

ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2017-2035

*Η μελέτη βασίζεται σε υποδομές που χρηματοδοτήθηκαν από το ΕΠ Ψηφιακή Σύγκλιση του ΕΣΠΑ με
δικαιούχο το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας*

Φεβρουάριος 2017

Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη αποτελεί συλλογική εργασία που συντάχθηκε με ευθύνη του τμήματος ενέργειας του ΣΥΡΙΖΑ . Η μελέτη βασίστηκε σε μεγάλο βαθμό στα στοιχεία, τις αναλύσεις και την διερεύνηση σεναρίων ενεργειακού σχεδιασμού που αναπτύχθηκαν για λογαριασμό του Υπουργείου Ενέργειας και περιβάλλοντος, από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας την τελευταία διετία.

Στο πρώτο μέρος της μελέτης και συγκεκριμένα στα κεφάλαια 1 – 9 παρουσιάζονται συνοπτικά οι βασικές διεθνείς τάσεις εξέλιξης του ενεργειακού τομέα, η κατεύθυνση της Ευρωπαϊκής πολιτικής, τα δεδομένα του Ελληνικού Ενεργειακού Συστήματος, καθώς και τα βασικά σενάρια εξέλιξής του τα οποία λαμβάνουν υπόψιν τις διεθνείς δεσμεύσεις της χώρας για την μάχη ενάντια στην κλιματική αλλαγή. Τα διαθέσιμα στοιχεία βασίζονται στις βάσεις δεδομένων τα ενεργειακά μοντέλα και τις εκθέσεις που παρήχθησαν από το εργαστήριο ενεργειακής ανάλυσης του ΚΑΠΕ.

Το δεύτερο μέρος και συγκεκριμένα τα κεφάλαια 10 και 11 περιλαμβάνουν τους βασικούς άξονες πολιτικής για κάθε τομέα και αποτελούν το βασικό πλαίσιο της μακροπρόθεσμης ενεργειακής πολιτικής που μπορεί να υλοποιήσει η χώρα για το διάστημα μέχρι το 2030 τουλάχιστον.

Η παρούσα μελέτη φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα εργαλείο για την έναρξη του διαλόγου γύρω από τα βασικά στοιχεία της ενεργειακής πολιτικής καθώς και του μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού.

Περιεχόμενα

1.	Οι Διεθνείς εξελίξεις στο χώρο της Ενέργειας	9
2.	Το πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πολιτικής	19
3.	Οι Στόχοι Ευρωπαϊκής Πολιτικής για την Ελλάδα	23
3.1	Εκπομπές εντός συστήματος εμπορίας (ETS)	23
3.2	Εκπομπές εκτός συστήματος εμπορίας (non-ETS)	23
3.3	Στόχοι ΑΠΕ	24
3.4	Στόχοι Εξοικονόμησης Ενέργειας	24
4.	Σημερινή κατάσταση του Ελληνικού Ενεργειακού Συστήματος	28
4.1	Τελική Κατανάλωση Ενέργειας	29
4.2	Ηλεκτρισμός	30
4.3	Φυσικό Αέριο	33
4.4	Πετρελαιοειδή	36
5.	Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης	39
5.1	Συγκεντρωτικοί δείκτες ενεργειακής απόδοσης (macro-indicators)	41
5.1.1	Ενεργειακή Ένταση Πρωτογενούς Ενέργειας	41
5.1.2	Ενεργειακή ένταση τελικής ενέργειας	41
5.1.3	Λόγος τελικής/πρωτογενούς ενεργειακής έντασης	43
5.1.4	Δείκτης ενεργειακής απόδοσης (ODEX)	44
5.2	Δείκτες ενεργειακής απόδοσης στην βιομηχανία	46
5.2.1	Ενεργειακή ένταση του τομέα της βιομηχανίας ανά κλάδο	46
5.2.2	Δείκτης ενεργειακής αποδοτικότητας στην βιομηχανία (ODEX)	46
5.3	Δείκτες στον τομέα των μεταφορών	48
5.3.1	Ενεργειακή ένταση στον τομέα των μεταφορών	48
5.3.2	Μοναδιαία κατανάλωση στις σιδηροδρομικές μεταφορές	48
5.3.3	Μοναδιαία κατανάλωση στις εγχώριες εναέριες μεταφορές	49
5.3.4	Μοναδιαία κατανάλωση επιβατικών οχημάτων	50
5.3.5	Μοναδιαία κατανάλωση οδικής μεταφοράς εμπορευμάτων (ανά tn-km)	51
5.3.6	Δείκτης ενεργειακής απόδοσης στον τομέα των μεταφορών	53

5.4	Δείκτες στον οικιακό τομέα	54
5.4.1	Μοναδιαία κατανάλωση οικιακού τομέα ανά κατοικία	54
5.4.2	Μοναδιαία κατανάλωση ηλεκτρισμού στον οικιακό τομέα ανά κατοικία	55
5.4.3	Μοναδιαία κατανάλωση οικιακού τομέα ανά κατοικία με κλιματική διόρθωση 55	
5.4.4	Δείκτης ενεργειακής απόδοσης οικιακού τομέα	57
5.5	Δείκτες στον τριτογενή τομέα	58
5.5.1	Ενεργειακή ένταση τριτογενούς τομέα	58
5.5.2	Μοναδιαία κατανάλωση τριτογενούς τομέα	58
6.	Δυναμικό Εγχώριων Πόρων	60
6.1	Έρευνα Υδρογονανθράκων	60
6.2	Αποθέματα λιγνίτη	61
6.3	Δυναμικό Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας	61
6.3.1	Αιολική Ενέργεια	61
6.3.2	Φωτοβολταϊκά	63
6.3.3	Βιομάζα	64
6.3.4	Γεωθερμία	65
6.3.5	Υδροηλεκτρικά Έργα	66
6.4	Δυναμικό Εξοικονόμησης Ενέργειας	67
7.	Ανάλυση Σεναρίων που μελετήθηκαν με Ενεργειακά Μοντέλα	72
8.	Αποτελέσματα	74
9.	Συμπεράσματα	79
10.	Μέτρα πολιτικής	81
10.1	Μέτρα πολιτικής για τις ΑΠΕ	81
10.2	Μέτρα πολιτικής για την Ενεργειακή Απόδοση	83
10.3	Μέτρα πολιτικής για τον Ηλεκτρισμό	87
10.4	Η Ενεργειακή εξέλιξη των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών	91
10.5	Μέτρα πολιτικής για τον Πετρελαϊκό Τομέα	97
10.6	Μέτρα πολιτικής για την Αξιοποίηση των Εγχώριων Υδρογονανθράκων	99
10.7	Μέτρα πολιτικής για το Φυσικό Αέριο	100
11.	Κατευθυντήριες Γραμμές Ενεργειακής Πολιτικής	102

12.	Αναφορές	108
13.	Παράρτημα Α : Μοντέλα Ενεργειακού Σχεδιασμού που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη	110
14.	Παράρτημα Β : Συνοπτικά Αποτελέσματα Στατιστικών Στοιχείων Δείσδυσης ΑΠΕ	112
14.1	Εξέλιξη ΑΠΕ στην ΑΤΚΕ-Διάγραμμα Πορείας Υλοποίησης του Στόχου 2004-2014	112
15.	Παράρτημα Γ : Αναλυτικοί Πίνακες Υποθέσεων και Αναλυτικά Αποτελέσματα Σεναρίων	115
	Γενικές Παραδοχές	115
	Παραδοχές για τον τομέα της Ηλεκτροπαραγωγής	115
	Αναλυτικά Αποτελέσματα Μοντέλων	120

Εισαγωγή

Οι τεχνολογική πρόοδος για τον τρόπο παραγωγής και διανομής της ενέργειας οδεύει προς τεκτονικού χαρακτήρα εξελίξεις. Ειδικότερα η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και το ενεργειακό μείγμα που την υποστηρίζει, βρίσκονται ήδη μπροστά σε ριζικές αλλαγές. Δύο είναι οι βασικές τομές που σκιαγραφούν την πορεία των παγκόσμιων ενεργειακών εξελίξεων.

1. Η εποχή της ανοδικής ζήτησης των ορυκτών καυσίμων τελειώνει περίπου σε μια δεκαετία στην παραγωγή ηλεκτρισμού και οδηγείται προς την αρχή του τέλους της. Όλες οι μεγάλες πετρελαϊκές εταιρείες του πλανήτη στρέφουν τις επενδύσεις τους προς την νέα ενεργειακή δομή που αναπτύσσεται με ιλιγγιώδη ταχύτητα με τις εναλλακτικές μορφές ενέργειας.

2. Ήδη η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές έχει την τάση να ξεπεράσει παγκοσμίως την αντίστοιχη παραγωγή ενέργειας από υδρογονάνθρακες σε σταθερή βάση. Είναι ως εκ τούτου προφανές ότι η ανθρωπότητα προσανατολίζεται μονιμότερα προς την αναζήτηση φθηνών εναλλακτικών και αντι-ρυπογόνων καυσίμων.

Η διεθνής αυτή τάση δεν ανατράπηκε ούτε με τη δραματική μείωση των τιμών των ορυκτών καυσίμων που ανέκυψε το Σεπτέμβριο του 2014, ενώ τεράστια αποθέματα πετρελαίου λιμνάζουν στις αποθήκες και τα δεξαμενόπλοια ανά τον κόσμο. Το όριο του περιορισμού της ζήτησης των ορυκτών καυσίμων που ξεκίνησε από το πετρέλαιο συνδέεται με την σταθερή τάση ανόδου της ζήτησης εναλλακτικών μορφών ενέργειας και την έκρηξη των καινοτόμων τεχνολογιών, με αιχμή την αποθήκευση ενέργειας που επιλύει οριστικά την αδυναμία της «στοχαστικότητας» των ΑΠΕ και την αποθήκευση με πολλές μορφές της παραγόμενης ενέργειας από εναλλακτικές πηγές. Επίσης σχετίζεται με την διαφαινόμενη προοπτική της παραγωγής των ηλεκτρικών οχημάτων η οποία διευκολύνεται τα μέγιστα από τις νέες τεχνολογικές δυνατότητες στην παραγωγή και στην αποθήκευση, ηλεκτρικής, θερμικής, ηλεκτροχημικής ενέργειας, με προβάδισμα των μπαταριών λιθίου μακράς ενεργειακής διάρκειας, με εύκολη και ταχεία επαναφόρτισή τους.

Συμπέρασμα, το ενεργειακό μέλλον του πλανήτη είναι σταθερά προσανατολισμένο προς τον ηλεκτρισμό, με βασικό ενεργειακό μείγμα τις εναλλακτικές πηγές ενέργειας.

Τα παραπάνω υποστηρίζονται από τις μεγάλες αλλαγές που ήδη εξελίσσονται και θα κατακλύσουν μεσοπρόθεσμα τις αγορές ενέργειας:

- Εγκαταλείπεται τελικά η προοπτική του Φυσικού Αερίου, ως βασικού μεταβατικού καυσίμου αφού είναι και αυτό ρυπογόνο και συμβάλλει στην κλιματική αλλαγή, προφανώς με

λιγότερες εκπομπές αερίων ρύπων. Το ΦΑ θα παραμείνει μεσοπρόθεσμα ως συμπληρωματικό καύσιμο στο ενεργειακό μείγμα πιθανότατα συγκρατώντας την ποσοστιαία συμμετοχή του στην παγκόσμια ηλεκτροπαραγωγή.

- Η επενδυτική έκρηξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) είναι πραγματικότητα αφού όλες ανεξαιρέτως οι ενεργειακές επιχειρήσεις σε πλανητικό επίπεδο στρέφονται προς τις ΑΠΕ. Οι ΑΠΕ θα απορροφήσουν μέχρι το 2040 (7,8) τρις εκατομμύρια δολάρια. Σε αυτή την κοσμογονική εξέλιξη του ενεργειακού μείγματος συμμετέχουν όλοι οι μεγάλοι πετρελαϊκοί όμιλοι του πλανήτη. Τα αποτελέσματα των τελευταίων διαγωνιστικών διαδικασιών σε όλο τον πλανήτη είναι ενθαρρυντικά, τόσο για την ευρεία συμμετοχή, όσο και τις προσφερόμενες τιμές δίνοντας υποσχέσεις για πιο μόνιμες δομές χρηματοδότησης και ανάπτυξης των έργων.

- Στις μεταφορές προωθούνται σταδιακά τα ηλεκτρικά οχήματα. Εναλλακτικά καύσιμα θα υποκαταστήσουν τα ορυκτά, ήδη η ανάμειξη των ορυκτών καυσίμων με τα βιοκαύσιμα λειτουργεί προοδευτικά, ενώ τα υβριδικά αυτοκίνητα (καύσιμα+ηλεκτρισμός) και τα αμιγώς ηλεκτρικά καταλαμβάνουν μερίδιο στις αγορές αυτοκινήτων. Δεν πρέπει επίσης να υποτιμηθεί και η δυναμική της συμμετοχής του φυσικού αερίου (LNG, CNG) στις μεταφορές

- Η ανάπτυξη των νέων καινοτόμων τεχνολογιών, με αιχμή την αποθήκευση ενέργειας (αποθήκευση CO₂, Υδρογόνου, Αερίων κ.α) αλλάζει με πρωτόγνωρους ρυθμούς το ενεργειακό τοπίο.

- Οι μεγάλοι εθνικοί ρυπαντές (Κίνα, Ινδία) προκαλούν ακόμη ανησυχία, σχετικά με υλοποίηση των αποφάσεων Συνδιάσκεψης του COP 21 για την κλιματική αλλαγή, παρόλο που 195 εθνικά κράτη τις αποδέχτηκαν, η Κίνα παραμένει ο μεγαλύτερος εθνικός ρυπαντής τις τελευταίες δεκαετίες και σήμερα υπόσχεται στροφή προς τις ΑΠΕ προσπαθώντας να κερδίσει τον ρόλο του οδηγού των τεχνολογικών εξελίξεων στον τομέα. Αντιθέτως για την Ινδία είναι γνωστόν ότι «κάθεται πάνω» σε ένα βουνό άνθρακα και προτίθεται όπως ισχυρίζεται να το αξιοποιήσει τον βαθμό που η εγχώρια ζήτησή της θα αυξηθεί ραγδαία

- Η μετάβαση προς τις ΑΠΕ προφανώς συνεχίζεται με αμείωτη ένταση. Όμως η στροφή με ΑΠΕ, δεν καλύπτει ακόμα τους αναγκαίους ρυθμούς επέκτασής τους, για να περιορίσει τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου στα επίπεδα που απαιτεί η Παγκόσμια Συνδιάσκεψη COP 21 για την κλιματική αλλαγή. Χωρίς επιπρόσθετες πολιτικές σε εθνικό επίπεδο από κάθε κράτος από τα 195 που υπέγραψαν την απόφαση της Συνδιάσκεψης, οι εκπομπές αερίων ρύπων θα καλύψουν ενδεχομένως τους στόχους του 2020, αλλά θα παραμείνουν εκεί. Αυτή η προσπάθεια δεν θα εμποδίσει επομένως την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη προς τα πάνω, κατά 2 C°, με αποτέλεσμα το λιώσιμο των πάγων, την αύξηση της στάθμης των θαλασσών πάνω από ένα μέτρο και πρόκληση βαρύτατων οικονομικών και ανθρώπινων επιπτώσεων όπως, οι μεγάλες φυσικές μεταβολές και καταστροφές (El Nino, La Ninya), μαζικές μετατοπίσεις πληθυσμών με ανυπολόγιστο κόστος για την παγκόσμια κοινότητα. Αυτή η αποκρουστική προοπτική θα βλάψει την ανθρωπότητα. Το συγκεκριμένο αυτό αποτέλεσμα δεν αμφισβητείται από τους διεθνείς οργανισμούς ενέργειας, και

επιβεβαιώνεται, όπως έχουν δείξει οι προηγούμενες δεκαετίες, ότι ο κίνδυνος αυτός για την ανθρωπότητα είναι υπαρκτός αφού οι πολιτικές των εθνικών κρατών δεν αλλάζουν εύκολα.

Η συνεχιζόμενη οικονομική και κοινωνική κρίση στην Ελλάδα έχει αποτέλεσμα την πρακτική μείωση στη ζήτηση ενέργειας, δηλαδή την αναντιστοιχία της με τις ιδιωτικές κυρίως επενδύσεις στην ενέργεια που έχουν πραγματοποιηθεί ή βρίσκονται σε υλοποίηση. Ταυτόχρονα, η ίδια η αγορά βρίσκεται σε οριακό σημείο εφόσον οι ληξιπρόθεσμες οφειλές είναι δυσανάλογα υψηλές. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) αποτέλεσαν τα τελευταία χρόνια μία κερδοσκοπική μεγάλη ιδέα με αποτέλεσμα αντί οφέλους να προκαλούν σήμερα οικονομικό βάρος το οποίο ως συνήθως μετατίθεται στις πλάτες των λαϊκών στρωμάτων. Σε κοινωνικό επίπεδο, από τον χειμώνα του 2012 έχουμε την πρώτη ουσιαστική εμφάνιση της 'ενεργειακής φτώχειας' σαν αποτέλεσμα της εκτίναξης των τιμών της ηλεκτρικής ενέργειας, της απότομης αύξησης της τιμής των καυσίμων αλλά και της έλλειψης ουσιαστικής 'ενεργειακής συμπεριφοράς' του κτιριακού αποθέματος, ειδικά στα επίπεδα των ασθενέστερων κοινωνικών κατηγοριών. Παράλληλα, λόγω μειούμενης κατανάλωσης ενέργειας στο υφεσιακό πλαίσιο της οικονομίας, βρισκόμαστε σε κατάσταση υπερ-επάρκειας παραγωγικού δυναμικού στον τομέα ηλεκτρικής ενέργειας.

Στο κομμάτι της τιμολογιακής πολιτικής, οι συνεχείς αυξήσεις των τιμολογίων ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα της περιόδου 2010-2014, έχουν διογκώσει το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας, παρά τις συνεχείς προσπάθειες της κυβέρνησης να αντιμετωπίσει το πρόβλημα.

Το ζήτημα του ενεργειακού κόστους για το βιομηχανικό τομέα, το οποίο είναι σημαντικό για την παραγωγική αναδιάρθρωση της χώρας δεν έχει αντιμετωπιστεί ακόμη με δομικό τρόπο δηλαδή με έμφαση στον εκσυγχρονισμό των βιομηχανικών υποδομών, στην εξοικονόμηση ενέργειας με νέες μονάδες ενεργειακής αυτοπαραγωγής για τις μεγάλες βιομηχανίες, αλλά με συμβατικούς τρόπους έμμεσης επιδότησης όπως το μέτρο της διακοψιμότητας

Στον πετρελαϊκό κλάδο, η Ελλάδα εμφανίζει υψηλούς δείκτες ενεργειακής εξάρτησης από το πετρέλαιο: 55-60% της πρωτογενούς κατανάλωσης ενέργειας παράγεται από τα προϊόντα πετρελαίου έναντι ποσοστού 40%, που είναι ο μέσος όρος της Ευρωπαϊκής Ένωσης και παράλληλα διατηρεί υψηλό κόστος διάθεσης των πετρελαϊκών προϊόντων κυρίως λόγω αυξημένης φορολογίας.

Στο Φυσικό Αέριο, η εκμετάλλευση ενός ακριβού ενεργειακού πόρου κατασπαταλήθηκε με την ετεροβαρή και αντιπαραγωγική εκμετάλλευση του στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αντί να αξιοποιηθεί στην άμεση καύση στα νοικοκυριά, στη βιομηχανία και στις υπηρεσίες όπως ακριβώς αξιοποιείται στην υπόλοιπη Ευρώπη, με αποτέλεσμα να συνεισφέρει με την ταχύρρυθμη διείσδυσή του στον ηλεκτρισμό επιβαρυμένο ενεργειακό κόστος και ανισορροπίες στην ενεργειακή αγορά.

Ο ενεργειακός τομέας στην Ελλάδα παρουσιάζει μια σειρά από στρατηγικές προκλήσεις στις

οποίες θα απαιτηθεί σχεδιασμός σε βραχυπρόθεσμο επίπεδο για την αντιμετώπιση των άμεσων ζητημάτων αλλά και μακροπρόθεσμες παρεμβάσεις με σκοπό τη διαμόρφωση ενός νέου ενεργειακού μοντέλου.

Οι απαιτούμενοι άξονες άσκησης της ενεργειακής πολιτικής συνοψίζονται ως εξής:

- Ενέργεια ως δημόσιο - κοινωνικό αγαθό που μετά τις πρόσφατες τεχνολογικές καινοτομίες (κυρίως με τις τεχνολογίες αποθήκευση) εκτίθεται και στον εμπορικό ανταγωνισμό
- Ανάσχεση κλιματικής αλλαγής
- Αντιμετώπιση της ανθρωπιστικής κρίσης και της ενεργειακής πενίας
- Ενεργειακή επάρκεια και ασφάλεια εφοδιασμού
- Απανθρακοποίηση του μείγματος ενέργειας
- Κινητοποίηση σχετικών κοινωνικών υποκειμένων και φορέων για προσιτό ενεργειακό κόστος και ενέργεια χωρίς άνθρακα
- Σύνδεση ενεργειακού τομέα με συνολικό σχέδιο για την παραγωγική ανασυγκρότηση
- Δυνατότητες ενδογενούς ανάπτυξης του ενεργειακού τομέα με αξιοποίηση των ενεργειακών πλεονεκτημάτων
- Δεσμεύσεις και δυνατότητες από το Ευρωπαϊκό πλαίσιο πολιτικής για τον ενεργειακό τομέα
- Διεθνείς εξελίξεις και γεωστρατηγικές διαστάσεις της ενέργειας για τη μείωση της ενεργειακής εξάρτησης στον τομέα των υδρογονανθράκων

Στρατηγικός στόχος στον ενεργειακό τομέα είναι ένα νέο ενεργειακό μοντέλο με προτεραιότητα στις κοινωνικές και περιβαλλοντικές ανάγκες σε τοπικό, περιφερειακό, εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Η ορθολογική διαχείριση του υπάρχοντος (με έμφαση στην ασφάλεια του συστήματος και στην απαλλαγή από την εξάρτηση αλλά και στην ανακούφιση των ολοένα και διευρυνόμενων κοινωνικών στρωμάτων που πλήττονται από την ενεργειακή φτώχεια) συνυπάρχει με τον στρατηγικό στόχο ενίσχυσης της διείσδυσης των εναλλακτικών μορφών και των ΑΠΕ στο ενεργειακό μίγμα της χώρας με παράλληλη σταδιακή απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Ταυτόχρονα η γεωστρατηγική σημασία που έχει ο ενεργειακός τομέας επιβάλλει την μακροπρόθεσμη ένταξη των επιλογών του στην οικονομική και εξωτερική πολιτική της χώρας

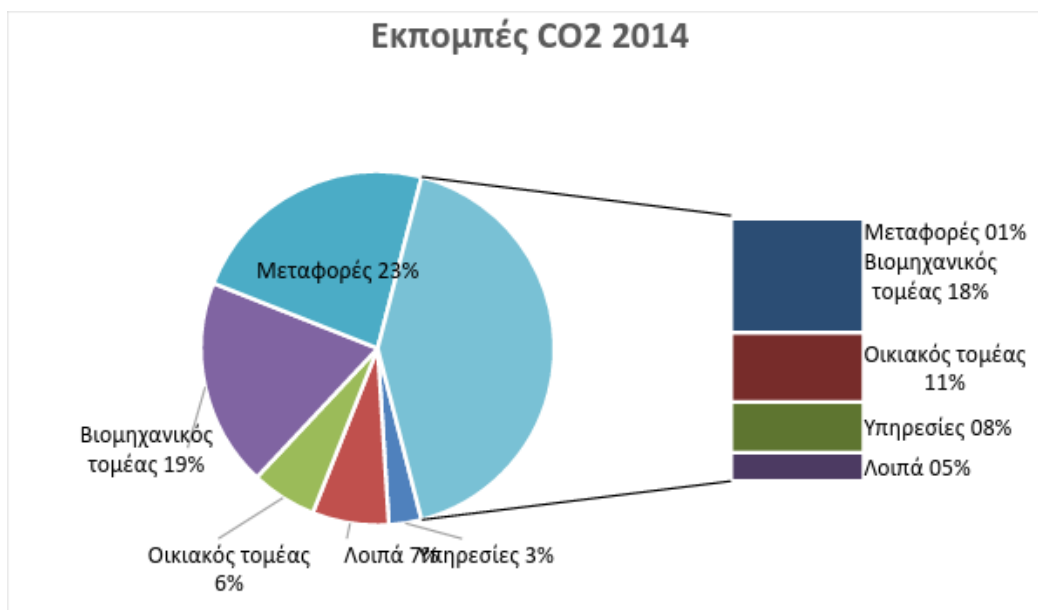
1. Οι Διεθνείς εξελίξεις στο χώρο της Ενέργειας

Σύμφωνα με την επιστημονική κοινότητα η αλλαγή στις κλιματικές συνθήκες οφείλεται στις ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων που εκπέμπονται κατά την καύση των υδρογονανθράκων. Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες και τις σημαντικές διεθνείς αποφάσεις του Παρισιού (COP 21), αν δεν ληφθούν μέτρα ελαχιστοποίησης των ανθρωπογενών εκπομπών CO₂ στην ατμόσφαιρα θα υπάρξουν δυσμενείς εξελίξεις στο κλίμα με την άνοδο της θερμοκρασίας και επιπτώσεις στην παγκόσμια οικονομία.

Αναμφισβήτητο το μεγαλύτερο γεγονός του 2016 που θα επηρεάσει τις ενεργειακές πολιτικές των επόμενων χρόνων είναι η εφαρμογή της νέας μεγάλης συμφωνίας για την μάχη κατά της κλιματικής αλλαγής. 197 χώρες και μέρη υπόγραψαν την συμφωνία στην συνδιάσκεψη του Παρισιού (COP21) το 2015. Μέχρι σήμερα (16.02.2017) 132 μεγάλες και μικρές χώρες και μέρη έχουν επικυρώσει την συμφωνία που έχει τεθεί σε ισχύ από τον περασμένο Νοέμβριο (04.11.2016), τέσσερα χρόνια νωρίτερα από τον προϋπολογιζόμενο χρόνο. Ανάμεσα στις χώρες που πρώτες επικύρωσαν την συμφωνία ήταν και όλοι οι μεγάλοι ρυπαντές όπως οι ΗΠΑ, Κίνα, Ινδία, Ρωσία, Αυστραλία, ΕΕ κλπ. Σκοπός της Συμφωνίας του Παρισιού είναι η διατήρηση της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη στα επίπεδα των 2° C, από το έτος αναφοράς το 1990, που αποτελεί το επίπεδο ασφαλείας για να αποφευχθούν οι πλέον αρνητικές συνέπειες την κλιματικής αλλαγής.

Πρέπει να επισημάνουμε ότι τόσο στην διακοινοβουλευτική συνδιάσκεψη που έγινε στο πλαίσιο της COP22 στο Μαρακές όσο και στην Διάσκεψη των Μερών τα ερωτηματικά για την μελλοντική στάση των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής ήταν πολλά, αφού είναι γνωστή η άποψη του νέου προέδρου των ΗΠΑ πάνω στο θέμα της κλιματικής αλλαγής. Η απάντηση τόσο του απερχόμενου ΓΓ του ΟΗΕ όσο και της νέας υπεύθυνης του ΟΗΕ για την κλιματική αλλαγή ήταν σαφείς. Για πρώτη φορά στην ιστορία της ανθρωπότητας υπάρχει μια παγκόσμια συμφωνία την οποία μάλιστα και οι ΗΠΑ είχαν ήδη επικυρώσει. Η διαδικασία αποχώρησης από την συμφωνία είναι μακριά και χρονοβόρα και διαρκεί 3 χρόνια συν ένα χρόνο δοκιμαστικά. Θα τολμήσει άραγε ο νέος πρόεδρος των ΗΠΑ να βρεθεί, μόνος, αντιμέτωπος με όλες τις χώρες του πλανήτη;

Δεδομένου ότι το 60% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου προέρχονται από δραστηριότητες που σχετίζονται με την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας, είναι φανερό ότι η εξέλιξη του ενεργειακού τομέα θα επηρεάσει πολύ σοβαρά το ζήτημα του περιβάλλοντος.

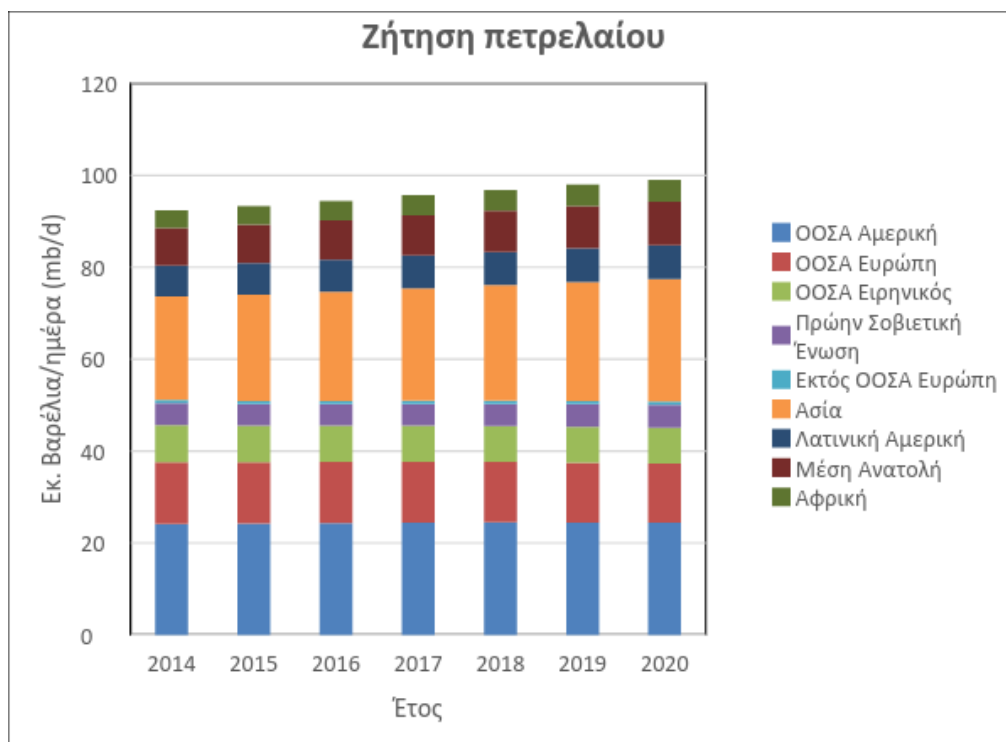


Σχήμα 1.1: Παγκόσμιες εκπομπές CO₂ από κατανάλωση καυσίμων το 2014

Πηγή: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyCO2EmissionsTrends.pdf>

Όσον αφορά στο πετρέλαιο, έχει γίνει αποδεκτό ότι τα πετρελαϊκά αποθέματα μπορούν να καλύψουν την ζήτηση για μέχρι το τέλος του παρόντος αιώνα, εφόσον πραγματοποιηθούν έγκαιρα επενδύσεις σε νέα παραγωγική ικανότητα. Όμως οι επενδύσεις βαίνουν σήμερα μειούμενες και επηρεάζονται από πολλούς άλλους παράγοντες εκτός της προσφοράς και ζήτησης. Με βάση την αύξηση της ικανότητας διύλισης και την επίσης αναμενόμενη ανάπτυξη των βιοκαυσίμων, εκτιμάται ότι το πετρέλαιο θα αποτελεί βασικό καύσιμο μέχρι το τέλος του αιώνα μειούμενο όμως σταθερά και ταχέως από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην οποία κυριαρχούν το ΦΑ και οι ΑΠΕ.

Η προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων συμπεριλαμβανομένης της αιθανόλης και του βιοντίζελ, συνεχίζει να βρίσκεται ψηλά στην πολιτική ατζέντα, αν και η διεύθυνσή τους στην αγορά εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό όχι μόνον από τις τιμές του πετρελαίου, αλλά και από την συγκεκριμένη πολιτική επιδοτήσεων που ακολουθούν οι χώρες.. Οι ΗΠΑ παραμένουν από τις χώρες κλειδιά για την ανάπτυξη των βιοκαυσίμων ξεπερνώντας και τη Βραζιλία που ήταν ο μεγαλύτερος παραγωγός αιθανόλης. Διυλιστήρια για την παραγωγή αιθανόλης και σε μικρότερο βαθμό βιοντίζελ υπάρχουν σε λειτουργία ή υπό κατασκευή σε διάφορες χώρες. Οι πρόσφατες τάσεις στη βιομηχανία βιοκαυσίμων πιθανότατα να συνεχιστούν δεδομένων των σημαντικών οικονομικών κινήτρων που δίνουν οι κυβερνήσεις.

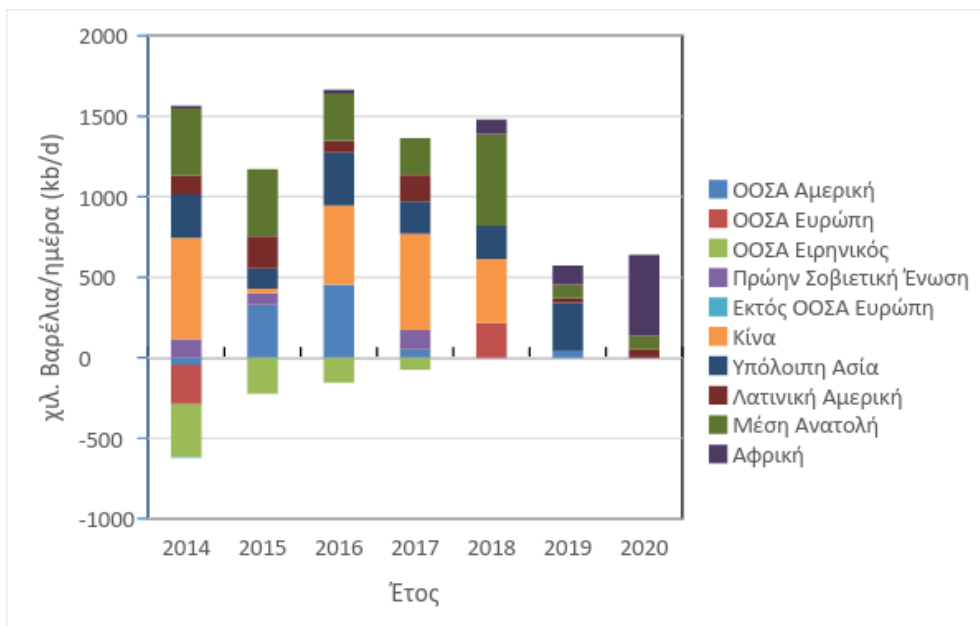


Σχήμα 1.2: Αναμενόμενη εξέλιξη Παγκόσμιας ζήτησης πετρελαίου 2014-2020

Πηγή: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/MTOMR_2015_Final.pdf

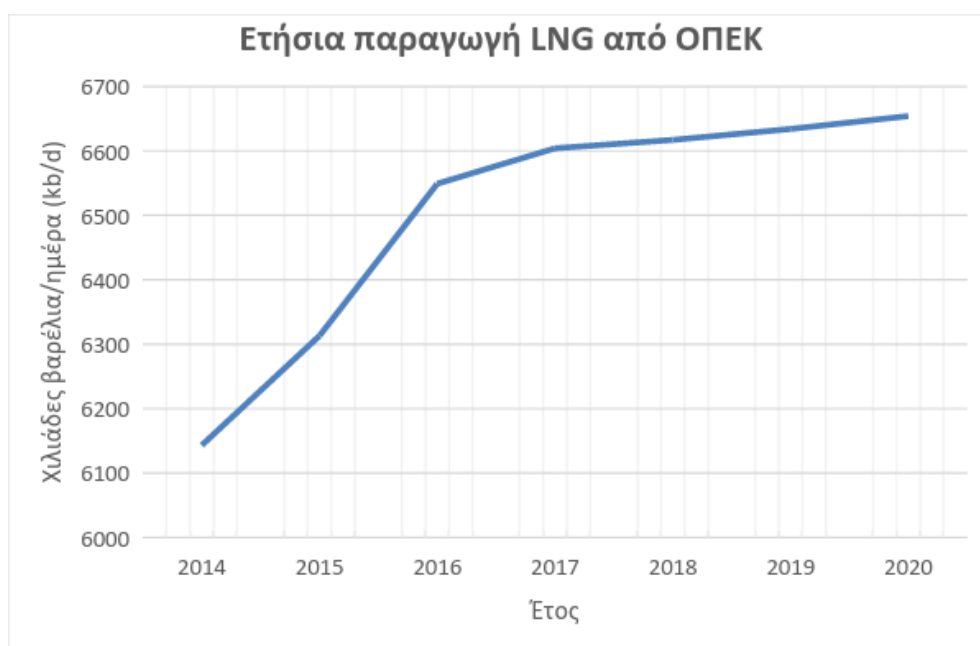
Από την άλλη μεριά Η Ε.Ε. σκοπεύει να περιορίζει την χρήση βιοκαυσίμων 1^{ης} γενιάς σε ποσοστό 6% (αντί 10) μέχρι το 2021 κατευθύνοντας σταδιακά όλα τα κονδύλια ενίσχυσης και επιδότηση σε βιοκαύσιμα 2^{ης} και 3^{ης} γενιάς, ενθαρρύνοντας, παράλληλα, την παραγωγή βιοκαυσίμων 2^{ης} γενιάς (π.χ. παραγωγή βιοκαυσίμων από υπολείμματα και απορρίμματα, συνθετικά καύσιμα με μέθοδο Fischer-Tropsch), και 3^{ης} γενιάς (από φύκια και νανοφύκια). Οι μέθοδοι αυτοί είναι πολλά υποσχόμενες, αφού για την παραγωγή βιοκαυσίμων 2^{ης} γενιάς αξιοποιούνται λιγνοκυτταρινούχος βιομάζα από απορρίμματα γεωργικά και δασικά, με αποτέλεσμα να μην ανταγωνιστικά ως προς τις διατροφικές καλλιέργειες¹. Πολλές προσπάθειες σε βαθμό επίδειξης βρίσκονται σε λειτουργία σε χώρες όπως η Αυστρία, η Νορβηγία, η Ολλανδία κλπ. Τέλος εξόχως σημαντικές και επαναστατικές είναι οι προσπάθειες χρησιμοποίησης του οργανικού υπολείμματος των αστικών απορριμμάτων (είτε αυτούσιου, είτε σε μίγμα με άλλες πρώτες ύλες) για την παραγωγή συνθετικών καυσίμων.

¹ Στην Γερμανία λειτουργεί μονάδα παραγωγής συνθετικών καυσίμων, που καταναλώνει 65.000 τόνους ξηρού ξύλου, που προέρχεται από δασικά υπολείμματα και υπολείμματα υλοτομίας. Η δυναμικότητα παραγωγής είναι 300 βαρέλια υγρών καυσίμων (ντήζελ) την ημέρα και μέγιστη ετήσια παραγωγή 18 εκατομμύρια λίτρα καυσίμων. Η ποσότητα αυτή των καυσίμων αντιστοιχεί στην ποσότητα καυσίμων που χρειάζεται ένας στόλος 15.000 οχημάτων τον χρόνο.



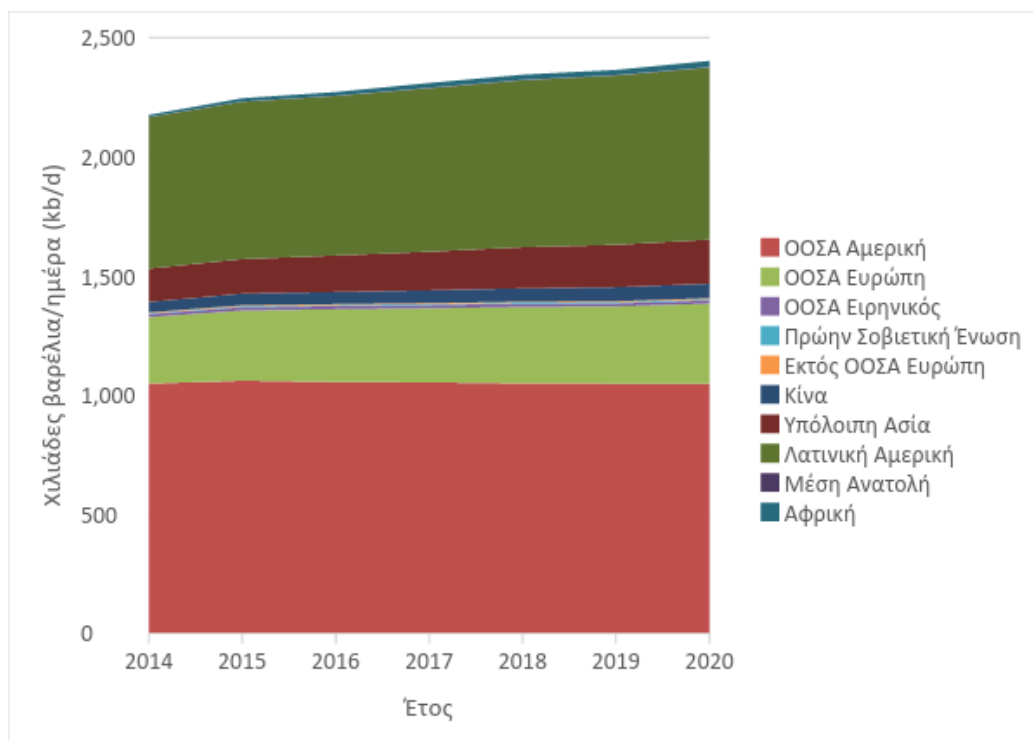
Σχήμα 1.3: Αναμενόμενη αύξηση της δυναμικότητας διύλισης 2014-2020

Πηγή: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/MTOMR_2015_Final.pdf



Σχήμα 1.4: Αναμενόμενη παραγωγή LNG από ΟΠΕΚ 2014-2020

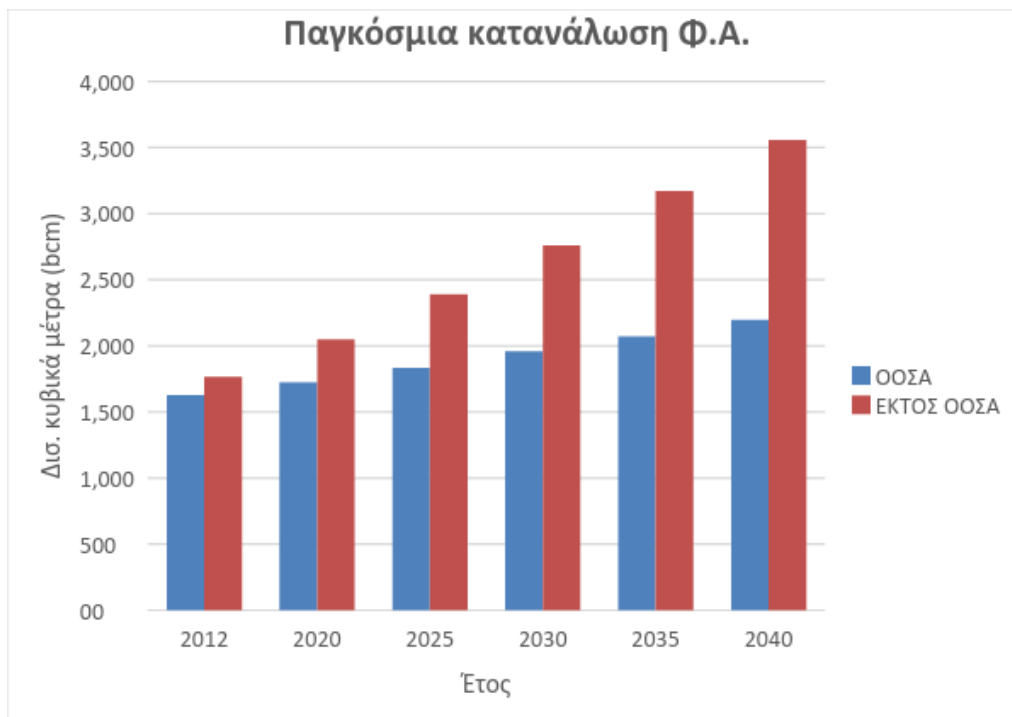
Πηγή: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/MTOMR_2015_Final.pdf



Σχήμα 1.5: Αναμενόμενη παραγωγή βιοκαυσίμων (Αιθανόνλη και Βιοντήζελ) 2014-2020

Πηγή: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/MTOMR_2015_Final.pdf

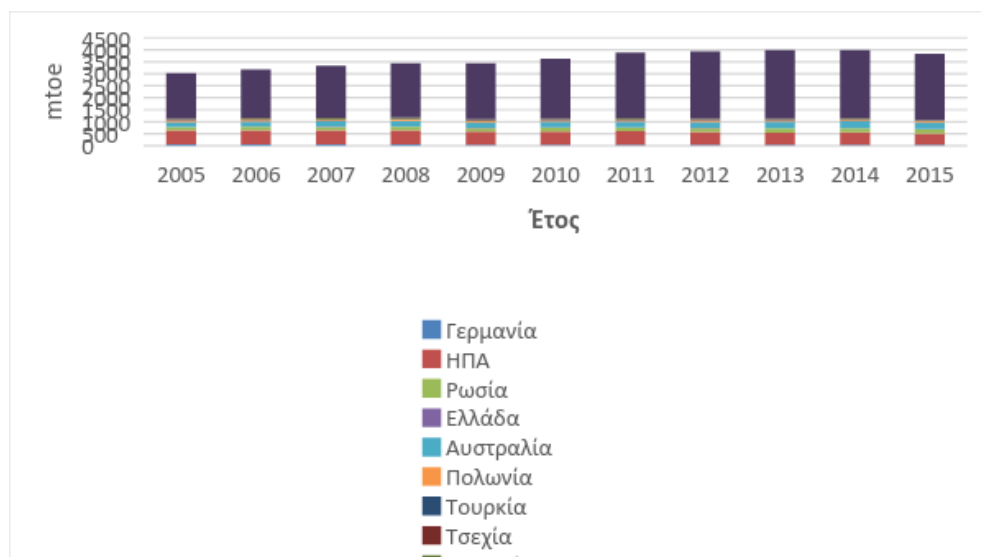
Την παγκόσμια κατάσταση στον τομέα του **φυσικού αερίου (ΦΑ)** χαρακτηρίζει η μεσοπρόθεσμα αναμενόμενη αύξηση της ζήτησης λόγω πρόσθετων αναγκών αερίου για ηλεκτροπαραγωγή και καύσιμο μεταφορών. Οι τιμές, του είναι συνδεδεμένες συνήθως με αυτές του πετρελαίου. Ο ρόλος της Ρωσίας είναι ήδη και αναμένεται να συνεχίσει να είναι, ζωτικής σημασίας στην προμήθεια των αγορών της Ε.Ε. με φυσικό αέριο, ενώ οι ΗΠΑ επιχειρούν ανάπτυξη της επιρροής τους με βάση την παραγωγή του σχιστολιθικού αερίου (Shale gas). Αυξανόμενο ρόλο εκτιμάται ότι θα έχει το Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο (ΥΦΑ), του οποίου η παραγωγή αναμένεται ότι θα διπλασιαστεί, ενώ αναμένεται ότι οι αγορές ΥΦΑ θα γίνουν πιο ευέλικτες με την κατασκευή τερματικών σταθμών ΥΦΑ, ιδίως στην Ευρώπη. Η αύξηση της ζήτησης της Βόρειας Αμερικής μπορεί να καλυφθεί μόνο με ΥΦΑ (Shale gas) ενώ η αύξηση των Ευρωπαϊκών εισαγωγών αερίου μπορεί να ικανοποιηθεί μέσω ΦΑ και ΥΦΑ, με αγωγούς επί των ενεργειακών διαδρόμων και τερματικών σταθμών αερίου. Σημαντικές επενδύσεις προγραμματίζονται για αποθήκευση ΦΑ και ΥΦΑ προκειμένου να μειωθεί η μεταβλητότητα των τιμών και να βελτιωθεί η αξιοπιστία τροφοδοσίας, καθώς επίσης μελετάται και η χρήση συμπιεσμένου φυσικού αερίου (ΣΦΑ) πέραν του τομέα των μεταφορών και στη διανομή ΦΑ. Η ρύθμιση αυτή αποτελεί εργαλείο για την προώθηση του ανταγωνισμού και τις επενδύσεις. Διατυπώνεται πάντως σκεπτικισμός για την έγκαιρη ολοκλήρωση κατασκευής νέων έργων, κυρίως αγωγών, δεδομένου ότι λιγότερες από μισές από τις απαραίτητες επενδύσεις στον τομέα αερίου είναι δρομολογημένες. Δεν ισχύει το ίδιο για τους τερματικούς σταθμούς ΥΦΑ και τη χρήση ΣΦΑ (Συμπιεσμένου ΦΑ).



Σχήμα 1.6 : Αναμενόμενη παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου, 2012-2040

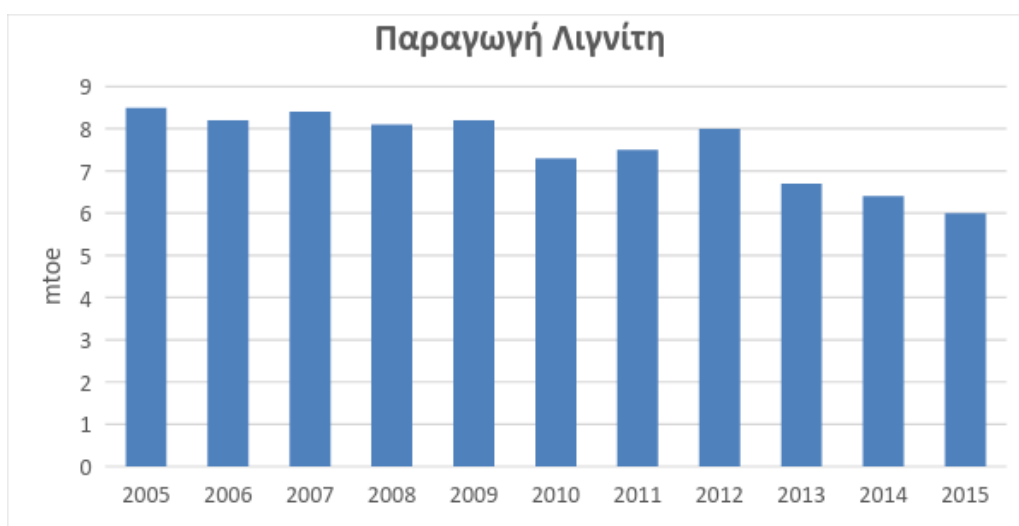
Πηγή: http://www.eia.gov/outlooks/ieo/nat_gas.cfm

Τα στερεά καύσιμα θα συνεχίσουν να αποτελούν βασική πρωτογενή μορφή ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρισμού και τη βιομηχανική παραγωγή με σχετική σταθερότητα τιμών παρά την υψηλή ρύπανση που προκαλούν. Μια ανάλυση για τα βεβαιωμένα αποθέματα άνθρακα δείχνει ότι ακολουθώντας το σημερινό επίπεδο της παγκόσμιας παραγωγής, υπάρχει διαθεσιμότητα τροφοδοσίας λιθάνθρακα και λιγνίτη για πολλά χρόνια ακόμα. Η Ινδία για παράδειγμα «κάθεται πάνω» σε ένα βουνό άνθρακα. Οι προσδοκώμενες θετικές εξελίξεις στην τεχνολογία διάθεσης του άνθρακα σε ειδικές μορφές αναβαθμισμένης τροφοδοσίας σταθμών (αεριοποίηση, κονιορτοποίηση), καθώς και η δέσμευση και αποθήκευση του διοξειδίου του άνθρακα, αποτελούν βασικές προϋποθέσεις για τη διασφάλιση βιώσιμης και μακρόχρονης χρήσης του άνθρακα. Η συμμετοχή του άνθρακα στην παραγωγή υδρογόνου αποτελεί επίσης μια μακροχρόνια προοπτική που απαιτεί διεθνή συνεργασία σε επίπεδο έρευνας και ανάπτυξης. Οι επιταγές της ενεργειακής πολιτικής για ανταγωνιστικότητα και ασφάλεια τροφοδοσίας καθιστά τη χρήση άνθρακα στο ενεργειακό ισοζύγιο και εξετάζεται παράλληλα η χρήση νέων τεχνολογιών για τη δυνατότητα μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Πρέπει όμως να επισημανθεί ότι οι χρόνοι πραγματοποίησης των επενδύσεων σε άνθρακα με νέες τεχνολογίες είναι μεγάλοι. Στη χώρα μας έχει εγκαταλειφθεί η προοπτική χρήσης άνθρακα, παραμένει όμως σε ισχύ η αξιοποίηση των εγχώριων λιγνιτικών κοιτασμάτων.



Σχήμα 1.7: Παγκόσμια παραγωγή άνθρακα 2005-2015

Πηγή: <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report.pdf>



Σχήμα 1.8: Ετήσια παραγωγή λιγνίτη 2005-2012

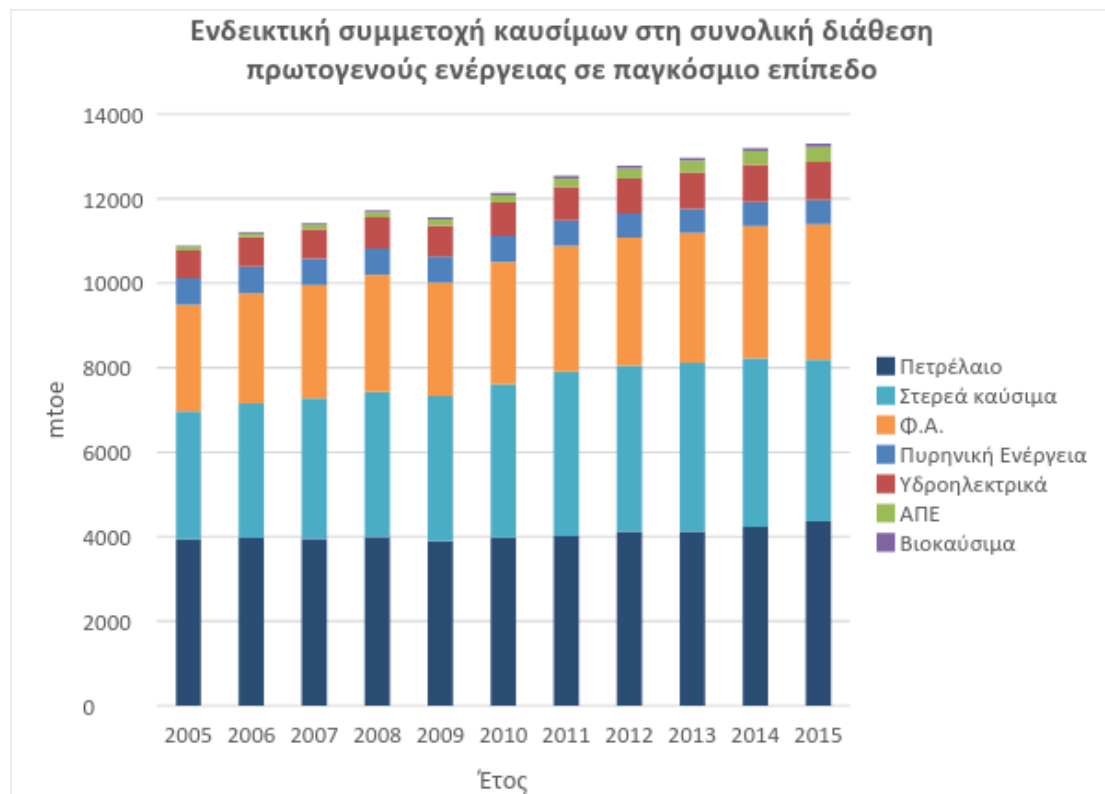
Πηγή: <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report.pdf>

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) σήμερα συνεισφέρουν σε σημαντικό βαθμό στην παραγωγή ενέργειας παγκοσμίως, συμβάλλοντας στην απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και άλλων αέριων ρύπων, στην γενική τάση απανθρακοποίησης της ενέργειας. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν την τρίτη σε μέγεθος πηγή παραγωγής ηλεκτρισμού παγκοσμίως. Σχεδόν το μεγαλύτερο ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προέρχεται από υδροηλεκτρικά έργα. Η γεωθερμική, η ηλιακή και η αιολική ενέργεια έχουν

αγγίζει το 14 % της συνολικής παραγωγής από ΑΠΕ. Αν και η συνολική παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ παρουσιάζει ετήσιο ρυθμό αύξησης οριακά υψηλότερο από την ετήσια αύξηση της συνολικής διάθεσης πρωτογενούς ενέργειας, η αναλογία αυτή αναμένεται να μετατραπεί επί τα βελτίω λόγω των επενδύσεων και επιχειρηματικών κινήσεων ακόμη και των ομίλων πετρελαιοπαραγωγών, στον τομέα των ΑΠΕ που έχουν αυξηθεί εντυπωσιακά τα τελευταία χρόνια. Με στοιχεία του 2014 η συνολική διαθέσιμη κατά καύσιμο ενέργεια είναι:

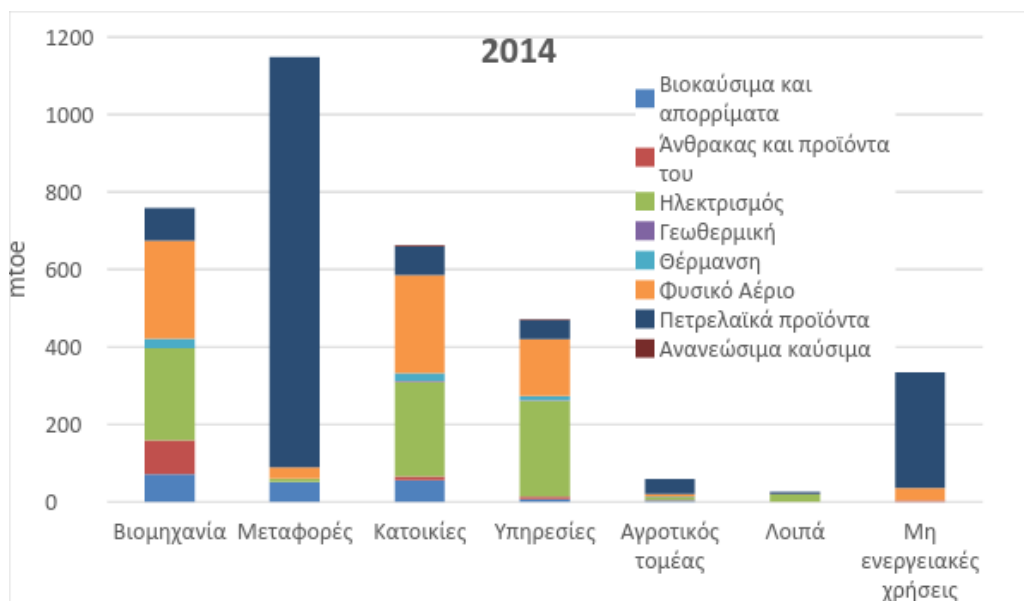
Παγκόσμιο ενεργειακό μείγμα το 2015:

Πετρέλαιο 30,9%, Στερεά καύσιμα 29,4%, Φ.Α. 21,3%, ΑΠΕ 13,4%, Πυρηνική 4,7% Διάφορα 0,3%



Σχήμα 1.9: Συμμετοχή καυσίμων στη συνολική διάθεση πρωτογενούς ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο 2005-2015

Πηγή: <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report.pdf>



Σχήμα 1.10: Κατανομή των τάσεων της παγκόσμιας ζήτησης τελικής ενέργειας ανά τομέα δραστηριότητας και είδος καυσίμου. Έτος 2014

Πηγή: <https://www.iea.org/Sankey/>

Η αύξηση της **ενεργειακής αποδοτικότητας** εντάσσεται στο κεφάλαιο των πρωτογενών πηγών ενέργειας καθώς, όπως αναφέρουν έγκυροι μελετητές, με επενδύσεις της τάξεως του 1 ευρώ στον τομέα της ενεργειακής αποδοτικότητας, εξοικονομούνται 2 ευρώ από τον τομέα του ενεργειακού εφοδιασμού (παραγωγή, μεταφορά και διανομή) και ταυτόχρονα εξοικονομούνται πρώτες ύλες. Έτσι, οι διάφοροι διεθνείς ενεργειακοί οργανισμοί καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας αποτελεί το αποτελεσματικότερο μέσο μείωσης των εκπομπών «Αερίων του Θερμοκηπίου», μια αποτελεσματική μορφή πρωτογενούς ενέργειας, και προτείνουν σειρά μέτρων πολιτικής που συμβάλουν στην αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας.

Η αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας αναμένεται να δημιουργήσει ένα νέο οικονομικό πεδίο τόσο για την χρηματοδότηση όσο και την ανάπτυξη έργων, ενώ δε πρέπει να υποτιμάται η ανάγκη για μείωση του κόστους παραγωγής στην βιομηχανία καθώς και την μείωση της ενεργειακής έντασης στις μεταφορές ζητήματα που τέμνονται με την οικονομική ανάπτυξη. Η προώθηση της εξοικονόμησης ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο θα εξαρτηθεί σε σημαντικό βαθμό από τον αν θα προσελκυθούν ισχυρά επενδυτικά κεφάλαια.

Από την άλλη μεριά, η υιοθέτηση νέων προτύπων για την κατασκευή κτιρίων (με μηδενικές εκπομπές) αναμένεται να δημιουργήσει ένα νέο τοπίο στον τομέα των κατασκευών στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Η Πυρηνική Ενέργεια εξακολουθεί και προκαλεί έντονο δέος στην κοινή γνώμη ως προς την μακροχρόνια επικινδυνότητα της (Φουκουσίμα). Η καθαρότητα από τη σκοπιά εκπομπής καυσαερίων και η υψηλή ενεργειακή απόδοση που εμφανίζει, είχε οδηγήσει ορισμένες Κυβερνήσεις να την εντάξουν στα ενεργειακά τους προγράμματα, άλλες όμως,

συμπεριλαμβανομένων και των ελληνικών κυβερνήσεων, εξακολουθούν να τη θεωρούν απευκταία και επικίνδυνη μορφή ενέργειας. Όσον αφορά στην παραγωγή πυρηνικής ενέργειας με τη μέθοδο της σύντηξης, οι όποιες προσδοκώμενες τεχνολογικές εξελίξεις, δεν αναμένεται να επηρεάσουν ουσιαστικά το παγκόσμιο ενεργειακό ισοζύγιο στον υπό εξέταση ορίζοντα. Η χώρα μας απορρίπτει την πυρηνική ενέργεια λόγω των βαρύτατων και καταστροφικών αποτελεσμάτων της αλλά και της σεισμικής ιδιαιτερότητας της Ελλάδας

2. Το πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πολιτικής

Η ΕΕ με την ανακοίνωση της για το «Πλαίσιο πολιτικής για το κλίμα και την ενέργεια κατά την περίοδο από το 2020 έως το 2030» αναπτύσσει τις θέσεις της ως προς τη διαμόρφωση της ευρωπαϊκής στρατηγικής για τη μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Οι ευρωπαϊκοί στόχοι διείσδυσης των ΑΠΕ και βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης προκύπτουν ως απόρροια του στόχου μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από διεργασίες του ενεργειακού τομέα.

Στην πράξη η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου επιτυγχάνεται από την διείσδυση των ΑΠΕ σε βάρος των συμβατικών πηγών και από την εξοικονόμηση ενέργειας όπου η μοναδιαία κατανάλωση ενέργειας μειώνεται με τη χρήση αποδοτικότερων τεχνολογιών.

Επίκεντρο της Ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής και κύριος στρατηγικός ενεργειακός στόχος μέχρι το 2020 είναι η δέσμευση ότι η ΕΕ θα πρέπει να μειώσει τις εκπομπές των αερίων θερμοκηπίου κατά 20% μέχρι το 2020, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Ο στρατηγικός στόχος και τα συγκεκριμένα μέτρα για την υλοποίησή του, που περιγράφονται στο κοινό Ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης (COM (2008) 781 τελικό), αποτέλεσαν και τον πυρήνα της νέας ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής.

Η ουσιαστική υλοποίηση των πολιτικών και δράσεων που προβλέπονταν σε αυτή την απόφαση και των προβλεπόμενων δεσμεύσεων από τα Κράτη Μέλη, αναλύθηκε περαιτέρω με την επίτευξη τριών επιμέρους σχετιζόμενων στόχων, με ορίζοντα το 2020 : βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και επίτευξη εξοικονόμησης πρωτογενούς ενέργειας κατά 20%, αύξηση του ποσοστού διείσδυσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας στο επίπεδο του 20% και αύξηση του ποσοστού των βιοκαυσίμων στις μεταφορές.

Ειδικότερα, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει δεσμευτικό πακέτο μέτρων και στόχων για το 2020 (Climate and Energy Package-CEP), στο οποίο περιλαμβάνεται το Ευρωπαϊκό σύστημα της εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (EU ETS) από υπόχρεες εγκαταστάσεις (ηλεκτροπαραγωγή, μεγάλες βιομηχανίες και από το 2012 αεροπορικές

μεταφορές), οι στόχοι κατά Κράτος Μέλος για μείωση των εκπομπών στους τομείς εκτός EU ETS καθώς και οι στόχοι για αύξηση του μεριδίου των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας που έχουν εξειδικευθεί κατά Κράτος Μέλος.

Το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών της ΕΕ (EU ETS) αποτελεί το κύριο εργαλείο για τη μείωση των βιομηχανικών εκπομπών με τον οικονομικά αποδοτικότερο τρόπο. Το σύστημα ξεκίνησε το 2005 και τώρα βρίσκεται στην τρίτη περίοδο εφαρμογής, που διαρκεί από το 2013 έως το 2020. Για το «20-20-20» το νομοθετικό πακέτο στοχεύει στην αναμόρφωση και ενδυνάμωση της Οδηγίας εμπορίας εκπομπών (Οδηγία 2009/29/ΕΚ). Η αναμόρφωση εφαρμόζεται από το 2013, που είναι η αρχή της τρίτης περιόδου εμπορίας για το EU ETS και οι βασικές αλλαγές που περιλαμβάνει είναι οι ακόλουθες:

- Εισαγωγή ενός ορίου για τα δικαιώματα εκπομπών σε επίπεδο ΕΕ αντικαθιστώντας το προηγούμενο σύστημα εθνικών ορίων.
- Μείωση του συγκεκριμένου ορίου κατά 1,74% κάθε χρόνο, έτσι ώστε έως το 2020 οι εκπομπές να βρίσκονται 21% χαμηλότερα από τα επίπεδα του 2005.
- Μερική διεύρυνση των τομέων και των αερίων που καλύπτονται από το σύστημα.
- Σταδιακή αντικατάσταση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων εκπομπών αντικαθίσταται σταδιακά από πλειστηριασμό, με τον τομέα του ηλεκτρισμού να μην συμμετέχει στη δωρεάν κατανομή από το 2013. Από το 2013 περισσότερο από 40% των αδειών δημοπρατούνται και το ποσοστό αυτό θα αυξάνει σταδιακά κάθε χρόνο.

Συνολικά, το EU ETS καλύπτει ένα ποσοστό περίπου 45% των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου των 28 κρατών - μελών της ΕΕ.

Στα πλαίσια της Απόφασης (406/2009/ΕΚ) για επιμερισμό της προσπάθειας “Effort Sharing Decision”, τα κράτη μέλη αναλαμβάνουν ετήσιους στόχους για τη μείωση των εκπομπών αερίου θερμοκηπίου σε τομείς που δεν καλύπτονται από το EU ETS, όπως η μικρή βιομηχανία, ο οικιακός, η γεωργία, τα απόβλητα και οι μεταφορές (εξαιρούνται οι αεροπορικές και οι διεθνείς θαλάσσιες μεταφορές). Οι εθνικοί στόχοι καλύπτουν την περίοδο 2013-2020 και διαφοροποιούνται με βάση τον σχετικό πλούτο των κρατών μελών. Η Ελλάδα αναλαμβάνει μείωση 4% σε σχέση με το 2005. Περίπου 55% των συνολικών εκπομπών της ΕΕ προέρχονται από τομείς εκτός EU ETS.

Το Μάρτιο του 2011, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε το επικαιροποιημένο Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Απόδοση (COM (2011) 109 τελικό), όπου περιγράφεται και προβλέπεται η θέσπιση και εφαρμογή συγκεκριμένων νέων μέτρων και πολιτικών καθώς είναι σαφές ότι ο κεντρικός Ευρωπαϊκός στόχος για εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20% μέχρι το 2020 δε μπορεί να επιτευχθεί αν δεν υιοθετηθούν συμπληρωματικές δράσεις. Σύμφωνα με το Draft Report 2015/2232(INI) της Επιτροπής για την βιομηχανία, την έρευνα και την ενέργεια του

Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου (18.02.2015) οι στόχοι της ΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση πρόκειται να επιτευχθούν για το 2020 παρότι η Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση δεν εφαρμόστηκε πλήρως στα περισσότερα Κράτη Μέλη (κυρίως λόγω της μείωσης της ενεργειακής κατανάλωσης ως αποτέλεσμα της οικονομικής κρίσης).

Τέλος, στις 15 Δεκεμβρίου 2011, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε τον Οδικό Χάρτη για την Ενέργεια με ορίζοντα το 2050, με τον οποίο δεσμεύεται να μειώσει έως το 2050 τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά περισσότερο από 80% σε σχέση με τα επίπεδα εκπομπών του 1990, στο πλαίσιο των αναγκαίων μειώσεων εκπομπών όλων των ανεπτυγμένων χωρών.

Το 2014 η ΕΕ με την ανακοίνωση της σχετικά με το «Πλαίσιο πολιτικής για το κλίμα και την ενέργεια κατά την περίοδο από το 2020 έως το 2030» προτείνει Ευρωπαϊκό στόχο μείωσης των ΕΑΘ κατά 40% σε σχέση με το 1990, ο οποίος πρόκειται να κατανεμηθεί μεταξύ των τομέων του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (EU ETS) και των τομέων εκτός EU ETS. Ο στόχος μείωσης ΕΑΘ προβλέπεται ότι θα οδηγήσει σε διείσδυση των ΑΠΕ κατά 27% σε ευρωπαϊκό επίπεδο, ενώ όσον αφορά στον επιθυμητό βαθμό βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης έως το 2030, η Ανακοίνωση δεν προβαίνει σε εκτιμήσεις και στόχους, παραπέμποντας στην επικείμενη επανεξέταση της Οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση.

Σε συνέπεια με τα παραπάνω, το Δεκέμβριο 2015 τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης συμμετείχαν στη Σύνοδο για το Κλίμα του Παρισιού (COP 21), όπου υιοθετήθηκε η πρώτη παγκοσμίως δεσμευτική συμφωνία για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και την ενεργοποίηση δράσεων και επενδύσεων για μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Η συμφωνία καθορίζει ένα παγκόσμιο σχέδιο δράσης για την αποφυγή της κλιματικής αλλαγής, σύμφωνα με το οποίο η υπερθέρμανση του πλανήτη θα πρέπει να περιοριστεί σε επίπεδα πολύ χαμηλότερα από τους 2°C, με προσπάθεια να μην υπερβεί τον 1,5°C σε σχέση με τα προ-βιομηχανικά επίπεδα. Επιπλέον, η συμφωνία έχει ως στόχο την ενίσχυση των πολιτικών για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, αλλά και τη ενεργοποίηση κατάλληλων χρηματοοικονομικών ροών για την επίτευξη των φιλόδοξων αυτών στόχων. Η συμφωνία αναμένεται να τεθεί σε ισχύ το 2020.

Τον Φεβρουάριο του 2015 η Ευρωπαϊκή Ένωση ανακοίνωσε μια δέσμη μέτρων για την Ενεργειακή Ένωση που έχει ως στόχο να καταστήσει την ενέργεια ένα περισσότερο ασφαλές, οικονομικά προσιτό και βιώσιμο αγαθό. Οι βασικοί άξονες πολιτικής για την Ενεργειακή Ένωση περιλαμβάνουν τη διασφάλιση εφοδιασμού, την ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς ενέργειας, την ενεργειακή απόδοση, τον περιορισμό των εκπομπών και την έρευνα και καινοτομία. Όσον αφορά την εσωτερική αγορά ενέργειας και ιδιαίτερα την ολοκλήρωση της ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, η Ευρωπαϊκή Ένωση, αναγνωρίζοντας τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η λειτουργία μιας ενιαίας εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας ανέπτυξε το λεγόμενο Μοντέλο Στόχο (EU Target Model), με το οποίο συγκροτείται κοινή οργάνωση των ευρωπαϊκών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας, σε κάθε χρονικό επίπεδο. Στόχος αποτελεί η μείωση των τιμών του ηλεκτρισμού μέσα από την αύξηση του

ανταγωνισμού και η βελτίωση της ασφάλειας και της αξιοπιστίας του εφοδιασμού των καταναλωτών των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Μοντέλου Στόχου οργανώνονται και λειτουργούν η Προθεσμιακή Αγορά (Forward Market), η Προημερησία Αγορά (Day-Ahead / Spot Market), η Ενδοημερήσια Αγορά (Intraday Market) και η Αγορά Υπηρεσιών Εξισορρόπησης (Balancing Market).

Τέλος, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, σκοπεύει με ένα φιλόδοξο σχέδιο αναθεώρησης των οδηγιών για τις ΑΠΕ, την εξοικονόμηση ενέργειας και την αγορά ηλεκτρισμού (χειμερινό πακέτο) να κατευθύνει τα κράτη μέλη σε έναν νέο τρόπο ορισμού και παρακολούθησης των δεσμευτικών στόχων (σε πανευρωπαϊκό και όχι εθνικό επίπεδο) ενώ προσαρμόζει την πολιτική για τις ΑΠΕ την εξοικονόμηση ενέργειας και την κλιματική αλλαγή στην ανάπτυξη της κοινής ενεργειακής αγοράς και την ενεργειακή ένωση. Το σχέδιο αυτό φιλοδοξεί να ενσωματώσει τις ΑΠΕ και την εξοικονόμηση στους κανόνες της αγοράς.

3. Οι Στόχοι Ευρωπαϊκής Πολιτικής για την Ελλάδα

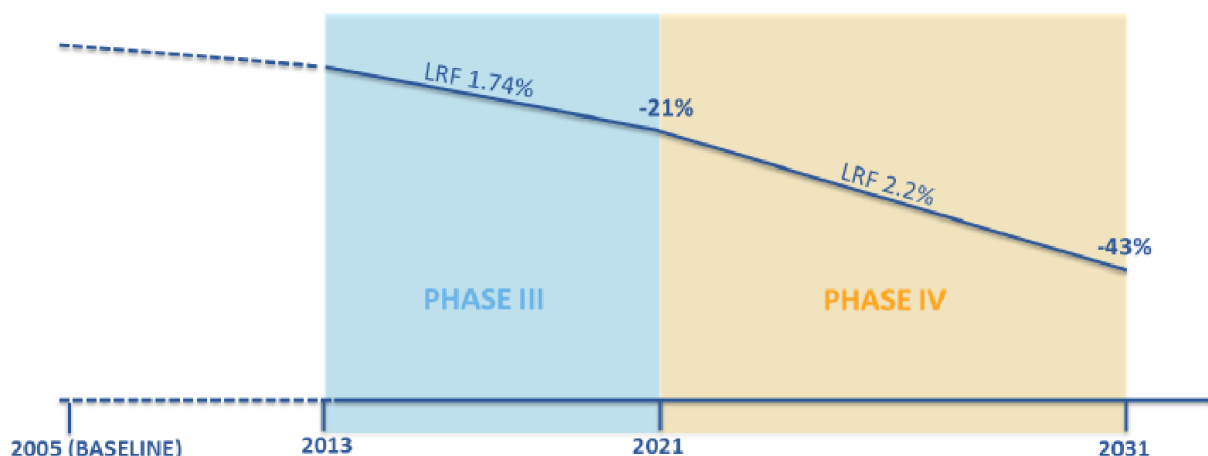
3.1 Εκπομπές εντός συστήματος εμπορίας (ETS)

Τα κύρια σημεία της αναδιάρθρωσης του συστήματος εμπορίας (απόφαση αρχές 2017) αφορούν στην :

- αύξηση του ετήσιου γραμμικού συντελεστή μείωσης (linear reduction factor) από 1,74% στην φάση 2 σε 2,2% (Άρθρο 9) στην φάση 3 , η οποία οδηγεί σε μείωση των προσφερόμενων δικαιωμάτων εκπομπών κατά περίπου 556 εκατομμύρια για όλη την περίοδο 2021-2030 και στη

- διατήρηση του ποσοστού των δικαιωμάτων που δημοπρατούνται (auctioning = 57%) σε σχέση με αυτά που κατανέμονται δωρεάν (allocation)

Το Ευρωκοινοβούλιο έχει ζητήσει το 2.2% να αυξηθεί, πιθανόν στο 2.4%.



Σχήμα 3.1: Ετήσιος γραμμικός συντελεστής μείωσης εκπομπών εντός συστήματος εμπορίας

3.2 Εκπομπές εκτός συστήματος εμπορίας (non-ETS)

Ο Στόχος για τις εκπομπές εκτός συστήματος εμπορίας είναι -4 % σε σχέση με το 2005. Η πρόταση για τους Εθνικούς Στόχους εκτός συστήματος εμπορίας δεν αφορούν μόνο το έτος 2030. Συγκεκριμένα η πρόταση βάζει ένα όριο για κάθε χρονιά κατά την διάρκεια των 10 ετών μέχρι το 2030. Το όριο αυτό για κάθε χρονιά μπαίνει επίσης σε ένα γραμμικό συντελεστή μείωσης των εκπομπών που οδηγεί στο στόχο του 2030 που για την Ελλάδα είναι -16%. Το σημείο εκκίνησης για το linear target trajectory τίθεται στο 2020 ως ο μέσος όρος των εκπομπών της περιόδου 2016-2018 γιατί αυτά αναμένεται να είναι τα τελευταία

διαθέσιμα στοιχεία το 2020.

3.3 Στόχοι ΑΠΕ

Ο Ευρωπαϊκός στόχος για τις ΑΠΕ στην Ελλάδα είναι το 2020 είναι 18% ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας (ΑΤΚΕ), ενώ για το 2030 ενδιαφέρον έχει ο στόχος για ΑΠΕ που εμφανίζεται στο SWD staff working document (2016) 418 final p 172 της Επιτροπής, αν και δεν υπάρχει πρόταση για επιμερισμό ανά ΚΜ.

Πίνακας 3.1: Εξέλιξη γραμμικών συντελεστών μείωσης εκπομπών εντός και εκτός συστήματος εμπορίας

	Total NIR	ETS verif	non-ETS	non-ETS targets		
2005	136.036	71.268	64.768			
2010	118.733	62.105	56.628			
2011	115.682	61.025	54.657			
2012	112.191	63.448	48.743			
2013	104.669	58.633	46.036			
2014	101.403	53.372	48.031			
2015		49.875				
2016		50.12	48			
2017		51.13	50			
2018		52.51	52			
2019		54.08				
2020		55.70		50	62.178	4% target
2021		56.26		50.881		
2022		55.70		51.322		
2023		55.03		51.762		
2024		54.37		52.203		
2025		53.72		52.643		
2026		53.07		53.084		
2027		52.44		53.524		
2028		51.81		53.965		
2030		51.19		54.405	54.405	16% target

3.4 Στόχοι Εξοικονόμησης Ενέργειας

Για το 2020 ο Στόχος Εξοικονόμησης Ενέργειας που τίθεται (με βάση την Οδηγία 2012/27/ΕΚ) οδηγεί σε τελική κατανάλωση γύρω στα 18 Mtoe.

Ο στόχος για εξοικονόμηση ενέργειας που τίθεται για το 2030 στα εξεταζόμενα σενάρια αντιστοιχεί σε 30% εξοικονόμηση ενέργειας σε σχέση με το Σενάριο Βάσης (Baseline scenario) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, που δημοσιεύτηκε το 2007

Επιπρόσθετα, προσδιορίστηκε ο στόχος εξοικονόμησης ενέργειας που πρέπει να επιτευχθεί την περίοδο 2021-2030 στο πλαίσιο εφαρμογής του Άρθρου 7 της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση είτε μέσω των καθεστώτων επιβολής είτε μέσω των εναλλακτικών μέτρων πολιτικής. Ο στόχος προσδιορίστηκε βάσει του μεθοδολογικού πλαισίου, το οποίο περιγράφεται στην πρόταση για την αναθεώρηση της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ.

Πιο συγκεκριμένα, λήφθηκε υπόψη ότι κάθε ΚΜ οφείλει να επιτύχει εξοικονόμηση ενέργειας ίση με το 1,5% του μέσου όρου των κατ' όγκο ετήσιων πωλήσεων ενέργειας

Πίνακας 3.2: Στόχοι ΑΠΕ-SWD staff working document (2016) 418 final p 172 της Επιτροπής

	2020 Target	REF2016	EUCO27	RED-I method (50% flat rate, 50% GDP)	Alternative method 50% flat rate, 25% GDP & 25% land area
Belgium	13	16	17	19	18
Bulgaria	16	28	31	22	25
Czech Republic	13	15	18	19	19
Denmark	30	39	44	38	38
Germany	18	21	23	26	24
Estonia	25	28	31	30	34
Ireland	16	18	22	25	25
Greece	18	30	34	26	28
Spain	20	27	31	28	28
France	23	26	26	30	30
Croatia	20	25	28	27	30
Italy	17	24	28	25	24
Cyprus	13	18	20	20	21
Latvia	40	42	46	47	54
Lithuania	23	25	27	30	34
Luxembourg	11	8	10	18	17
Hungary	13	14	15	19	20
Malta	10	13	14	19	17
Netherlands	14	16	16	21	19
Austria	34	37	41	41	41
Poland	15	18	20	21	22
Portugal	31	38	42	39	40
Romania	24	30	33	31	34
Slovenia	25	28	30	31	32
Slovak Republic	14	15	16	20	20
Finland	38	49	53	44	49
Sweden	49	61	66	55	60
United	15	17	20	23	22

2

στους τελικούς καταναλωτές όλων των διανομένων ενέργειας είτε όλων των επιχειρήσεων λιανικής πώλησης ενέργειας της περιόδου 2016-2018, ενώ απομειώθηκε ο στόχος τόσο

² European Energy and Transport, TRENDS TO 2030 - UPDATE 2007

εξαιρώντας την κατανάλωση του τομέα μεταφορών από τις ετήσιες πωλήσεις, όσο και κάνοντας χρήση της δυνατότητας για 25% επιπρόσθετης μείωσης του.

Η εφαρμογή του μεθοδολογικού πλαισίου οδήγησε στο συμπέρασμα ότι για να επιτευχθεί ο στόχος του Άρθρου 7 της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ απαιτείται η υλοποίηση μέτρων που θα οδηγήσουν σε συσσωρευτική εξοικονόμηση ενέργειας της τάξεως των 6.000 κτοε την περίοδο 2021-2030. Επισημαίνεται ότι η επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου δύναται να επιτευχθεί με την υλοποίηση μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης της τάξεως των 110 κτοε σε ετήσια βάση, ήτοι 1.100 κτοε νέων εξοικονομήσεων συνολικά την περίοδο 2021-2030.

Πίνακας 3.3: Προβλεπόμενη Εξοικονόμηση Σύμφωνα με το Άρθρο 7 της ΕΕΔ

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας	19232	18776	17142	15867	15850	15801	16008	16322	16625	16913	17135	17621	18218	18528
Βιομηχανία	3614	3421	3199	3133	3134	3130	3189	3283	3379	3478	3558	3890	4282	4519
Οικιακός	4628	5480	4824	3856	3813	3777	3771	3811	3853	3893	3926	3988	4034	4090
Τριτογενής/Αγροτικός	2809	2652	2578	2540	2558	2547	2625	2713	2800	2888	2964	3261	3602	3769
Μεταφορές	8181	7223	6541	6338	6344	6347	6422	6514	6593	6654	6688	6483	6300	6150
Εξοικονόμηση/Κλάδο	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Οικιακός	0	33	49	25	65	114	188	248	304	360	401	561	698	782
Τριτογενής	0	42	55	47	30	54	68	74	80	82	87	172	211	298
Μεταφορές	0	77	169	206	224	256	288	363	446	541	644	1311	1971	2650
Βιομηχανία	0	87	105	109	114	122	130	141	155	167	184	292	356	419
Σύνολο	0	239	378	386	433	546	674	827	984	1149	1317	2336	3236	4149

4. Σημερινή κατάσταση του Ελληνικού Ενεργειακού Συστήματος

Από το 1990 μέχρι σήμερα το ενεργειακό σύστημα της Ελλάδας διαμορφώθηκε σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις της εθνικής οικονομίας, την εξέλιξη των επιμέρους οικονομικών δραστηριοτήτων και την ανάπτυξη συγκεκριμένων κλάδων, τις νέες καταναλωτικές συνήθειες που υιοθετήθηκαν, αλλά και τις ευρωπαϊκές πολιτικές για την ενέργεια, το περιβάλλον και την ανάπτυξη.

Η αξιοποίηση του λιγνίτη, αποτέλεσε στρατηγική επιλογή, παρά τις περιβαλλοντικές του επιπτώσεις, καθώς μέχρι σήμερα αποτελεί το βασικό μας εγχώριο καύσιμο. Το ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας κυριαρχείται επίσης, από εισαγόμενους υδρογονάνθρακες και κυρίως πετρελαϊκά προϊόντα και λιγότερο φυσικό αέριο.

Η μεγάλη εξάρτηση της χώρας από τις εισαγωγές καυσίμων και οι μη προβλέψιμες και κυρίως μη ελεγχόμενες μεταβολές στην τιμή τους, επιφέρουν ένα σημαντικό παράγοντα αβεβαιότητας στο σχεδιασμό ενεργειακών πολιτικών αλλά και στην ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού.

Η αποτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης στην Ελλάδα αναδεικνύει πολλές από τις ιδιαιτερότητες, τις δυσκολίες και τα εμπόδια για την υλοποίηση της εθνικής ενεργειακής πολιτικής. Ταυτόχρονα ο εντοπισμός των τομέων στους οποίους υστερεί η χώρα, αλλά και εκείνων στους οποίους αναγνωρίζεται υψηλό δυναμικό μπορεί να συμβάλλει καθοριστικά στην κατάρτιση ενός οδικού χάρτη για την προσέγγιση των εθνικών στόχων και την ενδυνάμωση της εσωτερικής αγοράς ενέργειας.

Η τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα βασίζεται σχεδόν εξολοκλήρου σε συμβατικά καύσιμα και μάλιστα ρυπογόνα, ενώ οι συνήθειες τεχνολογίες που εφαρμόζονται στους περισσότερους τομείς επιτυγχάνουν σχετικά χαμηλή ενεργειακή απόδοση. Παράλληλα, αν και η διείσδυση του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση στην Ελλάδα παρουσίασε αξιόλογη δυναμική, εξακολουθεί να αφορά μόνο σε μικρό μερίδιο της συνολικής κατανάλωσης και βρίσκεται αρκετά μακριά από τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο. Τέλος, ενώ η διείσδυση ΑΠΕ παρουσίασε αξιοσημείωτη αύξηση τα τελευταία χρόνια, μέσω της εφαρμογής ισχυρών μέτρων πολιτικής, εξακολουθεί να υπάρχει υψηλό αναξιοποίητο δυναμικό, αλλά και μεγάλα περιθώρια τόσο βελτίωσης του θεσμικού πλαισίου, όσο και ενίσχυσης των υποδομών για τη διασφάλιση της ασφαλούς λειτουργίας του Συστήματος σε συνθήκες υψηλής διείσδυσης ΑΠΕ.

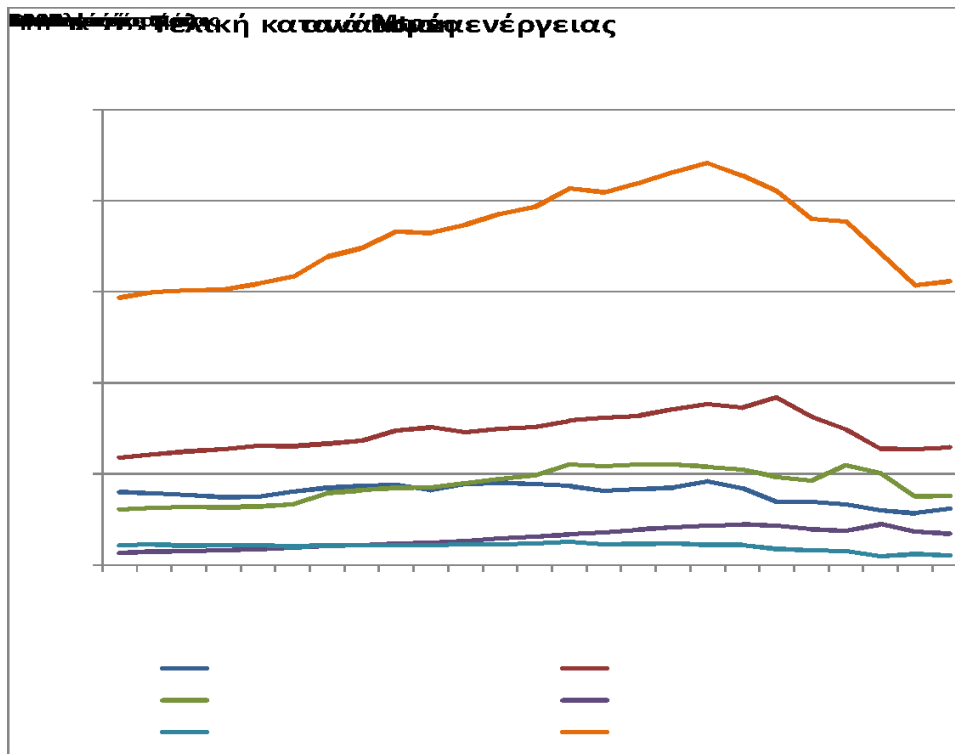
Η υιοθέτηση κοινών ευρωπαϊκών πολιτικών στον τομέα της ενέργειας και κυρίως σε σχέση με τις απαιτήσεις για περιορισμό των εκπομπών αέριων ρύπων του θερμοκηπίου έχει ήδη

επηρεάσει τις αποφάσεις που αφορούν το σχεδιασμό και τη διαμόρφωση του εθνικού ενεργειακού συστήματος. Ειδικότερα, τα τελευταία χρόνια επιτυγχάνεται μια ολοένα αυξανόμενη διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας τόσο στην ηλεκτροπαραγωγή, όσο και στην τελική χρήση ενέργειας, ενώ ήδη έχουν εφαρμοστεί μέτρα και πολιτικές για την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας.

4.1 Τελική Κατανάλωση Ενέργειας

Η τελική κατανάλωση ενέργειας από το 2000 έως και το 2007 παρουσίασε μια συνεχώς ανοδική τάση, ακολουθώντας την αντίστοιχη οικονομική ανάπτυξη της χώρας (Σχήμα 1). Αξίζει να σημειωθεί ότι ο τομέας των υπηρεσιών παρουσίασε το υψηλότερο ποσοστό αύξησης τη συγκεκριμένη περίοδο, σύμφωνα και με τους ρυθμούς ανάπτυξης του συγκεκριμένου κλάδου.

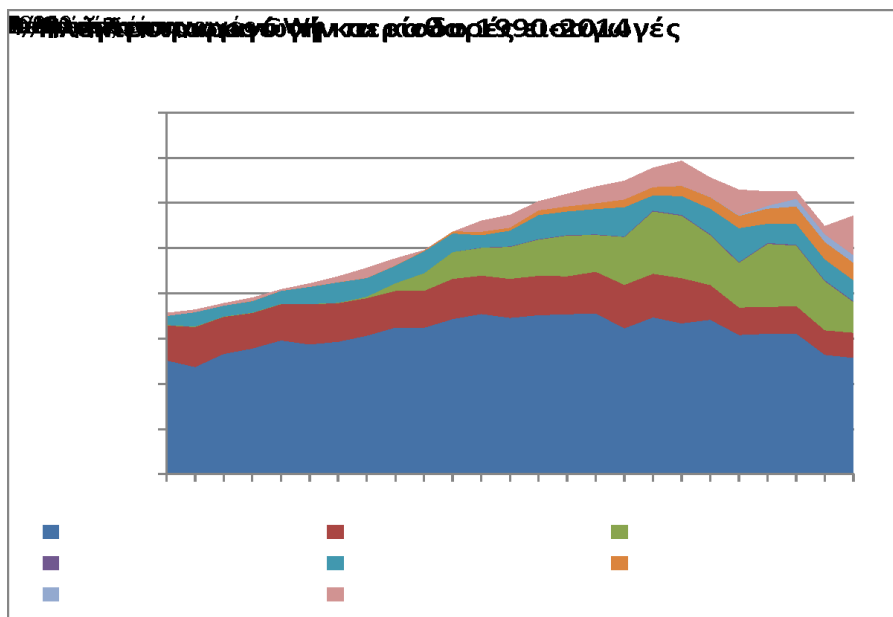
Ωστόσο, από το 2007 και έπειτα, εξωγενείς παράγοντες, όπως η αλλαγή στα μεγέθη των επιμέρους οικονομικών δραστηριοτήτων στη χώρα, η αύξηση στις τιμές των καυσίμων, καθώς και, τα τελευταία χρόνια, η οικονομική ύφεση, οδήγησαν σε μείωση της τελικής κατανάλωσης της τάξεως του 30% στο σύνολο των τελικών κλάδων από το 2007 και μέχρι το 2013, με μια σχετική σταθεροποίηση το 2014. Ο τομέας που επηρεάστηκε άμεσα από την αρχή της συγκεκριμένης περιόδου ήταν ο βιομηχανικός τομέας. Αντίθετα, η αντιστροφή της ανοδικής τάσης και η μεγάλη μείωση της κατανάλωσης στον τομέα των μεταφορών πραγματοποιήθηκε αργότερα και πιο συγκεκριμένα από το 2009 και μετά. Ο οικιακός τομέας ενώ παρουσίασε σημαντική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά την περίοδο 2007-2010, το 2011 εμφάνισε αύξηση σε σχέση με το 2010. Η συγκεκριμένη συμπεριφορά το 2011 μπορεί να αποδοθεί κυρίως στην επερχόμενη αλλαγή της τιμολογιακής πολιτικής στην περίπτωση του πετρελαίου θέρμανσης, η οποία ανάγκασε τους τελικούς καταναλωτές σε πρόωρη και οικονομικότερη προμήθεια του συγκεκριμένου καυσίμου (ήδη από την άνοιξη του 2011, με σκοπό την κατανάλωσή του για θέρμανση τη χειμερινή περίοδο του 2011-2012), αλλά και στις δυσμενέστερες κλιματολογικές συνθήκες που επικράτησαν τη συγκεκριμένη χειμερινή περίοδο (2010-2011).



Σχήμα 4.1 Εξέλιξη της τελικής κατανάλωσης ενέργειας συνολικά και κατά τομέα για την περίοδο 1990-2014

4.2 Ηλεκτρισμός

Η συνολική ηλεκτροπαραγωγή στην Ελλάδα ακολούθησε μια αυξητική τάση έως το 2008, σύμφωνα και με την εξέλιξη των μεγεθών της ελληνικής οικονομίας, ενώ παρουσίασε σημαντική κάμψη την περίοδο 2008-2014 (περίπου 24%), που οφείλεται κυρίως στη χαμηλότερη ζήτηση, λόγω αναχαίτισης των οικονομικών δραστηριοτήτων την περίοδο της οικονομικής ύφεσης (Σχήμα 2).

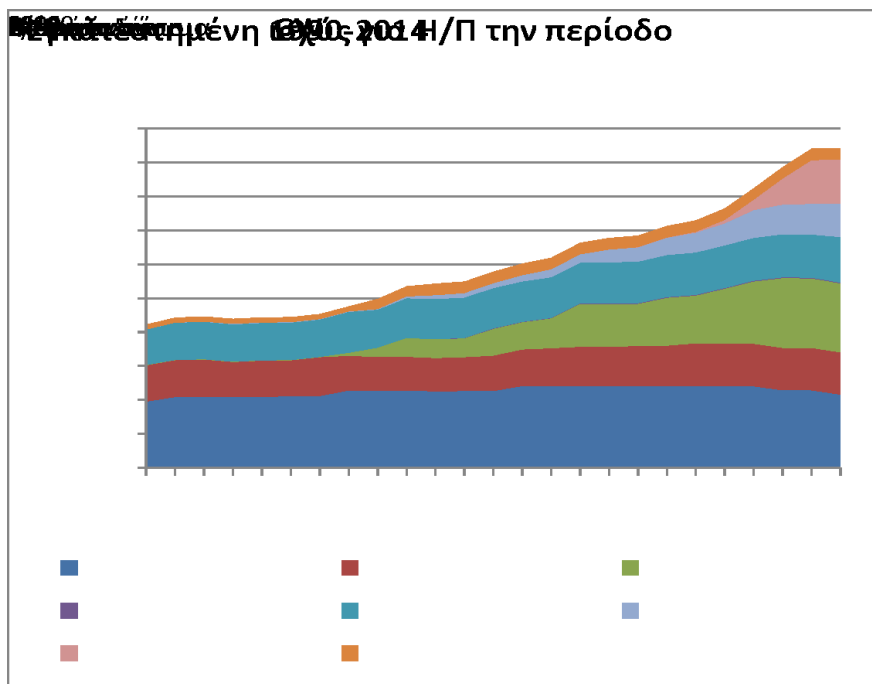


Σχήμα 4.2 Εξέλιξη της ηλεκτροπαραγωγής και των καθαρών εισαγωγών ηλεκτρισμού την περίοδο 1990-2014

Το κύριο μερίδιο στο μείγμα της ηλεκτροπαραγωγής ανήκει στους λιγνιτικούς σταθμούς, ενώ υψηλό παραμένει και το μερίδιο των πετρελαϊκών προϊόντων, κυρίως λόγω της χρήσης τους στα μη διασυνδεδεμένα νησιά.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται μια συνεχής προσπάθεια αξιοποίησης του δυναμικού ΑΠΕ, με σκοπό την ικανοποίηση των δεσμεύσεων της χώρας για την υψηλότερη διείσδυση των ΑΠΕ στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα αλλά και την αξιοποίηση εγχώριου δυναμικού για την διασφάλιση ενεργειακού εφοδιασμού. Η έμφαση έχει δοθεί σε τεχνολογίες με υψηλό βαθμό εμπορικής ωριμότητας και εγχώριου δυναμικού (π.χ. αιολικά πάρκα, φωτοβολταϊκά, βιομάζα, μικρά υδροηλεκτρικά), οι οποίες έχουν προσελκύσει και υψηλό επενδυτικό ενδιαφέρον. Ταυτόχρονα ολοκληρώνεται η διαδικασία αναμόρφωσης και ενίσχυσης του μηχανισμού στήριξης των ΑΠΕ, σε συνεργασία και με την ΕΕ, ώστε να αυξηθεί η επενδυτική εμπιστοσύνη για έργα ΑΠΕ στην Ελλάδα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι σταθμοί φυσικού αερίου και ΑΠΕ έχουν αρχίσει να υποκαθιστούν σημαντικό μέρος της λιγνιτικής παραγωγής, με αποτέλεσμα και τη σημαντική αύξηση της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος για ηλεκτροπαραγωγή κατά την τελευταία δεκαετία, με ποσοστό που φτάνει το 42%, παρά την παρατηρούμενη μείωση της ζήτησης μετά το 2008 (Σχήμα 3).



Η χονδρεμπορική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα σήμερα ακολουθεί το μοντέλο “mandatory pool” («υποχρεωτική κοινοπραξία»), το οποίο περιλαμβάνει τον Ημερήσιο Ενεργειακό Προγραμματισμό (Day-Ahead-Market), την Αγορά Αποκλίσεων (Imbalances Market) και έως το τέλος του 2014 το Μηχανισμό Διασφάλισης Επαρκούς Ισχύος (Capacity Remuneration Mechanism).

Το Σύστημα Μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας αποτελείται από το Διασυνδεδεμένο Σύστημα του ηπειρωτικού τμήματος και των διασυνδεδεμένων με αυτό νησιών στα επίπεδα υψηλής (150kV και 66kV) και υπερυψηλής τάσης (400kV).

Το πρόβλημα της μεγάλης γεωγραφικής ανισορροπίας μεταξύ παραγωγής (Βορράς) και φορτίων(Νότος), που ήταν ιδιαίτερα σημαντικό κατά το παρελθόν ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες, πρακτικά δεν υφίσταται πλέον, λόγω των μέχρι τώρα ενισχύσεων του Συστήματος, της ένταξης νέων μονάδων παραγωγής στο Νότιο Σύστημα, της αθρόας ένταξης πυκνωτών αντιστάθμισης, της μείωσης των φορτίων και της αύξησης της διεσπαρμένης παραγωγής, ιδίως των Φ/Β. Οι περιοχές της Αττικής και της Πελοποννήσου είναι κρίσιμες περιοχές του Συστήματος πλέον μόνο σε ειδικές συνθήκες παρατεταμένου καύσωνα.

Από τον Οκτώβριο του 2004 το Ελληνικό Σύστημα επαναλειτουργεί σύγχρονα και παράλληλα με το διασυνδεδεμένο Ευρωπαϊκό Σύστημα υπό το γενικότερο συντονισμό του ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity), που αποτελεί ως προς τα θέματα λειτουργίας και ανάπτυξης του Συστήματος από τον Ιούνιο του 2009 διάδοχο και ευρύτερο σχήμα της UCTE (Union pour la Coordination du Transport de l' Electricité). Η

παράλληλη λειτουργία του Ελληνικού Συστήματος με το Ευρωπαϊκό επιτυγχάνεται μέσω διασυνδεδετικών Γ.Μ., κυρίως 400 kV, με τα Συστήματα της Αλβανίας, της Βουλγαρίας και της ΠΓΔΜ (FYROM). Επιπλέον, το Ελληνικό Σύστημα συνδέεται ασύγχρονα (μέσω υποβρυχίου συνδέσμου συνεχούς ρεύματος) με την Ιταλία. Από τις 18 Σεπτεμβρίου 2010, το Ελληνικό Σύστημα έχει συνδεθεί και με το Σύστημα της Τουρκίας, το οποίο περαιτέρω έχει συνδεθεί με το Σύστημα της Βουλγαρίας. Το Σύστημα της Τουρκίας είναι έκτοτε σε δοκιμαστική παράλληλη λειτουργία με το Ευρωπαϊκό. Οι δοκιμές εκτελούνται υπό την αιγίδα του ENTSO-E. Το Σεπτέμβριο του 2013 η περιφερειακή επιτροπή του ENTSO- E (Regional Group Continental Europe – RGCE) αξιολόγησε τα αποτελέσματα των δοκιμών παράλληλης λειτουργίας του Τουρκικού Συστήματος με το Ευρωπαϊκό και διαπίστωσε ότι είναι δυνατή η μόνιμη σύνδεση του Τουρκικού με το Ευρωπαϊκό Σύστημα.

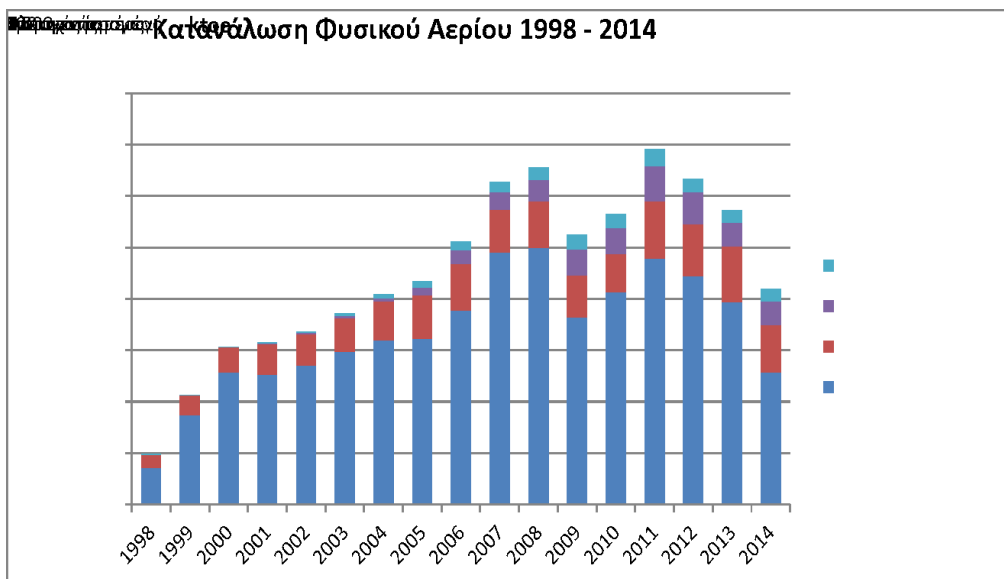
Το Δίκτυο Διανομής (ΕΔΔΗΕ) περιλαμβάνει 109.700 χλμ. γραμμών ΜΤ και 123.300 χλμ. γραμμών ΧΤ καθώς και 966 χλμ. γραμμών ΥΤ εκ των οποίων 205 χλμ. στην Αττική και 744 χλμ. στα μη διασυνδεδεμένα νησιά. Στο ΕΔΔΗΕ ανήκουν επίσης 225 Υποσταθμοί Υψηλής Τάσης προς Μέση Τάση (Υ/Σ ΥΤ/ΜΤ), εκ των οποίων 19 κλειστού τύπου, κατανεμημένοι 199 στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα και 26 στα μη Διασυνδεδεμένα νησιά αλλά και 160.000 Υποσταθμοί Μέσης Τάσης προς Χαμηλή Τάση (Υ/Σ ΜΤ/ΧΤ). Το Δίκτυο εξυπηρετεί 7.392.722 πελάτες (11.207 ΜΤ & 7.381.515 ΧΤ) διανέμοντας για το 2013 44.371 GWh (11.444 GWh Πελάτες ΜΤ & 32.927 GWh Πελάτες ΧΤ).

4.3 Φυσικό Αέριο

Η Ελληνική αγορά φυσικού αερίου αποτελεί μια σχετικά νέα αγορά, με σημαντικά περιθώρια ωρίμανσης σε σύγκριση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες.

Βασικός στόχος της πολιτείας ως μοχλός ανάπτυξης του τομέα φυσικού αερίου ήταν η διείσδυση του νέου καυσίμου σε όλους τους βασικούς τομείς κατανάλωσης, δηλαδή την ηλεκτροπαραγωγή, την αστική/εμπορική κατανάλωση και τη βιομηχανία.

Το 2008 η αγορά εισήλθε σε φάση ωρίμανσης με κατανάλωση 3,5 – 4,0 bcm (δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα) ετησίως. Ο σημαντικότερος παράγοντας ζήτησης είναι η ηλεκτροπαραγωγή, που καλύπτει περίπου τα 2/3 της συνολικής ζήτησης. Η αύξηση της ζήτησης τα έτη 2011 και 2012, που όπως φαίνεται και στο Σχήμα 4, προέρχεται από την ηλεκτροπαραγωγή, οφείλεται στην ύπαρξη ειδικών ρυθμίσεων για τους ηλεκτροπαραγωγούς (Μηχανισμός Ανάκτησης Μεταβλητού Κόστους, κανόνας του 30%), ενώ η μείωση της ζήτησης κατά το 2013 η οποία συνεχίζεται εντονότερα το 2014, οφείλεται κυρίως στην κατάργηση των ρυθμίσεων αυτών. Επιπλέον, η οικονομική κρίση επηρέασε τους ρυθμούς αύξησης της ζήτησης που παρατηρούνταν πριν το 2009.



Σχήμα 4.4 Κατανάλωση Φυσικού Αερίου 1998 - 2014

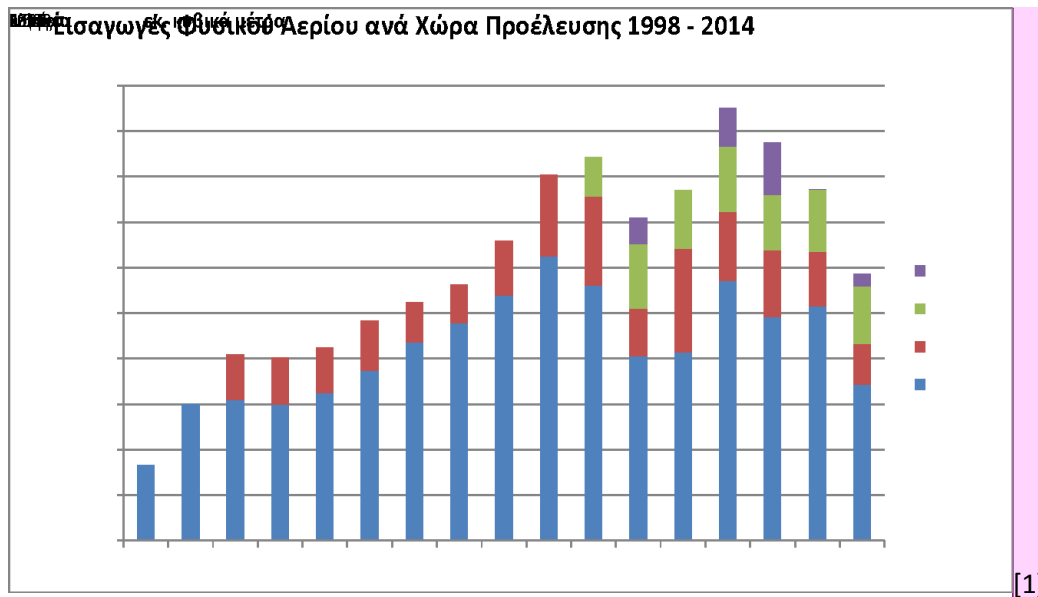
Η αγορά είναι οργανωμένη στη βάση διμερών συμβάσεων μεταξύ προμηθευτών και επιλεγόντων πελατών, χωρίς κεντρική χονδρεμπορική αγορά. Σήμερα, οι τιμές στην αγορά των επιλεγόντων πελατών διαμορφώνονται με βάση τις τιμές εισαγωγής ΦΑ, με πολύ περιορισμένη τη διαδικασία της περαιτέρω εμπορίας μεταξύ των πελατών ή εμπόρων (μεταπώληση).

Μετά την εισαγωγή του πρώτου φορτίου φυσικού αερίου στη νήσο Ρεβυθούσα από άλλη εταιρεία, πλην της ΔΕΠΑ Α.Ε., το έτος 2010 και αξιοποιώντας τη διεθνή συγκυρία διαφοροποίησης των τιμών μεταξύ μακροχρόνιων συμβολαίων και spot αγορών, συνολικά έξι (6) εταιρείες (τρεις κάτοχοι άδειας προμήθειας φυσικού αερίου, δύο μεγάλοι βιομηχανικοί πελάτες και ένας κάτοχος άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας) έχουν εισάγει φυσικό αέριο κατά την περίοδο 2010-2012, χρησιμοποιώντας τις εγκαταστάσεις της Ρεβυθούσας για την αεριοποίηση ποσοτήτων ΥΦΑ για την τροφοδότηση Πελατών τους. Παρά το γεγονός ότι σημειώθηκε σημαντική δραστηριοποίηση στην αγορά ΥΦΑ τα πρώτα έτη της απελευθέρωσης της αγοράς φυσικού αερίου, το 2012 και περισσότερο το 2013, δεν ακολουθήθηκε η ίδια τακτική. Βασική παράμετρος που επηρέασε τη συμπεριφορά των χρηστών των εγκαταστάσεων της Ρεβυθούσας είναι η αύξηση των τιμών ΥΦΑ και στην αγορά spot.

Όσον αφορά τη λιανική αγορά φυσικού αερίου και την προμήθεια φυσικού αερίου στους τελικούς καταναλωτές, οι ΕΠΑ είναι υπεύθυνες και για τη διανομή αερίου στις περιοχές αρμοδιότητάς τους, ενώ έχουν συνάψει συμβάσεις με τη ΔΕΠΑ Α.Ε. για την προμήθεια συγκεκριμένων ποσοτήτων αερίου. Για ποσότητες που υπερβαίνουν αυτές των συμβάσεων έχουν δικαίωμα επιλογής προμηθευτή. Οι πελάτες των ΕΠΑ θεωρούνται μη επιλέγοντες πελάτες, ενώ όσοι καταναλωτές αερίου βρίσκονται εκτός των περιοχών αρμοδιοτήτων των ΕΠΑ είναι επιλέγοντες πελάτες. Το μερίδιο της ΔΕΠΑ στον τομέα της λιανικής αγοράς αερίου ανήλθε σε 92% το 2012, συμπεριλαμβανομένων των παραδόσεων στις τρεις ΕΠΑ και στους

λοιπούς καταναλωτές.

Τα τιμολόγια παροχής φυσικού αερίου καθορίζονται από τις ΕΠΑ με κοστοστρεφή τρόπο, αποσυνδέοντας την, δηλαδή, από την τιμή του πετρελαίου.



Σχήμα 4.5 Εισαγωγές Φυσικού Αερίου ανά Χώρα Προέλευσης 1998 – 2014

Στο Σχήμα 5 παρουσιάζονται οι εισαγωγές φυσικού αερίου ανά χώρα προέλευσης από το 1998 έως σήμερα.

Σημειώνεται ότι υπάρχουν και προμήθειες φυσικού αερίου σε βραχυπρόθεσμη ή spot βάση, το ύψος των οποίων καθορίζεται από τη ζήτηση του φυσικού αερίου και τα επίπεδα των τιμών στη διεθνή αγορά.

Το Εθνικό Σύστημα Φυσικού Αερίου(ΕΣΦΑ) περιλαμβάνει:

1. Τον κεντρικό αγωγό μεταφοράς αερίου υψηλής πίεσης (ΥΠ) από τα ελληνοβουλγαρικά σύνορα, μέχρι την Αττική, συνολικού μήκους 512 km.
2. Τους κλάδους μεταφοράς φυσικού αερίου υψηλής πίεσης μήκους 779 km, που τροφοδοτούν με φυσικό αέριο τις περιοχές της ανατολικής Μακεδονίας, της Θράκης, της Θεσσαλονίκης, του Πλατέος, του Βόλου, των Τρικάλων, των Οινόφυτων, των Αντικύρων, του Αλιβερίου, της Κορίνθου, της Θίβης και της Αττικής.
3. Δύο συνοριακούς Μετρητικούς Σταθμούς, έναν στο Σιδηρόκαστρο Σερρών από όπου εισέρχεται φυσικό αέριο μέσω των Βαλκανικών χωρών και έτερο στους Κήπους στον Έβρο από όπου εισέρχεται φυσικό αέριο μέσω Τουρκίας. Οι σταθμοί αυτοί αποτελούν και Σημεία Εισόδου του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου (ΕΣΜΦΑ).

4. Πέντε στελεχωμένα κέντρα Λειτουργίας και Συντήρησης (Πάτημα Ελευσίνας, Νέα Μεσημβρία Θεσσαλονίκης, Αμπελιά Λάρισας, Βιστωνίδα Ξάνθης και Σιδηρόκαστρο Σερρών) από όπου εποπτεύεται και συντηρείται το ΕΣΦΑ. Έχει αποφασιστεί και υλοποιείται η δημιουργία ενός ακόμη Κέντρου Λειτουργίας και Συντήρησης στην Πελοπόννησο.
5. Τον τερματικό σταθμό Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (ΥΦΑ) που αποτελεί αναγκαίο συμπλήρωμα των λοιπών υποδομών φυσικού αερίου, καθώς ενισχύει την ασφάλεια τροφοδοσίας και τον ανταγωνισμό. Αυτός είναι εγκατεστημένος στη νήσο Ρεβυθούσα, 500 μέτρα περίπου από την Αγία Τριάδα στον κόλπο Πάχης Μεγάρων, 45 km δυτικά της Αθήνας και είναι η τρίτη πύλη εισόδου Αερίου στο ΕΣΜΦΑ.
6. Τις λοιπές υπέργειες εγκαταστάσεις που είναι απαραίτητες για την απρόσκοπτη λειτουργία του ΕΣΦΑ (σταθμοί Βαλβιδοστασιών για την απομόνωση τμημάτων του αγωγού ΥΠ, σταθμοί ξεστροπαγίδων: για την αποστολή και την παραλαβή ξέστρων με σκοπό τον καθαρισμό ή τον εσωτερικό έλεγχο των αγωγών, σταθμοί μέτρησης/ρύθμισης για τη μείωση και τον έλεγχο της πίεσης των κατάντη συστημάτων φυσικού αερίου, τη μέτρηση της ροής όγκου και ενέργειας του φυσικού αερίου και της προσθήκης στο φυσικό αέριο χαρακτηριστικής οσμής, πριν τη διοχέτευσή του στα δίκτυα διανομής μέσης και χαμηλής πίεσης).
7. Το σύστημα καθοδικής προστασίας όπου όλος ο αγωγός προστατεύεται από την ενεργή διάβρωση του εδάφους.
8. Το σύγχρονο σύστημα ελέγχου και επικοινωνιών (Remote Control and Communications - RCC), ώστε όλη η διακίνηση Φ.Α. μέσω του ΕΣΦΑ να συντονίζεται από το Κέντρο Ελέγχου και Κατανομής Φορτίου του ΔΕΣΦΑ, στο Πάτημα Ελευσίνας ή εναλλακτικά από το εφεδρικό Κέντρο Ελέγχου και Κατανομής Φορτίου στη Ν. Μεσημβρία Θεσσαλονίκης.

4.4 Πετρελαιοειδή

Η υφιστάμενη υποδομή στην Ελλάδα στον τομέα του πετρελαίου είναι σημαντική. Με τέσσερα, σε πλήρη λειτουργία διυλιστήρια, η Ελλάδα είναι ένας σημαντικός εξαγωγέας διυλισμένων προϊόντων πετρελαίου στις περισσότερες χώρες της ΝΑ Ευρώπης και της Ανατολικής Μεσογείου.

Το 2009, η συνολική δυναμικότητα διύλισης ανήλθε σε 425.000 bbl / d, ενώ σήμερα (2015), ανέρχεται σε 521.000 bbl / d με σχεδόν το 50% της παραγωγής να εξάγεται. Η απόδοση των διυλιστηρίων στην Ελλάδα καλύπτει το πλήρες φάσμα των διυλισμένων προϊόντων πετρελαίου. Νέες μονάδες έχουν κατασκευαστεί ή βρίσκονται υπό κατασκευή προκειμένου να ανταποκριθούν στις νέες προδιαγραφές των προϊόντων και τα περιβαλλοντικά πρότυπα. Πιο συγκεκριμένα τα ΕΛΠΕ ολοκλήρωσαν πρόσφατα ένα πρόγραμμα εκσυγχρονισμού (1,5 δισεκατομμύρια ευρώ) στο διυλιστήριο της Ελευσίνας, ενώ η Motor Oil AE διενήργησε επίσης εκτενή αναμόρφωση και εκσυγχρονισμό σε όλες τις εγκαταστάσεις της και κατά τα τελευταία

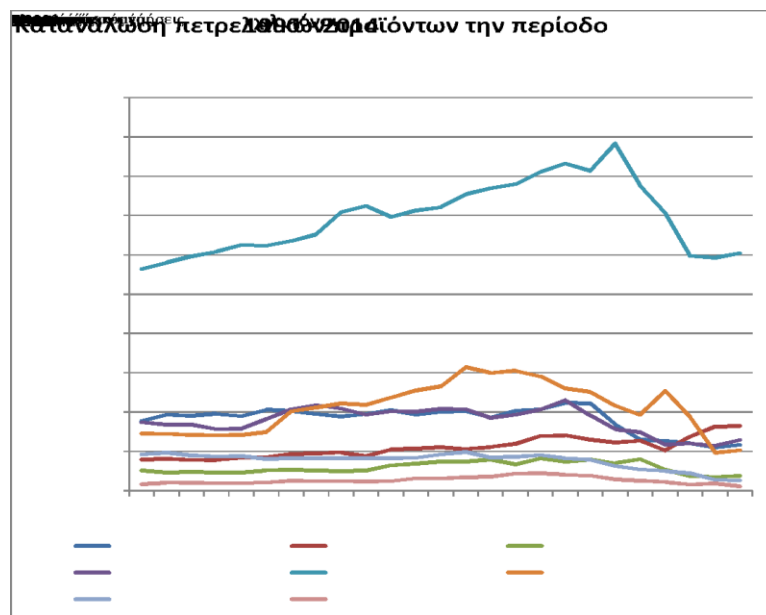
5-6 χρόνια επενδύει περισσότερα από 1,0 δις ευρώ.

Με το Ν. 3054/2002 «Οργάνωση της αγοράς πετρελαιοειδών και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α' 230) η Ελλάδα προέβη στην αναμόρφωση του θεσμικού πλαισίου και τη ρύθμιση των θεμάτων που σχετίζονται με την πετρελαϊκή πολιτική της χώρας.

Οι τιμές των πετρελαϊκών προϊόντων που διατίθενται στην εγχώρια αγορά διαμορφώνονται ελεύθερα σε όλη την επικράτεια της χώρας από τις εταιρείες εμπορίας. Ωστόσο, δίνεται η δυνατότητα να επιβληθούν γενικά ή τοπικά ανώτατες τιμές πώλησης στον καταναλωτή για όλα ή ορισμένα από τα πετρελαϊκά προϊόντα προκειμένου να αντιμετωπιστούν φαινόμενα αδικαιολόγητης, κατά τους κανόνες του υγιούς ανταγωνισμού, διαμόρφωσης των τιμών.

Στην ελληνική αγορά δραστηριοποιούνται δυο εταιρίες διύλισης (ΕΛΠΕ και MOTOR OIL), οι οποίες λειτουργούν συνολικά τέσσερα διυλιστήρια.

Η αγορά πετρελαϊκών προϊόντων τα τελευταία χρόνια έχει επηρεαστεί σημαντικά από τις εξελίξεις στις διεθνείς αγορές αργού πετρελαίου (αύξηση παραγωγής σχιστολιθικού αερίου και πετρελαίου στη Β. Αμερική, περιορισμός εξαγωγών, κυρώσεις στις εξαγωγές πετρελαίου στο Ιράν, μειωμένη διαθεσιμότητα αργού από Ιράκ και Λιβύη λόγω πολιτικών αναταραχών), καθώς και από την πτώση της ζήτησης λόγω της οικονομικής ύφεσης, γεγονός που έχει οδηγήσει στη μείωση των περιθωρίων διύλισης³.



Σχήμα 4.6 Εξέλιξη κατανάλωσης πετρελαϊκών προϊόντων την περίοδο 1990-2014

³ Τα περιθώρια διύλισης αφορούν τη διαφορά που προκύπτει από την αξία των παραγόμενων προϊόντων που παράγονται από ένα τυπικό διυλιστήριο και του κόστους αργού πετρελαίου.

Ο τομέας των μεταφορών αποτελεί το σημαντικότερο τομέα κατανάλωσης πετρελαϊκών προϊόντων, με τον οικιακό τομέα να ακολουθεί (Σχήμα 7). Από την εξέλιξη της κατανάλωσης πετρελαϊκών προϊόντων την περίοδο 1990-2014 είναι εμφανής η σημαντική μείωση που καταγράφηκε από το 2007 έως και το 2013 λόγω των επιπτώσεων της οικονομικής ύφεσης και που προσέγγισε το 39%. Πιο συγκεκριμένα, οι τομείς της ηλεκτροπαραγωγής και της βιομηχανίας εμφάνισαν μείωση της τάξεως του 51% την περίοδο 2007-2013, ο οικιακός τομέας 63% ενώ η μείωση στις μεταφορές ήταν σχετικά χαμηλότερη (29%). Από το τέλος του 2013 και μετά παρατηρείται μια σχετική σταθεροποίηση της κατανάλωσης στο σύνολο της τελικής κατανάλωσης.

Ένα βασικό πρόβλημα του τομέα είναι η ενδεχόμενη εμφάνιση αθέμιτου ανταγωνισμού στον κλάδο μέσω διαφόρων πρακτικών, όπως το λαθρεμπόριο καυσίμων, οι εικονικές εξαγωγές και η νοθεία.

Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια έχουν πραγματοποιηθεί σημαντικά βήματα για την καταπολέμηση των παραπάνω στρεβλώσεων, (ενδεικτικά η εξίσωση των ειδικών φόρων κατανάλωσης πετρελαίου θέρμανσης και κίνησης, η ιχνηθέτηση των καυσίμων, η υποχρεωτική εγκατάσταση συστημάτων εισροών-εκροών στα πρατήρια υγρών καυσίμων, ανάπτυξη Πληροφοριακού Συστήματος για την Παρακολούθηση Πετρελαϊκών Ειδών & Καυσίμων (fuelstats.gr), κλπ.).

Επιπρόσθετα, υλοποιήθηκαν και θεσμικές αλλαγές με σκοπό την ουσιαστική απελευθέρωση της αγοράς μέσω της άρσης των εμποδίων στη μεταφορά πετρελαιοειδών.

5. Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης

Οι δείκτες ενεργειακής απόδοσης χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση των ενεργειακών και περιβαλλοντικών στόχων που έχουν τεθεί σε εθνικό επίπεδο και για την αποτίμηση των προγραμμάτων και πολιτικών που στοχεύουν στην βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας αφορούν την βελτίωση της ενεργειακή αποδοτικότητας χρησιμοποιούνται

Η παρακολούθηση της χρονικής μεταβολής των δεικτών αποτελεί εργαλείο για τον περαιτέρω προγραμματισμό δράσεων που θα οδηγήσουν στην επίτευξη των εθνικών στόχων για εξοικονόμηση ενέργειας. Αποτελούν δεδομένα που εισάγονται σε μοντέλα προσομοίωσης για την πρόβλεψη της ενεργειακής ζήτησης, προκειμένου να επιτευχθεί η βέλτιστη δυνατή αποτύπωση της μελλοντικής ζήτησης ενέργειας.

Οι δείκτες ενεργειακής απόδοσης και παρακολούθησης της εξοικονόμησης ενέργειας, βασίζονται στους Ευρωπαϊκούς Δείκτες Ενεργειακής Απόδοσης. Μέσω των δεικτών ενεργειακής απόδοσης, γίνεται η συνάθροιση των τάσεων στις καταναλώσεις των διαφορετικών κλάδων και υπο-κλάδων της οικονομικής δραστηριότητας, λαμβάνοντας υπόψη την συνεισφορά της ενεργειακής κατανάλωσης του κάθε κλάδου/ υπο-κλάδου, στην συνολική ενεργειακή κατανάλωση του τομέα.

Με τον τρόπο αυτό, γίνεται η αποτίμηση των αλλαγών στην ενεργειακή αποδοτικότητα σε επίπεδο τομέα ή σε επίπεδο ολόκληρης της χώρας καθώς οι δείκτες αυτοί λαμβάνουν υπόψη ένα μεγάλο αριθμό παραμέτρων που επηρεάζουν την ενεργειακή αποδοτικότητα και δεν συνδέονται με αυτήν, όπως οι κλιματικές διακυμάνσεις, οι αλλαγές στους τομείς της οικονομίας και της βιομηχανίας, αλλαγές στον τρόπο ζωής (αύξηση του μεγέθους των κατοικιών, ιδιοκτησία).

Για την εξαγωγή των εν λόγω δεικτών, σε ετήσια βάση πραγματοποιείται η συγκέντρωση και καταγραφή σε βάση δεδομένων, όλων των απαραίτητων ποσοτικών και ποιοτικών στοιχείων. Τα συγκεντρωτικά δεδομένα ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας των ενεργειακών καταναλώσεων και των οικονομικών στοιχείων συλλέγονται από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ) και την Eurostat.

Καθώς τα απαραίτητα δεδομένα για την εξαγωγή των δεικτών στους διάφορους υπο-κλάδους δεν είναι διαθέσιμα, πλήθος πηγών χρησιμοποιούνται για την εύρεση δεδομένων που με στατιστική επεξεργασία γίνεται εκτίμηση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας των υπο-τομέων. Ενδεικτικά αναφέρονται:

- Το απόθεμα των επιβατικών οχημάτων προκύπτει από το απόθεμα των οχημάτων του προηγούμενου έτους σε συνδυασμό με τις πωλήσεις νέων οχημάτων (Πηγή-ΣΕΑΑ: Σύνδεσμος εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων) και των αριθμό των οχημάτων που ανακυκλώθηκαν (Πηγή-ΕΔΟΑ: Εναλλακτική Διαχείριση Οχημάτων Ελλάδος).

- Τα δεδομένα του αριθμού των πρώτων κατοικιών προκύπτουν λαμβάνοντας υπόψη στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ από την απογραφή κτιρίων του 2001, τις οικοδομικές άδειες ανέγερσης κτιρίων κατοικίας που εκδίδονται σε ετήσια βάση, καθώς και δεδομένα της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ Α.Ε.) σχετικά με τον αριθμό των πρώτων και δευτερευόντων κατοικιών.

Τα αποτελέσματα της παραπάνω επεξεργασίας, συνδυάζονται με τα επικυρωμένα στοιχεία των συνολικών καταναλώσεων ανά τομέα που λαμβάνονται από τις επίσημες πηγές (ΕΛ.ΣΤΑΤ, Eurostat), προκειμένου να επιβεβαιωθεί η ορθότητα της μεθοδολογίας στατιστικής επεξεργασίας τους.

Οι δείκτες ενεργειακής απόδοσης προσδιορίζονται για κάθε τομέα (βιομηχανία, οικιακός τομέας, μεταφορές, κτλ) και υποτομέα (κλάδος της βιομηχανίας, τύπος μεταφορών, τελική χρήση στον οικιακό τομέα, κτλ.) της οικονομικής δραστηριότητας

Στην κατηγορία αυτή, 2 επιμέρους δείκτες χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της τάσης της ενεργειακής αποδοτικότητας:

- Ενεργειακή ένταση: σχετίζει την ενεργειακή κατανάλωση (σε toe, Joule, κτλ.) με έναν δείκτη δραστηριότητας που μετράται σε νομισματικές μονάδες (ΑΕΠ, ΑΠΑ)
- Δείκτες βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, που ονομάζονται δείκτες ODEX, που προσδιορίζονται σε επίπεδο τομέων (βιομηχανία, μεταφορές, οικιακός τομέας) ή στο σύνολο της οικονομικής δραστηριότητας (σύνολο τελικών καταναλωτών). Ο εν λόγω δείκτης υπολογίζεται από το άθροισμα των μοναδιαίων μεταβολών σε λεπτομερή επίπεδα, ανά υποτομέα ή τελική χρήση, για μια δεδομένη χρονική περίοδο. Η μεταβολή της μοναδιαίας κατανάλωσης μετράται ως δείκτης, επιτρέποντας την χρήση ποικίλων μονάδων για τους λεπτομερείς δείκτες (π.χ. kWh/ συσκευή, toe/m², κτλ.). Χρησιμοποιώντας τις σχετικές φυσικές παραμέτρους, με τον δείκτη ODEX αποδίδεται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, από την σκοπιά της αποτίμησης των μέτρων της ενεργειακής πολιτικής. Οι δείκτες ενεργειακής απόδοσης ODEX, είναι περισσότερο αντιπροσωπευτικοί για την εκτίμηση της ενεργειακής αποδοτικότητας σε σχέση με τους παραδοσιακούς δείκτες, όπως για παράδειγμα η ενεργειακή ένταση, καθώς οι δείκτες αυτοί είναι κοινωνικοποιημένοι έτσι ώστε να μην επηρεάζονται από τις παραμέτρους που επηρεάζουν την ενεργειακή αποδοτικότητα αλλά δεν συνδέονται με αυτήν, όπως οι αλλαγές στους τομείς της οικονομίας και της βιομηχανίας, αλλαγές στον τρόπο ζωής (αύξηση του μεγέθους των κατοικιών, μεταβολές στον αριθμό των κυκλοφορούντων οχημάτων, κτλ.).

5.1 Συγκεντρωτικοί δείκτες ενεργειακής απόδοσης (macro-indicators)

5.1.1 Ενεργειακή Ένταση Πρωτογενούς Ενέργειας

Η ενεργειακή ένταση πρωτογενούς ενέργειας, αποτελεί τον λόγο της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας ως προς το ΑΕΠ. Εκφράζει την συνολική ενέργεια που καταναλώνεται για να παραχθεί μια μονάδα ΑΕΠ

$$ΕΕΠ = ΠΕ / (ΑΕΠ/ΣΜ(2005)) * 1000$$

Όπου,

ΠΕ: η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας σε Mtoe

ΑΕΠ: το ΑΕΠ σε σταθερές τιμές προηγούμενου έτους (έτος βάσης 2005)

ΣΜ: Συντελεστής για την μετατροπή τις σταθερές τιμές σε εθνική ισοτιμία σε €2005



5.1.2 Ενεργειακή ένταση τελικής ενέργειας

Η ενεργειακή ένταση τελικής ενέργειας, αποτελεί τον λόγο της κατανάλωσης τελικής ενέργειας ως προς το ΑΕΠ.

$$ΕΕΤ = ΤΕ / (ΑΕΠ/ΣΜ(2005)) * 1000$$

Όπου,

ΤΕ: η κατανάλωση τελικής ενέργειας σε Mtoe

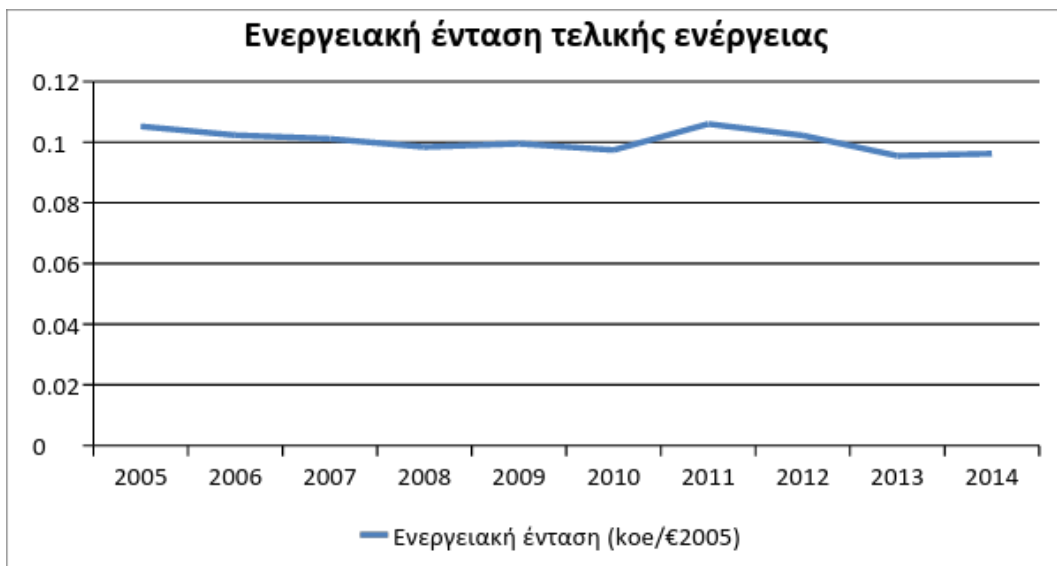
ΑΕΠ: το ΑΕΠ σε σταθερές τιμές προηγούμενου έτους (έτος βάσης 2005)

ΣΜ: Συντελεστής για την μετατροπή σε σταθερές τιμές σε εθνική ισοτιμία σε €2005

Η ενεργειακή ένταση της τελικής ενέργειας συμπεριλαμβάνει όλους τους παράγοντες που συντελούν στην μεταβολή του ποσού ενέργειας που απαιτείται για την αύξηση του ΑΕΠ κατά μια μονάδα. Οι παράγοντες που επιδρούν στην εν λόγω μεταβολή είναι οικονομικοί, τεχνολογικοί, διαχειριστικοί και αλλαγή συμπεριφοράς των χρηστών. Πιο συγκεκριμένα:

- Η αλλαγή στην οικονομική δραστηριότητα μιας χώρας, όπως για παράδειγμα η στροφή της οικονομίας μιας χώρας στον τριτογενή τομέα, οδηγεί σε μείωση της ενεργειακής έντασης της τελικής κατανάλωσης, καθώς οδηγεί στην μείωση της συνεισφοράς στην τελική κατανάλωση της χώρας των ενεργειοβόρων βιομηχανικών κλάδων.
- Η διείσδυση ενεργειακά αποδοτικών τεχνικών και προϊόντων, καθώς και η αλλαγή συμπεριφοράς των καταναλωτών ως προς τον τρόπο που χρησιμοποιούν την ενέργεια.
- Υποκατάσταση συμβατικών τεχνολογιών παραγωγής ενέργειας, με ενεργειακά αποδοτικές (π.χ. τηλεθέρμανση, φυσικό αέριο)
- Άλλες δομικές αλλαγές όπως η αύξηση του μεριδίου των οχημάτων μεγάλου κυβισμού στο απόθεμα των κυκλοφορούντων οχημάτων
- Αύξηση του βιοτικού επιπέδου των καταναλωτών, με την εισαγωγή καινούργιων ηλεκτρικών οικιακών συσκευών.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες έχουν διαφορετική επίδραση στην ενεργειακή ένταση. Οι τρεις πρώτοι παράγοντες οδηγούν σε μείωση της ενεργειακής έντασης, ενώ οι δύο τελευταίοι έχουν ως αποτέλεσμα την αύξησή της.



5.1.3 Λόγος τελικής/πρωτογενούς ενεργειακής έντασης

Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται ως ο λόγος της τελικής προς την πρωτογενή ενεργειακή ένταση και αποτελεί ουσιαστικά τον λόγο της τελικής κατανάλωσης ενέργειας προς την πρωτογενή κατανάλωση ενέργειας. Αποκλίνουσες τάσεις μεταξύ των δύο εντάσεων αντικατοπτρίζεται με την αλλαγή των τιμών του δείκτη στην πάροδο του χρόνου.

Η τιμή του δείκτη παρουσιάζει ελαφρώς αυξητική τάση κατά την πάροδο του χρόνου, καθώς όλο και περισσότερη πρωτογενής ενέργεια χρειάζεται να καταναλωθεί προκειμένου να παραχθεί η επιθυμητή τελική ενέργεια. Ο κύριος λόγος που οδηγεί στην αυξητική αυτή τάση του δείκτη είναι η αύξηση των απωλειών κατά την μετατροπή και μεταφορά της ενέργειας, λόγω παλαίωσης των αντιστοιχών μονάδων/δικτύων. Το μερίδιο της αύξησης που δεν καταλογίζεται στις απώλειες των δικτύων, αποδίδεται στην κατανάλωση ενέργειας για μη-ενεργειακές χρήσεις.

Οι μεταβολές στην τάση της ενεργειακής έντασης πρωτογενούς και τελικής ενέργειας, μπορούν να αποδοθούν στους ακόλουθους λόγους:

- Αλλαγές στο ενεργειακό μείγμα της χώρας, κυρίως στο ενεργειακό μείγμα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς το μεγαλύτερο μέρος των απωλειών (περίπου τα ¾) προκύπτουν από την παραγωγή της. Η παραγωγή ηλεκτρισμού από πυρηνική ενέργεια οδηγεί στην αύξηση της διαφοράς μεταξύ των δύο εντάσεων, ενώ η παραγωγή ηλεκτρισμού από υδροηλεκτρική ενέργεια ή συμπαραγωγή, οδηγεί στην μείωση της διαφοράς τους.
- Αλλαγές στην αποδοτικότητα κατά την μετατροπή της ενέργειας. Μεγαλύτερη αποδοτικότητα των μονάδων παραγωγής θερμικής ενέργειας (π.χ. λειτουργία μονάδων φυσικού αερίου συνδυασμένου κύκλου), μειώνει την διαφορά μεταξύ των δύο εντάσεων
- Μεταβολές στην συμμετοχή στην συνολική τελική κατανάλωση των δευτερογενών μορφών ενέργειας (κυρίως του ηλεκτρισμού)
- Μεταβολές στο ποσοστό της ενέργειας που καταναλώνεται για μη-ενεργειακές χρήσεις, καθώς η ενέργεια αυτή συμπεριλαμβάνεται στον υπολογισμό της ενεργειακής έντασης πρωτογενούς ενέργειας, αλλά όχι στον υπολογισμό της ενεργειακής έντασης τελικής ενέργειας.
- Αλλαγές στο μερίδιο εισαγωγών δευτερογενών μορφών ενέργειας, και κυρίως του ηλεκτρισμού, καθώς η αύξηση των εισαγωγών, μειώνει τις απώλειες μετατροπής και επομένως περιορίζει την διαφορά μεταξύ των δύο εντάσεων.



5.1.4 Δείκτης ενεργειακής απόδοσης (ODEX)

Οι δείκτες ενεργειακής απόδοσης ODEX χρησιμοποιούνται για την μέτρηση της ενεργειακής απόδοσης στους κύριους τομείς κατανάλωσης ενέργειας (βιομηχανία, μεταφορές, οικιακός τομέας) και σε όλους τους τομείς οικονομικής δραστηριότητας (σύνολο της τελικής κατανάλωσης).

Για κάθε τομέα τελικής κατανάλωσης, ο δείκτης υπολογίζεται ως ο σταθμισμένος μέσος των επιμέρους δεικτών των υποτομέων. Ως υποτομείς ορίζονται οι επιμέρους κλάδοι της βιομηχανίας και του τριτογενή τομέα, οι τελικές χρήσεις στον οικιακό τομέα και το μέσω μεταφοράς για τον τομέα των μεταφορών (επιβατικές, εναέριες, σιδηροδρομικές, κτλ.).

Οι δείκτες των υποτομέων υπολογίζονται από την μεταβολή της μοναδιαίας κατανάλωσης, η οποία μετράται λαμβάνοντας υπόψη φυσικά μεγέθη, έτσι ώστε να αποδίδεται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, από την σκοπιά της αποτίμησης των μέτρων της ενεργειακής πολιτικής.

Ο συντελεστής βαρύτητας που χρησιμοποιείται για να προκύψει ο σταθμισμένος δείκτης, είναι το ποσοστό συμμετοχής της κατανάλωσης ενέργειας του κάθε υποτομέα στο σύνολο της κατανάλωσης ενέργειας του τομέα.

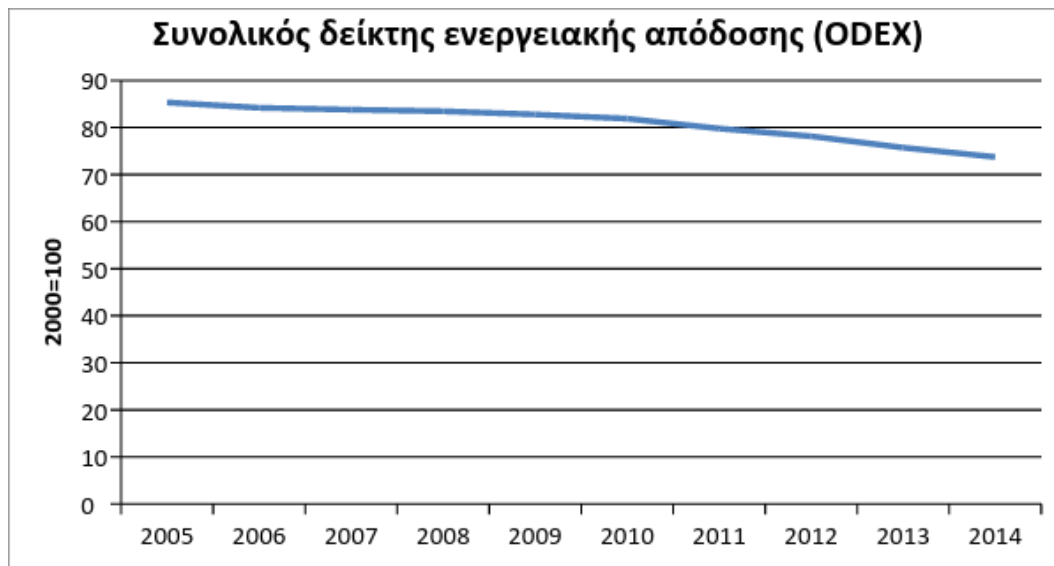
Έτσι λοιπόν, αν θεωρήσουμε δύο υποτομείς των οποίων η συμμετοχή στην τελική κατανάλωση του τομέα είναι 60% και 40% στο εξεταζόμενο έτος, και η μεταβολή της μοναδιαίας κατανάλωσης του 1ου υποτομέα είναι από 100 σε 85 και του 2ου από 100 σε 97,5, ο σταθμισμένος δείκτης του τομέα είναι:

$$0,6 \cdot (85/100) + 0,4 \cdot (97,5/100) = 90$$

Η τιμή 90 του δείκτη, δηλώνει 10% βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του τομέα.

Οι δείκτες ενεργειακής απόδοσης ODEX, είναι περισσότερο αντιπροσωπευτικοί για την εκτίμηση της ενεργειακής αποδοτικότητας σε σχέση με τους παραδοσιακούς δείκτες, όπως

για παράδειγμα η ενεργειακή ένταση, καθώς οι δείκτες αυτοί είναι κοινωνικοποιημένοι έτσι ώστε να μην επηρεάζονται από τις παραμέτρους που επηρεάζουν την ενεργειακή αποδοτικότητα αλλά δεν συνδέονται με αυτήν, όπως οι αλλαγές στους τομείς της οικονομίας και της βιομηχανίας, αλλαγές στον τρόπο ζωής (αύξηση του μεγέθους των κατοικιών , μεταβολές στον αριθμό των κυκλοφορούντων οχημάτων, κτλ.).



5.2 Δείκτες ενεργειακής απόδοσης στην βιομηχανία

5.2.1 Ενεργειακή ένταση του τομέα της βιομηχανίας ανά κλάδο

Η ενεργειακή ένταση του τομέα της βιομηχανίας, ανά κλάδο, αντιπροσωπεύει τον λόγο της τελικής κατανάλωσης ενέργειας του κλάδου (σε μονάδες ενέργειας, π.χ. toe, Joule, κτλ.) ως προς την Προστιθέμενη Αξία του κάθε κλάδου σε σταθερές τιμές.

$$ΕΕΤ = \frac{ΤΚΕί}{(ΠΑί/ΣΜ)} * 1000$$

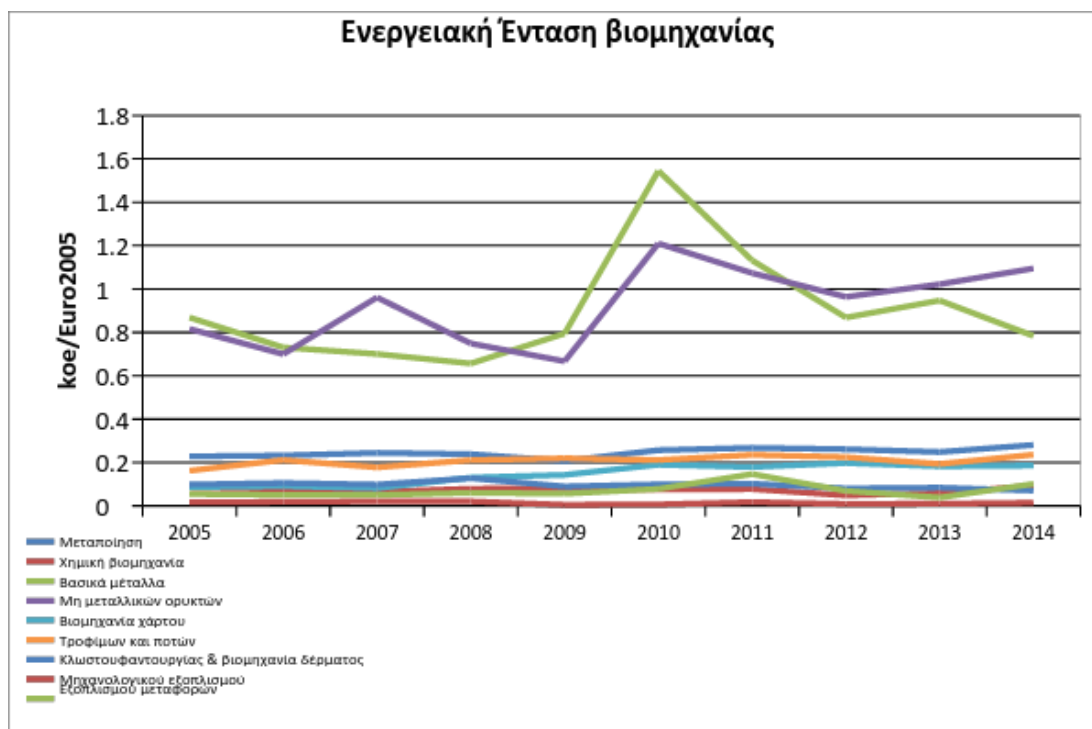
με,

ΕΕΤ: Ενεργειακή ένταση κλάδου

ΤΚΕί: Τελική κατανάλωση ενέργειας του κλάδου i

ΠΑί: Προστιθέμενη Αξία του κλάδου i, σε σταθερές τιμές

ΣΜ: Συντελεστής μετατροπής των σταθερών τιμών της εθνικής οικονομίας σε € 2005

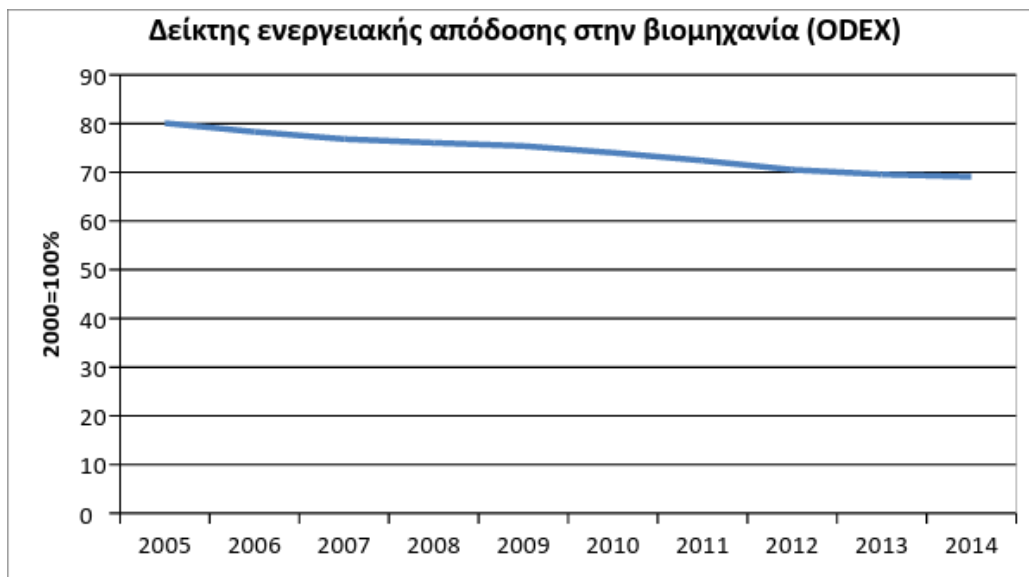


5.2.2 Δείκτης ενεργειακής αποδοτικότητας στην βιομηχανία (ODEX)

Για κάθε κλάδο στην βιομηχανία, οι δείκτες βασίζονται στην μοναδιαία κατανάλωση του κλάδου, που εκφράζει την ενέργεια που καταναλώνεται για την παραγωγή μιας μονάδας

τελικού προϊόντος. Οι εν λόγω δείκτες αποδίδουν με καλύτερο τρόπο την βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας του κλάδου από τους παραδοσιακούς δείκτες.

Η μοναδιαία κατανάλωση εκφράζεται σε μονάδες κατανάλωση ενέργειας/τόνο για τους ενεργειοβόρους κλάδους της βιομηχανίας (χαλυβουργία, τσιμεντοβιομηχανία, βιομηχανία γυαλιού και χαρτιού) και σε μονάδες κατανάλωσης ενέργειας σε σχέση με τον δείκτη παραγωγής για τους υπόλοιπους κλάδους της βιομηχανίας.



5.3 Δείκτες στον τομέα των μεταφορών

5.3.1 Ενεργειακή ένταση στον τομέα των μεταφορών

Η ενεργειακή ένταση στον τομέα των μεταφορών υπολογίζεται ως ο λόγος της τελικής κατανάλωσης ενέργειας του τομέα ως προς το ΑΕΠ.

$$EE_M = TKE_M / (ΑΕΠ / ΣΜ) * 1000 \quad (\text{koe}/\text{€}2005)$$

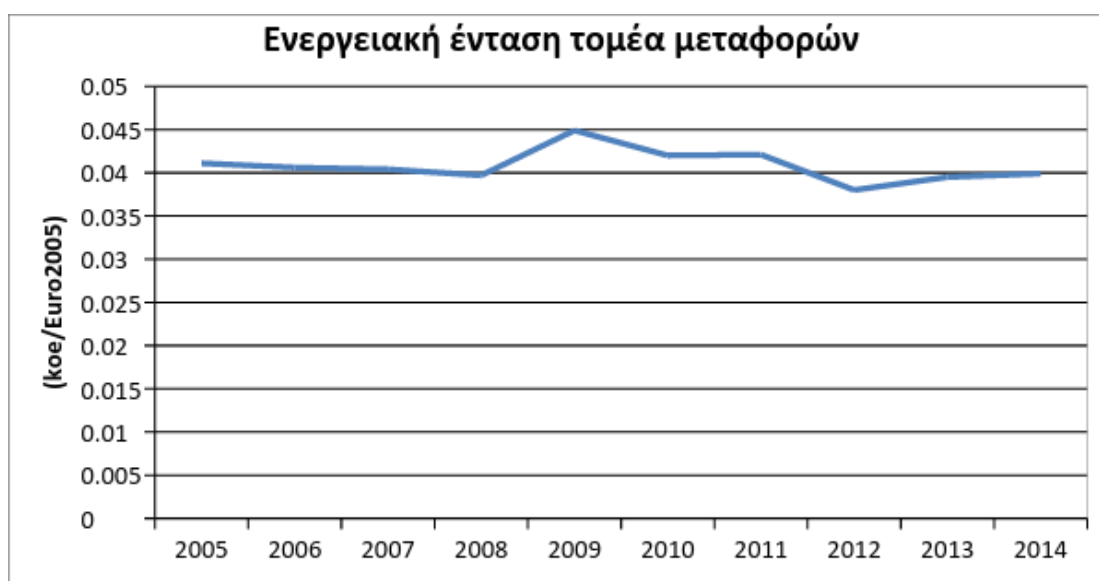
Με,

EE_M : Ενεργειακή ένταση στον τομέα των μεταφορών

TKE_M : Τελική κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών

ΑΕΠ: Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν

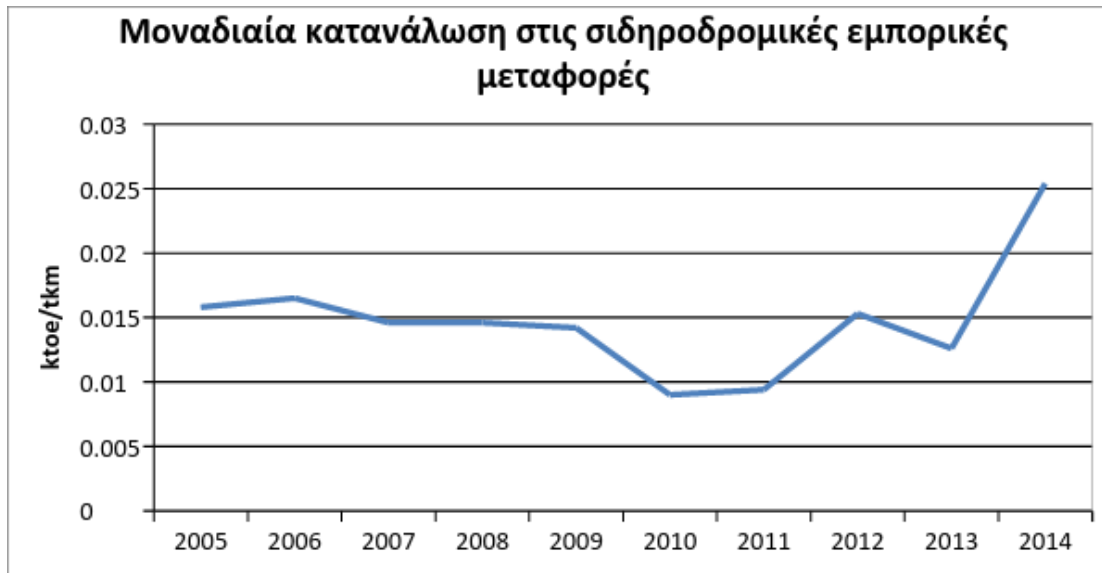
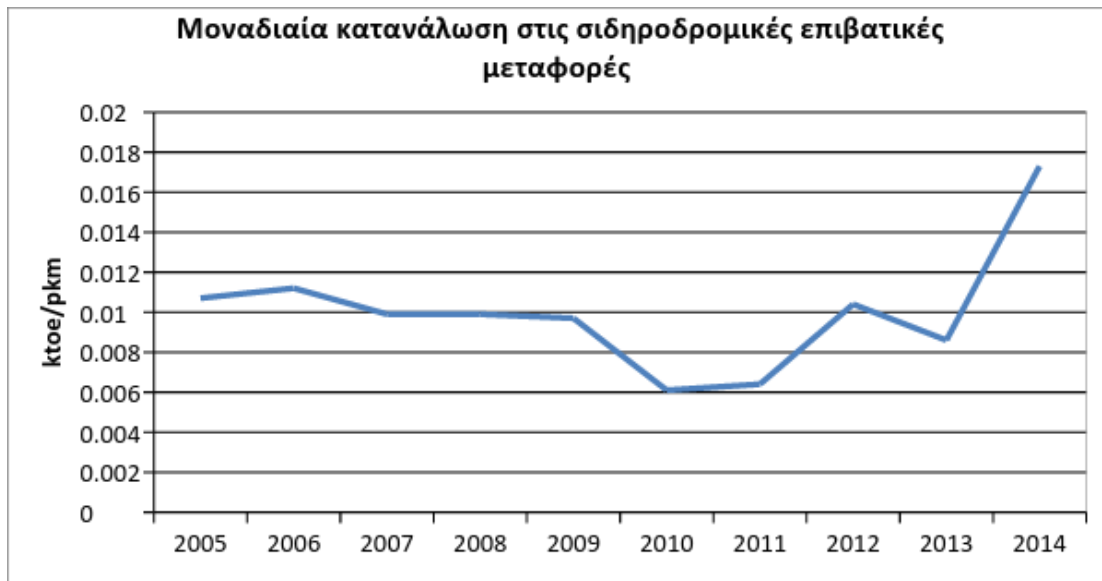
ΣΜ: Συντελεστής Μετατροπής των σταθερών τιμών σε €2005



5.3.2 Μοναδιαία κατανάλωση στις σιδηροδρομικές μεταφορές

Η μοναδιαία κατανάλωση στις σιδηροδρομικές μεταφορές αντιπροσωπεύει την μέση κατανάλωση ενέργειας ανά μονάδα κινητικότητας. Για τις σιδηροδρομικές μεταφορές λαμβάνεται υπόψη ως μονάδα κινητικότητας τα τονο-χιλιόμετρα (tkm) για την εμπορική κίνηση και τα επιβατο-χιλιόμετρα (pkm) για την επιβατική κίνηση των σιδηροδρομικών μεταφορών. Οι δείκτες προκύπτουν ως το πηλίκο της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας των

σιδηροδρομικών μεταφορών ως προς τις 2 κατηγορίες μονάδων κινητικότητας



5.3.3 Μοναδιαία κατανάλωση στις εγχώριες εναέριες μεταφορές

Η μοναδιαία κατανάλωση στις εγχώριες εναέριες μεταφορές αντιπροσωπεύει την μέση κατανάλωση ενέργειας των εγχώριων αερομεταφορών ανά μονάδα κινητικότητας, και μετρείται σε επιβατο-χιλιόμετρα.

$$MKEM_{EN} = KE_{EEM} / KA_{EM} \quad (\text{toe/επιβατο-χιλιόμετρο})$$

Με,

$MKEM_{EN}$ = μοναδιαία κατανάλωση στις εγχώριες εναέριες μεταφορές

KE_{EM} = κατανάλωση ενέργειας στις εγχώριες αερομεταφορές

KA_{EM} = κινητικότητα αεροδρομίων σε επιβατο-χιλιόμετρα



5.3.4 Μοναδιαία κατανάλωση επιβατικών οχημάτων

Η μέση μοναδιαία κατανάλωση των επιβατικών οχημάτων υπολογίζεται από την συνολική κατανάλωση καυσίμων των επιβατικών οχημάτων και το απόθεμα των εν λόγω οχημάτων

$$MKEO = KEEO/AEO \text{ (toe/EO)}$$

Με,

ΜΚΕΟ: μοναδιαία κατανάλωση επιβατικών οχημάτων

ΚΕΕΟ: συνολική κατανάλωση ενέργειας επιβατικών οχημάτων

ΑΕΟ: απόθεμα επιβατικών οχημάτων



5.3.5 Μοναδιαία κατανάλωση οδικής μεταφοράς εμπορευμάτων (ανά tn-km)

Η μέση μοναδιαία κατανάλωση οδικής μεταφοράς εμπορευμάτων υπολογίζεται από την συνολική κατανάλωση καυσίμων των φορτηγών και την μεταφερόμενη ποσότητα των εμπορευμάτων σε τονο-χιλιόμετρα (ton-km).

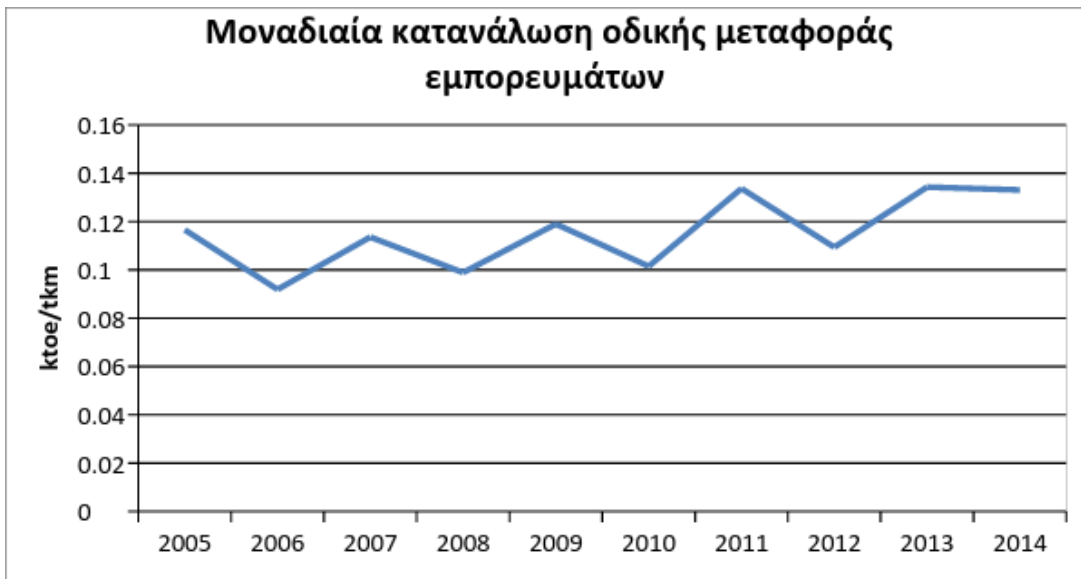
$$ΜΚΟΜΕ = ΚΕΦ/tn-km$$

Με,

ΜΚΟΜΕ: μοναδιαία κατανάλωση οδικής μεταφοράς εμπορευμάτων

ΚΕΦ: κατανάλωση ενέργειας φορτηγών

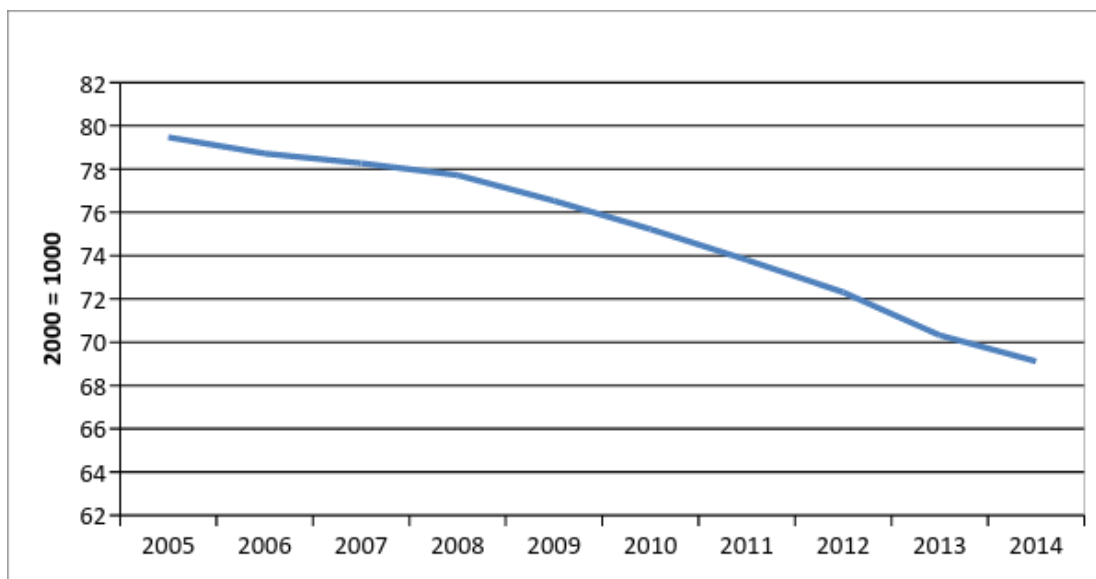
tn-km: τονο-χιλιόμετρα



5.3.6 Δείκτης ενεργειακής απόδοσης στον τομέα των μεταφορών

Ο δείκτης ενεργειακής απόδοσης στον τομέα των μεταφορών συναθροίζει τις τάσεις του κάθε υπο-τομέα σε έναν απλό δείκτη, αντιπροσωπευτικό για τον τομέα των μεταφορών. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι δείκτες που χρησιμοποιούνται από κάθε υπο-τομέα για τον υπολογισμό του δείκτη ενεργειακής απόδοσης του τομέα των μεταφορών

Υποτομέας	Δείκτης
Επιβατικά οχήματα	Ειδική κατανάλωση σε lt/km
Φορτηγά και ελαφρά οχήματα	Μοναδιαία κατανάλωση ανα tn-km
Εναέριες μεταφορές	Μοναδιαία κατανάλωση ανά επιβάτη
Σιδηροδρομικές μεταφορές	Μοναδιαία κατανάλωση ανά επιβατο-χιλιόμετρο
Μοτοσυκλέτες & λεωφορεία	Κατανάλωση ενέργειας/όχημα



5.4 Δείκτες στον οικιακό τομέα

5.4.1 Μοναδιαία κατανάλωση οικιακού τομέα ανά κατοικία

Ο δείκτης της μοναδιαίας κατανάλωσης οικιακού τομέα ανά κατοικία υπολογίζεται από το πηλίκο της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας του οικιακού τομέα ως προς τον αριθμό των πρώτων κατοικιών.

$$ΜΚΟΤ = ΚΕΟΤ/ΑΠΚ*1000 \text{ (toe/κατοικία)}$$

Με,

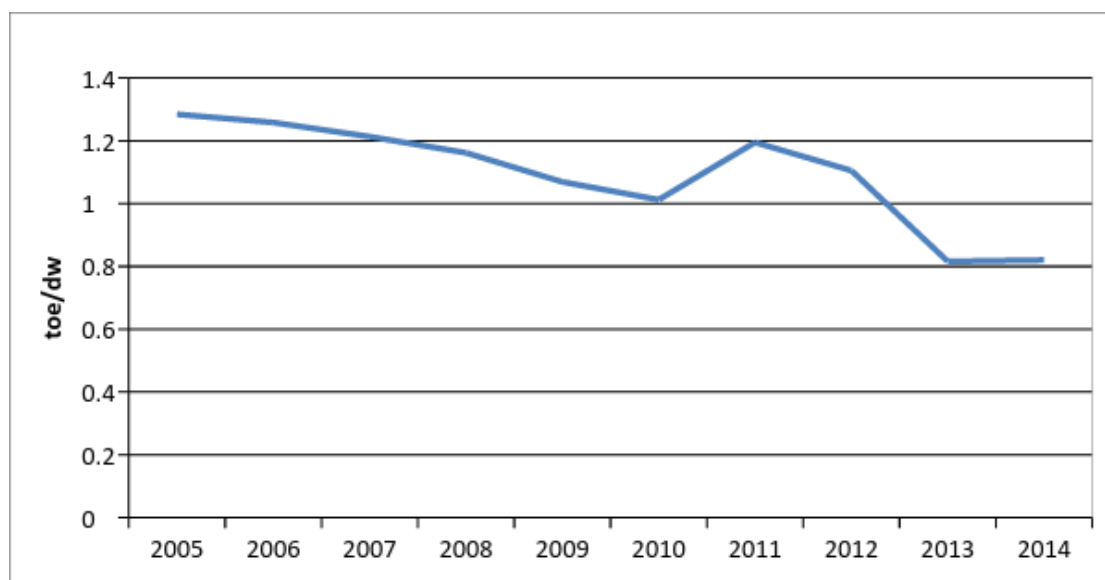
ΜΚΟΤ: μοναδιαία κατανάλωση οικιακού τομέα

ΚΕΟΤ: κατανάλωσης ενέργειας του οικιακού τομέα

ΑΠΚ: αριθμός πρώτων κατοικιών

Αποτελεί τον πιο χαρακτηριστικό δείκτη στον οικιακό τομέα για την μέτρηση της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Η μεταβολή του δείκτη αντανακλά:

- Βελτιώσεις στις μονώσεις των κατοικιών
- Προμήθεια ενεργειακά αποδοτικών ηλεκτρικών συσκευών
- Βελτίωση των συνθηκών άνεσης
- Αλλαγή του πρωτογενούς καυσίμου για τελικές χρήσεις (π.χ. υποκατάσταση πετρελαίου και ορυκτών καυσίμων για θέρμανση χώρων από τηλεθέρμανση ή ηλεκτρισμό)



5.4.2 Μοναδιαία κατανάλωση ηλεκτρισμού στον οικιακό τομέα ανά κατοικία

Ο δείκτης της μοναδιαίας κατανάλωσης ηλεκτρισμού οικιακού τομέα ανά κατοικία υπολογίζεται από το πηλίκο της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας του οικιακού τομέα ως προς τον αριθμό των πρώτων κατοικιών.

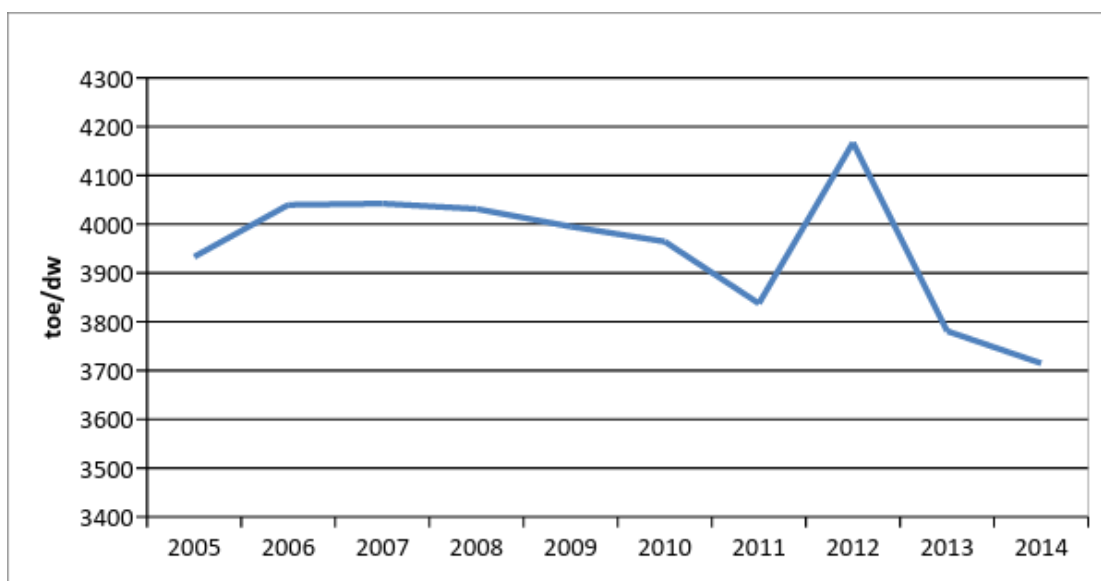
$$MKHOT = KHEOT/ΑΠΚ \text{ (kwh/κατοικία)}$$

Με,

MKHOT: μοναδιαία κατανάλωση ηλεκτρισμού οικιακού τομέα

KHEOT: κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας του οικιακού τομέα (kwh)

ΑΠΚ: αριθμός πρώτων κατοικιών



5.4.3 Μοναδιαία κατανάλωση οικιακού τομέα ανά κατοικία με κλιματική διόρθωση

Ο δείκτης της μοναδιαίας κατανάλωσης οικιακού τομέα ανά κατοικία με κλιματική διόρθωση αντιπροσωπεύει την κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα, εξαλείφοντας την επίδραση των καιρικών φαινομένων στην κατανάλωση ενέργειας του τομέα για θέρμανση χώρων. Ο υπολογισμός του εν λόγω δείκτη γίνεται από την ακόλουθη εξίσωση.

$$MKOTKΔ = KEOTKΔ/ΑΠΚ * 1000 \text{ (toe/κατοικία)}$$

Με,

MKOTKΔ: μοναδιαία κατανάλωση οικιακού τομέα ανά κατοικία με κλιματική διόρθωση

KEOTKΔ: κατανάλωση ενέργειας οικιακού τομέα με κλιματική διόρθωση

ΑΠΚ: απόθεμα πρώτων κατοικιών

Η κατανάλωση ενέργειας του τομέα με κλιματική διόρθωση (ΚΕΟΤΚΔ), υπολογίζεται από την ακόλουθη εξίσωση.

$$\text{ΚΕΟΤΚΔ} = \text{ΚΕΟΤ} / (1 - (\text{ΠΚΘΟΤ} * 0,9) * (1 - \text{ΒΗΘ} / \text{ΒΗΘΑ}))$$

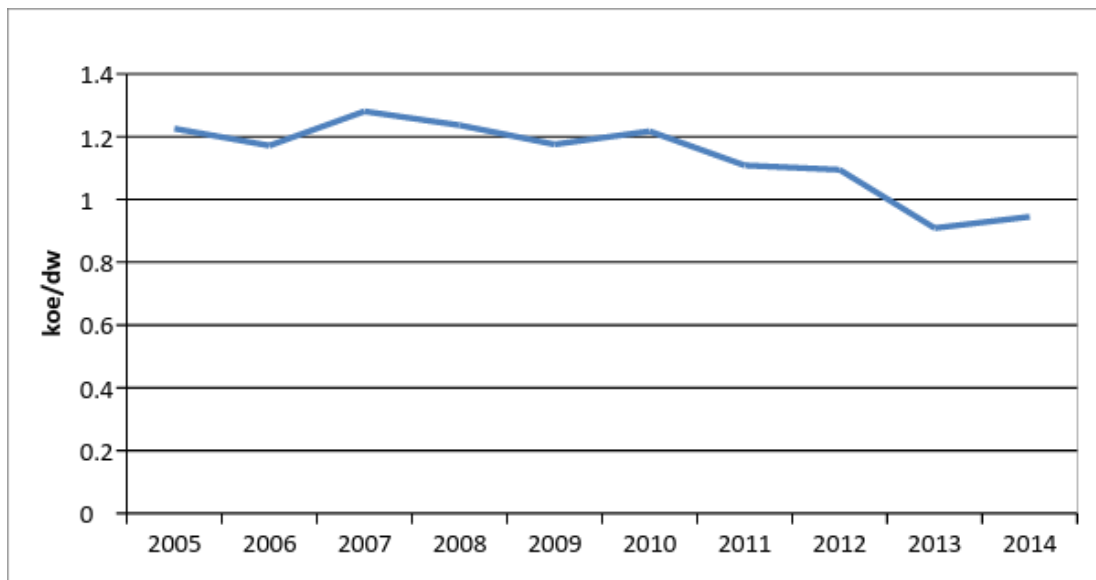
Με,

ΚΕΟΤ: συνολική κατανάλωση ενέργειας οικιακού τομέα

ΠΚΘΟΤ: ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση χώρων

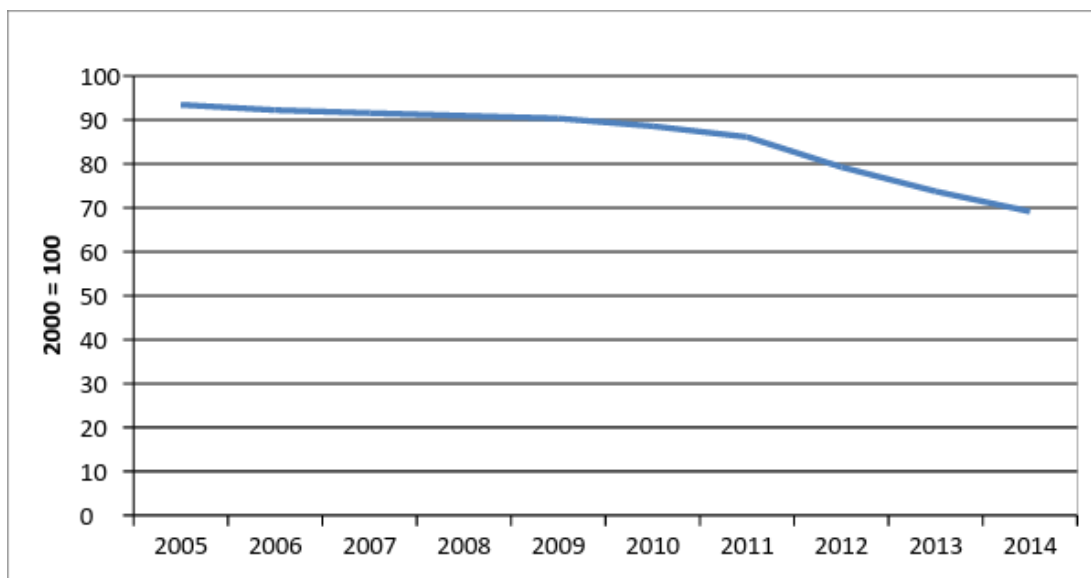
ΒΗΘ: βαθμο-ημέρες θέρμανσης αντίστοιχου έτους

ΒΗΘΑ: βαθμο-ημέρες θέρμανσης αναφοράς (μέσος όρος 25-ετίας)



5.4.4 Δείκτης ενεργειακής απόδοσης οικιακού τομέα

Ο δείκτης ενεργειακής απόδοσης στον οικιακό τομέα συναθροίζει τις τάσεις της κάθε χρήσης σε έναν απλό δείκτη, αντιπροσωπευτικό για τον οικιακό τομέα και υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη το ποσοστό κατανάλωσης για κάθε χρήση σε σχέση με την συνολική κατανάλωση του τομέα.



5.5 Δείκτες στον τριτογενή τομέα

5.5.1 Ενεργειακή ένταση τριτογενούς τομέα

Η ενεργειακή ένταση του τριτογενούς τομέα υπολογίζεται από το πηλίκο της συνολικής κατανάλωσης του τομέα, ως προς την Προστιθέμενη Αξία του τομέα σε σταθερές τιμές

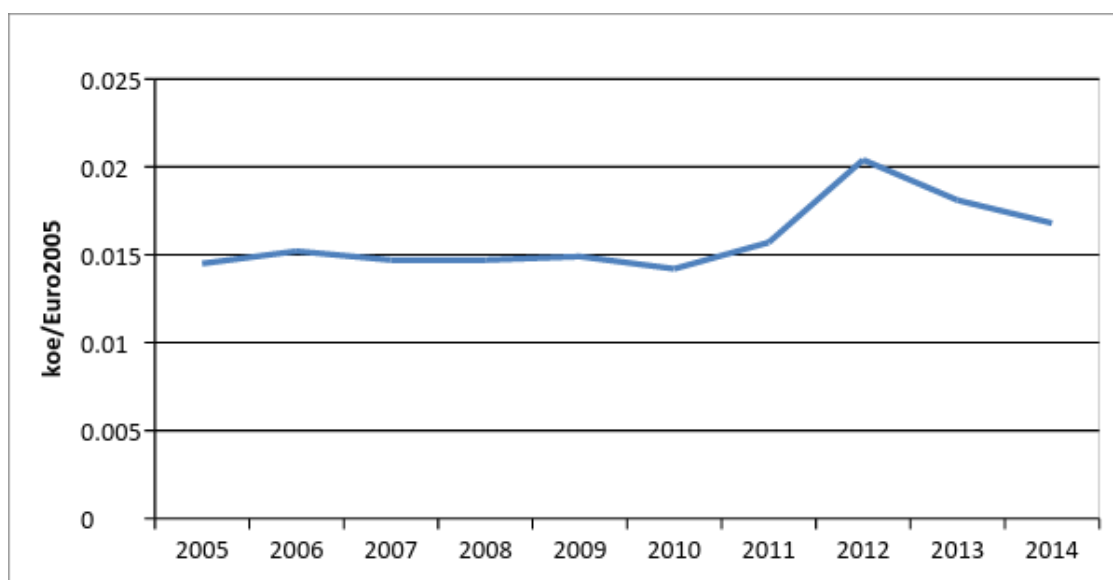
$$ΕΕΤΤ = ΚΕΤΤ / (ΠΑΤΤ * ΣΜ)$$

Με,

ΕΕΤΤ: ενεργειακή ένταση τριτογενούς τομέα

ΠΑΤΤ: προστιθέμενη αξία τριτογενούς τομέα

ΣΜ: συντελεστής μετατροπής σταθερών τιμών της εθνικής ισοτιμίας σε € 2000



5.5.2 Μοναδιαία κατανάλωση τριτογενούς τομέα

Η μοναδιαία κατανάλωση του τριτογενούς τομέα υπολογίζεται ως το πηλίκο της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας ή του ηλεκτρισμού του τομέα, ως προς τον συνολικό αριθμό των εργαζομένων στον τριτογενή τομέα.

$$ΜΚΤΤ = ΚΕΤΤ / ΑΕΤΤ \text{ (toe/εργαζόμενο)}$$

$$ΜΚΗΤΤ = ΚΗΤΤ / ΑΕΤΤ * 1000 \text{ (kWh/εργαζόμενο)}$$

Με,

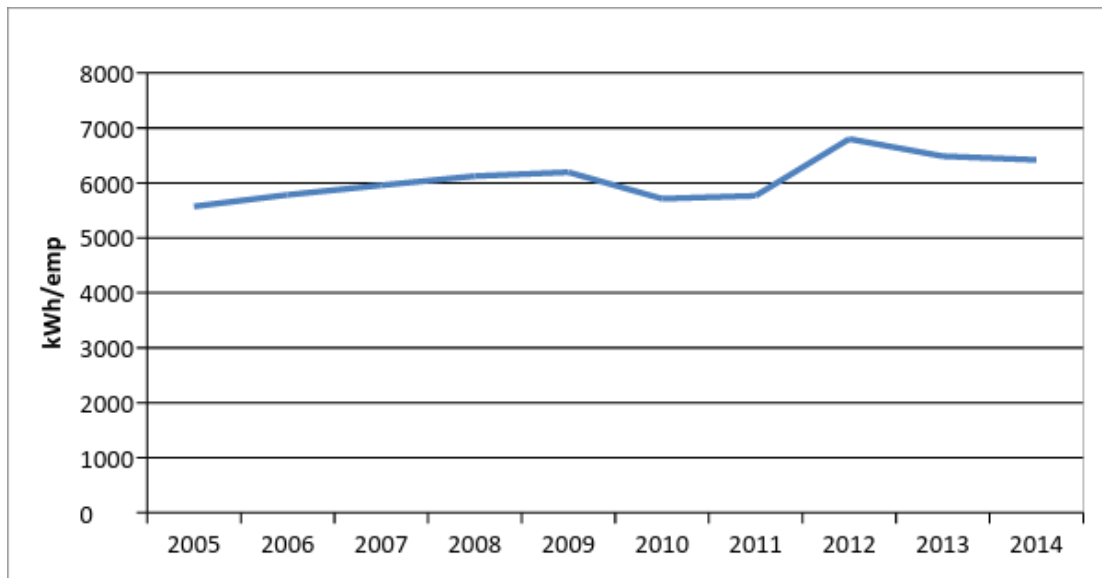
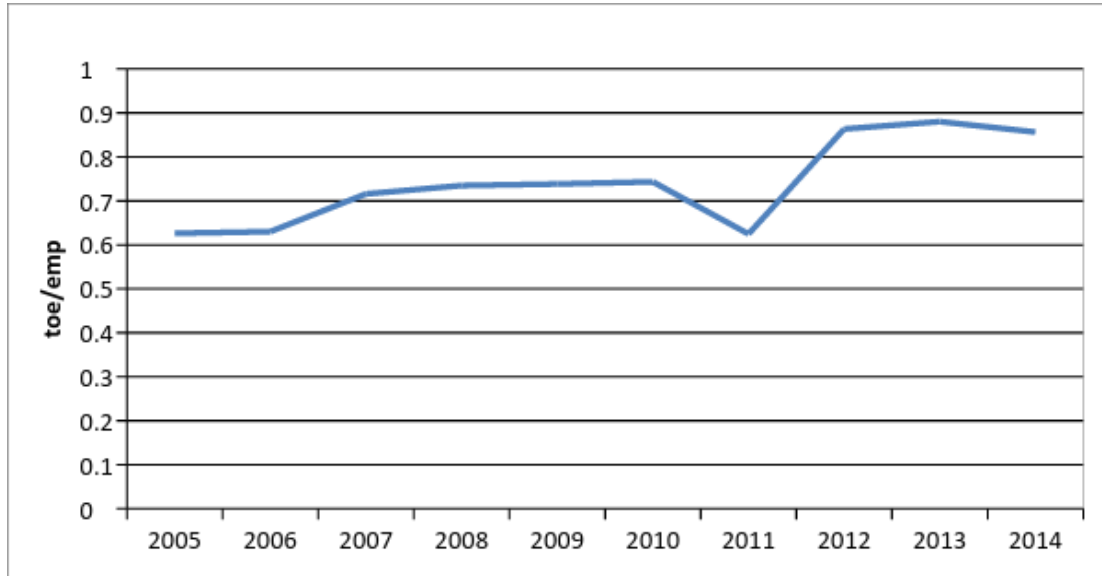
ΜΚΤΤ: μοναδιαία κατανάλωση του τριτογενούς τομέα

ΚΕΤΤ: συνολική κατανάλωση ενέργειας τριτογενούς τομέα

ΑΕΤΤ: αριθμός εργαζομένων τριτογενούς τομέα

ΜΚΗΤΤ: μοναδιαία κατανάλωση ηλεκτρισμού του τριτογενούς τομέα

ΚΗΤΤ: κατανάλωση ηλεκτρισμού τριτογενούς τομέα



6. Δυναμικό Εγχώριων Πόρων

6.1 Έρευνα Υδρογονανθράκων

Οι έρευνες για ανακάλυψη υδρογονανθράκων στην Ελλάδα ξεκίνησαν από τα πρώτα χρόνια συστάσεως του νεοελληνικού κράτους. Από τη συστηματική προσπάθεια της 10ετίας του 1980, κατά τη διάρκεια της οποίας άρχισαν να τηρούνται ψηφιακά αρχεία, προέκυψε σημαντικός αριθμός γεωφυσικών καταγραφών (σεισμικά, βαρυτικά, μαγνητικά) και συνολικά 149 Γεωτρήσεις που επέτρεψαν τη διεξαγωγή του πρώτου γύρου παραχωρήσεων το 1996. Από τις έρευνες αυτές εντοπίστηκαν τα μικρά κοιτάσματα υδρογονανθράκων Κατάκολου (ανακτήσιμα περίπου 2.5 εκ βαρέλια αργού) και της Επανομής στη Χαλκιδική.

Από τον Πρίνο έχουν αντληθεί μέχρι σήμερα περίπου 120 εκ. βαρέλια ενώ στην παραχώρηση του Πρίνου υπάρχουν ακόμα περίπου 18 εκ βαρέλια ανακτήσιμου πετρελαίου σε δύο περιφερειακές δομές. Στις δυο περιοχές βορείως και νοτίως της παραχώρησης του Πρίνου έχουν εντοπιστεί σημαντικές δομές με αβέβαιη ωστόσο την ύπαρξη πιθανών αποθεμάτων υδρογονανθράκων. Το αυτό ισχύει και για την παραχώρηση ανατολικά της Θάσου.

Από τις έρευνες στον χερσαίο χώρο η μικρή πυκνότητα του δικτύου των σεισμικών καταγραφών σε συνδυασμό με το έντονο τοπογραφικό ανάγλυφο δεν επιτρέπουν ούτε την διαστασιολόγηση των διαγραφόμενων δομών και επομένως ούτε την εκτίμηση πιθανώς φιλοξενούμενων υδρογονανθράκων.

Στο θαλάσσιο χώρο, η περιοχή του Πατραϊκού κόλπου, στην οποία προστέθηκε σημαντικός αριθμός νέων σεισμικών καταγραφών και όπου έχουν εντοπιστεί ενδιαφέρουσες δομές, θα αποτελέσει πεδίο ερευνών και εκτιμήσεων. Όμως η τεχνολογία της εποχής (βάθος και ποιότητα ανάλυσης) εξακολουθεί να δημιουργεί αβεβαιότητες.

Η μείωση του κινδύνου μπορεί να επιτευχθεί με τις νέες τεχνολογίες (τρισεδιάστατα σεισμικά και FTG (full tensor gradiometer μεθόδους). Ωστόσο, με την προϋπάρχουσα πληροφορία μπορούν να εκτιμηθούν πιθανά γεωλογικά αποθέματα βασισμένα σε υποθέσεις εργασίας για το ενεργό πορώδες, την υδραυλική αγωγιμότητα και τη διάσταση των δομών (τέτοιες εκτιμήσεις γίνονται από τους υποψήφιους επενδυτές για να υπολογίσουν το ρίσκο και πιθανό όφελος από την επιχειρούμενη επένδυση).

Οι ορυκτοί υδρογονάνθρακες εκτιμώνται σύμφωνα με κανόνες του Petroleum Resources Management System 2007 που έχουν θεσπιστεί από τις Society of Petroleum Engineers, World Petroleum Council, American Association of Petroleum Geologists and Petroleum Evaluation Engineers. Προγνώσεις που δεν βασίζονται στους παραπάνω κανόνες μπορεί να χρησιμοποιηθούν μόνο ενδεικτικά.

Παρά την έλλειψη δυνατότητας εκτίμησης αποθεμάτων λόγω έλλειψης δεδομένων η ομοιότητα των γεωλογικών ενοτήτων της χώρας με αυτή της Νοτίου Ιταλίας και Αλβανίας όπου έχουν εντοπιστεί μεγάλα κοιτάσματα υδρογονανθράκων και τα πρόσφατα δεδομένα

των νέων καταγραφών θα μπορούσαν να αποτελέσουν πιθανή ένδειξη για την ύπαρξη αξιόλογων αποθεμάτων στις υποθαλάσσιες περιοχές του Ιονίου.

Για τον Χερσαίο χώρο μπορεί να θεωρηθούν βάσιμα τα σενάρια περί ανεύρεσης κοιτασμάτων ανάλογου μεγέθους αυτών που πρόσφατα ανακαλύφθηκαν στην Νότια Αλβανία. Το ενδιαφέρον που έχουν εκδηλώσει πετρελαϊκές εταιρίες και για τις χερσαίες περιοχές της Δυτικής Ελλάδας βασίζεται στα Γεωλογικά Ανάλογα.

6.2 Αποθέματα λιγνίτη

Τα λιγνιτικά αποθέματα διακρίνονται διεθνώς σε δύο κύριες κατηγορίες: τα γεωλογικά και τα τεχνικο-οικονομικά απολήψιμα με διάφορες μεθόδους, αλλά κυρίως με επιφανειακή ή υπόγεια εξόρυξη.

Στη χώρα μας τα γεωλογικά αποθέματα ανέρχονται σε περίπου 6,5 δις τόννους από τους οποίους οι 3,1 δις τόνοι είναι απολήψιμοι με επιφανειακή εξόρυξη.

Τα απολήψιμα – με επιφανειακή εξόρυξη – βρίσκονται στις εξής λιγνιτοφόρες περιοχές:

- Στην περιοχή της Δ. Μακεδονίας – ιζηματογενείς λεκάνες Κοζάνης, Πτολεμαΐδας, Αμυνταίου, Φλώρινας – με απολήψιμα αποθέματα περί τα 1,8 δις τόννους. Εδώ βρίσκεται και το μεγαλύτερο ενεργειακό κέντρο της χώρας.
- Το δεύτερο ενεργειακό κέντρο (ηλεκτροπαραγωγής) βρίσκεται στη Μεγαλόπολη όπου τα απολήψιμα αποθέματα ανέρχονται σε 225 εκατ. τόννους.
- Στην περιοχή Ελασσόνας βρίσκεται το ομώνυμο κοίτασμα με απολήψιμα αποθέματα περί τους 169 εκατ. τόννους. Σήμερα δεν γίνεται εξόρυξη.
- Στην περιοχή της Δράμας βρίσκεται το μεγάλο λιγνιτικό κοίτασμα με απολήψιμα αποθέματα περί τους 900 εκατ. τόννους. Σήμερα δεν γίνεται εξόρυξη.

Σε αυτά τα αποθέματα πρέπει να προστεθεί και το κοίτασμα τύρφης των Φιλιππων που έχει απόθεμα ~ 4 δις κυβικά μέτρα τύρφης που ισοδυναμεί ενεργειακά με 186 εκατ. βαρέλια πετρελαίου.

Σημειώνεται ότι τα προαναφερθέντα αποθέματα είναι αυτά που απομένουν προς αξιοποίηση μετά την αφαίρεση των ήδη εξορυχθέντων. Η ετήσια ποσότητα λιγνίτη ανέρχεται σε περίπου 60 εκατ. τόννους.

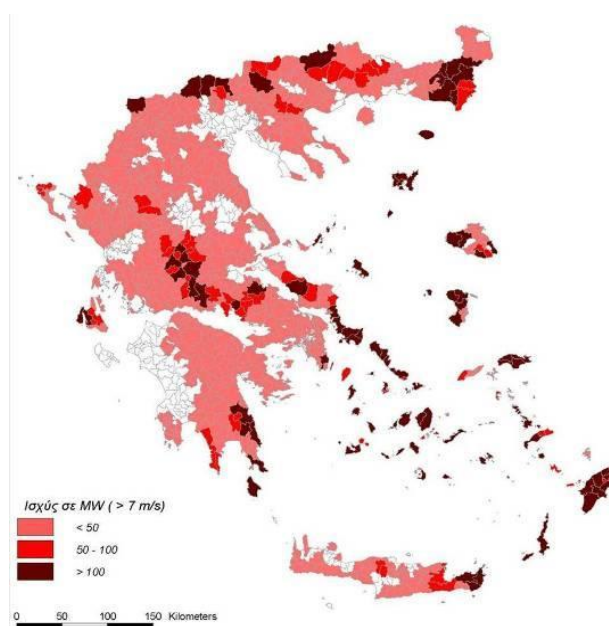
6.3 Δυναμικό Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

6.3.1 Αιολική Ενέργεια

Το δυναμικό της Αιολικής Ενέργειας έχει υπολογιστεί με τη βοήθεια του Αιολικού χάρτη φυσικού δυναμικού, σε συνδυασμό και με άλλες πληροφορίες που σχετίζονται με την μορφολογία του εδάφους, τη χρήση της γης και την οικονομικότητα των αναμενόμενων επενδύσεων.

Λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα του Αιολικού χάρτη, τα οποία περιγράφουν το φυσικό

Αιολικό δυναμικό για το σύνολο της επικράτειας, καθώς και τεχνικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους όπως αυτές καταγράφονται με βάση ισχύοντες περιορισμούς αλλά και εμπειρικά, έχει υπολογιστεί ήδη το δυναμικό για την ανάπτυξη της Αιολικής ενέργειας κατανεμημένο χωρικά στις διάφορες περιφέρειες της χώρας.



Σχήμα 5.1 Εκτίμηση δυναμικού ανά δήμο (Πηγή: Μελέτη για την προετοιμασία του εθνικού χωροταξικού σχεδίου για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, ΚΑΠΕ)

Με βάση τις υπάρχουσες τεχνολογίες ανάπτυξης έργων στην ξηρά (on shore), εκτιμάται ότι το 'τεχνικό δυναμικό' της αιολικής ενέργειας είναι πολύ μεγάλο τόσο στην ηπειρωτική χώρα όσο και στα νησιά του Αιγαίου. Αντίθετα, η δυνατότητα για ανάπτυξη υπεράκτιων εγκαταστάσεων στην χώρα μας είναι πολύ περιορισμένη εφόσον τα βάθη του πελάγους δεν το επιτρέπουν στον βαθμό που αυτό θα οδηγούσε σε οικονομικές επενδύσεις (όπως στην βόρεια θάλασσα).

Το δυναμικό στην ηπειρωτική χώρα περιορίζεται σημαντικά από τα όρια συνωστισμού ή 'φέρουσας ικανότητας' των περιοχών υψηλού δυναμικού, εφόσον δεν είναι δυνατή η υπερσυγκέντρωση εγκαταστάσεων σε ένα τόπο πάνω από κάποιο αποδεκτό όριο. Λαμβάνοντας υπόψη αρκετά αυστηρές παραμέτρους για την επίπτωση του συνωστισμού, καθώς και μη εγκατάσταση σε περιοχές που βρίσκονται υπό περιβαλλοντική προστασία, εκτιμάται ότι η ισχύς Α/Π η οποία μπορεί να εγκατασταθεί είναι της τάξης των 10-12 GW.

Στο πλαίσιο του εθνικού ενεργειακού σχεδιασμού για τις επόμενες δύο δεκαετίες, περιλαμβάνεται μεταξύ άλλων η διασύνδεση των έως τώρα μη διασυνδεδεμένων νησιών της χώρας με το ηπειρωτικό σύστημα. Η διασύνδεση των Κυκλάδων και της Κρήτης είναι ήδη δρομολογημένη.

Σημειώνεται, ότι το 'τεχνικό και οικονομικό δυναμικό ανάπτυξης' της αιολικής ενέργειας καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό, από την δυνατότητα των δικτύων μεταφοράς να

απορροφήσουν με ασφάλεια την ισχύ των Αιολικών Πάρκων, πράγμα που σημαίνει ότι η μεγάλη διείσδυση της αιολικής ενέργειας προϋποθέτει την ταυτόχρονη ανάπτυξη σημαντικών έργων υποδομής στην μεταφορά την διανομή και την αποθήκευση ΗΕ.

6.3.2 Φωτοβολταϊκά

Το κλίμα της χώρας μας κατατάσσει την ηλιακή ενέργεια σε πολύ σημαντικό εγχώριο πόρο ανανεώσιμης ενέργειας. Εγκαταστάσεις Φ/Β συστημάτων μπορούν να αναπτυχθούν στο σύνολο των ελληνικών περιφερειών ενώ οι τεχνικές παράμετροι της εγκατάστασης (κλίση και προσανατολισμός εδάφους, απόσταση από δίκτυα και άλλες υποδομές) επηρεάζουν σημαντικά μεν την αναλυτική διερεύνηση της σκοπιμότητας στο επίπεδο του κάθε έργου, αλλά δεν είναι σημαντικές για τη μακροσκοπική εκτίμηση του διαθέσιμου δυναμικού εφόσον κατάλληλες περιοχές προς εγκατάσταση υπάρχουν παντού.

Οι εγκαταστάσεις Φ/Β μπορούν να διακριθούν ανάλογα με το μέγεθος και το χώρο που εγκαθίστανται σε:

- Μικρές εγκαταστάσεις σε οικίες (στέγες – σκέπαστρα) μεγέθους < 10 kWp
- Μικρές και μεσαίες εγκαταστάσεις (<1 MWp) σε χώρους βιομηχανικής ή οικιστικής δραστηριότητας συνδεδεμένες με κτίρια και γήπεδα οποιασδήποτε χρήσης.
- Μικρές η μεσαίες εγκαταστάσεις σε ζώνες αγροτικής χρήσης σε μεγέθη και κατηγορίες που οι διοικητικές αποφάσεις ορίζουν.
- Μεγάλα πάρκα (χωρίς όριο ισχύος) που εγκαθίστανται σε παντός είδους κατάλληλα γήπεδα.

Η εκτίμηση του δυναμικού για κάθε μία από αυτές τις κατηγορίες σχετίζεται ως επί το πλείστον με την εκτίμηση του χώρου που είναι διαθέσιμος για κάθε κατηγορία εγκαταστάσεων. Για το λόγο αυτό οι σχετικές εκτιμήσεις θα πρέπει να ενημερώνονται συνεχώς τόσο γιατί εμπλουτίζονται τα διαθέσιμα πρωτογενή στοιχεία, όσο και διότι προσαρμόζονται συνεχώς οι πολιτικές που σχετίζονται με τη χωροθέτηση και προώθηση των σχετικών έργων.

Τα έργα της πρώτης κατηγορίας σχετίζονται με την αναμενόμενη διείσδυση των μικρών Φ/Β συστημάτων στον οικιακό τομέα. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η εγκατάσταση 1 GWp τέτοιων συστημάτων αντιστοιχεί σε 100 έως 200 χιλιάδες Φ/Β στέγες. Επομένως, το δυναμικό για αυτού του τύπου Φ/Β εγκαταστάσεις εξαρτάται από τις δυνατότητες ενσωμάτωσής τους στις νέες κατασκευές κτιρίων, αλλά και στα ήδη υπάρχοντα κτίρια.

Παρόμοιες εκτιμήσεις μπορούν να γίνουν και για τα έργα της δεύτερης και τρίτης κατηγορίας παρόλο που η σχετική τεκμηρίωση δεν έχει ακόμη πραγματοποιηθεί και αφορά τις δυνατότητες εκμετάλλευσης για ανάπτυξη Φ/Β εγκαταστάσεων σε συγκεκριμένες περιοχές.

Τέλος τα έργα της τελευταίας κατηγορίας εμπίπτουν σε μεγάλες επενδύσεις. Με βάση συντηρητικές παραμέτρους μπορεί να αναφερθεί ότι οι δυνατότητες εκμετάλλευσης ισχύος από μεγάλα έργα ηλεκτροπαραγωγής από Φ/Β θα πρέπει υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη

ότι 1 GWh εγκατεστημένων Φ/Β συστημάτων αντιστοιχεί σε περίπου 20.000 στρέμματα γης.

6.3.3 Βιομάζα

Οι εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής και συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας που χρησιμοποιούν ως καύσιμο προϊόντα βιομάζας μπορούν να αξιοποιήσουν ένα μεγάλο εύρος αγροτικών υπολειμμάτων καθώς και βιομηχανικών υποπροϊόντων που σχετίζονται με την επεξεργασία αγροτικών και δασικών προϊόντων.

Οι αναμενόμενες επενδύσεις βιομάζας αντιστοιχούν σε :

- Μονάδες παραγωγής ηλεκτρισμού με χρήση προϊόντων στερεής βιομάζας και βιοαερίου
- Μονάδες παραγωγής ηλεκτρισμού με χρήση βιορευστών

Και στις δύο περιπτώσεις η ταυτόχρονη παραγωγή και χρήση θερμότητας είναι η βέλτιστη επιλογή καθώς μεγιστοποιεί το ενεργειακό αλλά και το οικονομικό αποτέλεσμα των επενδύσεων.

Για τις ανάγκες της εκτίμησης του δυναμικού της βιοενέργειας για παραγωγή ηλεκτρισμού γίνεται ο εξής διαχωρισμός:

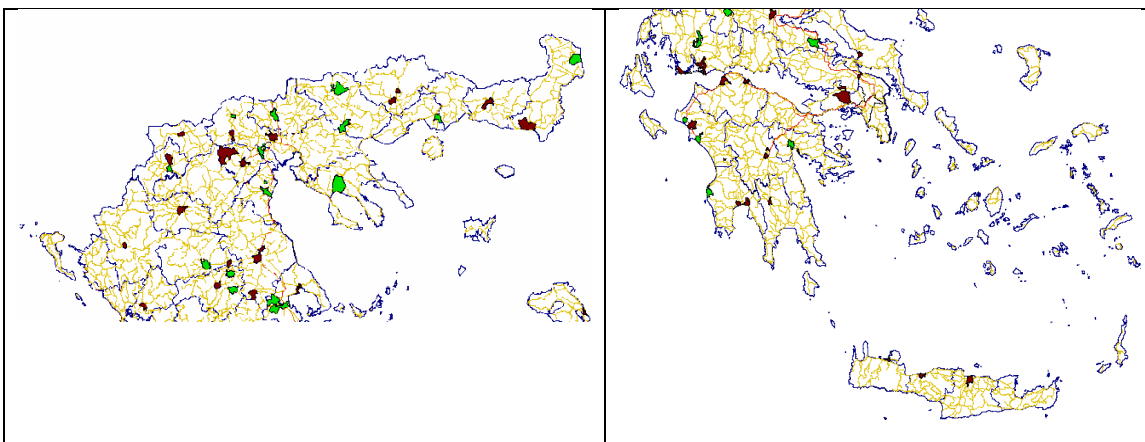
- Δυναμικό στερεών υπολειμμάτων που μπορούν να αξιοποιηθούν με τεχνολογίες καύσης και αεριοποίησης καθώς και αερόβιας και αναερόβιας χώνευσης για την παραγωγή βιοαερίου.
- Δυναμικό βιορευστών που μπορούν να αξιοποιηθούν

Στα στερεά υπολείμματα οι μέχρι τώρα υπολογισμοί καταλήγουν ότι με βάση τα υπάρχοντα δεδομένα διάθεσης και χρήσης στερεής βιομάζας καθώς και την υπάρχουσα βιομηχανική δραστηριότητα (βιομηχανία ξυλείας, ελαιόλαδου, βαμβακιού και άλλων αγροκτηνοτροφικών δραστηριοτήτων) το εν δυνάμει δυναμικό μπορεί να υποστηρίξει την λειτουργία σταθμών παραγωγής μέχρι και 400-500 MWe. Στους παραπάνω υπολογισμούς περιλαμβάνεται η αξιοποίηση μόνο του εγχώριου δυναμικού.

Οι χάρτες που ακολουθούν παρουσιάζουν αναλυτικά την κατανομή των πιθανών εγκαταστάσεων.

Όσον αφορά στα οργανικά υπολείμματα, σύμφωνα με συντηρητικές εκτιμήσεις, στην Ελλάδα παράγονται ετησίως 17.000.000 τόνοι οργανικών αποβλήτων (περιλαμβάνονται απόβλητα από εκτροφή βοοειδών, χοίρων, σφαγείων και τυροκομίας) που μπορούν με την διαδικασία της αναερόβιας χώνευσης να παράγουν βιοαέριο ικανό να τροφοδοτήσει μονάδες συμπαραγωγής συνολικής εγκατεστημένης ισχύος τουλάχιστον 300 MWe. Επισημαίνεται ότι το δυναμικό αυτό μπορεί να αυξηθεί σημαντικά αν αναπτυχθούν οι κατάλληλες εφοδιαστικές αλυσίδες για συλλογή οργανικών αποβλήτων, καθώς και βιώσιμες οικονομικά τεχνολογίες αποκεντρωμένων μονάδων συμπαραγωγής/ηλεκτροπαραγωγής (κυψέλες καυσίμου) όπου και θα μπορούσε να υπάρξει εκμετάλλευση τοπικού δυναμικού.

Τέλος στις πιθανές εγκαταστάσεις βιομάζας περιλαμβάνονται και ενεργειακές μονάδες που αξιοποιούν βιοαέριο από ΧΥΤΑ ή βιολογικούς καθαρισμούς. Σύμφωνα με τις μέχρι τώρα εκτιμήσεις το δυναμικό για αυτές τις εγκαταστάσεις είναι της τάξης των 100 MWe εγκατεστημένης ισχύος.



Σχήμα 5.2 Εκτίμηση της κατανομής των πιθανών εγκαταστάσεων για αξιοποίηση στερεής βιομάζας στην Ελλάδα. (Πηγή: Εκτίμηση του Εθνικού δυναμικού Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού & Θερμότητας στην Ελλάδα – ΚΑΠΕ 2007)

6.3.4 Γεωθερμία

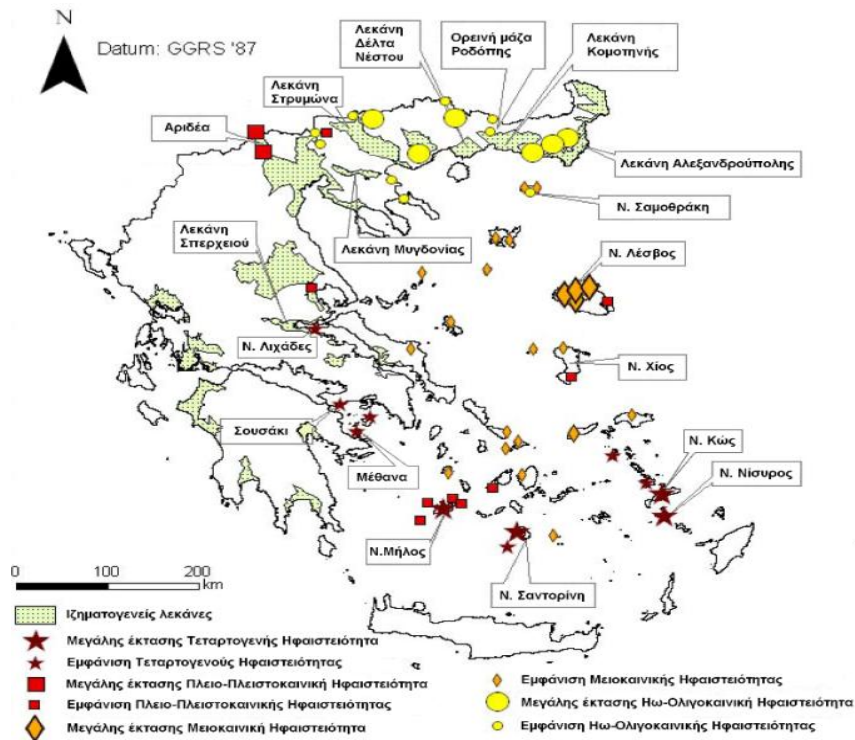
Το δυναμικό για την ανάπτυξη έργων ηλεκτροπαραγωγής από Γεωθερμία βασίζεται στη διαθεσιμότητα των φυσικών πόρων σε κάθε περιοχή καθώς και στο επίπεδο της έρευνας που έχει ήδη πραγματοποιηθεί ή είναι αναγκαία να χρηματοδοτηθεί στο μέλλον. Οι δαπάνες της έρευνας εξ' άλλου είναι ο βασικός παράγοντας που αυξάνει την αβεβαιότητα των οικονομικών αποτελεσμάτων στις επενδύσεις γεωθερμίας για ηλεκτροπαραγωγή.

Στο σχήμα που ακολουθεί, φαίνονται διαγραμματικά οι θέσεις των γεωθερμικών πεδίων που μπορεί να είναι εκμεταλλεύσιμες για παραγωγή ηλεκτρισμού. Ωστόσο, η σχετική έρευνα αναγνώρισης και εκμετάλλευσης του δυναμικού είναι σε διαφορετικό επίπεδο ωρίμανσης για κάθε μια από αυτές τις περιοχές.

Τα υπό εκμετάλλευση πεδία περιλαμβάνουν:

- Πεδία στα οποία η μέχρι τώρα έρευνα εγγυάται ότι οι επενδύσεις ηλεκτροπαραγωγής μπορούν να προωθηθούν άμεσα, όπου περιλαμβάνονται τα πεδία της Μήλου της Νισύρου και της Λέσβου. Πεδία στα οποία η έρευνα μπορεί να ολοκληρωθεί έτσι ώστε οι αναμενόμενες επενδύσεις να προωθηθούν μέσα στην επόμενη δεκαετία όπου περιλαμβάνονται τα περισσότερα υποψήφια πεδία των νήσων του Αιγαίου και της Βόρειας Ελλάδας
- Πεδία στα οποία υπάρχει ανάγκη αυξημένης έρευνας η εισαγωγής νέων μεθόδων και τεχνολογιών (enhanced geothermal systems- EGS) τα οποία μπορούν να

προγραμματιστούν σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα.



Σχήμα 5.3 Εκτίμηση του γεωθερμικού δυναμικού στην Ελλάδα (Πηγή: ΚΑΠΕ)

Το συνολικά εκτιμώμενο τεχνικό δυναμικό, το οποίο δύναται να είναι αξιοποιήσιμο σε βραχυπρόθεσμο, μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο ορίζοντα, είναι της τάξης των 2000 MWe.

Η δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμία δεν είναι όμως η μοναδική επιλογή εκμετάλλευσής της. Η χρήση των πεδίων χαμηλής ενθαλπίας για θέρμανση χώρων ή αγροτικών καλλιεργειών είναι μία δυνατότητα η οποία συνεισφέρει στην τοπική ανάπτυξη, μειώνει το ενεργειακό κόστος και αυξάνει την συνολική διείσδυση των ΑΠΕ.

6.3.5 Υδροηλεκτρικά Έργα

Η εκτίμηση του δυναμικού για μικρά υδροηλεκτρικά έργα, πραγματοποιείται σε επίπεδο υδρολογικής λεκάνης και υπολεκάνης. Η δυνατότητα επιτυχούς ολοκλήρωσης των σχετικών έργων, άρα και ο υπολογισμός του τεχνικού και οικονομικού δυναμικού επηρεάζεται από :

- Τα υδρολογικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά κάθε λεκάνης
- Τα απαιτούμενα έργα υποδομών
- Την επιτυχή ικανοποίηση των κριτηρίων που σχετίζονται με το περιβάλλον κατά τον σχεδιασμό την κατασκευή και λειτουργία των έργων.

Η υδρολογική ανάλυση σε επίπεδο λεκάνης που έχει πραγματοποιηθεί μέχρι τώρα σε συνδυασμό με τα στοιχεία που προκύπτουν από μετρήσεις δημοσίων οργανισμών αλλά και

υποψήφιων επενδυτών δίνει μία σαφή εικόνα για το εν δυνάμει δυναμικό για μικρά υδροηλεκτρικά έργα στο σύνολο της χώρας. Το εκμεταλλεύσιμο δυναμικό βρίσκεται στις λεκάνες της βόρειας Πελοποννήσου, της ζώνης της Πίνδου καθώς και στα βόρεια σύνορα της χώρας.

Το σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζει την αποτύπωση του υπάρχοντος επενδυτικού ενδιαφέροντος και δίνει μία πλήρη εικόνα για την γεωγραφική κατανομή του δυναμικού για μικρά υδροηλεκτρικά έργα λαμβάνοντας υπόψη βασικές τεχνικές παραμέτρους όπως υδατική παροχή, ύψος πτώσης, κλπ. Με βάση τα παραπάνω εκτιμάται ότι η εκμετάλλευση του δυναμικού μπορεί να οδηγήσει μακροπρόθεσμα σε εγκατάσταση ισχύος της τάξης των 1000-1200 MW.



Σχήμα 5.4 Κατανομή επενδυτικού ενδιαφέροντος για μικρά υδροηλεκτρικά έργα (Πηγή: ΡΑΕ 2010)

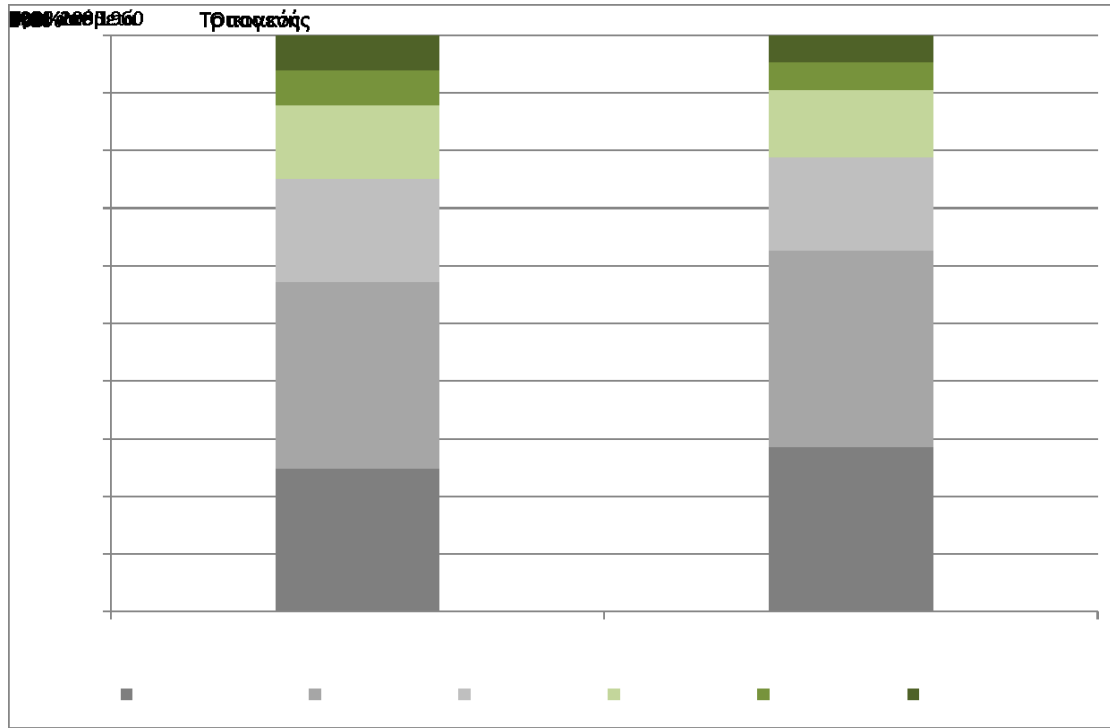
Παράλληλα, με μελέτες που έχουν εκπονηθεί από τη ΔΕΗ Α.Ε. και από επενδυτές το αξιοποιήσιμο τεχνικοοικο-νομικό δυναμικό για ανάπτυξη μεγάλων Υ/Η έργων εκτιμάται ότι είναι της τάξης των 4,5-5 GW.

6.4 Δυναμικό Εξοικονόμησης Ενέργειας

Ο κτιριακός τομέας χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα υψηλό δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας. Σύμφωνα με το Σχήμα 12, το 50% των κτιρίων κατοικίας είναι κατασκευασμένο πριν το 1980, δηλαδή πριν την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης. Αντίστοιχα, στον τριτογενή τομέα το 61% των κτιρίων έχει κατασκευαστεί πριν την εφαρμογή του κανονισμού Θερμομόνωσης. Αντίθετα, ένα πολύ μικρό ποσοστό κτιρίων (1,4% των κτιρίων κατοικίας και 1,1% των κτιρίων του τριτογενή) έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του

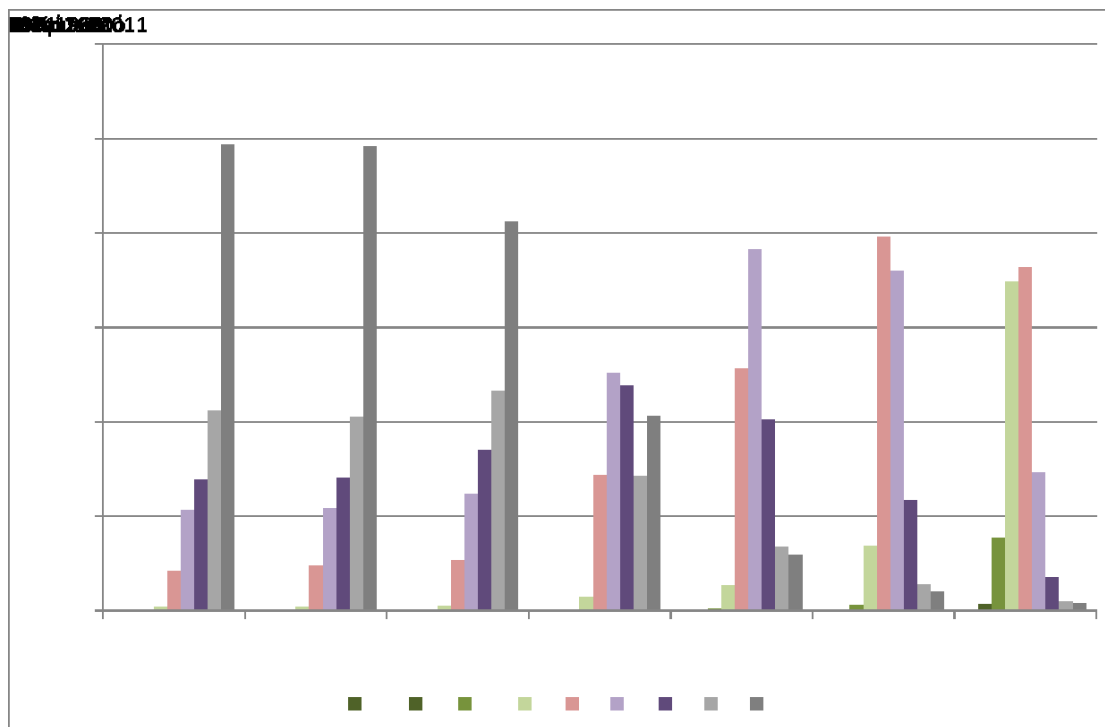
Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ).

Η χαμηλή ενεργειακή απόδοση του κτιριακού αποθέματος επιβεβαιώνεται και από τα διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με την ενεργειακή κατηγορία στην οποία κατατάσσονται τα κτίρια στα οποία έχει εκδοθεί Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης βάσει του ΚΕΝΑΚ.



Σχήμα 5.5 Κατανομή κτιρίων οικιακού και τριτογενή τομέα βάσει της χρονολογίας κατασκευής τους (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή κτιρίων 2011)

Πιο συγκεκριμένα, η πλειοψηφία των κτιρίων, τα οποία είναι κατασκευασμένα έως και το 2000 κατατάσσονται στην ενεργειακή κατηγορία Δ ή και σε χαμηλότερη, εμφανίζοντας χαμηλή ενεργειακή απόδοση. Αντίθετα, κτίρια τα οποία έχουν κατασκευαστεί μετά το 2000 και ειδικότερα μετά το 2010 χαρακτηρίζονται από σημαντικά υψηλότερη ενεργειακή απόδοση. Συνεπώς, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι η πλειοψηφία των κτιρίων είναι κατασκευασμένα πριν το 2000 είναι εμφανές ότι στον κτιριακό τομέα υφίστανται σημαντικές προοπτικές βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.



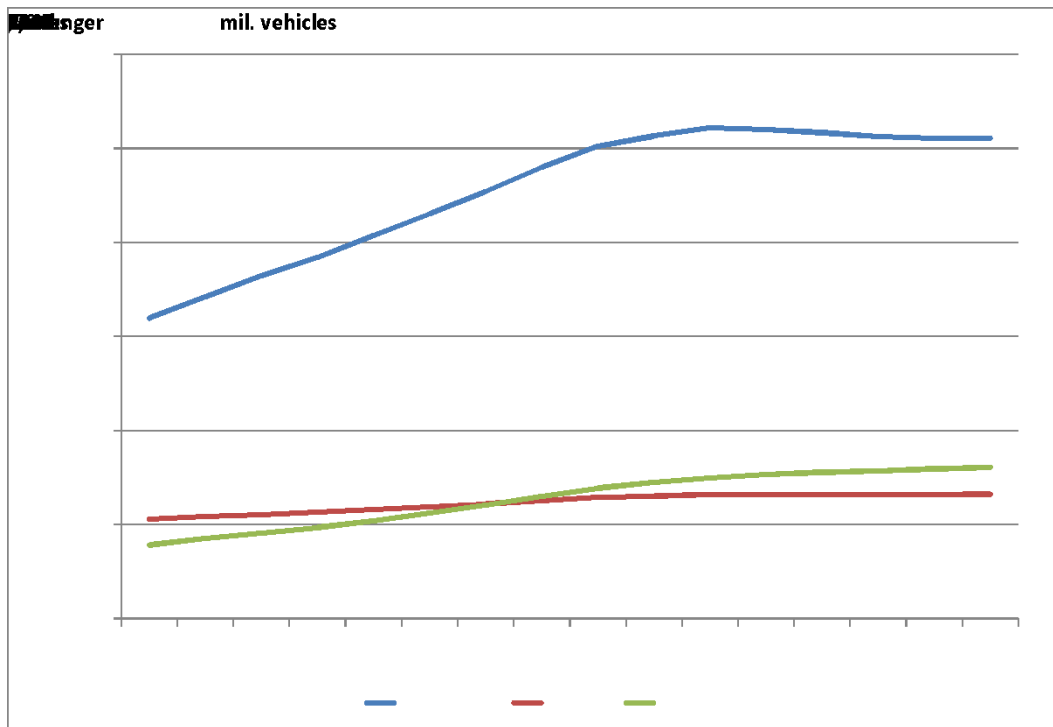
Σχήμα 5.6 Ενεργειακή κατάταξη των κτιρίων στα οποία έχει εκδοθεί ΠΕΑ (Πηγή: Στατιστικά Αποτελέσματα για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων, ΣΕΠΔΕΜ, ΥΠΕΝ)

Εξίσου υψηλό είναι το δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας και στον τομέα των μεταφορών. Όπως διαφαίνεται και στο Σχήμα 14 από το 2010 έως και το 2013 παρατηρείται μια μείωση στον αριθμό των επιβατικών οχημάτων που είναι σε κυκλοφορία. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο αριθμός των επιβατικών οχημάτων που βρίσκεται σε κυκλοφορία αυξήθηκε σε ποσοστό 63% από το 2000 έως το 2010. Αντίστοιχη τάση εμφανίζεται στην περίπτωση των φορτηγών οχημάτων, ενώ στην περίπτωση των μοτοσυκλετών παρατηρήθηκε συνεχόμενη αύξηση καταλήγοντας σε διπλασιασμό των μοτοσυκλετών που βρίσκονται σε κυκλοφορία το 2013 σε σχέση με το 2000.

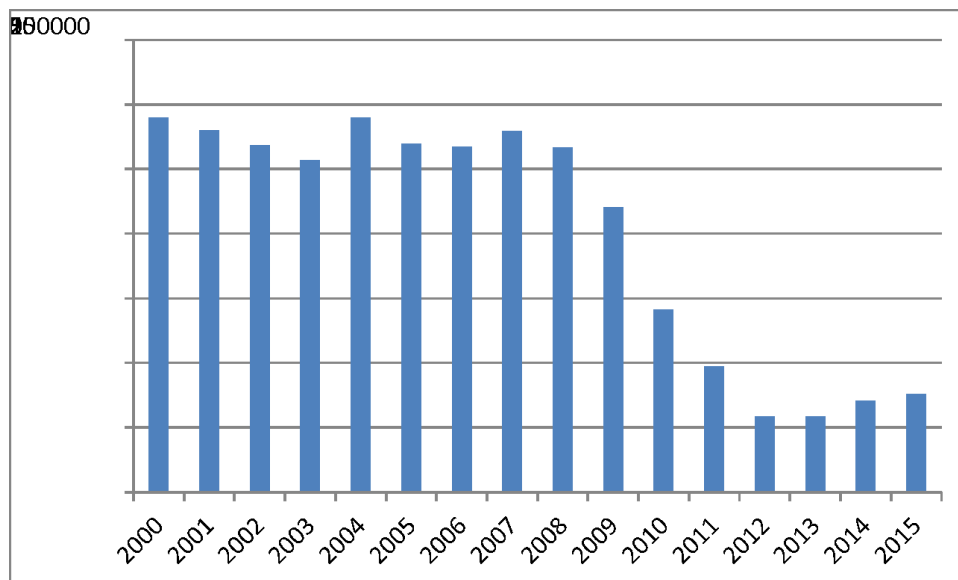
Το συμπέρασμα ότι ο στόλος των επιβατικών οχημάτων δεν ανανεώνεται με αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας επιβεβαιώνεται και από το Σχήμα 15, όπου απεικονίζεται η εξέλιξη του αριθμού των νέων ταξινομήσεων στην Ελλάδα την περίοδο 2000-2013. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Συνδέσμου Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων (ΣΕΑΑ), ο αριθμός των νέων ταξινομήσεων παρουσίασε σημαντική μείωση της τάξεως του 79% έως το 2013 σε σχέση με το 2007, ενώ την περίοδο 2000-2007 χαρακτηρίστηκε από σταθεροποιητική τάση.

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τα στοιχεία της έρευνας της ΕΛΣΤΑΤ σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά την περίοδο 2011-2012 η πλειοψηφία των επιβατικών οχημάτων (72,6%) απέκτησε άδεια πρώτης κυκλοφορίας πριν το 2005, ενώ αντίστοιχο είναι και το ποσοστό στις μοτοσυκλέτες (55%). Επίσης, ο κυβισμός του 39.3% των επιβατικών οχημάτων

είναι μεγαλύτερος από 1400 cc καθιστώντας τα σε συνδυασμό με την παλαιότητα τους σε πηγές υψηλής κατανάλωσης ενέργειας. Συνεπώς, ο τομέας των μεταφορών χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα υψηλό δυναμικό βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.



Σχήμα 5.7 Εξέλιξη αριθμού οχημάτων που βρίσκονται σε κυκλοφορία (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ)



Σχήμα 5.8 Εξέλιξη αριθμού νέων ταξινομήσεων επιβατικών οχημάτων (Πηγή: ΣΕΑΑ)

7. Ανάλυση Σεναρίων που μελετήθηκαν με Ενεργειακά Μοντέλα

Η προσέγγιση που σχετίζεται με την σημερινή κατάσταση στην αγορά ενέργειας είναι ότι ο σχεδιασμός ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του '90 αφορούσε στη διείσδυση ιδιωτών «παικτών» στην ηλεκτρική ενέργεια, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Η διαδικασία σταδιακής «απελευθέρωσης» της αγοράς ενέργειας και ιδιωτικοποίησης των μεγάλων δημόσιων επιχειρήσεων του κλάδου είναι μια διαδικασία που ξεκινάει το 1999 με τον νόμο 2773.

Τα σημερινά προβλήματα δεν είναι τόσο η έλλειψη σχεδιασμού, γενικώς και αορίστως, αλλά η απουσία ολοκληρωμένου σχεδίου για την αντιμετώπιση πραγματικών κοινωνικών, οικονομικών και ενεργειακών αναγκών. Αυτό που πραγματικά απουσιάζει είναι η εκπόνηση ενός ολοκληρωμένου, ενεργειακού σχεδιασμού που θα απαντάει στα βασικά, θεμελιώδη ερωτήματα σχετικά με την ενέργεια: πόση ενέργεια χρειαζόμαστε, από ποιους θα παράγεται και από ποιους θα καταναλώνεται, για την ικανοποίηση ποιων κοινωνικών αναγκών.

Στόχος του ενεργειακού σχεδιασμού είναι να θέσει τις προτεραιότητες και τους στόχους της ενεργειακής πολιτικής σε μεσο-μακροπρόθεσμο επίπεδο και να προσδιορίσει και να κινητοποιήσει τους υποκειμενικούς παράγοντες εκείνους που θα αναλάβουν να πραγματοποιήσουν αυτούς τους στόχους (δημόσιες επιχειρήσεις ενέργειας, επιστημονικοί φορείς, συνεταιριστικά/συνεργατικά σχήματα, τοπική αυτοδιοίκηση – κοινωνίες, ιδιωτικές επιχειρήσεις).

Κάτω από τις σημερινές συνθήκες της οικονομικής κρίσης ο ενεργειακός σχεδιασμός δεν είναι ένα ζήτημα αμιγώς τεχνοκρατικό ούτε ένα σχέδιο «τελικού σκοπού» που αντιμετωπίζεται μόνο από «ειδικούς» σε εργαστηριακές συνθήκες. Προφανώς η συλλογή στοιχείων, η μελέτη και η τεκμηρίωση είναι απαραίτητες, εξίσου απαραίτητη όμως είναι η εμπλοκή της ίδιας της κοινωνίας στη διαδικασία εκπόνησής του. Είναι μια δυναμική και διαρκώς εξελισσόμενη και προσαρμοζόμενη στις ανάγκες διαδικασία που παράλληλα με την τεχνική πλευρά του ζητήματος (καθορισμός ενεργειακού μίγματος και επιλογή τεχνολογιών), θα δημιουργήσει κοινωνικές συναινέσεις και θα κινητοποιήσει κοινωνικές δυνάμεις για την υλοποίησή του.

Η ανάλυση που ακολουθεί προσδιορίζει την οικονομικά βέλτιστη ανάπτυξη του Ενεργειακού Συστήματος για τις παραμέτρους που τέθηκαν και για να εκπληρωθούν οι Ευρωπαϊκοί Στόχοι

περιορισμού των εκπομπών διεύθυνσης ΑΠΕ και ενεργειακής απόδοσης για το 2020 και για το 2030 όπως περιγράφονται στις ενότητες 2 και 3. Παράλληλα προβλέπεται μείωση των συνολικών εκπομπών το 2050 στα επίπεδα του 65% ως προς το 2005 σαν οριακά μέγιστη οικονομικά δυνατότητα της Ελλάδας σχετικά με τον αντίστοιχο Ευρωπαϊκό Στόχο εκπομπών του 2050 όπως είχε εκτιμηθεί σε αντίστοιχες παλαιότερες μελέτες. Δεδομένης της τρέχουσας αβεβαιότητας που παρατηρείται στις τιμές των πετρελαιοειδών και του φυσικού αερίου μελετήθηκαν δύο Σενάρια τιμών αερίου (€/MWh_{th}), Υψηλές Τιμές και Χαμηλές Τιμές για τα επόμενα χρόνια που οδηγούν σε εναλλακτικά μεγαλύτερη φόρτιση των λιγνιτικών σταθμών και των σταθμών φυσικού αερίου αντίστοιχα. Για τις εκπομπές χρησιμοποιήθηκαν τιμές όπως προκύπτουν από τις αναλύσεις διεθνών εμπειρογνομώνων. Τέλος η διεύθυνση των ΑΠΕ εξετάστηκε με επί πλέον παράμετρο την αβεβαιότητα υλοποίησης επενδύσεων λόγω της οικονομικής κρίσης.

Άλλες βασικές παράμετροι που εξετάζονται στα σενάρια που διαμορφώθηκαν είναι οι εξής:

- η εξέλιξη του ΑΕΠ και της οικονομικής δραστηριότητας ανά κλάδο,
- η εξέλιξη του πληθυσμού,
- η εξέλιξη του επενδυτικού κόστους των ενεργειακών τεχνολογιών,
- η εξέλιξη της ζήτησης ωφέλιμης ενέργειας στα κτίρια και τις μεταφορές,
- η ανάπτυξη των δικτύων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας για διεθνείς διασυνδέσεις και τη διασύνδεση των νησιών,
- το φυσικό δυναμικό των τεχνολογιών ΑΠΕ,
- οι αναμενόμενες εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας
- Στα Σενάρια που εξετάζονται γίνεται η υπόθεση ότι η απόδοση των κεφαλαίων για τις νέες επενδύσεις ΑΠΕ είναι η ίδια με αυτή των επενδύσεων στη συμβατική ηλεκτροπαραγωγή.

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκαν συνδυασμοί τιμών φυσικού αερίου, κόστους κτήσης των δικαιωμάτων εκπομπών και επίπεδο διεύθυνσης των ΑΠΕ οι οποίοι απεικονίζονται στα 4 σενάρια που παρουσιάζονται

Τα Σενάρια αυτά είναι :

Σενάριο Σ1 : Χαμηλές τιμές φυσικού αερίου-υψηλές τιμές δικαιωμάτων εκπομπών, ΑΠΕ 20 % στην ΑΤΚΕ το 2020 και χωρίς περιορισμούς το 2030, χωρίς περιορισμούς εκπομπών

Σενάριο Σ2 : Μεσαίες τιμές φυσικού αερίου-μεσαίες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών, ΑΠΕ 20 % στην ΑΤΚΕ το 2020 και χωρίς περιορισμούς το 2030, χωρίς περιορισμούς εκπομπών

Σενάριο Σ3 : Μεσαίες τιμές φυσικού αερίου-μεσαίες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών, ΑΠΕ 18 % στην ΑΤΚΕ το 2020 και γενικά με περιορισμούς ισχύος εκφράζοντας τις δυσκολίες της αγοράς

Σενάριο Σ4 : Υψηλές Τιμές Φυσικού Αερίου-μεσαίες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών, ΑΠΕ 18 % στην ΑΤΚΕ το 2020 και με περιορισμούς ισχύος εκφράζοντας τις δυσκολίες της αγοράς

Για την ρεαλιστικότερη εκτίμηση της διείσδυσης των ΑΠΕ έως το 2020 λήφθηκαν υπόψη και τα υφιστάμενα έργα ΑΠΕ, τα οποία δεν είναι σε λειτουργία αλλά έχουν συνάψει συμβάσεις πώλησης μέχρι το τέλος του 2015. Τα συγκεκριμένα έργα ΑΠΕ θα έχουν τη δυνατότητα να παραμείνουν στον υφιστάμενο μηχανισμό feed-in-tariff με την προϋπόθεση ότι θα τεθούν σε λειτουργία το αργότερο έως τους πρώτους μήνες του 2018. Συνεπώς, κρίθηκε απαραίτητο να μοντελοποιηθεί η συγκεκριμένη παράμετρος εκτιμώντας ένα ρεαλιστικό ποσοστό των έργων εκείνων που θα καταφέρουν τελικά να ολοκληρώσουν την κατασκευή τους και να τεθούν σε λειτουργία μέσα στο προβλεπόμενο διάστημα.

8. Αποτελέσματα

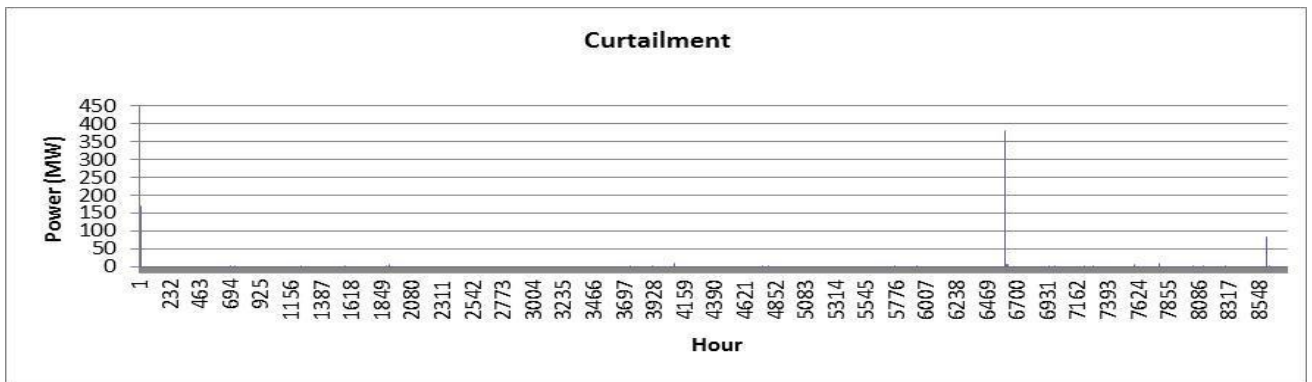
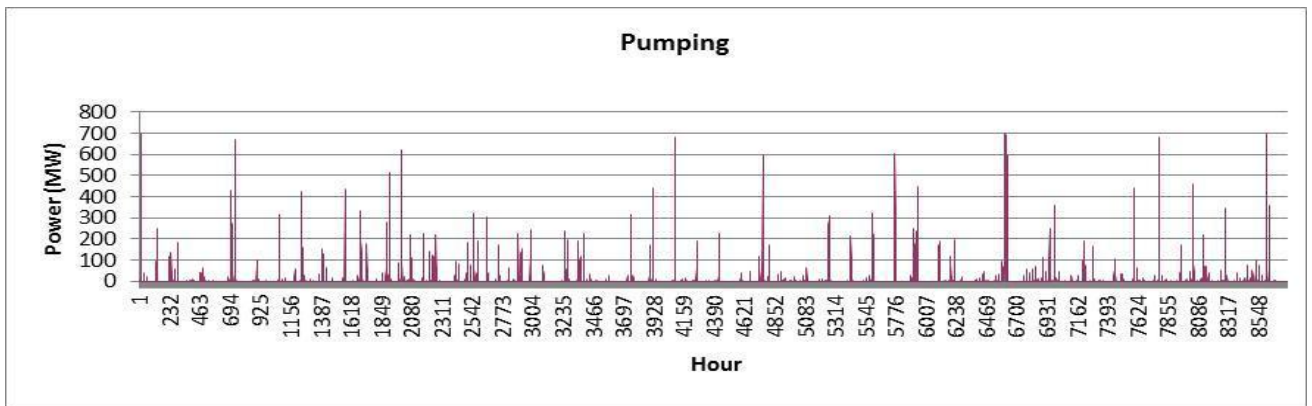
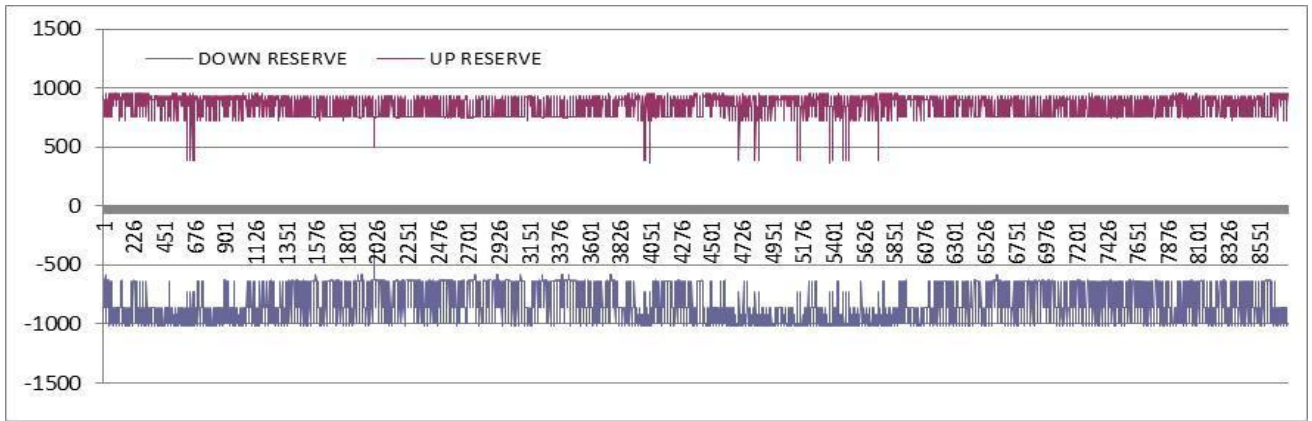
Στους Πίνακες που ακολουθούν φαίνονται τα αποτελέσματα των σεναρίων Σ1-Σ4 για την ηλεκτροπαραγωγή όπου τα πλήρη ισοζύγια παρουσιάζονται στο Παράρτημα Γ. Τα σενάρια αυτά έτρεξαν τον Φεβρουάριο του 2017 στο μοντέλο TIMES όπου έγιναν και έλεγχοι με το μοντέλο ωριαίας προσομοίωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας του ΚΑΠΕ.

Επίσης φαίνονται οι απαιτήσεις υπηρεσιών σε upward flexibility, downward flexibility, storage και το αντίστοιχο curtailment για ένα σενάριο του 2020 και δύο σενάρια s1 και s2 του 2030 όπου το σενάριο s2 έχει αυξημένες ΑΠΕ. Οι υπολογισμοί αυτοί έγιναν με το μοντέλο ωριαίας προσομοίωσης και τα στοχαστικά μοντέλα του ΚΑΠΕ για την εκτίμηση των εφεδρειών.

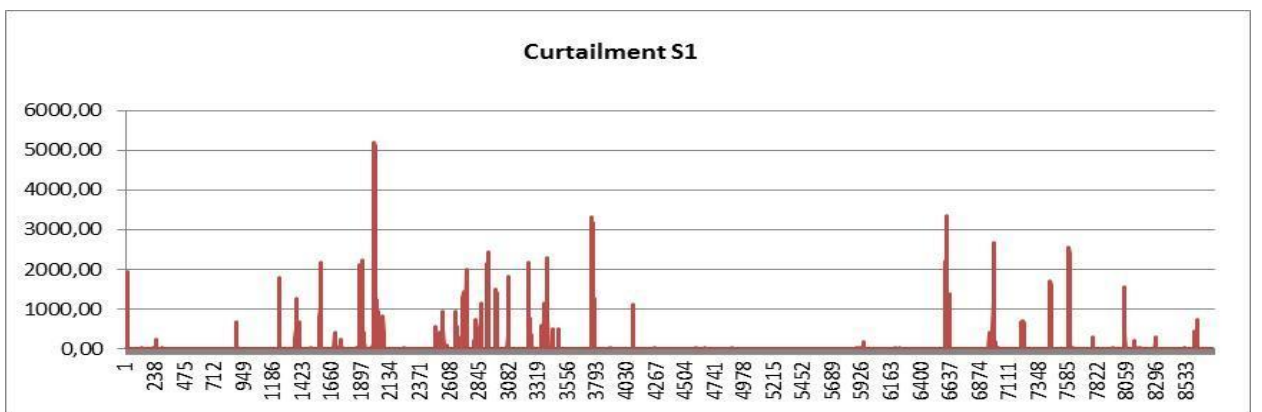
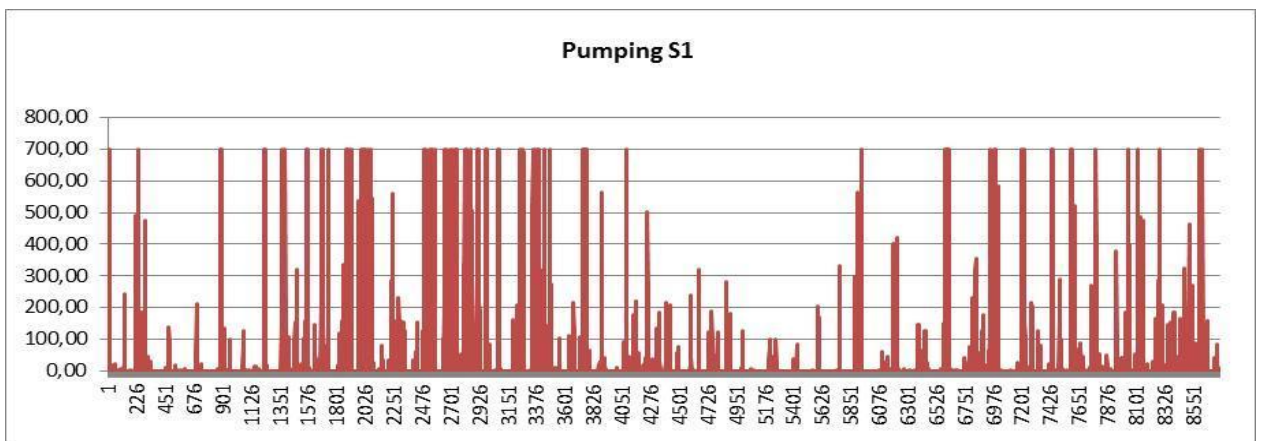
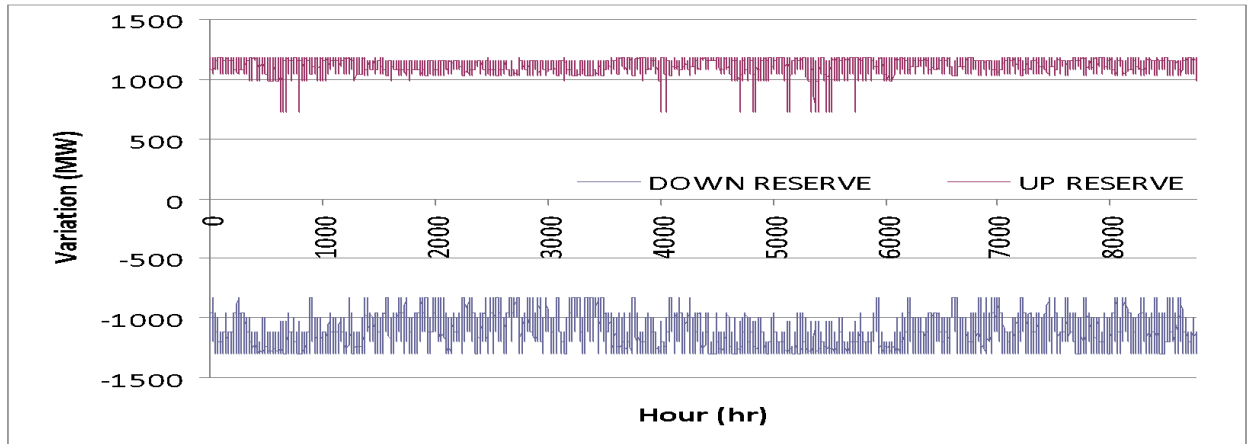
Τα σενάρια αυτά είναι διαφορετικά και έχουν σκοπό την παρουσίαση του μεγέθους απαιτούμενων βοηθητικών υπηρεσιών ανάλογα με την διείσδυση των μεταβαλλόμενων ΑΠΕ και την υπόλοιπη σύνθεση του συστήματος παραγωγής.

Prices/costs		ΣΕΝΑΡΙΟ1					ΣΕΝΑΡΙΟ2					ΣΕΝΑΡΙΟ3	
Natural Gas	30	26	26	32	34	32	32	32	34	32	34		
CO ₂	7	8	17	30	32	8	13	20	22	8	13		
ΕΝΕΡΓΕΙΑ	2014	2020	2025	2030	2035	2020	2025	2030	2035	2020	2025		
Σύνολο	47,06	51,86	55,57	58,7	60,24	52,14	56,1	58,87	60,43	52,11	56,05		
Στερεά Καύσιμα- Λιγνιτικά	22,62	11,63	8,8	7,83	7,83	22,49	23,13	11,96	8,94	24,18	24,67		
Πετρελαϊκά	4,9	4,3	2,48	2,47	2,55	4,3	2,66	2,55	2,56	4,3	2,55		
Φ. Αέριο	7,63	15,74	22,18	17,37	12,04	5,12	7,96	15,84	11,21	6,72	7,18		
Φ. Αέριο - Fuel Cells	0	0	0	0,41	0,58	0	0	0,48	0,6	0	0		
Βιομάζα & Βιοαέριο	0,19	0,28	0,31	0,9	1,2	0,33	0,3	0,8	1,0	0,33	0,32		
Υ/Η	4,44	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61		
Αιολικά	3,67	8,39	9,1	16,59	20,87	8,39	9,34	14,21	20,98	6,22	9,74		
Φ/Β	3,59	5,6	6,08	6,14	7,53	5,6	6,08	6,12	7,5	4,44	4,97		
CSP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Γεωθερμία	0	0,35	1,05	1,4	2,1	0,35	1,05	1,4	2,1	0,35	1,05		
ΕΚΥΣ	2014	2020	2025	2030	2035	2020	2025	2030	2035	2020	2025		
Στερεά Καύσιμα - Λιγνιτικά	4,3	3,9	3,6	2,0	1,7	3,9	3,6	2,0	1,7	3,9	3,6		
Πετρελαϊκά	1,9	2,1	2,0	2,0	2,1	2,1	2,0	2,1	2,1	2,1	2,0		
Φ. Αέριο	4,4	5,2	5,4	5,4	5,2	5,2	5,2	5,2	4,9	5,2	5,2		
Fuel Cells Φ.Α	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0,1	0,1	0	0		
Βιομάζα & Βιοαέριο	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1		
Υ/Η	2,7	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9		
Αντλητικά Υ/Η	0,7	0,7	0,7	1,5	1,5	0,7	0,7	1,5	1,5	0,7	0,7		
Αιολικά	1,9	3,6	3,9	7,0	8,9	3,6	4,0	5,9	8,9	2,7	4,1		
Φ/Β	2,6	3,8	4,1	4,1	5,0	3,8	4,1	4,1	5,0	3,0	3,4		
CSP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Γεωθερμία	0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2		
Fuel Cells H2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Σύνολο	18,6	22,3	22,8	25,4	27,9	22,3	22,8	24,1	27,6	20,6	22,1		
ΣΤΟΧΟΙ	2014	2020	2025	2030	2035	2020	2025	2030	2035	2020	2025		
Εκπομπές (Mt CO ₂ eq)	97	82	74	71	70	94	90	77	71	98	91		
Εκπομπές ETS (Mt CO ₂ eq)	50	35	28	26	25	48	44	31	26	51	46		
Εκπομπές εκτός ETS (Mt CO ₂ eq)	47	47	46	45	45	47	46	45	45	47	46		
Μείωση ETS (ως προς το 2005)	30%	51%	61%	64%	65%	33%	36%	56%	63%	29%	36%		
Μείωση εκτός ETS (ως προς το 2005)	28%	28%	30%	30%	30%	28%	30%	30%	30%	28%	30%		
% ΑΠΕ στην ΑΤΚΕ	15%	20%	22%	26%	30%	20%	22%	25%	30%	18%	21%		
% ΑΠΕ στην παραγωγή ηλεκτρισμού	24%	37%	38%	50%	60%	37%	38%	46%	59%	31%	37%		
% ΑΠΕ στην Τελική Θερμική Κατανάλωση	26%	27%	29%	29%	29%	27%	29%	29%	30%	26%	28%		
% ΑΠΕ στην Ακαθάριστη Κατανάλωση Ηλεκτρισμού	20%	33%	34%	46%	55%	33%	35%	42%	54%	27%	33%		
% Βιοκαύσιμα στις μεταφορές σύμφωνα με τη RED	3%	4%	6%	8%	8%	4%	6%	7%	8%	4%	6%		

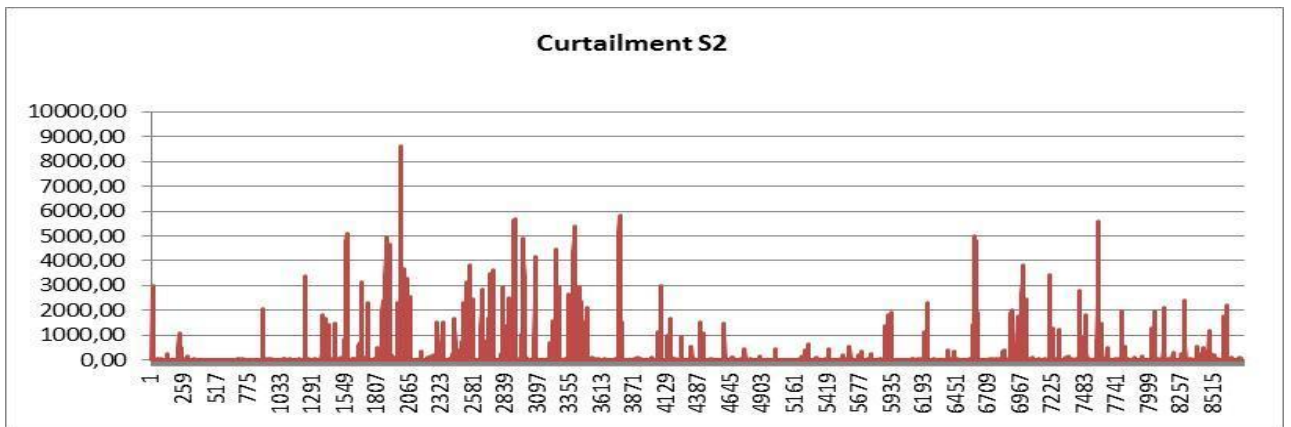
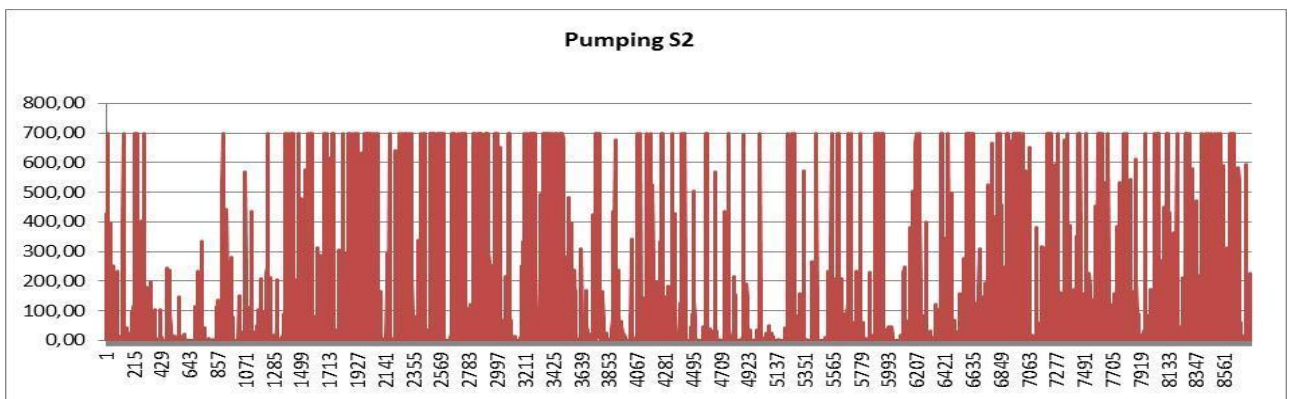
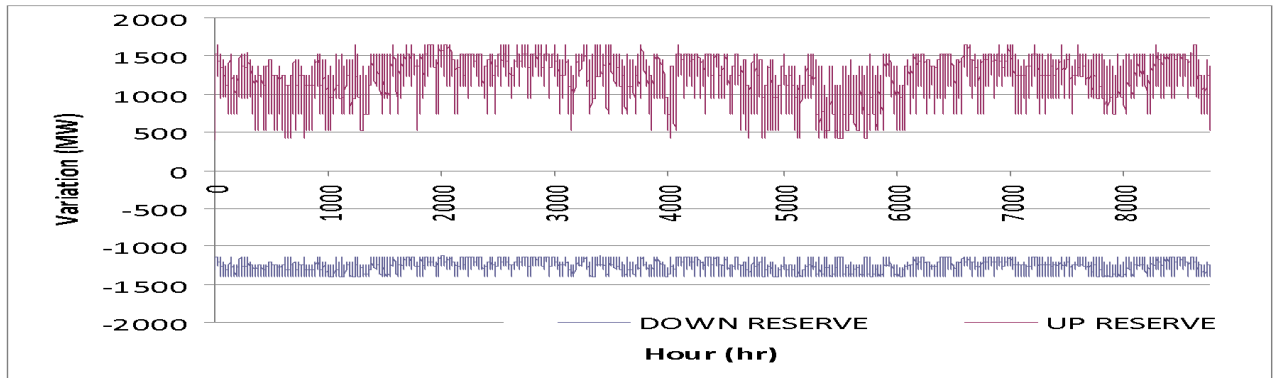
ΑΓΟΡΑ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΟ 2020



ΑΓΟΡΑ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΙΣΩΡΡΟΠΗΣΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΟ 2030 -S1



ΑΓΟΡΑ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΙΣΩΡΡΟΠΗΣΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΟ 2030 -S2



9. Συμπεράσματα

Για το 2020, τα προτεινόμενα Σενάρια Σ1-Σ2 αποτελούν πιθανά εναλλακτικά σενάρια ελαχίστου κόστους για τον καταναλωτή, τα οποία διαφέρουν ως προς τις εξελίξεις των τιμών του φυσικού αερίου και των δικαιωμάτων εκπομπών και είναι συμβατά με τους στόχους εκπομπών, ΑΠΕ και ενεργειακής απόδοσης που τίθενται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Τα Σενάρια αυτά δεν είναι συμβατά με τους επιμέρους στόχους του Νόμου 3851/2010 για τη διείσδυση των ΑΠΕ στους διάφορους τομείς γιατί τότε είναι αυξημένου κόστους (αν και συμβαδίζουν με το συνολικό στόχο του Νόμου 2851/2010 για τη διείσδυση των ΑΠΕ στην ΑΤΚΕ κατά 20% έως το 2020).

Πρέπει να επισημανθεί ότι για να εκπληρωθεί ο στόχος 20 % της διείσδυσης των ΑΠΕ στην ΑΤΚΕ το 2020 όπως αυτός ορίζεται από το Ν.3851/2010, είναι αρκετό η διείσδυση των ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας να είναι της τάξεως του 33 % ακόμα και με την υπόθεση ότι τα βιοκαύσιμα θα είναι στα επίπεδα του 4-5% στην κατανάλωση των μεταφορών. Για τον επίσημο στόχο του 18 % το 2020 η απαιτούμενη διείσδυση είναι ακόμη χαμηλότερη στο 27 % όπως φαίνεται από τα Σενάρια Σ3-Σ4.

Το ποσοστό 33% των ΑΠΕ στον ηλεκτρισμό αντιστοιχεί για τα σενάρια Σ1-Σ2 σε απαίτηση για αύξηση της ισχύος των μεταβαλλόμενων ΑΠΕ στα επίπεδα των 2,7 GW μέχρι το 2020. ενώ η διείσδυση επιπλέον 3 GW μεταβαλλόμενων ΑΠΕ μέχρι το 2030 οδηγεί σε μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας περίπου 40-45 % το 2030 και 25-26 % ΑΠΕ στην ΑΤΚΕ.

Στο σενάριο Σ1 χαμηλών τιμών φυσικού αερίου η ηλεκτροπαραγωγή από λιγνίτη κυμαίνεται το 2020 γύρω από τις 12 TWh ανάλογα και με τις τιμές δικαιωμάτων εκπομπών ενώ στο σενάριο Σ2 ακριβότερου φυσικού αερίου ξεπερνάει τις 20 TWh τότε όμως οι σταθμοί φυσικού αερίου δεν μπορούν να επιβιώσουν από τις πωλήσεις ενέργειας στην πρωτεύουσα αγορά ηλεκτρικής ενέργειας την περίοδο 2020-2025 .

Τα σενάρια Σ3 και Σ4 περιέχουν μεσαίες και υψηλές τιμές φυσικού αερίου αντίστοιχα μεσαίες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών, 18 % ΑΠΕ στην ΑΤΚΕ το 2020 και περιορισμούς των μεταβαλλόμενων ΑΠΕ. Οι συνδυασμοί αυτών των εξελίξεων οδηγούν σε παραγωγή από λιγνίτη 13-14 TWh το 2030 η οποία στο σενάριο Σ4 αυξάνεται μετά το 2030. Ετσι γίνεται φανερό ότι η κατασκευή των σταθμών Πτολεμαίδα 5 και Μελίτη 2 είναι επιβεβλημένη δεδομένου ότι οι εξελίξεις των σεναρίων Σ3-Σ4 δεν μπορούν να αποκλεισθούν.

Όσον αφορά τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου για το 2030, όλα τα Σενάρια Σ1-Σ4 έχουν μείωση εκπομπών στα επίπεδα που προτείνονται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις πιο

πρόσφατες ανακοινώσεις της που περιγράφονται στην ενότητα 3. Στον τομέα κατανάλωσης το 2020 τα μέτρα εξοικονόμησης είναι περισσότερα από το επίπεδο του 3^{ου} ΣΔΕΑ αλλά και το επίπεδο κατανάλωσης αναμένεται χαμηλότερο του ΣΔΕΑ.

Ο στόχος για εξοικονόμηση ενέργειας που τίθεται για το 2030 αντιστοιχεί στα προβλεπόμενα από το Άρθρο 7 της Οδηγίας Εξοικονόμησης Ενέργειας και σε 30% εξοικονόμηση ενέργειας σε σχέση με το Σενάριο Βάσης (Baseline scenario) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, που δημοσιεύτηκε το 2007⁴.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στα σενάρια με υψηλό κόστος φυσικού αερίου, οι αντίστοιχοι σταθμοί δεν μπορούν να επιβιώσουν από τις πωλήσεις ηλεκτρικής ενέργειας. Η αγορά Η/Ε θα αλλάξει σύντομα. Με την εφαρμογή του target model (από το 2017) οι θερμικές μονάδες του συστήματος θα παρέχουν και άλλες υπηρεσίες στο σύστημα (βλ. και διαγράμματα με την ζήτηση εξισορρόπησης, ευελιξίας και αποθήκευσης για το 2030) για τις οποίες θα αποζημιώνονται ενώ προβλέπεται ότι θα υπάρχει και μηχανισμός πληρωμών ισχύος.

Οι υπηρεσίες εξισορρόπησης των μεταβολών αυξάνονται ήδη από το 2020 με συνεχή αύξηση μέχρι το 2030 ανάλογα με το επίπεδο διεύθυνσης των μεταβαλλόμενων ΑΠΕ. Αντίστοιχα αυξάνουν οι ανάγκες άντλησης το 2030 όπου αν δεν αυξηθούν οι μονάδες αποθήκευσης θα υπάρχει αυξημένη απορριπτόμενη ενέργεια το 2030.

Στην συμβατική ηλεκτροπαραγωγή μέχρι το 2030 δεν προκύπτουν νέοι σταθμοί πλην των προγραμματισμένων και όλοι οι νέοι συμβατικοί σταθμοί μετά το 2030 είναι φυσικού αερίου.

Με βάση την παραπάνω ανάλυση διαπιστώνεται ότι είναι εφικτοί και οικονομικά ορθολογικοί οι Στόχοι Ευρωπαϊκής Πολιτικής ακόμα και με την σχετικά αυξημένη παραγωγή από λιγνίτη στα επίπεδα των 14-15 TWh το 2030 αλλά όχι οι Στόχοι που θεσπίστηκαν από τον Ν. 3851/2010, λαμβάνοντας υπόψη και το γεγονός ότι οι αντίστοιχοι υπολογισμοί που έχουν συμπεριληφθεί στο Νόμο έχουν γίνει χωρίς συνυπολογισμό των επιπτώσεων της οικονομικής κρίσης στη προσφορά και ζήτηση ενέργειας.

⁴ European Energy and Transport, TRENDS TO 2030 - UPDATE 2007

10. Μέτρα πολιτικής

10.1 Μέτρα πολιτικής για τις ΑΠΕ

Η μεγαλύτερη ανάπτυξη των ΑΠΕ έχει γίνει μέχρι σήμερα στις επενδύσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από χρονικά μεταβαλλόμενες ΑΠΕ δηλαδή Αιολική Ενέργεια και Φωτοβολταϊκά.

Η αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ βρίσκεται σήμερα σε φάση αναδιοργάνωσης, κατά την οποία οργανώνεται η μετάβαση από το σχήμα υποστήριξης με feed in tariffs στο σχήμα με feed in premiums καθώς και η υιοθέτηση στη συνέχεια ενός σχήματος χορήγησης ενισχύσης λειτουργίας μέσω ανταγωνιστικής διαδικασίας υποβολής προσφορών. Επιπλέον δρομολογούνται οι απαιτούμενες αλλαγές ώστε να καταστεί εφικτή η λειτουργία και συμμετοχή των ΑΠΕ στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στο πλαίσιο εφαρμογής του «target model» για την ηλεκτρική ενέργεια. Μέχρι το 2030 και αυξανόμενης της παραγωγής ενέργειας από μεταβαλλόμενες ΑΠΕ θα υπάρξει η αυξημένη ανάγκη οργάνωσης της ανάπτυξης δευτερεύουσας αγοράς βοηθητικών υπηρεσιών για την εξισορρόπηση των μεγάλων μεταβολών του υπολειπόμενου φορτίου των συμβατικών σταθμών που θα προέρχονται από τις μεταβολές των ΑΠΕ. Η εφαρμογή του target model η οποία προβλέπεται να αρχίσει από το 2017 θα περιέχει αγορά βοηθητικών υπηρεσιών και εξισορρόπησης.

Παράλληλα μέχρι το 2030 θα αυξάνεται η ποσότητα απορριπτόμενης ενέργειας από ΑΠΕ με πιθανή συνέπεια την απαίτηση για νέες επενδύσεις αποθήκευσης ενέργειας (αντλησιοταμίευση, συσσωρευτές κλπ). Για την ένταξη και των μονάδων αντλησιοταμίευσης θα πρέπει να υπάρξει το ανάλογο ρυθμιστικό πλαίσιο το οποίο να καθορίζει την λειτουργία των μονάδων αυτών. Προς το παρόν τέτοιο ρυθμιστικό πλαίσιο δεν υπάρχει με αποτέλεσμα και οι υφιστάμενες μονάδες αντλησιοταμίευσης της ΔΕΗ (Σφηκιά, Θησαυρός) να μην μπορούν να λειτουργήσουν για αποθήκευση της απορριπτόμενης ενέργειας ΑΠΕ.

Η ανάγκη αύξησης της διείσδυσης σταθμών ΑΠΕ με μεγάλο συντελεστή χρησιμοποίησης θα οδηγήσει στην ανάπτυξη έργων αποθήκευσης ενέργειας, αλλά και διασύνδεσης των νησιών στο ηπειρωτικό δίκτυο. Η ανάγκη αυτή ταυτίζεται ταυτόχρονα και με την ανάγκη σταδιακής αντικατάστασης των ντιζελοκίνητων ηλεκτρογεννητριών στα (ΜΔΝ) νησιά με ΑΠΕ

Τέλος η ομαλή λειτουργία της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας θα απαιτήσει ορθολογικό προγραμματισμό προκειμένου να είναι βιώσιμοι οι συμβατικοί σταθμοί και οι σταθμοί ΑΠΕ ταυτόχρονα.

Όσον αφορά στις ΑΠΕ στον τομέα κατανάλωσης τα μέτρα που θα πρέπει να αναπτυχθούν

έχουν ως εξής:

- υποστήριξη για την εγκατάσταση μικρών μονάδων συμπαραγωγής ή και ηλεκτροπαραγωγής μικρών επενδύσεων βιοαερίου (ΑΧ) που σήμερα βρίσκονται σε σχεδόν επιδεικτικό επίπεδο καθώς και μικρών συστημάτων βιομάζας στον οικιακό τομέα.
- προώθηση αυτοπαραγωγής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα και μικρές ανεμογεννήτριες
- υποστήριξη της αγοράς αντλιών θερμότητας (αεροθερμικών και γεωθερμικών)
- υποστήριξη της αγοράς βιοκαυσίμων

Οι ΑΠΕ είναι πάντα *‘εγχώριος και αποκεντρωμένος’* ενεργειακός πόρος και η εκμετάλλευσή τους εγγυάται την ικανοποίηση των βασικών ενεργειακών αναγκών με ταυτόχρονη μείωση της εξάρτησης από εξωτερικές πηγές (καύσιμα ή μεγάλες διασυνδέσεις).

Η απεξάρτηση και άρα η ενεργειακή ασφάλεια είναι απαραίτητο μείγμα στρατηγικής για οποιαδήποτε διαχείριση και ανάπτυξη, ακόμη περισσότερο δε για την *παραγωγική ανασυγκρότηση* και την εγγύηση ενός βιώσιμου μέλλοντος, ειδικά αν συνυπολογίσει κανείς ότι η ενέργεια είναι, μετά από τα τρόφιμα και τα φάρμακα, το πιο σημαντικό αγαθό.

Η μείωση της εξάρτησης από *‘εισαγόμενα καύσιμα’* δεν αποκλείει βέβαια το γεγονός της έντασης της εξάρτησης από την τεχνολογία (ή άλλου τύπου υπηρεσίες), Αυτό ισχύει σε μεγάλο βαθμό για την πυρηνική ενέργεια, τις μεγάλες διασυνδέσεις αλλά και την πολύ υψηλή τεχνολογία, όπου αυτή υπάρχει.

Οι τεχνολογίες ΑΠΕ είναι από την φύση τους αποκεντρωμένες, ενώ βρίσκονται πιο κοντά στην κατανάλωση (συχνά μάλιστα είναι άμεσα συνδεδεμένες με αυτήν). Σαν συνέπεια μπορούν με μεγαλύτερη ευκολία να υποστηρίξουν μία ανάπτυξη όπου η παραγωγή ενέργειας δεν είναι συγκεντρωμένη σε *λίγα χέρια*, ενώ ταυτόχρονα η προτεραιότητα δίνεται στην ορθολογικότερη διαχείριση των ενεργειακών αναγκών. Το μοντέλο αυτό βρίσκεται κοντά σε ένα εναλλακτικό τρόπο ανάπτυξης όπου δεν κατασπαταλούνται οι φυσικοί πόροι, την ίδια στιγμή που η αποκεντρωμένη ιδιοκτησία δίνει στις τοπικές κοινότητες την δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας και απεξάρτησης από *‘μεγάλους παρόχους’*.

10.2 Μέτρα πολιτικής για την Ενεργειακή Απόδοση

Η εξοικονόμηση ενέργειας (ΕΞΕ) αποτελεί το μεγαλύτερο πρωτογενές *‘ενεργειακό κοίτασμα’*. Η διαπίστωση αυτή είναι κοινότυπα αποδεκτή από όλες τις πολιτικές δυνάμεις. Ακούγεται μάλιστα πλέον και από κυβερνητικά χείλη σε μία επικοινωνιακή προσπάθεια να διασκεδαστούν οι εντυπώσεις από την επιβάρυνση των καταναλωτών για το έλλειμμα του ΛΑΓΗΕ και τη δυσφήμιση των ΑΠΕ.

Κοντά στην φτωχοποίηση μεγάλων τμημάτων του πληθυσμού και την ακύρωση του κοινωνικού κράτους, παρουσιάστηκε και η *‘ενεργειακή φτώχεια’* που αφορά σε μεγάλο βαθμό *‘νεόπτωχα’* κοινωνικά στρώματα. Αυτό μας έδωσε να καταλάβουμε ότι η κακή ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων, ή η απουσία απαραίτητων υποδομών (πχ άμεση καύση στη διείσδυση ΦΑ) επιβαρύνει πρώτιστα τα πλατιά λαϊκά στρώματα, έχει δηλαδή μία ταξική διάσταση που δεν είχε γίνει κατανοητή στο παρελθόν. Συμπληρωματικά, έγινε ορατό το αποτέλεσμα της έλλειψης σχετικών επενδύσεων τόσο στην βιομηχανία όσο και στις μεταφορές, εφόσον αυτές θα μπορούσαν να συγκρατήσουν το κόστος παραγωγής προϊόντων και υπηρεσιών.

Η εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια είναι, στις υπάρχουσες συνθήκες η σημαντικότερη παρέμβαση στον τομέα των κατασκευών, η οποία μπορεί να κινητοποιήσει ένα μεγάλο αριθμό του τεχνικού δυναμικού της χώρας. Ο ρόλος του δημοσίου τομέα δε (σαν ιδιοκτήτη η διαχειριστή ενός μεγάλου τμήματος του κτιριακού αποθέματος της χώρας) σε αυτό είναι αναντικατάστατος.

Δεδομένης της ύπαρξης των κατάλληλων χρηματοπιστωτικών εργαλείων (πίστη, φορολογικές απαλλαγές) μία δημοκρατική πολιτική μπορεί να κινητοποιήσει να δημιουργήσει, η και να πειραματιστεί με θεσμούς (δήμοι, συνεταιρισμοί, κοινωνική επιχειρηματικότητα, ομάδες νέων ανέργων μηχανικών και τεχνιτών) οι οποίοι θα δημιουργήσουν νέα υποκείμενα. Δεδομένης της παράδοσης του εγχώριου τομέα κατασκευών αυτό σίγουρα θα έχει αντανάκλαση και στην ανάπτυξη του βιομηχανικού τομέα (οικοδομικά υλικά, Η/Μ εξοπλισμός, ηλιακά, αντλίες θερμότητας κλπ).

Οι αντίστοιχες παρεμβάσεις εξοικονόμησης στον βιομηχανικό τομέα σχετίζονται με την ίδια την φύση της βιομηχανικής ανάπτυξης στην χώρα μας. Μία βιομηχανία με υψηλή τεχνολογική προστιθέμενη αξία σε τεχνολογία (τμήμα της οποίας αποτελεί και η αποδοτική χρήση ενέργειας) είναι προφανώς η μόνη επιλογή για την παραγωγική ανασυγκρότηση της χώρας. Δυστυχώς η τάση δεν φαίνεται να είναι αυτή εφόσον πιθανή βιομηχανική ανάπτυξη υπό τις παρούσες επιλογές των ελίτ (αν υπάρξει) θα αντιστοιχεί σε βιομηχανίες χαμηλών αμοιβών, χαμηλών περιβαλλοντικών προδιαγραφών και χαμηλής τεχνολογίας.

Για τον τομέα των μεταφορών οι επιλογές είναι συγκεκριμένες Ανάπτυξη υποδομών και μεγιστοποίηση χρήσης ΜΜΜ για αστικές και εμπορευματικές μετακινήσεις καθώς και εισαγωγή οχημάτων νέων τεχνολογιών (ηλεκτρικά αυτοκίνητα) στον βαθμό που αυτό μπορεί

να συνδυαστεί με την εγχώρια βιομηχανική ανάπτυξη.

Το βασικότερο πρόβλημα για μία πολιτική στην εξοικονόμηση ενέργειας είναι η δημιουργία του απαραίτητου 'ταμείου' το οποίο θα στηρίζει την ανάπτυξη των έργων, το οποίο μπορεί να συγκροτείται από:

- Απ' ευθείας επιδότηση κεφαλαιουχικού κόστους (δηλαδή από φορολογικά έσοδα)
- Από τους ίδιους τους καταναλωτές με μια μορφή έμμεσης φορολογίας (όπως ισχύει τώρα με το ETMEAP)
- Από φορολογικές απαλλαγές (όπως με επιτυχία έχει γίνει μέχρι τώρα στα ηλιακά συστήματα)
- Από Ευρωπαϊκούς πόρους (αν αυτοί υπάρχουν) όπως μέχρι σήμερα.

Το πώς χρηματοδοτούνται τα έργα για αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας (αλλά και για τις μικρές ΑΠΕ) δεν είναι ένα τεχνικό θέμα, Οι πολιτικές χρηματοδότησης οφείλουν να απαντούν με πολιτικό τρόπο στο 'ποιος πληρώνει ποιόν και γιατί' επί της αρχής αλλά και στην πράξη. Η εμπειρία της 'ανάπτυξης' των ΑΠΕ με τα βάρη να περνούν στους ώμους του λαού και η τελική τους δυσφήμιση είναι εξάλλου πρόσφατη. Είναι χαρακτηριστικός ο τρόπος που ενσωματώθηκε στη χώρα μας η σχετική Οδηγία 27/2012 για την ενεργειακή απόδοση. Επιβλήθηκε ως προαπαιτούμενο του εφαρμοστικού νόμου υποστήριξης της δανειακής σύμβασης 4336/2015

Τα μέτρα πολιτικής στους τομείς τελικής κατανάλωσης που ακολουθούν προέκυψαν από το συνδυασμό τόσο των μέτρων που έχουν ήδη παρουσιαστεί στο 1ο και 2ο Εθνικό ΣΔΕΑ και τα οποία αποσκοπούν στην επίτευξη του εθνικού στόχου εξοικονόμησης ενέργειας το 2016 σύμφωνα με την Οδηγία 2006/32/ΕΚ, όσο και με τα μέτρα τα οποία έχουν σχεδιαστεί στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση και παρουσιάζονται στο 3ο Εθνικό ΣΔΕΑ.

Σημειώνεται ότι σημαντικός αριθμός από τα παραπάνω μέτρα αυτά συνεισφέρουν στην επίτευξη των εθνικών ενεργειακών στόχων για το 2020, σύμφωνα και με το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις ΑΠΕ, ενώ βασική προϋπόθεση για την επιλογή των εν λόγω μέτρων αποτέλεσε η δυνατότητα εφαρμογής τους έως το 2030, δεδομένου ότι εκτός από τις αναγκαίες κανονιστικές παρεμβάσεις απαιτείται και η τεχνολογική και εμπορική ωρίμανσή τους.

Η βέλτιστη επιλογή των μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στην τελική κατανάλωση απαιτεί την αποτίμηση του δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας και βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης σε όλους τους τελικούς τομείς κατανάλωσης, ενώ ιδιαίτερη έμφαση δίνεται και στην ανάλυση του δυναμικού των οριζόντων μέτρων καθώς και των μέτρων ειδικού ενδιαφέροντος όπως είναι για παράδειγμα ο δημόσιος τομέας. Τα αποτελέσματα της παραπάνω ανάλυσης οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι οι τομείς τελικής κατανάλωσης με το σημαντικότερο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας είναι αυτοί των

κτιρίων, των μεταφορών και της βιομηχανίας.

Ο κτιριακός τομέας χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα υψηλό δυναμικό βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Η πλειοψηφία των κτιρίων τόσο του οικιακού, όσο και του τριτογενή τομέα είναι πεπαλαιωμένα χαμηλής ενεργειακής απόδοσης καθιστώντας επιτακτική την υλοποίηση αποτελεσματικών μέτρων. Ανάμεσα στα μέτρα τα οποία αναμένεται να συμβάλλουν στην επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου και στη ριζική αλλαγή της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων είναι η ενεργειακή πιστοποίηση τους, και η κάλυψη του συνόλου της πρωτογενούς ενεργειακής κατανάλωσης των νέων κτιρίων με συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Επιπρόσθετα, η ενεργειακή αναβάθμιση των υπαρχόντων κτιρίων αποτελεί και τη μεγαλύτερη πρόκληση για την επίτευξη των στόχων εξοικονόμησης ενέργειας στον κτιριακό τομέα, καθώς η ενεργειακή συμπεριφορά του υπάρχοντος κτιριακού αποθέματος είναι αυτή που ουσιαστικά καθορίζει και το δείκτη ενεργειακής απόδοσης του κτιριακού τομέα. Στο πλαίσιο αυτό, μείζονος σημασίας είναι ο ρυθμός ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων να είναι ικανός ώστε να οδηγήσει στην επίτευξη των ενεργειακών στόχων. Η ανάπτυξη μηχανισμών της αγοράς, όπως οι Εταιρείες Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών και τα λευκά πιστοποιητικά, για την προώθηση ενεργειακά αποδοτικών υπηρεσιών θα συμβάλλουν σημαντικά προς αυτήν την κατεύθυνση, ενώ είναι απαραίτητη η προώθηση θεσμικών παρεμβάσεων και η παροχή οικονομικών κινήτρων.

Επίσης, προβλέπεται η διείσδυση ολοένα αποδοτικότερων τεχνολογιών για θέρμανση, ψύξη, μαγείρεμα αλλά και αποδοτικότερες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές. Έως το 2030 αναμένεται να αποσυρθούν σταδιακά τα υφιστάμενα συστήματα θέρμανσης για να αντικατασταθούν από αποδοτικότερες τεχνολογίες ή και καύσιμα. Υψηλή διείσδυση αναμένεται να παρουσιάσουν οι λέβητες βιομάζας, αλλά και οι λέβητες φυσικού αερίου, υποκαθιστώντας μερίδιο των λεβήτων πετρελαίου, οι οποίοι ωστόσο θα διεισδύσουν με υψηλότερη απόδοση. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ζήτηση της ωφέλιμης ενέργειας θα παρουσιάσει αξιοσημείωτη μείωση της τάξης του 10%, λόγω της ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων που συντελείται μέσω της μόνωσης.

Ο τομέας των μεταφορών θα πρέπει να αποτελέσει βασική προτεραιότητα κατά το σχεδιασμό και εφαρμογή μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, αφού μέχρι σήμερα ελάχιστα τεχνολογικά μέτρα έχουν εφαρμοστεί ενώ ταυτόχρονα έως το 2030 ο υφιστάμενος στόλος θα παλαιώνεται και η ενεργειακή ζήτηση θα αυξάνεται συνεχώς. Ανάμεσα στα βασικά μέτρα πολιτικής που προτείνονται είναι η διείσδυση νέων αποδοτικότερων οχημάτων αλλά και η χρήση αποδοτικότερων καυσίμων στις μεταφορές, τα οποία θα συντελέσουν σημαντικά στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του τομέα.

Επιπρόσθετα, ο σχεδιασμός και η εφαρμογή αποτελεσματικότερων μέτρων πολιτικής στον τομέα των μεταφορών προϋποθέτει την εκπόνηση ενός χωροταξικού σχεδιασμού, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στο πως δύναται να συνδεθεί και να συνδυαστεί μετακίνηση του κοινού με τη χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς και εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης. Η ίδια μελέτη απαιτείται και στις εμπορευματικές μεταφορές λαμβάνοντας υπόψη τη λειτουργία των τοπικών/περιφερειακών κέντρων διανομής και τη βέλτιστη λειτουργία των εφοδιαστικών αλυσίδων.

Ο τρόπος με τον οποίο θα επιτευχθεί η προαναφερθείσα εξοικονόμηση ενέργειας στις μεταφορές εντοπίζεται κυρίως στη διείσδυση νέων αποδοτικότερων τεχνολογιών. Τα υφιστάμενα βενζινοκίνητα οχήματα θα αντικατασταθούν σταδιακά από νέα αποδοτικότερα, ενώ ταυτόχρονα θα παρατηρηθεί διείσδυση νέων ντιζελοκίνητων οχημάτων και πιο περιορισμένα φυσικού αερίου και ηλεκτρικών οχημάτων.

Ο βιομηχανικός τομέας θεωρείται επίσης ένας ιδιαίτερα κομβικός τομέας, αφού το υψηλό κόστος ενέργειας σε συνδυασμό με τις σημαντικές ενεργειακές καταναλώσεις επηρεάζει σημαντικά την ανταγωνιστικότητα και την παραγωγικότητα των παραγωγικών μονάδων. Ωστόσο, το πλέον ενεργοβόρο τμήμα του λόγω και της υποχρέωσης μείωσης των εκπομπών μέσω του μηχανισμού εμπορίας ρύπων, έχει ήδη κινητοποιηθεί προς την υιοθέτηση συγκεκριμένων μέτρων (με λογική Business as Usual), ενώ η συνέχιση του μηχανισμού στην πλήρη ανάπτυξή του όπως και προβλέπεται, αναμένεται μεσοπρόθεσμα να οδηγήσει σε σημαντική μείωση της καταναλώμενης ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας των βιομηχανικών εγκαταστάσεων που εμπίπτουν σε αυτόν. Η ίδια τάση θα εμφανιστεί και στις βιομηχανικές μονάδες που δεν εμπίπτουν στο μηχανισμό εμπορίας ρύπων αφού η υλοποίηση μέτρων θα μειώσει την επιβάρυνση από το υψηλό ενεργειακό κόστος.

Συνεπώς, η υλοποίηση μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα της βιομηχανίας θα συμβάλλει τόσο στην αύξηση της παραγωγικότητας του τομέα συνολικά, όσο και στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του. Τέλος, ιδιαίτερα σημαντικός αναμένεται να είναι και ο ρόλος που θα διαδραματίσει η συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας.

10.3 Μέτρα πολιτικής για τον Ηλεκτρισμό

Ο εξορθολογισμός της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί προαπαιτούμενο προκειμένου ο τομέας αυτός να αποτελέσει την κινητήρια δύναμη για την οικονομική ανάπτυξη και ευημερία της χώρας, προς όφελος των πολιτών/καταναλωτών.

Κατά τα τελευταία χρόνια καταβάλλεται μεγάλη προσπάθεια από την ΕΕ για τον εναρμονισμό των Αγορών Ηλεκτρικής Ενέργειας των Κρατών – Μελών. Οι προσπάθειες αυτές, εκτός των άλλων, αποβλέπουν στο να διευκολύνονται οι ανταλλαγές ενέργειας μεταξύ των χωρών μέσω των διασυνοριακών Διασυνδέσεων των δικτύων Μεταφοράς, οι οποίες και επιδιώκεται να αυξηθούν. Ειδικότερα όσον αφορά στη χώρα μας, στο πλαίσιο των όσων προβλέπονται στην Οδηγία 2009/72/ΕΚ (του λεγόμενου «3ου ενεργειακού πακέτου»), εκτός από την υποχρέωση επιλογής ενός από τα προβλεπόμενα Σχήματα - Μοντέλα Οργάνωσης της Μεταφοράς, καθίσταται αναγκαία και η τροποποίηση του υφιστάμενου Σχήματος – Μοντέλου της Αγοράς, δεδομένου ότι ήδη από το 2015 προβλέπεται η εφαρμογή νέων κανόνων διασυνοριακού εμπορίου ενέργειας.

Στο πλαίσιο των νέων αυτών κανόνων, προβλέπεται η σταδιακή σύνδεση των επιμέρους Ευρωπαϊκών εθνικών αγορών, με τελικό στόχο τη λειτουργία ενός ενοποιημένου χρηματιστηρίου στην Ευρώπη (χωρίς όμως την κατάργηση των επιμέρους εθνικών χρηματιστηρίων). Αυτό θα επιτευχθεί μέσω: (α) της τροποποίησης των κανόνων λειτουργίας και των παρεχόμενων προϊόντων όλων των χρηματιστηρίων ενέργειας, ώστε να προσαρμοστούν στο «Μοντέλο Στόχος» – EU Target Model (β) της σταδιακής σύζευξης των γειτονικών χρηματιστηρίων (μέσω των διασυνδέσεων), έτσι ώστε εάν δεν υπάρχει συμφόρηση στις διασυνδέσεις που τα συνδέουν, αυτά να έχουν την ίδια τιμή. Το σχέδιο αναμόρφωσης της χονδρεμπορικής αγοράς προβλέπεται να πραγματοποιηθεί κατά τα πρότυπα των μελών του Eurorex, του οποίου πλήρες μέλος είναι και ο ΛΑΓΗΕ, κάνοντας χρήση κοινής τεχνογνωσίας και υποδομών. Το ελληνικό μοντέλο αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας θα προσαρμοσθεί στο ενιαίο ευρωπαϊκό μοντέλο - το ονομαζόμενο «Target Model», με διαρθρωτικές μεταρρυθμίσεις, οι οποίες περιλαμβάνουν:

- Ανασχεδιασμό της προ-ημερήσιας αγοράς (μετατροπή του τεχνικού μοντέλου υποχρεωτικής κοινοπραξίας “mandatory pool” σε οικονομικό μοντέλο χρηματιστηριακής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας),
- Δημιουργία σειράς νέων αγορών: μεσο-μακροπρόθεσμη προθεσμιακή αγορά (forward market) και αγορά διμερών συμβάσεων (bilateral OTC market), ημερήσια αγορά (day-ahead market), ενδο-ημερήσια αγορά (intraday market), αγορά εφεδρειών (balancing reserve market), αγορά εξισορρόπησης (balancing energy market), δημοπρασία ρύπων, διαχείριση πιστοποιητικών προέλευσης, αγορά φυσικού αερίου, κ.α.,
- Σύζευξη των αγορών των διασυνδεδεμένων με την Ιταλία και άλλων γειτονικών

χωρών στα ιταλικά σύνορα (έργο IBWT) στα πλαίσια υλοποίησης του έργου σύζευξης των τιμών των προημερήσιων αγορών στα ιταλικά σύνορα. Έχουν ήδη υπογραφεί συμφωνητικά συνεργασίας με τους υπόλοιπους φορείς.

Η σημαντικότερη παράμετρος για την ανάπτυξη του Συστήματος Μεταφοράς είναι η εξυπηρέτηση της ανάγκης που προκύπτει από την αναμενόμενη μεγάλη διείσδυση ΑΠΕ. Με βάση τα Δεκαετή Προγράμματα Ανάπτυξης του ΑΔΜΗΕ, αναμένεται ότι θα ενισχυθεί σημαντικά το Σύστημα 400 kV που αποτελεί τον κορμό του Συστήματος μεταφοράς και θα επεκταθεί σε όλες τις περιοχές της χώρας. Με την ολοκλήρωση των προγραμματισμένων έργων θα έχει διαμορφωθεί ένα σύστημα 400 kV, το οποίο (από άποψη ικανότητας διακίνησης ισχύος) θα είναι σε θέση να καλύψει τις ανάγκες διακίνησης της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ.

Ανάλογες δράσεις διαμορφώνονται και στον Ευρωπαϊκό χώρο. Είναι εμφανές, ότι η προσδοκώμενη ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ευρώπη θα οδηγήσει στην ανάγκη μεταφοράς μεγάλων ποσοτήτων ηλεκτρικής ισχύος σε μεγάλη απόσταση. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στο Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης του ENTSO-E προβλέπεται η κατασκευή/αναβάθμιση 52300 km Γραμμών Μεταφοράς Υψηλής και Υπερυψηλής Τάσης.

Ο στόχος μαζικής διείσδυσης ΑΠΕ με στόχο την ελαχιστοποίηση των αερίων ρύπων το 2050, θα απαιτήσει σημαντική ενίσχυση των συστημάτων μεταφοράς και ιδιαίτερα των διασυνδέσεών τους. Ο ENTSO-E έχει δρομολογήσει τις δράσεις για το συντονισμένο σχεδιασμό ενός Πανευρωπαϊκού Συστήματος Μεταφοράς, το οποίο θα επιτρέπει την περαιτέρω αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή (σε μεγαλύτερα επίπεδα, π.χ. 80%) με χρονικό ορίζοντα το 2050. Ως στόχος έχει τεθεί η δημιουργία Λεωφόρων Ηλεκτρισμού (Electricity Highways) και ο σχεδιασμός – προγραμματισμός τους σε χρονικά στάδια ανά πενταετίες από το 2025 έως το 2050. Η προσπάθεια που έχει αναληφθεί από τον ENTSO-E γίνεται σε στενή συνεργασία και διαβούλευση με όλους τους ενδιαφερόμενους (stakeholders – Εθνικές Αρχές, Ρυθμιστικές Αρχές, παραγωγούς, καταναλωτές, εμπόρους ηλεκτρικής ενέργειας, κατασκευαστές ηλεκτρικού εξοπλισμού κ.λ.π.).

Λόγω της γεωγραφικής θέσης της χώρας μας στο ΝΑ άκρο της Ευρώπης, η ανάπτυξη των διασυνδέσεων στην ευρύτερη περιοχή και η ανάπτυξη διαδρόμων μεταφοράς από τις πηγές παραγωγής προς τα σημαντικά κέντρα κατανάλωσης της ηπείρου αποκτά εξαιρετική σημασία. Μεγάλη αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος ΑΠΕ στη χώρα μας, είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη δυνατότητα πραγματοποίησης μεγάλης κλίμακας εξαγωγών ηλεκτρική ενέργειας.

Είναι δεδομένος ο στόχος του ενεργειακού σχεδιασμού της χώρας με αυξημένη συμμετοχή των καθαρών μορφών ενέργειας στο ηλεκτροπαραγωγικό μίγμα με ταυτόχρονη μείωση της παραγωγής από συμβατικές μονάδες. Συνεπώς, είναι αναγκαία η περαιτέρω αύξηση της διείσδυσης τεχνολογιών ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή η οποία θα κατευθυνθεί σε μεγάλο βαθμό στο Δίκτυο (λαμβάνοντας υπόψη ότι ήδη το μεγαλύτερο μέρος της εγκατεστημένης ισχύος ΑΠΕ είναι συνδεδεμένο σε αυτό).

Ο Διαχειριστής του Δικτύου είναι υποχρεωμένος να υλοποιήσει σημαντικές επενδύσεις προς την ενίσχυση και επέκταση του υφιστάμενου Δικτύου προκειμένου να διασφαλίσει την έγκαιρη σύνδεση των νέων μονάδων ΑΠΕ με διαφάνεια και αντικειμενικότητα διατηρώντας ταυτόχρονα ικανοποιητική ποιότητα της παρεχόμενης ενέργειας.

Η λειτουργία του Εθνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας υπό μεγάλη διείσδυση ΑΠΕ δημιουργεί σημαντικές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Πλέον ο Διαχειριστής απαιτείται να προχωρήσει σε ενεργητική διαχείριση του Δικτύου ενσωματώνοντας σε αυτό νέες «έξυπνες» τεχνολογίες προκειμένου να διασφαλίσει τη βιώσιμη, οικονομική και ασφαλή λειτουργία του.

Η εφαρμογή έξυπνων δικτύων (smart grids) θα παρέχει στον Διαχειριστή νέα εργαλεία προκειμένου να εξασφαλίσει την αξιοπιστία και οικονομικότητα του Δικτύου δίνοντάς του τη δυνατότητα για συνεχή επιτήρηση και βελτιστοποίηση του. Επίσης, θα παρέχει την αναγκαία πληροφόρηση στους καταναλωτές προκειμένου με κατάλληλα μέτρα να μειώσουν την κατανάλωση και τη δυνατότητα στους προμηθευτές να παρέχουν νέες καινοτόμες υπηρεσίες. Οι σημαντικότερες επενδύσεις σε smart grids αφορούν σε αυτοματοποίηση δικτύου, έξυπνους μετρητές, διαχείριση διεσπαρμένης παραγωγής (Distributed Generation), διεσπαρμένη αποθήκευση (Distributed Storage), διαχείριση ηλεκτρικών οχημάτων (Electric Vehicles), ή διαχείριση ζήτησης (Demand Response).

Βασικοί άξονες εθνικού σχεδίου για την ηλεκτρική ενέργεια

Το σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας της Ευρώπης διέρχεται περίοδο βαθιάς αλλαγής. Η ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές έχει καταστεί μία από τις σημαντικότερες πηγές ηλεκτρικής ενέργειας χάρη στην οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και στις προσπάθειες των κρατών μελών, σηματοδοτώντας τη μετάβαση προς ένα ενεργειακό σύστημα χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών.

Η κρατούσα αντίληψη για την αγορά ανάγεται σε μια εποχή κατά την οποία μεγάλοι, κεντρικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής κυρίως από ορυκτά καύσιμα, είχαν ως κύριο σκοπό τον εφοδιασμό όλων των κατοικιών και επιχειρήσεων σε μια περιορισμένη περιοχή – συνήθως σε ένα κράτος μέλος – με όση ηλεκτρική ενέργεια επιθυμούσαν, και στην οποία οι καταναλωτές – νοικοκυριά, επιχειρήσεις και βιομηχανία – διαδραμάτιζαν παθητικό ρόλο. Σήμερα, η μετάβαση προς αποκεντρωμένη παραγωγή αυξάνει τον αριθμό των εμπλεκόμενων φορέων και μεταβάλλει τους παγιωμένους ρόλους στην αγορά. Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να προσαρμοστεί σε αυτήν τη νέα πραγματικότητα. Πρέπει να ενσωματώσει πλήρως όλους τους παράγοντες της αγοράς – συμπεριλαμβανομένων της ευέλικτης ζήτησης, των παρόχων ενεργειακών υπηρεσιών και της ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές. Ένα συγκεκριμένο παράδειγμα είναι η ευελιξία, χάρη στην οποία οι βιομηχανικοί καταναλωτές έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν στην αγορά και να επωφελούνται άμεσα από τον αυξημένο ανταγωνισμό. Χρειάζεται ένα αποτελεσματικό πλαίσιο ρυθμίσεων και διακυβέρνησης, το οποίο θα μειώνει την ανάγκη παρεμβάσεων, όπως οι μηχανισμοί

δυναμικότητας.

Οι στόχοι για το 2030 που συμφωνήθηκαν από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο του Οκτωβρίου 2014 –μείωση κατά τουλάχιστον 40% των εγχώριων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, μερίδιο της ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές επί της κατανάλωσης ενέργειας τουλάχιστον 27% σε επίπεδο ΕΕ και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά τουλάχιστον 27%– μαρτυρούν υψηλό βαθμό φιλοδοξίας. Η επίτευξη των ενεργειακών και κλιματικών στόχων που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση για το 2030 σημαίνει ότι το μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενδέχεται να ανέλθει έως το 50% της ηλεκτροπαραγωγής. Σήμερα οι αγορές δεν είναι επαρκώς ευέλικτες, τόσο στην πλευρά της προσφοράς όσο και στην πλευρά της ζήτησης, ώστε να υποδεχτούν την αύξηση του μεριδίου της ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές στην αγορά. Ο ανασχεδιασμός της αγοράς θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι οι αγορές ενέργειας θα είναι σε θέση να στηρίξουν πλήρως αυτή τη μετάβαση με ελάχιστο κόστος. Τούτο μπορεί να εξασφαλιστεί με την άρση των εναπομενόντων εμποδίων για την ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές και εξασφαλίζοντας ότι η αγορά θα δώσει τις κατάλληλες ενδείξεις για τη διασφάλιση επαρκών επενδύσεων στην ευέλικτη δυναμικότητα η οποία απαιτείται για την υποδοχή του αυξανόμενου μεριδίου της μεταβλητής ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές στο σύστημα. Αναγκαίο βήμα για την επίτευξη επιτυχούς και με ελάχιστο κόστος ενσωμάτωσης της ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές είναι εύρυθμα λειτουργούσες βραχυπρόθεσμες αγορές ηλεκτρικής ενέργειας, από την ημέρα πριν από την παράδοση της ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι τη στιγμή της κατανάλωσης, οι οποίες παρέχουν πλήρη πρόσβαση σε ευέλικτες τεχνολογίες.

Στο αμέσως επόμενο χρονικό διάστημα είναι αναγκαίο να ξεκινήσει η χάραξη της πολιτικής μας για την ηλεκτρική ενέργεια στα πλαίσια της εκπόνησης ενός εθνικού σχεδίου για την ενέργεια και το κλίμα. Το εθνικό σχέδιο θα καλύπτει την περίοδο από το 2021 έως το 2030, με προοπτική μέχρι το 2050, προκειμένου να εξασφαλιστεί η συνέπεια με τους μακροπρόθεσμους στόχους πολιτικής σε ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο.

10.4 Η Ενεργειακή εξέλιξη των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών

Εκτός από το διασυνδεδεμένο ηλεκτρικό σύστημα στην ελληνική ηπειρωτική χώρα, σήμερα υπάρχουν συνολικά 32 αυτόνομα συστήματα τροφοδοσίας τα οποία εξυπηρετούν τη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας των 60 διαφορετικών μη διασυνδεδεμένων νησιών (ΜΔΝ). Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά αυτών των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας είναι οι υψηλές διακυμάνσεις της ζήτησης τόσο σε ημερήσια όσο και σε μηνιαία βάση. Οι ειδικές οικονομικές δραστηριότητες στα νησιά, η εποχικότητα του πληθυσμού όπως ο τουρισμός, καθώς και οι ειδικές απαιτήσεις ηλεκτρικής ζήτησης, λόγω των καιρικών συνθηκών οδηγούν σε ένα εξαιρετικά μεταβαλλόμενο προφίλ φορτίου κατά την διάρκεια του χρόνου.

Ένα από τα κύρια προβλήματα που σχετίζονται με το σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας των ΜΔΝ είναι το σημαντικά υψηλότερο κόστος της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε σύγκριση με την ηπειρωτική χώρα, λόγω του υψηλού μεριδίου συμμετοχής της θερμικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που βασίζεται σε ελαφρύ και βαρύ μαζούτ.

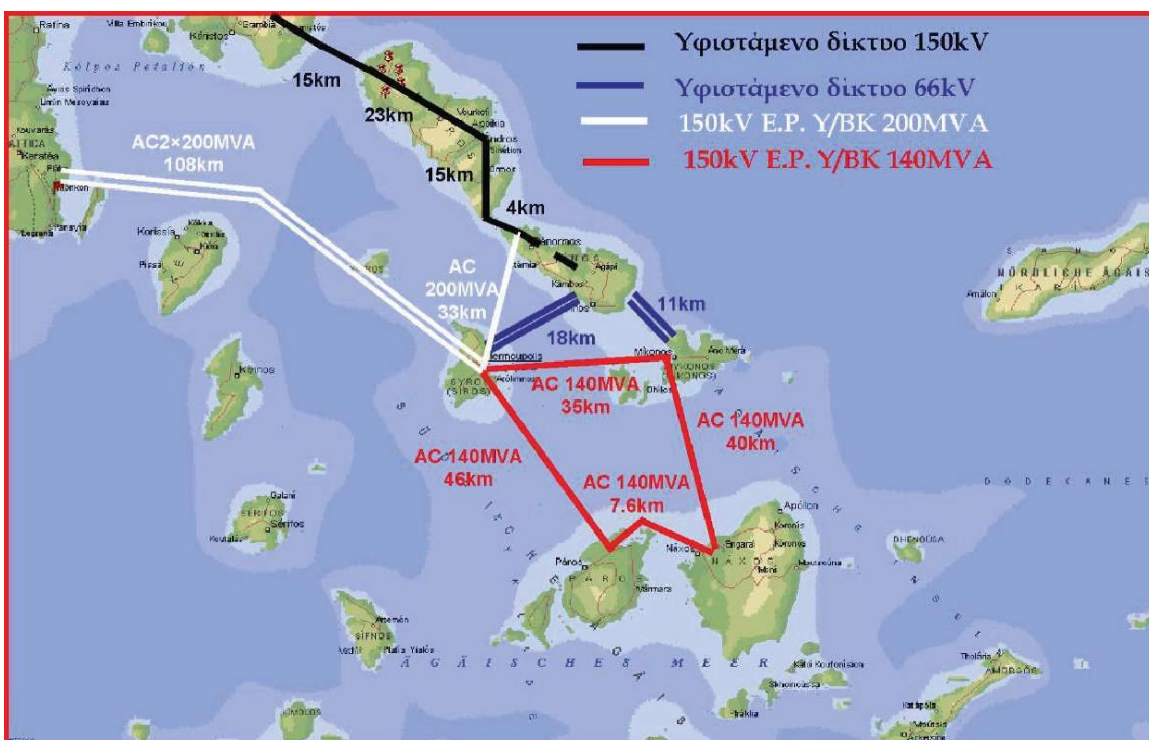
Το μέσο μεταβλητό κόστος της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από συμβατικές θερμικές μονάδες ήταν 177,34 €/MWh το 2013 και 177,18 €/MWh το 2015. Συνολικά, το επιπλέον κόστος που έπρεπε να ανακτηθεί μέσω των Υπηρεσιών Κοινής Ωφέλειας (ΥΚΩ) ήταν περίπου 771 εκ € το 2013 (Πεπραγμένα ΡΑΕ 2014). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχει μεγάλη διαφορά ανάμεσα στο μέσο μεταβλητό κόστος της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στα νησιά με μικρή κατανάλωση και στα μεγαλύτερα. Στα μικρά νησιά αυτό ξεπερνάει τα 200 €/MWh και φθάνει τα 450 €/MWh.

Ενδεικτικά αναφέρεται το μέσο ετήσιο οριακό κόστος στο ηπειρωτικό ηλεκτρικό σύστημα το οποίο τα τελευταία χρόνια κυμαίνεται στα 40 με 50 €/MWh. Επίσης θα πρέπει να αναφερθεί ότι το κόστος παραγωγής για τα διασυνδεδεμένα ολιγάριθμα πάγκα και φωτοβολταϊκά συστήματα, όταν το ηλεκτρικό σύστημα δεν είναι κορεσμένο, με τον ισχύοντα συντηρητικό ορισμό, ανέρχεται σε περίπου 50 με 80 €/MWh γεγονός που μας δείχνει ότι υπάρχει μεγάλο περιθώριο μείωσης των τιμών παραγωγής στα νησιά εφόσον εφαρμοστούν η ευελιξία στη ζήτηση και στην παραγωγή μέσω του μετασχηματισμού των δικτύων από παθητικά σε ενεργά (δηλαδή ευφυή).

Ένας αριθμός μελετών για τη διασύνδεση των ΜΔΝ με το ηπειρωτικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας έχουν ήδη πραγματοποιηθεί. Μετά από έγκριση της ΡΑΕ (Απόφαση 280/2016) το Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης (ΔΠΑ) του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ) περιόδου 2017 - 2026 του Ανεξάρτητου Διαχειριστή Συστήματος Μεταφοράς (ΑΔΜΗΕ), αναφέρει ως προς το έργο διασύνδεσης των Κυκλάδων στο ΔΠΑ 2017-2026 που υπεβλήθη από τον ΑΔΜΗΕ Α.Ε. (υπ' αριθμ. 11 σχετικό) όπως και στο εγκεκριμένο ΔΠΑ 2014-2023, ότι η διασύνδεση των Κυκλάδων θα πραγματοποιηθεί σε τρεις (3) Φάσεις. Με βάση τον αναθεωρημένο σχεδιασμό, η Α' Φάση περιλαμβάνει τη σύνδεση της Σύρου με το Λαύριο, καθώς και με τις νήσους Πάρο, Μύκονο και Τήνο, με αναμενόμενη ολοκλήρωση

εντός του 2016. Η Β΄ Φάση της διασύνδεσης των Κυκλάδων ολοκληρώνεται με μικρή χρονική απόκλιση σε σχέση με την Α΄ Φάση, με αναμενόμενη ολοκλήρωση εντός του 2017 ή το αργότερο το 2018 και περιλαμβάνει τη σύνδεση Πάρου - Νάξου και τη σύνδεση Νάξου - Μυκόνου. Επιπροσθέτως, περιλαμβάνεται και η ενίσχυση της υποβρύχιας διασύνδεσης Εύβοιας-Άνδρου και Άνδρου-Τήνου, σύμφωνα και με το εγκεκριμένο ΔΠΑ 2014-2023. Η Γ΄ Φάση του Έργου περιλαμβάνει την ολοκλήρωση της διασύνδεσης με την πόντιση και του δεύτερου καλωδίου Λαυρίου - Σύρου. Όπως αναφέρεται στο υποβληθέν ΔΠΑ 2017-2026, με την ολοκλήρωση της Γ΄ Φάσης εξασφαλίζεται πλήρης αξιοπιστία τροφοδότησης του συγκροτήματος των Κυκλάδων για τον προβλεπόμενο χρονικό ορίζοντα λειτουργίας του έργου και σε συνθήκες N-1 για την διαδρομή Λαύριο – Σύρος. Εντούτοις υπάρχει διάσταση απόψεων μεταξύ ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ, καθώς ο τελευταίος ο οποίος είναι και ο Διαχειριστής των ΜΔΝ, με βάση τα απολογιστικά στοιχεία που έχει στη διάθεσή του, ισχυρίζεται ότι τα τελευταία έτη η ζήτηση στα υπό διασύνδεση νησιά έχει αυξηθεί σημαντικά κάνοντας αναγκαία την επίσπευση της ολοκλήρωσης της Γ΄ Φάσης της διασύνδεσης καθόσον, συμφωνώντας με τον ΑΔΜΗΕ, χωρίς την Γ΄ Φάση δεν καλύπτεται σε κάθε περίπτωση η απαιτούμενη εφεδρεία βάσει του κριτηρίου N-1. Η ΡΑΕ θεωρεί αναγκαία την εκπόνηση από κοινού εμπειροστατωμένης και τεκμηριωμένης μελέτης κόστους - οφέλους ιδίως αναφορικά με τη διαθεσιμότητα αναγκαίου δυναμικού παραγωγής στα νησιά αυτά, με σκοπό να προσδιορισθεί η χρονική στιγμή κατά την οποία η Γ΄ φάση του Έργου θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί, και η οποία σε κάθε περίπτωση δεν μπορεί να υπερβαίνει το 2022.

Ως προς το έργο διασύνδεσης της Κρήτης, λόγω του νέου θεσμικού πλαισίου, Οδηγίες 2010/75/ΕΕ περί βιομηχανικών εκπομπών και 2015/2193/ΕΕ για τον περιορισμό των εκπομπών ορισμένων ρύπων στην ατμόσφαιρα από μεσαίου μεγέθους μονάδες καύσης, ο ΑΔΜΗΕ εκτιμά ότι, τα προσεχή χρόνια, το σύστημα της Κρήτης με μεγάλη πιθανότητα θα αντιμετωπίσει ζητήματα επάρκειας ισχύος (λαμβάνομένης υπόψη και της παλαιότητας πολλών εκ των υφιστάμενων μονάδων). Η διασύνδεση της Κρήτης κατά τον ΑΔΜΗΕ αποκτά χαρακτήρα «επείγοντος», καθιστώντας το χρόνο υλοποίησης την κρίσιμότερη παράμετρο για την επιλογή της τεχνικής λύσης για τη διασύνδεση. Με βάση τα νέα δεδομένα και έπειτα από εξέταση διάφορων εναλλακτικών σεναρίων διασύνδεσης, ο ΑΔΜΗΕ προκρίνει στο παρόν ΔΠΑ τη διασύνδεση του νησιού σε δύο φάσεις ως εξής:



Σχήμα 10.1 : Χάρτης από το Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης δικτύων 2014-2023

- Φάση I: Διασύνδεση EP 150kV, ικανότητας 2x200MVA (~2 x 140MW) Κρήτη –Πελοπόννησος (ώς 2020)
- Φάση II: Διασύνδεση ΣΡ ικανότητας 2 x 350MW Κρήτη – Αττική (ώς 2021-2024)

Ωστόσο, είναι προφανές ότι ένας σημαντικός αριθμός των πιο απομακρυσμένων και μικρών ΜΔΝ δεν θα διασυνδεθούν στο μεσοπρόθεσμο και ακόμη και μακροπρόθεσμο χρονικό διάστημα.

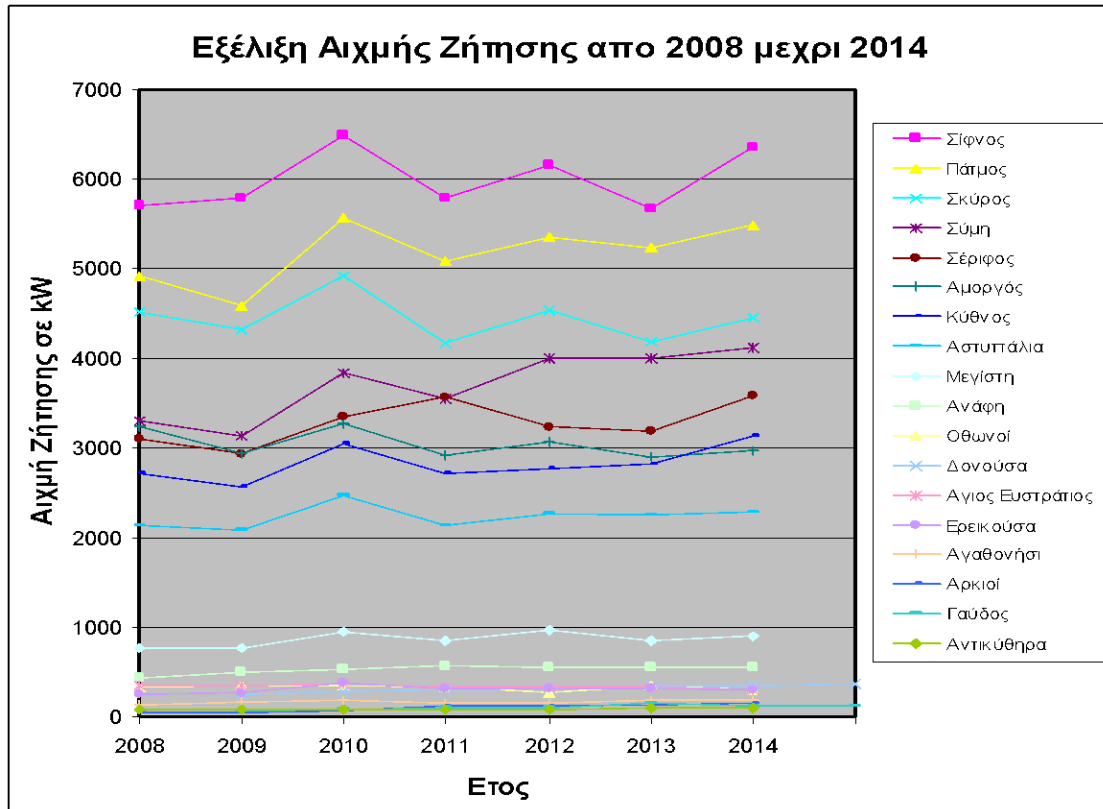
Την ίδια στιγμή, υπάρχει ένα υψηλό δυναμικό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) στα ΜΔΝ και ιδιαίτερα όσον αφορά το δυναμικό αιολικής ενέργειας με συντελεστές χρησιμοποίησης που ξεπερνούν και το 40% καθώς και ηλιακή ενέργεια με δυναμικό υψηλότερο από την ηπειρωτική χώρα και συντελεστή χρησιμοποίησης άνω του 18%. Μερικά νησιά, όπως η Μήλος, η Κίμωλος, η Νίσυρος, η Λέσβος και η Θήρα διαθέτουν και γεωθερμική ενέργεια που θα μπορούσε να αξιοποιηθεί και για την παραγωγή ενέργειας. Το συνολικά εγκατεστημένο δυναμικό των ΑΠΕ στα ΜΔΝ ανέρχεται σε 483 MW και το μερίδιο των ΑΠΕ στην ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα ΜΔΝ κυμαίνεται κατά μέσο όρο στα 18 με 20%. Η μεγαλύτερη μερίδα από την εγκατεστημένη ισχύ ΑΠΕ ανήκει στα αιολικά πάρκα με 323 MW ενώ ακολουθούν τα Φωτοβολταϊκά συστήματα με συνολική ισχύ 160 MW.

Από την άλλη πλευρά, η περαιτέρω ενσωμάτωση των ΑΠΕ στα ΜΔΝ περιορίζεται από το μικρό μέγεθος και την έλλειψη ευελιξίας των αντίστοιχων συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας. Τα τρέχοντα όρια ευελιξίας καθορίζονται κυρίως από τα τεχνικά όρια των μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και παράγοντες όπως το ελάχιστο φορτίο, καθώς και τις δυνατότητες απόκρισης των μονάδων. Η ενσωμάτωση υψηλότερων μεριδίων ΑΠΕ στην κατανάλωση δημιουργεί επίσης νέες προκλήσεις για τη λειτουργία των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας των ΜΔΝ και απαιτεί εισαγωγή αισθητήρων για την εποπτεία της λειτουργίας και νέες μεθόδους ελέγχου της ζήτησης και της παραγωγής με στόχο τα ηλεκτρικά δίκτυα των νησιών να γίνουν ευέλικτα και να επιτρέπουν μεγαλύτερη διείσδυση ΑΠΕ και συγχρόνως να μειωθεί το κόστος παραγωγής και η χρήση ορυκτών καυσίμων χωρίς να μειωθεί η αξιοπιστία λειτουργίας των.

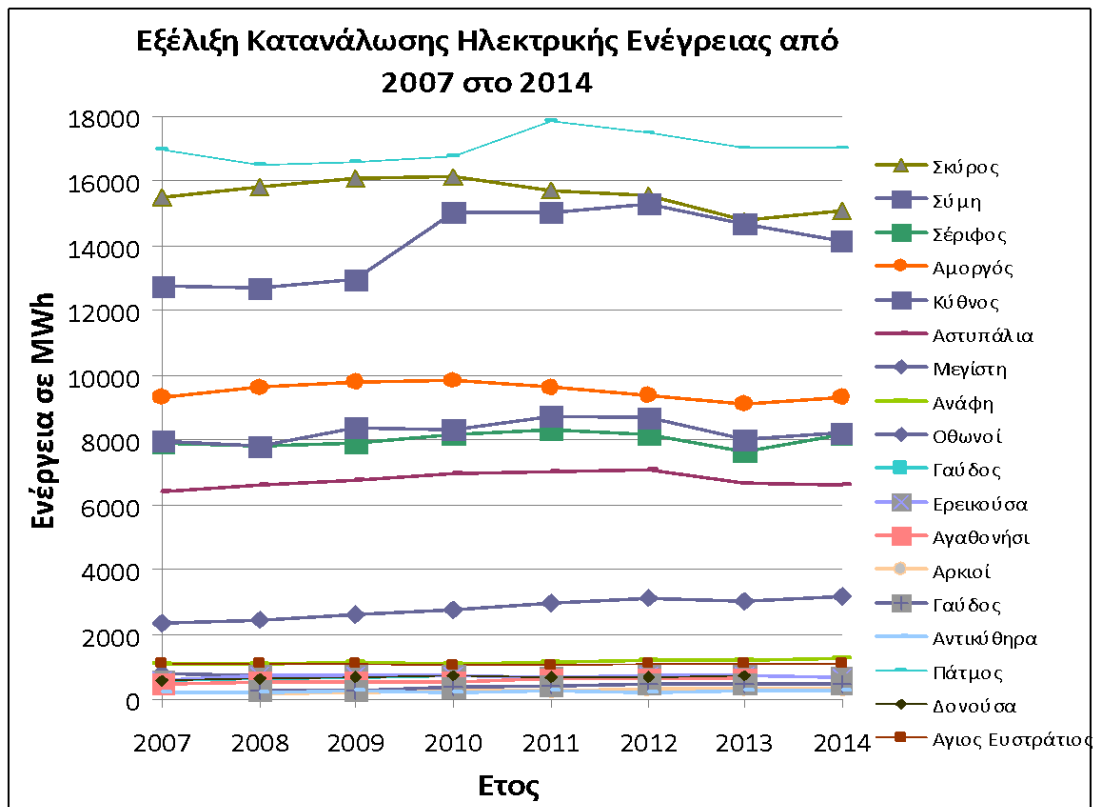
Στα δυο επόμενα διαγράμματα παρουσιάζονται η εξέλιξη της αιχμής ζήτησης και της

κατανάλωσης ενέργειας από 2008 μέχρι το 2014 για 18 από τα μικρότερα σε ενεργειακή ζήτηση νησιά μας.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ορισμένα νησιά αναμένεται να διασυνδεθούν τα επόμενα 5 χρόνια με το ηπειρωτικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας και δεν θα απασχολούν πλέον το ενεργειακό σχεδιασμό των ΜΔΝ.



Σχήμα 10.2 : Αιχμή ζήτησης σε μη διασυνδεδεμένα νησιά



Σχήμα 10.3 : Εξέλιξη κατανάλωσης ενέργειας σε μη διασυνδεδεμένα νησιά

Για τα υπόλοιπα νησιά, που αριθμούν τουλάχιστον 20 αυτόνομα ή μικρά διασυνδεδεμένα συμπλέγματα που θα παραμείνουν μη διασυνδεδεμένα είναι σημαντικό λόγω των ιδιαιτεροτήτων των νησιών να σχεδιαστεί μια διαδικασία με την οποία θα αξιολογηθεί το δυναμικό των τοπικών και ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων καθώς και η εξέλιξη της ζήτησης και η ευελιξία που είναι δυνατόν να αξιοποιηθεί από ορισμένα φορτία (όπως άντληση νερού από πηγές και προς δεξαμενές, η λειτουργία μονάδων αφαλάτωσης, κλπ.) καθώς και η δυνατότητα να ενεργοποιηθεί μέσω οικονομικών κινήτρων, η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας, ώστε να επεκταθεί η δυνατότητα ασφαλούς διείσδυσης των ΑΠΕ μεταβλητής παραγωγής (Αιολική και Ηλιακή ενέργεια) πριν χρειασθεί να ενσωματωθεί αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας για να ισορροπή την λειτουργία του αυτόνομου ηλεκτρικού συστήματος, δηλαδή η εξέταση λύσεων υβριδικών συστημάτων. Επίσης στα πλαίσια της αειφόρου ανάπτυξης των νησιών και της μείωσης της χρήσης ορυκτών καυσίμων και των εκπομπών αερίων ρύπων θα πρέπει να αναπτυχθεί η ηλεκτροκίνηση στα νησιά με την παράλληλη ανάπτυξη υποδομών φόρτισης και οικονομικών κινήτρων.

Τα τελευταία 25 χρόνια το ΚΑΠΕ ασχολείται με εθνικά και ευρωπαϊκά έργα και μελέτες για την ανάπτυξη λύσεων και εφαρμογών αυτόνομων, υβριδικών συστημάτων και μικροδίκτυων. Από τα γνωστότερα έργα του ΚΑΠΕ είναι το αυτόνομο μικροδίκτυο της Γαϊδουρόμαντρας στην Κύθνο που το ΚΑΠΕ μετά την ανάπτυξη του, το λειτουργεί εδώ και 17 χρόνια, Επίσης το ΚΑΠΕ

έχει κάνει μελέτες για την δυναμική ευστάθεια μικροδικτύων, όπως της νήσου Κύθνου με μεγάλη διείσδυση φωτοβολταϊκών και αιολικών συστημάτων. Επίσης από το 2009 μέχρι το 2014 το ΚΑΠΕ εργάστηκε στην ενεργειακή μελέτη και διαστασιολόγηση των μονάδων ΑΠΕ και αποθήκευσης, τις τεχνικές προδιαγραφές και την διεξαγωγή διεθνούς διαγωνισμού για το αυτόνομο υβριδικό μικροδίκτυο του Άγιου Ευστράτιου. Από το 2016 το ΚΑΠΕ υποστηρίζει με τεχνική βοήθεια για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την ενεργειακή απόδοση στην Ελλάδα το Υπουργείο Ενέργειας και την GIZ. Ανάμεσα στις μελέτες αυτές είναι και η ανάπτυξη σχεδίων υβριδικών συστημάτων για νησιά και κατόπιν ενεργειακή μελέτη για πιλοτικά έργα σε νησιά με στόχο την μείωση του συνολικού κόστους ηλεκτρικής ενέργειάς τους, με την ανταγωνιστική ένταξη των ΑΠΕ στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειάς τους.

10.5 Μέτρα πολιτικής για τον Πετρελαϊκό Τομέα

Η ιδιωτικοποίηση της κρατικής ΕΛΠΕ το 2003 με τη συγχώνευση της ΠΕΤΡΟΛΑ συντέλεσε σε δραστική αλλαγή του ενεργειακού και επιχειρηματικού τοπίου στην Ελλάδα.

Οι κυβερνήσεις της δεκαετίας του 80 και 90 είχαν επαναφέρει τα ΕΛΔΑ υπό κρατικό έλεγχο μετά την επιχειρηματική αποτυχία των ιδιωτών και την απροθυμία τους να επενδύσουν. Ακολούθησε ο εκσυγχρονισμός των διυλιστηρίων και ιδρύθηκε μια μεγάλη κρατική επιχείρηση, η ΔΕΠ, και στη συνέχεια η ΕΛΠΕ, με δραστηριότητες στην έρευνα για υδρογονάνθρακες, τη διύλιση και την εμπορία.

Σταδιακά, η επιχείρηση ιδιωτικοποιήθηκε και σήμερα την πλειοψηφία των μετοχών κατέχει ο όμιλος Λάτση, ενώ το ποσοστό του Δημοσίου (35,2 %) ανήκει στο ΤΑΙΠΕΔ. Η Διοίκηση σύμφωνα με το καταστατικό της εταιρείας διορίζεται από το ΥΠΕΝ. Το Ελληνικό Δημόσιο έχασε κάθε δυνατότητα άσκησης ελέγχου και Διοίκησης κατά παράβαση του καταστατικού της εταιρείας. Ο όμιλος Ελληνικά Πετρέλαια παρά την τεχνολογική του υπεροχή ταλανίζεται από υπέρογκα δάνεια, κακοδιαχείριση, μονοπωλιακή συμπεριφορά και τραπεζοκεντρική διαχειριστική προσέγγιση.

Αν και το διεθνές περιβάλλον είναι δυσμενές για τη διύλιση και η εγχώρια αγορά συρρικνώνεται διαρκώς, η επιχείρηση έχει μεγάλες δυνατότητες ανάπτυξης και παραμένει ο ισχυρότερος βιομηχανικός και εμπορικός όμιλος της χώρας.

Η διατήρηση της στρατηγικής θέσης του Δημοσίου στα ΕΛΠΕ θα επιτρέπει διεθνείς συνεργασίες, θα διευκολύνει τον εξαγωγικό προσανατολισμό της και την συμβολή της εταιρείας στην Εθνική Στρατηγική.

Στη βάση των δυνατοτήτων της τεχνολογικής υποδομής, της υψηλής τεχνογνωσίας του εργατικού δυναμικού, τα ΕΛΠΕ μπορούν να προωθήσουν :

- Περαιτέρω αξιοποίηση επενδύσεων για διεύρυνση της καθετοποίησης των δραστηριοτήτων λιανικής εμπορίας, και πετροχημικών με κλάδο διύλισης, με προσέλκυση φερέγγυων διεθνών εταιρών
- Διαφοροποίηση διεθνών πηγών προμήθειας καυσίμων και πρώτων υλών.
- Βελτίωση της παραγωγικότητας της εταιρείας μέσω του εξορθολογισμού λειτουργικών δαπανών, μείωσης του χρηματοδοτικού κόστους, ενσωμάτωσης της καινοτομίας.

Το πετρελαϊκό κύκλωμα και η συνδεδεμένη μ' αυτό εμπορία αργού και προϊόντων, μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο στην αναπτυξιακή και παραγωγική ανασυγκρότηση της χώρας. Λαμβάνοντας υπόψη την σπουδαιότητα του κλάδου για την Εθνική Οικονομία, θα πρέπει να σχεδιαστούν δράσεις στο πετρελαϊκό κύκλωμα με κύριο στόχο την διαμόρφωση συνθηκών

που να ανταποκρίνονται στα μακροχρόνια συμφέροντα του ελληνικού λαού και στη μείωση των τιμών στα προϊόντα πετρελαίου.

Η Νοθεία και η λαθρεμπορία καυσίμων αποτελεί για τον κλάδο του πετρελαίου ένα μεγάλο πρόβλημα. Γύρω στο 1δισ € περίπου υπολογίζονται τα διαφυγόντα κέρδη του Δημοσίου, χωρίς να υπολογίζουμε τις ζημιές που προκαλούνται στα υγιή επιχειρηματικά συμφέροντα, λόγω αθέμιτου ανταγωνισμού, στους κινητήρες των αυτοκινήτων και στο περιβάλλον. Απαιτείται συνδυασμός τεχνικών μέτρων και πολιτικής κυρίως βούλησης για να προκύψουν αποτελέσματα αντιμετώπισής τους.

Τα μέτρα που εφαρμόστηκαν μέχρι πρότινος για την πάταξη της Λαθρεμπορίας-Νοθείας στα καύσιμα συνέτειναν περαιτέρω στην ενεργειακή φτώχεια και μείωσαν τα φορολογικά έσοδα του Δημοσίου. Οι αρμόδιοι φορείς θα πρέπει να συντονιστούν και να προβούν στις απαραίτητες ενέργειες εκείνες που θα βάλουν ένα τέλος στις παράνομες αυτές πρακτικές.

10.6 Μέτρα πολιτικής για την Αξιοποίηση των Εγχώριων Υδρογονανθράκων

Σημαντικός εθνικός ενεργειακός στόχος παραμένει η αξιοποίηση των εγχώριων υδρογονανθράκων που μπορεί να συμβάλλει στη μείωση της εξάρτησης από τα εισαγόμενα καύσιμα. Η προοπτική εξόρυξης υδρογονανθράκων προϋποθέτει την ολοκλήρωση των ερευνών για την ύπαρξη εκμεταλλεύσιμων κοιτασμάτων. Τον εντοπισμό τους και την εξόρυξή τους σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές, μετά από την πλήρη διασφάλιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, το διάλογο και την κοινωνική συναίνεση των τοπικών κοινωνιών.

Το ελληνικό δημόσιο έχει ήδη προβεί στη διαδικασία Διεθνούς Δημόσιας Πρόσκλησης για συμμετοχή σε σεισμικές ερευνητικές εργασίες απόκτησης δεδομένων μη αποκλειστικής χρήσης εντός της θαλάσσια ζώνης στη Δυτική και Νότια Ελλάδα. Σε δημόσια διαβούλευση ετέθη επίσης και η αναγγελία άμεσης παραχώρησης εκ μέρους του Ελληνικού Δημοσίου των δικαιωμάτων του για έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων με τη διαδικασία της «ανοικτής πρόσκλησης» (Open Door) σε τρεις περιοχές: Πατραϊκός κόλπος, Ιωάννινα και Δυτικό Κατάκολο. Επίσης, με το ν 4001/2011 συστάθηκε η «Ελληνική Διαχειριστική Εταιρία Υδρογονανθράκων ΑΕ (ΕΔΕΥ ΑΕ)» η οποία θα διαχειρίζεται σύμφωνα με την ισχύουσα ευρωπαϊκή νομοθεσία τα αποκλειστικά δικαιώματα του Ελληνικού Δημοσίου στην αναζήτηση, έρευνα και εκμετάλλευση Υδρογονανθράκων.

Η ίδρυση της Εθνικής Εταιρείας Υδρογονανθράκων(ΕΔΕΥ ΑΕ) έχει σκοπό την έρευνα και την αξιοποίηση κοιτασμάτων υδρογονανθράκων, είτε μόνη της (αδύνατο στην παρούσα φάση) είτε σε κοινοπραξία με άλλες εταιρείες, ώστε να κατοχυρωθούν τα συμφέροντα του δημοσίου, η προστασία του περιβάλλοντος και η ασφάλεια των εργαζομένων στον κλάδο, με σεβασμό στον άνθρωπο και τις ανάγκες του.

Η στελέχωση της ΕΔΕΥ ΑΕ, η ουσιαστική στήριξη του έργου της και η προώθηση οριοθέτησης της ΑΟΖ με τα γειτονικά κράτη, στη βάση των αρχών του διεθνούς δικαίου της θάλασσας, εμπίπτουν στις πρώτες ενέργειες. Ας σημειωθεί ότι η νομική υπόσταση της ΕΔΕΥ ΑΕ ολοκληρώθηκε στις 21/01/15, 41 μήνες από την θεσμοθέτησή της με τον Ν 4001 22/8/2011. Η αντιμετώπιση των οικονομικών προβλημάτων της και στελέχωσής της αποτελεί προτεραιότητα

10.7 Μέτρα πολιτικής για το Φυσικό Αέριο

Η ενεργειακή ασφάλεια του εφοδιασμού πρέπει να αποτελεί τον μείζονα ενεργειακό στόχο της χώρας και προϋποθέτει:

- Διαφοροποίηση των πηγών και των προμηθευτών και διασφάλιση περισσότερων της μιας πηγών ενέργειας.
- Επιτάχυνση της προώθησης των ήδη προαποφασισμένων αγωγών φυσικού αερίου TAP και IGB που θα καταστήσουν τη χώρα μαζί με τον τερματικό σταθμό στη Βόρεια Ελλάδα ενεργειακό κόμβο. Μια οραματική προοπτική που σήμερα έχει πολλές πιθανότητες υλοποίησής της
- Τη βέλτιστη αξιοποίηση και αποθήκευση υγροποιημένου αερίου που μπαίνει δυναμικά στην αγορά μετά από τη διαφαινόμενη ταχύρρυθμη ανάπτυξη τη παγκόσμιας διακίνησής του (από ΗΠΑ, Καναδά, Αλγερία, Νιγηρία, Αίγυπτο, Ισραήλ, Ιράν κ.α) καθώς και τη δημιουργία νέων κόμβων και αποθηκευτικών χώρων υποδοχής, δια συνδετήριων αγωγών μεταφοράς του, εργοστασίων τροποποίησής του από αέριο σε υγροποιημένο και αντιστρόφως, επέκταση υπαρκτών εγκαταστάσεων αποθήκευσης και αναζήτηση νέων φυσικών υπόγειων αποθηκευτικών χώρων του υπεδάφους στο πλαίσιο της καινοτόμου προοπτικής αποθήκευσης της ενέργειας.
- Ανάπτυξη τερματικών κόμβων (Hub) που ευνοούν την παράλληλη εισαγωγή από πολλές πηγές αερίου και υγραερίου, στην Ανατολική και Νότια Ευρώπη που αναδύονται σαν μανιτάρια σε όλα τα ευρωπαϊκά παράλια.
- Συλλογική αγορά, αποθήκευση και διαχείριση του ΦΑ σε περιφερειακό επίπεδο, για την αξιοποίησή του σε περιόδους κρίσεις ή για τη διασφάλιση των εισαγωγών ΦΑ, σε κράτη μέλη εξαρτώμενα από ένα προμηθευτή.
- Διαφάνεια στις ιδιωτικές Συμβάσεις ΦΑ που προκαλούν την άναρχη και κερδοσκοπική διατίμηση του ΦΑ
- Προ-συνεννόηση σε επίπεδο Ε.Ε, πριν από διακυβερνητικές διαπραγματεύσεις ή συμφωνίες διεθνών συμβάσεων με τρίτες χώρες και αποδοχή του δικαιώματος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, να διαπραγματεύεται σε συνεννόηση με τα κράτη μέλη με μία φωνή, ώστε να αποτρέπει τυχόν ασύμφωνες μεμονωμένες συμφωνίες τύπου Γερμανίας-Ρωσίας ή να προτείνει εναλλακτικές λύσεις προς το συμφέρον όλων των κρατών μελών της Ε.Ε αλλά και ενός εκάστου κράτους μέλους με σεβασμό των ενεργειακών αναγκών και ιδιαιτεροτήτων του.

Αναγνωρίζοντας την αξία του περιβάλλοντος, δραστηριότητες που σχετίζονται με τους υδρογονάνθρακες πρέπει να πραγματοποιηθούν αν πληρούνται και τηρούνται απολύτως οι σύγχρονοι κανονισμοί ασφαλείας και προστασίας του περιβάλλοντος. Στα πλαίσια αυτά είναι

αναγκαία η ενίσχυση και ο εμπλουτισμός του υπάρχοντος νομικού πλαισίου με την θεσμοθέτηση των πιο πρόσφατων κανονισμών και οδηγιών για την περιβαλλοντική προστασία.

Στη διαφαινόμενη αναμόρφωση της αγοράς στον τομέα του φυσικού αερίου σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η απελευθέρωση της λιανικής αγοράς παραμένει η ταχύτερη δυνατή επιλογή για τη μείωση του ενεργειακού κόστους στη βιομηχανία και στην οικιακή κατανάλωση, με την αποδοτική αύξηση της χρήσης του φυσικού αερίου με την άμεση καύση και τη διαφοροποίηση των πηγών προμήθειας που διανοίγεται με τα προαπαιτούμενα. Στα εταιρικά σχήματα που αναδύονται και στη χώρα μας για την επέκταση του φυσικού αερίου συμμετέχει μαζί με το δημόσιο και ο ιδιωτικός τομέας οποίος αναπτύσσεται σταδιακά σε ισότιμο αν όχι σε κύριο παίκτη στο ενεργειακό πεδίο, ως αποτέλεσμα της ασκούμενης πολιτικής ενέργειας στην Ευρώπη και ευρύτερα στον κόσμο.

Η επέκταση της χρήσης του φυσικού αερίου σε περισσότερες περιοχές της χώρας μαζί με τη διασφάλιση της δυνατότητας των καταναλωτών να επιλέγουν προμηθευτή, οδηγούν σε εκλογίκευση των τιμών με στόχο να προσεγγίσουν το μέσο ευρωπαϊκό επίπεδο και οι μειωμένες τιμές του να φτάσουν στους τελικούς καταναλωτές.

Η αύξηση των διασυνδέσεων σε περιφερειακό και ευρωπαϊκό επίπεδο θα ενισχύσουν τις προσπάθειες για την επαναδιαπραγμάτευση των υφισταμένων συμβάσεων με στόχο τη μείωση των τιμών. Απαιτούνται επί πλέον προσπάθειες μείωσης της τιμής του φυσικού αερίου στη χώρα μας με προσπάθεια και προς τη Ρωσία αφού η τιμή του είναι από τις ακριβότερες στην Ευρώπη. Με τον Ν. 4336/15 η λιανική αγορά ΦΑ εισέρχεται σε νέα φάση . Διαχωρίζονται πλέον οι δραστηριότητες εμπορίας από τις δραστηριότητες διανομής δηλ διαχείρισης δικτύων και έτσι δημιουργούνται άλλες 3 επιχειρήσεις θυγατρικές των ήδη υπάρχοντων ΕΠΑ που με συγχώνευση των 2 στη Β. Ελλάδα γίνονται τελικά δύο εταιρίες εμπορίας (ΕΠΑ) και δύο εταιρίες διανομής (ΕΔΑ) . Επί πλέον η ΔΕΠΑ δημιουργεί μια θυγατρική εταιρία την ΕΔΑ Λοιπής Ελλάδας, συμπληρώνοντας τις Εταιρίες διανομής ΦΑ σε όλη την Ελλάδα δηλ με την ΕΔΑ Αττικής και την ΕΔΑ Θεσσαλονίκης –Θεσσαλίας.

Οι ανεξάρτητες πλέον αυτές Εταιρίες σκοπό έχουν να διαχειρίζονται τα δίκτυα διανομής ΦΑ με τίμημα που προσδιορίζει η ΡΑΕ και να εξυπηρετούν τους χρήστες αυτών των δικτύων. Σε κάθε περίοδο υποβάλουν πρόγραμμα ανάπτυξης στη ΡΑΕ ώστε να είναι σε γνώση όλων των εμπόρων ΦΑ για να προσελκύουν νέους πελάτες σε ανταγωνιστικές τιμές. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνονται αφενός καλύτερες τιμές στον τελικό καταναλωτή , αφετέρου γίνεται επτέλους πράξη η επέκταση των δικτύων ΦΑ και στην υπόλοιπη Ελλάδα που μέχρι σήμερα δεν είχε.

11. Κατευθυντήριες Γραμμές Ενεργειακής Πολιτικής

Η Ελλάδα είναι ενεργειακά πλούσια χώρα αλλά οι πολιτικές που εφαρμόστηκαν μέχρι σήμερα από το δεκαετία του 90 και στη χώρα μας, όπως προαναφέρθηκε, εξυπηρετούσαν πελατειακά και οικονομικά συμφέροντα που δεν επέτρεψαν να αξιοποιηθούν ορθολογικά οι αξιόλογες εγχώριες πηγές ενέργειας, να καλυφθεί η ασφάλεια του εφοδιασμού, να περιοριστεί η ενεργειακή εξάρτηση της χώρας, να διασφαλιστεί η ενεργειακή επάρκεια με αιεφόρα και προσιτή ενέργεια, να εναρμονιστεί η χώρα με την αναδυόμενη πολιτική απανθρακοποίησης στην Ευρώπη και να καθιερωθεί η ενεργειακή δημοκρατία για τη προστασία καταναλωτών και των ευάλωτων κοινωνικών κατηγοριών. Η χώρα βρέθηκε στη περίοδο της κρίσης με σοβαρά προβλήματα παραγωγής και κατανάλωσης, με αυξητική πορεία του ενεργειακού κόστους, ενεργειακή πενία στον κοινωνικό ιστό, σπάταλη κατά την εισαγωγή του Φυσικού Αερίου στην παραγωγή, ανεξέλεγκτη χωροταξικά και κοστοβόρα διείσδυση των ΑΠΕ, δημιουργία στρεβλής ενεργειακής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, με προκλητικό όφελος ιδιωτικών επιχειρηματικών συμφερόντων, δήθεν ως κίνητρο, για επενδύσεις.

Με βάση τις προαναφερθείσες διαπιστώσεις σε παγκόσμιο και περιφερειακό επίπεδο και εσωτερικά, επιβάλλεται η επεξεργασία ενός μακροπρόθεσμου ενεργειακού σχεδιασμού και ο καθορισμός μιας νέας ενεργειακής πολιτικής, με κατευθυντήριες γραμμές που θα στοχεύουν:

1 Στην ασφάλεια του εφοδιασμού, μέσω της συμμετοχής μας στην αναδυόμενη Ενεργειακή Ένωση της Ευρώπης και στην παρέμβαση μας στο γεωπολιτικό γίγνεσθαι, με βάση τα γεωπολιτικά πλεονεκτήματα της χώρας και την άσκηση της ευρύτερης δυνατής ενεργειακής διπλωματίας.

Ο στόχος της ασφάλειας του εφοδιασμού προωθείται με:

- (i) την συμπλήρωση των δικτύων των αγωγών ΦΑ (TAP και IGB κ.α),
- (ii) με κοινοπρακτικά εταιρικά σχήματα κάθε απόχρωσης για την ενίσχυση της γεω-ενεργειακής ασφάλειας του εφοδιασμού (Νότιος Διάδρομος, τερματικά υγροποιημένου ΦΑ Ρεβυθούσα, Αλεξανδρούπολη, Κάθετος Διάδρομος), με επιχειρηματικά ανοίγματα μικτών εταιρικών σχημάτων στο ΦΑ και στην Ηλεκτρική Ενέργεια (αξιοποίησή του ΦΑ στην άμεση καύση, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από μικτές κοινοπραξίες)
- (iii) με την ερευνητική δραστηριότητα στον τομέα των υδρογονανθράκων για την αξιοποίηση υπαρκτών κοιτασμάτων, υπό αυστηρούς περιβαλλοντικούς όρους.

2. Στην ενεργειακή επάρκεια, με αιφόρα και προσιτή παραγωγή ενέργειας. Αξιοποίηση της εκτεταμένης εθνικής νησιωτικής περιφέρειας, ως πιλοτικής ενεργειακής υποδομής, με εφαρμογή αιφόρο και βιώσιμο ενεργειακό σχεδιασμό, μέσω της αλλαγής της σύνθεσης του ενεργειακού μείγματος (ΑΠΕ, στον ηλεκτρισμό στις μεταφορές και στο κτιριακό απόθεμα, Φυσικό Αέριο, στην άμεση καύση στα νοικοκυριά και στις βιοτεχνικές δραστηριότητες, πετρέλαιο για τις άλλες αναγκαίες ανθρωπινές ανάγκες σε φάρμακα, κατασκευαστικά υλικά, χημική βιομηχανία και στην παραγωγή πετρελαϊκών προϊόντων)

Ο στόχος της επάρκειας, επιτυγχάνεται με μείγμα καυσίμου προσαρμοσμένο στις ενεργειακές δυνατότητες της χώρας και στην υλοποίηση σύγχρονων ενεργειακών υποδομών για παραγωγή και διανομή ενέργειας αιφόρας μορφής και προσιτής τιμής, με αιχμή την αξιοποίηση των εγχώριων ενεργειακών πόρων.

Ειδικότερα με τα προβλήματα που σχετίζονται με την εκμετάλλευση του λιγνίτη στην ευρύτερη περιφέρεια της Μακεδονίας, η αξιοποίησή τους καλύπτει μια ακόμη δεκαετία, που άλλωστε θα χρειαστεί για την προσαρμογή της Μακεδονίας στη νέα μεταλιγνιτική εποχή, με οργανωμένη και συντονισμένη τοπική, περιφερειακή και εθνική προσπάθεια. Παράλληλα η πορεία αυτή θα συνοδεύεται από αντίστοιχα πολλαπλά βήματα ανάπτυξης των εναλλακτικών μορφών ενέργειας και των ΑΠΕ αλλά και με την εισαγωγή νέων καινοτόμων και αντιρρυπαντικών λιγνιτικών τεχνολογιών (Πτολεμαΐδα V) που θα βελτιώνουν το οικολογικό αποτύπωμα της περιοχής.

Ειδικά για τη νησιωτική περιοχή επιβάλλεται η αλλαγή των συμβατικών ρυπογόνων σταθμών πετρελαίου και μαζούτ.

3. Στην καθιέρωση της Ενεργειακής δημοκρατίας, με συμμετοχή των καταναλωτών στα νέα ενεργειακά δεδομένα και προστασία των ευάλωτων κοινωνικών κατηγοριών, με τη ριζική αλλαγή των επενδυτικών σχεδιασμών από την καθετοποιημένη, συγκεντρωτική και ιεραρχικά δομημένη παραγωγή και προμήθεια ενέργειας, στη αποκεντρωμένη οριζόντια και συμμετοχική επενδυτική προσπάθεια, με ενεργειακό μείγμα περιορισμένου κόστους παραγωγής, μειωμένου ανθρακικού αποτυπώματος, προωθημένης συμμετοχής των ΑΠΕ στην ενεργειακή αγορά, με συμμετοχή των καταναλωτών στην παραγωγή και διανομή, στην ανάπτυξη και αξιοποίηση των δυνατοτήτων των έξυπνων δικτύων, στην προστασία των ευάλωτων καταναλωτών από την ενεργειακή πενία.

Η ολοκληρωμένη αξιοποίηση των ΑΠΕ, που αποτελεί διαπιστωμένη προοπτική για την αναβάθμιση της ενεργειακής υποδομής της χώρας, προκειμένου να υπηρετηθεί μια ριζικά διαφορετική ενεργειακή πολιτική η οποία πρέπει να στοχεύει:

Στην ανάδειξη της ενεργειακής δημοκρατίας, που θα κινητοποιεί τους καταναλωτές, που θα μεταβάλλει σταδιακά την ισχύουσα ιεραρχικά δομημένη και συγκεντρωτική ενεργειακή δομή, με νέα οριζόντια ανεπτυγμένη και αποκεντρωμένη αναπτυξιακή μορφή, με την εφαρμογή καινοτομιών τεχνολογιών στην αποθήκευση ενέργειας και στη ταχεία ανάπτυξη των δικτύων

(έξυπνα δίκτυα), με τη καθιέρωση συμμετοχής του καταναλωτή / παραγωγού στο ενεργειακό γίγνεσθαι, με τη βέλτιστη αξιοποίηση της ενεργειακής απόδοσης στο κτιριακό απόθεμα, στη θέρμανση/ψύξη, στις μεταφορές και στη βιομηχανία (Οδηγία 2009/27/ΕΚ), με τη δραστική μείωση της ενεργειακής πενίας και της υποστήριξης των ευάλωτων καταναλωτών, με τη μείωση του ενεργειακού κόστους στη βιομηχανία, για να ανοίξει ο δρόμος για την αναπτυξιακή προσπάθεια της χώρας, που αποτελεί μονόδρομο από τη σημερινή αδιέξοδη κατάσταση, που διαχειρίζεται με μεγάλη προσπάθεια η Κυβέρνηση της Αριστεράς.

4. Στην απανθρακοποίηση της ενέργειας με τη βέλτιστη αξιοποίηση των Ανανεώσιμων και Εναλλακτικών Πηγών Ενέργειας για την προστασία του κλίματος και του περιβάλλοντος.

Ο στόχος αυτός υπηρετείται με τη συμμετοχή της Ελλάδας στο πολυδιάστατο ευρωπαϊκό ενεργειακό πρόγραμμα (Τρίτο ενεργειακό πακέτο), στη συγκρότηση του ενιαίου διασυνδεδεμένου πανευρωπαϊκού ενεργειακού συστήματος που υποστηρίζει την εσωτερική ευρωπαϊκή αγορά ενέργειας, δίπλα στο προγραμματισμένο για το 2020-2030 έως το 2050 πρόγραμμα απανθρακοποίησης της ενέργειας, στην Ευρώπη 90-100% στον ηλεκτρισμό και 60-70% στα αέρια του θερμοκηπίου. Όλα τα προαναφερθέντα συγκροτούν μια ολοκληρωμένη πανευρωπαϊκή αλλά και εθνική ενεργειακή πολιτική, για τη μείωση της εξάρτησης, τη συμβολή της Ενεργειακής Ένωσης της Ευρώπης στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, στη μείωση του ενεργειακού κόστους και στην κάλυψη των εύλογων αναγκών των καταναλωτών και στην προστασία των ευάλωτων κοινωνικών κατηγοριών.

Η **μέγιστη δυνατή απεξάρτηση από τις εισαγωγές αργού και πετρελαιοειδών**, οφείλει να αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους στόχους της ενεργειακής πολιτικής της χώρας. Η προώθηση δέσμης μέτρων όπως η εξερεύνηση και η εκμετάλλευση υδρογονανθράκων στην επικράτεια, η χρήση εναλλακτικών ή και ανανεώσιμων καυσίμων, η αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και η εξοικονόμηση ενέργειας αποτελούν πάγιες τακτικές για την επίτευξη του στόχου αυτού. Οι διακυμάνσεις των τιμών πετρελαίου και η αβεβαιότητα ως προς τη διασφάλιση προμήθειας αργού ή πετρελαιοειδών, εξ' αιτίας είτε της προέλευσής τους, είτε της αναγκαστικής διέλευσης από γεωπολιτικά ασταθείς ή ταραγμένες περιοχές αποτελούν μεγάλο κίνδυνο για την εξασφάλιση της επάρκειας και της κάλυψης των αναγκών. Επιπλέον, η χρήση πετρελαίου συνεπάγεται υψηλές εκπομπές αέριων ρύπων (CO₂, SO₂ και NO_x) με αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Για τους παραπάνω λόγους, είναι σημαντικό να καθοριστεί ένα στρατηγικό πλαίσιο για τη σταδιακή μείωση της χρήσης και όπου είναι τεχνικό-οικονομικά εφικτό την πλήρη αντικατάσταση του πετρελαίου από φυσικό αέριο και ΑΠΕ σε όλους τους τομείς τελικής κατανάλωσης αλλά με την παράλληλη διασφάλιση της τήρησης αποθεμάτων ασφαλείας.

Η σταδιακή απεξάρτηση από εισαγόμενους ενεργειακούς πόρους απαιτεί την **ανάπτυξη και βέλτιστη αξιοποίηση των εγχώριων πηγών**, η οποία δεν σχετίζεται μόνο με τα συμβατικά καύσιμα και τους υδρογονάνθρακες, αλλά και με το υψηλότερο διαθέσιμο εγχώριο δυναμικό

ΑΠΕ. Η εκμετάλλευση του δυναμικού των ΑΠΕ, θα συμβάλλει σημαντικά στη μείωση της τρέχουσας υψηλής εξάρτησης από εισαγωγές, θα παρέχει ασφάλεια ως προς την κάλυψη των εγχώριων αναγκών και φορτίων και θα απο-τελέσει σημαντικό μέσο ενίσχυσης και ανάπτυξης της εθνικής οικονομίας.

Η διαφοροποίηση των πηγών προέλευσης αλλά και των οδών μεταφοράς των εισαγωγών αργού, πετρελαιοειδών και φυσικού αερίου, οφείλει να αποτελεί τον δεύτερο σημαντικότερο στόχο για τη διασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού της χώρας.

Παράλληλα, έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην ενίσχυση των ηλεκτρικών δικτύων τόσο μέσω των διασυνοριακών διασυνδέσεων όσο και στο εσωτερικό της χώρας, για την υποστήριξη των διασυνοριακών συναλλαγών ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και αξιοποίηση του τοπικού δυναμικού ΑΠΕ. Η ήδη δρομολογημένη ένταξη της χώρας στα μεγάλα διεθνή δίκτυα ενέργειας, πρόκειται να ενδυναμώσει το γεωστρατηγικό ρόλο της στον ενεργειακό χάρτη της ευρύτερης περιοχής και της Ευρώπης και να συμβάλλει επίσης στην ενδυνάμωση της εθνικής οικονομίας και ανάπτυξης.

Επισημαίνεται, ότι στο πλαίσιο διασφάλισης της ενεργειακής επάρκειας της χώρας και βιώσιμης ανάπτυξης, βασική πρόκληση θα αποτελέσει η εφαρμογή μέτρων και δράσεων για ουσιαστική **εξοικονόμηση ενέργειας, βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης** και αλλαγή της ενεργειακής συμπεριφοράς των καταναλωτών.

Ο **κτιριακός τομέας** έχει αναγνωριστεί ως ο τομέας με ιδιαίτερα υψηλό δυναμικό για εξοικονόμηση ενέργειας, το οποίο εντοπίζεται τόσο στην αντικατάσταση παλαιών ενεργοβόρων κτιρίων από νέα, όσο και στην ενεργειακή τους αναβάθμισης. Αντίστοιχα, στον **τομέα των μεταφορών**, η αύξηση της χρήσης μέσων μαζικής μεταφοράς, η χρήση νέων καυσίμων, η διεύθυνση αποδοτικότερων τεχνολογιών (υβριδικά, ηλεκτρικά οχήματα) καθώς και ο εκσυγχρονισμός των υποδομών μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης συνολικά.

Η ανάπτυξη έξυπνων δικτύων και μετρητών δύναται να συμβάλλει σημαντικά στον προγραμματισμό και συντονισμό για την εξισορρόπηση της ζήτησης με την παραγωγή ενέργειας.

Μια εξίσου σημαντική παράμετρος της εθνικής ενεργειακής στρατηγική θα πρέπει να είναι η ενίσχυση της **εγχώριας επιχειρηματικότητας και της απασχόλησης** μέσα από τη δραστηριοποίηση στους τομείς της ζήτησης και προσφοράς ενέργειας. Σκοπός είναι να αυξηθεί η εγχώρια προστιθέμενη αξία των τεχνολογιών ΑΠΕ και εξοικονόμησης ενέργειας, μέσω της ανάπτυξης και διατήρησης ανταγωνιστικής **εθνικής βιομηχανίας** ΑΠΕ και εξοικονόμησης ενέργειας (βιομηχανία δομικών υλικών, συστημάτων διαχείρισης της ενέργειας, καθώς και θερμικών ηλιακών, γεωθερμικών και συστημάτων βιομάζας).

Η προσέλκυση και μόχλευση επενδυτικών κεφαλαίων για την υλοποίηση των προβλεπόμενων από τον ενεργειακό σχεδιασμό τεχνολογικών αλλαγών στο ελληνικό

ενεργειακό σύστημα αποτελεί ιδιαίτερα σημαντική ευκαιρία εγχώριας οικονομικής ανάπτυξης σε διάφορους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας (π.χ. ενεργειακός, κατασκευαστικός, εμπορικός κλάδος, κλπ) ειδικότερα σήμερα με τη συγκυρία της οικονομικής ύφεσης.

12. Αναφορές

1. Doha amendment to the Kyoto Protocol
2. United Nations – Climate Change Secretariat - MESSAGE TO PARTIES, Early submission of information and views Bonn, 10 January 2013
3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΣ ΑΓΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε. - Μηνιαίο Δελτίο Ειδικού Λογαριασμού ΑΠΕ & ΣΗΘΥΑ (Νοέμβριος 2015)
4. ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΣ ΑΓΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε. - ΜΗΝΙΑΙΟ ΔΕΛΤΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΛΛΑΓΩΝ ΗΕΠ (Νοέμβριος 2015)
5. ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΣ ΑΓΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε. - ΜΗΝΙΑΙΟ ΔΕΛΤΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΛΛΑΓΩΝ ΗΕΠ (Δεκέμβριος 2015)
6. ARISTOTLE UNIVERSITY OF THESSALONIKI, SCHOOL OF ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING, POWER SYSTEMS LABORATORY «ELECTRICITY GENERATION ADEQUACY STUDY REPORT FOR THE GREEK INTERCONNECTED SYSTEM FOR YEARS 2015-2024»
7. European Commission - Quarterly Report Energy on European Gas Markets, Market Observatory for Energy, DG Energy Volume 8 (issue 3; third quarter of 2015)
8. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 27ης Απριλίου 2011 σχετικά με τον καθορισμό ενωσιακών μεταβατικών κανόνων για την εναρμονισμένη δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων εκπομπής κατ' εφαρμογή του άρθρου 10α της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό Ε(2011) 2772] (2011/278/ΕΕ)
9. COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT, Accompanying the Communication A policy framework for climate and energy in the period from 2020 up to 2030
10. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 26ης Μαρτίου 2013 για τον προσδιορισμό των ετήσιων δικαιωμάτων εκπομπής των κρατών μελών για την περίοδο 2013-2020 σύμφωνα με την απόφαση αριθ. 406/2009/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2013) 1708] (2013/162/ΕΕ)

11. The European Commission, COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS, A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050
12. Λιγνίτης στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα – δεδομένα και προκλήσεις
13. ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ, Σύμφωνα με την παρ. 2 του Άρθρου 24 της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ
14. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ΟΔΗΓΙΑ 2009/28/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ, της 23ης Απριλίου 2009, σχετικά με την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και την τροποποίηση και τη συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών 2001/77/ΕΚ και 2003/30/ΕΚ, (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

ΟΔΗΓΙΑ 2009/29/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 23ης Απριλίου 2009, για τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ με στόχο τη βελτίωση και την επέκταση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου της Κοινότητας (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

13. Παράρτημα Α : Μοντέλα Ενεργειακού Σχεδιασμού που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη

Τα μοντέλα που περιγράφονται αποτελούν εργαλεία Ενεργειακού Σχεδιασμού που αναπτύχθηκαν την τελευταία 15ετία από το ΚΑΠΕ για την υποστήριξη του ΥΠΕΝ. Χρησιμοποιούνται για τον Εθνικό Ενεργειακό Σχεδιασμό από το 2007 μέχρι σήμερα.

1. Το μοντέλο TIMES αναπτύσσεται από το implementing agreement ETSAP (Energy Technology System Analysis Programme) του IEA (International Energy Agency) και είναι μοντέλο βελτιστοποίησης του κόστους του ενεργειακού συστήματος. Το μοντέλο είναι top-down, technology driven και περιέχει την εξέλιξη των βασικών χαρακτηριστικών 600 και πλέον ενεργειακών τεχνολογιών μέγεθος, απόδοση, κόστη) για μεγάλο χρονικό ορίζοντα και πέραν του 2050. Ως εκ τούτου χρησιμοποιείται για τον μεσο-μακροπρόθεσμο προγραμματισμό της ανάπτυξης ενεργειακών επενδύσεων και οι υπό αξιολόγηση πολιτικές ανάπτυξης μπαίνουν στο μοντέλο σε μορφή περιορισμών, πχ ποσοστό διείσδυσης ΑΠΕ, όρια εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, κλπ που είτε είναι δεδομένοι, είτε αναζητείται η τιμή τους ώστε το Σενάριο που εξετάζεται να είναι ελαχίστου κόστους για τους πολίτες-καταναλωτές ενέργειας. Η τελευταία έκδοση του μοντέλου περιλαμβάνει και γραμμική επίλυση του δικτύου μεταφοράς ώστε να ληφθούν υπόψη οι αντίστοιχες επενδύσεις στη λύση. Επίσης περιλαμβάνει ενότητα προσδιορισμού της εξοικονόμησης ενέργειας κάθε σεναρίου με βάση το πρωτόκολλο ODEX. Το μοντέλο τροφοδοτείται από εξωτερικούς αλγόριθμους οικονομικής ανάλυσης επενδύσεων.

2. Μοντέλο Στοχαστικής Ανάλυσης της Ανάπτυξης του Συστήματος Ηλεκτροπαραγωγής χρησιμοποιείται για medium term expansion planning του συστήματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και αναπτύχθηκε από το International Atomic Energy Agency και από το ΚΑΠΕ ώστε να περιλαμβάνει τον στοχαστικό χαρακτήρα των ΑΠΕ. Αποτελείται από τις εξής ενότητες λογισμικού:

2.1 Συνέλιξη Ζήτησης Ηλεκτρικής Ενέργειας με την Παραγωγή ΑΠΕ Πρόκειται για την συνέλιξη της στατιστικής της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας με την στατιστική της παραγωγής των ΑΠΕ. Το αποτέλεσμα είναι το υπολειπόμενο φορτίο που εξυπηρετείται από τους dispatchable σταθμούς. Η εγκατεστημένη ισχύς των ΑΠΕ δίνεται σαν στοιχείο εισόδου.

2.2 Προγραμματισμός Κατανεμόμενων Μονάδων Ηλεκτροπαραγωγής

Χρησιμοποιείται το module του probabilistic generation expansion planning του μοντέλου WASP όπου όμως γίνεται διόρθωση της άντλησης των αντλητικών υδροηλεκτρικών με την υπόθεση ότι χρησιμοποιούνται για την απορριπτόμενη

ενέργεια των ΑΠΕ.

2.3 Μακροπρόθεσμο Μέσο Κόστος Ηλεκτροπαραγωγής

Υπολογίζεται το μακροπρόθεσμο μέσο κόστος ηλεκτροπαραγωγής που αντιστοιχεί στην ανάκτηση κεφαλαίου με ένα προκαθορισμένο επιτόκιο απόδοσης.

3. Προσομοίωση Λειτουργίας Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας Το μοντέλο αυτό αναπτύχθηκε από το ΚΑΠΕ και κάνει ωριαία χρονολογική προσομοίωση της λειτουργίας ενός δεδομένου συστήματος ηλεκτροπαραγωγής όπου βελτιστοποιεί οικονομικά το dispatch των σταθμών σε εβδομαδιαία βάση. Το μοντέλο αποτελείται από τις εξής ενότητες λογισμικού :

3.1 Χρονολογική Ωριαία Προσομοίωση Πρωτεύουσας Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας, το οποίο υπολογίζει το βέλτιστο dispatch με κριτήριο το κόστος και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των σταθμών όπως ramp rates, χρόνοι έναυσης-σβέσης, Forced Outage Rates, κλπ., για την πρωτεύουσα αγορά. Αφού υπολογισθούν οι εφεδρείες στα επόμενα modules το μοντέλο κάνει συν-βελτιστοποίηση με την δευτερεύουσα αγορά.

3.2 Εκτίμηση Απαιτούμενης Εφεδρείας Μεταβολών το οποίο υπολογίζει την απαιτούμενη εφεδρεία λόγω άνω και κάτω μεταβολών ανά ώρα με στοχαστική ανάλυση.

3.3 Εκτίμηση Απαιτούμενης Εφεδρείας Αποθήκευσης, το οποίο υπολογίζει με στοχαστική ανάλυση την απαιτούμενη εφεδρεία αποθήκευσης ανά ώρα ώστε η απορριπτόμενη ενέργεια να περιορίζεται σένα προκαθορισμένο ποσοστό.

3.4 Χρονολογική Ωριαία Προσομοίωση Δευτερεύουσας Αγοράς Υπηρεσιών όπου το μοντέλο το οποίο με βάση τις ωριαίες ανάγκες σε εφεδρεία προσδιορίζει τον τρόπο λειτουργίας της εφεδρείας σε ωριαία βάση αλλά και το κόστος της.

4. Ανάλυση Ροών Ισχύος στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα Μεταφοράς. Το μοντέλο PSS/E κάνει ανάλυση ροών ισχύος σε ηλεκτρικά δίκτυα και χρησιμοποιείται για ανάλυση του συστήματος μεταφοράς

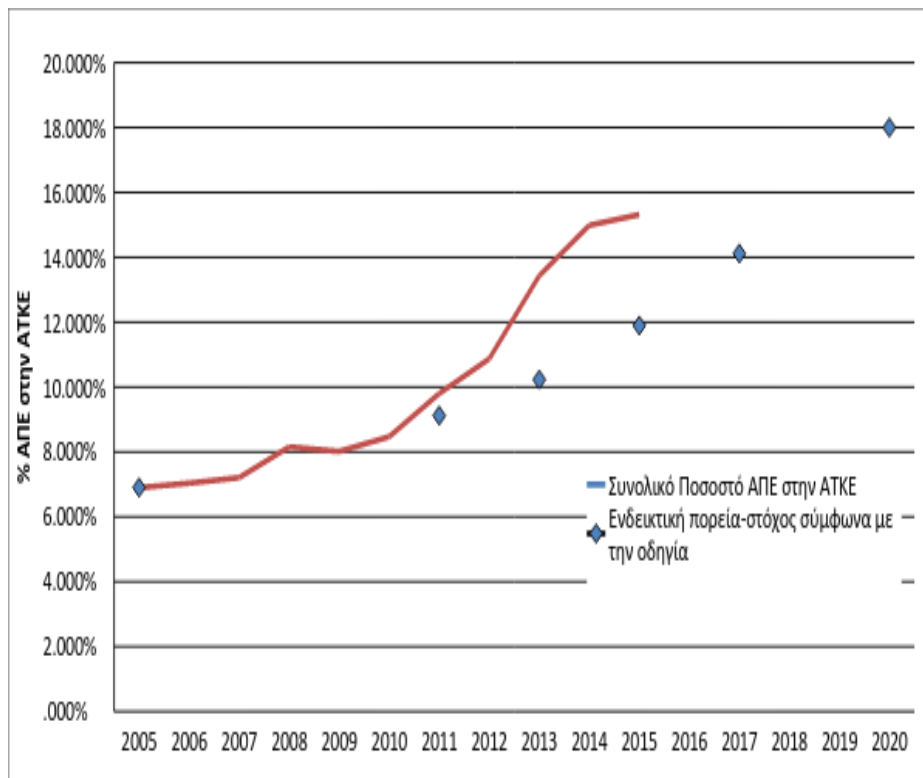
5. Integration ΑΠΕ σε Νησιωτικά Συστήματα. Το μοντέλο Simulink κάνει ανάλυση ηλεκτρικών συστημάτων και χρησιμοποιείται για ανάλυση αυτόνομων δικτύων σε νησιωτικά συστήματα

14. Παράρτημα Β : Συνοπτικά Αποτελέσματα Στατιστικών Στοιχείων Διείσδυσης ΑΠΕ

Εξέλιξη ΑΠΕ στην ΑΤΚΕ 2004-2014

ktoe	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Άρθρο 5: Ακαθάριστη Τελική Κατανάλωση από ΑΠΕ											
(a) Ηλεκτρισμός	412,65	443,89	491,37	534,85	565,20	616,82	664,76	738,01	876,97	1072,59	1108,31
(b) Θερμότητα/Ψύξη	1040,91	1075,43	1058,83	1227,12	1128,19	1105,98	1139,11	1373,88	1492,30	1311,39	1355,66
(c) Μεταφορές	2,93	2,45	48,23	86,69	70,55	79,21	127,28	23,01	27,20	27,96	36,99
Συνολικές ΑΠΕ	1456,50	1521,77	1598,42	1848,65	1763,94	1802,01	1931,15	2134,90	2396,48	2411,94	2500,96
Άρθρο 2 (f): Ακαθάριστη Τελική Κατανάλωση Ενέργειας											
ΑΤΚΕ	21119,59	21630,69	22180,74	22671,56	22010,30	21221,20	19631,87	19558,33	17738,26	15968,06	16161,89
Συνολικό Ποσοστό ΑΠΕ στην ΑΤΚΕ	6.90%	7.04%	7.21%	8.15%	8.01%	8.47%	9.80%	10.87%	13.43%	14.99%	15.32%

14.1 Εξέλιξη ΑΠΕ στην ΑΤΚΕ-Διάγραμμα Πορείας Υλοποίησης του Στόχου 2004-2014



15. Παράρτημα Γ : Αναλυτικοί Πίνακες Υποθέσεων και Αναλυτικά Αποτελέσματα Σεναρίων

Γενικές Παραδοχές

Μακροοικονομικά Δεδομένα

Μακροοικονομικά Δεδομένα, πηγή: ΥΠΟΙΚ		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ετήσιος ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ	%		-6,1%	-6,5%	-3,9%	0,6%	-0,2%	-0,3%	2,7%	3,1%

Δημογραφικά Δεδομένα

Δημογραφικά Δεδομένα, πηγή: Eurostat	Μονάδα	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Πληθυσμός	χιλιάδες	11308	11308	11367	11397	11426	11456	11471	11486	11486
Ετήσιος ρυθμός αύξησης	%		0,00%	0,52%	0,26%	0,26%	0,26%	0,13%	0,13%	0,13%
Αριθμός κατοικιών	χιλιάδες	3836	3836	3856	3866	3876	3887	3885	3884	3884

Παραδοχές για τον τομέα της Ηλεκτροπαραγωγής

Τεχνικά χαρακτηριστικά υποψήφιων συμβατικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα

Πηγή: ΔΕΗ, TIMES								
Υποψήφιες μονάδες	Καύσιμο	Ελάχιστο επίπεδο λειτουργίας	Μέγιστη παραγόμενη ισχύς	Απόδοση (Μ.Ο.)	Θερμογόνος Δύναμη Καυσίμου	F.O.R	Κόστος καυσίμου	Σταθερά κόστη λειτουργίας και συντήρησης
			MW	kcal/kWhe	kcal/kg	%	€-cents/Gcal	€/kW-month

64 NGCC	Φυσικό Αέριο	200	400	1607	8600	6	3760,0	1,50
68 COAL	Λιθάνθρακας	300	600	2000	6000	7	1384,5	2,83
65 GTNG	Φυσικό Αέριο	30	150	2529	8600	6	3760,0	0,96
66 LIGN	Λιγνίτης	300	600	2074	2000	7	950,0	2,83
67 GTDI	Ντίζελ	5	30	2800	10257	5	6749,0	1,88

Συντελεστές χρησιμοποίησης ΑΠΕ για Η/Π

πηγή: ΥΠΕΚΑ, ΚΑΠΕ	Μονάδα	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Αιολικά - ξηρά	kWh/kW	1150-3050	1150-3050	1150-3050	1150-3050	1150-3050	1150-3050	1150-3050
Αιολικά - θάλασσα	kWh/kW	1750-3050	1750-3050	1750-3050	1750-3050	1750-3050	1750-3050	1750-3050
Φ/Β	kWh/kW	1300-1700	1300-1700	1300-1700	1300-1700	1300-1700	1300-1700	1300-1700
ΜΥΗΣ	kWh/kW	3150	3150	3150	3150	3150	3150	3150
Βιομάζα-Βιοαέριο	kWh/kW	7884	7884	7884	7884	7884	7884	7884
Μεγάλα Υ/Η	kWh/kW	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Γεωθερμία	kWh/kW	7446	7446	7446	7446	7446	7446	7446
Ηλιοθερμικό πάρκο με αποθήκευση	kWh/kW	3000	3150	3330	3340	3350	3360	3370

Κόστη Επενδύσεων Τεχνολογιών Η/Π

πηγή: ΥΠΕΚΑ, ΚΑΠΕ	Μονάδα	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Συμβατικές τεχνολογίες για Η/Π							
Φυσικό Αέριο -Συνδυασμένου Κύκλου	€/kW	600	600	600	600	600	600
Φυσικό Αέριο -Συνδυασμένου Κύκλου με CCS	€/kW						920
Φυσικό Αέριο -Αεροστρόβιλος	€/kW	450	450	450	450	450	450
Πετρέλαιο - Συνδυασμένου Κύκλου	€/kW	644	644	644	644	644	644
Πετρέλαιο - Εσωτερικής καύσης	€/kW	495	495	495	495	495	495
Πετρέλαιο - Αεριοστρόβιλος	€/kW	495	495	495	495	495	495
Λιθάνθρακας - Ατμοστροβιλική	€/kW	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100
Λιγνίτης - Υπερκρίσιμη ατμοστροβιλική	€/kW	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100
Μαζούτ - Υπερκρίσιμη ατμοστροβιλική	€/kW	545	545	545	545	545	545
Μαζούτ - Εσωτερικής καύσης	€/kW	495	495	495	495	495	495
Τεχνολογίες ΑΠΕ για Η/Π							
Αιολικό Πάρκο - διασυνδεδεμένο	€/kW					1,250	1,180
Αιολικό Πάρκο - μη διασυνδεδεμένα νησιά	€/kW					1,450	1,370
Αιολικό Πάρκο - θαλάσσιο	€/kW					3,300	3,300
Φωτοβολταϊκό - πάρκο ≤ 500 kW	€/kW					1,100	980
Φωτοβολταϊκό - πάρκο > 500 kW	€/kW					925	840
Φωτοβολταϊκό - στέγες	€/kW					1,250	1,090
Ηλιοθερμικό πάρκο με αποθήκευση	€/kW					4,700	4,030
Ηλιοθερμικό πάρκο χωρίς αποθήκευση	€/kW					3,450	2,900
Γεωθερμία ≤ 5 MW	€/kW					5,500	5,230
Γεωθερμία > 5 MW	€/kW					4,400	4,180
Υδροηλεκτρικό - φράγμα	€/kW	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Υδροηλεκτρικό - μικρό ≤ 3 MW	€/kW					1,950	1,950
Υδροηλεκτρικό - μικρό > 3 MW	€/kW					1,900	1,900
Τεχνολογίες Συμπαράγωγής Ηλεκτρισμού Θερμότητας							
Φυσικό αέριο - Συνδυασμένου Κύκλου Συμπυκνώσεως	€/kW	1,374	1,367	1,361	1,354	1,347	1,330
Φυσικό αέριο - Συνδυασμένου Κύκλου Αντιθλίψεως	€/kW	1,038	1,030	1,022	1,014	1,007	970
Φυσικό αέριο - Εσωτερικής Καύσης	€/kW	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050
Λιγνίτης - Ατμοστροβιλική Συμπυκνώσεως	€/kW	2,160	2,150	2,150	2,150	2,152	2,140

		0	8	6	4		
Ντιζελ - εσωτερικής καύσης	€/kW	1,05 0	1,05 0	1,05 0	1,05 0	1,050	1,050
Βιομάζα ≤ 5 MW	€/kW					3,100	2,300
Βιομάζα > 5 MW	€/kW					2,650	2,150
Βιοαέριο από ΧΥΤΑ ≤ 2 MW	€/kW					2,000	1,600
Βιοαέριο από ΧΥΤΑ > 2 MW	€/kW					1,700	1,300
Βιοαέριο από αναερόβια χώνευση αγροτικών και ζωικών υπολειμμάτων ≤ 3 MW	€/kW					4,500	3,300
Βιοαέριο από αναερόβια χώνευση αγροτικών και ζωικών υπολειμμάτων > 3 MW	€/kW					4,200	3,100

Αναλυτικά Αποτελέσματα Μοντέλων

Παράρτημα Δ: ΑΜΕΣΕΣ ΚΑΙ ΕΜΜΕΣΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΟΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ.

Σύμφωνα με τις αναλύσεις, η Κλιματική Αλλαγή αναμένεται να έχει άμεσες επιπτώσεις σε πολλούς τομείς της οικονομικής δραστηριότητας. Ανάμεσα στους άλλους τομείς θα υπάρξουν επιπτώσεις σε τομείς όπως η βιομηχανία, η παραγωγή ενέργειας αλλά, και στον τομέα των μεταφορών. Παράλληλα θα υπάρξουν επιπτώσεις στις αγορές για αγαθά και υπηρεσίες και επιπτώσεις στους φυσικούς πόρους, από τους οποίους εξαρτώνται οι οικονομικές αυτές δραστηριότητες⁵.

Οι οικονομικές δραστηριότητες, ανάλογα με το βαθμό ευαισθησίας τους στις κλιματικές αλλαγές, μπορούν να διαχωριστούν σε τρεις κατηγορίες. Στις δραστηριότητες που είναι άμεσα εξαρτώμενες από το κλίμα περιλαμβάνονται κατασκευές, μεταφορές, υπεράκτια παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου, βιομηχανική παραγωγή που εξαρτάται από την διαθεσιμότητα νερού, τουρισμός και αναψυχή, βιομηχανία που βρίσκεται εγκατεστημένη στην παράκτια ζώνη και στις μόνιμα παγωμένες περιοχές. Στις δραστηριότητες με αγορές ευαίσθητες στο κλίμα συμπεριλαμβάνονται παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, παραγωγή και εξορύξεις ορυκτών καυσίμων για την θέρμανση και κλιματισμό χώρων, κατασκευαστικές ενέργειες που σχετίζονται με την προστασία των ακτών και οι μεταφορές. Ενώ, οι δραστηριότητες που εξαρτώνται από πόρους που είναι ευαίσθητοι από τις κλιματικές διαφοροποιήσεις συμπεριλαμβάνουν αγροτικές βιομηχανίες (τροφίμων, ποτών, βιομηχανίες που έχουν σχέση με τα δασικά προϊόντα, υφαντουργία) παραγωγή βιομάζας και παραγωγή άλλων ανανεώσιμων πηγών⁶.

Η συνολική επίδραση της κλιματικής αλλαγής στους τομείς της βιομηχανίας, της ενέργειας και των μεταφορών είναι η συνισταμένη πολλών και διαφορετικών παραγόντων. Η διασύνδεση των οικονομικών δραστηριοτήτων, σημαίνει ότι πολλές από τις επιπτώσεις θα είναι έμμεσες και θα μεταφερθούν μέσω αλληλεπιδράσεων διαμέσου των διάφορων οικονομικών τομέων. Ιδιαίτερα, η παραγωγή ενέργειας, η διαθεσιμότητα υδατικών πόρων και η παραγωγή γεωργικών προϊόντων θα μεταφέρουν την ευαισθησία στις κλιματικές αλλαγές μέσω του όλου οικονομικού συστήματος⁷.

⁵ Robert T. Watson, M.C. Zinyowera, and Richard H. Moss, Eds. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Working Group II Report "Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses" Chapter 11: Industry, Energy and transportation Impacts and Adaption. 1995.

⁶ Op. cit.

⁷ Op. cit.

Αν και οι τομείς ενέργειας, βιομηχανίας και μεταφορών είναι πολύ σημαντικοί για την οικονομία, η κλιματική ευαισθησία πολλών δραστηριοτήτων που ανήκουν σε αυτούς, είναι χαμηλότερη από την κλιματική ευαισθησία που έχουν ο γεωργικός τομέας ή τα φυσικά οικοσυστήματα. Επιπλέον έχουν υψηλό βαθμό αυτόνομης προσαρμογής στις βαθμιαίες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής⁸. Η νέα αναφορά της IPCC που δημοσιεύτηκε πρόσφατα (30.09.2013) επιβεβαιώνει ότι η κλιματική αλλαγή είναι παρούσα και επελαύνει⁹. Η κλιματική αλλαγή αναμένεται να επηρεάσει, με τον ένα ή τον άλλο τρόπο, όλες τις χώρες του κόσμου. Θα επηρεάσει τόσο τα άτομα όσο και τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς. Τα άτομα θα επηρεαστούν με την ιδιότητα τους σαν πολίτες και καταναλωτές, ενώ επιχειρήσεις θα πληγούν ανάλογα με τον βαθμό δυνατότητας προσαρμογής στις κλιματικές αλλαγές. Πώς οι κλιματικές επιπτώσεις θα επηρεάσουν το μέλλον, μπορεί μόνο να συγκριθεί με τις αλλαγές που συμβαίνουν από τις δημογραφικές αλλαγές, από τις αλλαγές στις συνθήκες της αγοράς, από τις αλλαγές λόγω των τεχνικών καινοτομιών ή ακόμα και από την εξάντληση των πόρων. Κατά την διάρκεια μιας πεντηκονταετίας πολλοί τομείς μπορεί να μεταμορφωθούν ενώ άλλοι να εξαφανιστούν τελείως. Ομοίως, διαφορετικές περιοχές του πλανήτη διαφέρουν η μια από την άλλη στην ικανότητα τους να προσαρμοστούν. Οι πιο ευάλωτες περιοχές είναι εκείνες που έχουν περιορισμένη πρόσβαση στις νέες τεχνολογίες, εκείνες που εξαρτώνται από μια μοναδική ενεργειακή πηγή κι εκείνες που εξαρτώνται από μονοκαλλιέργειες. Ακόμα και η φτώχεια κάνει ανθρώπους και κράτη ακόμα πιο τρωτούς στην κλιματική αλλαγή, μειώνοντας και τις ικανότητες αντίδρασης¹⁰. Άτομα και πολίτες, οργανώσεις και επιχειρήσεις παρουσιάζουν πολλές δυνατότητες προσαρμογής στις κλιματικές αλλαγές, αν αυτές γίνουν βαθμιαία.

Οι κυριώτερες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής:

- Άνοδος της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη.
- Αλλαγές στις βροχοπτώσεις.
- Αύξηση της συχνότητας και σφοδρότητας ακραίων καιρικών φαινομένων.

⁸ Op. cit.

⁹ [http://www.ipcc.ch/ClimateChange2013: The physical science basis. WORKING GROUP I CONTRIBUTION TO THE IPCC FIFTH ASSESSMENT REPORT \(AR5\), Stockholm 30.09.2013.](http://www.ipcc.ch/ClimateChange2013/WorkingGroupIContributionToTheIPCCFifthAssessmentReport(AR5)/Stockholm30.09.2013)

¹⁰ National Academy of Science, Policy Implications of Greenhouse Warming. Mitigation, Adaptation, and the Science Base, NATIONAL ACADEMY PRESS Washington, D.C. 1992

- Αύξηση της στάθμης της θάλασσας¹¹.

Η συμβολή του ενεργειακού τομέα στην ενίσχυση της κλιματικής αλλαγής έχει μελετηθεί επαρκώς, οι επιπτώσεις από τις οποίες απειλούνται τομείς όπως ο ενεργειακός, ο βιομηχανικός ή ο τομέας των μεταφορών, δεν έχουν μελετηθεί επαρκώς. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στους παραπάνω τομείς μπορεί να είναι άμεσες ή έμμεσες. Οι άμεσες επιπτώσεις μπορεί να σχετίζονται με την παραγωγή καυσίμων και ενέργειας, την διαθεσιμότητα ενεργειακών πόρων, την παραγωγή, την μεταφορά και την κατανομή της ηλεκτρικής ενέργειας. Οι έμμεσες σχετίζονται με τον ανταγωνισμό άλλων τομέων για κοινούς πόρους και αλλαγές στην ζήτηση και απαίτηση ενέργειας .

Οι δυνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον ενεργειακό τομέα είναι πολλές και διαφορετικές και τόσο πολλαπλά συνυφασμένες με όλους τους οικονομικούς τομείς ώστε, να είναι δύσκολη η ποσοτικοποίηση τους. Ο ενεργειακός τομέας εν πολλοίς είναι ευάλωτος στις επιπτώσεις της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής, καθώς πολλές πλευρές του ενεργειακού τομέα επηρεάζονται άμεσα από τις περιβαλλοντικές και κλιματικές συνθήκες¹².

- Οι αλλαγές στην θερμοκρασία και στις βροχοπτώσεις επηρεάζουν την διαθεσιμότητα νερού ψύξεως στους θερμικούς σταθμούς. Όλοι οι θερμοηλεκτρικοί σταθμοί χρειάζονται νερό για την ψύξη τους. Το γεγονός αυτό τους κάνει ευάλωτους στις αλλαγές, λόγω της κλιματικής αλλαγής, της τοπικής υδρολογίας. Συγχρόνως ο αυξημένος ανταγωνισμός και η αυξημένη ζήτηση άλλων τομέων της οικονομίας, γεωργική άρδευση και αστική ύδρευση, μπορεί να οδηγήσει στην μείωση του διαθέσιμου νερού για την ψύξη των συστημάτων. Εποχιακές και ημερήσιες διακυμάνσεις στην θερμοκρασία και την βροχόπτωση επηρεάζουν την εποχή που λιώνουν τα χιόνια, τις αιχμές στην ζήτηση ενέργειας ή την διαθεσιμότητα του νερού ψύξης και την διαθεσιμότητα του νερού για ηλεκτροπαραγωγή από υδροηλεκτρικούς σταθμούς.
- Μειωμένη διαθεσιμότητα νερού για ηλεκτροπαραγωγή. Η ηλεκτροπαραγωγή εξαρτάται απ' ευθείας από την διαθεσιμότητα νερού και την ροή των υδατορρευμάτων, που εξαρτώνται άμεσα από τις βροχοπτώσεις. Οι αυξημένες θερμοκρασίες περιβάλλοντος έχουν επίπτωση στην χιονόπτωση, στο λιώσιμο των χειμερινών χιονιών, στην εξάτμιση. Όλοι αυτοί οι παράγοντες μπορεί να μειώσουν την παροχή νερού στους υδροηλεκτρικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Από την άλλη πλευρά, σε περιπτώσεις αύξησης των βροχοπτώσεων, άρα και της παροχής και εμφάνισης πλημμυρικών φαινομένων, δυνατόν να παρουσιαστούν σημαντικά προβλήματα, αφού είναι πολύ δύσκολο να υπολογιστεί αν όλοι οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί είναι σχεδιασμένοι, ώστε να δεχθούν την αυξημένη

¹¹ [http://www.ipcc.ch/Climate Change 2013: The physical science basis. WORKING GROUP I CONTRIBUTION TO THE IPCC FIFTH ASSESSMENT REPORT \(AR5\), Stockholm 30.09.2013.](http://www.ipcc.ch/Climate%20Change%202013%3A%20The%20physical%20science%20basis.%20WORKING%20GROUP%20I%20CONTRIBUTION%20TO%20THE%20IPCC%20FIFTH%20ASSESSMENT%20REPORT%20(AR5),%20Stockholm%2030.09.2013)

¹² [DOE/NETL-403/102607: Potential Impacts of Climate Change on the Energy Sector, October 18, 2007. www.netl.doc.gov](http://www.netl.doc.gov)

χειμερινή παροχή.

- Οι αυξημένες θερμοκρασίες, γενικά, έχουν την τάση να μειώνουν την ψυκτική ικανότητα του νερού ψύξης ή την ενεργειακή απόδοση των θερμοηλεκτρικών σταθμών. Η αύξηση της τιμής της θερμοκρασίας περιβάλλοντος γενικά μειώνει την ενεργειακή απόδοση των θερμικών μηχανών, που λειτουργούν με φυσικό αέριο και πετρέλαιο ¹³, ενώ η αυξημένη υγρασία επηρεάζει την ενεργειακή απόδοση όλων των τύπων των θερμικών σταθμών. Βέβαια, όπως αναγνωρίζει και η UNEP ¹⁴ η επίπτωση αυτή θα είναι μικρή.
- Οι αλλαγές στην νεφοκάλυψη, την κατεύθυνση και την ένταση του ανέμου επηρεάζουν την διαθεσιμότητα ή την αποδοτικότητα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Αύξηση της συχνότητας ή/και σφοδρότητας των ακραίων μετεωρολογικών φαινομένων, μπορεί να αυξήσει τις ζημιές αλλά και να επηρεάσει την χρονική απόδοση των αιολικών και φωτοβολταϊκών συστημάτων.
- Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας επηρεάζει τις υπάρχουσες υποδομές (π.χ. εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, διυλιστήρια, αγωγοί πετρελαίου και αερίου, εγκαταστάσεις LNG κλπ) και τις διαθέσιμες επιλογές χωροθέτησης και εγκατάστασης νέων υποδομών.
- Οι διαφοροποιήσεις της θερμοκρασίας είτε αυξάνουν είτε μειώνουν την προσβασιμότητα σε περιοχές παραγωγής ορυκτών καυσίμων. Αυξημένες θερμοκρασίες επηρεάζουν την προσβασιμότητα σε περιοχές εξόρυξης ενεργειακών πόρων σε βόρεια πλάτη, ενώ ακραία καιρικά φαινόμενα μπορεί να προκαλέσουν μείωση της παραγωγής ή της προσβασιμότητας σε υπάρχοντα ορυχεία ή περιοχές εξόρυξης, όπως π.χ. συνέβει μετά τους τυφώνες Κατρίνα και Ρίτα ¹⁵. Η αύξηση της θερμοκρασίας, είναι δυνατόν, να προκαλέσει τήξη του μόνιμα παγωμένου εδάφους με αποτέλεσμα την απελευθέρωση μεθανίου από τους υδρίτες ¹⁶.
- Οι αλλαγές στην σφοδρότητα και την συχνότητα των ακραίων καιρικών φαινομένων επηρεάζουν τις υπάρχουσες δομές (εξέδρες γεωτρήσεων πετρελαίου και φυσικού αερίου, αγωγοί μεταφοράς και διυλιστήρια, π.χ. στον κόλπο του Μεξικού), τις γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας σε όλο τον κόσμο, την συνέχεια της ενεργειακής παροχής και τις τιμές ενέργειας λόγω των ενεργειακών αναταραχών από καιρικά φαινόμενα.

¹³ [Ball, R.H. and W.S. Breed, 1992: Summary of Likely Impacts of Climate Change on the Energy Sector. U.S. Department of Energy, Washington, DC](#)

¹⁴ http://unfccc.int/adaptation/nairobi_work_programme/knowledge_resources_and_publications/items/5503.php

¹⁵ http://www.rigzone.com/news/article.asp?a_id=28689

¹⁶ <http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=23106&subid=2&pubid=1630588>

➤ Υπολογίζεται να υπάρξουν αυξημένες απώλειες γραμμής¹⁷ από τις γραμμές μεταφοράς και διανομής λόγω των αυξημένων θερμοκρασιών, αυξημένοι κίνδυνοι εμφάνισης blackouts σε περιόδους καύσωνα λόγω της αυξημένης ζήτησης ενέργειας για ψύξη χώρων. Οι απώλειες αυξάνονται και λόγω της αυξημένης ροής ηλεκτρικής ενέργειας λόγω της μεγαλύτερης ζήτησης και λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος που αυξάνει την αντίσταση των αγωγών και της αυξημένης αδυναμίας απόρριψης θερμότητας στο περιβάλλον^{18 19}. Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης και το γεγονός, ότι τα καλώδια μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας είναι εξίσου ευάλωτα στις κλιματικές αλλαγές, αφού, κάτω από αυξημένες θερμοκρασίες, χάνουν τις μηχανικές τους ιδιότητες (και παρουσιάζουν διαφορετικές τιμές εφελκυσμού και εκτατότητας) και αρχίζουν να χαλαρώνουν. Σε τέτοιες περιπτώσεις είναι δυνατή η επαφή με γειωμένα αντικείμενα (δέντρα, κλαδιά κλπ) και να προκαλέσουν διακοπές στην ηλεκτροδότηση.

Ο αγροτικός τομέας είναι ο πιο ευάλωτος στις κλιματικές αλλαγές, αφού τα κύρια χαρακτηριστικά όπως αποδόσεις γεωργικών καλλιεργειών, ορίζονται από τις μετεωρολογικές παραμέτρους και το κλίμα αλλά και τις όποιες διαφοροποιήσεις τους. Οι κλιματικές αλλαγές, όπως αύξηση ή μείωση θερμοκρασίας και υγρασίας, προκαλούν έμμεσες επιπτώσεις στον ενεργειακό τομέα. Για παράδειγμα μείωση της θερμοκρασίας αντιστοιχεί σε αύξηση της ζήτησης ενέργειας για ξηραντήρια και θερμοκήπια. Ομοίως, η αύξηση της θερμοκρασίας αντιστοιχεί σε αύξηση της εξάτμισης και σε αύξηση της ζήτησης νερού άρδευσης με αποτέλεσμα την μείωση του διαθέσιμου νερού π.χ. για ψύξη σε σταθμούς παραγωγής ενέργειας. Οι αλλαγές στην απόδοση των γεωργικών καλλιεργειών επηρεάζουν τον ενεργειακό τομέα με την μείωση της παραγωγής ενεργειακών καλλιεργειών για την παραγωγή βιομάζας που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας, βιοκαυσίμων και χημικών υλών.

Όμως και πολλοί άλλοι τομείς επηρεάζονται από τις κλιματικές αλλαγές. Η αύξηση ή η μείωση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος αυξάνει την ζήτηση ενέργειας στον στεγαστικό και τον εμπορικό τομέα. Η αύξηση ή η μείωση της θερμοκρασίας, μάλιστα ακολουθεί εποχιακές διαφοροποιήσεις. Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει τις ανάγκες για ψύξη χώρων, αλλά μειώνει την ενέργεια για την θέρμανση τους²⁰. Το ανάποδο συμβαίνει όταν υπάρχει μείωση

¹⁷ Η έννοια «απώλειες γραμμής» αναφέρεται στο φαινόμενο κατά το οποίο η ηλεκτρική ενέργεια που μεταφέρεται μέσω των καλωδίων μεταφοράς, μετατρέπεται σε θερμότητα λόγω της αντίστασης των καλωδίων και διαχέεται στο περιβάλλον. Όπως αναφέρεται στο εγχειρίδιο της UNEP http://unfccc.int/adaptation/nairobi_work_programme/knowledge_resources_and_publications/items/5503.php (βλ. υποσημείωση ...) «... οι ηλεκτρικές γραμμές μεταφοράς έχουν μεγαλύτερη αντίσταση σε υψηλές θερμοκρασίες και έτσι η κλιματική αλλαγή μπορεί να προκαλέσει αυξημένες απώλειες ...» «... [έχει υπολογιστεί] ότι άνοδος της θερμοκρασίας περιβάλλοντος κατά 3°C, οδηγεί σε αύξηση απωλειών γραμμής κατά 1% ...»

¹⁸ http://unfccc.int/adaptation/nairobi_work_programme/knowledge_resources_and_publications/items/5503.php

¹⁹ Eunson, E.M., 1988: Proof of Evidence on System Considerations. Hinkley Point "C" Power Station Inquiry, Central Electricity Generating Board, London, UK, September, 60 pp. + app.

²⁰ Downton M. et al. Estimating historical heating and cooling needs. Per capita degree-days. J. of Applied Meteorology. Vol. 27, 1988.

της θερμοκρασίας περιβάλλοντος, αυξάνεται η ενέργεια θέρμανσης και μειούται η ενέργεια ψύξης. Οι εποχιακές αλλαγές ²¹ στην ενεργειακή ζήτηση μπορεί να προκαλέσουν διαταραχές στην ενεργειακή παροχή, στην αλλαγή των ωρών αιχμής, στον προγραμματισμό εισόδου και εξόδου μονάδων από το σύστημα, αλλά, και στην ολική κατανάλωση ²².

Η πιο σημαντική έμμεση επίπτωση της κλιματικής αλλαγής στον ενεργειακό τομέα είναι η αυξομείωση της ενέργειας που καταναλίσκεται για θέρμανση και ψύξη χώρων (κατοικιών, εμπορικών και ψυχαγωγικών χώρων). Όμως και άλλες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, όπως αύξηση της συχνότητας και σφοδρότητας ακραίων καιρικών φαινομένων, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και οι αλλαγές στις βροχοπτώσεις, μπορεί σε ορισμένες τοποθεσίες να αποδειχθούν εξίσου σημαντικές ή ακόμα και σοβαρότερες. Η αύξηση της συχνότητας και σφοδρότητας ακραίων καιρικών φαινομένων, απειλεί με αυξημένους κινδύνους ζημιών τόσο τις υπάρχουσες υποδομές (π.χ. γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας) όσο και τα κτίρια (αστικά, εμπορικά και βιομηχανικά). Ακόμη σε περιοχές που πλήττονται από τυφώνες αυξάνεται και το κόστος ασφάλισης ²³.

Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας απειλεί τις ίδιες τις παράκτιες ενεργειακές εγκαταστάσεις. Όμως, και πολλές παράκτιες περιοχές θα καταστούν ακατοίκητες, είτε λόγω κατάκλυσης, είτε λόγω υφαλμύρωσης του νερού και υποβάθμισης του υδροφόρου ορίζοντα. Η μετακίνηση και η ανάγκη μεταστέγαση πληθυσμών θα διαταράξει το σύστημα παραγωγής και κατανάλωσης της ενέργειας ²⁴.

Οι κλιματικές αλλαγές μπορούν να επιδράσουν αρνητικά και στον βιομηχανικό τομέα. Σχεδόν όλοι οι κλάδοι της οικονομίας, βιομηχανία, βιοτεχνία, κατασκευές, τουρισμός, και αναψυχή, δασικές και αγροτικές βιομηχανίες, βιομηχανίες τροφίμων, υφαντουργία, χαλυβουργία, παραγωγή αλουμινίου, μεταλλεία και ορυχεία, αλιεία είναι τρωτοί στις κλιματικές αλλαγές. Πολλές από τις αρνητικές επιδράσεις στην βιομηχανία μπορεί να επηρεάσουν και τον ενεργειακό τομέα. Άμεσες επιδράσεις της βιομηχανίας που μπορεί να έχουν έμμεσες συνέπειες και στον ενεργειακό τομέα είναι:

- Διακυμάνσεις της θερμοκρασίας: Η αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί να έχει και θετικές επιδράσεις στην βιομηχανία, αφού μειώνεται η αναγκαία ενέργεια για θέρμανση χώρων, γραφείων και παραγωγικών μονάδων, ενώ πιθανόν να αυξάνει τις ενεργειακές ανάγκες για ψύξη και κλιματισμό. Για άλλες βιομηχανίες, όπως η βιομηχανία χειμερινού τουρισμού, η αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί να είναι

²¹ <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988301000822>

²² <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196890497100085>

²³ <http://www.sciencemag.org/content/309/5737/1040.full>

²⁴ IPCC: Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Chapter 7 Human settlement.

καταστροφική, λόγω της μείωσης των χιονιών ή των ημερών με χιόνια. Επίσης λόγω των ακραίων διακυμάνσεων της θερμοκρασίας παρατηρούνται ζημιές σε υποδομές (ρηγματώση οδοστρωμάτων και γεφυρών) με αποτέλεσμα την αύξηση ζήτησης προϊόντων για επισκευές (τσιμέντο, χάλυβας) με αποτέλεσμα την αύξηση της ενέργειας που χρειάζεται η αυξημένη παραγωγή κλπ. Παρόμοια, αλλαγές της θερμοκρασίας μπορεί να επηρεάσουν την ζήτηση για λιπάσματα και φυτοφάρμακα. Γενικά οι κλιματικές αλλαγές θα επηρεάσουν το παγκόσμιο ΑΕΠ, όπως έδειξε και η περίφημη έκθεση Στερν²⁵.

➤ Αλλαγές στις βροχοπτώσεις, εποχιακές διακυμάνσεις και υδατικοί πόροι: Η μείωση των διαθέσιμων υδατικών πόρων, μπορεί να οδηγήσει βιομηχανίες που χρησιμοποιούν νερό για ψύξη να χρειαστούν αυξημένες ενεργειακές ανάγκες για άντληση ή νέους μεγαλύτερους αποθηκευτικούς χώρους²⁶. Η μακρόχρονη έλλειψη επαρκών υδατικών αποθεμάτων, μπορεί να οδηγήσει στην ανάγκη να αντικατασταθεί μέρος της υδροηλεκτρικής παραγωγής από άλλες μορφές παραγωγής ενέργειας και μάλιστα ακριβότερες. Κάποιες από τις βιομηχανίες, με υψηλό βαθμό εξάρτησης από φθηνή ηλεκτρική ενέργεια, όπως π.χ. η βιομηχανία παραγωγής αλουμινίου, θα αντιμετωπίσουν σοβαρά προβλήματα με την τιμή της ενέργειας. Επιπλέον η μείωση της υδροηλεκτρικής παραγωγής μπορεί να οδηγήσει σε γεωγραφικές μετατοπίσεις στην παραγωγή αλουμινίου ή άλλων ενεργοβόρων αγαθών, είτε να οδηγήσει σε σημαντικές αυξήσεις τιμών. Επίσης η κλιματική αλλαγή μπορεί να οδηγήσει σε μειώσεις των βροχοπτώσεων σε ορισμένες περιοχές, αλλά και σε αύξηση των βροχοπτώσεων σε άλλες περιοχές, με παράλληλη αύξηση της σφοδρότητας των καταιγίδων. Έτσι πολλές περιοχές θα αντιμετωπίσουν μεγάλους κινδύνους και ενισχυμένα πλυμμηρικά επεισόδια²⁷. Τα μεταλλεία και ορυχεία είναι πολύ ευάλωτα σε πλημμύρες. Για την προστασία τους θα αναγκαστούν να επενδύσουν ακόμα μεγαλύτερα ποσά για αντιπλημμυρική προστασία και ενισχυμένα αντλητικά συγκροτήματα και βέβαια θα χρειαστούν την κατανάλωση μεγαλύτερων ποσών ενέργειας για την προστασία τους ή την αποκατάσταση ζημιών. Επιπλέον οι αυξημένοι κίνδυνοι πλημμυρών, απειλούν και τις τοποθεσίες απόρριψης αποβλήτων με αποτέλεσμα την αύξηση των περιβαλλοντικών κινδύνων και της διασποράς αποβλήτων και απορριμμάτων από τα μεταλλεία²⁸.

➤ Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας απειλεί τις παράκτιες εγκαταστάσεις, με αποτέλεσμα την ανάγκη λήψης μέτρων και την κατασκευή αποστραγγιστικών έργων ή

²⁵ [http://books.google.gr/books/about/The Economics of Climate Change.html?id=U-VmlrGGZgAC&redir_esc=y](http://books.google.gr/books/about/The_Economics_of_Climate_Change.html?id=U-VmlrGGZgAC&redir_esc=y)

²⁶ <http://www.usgcrp.gov/usgcrp/nacc/> MacCraken, M.C., National Assessment of the Consequences of Climate Variability and Change for the United States, 2002.

²⁷ Το 1961 η Αθήνα γνώρισε μια μεγάλη πλημμύρα μετά από βροχή και υπερχειλίση του Κηφισού ποταμού. Υποδομές, εργοστάσια και κατοικίες βρέθηκαν κάτω από την στάθμη του νερού. Σχετικό και το σχόλιο του Μποστ εδώ: <http://sarantakos.wordpress.com/2013/01/18/mpost-3/>

²⁸ Χαρακτηριστικό παράδειγμα η κόκκινη τοξική λάσπη που διέρρευσε στην Ουγγαρία τον Οκτώβρη του 2010! Σχετ. και <http://www.skai.gr/news/environment/article/153599/ouggaria-i-toxiki-laspi-skotose-oikosystima/>

την ανέγερση φραγμάτων, με αποτέλεσμα την αύξηση ζήτησης οικοδομικών υλικών, όπως τσιμέντο ή χάλυβα, που έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ενεργειακής ζήτησης. Τέλος, η αλλαγή στην συχνότητα και σφοδρότητα ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως οι καταιγίδες, μπορεί να προκαλέσουν ζημιές σε κτιριακές εγκαταστάσεις (οικιακές, τουριστικές, βιομηχανικές) και υποδομές με παρόμοια αποτελέσματα.

Η άνοδος της θερμοκρασίας περιβάλλοντος από την κλιματική αλλαγή και την παγκόσμια υπερθέρμανση θα επηρεάσει και τον τομέα των μεταφορών. Η απόδοση των μηχανών εσωτερικής καύσης θα μειωθεί ελαφρά με την αύξηση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος, ενώ τα οχήματα (αυτοκίνητα ΙΧ, φορτηγά ή λεωφορεία) θα χρειαστούν επιπλέον κατανάλωση καυσίμων, για τον εσωτερικό κλιματισμό τους. Έχει υπολογιστεί ότι τα οχήματα στις ΗΠΑ χρησιμοποιούν επιπλέον 20 γαλόνια βενζίνη ανά 10.000 μίλια για την λειτουργία των κλιματιστικών τους συσκευών²⁹. Σε χώρες βέβαια με τόσες κλιματικές διαφορετικές ζώνες, όπως οι ΗΠΑ, φαίνεται ότι θα υπάρξουν και μικρών μειώσεων στην κατανάλωση καυσίμων από την μικρότερη χρήση ελαστικών επισώτρων χιονιού. Αν και είναι πολύ δύσκολο να προσδιοριστούν τα αποτελέσματα και οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις αλλαγές των μεταφορών, ένα είναι σίγουρο, οι όποιες αλλαγές συμβούν θα έχουν επιπτώσεις στις τιμές των καυσίμων και την της διαθεσιμότητα τους. Συγχρόνως οι οδικές υποδομές, με την αύξηση της θερμοκρασίας, θα υποστούν φαινόμενα αυλάκωσης και «λυγισμού» (π.χ. ασφαλτοτάπητες, σιδηροτροχιές και γέφυρες) με αποτέλεσμα την αύξηση της ανάγκης για υλικά επισκευών, αύξησης της ζήτησης ενέργειας για την παραγωγή τους και πιθανότητες αύξησης των ατυχημάτων. Οι πιθανότητες αυτές έμμεσα μπορεί να προκαλέσουν διαταραχές στις μεταφορές στερεών και υγρών καυσίμων³⁰.

Η αύξηση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος κάνει τον ατμοσφαιρικό αέρα να γίνεται πιο αραιός, με αποτέλεσμα τα αεροπλάνα να χρειάζονται αύξηση καυσίμων, αφού μειώνεται η ανυψωτική τους ικανότητα, με αποτέλεσμα την αύξηση κόστους ανά μονάδα μεταφερόμενου φορτίου. Η επίπτωση αυτή όμως μπορεί να ισοφαριστεί με την στροφή σε λιγότερο ενεργηβόρες μεταφορές (σιδηρόδρομος ή ποτάμιες μεταφορές, όπου είναι εφικτό). Τέλος οι μεταβολές βροχοπτώσεων, καταιγίδων, ή σφοδρότητας ακραίων καιρικών φαινομένων, μπορεί να προκαλέσουν επιπλέον κυκλοφοριακό φόρτο, καταστροφές οδικών και σιδηροδρομικών δικτύων, ή ακόμα και κατολισθήσεις³¹, με αποτέλεσμα την αύξηση ζήτησης καυσίμων, ή υλικών συντήρησης και επισκευών με συνεπακόλουθη την μη τακτική αύξηση της ενεργειακής ζήτησης και τις ανωμαλίες στον εφοδιασμό της αγοράς ή τιμολογιακές ανακατατάξεις.

Υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν, έμμεσα, την ενεργειακή

²⁹ <http://papers.risingsea.net/cost-of-climate-change.html>

³⁰ <http://www.nrcan.gc.ca/earth-sciences/products-services/publications/climate-change/climate-change-impacts-adaptation/801>

³¹ http://archive.unu.edu/update/issue40_10.htm

ζήτηση, τις διακυμάνσεις στις ώρες αιχμής ή την αλλαγή ακόμα και της τοποθεσίας κατανάλωσης της ενέργειας και έχουν σχέση με την αλλαγή καταναλωτικών προτύπων και συνηθειών λόγω της κλιματικής αλλαγής. Σαν παράδειγμα αναφέρονται αλλαγές στα καταναλωτικά πρότυπα όπως κατανάλωση περισσότερων κρύων αναψυκτικών και λιγότερων ζεστών ροφημάτων, περισσότερα βαμβακερά ρούχα και λιγότερα μάλλινα, κλπ.

Τέλος μια από τις μεγάλες επιπτώσεις της ανόδου της θερμοκρασίας, που θα έχει έμμεσες επιδράσεις στον ενεργειακό τομέα, ιδιαίτερα στα αστικά κέντρα, είναι η αύξηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της αιθαλομίχλης και του φωτοχημικού νέφους, ιδιαίτερα του τροποσφαιρικού (ή κακού) όζοντος³². Η δημιουργία του τροποσφαιρικού όζοντος εξαρτάται άμεσα από τις μετεωρολογικές συνθήκες, την θερμοκρασία, την ηλιοφάνεια, την βιομηχανική δραστηριότητα, την κυκλοφορία οχημάτων, αλλά και από τις εκπομπές σωματιδίων, VOC και διαλυτών, για να αναφερθούν μερικοί παράγοντες³³. Οι πολιτικές μείωσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης περιλαμβάνουν μειώσεις στην βιομηχανική δραστηριότητα, μειώσεις στον κυκλοφοριακό φόρτο, απαγορεύσεις λειτουργίας λατομείων, παροδική απαγόρευση κατασκευαστικών εργασιών κλπ³⁴. Αυτά μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση της παραγωγής ενέργειας σε τοπικό επίπεδο, μείωση της ζήτησης καυσίμων αλλά και την αύξηση της ζήτησης καθαρότερων, φιλικών στο περιβάλλον, καυσίμων³⁵.

³² [ΕΕΑ, Air pollution in Europe 1990–2004. 2007.](#)

³³ [ΤΠΑ, Ετήσια Έκθεση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης 2011 2012, ΥΠΕΚΑ: Αθήνα.](#)

³⁴ [ΕΕΑ, Air Quality in Europe - 2012 Report 2012: Copenhagen.](#)

³⁵ [Χαρά Καφαντάρη: ΝΕΦΟΣ ΑΙΘΑΛΟΜΙΧΛΗΣ : ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΔΙΑΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ. Αθήνα 2012.](#)

