένες ενεργειακές πολυεθνικές, μικτά σχήματα συνεργασίας δημοσίου (ΕΛΠΕ) – ιδιωτικού τομέα) με επιστημονική υποστήριξη από τα συμμετέχοντα στο πρόγραμμα Πανεπιστήμια. Οι πολύ υψηλές τιμές πετρελαίου που παρουσιάζονται σήμερα, λειτουργούν ως μοχλός πολιτικής αφύπνισης και εγρήγορσης για κατάστρωση ενεργειακών σχεδίων και στρατηγικής για τα επόμενα 20 χρόνια βραχυπρόθεσμα, και με απώτερο στόχο, την όσο το δυνατό ευκρινέστερη κατάσταση σε 50 χρόνια μακροπρόθεσμα.

Σε αυτό, η ΤΠΔ για την Ενέργεια, μπορεί και πρέπει να παίζει αποφασιστικό ρόλο. Για να επιτευχθεί όμως τόσο ο βραχυπρόθεσμος, όσο και ο μακροπρόθεσμος στόχος, θα πρέπει να συντελεστούν κάποιες τομές σε πολλά θέματα οργάνωσης και εφαρμογής της ΤΠΔ.

Έτσι, για την αρτιότερη προετοιμασία και την σημαντική αύξηση της μελλοντικής ευκρίνειας, θα συνέβαλλε αρκετά ο συνδυασμός του συστήματος των σεναρίων με την διαδικασία Delphi.

Με την διαδικασία Delphi επιτυγχάνεται ευρύτητα ανάλυσης αφού η κάθε συμμετέχουσα πλευρά, υποχρεούται να τεκμηριώνει τις απόψεις της, έχοντας ως προϋπόθεση, τη βαθιά γνώση του αντικειμένου. Παράλληλα, ο μηχανισμός ΠΔ με τη βοήθεια της μεθόδου Delphi, εξασφαλίζει πληθώρα και ποικιλία απόψεων, προσδίδοντας πλουραλιστική εικόνα (άρα κοινωνικά αρτιότερη) στην όλη προβληματική και συλλογιστική προσέγγιση του θέματος, η οποία είναι παράμετρος που ενισχύει την διόραση του μέλλοντος. Ακολούθως, με τον τρόπο αυτό, δημιουργούνται περισσότεροι πόλοι γνώσης που ο καθένας φωτίζει από την πλευρά

του, τα θετικά και αρνητικά σημεία και σηματοδοτεί την βέλτιστη προσέγγιση της μελλοντικής διαδρομής του συγκεκριμένου πεδίου ενδιαφέροντος. Εν συνεχεία, η επιδιωκόμενη αλληλεπίδραση και συνδυαστική μεταξύ των διαφορετικών πρισμάτων, αποτελεί μια γόνιμη διαδικασία έγκρισης – απόρριψης, ασυμβατότητας – συμβατότητας, που λειτουργεί ως φίλτρο ημιπερατό, το οποίο διαπερνούν μόνο τα κατά το πλείστον κοινά αποδεκτά μοντέλα μελλοντικής πλοήγησης.

Επιπροσθέτως, θα πρέπει να εισαχθεί στα προγράμματα ΤΠΔ για την ενέργεια, υποχρεωτικά η κοινωνική και κοινωνιολογική προσέγγιση, στην οποία θα διαχέονται όλα τα πεδία και τα δυνατά σενάρια. Αυτό, θα συμβάλλει στην επιδεκτικότητα των όποιων πιθανών μελλοντικών διαδρομών από το κοινό, με προφανή ευνοϊκά αποτελέσματα στήριξης και υλοποίησης. Εξίσου σημαντική κίνηση, θεωρείται η συμμετοχή με ένταξη στο Πρόγραμμα Προοπτικής Διερεύνησης των επιχειρήσεων ενεργειακών εφαρμογών, τόσο με την ενεργό παρουσία τους και δραστηριοποίησή τους στο χώρο, όσο και με την αντιπροσώπευσή τους μέσω επίλεκτων στελεχών τους στις Ομάδες Εργασίας ή στον κύκλο των ειδημόνων εφαρμογής της μεθόδου Delphi. Η κίνηση αυτή, θα μετατρέψει τις επιχειρήσεις σε κομιστές καινοτόμων λύσεων και εφαρμογών, μεταθέτοντας το κέντρο βάρους της προσπάθειας ΠΔ ως προς την τεχνοοικονομική του άποψη, προς την καινοτομία και τις τεχνολογίες αιχμής.

Επιστέγασμα όλων αυτών των τροποποιήσεων, και σε συνδυασμό με τον αποκεντρωτικό χαρακτήρα που θα πρέπει να λάβει η ενεργειακή διαχείριση στην Ελλάδα (ιδίως στην νησιωτική, όπως έχει ήδη αναφερθεί), θα ήταν η ανάπτυξη Ζώνης Ελεύθερων Ενεργειακών Τεχνολογικών Εφαρμογών στις νησιωτικές περιοχές του Αιγαίου, και στην Κρήτη πιλοτικά κατ' αρχήν. Το εγχείρημα αυτό, για να είναι βιώσιμο και επιτυχές, θα πρέπει να συνοδεύεται από συγκεκριμένα μέτρα σχεδιασμού, τα οποία αφορούν:

- Την διακίνηση, ανάπτυξη, εφαρμογή πιλοτικών Προγραμμάτων Ενεργειακής Παραγωγής, σε συνεργασία με Πανεπιστήμια, ΟΤΑ, εταιρείες και Κέντρα Ερευνών, ιδιώτες, και ξένα Πανεπιστήμια.
- Επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες και εγχώριες κατασκευές εξοπλισμού που αυτές απαιτούν, οικονομικές αποδόσεις μη-φορολογούμενες.
- Δέσμευση για δημιουργία και κάλυψη θέσεων εργασίας επιδοτούμενων, με την προϋπόθεση – απαίτηση συνεχούς ενεργειακής κάλυψης της περιοχής που οριοθετεί την κάθε Ζώνη.

Με τον τρόπο αυτό, τονώνεται και αναπτύσσεται η εσωτερική αγορά, με παράλληλο στόχο τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών βιομηχανιών σε κάθε περιοχή. Ταυτόχρονα, θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα στους καταναλωτές να επιλέγουν ελεύθερα τα ενεργειακά προϊόντα. Εξάλλου, αυτή η δυνατότητα είναι προϋπόθεση για την επίτευξη της ουσιαστικής μεταβολής της συμπεριφοράς των καταναλωτών με την εισαγωγή οικονομικών και περιβαλλοντικών κριτηρίων επιλογής.

Ως γνωστό, η απαιτούμενη ποσότητα καυσίμου για παραγωγή μιας κιλοβατώρας (1kWh) ενέργειας, είναι 2 kg λιγνίτη (ΑΗΣ), 250 g πετρέλαιο (ΑΗΣ), 350 g ντίζελ (αεριοστρόβιλος), 0,4 m³ Φυσικό Αέριο (Αεριοστρόβιλος), 170 g ντίζελ (Συνδυασμένου Κύκλου) και 0,2 m³ Φυσικό Αέριο (Συνδυασμένου Κύκλου).

Το κόστος λειτουργίας των ΑΠΕ, κυμαίνεται από περιοχή σε περιοχή και από μια τεχνολογία σε άλλη. Με την παραπάνω πρόταση, και σε συνδυασμό με την διερεύνηση του ενδεχόμενου για τις αποδοτικές μορφές ενέργειας (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, πυρηνική) να χρηματοδοτούν την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών, είναι δυνατό να συμπιεστεί πολύ το κόστος αγοράς ενέργειας ΑΠΕ από τους καταναλωτές, με όλα τα ευεργετικά χαρακτηριστικά που θα προκύψουν από αυτή την εξέλιξη.

Εξάλλου, αυτός είναι και ένας τρόπος εναρμόνισης τιμολογίων πρόσβασης σε κάθε περιοχή, με αποτέλεσμα σε πανελλαδική θεώρηση, να αποτελεί ενιαία διαδικασία, χαρακτηριστικό της οποίας θα είναι η εξάλειψη των περιορισμών στη δυναμικότητα μεταφοράς διασυνδέσεων, και απουσία προβλημάτων συμφόρησης. Αυτή η κατάσταση, μακροσκοπικά, θα εντάξει ομογενώς την Ελλάδα σε μια πανευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρικής ενέργειας με τα χαρακτηριστικά πρότυπου μέλους, πληρώντας όλους τους Κανονισμούς και Οδηγίες της ΕΕ.

Η υπόθεση της ενέργειας, είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την πρόοδο, την οικονομική ανάπτυξη, τον πολιτισμό αλλά, κυρίως με τον Τρόπο που επιθυμούμε να ζήσουμε και να πορευτούμε στο μέλλον.

Κύρια παράμετρος του μέλλοντος, ως αντιληπτή ανθρώπινη εκτίμηση, αποτελεί ο Χρόνος. Μεταβατικά λοιπόν, θα μπορούσαμε να πούμε, ότι η ενεργειακή κατάσταση στον πλανήτη, λαμβάνει, ως προς τον βαθμό της ποιοτικής υλοποίησής της, Χρονοτροπική διάσταση σφραγίζοντας ανεξίτηλα την ανθρώπινη πορεία. Κάτω από μια τέτοια «διαστασιολόγηση» της Ενέργειας, η Προοπτική Διερεύνηση εμφανίζεται ως ένα πανίσχυρο εργαλείο που διευρύνει το πλάτος διόρασης, αλλά ταυτόχρονα, παρέχει υψηλή ευκρίνεια ιχνηλάτησης στα μονοπάτια του μέλλοντος.

Μένει σε εμάς, να εκτιμήσουμε σωστά τις δυνατότητές του και να αποδειχθούμε άξιοι χειριστές του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Τεχνολογική Προοπτική Διερεύνηση στην Ελλάδα.
Έκθεση Ομάδας Εργασίας: «Ενέργεια». Αθήνα 2004.
- «ΕΝΕΡΓΕΙΑ»: Περιοδικό για την ενέργεια, το περιβάλλον , τη βιομηχανία.
Τεύχος 18, Μάιος 1996.
- Σούτερ Χαράλαμπος: «Βιοιθανόλη από εναλλακτική χρήση γης»
«Βιομάζα και ενεργειακή αξιοποίηση αυτής».
- Foresight: “Fuelling the Future”, A consultation document.
- Foresight: “Energy for tomorrow” , Powering the 21st Century.
- «ΤΟ ΒΗΜΑ» 23-5-04, «Καύσιμα από τον ήλιο και το νερό.
- «ΤΑ ΝΕΑ» 15-09-04, Σελ. Ν52, Κωδ. Άρθρου: Α18039Ν522.
- «Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ» 5-11-04, Οικονομία & Αγορές
Βρετανία: φόβοι για εξάρτηση μόνο από εισαγωγές ενέργειας.
- «Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ» 22-8-04, «Ανεκμετάλλευτα τα ελληνικά κοιτάσματα πετρελαίου»
- «Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας της Ελλάδας», Νταγκούμας, Λαμπρίδης,
Μπίσκας Ντοκόπουλος, Τεχνικά Χρονικά 9-10/2004.
- «ΑΝΑΠΤΥΞΗ» Περιοδικό του ΕΒΕΑ, Τεύχος 3, Μάρτιος 2003.
- The BNIF Foresight Programme. British Nuclear Industry Forum, 11/2000.
- <http://www.foresight-gsrt.gr/>
- <http://www.cres.gr/kape/>
- <http://ebea.gr/>
- <http://www.europa.eu.int/comm/energy/>
- <http://www.foresight.gov.uk>

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1:	Το τρίγωνο της Προοπτικής Διερεύνησης	σελ. 004
Σχήμα 2:	Λειτουργικότητα του πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης της Γνώσης	σελ. 010
Σχήμα 3:	Συνολική Πρωτογενής Διάθεση στην Ελλάδα	σελ. 045
Σχήμα 4,5:	Τελική κατανάλωση: συνολική και ανά τομέα	σελ. 046
Σχήμα 6:	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας το 2002 στην Ελλάδα	σελ. 054
Σχήμα 7:	Εγχώρια Παραγωγή, Συνολική πρωτογενής προσφορά ενέργειας (σε εκ. ΤΠΠ)	σελ. 069
Σχήμα 8:	Τελική ενεργειακή κατανάλωση (σε εκ. ΤΠΠ)	σελ. 070
Σχήμα 9:	Τελική ενεργειακή κατανάλωση ανά τομέα (σε εκ. ΤΠΠ)	σελ. 071
Σχήμα 10:	Γεωθερμικός Χάρτης της Ελλάδας.	σελ. 141
Σχήμα 11:	Εφαρμογές Γεωθερμίας Χαμηλής Ενθαλπίας	σελ. 142

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Φορείς εφαρμογής έργων ΠΔ στην Ευρώπη	σελ. 021
Πίνακας 2: Νέες Ενεργειακές Τεχνολογίες	σελ. 036

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Κατάσταση με έργα Π.Δ. σε παγκόσμια κλίμακα

Χώρα	Τίτλος έργου	Μεθοδολογία	Έτος	Χρ. Ορίζοντας	Θεματικές Περιοχές
Αυστρία	"Technology Delphi"	Μελέτη delphi	1996-1998	5 χρόνια	Κίνηση μαρκές δικτατορίας και περιβαλλοντικές κατασκευές, άνω βίου μέτρηση, τεχνολογικές υγείας και ζωής γλυκοζυμένων, κίνηση και οικονομία παραγωγή, Οργανικά πρόγραμμα, φυσική κινητικότητα, Χαρακτηριστικά υλικά.
Βέλγιο	"Foresight Belgium" (Belgian Federal Foresight Study)	Άνω γύροι Delphi μελέτης	Ιανουάριος 2004- Ιούλιος 2001	15 χρόνια	
	"Flemish Regional Governmental Study on Foresight"		1998 - 2000		
Βρετανία	"Foresight United Kingdom"	Ομάδες εργασίας και μέθοδος Delphi	1993	10-20 χρόνια	
	The Foresight Programme	Ομάδες εργασίας	1 April 1999		Οικονομικό, Περιβαλλοντικό και Μεταφορές, Χημικά, Αγροτικά, Αεροπορική και αεροδιαστημική και αεροναυτική, Έρευνα και φυσικοί πόροι, Οικονομικές υπηρεσίες, Τεχνική ανάπτυξη και σκοπός για τη βιο-τεχνολογία Ιατρική οφθαλμολογία (Επιδημιολογική), Γενετική και Media Νευρολογία, Υλικό, Υψηλές δυνάμεις και κατασκευαστών
Γαλλία	"List of Key Technologies (Technologies CIs) until 2005 - Key Technologies, 2005				Πληροφορική και επικοινωνίες, τεχνολογίες Υλικό, χημικά, κατασκευές Υδροπλάσ, Περιβάλλον, Έρευνα και Περιβάλλον, Υγεία και ατομική διατροφή Μεταφορές, αερο-μεταφορές, διαστημικά, Κοινωνικά υγιεινά και υπηρεσίες Μόρφωση και τεχνολογίες κατασκευής, παραγωγή, διαχείριση, Πολιτισμός και αλληλεπίδραση
Γερμανία	"Foresight Germany" FUTUR strategic dialogue		1999		
	Delphi 98	Μελέτη Delphi δύο γύρων	1996-1998	30 χρόνια	
Αυστρία	Μελέτη σκοπιμότητας για ένα πρόγραμμα ΠΑ		1998		

Χώρα	Τίτλος έργου	Μεθοδολογία	Έτος	Χρ. Ορίζοντας	Θεματικές Περιχές
Ιρλανδία	"Technology Foresight Ireland"	Ομάδες εργασίας	1999		Χημικά και φαρμακευτικά, Τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, Υλικά και κατασκευαστικές διατάξεις, Επιστήμες υγείας και ζωής, Φυσικοί πόροι
Ιαπωνία	"Futuro Technologico en el horizonte del 2015"	Μελέτη Delphi	1999-2001	2015, 15 χρόνια	Ενέργεια, Μεταφορές και Logistics, Κατασκευές και υποδομές, Αγρο-τροφή, Υλικά και μεταποίηση, Ενέργεια, Βιομηχανικό περιβάλλον, Χημεία, Νέες τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, Παραδοσιακοί κλάδοι
Ιταλία	"National priorities for industrial R&D in Italy"	Delphi	(1994-96)		Μεταφορές
Νορβηγία	"Foresight Italy" "Norway 2030"	Ομάδες εργασίας Δημιουργία σεναρίων	2000-2001 Καλοκαίρι 1998 - Φθινόπωρο 2000	2030	Παγκοσμιοποίηση Οικονομική προσαρμοστικότητα Αξίες, Πολιτισμός, και κοινωνική συνοχή Οργάνωση της κοινωνίας και δημοκρατικές αλλαγές
Ολλανδία	"Technology Radar"	Delphi	1998	10 χρόνια	Τεχνολογίες βιο-διαγρασιών, Μικροηλεκτρονική, Τεχνολογίες εξοπλισμού ενέργειας, Παραγωγή τεχνολογίας αυτοματισμών, Τεχνολογία γονιδίων
Ουγγαρία	"Technology Foresight Programme (TFP)"	Συνδυασμός μεθόδου Ομάδων Εργασίας (panel, SWOT analysis) με τη δημιουργία σεναρίων και Delphi	1997-1999		Τεχνολογίες διαχωρισμών, Συστήματα δεδομένων και γνώσης, Software Έλεγχος μετρήσεων και διαγναστών, Κατεργασίες επιφανειών, Mechatronics Τεχνολογίες multimedia εφαρμογών Ανθρώπινοι πόροι (εκπαίδευση, απασχόληση), Υγεία (επιστήμες ζωής, φαρμακευτικά, ιατρικά όργανα, ιατρική περιθαλψη), Τεχνολογίες πληροφορικής, Τηλεπικοινωνίες Media, Φυσικό και οικιστικό περιβάλλον, Κατασκευαστικές και επιχειρηματικές διατάξεις, Αγρο-επιχειρήσεις και Βιομηχανία Τροφίμων, Μεταφορές
Πολωνία	Science and Technology Foresight: Preparatory		1999-2000		

Χώρα	Τίτλος έργου	Μεθοδολογία	Έτος	Χρ. Οφέλους	Θεωρητικές Προσεγγίσεις
Πορτογαλία	Phase "Engenharia e Tecnologia 2000 (ET 2000)"	Μη κυβερνητικές ομάδες εργασίας	Ιούνιο 1999-2000	2000-2020	Οικονομικά Υλικά, Κατασκευές Περιβάλλον (εργετηριατικός κλάδος) Ενέργεια, Βιομηχανία Τραμβέων, Μηχανοκίνητα, Μεταλλικά και πλαστικά υφάσματα και μεταποίηση, Αγροκτηνοβολογία, Ίνες και μόντε Πλευρούνη, Ηγέτες, Χημική βιομηχανία, Μεταφορές και Σιδηροδρόμοι, Πηλεοκωινωμίες Υπολογιστές Παρηγορητική; Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφορικών, Χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, Υπηρεσίες μηχανικής, Μικροοικονομικά ορεάματα Μακροοικονομικά στοιχεία, Δυναμική εργασία, Περιβάλλον, Καινοτομία, Τεχνολογικό Marketing και διεθνοποίηση
Σλοβανία	"A trial technology foresight exercise"	Ερευνητικό όργανο υ σε εθνικούς παρά των ακαδημαϊκούς και επιχειρηματικό χώρο.	1985 1996	2010	Υγεία και ιατρική περιθαλψή (βιο ερετήμα; βιοτεχνολογία κ.λπ.) Βιολογικοί φυσικοί πόροι (δάση, γεωργία χρήση νερού, πρόβια, ζαμπ, ηρέτες, όζος για bio-εργασία) Υποδομές κοινότητας (οικιακή ανέτηξη, μεταφορές, logistics, υπηρεσιακή ανέτηξη) Παραγωγικά συστήματα (engineering, τεχνολογία, μεταποίηση) Συστήματα πληροφορικής και επικοινωνιών (αυτήνη hardware και software τηλε- και πύλο-επικοινωνίες, άλλα προλογιστών, πόσεις, δεδομένων) Υλικά και πού; υλικών στην κοινότητα (Υλικά κατασκευών, τεχνολογίες διεργασιών, ανθεκτικότητα, χημικά, engineering) Βιομηχανικές υπηρεσίες, Εντάξηση
Σουηδία	"Teknisk Framsyn"	Ομάδες εργασίας	2000 1999-2000		1. Γενικά θεωρητικά προγράμματα, ποιότητα ζωής, κοινότητα πληροφορίας, ανταγωνιστικότητα, ενέργεια για οικονομία και κοινωνία, κοινωνικές αλλαγές 2. Κάθετο προγράμματα: Ανθρώπινοι πόροι για Ε.Κ.Α., ολοκληρωμένη Ε.Κ.Α.
Τσεχία			2001	10 χρόνια	

Χώρα	Τίτλος έργου	Μεθοδολογία	Έτος	Χρ. Ορίζοντας	Θεματικές Περιοχές
Φυλάνδων	"On the way to technology vision"	Ομάδες εργασίας (panel based foresight exercise)	1996-1998	10-20 χρόνια	περιφερειακή και διεθνή συνεργασία σε Ε&Α, επεξεργασμένες επιχειρηματικές περιοχές, 1. Γεωργία και τρέφω, 2. Περιβάλλον, 3. Υγεία και φαρμακευτικά, 4. Κοινωνία της Πληροφορίας, 5. Κατασκευές, 6. Υλικά και κατασκευές, 7. Μηχανισμοί, εξαρτήματα και εξοπλισμός, 8. Χημικά προϊόντα και διεργασίες, 9. Μεταφορές, 10. Ενέργεια και πρώτες ύλες, 11. Κοινωνικοί μετασχηματισμοί, Ομάδες τεχνολογιών: 1. Τεχνολογία διεργασιών, 2. Βιοτεχνολογία, 3. Τεχνολογία υλικών, 4. Ασυνεχής παραγωγή, 5. Τεχνολογία πολυμερών, 6. Τεχνολογία ενέργειας, 7. Οπτικά και μικρο-ηλεκτρονικά, 8. Πληροφορική και επικοινωνίες, 9. Τεχνολογία πολιτικού μηχανικού
Γαζονία	"Foresight Japan"	Μελέτες delphi σε τριετή χρονικά διαστήματα (5 έτη).	1997, η 6η μελέτη delphi	30 χρόνια	Βιοτεχνολογία, Τρέφω και ποτά, Ενέργεια, Χημεία, Μεταφορές και υποδομές Μέταλλα και μηχανήματα, Αεροκόμια και χημεί, Κατασκευές, Τηλεπικοινωνίες
Ινδία	7η Delphi μελέτη	2000-Ιούλιος 2001	1996	2020	Υλικά και διεργασίες, Ηλεκτρονικά, Πληροφορική, Επιστήμη ζωής, Επιστήμες υναμιάς και φυσικές επιστήμες, Πρώτες ύλες και ενέργεια, Περιβάλλον Γεωργία, άσποσόνια και αλιεία, Μεταποίηση, Αστικοποίηση και κατασκευές, Επικοινωνίες, Μεταφορές, Υγεία, αστρική περιβάλλον Κοινωνικές και οικονομικές ανάγκες, Πληροφορική και Επικοινωνίες Ηλεκτρονικά, Ζωής Επιστήμες, Υγείας/ Ιατρικής, Γεωργία/ Δασοπονία/ Αλιεία και διατροφή, Φυσικές επιστήμες, Πάτημα, Ίδρω, Ενέργεια, Περιβάλλον, Υλικά και διεργασίες, Παραγωγή, Circulation, Διαχείριση και διαίτηση, Καξίοφορμικό, Υπηρεσίες
Κίνα	"Technology Vision 2020"	Σενάρια και ομάδες εργασίας	1996	2020	Προηγμένοι αισθητήρες, Γεωργία, Αγρο-τρέφω, Χημικά Βιομηχανίας Πολυτική αεροπορία, Καταθνητήριες δυνάμεις, Ηλεκτρική ενέργεια Ηλεκτρονικά και Επικοινωνίες, Βιομηχανία, Υγεία, Επιστήμες ζωής και Βιοτεχνολογία, Υλικά και μεταποίηση, Οδικές μεταφορές, Υπηρεσίες Στρατηγικές Βιομηχανίες, Τηλεπικοινωνίες, Υδατα
Κίνα	"Selection of National Critical Technologies" (completed in 1995)	1992.			Επαλέχθηκαν 24 κρίσιμες τεχνολογίες με 124 θέματα σε 4 τεχνολογικές περιοχές (πληροφορική, βιολογία, μεταλλοίηση και υλικά).
Κίνα	"Technology Foresight of Priority Industries 2010"	Ομάδες εργασίας	Σεπτέμβριος 1997-1999	2010, 5-7 χρόνια	Τεχνολογίες γεωργίας, Τεχνολογίες Πληροφορικής, Προχωρημένες Τεχνολογίες, Μεταποίηση

Χώρα	Τίτλος έργου	Μεθοδολογία	Έτος	Χρ. Ορίζοντας	Θεματικές Περιοχές
Νότιο Κορέα	"Technology Forecast & New Technology in Korea"	Μελέτη delphi	1991	20 χρόνια	
	"Technology Forecast & New Technology in Korea"	Μελέτη delphi	1999	25 χρόνια, 2000-2025	Επιδημιολογική, Ηλεκτρονικά και ειδικών ειδών; Ταχυοχημική, Υακίδες, Fine chemicals Τεχνολογίες, Επιστήμη της ζωής, Γεωργία, Αστρονομία και αερία, Ιατρική και υακίδες και Υγείας, Ενέργεια, Περιβάλλον και ασφάλεια, Υδάτινα Πόροι, Αεροκροσθένση, Κοινωνικές, Μεταφορές, Φυσική επιστήμη και ναυτικά, Αστρονομία και διάστημα
Συνκοινωνική	"Second National Science and Technology Plan"	Ομάδες εργασίας	Ανοικτός 996		Τεχνολογία πληροφορικής ειδικών ειδών; Μηχανοκτιπώνες / ημιαγωγοί, Ηλεκτρονικά συστήματα, Μετακίνηση, Τεχνολογία υακίδων και Χημικών, Περιβάλλοντική Τεχνολογία, Κοσμήματα, Νερό και αέριο, Τρόφιμα και Αγρο-τεχνολογία, Βιοτεχνολογία, Ιατρικές Γραμμές, Άγρο-τεχνολογία, New Υακίς από τομικές πρώτες ύλες και αγρο-Industry, Ειδικών ειδών/ Πληροπονητική Τεχνολογία.
Ταϊβάνη		Ερωτήσεις			
Φοιτητές	"Science and Technology Master Plan (STMP)"	Ομάδες εργασίας	1996		Γεωργία, Ναυτιλία, αέριο, Forestry και Natural Resources, Μετάλλια και μετακίνηση Βιομηχανία νέων, Ορυκτά και μεταλλεία, Βιομηχανία, Τρόφιμα, Ενέργεια, Μεταφορές Κατασκευές, Τεχνολογία πληροφορικής, Ηλεκτρονικά, Χημική επεξεργασία οργάνων και έλεγχος, Αναδυόμενες Τεχνολογίες, Φοιτητικές
Αυτοβελτίωση	"Matching science and technology to future needs 2010" multilateral foresight exercise (including roundtables, studies etc.)	Σεμινάρια	1994-1996	2010	Γεωργία και ενέργεια κύριες θνητογενείς αλλαγές: Ακτινική αλληλεπίδραση, Τεχνολογία Πληροπονητικής και Ειδικών ειδών, Περιβαλλοντική ασφάλεια, Προχρηματοδότηση βιολογικές τεχνολογίες, Και έξι θεματικές περιοχές: Περιβάλλον (livability), Μεταφορές, Τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών και Ηλεκτρονικά, Γενετική και βιοτεχνολογία, Μετακίνηση και αερία και έλεγχος διακίνησης, Νέα υακίς

Χώρα	Τίτλος έργου	Μεθοδολογία	Έτος	Χρ. Ορίζοντες	Θεματικές Περιοχές
Νέα Ζηλανδία	"The Foresight Project" - panel-based foresight exercise, 1999	Ανάπτυξη τριών σεναρίων	1998-1999	2010	Κοινωνικές Περιφερειακές, Υποδομές και πόροι, Ανάπτυξη των Μαορί, Κοινωνική, οικονομική και δημόσια Ζωή, Περιβάλλον και βιο-ποικιλότητα
Νιγηρία	"Vision 2010 Programme"	Ομάδες εργασίας	1996-1997	2010	Γεωργία, Υγείας, Βιομηχανική ανάπτυξη, Ενέργεια, Τεχνολογία Πληροφορικής, Περιβάλλον, Άμυνα και ασφάλεια,
Νότια Αφρική	"National Research and Technology Foresight Project (NRTF)"	Δημοσουργία 4 σεναρίων - Ομάδες εργασίας - SWOT	1996	10-20 χρόνια	Γεωργία, Βιο ποικιλότητα, Χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, Ενέργεια Υγείας, Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών, Περιβάλλον, Μεταποίηση και Υλικά, Ορυκτά και μεταλλουργία, Ασφάλεια πολιτών και κοινωνίας, Τουρισμός, Ναύτιο.
					Ορίζοντες: Εκτίθεση, Αγαθουργία, Εργασιμότητα