

ΕΘΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Μάρτιος
2012

Οδικός Χάρτης για το 2050

Η παρούσα έκθεση υποβάλλεται στον Υπουργό Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής από την Επιτροπή Εθνικού Ενεργειακού Σχεδιασμού που αποτελείται από τα κάτωθι μέλη:

1. Κωνσταντίνο Μαθιουδάκη, Γενικό Γραμματέα Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής του ΥΠΕΚΑ, ως Πρόεδρο
2. Νικόλαο Βασιλάκο, Πρόεδρο της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας
3. Μιχαήλ Παπαδόπουλο, Πρόεδρο Δ.Σ. της εταιρείας «Λειτουργός Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας Α.Ε.»
4. Πάνο-Δημήτριο Μαυροκέφαλο, Πρόεδρο Δ.Σ. της εταιρείας «Διαχειριστής Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου Α.Ε.»
5. Αρθούρο Ζερβό, Πρόεδρο Δ.Σ. της εταιρείας «Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε.»
6. Χάρη Σαχίνη, Πρόεδρο Δ.Σ. της εταιρείας «Δημόσια Επιχείρηση Αερίου Ανώνυμη Εταιρεία»
7. Ματθαίο Σανταμούρη, Πρόεδρο Δ.Σ. του «Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας»
8. Νικόλαο Χαραλαμπίδη, Γενικό Δ/ντη Ελληνικού Τμήματος Greenpeace
9. Δημήτριο Λάλα, Καθηγητή, Εθνικό Εκπρόσωπο για το Κλίμα
10. Κωνσταντίνο Μανιατόπουλο, πρώην Γενικό Διευθυντή Ενέργειας Ευρωπαϊκής Επιτροπής
11. Παντελή Κάπρο, Καθηγητή Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου

Την πραγματοποίηση των υπολογισμών που υποστηρίζουν τα ενεργειακά σενάρια και την επιμέλεια της παρουσίασης είχε η Διεύθυνση Ενεργειακής Πολιτικής του ΚΑΠΕ.

Περιεχόμενα

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
I.1. Ο ΡΟΛΟΣ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	1
I.2. ΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΕΙ ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΚΕΙΜΕΝΟ 1	
I.3. Η ΑΝΑΓΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗΣ ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	2
II. ΟΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΘΝΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ	3
II.1. ΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΚΑΙ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ – ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ.....	3
II.1.1. Γενικό πλαίσιο.....	3
II.1.2. Κλιματική αλλαγή – Οι προκλήσεις.....	3
II.1.3. Η Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Πολιτική.....	3
II.2. ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΡΕΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ 5	
II.2.1. Η εξέλιξη της κατανάλωσης ενέργειας.....	5
II.2.2. Ο τομέας του Ηλεκτρισμού.....	6
II.2.3. Το Φυσικό Αέριο.....	6
II.2.4. Ο τομέας του πετρελαίου.....	7
II.2.5. Στερεά Καύσιμα.....	7
II.2.6. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....	7
II.3. ΟΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ 7	
II.3.1. Διασφάλιση ενεργειακού εφοδιασμού.....	8
II.3.2. Αποτελεσματική λειτουργία εσωτερικής αγοράς ενέργειας.....	10
II.3.3. Εξοικονόμηση Ενέργειας στην τελική χρήση & βιώσιμη ανάπτυξη.....	10
II.4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	11
III. Η ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	12
III.1. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2010-2020.....	12
III.2. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2020-2050.....	14
III.2.1. Εξέλιξη της ηλεκτροπαραγωγής.....	17
III.2.2. Συνολική διάθεση πρωτογενούς ενέργειας στη χώρα.....	20
III.2.3. Εξέλιξη της κατανάλωσης ενέργειας σε όλους τους τελικούς τομείς.....	21
III.2.4. Συνεισφορά ΑΠΕ στη θέρμανση και ψύξη.....	27
III.2.5. Δείκτες ενεργειακής πολιτικής.....	27
III.2.6. Εξέλιξη του κόστους.....	29
IV. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ	32
IV.1. ΜΕΤΡΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	32
IV.1.1. Κτίρια.....	32
IV.1.2. Βιομηχανία.....	35
IV.1.3. Μεταφορές.....	36
IV.1.4. Αγροτικός Τομέας.....	38
IV.2. ΜΕΤΡΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ.....	39
IV.2.1. Μελλοντικές προσαρμογές στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.....	39
IV.2.2. Δικτυακές υποδομές.....	39
IV.2.3. Η διείσδυση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή.....	42
IV.2.4. Επιπτώσεις από τυχόν καθυστερήσεις και αστοχίες.....	44
IV.3. ΜΕΤΡΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ 44	
IV.3.1. Η αγορά φυσικού αερίου.....	45
IV.3.2. Ασφάλεια εφοδιασμού και ρόλος του φυσικού αερίου.....	45
IV.3.3. Νέες επενδύσεις εντός της ελληνικής επικράτειας για την τροφοδότηση νέων περιοχών και νέων μονάδων Ηλεκτροπαραγωγής.....	46
IV.3.4. Διεθνείς Διασυνδέσεις του ΕΣΦΑ.....	46
IV.3.5. Το φυσικό αέριο στα πλαίσια του οδικού χάρτη προς το 2050.....	47
IV.4. ΜΕΤΡΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ.....	48
IV.4.1. Οι στόχοι στο πλαίσιο του οδικού χάρτη.....	48
IV.4.2. Η αγορά πετρελαίου και πετρελαιοειδών.....	49
IV.4.3. Ειδικά θέματα: έρευνα υδρογονανθράκων στον ελληνικό χώρο.....	49
IV.5. ΆΛΛΟΙ ΤΟΜΕΙΣ.....	50
IV.5.1. Βιοαέριο στο δίκτυο φυσικού αερίου.....	50

IV.5.2.	Συμπαγωγή/ηλεκθέρμανση.....	50
IV.6.	ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΓΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ	51
IV.6.1.	Γενικές προτεραιότητες & στόχοι δράσεων έρευνας και ανάπτυξης στον τομέα της ενέργειας	51
IV.6.2.	Άξονες έρευνας στον τομέα της ενέργειας στην Ελλάδα.....	51
IV.6.3.	E&T σε τομείς παραγωγής ενέργειας	52
IV.6.4.	E & T για την ενεργειακή απόδοση και εξοικονόμηση ενέργειας	52
IV.6.5.	Εθνική βιομηχανία συστημάτων ΑΠΕ και ΕΞΕ	53
IV.6.6.	Κατεύθυνση ερευνητικών και αναπτυξιακών δράσεων στον τομέα της ενέργειας - Συμπεράσματα.....	54
V.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	55
V.1.	ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	55
V.2.	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	55
V.3.	ΟΙ ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ.....	59
V.4.	ΤΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ..	59
V.5.	ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	60
VI.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	61
1.	ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	61
2.	ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΤΙΜΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΙΜΗ ΤΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO ₂	61
3.	ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΕΕ ΓΙΑ ΤΟ 2020 ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΑ	61
4.	ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΠΗΓΩΝ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ	62
5.	ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΑΠΕ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ	63
6.	ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΓΙΑ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	67
7.	ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΖΗΤΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΥΣ ΤΟΜΕΙΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	67
8.	ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΟΔΟ	68

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

I.1. Ο ρόλος και η σημασία του ενεργειακού σχεδιασμού

Ο ενεργειακός σχεδιασμός αποτελεί έναν οδικό χάρτη για την εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος στην Ελλάδα, καθώς οι αποφάσεις είναι καθοριστικές για τις επόμενες δεκαετίες, τόσο για την οικονομία, όσο και για τον καταναλωτή.

Ο τομέας της Ενέργειας είναι ίσως ο περισσότερο «παγκοσμιοποιημένος» τομέας των Οικονομιών, με άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις σε όλους τους τομείς και καθοριστικός παράγοντας για τη χάραξη πολιτικής για ενεργό-βόρους τομείς όπως οι μεταφορές, οι οικοδομές και η βιομηχανία, την επίτευξη συγκεκριμένων ρυθμών ανάπτυξης, την έρευνα και τεχνολογία, αλλά και την οικονομία.

Τα θέματα που συνδέονται με την ασφάλεια και τη διαφοροποίηση του ενεργειακού εφοδιασμού έχουν πάρει τα τελευταία χρόνια αυξανόμενη σημασία σε παγκόσμιο επίπεδο, ενώ είναι σαφές ότι οι όποιες αποφάσεις σε πολιτικό επίπεδο σε θέματα αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής επηρεάζουν κυρίως μακροπρόθεσμα αλλά ακόμη και μεσοπρόθεσμα την παγκόσμια ενεργειακή αγορά.

Η τεχνολογική διάσταση των ενεργειακών επιλογών, μαζί με την χρηματοδοτική επάρκεια και τελευταία την ανασχεση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής, είναι τεράστιας σημασίας για τον έλεγχο του τομέα και αποτελούν ίσως τα αποτελεσματικότερα εργαλεία ελέγχου των ενεργειακών εξελίξεων σε παγκόσμια κλίμακα.

Ο ρόλος μεγάλων διεθνών Οργανισμών του τομέα της Ενέργειας, όπως του IEA και του OPEC είναι επίσης ουσιαστικός για τις ενεργειακές εξελίξεις. Προφανώς μέσω και αυτών των Οργανισμών αναπτύσσονται οι πολιτικές της παγκοσμιοποίησης, των επιρροών και των ελέγχων των εξελίξεων στην ενεργειακή αγορά.

Από τα παραπάνω, γίνεται σαφές ότι η εξέλιξη του εθνικού ενεργειακού συστήματος είναι υψίστης σημασίας και σε εθνικό επίπεδο. Οι παράγοντες που πρόκειται να επηρεάσουν τη διαμόρφωση του ενεργειακού μίγματος σε μακροχρόνια βάση, τόσο εξωγενείς όσο και σε σχέση με τις διαμορφούμενες πολιτικές και οικονομικές εξελίξεις στο εσωτερικό της χώρας οφείλουν να ληφθούν υπόψη και να εξεταστούν εκτενώς. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω μιας συστηματικής και μεθοδολογικής μελέτης, η οποία λαμβάνοντας υπόψη διεθνείς τάσεις, υποχρεώσεις, προκλήσεις αλλά και τις τρέχουσες υποθέσεις για την εξέλιξη των άμεσα σχετιζόμενων τομέων (μακροοικονομία, τεχνολογική πρόοδος, κλπ) καταλήγει στη βέλτιστη σχέση ενεργειακών προϊόντων, τεχνολογιών και περιβαλλοντικών αγαθών με το ελάχιστο δυνατό κόστος για το σύνολο του ενεργειακού συστήματος.

Ο ενεργειακός σχεδιασμός αποσκοπεί σε αυτήν ακριβώς τη διερεύνηση του βέλτιστου ενεργειακού μίγματος σε μακροχρόνια βάση σε εθνικό επίπεδο, ενώ αποτελεί σημαντικό εργαλείο στην πορεία υλοποίησης της αναπτυξιακής πολιτικής της χώρας, καθώς η δρομολόγηση και επιτυχής υλοποίησή του θα επηρεάσει το σύνολο της οικονομικής δραστηριότητας αλλά και το πλαίσιο διαμόρφωσης τόσο γεωπολιτικών συνεργασιών, όσο και επενδυτικών δραστηριοτήτων.

Στόχος του παρόντος ενεργειακού σχεδιασμού είναι να εστιάσει στην παρουσίαση των απαιτήσεων της εθνικής ενεργειακής στρατηγικής και όχι η υιοθέτηση ενός αυστηρά καθορισμένου σεναρίου για την εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος. Εξετάζει τον τρόπο και τον βαθμό στον οποίο συγκεκριμένες κατευθύνσεις (μέτρα, πολιτικές, δεσμεύσεις, διεθνείς τάσεις) μπορούν να επηρεάσουν την εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος, με γνώμονα την προστασία των καταναλωτών μέσα από την προώθηση των πλέον αποδοτικών ενεργειακών επιλογών.

I.2. Τα θέματα που αντιμετωπίζει το παρόν κείμενο

Η παρούσα έκθεση έχει ως στόχο να παρουσιάσει τα δεδομένα και τις υποθέσεις που θα καθορίσουν την εθνική στρατηγική ανάπτυξης του ενεργειακού συστήματος. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος περιγράφονται αρχικά οι τρέχουσες τάσεις σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο, ενώ γίνεται εκτενής αναφορά στις θέσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με τον τομέα της ενέργειας. Ακολουθεί μια επισκόπηση του εθνικού ενεργειακού συστήματος κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, η οποία έχει ως στόχο να περιγράψει την παρούσα κατάσταση και να αναγνωρίσει τις σημαντικότερες προκλήσεις της εθνικής ενεργειακής πολιτικής, ώστε να επιτευχθεί με το βέλτιστο δυνατό τρόπο η σύγκλιση με τις κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής πολιτικής και ταυτόχρονα η διασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού και της ορθής λειτουργίας της εσωτερικής αγοράς ενέργειας.

Σημαντικό μέρος της παρούσας έκθεσης αποτελεί ο καθορισμός διαφορετικών επιλογών εξέλιξης των βασικών τομέων της οικονομίας, η εξέταση των οποίων μπορεί να δώσει κατευθύνσεις για τη διαμόρφωση ενός στρατηγικού πλαισίου για τον τομέα της ενέργειας. Στην παρούσα έκθεση εξετάζεται η πιθανή πορεία του ελληνικού ενεργειακού συστήματος μέχρι το 2050, μέσω της παρουσίασης εναλλακτικών σεναρίων, θεωρώντας παράλληλα ότι έως το 2020 θα έχουν επιτευχθεί οι εθνικοί ενεργειακοί στόχοι που έχουν ήδη τεθεί στο πλαίσιο του λεγόμενου Πακέτου 20-20-20 έως το 2020. Συγκεκριμένα, διαμορφώνονται τρία διαφορετικά σενάρια εξέλιξης του ενεργειακού συστήματος, οι προσδιοριστικές παράμετροι των οποίων διαφοροποιούνται κυρίως ως προς το επίπεδο μείωσης εκπομπών έως το 2050, την επιλογή ενεργειακών πηγών για ηλεκτροπαραγωγή και τα επίπεδα διείσδυσης τεχνολο-

γιών και μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στους τομείς τελικής χρήσης.

Από την ανάλυση προκύπτουν συμπεράσματα σχετικά τη συνολική διάθεση ενέργειας στη χώρα, το ηλεκτρικό μίγμα καθώς και την τελική κατανάλωση ενέργειας. Παράλληλα, προσδιορίζονται επιμέρους ενεργειακοί και περιβαλλοντικοί δείκτες (ενεργειακή ένταση, ποσοστά διείσδυσης ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, κλπ) οι οποίοι παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την αποτελεσματικότητα και την βιωσιμότητα του ενεργειακού συστήματος.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των σεναρίων δεν αποτελούν δεσμεύσεις και προαπαιτούμενα σχετικά με την εξέλιξη του ενεργειακού τομέα αναφορικά με τη διαμόρφωση του ενεργειακού μίγματος και του ύψους των επενδύσεων. Αντίθετα χρησιμεύουν στον προσδιορισμό συγκεκριμένων κατευθύνσεων για τη διαμόρφωση ενός στρατηγικού πλαισίου για την ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα της χώρας, μέσω της παρατήρησης και διερεύνησης των επιδράσεων των εναλλακτικών σεναρίων.

1.3. Η ανάγκη συστηματικής επικαιροποίησης του ενεργειακού σχεδιασμού

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη διαμόρφωση του ενεργειακού συστήματος, από τις διεθνείς τάσεις μέχρι τις οικονομικές και γεωπολιτικές συγκυρίες και την τεχνολο-

γική πρόοδο είναι κυρίως εκτιμήσεις και αφορούν σε συνεχώς μεταβαλλόμενα και εκτιμώμενα μεγέθη.

Οι διεθνείς τάσεις και το διαμορφούμενο ευρωπαϊκό πλαίσιο για την αγορά ενέργειας επηρεάζονται από πληθώρα παραγόντων, άμεσα και έμμεσα σχετιζόμενων με τον ενεργειακό τομέα. Οι αυξομειώσεις των τιμών πετρελαίου, οι εκάστοτε γεωπολιτικές συνθήκες, η τεχνολογική πρόοδος και η εξέλιξη του κόστους κατασκευής εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας, αλλά και κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες ενδέχεται να μεταστρέψουν σημαντικά τις αρχικές εκτιμήσεις για διάφορες παραμέτρους που επηρεάζουν το εθνικό σύστημα ενέργειας. Πρόσφατη άλλωστε είναι η επίδραση της οικονομικής κρίσης στο ρυθμό ανάπτυξης καθώς και στο επίπεδο της κατανάλωσης ενέργειας. Ταυτόχρονα, δεδομένου ότι ο ενεργειακός σχεδιασμός βασίζεται κυρίως στην υιοθέτηση μέτρων πολιτικής, είναι σημαντικό να παρακολουθείται η πορεία καθώς και τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή τους, ώστε να εντοπίζονται πιθανές αποκλίσεις ή εμπόδια στην επίτευξη των εκάστοτε απαιτήσεων για το ενεργειακό σύστημα. Συνεπώς, είναι απαραίτητη η συνεχής ενημέρωση και ενδεχομένως τροποποίηση και εφαρμογή νέων μέτρων και κατευθύνσεων ενεργειακής πολιτικής.

Υπό το φως των ανωτέρω καθίσταται σαφές ότι ο ενεργειακός σχεδιασμός, είναι απαραίτητο να επικαιροποιείται και να αναπροσαρμόζεται τακτικά.

II. ΟΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΘΝΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

II.1. Το διεθνές και το Ευρωπαϊκό πλαίσιο – Κλιματική αλλαγή

II.1.1. Γενικό πλαίσιο

Χαρακτηριστικό στοιχείο της ενεργειακής πολιτικής, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων δεκαετιών, αποτελεί η τάση συρρίκνωσης των εθνικών πολιτικών. Η απελευθέρωση και ευρύτερη ενοποίηση είναι στόχος που βρίσκει περίπου κοινή αποδοχή και βαθμιαία κατακτά περιφερειακές και εθνικές αγορές ενέργειας επιβάλλοντας κοινούς κανόνες λειτουργίας.

Αντίστοιχο είναι το πλαίσιο διαμόρφωσης της Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Πολιτικής, όπου οι βασικοί άξονες αφορούν και αποσκοπούν στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, στο μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και στην εξασφάλιση της ανταγωνιστικότητας.

Κύρια κατεύθυνση της νέας Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Στρατηγικής, όπως διαμορφώνεται σήμερα, είναι ο «εξευρωπαϊσμός» της ενεργειακής πολιτικής μέσω της αντιμετώπισης σημαντικών προκλήσεων, όπως :

- **Η Ενεργειακή Ασφάλεια.** Οι εισαγωγές της Ε.Ε. αυξάνονται σταθερά, ενώ η παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου μειώνεται συνεχώς.
- **Η Κλιματική αλλαγή.** Οι χαμηλών εκπομπών άνθρακα ενεργειακές πηγές και τεχνολογίες εξελίσσονται με αργό ρυθμό.
- **Οι Τιμές ενέργειας.** Παρουσιάζουν διακυμάνσεις και επηρεάζονται από την οικονομική αβεβαιότητα, τις τεχνολογικές εξελίξεις και την πολιτική αστάθεια.
- **Οι Διεθνείς εξελίξεις.** Οι αναπτυσσόμενες χώρες απορροφούν όλο και μεγαλύτερο ποσοστό των παγκόσμιων αποθεμάτων σε ορυκτά καύσιμα.

αλλά και δύο νέων συνιστωσών που αφορούν τις:

- **Οικονομικές Εξελίξεις.** Η χρηματοοικονομική κρίση και τα προβλήματα των ευρωπαϊκών οικονομιών θέτουν σε κίνδυνο νέες επενδύσεις και τεχνολογικές αγορές, όπου και θα πρέπει να παρακολουθούνται οι επιπτώσεις ώστε να λαμβάνονται έγκαιρα διορθωτικά/αντιισταθμιστικά μέτρα.
- **Επενδύσεις σε Υποδομές.** Οι ανάγκες σε νέα δίκτυα, ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου, που απαιτούν τεράστιες επενδύσεις με κρίσιμο το ερώτημα ποιος αναλαμβάνει το κόστος για αυτές.

II.1.2. Κλιματική αλλαγή – Οι προκλήσεις

Το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής αποτελεί πλέον μια κοινώς αποδεκτή πραγματικότητα, ενώ η αντιμετώπιση του, αποτελεί αφενός παγκόσμια προτεραιότητα, αφετέρου κύριο θέμα και βασική παράμετρο για το σύνολο των διεθνών και κρατικών αποφάσεων που σχετίζονται με την εκμετάλλευση, διαχείριση και κατανάλωση ενεργειακών πόρων, ενώ επιδρά αποφασιστικά τις αποφάσεις για επενδύσεις και ανάπτυξη θεσμικού πλαισίου και μηχανισμών αγοράς.

Η μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλού άνθρακα έχει μεγάλες προεκτάσεις για τον ενεργειακό τομέα σε παγκόσμιο επίπεδο, με μεγαλύτερη πρόκληση την δραστική μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μέσω μεγάλων αλλαγών τόσο στην κατανάλωση όσο και στην παραγωγή ενέργειας. Δεδομένου ότι ο ενεργειακός τομέας ευθύνεται περίπου για το 80% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και ότι η δραστική μείωση των εκπομπών σε ορισμένους τομείς όπως η κτηνοτροφία είναι ιδιαίτερα δύσκολη, ο στόχος που τίθεται για τη μείωση των εκπομπών από την ενέργεια θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο συμβατός με τον γενικό στόχο.

Πρόσφατα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε τον οδικό χάρτη για μια οικονομία χαμηλών εκπομπών CO₂ έως το 2050 (COM(2011) 112 τελικό¹), ο οποίος έχει ως στόχο να συνεισφέρει στην κεντρική πολιτική της ΕΕ για μια Ευρώπη με υψηλή αποδοτικότητα των πόρων που διαθέτει. Στο πλαίσιο αυτό προτείνει συγκεκριμένες στρατηγικές για την επίτευξη μιας οικονομίας χαμηλών εκπομπών CO₂ και βιώσιμη ανάπτυξη έως το 2050.

II.1.3. Η Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Πολιτική

Το κοινό Ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης (COM(2008) 781 τελικό), βασίζεται στην πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για μια «Ενεργειακή Πολιτική για την Ευρώπη», και καθορίζει ένα μελλοντικό πολιτικό πρόγραμμα προτείνοντας παράλληλα και το αντίστοιχο πλαίσιο δράσεων για την επίτευξη των κύριων ενεργειακών στόχων της Ευρωπαϊκής Κοινότητας σε ότι αφορά την αειφορία, την ανταγωνιστικότητα και την ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού.²

Επίκεντρο της νέας Ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής και κύριος στρατηγικός ενεργειακός στόχος 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 Σχέδιο Δράσης, αποτελούν και τον πυρήνα της νέας ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής.

¹ http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/index_en.htm

² Τα δέκα μέτρα που Ευρωπαϊκού Σχεδίου Δράσης για την Ενέργεια είναι τα εξής :

- Καλύτερη λειτουργία της Εσωτερικής Αγοράς Ενέργειας.
- Διευκόλυνση των κρατών-μελών για ανάπτυξη αλληλεγγύης στην περίπτωση ενεργειακών κρίσεων ώστε να εξασφαλιστεί η ασφαλής τροφοδοσία με πετρέλαιο, φυσικό αέριο και ηλεκτρική ενέργεια.
- Βελτίωση του Κοινοτικού Μηχανισμού Εμπορίας Εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου ώστε να μετατραπεί σε πραγματικό καταλύτη για τη μείωση εκπομπών CO₂ και τις επενδύσεις για καθαρή ενέργεια.
- Ανάπτυξη προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας σε Ευρωπαϊκό, εθνικό και διεθνές επίπεδο
- Αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- Ανάπτυξη Στρατηγικής για την Ενεργειακή Τεχνολογία.
- Ανάπτυξη τεχνολογιών μετατροπής ορυκτών καυσίμων με χαμηλές εκπομπές CO₂
- Ανάπτυξη θεμάτων ασφάλειας και προστασίας από την χρήση της πυρηνικής ενέργειας.
- Συμφωνία για μια διεθνή ενεργειακή πολιτική με κοινούς στόχους όπου θα ακολουθήσουν όλα τα κράτη μέλη
- Βελτίωση της κατανόησης των ενεργειακών θεμάτων από τους Ευρωπαίους πολίτες- καταναλωτές

Η ουσιαστική υλοποίηση των πολιτικών και δράσεων που προβλέπονται σε αυτή την απόφαση και των προβλεπόμενων δεσμεύσεων από τα Κράτη Μέλη, αναλύεται 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 στο 10%.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, όπως προβλεπόταν και από την αρχική πρόταση για την Ενεργειακή πολιτική για την Ευρώπη, από το 2007 μέχρι και σήμερα έχει προχωρήσει σε νέες θέσεις και προτάσεις για συμπληρωματικά μέτρα, έχοντας ως κύριο άξονα την επίτευξη των τριών στόχων της νέας Ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής: αειφορία, ανταγωνιστικότητα και ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού.

Στο πλαίσιο αυτό τα θεσμικά όργανα της ΕΕ έχουν προωθήσει και θεσπίσει βελτιωμένο πλαίσιο για επενδύσεις στην ενεργειακή υποδομή της ΕΕ, με σαφείς και προβλέψιμους στόχους για την ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, την προώθηση ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών καθώς και την υιοθέτηση νέων κανόνων για την εσωτερική αγορά.

Ειδικότερα, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει ήδη θεσπίσει δεσμευτικό πακέτο μέτρων και στόχων για το 2020 (Climate and Energy Package-CEP), στο οποίο περιλαμβάνεται ο μηχανισμός της εμπορίας αδειών εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα (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 ETS καθώς και οι στόχοι για αύξηση του μεριδίου των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας που έχουν εξειδικευθεί κατά Κράτος Μέλος.

Στο πλαίσιο αυτό, στις 10 Νοεμβρίου 2010, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε ένα νέο πρόγραμμα για την κοινή Ευρωπαϊκή ενεργειακή στρατηγική για την περίοδο 2011-2020, με την ονομασία «Ενέργεια 2020»(COM(2010) 639 τελικό³), όπου και τίθενται οι ενεργειακές προτεραιότητες για την επόμενη δεκαετία, ενώ παρουσιάζονται οι δράσεις που πρέπει να αναληφθούν προκειμένου να αντιμετωπισθούν οι προκλήσεις που αφορούν στις βασικές κατηγορίες ενεργειακής πολιτικής (εξοικονόμηση ενέργειας, αγορά ενέργειας, τεχνολογία).

Επιπρόσθετα, 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.

Στο Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Απόδοση με την εφαρμογή συγκεκριμένων μέτρων και πολιτικών, παρουσιάζεται ένα σύνολο δράσεων ανά τομέα εφαρμογής και άξονα

πολιτικής. Η πρόοδος που έχει επιτευχθεί σε θέματα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας με την εφαρμογή πολιτικών, μέτρων, μηχανισμών της αγοράς, καθώς και δράσεων έρευνας και ανάπτυξης, όπως περιγράφεται και λαμβάνεται υπόψη στο νέο Σχέδιο Δράσης, διαμορφώνει τελικά και το πλαίσιο πάνω στο οποίο θα στηριχθεί η επίτευξη των κεντρικών ευρωπαϊκών στόχων για εξοικονόμηση ενέργειας μέχρι το 2020.

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. Στο συγκεκριμένο οδικό χάρτη η Ευρωπαϊκή Επιτροπή διερευνά τις προκλήσεις που τίθενται για την επίτευξη του ευρωπαϊκού στόχου για έναν ενεργειακό τομέα χαμηλών εκπομπών άνθρακα, με ταυτόχρονη εξασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού και της ανταγωνιστικότητας της Ευρωπαϊκής Οικονομίας. Ο ευρωπαϊκός Οδικός Χάρτης για την Ενέργεια με ορίζοντα το 2050 αποτελεί ένα κείμενο αναφοράς που αποσκοπεί να αποτελέσει τη βάση για τη σταδιακή ανάπτυξη ενός μακροπρόθεσμου ευρωπαϊκού πλαισίου για τον τομέα της ενέργειας σε συνεργασία με όλα τα Κράτη Μέλη και τους φορείς της αγοράς.

ΟΙ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΓΙΑ ΤΟ 2050

Οι κατευθύνσεις σχεδιασμού που παρουσιάζονται στην παρούσα έκθεση είναι πλήρως εναρμονισμένες με αυτές του Ευρωπαϊκού Οδικού Χάρτη για το 2050 που δημοσιοποιήθηκε πρόσφατα. Παρακάτω συνοψίζονται οι 10 προϋποθέσεις που οφείλουν να ικανοποιούνται για μετάβαση σε έναν Ενεργειακό Τομέα Χαμηλών Εκπομπών, σύμφωνα με την ΕΕ.

1. Άμεση προτεραιότητα στην επίτευξη των στόχων του 2020, με εφαρμογή όλων των μέτρων που έχουν σχεδιαστεί γι' αυτό.
2. Το ενεργειακό σύστημα και η κοινωνία συνολικά θα πρέπει να γίνουν δραστικά περισσότερο ενεργειακά αποδοτικοί.
3. Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.
4. Η προώθηση της τεχνολογικής καινοτομίας αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για να γίνει δυνατή η εμπορική αξιοποίηση νέων τεχνολογιών.
5. Η δέσμευση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μια πλήρως ολοκληρωμένη εσωτερική αγορά μέχρι το 2014.
6. Το τελικό κόστος ενέργειας να αντανάκλα τα πραγματικά κόστη του ενεργειακού συστήματος. Οι ευάλωτοι καταναλωτές πρέπει σε κάθε περίπτωση να προστατεύονται και να αποφευχθεί η ενεργειακή φτώχεια.
7. Η κρισιμότητα της ανάγκης ανάπτυξης νέων ενεργειακών υποδομών και δυνατοτήτων αποθήκευσης να γίνει ευρέως αντιληπτή.
8. Η ασφάλεια παραδοσιακών ή νέων μορφών πηγών ενέργειας είναι αδιαπραγμάτευτη και η ΕΕ θα συνεχίσει να αναλαμβάνει διεθνώς πρωτοβουλίες προς την κατεύθυνση αυτή.
9. Η συντονισμένη Ευρωπαϊκή δράση στις διεθνείς σχέσεις να αποτελεί κανόνα με ενίσχυση των προσπάθειών για διεθνείς δράσεις για το κλίμα.
10. Οι χώρες μέλη και οι επενδυτές χρειάζονται ορόσημα, γι αυτό είναι απαραίτητη η θέσπιση πολιτικού πλαισίου προς το 2030.

³ Περισσότερες πληροφορίες στο σύνδεσμο http://ec.europa.eu/energy/strategies/2010/2020_en.htm

II.2. Αποτίμηση τρέχουσας κατάστασης στην Ελλάδα

Κατά την τελευταία 20ετία, το εθνικό ενεργειακό σύστημα εξελίχθηκε σύμφωνα τόσο με τα μεγέθη της οικονομικής ανάπτυξης όσο και με τις νέες καταναλωτικές συνήθειες που υιοθετήθηκαν. Παρατηρήθηκε μια τάση για διαρκή αύξηση της ζήτησης ενέργειας σε όλους τους τομείς κατανάλωσης, η οποία επηρέασε την ανάπτυξη του ενεργειακού συστήματος.

Το υψηλό επίπεδο χρήσης συμβατικών καυσίμων τόσο για την παραγωγή ηλεκτρισμού όσο και για την κατανάλωση σε όλους ανεξαιρέτως τους τομείς αποτελεί το κύριο χαρακτηριστικό του ελληνικού ενεργειακού μίγματος. 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 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 το εθνικό ενεργειακό σύστημα. Ειδικότερα, τα τελευταία χρόνια επιτυγχάνεται μια ολοένα και 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.

II.2.1. Η εξέλιξη της κατανάλωσης ενέργειας

Οι τομείς με τη μεγαλύτερη αύξηση στην τελική κατανάλωση ενέργειας είναι οι μεταφορές και ο κτιριακός τομέας (οικιακός & τριτογενής). Ωστόσο, εξωγενείς παράγοντες όπως η αύξηση στις τιμές καυσίμων και η οικονομική κρίση επηρεάζουν άμεσα και δραστικά την ενεργειακή κατανάλωση, διαμορφώνοντας ένα δυναμικό πεδίο που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό του ενεργειακού συστήματος.

Συγκεκριμένα, τόσο το 2008, όσο και το 2009 κατά πολύ μεγαλύτερο βαθμό, παρατηρήθηκε μια μείωση της κατανάλωσης ειδικά στον οικιακό και βιομηχανικό τομέα, γεγονός που οφείλεται πιθανά στο ότι ήταν οι πρώτοι στους οποίους εμφανίστηκαν οι επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην τελική κατανάλωση ενέργειας η οποία ενισχύθηκε επιπλέον και από την αύξηση στις τιμές ενέργειας. Επισημαίνεται, ότι αυτή η μείωση στην τελική κατανάλωση ενέργειας εκτιμάται ότι θα επηρεάσει το σύνολο των τελικών τομέων κατά το χρονικό διάστημα που θα παρατηρείται οικονομική ύφεση στην Ελλάδα. Ήδη το 2010 η μείωση αυτή εντείνεται συμπαρασύροντας σε σημαντική μείωση και τον τομέα των μεταφορών, ενώ συνολικά οι επιμέρους μειώσεις της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στους τελικούς τομείς χρήσης, οδηγούν σε

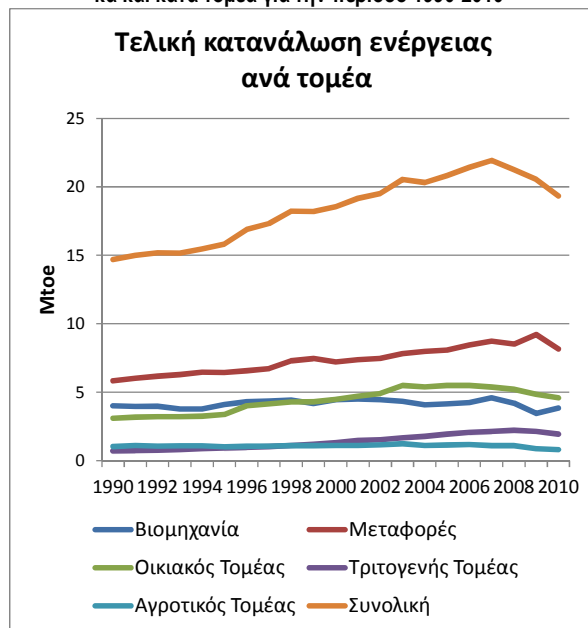
απόλυτα μεγέθη σε ποσό τελικής κατανάλωσης ενέργειας του επιπέδου των αρχών της προηγούμενης δεκαετίας.

Η μόνη ουσιαστική αλλαγή και πρόοδος στον τομέα της προσφοράς ενέργειας επετεύχθη με την εισαγωγή του φυσικού αερίου, τόσο στις άμεσες χρήσεις τελικής κατανάλωσης, όσο και στην ηλεκτροπαραγωγή. Παρόλα αυτά, ο βαθμός διείσδυσης του ακόμη υπολείπεται σημαντικά από τον αντίστοιχο ευρωπαϊκό μέσο όρο, με τη μεγαλύτερη υστέρηση να παρατηρείται στις άμεσες χρήσεις καθώς δεν έχουν ολοκληρωθεί οι απαραίτητες επεκτάσεις του συστήματος μεταφοράς και διανομής του. Επισημαίνεται ότι μέχρι σήμερα τα προϊόντα πετρελαίου κατέχουν το μεγαλύτερο μερίδιο στην εγχώρια τελική κατανάλωση (66,5% σε σχέση με 41,6% στην ΕΕ).

Η ανάλυση του μεριδίου της τελικής κατανάλωσης ενέργειας ανά τομέα από το 1990 έως το 2009 οδηγεί σε σημαντικά συμπεράσματα ως προς την εξέλιξη της ενεργειακής κατανάλωσης και αποτελεσματικότητας των επιμέρους τομέων οικονομικής δραστηριότητας της χώρας.

Διαπιστώνεται ότι ο τομέας των μεταφορών παρουσιάζει σημαντική αύξηση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας, κατέχοντας το υψηλότερο μερίδιο σε σχέση με τους υπόλοιπους τομείς (44,9% σε σχέση με 33% στην Ευρώπη) και αποδεικνύεται να υστερεί ως προς την ενεργειακή του αποτελεσματικότητα, τόσο στις αστικές όσο και στις υπεραστικές μετακινήσεις.

Σχήμα II.2.1 Εξέλιξη της τελικής κατανάλωσης ενέργειας συνολικά και κατά τομέα για την περίοδο 1990-2010



Παρατηρώντας την εξέλιξη της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στην Ελλάδα για την περίοδο από το 1990 έως το 2009, φαίνεται ότι η τελική κατανάλωση ενέργειας στο βιομηχανικό τομέα παραμένει ουσιαστικά σταθερή με το ποσοστό συμμετοχής του στην τελική κατανάλωση να παρουσιάζει μείωση της τάξης του 10,5%, ενώ αντίθετα παρατηρείται σημαντική αύξηση της συνεισφοράς του οικιακού και κυρίως του τριτογενή τομέα στην τελική κατανάλωση ενέργειας της χώρας

(ποσοστό αύξησης μεριδίου κατά 2,4% και 6,0%, αντίστοιχα), γεγονός που συνάδει και με την εξέλιξη της ελληνικής οικονομίας. Στον οικιακό τομέα, παρατηρείται σημαντική αύξηση της τελικής κατανάλωσης κατά 54,7%, ενώ η μεγαλύτερη αύξηση στην τελική κατανάλωση παρατηρείται στον τριτογενή τομέα, όπου σχεδόν τριπλασιάστηκε κατά την περίοδο 1990-2009, ακολουθώντας μέση ετήσια αύξηση 6%.

Ποιοτικά ωστόσο, στην παρούσα φάση, η ελληνική αγορά υστερεί σε σχέση με άλλες χώρες της ΕΕ, ως προς την ενεργειακή της αποτελεσματικότητα. Συγκεκριμένα, η ενεργειακή απόδοση, η εξοικονόμηση ενέργειας και η ορθολογική χρήση ενέργειας έχουν ακόμα μεγάλο περιθώριο ανάπτυξης μεταξύ των τελικών καταναλωτών.

Πρέπει ωστόσο να επισημανθεί ότι η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης στη τελική χρήση μπορεί είτε να επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, είτε να οφείλεται σε οικονομικές συγκυρίες, περίπτωση κατά την οποία, η ενεργειακή αγορά κινδυνεύει να οδηγηθεί σε φαινόμενα ενεργειακής ένδειας. Συνεπώς, βασικό στόχο οφείλει να αποτελεί, η ικανοποίηση των ενεργειακών αναγκών των τελικών καταναλωτών, η οποία θα πρέπει να επιτυγχάνεται με τον πλέον ενεργειακά αποδοτικό τρόπο.

II.2.2. Ο τομέας του Ηλεκτρισμού

Το Ελληνικό ηλεκτρικό σύστημα χωρίζεται στο διασυνδεδεμένο σύστημα της ηπειρωτικής χώρας και τα Αυτόνομα ηλεκτρικά συστήματα των νησιών.

Το διασυνδεδεμένο σύστημα καλύπτει όλη την ηπειρωτική χώρα και τα νησιά, που βρίσκονται σχετικά κοντά στις ακτές του και διασυνδέεται και με τα συστήματα όλων των γειτονικών χωρών. Μεγάλο μέρος των σταθμών παραγωγής βρίσκεται στο βόρειο τμήμα της χώρας (κυρίως λιγνιτικοί και υδροηλεκτρικοί σταθμοί), όπου βρίσκονται τα μεγαλύτερα κοιτάσματα λιγνίτη, μακριά από το μεγαλύτερο κέντρο κατανάλωσης (Αττική), τελευταία σημαντική παραγωγή από σταθμούς Φυσικού Αερίου αναπτύσσεται και στην κεντρική περιοχή της χώρας.

Μη διασυνδεδεμένα με το ηπειρωτικό σύστημα νησιά παραμένουν τα περισσότερα νησιά του Αιγαίου, τα οποία βρίσκονται σε μεγάλη σχετικά απόσταση από την ηπειρωτική χώρα (π.χ. Κρήτη, Δωδεκάνησα, νησιά Β. Αιγαίου). Στο προσεχές μέλλον, μέχρι το 2025 και σταδιακά με τη διασύνδεση της Κρήτης να γίνεται την τρέχουσα δεκαετία, πρόκειται να καταστεί δυνατή και η διασύνδεση αυτών των νησιών με το ηπειρωτικό σύστημα, ώστε να καταργηθεί πλήρως η χρήση πετρελαίου για την ηλεκτροπαραγωγή και παράλληλα να αξιοποιηθεί το σημαντικό δυναμικό τεχνολογιών ΑΠΕ που διαθέτουν οι εν λόγω περιοχές.

Το κύριο μερίδιο στο μείγμα ηλεκτροπαραγωγής το κατέχουν οι λιγνιτικοί σταθμοί με 56%, ενώ υψηλό είναι και το μερίδιο των πετρελαϊκών προϊόντων (13%) λόγω της κύριας χρήσης τους στα μη διασυνδεδεμένα νησιά. Οι σταθμοί φυσικού αερίου συνδυσασμένου κύκλου (18%) και οι σταθμοί ΑΠΕ (13%) έχουν αρχίσει ήδη να υποκαθιστούν μέρος της παραγωγής από λιγνίτη, παρουσιάζοντας, ωστόσο, υψηλό δυναμικό περαιτέρω ανάπτυξης. Παρά τα χαμηλά ποσοστά εκπομπών ηλεκτροπαραγωγής, η πυρηνική ενέργεια δεν έχει

προωθηθεί στην Ελλάδα και δεν προβλέπεται να εισχωρήσει στο εθνικό ενεργειακό σύστημα.

Επίσης, στην Ελλάδα παρατηρείται περιορισμένη ανάπτυξη δικτύων τηλεθέρμανσης και εγκατάστασης μονάδων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ), κύρια λόγω της σχετικά μικρής ζήτησης για θερμική ενέργεια άρα και περιορισμένου επενδυτικού ενδιαφέροντος αλλά και της έλλειψης των σχετικών υποδομών. Το μεγάλο μέρος της εγκατεστημένης ισχύος μονάδων ΣΗΘ βρίσκεται στα διυλιστήρια, σε μεγάλους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και στη βιομηχανία τροφίμων. Παράλληλα, κάποιες ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες της ΔΕΗ έχουν τροποποιηθεί κατάλληλα, ώστε να καλύψουν τις θερμικές ανάγκες αστικών περιοχών με δίκτυα τηλεθέρμανσης (Πτολεμαΐδα, Κοζάνη, Αμύνταιο, Μεγαλόπολη και μελλοντικά Φλώρινα).

II.2.3. Το Φυσικό Αέριο

Η Ελληνική αγορά φυσικού αερίου αποτελεί μια σχετικά νέα αγορά, με σημαντικά περιθώρια ωρίμανσης σε σύγκριση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Το φυσικό αέριο εμφανίζεται στο ελληνικό ενεργειακό ισοζύγιο το 1996. Η Δημόσια Επιχείρηση Αερίου (ΔΕΠΑ Α.Ε.) ήταν ο φορέας υλοποίησης των επενδύσεων που αφορούσαν στη διείσδυση του φυσικού αερίου, με ισχυρό ρόλο στην ανάπτυξη της ελληνικής αγοράς. Μετά τον νομικό διαχωρισμό των δραστηριοτήτων μεταφοράς από την ΔΕΠΑ Α.Ε. (και τη σύσταση του ΔΕΣΦΑ Α.Ε. που είναι και ο Διαχειριστής του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου), αλλά ιδιαίτερα με την πρόσφατη ολοκλήρωση του θεσμικού πλαισίου απελευθέρωσης της αγοράς, δίνεται πλέον η δυνατότητα εισαγωγής, εμπορίας και προμήθειας φυσικού αερίου και σε άλλους φορείς. Η εξέλιξη αυτή δημιουργεί μια νέα δυναμική στην αγορά του φυσικού αερίου την οποία έχουν ήδη αρχίσει να εκμεταλλεύονται βιομηχανίες και Μονάδες ηλεκτροπαραγωγής για μείωση του κόστους παραγωγής.

Η εγχώρια κατανάλωση φυσικού αερίου παρουσίασε ρυθμούς ανάπτυξης σχετικά ικανοποιητικούς, παρά το γεγονός ότι δεν ακολούθησε τους ρυθμούς που αρχικά είχαν προβλεφθεί, κυρίως λόγω υστέρησης στην είσοδο νέων ηλεκτροπαραγωγών και της σταδιακής και περιορισμένης διείσδυσης του φυσικού αερίου στις αστικές χρήσεις.

Η πολιτική ανάπτυξης της σημερινής υποδομής Φ.Α. έχει τρεις πτυχές:

- Παροχή φυσικού αερίου στα μεγάλα αστικά κέντρα και κυρίως στην Αττική, το κέντρο της οικονομικής παραγωγής (που περιελάμβανε και δύο ενεργειακά κέντρα ηλεκτροπαραγωγής) και οικιστικής ανάπτυξης.
- Ασφάλεια εφοδιασμού της χώρας και διαφοροποίηση πηγών: Κατασκευή του κεντρικού (κάθετου) αγωγού της Ρεβουθούσας και του άξονα προς Κήπους
- Κατασκευή άλλων δικτύων Υψηλής Πίεσης που απέχουν σημαντικά από το υφιστάμενο ΕΣΦΑ, εφόσον συνδέονται με την τροφοδοσία μονάδων Ηλεκτροπαραγωγής με καύσιμο Φυσικό Αέριο, καθώς η κατανάλωσή τους διασφαλίζει – έως έναν βαθμό – την οικονομική εφικτότητα των έργων. Παράλληλα, προβλέπε-

ται η τροφοδότηση όλων των αστικών και βιομηχανικών περιοχών της ηπειρωτικής Ελλάδας κατά μήκος της οδού του κεντρικού αγωγού και των κλάδων του.

II.2.4. Ο τομέας του πετρελαίου

Η κυριαρχία των εισαγόμενων υδρογονανθράκων και κυρίως πετρελαίου στο ενεργειακό ισοζύγιο είναι εξαιρετικά υψηλή. Η μεγάλη εξάρτηση της χώρας από το εισαγόμενο πετρέλαιο και τις μη προβλέψιμες και κυρίως μη ελεγχόμενες μεταβολές στην τιμή του είναι επικίνδυνη για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη αλλά και για την εθνική ασφάλεια.

Τα προϊόντα πετρελαίου (μαζούτ, gasoil, LPG κλπ.) χρησιμοποιούνται στις μεταφορές, στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, σε βιομηχανικές, αγροτικές και αστικές χρήσεις.

Τα βιοκαύσιμα αργά αλλά σταθερά διεισδύουν στην αγορά του πετρελαίου. Ο αργό ρυθμός διείσδυσής τους συνδέεται μεταξύ άλλων με τον περίπλοκο ελληνικό αγροτικό τομέα, με τη συνεχιζόμενη συζήτηση σχετικά με την αειφορία, ενώ υπάρχουν και εμπόδια και καθυστερήσεις που οφείλονται σε αδυναμίες του ισχύοντος θεσμικού πλαισίου, αλλά και των υποδομών των μονάδων διύλισης, αποθήκευσης, ανάμειξης και τις μεταφορές. Για την επίτευξη του στόχου του 10% διείσδυσης βιοκαυσίμων στα καύσιμα των μεταφορών είναι απαραίτητη τόσο η αύξηση του ποσοστού ανάμειξης στο πετρέλαιο κίνησης, όσο και η ανάμειξη άλλων βιοκαυσίμων στη βενζίνη, η οποία κατέχει σήμερα και το μεγαλύτερο μερίδιο των καυσίμων μεταφορών.

II.2.5. Στερεά Καύσιμα

Η χρήση των στερεών καυσίμων στην Ελλάδα, είναι βασικά επικεντρωμένη στην παραγωγή ηλεκτρισμού.

Η μόνη εγχώρια ενεργειακή πηγή στερεών καυσίμων είναι ο λιγνίτης. Το ιδιοκτησιακό καθεστώς των λιγνιτικών κοιτασμάτων της χώρας διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες:

1. Λιγνιτικά κοιτάσματα που έχουν παραχωρηθεί για εκμετάλλευση στην ΔΕΗ Α.Ε.
2. Λιγνιτικά κοιτάσματα, που έχουν μισθωθεί σε ιδιώτες.
3. Λιγνιτικά κοιτάσματα που ανήκουν στο Δημόσιο και δεν είναι υπό εκμετάλλευση.

Ο λιγνίτης θα συνεχίσει να είναι το εθνικό καύσιμο της Ελλάδας, για ηλεκτροπαραγωγή αλλά σταδιακά η συμμετοχή του στην ηλεκτροπαραγωγή θα περιορίζεται σημαντικά ειδικά για τη χρονική περίοδο μετά το 2020. Η ενσωμάτωση του κόστους των αέριων ρύπων του θερμοκηπίου (εμπορία ρύπων) αλλά και η διαμόρφωση των διεθνών τιμών του φυσικού αερίου είναι δυνατόν να επηρεάσουν το μέλλον των λιγνιτικών ΑΗΣ της χώρας.

II.2.6. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Η Ελλάδα εμφανίζει ένα υψηλό δυναμικό για αξιοποίηση των τεχνολογιών ΑΠΕ σε όλους τους τομείς τελικής κατανάλωσης, καθώς και για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Το δυναμικό αυτό για ηλεκτροπαραγωγή, τα τελευταία χρόνια και

κυρίως από το 2006 και μετά, γίνεται προσπάθεια να αξιοποιηθεί με το βέλτιστο τρόπο υιοθετώντας μια σειρά από αλλαγές στο θεσμικό πλαίσιο αδειοδότησης και χρήσης συστημάτων ΑΠΕ, αλλά και με την παράλληλη χρήση των απαραίτητων χρηματοδοτικών εργαλείων.

Η έμφαση έχει δοθεί σε τεχνολογίες με υψηλό βαθμό εμπορικής ωριμότητας (π.χ. αιολικά πάρκα, φωτοβολταϊκά, βιομάζα, μικρά υδροηλεκτρικά), οι οποίες έχουν προσελκύσει και υψηλό επενδυτικό ενδιαφέρον. Ιδιαίτερα, τα τελευταία 3 χρόνια έντονο είναι το επενδυτικό ενδιαφέρον για την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας (κυρίως για Φ/Β), όπου ήδη φαίνονται σημαντικά αποτελέσματα και αυξημένο επίπεδο συμμετοχής της συγκεκριμένης τεχνολογίας στην ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ.

Ωστόσο, παρά το ιδιαίτερα έντονο επενδυτικό ενδιαφέρον και τα πολύ ευεργετικά οικονομικά κίνητρα για την εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή, ο ρυθμός ανάπτυξής τους δεν μπορεί να θεωρηθεί υψηλός, κυρίως λόγω καθυστερήσεων που υπήρξαν κυρίως στο παρελθόν στην αδειοδοτική διαδικασία και στο παρόν λόγω κυρίως της αβεβαιότητας των επενδυτών για τη βιωσιμότητα του μηχανισμού στήριξης των ΑΠΕ.

Αυτός είναι και ο κύριος λόγος που τα τελευταία 2 χρόνια έχουν υιοθετηθεί μια σειρά θεσμικών παρεμβάσεων που έχουν ως στόχο την επιτυχή αντιμετώπιση αυτών ακριβώς των προβλημάτων και τη δραστική μείωση του απαιτούμενου χρόνου για την ολοκλήρωση της αδειοδότησης και την εγκατάσταση των μονάδων. Ταυτόχρονα έχει αρχίσει 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.

Αντίθετα με το ενδιαφέρον και την υποστήριξη σε θεσμικό επίπεδο των έργων ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή, η συνεισφορά των ΑΠΕ στη θερμική ενέργεια και στις μεταφορές με τη χρήση βιοκαυσίμων παραμένει σχετικά χαμηλή κυρίως λόγω της έλλειψης των κατάλληλων χρηματοδοτικών μηχανισμών. Η θερμική χρήση της βιομάζας και των θερμικών ηλιακών συστημάτων στον οικιακό τομέα και δευτερευόντως στη βιομηχανία και στον τριτογενή, έχουν διαχρονικά κατακτήσει ένα σημαντικό μερίδιο το οποίο όμως ουσιαστικά υπολείπεται σημαντικά του δυναμικού προς αξιοποίηση. Παράλληλα η διείσδυση και χρήση και άλλων τεχνολογιών ΑΠΕ έχει καθυστερήσει σημαντικά (π.χ. χρήση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας). Παρόμοια είναι και η κατάσταση ως προς τη συμμετοχή των βιοκαυσίμων στις μεταφορές, η οποία ακόμα κυμαίνεται σε αρκετά χαμηλά επίπεδα (1%-2%), ενώ υπολείπεται η ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης για τη βιώσιμη αξιοποίηση του εγχώριου δυναμικού από ενεργειακές καλλιέργειες για την παραγωγή βιοκαυσίμων.

II.3. Οι προκλήσεις για την Ελληνική ενεργειακή πολιτική

Οι προκλήσεις για την εθνική ενεργειακή πολιτική συνάδουν σε πολύ μεγάλο βαθμό με εκείνες της Ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής και αφορούν:

- στην ασφάλεια ενεργειακού ανεφοδιασμού

- στην αποτελεσματική αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκύπτουν σχετικά με το περιβάλλον και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής,
- στη βιώσιμη ανάπτυξη και στην προστασία του καταναλωτή, καθώς και
- στη λειτουργία της εσωτερικής αγοράς ενέργειας.

Οι προκλήσεις που έρχεται να αντιμετωπίσει η χώρα για την ενεργειακή της πολιτική είναι ακόμα μεγαλύτερες αν συνυπολογιστούν οι επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης και η αβεβαιότητα των μελλοντικών οικονομικών συγκυριών.

Παράλληλα, πρέπει να συνυπολογιστεί το γεγονός ότι σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν συμφωνηθεί δεσμευτικοί ενεργειακοί στόχοι για τα Κράτη-Μέλη μέχρι το 2020, σε σχέση με τη διείσδυση των ΑΠΕ και τη μείωση των εκπομπών Αερίων Φαινομένου Θερμοκηπίου ενώ, από το 2013 η ηλεκτροπαραγωγή επιβαρύνεται με το συνολικό κόστος εκπομπών (παύει να ισχύει η δωρεάν διανομή δικαιωμάτων εκπομπών) και από το 2015 πρέπει όλες οι αγορές να πληρούν τα κριτήρια του «Μοντέλου Στόχου» (Target Model).

II.3.1. Διασφάλιση ενεργειακού εφοδιασμού

Σημαντικές προκλήσεις στο πεδίο του ενεργειακού εφοδιασμού της χώρας θα αποτελέσουν η διασφάλιση του επαρκούς εφοδιασμού καυσίμων και η ενίσχυση των εγχώριων πηγών ενέργειας.

Συγκεκριμένα ένας από τους σημαντικότερους στόχους αποτελεί η **μέγιστη δυνατή ανεξάρτηση από τις εισαγωγές πετρελαίου**. Οι διακυμάνσεις των τιμών πετρελαίου και η αβεβαιότητα ως προς τη διασφάλιση προμήθειας λόγω της έλλειψης εναλλακτικών προμηθευτών και της αναγκαστικής διέλευσης μέσω γεωπολιτικά ασταθών περιοχών αποτελούν μεγάλο κίνδυνο για την εξασφάλιση της επάρκειας για την κάλυψη των αναγκών. Επιπλέον, η χρήση πετρελαίου συνεπάγεται υψηλές εκπομπές αερίων 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 πε-

τρελαίου από φυσικό αέριο και ΑΠΕ σε όλους τους τομείς τελικής κατανάλωσης αλλά με την παράλληλη διασφάλιση της τήρησης αποθεμάτων ασφαλείας.

Απαιτείται επίσης σχεδιασμός για την προώθηση **κατασκευής αποθηκευτικών χώρων και αγωγών μεταφοράς καυσίμων**, τόσο υγρών καυσίμων όσο και φυσικού αερίου, στα πλαίσια ενός περιφερειακού σχεδιασμού ώστε να μειωθεί το κόστος διακίνησης τους. Η μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο είναι σημαντικό να συνοδεύεται από την **ενίσχυση της ασφάλειας εφοδιασμού σε φυσικό αέριο**, το οποίο αναμένεται να εισχωρήσει σημαντικά σε όλους σχεδόν τους τομείς της τελικής κατανάλωσης αλλά και στον τομέα του ηλεκτρισμού τα επόμενα χρόνια.

Η διαφοροποίηση των πηγών προέλευσης του φυσικού αερίου καθώς και η περαιτέρω ανάπτυξη της εγχώριας αγοράς υδρογονανθρακικού φυσικού αερίου (LNG) με την κατασκευή νέων τερματικών σταθμών και την επέκταση του υφιστάμενου σταθμού ΥΦΑ στη Ρεβυθούσα αποτελούν προκλήσεις για την εθνική ενεργειακή πολιτική. Η υλοποίηση επενδύσεων σε υποδομές και η συμμετοχή σε διασυνοριακά έργα ενίσχυσης και κατασκευής αγωγών φυσικού αερίου, θα μετατρέψουν την Ελλάδα σε ενεργειακό κόμβο, συμβάλλοντας στην ασφάλεια εφοδιασμού και ενισχύοντας την εθνική οικονομία.

Παράλληλα, η εκμετάλλευση των εγχώριων αποθεμάτων υδρογονανθράκων αποτελεί προτεραιότητα για τη μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενα καύσιμα, ενώ η ολοκλήρωση των μελετών για την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές της ελληνικής επικράτειας αναμένεται να δώσουν τα απαραίτητα στοιχεία για τις δυνατότητες κάλυψης των ενεργειακών αναγκών από εγχώρια αποθέματα.

Επιπλέον στόχος της εθνικής ενεργειακής πολιτικής αποτελεί η **ενίσχυση των ηλεκτρικών δικτύων** τόσο μέσω των διασυνοριακών διασυνδέσεων όσο και στο εσωτερικό της χώρας. Συγκεκριμένα, κρίνεται σημαντικό να εξασφαλιστεί η ενίσχυση των διασυνδέσεων με τις γειτονικές χώρες για την υποστήριξη των διασυνοριακών συναλλαγών ηλεκτρικής ενέργειας, με τις οποίες επιτυγχάνεται εξισορρόπηση των εγχώριων χονδρεμπορικών τιμών ηλεκτρικής ενέργειας με αυτές των γειτονικών χωρών και ταυτόχρονη εξασφάλιση της ενεργειακής επάρκειας.

Σημαντική πρόκληση αποτελεί επιπλέον η διασύνδεση του συνόλου σχεδόν των μη διασυνδεδεμένων νησιών με το ηπειρωτικό δίκτυο καθώς και η περαιτέρω ενίσχυση του τελευταίου. Υπό αυτές τις συνθήκες καθίσταται εφικτή αφενός η κάλυψη των φορτίων αιχμής των μη διασυνδεδεμένων νησιών με παράλληλη απεξάρτηση τους από τους ρυπογόνους πετρελαϊκούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, αφετέρου η πλήρης αξιοποίηση του τοπικού ανανεώσιμου δυναμικού. Προαπαιτούμενο για τα προηγούμενα αποτελεί η ορθή υλοποίηση των έργων ανάπτυξης του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας που έχουν προγραμματιστεί και περιγράφονται στη «Μελέτη Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς 2010-2014» (ΜΑΣΜ) που έχει εκδοθεί από τον ΔΕΣΜΗΕ.



Μια από τις σημαντικότερες προκλήσεις στον τομέα της ενέργειας είναι η **ανάπτυξη και βέλτιστη αξιοποίηση των εγχώριων πηγών**, τόσο των συμβατικών καυσίμων, όσο και του ανανεώσιμου δυναμικού, γεγονός που θα συμβάλει σημαντικά στη μείωση της τρέχουσας υψηλής εξάρτησης από εισαγωγές, θα παρέχει ασφάλεια ως προς την κάλυψη των εγχώριων φορτίων και θα αποτελέσει σημαντικό μέσο ενίσχυσης και ανάπτυξης της εθνικής οικονομίας. Ιδιαίτερα στον τομέα των ΑΠΕ είναι επιτακτικό να επιλυθούν όλα τα ζητήματα που αφορούν σε καθυστερήσεις στην αδειοδοτική διαδικασία, καθώς και στην ανάπτυξη των απαραίτητων υποδομών δικτύου όπου αυτό απαιτείται. Επιπλέον, είναι σημαντικό, κυρίως για τα αιολικά (ειδικά και για τα θαλάσσια) και φωτοβολταϊκά πάρκα, να προγραμματιστεί μια μελέτη για τη βέλτιστη χωροθέτησή τους στις διοικητικές περιφέρειες, σε σχέση, τόσο με το υπάρχον δυναμικό όσο και με το εκτιμώμενο φορτίο.

Η ανάπτυξη ενός συστήματος διεσπαρμένης παραγωγής, κυρίως από ΑΠΕ, το οποίο θα συνεισφέρει στην καλύτερη αξιοποίηση των τοπικών ενεργειακών πόρων, την απευθείας τροφοδότηση και, κατά συνέπεια εξασφάλιση κάλυψης των τοπικών φορτίων καθώς και τη μείωση απωλειών κατά τη μεταφορά, κρίνεται σημαντική. Στο πλαίσιο αυτό, η συμβολή των τεχνολογιών ΑΠΕ για κάλυψη θερμικών ή ακόμη και ψυκτικών φορτίων, ώστε να επιτευχθεί μεγαλύτερη απεξάρτηση από εισαγόμενα καύσιμα είναι απαραίτητη, ενώ και στον τομέα των μεταφορών πρέπει να υπάρξει η απαραίτητη ορθολογική ανάπτυξη εγχώριας παραγωγής βιοκαυσίμων.

Το υψηλό ανανεώσιμο δυναμικό που εμφανίζει η Ελλάδα, ειδικά σε ηλιακή ενέργεια, δημιουργεί προοπτικές εκμετά-

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΗΛΙΟΣ ΕΘΝΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το υψηλό δυναμικό σε ΑΠΕ που εμφανίζει η Ελλάδα, ειδικά σε ηλιακή ενέργεια, δημιουργεί προοπτικές αξιοποίησης της ενέργειας αυτής από άλλες χώρες, στο πλαίσιο ανάπτυξης διευρωπαϊκών συνεργασιών. Κρίσιμη παράμετρος ωστόσο για την υλοποίηση της εξαγωγής «πράσινης» ηλεκτρικής ενέργειας, αποτελεί η ανάπτυξη των απαραίτητων υποδομών δικτύου και η εύρεση των επενδυτικών κεφαλαίων, μέσα σε ένα πλαίσιο διευρυσμένων διακρατικών συνεργασιών.

Ένα έργο που προορίζεται για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές με σκοπό την εξαγωγή της προς χώρες της κεντρικής και δυτικής Ευρώπης είναι το Πρόγραμμα ΗΛΙΟΣ. Στην Ελλάδα λόγω του υψηλού ποσοστού ηλιοφάνειας, οι επενδύσεις σε ηλιακή ενέργεια είναι αποδοτικότερες συγκρινόμενες με τις ίδιες επενδύσεις σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Σε αυτή τη λογική στηρίζεται το Πρόγραμμα ΗΛΙΟΣ το οποίο έχει στέρεα νομική βάση, καθώς η Οδηγία 28/2009 της ΕΕ για την προώθηση των ΑΠΕ προβλέπει μηχανισμούς συνεργασίας μεταξύ κρατών-μελών.

Τα οφέλη, ιδιαίτερα στην Περιφέρεια, από ένα τέτοιο έργο είναι πολλαπλά, τόσο κατά τη φάση της ανάπτυξης του (απασχόληση, τεχνογνωσία κ.ά.) όσο και κατά τη λειτουργία του (απασχόληση, έσοδα από την πώληση της ενέργειας). Επιπλέον, η ενίσχυση και η ανάπτυξη νέων δικτυακών υποδομών που προβλέπει το έργο, συμβάλλουν ουσιαστικά τόσο στην υλοποίηση των σχεδίων ανάπτυξης των Ευρωπαϊκών διασυνδέσεων όσο και στη δημιουργία της ενιαίας Ευρωπαϊκής αγοράς ενέργειας. Η ανάπτυξη τέτοιων στρατηγικών επενδυτικών σχεδίων, θα ενισχύσει το ενεργειακό ρόλο της Ελλάδας, θα προσφέρει σημαντικά άμεσα οφέλη στην εγχώρια οικονομία, ενώ θα δημιουργήσει και αναπτυξιακές προοπτικές και νέες θέσεις εργασίας στην περιφέρεια.

Η ανάπτυξη του έργου σχεδιάζεται έτσι ώστε να μην παρεμποδίσει την ανάπτυξη των ΑΠΕ του Εθνικού Σχεδίου Δράσης.

λευσης της παραγόμενης ενέργειας από άλλες χώρες στο πλαίσιο ανάπτυξης διευρωπαϊκών δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας. Η ανάπτυξη τέτοιων στρατηγικών επενδυτικών σχεδίων, θα ενισχύσει τον ενεργειακό ρόλο της Ελλάδας, θα προσφέρει σημαντικά άμεσα οφέλη στην εγχώρια οικονομία, ενώ θα δημιουργήσει αναπτυξιακές προοπτικές και νέες θέσεις εργασίας σε διάφορους εμπορικούς και βιομηχανικούς κλάδους.

Χαρακτηριστικό στοιχείο του εθνικού ηλεκτρικού συστήματος αποτελεί η ιδιαιτερότητα του φορτίου αιχμής, ως προς τη μετατόπιση του από τους χειμερινούς στους θερινούς μήνες (και συγκεκριμένα στο μέσο της ημέρας), γεγονός που οφείλεται ως επί το πλείστον στην αυξημένη χρήση των κλιματιστικών ειδικά στα αστικά κέντρα. Το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό είναι και αυτό που δεσμεύει ορισμένες ανάγκες εγκατεστημένης ισχύος και αποτελεί έναν επιπλέον παράγοντα για την αντιμετώπιση των προκλήσεων σχετικά με την εξασφάλιση κάλυψης των ηλεκτρικών φορτίων. Η **ανάπτυξη**

έξυπνων δικτύων και μετρητών δύναται να συμβάλλει σημαντικά στον προγραμματισμό και συντονισμό για την εξορρόπηση της ζήτησης με την παραγωγή ενέργειας. Επιπλέον, σκόπιμο κρίνεται να δοθεί έμφραση στην **ανάπτυξη και διεύρυνση συστημάτων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας** (λ.χ. ανάπτυξη μεγάλων αντλητικών υδροηλεκτρικών σταθμών). Υπό το φως των ανωτέρω, τα χαρακτηριστικά του ελληνικού ηλεκτρικού συστήματος, καθιστούν αναγκαία τη συνεχή ανάλυση της συμπεριφοράς του, προκειμένου να εξασφαλίζεται η ασφάλεια της λειτουργίας του.

II.3.2. Αποτελεσματική λειτουργία εσωτερικής αγοράς ενέργειας

Η επίτευξη μιας λειτουργικής εσωτερικής αγοράς ενέργειας αποτελεί σημαντική πρόκληση για τον εθνικό ενεργειακό σχεδιασμό.

Συγκεκριμένα, στόχο αποτελεί η **αξιοπιστη, προσιτή και επαρκής παροχή ενέργειας και ενεργειακών υπηρεσιών** σε κάθε καταναλωτή και επιχείρηση, με ενίσχυση του ρόλου του στην αγορά. Στο πλαίσιο αυτό είναι αναγκαίο να εξασφαλίζεται ένα μεγαλύτερο εύρος επιλογών αλλά και χαμηλότερες τιμές, καθώς και η εξομάλυνση των ανισοτήτων σχετικά με τους όρους πρόσβασης στις ενεργειακές υπηρεσίες.

Η απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου έχει ήδη υλοποιηθεί τυπικά σε μεγάλο βαθμό και απομένει να εξασφαλιστεί το περαιτέρω άνοιγμα της αγοράς, η είσοδος νέων εταιρειών προμήθειας ενέργειας και η διαφοροποίηση προϊόντων και υπηρεσιών. Στόχος είναι να επιτευχθούν κατά το δυνατόν πιο ανταγωνιστικές τιμές και κόστος ενέργειας, να ενισχυθεί ο ανταγωνισμός περιορίζοντας ή αποφεύγοντας φαινόμενα μονοπωλιακού χαρακτήρα, στρεβλώσεων και δύναμης ελέγχου της αγοράς.

Με την εφαρμογή του 3ου Ενεργειακού πακέτου της Ε.Ε. αναμένονται σημαντικές μεταρρυθμίσεις στην ελληνική αγορά ηλεκτρισμού & φυσικού αερίου. Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο πακέτο που επιδιώκει πολλαπλούς στόχους, ενώ το βασικό εργαλείο για την υιοθέτηση και εφαρμογή των συγκεκριμένων μεταρρυθμίσεων αποτελεί ο πρόσφατα εκδοθείς Ν. 4001/2011 «για τη Λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου, για Έρευνα, Παραγωγή και Δίκτυα μεταφοράς Υδρογονανθράκων και άλλες ρυθμίσεις». Συγκεκριμένα, σκοπός του Ν. 4001/2011 είναι η εναρμόνιση της εθνικής νομοθεσίας με τις Οδηγίες 2009/72/EK και 2009/73/EK, με στόχο την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας & φυσικού αερίου, την ανάπτυξη μιας πιο λειτουργικής και ανταγωνιστικής αγοράς ενέργειας προς όφελος του καταναλωτή. Επιπλέον, με την ψήφιση του συγκεκριμένου νόμου, εισάγονται πρόσθετοι κανόνες ανταγωνισμού στην εγχώρια αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (π.χ. αποτελεσματικός διαχωρισμός των δραστηριοτήτων μεταφοράς και διανομής από τις δραστηριότητες παραγωγής και προμήθειας, πρότυπο ανεξάρτητων διαχειριστών, θεσμική αναβάθμιση της ΡΑΕ, προστασία των πελατών προμήθειας, κ.α.). Ως αποτέλεσμα αυτών των νομοθετικών και κανονιστικών αλλαγών, αναμένεται να καταστεί δυνατή η ανάπτυξη μιας πλήρως αναμορφωμένης αγοράς ενέργειας.

II.3.3. Εξοικονόμηση Ενέργειας στην τελική χρήση & βιώσιμη ανάπτυξη

Βασική πρόκληση και στόχο αποτελεί για την εθνική ενεργειακή πολιτική η υλοποίηση μέτρων και δράσεων, που η εφαρμογή τους θα οδηγήσει σε ουσιαστική εξοικονόμηση ενέργειας. Η ενεργειακή εξοικονόμηση θα πρέπει να προέλθει ουσιαστικά από τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την αλλαγή της ενεργειακής συμπεριφοράς των καταναλωτών, ανεξάρτητα από τις δυσχερείς οικονομικές συνθήκες, που εξ ορισμού τους οδηγούν σε μείωση των δαπανών και, κατ' επέκταση, της κατανάλωσης ενέργειας.

Υψηλό δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας παρουσιάζει ο κτιριακός τομέας. Η ενεργειακή αναβάθμιση του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος σε συνδυασμό με την προώθηση της κατασκευής κτιρίων σχεδόν «μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης» θα έχει ως αποτέλεσμα όχι μόνο την βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας του εν λόγω τομέα αλλά και θα προσφέρει σημαντική ώθηση στην αγορά τεχνολογιών ΑΠΕ και ΕΞΕ για τις κτιριακές εγκαταστάσεις.



Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί και στον τομέα των μεταφορών, ειδικά με την αύξηση της συμμετοχής των μέσων μαζικής μεταφοράς στο μεταφορικό έργο των επιβατικών και εμπορευματικών μεταφορών, καθώς και τη **βελτίωση και τον εκσυγχρονισμό των υποδομών και των οχημάτων**. Σκοπός είναι να γίνουν ελκυστικότερα τα μέσα μαζικής μεταφοράς, ενσωματώνοντας παράλληλα τεχνολογίες βελτίωσης της ενεργειακής τους απόδοσης και προωθώντας τη χρήση εναλλακτικών καυσίμων όπως το φυσικό αέριο και τα βιοκαύσιμα. Σε αυτό το πλαίσιο, αποτελεί στόχο η ενίσχυση των μέσων σταθερής τροχιάς με την ανάπτυξη καλύτερων υποδομών και σχεδίων αστικής κινητικότητας.

Η προώθηση και θέσπιση κινήτρων για το μερικό εξηλεκτρισμό των οδικών μεταφορών, τόσο σε επίπεδο δημόσιων, όσο και ιδιωτικών μέσων μεταφοράς, καθώς και η πληροφόρηση-ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας στις μεταφορές (οικονομική και οικολογική οδηγηση), θα πρέπει να αποτελέσει έναν επιπλέον στόχο σε ότι αφορά τον τομέα των μεταφορών.

Κύρια πρόκληση ωστόσο για την εθνική ενεργειακή στρατηγική θα αποτελέσει η αξιοποίηση της διάδοσης νέων τεχνολογιών στους τομείς της ζήτησης και προσφοράς ενέργειας με σκοπό την **ενίσχυση της εγχώριας επιχειρηματικότητας και της απασχόλησης**. Επιπλέον, η ήδη δρομολογημένη ένταξη της χώρας στα μεγάλα διεθνή δίκτυα πρόκειται να ενδυναμώσει το γεωστρατηγικό της ρόλο στον ενεργειακό χάρτη της ευρύτερης περιοχής και της Ευρώπης, συμβάλλο-

ντας παράλληλα στην ενδυνάμωση και ανάπτυξη της εθνικής οικονομίας.

II.4. Συμπεράσματα

Η ανάλυση της παρούσας κατάστασης ως προς την παραγωγή, διανομή και κατανάλωση ενέργειας σε όλους τους τομείς τελικής χρήσης, υποδεικνύει ότι απαιτείται πολύ μεγάλη προσπάθεια και συντονισμός για την κατάρτιση συγκεκριμένων αξόνων δράσης έτσι ώστε να επιτευχθούν οι βασικοί ενεργειακοί στόχοι.

Ο σχεδιασμός αυτών των δράσεων εντάσσεται στο γενικότερο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής, όπου έχει σχεδιαστεί ένα πρόγραμμα πολυ-επίπεδων παρεμβάσεων με στόχο την επίτευξη των κεντρικών περιβαλλοντικών στόχων για συγκράτηση της αύξησης θερμοκρασίας στους 2°C μέχρι το 2050. Στο πλαίσιο αυτό, η Ελλάδα προκειμένου να επιτύχει τους επιμέρους εθνικούς της στόχους οφείλει να ακολουθήσει τις κατευθυντήριες αυτές γραμμές ενεργειακής πολιτικής και λήψης μέτρων.

Η απλή υιοθέτηση ωστόσο αυτών των Ευρωπαϊκών πολιτικών δεν αρκεί καθώς απαιτείται παράλληλα και η ανάλυση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών, η αναγνώριση συγκεκριμένων εμποδίων και η ανάπτυξη εργαλείων προσαρμοσμένων στην εγχώρια αγορά ώστε τελικά να μπορούν αυτές οι πολιτικές και δράσεις να επιφέρουν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Η αποτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης στην Ελλάδα οδηγεί σε σημαντικά συμπεράσματα ως προς τις ιδιαιτερότητες, τις δυσκολίες και τα εμπόδια για την υλοποίηση της εθνικής ενεργειακής πολιτικής. Ταυτόχρονα η σύγκριση με άλλες χώρες, αλλά και με το σύνολο των Κρατών-Μελών υποδηλώνει την απόκλιση της Ελλάδας σε συγκεκριμένους τομείς και μπορεί να συμβάλλει στον καθορισμό ενός οδικού χάρτη για την προσέγγιση των 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 στο-

ς περισσότερους τομείς επιτυγχάνουν σχετικά χαμηλή ενεργειακή απόδοση. Παράλληλα, η συμμετοχή των ΑΠΕ παραμένει καθυλωμένη σε ποσοστό μικρότερο από το μέσο Ευρωπαϊκό όρο, ενώ αν και η διείσδυση του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση στην Ελλάδα παρουσίασε αξιολογική δυναμική, εξακολουθεί να αφορά μόνο σε μικρό μερίδιο της συνολικής κατανάλωσης και βρίσκεται αρκετά μακριά από τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο. Στο πλαίσιο αυτό και δεδομένου ότι η Ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική υποδεικνύει τους στόχους αλλά αφήνει σημαντικά περιθώρια για την ανάπτυξη εθνικών στρατηγικών σε κάθε Κράτος-Μέλος, η Ελλάδα θα πρέπει να καταρτίσει έναν ενεργειακό σχεδιασμό, που θα λαμβάνει υπόψη τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Την ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού και τη διαφοροποίηση του ενεργειακού μίγματος μέσω της βέλτιστης αξιοποίησης του εγχώριου δυναμικού, ειδικά για την ανάπτυξη τεχνολογιών ΑΠΕ.
- Την προστασία του έλληνα καταναλωτή μέσω της διασφάλισης μιας λειτουργικής αγοράς ενέργειας.
- Την προστασία του περιβάλλοντος και τη μείωση εκπομπών αέριων ρύπων.
- Τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε όλους τους τομείς τελικής χρήσης.
- Την προστασία της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής βιομηχανίας.
- Τη βιώσιμη ανάπτυξη της ελληνικής οικονομίας.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, ο εθνικός ενεργειακός σχεδιασμός οφείλει να περιλαμβάνει συντονισμένες κατευθύνσεις οι οποίες οργανωμένες σε τέσσερις βασικούς άξονες (θεσμικό πλαίσιο, έργα υποδομών, μηχανισμοί αγοράς, αξιοποίηση δυναμικού) και σύμφωνα με την εξέλιξη των τεχνολογιών θα μπορούν, εφόσον εφαρμοστούν έγκαιρα και αποτελεσματικά, να οδηγήσουν στην ουσιαστική επίτευξη των παραμέτρων που αναφέρονται παραπάνω.

III. Η ΜΕΛΜΟΝΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η εξέλιξη του Ελληνικού ενεργειακού συστήματος τις επόμενες δεκαετίες, θα έχει ως βασικούς άξονες κατεύθυνσης την ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού, τη διασφάλιση της καλής λειτουργίας της εσωτερικής αγοράς ενέργειας, τη βέλτιστη αξιοποίηση των εγχώριων πηγών ενέργειας, την προώθηση των τεχνολογιών παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, την ταχεία υιοθέτηση τεχνολογικών εφαρμογών που συνεισφέρουν στην εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και στη διαχείριση της ζήτησής της, καθώς και την επίτευξη δραστικής μείωσης των εκπομπών αέριων ρύπων του θερμοκηπίου από τις ανθρωπογενείς καταναλώσεις ενέργειας.

Στο πλαίσιο αυτό, το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις ΑΠΕ που παρουσιάστηκε το καλοκαίρι του 2010 και έχει ως στόχο την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων για τη διείσδυση των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση, θέτει συνολικά και τις βάσεις και την πορεία εξέλιξης του ενεργειακού τομέα μέχρι το 2020.

Λαμβάνοντας υπόψη τις συγκεκριμένες δεσμεύσεις και τους εθνικούς στόχους, στην παρούσα μελέτη δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην πορεία εξέλιξης του ενεργειακού συστήματος σε μακροπρόθεσμο πλαίσιο (έως το 2050), επιχειρώντας την ανάλυση των αποτελεσμάτων διαφορετικών σεναρίων σχετικά με τους στόχους, τη λειτουργία, τη δομή και τη σύνθεση του ενεργειακού συστήματος.

Ειδικότερα, για τη μακροπρόθεσμη παρακολούθηση της εξέλιξης του συστήματος και της τελικής ζήτησης μέχρι το 2050, λαμβάνεται ως έτος αναφοράς το 2020, όπου και θεωρείται ότι έχουν επιτευχθεί οι κεντρικοί εθνικοί ενεργειακοί στόχοι που προβλέπουν διείσδυση κατά 20% των ΑΠΕ στην τελική ενεργειακή κατανάλωση, με την επιμέρους ανάλυση του μεριδίου των ΑΠΕ να αφορά σε 40% στην ηλεκτροπαραγωγή, 20% συμμετοχή στη ζήτηση ενέργειας για θέρμανση/ψύξη και σε διείσδυση κατά 10% στις μεταφορές.

Το αποτέλεσμα της ανάλυσης του Ελληνικού ενεργειακού συστήματος μέχρι το 2020 οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η επίτευξη του ποσοστού συμμετοχής των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, θα επιτευχθεί μόνο με τη συνδυαστική εφαρμογή θεσμικών, κανονιστικών, οικονομικών και τεχνολογικών μέτρων που έχουν ως βασικό στόχο την αξιοποίηση του οικονομικού δυναμικού ανάπτυξης μεγάλων έργων ΑΠΕ, την ολοκλήρωση των αναγκαίων εργασιών επέκτασης και αναβάθμισης του ηλεκτρικού δικτύου και τη σταδιακή ανάπτυξη της διεσπαρμένης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Προφανώς αυτό απαιτεί την αντιμετώπιση ποικίλων εμποδίων, που έχουν ήδη εντοπιστεί, και σχετίζονται με καθυστερήσεις στην αδειοδότηση έργων ΑΠΕ, σε ασάφειες θεμάτων χωροταξικού σχεδιασμού, καθώς και την ελλιπή ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τις εφαρμογές έργων ΑΠΕ.

Αντίστοιχα, για την ικανοποίηση των εθνικών στόχων για το 2020, συμμετοχής των ΑΠΕ σε θέρμανση-ψύξη και μεταφορές, προβλέπεται αξιοποίηση όλων των θεσμικών αλλαγών που έχουν ήδη υλοποιηθεί ή δρομολογούνται ώστε να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας μέσω βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, διείσδυσης ώριμων τεχνολογικών εφαρμογών, καθώς και υιοθέ-

τησης πολιτικών ορθολογικής χρήσης ενέργειας σε όλους τους τομείς.

Στο πλαίσιο αυτό, σύμφωνα και με τις κατευθυντήριες οδηγίες από την ΕΕ, για την περίοδο μετά το 2020 θα συνεχιστεί η περαιτέρω διείσδυση και συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, στη θέρμανση και ψύξη καθώς και στις μεταφορές και θα συνενπικουρείται και από την ενδυνάμωση των μηχανισμών και των αντίστοιχων κυρώσεων σχετικά με τις εκπομπές αέριων ρύπων του θερμοκηπίου. Παράλληλα, η εφαρμογή θεσμικών μέτρων κυρίως στον κτιριακό τομέα και τις μεταφορές, καθώς και η ταχεία εξέλιξη τεχνολογικών εφαρμογών που οδηγούν σε βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, αναμένεται να επιτύχουν σημαντικά μεγέθη εξοικονόμησης ενέργειας που στις επόμενες δεκαετίες θα οδηγήσουν σε σταδιακή μείωση του ρυθμού αύξησης της ζήτησης και τελικά και της απόλυτης μείωσης της τελικής κατανάλωσης ενέργειας.

Συγκεκριμένα, στα σεναρία εξέλιξης του ενεργειακού συστήματος που εξετάζονται, ισχύουν ή/και ενδυναμώνονται οι τάσεις που δημιουργήθηκαν για να επιτευχθούν οι στόχοι του 2020 μέχρι το 2050 και για το σκοπό αυτό τίθενται δεσμεύσεις και στόχοι για τις εκπομπές, επιτυγχάνονται υψηλοί ρυθμοί βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας, ενώ και η συμμετοχή των τεχνολογιών διαμορφώνεται στη βάση του ελαχίστου κόστους.

III.1. Ενδεικτική εξέλιξη του Ελληνικού ενεργειακού συστήματος την περίοδο 2010-2020

Όπως αναφέρθηκε και στην Ενότητα II.1.3, η Ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική έως το 2020 επικεντρώνεται στην επίτευξη τριών επιμέρους στόχων για το σύνολο των Κρατών-Μελών, οι οποίοι αφορούν στη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 (Οδηγία 2009/29/ΕΚ), στη διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας κατά 20% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας (Οδηγία 2009/28/ΕΚ) και στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και επίτευξη εξοικονόμησης πρωτογενούς ενέργειας κατά 20%. Ειδικά για την Ελλάδα, ο στόχος για τις εκπομπές αερίων ρύπων του θερμοκηπίου είναι μείωση κατά 4% στους τομείς εκτός εμπορίας σε σχέση με τα επίπεδα του 2005 και 18% διείσδυση των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση.

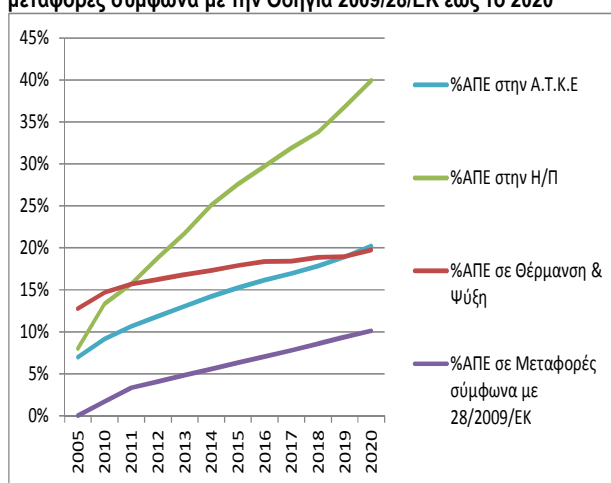
Η Ελληνική κυβέρνηση στο πλαίσιο υιοθέτησης συγκεκριμένων αναπτυξιακών και περιβαλλοντικών πολιτικών, με το Ν. 3851/2010 προχώρησε στην αύξηση του εθνικού στόχου συμμετοχής των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στο 20%. Συγκεκριμένα ο στόχος αυτός εξειδικεύεται σε 40% συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, 20% σε θέρμανση και ψύξη και 10% στις μεταφορές.

Για τον καθορισμό της εξέλιξης του ελληνικού ενεργειακού συστήματος για την περίοδο 2010-2020, λαμβάνονται υπόψη οι προαναφερθέντες εθνικοί στόχοι και δεσμεύσεις για τη μείωση των εκπομπών και τη διείσδυση των ΑΠΕ. Επιπλέον συνυπολογίζεται το σύνολο των πρόσφατων θεσμικών αλλαγών που αφορούν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στον κτιριακό τομέα καθώς και στην ανάπτυξη μηχανισμών της αγοράς και εφαρμογής συγκεκριμένων μέτρων και πολιτικών που αποσκο-

πούν στην επίτευξη του συγκεκριμένου εθνικού στόχου για εξοικονόμηση ενέργειας.

Στο πλαίσιο αυτό, το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, που εκπονήθηκε το 2010, περιγράφει την πορεία εκπλήρωσης των εθνικών στόχων και δεσμεύσεων, ώστε μέχρι το 2020 να έχει επιτευχθεί η επιδιωκόμενη διείσδυση των ΑΠΕ στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα. Το ακόλουθο σχήμα συνοψίζει την πορεία εξέλιξης της διείσδυσης των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, στην ηλεκτροπαραγωγή, στη θέρμανση και ψύξη καθώς και στις μεταφορές, για την επίτευξη των εθνικών ενεργειακών στόχων έως το 2020.

Σχήμα III.1.1 Εξέλιξη του μεριδίου ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, την ηλεκτροπαραγωγή και την τελική κατανάλωση θερμικής ενέργειας και του μεριδίου βιοκαυσίμων στις μεταφορές σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ έως το 2020



Η παρουσίαση του συγκεκριμένου οδικού χάρτη ανάπτυξης των τεχνολογιών ΑΠΕ τόσο στην ηλεκτροπαραγωγή, όσο στη θέρμανση-ψύξη και τις μεταφορές, πραγματοποιήθηκε με τη χρήση μοντέλων ενεργειακής ανάλυσης⁴, όπου και αναλύθηκαν διαφορετικά σενάρια εξέλιξης του Ελληνικού ενεργειακού συστήματος μέχρι το 2020, λαμβάνοντας υπόψη και παραμέτρους οικονομικής και τεχνολογικής ανάπτυξης.

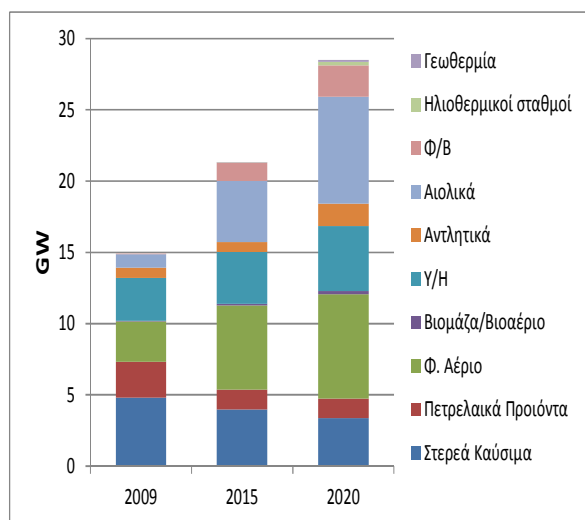
Οι βασικές παράμετροι για την κατάρτιση σεναρίων εξέλιξης του ενεργειακού συστήματος ήταν η εξέλιξη της οικονομικής δραστηριότητας στη χώρα, η εξέλιξη των διεθνών τιμών καυσίμων, τα εναλλακτικά επίπεδα χρήσης των συμβατικών καυσίμων, η επίδραση των τιμών των τεχνολογιών ΑΠΕ στη διείσδυσή τους, η επίδραση των διασυνδέσεων στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και της ανάπτυξης του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Σύμφωνα με το σενάριο στο οποίο θεωρείται επιτυχής η υλοποίηση των στόχων της Ευρωπαϊκής Πολιτικής για την Ελλάδα έως το 2020 απαιτείται η υιοθέτηση και εφαρμογή συγκεκριμένων πολιτικών, αλλά και η έγκαιρη διείσδυση και συμμετοχή συγκεκριμένων τεχνολογιών ΑΠΕ στο ενεργειακό σύστημα.

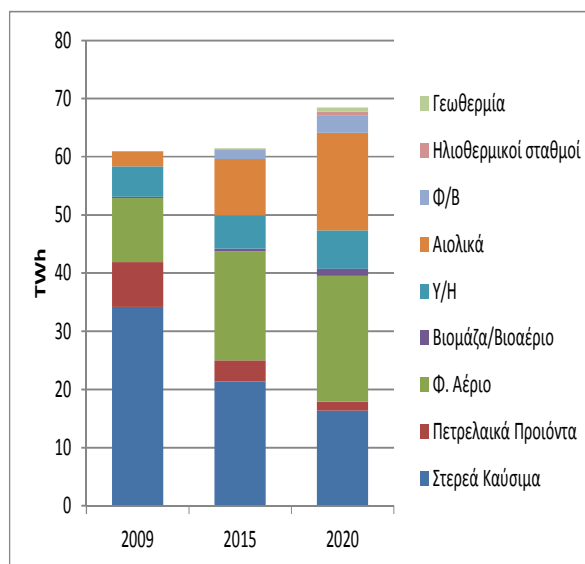
Έτσι, οι εθνικοί στόχοι για το 2020, σε πρώτη εκτίμηση αναμένεται να ικανοποιηθούν για τη μεν ηλεκτροπαραγωγή με την ανάπτυξη περίπου 13,3GW από ΑΠΕ, όπου συμμετέχει το σύνολο των τεχνολογιών ΑΠΕ με προεξέχουσες σε επίπεδο εγκατεστημένης ισχύος τα αιολικά πάρκα με 7,5GW, τα υδροηλεκτρικά με 3GW και τα ηλιακά με περίπου 2,5GW.

Αξιοσημείωτη είναι ωστόσο και η σταδιακή εμφάνιση νέων τεχνολογιών ΑΠΕ στο μείγμα της ηλεκτροπαραγωγής (γεωθερμικά, ηλιοθερμικοί σταθμοί), οι οποίες αναμένεται σε μακροπρόθεσμο επίπεδο να έχουν ολοένα και πιο μεγάλο μερίδιο συμμετοχής

Σχήμα III.1.2 Εξέλιξη της εγκατεστημένης ισχύος Η/Π ανά καύσιμο για την επίτευξη των εθνικών στόχων έως το 2020



Σχήμα III.1.3 Εξέλιξη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ανά καύσιμο για την επίτευξη των εθνικών στόχων έως το 2020



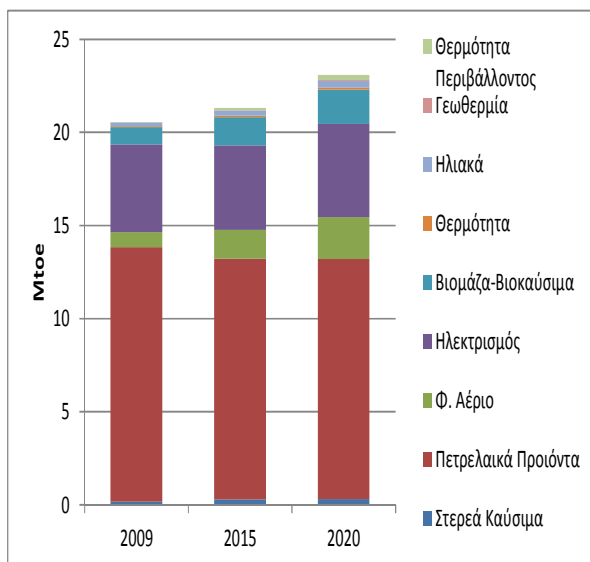
⁴ TIMES-MARKAL, WASP, COST

Το αποτέλεσμα αυτής της ανάλυσης οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η επίτευξη του ποσοστού συμμετοχής των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή (40%) μέχρι το 2020, θα επιτευχθεί μόνο με τη συνδυαστική εφαρμογή θεσμικών, κανονιστικών, οικονομικών και τεχνολογικών μέτρων που έχουν ως βασικό στόχο την αξιοποίηση του οικονομικού δυναμικού ανάπτυξης μεγάλων έργων ΑΠΕ, την ολοκλήρωση των αναγκαίων εργασιών επέκτασης και αναβάθμισης του ηλεκτρικού δικτύου και στη σταδιακή ανάπτυξη της διεσπαρμένης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Προφανώς αυτό απαιτεί την αντιμετώπιση ποικίλων εμποδίων, που έχουν ήδη εντοπιστεί, και σχετίζονται με τον χρόνο αδειοδότησης έργων ΑΠΕ, με τη σαφήνεια θεμάτων χωροταξικού σχεδιασμού, καθώς και το επίπεδο ενημέρωσης των πολιτών για τις εφαρμογές έργων ΑΠΕ σε σχέση μάλιστα με την νέα Ευρωπαϊκή πολιτική για τις εκπομπές της ηλεκτροπαραγωγής. Επίσης, η Ελλάδα παρουσιάζει την ιδιομορφία ενός μη πλήρως διασυνδεδεμένου ηλεκτρικού συστήματος, καθώς πολλά νησιά αποτελούν αυτόνομα δίκτυα. Όλα αυτά τα δεδομένα, περιορισμοί και κοινωνικο-οικονομικές παράμετροι ελήφθησαν υπόψη στην εκπόνηση της μελέτης και στο σχεδιασμό της εξέλιξης συνεισφοράς των διαφόρων τεχνολογιών για ηλεκτροπαραγωγή μέχρι το 2020.

Αντίστοιχα, όπως φαίνεται και στο σχήμα που ακολουθεί, για να επιτευχθούν οι στόχοι του μεριδίου των ΑΠΕ στη ζήτηση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη, προβλέπεται σημαντική διείσδυση των αντλιών θερμότητας (αναφέρονται ως θερμότητα περιβάλλοντος στα αντίστοιχα γραφήματα και πίνακες), η διατήρηση του υψηλού μεριδίου των θερμικών ηλιακών συστημάτων, καθώς και η αύξηση της θερμικής ενέργειας από εφαρμογές βιομάζας.

Σχήμα III.1.4 Εξέλιξη της τελικής κατανάλωσης ενέργειας για την επίτευξη των εθνικών στόχων έως το 2020



Η επίτευξη του εθνικού στόχου συμμετοχής των ΑΠΕ σε θέρμανση-ψύξη, προβλέπει αξιοποίηση όλων των θεσμικών αλλαγών που έχουν ήδη υλοποιηθεί ή δρομολογούνται, ειδικά στον κτιριακό τομέα, ώστε να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας μέσω βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και υιοθέτησης πολιτικών ορθολογικής χρήσης ενέργειας σε όλους τους τελικούς τομείς κατανάλωσης ενέργειας.

Για την επίτευξη του στόχου διείσδυσης των βιοκαυσίμων κατά 10%, λαμβάνονται υπόψη τόσο οι αλλαγές στο θεσμικό πλαίσιο και τα απαραίτητα μέτρα που πρέπει να εφαρμοστούν, όσο και οι εκτιμήσεις για την αξιοποίηση εγχώριου δυναμικού ή εισαγωγών για την επίτευξη των επιμέρους στόχων. Ειδικά για τη βιοαιθανόλη, γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στα προβλήματα και στην αναμενόμενη σταδιακή διείσδυσή της στην ελληνική αγορά, σχεδόν αποκλειστικά από εισαγωγές, ενώ αντίθετα για την παραγωγή βιοντίζελ η έμφαση θα δοθεί στην προσπάθεια αξιοποίησης του εγχώριου δυναμικού.

Στο ένθετο πλαίσιο που ακολουθεί παρουσιάζεται η ανάλυση του Ενεργειακού Συστήματος μέχρι το 2020 περιλαμβάνοντας όμως τα νέα οικονομικά στοιχεία που προέκυψαν από τον απολογισμό των τελευταίων μηνών

III.2. Ενδεικτική εξέλιξη του Ελληνικού ενεργειακού συστήματος την περίοδο 2020-2050

Με αφετηρία το 1ο Σχέδιο Δράσης για τις ΑΠΕ, η Εθνική Επιτροπή Ενεργειακής Στρατηγικής του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής επιμελήθηκε μια σε βάθος και με μακροχρόνιο ορίζοντα ανάλυση του Ελληνικού Ενεργειακού Συστήματος με στόχο τη διαμόρφωση του Ενεργειακού Χάρτη Πορείας της Ελλάδας για την περίοδο 2020-2050.

Η μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενη ενέργεια κυρίως μέσω της μεγιστοποίησης της διείσδυσης των ΑΠΕ και της βέλτιστης αξιοποίησης των εγχώριων ενεργειακών πόρων τόσο στην ηλεκτροπαραγωγή, όσο και συνολικά, καθώς και η επίτευξη σημαντικής μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μέχρι το 2050 σε σχέση με τις αντίστοιχες εκπομπές του 2005, παραμένουν οι βασικοί άξονες σχεδιασμού λαμβάνοντας ωστόσο παράλληλα υπόψη και τις απαιτήσεις σε επίπεδο εθνικής οικονομίας για την επίτευξη αυτών των ενεργειακών και περιβαλλοντικών στόχων. Επιπροσθέτως, ουσιαστική επιλογή είναι η μηδενική αξιοποίηση πυρηνικής ενέργειας καθώς και η περιορισμένη χρήση της τεχνολογίας συλλογής και αποθήκευσης άνθρακα (CCS), λόγω τεχνικοοικονομικών αβεβαιοτήτων.

Κεντρική κατεύθυνση του σχεδιασμού του ενεργειακού συστήματος, αποτελεί η αειφόρος ανάπτυξη και προστασία του περιβάλλοντος καθώς και η προστασία και το όφελος του τελικού καταναλωτή, ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα χρήσης των βέλτιστων τεχνικοοικονομικών επιλογών για την κάλυψη των αναγκών του, ενώ θα μπορεί να επιλέγει από ένα πλήθος ενεργειακών υπηρεσιών στο πλαίσιο λειτουργίας μιας ολοκληρωμένης ενεργειακής αγοράς.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΥΦΕΣΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την υποβολή του ΕΣΔ για τις ΑΠΕ τον Ιούνιο του 2010, οι οικονομικές συνθήκες στην Ελλάδα αλλά και διεθνώς ακολούθησαν αρκετά διαφορετικούς ρυθμούς από αυτούς που είχαν χρησιμοποιηθεί ως βάση για τις εκτιμήσεις εξέλιξης κρίσιμων μεγεθών του ενεργειακού τομέα, με κύρια αυτή της εξέλιξης του ΑΕΠ, βασική παράμετρο προσδιορισμού της ζήτησης. Έτσι κρίθηκε απαραίτητο να επαναληφθούν οι υπολογισμοί με τις νέες εκτιμήσεις του ΑΕΠ, αλλά και άλλων στοιχείων όπως η αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος των ΑΠΕ. Η σύγκριση των εκτιμήσεων του 2010 και των πλέον προσφάτων (Ιανουάριος 2012) βασικών μεγεθών παρουσιάζεται στον Πίνακα που ακολουθεί.

		2005	2011	2015	2020
Ρυθμός Αύξησης ΑΕΠ	εκτιμ. 2010	2.9%	-2.6%	2.7%	2.9%
	εκτιμ. 2012		-5.0%	3.0%	3.3%
Τελική κατανάλωση ενέργειας σύμφωνα με Οδηγία ΑΠΕ (ΜΤΟΕ)	εκτιμ. 2010	21.6	21.96	22.25	24.11
	εκτιμ. 2012		21.1	21.31	22.93
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας - και σε παρένθεση από παραγωγή από ΑΠΕ (TWh)	εκτιμ. 2010	57.8	60.65(9.51)	61.47(16.97)	68.46(27.27)
	εκτιμ. 2012		53.56(7.88)	54.02(12.03)	60.83(23.40)
Εκπομπές CO₂ ενεργειακού τομέα (Mton)	εκτιμ. 2010	110.9	109	102	93
	εκτιμ. 2012		104	105	95

Η επιδείνωση της οικονομίας φαίνεται να έχει ως αποτέλεσμα την αντίστοιχη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 1,2 ΜΤΟΕ το 2020 αλλά και της ζήτησης ηλεκτρισμού, όχι όμως της γενικής τάσης. Αποτέλεσμα αυτού είναι η μείωση σε απόλυτα μεγέθη και της αναγκαίας ισχύος των ΑΠΕ κατά 1300MW για την επίτευξη του στόχου του 20-20-20. Αντίθετα, οι εκπομπές CO₂ από τον ενεργειακό τομέα αυξάνονται λόγω μεγαλύτερης παραγωγής από λιγνιτικούς σταθμούς αξιοποιώντας περισσότερο μία εγχώρια πηγή ενέργειας.

Η μείωση της απαιτούμενης ισχύος των ΑΠΕ αφορά κυρίως στην αιολική ενέργεια αφού τα ΦΒ αντί να μειώνονται αυξάνονται από 2,2GW σε 2,5GW το 2020. Όμως ο στόχος αυτός των ΦΒ αναμένεται να καλυφθεί ήδη από το 2014 με αποτέλεσμα την ανάγκη αναθεώρησης των διετών στόχων ανά τεχνολογία ΑΠΕ και σε άμεσο συνδυασμό με την εξέλιξη των τιμών του εξοπλισμού.

Οι πρόσφατες δυσμενείς εξελίξεις όμως δεν επηρεάζουν τις γενικότερες τάσεις και αποτελέσματα στον μεσομακροχρόνιο ορίζοντα του 2030-2050 ούτε ανατρέπουν τα συμπεράσματα του Οδικού Χάρτη εφόσον οι εκτιμήσεις που παρουσιάζονται στον ανωτέρω Πίνακα για την πορεία της οικονομίας στην επόμενη δεκαετία επαληθευθούν όσον αφορά στην διάρκεια και το βάθος της ύφεσης και την επακόλουθη ανάπτυξη.

Ένας άλλος παράγοντας που θα επηρεάσει τις εξελίξεις στην επόμενη δεκαετία αλλά και μετά είναι η τιμή δικαιωμάτων εκπομπών. Στις προηγούμενες αλλά και τις πλέον πρόσφατες εκτιμήσεις η τιμή είχε ληφθεί να υπερβαίνει τα €20/τον CO₂ γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική αύξηση της τιμής ηλεκτρισμού μετά το 2012. Όμως πρόσφατες τάσεις αλλά και προβλέψεις από εξειδικευμένους φορείς κατατείνουν σε μικρότερες τιμές αν η δέσμευση της ΕΕ για μείωση των εκπομπών CO₂ παραμείνει στο 20% μέχρι το 2020 και δεν αναθεωρηθεί στο 30% όπως τώρα συζητείται.

Στα σενάρια που μελετήθηκαν, προσδιορίστηκαν και αξιολογήθηκαν εναλλακτικά μέτρα και πολιτικές για την εκπλήρωση των Εθνικών και των Ευρωπαϊκών Στόχων λαμβάνοντας υπόψη τις πρωτοβουλίες και τις κατευθυντήριες γραμμές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την περίοδο 2020-2050 όπως αυτές έχουν αποτυπωθεί στους Οδικούς Χάρτες προς μία Οικονομία Χαμηλού Άνθρακα (COM(2011)112Final) και την Ενέργεια (COM(2011)855/2).

Οι καθοριστικές παράμετροι για την κατάρτιση των σεναρίων ήταν:

- η εξέλιξη της οικονομικής δραστηριότητας ανά κλάδο,
- η εξέλιξη των διεθνών τιμών των καυσίμων,
- η εξέλιξη των τιμών του CO₂,
- η πορεία μεταβολής του επενδυτικού κόστους των ενεργειακών τεχνολογιών,

- η εξέλιξη της ενεργειακής ζήτησης στα κτίρια και τις μεταφορές,
- ο βαθμός διείσδυσης του ηλεκτρισμού στις οδικές και τις σιδηροδρομικές μεταφορές,
- η ανάπτυξη των δικτύων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας για διεθνείς διασυνδέσεις και τη διασύνδεση των νησιών,
- η ανάπτυξη ικανότητας αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας,
- το φυσικό δυναμικό των ΑΠΕ καθώς και
- τα επίπεδα χρήσης του εγχώριου λιγνίτη.

Ένας σημαντικός τεχνικός περιορισμός που έχει επιπλέον θεθεί είναι το δυναμικό για την κατασκευή αντλητικών υδροηλεκτρικών μονάδων αποθήκευσης που στην ουσία, παράλλη-

λα με τις διασυνωριακές διασυνδέσεις, καθορίζει το μέγιστο βαθμό διείσδυσης των μεταβαλλόμενων ΑΠΕ.

Παράλληλα υιοθετείται αρχικά η παραδοχή ότι το ισοζύγιο εισαγωγών-εξαγωγών ηλεκτρισμού ισούται λογιστικά με μηδέν, με σκοπό να διερευνηθεί υπό ποιες προϋποθέσεις και με ποιό κόστος μπορεί να διασφαλιστεί η κάλυψη της ζήτησης από εγχώρια ηλεκτροπαραγωγή. Επίσης υιοθετείται η εξέλιξη του κόστους των εκπομπών που προβλέπει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την περίοδο 2020-2050.

Ο αρχικός στόχος για το 2050 είναι οι εκπομπές αερίων ρύπων να παρουσιάσουν μείωση στα επίπεδα του 60%-70% σε σχέση με το 2005 (βλ. Σχήμα III.2.1), ενώ ταυτόχρονα η ηλεκτροπαραγωγή να βασίζεται όσο είναι τεχνικά δυνατόν (στοχεύοντας κοντά στο 100%) στις ΑΠΕ με ταυτόχρονο εξηλεκτρισμό των μεταφορών. Έτσι η αντικατάσταση των ορυκτων καυσίμων με ηλεκτρική ενέργεια, όπου αυτό είναι εφικτό, θα σημαίνει πλέον σχεδόν μηδενικές εκπομπές, μείωση της χρήσης πετρελαιοειδών άρα και της ενεργειακής εξάρτησης και ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης με βάση την εφαρμογή των υφιστάμενων πολιτικών (Σενάριο ΥΦ) καταρχήν ανέδειξαν την αδυναμία επίτευξης της επιθυμητής μείωσης των εκπομπών. Έτσι εξετάστηκαν νέες πολιτικές (Σενάρια ΠΕΚ και ΜΕΑΠ) που θα εξασφαλίσουν καθαρότερο περιβάλλον και βιώσιμη ανάπτυξη μέσα σε μια ρεαλιστική εξέλιξη της οικονομίας για την περίοδο 2020-2050.

Τα κύρια σημεία των τριών αυτών σεναρίων περιγράφονται συνοπτικά ως εξής:

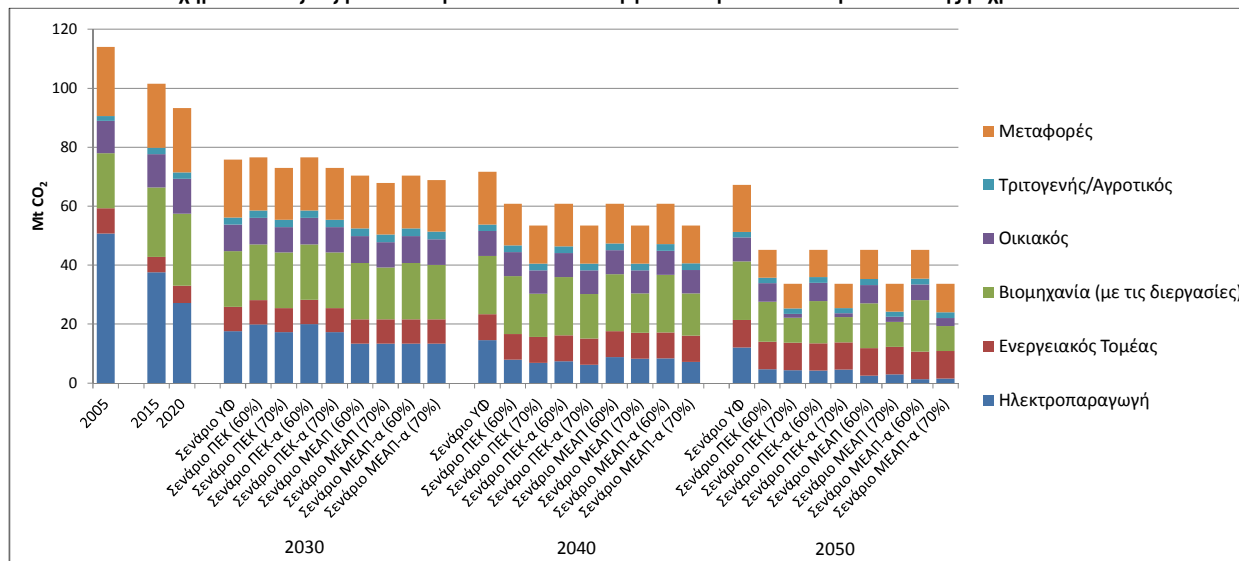
- Το **Σενάριο «Υφιστάμενων πολιτικών» (Σενάριο ΥΦ)** υποθέτει συντηρητική υλοποίηση των πολιτικών για την ενέργεια και το περιβάλλον. Προβλέπεται μέτριο επίπεδο περιορισμού των αερίων του θερμοκηπίου μέχρι το 2050

τουλάχιστον κατά 40% σε σχέση με το 2005. Προβλέπονται επίσης μέτριες διεισδύσεις τεχνολογιών ΑΠΕ και εξοικονόμησης ενέργειας ως συνέπεια των συντηρητικών πολιτικών υλοποίησής του.

- Το **Σενάριο «Μέτρων Μεγιστοποίησης ΑΠΕ» (Σενάριο ΜΕΑΠ)** υποθέτει τη μεγιστοποίηση της διείσδυσης των ΑΠΕ στα επίπεδα του 100% στην ηλεκτροπαραγωγή και σε πολύ μεγάλη κλίμακα συνολικά, με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 60%-70%, με μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια και τις μεταφορές. Το ίδιο σενάριο εξετάζεται με χρήση εισαγωγών ηλεκτρικής ενέργειας που θα φέρουν μείωση του κόστους στον τομέα ηλεκτρισμού λόγω λιγότερων επενδύσεων και αγορών ηλεκτρικής ενέργειας σε χαμηλότερες τιμές (**Σενάριο ΜΕΑΠ-α**).

- Το **Σενάριο «Περιβαλλοντικών Μέτρων Ελαχίστου Κόστους» (Σενάριο ΠΕΚ)** όπου το μίγμα των ενεργειακών τεχνολογιών επιλέγεται με βάση την πολιτική ελαχίστου κόστους για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 60%-70%, ενώ παράλληλα γίνεται μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια και τις μεταφορές. Το επίπεδο διείσδυσης των ΑΠΕ είναι μεγάλο αλλά δεν ξεπερνάει το 85% στην ηλεκτροπαραγωγή λόγω του περιορισμού στις απαιτούμενες μονάδες αποθήκευσης. Ειδικά βάσει των υποθέσεων που διαμορφώνονται για το Σενάριο ΠΕΚ, μελετάται και ένα εναλλακτικό σενάριο (**Σενάριο ΠΕΚ-α**), στο οποίο γίνεται η υπόθεση ότι την περίοδο 2035-2040 εντάσσεται σε δύο από τις υπάρχουσες (και νεότερες) ατμοηλεκτρικές μονάδες λιγνίτη (ισχύος 1,1GW) τεχνολογία δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα (CCS). Το εναλλακτικό αυτό σενάριο στην ουσία εξετάζει την δυνατότητα παράτασης της παραμονής του εγχώριου στερεού καυσίμου στο σύστημα ηλεκτροπαραγωγής.

Σχήμα III.2.1 Εξέλιξη των εκπομπών CO₂ στον ενεργειακό τομέα ανά σενάριο πολιτικής μέχρι το 2050



Το Σχήμα III.2.1 εμφανίζει την εξέλιξη των εκπομπών CO₂ για όλους τους τομείς που σχετίζονται με την παραγωγή και χρήση ενέργειας στην Ελλάδα.

Όπως γίνεται σαφές από το Σχήμα III.2.1, το σενάριο υφιστάμενων πολιτικών (Σενάριο ΥΦ) αν και ενσωματώνει τόσο δράσεις εξοικονόμησης όσο και συνεχούς ανάπτυξης τεχνολογιών ΑΠΕ, δεν επιτυγχάνει το δεσμευτικό στόχο μείωσης των εκπομπών CO₂ σε σχέση με το 2005. Συγκεκριμένα, επιτυγχάνει μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 48% σε σχέση με τα επίπεδα του 2005.

Αντίθετα, τα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών (Σενάρια ΜΕΑΠ και ΠΕΚ) επιτυγχάνουν ταχύτερη και μεγαλύτερη μείωση των εκπομπών CO₂, καθώς το ενεργειακό μείγμα χαρακτηρίζεται από μεγάλη διείσδυση τεχνολογιών ΑΠΕ. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται η κύρια περιβαλλοντική δέσμευση για μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 60%-70% σε σχέση με τα επίπεδα του 2005.

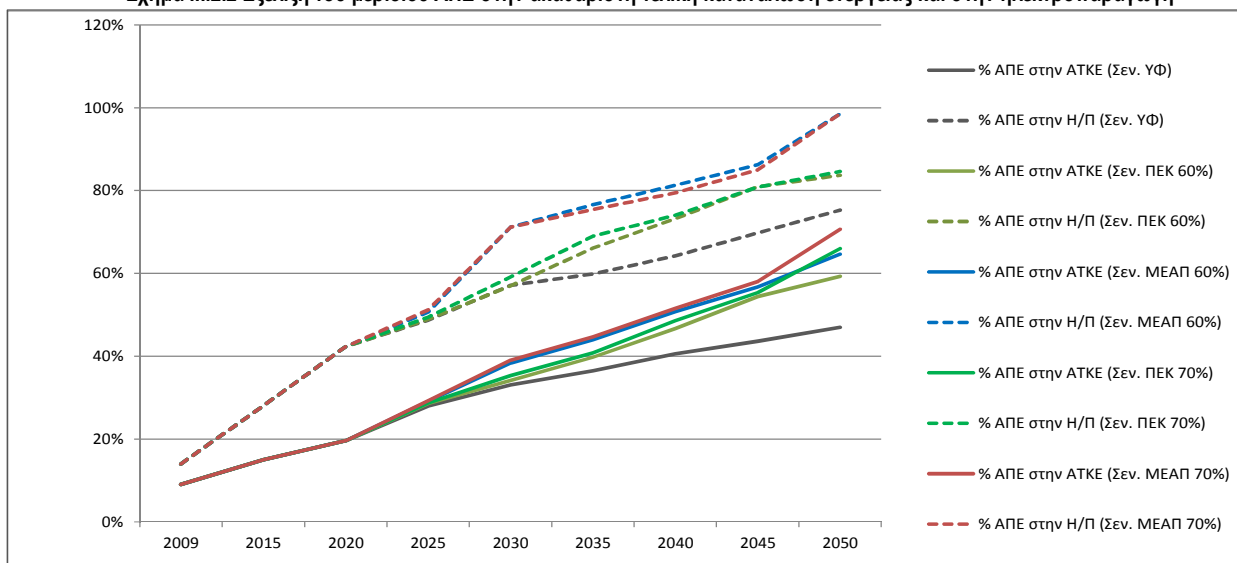
Η διατήρηση των υφιστάμενων πολιτικών χωρίς την εφαρμογή νέων μέτρων και στρατηγικών για τον τομέα της ενέργειας δεν πρόκειται να συμβάλει στην επίτευξη των εθνικών περιβαλλοντικών δεσμεύσεων. Ως εκ τούτου η ενδυνάμωση των υφιστάμενων πολιτικών τόσο σε θέματα διείσδυσης ΑΠΕ όσο

και ΕΞΕ, όπως προτείνεται στα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών (Σενάρια ΠΕΚ και ΜΕΑΠ) κρίνεται απαραίτητη.

Από τη σύγκριση των δύο σεναρίων νέων ενεργειακών πολιτικών (Σενάρια ΠΕΚ και ΜΕΑΠ), φαίνεται ότι η επίτευξη του στόχου της μείωσης των εκπομπών CO₂ κατά 60%-70% μέχρι το 2050 σε σχέση με το 2005, επιτυγχάνεται δίνοντας έμφαση σε διαφορετικούς τομείς. Συγκεκριμένα για το Σενάριο ΠΕΚ, η μείωση επιτυγχάνεται κύρια από την επιπρόσθετη απομάκρυνση εκπομπών CO₂ στον τομέα των μεταφορών και τη βιομηχανία και δευτερευόντως στον οικιακό τομέα, ενώ για το Σενάριο ΜΕΑΠ, η έμφαση δίνεται πέρα από τον τομέα των μεταφορών και τον οικιακό και στην ηλεκτροπαραγωγή.

Τα δύο σενάρια υλοποίησης της νέας ενεργειακής και περιβαλλοντικής πολιτικής (Σενάρια ΠΕΚ και ΜΕΑΠ) προβλέπουν 85%-100% διείσδυση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή (βλ. Σχήμα III.2.2) με σταδιακή μετατροπή των σημερινών συστημάτων παραγωγής και μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ η παράλληλη μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ στην τελική θερμική κατανάλωση και στις μεταφορές, επιτυγχάνει συνολικά μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας που κυμαίνεται μεταξύ 60%-70% μέχρι το 2050.

Σχήμα III.2.2 Εξέλιξη του μεριδίου ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας και στην ηλεκτροπαραγωγή



Στις ενότητες που ακολουθούν, παρουσιάζονται αναλυτικά τόσο οι διαφορές όσο και οι απαιτήσεις επίτευξης αυτών των στόχων για τα δύο κεντρικά σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών, ενώ συχνά παρουσιάζεται και η σύγκρισή τους με το σενάριο υφιστάμενων πολιτικών ώστε να μπορεί να εντοπιστεί η επιπλέον προσπάθεια και ο σχεδιασμός που θα απαιτηθεί σε επίπεδο εφαρμογής πολιτικών και μέτρων στον τομέα της ενέργειας.

III.2.1. Εξέλιξη της ηλεκτροπαραγωγής

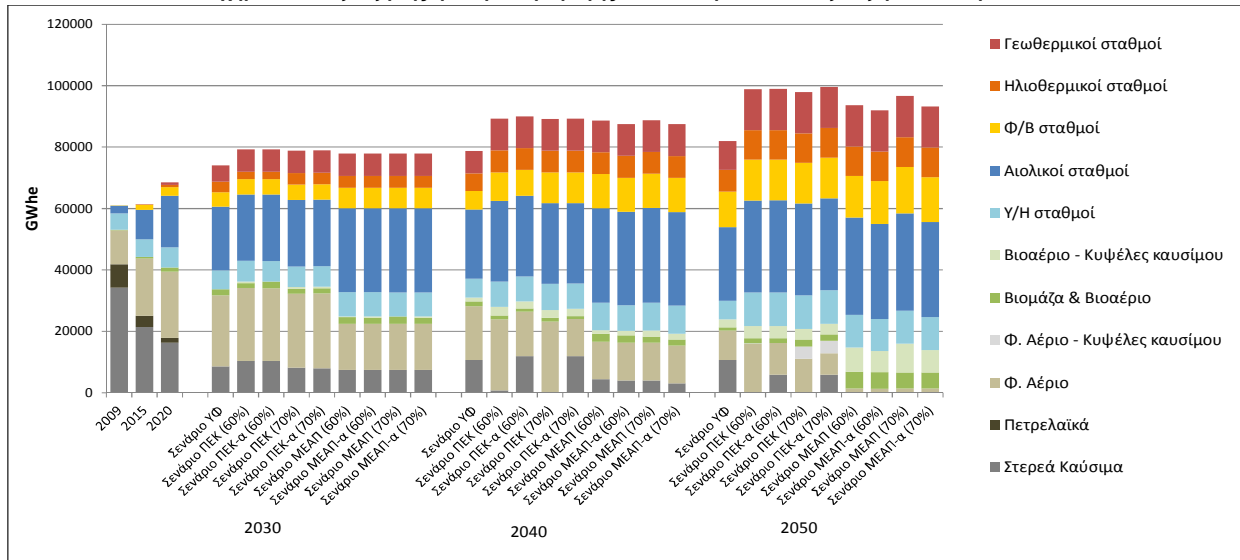
Ο τομέας της ηλεκτροπαραγωγής αναμένεται ότι θα εμφανίσει σημαντικές διαφοροποιήσεις την περίοδο έως το 2050, καθώς ένας μεγάλος αριθμός των μέτρων που αφορούν στην χάραξη εθνικής πολιτικής, αναφέρεται στο συγκεκριμένο τομέα.

Όπως φαίνεται και στο Σχήμα III.2.3, η συνολική παραγωγή ηλεκτρισμού στη χώρα θα αυξηθεί σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα έως και κατά 63% έως το 2050 (μέχρι και 45% σε σχέση με το 2020) και θα βασίζεται σε όλα τα σενάρια σε «καθαρότερες» πηγές. Συγκεκριμένα, ενώ σήμερα, το 56% της

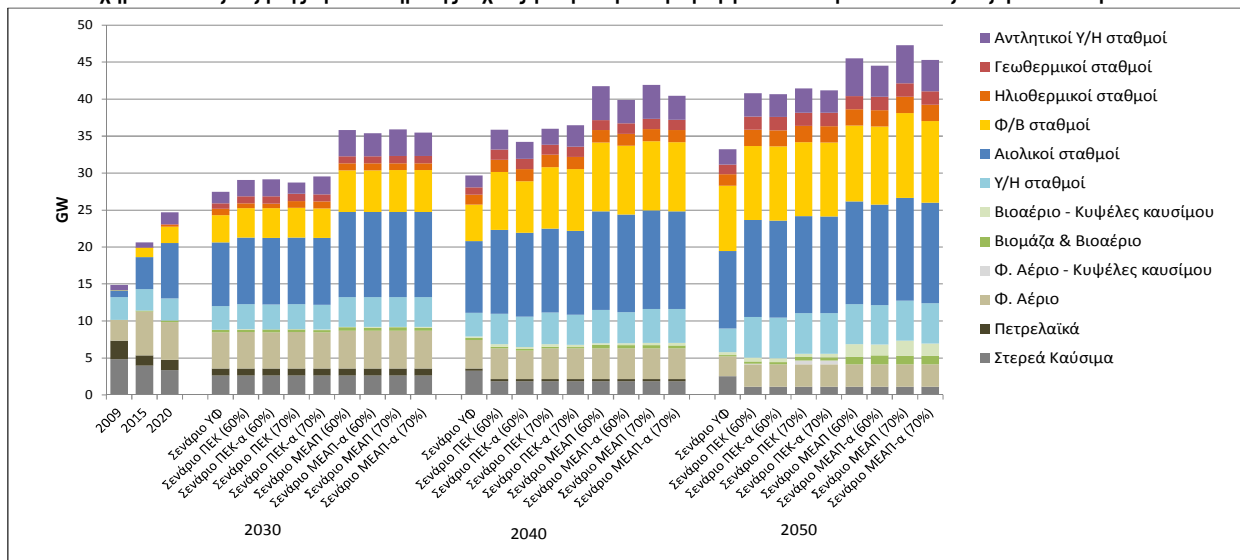
ηλεκτροπαραγωγής προέρχεται από σταθμούς παραγωγής με καύσιμο το λιγνίτη, σύμφωνα με το Σενάριο ΥΦ το μερίδιο του λιγνίτη θα μειωθεί στο 13% το 2050, ενώ στα υπόλοιπα σενάρια θα μηδενιστεί. Εξαιρέση αποτελεί το Σενάριο ΠΕΚ-α, στο οποίο λόγω της ένταξης τεχνολογίας δέσμευσης και αποθήκευ-

σης CO₂ (CCS) παραμένουν λιγνιτικές μονάδες έως το τέλος της περιόδου 2020-2050, κατέχοντας μερίδιο 6% στην ηλεκτροπαραγωγή το 2050.

Σχήμα III.2.3 Εξέλιξη της ηλεκτροπαραγωγής ανά καύσιμο σε κάθε εξεταζόμενο σενάριο



Σχήμα III.2.4 Εξέλιξη της εγκατεστημένης ισχύος για ηλεκτροπαραγωγή ανά καύσιμο σε κάθε εξεταζόμενο σενάριο



Αντίστοιχα, το μερίδιο των πετρελαιοειδών στην ηλεκτροπαραγωγή θα μηδενιστεί έως το 2030, γεγονός που αποδίδεται στην απόσυρση των πετρελαϊκών σταθμών που είναι εγκατεστημένοι στα μη διασυνδεδεμένα νησιά έπειτα από την επικείμενη διασύνδεσή τους με το ηπειρωτικό σύστημα.

Το φυσικό αέριο θα σημειώσει σταδιακή μείωση, με τη συμμετοχή του να κυμαίνεται στο 10%-16% για τα Σενάρια ΠΕΚ και ΠΕΚ-α, ενώ στα Σενάρια ΜΕΑΠ και ΜΕΑΠ-α δεν θα

υπάρχει συμμετοχή φυσικού αερίου στο ηλεκτρικό μίγμα του 2050 παρά μόνο σε μονάδες συμπαραγωγής με συνολικό μερίδιο που δε θα ξεπερνάει το 1% στην ηλεκτροπαραγωγή.

Συγκεκριμένα, σημειώνεται ότι και στο Σενάριο ΜΕΑΠ (και ΜΕΑΠ-α), θα υφίστανται διεσπαρμένοι βιομηχανικοί σταθμοί συμπαραγωγής, που εκτός της βιομάζας και του βιοαερίου, θα χρησιμοποιούν ως καύσιμο και το φυσικό αέριο, ενώ ορισμένοι σταθμοί συνδυασμένου κύκλου με φυσικό αέριο και αερι-

οστρόβιλοι θα παραμείνουν στο ηλεκτρικό σύστημα για την παροχή στρεφόμενης εφεδρείας, καθώς πρόκειται για ευέλικτες μονάδες με σύντομους χρόνους εκκίνησης. Επιπλέον, ένα μικρό ποσοστό της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος για όλα τα σενάρια, θα αντιστοιχεί σε λιγνιτικές μονάδες ατμοστροβίλων, οι οποίες θα παραμείνουν στο ενεργειακό μίγμα ως ψυχρή εφεδρεία.

Η διαμόρφωση του ηλεκτρικού μίγματος θα καθοριστεί σε πολύ μεγάλο βαθμό από τις τεχνολογίες ΑΠΕ που θα συνεισφέρουν στην ηλεκτροπαραγωγή. Συγκεκριμένα, στο Σενάριο ΜΕΑΠ, όπου όλη η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας θα καλύπτεται από ανανεώσιμες πηγές, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς θα ανέλθει σε περισσότερο από 40GW (συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων Υ/Η σταθμών, καθώς και των λιγνιτικών σταθμών και σταθμών Φ.Α. που απομένουν ως ψυχρή και στρεφόμενη εφεδρεία αντίστοιχα), αξιοποιώντας το σύνολο των εμπορικά ώριμων τεχνολογιών και λαμβάνοντας υπόψη και το δυναμικό ανάπτυξής τους στην Ελλάδα. Σημειώνεται ότι στο εναλλακτικό Σενάριο ΜΕΑΠ-α οι καθαρές εισαγωγές (σύμφωνα με το ισοζύγιο εισαγωγών-εξαγωγών) θα συνεισφέρουν στο σύνολο της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας κατά περίπου 5%.

Τα σενάρια ΠΕΚ και ΜΕΑΠ, διαφέρουν ουσιαστικά στο μίγμα και τη συμμετοχή των τεχνολογιών στην ηλεκτροπαραγωγή όπου μερίδιο της ηλεκτροπαραγωγής που προβλέπεται από φυσικό αέριο (Σενάριο ΠΕΚ), αντικαθίσταται κύρια από παραγωγή από αιολικά και φωτοβολταϊκά πάρκα (Σενάριο ΜΕΑΠ).

Η ηλεκτροπαραγωγή από αιολικά πάρκα θα σημειώσει ραγδαία αύξηση στα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών, αποκτώντας τελικά μερίδιο το 2050 που θα κυμαίνεται από 33% έως 36% στη συνολική εγκατεστημένη ισχύ και από 29% έως 34% στην συνολική παραγωγή ηλεκτρισμού. Αντίστοιχη αύξηση παρατηρείται και στον τομέα των Φ/Β, το μερίδιο των οποίων θα αντιστοιχεί στη συνολική εγκατεστημένη ισχύ σε περίπου 25%-27% το 2050 (από περίπου 3% σήμερα), με μέσο ρυθμό ανάπτυξης περίπου 5% ετησίως έως το 2050.

Η εγκατεστημένη ισχύς των Υ/Η σταθμών συνολικά (συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων Υ/Η) ενώ για το σενάριο υφιστάμενων πολιτικών δεν θα παρουσιάσει μεγάλη αύξηση, αντίθετα στα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών αυξάνεται κατά περίπου 82% μέχρι το 2050, αξιοποιώντας το εγχώριο δυναμικό σε μεγάλο βαθμό, καθώς η συμμετοχή των μεγάλων Υ/Η θα περιλαμβάνει πολλές αντλητικές μονάδες εξισορρόπησης.

Η παραγόμενη από αντλησιοταμιευτικούς σταθμούς ενέργεια δεν λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό της συνολικής παραγωγής του συστήματος, καθώς οι συγκεκριμένοι σταθμοί αποτελούν συστήματα αποθήκευσης της περίσσειας παραγωγής των μονάδων μη ελεγχόμενης εξόδου. Επομένως, η παραγωγή από αντλησιοταμιευτικούς σταθμούς έχει ήδη προσμετρηθεί στην παραγωγή των μονάδων μη ελεγχόμενης εξόδου.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η διείδυση των ηλιοθερμικών και γεωθερμικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, με την υπόθεση βέλτιστης αξιοποίησης του εγχώριου δυναμικού και λαμβάνοντας υπόψη την τεχνολογική πρόοδο που ειδικά για τα

ηλιοθερμικά θα δώσει τη δυνατότητα ανάπτυξης μικρών μονάδων καθώς και συστημάτων μεγαλύτερης δυναμικότητας αποθήκευσης. Το συνολικό τους μερίδιο στην ηλεκτροπαραγωγή το 2050 θα κυμαίνεται περίπου στο 10% ανάλογα με το εξεταζόμενο σενάριο νέων ενεργειακών πολιτικών για την περίπτωση των ηλιοθερμικών σταθμών και αντίστοιχα μεταξύ 13% και 15% για τους γεωθερμικούς σταθμούς.

Όσον αφορά στη σύγκριση βιομάζας ή τη χρήση του βιοαερίου στην ηλεκτροπαραγωγή, προβλέπεται επίσης σημαντική αύξηση τόσο της εγκατεστημένης ισχύος όσο και της παραγωγής, ενώ όπως αναφέρθηκε θα υπάρξει και σημαντική διείσδυση κυψελών καυσίμου βιοαερίου σταδιακά, οδηγώντας τελικά σε μερίδιο που κυμαίνεται μεταξύ 6% και 15% στην ηλεκτροπαραγωγή έως και το 2050 για τα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών.

Είναι αντιληπτό, ότι η εξέλιξη του τομέα της ηλεκτροπαραγωγής για τα δύο σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών (Σενάρια ΠΕΚ και ΜΕΑΠ), απαιτεί ουσιαστικά τη βέλτιστη αξιοποίηση του δυναμικού τεχνολογιών ΑΠΕ ελεγχόμενης εξόδου, καθώς συμβατικές τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής που θα λειτουργούσαν αντισταθμιστικά για τις μονάδες ΑΠΕ μη ελεγχόμενης εξόδου θα απαιτηθεί πλέον να έχουν μειωμένη συμμετοχή λόγω της ανάγκης περιορισμού των εκπομπών CO₂ στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής.

Ειδικά για τη γεωθερμία αλλά και τους ηλιοθερμικούς σταθμούς, η επίτευξη αυτού του στόχου σχετίζεται με την εκμετάλλευση αυτών των τεχνολογιών σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές, όπου θα πρέπει να έχουν υπάρξει έγκαιρα οι απαραίτητες στρατηγικές για τη διευκόλυνση της ανάπτυξής τους.

Η ανάπτυξη των δικτύων μεταφοράς περιλαμβάνει τη διασύνδεση των νησιών με το ηπειρωτικό σύστημα μέχρι την περίοδο 2025-2030 και την αύξηση της ικανότητας μεταφοράς των διεθνών διασυνδέσεων πάνω από 3000 MW μέχρι το 2050. Η ικανότητα των διεθνών διασυνδέσεων ενδέχεται να αυξηθεί σημαντικά περισσότερο και στο βαθμό που θα υλοποιηθούν ειδικά προγράμματα ανάπτυξης ΑΠΕ με εξαγωγικό χαρακτήρα. Επίσης προβλέπεται η ανάπτυξη των έξυπνων δικτύων.

Εξετάζοντας μεμονωμένα το σενάριο οικονομικά βέλτιστης εκπλήρωσης περιβαλλοντικών στόχων με τεχνολογία CCS (Σενάριο ΠΕΚ-α), γίνεται αντιληπτό ότι αυτό που το διαφοροποιεί από το Σενάριο ΠΕΚ είναι η αυξημένη συμμετοχή λιγνιτικών μονάδων στην ηλεκτροπαραγωγή έως και το τέλος της περιόδου 2020-2050, αλλά και η σημαντική μείωση της συμμετοχής του Φ.Α. στο μίγμα της ηλεκτροπαραγωγής. Συγκεκριμένα, η ένταξη της τεχνολογίας CCS παρέχει τη δυνατότητα διατήρησης στο ηλεκτρικό μίγμα των υπαρχουσών λιγνιτικών μονάδων, των οποίων ο κύκλος ζωής είναι μεγαλύτερος από το τέλος της περιόδου 2020-2050. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την πλήρη αξιοποίηση των συγκεκριμένων μονάδων καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους, την εκμετάλλευση των εναπομείναντων λιγνιτικών αποθεμάτων της χώρας και τη μερική υποκατάσταση του εισαγόμενου Φ.Α. σε σχέση με το Σενάριο ΠΕΚ.

Αντίστοιχα, εξετάζοντας το σενάριο μέγιστης διείσδυσης ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή αλλά με συνεισφορά από εισαγωγές ηλεκτρισμού για την κάλυψη της ζήτησης (Σενάριο ΜΕΑΠ-α), διαπιστώνεται ότι το ηλεκτρικό μίγμα οδηγείται σε οριακά μικρότερη διείσδυση τεχνολογιών ΑΠΕ (όπως αιολικών και Υ/Η σταθμών) έως το 2050 σε σχέση με το Σενάριο ΜΕΑΠ.

Το ηλεκτρικό μίγμα το 2050 θα αποτελείται από σταθμούς ελεγχόμενης (ηλιοθερμικοί σταθμοί, στερεή βιομάζα, γεωθερμία και Υ/Η) και μη ελεγχόμενης εξόδου (π.χ. αιολικά, Φ/Β). Οι σταθμοί μη ελεγχόμενης εξόδου προβλέπεται να συνεισφέρουν σε ποσοστό από 44% (Σενάριο ΠΕΚ) έως περίπου 49% (Σενάριο ΜΕΑΠ) στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Αυτά τα επίπεδα διείσδυσης, ιδιαίτερα για τα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών, στα οποία η εγκατεστημένη ισχύς μεταβαλλόμενων μονάδων ΑΠΕ είναι πολύ πιο υψηλή, απαιτούν σταθμούς αποθήκευσης (οι οποίοι είναι γενικά ευέλικτοι). Ο λόγος είναι τόσο για να αντισταθμίζονται οι μεγάλες διακυμάνσεις της παραγωγής των μονάδων αυτών, όσο και για να είναι δυνατή η απορρόφηση της παραγόμενης ενέργειας εφόσον δεν είναι δεδομένο ότι τις ώρες με δυνατό αέρα ή τις ώρες ηλιοφάνειας θα υπάρχει ζήτηση φορτίου αντίστοιχη με την εν δυνάμει παραγωγή των μονάδων ΑΠΕ μη ελεγχόμενης εξόδου. Η εκτίμηση που γίνεται μέσα από την μελέτη των σεναρίων είναι ότι για αρκετές ώρες σε ετήσια βάση, η εν δυνάμει παραγωγή από τις μονάδες αυτές θα υπερβαίνει την ζήτηση του φορτίου με αποτέλεσμα, στην περίπτωση όπου δεν υφίστανται οι απαιτούμενες μονάδες αποθήκευσης, το σύστημα να οδηγείται στην απόρριψη της πλεονάζουσας παραγωγής.

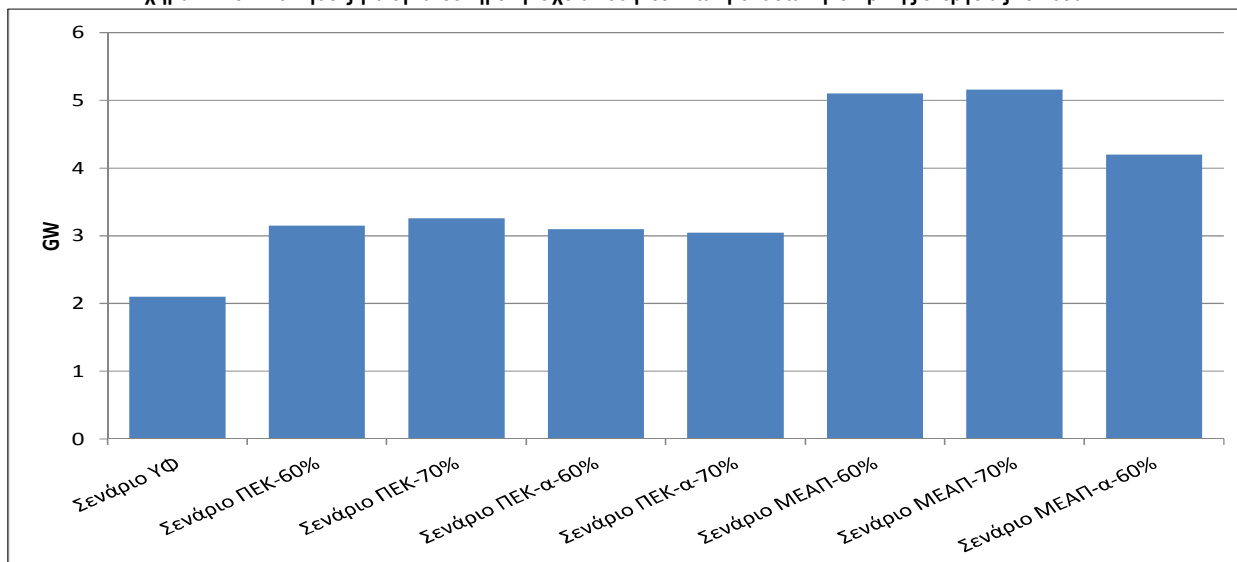
Η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας θεωρήθηκε ότι θα καλυφθεί με δύο βασικές τεχνικές:

- Εγκατάσταση αντλητικών σταθμών σε υφιστάμενους ή και νέους υδροηλεκτρικούς σταθμούς τύπου φράγματος, προκειμένου να αντλείται νερό από τα κατάντη στα ανάντη του φράγματος και να πραγματοποιείται αποθήκευση της ενέργειας.
- Χρήση μεγάλων συστοιχιών συσσωρευτών σε επίπεδο βιομηχανιών ηλεκτροπαραγωγής (utility batteries) ή άλλων αποκεντρωμένων / τοπικών / οικιακών μονάδων αποθήκευσης

Στο Σχήμα III.2.5 παρουσιάζονται οι απαιτήσεις εγκατεστημένης ισχύος για αποθήκευση ανάλογα με το σενάριο.

Όπως αναμενόταν, το σενάριο νέων ενεργειακών πολιτικών με τη μέγιστη διείσδυση τεχνολογιών ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, δημιουργεί την απαίτηση ύπαρξης μονάδων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας της τάξης των 5GW (4GW στην περίπτωση του Σεναρίου ΜΕΑΠ-α), ενώ αντίθετα το Σενάριο ΠΕΚ απαιτεί 3GW ισχύ αποθήκευσης. Αξιοσημείωτο είναι ότι το Σενάριο ΠΕΚ, απαιτεί ουσιαστικά μικρή συνολική επιπλέον ανάγκη ισχύος αποθήκευσης (της τάξης του 1 GW) συγκρινόμενη με την αντίστοιχη του σεναρίου υφιστάμενων πολιτικών (Σενάριο ΥΦ), η οποία και απαιτείται ουσιαστικά κατά την τελευταία εξεταζόμενη δεκαετία, αυτή της περιόδου 2040-2050.

Σχήμα III.2.5 Απαιτήσεις για εγκατεστημένη ισχύ αποθηκευτικών μονάδων ηλεκτρικής ενέργειας το 2050

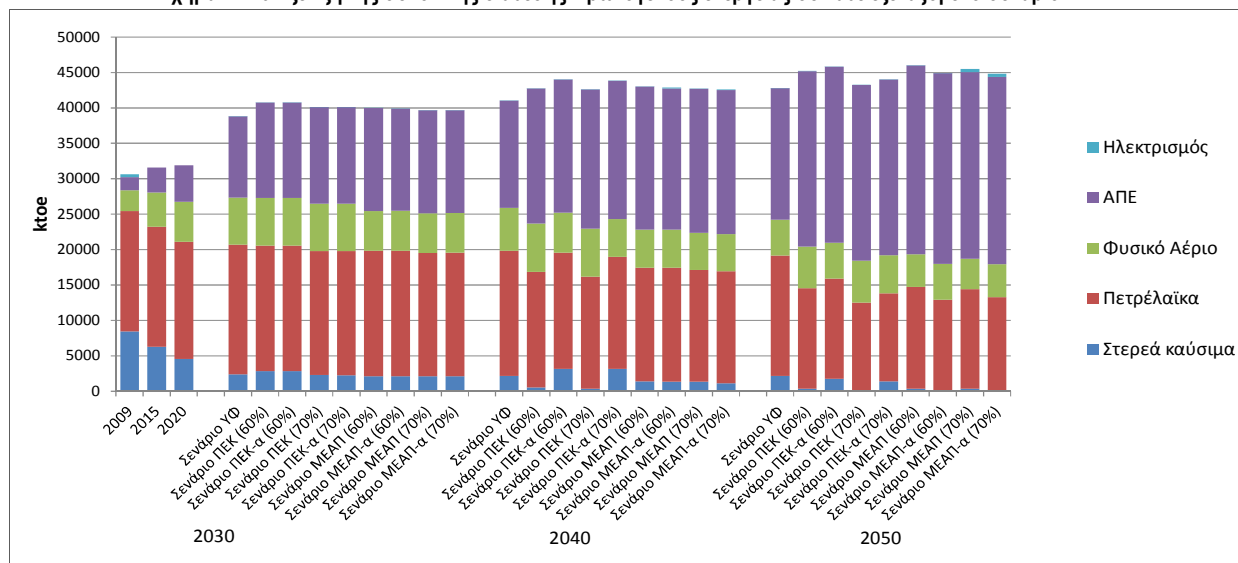


III.2.2. Συνολική διάθεση πρωτογενούς ενέργειας στη χώρα

Το Σχήμα III.2.6 παρουσιάζει τη συνολική διάθεση πρωτογενούς ενέργειας στη χώρα, σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τα εξεταζόμενα σενάρια. Συγκεκριμένα,

διαφαίνεται ότι το μερίδιο των στερεών καυσίμων θα φθίνει αισθητά έως το 2050, σημειώνοντας σημαντική μείωση έως και πλήρη εξαφάνιση της συμμετοχής τους σε σχέση με τα επίπεδα του 2020.

Σχήμα III.2.6 Εξέλιξη της συνολικής διάθεσης πρωτογενούς ενέργειας σε κάθε εξεταζόμενο σενάριο



Από την άλλη πλευρά, η εξέλιξη της διάθεσης φυσικού αερίου έχει μικρή μόνο μείωση και οφείλεται στην περαιτέρω ανάπτυξη της αγοράς φυσικού αερίου και την επικείμενη επέκταση της χρήσης του σχεδόν σε όλους τους τομείς της τελικής κατανάλωσης. Τα εναλλακτικά σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών (Σενάρια ΠΕΚ-α και ΜΕΑΠ-α), όπως αναμενόταν ουσιαστικά οδηγούν είτε σε αύξηση του μεριδίου των στερεών καυσίμων κύρια εις βάρος του φυσικού αερίου (Σενάρια ΠΕΚ-α και ΠΕΚ), είτε σε αύξηση του μεριδίου του ηλεκτρισμού εις βάρος των ΑΠΕ (Σενάρια ΜΕΑΠ-α και ΜΕΑΠ).

Με βάση τις παραδοχές όλων των σεναρίων νέων ενεργειακών πολιτικών, προκύπτει ότι ο κύριος εγχώριος ενεργειακός πόρος για το 2050 θα είναι οι ΑΠΕ (στο σενάριο υφιστάμενων πολιτικών τα πετρελαικά προϊόντα παραμένουν με το μεγαλύτερο μερίδιο), όπου η πρωτογενής παραγωγή ηλεκτρισμού (και θερμότητας) από ΑΠΕ σχεδόν θα πενταπλασιαστεί έως το 2050 σε σχέση με το 2020, το οποίο ουσιαστικά μεταφράζεται έως και 12 φορές μεγαλύτερη συνεισφορά των ΑΠΕ στη διάθεση πρωτογενούς ενέργειας το 2050 σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα.

Παράλληλα, αξίζει να επισημανθεί ότι για στα σενάρια νέας ενεργειακής πολιτικής που επιτυγχάνουν το υψηλότερο ποσοστό μείωσης των εκπομπών η μείωση στη διάθεση στερεών καυσίμων και πετρελαϊκών προϊόντων οφείλεται κυρίως στη μείωση της ζήτησης που επιτυγχάνεται από την εξοικονό-

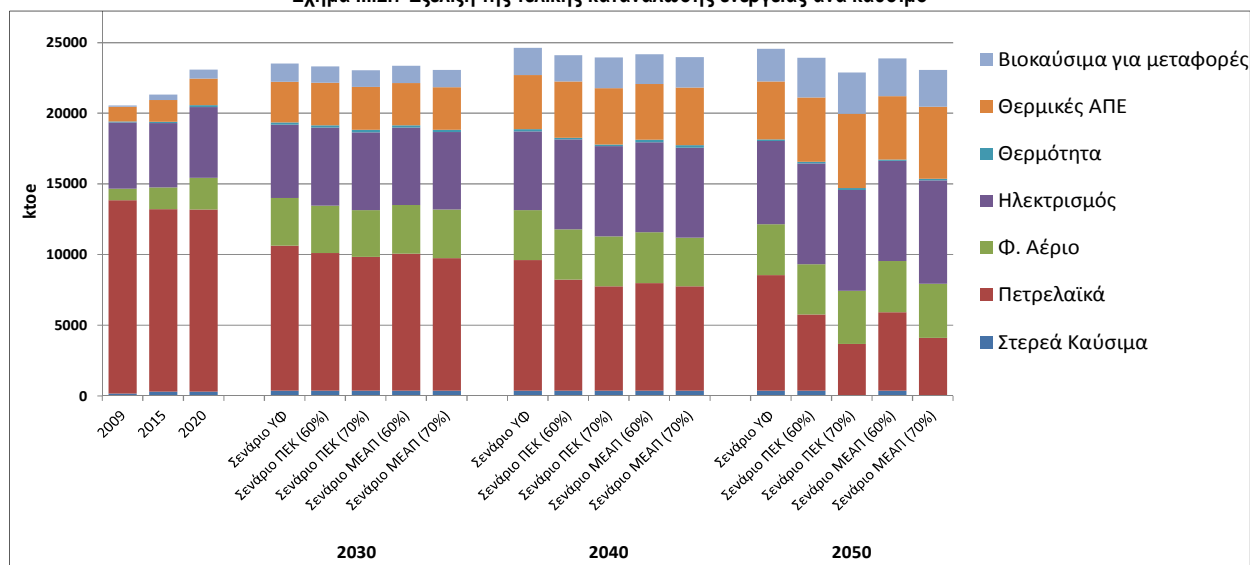
μηση στον τομέα των μεταφορών και στον τομέα της βιομηχανίας.

III.2.3. Εξέλιξη της κατανάλωσης ενέργειας σε όλους τους τελικούς τομείς

Στα γραφήματα που ακολουθούν παρουσιάζεται η εξέλιξη της κατανάλωσης ενέργειας στους τομείς τελικής χρήσης μέχρι το 2050, όπως προέκυψε λαμβάνοντας υπόψη τις υποθέσεις σύμφωνα με τις οποίες διαμορφώθηκαν τα τρία σενάρια (Σενάρια ΥΦ, ΠΕΚ και ΜΕΑΠ).

Εξετάζοντας την εξέλιξη αυτή, εμφανίζεται ότι η τελική ενεργειακή κατανάλωση για τα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών παρουσιάζει οριακές διαφορές σε σχέση με το σενάριο υφιστάμενων πολιτικών, καθώς ο βαθμός ενσωμάτωσης μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης είναι σημαντικός σε όλα τα εξεταζόμενα σενάρια. Ωστόσο, λόγω ακριβώς της εφαρμογής μέτρων και πολιτικών, στα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών τελικά το 2050, η αύξηση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας σε σχέση με το 2020 περιορίζεται σημαντικά και κυμαίνεται μέχρι και 4%, ενώ θα είναι σε επίπεδα λίγο μεγαλύτερα (της τάξης του 10%) από τα σημερινά. Επισημαίνεται ότι η αντίστοιχη αύξηση της προηγούμενης εικοσαετίας (1990-2010) ήταν της τάξης του 46%.

Σχήμα III.2.7 Εξέλιξη της τελικής κατανάλωσης ενέργειας ανά καύσιμο



Επιπρόσθετα, οι επιμέρους τελικές καταναλώσεις ανά ενεργειακό προϊόν μεταβάλλονται σημαντικά, όπως φαίνεται στο Σχήμα III.2.7, καθώς την περίοδο 2020-2050 διαφοροποιείται έντονα η εθνική στρατηγική σχετικά με τη συμμετοχή του κάθε ενεργειακού προϊόντος στην τελική κατανάλωση, ενώ αξιοποιούνται οι δυνατότητες που προκύπτουν από την τεχνολογική πρόοδο, σχετικά με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας

Συγκεκριμένα, τα στερεά καύσιμα στην τελική κατανάλωση προβλέπεται ότι θα κατέχουν το 2050 ένα πολύ μικρό μερίδιο (1% έως 2% ανάλογα με το σενάριο), το οποίο αντιστοιχεί, όπως και για το 2020, αποκλειστικά στη χρήση τους στον τομέα της βιομηχανίας.

Σημαντική μείωση σε σχέση με το 2020 της τάξης του 16% έως και 33% παρατηρείται στο μερίδιο στην τελική κατανάλωση των πετρελαϊκών προϊόντων. Αυτό είναι αποτέλεσμα της μείωσης σε όλους τους τομείς τελικής κατανάλωσης (π.χ. στον τομέα των μεταφορών, λόγω αντικατάστασης μεριδίου του πετρελαίου από βιοκαύσιμα και ηλεκτρισμό και στον οικιακό τομέα με τη σημαντική διείσδυση φυσικού αερίου και ηλεκτρισμού) έως και εξαίρεση όλου του μεριδίου του (π.χ. στον τριτογενή τομέα ή/και στον οικιακό τομέα).

Αντίθετα, το φυσικό αέριο αναμένεται ότι θα σημειώσει έντονη διείσδυση μέχρι το 2050 σε όλους σχεδόν τους τομείς τελικής κατανάλωσης με αύξηση της χρήσης του κατά 59% έως και 74% σε σχέση με το 2020 και μερίδιο συνολικά της τάξης του 17% στην τελική κατανάλωση ενέργειας.

Συγκεκριμένα, το φυσικό αέριο θα κατέχει το μεγαλύτερο μερίδιο τελικής κατανάλωσης στον τομέα της βιομηχανίας, αντικαθιστώντας τη χρήση στερεών καυσίμων και πετρελαιοειδών. Παράλληλα, προβλέπεται να είναι έντονη η διείσδυσή του και στον οικιακό τομέα με την περαιτέρω ενίσχυση των αγωγών και δικτύων διανομής σε πολλές περιοχές της χώρας, η οποία όμως και σταδιακά μετά το 2040 αναμένεται να αντι-

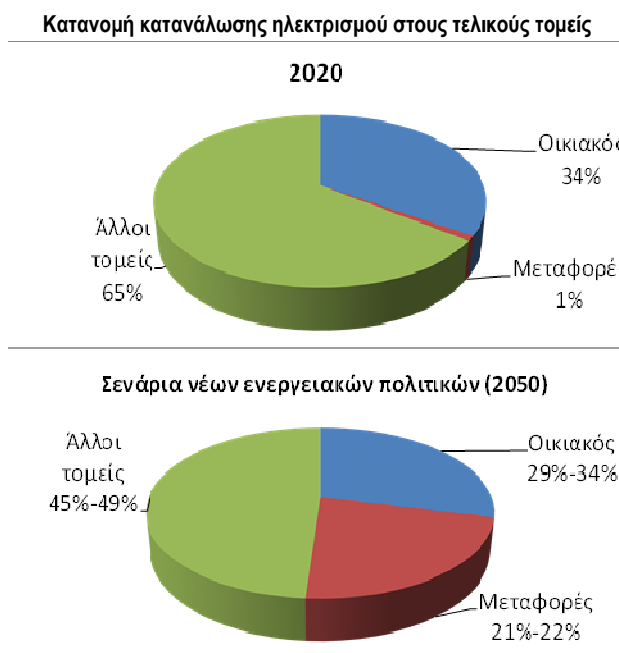
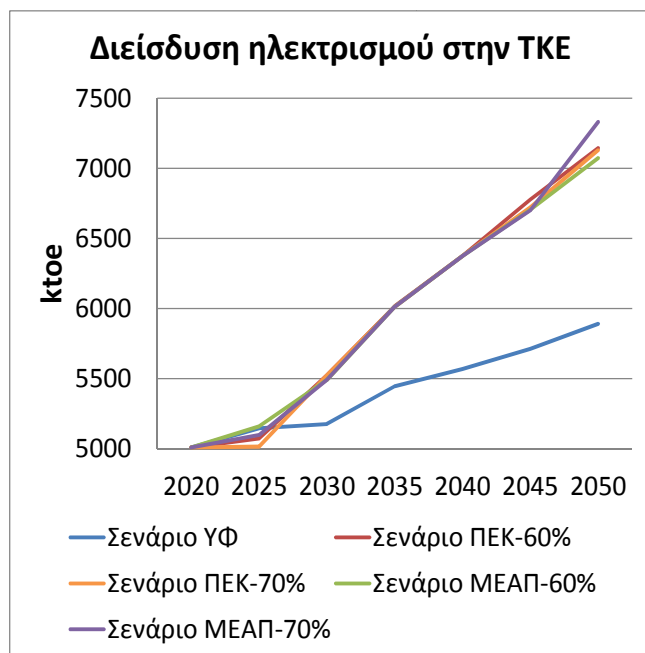
σταθμιστεί από την ολοένα και μεγαλύτερη διείσδυση τεχνολογιών ΑΠΕ για ψύξη και θέρμανση.

Η τελική κατανάλωση ηλεκτρισμού σε σχέση με το 2020, αυξάνεται σε όλα τα εξεταζόμενα σενάρια και το μερίδιό της στην τελική κατανάλωση το 2050 διαμορφώνεται σε επίπεδο 24% έως 32%.

Η εντονότερη αύξηση της κατανάλωσης ηλεκτρισμού παρατηρείται στις μεταφορές, η οποία και αποδίδεται στην προβλεπόμενη διείσδυση ηλεκτρικών οχημάτων, καθώς και στον εξηλεκτισμό του συνόλου των μεταφορών σταθερής τροχιάς, τα οποία και θα κατέχουν το 2050 σημαντικά μεγαλύτερο μερίδιο στο σύνολο του μεταφορικού έργου ειδικά στα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών.

Σημαντική επίδραση στην αύξηση του μεριδίου του ηλεκτρισμού θα διαδραματίσει και η αλλαγή χρήσης καυσίμου ειδικά στον οικιακό και σε μικρότερο βαθμό στον τριτογενή τομέα (ο τομέας αυτός ήδη από το 2020 παρουσιάζει υψηλό μερίδιο ηλεκτρισμού στην τελική κατανάλωση). Η αύξηση αυτή προβλέπεται να οφείλεται κυρίως στην υψηλή διείσδυση αντλιών θερμότητας και τη χρήση ηλεκτρικών συσκευών, η οποία ωστόσο θα συγκρατηθεί σε σχέση με το ρυθμό αύξησης της προηγούμενης εικοσαετίας, λόγω της τεχνολογικής πρόοδου και της εφαρμογής μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας στους συγκεκριμένους τομείς. Στο Σχήμα III.2.8 φαίνεται η εξέλιξη της διείσδυσης του ηλεκτρισμού στη τελική κατανάλωση ενέργειας καθώς και τα μερίδια του ηλεκτρισμού στους κύριους τομείς χρήσης ηλεκτρισμού το 2020 και το 2050 για τα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών. Όπως φαίνεται για το 2050 πάνω από 50% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρισμού προέρχεται από τον οικιακό τομέα και τις μεταφορές.

Σχήμα III.2.8 Διείσδυση ηλεκτρισμού στην τελική κατανάλωση ενέργειας



Αξιοσημείωτη είναι επίσης η εξέλιξη της συνεισφοράς των ΑΠΕ στη ζήτηση για θέρμανση και ψύξη, καθώς και στις μεταφορές. Η υψηλότερη αύξηση αναμένεται να παρατηρηθεί στη χρήση των θερμικών ηλιακών συστημάτων και αντλιών θερμότητας στον οικιακό και τριτογενή τομέα, όπου και αναμένεται σχεδόν πλήρης εκμετάλλευση του δυναμικού αξιοποίησής τους στις κτιριακές εγκαταστάσεις.

Η χρήση της στερεής βιομάζας δεν αναμένεται να έχει μεγάλες διαφοροποιήσεις με τη μεγαλύτερη συγκριτικά αύξηση της χρήσης της να παρατηρείται στη γεωργία, ενώ η συμβατική γεωθερμία εμφανίζει μια μικρή μεν συμμετοχή στην τελική κατανάλωση ενέργειας στη γεωργία, που αντιστοιχεί δε σε σημαντική απόλυτη αύξηση της συνεισφοράς της, της τάξης του 18% σε σχέση με την αντίστοιχη συνεισφορά της για το 2020.

Αποτέλεσμα της αναμενόμενης διείσδυσης των βιοκαυσίμων, είναι και η εντυπωσιακή αύξηση της χρήσης τους στις μεταφορές (όχι μόνο στις χερσαίες, αλλά και στις θαλάσσιες και στις αεροπορικές), η οποία και ανάγεται τελικά σε μερίδιο έως και 39% (ανάλογα με τα εξεταζόμενα σενάρια) στο σύνολο των μεταφορών το 2050.

Το Σχήμα III.2.9 παρουσιάζει συνολικά την τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας και ανά εξεταζόμενο σενάριο μέχρι το 2050.

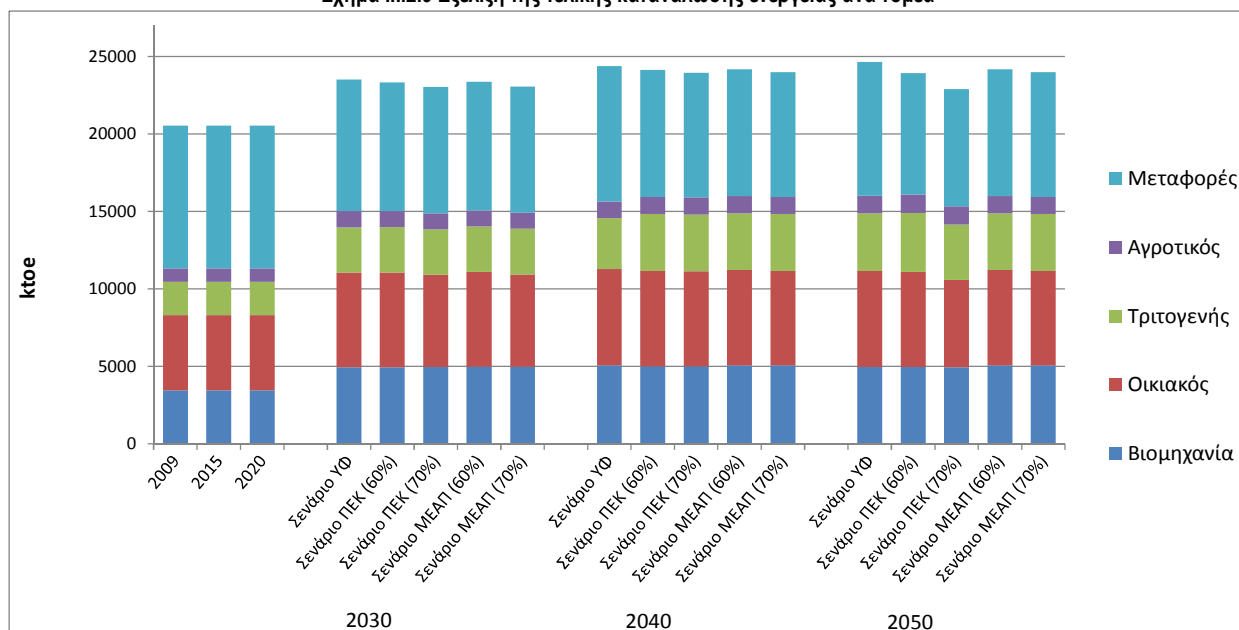
Όπως φαίνεται στο γράφημα αυτό, ο αγροτικός και ο βιομηχανικός τομέας, καθώς και ο τομέας των μεταφορών δεν

παρουσιάζουν σημαντική διαφοροποίηση σχετικά με τις απαιτήσεις ζήτησης ενέργειας. Ειδικά για τις μεταφορές, λαμβάνοντας υπόψη ότι το μεταφορικό έργο θα συνεχίσει να έχει ανοδική πορεία, η μικρή μόνο αύξηση της κατανάλωσης δικαιολογείται από την τεχνολογική πρόοδο, την ανάπτυξη τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας, την αύξηση του μεριδίου των μέσων σταθερής τροχιάς στο μεταφορικό έργο, τη βελτίωση της απόδοσης των οχημάτων αλλά και τη διείσδυση υβριδικών και ηλεκτρικών οχημάτων στην αγορά.

Από την άλλη πλευρά, ο τριτογενής τομέας είναι ο μοναδικός τομέας που παρουσιάζει αξιοσημείωτη αύξηση με ποσοστό που κυμαίνεται από 49%-59% και συνολικό μερίδιο στην τελική κατανάλωση μέχρι και 16%. Η αύξηση αυτή, δικαιολογείται γιατί αν και θα υπάρχει χρήση πιο ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών στις δραστηριότητές του, συνολικά αναμένεται σημαντική στροφή και ανάπτυξη οικονομικών δραστηριοτήτων στον τριτογενή τομέα, καθιστώντας τον κυρίαρχο παράγοντα στην οικονομική δραστηριότητα και ανάπτυξη της χώρας.

Επισημαίνεται, ότι η συνεισφορά της θερμότητας περιβάλλοντος μέσω της χρήσης αντλιών θερμότητας συνυπολογίζεται και συμπεριλαμβάνεται στο συγκεκριμένο γράφημα και φθάνει μέχρι και 25% ως μερίδιο στη συνολική κατανάλωση στον οικιακό τομέα και μέχρι 37% στον τριτογενή τομέα. Ακολουθεί περαιτέρω ανάλυση της εξέλιξης της κατανάλωσης ενέργειας στους επιμέρους τομείς.

Σχήμα III.2.9 Εξέλιξη της τελικής κατανάλωσης ενέργειας ανά τομέα



Κτιριακός τομέας: Ο τομέας θα επηρεαστεί από την κατασκευή νέων κτιρίων μηδενικών εκπομπών μετά το 2020 και μέχρι το 2050, καθώς και από την εκτεταμένη ανακαίνιση παλαιότερων σπιτιών που θα πετυχαίνουν χαμηλή κατανάλωση ενέργειας, με έμφαση στα κτίρια του τριτογενή τομέα και ειδικά στα δημόσια κτίρια. Επίσης στον τομέα των κτιρίων προβλέπεται εκτεταμένη χρήση των αντλιών θερμότητας για κάλυψη των φορτίων για θέρμανση και ψύξη, ώστε να γίνει αντικατάσταση κυρίως του πετρελαίου με τον πλέον αποδοτικό ενεργειακά και περιβαλλοντικά τρόπο, ενώ και τα θερμικά ηλιακά συστήματα θα συνεχίσουν να αναπτύσσονται και να συμμετέχουν σημαντικά στην εξυπηρέτηση κυρίως των θερμικών φορτίων στον οικιακό τομέα.

Συγκεκριμένα, η σημερινή κυρίαρχη πηγή ενέργειας στον οικιακό τομέα, δηλαδή τα πετρελαϊκά προϊόντα, θα μειωθούν αισθητά, δίνοντας μέρος του μεριδίου τους στο φυσικό αέριο αλλά και τις ΑΠΕ για την κάλυψη των θερμικών αναγκών του τομέα. Από την άλλη ο ηλεκτρισμός θα αυξηθεί σημαντικά, συνυπολογίζοντας και τη διείσδυση αντλιών θερμότητας για θερμικά και ψυκτικά φορτία. Η θερμότητα από δίκτυα τηλεθέρμανσης θα έχει επίσης παρουσία στο μείγμα του 2050, καλύπτοντας ωστόσο σχετικά μικρό ποσοστό της συνολικής κατανάλωσης του τομέα. Στο Σχήμα III.2.10 παρουσιάζεται το εύρος συμμετοχής του κάθε καυσίμου στον οικιακό τομέα σύμφωνα με τα εξεταζόμενα σενάρια. Στα Σενάρια ΠΕΚ και ΜΕΑΠ παρατηρείται αρκετά μικρότερη συμμετοχή των πετρελαϊκών προϊόντων (ουσιαστικά φτάνει μέχρι και σε πλήρη απεξάρτηση) στο μίγμα του οικιακού τομέα συγκριτικά με το Σενάριο ΥΦ (32%). Συγκεκριμένα, με τα Σενάρια ΠΕΚ και ΜΕΑΠ σημειώνε-

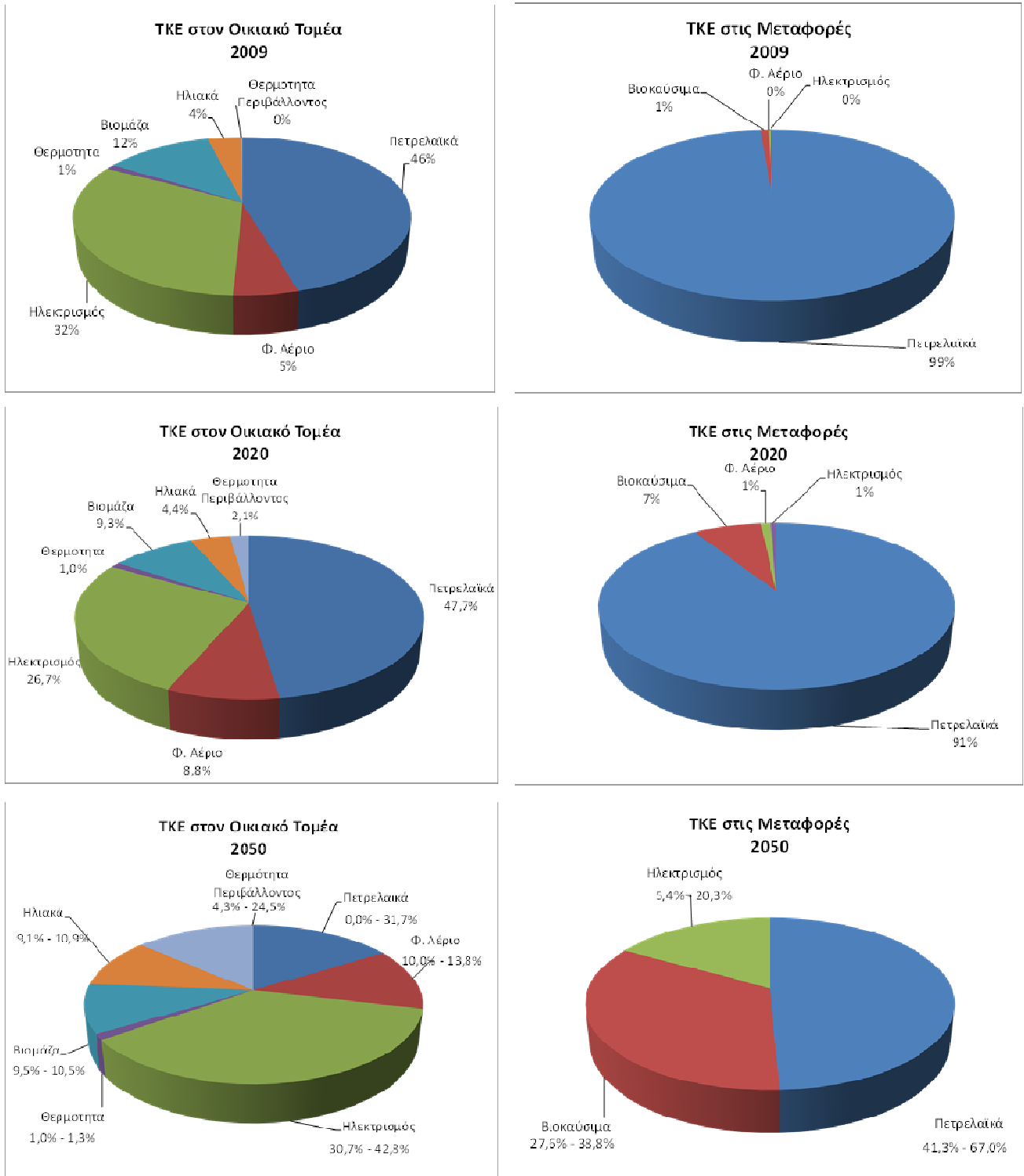
ται εξοικονόμηση πετρελαϊκών προϊόντων της τάξης του 30%-100% σε σχέση με το Σενάριο ΥΦ.

Αντίστοιχα, η σημαντικότερη εξέλιξη στον τριτογενή τομέα είναι η οριστική εξάλειψη των πετρελαϊκών προϊόντων, το μερίδιο των οποίων θα επιμεριστεί σε φυσικό αέριο και τεχνολογίες ΑΠΕ. Ο ηλεκτρισμός θα παραμείνει η κυρίαρχη πηγή ενέργειας για τον τομέα, σημειώνοντας ωστόσο μόνο μικρή αύξηση σε απόλυτα μεγέθη, λόγω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης του ηλεκτρονικού εξοπλισμού αλλά και των αντλιών θερμότητας.

Τομέας Μεταφορών: Ιδιαίτερη βαρύτητα δίδεται στη μελλοντική διαμόρφωση του τομέα των μεταφορών, όπου εκτός της σημαντικής διείσδυσης βιοκαυσίμων νέας γενιάς σε όλες τις μεταφορικές δραστηριότητες, προβλέπεται για τα σενάρια νέας ενεργειακής πολιτικής ανάπτυξη μεγάλου μεριδίου του ηλεκτρισμού τόσο στις επιβατικές όσο και εμπορευματικές μεταφορές. Ειδικά στις οδικές μεταφορές, ο ηλεκτρισμός θα έχει μερίδιο συμμετοχής στο μεταφορικό έργο της τάξης του 42% (βλ. Σχήμα III.2.11) καθιστώντας τον κυρίαρχο τόσο έναντι των βιοκαυσίμων όσο και των πετρελαϊκών προϊόντων.

Ειδικότερα, στον τομέα των μεταφορών, στα σενάρια νέας ενεργειακής πολιτικής προβλέπεται σημαντική μείωση της εξάρτησης από τα πετρελαϊκά προϊόντα, όπου σχεδόν το 50% του μεριδίου του πετρελαίου θα μεταφερθεί στον ηλεκτρισμό (για όλα τα μέσα σταθερής τροχιάς και σημαντικό μερίδιο των οδικών επιβατικών μεταφορών) και στα βιοκαύσιμα (κυρίως για τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές, αλλά και τις θαλάσσιες και αεροπορικές μεταφορές).

Σχήμα III.2.10 Εύρος συμμετοχής καυσίμων για οικιακό τομέα και μεταφορές ανάλογα με τα εξεταζόμενα σενάρια για το 2050 σε σύγκριση με το 2009



Η εντονότερη απεξάρτηση από πετρελαϊκά προϊόντα παρατηρείται στο Σενάριο ΠΕΚ με τη συμμετοχή τους στο μίγμα των μεταφορών να περιορίζεται σε μερίδιο της τάξης του 41%. Η

εξοικονόμηση ενέργειας που σημειώνεται στον τομέα των μεταφορών όσον αφορά τα πετρελαϊκά προϊόντα για το Σενάριο ΠΕΚ σε σχέση με το Σενάριο ΥΦ είναι της τάξης του 40%, ενώ

η αντίστοιχη σύγκριση για το Σενάριο ΜΕΑΠ, οδηγεί σε εξοκονόμηση της τάξης του 36%.

Στα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών ιδιαίτερα σημαντικό μερίδιο των πετρελαϊκών προϊόντων αντικαθίσταται από ηλεκτρισμό (ηλεκτρικά οχήματα, συνολικός εξηλεκτρισμός των σιδηροδρομικών μεταφορών) και από βιοκαύσιμα. Συγκεκριμένα, το 2050 ο ηλεκτρισμός στις μεταφορές κατέχει μερίδιο 20% για τα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών (Σενάριο ΠΕΚ και ΜΕΑΠ), ενώ για το σενάριο υφιστάμενων πολιτικών (Σενάριο ΥΦ) περιορίζεται στο 5%. Αντίστοιχα, τα βιοκαύσιμα το 2050 σημειώνουν διείσδυση με μερίδιο 34%-39% για τα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών, ενώ το μερίδιό τους στο σενάριο υφιστάμενων πολιτικών ανέρχεται σε 28%.

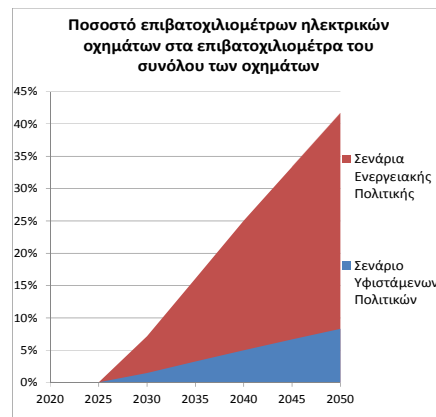
Ενδιαφέρον παρουσιάζει το ακόλουθο γράφημα, το οποίο δείχνει την εξέλιξη της διείσδυσης του μεριδίου των ηλεκτρικών οχημάτων στις επιβατικές μεταφορές. Συγκεκριμένα παρουσιάζεται το ποσοστό των επιβατοχιλιόμετρων που διανύονται από ηλεκτρικά οχήματα στο σύνολο των επιβατοχιλιόμετρων. Όπως φαίνεται στο γράφημα, το συγκεκριμένο ποσοστό ανέρχεται σε μόλις 8% στο σενάριο υφιστάμενων πολιτικών ενώ για τα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών αγγίζει το 42%.

Σημαντική είναι και η διαφοροποίηση από την υφιστάμενη κατάσταση, που προβλέπεται εξαιτίας των τεχνολογικών εξελίξεων και της ανάπτυξης του κατάλληλου δικτύου υποδομών στα μέσα σταθερής τροχιάς (βλ. Σχήμα III.2.12), όπου θα επιτευχθεί τόσο ο πλήρης εξηλεκτρισμός τους όσο και η σημαντική αύξηση του μεριδίου τους στο επιβατικό και εμπορικό μεταφορικό έργο. Η αύξηση αυτή θα επιτύχει συνολικά σημαντική μείωση τόσο του κόστους των μετακινήσεων όσο και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, συμβάλλοντας καθοριστικά στην επίτευξη των κεντρικών ενεργειακών στόχων.

Στο Σχήμα III.2.12(α) παρουσιάζεται το ποσοστό των σιδηροδρομικών μεταφορών (μέσων μαζικής μεταφοράς) στο σύνολο των επιβατικών μεταφορών. Επισημαίνεται ότι το σύνολο των σιδηροδρομικών μεταφορών θεωρείται ότι έχει εξηλεκτρισθεί έως το τέλος της περιόδου 2020-2050. Όπως φαίνεται στο σχήμα το ποσοστό αυτό κυμαίνεται στο 5% για το σενάριο υφιστάμενων πολιτικών, ενώ τα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών επιτυγχάνουν αύξηση του μεριδίου των σιδηροδρομικών επιβατικών μεταφορών στο 13%.

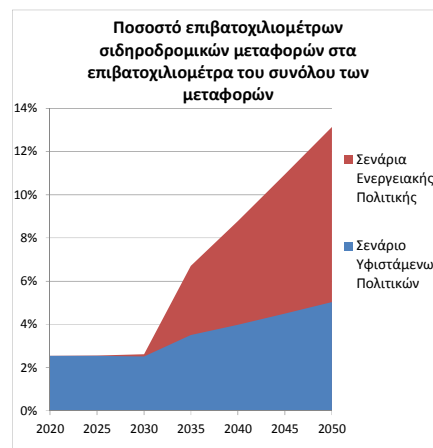
Αντίστοιχα, το Σχήμα III.2.12(β) παρουσιάζει το μερίδιο των σιδηροδρομικών μεταφορών αγαθών στις συνολικές μεταφορές αγαθών. Ενώ για το σενάριο των υφιστάμενων πολιτικών το μερίδιο αυτό αυξάνεται μόνο λίγο, φτάνοντας στο 6%, τα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών επιτυγχάνουν μεγάλη αύξηση του μεριδίου που φτάνει στο 18%.

Σχήμα III.2.11 Εξέλιξη ποσοστού επιβατοχιλιόμετρων ηλεκτρικών οχημάτων στο σύνολο των επιβατοχιλιόμετρων

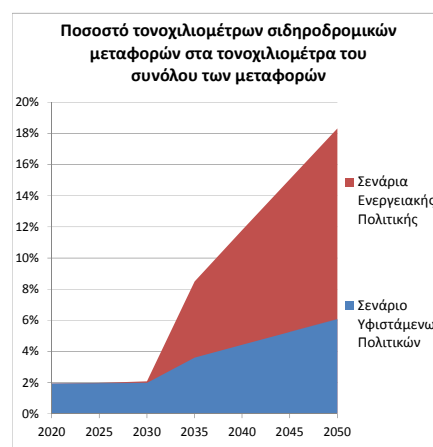


Σχήμα III.2.12 Ποσοστό επιβατοχιλιόμετρων σιδηροδρομικών μεταφορών στο σύνολο των επιβατοχιλιόμετρων του συνόλου των μεταφορών και ποσοστό τονοχιλιόμετρων σιδηροδρομικών μεταφορών στα τονοχιλιόμετρα του συνόλου των μεταφορών

(α)



(β)



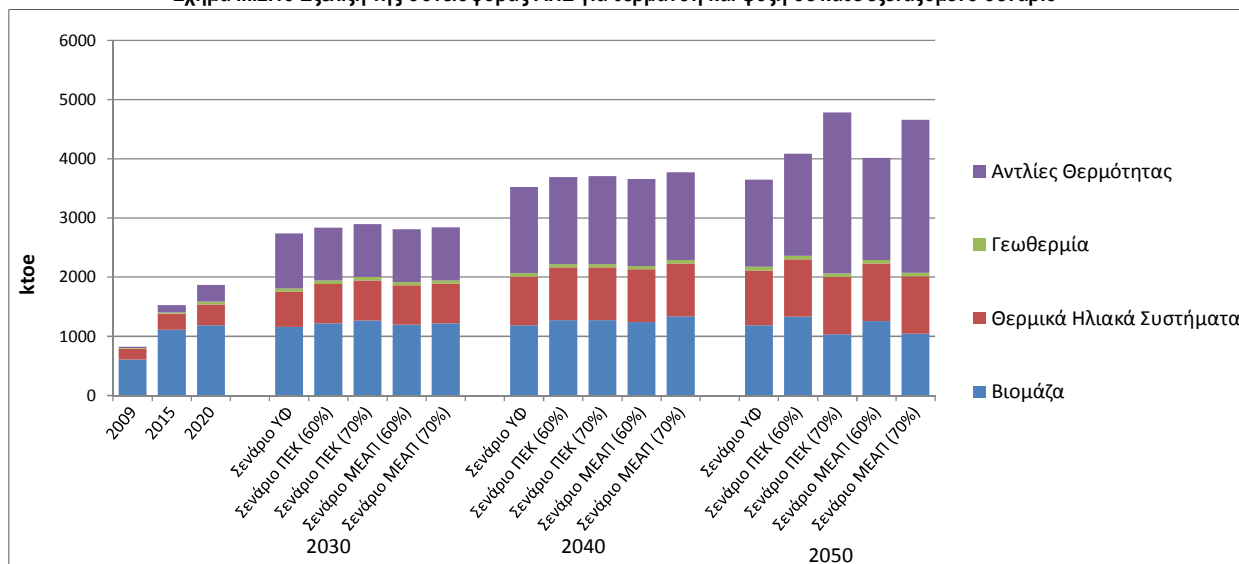
Βιομηχανικός τομέας: Η ενεργειακή κατανάλωση στη βιομηχανία αναμένεται ότι δε θα παρουσιάσει σημαντικές μεταβολές και θα διατηρηθεί στα επίπεδα που προβλέπονται για το 2020, όπου και θα έχουν ήδη ενσωματωθεί μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Παράλληλα αναμένεται σταδιακά σημαντική διείσδυση της συμπαραγωγής στη βιομηχανία μέχρι το 2050, μέσω αξιοποίησης του διαθέσιμου τεχνικού και οικονομικού δυναμικού διαφόρων βιομηχανικών εφαρμογών.

III.2.4. Συνεισφορά ΑΠΕ στη θέρμανση και ψύξη

Σημαντικό μερίδιο για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων για το 2050, που αφορά στο μερίδιο των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, έχουν τα συστήματα ΑΠΕ τα οποία θα αξιοποιηθούν για την κάλυψη θερμικών και ψυκτικών αναγκών στο βιομηχανικό, τριτογενή και οικιακό τομέα.

Το Σχήμα III.2.13 παρουσιάζει ακριβώς αυτήν την εξέλιξη της συνεισφοράς των συστημάτων ΑΠΕ για θέρμανση και ψύξη. Είναι εμφανές από την προβλεπόμενη εξέλιξη της συνεισφοράς τεχνολογιών ΑΠΕ για θέρμανση και ψύξη, ότι οι αντλίες θερμότητας εμφανίζουν τη μεγαλύτερη αύξηση συγκριτικά με τις άλλες τεχνολογίες. Το 2050 κατέχουν το μεγαλύτερο μερίδιο σε επίπεδο συνεισφοράς ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη. Αυτό οφείλεται εν μέρει στο γεγονός ότι υπάρχει μεγάλο δυναμικό για εκμετάλλευσή τους, χωρίς φυσικούς περιορισμούς εγκατάστασης ή καυσίμου (όπως στην περίπτωση των θερμικών ηλιακών και της βιομάζας). Κυρίως ωστόσο οφείλεται στο γεγονός ότι ειδικά στα νέα κτίρια του οικιακού και τριτογενή τομέα μετά το 2020, αναμένεται να έχουν σχεδόν αποκλειστική παρουσία για την πλήρη ή μερική κάλυψη των αναγκών τους σε θέρμανση και ψύξη.

Σχήμα III.2.13 Εξέλιξη της συνεισφοράς ΑΠΕ για θέρμανση και ψύξη σε κάθε εξεταζόμενο σενάριο



Παράλληλα με τις αντλίες θερμότητας, η διείσδυση των θερμικών ηλιακών θα συνεχιστεί με σχεδόν σταθερούς ρυθμούς, οδηγώντας έως και σε τριπλασιασμό της συνεισφοράς τους σε σχέση με το 2020 (σχεδόν έξι φορές μεγαλύτερη παραγωγή σε σχέση με τα σημερινά δεδομένα), ενώ αντίθετα η βιομάζα θα εμφανίσει μικρή αυξητική τάση σε σχέση με το 2020, η οποία ωστόσο συγκρινόμενη με την παρούσα κατάσταση οδηγεί σε σχεδόν τριπλασιασμό της συνεισφοράς της. Τέλος οι εφαρμογές γεωθερμίας, κύρια στον αγροτικό τομέα, αναμένεται να παρουσιάσουν μια μικρή αλλά σταθερή αύξηση στη διείσδυσή τους, η οποία σε απόλυτα μεγέθη, οδηγεί σε έξι (6) φορές μεγαλύτερη συνεισφορά σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα.

III.2.5. Δείκτες ενεργειακής πολιτικής

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μοντέλων για κάθε εξεταζόμενο σενάριο το ποσοστό διείσδυσης των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, (βλ. Πίνακας III.2.1) θα φθάσει το 47% για το Σενάριο ΥΦ και σε περίπου 59%-71%

για τα υπόλοιπα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών το 2050.

Η παραγωγή θερμότητας από ΑΠΕ για τελική ενεργειακή κατανάλωση θα είναι περίπου 4,1-4,8Mtoe το 2050 με ποσοστό που θα ισοδυναμεί με 39%-54% στη συνολική ζήτηση θερμικής ενέργειας. Αντίστοιχα το μερίδιο διείσδυσης των βιοκαυσίμων στις μεταφορές, όπως ορίζεται στο Άρθρο 3, παρ. 4 της Οδηγίας 2009/28/ΕΚ, θα φθάσει στο 38%-57% το 2050, ανάλογα με τα εξεταζόμενα σενάρια. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι ενώ το μερίδιο ΑΠΕ στην Ακαθάριστη Κατανάλωση Τελικής Ενέργειας (ΑΤΚΕ) είναι υψηλότερο για το Σενάριο ΜΕΑΠ σε σχέση με το Σενάριο ΠΕΚ, το αντίστοιχο μερίδιο ΑΠΕ στην τελική θερμική κατανάλωση και στις μεταφορές είναι χαμηλότερο. Η συμπεριφορά αυτή είναι αποτέλεσμα του γεγονότος ότι το Σενάριο ΠΕΚ αποτελεί σενάριο οικονομικά βέλτιστης εκπλήρωσης των περιβαλλοντικών στόχων και άρα αντιμετωπίζει συνδυαστικά την επίτευξη σημαντικής επιπλέον εξοικονόμησης ενέργειας με ταυτόχρονη περαιτέρω

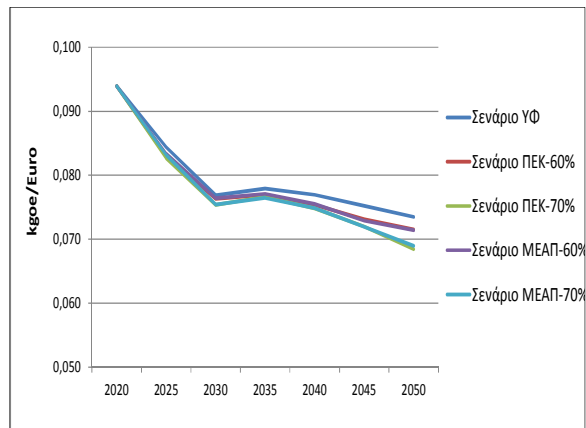
διείσδυση των ΑΠΕ, ώστε να επιτύχει το στόχο μείωσης των εκπομπών CO₂. Επιπρόσθετα, την ανάγκη για περαιτέρω διείσδυση των ΑΠΕ την περιορίζει στο μεγαλύτερο βαθμό στην αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στην τελική θερμική κατανάλωση και διείσδυσης των βιοκαυσίμων στις μεταφορές και όχι σε ιδιαίτερα σημαντική αύξηση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, δεδομένου ότι αυτό θα συνεπαγόταν υψηλότερο επιπρόσθετο κόστος για την οικονομία.

Ένας βασικός δείκτης που χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει συνολικά την ενεργειακή κατανάλωση μιας χώρας είναι η ένταση τελικής ενέργειας. Η ένταση τελικής ενέργειας απεικονίζει την ενεργειακή αποδοτικότητα/ παραγωγικότητα των τελικών καταναλωτών και εκφράζει την τελική κατανάλωση ενέργειας ως προς το ΑΕΠ (σε σταθερές τιμές 2005, kgσε ανά €).

Το Σχήμα III.2.14 παρουσιάζει την εξέλιξη της έντασης τελικής ενέργειας έως το 2050, όπου παρατηρείται σημαντική πτώση έως και 27% σε σχέση με το 2020, γεγονός που δικαιολογείται από την αποδοτικότερη χρήση ενέργειας στους τομείς τελικής κατανάλωσης, με τη διείσδυση τεχνολογιών και συστημάτων ΑΠΕ και εφαρμογών εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά και τη σχετική σταθεροποίηση της τελικής κατανάλωσης ενέρ-

γειας που επιτυγχάνεται παρ' όλη την αύξηση των αναγκών (αύξηση πληθυσμού, συσκευών, μεταφορικού έργου, κλπ) λόγω βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Σχήμα III.2.14 Εξέλιξη της έντασης τελικής ενέργειας



Πίνακας III.2.1 Μεριδία ΑΠΕ στην ΑΤΚΕ, στην τελική θερμική κατανάλωση, στα βιοκαύσιμα στις μεταφορές και στην Η/Π το 2050

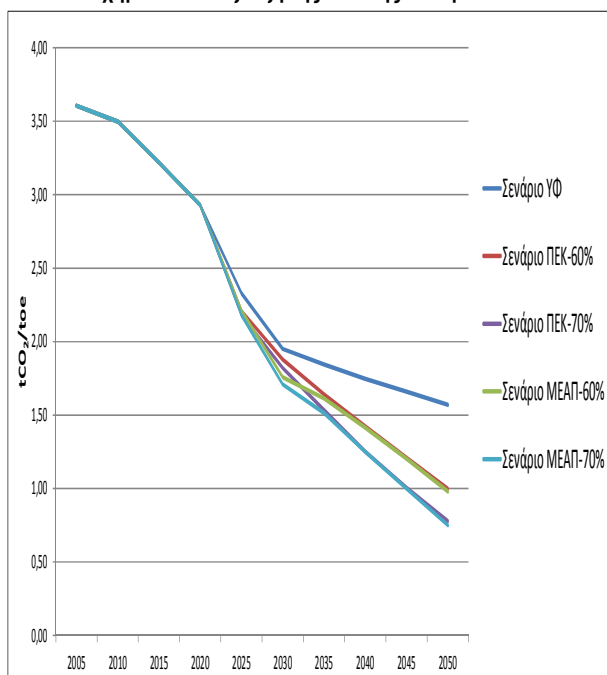
	% ΑΠΕ στην ΑΤΚΕ	% ΑΠΕ στην Τελική Θερμική Κατανάλωση	% Βιοκαύσιμα στις μεταφορές σύμφωνα με την 2009/28/ΕΚ	% ΑΠΕ στην Η/Π
Σενάριο ΥΦ	47%	39%	38%	75%
Σενάριο ΠΕΚ (60%)	59%	43%	51%	84%
Σενάριο ΠΕΚ (70%)	66%	54%	56%	85%
Σενάριο ΠΕΚ-α (60%)	59%	43%	52%	80%
Σενάριο ΠΕΚ-α (70%)	66%	54%	57%	83%
Σενάριο ΜΕΑΠ (60%)	65%	42%	49%	99%
Σενάριο ΜΕΑΠ (70%)	71%	53%	50%	99%
Σενάριο ΜΕΑΠ-α (60%)	65%	45%	49%	99% ⁵
Σενάριο ΜΕΑΠ-α (70%)	68%	50%	49%	99% ⁵

⁵ Το συγκεκριμένο ποσοστό αφορά στην εγχώρια ηλεκτροπαραγωγή και όχι συνολικά στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (η οποία περιλαμβάνει και τις εισαγωγές ηλεκτρισμού)

Αν και η εξέλιξη του δείκτη ενεργειακής έντασης, δεν παρουσίασε αξιοσημείωτες διαφορές μεταξύ των εξεταζόμενων σεναρίων (καθώς η τελική κατανάλωση ενέργειας έχει μικρή διακύμανση), η ανάλυση ενός άλλου σημαντικού ενεργειακού δείκτη, αυτού της έντασης εκπομπών CO₂ φανερώνει ενδιαφέρουσες συμπεριφορές μεταξύ των σεναρίων.

Συγκεκριμένα, όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα III.2.15 η εξέλιξη της έντασης εκπομπών CO₂, το 2050 γίνεται ίση με περίπου 0,75-1,4 tCO₂/toe. Ο συγκεκριμένος δείκτης μετράει το ύψος των εκπομπών ανά μονάδα κατανάλωσης σε όλες τις ενεργειακές χρήσεις, την ηλεκτροπαραγωγή και τις βιομηχανικές διεργασίες. Όπως είναι αναμενόμενο, η μείωση της έντασης εκπομπών είναι μεγαλύτερη για τα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών, όπου το Σενάριο ΜΕΑΠ επιτυγχάνει τη μεγαλύτερη μείωση (στο ίδιο επίπεδο επίπεδο μείωσης καταλήγει και το Σενάριο ΠΕΚ) της τάξης του 79% σε σχέση με το 2005 και 40% επιπλέον μείωση συγκρινόμενη με την αντίστοιχη μείωση που επιτυγχάνει το σενάριο υφιστάμενων πολιτικών το 2050. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει ότι με τη συγκεκριμένη εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος επιτυγχάνεται η μεγαλύτερη δυνατή απανθρακοποίηση του.

Σχήμα III.2.15 Εξέλιξη της έντασης εκπομπών CO₂

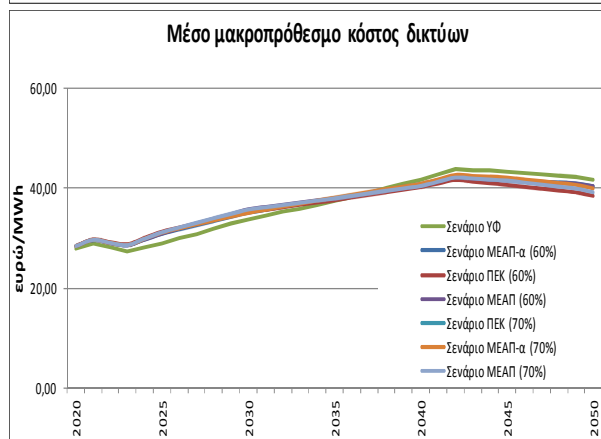
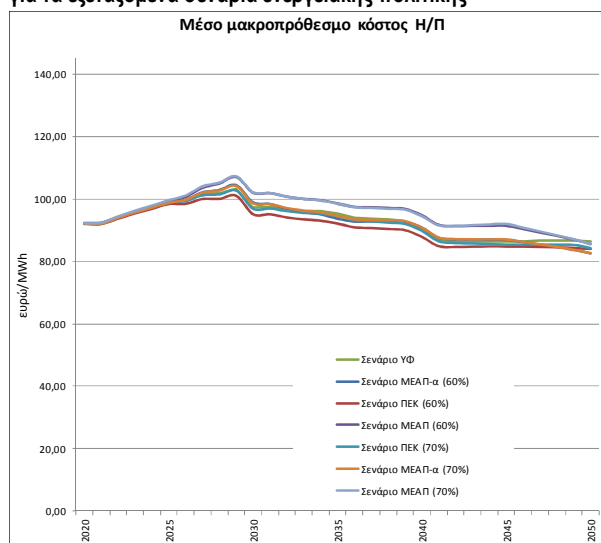


III.2.6. Εξέλιξη του κόστους

Κόστος Ηλεκτρικής Ενέργειας

Το κόστος ηλεκτροπαραγωγής θα ακολουθήσει και στην Ελλάδα την αναμενόμενη ανοδική τάση που θα παρατηρηθεί σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, όπως έχει παρουσιαστεί και τεκμηριωθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Η ανοδική αυτή πορεία του κόστους ηλεκτροπαραγωγής αναμένεται ότι θα συνεχισθεί μέχρι το 2030 (βλ. Σχήμα III.2.16). Αντίθετα, κατά την περίοδο 2030-2050 θα ακολουθήσει πτωτική πορεία, λόγω της μείωσης του κόστους επένδυσης των ΑΠΕ και του περιορισμού της χρήσης ορυκτών καυσίμων που επιβαρύνονται με σημαντικά κόστη εκπομπών.

Σχήμα III.2.16 Εξέλιξη μέσου μακροπρόθεσμου κόστους Η/Π για τα εξεταζόμενα σενάρια ενεργειακής πολιτικής



Είναι ιδιαίτερα σημαντικό ωστόσο ότι, το μέσο-μακροχρόνιο κόστος παραγωγής και μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας, δεν παρουσιάζει ουσιαστικές διαφορές μεταξύ όλων των σεναρίων, συμπεριλαμβανομένου και αυτού των υφιστάμενων πολιτικών (Σενάριο ΥΦ) και μόνο για την περίοδο 2025-2045 διαφοροποιείται κατά ένα μικρό ποσοστό της τάξεως του 6%.

Το γεγονός αυτό ερμηνεύεται τόσο από το μεταβλητό κόστος καυσίμου, όσο και από το κόστος εκπομπών CO₂ για τα σεναρία στα οποία συνεχίζει να υπάρχει ηλεκτροπαραγωγή από συμβατικούς θερμικούς σταθμούς (Σενάρια ΥΦ και ως ένα βαθμό ΠΕΚ).

Αξίζει να σημειωθεί ότι περιορισμός του στόχου μειώσεων εκπομπών σε χαμηλότερα επίπεδα (π.χ. 45%) δεν καταλήγει σε μικρότερο κόστος ηλεκτροπαραγωγής, γιατί θα έχει ως συνέπεια πολύ υψηλότερο κόστος από τη χρήση ορυκτών καυσίμων εξαιτίας της απαιτούμενης αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών, άρα και το κόστος που επιβαρύνει τελικά τον καταναλωτή ηλεκτρικής ενέργειας δεν πρόκειται να είναι χαμηλότερο από αυτό των «καθαρότερων» σεναρίων.

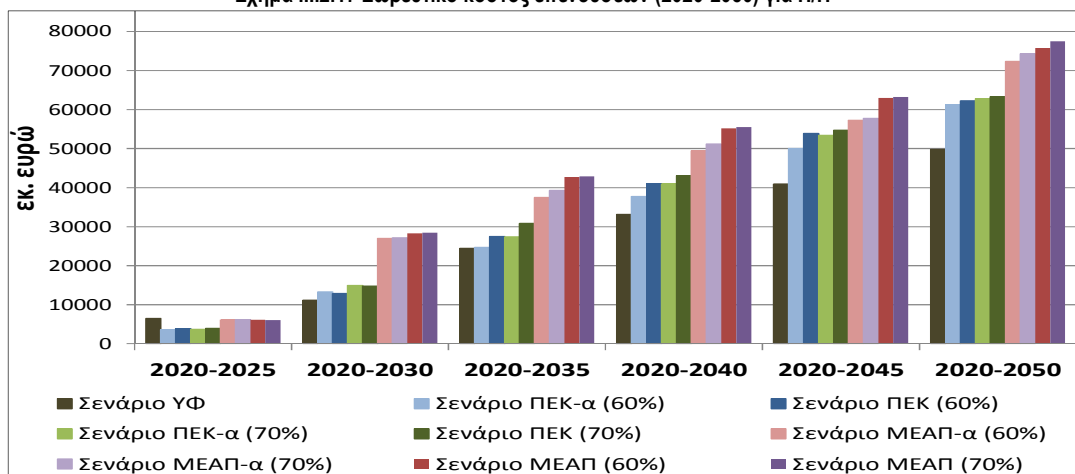
Κόστος Επενδύσεων Ηλεκτροπαραγωγής

Οι επενδύσεις για ηλεκτροπαραγωγή, όπως αυτές παρουσιάζονται στα σεναρία εξέλιξης του ενεργειακού συστήματος,

θα υλοποιηθούν στο πλαίσιο εφαρμογής των πολιτικών που θα πρέπει να υιοθετηθούν για την επίτευξη των επιμέρους ενεργειακών στόχων. Οι πολιτικές αυτές θα πρέπει να συμπεριλαμβάνουν ισορροπημένα μείγματα ενεργειακών τεχνολογιών, όπου οι συμβατικοί σταθμοί θα υποκατασταθούν βαθμιαία από θερμικούς σταθμούς ΑΠΕ ελεγχόμενης εξόδου και όπου οι μεταβαλλόμενες ΑΠΕ θα πρέπει να συνδυαστούν με ορθολογικές επενδύσεις αποθήκευσης, εφεδρείας ή και δικτύων.

Το σωρευτικό κόστος επενδύσεων ηλεκτροπαραγωγής για την περίοδο 2020-2050 (βλ. Σχήμα III.2.17) είναι κατά περίπου 20% μεγαλύτερο στο σεναριο ΜΕΑΠ από ότι στο αντίστοιχο ΠΕΚ για 70% μείωση εκπομπών. Εν γένει διαφαίνεται ότι πηγαίνοντας προς το 2050 μια ορθολογική πολιτική στην ηλεκτροπαραγωγή θα πρέπει να στοχεύει σε μέση χρήση του φυσικού αερίου (μονάδες συνδυασμένου κύκλου της τάξεως των 3GW), λελογισμένη χρήση του λιγνίτη (της τάξεως του 1GW) η οποία ενδέχεται να απαιτήσει τεχνολογία CCS και ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ της τάξεως του 85%. Η πολιτική αυτή συνδέεται με περιβαλλοντικούς στόχους που αφορούν σε μείωση των εκπομπών τουλάχιστον κατά 60% σε σχέση με τα επίπεδα του 2005.

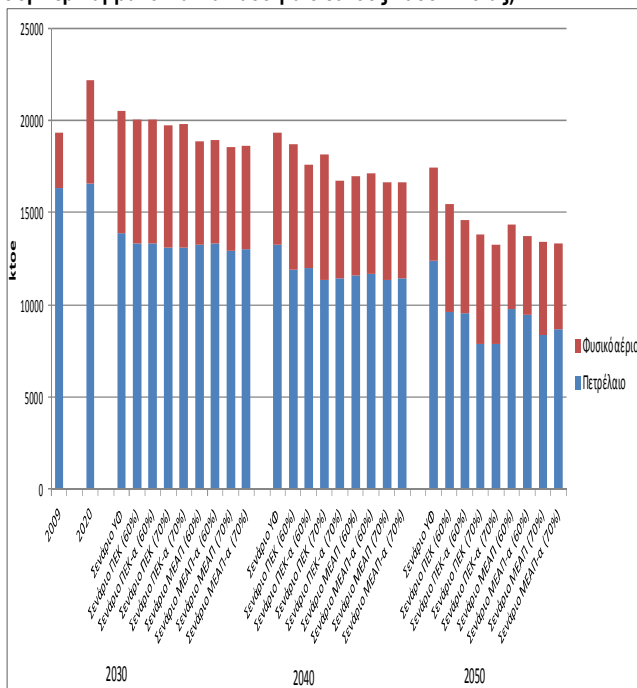
Σχήμα III.2.17 Σωρευτικό κόστος επενδύσεων (2020-2050) για Η/Π



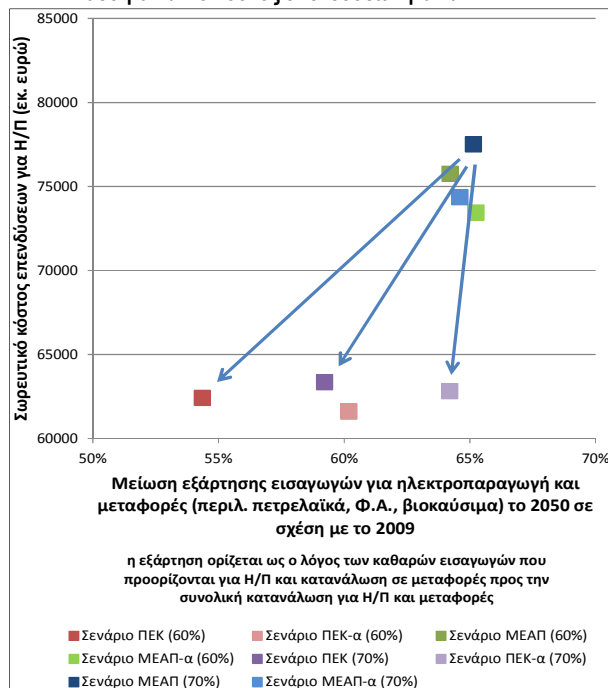
Το σχετικά υψηλότερο κόστος επενδύσεων ηλεκτροπαραγωγής για τα σεναρία ενεργειακής πολιτικής εξισορροπείται απόλυτα από το οικονομικό όφελος που θα επιτευχθεί στην οικονομία μέσω της σημαντικής μείωσης στις καθαρές εισαγωγές καυσίμων (βλ. Σχήμα III.2.18), ενώ αξίζει να επισημαν-

θεί ότι αυτή η εξάρτηση στις εισαγωγές καυσίμων μειώνεται μέχρι και κατά 65% για την ηλεκτροπαραγωγή και τις μεταφορές σε σχέση με το 2009 (βλ. Σχήμα III.2.19).

Σχήμα III.2.18 Αποτύπωση σεναρίων σε συνάρτηση με την εξέλιξη των καθαρών εισαγωγών Πετρελαίου & Φυσικού Αερίου (δεν συμπεριλαμβάνονται τα καύσιμα διεθνούς ναυσιπλοΐας)



Σχήμα III.2.19 Αποτύπωση σεναρίων σε συνάρτηση με το επίπεδο μείωσης εξάρτησης της ηλεκτροπαραγωγής από εισαγόμενα καύσιμα και το κόστος επενδύσεων για Η/Π



Στο Σχήμα III.2.19 παρουσιάζεται η εξάρτηση των τομέων της ηλεκτροπαραγωγής και των μεταφορών από εισαγόμενα καύσιμα σε συνάρτηση με το σωρευτικό κόστος επενδύσεων στην ηλεκτροπαραγωγή. Σημειώνεται ότι η εξάρτηση των τομέων ηλεκτροπαραγωγής και μεταφορών από εισαγόμενα καύσιμα ορίζεται ως ο λόγος εισαγόμενων καυσίμων (Φ.Α., πετρελαϊκά προϊόντα και βιοκαύσιμα) που προορίζονται για χρήση στην ηλεκτροπαραγωγή και τις μεταφορές προς τη συνολική κατανάλωση στην ηλεκτροπαραγωγή (συμπεριλαμβάνονται συμβατικά καύσιμα και ΑΠΕ) και στις μεταφορές.

Το συγκεκριμένο γράφημα αποτυπώνει τις «θέσεις» των διαφόρων σεναρίων ως προς το κόστος επενδύσεων για ηλεκτροπαραγωγή και τα οφέλη που προκύπτουν είτε ως προς περιβαλλοντικές δεσμεύσεις, είτε ως προς τη μειούμενη ενεργειακή εξάρτηση από εισαγωγές καυσίμων.

Παρατηρώντας τη μείωση της εξάρτησης εισαγωγών, διαπιστώνεται ότι τα σεναρία ΜΕΑΠ επιτυγχάνουν μεγαλύτερη μείωση της εξάρτησης από εισαγωγές για ηλεκτροπαραγωγή και μεταφορές που κυμαίνεται έως και 20% υψηλότερα από αυτή που επιτυγχάνεται με τα σεναρία ΠΕΚ. Εξάιρεση αποτελεί το σενάριο ΠΕΚ-α (70%), όπου η μείωση εξάρτησης εισαγωγών συμβατικών καυσίμων που επιτυγχάνεται είναι αντίστοιχη με αυτή των σεναρίων ΜΕΑΠ. Συνολικά, συγκρίνοντας τη συμπεριφορά αυτού του σεναρίου με τα υπόλοιπα, διαπιστώνεται ότι με σημαντικά χαμηλότερο κόστος επενδύσεων για ηλεκτροπαραγωγή το σενάριο ΠΕΚ-α (70%) πλησιάζει σημαντικά (έως και υπερβαίνει) το βαθμό μείωσης της εξάρτησης εισαγωγών για ηλεκτροπαραγωγή και μεταφορές που επιτυγχάνεται για τα σεναρία ΜΕΑΠ.

IV. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Η επίτευξη των εθνικών ενεργειακών στόχων τόσο για το 2020 όσο και στο μακροχρόνιο ορίζοντα, του 2050, απαιτεί το σχεδιασμό, την υιοθέτηση, καθώς και την παρακολούθηση εφαρμογής και την αξιολόγηση μέτρων ενεργειακής πολιτικής, ικανών να δημιουργήσουν το πλαίσιο για την εξέλιξη του μίγματος της ηλεκτροπαραγωγής και των τάσεων στους τομείς τελικής κατανάλωσης ενέργειας, σύμφωνα με τους άξονες του εθνικού ενεργειακού σχεδιασμού.

Τα μέτρα ενεργειακής πολιτικής, οφείλουν να έχουν συνέχεια καθ' όλη τη χρονική περίοδο μέχρι και το 2050, να λαμβάνουν υπόψη και να προσαρμόζονται τόσο σε οικονομικά μεγέθη όσο και στην τεχνολογική εξέλιξη, ενώ οφείλουν παράλληλα να είναι παρεμβατικά και στρατηγικά, όπου απαιτείται, ώστε να διαμορφώνουν τις δομές και το πλαίσιο για να υπάρχει σύγκλιση με τους άξονες του οδικού εθνικού ενεργειακού χάρτη. Προφανώς, ειδικά για τα μέτρα στους τελικούς τομείς ενεργειακής χρήσης, η χρονική περίοδος υιοθέτησης και εφαρμογής αυτών θα διαφέρει ανάλογα με την τεχνολογική και εμπορική τους ωριμότητα, ενώ η εφαρμογή των όποιων κανονιστικών μέτρων δεσμευτικού χαρακτήρα θα πρέπει πρώτα να έχει διασφαλίσει τόσο την τεχνική εφικτότητα όσο και το μεσοπρόθεσμο συνολικό οικονομικό όφελος που προκύπτει από την εφαρμογή τους.

Τα μέτρα αυτά αφορούν σε:

- παρεμβάσεις/αλλαγές κυρίως στο νομοθετικό και κανονιστικό πλαίσιο,
- έργα υποδομών,
- ανάπτυξη μηχανισμών της αγοράς καθώς και χρηματοδοτικών εργαλείων ή/και κινήτρων,
- υιοθέτηση και προώθηση νέων ενεργειακών τεχνολογιών με προστιθέμενη αξία,
- εκπαίδευση και επιμόρφωση επαγγελματιών ή/και κοινωνικών ομάδων,
- δράσεις ενημέρωσης και προώθησης για την αλλαγή της ανθρωπίνης συμπεριφοράς,
- ανάπτυξη ενός μηχανισμού για την παρακολούθηση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των μέτρων ενεργειακής πολιτικής.

Προφανώς σε κάθε περίπτωση, η υιοθέτηση και εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου και δεσμευτικού ρυθμιστικού πλαισίου για την επίτευξη περιβαλλοντικών και ενεργειακών στόχων, έχει και θα συνεχίσει να έχει καταλυτικό ρόλο ως προς την ανάπτυξη και διεύθυνση τόσο των τεχνολογιών ΑΠΕ όσο και των τεχνολογιών βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση.

Ειδικά για την περίοδο μέχρι το 2020, η εφαρμογή πολλών από τα περιγραφόμενα μέτρα θα περιοριστεί σε πιλοτικές δράσεις για την αποτίμησή της τεχνολογικής προόδου, στο σχεδιασμό και διαμόρφωση του θεσμικού πλαισίου, καθώς και στην σταδιακή ανάπτυξη των μηχανισμών της αγοράς.

Τέλος, τα μέτρα ενεργειακής πολιτικής θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να επικαιροποιούνται, να προσαρμόζονται, ακόμη και να καταργούνται/αντικαθίστανται ανάλογα με τις εξελίξεις τόσο σχετικά με την επίτευξη των εθνικών ενεργειακών στόχων, όσο και με τις διαμορφούμενες συνθήκες στο διεθνές περιβάλλον σε θέματα τεχνολογιών, κανονισμών και ενεργειακής αγοράς γενικότερα.

Στις ενότητες που ακολουθούν, παρουσιάζονται τα αντίστοιχα μέτρα ενεργειακής πολιτικής που προβλέπονται για τους τομείς τελικής ενεργειακής κατανάλωσης και τους τομείς ενεργειακής αγοράς.

IV.1. Μέτρα πολιτικής στην τελική κατανάλωση ενέργειας

Τα μέτρα πολιτικής στην τελική κατανάλωση ενέργειας, αποτελούν ουσιαστικά συνέχεια και εξέλιξη των αντίστοιχων μέτρων που έχουν ήδη παρουσιαστεί στο 1ο και 2ο Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Απόδοση (ΣΔΕΑ) και τα οποία έχουν ποσοτικοποιηθεί, ως προς τα ενεργειακά τους σφέλη, μέχρι και το 2016 ώστε να επιτυγχάνεται ο εθνικός στόχος για εξοικονόμηση ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας κατά 9% σε σχέση με τη μέση ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση της περιόδου αναφοράς (2001-2005), σύμφωνα με τα όσα προβλέπει η Οδηγία 2006/32/ΕΚ. Επισημαίνεται ότι σημαντικός αριθμός από τα μέτρα αυτά έχουν ήδη ληφθεί υπόψη για την επίτευξη των εθνικών ενεργειακών στόχων για το 2020, σύμφωνα και με το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις ΑΠΕ, ενώ όπως είναι φυσικό περιγράφονται και μέτρα που η εφαρμογή τους θα είναι εφικτή σε χρονικό ορίζοντα μετά το 2020, καθώς απαιτείται πέρα από επιπρόσθετες κανονιστικές παρεμβάσεις, η τεχνολογική και εμπορική ωρίμανσή τους.

Οι άξονες σχεδιασμού αυτών των μέτρων, έχουν λάβει υπόψη το διαφανόμενο και υπολογισμένο δυναμικό για εξοικονόμηση ενέργειας και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε όλους τους τελικούς τομείς κατανάλωσης, ενώ έχουν επιπλέον αναλυθεί και σε οριζόντια μέτρα ή μέτρα ειδικού ενδιαφέροντος (π.χ. δημόσιος τομέας). Οι τομείς με το μεγαλύτερο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας είναι τα κτίρια, οι μεταφορές, και η βιομηχανία.

Στο πλαίσιο αναγωγής αυτών των μέτρων για τη χρονική περίοδο μέχρι και το 2050, παρουσιάζονται μέτρα και πολιτικές που εξετάζονται ανά χρονική περίοδο ανάλογα με την πορεία επίτευξης του δυναμικού για εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και του διαμορφούμενου οικονομικού και τεχνολογικού πλαισίου αναφοράς.

IV.1.1. Κτίρια

Ο σχεδιασμός, η υιοθέτηση και η εφαρμογή μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στον κτιριακό τομέα, κρίνονται ιδιαίτερα σημαντικά για την επίτευξη των ενεργειακών και περιβαλλοντικών στόχων του ενεργειακού συστήματος μέχρι το 2050. Βασική απαίτηση είναι η επίτευξη τελικά της διατήρησης έως και μείωσης της ζήτησης στην τελική κατανάλωση ενέργειας παρά τη σημαντική αύξηση του κτιριακού

αποθέματος καθώς και του αριθμού των οικιακών συσκευών που καταναλώνουν ενέργεια.

Το σημαντικότερο εργαλείο προς αυτήν την κατεύθυνση θα αποτελέσει ο κανονισμός ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, ο οποίος οφείλει να επικαιροποιείται ανάλογα με τις εξελίξεις στις εκάστοτε περιόδους αναφοράς, η τεχνολογική πρόοδος ως προς το βαθμό απόδοσης των κύριων συστημάτων που χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των θερμικών και ψυκτικών απαιτήσεων στα κτίρια, καθώς και η ολοκληρωμένη ανάπτυξη μηχανισμών της αγοράς (όπως οι Επιχειρήσεις Ενεργειακών Υπηρεσιών-ΕΕΥ και τα ενεργειακά πιστοποιητικά) τα οποία θα διαμορφώσουν σταδιακά μια νέα αντίληψη ως προς τη σημασία της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

Συγκεκριμένα, οι θεσμικές παρεμβάσεις που αφορούν στην ενεργειακή πιστοποίηση των κτιρίων, αναμένεται να συνεισφέρουν σημαντικά προς την κατεύθυνση βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, ενώ ο στόχος για νέα κτίρια που θα πρέπει να καλύπτουν το σύνολο της πρωτογενούς ενεργειακής κατανάλωσής τους με συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αναμένεται όταν εφαρμοστεί να αναδιαρθρώσει ριζικά την ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων.



Ειδικότερα, για την περίοδο μετά το 2020 που θα έχει εδραιωθεί τόσο ο μηχανισμός των ενεργειακών πιστοποιητικών, όσο και οι απαιτήσεις για κάλυψη των πρωτογενών ενεργειακών καταναλώσεων στα νέα κτίρια από εφαρμογές ΑΠΕ/ΣΗΘΥΑ, θα πρέπει να αναπτυχθούν παράλληλα και οι απαραίτητες υποστηρικτικές δομές (π.χ. εκπαίδευση μηχανικών, αρχές ενεργειακών μελετών, αναμόρφωση οικοδομικών κανονισμών), ώστε να επιτευχθεί η σταδιακή βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων, όσο και η στροφή των χρηστών προς κτίρια βελτιωμένης ενεργειακής απόδοσης.

Παράλληλα, ήδη από τη δεκαετία 2010-2020 αλλά και στη συνέχεια, θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην παροχή κινήτρων για την εφαρμογή ή/και αντικινήτρων για τη μη εφαρμογή, των μέτρων που προσδιορίζονται στα ενεργειακά πιστοποιητικά, ώστε να υπάρχει ένας ολοκληρωμένος σχεδιασμός υποστήριξης της αγοράς προς πιο ενεργειακά αποδοτικά κτίρια.

Ωστόσο, όπως έχει αναγνωριστεί και σε επίπεδο ΕΕ, η ενεργειακή αναβάθμιση των υπαρχόντων κτιρίων αποτελεί και τη μεγαλύτερη πρόκληση για την επίτευξη των στόχων εξοικονό-

μωσης ενέργειας στον κτιριακό τομέα, καθώς η ενεργειακή συμπεριφορά του υπάρχοντος κτιριακού αποθέματος είναι αυτή που ουσιαστικά θα καθορίζει και το δείκτη ενεργειακής απόδοσης του κτιριακού τομέα. Στο πλαίσιο αυτό, μείζονος σημασίας είναι το μίγμα των μέτρων που θα επιλεγεί σε εθνικό επίπεδο ώστε ο ρυθμός ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων να είναι ικανός προκειμένου να επιτύχει τους επιμέρους ενεργειακούς στόχους.

Η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων όμως, θα πρέπει να υποστηριχθεί και από ένα σύνολο οικονομικών και τεχνολογικών μέτρων που θα επιτρέπει στους χρήστες να επιλέξουν αυτές τις δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων που χρησιμοποιούν. Εξαιρεση αποτελεί ο δημόσιος τομέας, στον οποίο μπορεί να επιλεγεί η επίτευξη ενός δεσμευτικού ρυθμού ανακαίνισης για τις περιπτώσεις που τεκμαίρεται το τεχνικοοικονομικό όφελος,

Προς αυτήν την κατεύθυνση, η ανάπτυξη μηχανισμών της αγοράς, όπως ΕΕΥ και λευκά πιστοποιητικά, για την προώθηση ενεργειακά αποδοτικών υπηρεσιών θα βοηθήσει σημαντικά προς αυτήν την κατεύθυνση, όπου και θα πρέπει να υποστηριχθούν κανονιστικά αλλά και οικονομικά. Επίσης η εγκατάσταση στο σύνολο των κτιρίων έξυπνων μετρητών, θα δώσει τη δυνατότητα ανάπτυξης νέων μηχανισμών αγοράς (π.χ. ευέλικτα ενεργειακά τιμολόγια, προγράμματα διαχείρισης φορτίου), συνεισφέροντας περαιτέρω στην επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια. Στον ίδιο άξονα, μετά το 2020 αναμένεται να αναπτυχθεί σταδιακά ο μηχανισμός και οι απαραίτητες υποδομές/εφαρμογές, ώστε να μπορεί να υπάρξει άμεση σύνδεση/εκμετάλλευση των δυνατοτήτων που προσφέρουν τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα για διαχείριση και κάλυψη της ηλεκτρικής ζήτησης, όπου και θα υπάρξει συγκεκριμένος τρόπος σύνδεσης με τον εκάστοτε οικιακό/εμπορικό μετρητή σε επίπεδο κτιρίου.



Ο τεχνολογικός παράγοντας επίσης θα έχει καθοριστικό ρόλο καθώς η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του οικιακού ηλεκτρονικού εξοπλισμού, όσο και η σταδιακή εμπορική ωρίμανση μικρών συστημάτων ΑΠΕ/ΣΗΘΥΑ για κάλυψη των ενεργειακών αναγκών θα οδηγήσει σε σημαντική μείωση των ειδικών καταναλώσεων (kWh/m²) στον κτιριακό τομέα τόσο για θέρμανση όσο και για ηλεκτρισμό.

Αν και η ανάπτυξη και εμπορική διεξόδυση τέτοιων «νέων» συστημάτων (π.χ. mCHP, solarcombi+, τριπαραγωγή, κυψέλες

καυσίμου), αναμένεται να λάβει χώρα κύρια μετά το 2020, η χρήση αντλιών θερμότητας στον οικιακό τομέα θα παρουσιάσει ιδιαίτερα υψηλούς ρυθμούς διεξόδου καθ' όλη την εξεταζόμενη περίοδο και τελικά θα καταλήξει να έχει το μεγαλύτερο μερίδιο ως προς την κάλυψη των θερμικών και ψυκτικών αναγκών στον κτιριακό τομέα. Προφανώς, στην Ελλάδα οι εφαρμογές ηλιακών συστημάτων θα συνεχίσουν να έχουν βασικό ρόλο, όπου και με την πρόοδο της τεχνολογίας θα υπάρξει η δυνατότητα κάλυψης και άλλων ενεργειακών αναγκών (θέρμανση και ψύξη χώρου), πέρα της διαδεδομένης μέχρι σήμερα χρήσης για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.

Έμφαση ωστόσο θα πρέπει να δοθεί και στην ανάπτυξη δικτύων τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης από ΑΠΕ/ΣΗΘΥΑ, όπου αυτό είναι τεχνικο-οικονομικά εφικτό, τομέας που υστερεί η Ελλάδα μέχρι σήμερα, ώστε να υπάρξει βέλτιστη αξιοποίηση τόσο του τοπικού δυναμικού, όσο και των τεχνολογικών δυνατοτήτων αξιοποίησής του. Προφανώς, το μέτρο αυτό θα πρέπει να υποστηριχθεί από τα απαραίτητα έργα υποδομής, από δράσεις ολοκληρωμένου χωροταξικού σχεδιασμού σε επίπεδο οικισμών, καθώς και σε χρηματοδοτικά εργαλεία/κίνητρα που θα επιτρέπουν τέτοιου είδους επενδύσεις.

Τα όποια θεσμικά και οικονομικά κίνητρα τελικά αναπτυχθούν, δεν θα είναι αρκετά από μόνα τους να συμβάλλουν στην επίτευξη του στόχου για εξοικονόμηση ενέργειας καθώς ειδικά στον κτιριακό τομέα, ο παράγοντας ανθρώπινη συμπεριφορά έχει καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση των ενεργειακών καταναλώσεων. Στο πλαίσιο αυτό, απαιτείται η συνεχής υιοθέτηση και εφαρμογή μέτρων που σχετίζονται με την ενημέρωση και εκπαίδευση των καταναλωτών, προκειμένου να επιλέγουν κτίρια/προϊόντα με υψηλή ενεργειακή απόδοση, αλλά και να υιοθετούν αλλαγές στην συμπεριφορά τους ως προς τη χρήση και την κατανάλωση ενέργειας.

Η ανάπτυξη και κατάρτιση συστήματος πιστοποίησης για τους εγκαταστάτες συστημάτων ΑΠΕ και δομικών υλικών, αλλά και τεχνικών ενεργειακών προδιαγραφών για τα προϊό-

ντα/συστήματα που βρίσκουν εφαρμογή σε κτίρια μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στη διασφάλιση ποιότητας στην οικοδομική διαδικασία, αλλά και στην περαιτέρω ενίσχυση ενεργειακά αποδοτικών επιλογών από τους καταναλωτές, όπως και η εκπαίδευση όλων των ειδικοτήτων των μηχανικών που σχετίζονται με την κατασκευή/ανακαίνιση κτιρίων.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει προτείνει δεσμευτική νομοθεσία, πάνω στην οποία βασίζεται η εθνική ενεργειακή πολιτική στον κτιριακό τομέα και περιλαμβάνει οδηγίες που αφορούν στην ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, την ένδειξη της κατανάλωσης ενέργειας προϊόντων μέσω ενεργειακής σήμανσης και την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση. Η ανάπτυξη αυτού του θεσμικού πλαισίου είναι βέβαιο ότι θα συνεχίσει να αναπροσαρμόζεται και να επεκτείνεται τα επόμενα χρόνια και ως εκ τούτου και στην Ελλάδα αντίστοιχα θα βρίσκουν εφαρμογή οι όποιες αλλαγές αποφασίζονται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο σε σχέση με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και την επίτευξη, γενικότερα, εξοικονόμησης ενέργειας στον κτιριακό τομέα.

Ανάλογα με το είδος της κτιριακής εγκατάστασης, οικιακός τομέας ή τριτογενής και το καθεστώς/φορέα ιδιοκτησίας (π.χ. δημόσια κτίρια), ο σχεδιασμός των μέτρων ενεργειακής πολιτικής μπορεί και να διαφέρει, έχοντας ως στόχο την προσαρμογή στις ειδικές παραμέτρους χρήσης και βαθμών ελευθερίας που καθορίζουν την ενεργειακή ζήτηση/κατανάλωση σε επίπεδο κτιρίου.

Προφανώς τα μέτρα στον τριτογενή τομέα θα πρέπει να αναπτυχθούν λαμβάνοντας υπόψη και τις ιδιαιτερότητες του ελληνικού τριτογενή τομέα, και να δοθεί έμφαση και σε στοχοθετημένα μέτρα όπου αυτό είναι εφικτό ανάλογα και με το εκτιμώμενο δυναμικό για εξοικονόμηση ενέργειας (εμπορικά κτίρια, ξενοδοχεία, δημόσιος τομέας).

Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τα προβλεπόμενα και πιθανά μέτρα ενεργειακής πολιτικής στον οικιακό και τριτογενή τομέα.

Πίνακας IV.1.1 Προβλεπόμενα ή/και προτεινόμενα μέτρα ενεργειακής πολιτικής στον κτιριακό τομέα

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΕΤΡΟ
ΘΕΣΜΙΚΟ / ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ	Πλήρης ανάπτυξη συστήματος ενεργειακών πιστοποιητικών
	Υποχρεωτική ποσόστωση συστημάτων ΑΠΕ για ενεργειακές ανάγκες σε νέα κτίρια
	Υποχρεωτική ελάχιστη ενεργειακή κατηγορία για κτίρια μεγάλου εμβαδού και υποχρέωση περιοδικών ενεργειακών επιθεωρήσεων
	Πιστοποίηση εγκαταστάτων μικρών συστημάτων ΑΠΕ
	Υιοθέτηση τεχνικών χαρακτηριστικών για το σχεδιασμό και τη σήμανση ενεργειακής κατανάλωσης προϊόντων
	Ολοκληρωμένος ενεργειακός σχεδιασμός δήμων και εκπόνηση τοπικών σχεδίων δράσης
	Ειδικά προσαρμοσμένες δράσεις για δημόσιο τομέα, σχετικά με κριτήρια επιλογής και ανάθεσης προϊόντων και υπηρεσιών σύμφωνα με ενεργειακή απόδοση και ανάλυση κόστους κύκλου ζωής, καθώς και εφαρμογής συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης
	Απόσυρση/ απαγόρευση προϊόντων με χαμηλή ενεργειακή απόδοση
	Υποχρεωτικός ρυθμός ανακαίνισης κτιριακών εγκαταστάσεων δημόσιου τομέα
	Υποχρεωτική επίτευξη στόχων ΕΞΕ από τους ενεργειακούς παρόχους
	Ανάπτυξη συστήματος ενεργειακών ελέγχων στα εμπορικά κτίρια
	Εγκατάσταση ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων οδο φωτισμού και ολοκληρωμένου συστήματος ενεργειακής διαχείρισης λειτουργίας τους
	Σταδιακή αντικατάσταση και τελικά ολοκληρωτική εγκατάσταση έξυπνων μετρητών στο σύνολο του κτιριακού αποθέματος
	Βιοκλιματική ανάπλαση αστικών περιοχών και χρήση ψυχρών δομικών υλικών σε υπαίθριους χώρους
Υποχρεωτικοί στόχοι για εξοικονόμηση ενέργειας ανά τελικό τομέα ενεργειακής χρήσης	
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	Επιδότηση για την ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων
	Υποστήριξη αγοράς για τη χρήση ενεργειακά αποδοτικών συσκευών
	Φοροαπαλλαγές ή/και φοροεπιβαρύνσεις ανάλογα με ενεργειακή απόδοση εξοπλισμού
	Επιδότηση παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από συστήματα ΑΠΕ στα κτίρια
	Διαμόρφωση τιμολογίων πώλησης ενέργειας σύμφωνα με ενεργειακή κατανάλωση
	Χρηματοοικονομική υποστήριξη για τη χρήση καινοτόμων ενεργειακών τεχνολογιών μικρών συστημάτων ΑΠΕ/ ΣΗΘΥΑ (πιθανώς μέσω της παραγόμενης θερμικής και ψυκτικής ενέργειας)
	Συσχέτιση τελών κτιρίων ανάλογα με το ενεργειακό πιστοποιητικό και ενεργειακό αποτύπωμα
ΑΓΟΡΑΣ / ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Ανάπτυξη αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών από ΕΕΥ
	Υποστήριξη και προώθηση καινοτόμων και ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων, με τη χρήση και εθελοντικών συμφωνιών
	Υποστήριξη και ανάπτυξη ολοκληρωμένων πιλοτικών δράσεων
	Ανάπτυξη μηχανισμού λευκών πιστοποιητικών
	Ανάπτυξη δικτύων τηλεθέρμανσης/τηλεψύξης από ΑΠΕ/ΣΗΘΥΑ
	Ολοκληρωμένα προγράμματα ενεργειακής διαχείρισης
	Πλατφόρμες επικοινωνίας για πιο ενεργειακά αποδοτικά προϊόντα
	Προώθηση/ υποστήριξη εφαρμογής ολοκληρωμένων συστημάτων ποιότητας για ενεργειακή διαχείριση και ενεργειακές υπηρεσίες-επιθεώρηση
	Ανάπτυξη συστημάτων τυποποίησης προϊόντων και προώθηση αντίστοιχων εμπορικών σημάτων για υποστήριξη πιο ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων
	Εθελοντικές συμφωνίες για υποχρεωτική μείωση ενεργειακών καταναλώσεων
Ανάπτυξη ολοκληρωμένου συστήματος απόσυρσης/ ακύκλωσης προϊόντων που καταναλώνουν ενέργεια	
ΕΙΔΙΚΑ	Εκπαίδευση επαγγελματιών ομάδων αναφορικά με χαρακτηριστικά, εγκατάσταση και χρήση ενεργειακών συστημάτων και ανάπτυξη προγραμμάτων εξ-αποστάσεως εκπαίδευσης
	Δράσεις ενημέρωσης & επιμόρφωσης κοινού και ειδικών ομάδων αναφορικά με εξοικονόμηση ενέργειας, εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ/ ΣΗΘΥΑ και ορθολογικής χρήσης ενέργειας
	Ανάπτυξη μηχανισμού & συστήματος αντιστάθμισης ενεργειακού αποτυπώματος για κτίρια-μη βιομηχανικής χρήσης
	Ολοκληρωμένες βάσεις δεδομένων και ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων για παρακολούθηση, έλεγχο και αξιολόγηση εφαρμογής μέτρων και δεσμευτικών/εθελοντικών στόχων ανά τελικό τομέα εφαρμογής

IV.1.2. Βιομηχανία

Ο βιομηχανικός τομέας είναι εξαιρετικά σημαντικός όσον αφορά στην οικονομική ώθηση αλλά και για την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς παρουσιάζει σημαντικές ενεργειακές καταναλώσεις.

Ωστόσο, ο ιδιαίτερα ενεργοβόρος βιομηχανικό τομέας ο οποίος και εμπίπτει στο σύστημα εμπορίας ρύπων, έχει ήδη κινητοποιηθεί προς την υιοθέτηση συγκεκριμένων μέτρων, ενώ η συνέχιση του μηχανισμού στην πλήρη ανάπτυξή του όπως και προβλέπεται (και για βιομηχανίες εκτός συστήματος εμπορίας), αναμένεται μεσοπρόθεσμα να διασφαλίσει τη

συνεχή ενεργειακή βελτίωση των βιομηχανικών εγκαταστάσεων που εμπίπτουν σε αυτόν.

Επιτυχείς μηχανισμοί έχουν τεθεί σε εφαρμογή σε αρκετές χώρες, με μακροπρόθεσμα και βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα, και θα μπορούσαν να συμβάλουν σημαντικά στην επίτευξη αυξημένης ενεργειακής απόδοσης στο πλαίσιο των επιμέρους βιομηχανικών τομέων και στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα θα πρέπει να εξεταστεί και να προωθηθεί η εφαρμογή μηχανισμών λειτουργίας της αγοράς και μακροπρόθεσμων εθελοντικών συμφωνιών, με την παράλληλη δραστηριοποίηση και των ΕΕΥ, ώστε να αξιοποιηθεί περαιτέρω το δυναμικό για εξοικονόμηση ενέργειας με την εφαρμογή τεχνολογιών

εξοικονόμησης και διαχείρισης ενέργειας. Συνδυαστική εφαρμογή προγραμμάτων ενεργειακών ελέγχων και ολοκληρωμένων συστημάτων διαχείρισης ενέργειας και συσχετίσις τους με τα ενεργειακά τιμολόγια, θα μπορούσε να κινητοποιήσει περαιτέρω το βιομηχανικό τομέα ενώ η ανάπτυξη διεθνών προτύπων (π.χ. ISO50001) θα συνεισφέρει σημαντικά προς την κατεύθυνση αυτή.

Ειδικά στην Ελλάδα, έμφαση πρέπει να δοθεί στην ολοκληρωμένη ενεργειακή προσέγγιση και διαχείριση των βιομηχανικών περιοχών, ώστε με την οργάνωση και συμπλήρωση των υποδομών των περιοχών αυτών να μπορεί να προωθηθούν εφαρμογές που συνεισφέρουν στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Στον τομέα της βιομηχανίας η εξοικονόμηση προκύπτει από τη μείωση της κατανάλωσης στις ηλεκτρικές χρήσεις,

από τη μείωση της κατανάλωσης στις θερμικές χρήσεις και από την αξιοποίηση εφαρμογών συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας και δικτύων θερμότητας/ψύξης.

Παράλληλα, ο βιομηχανικός τομέας σχετίζεται με μέτρα και πολιτικές που πρέπει να υιοθετηθούν ώστε να διευκολυνθεί η εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης τεχνολογικού χαρακτήρα και σε άλλους τελικούς τομείς χρήσης. Συγκεκριμένα, η εγχώρια βιομηχανική παραγωγή ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων θα πρέπει να υποστηριχθεί τόσο με οικονομικά όσο και επικοινωνιακά εργαλεία, ώστε να διευκολυνθεί η εμπορική τους ανάπτυξη και διείσδυση.

Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τα προβλεπόμενα και πιθανά μέτρα ενεργειακής πολιτικής στη βιομηχανία.

Πίνακας.IV.1.2 Προβλεπόμενα ή/και προτεινόμενα Μέτρα Ενεργειακής Πολιτικής στη Βιομηχανία

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΕΤΡΟ
ΘΕΣΜΙΚΟ / ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ	Υποχρεωτική ποσόστωση συστημάτων ΑΠΕ για ενεργειακές ανάγκες σε νέα βιομηχανικά κτίρια
	Υποχρεωτική ελάχιστη ενεργειακή κατηγορία για βιομηχανικά κτίρια και εφαρμογή συστήματος περιοδικών ενεργειακών επιθεωρήσεων
	Υποχρεωτική εφαρμογή Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης και ύπαρξης ενεργειακών υπευθύνων
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	Υποστήριξη για τη δημιουργία και ανάπτυξη κέντρων ενεργειακής και περιβαλλοντικής διαχείρισης στις ΒΙΠΕ
	Υποστήριξη πιλοτικών εφαρμογών, ειδικά για την ενεργειακή αξιοποίηση παραπροϊόντων βιομηχανικών διεργασιών και ενεργειακή αναβάθμιση βιομηχανικών εγκαταστάσεων
	Υποστήριξη ανάπτυξης συστημάτων τηλεθέρμανσης/ψύξης και επιδότησης παραγόμενης ενέργειας
	Φοροαπαλλαγές ή/και φοροεπιβαρύνσεις ανάλογα με χρησιμοποιούμενο ενεργειακό εξοπλισμό
ΑΓΟΡΑΣ / ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Ανάπτυξη αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών από ΕΕΥ, ειδικά προσαρμοσμένη στο σύνολο του βιομηχανικού τομέα
	Εθελοντικές συμφωνίες για υποχρεωτική μείωση ενεργειακών καταναλώσεων, ειδικά προσαρμοσμένες ανά κλάδο βιομηχανικής δραστηριότητας
	Υποστήριξη καινοτόμων τεχνολογικών προϊόντων με υψηλή ενεργειακή απόδοση για άμεση προώθηση στην αγορά και υποδειγματικής χρήσης/εφαρμογής στο δημόσιο τομέα
	Προγράμματα επιβράβευσης, μέσω απονομής ειδικών σημάτων, στις βιομηχανίες που επιτυγχάνουν σημαντική μείωση ενεργειακού αποτυπώματος
ΕΙΔΙΚΑ	Συνέχιση συστήματος εμπορίας ρύπων για τις ενεργοβόρες βιομηχανίες
	Ανάπτυξη μηχανισμού & συστήματος αντιστάθμισης ενεργειακού αποτυπώματος (εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου) για βιομηχανίες εκτός ETS
	Ολοκληρωμένες βάσεις δεδομένων και ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων για παρακολούθηση, έλεγχο και αξιολόγηση εφαρμογής μέτρων και δεσμευτικών/εθελοντικών στόχων ανά βιομηχανικό κλάδο

IV.1.3. Μεταφορές

Η συνεχώς αυξανόμενη ενεργειακή ζήτηση στον τομέα των μεταφορών, τον καθιστά μαζί με τον κτιριακό τομέα, ως τον τομέα στον οποίο θα πρέπει να επικεντρωθούν οι περισσότερες από τις δράσεις ενεργειακής πολιτικής. Οι επιμέρους εξελίξεις στον συγκεκριμένο τομέα πρόκειται να ακολουθήσουν την κεντρική ευρωπαϊκή πολιτική για τις μεταφορές, όπως αυτή απεικονίζεται και στη λευκή βίβλο για τις μεταφορές (COM(2011) 144 final). Τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την ενεργειακή ζήτηση στις μεταφορές εντείνουν την ανάγκη για αποδοτικότερο χωροταξικό σχεδιασμό, ο οποίος θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό και στην εφαρμογή της ενεργειακής πολιτικής.

Υψίστης σημασίας είναι η προώθηση της διείσδυσης ηλεκτρισμού στις μεταφορές, ακολουθώντας και τις ευρωπαϊκές και διεθνείς εξελίξεις, ώστε η κατά μεγάλο ποσοστό καθαρή ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ΑΠΕ να υποκαταστήσει μέρος των εισαγόμενων ρυπογόνων πετρελαιοειδών προϊόντων. Αυτή η μετάβαση ασφαλώς αναμένεται να επιτευχθεί σταδιακά και αφορά ειδικά την περίοδο μετά το 2020, όπου και αναμένεται να έχει ήδη επιτευχθεί τεχνολογική πρόοδος και μείωση του κόστους αγοράς και συντήρησης των οχημάτων αυτών. Απαραίτητη προϋπόθεση ωστόσο για την επίτευξη μεγάλης διείσδυσης ηλεκτρικών οχημάτων πέρα της θεσμικής υποστήριξης και της χρήσης οικονομικών κινήτρων, είναι και η ανάπτυξη των κατάλληλων υποδομών (δικτύου σταθμών ανεφοδιασμού) για την υποστήριξη της μετάβασης

προς ηλεκτρικά οχήματα. Συνολικά το μερίδιο του ηλεκτρισμού στις οδικές μεταφορές, τόσο τις επιβατικές όσο και αγαθών με τη διείσδυση στην αγορά νέων τεχνολογιών (ηλεκτρικών και υβριδικών κινητήρων) θα αυξηθεί σημαντικά από το 2020 και μετά και ειδικά στις επιβατικές μετακινήσεις μικρών αποστάσεων θα αποτελεί την κυρίαρχη τεχνολογία μέχρι το 2050.

Επιπρόσθετα το σύνολο των μέσων σταθερής τροχιάς θα έχει εξηλεκτισθεί έως το 2050, ενώ θα έχει κατακτήσει τόσο για τις επιβατικές μεταφορές όσο και για τις μεταφορές αγαθών, σημαντικά υψηλότερο μερίδιο στο επιμέρους μεταφορικό έργο, ένα γεγονός που θα απαιτήσει την ενίσχυση και ανάπτυξη των απαραίτητων υποδομών, όπως προαναφέρθηκε.



Τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την ενεργειακή ζήτηση στις μεταφορές εντείνουν την ανάγκη για αποδοτικότερο χωροταξικό σχεδιασμό, ο οποίος θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό και εφαρμογή της ενεργειακής πολιτικής.

Συγκεκριμένα, το μερίδιο των μέσων σταθερής τροχιάς θα αυξηθεί σημαντικά τόσο για τις επιβατικές μεταφορές όσο και για τις μεταφορές αγαθών. Για το λόγο αυτό, μελέτη και πρόνοια πρέπει να ληφθεί για τη μεταφορά αγαθών, όπου και θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με γνώμονα τη λειτουργία τοπικών/περιφερειακών κέντρων διανομής και τη βέλτιστη λειτουργία των εφοδιαστικών αλυσίδων. Επιπρόσθετα, η μετακίνηση του κοινού μπορεί να συνδεθεί και να συνδυαστεί με τη χρήση και εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης, με την ανάπτυξη των κατάλληλων σχεδίων αστικής κινητικότητας.

Τα βιοκαύσιμα, ήδη κατά την περίοδο 2010-2020, αλλά και στη συνέχεια με την εμπορική διείσδυση βιοκαυσίμων νέας γενιάς, θα αντικαταστήσουν σημαντικό μερίδιο από τη χρήση πετρελαίου σε όλους τους μεταφορικούς κλάδους. Στο πλαίσιο αυτό, είναι απαραίτητο να σχεδιαστούν και να εφαρμοστούν μέτρα ολοκληρωμένης διαχείρισης των βιοκαυσίμων, που να αξιοποιούν τόσο το εγχώριο δυναμικό όσο και τις απαιτήσεις της αγοράς και τις τεχνολογικές εξελίξεις.



Η προώθηση της εκπαίδευσης σε θέματα οικολογικής οδήγησης και αλλαγής της οδηγικής συμπεριφοράς σε συνδυασμό με τη χρήση τεχνολογιών πληροφόρησης και επικοινωνίας αποτελούν εργαλεία που μπορούν να οδηγήσουν σε μείωση της κατανάλωσης καυσίμου και της κινητικότητας άρα επίτευξης εξοικονόμησης ενέργειας. Η εκπαίδευση σε συνδυασμό με την υλοποίηση των απαραίτητων έργων σχεδιασμού και υποδομής μπορούν να συνεισφέρουν στην μεταβίβαση του όγκου των μεταφορών σε πιο αποδοτικά μέσα και στην περαιτέρω ενίσχυση της χρήσης μέσων σταθερής τροχιάς.

Παράλληλα η αγορά (βιομηχανία και εμπορία οχημάτων, αλλά και χρήστες), μέσω της περαιτέρω ανάπτυξης και προώθησης συστημάτων ενεργειακής σήμανσης μπορεί να καθοδηγηθεί προς την αύξηση της ζήτησης και της διάθεσης ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων. Ιδιαίτερη έμφαση, σε επίπεδο μέτρων για τον τομέα των μεταφορών, θα δοθεί στα μέσα διαχείρισης του μεταφορικού έργου στα αστικά κέντρα, καθώς και στην υποστήριξη μέσω κινήτρων ή/και αντικινήτρων για τη χρήση οχημάτων ανάλογα με την ενεργειακή τους κατανάλωση.

Η ριζική ωστόσο, αλλαγή στην ενεργειακή κατανάλωση και στη χρήση καυσίμων στον τομέα των μεταφορών θα επέλθει με την τεχνολογική πρόοδο τόσο για τη χρήση εναλλακτικών καυσίμων, όσο και νέων κινητήρων (ηλεκτρικών, υβριδικών), όπου και σε συνδυασμό με συστήματα αποθήκευσης και εφοδιασμού (αμφίδρομο) θα υποστηρίξουν σε γενικότερο πλαίσιο τη μείωση της ενεργειακής ζήτησης/κατανάλωσης και ως εκ τούτου θα πρέπει να υποστηριχθούν και με τα ανάλογα θεσμικά και οικονομικά μέτρα.

Ο ακόλουθος πίνακας παραθέτει τα προβλεπόμενα και πιθανά Μέτρα Ενεργειακής Πολιτικής στον τομέα των Μεταφορών.

Πίνακας.IV.1.3 Προβλεπόμενα ή/και προτεινόμενα Μέτρα Ενεργειακής Πολιτικής στον τομέα των Μεταφορών

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΕΤΡΟ
ΘΕΣΜΙΚΟ / ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ	Θέσπιση οικολογικής σήμανσης – ενεργειακής ετικέτας στα επιβατικά οχήματα
	Ολοκληρωμένο πλαίσιο για την παραγωγή, διάθεση και χρήση βιοκαυσίμων
	Αναμόρφωση προτύπων και κανονισμών σχετικά με τα ηλεκτρικά οχήματα
	Πρώθηση της Οικονομικής, Οικολογικής και Ασφαλούς Οδήγησης μέσω κανονιστικού πλαισίου
	Ανάπτυξη σχεδίων αστικής κινητικότητας σε τοπικό επίπεδο
	Αναμόρφωση του συστήματος των ΜΜΜ και ενίσχυση των υποδομών μέσω και της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των οχημάτων
	Υποχρεωτική ποσόστωση με ενεργειακά αποδοτικότερα οχήματα στις δημόσιες υπηρεσίες
	Ανάπτυξη συστήματος αποθήκευσης και επανέγχυσης ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο από οχήματα
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	Μειωμένη φορολογία για ηλεκτρικά οχήματα
	Παροχή κινήτρων αντικατάστασης παλαιών μεσαίων και βαρέων οχημάτων
	Κίνητρα χρήσης εναλλακτικών μέσων μεταφοράς σε αστικά κέντρα και αντικίνητρα χρήσης συμβατικών ιδιωτικών μέσων μεταφοράς
	Σύνδεση φορολογίας οχημάτων με την ενεργειακή απόδοση και τις εκπομπές CO ₂
	Σύστημα επιδότησης ενέργειας που εκχέεται στο δίκτυο από ηλεκτρικά οχήματα
ΑΓΟΡΑΣ / ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Πρώθηση κινήτρων με βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση μέσω υποστήριξης τεχνολογικής έρευνας
	Ανάπτυξη δικτύων για μέσα σταθερής τροχιάς και εξηλεκτρισμός των μέσων σταθερής τροχιάς
	Υποστήριξη και σχεδιασμός υποδομών/συστημάτων για μεταφορά αγαθών με λιγότερο ενεργοβόρου τρόπο-υς/μέσα
	Ανάπτυξη ολοκληρωμένου δικτύου για λιανική πώληση βιοκαυσίμων ή/και σταθμών εφοδιασμού/φόρτισης ηλεκτρικών/υβριδικών οχημάτων
	Ανάπτυξη τεχνολογιών V2G (vehicle to grid) για τη διαχείριση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας
	Υποστήριξη καινοτόμων προϊόντων/μέσων μεταφοράς για άμεση προώθηση στην αγορά και υποδειγματικής χρήσης/εφαρμογής στο δημόσιο τομέα
ΕΙΔΙΚΑ	Πρώθηση εναλλακτικών τρόπων οργάνωσης και χρήσης ιδιωτικών μεταφορών (car sharing –pooling) με την ανάπτυξη συστημάτων ποιότητας και πλατφόρμων επικοινωνίας
	Προγράμματα εκπαίδευσης για Οικονομική, Οικολογική και Ασφαλή Οδήγηση, σε ειδικές κατηγορίες οδηγών
	Ολοκληρωμένες βάσεις δεδομένων και ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων για παρακολούθηση, έλεγχο και αξιολόγηση εφαρμογής μέτρων και δεσμευτικών/εθελοντικών στόχων ανά καύσιμο και κλάδο μεταφορών

IV.1.4. Αγροτικός Τομέας

Τα μέτρα στον αγροτικό τομέα, θα εστιάσουν κύρια στη συνέχιση της αξιοποίησης του τοπικού δυναμικού ΑΠΕ για κάλυψη των ενεργειακών φορτίων (κύρια από βιομάζα, γεωθερμία), ώστε να μειωθεί η ενεργειακή εξάρτηση από το πετρέλαιο. Τα μέτρα αυτά θα πρέπει να είναι κύρια οικονομικού χαρακτήρα (φοροαπαλλαγές, επιδοτήσεις) και θα πρέπει να συνδυαστούν και με δράσεις ενημέρωσης των αγροτών.

Παράλληλα, η βέλτιστη αξιοποίηση του δυναμικού για ενεργειακές καλλιέργειες θα πρέπει να υποστηριχθεί με θεσμικά εργαλεία, που θα αποβλέπουν στη βιώσιμη ανάπτυξη του κλάδου.

Αντίστοιχη, μελέτη και πρόνοια με αυτή στον τομέα των μεταφορών, πρέπει να ληφθεί για τη μεταφορά αγροτικών προϊόντων για ενεργειακή χρήση (βιομάζα, οργ. υπολείμματα), όπου και θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με γνώμονα τη λειτουργία τοπικών/περιφερειακών κέντρων διανομής, ανοικτών πλατφόρμων διάθεσης τους, ανάπτυξης εφοδιαστικών αλυσίδων και υποστήριξης του πλαισίου αυτού από θεσμικά/κανονιστικά μέτρα.

Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τα προβλεπόμενα και πιθανά Μέτρα Ενεργειακής Πολιτικής στον Αγροτικό τομέα.

Πίνακας.IV.1.4 Προβλεπόμενα ή/και προτεινόμενα Μέτρα Ενεργειακής Πολιτικής στον Αγροτικό τομέα

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΕΤΡΟ
ΘΕΣΜΙΚΟ / ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ	Ποσόστωση βιοκαυσίμων από εγχώρια παραγωγή μέσω ενεργειακών καλλιεργειών
	Ολοκληρωμένο πλαίσιο για την παραγωγή, διάθεση και χρήση αγροτικών υπολειμμάτων
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	Υποστήριξη χρήσης συστημάτων ΑΠΕ για ικανοποίηση θερμικών/ψυκτικών φορτίων για αγροτικές χρήσεις
	Κίνητρα αντικατάστασης αγροτικών οχημάτων με νέα ενεργειακά αποδοτικά
ΑΓΟΡΑΣ / ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Σύνδεση φορολογίας αγροτικών οχημάτων με την ενεργειακή απόδοση και τις εκπομπές CO ₂
	Ανάπτυξη εφοδιαστικών αλυσίδων για αγροτικά υπολείμματα και παραγωγή από ενεργειακές καλλιέργειες
	Πλατφόρμες επικοινωνίας και ηλεκτρονικών συστημάτων διάθεσης αγροτικών προϊόντων με ενεργειακή χρήση

IV.2. Μέτρα πολιτικής στην ηλεκτροπαραγωγή

Στην παρούσα ενότητα συνοψίζονται τα μέτρα που θα πρέπει να εφαρμοστούν στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της εθνικής ενεργειακής πολιτικής όσον αφορά τη διασφάλιση του ομαλού εφοδιασμού ηλεκτρικής ενέργειας. Πρόκειται για έργα υποδομών (επεκτάσεις δικτύων και διασυνδέσεις), αλλά και θεσμικά, κανονιστικά και οικονομικά μέτρα για την προώθηση της εθνικής στρατηγικής, σύμφωνα με τα προτεινόμενα σενάρια ανάπτυξης της παραγωγής (Κεφάλαιο III)

IV.2.1. Μελλοντικές προσαρμογές στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας

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/EK (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 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.

Προκειμένου η χώρα μας να εναρμονιστεί με τα ανωτέρω, θα απαιτηθεί σύντομα να ξεκινήσει ένας επανασχεδιασμός της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, με την κατάργηση του «υποχρεωτικού ροοί» και την αντικατάστασή του με τέσσερις τουλάχιστον αγορές. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η χώρα μας, λόγω της συμμετοχής του ΔΕΣΜΗΕ⁶ στην εταιρία Common

⁶ Επισημαίνεται ότι από την 1η Φεβρουαρίου 2012 στο πλαίσιο εφαρμογής του Ν4001/2011 και των Αποφάσεων 56 & 57 της 31ης Ιανουαρίου 2012 της ΡΑΕ, η εταιρεία ΔΕΣΜΗΕ ΑΕ μετονομάστηκε σε «Λειτουργός Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας ΑΕ» με διακριτικό τίτλο «ΛΑΓΗΕ ΑΕ» και ασκεί τις αρμοδιότητες του Λειτουργού της Αγοράς όπως αυτές ορίζονται στο Άρθρο 118 του Ν. 4001/2011, ενώ παράλληλα η εταιρεία ΑΔΜΗΕ ΑΕ ασκεί τα καθήκοντα

Action Services (CASK SA) θα κληθεί να εφαρμόσει μέχρι το τέλος 2012 κοινούς κανόνες στις διασυνδέσεις με την Ιταλία και την Βουλγαρία για την Intraday market.

IV.2.2. Δικτυακές υποδομές

IV.2.2.1 Οι προοπτικές ανάπτυξης του Συστήματος Μεταφοράς

Οι προοπτικές ανάπτυξης του Συστήματος κατά τα επόμενα χρόνια διακρίνονται σε τρεις χρονικές περιόδους και αφορούν βασικά στα δίκτυα της ηπειρωτικής χώρας. Συγχρόνως όμως περιλαμβάνουν και τα έργα επέκτασης του Συστήματος για τη Διασύνδεση των νησιών του Αιγαίου.

Η εκτιμώμενη ανάπτυξη του Συστήματος Μεταφοράς, μέχρι το 2030, γίνεται με βάση τις υφιστάμενες προοπτικές ανάπτυξης της ζήτησης καθώς και της συμβατικής παραγωγής και των ΑΠΕ, όπως προβλέπονται στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις ΑΠΕ.

Η περίοδος 2010-2020

1) Στην αρχή της περιόδου (μέχρι το 2014) εντάσσονται νέες μονάδες ΦΑ, στην Κεντρική Ελλάδα και την Πελοπόννησο. Η νέα αυτή συμβατική ισχύς έχει ως αποτέλεσμα τη χωροταξική εξισορρόπηση της παραγωγής-ζήτησης στο Σύστημα και συνεπώς τη σημαντική βελτίωση της λειτουργίας του. Οι σημαντικότερες από τις επεκτάσεις του δικτύου 400kV είναι κυρίως η προς Πελοπόννησο (μέχρι Μεγαλόπολη, αρχικά από Πάτρα και μετά από Κόρινθο) καθώς και η προς Εύβοια (Αλιβέρι).

Σημαντικές επεκτάσεις του δικτύου 150kV εκτιμάται ότι θα απαιτηθούν κυρίως για να καλυφθούν οι ανάγκες που θα παρουσιαστούν λόγω της αναμενόμενης εκτεταμένης ανάπτυξης των ΑΠΕ.

2) Το επόμενο διάστημα 2015-20, εκτιμάται ότι δεν θα απαιτηθούν μεγάλες επεκτάσεις ή και ενισχύσεις του δικτύου 400kV, οπωσδήποτε δε θα εξαρτηθούν κυρίως από την χωροταξική ανάπτυξη νέων ή/και την απομάκρυνση παλαιών λιγνιτικών μονάδων στο βόρειο τμήμα της χώρας. Εκτιμάται επίσης ότι την περίοδο αυτή είναι ενδεχόμενο να ξεκινήσει και η κατασκευή της δεύτερης διασύνδεσης 400kV με την Βουλγαρία και ο διπλασιασμός της υφιστάμενης διασύνδεσης με την Ιταλία. Όσον αφορά δε στο δίκτυο 150kV αυτό θα αποκτήσει όλο και περισσότερο το ρόλο του «Δικτύου Κατανομής», με κυρίαρχες τις ανάγκες που θα προκύπτουν από την ανάπτυξη των ΑΠΕ.

3) Για την ορθολογική ανάπτυξη του δικτύου των διασυνδέσεων των νησιών του Αιγαίου με το Σύστημα, εκπονήθηκε από τον ΔΕΣΜΗΕ Μελέτη Διασυνδέσεων των Νησιών του Αιγαίου στο Ηπειρωτικό Σύστημα, σύμφωνα με την οποία

του Διαχειριστή του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ) όπως αυτά ορίζονται στο Άρθρο 94 του Ν. 4001/2011

καλύπτεται το σύνολο των νησιών του Αιγαίου με τέσσερις «Διασυνδέσεις».

α) Τη διασύνδεση των Κυκλάδων, η οποία ήδη βρίσκεται στο στάδιο ανάπτυξης από τη ΔΕΗ, με χρόνο ένταξης περί το 2015. Στη συνέχεια, ανάλογα και με την προοπτική της αξιοποίησης του γεωθερμικού δυναμικού της Μήλου, θα καθοριστεί και η επέκταση προς Μήλο ή και προς Σαντορίνη

(β) Τη διασύνδεση των νησιών του Β. Α. Αιγαίου (Λήμνου, Λέσβου και Χίου), μέσω βρόχου δικτύου. Η διασύνδεση συνδυάζεται με την ανάπτυξη σημαντικής ισχύος αιολικών πάρκων επί των νησιών.

(γ) Τη συγκεκριμένη περίοδο πρόκειται να υλοποιηθούν και τα έργα διασύνδεσης της Κρήτης με το ηπειρωτικό σύστημα, η διασύνδεση της οποίας επίσης συνδυάζεται με την αξιοποίηση των μεγάλων δυνατοτήτων ανάπτυξης ΑΠΕ του νησιού. Η αναμενόμενη μετά την διασύνδεση μεγάλη διείσδυση ΑΠΕ μεταβάλλει ριζικά τις συνθήκες ηλεκτροδότησης του νησιού, και συνεπώς και του υφιστάμενου προγραμματισμού της συμβατικής παραγωγής του νησιού. Η ακριβής διαμόρφωση του ηλεκτρικού συστήματος του νησιού θα εξαρτηθεί από την έκταση της αιολικής παραγωγής που θα αναπτυχθεί στο προσεχές μέλλον.

4) Η προβλεπόμενη μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ κατά την περίοδο αυτή, η οποία κατά το μεγαλύτερο μέρος θα προέλθει από Μη Ελεγχόμενες Πηγές (αιολικές, φωτοβολταϊκές), εκτιμάται ότι θα απαιτήσει τη λήψη σειράς μέτρων που θα εξασφαλίζουν την καλή λειτουργία του Συστήματος.

5) Τέλος εκτιμάται ότι μέχρι το 2015 θα έχουν ολοκληρωθεί οι νέες αναβαθμίσεις των Κέντρων Ελέγχου του ΔΕΣΜΗΕ, ιδίως με την εγκατάσταση του Ολοκληρωμένου Ενεργειακού Πληροφοριακού Συστήματος (ΟΕΠΣ), το οποίο περιλαμβάνει δύο κύρια τμήματα, ήτοι αφενός μεν την πλήρη αντικατάσταση του υφιστάμενου Συστήματος Ελέγχου-EMS, αφετέρου δε τη λειτουργία της Αγοράς-MMS.

6) Οι όπως παραπάνω προβλέψεις θα διαφοροποιηθούν σημαντικά εφόσον προωθηθούν έργα ανάπτυξης των ΑΠΕ με κύριο εξαγωγικό χαρακτήρα (π.χ. Πρόγραμμα ΗΛΙΟΣ).

Η περίοδος 2020-2030

1) Οι απαιτήσεις κατασκευής νέας υποδομής δικτύου 400kV θα καθοριστούν κυρίως από τις τελικές αποφάσεις ανάπτυξης σταθμών της συμβατικής παραγωγής και την χωροταξική κατανομή τους, από την ανάπτυξη των διασυνδέσεων και φυσικά από την εξέλιξη των φορτίων και την ανάπτυξη των ΑΠΕ.

2) Κατά την περίοδο αυτή εκτιμάται ότι θα πραγματοποιηθεί αφενός μεν η Διασύνδεση των νησιών του Β. Αιγαίου, ΚΥΤ Φιλίππων-Λήμνου-Λέσβου-Χίου (εκτός αν έχει κατασκευαστεί προηγουμένως), αλλά και η επέκταση του βρόχου

του ΒΑ Αιγαίου, από Χίο, μέσω Ικαρίας και μέχρι Κω. Με την επέκταση αυτή εκτός των νησιών Ικαρίας και Σάμου, θα ενσωματωθούν στο Σύστημα σταδιακά όλα τα νησιά των Δωδεκανήσων. Παράλληλα θα μπορεί να αξιοποιηθεί το πλούσιο αιολικό δυναμικό της περιοχής και το γεωθερμικό δυναμικό της Νισύρου. Ταυτόχρονα μπορεί να γίνει διασύνδεση με το δίκτυο 150kV της Κρήτης, μέσω Κάσου-Καρπάθου. Κατ' αυτό τον τρόπο, εκτός από τη βελτίωση της λειτουργίας των δύο συστημάτων, δίδεται και η δυνατότητα αξιοποίησης και του αιολικού δυναμικού των νησιών αυτών.

3) Βασικής επίσης σημασίας για την εν λόγω περίοδο, κατά την οποία εκτιμάται ότι θα συνεχίζεται η αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ, είναι η εκπόνηση των απαραίτητων μελετών και η δημιουργία των απαραίτητων υποδομών που θα εξασφαλίζουν την ομαλή λειτουργία του Συστήματος. Εκτιμάται ότι τα προβλήματα καλής λειτουργίας του Συστήματος, σε συνδυασμό και με τα μέτρα διαχείρισης των καταναλώσεων, θα αποτελούν βασικό κριτήριο για τον καθορισμό των χαρακτηριστικών της συμβατικής παραγωγής και των αναγκών αποθήκευσης.

Η περίοδος 2030-2050

Κατά την περίοδο αυτή εκτιμάται ότι θα συνεχίσουν με αυξανόμενο ρυθμό οι αλλαγές της βασικής δομής των σημερινών Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας σε όλους τους τομείς ήτοι:

- Στην Χρήση και Διαχείριση της ηλεκτρικής ενέργειας, όπου ριζικές αλλαγές θα προκύψουν από την επέκταση της χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας (π.χ. στην ηλεκτροκίνηση) και παράλληλα από την επιδίωξη βελτιστοποίησης της διαχείρισης, στην οποία θα περιλαμβάνεται και η τοπική – διανεμημένη παραγωγή.
- Στην διαμόρφωση και λειτουργία των δικτύων Διανομής ώστε να ανταποκρίνονται στην νέα σύνθεση και συμπεριφορά των Χρηστών ηλεκτρικής ενέργειας («Εξυπνα Δίκτυα»).
- Στην διαφοροποίηση της σύνθεσης των πηγών παραγωγής με συνεχή προσπάθεια επαύξησης διείσδυσης των ΑΠΕ.

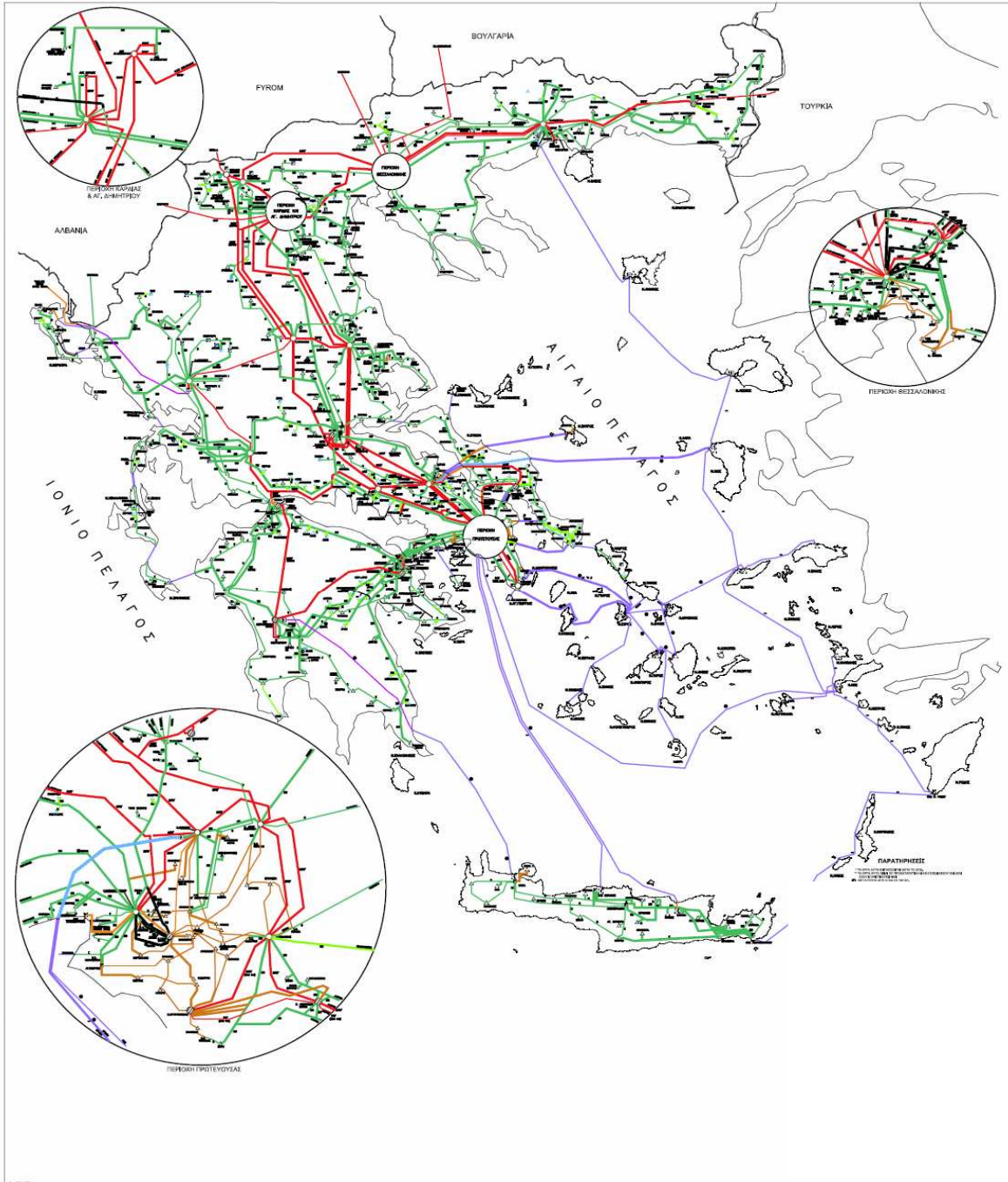
Οι παραπάνω αλλαγές θα έχουν άμεση επίπτωση τόσο στον σχεδιασμό όσο και στην διαχείριση των δικτύων Μεταφοράς, ιδιαίτερα μάλιστα αν ληφθεί υπόψη ότι θα λειτουργούν με βάση κανόνες ανταγωνισμού που θα καθορίζει η Αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Ειδικότερα βασικός θα είναι ο ρόλος των διεθνών διασυνδέσεων και θα αυξάνει συνεχώς η ήδη υφιστάμενη τάση της κεντρικής διαχείρισης.

Η τεχνική διαχείριση των παραπάνω Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας, ενώ θα διατηρούνται ή και θα επαυξάνονται οι απαιτήσεις για την «Ποιότητα Ισχύος» και γενικότερα την «Ποιότητα Εξυπηρέτησης των Χρηστών», θα απαιτήσει σημαντικές αλλαγές στην όλη τεχνολογία των δικτύων, όπως την

επέκταση της χρήσης διατάξεων Ηλεκτρονικών Ισχύος, ευρύτερη ανάπτυξη συστημάτων αποθήκευσης, σε τοπική και σε ευρύτερη κλίμακα, καθώς και την πιο εκτεταμένη χρήση του

Συνεχούς Ρεύματος, οπωσδήποτε δε την ευρύτερη χρήση Πληροφοριακών Συστημάτων.

Σχήμα IV.2.1 Το Σύστημα Μεταφοράς όπως θα διαμορφωθεί μετά την επέκτασή του στο Αιγαίο (Πηγή: ΑΔΜΗΕ)



IV.2.2.2 Δίκτυα διανομής

Ανάπτυξη υποδομών Δικτύου

Με σκοπό την κάλυψη των αναγκών των νέων ηλεκτροδοτήσεων την επερχόμενη πενταετία και τη βελτίωση της λειτουργίας και της αξιοπιστίας του Δικτύου της, θα κατασκευάζονται ετησίως κατά μέσο όρο 1.800 χλμ. δίκτυα Μέσης Τάσης, 2.200 χλμ. δίκτυα Χαμηλής Τάσης και 3.200 Υποσταθμοί Μέσης τάσης προς Χαμηλή τάση.

Μέσα στην πενταετία θα κατασκευαστούν επιπλέον νέα κέντρα διανομής (Υποσταθμοί ΥΤ/ΜΤ) και θα κατασκευαστούν νέες καλωδιακές γραμμές ΥΤ.

Αυτοματισμοί Δικτύων

Στα επόμενα χρόνια προγραμματίζεται να εγκατασταθούν και να τεθούν σε λειτουργία δύο συστήματα διαχείρισης δικτύων διανομής (distribution management systems – DMS) για την Αττική και τα μη διασυνδεδεμένα νησιά. Από τα κέντρα ελέγχου των συστημάτων αυτών (στην Αθήνα) θα ελέγχεται εξ αποστάσεως το δίκτυο διανομής μέσης τάσης της Αττικής και των Νησιών. Επίσης προωθείται η ανάπτυξη, βελτίωση & περαιτέρω συνεργασία των υφιστάμενων σύγχρονων συστημάτων τηλεέγχου του Δικτύου ΜΤ.

Σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS)

Σοβαρό έργο εκσυγχρονισμού και αναβάθμισης των λειτουργιών της Διανομής είναι η εγκατάσταση και λειτουργία του συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών (Geographic Information System – GIS) στις Μονάδες της μέσα στην πενταετία. Στόχοι του συστήματος είναι η βελτίωση της οικονομικότητας του Δικτύου και της ποιότητας των παρεχομένων υπηρεσιών, η μείωση του λειτουργικού κόστους της δραστηριότητας Διανομής καθώς και η ικανοποίηση των νέων απαιτήσεων (όπως είναι οι διεσπαρμένες συνδέσεις για παραγωγή και αποθήκευση ενέργειας).

Έξυπνα δίκτυα & μετρητές

Η δημιουργία «ευφυών δικτύων» προωθείται στη Διανομή κυρίως μέσω της τηλεμέτρησης. Ήδη έχουν εγκατασταθεί «έξυπνοι» ψηφιακοί μετρητές στους πελάτες μέσης τάσης, από τους οποίους λαμβάνονται εξ αποστάσεως (από το κέντρο τηλεμέτρησης) όχι μόνο οι ενδείξεις τους αλλά και πληροφορίες σχετικά με το προφίλ της κατανάλωσης και την ποιότητα της παρεχόμενης ενέργειας.

Στη προσεχή πενταετία θα ολοκληρωθεί η εγκατάσταση 60.000 ψηφιακών μετρητών στους πελάτες χαμηλής τάσης με ισχύ από 85kVA και πάνω (πρόκειται κυρίως για εμπορικούς πελάτες, μικρομεσαίες βιομηχανίες και παραγωγούς ΑΠΕ).

Επίσης προωθείται η τοποθέτηση άλλων 160.000 ψηφιακών μετρητών σε οικιακούς καταναλωτές η οποία θα ολοκληρωθεί σε 4 χρόνια.

Παράλληλα δοκιμάζονται εφαρμογές «ευφυών δικτύων» (με ευρυζωνική μετάδοση δεδομένων μέσω των δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας) στις περιοχές της Λάρισσας και του Λαυρίου, ώστε ακολούθως τα υπόψη συστήματα να επεκταθούν ευρύτερα.

IV.2.3. Η διείσδυση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή

IV.2.3.1 Μέτρα πολιτικής για ΑΠΕ στην Ηλεκτροπαραγωγή

Τα σενάρια που διαμορφώθηκαν και αναλύθηκαν στο κεφάλαιο III έχουν ως βασικό χαρακτηριστικό τη στροφή του ηλεκτρικού μίγματος προς πιο καθαρές μορφές, μέσω της υψηλής διείσδυσης τεχνολογιών ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή, αλλά και σταδιακή απόσυρση των μεγάλης κλίμακας σταθμών συμβατικών καυσίμων από το ηλεκτρικό μίγμα. Για το λόγο αυτό, θα απαιτηθούν μεγάλες προσπάθειες και σημαντικές επενδύσεις για να ενισχυθεί η μαζική εγκατάσταση τεχνολογιών ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή. Από την άλλη πλευρά, θα πρέπει να διασφαλιστεί ότι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να καταστούν οικονομικά ανταγωνιστικές το συντομότερο δυνατό. Η εξέλιξη και διείσδυση των εγκαταστάσεων ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή στην Ελλάδα σχετίζεται άμεσα με την εφαρμογή και εξέλιξη ενός ολοκληρωμένου και δεσμευτικού θεσμικού και κανονιστικού πλαισίου, καθώς και την διασφάλιση καλύτερων και πιο ολοκληρωμένων μηχανισμών χρηματοδότησης για τεχνολογίες ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή. Όλες οι προσπάθειες σχεδιασμού και εφαρμογής μέτρων πολιτικής για τις ΑΠΕ σχετίζονται με αυτούς τους άξονες προτεραιότητας και ανάλογα με τα εμπόδια που παρουσιάζονταν, την εξέλιξη της αγοράς και των τεχνολογιών των συστημάτων ΑΠΕ, γίνονταν και γίνεται προσπάθεια για επικαιροποίηση και βελτιστοποίηση του θεσμικού και χρηματοδοτικού πλαισίου, ώστε να υποστηριχθούν τόσο οι εθνικοί στόχοι όσο και η μεγαλύτερη διείσδυση των ΑΠΕ στο εθνικό ενεργειακό σύστημα.

Θεσμικό πλαίσιο – Αδειοδοτική διαδικασία

Με τον πρόσφατο Ν. 3851/2010 «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής», ουσιαστικά γίνεται προσπάθεια να επικαιροποιηθεί στο σύνολό του το θεσμικό πλαίσιο και η αδειοδοτική διαδικασία για τις ΑΠΕ, ώστε να προωθηθεί και να επιταχυνθεί η ανάπτυξή τους.

Βασικός στόχος του Νόμου είναι η αναδιάρθρωση, ορθολογικοποίηση και τελικά επιτάχυνση της αδειοδοτικής διαδικασίας των έργων ΑΠΕ. Ουσιαστικά στοιχεία αναδιάρθρω-

σης της αδειοδοτικής διαδικασίας αποτελούν οι αλλαγές που αφορούν

- στην απλοποίηση της διαδικασίας έκδοσης άδειας παραγωγής έργου ΑΠΕ, η οποία αφορά πλέον την τεχνικοοικονομική επάρκεια του συγκεκριμένου έργου ΑΠΕ και αποσυνδέεται από τη διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης,
- στη συγχώνευση σε μία ενιαία διαδικασία των διαδικασιών Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (ΠΠΕΑ) και Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ),
- στην εξαίρεση από την υποχρέωση λήψης άδειας παραγωγής ή άλλης διαπιστωτικής απόφασης εγκαταστάσεων ΑΠΕ που χαρακτηρίζονται από την κείμενη νομοθεσία ως μη οχλούσες ή χαμηλής όχλησης δραστηριότητας, επιταχύνοντας έτσι χιλιάδες μικρομεσαίες επενδύσεις,
- στην τροποποίηση, βελτίωση και συμπλήρωση του Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου των ΑΠΕ, καθώς και το συναφές με αυτό νομικό πλαίσιο, με βασικό στόχο την αποσαφήνιση κρίσιμων ρυθμίσεων του και την παροχή της δυνατότητας άμεσης και αποτελεσματικής εφαρμογής του, έτσι ώστε να συμβάλλει ουσιαστικά στην απεμπλοκή μεγάλου αριθμού εν εξελίξει έργων ΑΠΕ

Παράλληλα με το Ν. 3851/2010, συστάθηκε στο Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Αυτοτελής Ειδική Υπηρεσία Εξυπηρέτησης Επενδύσεων ΑΠΕ η οποία έχει ως ρόλο την παροχή πληροφοριών και τη συντονισμένη διεκπεραίωση των αιτημάτων επενδυτών, οι οποίοι ενδιαφέρονται να πραγματοποιήσουν επενδύσεις για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ. Ο Ν. 3851/2010, επιφέρει επίσης σημαντικές αλλαγές στην τιμολόγηση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από μονάδες ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ, ορθολογικοποιώντας το ύψος της τιμολόγησης της παραγόμενης ενέργειας λαμβάνοντας υπόψη τεχνολογικές παραμέτρους, την πρόοδο της τεχνολογίας, χωροταξικά στοιχεία και ανάγκες διασύνδεσης καθώς και τη χρήση ή όχι δημόσιας επιχορήγησης. Στο πλαίσιο αυτό το ΥΠΕΚΑ με απόφασή του την 1^η Φεβρουαρίου του 2012 προχώρησε σε περαιτέρω μείωση των εγγυημένων τιμών της παραγόμενης ενέργειας από φωτοβολταϊκά, η οποία συνυπολογίζει αφενός τη σημαντική μείωση του κόστους εγκατάστασης και τη βελτίωση της αποδοτικότητας της τεχνολογίας των φωτοβολταϊκών, αφετέρου δε την ιδιαίτερη οικονομική συγκυρία που δυσχεραίνει την επενδυτική δραστηριότητα. Η πρόταση έρχεται συμπληρωματικά και σε άλλες πρόσφατες ρυθμίσεις που έχει ανακοινώσει το ΥΠΕΚΑ για την ενίσχυση του χρηματοδοτικού μηχανισμού υποστήριξης της ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ και αφορούν την επιβολή έκτακτου τέλους στη λιγνιτική ηλεκτροπαραγωγή και την αξιοποίηση των εσόδων από τη διάθεση Δικαιωμάτων Εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Χρηματοδότηση επενδύσεων για εγκαταστάσεις ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή

Η διαμόρφωση ενός σταθερού και προβλέψιμου περιβάλλοντος για τη χρηματοδότηση επενδύσεων τεχνολογιών ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή είναι υψίστης σημασίας για την υλοποίηση των απαραίτητων επενδύσεων όπως αυτές προβλέπονται για την εξέλιξη του εθνικού ηλεκτρικού συστήματος. Είναι σαφές, ότι το ποσοστό των κεφαλαιουχικών επενδύσεων σε εγκαταστάσεις ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή θα πρέπει να αυξηθεί σημαντικά στις επόμενες δεκαετίες, ενώ θα καλύπτεται κυρίως από τον ιδιωτικό τομέα.

Μεγάλη βαρύτητα θα πρέπει να δοθεί στη διαδικασία της βέλτιστης επιλογής ή/και συνδυασμού και προγραμματισμού χρηματοδοτικών μέσων τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο, μέσω της εφαρμογής μηχανισμών συνεργασίας. Συγκεκριμένα, τα μέσα χρηματοδότησης που θα επιλεγούν τελικά, αλλά και το ύψος χρηματοδότησης θα εξαρτάται από την πρόοδο της κάθε τεχνολογίας, το βαθμό ωρίμανσής της, τη μείωση του κόστους της, αλλά και την εξέλιξη και παρακολούθηση του κάθε έργου. Τα μέσα χρηματοδότησης αφορούν κύρια τη χρήση τιμολογίων παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ (feed in tariffs) επιχορηγήσεις αρχικού κεφαλαίου επένδυσης, δάνεια και εγγυήσεις δανείων, μετοχικά αμοιβαία κεφάλαια και φοροαπαλλαγές, ενώ στα επόμενα χρόνια με την ωρίμανση των τεχνολογιών ΑΠΕ και τη μείωση του κόστους τους ο μηχανισμός εγγυημένων τιμών θα αντικατασταθεί με μηχανισμούς πιο κοντά στην αγορά, όπως ο μηχανισμός εγγυημένων διαφορικών τιμών ή ο μηχανισμός υποχρεωτικής ποσόστωσης και εμπορίας πράσινων πιστοποιητικών.

Με την επιλογή και ανάπτυξη των απαραίτητων χρηματοδοτικών μηχανισμών και τον κατάλληλο συνδυασμό αυτών, ή και τη μετάβαση από το ένα μέσο χρηματοδότησης στο άλλο μπορεί να γίνει εφικτή η μετρίαση των επενδυτικών ρίσκων, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε τεχνολογικούς ή κανονιστικούς παράγοντες, αλλά και η διατήρηση του επενδυτικού ενδιαφέροντος ως προς τις εγκαταστάσεις ΑΠΕ.

Επιπλέον, έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην ανάπτυξη μηχανισμών ιδιωτικής χρηματοδότησης, όπως για παράδειγμα η «συλλογική χρηματοδότηση» σε τοπικό επίπεδο, κατά την οποία οι τοπικές κοινωνίες διατίθενται να συμμετέχουν στην επένδυση ενός έργου, να μοιραστούν τους επενδυτικούς κινδύνους, απολαμβάνοντας την παραγόμενη ενέργεια σε πολύ χαμηλή τιμή, ή εισπράττοντας μέρος των κερδών του έργου.

Κατευθύνσεις μέτρων ενεργειακής πολιτικής εγκαταστάσεων ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή

Βασικοί άξονες των μέτρων πολιτικής για τις εγκαταστάσεις ΑΠΕ τα επόμενα χρόνια θα είναι η συνεχής προσπάθεια για περαιτέρω μείωση της γραφειοκρατίας μέσω της απλοποίησης των διαδικασιών και της άρσης διοικητικών εμποδίων,

η σταθεροποίηση του επενδυτικού περιβάλλοντος μέσω των γενικότερων αναπτυξιακών και φορολογικών πολιτικών, η ορθολογική υποστήριξη μέσω χρηματοδοτικών εργαλείων, η συγκράτηση του κόστους για τον καταναλωτή και τα δημοσιονομικά καθώς και η διευκόλυνση της τραπεζικής χρηματοδότησης των έργων μέσω των μέτρων που λαμβάνονται και αφορούν ιδίως τους όρους και το χρόνο διάρκειας των συμβάσεων αγοραπωλησίας ανανεώσιμης ενέργειας.

IV.2.3.2 Επιπτώσεις της μεγάλης διείσδυσης των ΑΠΕ στο Ηλεκτρικό Σύστημα και προτεινόμενα μέτρα

Βασικό χαρακτηριστικό των Συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας είναι η σταθερότητα της συχνότητας της παραγόμενης τάσης, η οποία στις μονάδες συμβατικής παραγωγής επιτυγχάνεται με τον έλεγχο του ρυθμού της ροής της πρωτογενούς πηγής («έλεγχος ροής καυσίμου»). Η δυνατότητα αυτή δεν υφίσταται προφανώς στις σημαντικότερες των μονάδων ΑΠΕ, (π.χ. ανεμογεννήτριες, φωτοβολταϊκά, αποκαλούμενες και «Μη Ελεγχόμενες ΑΠΕ») με συνέπεια να απαιτείται η συνεχής «αντιστάθμιση» των μεταβολών της παραγωγής τους μέσω των συμβατικών μονάδων παραγωγής ή άλλων μέσων που έχουν δυνατότητα αποθήκευσης και παραγωγής (π.χ. μονάδων αντλησιοταμίευσης ή συσσωρευτών). Γενικότερα η μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ αφενός μεν επηρεάζει άμεσα την επιλογή των λειτουργικών χαρακτηριστικών και συνεπώς και την σύνθεση της συμβατικής παραγωγής, αφετέρου δε τον όλο τρόπο εποπτείας και ελέγχου της λειτουργίας του ηλεκτρικού συστήματος.



Οι παραπάνω επιπτώσεις στη συχνότητα και την ευσταθή λειτουργία του ηλεκτρικού συστήματος είναι και οι δυσκολότερες να αντιμετωπιστούν. Επιπλέον υπάρχουν και επιπτώσεις στα τοπικά δίκτυα Μεταφοράς και Διανομής, οι οποίες όμως αντιμετωπίζονται σχετικά εύκολα εφόσον γίνουν έγκαιρα οι κατάλληλες επεκτάσεις και ενισχύσεις των γραμμών και υποσταθμών του δικτύου.

Η απόρριψη παραγωγής ΑΠΕ (πρακτικά αιολικής), σύμφωνα και με την διεθνή πρακτική αλλά και όσα έχουν ήδη

εφαρμοστεί στα νησιά μας, γίνεται αποδεκτή μόνο ως έκτακτο μέτρο που λαμβάνεται σε ακραίες περιπτώσεις, δεν πρέπει όμως να υπερβαίνει μερικές μονάδες (%) της ετήσιας παραγωγής (π.χ. μέχρι 2%-3%). Μεγαλύτερες περικοπές, πέραν του ότι σύμφωνα με το Ν. 3851/2010 θα συνεπάγονται οικονομικές επιβαρύνσεις του συνόλου των καταναλωτών, (δεδομένου ότι προβλέπεται αποζημίωση για την απορριπτόμενη ενέργεια), δυσχεραίνουν σημαντικά την όλη διαχείριση του Συστήματος και οδηγούν σε δικαιολογημένα παράπονα.

Από τα αναφερόμενα παραπάνω προκύπτει η ανάγκη συνεχούς προσομοίωσης της λειτουργίας του Συστήματος κατά τα επόμενα χρόνια, ώστε να λαμβάνονται έγκαιρα τα απαιτούμενα μέτρα. Ειδικότερα αφενός μεν θα πρέπει να ανακαθορίζεται ο τρόπος διαχείρισης των υφιστάμενων μεγάλων υδροηλεκτρικών καθώς και των μονάδων με δυνατότητα αντλησιοταμίευσης, αφετέρου δε είτε να δημιουργούνται νέες μονάδες αποθήκευσης είτε να εγκαθίστανται έγκαιρα «ευέλικτες» θερμικές μονάδες, όπως είναι οι αεριοστρόβιλοι.

IV.2.4. Επιπτώσεις από τυχόν καθυστερήσεις και αστοχίες

Βασικές αιτίες για την καθυστέρηση της υλοποίησης των έργων είναι η δυσχέρεια άντλησης οικονομικών πόρων (κυρίως λόγω της υπάρχουσας κρίσης) και οι σχετικές αντιδράσεις εξωτερικών παραγόντων (τοπικές κοινωνίες, φορείς κλπ.).

Οι επιπτώσεις από τις καθυστερήσεις εκτέλεσης των έργων των Δικτύων Μεταφοράς και Διανομής μπορεί να είναι:

- Η αδυναμία έγκαιρης σύνδεσης μεγάλων σταθμών παραγωγής με ενδεχόμενο αποτέλεσμα την αδυναμία κάλυψης της ζήτησης.
- Η ύπαρξη δυσκολιών για την επαρκή ηλεκτροδότηση ή και τη σύνδεση νέων χρηστών στις συγκεκριμένες περιοχές που χρειάζονται νέοι Υ/Σ και κέντρα διανομής.
- Η αδυναμία επίτευξης του γενικού στόχου για βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης ενέργειας.
- Η αδυναμία περαιτέρω μείωσης του λειτουργικού κόστους των δικτύων.
- Η ύπαρξη μειωμένης ικανότητας απορρόφησης διεσπαρμένης παραγωγής ΑΠΕ.
- Η αδυναμία επιτάχυνσης, στον επιθυμητό βαθμό, της ικανοποίησης των αιτημάτων παραγωγών ΑΠΕ για νέες συνδέσεις.

IV.3. Μέτρα πολιτικής για την αγορά του φυσικού αερίου

Τα προηγούμενα χρόνια ολοκληρώθηκε και τέθηκε σε λειτουργία ένα σύγχρονο σύστημα μεταφοράς και διανομής Φ.Α., που ανέδειξε την Ελλάδα ως μια ταχέως αναδυόμενη αγορά και δημιούργησε τις προϋποθέσεις εκδήλωσης σημαν-

τικού επενδυτικού ενδιαφέροντος τόσο στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, όσο και στο τομέα της ανάπτυξης και εκμετάλλευσης των δικτύων διανομής σε μεγάλα αστικά κέντρα μέσω των Εταιρειών Παροχής Αερίου. Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της εθνικής ενεργειακής πολιτικής για την περαιτέρω ανάπτυξη της αγοράς Φ.Α. και η επέκταση της χρήσης του σχεδόν σε όλους τους τομείς της τελικής κατανάλωσης στις επόμενες 2 δεκαετίες αφενός και αφετέρου για να διασφαλιστεί μια συντεταγμένη και ομαλή πορεία μετάβασης της Ελλάδας σε μια ανταγωνιστική οικονομία χαμηλού άνθρακα μέχρι το 2050, προτείνονται μέτρα που αφορούν στη(ν):

- βελτίωση της εσωτερικής αγοράς Φ.Α.,
- ενίσχυση της ασφάλειας εφοδιασμού,
- ενίσχυση και επέκταση των υφιστάμενων υποδομών,
- μετάβαση στην εποχή των νέων/καινοτόμων τεχνολογιών χρήσης στον τομέα του φυσικού αερίου.

IV.3.1. Η αγορά φυσικού αερίου

Το 2010, αξιοποιώντας και τη διεθνή συγκυρία διαφοροποίησης των τιμών μεταξύ μακροχρόνιων συμβολαίων και spot αγορών, πραγματοποιήθηκαν οι πρώτες εισαγωγές φυσικού αερίου από ιδιωτικούς φορείς μέσω παραδόσεων φορτίων LNG στον τερματικό σταθμό της Ρεβυθούσας. Τα γεγονότα αυτά, παρά τον συγκυριακό του χαρακτήρα, δημιούργησε συνθήκες ανταγωνισμού στην ελληνική αγορά. Στην κατεύθυνση αυτή και για την περαιτέρω ενίσχυση στις επόμενες δύο δεκαετίες της αγοράς της αγοράς φυσικού αερίου τα μέτρα πολιτικής θα πρέπει να κινηθούν στους ακόλουθους άξονες:

- Ενίσχυση της ανάπτυξης του Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου. Το εγκεκριμένο πρόγραμμα ανάπτυξης του ΕΣΦΑ και ιδιαίτερα η εγκατάσταση σταθμού συμπίεσης στον κεντρικό αγωγό στη Ν. Μεσημβρία, η 2η αναβάθμιση του τερματικού σταθμού ΥΦΑ της Ρεβυθούσας και οι προγραμματισμένες επεκτάσεις για την τροφοδοσία νέων περιοχών και νέων μονάδων ηλεκτροπαραγωγής (ενότητα IV.3.3) θα προσφέρουν τη δυνατότητα περαιτέρω διείσδυσης του φυσικού αερίου, ενίσχυσης της ασφάλειας εφοδιασμού και ανάπτυξης του ανταγωνισμού μέσω της διαφοροποίησης των πηγών προμήθειας
- Ανάπτυξη των δικτύων διανομής σε νέες περιοχές. Στο πλαίσιο του σχεδιασμού της η ΔΕΠΑ προγραμματίζει τη σύσταση τριών νέων Εταιρειών Παροχής Αερίου στις περιοχές της Στερεάς Ελλάδας, της Κεντρικής Μακεδονίας και της Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης και σε μετέπειτα φάση των ΕΠΑ Πελοποννήσου και Δυτικής Μακεδονίας και Ηπείρου. Παράλληλα προτεραιότητα θα πρέ-

πει να δοθεί στην περαιτέρω ανάπτυξη της χρήσης του φυσικού αερίου στις αστικές περιοχές των υφιστάμενων ΕΠΑ. Το θεσμικό πλαίσιο παρέχει την αναγκαία ευελιξία για τη δραστηριοποίηση ενδιαφερομένων φορέων στην ανάπτυξη δικτύων διανομής και σε άλλες περιοχές.

- Ανάπτυξη νέων υποδομών, ιδιαίτερα σε τομείς που ενισχύουν την ασφάλεια εφοδιασμού και την κάλυψη των αναγκών της αγοράς. Ιδιαίτερη σημασία έχει η ανάπτυξη υποδομών αποθήκευσης φυσικού αερίου. Στη σύγχρονη βιομηχανία του φυσικού αερίου ο ρόλος των υπόγειων αποθηκών είναι πολλαπλός και σημαντικός. Η χρησιμοποίησή τους γίνεται για λόγους ασφάλειας εφοδιασμού (στρατηγικό απόθεμα) και για εμπορικές χρήσεις (αντιμετώπιση διακυμάνσεων ζήτησης, ευελιξία τροφοδοσίας μέσω μακροχρόνιων συμβάσεων, εκμετάλλευση ευκαιριών λόγω συγκυριακής διαφοροποίησης τιμών). Άμεση προτεραιότητα δίνεται στη διαμόρφωση των κατάλληλων προϋποθέσεων (με βάση τη νομοθεσία) για την ανάπτυξη υπόγειας αποθήκης στο σχεδόν εξαντλημένο κοίτασμα στη Ν. Καβάλα.
- Διείσδυση του φυσικού αερίου και σε νέες αγορές/χρήσεις, όπως είναι η χρήση του φυσικού αερίου στην κίνηση οχημάτων. Στην αγορά αυτή έμφαση θα δοθεί όχι μόνο στη χρήση του φυσικού αερίου στα μεγάλα οχήματα (αστικές συγκοινωνίες, απορριμματοφόρα) αλλά και σε μικρότερα δημόσιας ή ιδιωτικής χρήσης οχήματα.
- Η ολοκλήρωση του θεσμικού πλαισίου στην αγορά του φυσικού αερίου, που αναμένεται να ενισχύσει το πλαίσιο και τους όρους λειτουργίας του ανταγωνιστικού περιβάλλοντος στον τομέα του φυσικού αερίου σε όφελος του κοινωνικού συνόλου.
- Στην κατεύθυνση αυτή θα απαιτηθεί και η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος στο δίκτυο μεταφοράς συνεπικουρούμενο από ευφυή μετρητικά συστήματα, προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η λειτουργία του ΕΣΦΑ αφενός και αφετέρου να καταστεί εφικτή η δημιουργία μιας δευτερογενούς ΕΑΦΑ.

IV.3.2. Ασφάλεια εφοδιασμού και ρόλος του φυσικού αερίου

Το υφιστάμενο εθνικό σύστημα μεταφοράς μέσω των τριών σημείων εισόδου (Σιδηρόκαστρο, Κήποι Έβρου, Αγ. Τριάδα) καλύπτει την εγχώρια ζήτηση τουλάχιστον σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα, λαμβάνοντας υπ' όψη τόσο τους πραγματικούς περιορισμούς μεταφοράς του φυσικού αερίου στα σημεία εξόδου στο νότο, όσο και εκείνους που αφορούν τη δυναμικότητα των ανάντη συστημάτων φυσικού αερίου. Ο βασικός προμηθευτής φυσικού αερίου στη χώρα παραμένει η ΔΕΠΑ, η οποία μέσω τριών μακροχρόνιων συμβάσεων τροφοδοτεί την εγχώρια αγορά εισάγοντας αέριο από τη Ρωσία

(Gazprom), την Αλγερία (Sonatrach) και την Τουρκία (Botas). Η ολοκλήρωση της διασύνδεσης του ελληνικού με το τουρκικό σύστημα μεταφοράς το 2007 κατέστησε δυνατή την περαιτέρω διαφοροποίηση των πηγών προμήθειας της ελληνικής αγοράς. Η δίοδος αυτή παρέχει τη μοναδική προς το παρόν δυνατότητα διαφοροποίησης των πηγών προμήθειας (πέραν της εισαγωγής ΥΦΑ), με την εισαγωγή αερίου προέλευσης Αζερμπαϊτζάν. Μακροπρόθεσμα προκύπτει η ανάγκη αναπλήρωσης ποσοτήτων που θα εκλείψουν με τη σταδιακή λήξη των υφιστάμενων συμβάσεων μετά το 2017.

Η ενίσχυση της ασφάλειας εφοδιασμού της χώρας σε φυσικό αέριο επιτυγχάνεται με:

- Την ενίσχυση του εθνικού συστήματος φυσικού αερίου. Τα έργα ανάπτυξης του συστήματος και ιδιαίτερα η εγκατάσταση σταθμού συμπίεσης στον κεντρικό αγωγό στη Ν. Μεσημβρία και η 2η αναβάθμιση του τερματικού σταθμού ΥΦΑ της Ρεβουθούσας, θα αυξήσουν σημαντικά τη συνολική δυναμικότητα του συστήματος, καθώς και τη δυνατότητα τήρησης αποθεμάτων φυσικού αερίου με άμεση συνέπεια στο επίπεδο ασφάλειας εφοδιασμού της χώρας.
- Την ολοκλήρωση διεθνών διασυνδέσεων με τη διαμετακόμιση φυσικού αερίου μέσω της ελληνικής επικράτειας. Οι πρωτοβουλίες που έχουν ήδη αναληφθεί στο πλαίσιο της προώθησης των διασυνδετήριων αγωγών (Ελληνοϊταλικού, ITGI και Ελληνοβουλγαρικού IGB) στοχεύουν τόσο στην κατεύθυνση της ενίσχυσης της ασφάλειας εφοδιασμού της χώρας όσο και στη δημιουργία προϋποθέσεων για την ανάπτυξη του διασυννοριακού εμπορίου και του ανταγωνισμού στην περιφερειακή αγορά φυσικού αερίου.
- Την αξιοποίηση της δυνατότητας προμήθειας περαιτέρω ποσοτήτων φυσικού αερίου αγωγού σε μεσομακροπρόθεσμο ορίζοντα (Κασπία, Μέση Ανατολή). Οι δυνατότητες αυτές βελτιστοποιούνται όσο μεγαλύτερο είναι το ενδιαφέρον για διαμετακόμιση αερίου από τις περιοχές αυτές μέσω της χώρας προς την ευρωπαϊκή αγορά. Στο πλαίσιο συμφωνιών σχετικά με την προμήθεια αερίου για εξαγωγή προς την Ευρώπη, είναι εξαιρετικά πιθανή και η εξασφάλιση ποσοτήτων για την εξυπηρέτηση της εγχώριας αγοράς ενισχύοντας την ασφάλεια εφοδιασμού της χώρας.
- Τη λήψη μέτρων στο πλαίσιο και της νέας κοινοτικής οδηγίας για την ασφάλεια εφοδιασμού.

IV.3.3. Νέες επενδύσεις εντός της ελληνικής επικράτειας για την τροφοδότηση νέων περιοχών και νέων μονάδων Ηλεκτροπαραγωγής

Εκτός από τον αγωγό προς Αλιβέρι που βρίσκεται σε φάση κατασκευής, προωθούνται νέα έργα που θα βοηθήσουν στην περαιτέρω διείσδυση του Φυσικού Αερίου στη χώρα.

Συγκεκριμένα, σε συνέχεια των σταθμών Μέτρησης ή και Ρύθμισης που έχουν ήδη υλοποιηθεί, ο ΔΕΣΦΑ προχωρά

στην παραγγελία νέων σταθμών για την τροφοδότηση περιοχών όπως η Καρδίτσα, τα Τρίκαλα και η Κόρινθος (Αγ. Θεόδωροι).

Η επέκταση του ΕΣΦΑ θα γίνει επίσης με την κατασκευή αγωγού υψηλής πίεσης που θα ξεκινά από την περιοχή των Αγίων Θεοδώρων και θα καταλήγει στις εγκαταστάσεις της ΔΕΗ στη Μεγαλόπολη συνολικού μήκους 159 km. Στη διαδρομή του αγωγού θα προβλεφθεί τροφοδότηση με φυσικό αέριο των περιοχών Κορίνθου, Άργους – Ναυπλίου και Τρίπολης – Μεγαλόπολης με κατασκευή των κατάλληλων αναμονών, ενώ στην Μεγαλόπολη προβλέπεται να εγκατασταθεί σταθμός Μέτρησης δυναμικότητας ικανής να καλύψει την προβλεπόμενη κατανάλωση της νέας θερμικής μονάδας της ΔΕΗ.

Επιπλέον στο πλαίσιο υλοποίησης του Νότιου Διαδρόμου Φυσικού Αερίου έχει προγραμματιστεί ο αγωγός Κομοτηνής Θεσπρωτίας. Εκτός από τον αγωγό, το έργο συμπληρώνεται από μια σειρά υπέργειων εγκαταστάσεων που είναι απαραίτητοι για τη λειτουργία του και περιλαμβάνουν το Κέντρο Λειτουργίας και Συντήρησης, σταθμούς συμπίεσης, σταθμούς μέτρησης και ρύθμισης, βανοστάσια και ξεστρωπαγίδες. Επίσης προβλέπεται η τροφοδοσία αστικών περιοχών στην εγγύς γειτνίαση του υπό σχεδιασμό αγωγού. Η εμπορική λειτουργία του έργου αναμένεται στα τέλη του έτους 2015.

Στο πλαίσιο της περαιτέρω ανάπτυξης των υποδομών ΥΦΑ εξετάζεται εκ μέρους της ΔΕΠΑ η κατασκευή νέου σταθμού ΥΦΑ στην περιοχή της Καβάλας (Aegean LNG) με εξαγωγικό κυρίως προσανατολισμό και σε συνδυασμό με τα έργα διασύνδεσης που περιγράφονται στην παρακάτω ενότητα IV.3.4.

IV.3.4. Διεθνείς Διασυνδέσεις του ΕΣΦΑ

Η θέση της χώρας, η σημασία της ανάπτυξης νέων αγωγών διαμετακόμισης για τη διαφοροποίηση των πηγών προμήθειας φυσικού αερίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης και οι εξελίξεις σχετικά με νέα κοιτάσματα φυσικού αερίου από χώρες της Κασπίας και της Μέσης Ανατολής, προδιαγράφουν ένα πλαίσιο ενεργούς συμμετοχής της Ελλάδας στα μεγάλα έργα των διεθνών διασυνδέσεων της ευρύτερης περιοχής.

Σκοπός των έργων διεθνών διασυνδέσεων είναι η ενσωμάτωση της Ελλάδας στα σχέδια Περιφερειακής Ανάπτυξης και Ασφάλειας Ενεργειακής Τροφοδοσίας της ευρύτερης περιοχής της Ν.Α. Ευρώπης, η υλοποίηση του 4ου Διαδρόμου Μεταφοράς Φ.Α. προς την Ευρώπη και η διαφοροποίηση πηγών τροφοδοσίας τόσο της Ελλάδας όσο και της ευρύτερης περιοχής.

Η συμμετοχή της Ελλάδας στα μεγάλα έργα των διεθνών διασυνδέσεων και οι συνθήκες που διαμορφώνονται στην ευρύτερη περιοχή προδιαγράφουν ένα νέο περιβάλλον εξωστρέφειας της ελληνικής οικονομίας και προώθησης σημαντικών επιχειρηματικών πρωτοβουλιών.

Η προώθηση του Νοτίου Διαδρόμου φυσικού αερίου είναι ένα έργο στρατηγικής προτεραιότητας για την Ευρωπαϊκή

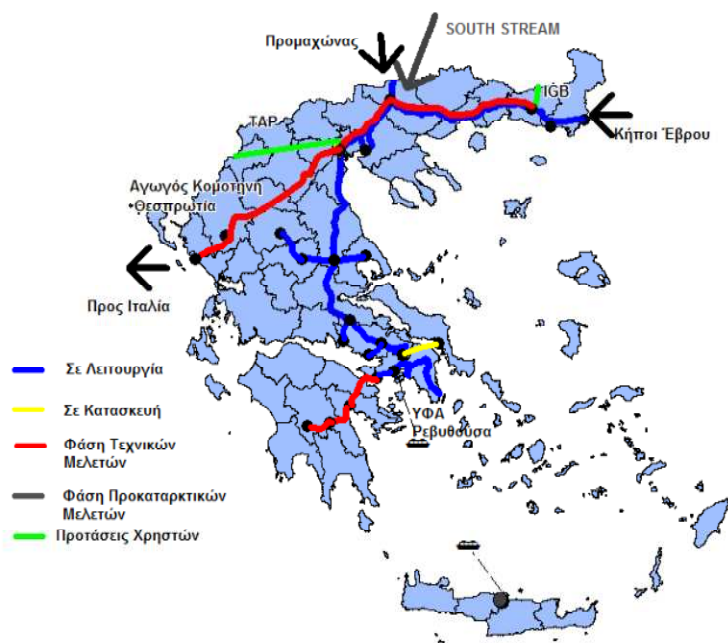
Ένωση. Ο όμιλος ΔΕΠΑ έχει ήδη αναλάβει σχετικές πρωτοβουλίες και προωθεί την υλοποίηση της αναγκαίας υποδομής διαμετακόμισης για την επέκταση του υφιστάμενου αγωγού, που συνδέει το ελληνικό με το τουρκικό σύστημα, στη Βόρεια Ελλάδα και τη διασύνδεση της Ελλάδας με την Ιταλία (ITGI). Το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού θα ολοκληρωθεί σε συνεργασία με την ιταλική εταιρεία Edison. Προωθούνται επίσης οι αναγκαίες κινήσεις και συνεργασίες στο πλαίσιο διασφάλισης των ποσοτήτων αερίου για την τροφοδοσία του ITGI από το υπό ανάπτυξη κοίτασμα του ShahDeniz II στο Αζερμπαϊτζάν.

Επιπλέον, η ΔΕΠΑ, σε συνεργασία με την Ιταλική Edison και την βουλγαρική Bulgarian Energy Holding, προωθεί την κατασκευή του αγωγού, που θα είναι διπλής ροής και με δυνατότητες επέκτασης ανάλογα με τη διαθεσιμότητα του αερίου και τις συνθήκες των αγορών της ευρύτερης περιοχής. Με την υποδομή αυτή θα δοθεί η δυνατότητα διαμετακόμισης αερίου μέσω της Ελλάδας και σε άλλες Βαλκανικές χώρες (π.χ. Βουλγαρία, Ρουμανία).

Δύο ακόμη προτεινόμενα έργα διαμετακόμισης φυσικού αερίου μέσω της ελληνικής επικράτειας είναι ο αγωγός South Stream που θα εξαγει ρωσικό αέριο στην Ευρώπη, καθώς και ο αγωγός Trans Adriatic Pipeline (TAP) με πιθανές πηγές προμήθειας φυσικού αερίου τις περιοχές της Κασπίας και της Μέσης Ανατολής. Ο αγωγός South Stream και συγκεκριμένα ο νότιος κλάδος του θα εισέρχεται από τα ελληνοβουλγαρικά σύνορα και θα διατρέχει το βόρειο τμήμα της χώρας με κατάληξη την Ιταλία. Τέλος, κατά τον σχεδιασμό του αγωγού Κομοτηνής Θεσπρωτίας, έχουν προβλεφθεί κατάλληλες αναμονές τόσο στην περιοχή της Νέας Μεσημβρίας όσο και στην περιοχή των Ιωαννίνων, ώστε να υπάρξει η δυνατότητα τροφοδότησης της ΠΓΔΜ και της Αλβανίας αντίστοιχα με Φυσικό Αέριο.

Οι εν λόγω οδεύσεις έχουν ήδη εξεταστεί προκαταρκτικά από τον ΔΕΣΦΑ και έχουν ήδη αρχίσει οι επαφές της εταιρείας με εκπροσώπους των ενδιαφερομένων χωρών.

Σχήμα IV.3.1 Δίκτυο Φυσικού Αερίου, με τις μελλοντικές επεκτάσεις του (Πηγή: «Μελέτη Ανάπτυξης ΕΣΦΑ 2010 – 2019 και Πρόγραμμα Ανάπτυξης ΕΣΦΑ 2010-2014», ΔΕΣΦΑ, 2010)



IV.3.5. Το φυσικό αέριο στα πλαίσια του οδικού χάρτη προς το 2050

Με δεδομένο ότι η μακροπρόθεσμη εθνική ενεργειακή πολιτική εμπεριέχει δύο βασικούς στρατηγικούς στόχους/επιλογές α) τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά 60%-70% ως το 2050 και β) την κυριαρχία των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, γίνεται φανερό ότι η πορεία μετάβα-

σης προς το 2050 θα χαρακτηρίζεται από σημαντικές διαφοροποιήσεις ως προς τη χρήση και τη συμμετοχή του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας.

Έτσι, ενώ στις επόμενες δύο δεκαετίες το φυσικό αέριο θα συνεχίσει (μαζί με τις ΑΠΕ) να αποτελεί καύσιμο με σημαντικό μερίδιο στην ηλεκτροπαραγωγή και ταυτόχρονα θα διεισδύει συνεχώς στην εγχώρια αγορά για «παραδοσιακές» βιομηχανικές, εμπορικές και οικιακές χρήσεις, μετά το 2030-

2035 θα υπάρξουν σταδιακές αλλαγές στη χρήση του αερίου λόγω πολιτικών επιλογών και των τεχνολογικών επιτευγμάτων που θα έχουν επέλθει μέχρι τότε στο συγκεκριμένο τομέα.

Ο συνδυασμός τεχνολογικών εφαρμογών στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου θα προσφέρει τη δυνατότητα παραγωγής, διακίνησης, αποθήκευσης και χρήσης εναλλακτικών μορφών ενέργειας με χρήση των ιδίων βασικών υποδομών.

Παρόμοιες προσεγγίσεις (τόσο σε ερευνητικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο εφαρμογών πιλοτικού/επιδεικτικού χαρακτήρα) γίνονται σχεδόν σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες στα πλαίσια της ενεργειακής τους πολιτικής και της υιοθέτησης οδικών χαρτών για τη μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλού άνθρακα μέχρι το 2050. Πιο συγκεκριμένα διερευνάται η χρήση/αξιοποίηση νέων καινοτόμων τεχνολογιών με καύσιμο το φυσικό αέριο, που σταδιακά θα έχουν αρχίσει να ωριμάζουν και θα μπορούν να διαδραματίσουν ένα σημαντικό ρόλο (ενεργειακό, περιβαλλοντικό και οικονομικό) στην επίτευξη των στόχων της ενεργειακής και περιβαλλοντικής πολιτικής. Ήδη η διεθνής βιομηχανία του αερίου διερευνά σύγχρονες μεθόδους προσέγγισης των ενεργειακών και τεχνολογικών αγορών προς αυτή την κατεύθυνση.

Τα μέτρα πολιτικής που πρέπει να ληφθούν σε μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο ορίζοντα θα πρέπει συνεπώς να στοχεύουν στην μελλοντική σταδιακή διεύθυνση των νέων τεχνολογιών χρήσης του αερίου (μερικές από τις οποίες μπορεί να υπάρχουν ήδη σήμερα στην αγορά, χωρίς όμως ακόμη να είναι εμπορικά ώριμες). Επιπρόσθετα, κάτι τέτοιο είναι αναγκαίο και γιατί πρέπει να βρεθούν τρόποι να αντισταθμιστεί, τουλάχιστον εν μέρει, το κενό που θα υπάρξει από την επιθυμητή και σχεδιαζόμενη εγκατάλειψη της χρήσης του φυσικού αερίου στις μεγάλες μονάδες κεντρικής ηλεκτροπαραγωγής. Μια μαζική απόσυρση των μονάδων συνδυασμένου κύκλου με φυσικό αέριο σε ολόκληρη την Ευρώπη στο μέλλον, που θα είχε ως αποτέλεσμα και την σημαντική κάμψη της ζήτησης του φυσικού αερίου (σε επίπεδα ίσως και πάνω από 40%) θα έθετε σε κίνδυνο τις νέες επενδύσεις up-stream και midstream (εκτός και εντός Ευρώπης και στη χώρα μας) και κατ'επέκταση την ίδια την ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού. Δεν πρέπει να διαφεύγει της προσοχής μας ότι η χρήση του αερίου τόσο σε παραδοσιακές, όσο και σε νέες καινοτόμες τελικές εφαρμογές στη βιομηχανία, τον τριτογενή και τον οικιακό τομέα συνεχίζει να αποτελεί βασική επιλογή της ενεργειακής και περιβαλλοντικής πολιτικής.

Η αποκεντρωμένη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή/και συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας ή/και ψύξης με χρήση φυσικού αερίου, αποτελεί ήδη μια ορατή προοπτική, προσφέροντας ενεργειακή αυτονομία οικιακών, εμπορικών και βιομηχανικών χρήσεων με τεχνολογίες κυψελών καυσίμου (fuel cells) και μικροστροβίλους (micro turbines). Η περαιτέρω ωρίμανση αυτών των τεχνολογιών μπορεί να συμβάλλει στην επίτευξη και άλλων επιμέρους στόχων, όπως η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και της εξοικονόμησης ενέργειας, της καλύτερης αξιοποίησης

των οικονομικών πόρων στην υλοποίηση των αναγκαίων ενεργειακών επενδύσεων καθώς και της ενίσχυσης της ενεργειακής ασφάλειας.

Παρά το γεγονός ότι στα εξεταζόμενα σενάρια δεν προβλέπεται η χρήση φυσικού αερίου στις μεταφορές, αξίζει να σημειωθεί ότι μπορεί να εξετασθεί μελλοντικά και ως εναλλακτική λύση η χρήση του στις θαλάσσιες μεταφορές καθώς και στις οδικές μεταφορές (βαρέα τύπου οχήματα) με χρήση LNG. Συγκεκριμένα, η χρήση φυσικού αερίου στον συγκεκριμένο τομέα μπορεί να προσφέρει συνδυασμό υψηλής συγκέντρωσης καυσίμου και πολύ χαμηλής εκπομπής ρύπων, με αποτέλεσμα τη δημιουργία, σε μεσομακροπρόθεσμο ορίζοντα, μιας σημαντικής αγοράς φυσικού αερίου. Ιδιαίτερα στον τομέα των θαλασσίων μεταφορών υπάρχουν περιοχές (B. Ευρώπη) όπου η χρήση LNG ήδη αναπτύσσεται και αναμένεται η εξέλιξη αυτή να επεκταθεί στις επόμενες δεκαετίες και σε άλλες γεωγραφικές περιοχές, μετά και τις τελευταίες εξελίξεις σε νομοθετικό επίπεδο της ΕΕ.

Η περαιτέρω ωρίμανση/αναβάθμιση των μικρής και αποκεντρωμένης κλίμακας τεχνολογιών CNG και LNG, μπορεί να υποστηρίξει εφαρμογές όχι μόνον σε περιπτώσεις απομακρυσμένων (και νησιωτικών) αστικών περιοχών, βιομηχανιών και ξενοδοχειακών μονάδων, αλλά και σε εφαρμογές του πρωτογενούς τομέα της οικονομίας όπως τα μεγάλα θερμοκήπια και σύγχρονες κτηνοτροφικές μονάδες.

Σε ότι αφορά τέλος στις υποδομές, η τεχνολογία μπορεί να δώσει σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα εφαρμόσιμες λύσεις για τη χρησιμοποίηση των δικτύων φυσικού αερίου όχι μόνον για τη χρήση του, αλλά και για τη χρήση άλλων καυσίμων που διακινούνται με συγκεκριμένες προδιαγραφές (βιοαέριο, βιομεθάνιο, υδρογόνο, βλέπε και κατωτέρω).

IV.4. Μέτρα πολιτικής για τον τομέα του πετρελαίου

IV.4.1. Οι στόχοι στο πλαίσιο του οδικού χάρτη

Βασικό στόχο της πετρελαϊκής πολιτικής πρέπει να αποτελέσει η συνεχής βελτίωση της λειτουργίας του τομέα, δηλαδή, η αποφασιστική, συνεπής και διαχρονική προσπάθεια να επιλυθούν προβλήματα που χαρακτηρίζουν και ταλανίζουν τον ελληνικό πετρελαϊκό τομέα και που τα περισσότερα έχουν ήδη αναφερθεί.

Τα σημαντικότερα από τα προβλήματα και οι αντίστοιχοι στόχοι είναι :

- Διαχρονική διόγκωση του τομέα με αποτέλεσμα την υπερεξάρτηση (ποσοστό πετρελαίου στο μίγμα πρωτογενούς ενέργειας άνω του 65%). Στόχος η μέχρι το 2020 μείωση στο (τότε) μέσο ευρωπαϊκό επίπεδο. Ένας τέτοιος στόχος θα αντιμετωπίσει μεγάλες δυσχέρειες επίτευξης, γιατί το βήμα είναι μεγάλο (ήδη σήμερα το μέσο ευρωπαϊκό είναι 41,5%) και γιατί οι δομές είναι διαφορετικές (πυρηνική σε αρκετές χώρες, κλιματικές διαφορές, δομή μεταφορικών συστημάτων,

κλπ). Άρα θα απαιτήσει σοβαρότατα σχέδια αλλαγών και προσαρμογών ώστε να καλυφθεί ένα μεγάλο βήμα (ίσως το μεγαλύτερο και δυσχερέστερο) εκλογίκευσης του ενεργειακού ισοζυγίου. Εξάλλου πολλοί από τους παρακάτω επιμέρους στόχους εξυπηρετούν άμεσα ή έμμεσα τον κύριο αυτό στόχο.

- Ανάλογη υπερεξάρτηση του τομέα των μεταφορών από πετρέλαιο. Στόχος η συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς για κοινά μέτρα ανάπτυξης μέχρι το 2015 πρόσφορων διαδικασιών μείωσης ατομικών κινήσεων, προώθησης ενεργειακά οικονομικών τεχνολογιών και μέσων, ανάπτυξης αποτελεσματικών συστημάτων μαζικών μεταφορών, κλπ.
- Ανάλογη υπερεξάρτηση της θέρμανσης κατοικιών από το πετρέλαιο. Στόχος η μέχρι το 2020 υποκατάσταση κατά το δυνατόν από φυσικό αέριο και από τεχνολογίες ΑΠΕ, με πρώτο στάδιο την επιβολή κανόνων εξοικονόμησης μέσω ορθολογικής χρήσης.
- Προσαρμογή στην Ευρωπαϊκή Οδηγία σχετικά με την τήρηση αποθεμάτων ασφαλείας μέχρι το 2012.
- Ελλιπέστατος έλεγχος της λειτουργίας του κυκλώματος διανομής με αποτελέσματα ποιοτικές και ποσοτικές δυσλειτουργίες σε βάρος του καταναλωτή, του περιβάλλοντος και των εσόδων του Δημοσίου. Στόχος η μέχρι το 2012 θέσπιση απλών και αδιάβλητων διαδικασιών ελέγχου.
- Δυσλειτουργίες του κυκλώματος περιφερειακής αποθήκευσης, μεταφοράς, διανομής και ουσιαστική έλλειψη ποσοτικών και ποιοτικών ελέγχων του. Στόχος η μέχρι το 2015 ριζική αναμόρφωση.
- Πολλαπλότητα φορολογικών κατατάξεων για το ίδιο προϊόν (κυρίως diesel) με αποτέλεσμα φαινόμενα διφθορίας σε όλα τα επίπεδα διακίνησης. Στόχος η άμεση ενοποίηση κατηγοριών και η κατάργηση όλων των κινήτρων για φοροδιαφυγή και φοροκλοπή.
- Αναχρονιστικές, περίπλοκες και αδιαφανείς διαδικασίες που έχουν ως αποτέλεσμα την δυσχερή και επιχειρηματικά αμφισβητούμενη δυνατότητα διείσδυσης βιοκαυσίμων. Στόχος η μέχρι το 2012 αυτοδύναμη και ανταγωνιστική παρουσία των βιοκαυσίμων στην αγορά.

Η τυχόν αναθεώρηση του ποσοστού και του τρόπου συμμετοχής του Ελληνικού Δημοσίου στον πετρελαϊκό τομέα μέσω των ΕΛΠΕ θα μπορούσε να σημάνει αλλαγές στην όλη

δομή της αγοράς, δηλαδή στην αναδιάταξη ελληνικών και ξένων επενδυτικών συμφερόντων τόσο στην δραστηριότητα της διύλισης, όσο και της εμπορίας.

IV.4.2. Η αγορά πετρελαίου και πετρελαιοειδών

Σε συνέχεια και εξειδίκευση των παραπάνω γενικών στόχων, καταγράφεται μια πρώτη απαραίτητη ομάδα πιο συγκεκριμένων τομέων αναμόρφωσης της αγοράς, που περιλαμβάνει λήψη νομοθετικών, ρυθμιστικών και διοικητικών μέτρων για :

- Το καθεστώς λειτουργίας και τιμολόγησης των εταιριών εμπορίας, που χρήζει αναλόγου αναμόρφωσης.
- Η ριζική αναπροσαρμογή του συστήματος μεταφοράς και διανομής, με επανεξέταση θεμάτων περιφερειακών αποθηκών καυσίμων και διατάξεων δημιουργίας και λειτουργίας τους.
- Η αναθεώρηση του συστήματος λειτουργίας των αποθεμάτων ασφαλείας, με στόχο την αποτελεσματική εκπλήρωση του ρόλου τους (ασφάλεια εφοδιασμού)
- Εμφανή, αυτόνομη παρουσία των βιοκαυσίμων στην ενεργειακή αγορά, με προβολή των περιβαλλοντικών πλεονεκτημάτων τους σε συνάρτηση με την εγχώρια προέλευσή τους και την προστιθέμενη αξία στην χώρα από την προτίμησή τους.

IV.4.3. Ειδικά θέματα: έρευνα υδρογονανθράκων στον ελληνικό χώρο

Το Ελληνικό Δημόσιο έχει όλα τα δικαιώματα επί των υδρογονανθράκων (Υ/Α) που (τυχόν) υπάρχουν στο ελληνικό υπέδαφος. Αποτελεί κοινή παραδοχή ότι η Ελλάδα έχει υψηλές πιθανότητες ανακάλυψης εμπορικά εκμεταλλεύσιμων κοιτασμάτων Υ/Α. Τυχόν επιτυχία ερευνών θα ανατρέψει και θα βελτιώσει κρίσιμους δείκτες της Ελληνικής Οικονομίας. Τα αναμενόμενα έσοδα του Δημοσίου θα μπορούσε στην περίπτωση επιτυχούς έκβασης των σχετικών ερευνών να είναι ιδιαιτέρως μεγάλα.

Μετά μακρά περίοδο υποβάθμισης της σημασίας της έρευνας για εγχώρια κοιτάσματα υδρογονανθράκων που οδήγησε και σε απαξίωση παλαιότερων μηχανισμών που θα επέτρεπαν την έρευνα και εκμετάλλευση του πιθανού δυναμικού της σε Υ/Α, σήμερα η Κυβέρνηση προωθεί την δημιουργία ενός νέου, σύγχρονου θεσμικού πλαισίου ευέλικτης, ελκυστικής και αποτελεσματικής διαδικασίας Έρευνας και Εκμετάλλευσης Υ/Α στην χώρα μας και στην δημιουργία φορέα «διαχείρισης» των σχετικών δραστηριοτήτων.

ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

Η εκμετάλλευση των εγχώριων αποθεμάτων υδρογονανθράκων αποτελεί προτεραιότητα για τη μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενα καύσιμα, ενώ η ολοκλήρωση των μελετών για την έρευνα και εκμετάλλευσή τους σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές της ελληνικής επικράτειας αναμένεται να δώσουν τα απαραίτητα στοιχεία για τις δυνατότητες κάλυψης των ενεργειακών αναγκών από εγχώρια αποθέματα. Ο Ν4001/2011 προωθεί και ρυθμίζει θέματα αναζήτησης, έρευνας και εκμετάλλευσης των υδρογονανθράκων της χώρας. Έχουν ήδη δρομολογηθεί δράσεις σύμφωνα με τις προβλέψεις του νόμου αυτού, όπως η έναρξη της διαδικασίας για τη δημιουργία του Φορέα Υδρογονανθράκων, η προκήρυξη διαγωνισμού για την πραγματοποίηση σεισμικών ερευνών, η προκήρυξη διαγωνισμού για την πραγματοποίηση γεωτρήσεων σε τρεις περιοχές. Στην παρούσα φάση δεν είναι διαθέσιμα στοιχεία που θα επέτρεπαν εκτίμηση συγκεκριμένων επιπτώσεων στο ενεργειακό σύστημα της χώρας.

IV.5. Άλλοι τομείς

IV.5.1. Βιοαέριο στο δίκτυο φυσικού αερίου

Σύμφωνα με το άρθρο 39 του Ν. 3428/2005 σχετικά με την απελευθέρωση της αγοράς φυσικού αερίου, η χρήση Συστημάτων Φυσικού Αερίου επιτρέπεται και για τη διακίνηση βιοαερίου, αερίου που παράγεται από βιομάζα και άλλων τύπων αερίων, εφόσον αυτή είναι δυνατή, από τεχνική άποψη και πληρούνται οι προδιαγραφές ασφάλειας, αφού ληφθούν υπόψη οι απαιτήσεις ποιότητας και τα χημικά χαρακτηριστικά των αερίων αυτών.

Η ανάπτυξη του δικτύου φυσικού αερίου ολοκληρώθηκε για την ικανοποίηση των αναμενόμενων αναγκών των τελικών καταναλωτών, κυρίως του οικιακού/τριτογενή τομέα και της βιομηχανίας. Ο ΔΕΣΦΑ διαθέτει στο δικτυακό του τόπο ένα λεπτομερή χάρτη ο οποίος απεικονίζει τον κεντρικό αγωγό, τη σύνδεση των πόλεων με δίκτυα μέσης και χαμηλής πίεσης καθώς και τις προβλεπόμενες επεκτάσεις. Ο συγκεκριμένος χάρτης περιλαμβάνει επίσης τις περιοχές όπου η παραγωγή αερίου που προέρχεται από ΑΠΕ εκτιμάται ότι θα είναι επαρκής για τη δημιουργία εγκαταστάσεων για την αξιοποίησή του. Από αυτό το χάρτη, γίνεται σαφές ότι, στην πλειονότητα των περιπτώσεων, η ενδεχόμενη ένταξη του βιοαερίου στο δίκτυο του φυσικού αερίου είναι εφικτή.

Οι λίγες περιπτώσεις, για τις οποίες η ένταξη βιοαερίου στο δίκτυο του φυσικού αερίου δεν είναι δυνατή οφείλονται είτε στη δυσκολία κατασκευής δικτύων υψηλής πίεσης με πρόσβαση στις πηγές βιοαερίου ή σε αμφιβολίες σχετικά με την οικονομική βιωσιμότητα της κατασκευής των απαιτούμε-

νων υποδομών χωρίς την ύπαρξη επιπλέον οικονομικής στήριξης.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι εγκαταστάσεις βιοαερίου που λειτουργούν σήμερα είναι μονάδες συμπαραγωγής και το βιοαέριο που παράγεται χρησιμοποιείται για την κάλυψη ιδίων αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια και θερμότητα. Δεδομένου ότι αυτές οι ανάγκες δεν μπορούν να καλύπτονται πλήρως από το βιοαέριο που παράγεται, οι μονάδες βιοαερίου είναι επίσης συνδεδεμένες με το δίκτυο του φυσικού αερίου.

Στην Ελλάδα λειτουργούν μονάδες παραγωγής βιοαερίου 41MWe εγκατεστημένης ισχύος σε χώρους υγειονομικής ταφής στερεών αποβλήτων (ΧΥΤΑ) και μονάδες επεξεργασίας αστικών λυμάτων (ΜΕΑΛ). Εκτιμάται ότι στο εγγύς μέλλον, θα κατασκευαστούν επιπρόσθετοι ΧΥΤΑ κοντά στην Αθήνα, όπου η δυνατότητα σύνδεσης με το δίκτυο του φυσικού αερίου είναι εξασφαλισμένη.

Σε όλες τις μονάδες παραγωγής βιοαερίου, το παραγόμενο βιοαέριο δεν αναβαθμίζεται σε βιομεθάνιο. Σε περίπτωση που η μονάδα παραγωγής βιοαερίου είναι συνδεδεμένη με το δίκτυο φυσικού αερίου, είναι πιθανότερο το βιοαέριο να χρησιμοποιηθεί για την υποκατάσταση του φυσικού αερίου παρά να εγχυθεί (αναβαθμισμένο) στο σύστημα.

IV.5.2. Συμπαραγωγή/τηλεθέρμανση

Παρά τη θέσπιση και υλοποίηση νομοθετικών μέτρων και διατάξεων για την προώθηση της συμπαραγωγής, η ύπαρξη ορισμένων τεχνικών, οικονομικών και διοικητικών εμποδίων καθιστά ακόμα δύσκολη την μεγάλη και ταχεία διείσδυση της συμπαραγωγής στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα.

Μέχρι σήμερα, η Ελλάδα εμφανίζει σχετικά μικρή διείσδυση εγκαταστάσεων ΣΗΘΥΑ. Το μεγάλο μέρος της εγκατεστημένης ισχύος μονάδων ΣΗΘ βρίσκεται στα διυλιστήρια, σε μεγάλους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και στη βιομηχανία τροφίμων. Παράλληλα, ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες της ΔΕΗ έχουν τροποποιηθεί κατάλληλα, ώστε να καλύψουν τις θερμικές ανάγκες αστικών περιοχών με δίκτυα τηλεθέρμανσης. Σχετικά αναπτυσσόμενες είναι οι εφαρμογές αξιοποίησης ΣΗΘ με χρήση βιοαερίου, κύρια σε χώρους επεξεργασίας λυμάτων και οργανικών αποβλήτων, όπου και αξιοποιούνται οι θεσμικές και χρηματοοικονομικές δυνατότητες που προβλέπονται για τις ΑΠΕ.

Η χάραξη στρατηγικής για τη διείσδυση της συμπαραγωγής στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα θα πρέπει να επικεντρωθεί στους εξής άξονες:

- Περαιτέρω ανάπτυξη των εφαρμογών τηλεθέρμανσης ιδιαίτερα σε συνδυασμό είτε με υπάρχοντες σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής είτε με την ύπαρξη φυσικού αερίου.
- Περαιτέρω διείσδυση της ΣΗΘ και ΣΗΘΥΑ στην βιομηχανία σε συνδυασμό με την ανάπτυξη των δικτύων φυσικού αερίου.
- Ανάπτυξη της τριπαραγωγής στον τριτογενή τομέα και ιδιαίτερα:

- ο Διαχείριση του δυναμικού θέρμανσης-ψύξης με ΣΗΘ και ΣΗΘΥΑ στον ξενοδοχειακό τομέα.
- ο Διείδυση της ΣΗΘΥΑ σε μεγάλα νοσοκομεία.
- ο Διαχείριση του δυναμικού θέρμανσης-ψύξης με ΣΗΘΥΑ στα μεγάλα κτίρια γραφείων.

Επισημαίνεται ωστόσο, ότι ανεξάρτητα από την πρόοδο και λειτουργικότητα που έχει επιτευχθεί στο κανονιστικό πλαίσιο, οι ανάγκες και συνθήκες της αγοράς είναι τελικά οι κυρίαρχοι παράμετροι για την περαιτέρω προοπτική ανάπτυξης της ΣΗΘΥΑ στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα, οι δεδομένες κλιματολογικές συνθήκες που ανάγονται σε περιορισμένες ανάγκες σε θερμικά φορτία, η εποχικότητα των καταναλώσεων σε εφαρμογές στον τριτογενή τομέα, καθώς και η μεταβλητότητα στην παραγωγική δραστηριότητα που παρατηρείται στις βιομηχανικές εφαρμογές λόγω του οικονομικού περιβάλλοντος, αποτελούν και θα συνεχίσουν να αποτελούν τους κύριους περιοριστικούς παράγοντες για την ουσιαστική ανάπτυξη των εφαρμογών ΣΗΘΥΑ στην Ελλάδα..

Εντούτοις, η περαιτέρω ανάπτυξη δικτυακών υποδομών (είτε για τηλεθέρμανση είτε για προμήθεια φυσικού αερίου), καθώς και η αξιοποίηση των νέων χρηματοοικονομικών μηχανισμών μπορεί να δημιουργήσει σημαντικές προοπτικές ανάπτυξης σε συγκεκριμένους τομείς οικονομικής δραστηριότητας. Παράλληλα η πρόοδος της τεχνολογίας ώστε να καταστούν εμπορικά ώριμες και εκμεταλλεύσιμες νέες τεχνολογίες ΣΗΘΥΑ (πχ. τριπαραγωγή, ΣΗΘ Μικρής και Πολύ Μικρής Κλίμακας) θα δημιουργήσει νέες προοπτικές για την εμπορική εκμετάλλευση αυτών των συστημάτων.

IV.6. Έρευνα και καινοτομία για ενεργειακές τεχνολογίες

IV.6.1. Γενικές προτεραιότητες & στόχοι δράσεων έρευνας και ανάπτυξης στον τομέα της ενέργειας

Ο κύριος άξονας για την ανάπτυξη της έρευνας και καινοτομίας στη Ελλάδα σε θέματα ενέργειας, θα είναι κυρίως στο πλαίσιο συμμετοχής και εφαρμογής των δράσεων που θα προκύψουν από την ανάπτυξη του Στρατηγικού ευρωπαϊκού σχεδίου για τις τεχνολογίες ενέργειας (SET Plan).

Η Ελλάδα εμφανίζει την παρούσα χρονική στιγμή υψηλό επενδυτικό ενδιαφέρον στους τομείς της ενέργειας, της αειφόρου ανάπτυξης και του περιβάλλοντος. Η ανάπτυξη του θεσμικού πλαισίου βοηθά ήδη προς την κατεύθυνση αυτή, ενώ η γεωγραφική θέση της χώρας προσφέρεται για την ανάπτυξη και προώθηση προϊόντων και υπηρεσιών και εκτός της ελληνικής επικράτειας.

Στο πλαίσιο αυτό, οι προτεραιότητες θα πρέπει να δοθούν στις βιομηχανικές πρωτοβουλίες που προσφέρουν προστιθέμενη αξία στην ελληνική οικονομία και διαθέτουν δυναμικό για άμεση εφαρμογή και αξιοποίηση.

Ως προς τον τομέα της βασικής και εφαρμοσμένης έρευνας, ιδιαίτερα ελπιδοφόρες είναι οι πρωτοβουλίες για την

καθιέρωση της συνεργασίας και δικτύωσης μεταξύ των ερευνητικών ινστιτούτων και των πανεπιστημίων. Οι πρωτοβουλίες αυτές αφορούν στην κινητοποίηση σημερινών και μελλοντικών προγραμμάτων έρευνας και ανάπτυξης προς την κατεύθυνση εξέτασης ενός ολοκληρωμένου πλαισίου για την υποστήριξη των αξόνων της βιώσιμης ανάπτυξης και τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Η δημιουργία δικτύων και μηχανισμών συνεργασίας είναι επίσης πολύ σημαντικό να επιτευχθεί για όλους τους συμμετέχοντες τομείς: μεταξύ των διαφόρων παραγόντων της αγοράς, καθώς και μεταξύ ιδιωτικού και δημόσιου τομέα. Επίσης θα πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια ώστε να προσδιοριστούν οι κατάλληλοι μηχανισμοί για το συντονισμό της χρηματοδότησης σε επίπεδο κοινοπραξίας, καθώς και ο γενικός συντονισμός των πηγών χρηματοδότησης

Συγκεκριμένα, θα πρέπει να εξεταστεί η δυνατότητα διαφορετικών πηγών χρηματοδότησης (ιδιωτική ή / και δημόσια) ανάλογα με την πρόοδο, ώστε να βελτιστοποιούνται τα αποτελέσματα των επενδυτικών κεφαλαίων και να εξασφαλίζεται η συνέχεια της χρηματοδότησης των τεχνολογιών στις διάφορες φάσεις ανάπτυξης.

Είναι σαφές, ότι οι γενικοί αυτοί άξονες ευρωπαϊκής έρευνας στον τομέα της ενέργειας, θα πρέπει να επικαιροποιούνται ανάλογα με την έκβαση των διεθνών διαπραγματεύσεων για δεσμευτικούς στόχους και οδικούς χάρτες, ενώ θα πρέπει να υποστηρίζονται από θεσμικά και οικονομικού χαρακτήρα μέτρα. Επίσης, παράλληλα με τις δράσεις τεχνολογικής ανάπτυξης θα πρέπει να εξετάζεται η δυνατότητα ενσωμάτωσης των τεχνικών προδιαγραφών, ως προς την πιστοποίηση και την τυποποίηση των διαδικασιών και των προϊόντων, καθώς αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την ταχεία ανάπτυξη και διείδυση των τεχνολογικών αποτελεσμάτων στην αγορά.

IV.6.2. Άξονες έρευνας στον τομέα της ενέργειας στην Ελλάδα

Οι τεχνολογικοί τομείς ενδιαφέροντος πέρα από τους καθαρά ενεργειακούς, αφορούν και τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, νανοτεχνολογία και μικροηλεκτρονική, καθώς και τεχνολογίες για συστήματα ανάπτυξης/ διαχείρισης εφοδιαστικών αλυσίδων.

Ερευνητικοί τομείς όπως η βελτιστοποίηση των ροών δεδομένων, η μοντελοποίηση και ο προγραμματισμός συστημάτων, καθώς και τα συστήματα λήψης αποφάσεων σχετίζονται άμεσα με την έρευνα στο χώρο των συστημάτων παρακολούθησης και διαχείρισης του τομέα της ενέργειας και του περιβάλλοντος.

Αντίστοιχα, σε θέματα νανοτεχνολογίας, έμφαση θα πρέπει να δοθεί σε ερευνητικές δράσεις που σχετίζονται με το χώρο της ενέργειας και των οποίων η διείδυση στην ελληνική βιομηχανία αυξάνει την προστιθέμενη αξία και την ένταση γνώσης, μεταβάλλοντας συγχρόνως και τους όρους ανταγω-

νισμού, ενώ αποτελούν και το τεχνολογικό υπόβαθρο για μεγάλο αριθμό άλλων κλάδων/ τομέων εφαρμογής.

IV.6.3. E&T σε τομείς παραγωγής ενέργειας

Η εκπλήρωση των στόχων για διείσδυση των τεχνολογιών ΑΠΕ και διαφοροποίησης του ηλεκτρικού μείγματος, σχετίζεται άμεσα και με την επίτευξη και ολοκλήρωση δράσεων έρευνας και ανάπτυξης ολοκληρωμένων τεχνολογιών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Ο στόχος της έρευνας θα είναι να δράσει συμπληρωματικά αλλά και ανταγωνιστικά σε αντίστοιχες ερευνητικές προσπάθειες άλλων χωρών, προσπαθώντας να εστιάσει σε τεχνολογίες προστιθέμενης αξίας και οι οποίες εκμεταλλεύονται το εγχώριο δυναμικό ανάπτυξης αυτών των συστημάτων. Στο πλαίσιο αυτό, έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην ανάπτυξη συστημάτων ΑΠΕ με αυξημένη ενεργειακή απόδοση και με μειωμένες απαιτήσεις σε υλικά, καθώς και στην αντιμετώπιση τεχνικών προβλημάτων για τη μείωση του κόστους παραγωγής ηλεκτρισμού ανά τεχνολογία. Έμφαση θα πρέπει να δοθεί και στην ανάπτυξη και το σχεδιασμό μικρών (υβριδικών) συστημάτων παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, τα οποία θα πληρούν όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά, ώστε να προωθηθεί ο σχεδιασμός ενός συστήματος διεσπαρμένης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Δράσεις E&T θα πρέπει να προβλεφθούν και σε θέματα βιοκαυσίμων, όπου στόχος θα είναι η ανάπτυξη και βελτιστοποίηση διεργασιών και μεθόδων παραγωγής βιοκαυσίμων, η αξιοποίηση υπολειμμάτων και υποπροϊόντων βιομηχανιών παραγωγής για παραγωγή βιοντίζελ, καθώς και η μείωση του κόστους παραγωγής από ενεργειακές καλλιέργειες.

Παράλληλα, η αντιμετώπιση προβλημάτων σε θέματα παροχής και διανομής ενέργειας, καθώς και η αποτελεσματική ενσωμάτωση των ΑΠΕ στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας επιβάλλει την ανάπτυξη νέων εργαλείων ελέγχου και αξιοπιστίας του ενεργειακού συστήματος και δράσεις E&T σε θέματα έξυπνων ενεργειακών δικτύων.

Ιδιαίτερα σημαντικής σημασίας, θα είναι τα αποτελέσματα έρευνας σε τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας και η ανάπτυξη εμπορικά ώριμων εφαρμογών ώστε να μπορεί να αποθηκεύεται η παραγόμενη ενέργεια από μονάδες ΑΠΕ μη ελεγχόμενης εξόδου, προκειμένου να μειώνονται τα ποσά απορριπτόμενης ενέργειας και να μεγιστοποιούνται οι δυνατότητες αξιοποίησης της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ. Έμφαση, αναμένεται να δοθεί σε τεχνολογίες συσσωρευτών, όπου το ενδιαφέρον εστιάζεται στις δυνατότητες αποθήκευσης, στην αξιοπιστία των συστημάτων σε κύκλους φόρτισης-εκφόρτισης, στη διάρκεια ζωής τους, καθώς και στη μείωση του κόστους ανά μονάδα αποθηκευόμενης ηλεκτρικής ενέργειας.

Τομείς ερευνητικού ενδιαφέροντος θα είναι οι τεχνικές ελέγχου και αρχιτεκτονικής δικτύων σε υπερδίκτυα με σκοπό τη βέλτιστη διείσδυση μεγάλης κλίμακας ΑΠΕ, διάσπαρτα κατανεμημένων στο δίκτυο, η ανάπτυξη βελτιωμένων δυναμικών μοντέλων πρόβλεψης των ενεργειακών φορτίων καθώς και των διακυμάνσεων/ διαταραχών που προκαλούνται στο

δίκτυο από την ύπαρξη μονάδων παραγωγής από ΑΠΕ, η μελέτη των χαρακτηριστικών διαχείρισης του φορτίου, ώστε να μεγιστοποιείται η απορρόφηση από ΑΠΕ, καθώς και η ανάπτυξη νέων εργαλείων προσομοίωσης έξυπνων δικτύων διανομής.

Στο πλαίσιο αυτό, μπορεί να ενταχθεί και η συμβολή της χώρας μας στην ανάπτυξη του Ευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφοράς καθώς και η εξεταση ειδικών προβλημάτων που συσχετίζονται με τις δραστηριότητες της χώρας μας (π.χ. το σχεδιασμό θαλάσσιων αιολικών πάρκων, την ανάπτυξη μικρών εγκαταστάσεων αφαλάτωσης με χρήση ΑΠΕ κ.λ.π.).

IV.6.4. E & T για την ενεργειακή απόδοση και εξοικονόμηση ενέργειας

Η έρευνα στον τομέα αυτό στοχεύει στην εξοικονόμηση ενέργειας στους τελικούς τομείς ενεργειακής κατανάλωσης και αφορά σε δράσεις βελτιστοποίησης συμπεριφοράς υλικών, βελτίωσης απόδοσης συστημάτων, καθώς και εφαρμογής ολοκληρωμένων παρεμβάσεων. Ειδικά, στην τεχνολογία κατασκευής κτιρίων είναι σημαντική η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των υφιστάμενων και νέων κτηρίων, η ανάπτυξη αποδοτικών και φιλικών προς το περιβάλλον υλικών, καθώς και η ανάπτυξη οικονομικά αποδοτικών συστημάτων και κατασκευών με στόχο το μηδενισμό της καθαρής ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου.

Συγκεκριμένα, οι ερευνητικές δράσεις θα επικεντρωθούν στα ακόλουθα:

- συστήματα ενεργειακής διαχείρισης κτιρίων,
- χρήση νέων υλικών για ανάπτυξη ενεργειακά έξυπνων κατασκευών,
- ανάπτυξη τεχνικών ορθού ενεργειακού σχεδιασμού για διάφορους τύπους κτιρίων,
- ανάπτυξη μεθοδολογιών για το σχεδιασμό και την προσομοίωση σύμφωνα με την ανάλυση του κόστους κύκλου ζωής προϊόντων, κατασκευών και υπηρεσιών,
- ανάπτυξη δομικών στοιχείων και υλικών με έξυπνες ιδιότητες ως προς ενεργειακές καταναλώσεις/ αυτοπαραγωγή ενέργειας,
- ανάπτυξη καινοτόμων υλικών και τεχνολογιών για την ανακύκλωση των δομικών υλικών
- αξιοποίηση υπολειμμάτων προϊόντων και αποβλήτων για την παραγωγή νέων δομικών υλικών,
- βελτίωση των διαδικασιών παραγωγής δομικών υλικών με στόχο τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων περιορίζοντας την ενεργειακή κατανάλωση και μειώνοντας τις απαιτούμενες πρώτες ύλες και τα απόβλητα.

Αντίστοιχα στις μεταφορές θα πρέπει να δοθεί έμφαση σε ερευνητικές δράσεις στο πλαίσιο προώθησης της βιώσιμης κινητικότητας που θα αποσκοπούν στην ανάπτυξη νέων καινοτόμων τεχνικών και οργανωτικών λύσεων για την αποτε-

λεσματική και βιώσιμη λειτουργία και συντήρηση των υφιστάμενων αλλά και των μελλοντικών συγκοινωνιακών υποδομών, στην ανάπτυξη και την αξιοποίηση νέων οργανωτικών και τεχνικών λύσεων που θα επιτρέψουν τη διεύρυνση του μεριδίου στην αγορά των επιβατικών και εμπορευματικών σιδηροδρομικών μεταφορών έναντι των οδικών μεταφορών, καθώς στην αξιοποίηση καινοτόμων και εναλλακτικών τρόπων διαχείρισης της συμφόρησης στο αστικό και υπεραστικό οδικό δίκτυο, με έμφαση στην ενθάρρυνση της χρήσης των μέσων μαζικής μεταφοράς.

IV.6.5. Εθνική βιομηχανία συστημάτων ΑΠΕ και ΕΞΕ

Η διάδοση νέων τεχνολογιών στους τομείς ζήτησης και προσφοράς ενέργειας σε συνδυασμό με την υλοποίηση της εθνικής στρατηγικής για την ενέργεια μπορεί, εκτός των άλλων, να επεκταθεί στην εφαρμοσμένη έρευνα και την ενίσχυση της εγχώριας επιχειρηματικότητας και της απασχόλησης.

Ήδη έχει σημειωθεί ανάπτυξη της εθνικής βιομηχανίας σε συγκεκριμένους τομείς παραγωγικής δραστηριότητας που περιλαμβάνουν συστήματα ΑΠΕ και ΕΞΕ, ενώ κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό στο μέλλον να διατηρηθεί και να ενισχυθεί η εγχώρια επιχειρηματικότητα.

Συγκεκριμένα, στον τομέα των θερμικών ηλιακών συστημάτων, θα πρέπει να κινητοποιηθεί ο κλάδος προς την ανάπτυξη κεντρικών ηλιακών συστημάτων καθώς και προς καινοτόμες ολοκληρωμένες εφαρμογές για ηλιακό κλιματισμό. Έμφαση επίσης θα πρέπει να δοθεί στη διατήρηση και αύξηση του μεριδίου εξαγωγών, που αυτή τη στιγμή προσεγγίζει το 50%, είτε μέσω ολοκληρωμένων συστημάτων είτε εξαρτημάτων για τα ΘΗΣ. Σήμερα, η βιομηχανία του κλάδου των θερμικών ηλιακών συστημάτων έχει ετήσιο κύκλο εργασιών της τάξης των 300 εκατομμυρίων € και εξασφαλίζει 3500 θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης (πηγή ΕΒΗΕ).

Ο προγραμματισμένος σχεδιασμός για νέες μονάδες παραγωγής Φ/Β συστημάτων, μαζί με πέντε επιχειρήσεις που έχουν ήδη ξεκινήσει την παραγωγική διαδικασία τους, φαίνεται ότι είναι ικανός να στηρίξει μεσοπρόθεσμα το 20%-30% των ετήσιων στόχων για νέα εγκατεστημένη ισχύ. Το γεγονός αυτό αποτελεί πολύ σημαντικό πλεονέκτημα καθώς δίνει τη δυνατότητα προγραμματισμού νέων έργων με σχετική ασφάλεια ως προς την έγκαιρη προμήθεια Φ/Β συστημάτων. Συγκεκριμένα οι υπάρχουσες παραγωγικές μονάδες (5) έχουν ετήσια δυναμικότητα περίπου 400MW. (πηγή ΣΕΦ). Ειδικά για τα Φ/Β η εγχώρια βιομηχανία αλουμινίου μπορεί να αναπτυχθεί στην κατασκευή βάσεων στήριξης (σταθερών και μη), ώστε και να προσφέρει δυνατότητες ανάπτυξης του κλάδου, πέρα από τις συνήθεις εμπορικές του εφαρμογές, ενώ επιπλέον μπορεί να προσφέρει ανταγωνιστικά προϊόντα σε μέρος της εγκατάστασης ενός Φ/Β πάρκου που αποτελεί σημαντικό μέρος του συνολικού κόστους εγκατάστασης. Παράλληλα, η αναμενόμενη σταδιακή ανάπτυξη Φ/Β συστημάτων ενταγμένων σε κτίρια (BIPV), με δεδομένη την υψηλή τεχνολογία ελληνικών εταιριών σε δομικά υλικά καθώς και σε συστήματα κουφωμάτων, μπορεί να προσφέρει επίσης ση-

μαντικές προοπτικές ανάπτυξης νέων ελληνικών προϊόντων με προστιθέμενη αξία και με δυνατότητες για εξαγωγική δραστηριότητα.

Αντίστοιχες προσπάθειες πρέπει να γίνουν και να ενταθούν σε θέματα πύργων στήριξης Α/Γ, καθώς και σε βάσεις θεμελίωσης και τοποθέτησης των Α/Γ στα θαλάσσια πάρκα ή ακόμη και σε κατασκευή ανεμογεννητριών σε συνεργασία με ξένους οίκους.

Οι λέβητες βιομάζας, επίσης αποτελούν τομέα με δυνατότητες βιομηχανικής ανάπτυξης στην Ελλάδα, όπου και πρέπει να ενισχυθούν οι προσπάθειες για σχεδιασμό και κατασκευή συστημάτων υψηλής απόδοσης, αλλά και συνδυασμού με μονάδες τηλεθέρμανσης/τηλεψύξης.

Γενικότερα, εκτιμάται ότι στους κλάδους των τεχνολογιών πράσινης ενέργειας απασχολούνται διεθνώς περίπου 2,5 εκατ. άτομα. Έρευνες που έχουν διεξαχθεί στον τομέα της πράσινης απασχόλησης καταλήγουν στο βασικό συμπέρασμα ότι η πράσινη ανάπτυξη θα επηρεάσει την απασχόληση με διαφορετικούς τρόπους. Θα δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας, ενώ άλλες θα αντικατασταθούν, θα μετασχηματιστούν, θα επαναπροσδιοριστούν ή και θα καταργηθούν. Η έρευνα που διεξάχθηκε το 2009 για λογαριασμό της Ευρωπαϊκής Επιτροπής «The impact of renewable energy policy on economic growth and employment in the European Union» αναφέρει, μεταξύ άλλων, ότι η επίτευξη των ενεργειακών στόχων της Ευρώπης έως το 2020 θα έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία 410.000 επιπλέον θέσεων εργασίας.

Στην Ελλάδα, αν και δεν έχουν γίνει εκτενείς μελέτες εκτιμάται ότι συνολικά απασχολούνται στον τομέα των ΑΠΕ γύρω στις 8.000-10.000 άτομα, κυρίως στον τομέα της εμπορίας και εγκατάστασης ηλιακών συστημάτων και λιγότερο στη λειτουργία των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ. Η έκθεση του Ινστιτούτου Εργασίας της ΓΣΕΕ/ΑΔΕΔΥ «Πράσινη Οικονομία, Κοινωνική Συνοχή και Απασχόληση», προβλέπει ότι η υλοποίηση των παρεμβάσεων που στοχεύουν στην επίτευξη των ενεργειακών στόχων που έχουν τεθεί από το Εθνικό και Ευρωπαϊκό κανονιστικό πλαίσιο πρόκειται να ενισχύσει την απασχόληση, ακολουθώντας τις αυξητικές τάσεις των σχεδιαζόμενων επενδύσεων, με ποσοστό αύξησης κατά μέσο όρο 1,89% το χρόνο, ενώ μεταξύ των ετών 2010 και 2020 αναμένεται να αυξηθεί κατά 20,8%. Η επιπλέον απασχόληση η οποία αναμένεται ότι θα δημιουργηθεί κυμαίνεται, κατά μέσο όρο, στους 73.130 εργαζόμενους ισοδύναμης πλήρους απασχόλησης, για κάθε έτος της περιόδου 2010-2020.

Αυτό που πρέπει να αποσαφηνιστεί, για τη σωστότερη ανάγνωση και των παραπάνω αριθμών, είναι ότι στο κλάδο των ΑΠΕ, όπως και σε πολλούς άλλους κλάδους, υπάρχει διαφορά ανάμεσα στις θέσεις άμεσης απασχόλησης και σε αυτές της έμμεσης απασχόλησης. Πολλές φορές μάλιστα οι θέσεις έμμεσης απασχόλησης λανθασμένα δεν προσμετρούνται στην ανάλυση σχετικά με τις νέες θέσεις εργασίας ανά τεχνολογία.

Η άμεση απασχόληση, αναφέρεται σε θέσεις εργασίας που δημιουργούνται κατά την παραγωγή, κατασκευή, εγκατάσταση, λειτουργία, διαχείριση και συντήρηση των διαφόρων τεχνολογικών εξαρτημάτων ή της μονάδας παραγωγής ενέργειας συνολικά. Αντίθετα, η έμμεση απασχόληση δημιουργείται από την αύξηση της δραστηριότητας και του κύκλου εργασιών σε άλλους κλάδους της οικονομίας για την κάλυψη της αυξημένης ζήτησης που προκαλείται από τις δαπάνες και τις εργασίες που υλοποιούνται κατά την εγκατάσταση ή και λειτουργία της εν λόγω μονάδας. Αξίζει, επιπλέον, να σημειωθεί και η προκαλούμενη απασχόληση, η οποία προκύπτει από τα αυξημένα εισοδήματα που δημιουργούνται στην οικονομία, λόγω μεταβολών της παραγωγής, δηλαδή μετά την υλοποίηση των εκάστοτε επενδύσεων.

Στην περίπτωση των ΑΠΕ, το συγκριτικό τους πλεονέκτημα (κυρίως στην τεχνολογία των Φ/Β) σε σχέση με τις συμβατικές τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας, είναι ότι προσφέρουν μεγαλύτερο αριθμό θέσεων έμμεσης απασχόλησης τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο.

Σύμφωνα με την προαναφερθείσα μελέτη του Ινστιτούτου Εργασίας της ΓΣΕΕ/ΑΔΕΔΥ, έως το 2020, η άμεση απασχόληση θα αποτελεί το 55,27% της συνολικής απασχόλησης που θα δημιουργηθεί, η έμμεση το 22,99% και η προκαλούμενη το 21,74% αντίστοιχα. Αξίζει να σημειωθεί επίσης ότι τα άμεσα αποτελέσματα συγκεντρώνονται κυρίως στο δευτερογενή τομέα, ο οποίος ικανοποιεί τον κύριο όγκο της ζήτησης για πράσινες επενδύσεις. Τα έμμεσα, ωστόσο, αποτελέσματα διαφοροποιούνται κατά τομέα. Οι κλάδοι με τις υψηλότερες συνολικές επιπτώσεις στην απασχόληση είναι τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός, οι κατασκευαστικές εργασίες, οι υπηρεσίες χονδρικού και λιανικού εμπορίου, οι υπηρεσίες που αφορούν ακίνητα, οι υπηρεσίες ενοικίασης και οι επιχειρηματικές υπηρεσίες, ο ηλεκτρικός εξοπλισμός καθώς και τα προϊόντα γεωργίας και δασοκομίας.

Αντίστοιχη μελέτη από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (EUREC), παρουσιάζει ότι οι εργαζόμενοι στον τομέα των ΑΠΕ στην Ευρώπη αναμένεται να φθάσουν μέχρι το 2020 τα δύο εκατομμύρια, εάν επιτευχθούν οι σχετικοί Ευρωπαϊκοί στόχοι. Οι νέες θέσεις εργασίας δεν θα αφορούν μόνο στην παραγωγή ενέργειας, αλλά και στην αντίστοιχη αγροτική παραγωγή, καθώς και τη λειτουργία και τη συντήρηση των νέων εγκαταστάσεων. Επιπλέον, μελέτη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι ενεργειακές επενδύσεις που θα συμβάλουν στην επίτευξη του στόχου εξοικονόμησης ενέργειας κατά 20% μέχρι το 2020 μπορούν να δημιουργήσουν 1 εκ. άμεσες και έμμεσες νέες θέσεις εργασίας. Εκτιμάται, ότι μόνο για την επίτευξη των εθνικών στόχων για τη διεύθυνση των ΑΠΕ μέχρι το 2020, θα δημιουργηθούν περίπου 8.000-10.000 θέσεις εργασίας στους κλάδους παραγωγής, εγκατάστασης και λειτουργίας των μονάδων.

Ωστόσο, είναι γεγονός ότι οι ΑΠΕ, συγκριτικά με τις συμβατικές τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας, ενώ δημιουργούν περισσότερες θέσεις εργασίας κατά τη φάση παραγωγής και

κατασκευής της μονάδας, υστερούν σε θέσεις εργασίας κατά τη φάση λειτουργίας και συντήρησης (με εξαίρεση τους σταθμούς βιομάζας, οι οποίοι συγκλίνουν στη λειτουργία και τη συντήρηση με τους συμβατικούς σταθμούς). Αυτή η διαπίστωση είναι πολύ σημαντική, ειδικά σε τοπικό επίπεδο, καθώς πρέπει να αναπτυχθούν οι κατάλληλες πολιτικές και μέτρα, ώστε αυτή η διαφορά να απορροφηθεί από την ταυτόχρονη μετατροπή θέσεων λειτουργίας και συντήρησης σε θέσεις εργασίας παραγωγής και κατασκευής. Παράμετροι μια τέτοιας πολιτικής πρέπει να είναι και η εκπαίδευση του τοπικού εργατικού δυναμικού, ώστε να έχει τη δυνατότητα μελλοντικής εργασιακής απασχόλησης στις νέες τεχνολογίες.

Αυτό που απαιτείται σε κάθε περίπτωση, είναι η εφαρμογή μιας συντονισμένης ενεργειακής πολιτικής, που θα αναπτύσσει γενικότερα τους τομείς της αγοράς που σχετίζονται με τις ΑΠΕ, την εξοικονόμηση ενέργειας και τις αειφόρες μεταφορές. Η εφαρμογή τέτοιων πολιτικών και υποστηρικτικών μέτρων θα αποφέρει ακόμη μεγαλύτερη ανάπτυξη και οφέλη, σε επίπεδο απασχόλησης και δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας, ενώ παράλληλα θα απορροφήσει και τις όποιες αρνητικές επιπτώσεις επιφέρει σε ορισμένους κλάδους απασχόλησης η αλλαγή προς καθαρές τεχνολογίες.

IV.6.6. Κατεύθυνση ερευνητικών και αναπτυξιακών δράσεων στον τομέα της ενέργειας - Συμπεράσματα

Συνολικά, οι ερευνητικές και αναπτυξιακές δράσεις στον τομέα της εγχώριας βιομηχανίας ΑΠΕ και ΕΞΕ θα πρέπει να συνεργάζονται και να συμπορεύονται με τα μέτρα πολιτικής που αναπτύσσονται για την επίτευξη των ενεργειακών στόχων, να στοχεύουν στην αντιμετώπιση προβλημάτων αλλά και στην ανάπτυξη νέων εφαρμογών, καθώς και να αξιοποιούν είτε το εγχώριο δυναμικό, είτε την υπάρχουσα τεχνολογία ή/και τη βιομηχανία που εμφανίζει ήδη συγκριτικά πλεονεκτήματα (ειδικά τη βιομηχανία θερμικών ηλιακών συστημάτων, δομικών υλικών).

Η ανάπτυξη μιας πιο απελευθερωμένης αγοράς ενέργειας δημιουργεί τις συνθήκες για την υιοθέτηση καινοτόμων εργαλείων υποστήριξης αποφάσεων με επιδράσεις σε τεχνολογικό και κοινωνικό επίπεδο, ενθαρρύνει δράσεις Ε&Τ, ενώ επιβραβεύει ολοκληρωμένες καινοτομικές εφαρμογές καθώς το πεδίο εφαρμογής καθίσταται πλέον διευρυμένο.

Η στοχοθέτηση και επένδυση σε εθνικό επίπεδο, σε συγκεκριμένους τομείς Ε&Τ σε θέματα ενέργειας θα πρέπει να επιχειρηθεί το επόμενο διάστημα, όπου και με τη χρήση δεικτών ερευνητικής αποτελεσματικότητας σε σχέση με τους ενεργειακούς στόχους θα πρέπει να προγραμματίζονται ερευνητικές και τεχνολογικές δράσεις ικανές να υποστηρίξουν μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα την υλοποίηση και επίτευξη των στόχων αυτών.

V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

V.1. Επισκόπηση του προτεινόμενου Εθνικού Ενεργειακού Σχεδιασμού

Η έκθεση του εθνικού ενεργειακού σχεδιασμού εντάσσεται στο πλαίσιο προγραμματισμού των αναγκαίων πολιτικών και μέτρων για την αντιμετώπιση των εθνικών ενεργειακών προκλήσεων, όπως αυτές διαμορφώνονται βάσει της γενικότερης ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής, των εθνικών ενεργειακών προτεραιοτήτων καθώς και των γενικών τάσεων στον ενεργειακό τομέα.

Βασικός άξονας της παρούσας μελέτης για το μακροχρόνιο εθνικό ενεργειακό σχεδιασμό, αποτελεί η ανάγκη αλλά και δέσμευση για μετασχηματισμό του ενεργειακού τομέα σε τομέα χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Η κατεύθυνση αυτή της εθνικής ενεργειακής πολιτικής, διαμορφώνεται τόσο από την ανάγκη αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής συνεισφέροντας στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, όσο και διασφάλισης του ενεργειακού εφοδιασμού καθώς προβλέπει τη βέλτιστη αξιοποίηση του εγχώριου δυναμικού για παραγωγή ενέργειας και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση.

Ως μελέτη εθνικής ενεργειακής πολιτικής και σχεδιασμού, λαμβάνει υπόψη το σύνολο των τεχνικο-οικονομικών παραμέτρων που δύναται να επηρεάσουν τη διαδικασία υιοθέτησης και εφαρμογής συγκεκριμένων μέτρων και πολιτικών στον τομέα της ενέργειας. Αυτό γίνεται με την παρουσίαση και ανάλυση διαφορετικών παραδοχών και τελικά σεναρίων εξέλιξης του ελληνικού ενεργειακού συστήματος μέχρι το 2050.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, στο πλαίσιο της παρούσας έκθεσης αρχικά αποτιμήθηκε και αναλύθηκε η παρούσα κατάσταση του ενεργειακού συστήματος, εξετάστηκαν οι τεχνικές και οικονομικές δυνατότητες ανάπτυξης μέτρων υλοποίησης ενεργειακής πολιτικής, ενώ διαμορφώθηκαν και συγκεκριμένοι οδικό χάρτες εφαρμογής και παρακολούθησης των μέτρων αυτών ώστε να μπορεί να αξιολογηθεί η εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος.

Ειδικότερα:

- Αναγνωρίστηκαν εμπόδια και ιδιαιτερότητες του εθνικού ενεργειακού συστήματος.
- Διαμορφώθηκαν τρία βασικά σενάρια εξέλιξης του εθνικού ενεργειακού συστήματος με ορίζοντα το 2050, λαμβάνοντας ως σημείο αφετηρίας το έτος 2020.
- Καθορίστηκαν οι επιμέρους παραδοχές για τη διαφοροποίηση του ηλεκτρικού μίγματος της χώρας, το τεχνικό και οικονομικό δυναμικό ανάπτυξης εγκαταστάσεων ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ στον ελλαδικό χώρο, καθώς και η εξέλιξη της ζήτησης τελικής ενέργειας. Ειδικότερα για την τελευταία, λήφθηκαν υπόψη δι-

αφορετικά επίπεδα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, προόδου και εφαρμογής τεχνολογιών στους επιμέρους τελικούς τομείς χρήσης.

Με τη βοήθεια αριθμητικών μοντέλων και την εισαγωγή σε αυτά των διαφορετικών σεναρίων εξέλιξης του ενεργειακού συστήματος κατέστη δυνατή η ποιοτική και ποσοτική ανάλυση των απαιτήσεων για την εξέλιξη των ενεργειακών τομέων και των επιμέρους τεχνολογιών που προβλέπεται να συνεισφέρουν στη διαμόρφωση του ενεργειακού συστήματος. Συγκεκριμένα, με βάση τα αποτελέσματα προσδιορίστηκαν σημαντικοί δείκτες για την εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος της χώρας, ενώ παράλληλα διερευνήθηκαν, προσδιορίστηκαν και αξιολογήθηκαν τα απαραίτητα εργαλεία και μέτρα πολιτικής για την εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος της χώρας σύμφωνα με τα επιλεγμένα σενάρια.

V.2. Συγκριτική παράθεση σεναρίων εξέλιξης ενεργειακού συστήματος

Τα αποτελέσματα των ενεργειακών μοντέλων, όπως παρατίθενται στο κεφάλαιο III περιγράφουν την εξέλιξη του συστήματος, όπου παρατηρείται σημαντική διαφοροποίηση του ενεργειακού μείγματος σε σχέση με τη σημερινή κατάσταση. Στόχο αποτελεί η επίτευξη των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων για τις εκπομπές αερίων ρύπων με το βέλτιστο οικονομικά τρόπο. Η αποδοτικότερη λύση για την επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου είναι η μεγιστοποίηση της διείσδυσης των ΑΠΕ σε όλους τους τομείς. Αυτό θα επιτευχθεί με παράλληλη εκμετάλλευση της τεχνολογικής προόδου και των δυνατοτήτων που θα προκύψουν μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα για την αξιοποίηση του εγχώριου δυναμικού συνολικά, συνυπολογίζοντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Επιπλέον, σημαντική παράμετρος είναι ο συνυπολογισμός των επενδύσεων που έχουν προγραμματιστεί για συμβατικούς θερμικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, ώστε να αξιοποιηθούν πλήρως ως το τέλος του κύκλου ζωής τους. Ιδιαίτερα σε περίπτωση που υπάρξει τεχνικοοικονομική δυνατότητα για επενδύσεις σε τεχνολογία δέσμευσης και αποθήκευσης CO₂ (CCS), είναι σημαντικό να δημιουργηθεί το κατάλληλο επενδυτικό περιβάλλον και να εξεταστεί η συνέχιση της ορθολογικής αξιοποίησης του εγχώριου λιγνίτη.

Βασικές παράμετροι ανάλυσης και αξιολόγησης των αποτελεσμάτων αποτελούν οι επιμέρους δεσμευτικοί στόχοι ανά σενάριο για τη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων του θερμοκηπίου, καθώς και το μείγμα και μερίδιο συμμετοχής των τεχνολογιών για ηλεκτροπαραγωγή, το οποίο καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από κεντρικές ενεργειακές πολιτικές επιλογές. Ωστόσο, εξίσου σημαντική κρίνεται η εφαρμογή μέτρων σε θέματα βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης, επίτευξης εξοικονόμησης ενέργειας, ανάπτυξης υποδομών και δικτύων, καθώς και διαχείρισης της ηλεκτρικής ζήτησης.

Το πρώτο κρίσιμο συμπέρασμα της ανάλυσης είναι η διαπίστωση ότι η προοπτική των υφιστάμενων πολιτικών δεν οδηγεί στην επίτευξη των στόχων μείωσης των εκπομπών

CO₂ έως το 2050 ούτε αποτελεί την οικονομικότερη εξέλιξη του ενεργειακού τομέα.

Αντίθετα, τα σενάρια νέας ενεργειακής πολιτικής ΜΕΑΠ και ΠΕΚ που παρουσιάζονται, με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όπου κυριαρχεί η υψηλή διείσδυση των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας (μέχρι και 70%) και η μέγιστη αξιοποίηση του εγχώριου δυναμικού τεχνολογιών ΑΠΕ τόσο για ηλεκτροπαραγωγή όσο και για θερμική χρήση, επιτυγχάνουν μεγάλη μείωση των εκπομπών (κατά 60% με 70% σε σχέση με το 2005) με ταυτόχρονη μείωση της εισαγόμενης ενέργειας και με σχετικά πιο συμφέροντες οικονομικούς όρους.

Ειδικότερα, το εύρος συμμετοχής των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση, εξαρτάται από το μερίδιό τους τόσο στην ηλεκτροπαραγωγή όσο και στη ζήτηση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη, η οποία ανάλογα και με τα παρουσιαζόμενα σενάρια φτάνει μέχρι και το 71%. Στον κτιριακό τομέα (οικιακός και τριτογενής) αναμένονται σημαντικές αλλαγές τόσο στο μερίδιο των καυσίμων όσο και στην τεχνολογική διείσδυση συγκεκριμένων εφαρμογών, που θα επιτύχουν ταυτόχρονα και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αλλά και εξοικονόμηση ενέργειας σε απόλυτα μεγέθη. Σημαντικές διαφοροποιήσεις επίσης παρατηρούνται στην εξέλιξη του τομέα των μεταφορών έως το 2050, όπου, για όλα τα σενάρια, θεωρείται δεδομένη τόσο η τεχνολογική εξέλιξη προς ηλεκτρικά οχήματα όσο και η υψηλή συμμετοχή των βιοκαυσίμων σε όλους τους τύπους μεταφορών. Ιδιαίτερα για τα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών γίνεται σαφές ότι ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των μεταφορών θα εξηλεκτριστεί. Ειδικά στις οδικές μεταφορές ο ηλεκτρισμός θα έχει μερίδιο στο μεταφορικό έργο της τάξης του 42%. Σημαντική είναι και η διαφοροποίηση σε σχέση με τη σημερινή κατάσταση που προβλέπεται βάσει των τεχνολογικών εξελίξεων και ανάπτυξης του κατάλληλου δικτύου υποδομών στα μέσα σταθερής τροχιάς, όπου θα επιτευχθεί τόσο ο πλήρης εξηλεκτρισμός τους όσο και η σημαντική αύξηση του μεριδίου τους στο μεταφορικό έργο τόσο στις επιβατικές όσο και εμπορευματικές μεταφορές.

Ως προς την ηλεκτροπαραγωγή, επισημαίνεται ότι η εξέλιξη συμμετοχής των διαφόρων τεχνολογιών παρουσιάζει στοιχεία χρονικής εξάρτησης, τα οποία και καθορίζονται κυρίως από το βαθμό αποσύρσεων ή τη μείωση συμμετοχής συμβατικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής. Ως εκ τούτου διαμορφώνονται και ενδιάμεσες περιόδους ελέγχου, όπου απαιτείται να έχουν ολοκληρωθεί τα απαραίτητα μέτρα (κυρίως σε δίκτυα και μονάδες αποθήκευσης) ώστε να διασφαλίζεται η λειτουργικότητα και ευστάθεια του ηλεκτρικού συστήματος σύμφωνα με την παρουσιαζόμενη εξέλιξη και ειδικότερα στα σενάρια με υψηλή συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή.

Οι εξωγενείς παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν ώστε να είναι εφικτή η μοντελοποίηση του ελληνικού ενεργειακού συστήματος μέχρι το 2050, βασίστηκαν σε μελέτες διεθνών οργανισμών. Σημειώνεται ότι λήφθηκαν υπόψη κοινές εκτιμήσεις αναφοράς για όλα τα σενάρια, ώστε να διασφαλιστεί η

απαραίτητη συγκρισιμότητα των σεναρίων χωρίς ιδιαίτερη ανάλυση στα διαφορετικά ενδεχόμενα εξέλιξης και συμπεριφοράς των μη αμιγώς ενεργειακών παραμέτρων. Αυτό έχει συνολικά ως αποτέλεσμα την εύκολη παρακολούθηση των παρουσιαζόμενων σεναρίων, καθώς οι διαφοροποιήσεις μεταξύ τους είναι πολύ συγκεκριμένες. Ταυτόχρονα, με αυτό τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα εστίασης σε εκείνες ακριβώς τις κρίσιμες παραμέτρους/παραδοχές εξέλιξης του ενεργειακού συστήματος που οδηγούν τελικά στις επιμέρους διαφοροποιήσεις.

Ιδιαίτερη επισήμανση πρέπει να γίνει στο γεγονός, ότι για όλα τα εξεταζόμενα σενάρια οι ειδικοί δείκτες του ενεργειακού συστήματος (ενεργειακή ένταση, ένταση εκπομπών) βελτιώνονται αισθητά, παρουσιάζοντας το δυναμικό η βελτίωση της αποτελεσματικότητας του συστήματος με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων και πολιτικών, ενώ οι πιο σημαντικές διαφοροποιήσεις παρουσιάζονται στη χρονική αλληλουχία εφαρμογής μέτρων και διείσδυσης τεχνολογιών, καθώς και στο ανά περίοδο και συνολικό κόστος επενδύσεων στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής για κάθε ένα από τα εξεταζόμενα σενάρια.

Σημαντικό συμπέρασμα ωστόσο αποτελεί το γεγονός ότι τα παρουσιαζόμενα σενάρια ακολουθούν παρόμοια συμπεριφορά καταλήγοντας σε αρκετά κοντινά αποτελέσματα το 2050 όσον αφορά την πλευρά της ζήτησης ενέργειας. Οι πιο ουσιαστικές διαφορές ανάμεσα στα σενάρια νέων ενεργειακών πολιτικών εντοπίζονται στο διαμορφούμενο μίγμα της ηλεκτροπαραγωγής. Αποτέλεσμα αυτού είναι τα σενάρια να διαφοροποιούνται και ως προς το σωρευτικό κόστος επενδύσεων για ηλεκτροπαραγωγή. Ωστόσο, όπως αναλύθηκε και στην ενότητα III.2, η αύξηση του κόστους επενδύσεων για τα σενάρια ΜΕΑΠ σε σχέση με τα σενάρια ΠΕΚ, τελικά δεν οδηγεί σε αντίστοιχη αύξηση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά αντίθετα όλα τα σενάρια κυμαίνονται σε πολύ κοντινές τιμές του κόστους ηλεκτρικής ενέργειας το 2050. Ακόμα και στην περίπτωση που δεν επιτευχθεί η δέσμευση για μείωση των εκπομπών CO₂ έως το 2050 (για 60% ή 70% σε σχέση με το 2005), δηλαδή το σύστημα κινηθεί προς το σενάριο ΥΦ (όπου η επιτευχθείσα μείωση είναι μόνο 48% σε σχέση με το 2005), το κόστος που επιβαρύνει τελικά τον καταναλωτή ηλεκτρικής ενέργειας δεν πρόκειται να είναι χαμηλότερο από αυτό των «καθαρότερων» σεναρίων.

Επιχειρώντας μια συνολική σύγκριση των σεναρίων νέων ενεργειακών πολιτικών, διαπιστώνεται ότι η εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος μέχρι το 2050 καθορίζεται σε ένα μεγάλο βαθμό και από το μεσοπρόθεσμο σχεδιασμό μέχρι το 2020.

Ειδικότερα, ο προγραμματισμός για το μείγμα ηλεκτροπαραγωγής και ανάπτυξης των δικτυακών υποδομών που έχει αποφασιστεί ήδη μέχρι το 2020, προκαθορίζει τις ανάγκες και δυνατότητες εξέλιξης μέχρι και το 2050. Συγκεκριμένα, ο προγραμματισμός για υλοποίηση επενδύσεων σε συμβατικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής κατά την τρέχουσα δεκαετία, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και στο μακροπρόθεσμο σχεδιασμό ώστε να διασφαλιστεί η οικονομική

βιωσιμότητα των επενδύσεων αυτών μέχρι και την ολοκλήρωση του κύκλου ζωής τους.

Στο πλαίσιο αυτό, η εξέλιξη στο μείγμα ηλεκτροπαραγωγής δε θα μπορεί μακροπρόθεσμα να αποκλίνει σημαντικά μεταξύ των εξεταζόμενων σεναρίων. Η όποια απόκλιση και διαφοροποίηση μεταξύ των σεναρίων ουσιαστικά θα εξαρτάται από το διαφορετικό βαθμό προώθησης τεχνολογιών και πρακτικών βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στην πλευρά της ζήτησης.

Η μελλοντική εικόνα του ενεργειακού συστήματος όπως προκύπτει από τα δύο σεσάρια νέων ενεργειακών πολιτικών μπορεί να συνοψισθεί ως εξής :

1. Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 60%-70% έως το 2050 σε σχέση με το 2005.
2. Ποσοστό 85%-100% ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ, με την αξιοποίηση όλων των εμπορικά ώριμων τεχνολογιών.
3. Σταθεροποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης λόγω των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.
4. Σχετική αύξηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας λόγω εξηλεκτρισμού των μεταφορών και μεγαλύτερης χρήσης αντλιών θερμότητας στον οικιακό και τριτογενή τομέα.
5. Σημαντική μείωση της κατανάλωσης πετρελαιοειδών.
6. Αύξηση της χρήσης βιοκαυσίμων στο σύνολο των μεταφορών στο επίπεδο του 34%-39% μέχρι το 2050.
7. Κυρίαρχο μερίδιο του ηλεκτρισμού στις επιβατικές μεταφορές μικρής απόστασης (42%) και σημαντική αύξηση του μεριδίου των μέσων σταθερής τροχιάς τόσο στις επιβατικές (13%) όσο και εμπορευματικές μεταφορές (18%).
8. Συνολική διείσδυση ΑΠΕ σε ποσοστό 60%-70% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας μέχρι το 2050.
9. Σημαντικά βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση για το σύνολο του κτιριακού αποθέματος.
10. Μεγάλη διείσδυση των εφαρμογών ΑΠΕ στον κτιριακό τομέα.
11. Ανάπτυξη μονάδων διεσπαρμένης παραγωγής και έξυπνων δικτύων.

Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει συγκριτικά τα κύρια συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των αποτελεσμάτων των τριών διαφορετικών σεναρίων. Το κύριο πλεονέκτημα των σεναρίων ΠΕΚ και ΜΕΑΠ έναντι του σεναρίου ΥΦ είναι η επίτευξη των στόχων μείωσης των εκπομπών CO₂ έως το 2050, όπου το σεσάριο υφιστάμενων πολιτικών αποτυγχάνει να οδηγήσει σε μείωση ικανή ώστε να είναι σύμμετρη με τις αναμενόμενες ευρωπαϊκές δεσμεύσεις για μείωση των εκπομπών. Ταυτόχρονα αυτή η εξέλιξη διαμορφώνει το εθνικό ενεργειακό σύστημα το 2050 για τα σεσάρια νέων ενεργειακών πολιτικών με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπου και κυριαρχεί η υψηλή διείσδυση των ΑΠΕ συνολικά

στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας (μέχρι και 70%) και η μέγιστη αξιοποίηση του εγχώριου δυναμικού τεχνολογιών ΑΠΕ τόσο για ηλεκτροπαραγωγή όσο και για θερμική χρήση.

Στα σεσάρια αυτά επιτυγχάνεται επίσης μεγάλη μείωση της ενεργειακής εξάρτησης από εισαγωγές ορυκτών καυσίμων, καθώς η χρήση τους περιορίζεται σημαντικά τόσο στην ηλεκτροπαραγωγή όσο και στην τελική κατανάλωση. Επιπλέον, ανοίγουν προοπτικές για την ανάπτυξη εγχώριας βιομηχανίας ΑΠΕ και εφαρμογών/συστημάτων υψηλής ενεργειακής απόδοσης, γεγονός που μπορεί με την εφαρμογή υποστηρικτικών μηχανισμών να συμβάλλει σημαντικά στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας.

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στα αποτελέσματα του Σεναρίου ΠΕΚ, όπου με την λύση του ελαχίστου κόστους για την εθνική οικονομία επιτυγχάνεται και βέλτιστη αξιοποίηση του συνόλου των εγχώριων πηγών για ηλεκτροπαραγωγή, συμπεριλαμβανομένων και των στερεών στο σεσάριο με τη λειτουργία λιγνιτικών σταθμών με CCS. Το σεσάριο αυτό παράλληλα επιτυγχάνει και σημαντικές διαφοροποιήσεις του μεριδίου των καυσίμων/τεχνολογιών σε επίπεδο τελικής κατανάλωσης και βαθμού εφαρμογής μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, οδηγώντας συνολικά στην επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων.

Αντίστοιχα, το Σεσάριο ΜΕΑΠ επιτυγχάνει τη μεγαλύτερη μείωση ως προς την εξάρτηση του ενεργειακού τομέα της χώρας από εισαγωγές ορυκτών καυσίμων, καθώς η χρήση τους περιορίζεται σημαντικά τόσο στην ηλεκτροπαραγωγή όσο και στην τελική κατανάλωση. Ωστόσο, η μέγιστη διείσδυση των ΑΠΕ της ομάδας σεναρίων ΜΕΑΠ (που πλησιάζει το 100%) αντιστοιχεί σε μία επιπλέον επιβάρυνση του κόστους επένδυσης κατά 20% σε σχέση με το περισσότερο ρεαλιστικό Σεσάριο ΠΕΚ που προβλέπει διείσδυση της τάξεως των 85% που με την σειρά του είναι κατά 30% υψηλότερο από αυτό της επέκτασης της υφιστάμενης κατάστασης

Αξίζει να σημειωθεί ότι το κόστος ηλεκτροπαραγωγής θα ακολουθήσει πτωτική τάση μετά το 2030 και ότι η αυξημένη χρήση των ΑΠΕ και ο περιορισμός της καύσης ορυκτών καυσίμων θα εξασφαλίσει την περαιτέρω μείωση του κόστους μέχρι το 2050. Είναι χαρακτηριστικό ότι το μέσο μακροχρόνιο κόστος ηλεκτροπαραγωγής συγκλίνει στις χαμηλότερες τιμές στα σεσάρια ελαχίστου κόστους και στα σεσάρια που συνδυάζουν 100% παραγωγή από ΑΠΕ και εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας.

Πίνακας.V.2.1 Συγκριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των τριών εξεταζόμενων σεναρίων

	Σενάριο ΥΦ	Σενάριο ΠΕΚ	Σενάριο ΜΕΑΠ
+	<ul style="list-style-type: none"> • Συγκράτηση του μέσου ετήσιου κόστους επενδύσεων για ηλεκτροπαραγωγή και συνολικά μικρότερο σωρευτικό κόστος επενδύσεων ηλεκτροπαραγωγής μέχρι το 2050. • Διατήρηση συμμετοχής εγχώριων ορυκτών καυσίμων για ηλεκτροπαραγωγή (ισχύει και για Σενάριο ΠΕΚ-α). • Αξιοποίηση δυναμικού ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ ελεγχόμενης εξόδου (κοινό για όλα τα σεναρία). 	<ul style="list-style-type: none"> • Επίτευξη περιβαλλοντικών στόχων με βέλτιστη ανάπτυξη τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής (λύση ελαχίστου κόστους για εθνική οικονομία). • Μείωση ενεργειακής εξάρτησης και μεγαλύτερη προστασία από διακυμάνσεις στις τιμές των ορυκτών καυσίμων καθώς και γεωπολιτικών αναταραχών. • Βέλτιστη αξιοποίηση του εγχώριου δυναμικού για ΑΠΕ, χωρίς σημαντικά υψηλές ανάγκες για αποθήκευση παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. • Χαμηλές απαιτήσεις για χρήση νέων τεχνολογιών για ηλεκτροπαραγωγή και για αποθήκευση. • Υψηλά μερίδια συμμετοχής ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας συνολικά και ανά τομέα (ηλεκτροπαραγωγή, θέρμανση και ψύξη, μεταφορές). • Μικρή αύξηση του μέσου κόστους επένδυσης για ηλεκτροπαραγωγή και ανάπτυξης έξυπνων δικτύων. • Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας και δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. 	<ul style="list-style-type: none"> • Απεξάρτηση από εισαγωγές και απανθρακοποίηση ηλεκτροπαραγωγής στο μέγιστο προβλεπόμενο βαθμό. • Υψηλή συμμετοχή ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας. • Σημαντική διείσδυση ηλεκτρισμού και βιοκαυσίμων στον τομέα των μεταφορών, που περιλαμβάνει ωστόσο απαιτήσεις έγκαιρου προγραμματισμού δράσεων για υποδομές και ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των βιοκαυσίμων (επίσης για Σενάριο ΠΕΚ). • Προοπτικές ανάπτυξης εγχώριας βιομηχανίας τεχνολογιών ΑΠΕ και εφαρμογών/συστημάτων υψηλής ενεργειακής απόδοσης λόγω μεγάλων απαιτήσεων διείσδυσης στο ενεργειακό σύστημα. • Δυνατότητες ανταλλαγών ή και εξαγωγών ενέργειας από ΑΠΕ. • Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας και δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.
-	<ul style="list-style-type: none"> • Μη επίτευξη περιβαλλοντικών στόχων και συγκρατημένη διείσδυση των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση οδηγώντας σε χαμηλό μερίδιο συμμετοχής. • Ενδεχόμενο σημαντικής επιβάρυνσης της εθνικής οικονομίας λόγω ενσωμάτωσης εξωτερικού κόστους καθώς και αυξήσεων του κόστους CO₂ στο σύστημα εμπορίας. • Υψηλές απαιτήσεις για χρήση πετρελαίου στις μεταφορές και στον οικιακό τομέα. • Μειωμένη εφαρμογή θεσμικών και οικονομικών μέτρων πολιτικής για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. 	<ul style="list-style-type: none"> • Απαιτήση για εφαρμογή σημαντικού αριθμού μέτρων πολιτικής θεσμικού και οικονομικού χαρακτήρα σε όλους τους τελικούς τομείς. • Μέγιστη απαίτηση αξιοποίησης του συνόλου του δυναμικού για ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ ελεγχόμενης εξόδου (μεγάλα υδροηλεκτρικά, βιομάζα, καθώς και γεωθερμία, ΣΗΣ) (επίσης για Σενάριο ΜΕΑΠ). 	<ul style="list-style-type: none"> • Ανάγκη για έγκαιρο προγραμματισμό και υλοποίηση έργων ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή και ανάπτυξη υποδομών στο δίκτυο Μεταφοράς και Διανομής. • Σημαντικά υψηλότερο κόστος επενδύσεων για ηλεκτροπαραγωγή σε σχέση με τα σεναρία ΥΦ και ΠΕΚ. • Αυξημένες ανάγκες για εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης ή/και εισαγωγών ηλεκτρικής ενέργειας σε σχέση με τα σεναρία ΥΦ & ΠΕΚ. • Ανάγκη δημιουργίας ασφαλούς επενδυτικού περιβάλλοντος με συγκεκριμένα και προκαθορισμένα χρηματοδοτικά εργαλεία καθ' όλη τη διάρκεια μέχρι το 2050. • Ευπαθές σε καθυστερήσεις στην τεχνολογική πρόοδο και τη μείωση κόστους τεχνολογιών ΑΠΕ.

V.3. Οι ευκαιρίες για την Οικονομική Ανάπτυξη

Είναι σαφές ότι ο τομέας της ενέργειας μπορεί να αποτελέσει σημαντικό παράγοντα οικονομικής ανάπτυξης μέσω νέων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων που διαμορφώνονται στο πλαίσιο της εξέλιξης και διαφοροποίησης του ενεργειακού συστήματος της χώρας. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι επιχειρηματικές δραστηριότητες σε όλους τους τομείς, ακόμη και αυτές που έχουν έμμεσες επιπτώσεις, κυρίως λόγω της χρήσης και του τρόπου κατανάλωσης της διαθέσιμης ενέργειας.

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). Το στοιχείο θα πρέπει να είναι η δημιουργία προστιθέμενης αξίας μέσω της ανάπτυξης μόνιμων και βιώσιμων δομών σε αυτούς τους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας. Η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας, η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, καθώς και εφαρμογών τεχνολογίας αιχμής αποτελούν επιπλέον δυνατότητες και προοπτικές που προκύπτουν από την εφαρμογή των πολιτικών που προτείνονται στην παρούσα έκθεση.

Στο πλαίσιο αυτό είναι απαραίτητο η διαμόρφωση των οικονομικών μέτρων ενεργειακής πολιτικής να εγκαθιδρύουν κλίμα εμπιστοσύνης και συνέχειας προς τους επενδυτές ενσωματώνοντας τόσο την τεχνολογική πρόοδο όσο και τις επιδιώξεις ανάπτυξης συγκεκριμένων ενεργειακών τεχνολογιών.

V.4. Τα συμπεράσματα από την Ανάλυση Πολιτικής

Η παράθεση όλων αυτών των διαφορετικών συνθέσεων μέτρων ενεργειακής πολιτικής και τελικής εκτίμησης της πορείας ανάπτυξης του ενεργειακού συστήματος, προσφέρει συγκριτική αξιολόγηση σε βασικές εθνικές ενεργειακές πολιτικές. Παράλληλα δίνει τη δυνατότητα για αναγνώριση των κρίσιμων εκείνων παραμέτρων που καθορίζουν και παρακολουθούν το βαθμό σύγκλισης ή μη με τις ενεργειακές πολιτικές που έχουν επιλεγεί.

Η απόφαση το μείγμα τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής να μην συμπεριλαμβάνει την πυρηνική τεχνολογία και να έχει περιορισμένη χρήση της τεχνολογίας CCS, λόγω τεχνικοοικονομικών αβεβαιοτήτων, έχει ως συνέπεια την ανάγκη για μεγάλη διείσδυση τεχνολογιών ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή. Το βασικό συμπέρασμα των αναλύσεων είναι ότι το κόστος επενδύσεων του ηλεκτρικού συστήματος και της παραγωγής ηλεκτρικής

ενέργειας είναι ισχυρή συνάρτηση του βαθμού περιορισμού των εκπομπών και της διείσδυσης των μεταβαλλόμενων ΑΠΕ. Οι πολιτικές που θα υιοθετηθούν θα πρέπει να συμπεριλαμβάνουν ισορροπημένα μείγματα ενεργειακών τεχνολογιών όπου οι συμβατικοί σταθμοί θα υποκατασταθούν βαθμιαία από θερμικούς σταθμούς ΑΠΕ ελεγχόμενης εξόδου και όπου οι μεταβαλλόμενες ΑΠΕ θα πρέπει να συνδυαστούν με ορθολογικές επενδύσεις αποθήκευσης, εφεδρείας ή και δικτύων.

Στο πλαίσιο αυτό, επιχειρείται να προσδιοριστούν οι άξονες εφαρμογής τομεακών μέτρων ενεργειακής πολιτικής, καθώς και η χρονική αλληλουχία και εξάρτηση των δράσεων αυτών, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως παράμετροι ελέγχου της πορείας εξέλιξης του ελληνικού ενεργειακού συστήματος. Η λεπτομερής παράθεση μέτρων ενεργειακής πολιτικής, στοχεύει κυρίως στη διαμόρφωση της αντίληψης και της απαίτησης για συνέχεια για την εφαρμογή αυτών των πολιτικών. Επιπλέον, επιχειρεί να διαχωρίσει μέτρα και πολιτικές πιθανά επιβαλλόμενες ή συνδεδεμένες με διεθνείς παραμέτρους και εξελίξεις από αυτές που σχετίζονται αμιγώς με την πορεία εξέλιξης και διαμόρφωσης του ελληνικού ενεργειακού συστήματος.

Επισημαίνεται ωστόσο ότι η παρούσα έκθεση δεν έχει ως στόχο να παρουσιάσει ένα περιγεγραμμένο και εντελώς προγραμματισμένο πλαίσιο εξέλιξης του ενεργειακού συστήματος, αλλά αντίθετα να εμφανίσει τη δυναμική συνάρτηση και επίδραση διαφόρων παραμέτρων ως προς την εξέλιξη αυτή και να παρουσιάσει τους βαθμούς ελευθερίας και ευελιξίας του συστήματος ώστε να είναι εφικτή σε κάθε χρονική περίοδο, ανάλογα και με τις διαμορφούμενες συνθήκες, η ανάληψη και επικαιροποίηση μέτρων και πολιτικών ώστε να υπάρξει προσαρμογή στους εθνικούς ενεργειακούς στόχους.

Συνεπώς δεν αποτελεί αντικείμενο της συγκεκριμένης μελέτης η επιλογή και υιοθέτηση ενός αυστηρά καθορισμένου σεναρίου-οδικού χάρτη για την εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος. Αντίθετα, στόχος του παρόντος ενεργειακού σχεδιασμού είναι να εστιάσει στην παρουσίαση των απαιτήσεων της εθνικής ενεργειακής στρατηγικής και να εξετάσει τον τρόπο και τον βαθμό στον οποίο συγκεκριμένες κατευθύνσεις (και κυρίως κατευθυντήριες επιλογές της ΕΕ και διεθνείς τάσεις) μπορούν να επηρεάσουν την εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος. Παράλληλα, η εθνική ενεργειακή στρατηγική συσχετίζεται με μέτρα και πολιτικές στους διάφορους ενεργειακούς τομείς και επισημαίνεται η εξάρτηση με όλους τους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας ως προς την τελική επιλογή του μείγματος πολιτικών και μέτρων.

V.5. Επίλογος

Ανακεφαλαιώνοντας, στο πλαίσιο αυτής της μελέτης και με βάση ρεαλιστικά σενάρια ανάπτυξης, προσδιορίστηκαν σημαντικοί δείκτες (μείωση εκπομπών ΑΦΘ, συνεισφορά ΑΠΕ, εξοικονόμηση ενέργειας, μείωση εξάρτησης εξωτερικού εφοδιασμού) για την εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος της χώρας, ενώ παράλληλα διερευνήθηκαν, προσδιορίστηκαν και αξιολογήθηκαν τα απαραίτητα εργαλεία και μέτρα πολιτικής για την προσέγγιση των προβλεπόμενων μεγεθών καθώς και τα σχετικά οικονομικά στοιχεία κόστους και επενδύσεων.

Ιδιαίτερη επισήμανση πρέπει να γίνει στο γεγονός, ότι για όλα τα εξεταζόμενα σενάρια οι ειδικοί δείκτες του ενεργειακού συστήματος (ενεργειακή ένταση, ένταση εκπομπών) βελτιώνονται αισθητά.

Ειδικότερα, η υιοθέτηση των νέων σεναρίων ενεργειακής πολιτικής επιτυγχάνει μεγάλη μείωση της ενεργειακής εξάρτησης από εισαγωγές ορυκτών καυσίμων, επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων ενώ αποτελούν συνολικά και οικονομικά συμφέρουσες επιλογές

Αυτή η εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος παρέχει ασφάλεια στον τελικό καταναλωτή, καθώς τον προστατεύει από την αστάθμητη διακύμανση του κόστους των εισαγόμενων καυσίμων, ενώ του προσφέρει επιπλέον τις βέλτιστες τεχνολογικές λύσεις και επιλογές ώστε να επιτύχει εξοικονόμηση ενέργειας και τελικά μείωση των συνολικών του ενεργειακών δαπανών.

Παράλληλα, με την εφαρμογή αυτών των πολιτικών δημιουργούνται νέες προοπτικές για την ανάπτυξη εγχώριας βιομηχανίας και νέων θέσεων εργασίας, που μπορεί με την εφαρμογή υποστηρικτικών μηχανισμών να συμβάλει σημαντικά στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας.

Σε κάθε περίπτωση, αυτό που είναι ορατό από την παρούσα έκθεση είναι ότι το εθνικό ενεργειακό σύστημα έχει τη δυνατότητα να διαφοροποιηθεί σημαντικά τα επόμενα χρόνια, ώστε να επιτευχθούν οι κεντρικοί στόχοι της εθνικής ενεργειακής πολιτικής, απαιτώντας ωστόσο την εφαρμογή συνδυαστικών μέτρων ενεργειακής πολιτικής, καθώς και αξιοποίησης της τεχνολογικής προόδου και του επενδυτικού ενδιαφέροντος.

Η πράσινη ανάπτυξη, αποτελεί άξονα επένδυσης για το σύνολο της ελληνικής οικονομίας και ως εκ τούτου στον ενεργειακό σχεδιασμό προβάλλονται οι τεχνολογικές και στρατηγικές απαιτήσεις για την επιτυχή στροφή του αναπτυξιακού προγραμματισμού της χώρας προς την κατεύθυνση αυτή. Σε κάθε περίπτωση ωστόσο, κύριο στοιχείο των αποφάσεων θα πρέπει να είναι ο τελικός καταναλωτής, η βιώσιμη ανάπτυξη της ελληνικής οικονομίας και η βέλτιστη αξιοποίηση των εγχώριων ενεργειακών πόρων, παράλληλα με την προστασία του περιβάλλοντος.

Η μελέτη του εθνικού ενεργειακού σχεδιασμού, επιτυγχάνει ακριβώς τα παραπάνω ζητούμενα καθώς παραθέτει ένα αναλυτικό και πλήρη πίνακα μέτρων και πολιτικών, με διαφορετικά σενάρια εξέλιξης, τα οποία θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για τον έλεγχο της πορείας εξέλιξης του ενεργειακού συστήματος όσο και για τη σύνθεση, επικαιροποίηση και τελικά επιλογή του βέλτιστου μείγματος αυτών για την εκάστοτε χρονική περίοδο εξέτασης.

Τέλος, στόχος του ενεργειακού σχεδιασμού δεν είναι η δέσμευση σε συγκεκριμένα ποσοστά διείσδυσης τεχνολογιών ή εφαρμογής συγκεκριμένων μέτρων, αλλά αντίθετα ολοκληρώνει και επιβεβαιώνει την κεντρική δέσμευση της εθνικής ενεργειακής πολιτικής για ένα τομέα βιώσιμο, ανταγωνιστικό και σε πλήρη συνάρτηση με τις ανάγκες των τελικών καταναλωτών και της ελληνικής κοινωνίας. Τονίζεται επίσης, δεδομένου και του γενικότερου ρευστού οικονομικού περιβάλλοντος, η ανάγκη της συνεχούς (ετήσιας) συμπλήρωσης και αναπροσαρμογής των κατευθύνσεων του προγράμματος.

Συμπερασματικά, είναι ορατή η σημασία του μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού, όπου και δίνονται οι άξονες διαμόρφωσης και εφαρμογής συγκεκριμένων ενεργειακών πολιτικών και στόχων, καθώς η επίτευξη τόσο των εθνικών ενεργειακών στόχων όσο και η βιώσιμη ανάπτυξη της ελληνικής οικονομίας απαιτούν έγκαιρο προγραμματισμό, συνεχή παρακολούθηση και αναγνώριση όλων εκείνων των παραμέτρων που μπορούν να επηρεάσουν την πορεία εξέλιξης του ενεργειακού συστήματος.

Το όραμα, ο στόχος, η δέσμευση, η συνέχεια και η εφαρμογή εντέλει συνθέτουν το μείγμα των δράσεων που απαιτούνται ώστε τα παρουσιαζόμενα μέτρα και πολιτικές καθώς και οι προβλέψεις εξέλιξης του ενεργειακού συστήματος να οδηγήσουν σε ένα νέο πιο αποδοτικό εθνικό ενεργειακό σύστημα που θα έχει ως κινητήρια δύναμη τη βιώσιμη ανάπτυξη, την ανταγωνιστικότητα της ελληνικής οικονομίας και την προστασία του περιβάλλοντος.

VI. Παράρτημα

Υποθέσεις και περιορισμοί

1. Υποθέσεις για τη οικονομική ανάπτυξη

Η ανάλυση της πορείας του ενεργειακού συστήματος που έχει μελετηθεί συνδέεται άμεσα με σενάρια εξέλιξης της οικονομίας. Για την εξέλιξη της οικονομίας έχει ληφθεί υπόψη ένα σενάριο ανάπτυξης του ΑΕΠ για την περίοδο 2020-2030⁷, ενώ για την περίοδο 2030-2050 λαμβάνεται υπόψη ο προβλεπόμενος μέσος ρυθμός ανάπτυξης σε επίπεδο ΕΕ.

Η εξέλιξη του πληθυσμού της χώρας θεωρείται σύμφωνα με τις προβλέψεις της Eurostat (Eurostat "Long term population projections at national level" 2006, Baseline scenario).

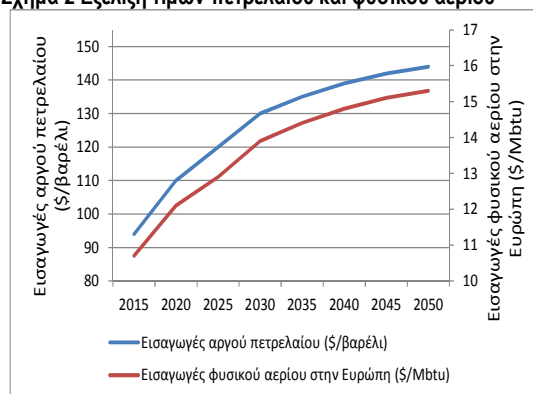
Σχήμα 1 Προβλεπόμενοι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί μεταβολής του ΑΕΠ (Πηγή: Εθνικό Σχέδιο Δράσης για ΑΠΕ) και του πληθυσμού της Ελλάδας (Πηγή: Eurostat) ανά πενταετία



2. Υποθέσεις για τις διεθνείς τιμές πετρελαίου και αερίου καθώς και για την τιμή των δικαιωμάτων εκπομπών CO₂.

Οι διεθνείς τιμές των καυσίμων έως το 2035 προέρχονται από το σενάριο των τρεχουσών πολιτικών του "World Energy Outlook, 2010 Edition" (IEA, World Energy Outlook 2010) που δημοσιεύτηκε από το Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας (IEA) το Νοέμβριο του 2010. Στο ακόλουθο **Σχήμα 2** παρουσιάζεται η εξέλιξη των τιμών του πετρελαίου και του φυσικού αερίου έως το 2050. Από το 2040 έως το 2050 οι τιμές που προκύπτουν είναι εκτίμηση, θεωρώντας σταθερή επιβράδυνση της αύξησης των τιμών.

Σχήμα 2 Εξέλιξη τιμών πετρελαίου και φυσικού αερίου



Η τιμή των εκπομπών CO₂ για την περίοδο 2020-2050, λαμβάνεται θεωρώντας αρχικά για το 2020 τιμή ίση με 20€/tn CO₂ (σύμφωνα και με το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις Α.Π.Ε.). Η εξέλιξη της τιμής των εκπομπών CO₂ ακολουθεί την τάση που εκτιμάται στο σενάριο αναφοράς του Ευρωπαϊκού οδικού χάρτη για τη μείωση των εκπομπών των Αερίων του Θερμοκηπίου μέχρι το 2050 (COM(2011) 112 Final), όπου θεωρείται ότι παράλληλα με την εξέλιξη των τεχνολογιών και τη μείωση του κόστους τους, θα ισχύουν οι τρέχουσες τάσεις και πολιτικές.

3. Υποθέσεις για τις υποχρεώσεις στο πλαίσιο της ΕΕ για το 2020 αλλά και μακροχρόνια

Για τον καθορισμό των βασικών παραμέτρων για την εξέλιξη του εθνικού ενεργειακού συστήματος λαμβάνονται υπόψη οι τάσεις και οι θέσεις της Ευρωπαϊκής Ενεργειακής πολιτικής καθώς και οι δεσμεύσεις της Ελλάδας σε αυτό τον τομέα.

⁷ ΥΠΕΚΑ, Ανάλυση ενεργειακών σεναρίων διεξόδου των τεχνολογιών ΑΠΕ, 2010

Συγκεκριμένα λαμβάνονται υπόψη:

1. Η Οδηγία 2009/29/ΕΚ για τον περιορισμό εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου την περίοδο 2013-2020
2. Η Οδηγία 2009/28/ΕΚ για την προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
3. Οι στόχοι της Οδηγίας 2006/32/ΕΚ για την ενεργειακή αποδοτικότητα στην τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες
4. Το επικαιροποιημένο Ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα (COM(2011) 109 τελικό)
5. Η Οδηγία 2010/31/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων
6. Η Οδηγία 2004/8/ΕΚ για την Συμπαραγωγή Υψηλής Αποδοτικότητας
7. Η λευκή βίβλος για τις μεταφορές (COM(2011) 144 final)
8. Ο Ευρωπαϊκός οδικός χάρτης για τη μείωση των ΕΑΘ μέχρι το 2050 (COM(2011) 112 Final)

4. Υποθέσεις σχετικά με τις επιλογές ενεργειακών πηγών στην ηλεκτροπαραγωγή

Όπως είναι γνωστό από την δεκαετία του 1950 δόθηκε προτεραιότητα στη αξιοποίηση των εγχώριων ενεργειακών πηγών (λιγνίτης, υδατοπτώσεις), με ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα. Είναι όμως δεδομένο ότι τα εκμεταλλεύσιμα λιγνιτικά αποθέματα είτε έχουν ήδη εξαντληθεί (Αλιβέρι) είτε αναμένεται να εξαντληθούν σε μερικές δεκαετίες, ενώ η δημιουργία ορισμένων νέων λιγνιτωρυχείων (Δράμας, Ελασσόνας, Βεγόρας) παρουσιάζει προβλήματα και δεν είναι δεδομένη. Επιπλέον, με την προβλεπόμενη μετά το 2013 σημαντική οικονομική επιβάρυνση λόγω του συστήματος εμπορίας ρύπων, το κόστος της λιγνιτικής παραγωγής έναντι άλλων εισαγόμενων πηγών θα αυξηθεί. Συνεπώς, με δεδομένο ότι τα υφιστάμενα αποθέματα του λιγνίτη εξαντλούνται μετά από μερικές δεκαετίες, ο κύριος εγχώριος ενεργειακός πόρος μακροπρόθεσμα θα είναι οι ΑΠΕ.

Επισημαίνεται ότι το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο διείσδυσης των ΑΠΕ συναρτάται με τη σύνθεση του μείγματος των ελεγχόμενων μονάδων, τις τεχνολογικές δυνατότητες αξιοποίησης του δυναμικού, τις δυνατότητες αποθήκευσης και μελλοντικά των ευφυών μεθόδων διαχείρισης των φορτίων και των διανεμημένων πηγών. Το ήδη τεθέν για το 2020 ποσοστό διείσδυσης 40% μπορεί να θεωρηθεί και ως μέγιστο επιτρεπόμενο όριο με τα σημερινά δεδομένα, λαμβάνοντας υπόψη τις υφιστάμενες τεχνολογίες, τις δικτυακές υποδομές, καθώς και το κόστος επένδυσης για αυτές τις τεχνολογίες. Όπως αναλυτικότερα εκτίθεται στις επόμενες παραγράφους, η αύξηση της επιτρεπόμενης διείσδυσης ΑΠΕ θα είναι ανάλογη του ρυθμού υλοποίησης των απαραίτητων μέτρων, του κόστους των σχετικών τεχνολογιών σε σχέση με αυτό των συμβατικών πηγών αλλά και του κόστους των ρύπων.

Βασική παραδοχή για τη διαμόρφωση όλων των σεναρίων εξέλιξης του ενεργειακού συστήματος αποτελεί η αντιμετώπιση του ηλεκτρικού συστήματος ως αυτόνομου. Συγκεκριμένα, λαμβάνεται η παραδοχή ότι το ισοζύγιο εισαγωγών-εξαγωγών ηλεκτρισμού από και προς τις γειτονικές χώρες ισούται με μηδέν, με σκοπό να διερευνηθεί υπό ποιες προϋποθέσεις και με ποιο κόστος μπορεί να διασφαλιστεί η κάλυψη της ζήτησης από εγχώρια ηλεκτροπαραγωγή. Εναλλακτικά, το Σενάριο ΜΕΑΠ-α παρουσιάζει και τις επιπτώσεις στην εγκατεστημένη ισχύ για ηλεκτροπαραγωγή, σταθμούς αποθήκευσης και κόστος επένδυσης για Η/Π, θεωρώντας ότι στο ισοζύγιο εισαγωγών-εξαγωγών του συστήματος λαμβάνονται υπόψη καθαρές εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας της τάξης των 5TWh (περίπου 5% των αναγκών για ηλεκτρική ενέργεια).

Με βάση τα παραπάνω οι προοπτικές για την ανάπτυξη της παραγωγής ανά περίοδο διαμορφώνονται ως εξής:

Περίοδος 2010-2020.

Κατά την περίοδο αυτή θα τεθούν σε λειτουργία στο Εθνικό Διασυνδεδεμένο Σύστημα Μεταφοράς – ΕΔΣΜ, οι υπό κατασκευή μονάδες παραγωγής ΦΑ (συνολικής ισχύος 2912MW), οι λιγνιτικές (Πτολεμαΐδα V και Μελίτη II, ισχύος 1.050MW), οι μεγάλες υδροηλεκτρικές (342MW) και οι αντλητικές μονάδες (880MW). Επιπλέον, θα ενταχθούν μονάδες ΑΠΕ συνολικής ισχύος 9.200MW περίπου (συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων και μικρών Υ/Η σταθμών). Προβλέπεται δηλαδή αφενός μια σημαντική διείσδυση των ΑΠΕ, ώστε να επιτευχθεί ο στόχος διείσδυσης 40% και αφετέρου αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος των μονάδων ΦΑ κατά 3.856MW και μείωση των πετρελαϊκών κατά 768MW καθώς και των λιγνιτικών μονάδων κατά 1.464MW λόγω των αποσύρσεων. Αξίζει να σημειωθεί ότι ένα σημαντικό μέρος της αύξησης της ισχύος σταθμών φυσικού αερίου αντιστοιχεί σε έναν αριθμό αεριοστροβίλων για την κάλυψη φορτίων αιχμής (περίπου 750MW). Επίσης, ένα μέρος των αποσύρσεων σταθμών πετρελαϊκών προϊόντων αναφέρεται στα μη διασυνδεδεμένα νησιά, τα οποία προβλέπεται να ενταχθούν στο εθνικό διασυνδεδεμένο σύστημα μεταφοράς μέσω των προγραμματισμένων έργων διασύνδεσης. Κατά τη συγκεκριμένη περίοδο και σύμφωνα με την πρόσφατη «Μελέτη Ανάπτυξης του Ηλεκτρικού Συστήματος της Κρήτης» πρόκειται να υλοποιηθούν τα έργα διασύνδεσης της Κρήτης με το ηπειρωτικό σύστημα. Με αυτό το δεδομένο, δεν λαμβάνεται ως παραδοχή καμία νέα επένδυση σε συμβατικούς σταθμούς Η/Π στην Κρήτη (με φυσικό αέριο), αλλά αντιθέτως θεωρείται ότι παραμένουν σε λειτουργία οι υπάρχοντες πετρελαϊκοί σταθμοί έως τη διασύνδεση της Κρήτης. Κρίνεται επίσης ότι είναι πολύ πιθανόν να απαιτηθούν ορισμένες αλλαγές στην σύνθεση του μείγματος της παραγωγής οι οποίες θα καταστούν αναγκαίες προκειμένου να επιτραπεί σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα η αναφερόμενη διείσδυση των ΑΠΕ (π.χ. εγκατάσταση πρόσθετων αεριοστροβίλων με ΦΑ ή και δημιουργία και άλλων αντλησιοταμιευτήρων). Ειδικότερα, όσον αφορά στη σύνθεση του μίγματος των ΑΠΕ μπορεί επίσης να υπάρχουν σημαντικές

διαφοροποιήσεις από τις προβλεπόμενες στον Σχεδιασμό 2012-2021.

Περίοδος 2020-2030

Κατά την περίοδο αυτή, δεν προβλέπεται να εγκατασταθεί καμία νέα λιγνιτική μονάδα, ενώ λόγω των αποσύρσεων παλαιών μονάδων η εγκατεστημένη λιγνιτική ισχύς θα μειωθεί κατά 22%, ενώ του ΦΑ θα παραμείνει σχεδόν σταθερή, με οποιαδήποτε αύξηση να αντιστοιχεί σε εντάξεις αυτοπαραγωγών καθώς και αεριοστροβίλων για την κάλυψη του φορτίου αιχμής έως το 2025.

Δηλαδή κατά την περίοδο αυτή προβλέπεται μια σημαντική μείωση του λιγνίτη, η οποία αντισταθμίζεται τόσο από το ΦΑ, όσο και σταθμών ΑΠΕ, η συμβολή των οποίων αυξάνει περαιτέρω, ώστε να φθάσει τα επιτρεπόμενα όρια διείσδυσης με την υφιστάμενη τεχνολογία των Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας. Επιπλέον για την περίοδο αυτή κρίνεται ότι, ανάλογα με τις συνθήκες που θα διαμορφωθούν και με το ποσοστό διείσδυσης των ΑΠΕ, θα αναπτυχθούν ευρέως σταθμοί αντλησιοταμίευσης (προτιμητέα λύση) ή/και Αεριοστροβίλων με ΦΑ. Επιπλέον προϋπόθεση για τον σκοπό αυτό είναι η ανάπτυξη των κατάλληλων συστημάτων ελέγχου σε όλα τα επίπεδα, όπως π.χ. είναι τα Συστήματα Διαχείρισης Φορτίου και Διανεμημένης παραγωγής στο επίπεδο των δικτύων Διανομής, του κατάλληλου εξοπλισμού των Κεντρικών Συστημάτων Ελέγχου ώστε να ανταποκρίνονται στις ανάγκες διαχείρισης των συστημάτων Αποθήκευσης (π.χ. αντλιοταμίευσης) και να παρέχεται η αναγκαία ευελιξία λόγω της λειτουργίας της μη ελεγχόμενης παραγωγής.

Κατά την περίοδο αυτή εκτιμάται επίσης ότι θα ολοκληρωθούν οι διασυνδέσεις των νησιών με το Σύστημα, περιλαμβανομένων και των Δωδεκανήσων. Με τον τρόπο αυτό παύει ολοκληρωτικά η χρήση πετρελαίου στην ηλεκτροπαραγωγή και καθίσταται δυνατή η πλήρης εκμετάλλευση του άριστου αιολικού δυναμικού του Αιγαίου, η οποία μπορεί να συμβάλει αποφασιστικά στην αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ.

Η επίτευξη της ως άνω αυξημένης διείσδυσης των ΑΠΕ απαιτεί μια ριζική αλλαγή των μέχρι σήμερα ακολουθούμενων διαδικασιών σε όλα τα επίπεδα και θα εξαρτηθεί από την γενικότερη πορεία των οικονομικών και τεχνολογικών συνθηκών, Ειδικότερα προκειμένου να επιτευχθούν μεγάλες διεισδύσεις ΑΠΕ θα πρέπει να προσαρμοστούν κατάλληλα οι υφιστάμενες συνθήκες της Αγοράς και να αναπτυχθεί η κατάλληλη Αγορά Επικουρικών Υπηρεσιών, χωρίς να οδηγήσει σε υπερβολική αύξηση του συνολικού κόστους παραγωγής.

Περίοδος 2030-2050

Κατά την περίοδο αυτή οδηγός, σε κάθε σενάριο, θα είναι η αξιοποίηση του εγχώριου δυναμικού των ΑΠΕ (σε συνδυασμό με την ανάπτυξη των τεχνολογιών «έξυπνης διαχείρισης»), στον μέγιστο δυνατό βαθμό, ενώ παράλληλα θα επιδιώκεται η ελαχιστοποίηση του κόστους παραγωγής. Η επίτευξη του στόχου της μέγιστης αξιοποίησης των ΑΠΕ, εκτός

από τα επιτρεπόμενα όρια διείσδυσης στο ηλεκτρικό Σύστημα, συναρτάται και με τις υφιστάμενες δυνατότητες ανάπτυξης των διαφόρων τεχνολογιών ΑΠΕ, λαμβάνοντας υπόψη το δυναμικό αλλά και την εξέλιξη των εν λόγω τεχνολογιών και του κόστους αυτών.

Η επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου προϋποθέτει ταχύτατη ανάπτυξη και διείσδυση στην ελληνική αγορά όλων των τεχνολογιών ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή και σημαντικές επενδύσεις σε υποδομές αλλά και στη διείσδυση συστημάτων αποθήκευσης (π.χ. αντλησιοταμιευτικοί σταθμοί) τα οποία θα ελαχιστοποιούν την απορριπτόμενη ενέργεια. Προβλέπει, επίσης μειωμένη χρήση του φυσικού αερίου στους εναπομείναντες σταθμούς για ηλεκτροπαραγωγή, και των εναπομεινάντων λιγνιτικών μόνο για σκοπούς εφεδρείας.

Η ανάπτυξη του συστήματος, ήδη από το 2020, θα επηρεαστεί σημαντικά και από την προσφορά ενέργειας από τις γεωενεργειακές χώρες μέσω των διακρατικών διασυνδέσεων, θέμα το οποίο προωθεί ιδιαίτερα η ΕΕ μέσω και της καθιέρωσης κοινών κανόνων στην λειτουργία της χονδρεμπορικής Αγοράς.

5. Υποθέσεις για το δυναμικό ΑΠΕ για Ηλεκτροπαραγωγή

Αιολική Ενέργεια

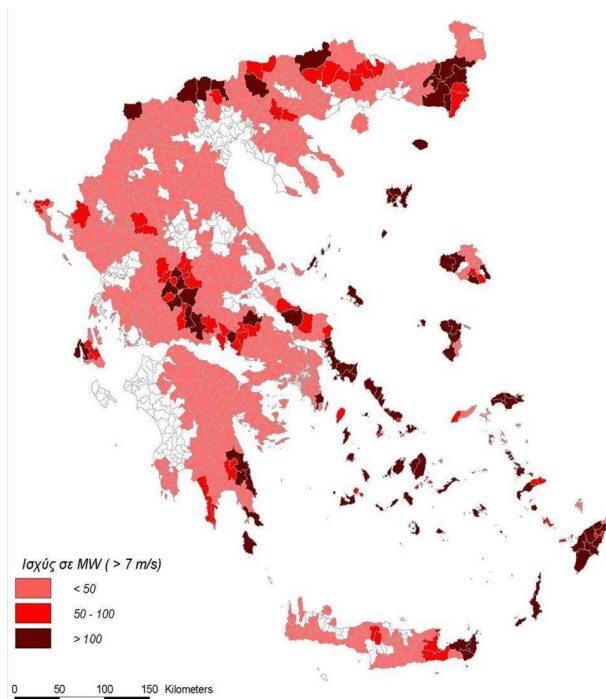
Η διερεύνηση του δυναμικού ανάπτυξης της Αιολικής Ενέργειας έχει ιδιαίτερη σημασία καθώς το μεγαλύτερο μερίδιο του εθνικού στόχου για την συνεισφορά των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή θα καλυφθεί με την εγκατάσταση και λειτουργία νέων Αιολικών Πάρκων.

Το δυναμικό της Αιολικής Ενέργειας έχει υπολογιστεί κατά το παρελθόν από το ΚΑΠΕ 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 ήδη⁸ το «εν δυνάμει» δυναμικό για την ανάπτυξη της Αιολικής ενέργειας καταμετρημένο χωρικά στις διάφορες περιφέρειες της χώρας.

⁸Μελέτη για την προετοιμασία του εθνικού χωροταξικού σχεδίου για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Σχήμα 3 Εκτίμηση «εν δυνάμει» δυναμικού ανά δήμο (Πηγή: Μελέτη για την προετοιμασία του εθνικού χωροταξικού σχεδίου για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, ΚΑΠΕ)



Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι η τεχνολογική εξέλιξη στα υλικά των Α/Γ, στο ύψος τους καθώς και στα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους αναμένεται τα επόμενα χρόνια να οδηγήσουν σε αύξηση του συντελεστή χρησιμοποίησης καθώς και της εγκατεστημένης ισχύος ανά χωροθετημένο αιολικό πάρκο, συνεισφέροντας στην ουσιαστική αύξηση του εκτιμώμενου μεγέθους εγκατεστημένης ισχύος αιολικών πάρκων για το υπάρχον αιολικό δυναμικό. Ο συνδυασμός αυτών των παραμέτρων εκτιμάται ότι μπορεί να οδηγήσει τελικά σε αύξηση της παραγόμενης ενέργειας κατά 20%-30% ανά περιοχή αιολικού ενδιαφέροντος⁹.

Με βάση τις υπάρχουσες τεχνολογίες, εκτιμάται ένα *‘τεχνικό εν δυνάμει δυναμικό’* της τάξεως των 30GW εγκατεστημένης ισχύος στην ηπειρωτική χώρα. Το δυναμικό αυτό περιορίζεται σημαντικά από τα όρια συνωστισμού ή *‘φέρουσας ικανότητας’* των περιοχών υψηλού δυναμικού, εφόσον δεν είναι δυνατή η υπερ-συγκέντρωση εγκαταστάσεων σε ένα τόπο πάνω από κάποιο αποδεκτό όριο¹⁰. Λαμβάνοντας υπό-

ψη 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 στην ηπειρωτική χώρα είναι 10-12GW σε τάξη μεγέθους. Η ισχύς αυτή μπορεί να θεωρηθεί και ως στόχος για την μεσοπρόθεσμη ανάπτυξη της Αιολικής Ενέργειας στο ηπειρωτικό σύστημα.

Στο πλαίσιο βέβαια της σταδιακής απεξάρτησης στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής από τις συμβατικές πηγές ενέργειας με απώτερο χρονικό ορίζοντα το 2050, περιλαμβάνεται μεταξύ άλλων η διασύνδεση των – έως τώρα – μη διασυνδεδεμένων νησιών της χώρας με το ηπειρωτικό σύστημα.

Η διασύνδεση των νησιών σύμφωνα και με τις τελευταίες σχετικές μελέτες του ΔΕΣΜΗΕ αναμένεται να πραγματοποιηθεί ανά επιμέρους νησιωτικά συμπλέγματα από τα οποία η μεταφορά ισχύος των Α/Π θα πραγματοποιείται με υποβρύχιες και υπόγειες καλωδιακές γραμμές Υψηλής Τάσης και θα καταλήγει στα Κέντρα Υπερυψηλής Τάσης (ΚΥΤ) του Διασυνδεδεμένου Συστήματος. Οι διασυνδέσεις αυτές θα προσφέρουν ουσιαστικά τη δυνατότητα κάλυψης επενδυτικού ενδιαφέροντος για αιολικά πάρκα της τάξης των 4000MW, το οποίο έχει ήδη εκδηλωθεί λαμβάνοντας υπόψη τις αντίστοιχες αιτήσεις.

Αντίστοιχα για τα θαλάσσια αιολικά πάρκα υπάρχουν ήδη αιτήσεις αδειοδότησης που συνοδεύονται από προτάσεις σύνδεσης με το Διασυνδεδεμένο Σύστημα της τάξης των 3600 MW, ενώ οι αρχικές μελέτες διαπιστώνουν ένα τεχνικό δυναμικό της τάξης των 1800MW.

Σύμφωνα με την τελευταία επικαιροποιημένη Μελέτη Ανάπτυξης του Συστήματος Μεταφοράς (ΜΑΣΜ), ένα μεγάλο ποσοστό από το «εν δυνάμει δυναμικό» που προαναφέρθηκε βρίσκεται ήδη σε προχωρημένο στάδιο επενδυτικού ενδιαφέροντος έχοντας ήδη προσφορά σύνδεσης από τον ΔΕΣΜΗΕ. Με τα προβλεπόμενα στη ΜΑΣΜ έργα καλύπτονται πλήρως οι ανάγκες για αιολικά μέχρι 8,5GW με αποτέλεσμα την υπερκάλυψη των αναγκών έως το 2020, ενώ η εξέλιξη της τεχνολογίας και η ολοκλήρωση νέων έργων στα δίκτυα μεταφοράς, όπως προαναφέρθηκε, θα αυξήσει μεσομακροπρόθεσμα τις δυνατότητες εκμετάλλευσης του αιολικού δυναμικού οδηγώντας σε μεγαλύτερη παραγωγή ενέργειας από τα αιολικά πάρκα.

Θα πρέπει τέλος να επισημανθεί ότι υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός εκκρεμούντων Αδειών Παραγωγής (και πολύ μεγαλύτερος Αιτήσεων) τόσο στο ηπειρωτικό όσο και στο Αιγαίο. Το γεγονός αυτό είναι ενδεικτικό του μεγάλου ενδιαφέροντος αλλά και των δυνατοτήτων ανάπτυξης των ΑΠΕ στη χώρα μας

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

⁹ Μελέτη από US DOE 2008 και Wind Technology Roadmap, IEA, 2009

¹⁰ Γενικά το πρόβλημα του συνωστισμού των εγκαταστάσεων αναμένεται να αποτελέσει ένα από τα πιο σοβαρά εμπόδια για την ταχεία ανάπτυξη των επενδύσεων την επόμενη δεκαετία.

υποπροϊόντων που σχετίζονται με την επεξεργασία αγροτικών και δασικών προϊόντων.

Οι αναμενόμενες επενδύσεις βιομάζας αντιστοιχούν σε :

- Μονάδες παραγωγής ηλεκτρισμού με χρήση προϊόντων στερεής βιομάζας
- Μονάδες παραγωγής ηλεκτρισμού με χρήση υγρών οργανικών αποβλήτων

Και στις δύο περιπτώσεις η ταυτόχρονη παραγωγή και χρήση θερμότητας είναι η βέλτιστη επιλογή στο βαθμό που βελτιστοποιεί και το ενεργειακό αλλά και το οικονομικό αποτέλεσμα των επενδύσεων.

Ο υπολογισμός του δυναμικού της βιομάζας είναι μία σύνθετη διαδικασία εφόσον περιλαμβάνει την συνεκτίμηση ενός μεγάλου αριθμού παραγόντων που σχετίζονται με την αγροτική οικονομία και το περιβάλλον. Για το λόγο αυτό επιβάλλεται να είναι μία συνεχής διαδικασία που πρέπει να ενημερώνεται συνεχώς. Οι μέχρι τώρα εκτιμήσεις¹¹ περιλαμβάνουν την καταμέτρηση των βιομηχανικών και αγροτικών υπολειμμάτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή ενέργειας από μελλοντικές εγκαταστάσεις οι οποίες βρίσκονται είτε σε υπάρχουσες μονάδες μεταποίησης είτε σε περιοχές συγκέντρωσης δυναμικού από αγροτικές δραστηριότητες.

Για τις ανάγκες της εκτίμησης το «εν δυνάμει» δυναμικό της βιοενέργειας για παραγωγή ηλεκτρισμού διαχωρίζεται:

- Στο δυναμικό των στερεών υπολειμμάτων που μπορούν να αξιοποιηθούν με τεχνολογίες καύσης και αεριοποίησης.
- Στο δυναμικό των υγρών οργανικών αποβλήτων που μπορούν να αξιοποιηθούν με τεχνολογίες αναερόβιας χώνευσης.

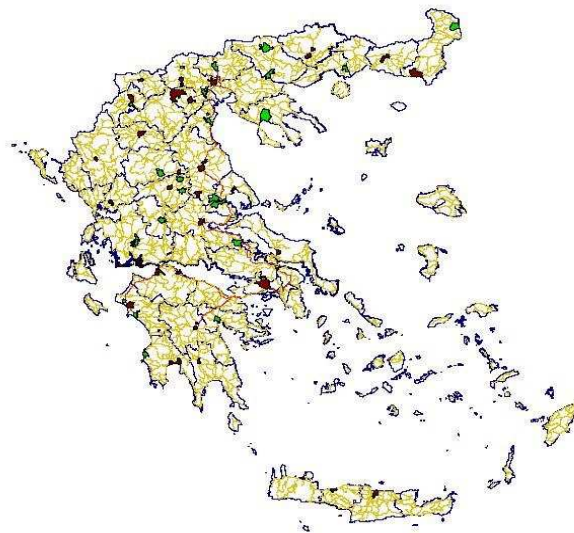
Στα στερεά υπολείμματα οι μέχρι τώρα υπολογισμοί (Σχήμα 4) καταλήγουν ότι με βάση τα υπάρχοντα δεδομένα διάθεσης και χρήσης στερεής βιομάζας καθώς και την υπάρχουσα βιομηχανική δραστηριότητα (βιομηχανία ξυλείας, ελαιολάδου, βαμβακιού και άλλων αγροτοβιομηχανικών δραστηριοτήτων) το εν δυνάμει δυναμικό μπορεί να υποστηρίξει την λειτουργία σταθμών παραγωγής 400-500MWe ως τάξη μεγέθους. Στους παραπάνω υπολογισμούς περιλαμβάνεται η αξιοποίηση μόνο του εγχώριου δυναμικού.

Όσον αφορά στα υγρά 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 300MWe. 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 εν δυνάμει δυναμικό για αυτές τις εγκαταστάσεις είναι της τάξης των 100MWe εγκατεστημένης ισχύος.

Σχήμα 4 Εκτίμηση της κατανομής των πιθανών εγκαταστάσεων για αξιοποίηση στερεής βιομάζας στην Ελλάδα. (Πηγή: Εκτίμηση του Εθνικού δυναμικού Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού & Θερμότητας στην Ελλάδα – ΚΑΠΕ 2007)



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:

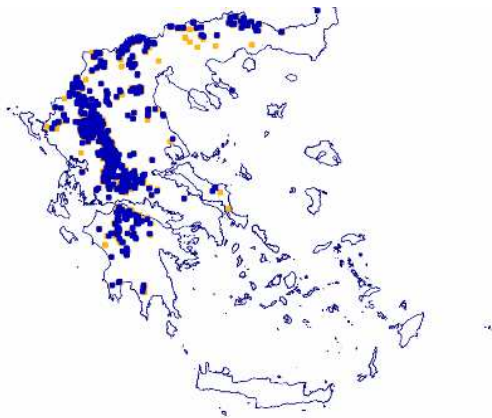
- Μικρές εγκαταστάσεις σε οικίες (στέγες – σκέπαστρα) μεγέθους < 10kWp

¹¹ Εκτίμηση του Εθνικού δυναμικού Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού & Θερμότητας στην Ελλάδα – ΚΑΠΕ 2007

Το Σχήμα 6 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 1000-1200MW.

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

Σχήμα 6 Κατανομή επενδυτικού ενδιαφέροντος για μικρά υδροηλεκτρικά έργα (Πηγή: ΠΑΕ 2010)



6. Υποθέσεις σχετικά με το δυναμικό για συμπαραγωγή και δίκτυα τηλεθέρμανσης

Προηγούμενες μελέτες για την εκτίμηση του δυναμικού της συμπαραγωγής ("Assessment of the National Potential for Combined Heat and Power in Greece", 2008 και «Εθνική έκθεση βάσει των Άρθρων 6, Παράγραφος 3 και 10, Παράγραφος 2 της Οδηγίας 2004/8/ΕΚ, σχετικά με την προώθηση της συμπαραγωγής ενέργειας βάσει της ζήτησης για χρήσιμη θερμότητα στην εσωτερική αγορά και για την τροποποίηση της Οδηγίας 92/42/ΕΚ», 2011), προβλέπουν σημαντική δυνατότητα διείσδυσης ΣΗΘ, λαμβάνοντας υπόψη τεχνικοοικονομικούς παράγοντες (κόστη, απόδοση, συντελεστής διαθεσιμότητας) της κάθε εφαρμογής, αλλά και τη ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας ανά τομέα τελικής κατανάλωσης και χρήση. Συγκεκριμένα, για το έτος 2020 διαφαίνεται η δυνατότητα διείσδυσης σημαντικού αριθμού εγκαταστάσεων ΣΗΘΥΑ, αξιοποιώντας ένα σημαντικό μέρος

του οικονομικού δυναμικού που έχει εντοπιστεί σε διάφορες χρήσεις και περιοχές. Εξ' αυτών, περισσότερο από το 85% αφορούν στο βιομηχανικό τομέα, ενώ οι προβλεπόμενες εγκαταστάσεις στον οικιακό και τριτογενή τομέα αφορούν σχεδόν αποκλειστικά σε εγκαταστάσεις τηλεθέρμανσης. Οι προβλέψεις δυναμικού διείσδυσης, με βάση την προαναφερθείσα μελέτη, μπορούν να επεκταθούν και για την περίοδο έως το 2050, καθώς αφορούν εφαρμογές σε συγκεκριμένους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας.

7. Υποθέσεις σχετικά με τη ζήτηση ενέργειας στους τομείς τελικής κατανάλωσης

Για τη διαμόρφωση των σεναρίων που εξετάζονται στην παρούσα μελέτη, σημαντικός παράγοντας αποτελεί η εξέλιξη και η διαμόρφωση της ζήτησης ενέργειας σε όλους τους τελικούς τομείς χρήσης έως το 2050. Οι βασικές παραδοχές που λαμβάνονται είναι ότι η τελική κατανάλωση στο Σενάριο ΠΕΚ δεν πρόκειται να διαφοροποιείται σημαντικά σε σχέση με Σενάριο ΜΕΑΠ, καθώς η κύρια διαφορά των δύο σεναρίων έγκειται στο μίγμα των τεχνολογιών για ηλεκτροπαραγωγή. Επιπλέον, γίνεται η παραδοχή ότι στα δύο αυτά σεναρία υπάρχει ίδια εξέλιξη της ζήτησης ενέργειας στην τελική κατανάλωση, κοινή θεώρηση για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε επιμέρους τομείς και τεχνολογίες, διαθεσιμότητα και διείσδυση τεχνολογιών με τον ίδιο ρυθμό, ενώ λαμβάνονται υπόψη και κοινές παραδοχές για τη συμπεριφορά των τελικών χρηστών που οδηγούν σε εξοικονόμηση ενέργειας.

Διαφορές στην τελική κατανάλωση ενέργειας για τα δύο σεναρία που μπορεί να προκύψουν από τη βελτιστοποίηση του ενεργειακού συστήματος για το 2050 (όπως περιγράφεται και στην ενότητα III.1) θα αφορούν κυρίως στην επιλογή διαφορετικών τεχνολογιών. Συγκεκριμένα, η διαφορά μεταξύ των δύο σεναρίων ως προς την προέλευση της ηλεκτρικής ενέργειας δύναται να οδηγή, λαμβάνοντας υπόψη οικονομικά και περιβαλλοντικά κριτήρια, σε επιλογή διαφορετικών τεχνολογιών και ενδεχομένως διαφορετικών ποσοτήτων καταναλισκόμενης ενέργειας για την ικανοποίηση της ζήτησης στους τελικούς τομείς.

Αντιθέτως, το Σενάριο ΥΦ, έχει σε γενικές γραμμές μικρότερο ρυθμό εξέλιξης αναφορικά με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, τη διείσδυση ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών και τη διαμόρφωση της ζήτησης ενέργειας γενικότερα και αναμένεται να οδηγή και σε μεγαλύτερες ανάγκες ενέργειας στους τελικούς τομείς.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι βασικές παραδοχές που λήφθηκαν ανά τομέα τελικής κατανάλωσης.

Κτιριακός τομέας

Στον κτιριακό τομέα προβλέπεται ότι έως το 2050 ο μέσος ετήσιος ρυθμός κατασκευής νέων κτιρίων θα κυμαίνεται καθ' όλη της διάρκειας της περιόδου 2020-2050 στο 1% του κτιριακού αποθέματος, ενώ παράλληλα εκτιμάται ότι 1 εκατομμύριο από τα κτίρια που έχουν κατασκευαστεί μέχρι το 1980 θα έχουν αποσυρθεί (κατεδαφιστεί).

Παράλληλα, εκτιμάται ότι τα νέα κτίρια θα έχουν σταδιακά μέση θερμική ενεργειακή κατανάλωση έως και 50% μικρότερη από την αντίστοιχη που έχουν τα κτίρια με περίοδο κατασκευής 1980-2010, κυρίως με την εφαρμογή κανονιστικών μέτρων αλλά και την υιοθέτηση του ενεργειακού πιστοποιητικού ως παραμέτρου υπολογισμού της εμπορικής αξίας των κτιρίων.

Αντίστοιχα προβλέπεται ότι ο μέσος ρυθμός ανακαίνισης του υπάρχοντος παλαιού κτιριακού αποθέματος (αφορά κτίρια κατασκευής πριν το 1980) θα κυμαίνεται μεταξύ 1% και 2% ετησίως, ενώ τα ανακαινισμένα κτίρια θα έχουν βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση κατά περίπου 50%, σε σχέση με τη μέση απόδοση των κτιρίων που έχουν κατασκευαστεί πριν το 1980.

Ταυτόχρονα εκτιμάται ότι η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον κτιριακό τομέα, ενώ θα έπρεπε να παρουσιάσει σημαντική αύξηση λόγω του μεγαλύτερου κτιριακού αποθέματος και της αυξημένης χρήσης συστημάτων/ συσκευών (συμπεριλαμβάνει την αυξημένη χρήση αντλιών θερμότητας και γενικά μικρών συστημάτων ΑΠΕ), θα συγκρατηθεί λαμβάνοντας υπόψη τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την τεχνολογική εξέλιξη των συγκεκριμένων προϊόντων.

Η συνολική ενεργειακή κατανάλωση του κτιριακού τομέα δεν θα παρουσιάσει σημαντική μεταβολή παρά την αύξηση του κτιριακού αποθέματος και της χρήσης συστημάτων/ συσκευών, λόγω της βελτιωμένης ενεργειακής συμπεριφοράς των νέων και ανακαινισμένων κτιρίων, καθώς και του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.

Μεταφορές

Στον τομέα των μεταφορών προβλέπεται ότι το μεταφορικό έργο θα αυξηθεί κατά 25%, όπου όμως λόγω του εξηλεκτρισμού μέρους των οδικών και των σταθερών μέσων, την αύξηση του μεριδίου στο έργο των σταθερών μέσων και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των οδικών οχημάτων, η συνολική αύξηση στην τελική κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με το 2020 θα κυμανθεί σε αρκετά χαμηλά επίπεδα.

Ειδικότερα προβλέπεται ότι ένα σημαντικό μερίδιο των οδικών μεταφορών θα εξηλεκτριστεί, θα υπάρξει βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των λοιπών μη ηλεκτρικών οχημάτων, καθώς και αντικατάσταση μέρους των επιβατικών αλλά και εμπορευματικών οδικών

μεταφορών από μέσα σταθερής τροχιάς. Στα μέσα σταθερής τροχιάς προβλέπεται επίσης διείσδυση της ηλεκτροκίνησης κατά 100%, καθώς και αύξηση της συμμετοχής τους στη συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας. Το συγκεκριμένο ποσοστό αφορά στο σύνολο εμπορευματικών και επιβατικών μετακινήσεων.

Η συμμετοχή των θαλάσσιων και αεροπορικών μεταφορών δεν προβλέπεται να σημειώσει σημαντικές αυξομειώσεις ως μερίδια στην συνολική κατανάλωση του τομέα. Προβλέπεται επίσης ότι στις αεροπορικές μεταφορές αναμένεται έναρξη χρήσης των βιοκαυσίμων (HVO και BGTL) μετά το 2030. Ωστόσο, καθώς τόσο οι αεροπορικές όσο και οι θαλάσσιες μεταφορές διέπονται από διεθνείς κανονισμούς, τα θέματα αυτά αναμένεται να ρυθμιστούν σε Ευρωπαϊκό ή διεθνές επίπεδο.

Λοιποί τομείς (Βιομηχανία, Αγροτικός)

Στη βιομηχανία προβλέπεται μικρή αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας, χωρίς αύξηση του μεριδίου συμμετοχής της ηλεκτρικής ενέργειας, γεγονός που θα οδηγήσει και σε αντίστοιχη οριακή αύξηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Αντιθέτως στον αγροτικό τομέα προβλέπεται ποσοστιαία μεγαλύτερη αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας, λόγω αύξησης της παραγωγής και αντίστοιχη αύξηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

8. Υποθέσεις σχετικά με την τεχνολογική πρόοδο

Η τεχνολογική πρόοδος επηρεάζει σημαντικά τόσο την παραγωγή ενέργειας όσο και την τελική κατανάλωση. Ο ρυθμός της πρόοδου συναρτάται άμεσα και με την τεχνολογική ανάπτυξη σε άλλους συγγενείς κλάδους και τους κανόνες οικονομικού ανταγωνισμού, ειδικότερα δε κατά πόσο γρήγορα μια νέα τεχνολογία διεισδύει στην αγορά.

Όπως παρουσιάζεται και στον ακόλουθο πίνακα το κόστος επένδυσης τεχνολογιών που αφορούν σε συμβατικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής (Συνδυασμένος Κύκλος Φυσικού Αερίου, Αεριοστρόβιλος Φυσικού Αερίου και Λιγνιτικός Σταθμός) θεωρείται ότι δεν πρόκειται μελλοντικά να σημειώσει σημαντική μεταβολή, καθώς οι συγκεκριμένες τεχνολογίες είναι πλέον ώριμες, κατέχουν εδώ και πολλά χρόνια μεγάλο μερίδιο στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής και συνεπώς δεν προβλέπεται ότι ο τομέας της έρευνας θα επενδύσει σημαντικά στη βελτίωση των συγκεκριμένων τεχνολογιών.

Αντίθετα, όσον αφορά στις ΑΠΕ, αναμένονται σημαντικές διαφοροποιήσεις στο κόστος επένδυσης των τεχνολογιών Η/Π, με μειώσεις που κυμαίνονται μεταξύ

30%-75% ανά τεχνολογία κυρίως λόγω προόδου της τεχνολογίας και διεύρυνσης στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η εξέλιξη του κόστους επένδυσης των τεχνολογιών. Τα κόστη

που προβλέπονται για το 2050 προέρχονται από την έκθεση του IEA "Energy Technology Perspectives 2010 – Scenarios and Strategies to 2050" ενώ τα κόστη για τα ενδιάμεσα έτη από το 2020 έως το 2050 προκύπτουν με γραμμική παρεμβολή.

Πίνακας 1 Κόστος επένδυσης τεχνολογιών Η/Π

Θερμικοί σταθμοί (€/KW)	2010	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<i>Λιγνιτικός σταθμός</i>	2100	2100						
<i>Συνδυασμένος κύκλος Φ.Α.</i>	690	690	665	640	615	590	565	540
<i>Αεριοστρόβιλος Φ.Α.</i>	400	400	400	400	400	400	400	400
<i>Πετρελαϊκός σταθμός</i>	1100							
<i>Ολοκληρωμένος συνδυασμένος κύκλος με εξαερωτή (IGCC)</i>			2220	2160	2100	2040	1980	1850
<i>Λιγνιτικός σταθμός με τεχνολογία δέσμευσης και αποθήκευσης CO₂ (μετά την καύση)</i>			3340	3220	3100	2980	2860	2700
<i>Λιγνιτικός σταθμός με τεχνολογία δέσμευσης και αποθήκευσης CO₂ (καύση με οξειδωτικό αυξημένης περιεκτικότητας σε O₂)</i>			2930	2840	2750	2660	2570	2450
<i>Σταθμός Φ.Α. με τεχνολογία δέσμευσης και αποθήκευσης CO₂ (μετά την καύση)</i>			1070	1080	1090	1100	1110	1100
<i>Σταθμός Φ.Α. με τεχνολογία δέσμευσης και αποθήκευσης CO₂ (καύση με οξειδωτικό αυξημένης περιεκτικότητας σε O₂)</i>			1410	1330	1250	1170	1090	970
ΑΠΕ (€/KW)	2010	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<i>Μεγάλα Υ/Η</i>	2000	2000	1910	1820	1730	1640	1550	1430
<i>Μικρά Υ/Η</i>	2500	2500	2390	2280	2170	2060	1950	1790
<i>Ανεμογεννήτριες</i>								
<i>Διασυνδεδεμένο</i>	1300	1300	1230	1160	1090	1020	950	860
<i>Θαλάσσια πάρκα</i>		2800	2590	2380	2170	1960	1750	1500
<i>Φ/Β</i>	2700	1450	1330	1210	1090	970	850	715
<i>Γεωθερμία</i>	2200	2200	2090	1980	1870	1760	1650	1540
<i>Βιομάζα</i>	3700	3700	3320	2940	2560	2180	1800	1400
<i>Ηλιοθερμικοί σταθμοί</i>	4760	4350	3860	3370	2880	2390	1900	1400

Το κόστος επένδυσης για την παραγωγή βιοκαυσίμων σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας (IEA) θεωρείται ότι θα μειωθεί κατά 35%-45% (ανάλογα με την προέλευση και την παραγωγική διεργασία) έως το 2050.