



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

---

ΕΘΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΑΠΕ  
ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

---

**ΜΑΡΙΑ ΜΠΡΕΓΙΑΝΝΗ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:**

**ΔΑΝΑΗ ΔΙΑΚΟΥΛΑΚΗ, ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΕΜΠ**

ΑΘΗΝΑ 2014

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

---

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των προπτυχιακών μου σπουδών στη Σχολή Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου για την απόκτηση του αντίστοιχου Διπλώματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την καθηγήτρια ΕΜΠ κ. Δανάη Διακουλάκη, επιβλέπουσα της εργασίας αυτής για την καθοδήγηση και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε.

Οφείλω να ευχαριστήσω και την οικογένειά μου που με στηρίζει όλα αυτά τα χρόνια, καθώς και όλους τους φίλους μου για τη στήριξη και τη συμπαράσταση που μου παρέιχαν σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου.

Μαρία Μπρέγιαννη

Αθήνα, 2014

## Περίληψη

---

Κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών, οι υπεύθυνοι χάραξης ευρωπαϊκών πολιτικών χρειάστηκε να αντιμετωπίσουν ποικίλες προκλήσεις στον τομέα ενεργειακής πολιτικής. Μερικές από αυτές τις προκλήσεις είναι η κλιματική αλλαγή μαζί με τις περιβαλλοντικές και οικονομικές επιπτώσεις που επιφέρει, η αύξηση των ενεργειακών εισαγωγών που συνεπάγει την διακινδύνευση του ενεργειακού εφοδιασμού της Ευρώπης, καθώς και η υφιστάμενη οικονομική κρίση η οποία θέτει σε κίνδυνο την οικονομική ανάπτυξη και απασχόληση.

Λαμβάνοντας υπόψη τα ζητήματα αυτά, η οδηγία σχετικά με την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (2009/28/EK) αποτελεί κείμενο εφαρμογής που εξειδικεύει πως εφαρμόζεται μία πολιτική στις χώρες-μέλη, θέτοντας ως συνολικό στόχο την συμβολή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας σε ποσοστό 20% μέχρι το 2020. Σύμφωνα με την Οδηγία οι χώρες της ΕΕ-27 έπρεπε να υποβάλλουν Εθνικά Σχέδια Δράσης Ανανεώσιμης Ενέργειας (ΕΣΔΑΕ) συνεκτιμώντας τα διαφορετικά σημεία εκκίνησης, το διαφορετικό δυναμικό των κρατών μελών, καθώς και το υφιστάμενο επίπεδο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και το ενεργειακό μείγμα.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, αρχικά γίνεται η παρουσίαση της Ευρωπαϊκής στρατηγικής των τελευταίων δεκαετιών για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, η οποία έχει τις ρίζες της στην δεκαετία του '70 με αφορμή την εμφάνιση των απανωτών πετρελαϊκών κρίσεων και που έδωσαν την εναρκτήρια ώθηση στον αγώνα κατά της κλιματικής αλλαγής. Έπειτα καταγράφεται η ανάπτυξη των ΑΠΕ σε παγκόσμιο επίπεδο, κυρίως στον αιολικό και φωτοβολταϊκό τομέα, και οι πολιτικές στήριξης που εφαρμόζουν οι διάφορες χώρες. Στην συνέχεια κάθε χώρα της ΕΕ-27 αναλύεται με βάση το δυναμικό των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) που διαθέτει, τους στόχους που έχει θέσει στο ΕΣΔΑΕ και την πορεία των ΑΠΕ στο ενεργειακό της ισοζύγιο για την περίοδο 2004-2011. Τέλος διεξάγεται η επεξεργασία και σύγκριση ενεργειακών και οικονομικών δεδομένων κάθε χώρας ώστε οι χώρες να ομαδοποιηθούν ανάλογα τις επιδόσεις τους και να αναδειχθούν τα κοινά σημεία που τις συνδέουν.

## Abstract

---

During recent years, the European policy-makers had to face various challenges in the field of energy policy. Some of them are climate change along with its environmental and economic impacts, the increasing energy imports that endanger the energy security of European countries and the existing economic crisis that jeopardizes economic growth and employment.

Taking these developments into consideration, the Directive on the promotion of the use of energy from renewable sources (2009/28/EC) specifies how to implement a unified European policy, setting the overall goal of 20% of the EU-27 final energy consumption coming from renewable energy sources by 2020. According to the Directive, the European countries had to submit a National Renewable Energy Action Plan (NREAP) taking account of Member States' different starting points and potentials, including the existing level of energy from renewable sources and the energy mix.

This study, presents the European strategy for tackling climate change during the last decades that has its origins in the 70s in response to the repeated oil crises, which gave the kick-start in the fight against climate change. Next, follows the recording of the renewable energy development, especially for the wind and photovoltaic sector, as well as the implemented RES support policies worldwide. Then each country of the EU-27 is analyzed based on its RES potential, its NREAP objective and its renewable energy progress in the energy balance over the period 2004-2011. Finally, in order to categorize the countries according to their performance and highlight the connections between them, a treatment and a comparative evaluation is carried out for the EE-27 member states.

## Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	2
Περίληψη .....	3
Abstract.....	3
Περιεχόμενα Σχημάτων.....	8
Περιεχόμενα Πινάκων .....	12
1. Εισαγωγή .....	12
2. Ευρωπαϊκή Πολιτική για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας .....	14
2.1. Εισαγωγή .....	14
2.2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας .....	14
2.3. Ενεργειακή εξάρτηση και αντίκτυπο στον εφοδιασμό .....	16
2.4. Διεθνής Δράση για την κλιματική αλλαγή .....	16
2.5. Εξέλιξη της Ευρωπαϊκής στρατηγικής για την ενέργεια και το κλίμα.....	18
2.5.1. Ιστορική αναδρομή .....	18
1991 .....	18
1996 .....	18
1997 .....	18
Λευκή Βίβλος.....	18
Πρωτόκολλο του Κιότο .....	19
2000 .....	19
2005 .....	19
2007 .....	20
2009 .....	20
2.5.2. Μακροπρόθεσμα Σχέδια.....	21
2030 .....	21
2050 .....	21
2.5.3. Οφέλη και κόστος της αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής .....	22
2.6. Κοινοτική Οδηγία 2009.....	23
2.6.1. Νομοθεσία για τους στόχους 20-20-20 .....	23
2.6.2. Εθνικά Σχέδια Δράσης για τις ΑΠΕ.....	24
3. Η ανάπτυξη των ΑΠΕ σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο .....	26
3.1. Επενδύσεις στις τεχνολογίες των ΑΠΕ.....	26
3.1.1. Προοπτικές ανά τομέα ΑΠΕ μετά το 2020.....	26
3.1.2. Προοπτικές ανά περιφέρεια.....	26
3.2. Συμμετοχή των ΑΠΕ στην κατανάλωση ενέργειας παγκοσμίως.....	27

3.3.	Διείσδυση των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕ .....	29
3.4.	Στόχοι και πολιτικές στήριξης.....	30
3.4.1.	ΗΠΑ.....	31
3.4.2.	ΙΑΠΩΝΙΑ.....	31
3.4.3.	ΚΙΝΑ .....	31
3.4.4.	ΙΝΔΙΑ .....	32
3.4.5.	ΒΡΑΖΙΛΙΑ.....	32
3.4.6.	ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ.....	32
3.5.	Πιθανά Σενάρια.....	32
3.6.	Συμμετοχή των ΑΠΕ ανά τομέα.....	33
3.6.1.	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ .....	33
3.6.2.	ΘΕΡΜΑΝΣΗ/ΨΥΞΗ.....	36
3.6.3.	ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ .....	38
3.7.	ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	39
3.7.1.	Τρέχουσα κατάσταση και ανάπτυξη τα τελευταία έτη .....	39
3.7.2.	Υπεράκτια αιολική ενέργεια .....	46
3.7.3.	Οικονομικά οφέλη .....	46
3.7.4.	Αιολική βιομηχανία.....	47
3.8.	ΗΛΙΑΚΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	47
3.8.1.	Τρέχουσα κατάσταση και ανάπτυξη τα τελευταία έτη .....	47
3.8.1.1.	Αυτόνομα συστήματα ΦΒ.....	52
3.8.1.2.	Βιομηχανία ΦΒ.....	53
4.	Ανάλυση παρούσας κατάστασης στην ΕΕ.....	55
4.1.	ΑΥΣΤΡΙΑ.....	55
4.2.	ΒΕΛΓΙΟ .....	56
4.3.	ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ.....	58
4.4.	ΚΥΠΡΟΣ .....	61
4.5.	ΤΣΕΧΙΑ .....	63
4.6.	ΔΑΝΙΑ.....	65
4.7.	ΕΣΘΟΝΙΑ .....	67
4.8.	ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ.....	69
4.9.	ΓΑΛΛΙΑ.....	71
4.10.	ΕΛΛΑΔΑ .....	73
4.11.	ΓΕΡΜΑΝΙΑ.....	75
4.12.	ΟΥΓΓΑΡΙΑ .....	78

4.13	ΙΡΛΑΝΔΙΑ .....	80
4.14	ΙΤΑΛΙΑ .....	82
4.15	ΛΕΤΟΝΙΑ .....	84
4.16	ΛΙΘΟΥΑΝΙΑ .....	86
4.17	ΛΟΥΞΕΜΟΒΟΥΡΓΟ .....	88
4.18	ΜΑΛΤΑ .....	91
4.19	ΟΛΛΑΝΔΙΑ .....	93
4.20	ΠΟΛΩΝΙΑ .....	95
4.21	ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ .....	97
4.22	ΡΟΥΜΑΝΙΑ .....	99
4.23	ΣΛΟΒΑΚΙΑ .....	102
4.24	ΣΛΟΒΕΝΙΑ .....	104
4.25	ΙΣΠΑΝΙΑ .....	106
4.26	ΣΟΥΗΔΙΑ .....	108
4.27	ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ .....	111
5.	Συγκριτική αξιολόγηση- Επεξεργασία δεδομένων .....	114
5.1.	Ιεράρχηση χωρών .....	114
5.2.	Ταξινόμηση χωρών .....	118
6.	Συμπεράσματα .....	125
	Βιβλιογραφία .....	127

## Περιεχόμενα Σχημάτων

---

Σχήμα 3.1: Συμμετοχή των ΑΠΕ στην παγκόσμια ενεργειακή κατανάλωση, 2011 (%)	28
Σχήμα 3.2: Ρυθμός ανάπτυξης των ΑΠΕ και των βιοκαυσίμων σε παγκόσμιο επίπεδο, 2006-2011 (%)	28
Σχήμα 3.3 : Πορεία των ΑΠΕ στο διάστημα 1990-2010 για την ΕΕ (%)	29
Σχήμα 3.4 : Πορεία των ΑΠΕ για τις χώρες της ΕΕ-2 και οι προβλέψεις για την επίτευξη των στόχων του 2020 σύμφωνα με τα ΕΣΔΑΕ, 2005-2020, (%)	30
Σχήμα 3.5: Μεριδία των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή για την Ευρώπη, τις ΗΠΑ, την Ιαπωνία, την Κίνα και άλλες επιλεγμένες χώρες, οι στόχοι για το 2020 και οι εκτιμήσεις για το 2030-2035 (%)	34
Σχήμα 3.6: Συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή για την ΕΕ-27 και προβλέψεις για την πορεία τους, 2005-2020 (Mtoe)	35
Σχήμα 3.7: Συμμετοχή των ΑΠΕ στον τομέα θέρμανσης/ψύξης για την ΕΕ-27 και προβλέψεις για την πορεία τους, 2005-2020 (Mtoe)	37
Σχήμα 3.8: Συμμετοχή των ΑΠΕ στον τομέα μεταφορών για την ΕΕ-27 και προβλέψεις για την πορεία τους, 2005-2020 (Mtoe)	39
Σχήμα 3.9: Παγκόσμια συνολική εγκαταστημένη αιολική ισχύς 1996-2012, (MW)	40
Σχήμα 3.10: Αιολική ισχύς για τις δέκα πρώτες χώρες, 2011 (GW)	41
Σχήμα 3.11: Νέα εγκαταστημένη ισχύς ετησίως ανά περιφέρεια 2005-2012 (MW)	42
Σχήμα 3.12: Χερσαία και υπεράκτια νέα εγκαταστημένη αιολική ισχύς ανά έτος για την ΕΕ, 2001-2012, (MW)	42
Σχήμα 3.13: Νέα εγκατεστημένη αιολική ισχύς για τα κράτη μέλη της ΕΕ το 2012. σύνολο 11.566 MW	43
Σχήμα 3.14: Ετήσια αύξηση της ηλεκτρικής ισχύος από αιολική ενέργεια για την ΕΕ, 2005-2020, (%)	44
Σχήμα 3.15: Συμμετοχή αιολικής ενέργειας στην τελική κατανάλωση ηλεκτρικής για την ΕΕ, 2012 (%)	45
Σχήμα 3.16 : Συνολική αιολική ισχύς για τα 26 ευρωπαϊκά κράτη μέλη, τα έτη 2005, 2010, 2015 και 2020, (GW)	45
Σχήμα 3.17: Συνολική εγκαταστημένη υπεράκτια αιολική ισχύς 2012 (MW)	46
Σχήμα 3.18 : Σωρευτική εγκαταστημένη φωτοβολταϊκή ισχύς Ευρώπης 2000-2012 (MW)	49
Σχήμα 3.19: Συμμετοχή των χωρών στην σωρευτική εγκαταστημένη φωτοβολταϊκή ισχύ του 2012 (MW,%)	49
Σχήμα 3.20 : Διείσδυση των φωτοβολταϊκών στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στο τέλος του 2012 για την ΕΕ-27. (%)	50
Σχήμα 3.21 : Συνολική εγκαταστημένη ισχύ ΦΒ για τα κράτη μέλη της ΕΕ-27 το 2012 (MW) σε σύγκριση με τους στόχους των ΕΣΔΑΕ για το 2020	50
Σχήμα 3.22 : Παγκόσμια σωρευτική εγκαταστημένη φωτοβολταϊκή ισχύς 2000-2012 (MW)	51
Σχήμα 3.23 : Σενάρια για την παγκόσμια ετήσια προστιθέμενη Φ/Β ισχύ σύμφωνα με την ΕΡΙΑ, 2013-2017 (MW)	52
Σχήμα 3.24 : Μεγαλύτερες κατασκευάστριες χώρες και συμμετοχή τους στην παγκόσμια παραγωγή ΦΒ, 2001-2010 (%)	53



Σχήμα 4.1: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Αυστρία (Mtoe)	55
Σχήμα 4.2: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Αυστρία (%)	56
Σχήμα 4.3: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Αυστρία (%) σύνολο 65,7 TWh	56
Σχήμα 4.4: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Βέλγιο (Mtoe )	57
Σχήμα 4.5: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στο Βέλγιο (%)	58
Σχήμα 4.6: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Βέλγιο (%) σύνολο 90,2 TWh	58
Σχήμα 4.7: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Βουλγαρία (Mtoe)	59
Σχήμα 4.8: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στο Βουλγαρία (%)	60
Σχήμα 4.9: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Βουλγαρία (%) ,σύνολο 50,8 TWh	60
Σχήμα 4.10: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Κύπρος (Mtoe)	61
Σχήμα 4.11: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Κύπρο (%)	62
Σχήμα 4.12: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Κύπρος (%) ,σύνολο 4,9TWh	62
Σχήμα 4.13: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Τσεχία (Mtoe)	63
Σχήμα 4.14: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Τσεχία (%)	64
Σχήμα 4.15: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011 (%) Τσεχία ,σύνολο 87,5TWh	65
Σχήμα 4.16: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Δανία (Mtoe)	65
Σχήμα 4.17: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Δανία (%)	66
Σχήμα 4.18 : Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Δανία (%) σύνολο 35,2TWh	67
Σχήμα 4.19 : Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Εσθονία (Mtoe)	68
Σχήμα 4.20: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Εσθονία (%)	68
Σχήμα 4.21: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Εσθονία (%) σύνολο 12,9TWh	69
Σχήμα 4.22: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Φινλανδία (Mtoe)	70
Σχήμα 4.23: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Φινλανδία (%)	71
Σχήμα 4.24: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Φινλανδία (%) σύνολο 73,5TWh	71
Σχήμα 4.25: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Γαλλία (Mtoe)	72
Σχήμα 4.26: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Γαλλία (%)	73
Σχήμα 4.27 : Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Γαλλία(%) σύνολο 562TWh	73
Σχήμα 4.28: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Ελλάδα (Mtoe)	74
Σχήμα 4.29: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Ελλάδα (%)	75
Σχήμα 4.30: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Ελλάδα(%) , σύνολο 59,4TWh	75
Σχήμα 4.31: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Γερμανία (Mtoe)	77

Σχήμα 4.32: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Γερμανία (%)	77
Σχήμα 4.33: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Γερμανία (%), σύνολο 537,3TWh	78
Σχήμα 4.34: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Ουγγαρία (Mtoe)	78
Σχήμα 4.35: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Ουγγαρία (%)	79
Σχήμα 4.36: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Ουγγαρία(%) σύνολο 36 TWh	80
Σχήμα 4.37: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Ιρλανδία (Mtoe)	81
Σχήμα 4.38: Συγκεντρωτικό γράφημα της συμμετοχής των ΑΠΕ στην Ιρλανδία (%)	82
Σχήμα 4.39: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Ιρλανδία(%) σύνολο 27,5 TWh	82
Σχήμα 4.40: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Ιταλία (Mtoe)	83
Σχήμα 4.41: Συγκεντρωτικό γράφημα της συμμετοχής των ΑΠΕ στην Ιταλία (%)	84
Σχήμα 4.42: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Ιταλία (%), σύνολο 302,6TWh	84
Σχήμα 4.43 : Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Λετονία (Mtoe)	85
Σχήμα 4.44: Συγκεντρωτικό γράφημα της συμμετοχής των ΑΠΕ στην Λετονία (%)	86
Σχήμα 4.45: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Λετονία (%) σύνολο 6,1 TWh...	86
Σχήμα 4.46: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Λιθουανία (Mtoe)	87
Σχήμα 4.47: Συγκεντρωτικό γράφημα της συμμετοχής των ΑΠΕ στη Λιθουανία (%)	88
Σχήμα 4.48 : Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Λιθουανία (%), σύνολο 4,8 TWh	88
Σχήμα 4.49: Εξέλιξη των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Λουξεμβούργο (Mtoe)	89
Σχήμα 4.50: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για το Λουξεμβούργο (%)	90
Σχήμα 4.51: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Λουξεμβούργο (%) σύνολο 3,72 TWh	90
Σχήμα 4.52: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Μάλτα (ktoe)	92
Σχήμα 4.53: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για την Μάλτα (%)	92
Σχήμα 4.54: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Μάλτα (%) σύνολο 2,19 TWh	93
Σχήμα 4.55: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, Ολλανδία (Mtoe)	94
Σχήμα 4.56: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για την Ολλανδία (%)	95
Σχήμα 4.57: Ενεργειακό μείγμα ηλεκτροπαραγωγής για το 2011, Ολλανδία (%) σύνολο 112,97TWh	95
Σχήμα 4.58: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Πολωνία 2004 (Mtoe)	96
Σχήμα 4.59: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για την Πολωνία (%)	97
Σχήμα 4.60: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Πολωνία (%) σύνολο 163,55 TWh	97
Σχήμα 4.61: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Πορτογαλία (Mtoe)	98
Σχήμα 4.62: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για την Πορτογαλία (%)	99

Σχήμα 4.63: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Πορτογαλία (%) σύνολο 52,46 TWh	99
Σχήμα 4.64: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Ρουμανία (Mtoe)	100
Σχήμα 4.65: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ στην Ρουμανία (%)	101
Σχήμα 4.66: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Ρουμανία (%) σύνολο 62,22 TWh	101
Σχήμα 4.67 : Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Σλοβακία (Mtoe) (6)	103
Σχήμα 4.68: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για την Σλοβακία (%)	104
Σχήμα 4.69: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Σλοβακία (%) σύνολο 28,66 TWh	104
Σχήμα 4.70: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Σλοβενία (Mtoe)	105
Σχήμα 4.71: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για την Σλοβενία (%)	106
Σχήμα 4.72: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Σλοβενία (%) σύνολο 16,06TWh	106
Σχήμα 4.73: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Ισπανία (Mtoe)	107
Σχήμα 4.74: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ στην Ισπανία (%)	108
Σχήμα 4.75: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011 , Ισπανία (%) σύνολο 291,76TWh	108
Σχήμα 4.76 : Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Σουηδία (Mtoe)	109
Σχήμα 4.77: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για την Σουηδία (%)	110
Σχήμα 4.78: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Σουηδία(%) σύνολο 150,38TWh	111
Σχήμα 4.79: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Ηνωμένο Βασίλειο (Mtoe)	112
Σχήμα 4.80: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για το Ηνωμένο Βασίλειο(%)	113
Σχήμα 4.81:Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Ηνωμένο Βασίλειο (%) σύνολο 367,8TWh	113
Σχήμα 5.1: Συμμετοχή των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας για τις χώρες της ΕΕ-27 το 2011	115
Σχήμα 5.2: Συμμετοχή των ΑΠΕ στον τομέα θέρμανσης και ψύξης για τις χώρες της ΕΕ-27 το 2011	115
Σχήμα 5.3: Συμμετοχή των ΑΠΕ στον τομέα ηλεκτρισμού για τις χώρες της ΕΕ-27 το 2011	116
Σχήμα 5.4: Συμμετοχή των ΑΠΕ στον τομέα μεταφορών για τις χώρες τις ΕΕ-27 το 2011	116
Σχήμα 5.5: Απόκλιση κάθε χώρας από τους στόχους του 2011 για τις ΑΠΕ σύμφωνα με το ΕΣΔΑΕ της καθεμίας	116
Σχήμα 5.6: : Ταξινόμηση χωρών με βάση α) την συμμετοχή των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2011 και β) την μέση ετήσια ποσοστιαία μεταβολή ΑΠΕ για το διάστημα 2005-2011.	119
Σχήμα 5.7: Ταξινόμηση χωρών της ΕΕ-27 με βάση α) την συμμετοχή των ΑΠΕ στην θέρμανση και ψύξη το 2011 και β)την αντίστοιχη μέση ετήσια ποσοστιαία μεταβολή για το διάστημα 2005-2011.	120
Σχήμα 5.8: Ταξινόμηση χωρών της ΕΕ-27 με βάση α) την συμμετοχή των ΑΠΕ στον τομέα ηλεκτρισμού το 2011 και β)την αντίστοιχη μέση ετήσια ποσοστιαία μεταβολή για το διάστημα 2005-2011.	121
Σχήμα 5.9: Ταξινόμηση χωρών της ΕΕ-27 με βάση α) την συμμετοχή των ΑΠΕ στον τομέα μεταφορών το 2011 και β)την αντίστοιχη μέση ετήσια ποσοστιαία μεταβολή για το διάστημα 2005-2011.	121

Σχήμα 5.10: Ταξινόμηση χωρών της ΕΕ-27 με βάση α) τη μέση ετήσια μεταβολή ΑΠΕ και β) το κατά κεφαλήν ΑΕΠ σε Τ€/cap 123

Σχήμα 5.11: Ταξινόμηση χωρών της ΕΕ-27 με βάση α) την ενεργειακή ένταση (toe/Μ€) και β) την συμμετοχή των ΑΠΕ (%) στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2011 για τις χώρες της ΕΕ-27 123

## Περιεχόμενα Πινάκων

---

Πίνακας 5.1: Συγκεντρωτικός πίνακας για την κατάσταση των χωρών της ΕΕ-27, ως προς τις ΑΠΕ για το 2011 117

Πίνακας 5.2: Ταξινόμηση χωρών σύμφωνα με την συμμετοχή και ανάπτυξη των ΑΠΕ τους 122

## 1. Εισαγωγή

---

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) σήμερα αντιμετωπίζει ποικίλες προκλήσεις στον ενεργειακό και οικονομικό της τομέα. Η αύξηση της εξάρτησής της από εισαγωγές ορυκτών καυσίμων από τρίτες χώρες, η αύξηση στις τιμές των ορυκτών καυσίμων σε συνδυασμό με την υφιστάμενη οικονομική και χρηματοπιστωτική κρίση καθώς επίσης τα περιβαλλοντικά προβλήματα μεταξύ των οποίων και η κλιματική αλλαγή του πλανήτη είναι μερικά σημαντικά ζητήματα που καλείται να διαχειριστεί.

Το Πακέτο για την Ενέργεια και το Κλίμα που δημοσιοποίησε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2007, προτείνει διέξοδο στα παραπάνω προβλήματα της Ευρώπης εξασφαλίζοντας μία αιεφόρο ενεργειακή ανάπτυξη χαμηλών εκπομπών άνθρακα και συμβάλλοντας σημαντικά στην προώθηση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού, στην προώθηση της τεχνολογικής ανάπτυξης και της καινοτομίας και στη δημιουργία ευκαιριών απασχόλησης και περιφερειακής ανάπτυξης. Πρόσφατα η έκρυθμη κατάσταση στην Κριμαία αποτέλεσε αφυπνιστική εμπειρία τονίζοντας την απουσία ενεργειακής ασφάλειας της Ευρώπης.

Στην παρούσα εργασία γίνεται έρευνα για το ενεργειακό προφίλ των χωρών της ΕΕ-27 με έμφαση στο βαθμό προώθησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στο ενεργειακό τους σύστημα, τους στόχους που έχουν θέσει και τις επιδόσεις τους σε σύγκριση με τις οικονομικές και ενεργειακές δυνατότητές τους.

Η έρευνα διεξήχθη με άξονα την Οδηγία 2009/28/ΕΚ που, εξειδικεύοντας στον τομέα των ΑΠΕ την πολιτική της ΕΕ για την Ενέργεια και το Κλίμα, ορίζει ένα κοινό πλαίσιο προώθησης της ενέργειας από ΑΠΕ, καθώς και τα Εθνικά Σχέδια Δράσης Ανανεώσιμης Ενέργειας (ΕΣΔΑΕ) που απορρέουν από αυτή όπου κάθε κράτος μέλος έχει θέσει έναν εκτιμώμενο στόχο σχετικά με το μερίδιο των ΑΠΕ στο σύνολο της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας για το 2020. Ακόμα διεξήχθη ποσοτική επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν από αρχεία της Eurostat και σχετικής μελέτης που ανατέθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ( ECN,2011) με σκοπό την συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ των χωρών της ΕΕ-27 και την ταξινόμησή τους με βάση τις επιδόσεις τους.

Η εργασία περιλαμβάνει έξι κεφάλαια:

- Το 1<sup>ο</sup> Κεφάλαιο είναι η εισαγωγή της εργασίας.
- Στο 2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο παρουσιάζεται το Ευρωπαϊκό πλαίσιο πολιτικής για την ενέργεια και το κλίμα. Γίνεται μια ιστορική αναδρομή σε προηγούμενες Οδηγίες και συμφωνίες που έχουν πραγματοποιηθεί είτε με συμμετοχή είτε με πρωτοβουλία της ΕΕ. Επίσης παρουσιάζονται τα μακροπρόθεσμα σχέδια της Ευρωπαϊκής στρατηγικής για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.
- Στο 3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο παρατίθενται δεδομένα της παγκόσμιας αγοράς για την διείσδυση των ΑΠΕ και δίνεται έμφαση στην ανάπτυξη των αιολικών και φωτοβολταϊκών συστημάτων.
- Στο 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο αναλύεται, για κάθε χώρα της ΕΕ-27, η πορεία των ΑΠΕ στο διάστημα 2004-2011 στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας και στους τομείς τελικής χρήσης, οι στόχοι που έχουν θέσει σύμφωνα με τα ΕΣΔΑΕ τους και

καταγράφονται τα βασικά χαρακτηριστικά του ενεργειακού συστήματος κάθε χώρας.

- Στο 5<sup>ο</sup> Κεφάλαιο επεξεργάζονται στοιχεία της οικονομικής και ενεργειακής κατάστασης των χωρών της ΕΕ-27 με στόχο να ταξινομηθούν οι χώρες ανάλογα με τις επιδόσεις τους και να αξιολογηθούν με βάση τα συγκριτικά τους πλεονεκτήματα.
- Στο 6<sup>ο</sup> Κεφάλαιο αναφέρονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την συνολική θεώρηση των στοιχείων και αποτελεσμάτων της εκπονηθείσας εργασίας και από την συγκριτική αξιολόγηση των χωρών.

## 2. Ευρωπαϊκή Πολιτική για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

---

### 2.1. Εισαγωγή

Οι απαιτήσεις σε ενέργεια αυξάνονται συνεχώς μαζί με την βελτίωση του τεχνολογικού επιπέδου και την αύξηση πληθυσμού. Η αύξηση αυτή εξαρτάται και από το είδος βιομηχανικών δραστηριοτήτων, το κλίμα, την ορθολογική χρήση και αποδοτικότητα χρήσης των πρωτογενών πηγών ενέργειας κ.α. Τα ορυκτά καύσιμα (άνθρακας, φυσικό αέριο και πετρέλαιο) καταλαμβάνουν περίπου το 80% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας. Η παγκόσμια κατανάλωση ορυκτών καυσίμων αυξήθηκε ανάλογα με την συνολική κατανάλωση ενέργειας κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '90. Μέχρι το 2020 αναμένεται η χρήση ορυκτών καυσίμων να αυξηθεί με υψηλότερο ρυθμό από ότι η συνολική κατανάλωση. Από τη μία οι αναπτυσσόμενες χώρες καταναλώνουν κυρίως ορυκτά καύσιμα, για παράδειγμα στην Κίνα καλύπτουν το 90% της συνολικής ενεργειακής ζήτησης, αυξάνοντας παράλληλα την κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο. Από την άλλη, αναπτυγμένες δυτικές χώρες έχουν λάβει μέτρα και δεσμεύσεις για την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας επιτυγχάνοντάς τη με αυτοματοποίηση, καλύτερες τεχνικές θέρμανσης και μόνωσης, ελάττωση των μονάδων βαριάς βιομηχανίας και ανάπτυξη βελτιωμένων συστημάτων χρήσης και αξιοποίησης της ενέργειας. (1; 2)

Τα ορυκτά καύσιμα προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα. Είναι σχετικά φθηνή η εξόρυξή τους, εύκολη η χρήση τους και είναι ευρέως διαθέσιμα. Η υποδομή για την παροχή τους υπάρχει ήδη. Οι κλάδοι εφοδιασμού με ορυκτά καύσιμα είναι καλά οργανωμένοι και η προσφορά τους καλύπτει τα περισσότερα μέρη της υφελίου. Έχουν ωστόσο δύο κύρια μειονεκτήματα. Πρώτον, κατά την καύση τους εκπέμπονται ρύποι που επιβαρύνουν την υγεία και τα οικοσυστήματα και θερμοκηπικά αέρια που προξενούν κλιματική αλλαγή. Δεύτερον, χώρες που δεν διαθέτουν επαρκή αποθέματα ορυκτών καυσίμων – κυρίως πετρέλαιο – αντιμετωπίζουν αυξανόμενους κινδύνους ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού τους. Επίσης τα αποθέματα ορυκτών καυσίμων συνεχώς μειώνονται με αποτέλεσμα το κόστος τους να αυξάνεται. (3; 1)

### 2.2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Ως υποκατάστατο των ορυκτών καυσίμων, οι ΑΠΕ μπορούν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Οι ΑΠΕ είναι εγχώριες πηγές ενέργειας και συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής ανεξαρτησίας και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε εθνικό επίπεδο διαφοροποιώντας τις πηγές προμήθειας. Η ΕΕ

πρέπει ιδίως να μεριμνά για την προώθηση μέτρων και συμπράξεων που να εγγυώνται την ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού και την αδιάλειπτη τροφοδοσία των καταναλωτών με ενεργειακά προϊόντα, τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα λόγω της ευάλωτης θέσης της όσον αφορά τις εισαγωγές, των πιθανών ενεργειακών κρίσεων και της ανασφάλειας που διέπει το μελλοντικό εφοδιασμό της. Τα επιχειρήματα υπέρ των ΑΠΕ ενισχύονται λόγω των θετικών τους αποτελεσμάτων στην προστασία της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα και στην δημιουργία νέων θέσεων απασχόλησης και επιχειρήσεων – πολλές εκ των οποίων σε αγροτικές περιοχές. (1)

Οι ΑΠΕ έχουν ως κύρια χαρακτηριστικά το ότι είναι ανεξάντλητες (αστείρευτες), άφθονες, περιβαλλοντικά καθαρότερες χωρίς να συνεπάγονται απελευθέρωση χημικών τοξικών ουσιών. Από την άλλη όμως, έχουν χαμηλή πυκνότητα με την απόδοσή τους να εξαρτάται από τις μετεωρολογικές συνθήκες και τις γεωγραφικές θέσεις. Η αρχική επένδυση ή το κόστος εγκατάστασης είναι πολύ υψηλό και μέχρι στιγμής τουλάχιστον έχουν υψηλό κόστος ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν η ηλιακή ενέργεια, η αιολική ενέργεια, η βιομάζα, η γεωθερμία, η ενέργεια της θάλασσας και η υδραυλική ενέργεια. Είναι οι πρώτες πηγές ενέργειας που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος και μέχρι τις αρχές του 19<sup>ου</sup> αιώνα σχεδόν αποκλειστικά, οπότε και στράφηκε στην έντονη χρήση του άνθρακα και των υδρογονανθράκων. (3; 1)

Οι πρώτοι που άρχισαν να κρούουν τον κώδωνα του κινδύνου για την κλιματική μεταβολή που οφείλεται σε ανθρωπογενείς αιτίες ήταν οι επιστήμονες. Στοιχεία από τις δεκαετίες του 1960 και 1970 έδειχναν ότι οι συγκεντρώσεις CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα αυξάνονταν σημαντικά, γεγονός που οδήγησε αρχικά τους κλιματολόγους και στη συνέχεια και άλλους επιστήμονες να πιέσουν για δράση. Δυστυχώς, πήρε πολλά χρόνια στη διεθνή κοινότητα για να ανταποκριθεί στο αίτημα αυτό. Το ενδιαφέρον για τις ΑΠΕ ανακινήθηκε τη δεκαετία του 1970, ως αποτέλεσμα κυρίως των απανωτών πετρελαϊκών κρίσεων της εποχής, αλλά και της αλλοίωσης του περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής από τη χρήση κλασικών πηγών ενέργειας. Κατά τη διάρκεια και μετά την πετρελαϊκή κρίση, οι υποστηρικτές των ΑΠΕ τόνισαν τα πλεονέκτημα της ανεξαρτησίας από τις αστάθειες των τιμών των ορυκτών πηγών ενέργειας. Ταυτόχρονα αυξάνονταν οι ανησυχίες σχετικά με την περιβαλλοντική ζημία από την καύση ορυκτών καυσίμων και τους κινδύνους της πυρηνικής ενέργειας στα τέλη της δεκαετίας του 1970 και του 1980. Από το 1980, οι εκπομπές θερμοκηπικών αερίων από την καύση των ορυκτών καυσίμων και οι επιπτώσεις τους στο κλίμα του πλανήτη έχουν γίνει ένα όλο και πιο πιεστικό πρόβλημα. (4; 5)

Η αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο έχει αναδειχθεί σε μια σημαντική συνιστώσα της στρατηγικής για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Οι ΑΠΕ προκειμένου να είναι ανταγωνίσιμες στην αγορά ενέργειας και να αντικαταστήσουν τις συμβατικές πηγές ενέργειας, πρέπει να προωθηθούν με συγκεκριμένες πολιτικές στήριξης και να ξεπεράσουν τα εμπόδια της αγοράς. Ιδιαίτερα ακριβές στην αρχή, ξεκίνησαν σαν πειραματικές εφαρμογές. Σήμερα όμως λαμβάνονται υπόψη στους επίσημους σχεδιασμούς των ανεπτυγμένων κρατών για την ενέργεια. Το κόστος δε των εφαρμογών ήπιων μορφών ενέργειας πέφτει συνέχεια τα τελευταία είκοσι χρόνια ώστε να μπορούν πλέον να ανταγωνίζονται παραδοσιακές πηγές ενέργειας όπως ο άνθρακας και η πυρηνική ενέργεια. (6; 4; 7)

Από τις εκπονηθείσες μελέτες επιπτώσεων έχουν αρχίσει να προκύπτουν αριθμητικά δεδομένα όσον αφορά το κόστος που θα μπορούσε να έχει εν προκειμένω η αδράνεια ή η εξακολούθηση, απλώς και μόνο, της εφαρμογής των ήδη εγκεκριμένων πολιτικών. (8)

### 2.3. Ενεργειακή εξάρτηση και αντίκτυπο στον εφοδιασμό

Η ΕΕ αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους πελάτες στη διεθνή αγορά ενέργειας. Το 1997, οι εισαγωγές ανήλθαν σε 120 δισ. ευρώ. Η ΕΕ καταναλώνει το 14-15% της παγκόσμιας ενέργειας και ως εκ τούτου αποτελεί το μεγαλύτερο εισαγωγέα πετρελαίου (19% της παγκόσμιας κατανάλωσης) και φυσικού αερίου (16% του πλανήτη) και εκτιμάται ότι, έως το 2025, θα αναγκαστεί να προχωρήσει σε εισαγωγές περίπου 100 δισεκατομμυρίων κυβικών μέτρων φυσικού αερίου, κυρίως λόγω της μείωσης της εγχώριας παραγωγής. Η αυξανόμενη εξάρτηση της ΕΕ από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα και η έλλειψη επαρκών εγκαταστάσεων αποθήκευσης της ενέργειας την καθιστά ευάλωτη σε κρίσεις και στην περιφερειακή ανταγωνιστικότητα, καθώς οι διαφορές μεταξύ των περιφερειών της ΕΕ είναι ιδιαίτερας έντονης στις πιο εκτεθειμένες περιοχές. (1; 9; 10)

Η Ευρώπη, που εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από τα ορυκτά καύσιμα, εισάγει σήμερα ποσοστό μεγαλύτερο του 50 % της πρωτογενούς ενέργειας που καταναλώνεται. Ως προς την τρωτότητα της Ευρώπης λόγω ελλείμματος ορυκτών καυσίμων, καταδεικνύεται σαφής διαχωρισμός μεταξύ της Δυτικής και της Ανατολικής Ευρώπης. Οι περισσότερες περιφέρειες στη Δυτική Ευρώπη —εκτός από τις περιφέρειες της Ιρλανδίας— είναι προετοιμασμένες για τυχόν έλλειμμα ορυκτών καυσίμων, ενώ στην Ανατολική Ευρώπη η τρωτότητα υπερβαίνει τον μέσο όρο, με τη Ρουμανία και τις Βαλτικές χώρες να είναι οι πιο ευάλωτες. Το κατά κεφαλήν ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) αποτελεί τον γενεσιουργό παράγοντα τρωτότητας· υψηλό ΑΕΠ στη Δυτική Ευρώπη σημαίνει υψηλή δυνατότητα προσαρμογής έναντι χαμηλού ΑΕΠ στην Ανατολική Ευρώπη και την Ιρλανδία (11)

Η εξάρτηση από τις αλλαγές στις τιμές των ορυκτών καυσίμων και το αυξανόμενο ποσοστό εισαγωγών είναι δυνατό να οδηγήσουν σε ανησυχίες σχετικά με κίνδυνο να διακοπεί ή να καταστεί δύσκολος ο εφοδιασμός. Ωστόσο, η ασφάλεια του εφοδιασμού δεν πρέπει να θεωρηθεί απλώς και μόνον ως ζήτημα μείωσης της εξάρτησης από τις εισαγωγές ή ενίσχυσης της εγχώριας παραγωγής. Η ασφάλεια του εφοδιασμού απαιτεί ευρύ φάσμα πρωτοβουλιών άσκησης πολιτικής που να αποσκοπούν, μεταξύ άλλων, στην διαφοροποίηση των πηγών εφοδιασμού και των τεχνολογιών, χωρίς ωστόσο να παραγνωρίζεται το γεωπολιτικό πλαίσιο και οι συνέπειές του. (1)

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει διατυπώσει σε άλλα έγγραφα τις ιδέες της σχετικά με την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων, συγκεκριμένα στην Πράσινη Βίβλο σχετικά με την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού (2000) και στην ανακοίνωσή της σχετικά με την ενεργειακή συνεργασία με τις αναπτυσσόμενες χώρες (2002). (1)

Επιδιώκοντας συνολική μείωση της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων, αποκομίζουμε διττό όφελος από τη μείωση τόσο των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα όσο και της εξάρτησης από εξωτερικούς προμηθευτές ορυκτών καυσίμων, και συνεπώς υποστηρίζεται ο στόχος της βιωσιμότητας αλλά και αυτός της ασφάλειας εφοδιασμού. (12)

### 2.4. Διεθνής Δράση για την κλιματική αλλαγή

Ο μέσος πολίτης στην ΕΕ-25 καταναλώνει περίπου το πενταπλάσιο σε ορυκτή ενέργεια του μέσου πολίτη της Ασίας, της Αφρικής και της Μέσης Ανατολής (πράγμα που ισχύει άλλωστε για τους πολίτες της Ιαπωνίας-περιοχής του Ειρηνικού Ωκεανού). Οι πολίτες των ΗΠΑ καταναλώνουν σχεδόν το δωδεκαπλάσιο. Εάν οι πλουσιότερες χώρες δεν μετριάσουν την κατανάλωσή τους σε στερεά καύσιμα, έχουν ελάχιστες πιθανότητες να πείσουν τις



λιγότερο εύπορες χώρες να το πράξουν - ιδίως όταν τόσοι πολλοί άνθρωποι στις αναπτυσσόμενες χώρες έχουν έλλειψη επαρκών ενεργειακών υπηρεσιών. (1; 13)

Μόνο η δράση σε παγκόσμιο επίπεδο θα επέτρεπε τη συγκράτηση της αλλαγής του κλίματος. Οι διεθνείς διαπραγματεύσεις θα πρέπει να οδηγήσουν στην ανάληψη συγκεκριμένων δεσμεύσεων.

Η Επιτροπή, ως εκ τούτου, θεωρεί ότι οι **αναπτυγμένες χώρες** θα πρέπει να δεσμευθούν ότι θα μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 30 % σε σχέση προς τα επίπεδα του 1990 μέχρι το 2020, στο πλαίσιο διεθνούς συστήματος για την περίοδο «μετά το 2012». Πρέπει να σημειωθεί ότι οι αναπτυγμένες χώρες διαθέτουν επίσης τις τεχνολογικές και τις οικονομικές δυνατότητες για να μειώσουν τις εκπομπές τους. Ως εκ τούτου καλούνται να επωμιστούν το μεγαλύτερο βάρος των προσπαθειών που θα πρέπει να καταβληθούν την επόμενη δεκαετία. Τα συστήματα εμπορίας των δικαιωμάτων εκπομπής θα αποτελέσουν καθοριστικής σημασίας μέσα που θα επιτρέψουν στις αναπτυγμένες χώρες να επιτύχουν τους εν λόγω στόχους με οικονομικά αποδοτικό τρόπο. (14; 15)

Η ανάπτυξη των οικονομιών και των εκπομπών στις **αναπτυσσόμενες χώρες** καθιστά απαραίτητο να αρχίσουν οι χώρες αυτές να περιορίζουν την αύξηση των εκπομπών τους το ταχύτερο δυνατό και να επιτύχουν τη σε απόλυτα μεγέθη μείωση των εν λόγω εκπομπών μετά το 2020, δεδομένου ότι από σήμερα μέχρι το 2020, οι εν λόγω χώρες θα ευθύνονται για ποσοστό μεγαλύτερο του 50 % των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Πολλές από τις αναπτυσσόμενες χώρες έχουν ήδη καταβάλει προσπάθειες που οδήγησαν σε ουσιαστικό περιορισμό της αύξησης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, μέσω πολιτικών που αντιμετωπίζουν τον οικονομικό τους προβληματισμό, τα θέματα ασφαλείας ή τοπικές ανησυχίες σχετικά με το περιβάλλον. Στις αναπτυσσόμενες χώρες προσφέρονται πολλές εναλλακτικές δυνατότητες στρατηγικού χαρακτήρα, με οφέλη σημαντικότερα του κόστους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν η αποτελεσματικότερη αξιοποίηση της ενέργειας, η προαγωγή των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας, η λήψη μέτρων σχετικά με την ποιότητα του αέρα και η ανάκτηση του εκλυόμενου μεθανίου στους χώρους υγειονομικής ταφής.

Οι κάτωθι άξονες πρέπει να αποτελέσουν τη βάση της ενίσχυσης των ενεργειών των εν λόγω χωρών:

- διεύρυνση και εξορθολογισμός του μηχανισμού καθαρής ανάπτυξης που προβλέπει το πρωτόκολλο του Κυότο, ώστε να καλύπτονται ολόκληροι εθνικοί τομείς.
- βελτιωμένη πρόσβαση στη χρηματοδότηση, με συνδυασμό των επιμέρους διαθέσιμων μέσων, ώστε να καταστεί δυνατό για τις αναπτυσσόμενες χώρες να αποκτήσουν εγκαταστάσεις της καθαρότερης δυνατής ενεργειακής παραγωγής.
- δημιουργία συστημάτων εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής για ορισμένους βιομηχανικούς τομείς που διαθέτουν το απαραίτητο δυναμικό επιτήρησης των εκπομπών τους.

- ανάληψη των ενδεδειγμένων ποσοτικοποιημένων δεσμεύσεων εκ μέρους των χωρών που έχουν ήδη επιτύχει επίπεδα ανάπτυξης συγκρίσιμα προς τα αντίστοιχα των αναπτυσσόμενων χωρών.
- ουδεμία ανάληψη υποχρεώσεων για τις λιγότερο προηγμένες χώρες.

Τέλος, η προς διαπραγμάτευση διεθνής συμφωνία θα πρέπει να λάβει υπόψη στοιχεία όπως η ενίσχυση της συνεργασίας σε θέματα έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης, ο οριστικός τερματισμός της αποδάσωσης και η αποκατάσταση των δασικών εκτάσεων, η προσαρμογή στις αναπόφευκτες επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος καθώς και η σύναψη διεθνούς συμφωνίας για τα πρότυπα αποτελεσματικής αξιοποίησης της ενέργειας. (14)

## 2.5. Εξέλιξη της Ευρωπαϊκής στρατηγικής για την ενέργεια και το κλίμα

Φαίνεται ότι η Ευρώπη έχει αναλάβει το ρόλο του πρωτοπόρου στη μάχη κατά της αλλαγής του κλίματος με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να υποστηρίζει τις τελευταίες τρεις δεκαετίες την ανάπτυξη των ΑΠΕ μέσω των προγραμμάτων της Έρευνας και Ανάπτυξης.

### 2.5.1. Ιστορική αναδρομή

#### 1991

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πήρε την πρώτη της πρωτοβουλία σχετικά με το κλίμα ήδη το 1991, όταν εξέδωσε την Κοινοτική Στρατηγική για τον περιορισμό των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Αυτή περιλαμβάνει: οδηγία για την προώθηση της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, εθελοντικές δεσμεύσεις από τους κατασκευαστές αυτοκινήτων για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 25% και προτάσεις σχετικά με τη φορολογία των ενεργειακών προϊόντων. (16; 17)

#### 1996

Το 1996 συντάχθηκε η Πράσινη Βίβλος για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, καθορίζοντας την Ευρωπαϊκή στρατηγική που στόχευε στην αύξηση της χρήσης των ΑΠΕ στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα, προτείνοντας οδηγίες για την ανάπτυξη μιας Ευρωπαϊκής στρατηγικής με αντικειμενικό στόχο τον διπλασιασμό των ΑΠΕ στην συνολική κατανάλωση ενέργειας μέχρι το 2010 (12%). Προώθησε την συνεργασία μεταξύ των κρατών-μελών σχετικά με τις ΑΠΕ και την παρακολούθηση της προόδου για την συστηματικότερη χρήση τους. (18; 19)

#### 1997

##### ➤ Λευκή Βίβλος

Το 1997, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε τη Λευκή Βίβλο στη βάση των αποτελεσμάτων της Πράσινης Βίβλου, υποστηρίζοντας τον διπλασιασμό του μεριδίου των ΑΠΕ στην ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση (πρωτογενούς) ενέργειας με αύξηση από 5,4% το 1997 σε 12% το 2010 (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1997) απαιτώντας από τα κράτη-μέλη να θέσουν τους δικούς τους στόχους και να προτείνουν τα δικά τους σχέδια δράσης που θα συμβαδίζουν με την Ευρωπαϊκή στρατηγική. Κατά τα επόμενα έτη, αυτός ο στόχος υποστηρίχθηκε από δύο ευρωπαϊκές οδηγίες την οδηγία 2001/77/ΕΚ για τις Ανανεώσιμες Πηγές ηλεκτρικής ενέργειας και την Οδηγία 2003/30/ΕΚ για τα βιοκαύσιμα θέτοντας ενδεικτικούς στόχους για το μερίδιο των ΑΠΕ στην ηλεκτρική ενέργεια και στον τομέα των

μεταφορών για το 2010. Η Λευκή Βίβλος έθετε επίσης τους εξής στόχους για το 2010: 40 GW εγκατεστημένης αιολικής δυναμικότητας και 3GW φωτοβολταϊκών, στόχοι που θεωρήθηκαν τότε σχεδόν ανέφικτοι και καλύφθηκαν 5 χρόνια νωρίτερα, το 2005. (20; 21)

Επίσης τα μέτρα εσωτερικής αγοράς περιλάμβαναν την καθιέρωση μέτρων φορολογικής και οικονομικής φύσεως, δηλ. φορολογικά και χρηματοδοτικά κίνητρα και ελαφρύνσεις που θα δοθούν προς τις εταιρείες, αλλά και τους ιδιώτες, προκειμένου να χρησιμοποιούν “πράσινη” ενέργεια για τις ανάγκες τους. (18) [10]

Η ανάγκη μιας Κοινοτικής στρατηγικής για τις ΑΠΕ δικαιολογείται από ποικίλους πολιτικούς στόχους: την ασφάλεια παροχής ενέργειας, τον περιορισμό εξάρτησης της Ευρώπης από την εισαγόμενη ενέργεια, την προστασία του περιβάλλοντος, τη δημιουργία θέσεων εργασίας στην βιομηχανία των ΑΠΕ και τον στόχο μια ευρύτερης κοινωνικής και οικονομικής συνεργασίας της Κοινότητας μέσω περιφερειακής ανάπτυξης. (19)

### ➤ Πρωτόκολλο του Κιότο

Στις 11 Δεκεμβρίου 1997 υιοθετήθηκε στη διεθνή διάσκεψη του Κιότο στην Ιαπωνία σχέδιο Πρωτοκόλλου για τις κλιματικές αλλαγές το οποίο προέκυψε από τη Διεθνή Σύμβαση για τις κλιματικές αλλαγές, που είχε υπογραφεί στη Διάσκεψη του Ρίο το 1992 και τέθηκε σε ισχύ το Φεβρουάριο του 2005. Πρόκειται για μία φιλόδοξη όσο και περίπλοκη συμφωνία 141 χωρών, με δεσμευτικό χαρακτήρα, που στοχεύει στην αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου και των κλιματικών αλλαγών. (22)

Σύμφωνα με τις ρυθμίσεις του Πρωτοκόλλου του Κιότο, οι βιομηχανικές χώρες συνολικά υποχρεούνται να μειώσουν τις εκπομπές των αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου κατά 5,2% κατά μέσο όρο σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, κατά τη διάρκεια της πρώτης «περιόδου δέσμευσης», η οποία καλύπτει τα έτη 2008 έως 2012. Για τις αναπτυσσόμενες χώρες δεν καθορίζονται στόχοι ως προς τις εκπομπές. Αναφέρεται ότι προτιμήθηκε ο καθορισμός πενταετούς περιόδου δέσμευσης αντί ενός έτους στόχου για να εξομαλυνθούν οι ετήσιες διακυμάνσεις των εκπομπών αερίων που οφείλονται σε ανεξέλεγκτους παράγοντες, όπως ο καιρός. (23; 24; 25)

Οι Ηνωμένες Πολιτείες, ο μεγαλύτερος ρυπαντής του κόσμου αποχώρησε το 2001, όταν ο πρόεδρος Μπους αμφισβήτησε την επιστημονική βασιμότητα του Φαινομένου του Θερμοκηπίου, θεωρώντας τη συνθήκη, πολύ ακριβή για την αμερικανική οικονομία. Το Πρωτόκολλο επιβίωσε και πέτυχε τους στόχους του, παρά τους φόβους των σκεπτικιστών ότι χωρίς τη συμμετοχή των ΗΠΑ, δεν θα έχει πολλές ελπίδες επιβίωσης. (26)

### 2000

Το Μάρτιο του 2000 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ξεκίνησε το πρώτο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για την Αλλαγή του Κλίματος (ECCP). Σκοπός του προγράμματος ήταν να χαραχτούν πολιτικές, να ληφθούν μέτρα και να δημιουργηθεί ένα σύστημα εμπορίας των εκπομπών, ώστε να διασφαλιστεί ότι στο διάστημα 2008-2012 η ΕΕ θα μειώσει τις εκπομπές κατά 8% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, σύμφωνα με τις δεσμεύσεις της στο Πρωτόκολλο το Κιότο. (17)

### 2005

Η δεύτερη φάση του Ευρωπαϊκού Προγράμματος για την Αλλαγή του Κλίματος (European Climate Change Program ECCP II) ξεκίνησε τον Οκτώβριο του 2005.

Η Επιτροπή έθεσε τις βάσεις της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για την αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος με το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο να επιβεβαιώνει αυτό που το Συμβούλιο είχε ήδη διακηρύξει το 1996, δηλαδή την αναγκαιότητα περιορισμού της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 2° Κελσίου σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα. Ο στόχος των 2° Κελσίου παρουσιάζεται, συχνά, ως ατμοσφαιρική συγκέντρωση αερίων θερμοκηπίου και εκφράζεται σε μέρη ανά εκατομμύριο (ppm). Από τις μελέτες προκύπτει ότι η σταθεροποίηση της συγκέντρωσης των αερίων θερμοκηπίου σε 450 ppm (μέρη ανά εκατ. όγκου - ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>) θα είχε 50% πιθανότητα να επιτευχθεί ο στόχος των 2°C. (8)

Το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπής Θερμοκηπικών Αερίων της ΕΕ EU ETS παίζει βασικό ρόλο στην μάχη της Ευρώπης κατά της αλλαγής του κλίματος. Ξεκίνησε τον Ιανουάριο του 2005 επιτρέποντας στις εταιρίες, που οι εκπομπές τους σε CO<sub>2</sub> ξεπερνάνε το όριο-στόχο που είχαν θέσει, να αγοράζουν άδειες από πιο «πράσινες» – βοηθώντας έτσι την ΕΕ να πετύχει τους στόχους για το σύνολο των εκπομπών, που είχαν τεθεί στο Κιότο. Δηλαδή όσες χώρες δεν μπορέσουν να πραγματοποιήσουν τους στόχους του Πρωτοκόλλου, έχουν τη δυνατότητα να συμμετάσχουν σ' ένα ιδιότυπο «χρηματιστήριο ρύπων». Αντί να μειώσουν τις δικές τους εκπομπές, μπορεί να χρηματοδοτήσουν προγράμματα για τη μείωση των εκπομπών σε αναπτυσσόμενες χώρες ή εάν έχουν ξεπεράσει το όριο να «πουλήσουν» το επιπλέον δικαίωμα ρύπανσης σε άλλη χώρα. Οι κλάδοι παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, χάλυβα, γυαλιού και τσιμέντου περιλαμβάνονται σε αυτούς που καλύπτονται από το Σύστημα. Ωστόσο, κάποιοι τομείς με έντονες εκπομπές CO<sub>2</sub>, όπως οι μεταφορές και τα κτίρια, δεν συμπεριλαμβάνονται προς το παρόν στο εμπόριο των εκπομπών. Επίσης, η υπερ-παροχή αδειών CO<sub>2</sub> από κάποια κράτη-μέλη έχει ρίξει τις τιμές του άνθρακα, υπονομεύοντας έτσι την αξιοπιστία του συστήματος. (17; 26)

## 2007

Τον Ιανουάριο του 2007 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσιάζει το Πακέτο για την Ενέργεια και το Κλίμα στα πλαίσια του οποίου πρότεινε μείωση των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων στην ΕΕ κατά 20% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 έως το 2020. Η Επιτροπή ήλπιζε ότι η κίνηση αυτή θα «δώσει το βήμα για μια νέα βιομηχανική επανάσταση». Ο φιλόδοξος δεσμευτικός στόχος προσυπογράφηκε στη Σύνοδο Κορυφής της ΕΕ το Μάρτιο του 2007. Η ΕΕ ελπίζει ότι, δίνοντας το παράδειγμα, θα δελεάσει χώρες όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Κίνα να την ακολουθήσουν. Επίσης, από το σύνολο της ενέργειας που χρησιμοποιείται το 20 % πρέπει να προέρχεται από ΑΠΕ, όπως ο ήλιος και ο άνεμος, ενώ από το σύνολο των καυσίμων που χρησιμοποιούνται το 10 % πρέπει να είναι βιοκαύσιμα. Άλλος ένας στόχος είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 20 %. (17)

## 2009

Με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ του Απριλίου 2009, είναι η πρώτη φορά, όμως, που η Ευρωπαϊκή Ένωση θεσπίζει δεσμευτικό στόχο για τις ΑΠΕ. Τα Σχέδια Δράσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, εκπονήθηκαν από τις χώρες της ΕΕ-27 στο πλαίσιο εφαρμογής της Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Πολιτικής σε σχέση με την διείσδυση των ΑΠΕ, την Εξοικονόμηση Ενέργειας και τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων του θερμοκηπίου.

Ειδικότερα για το σύνολο των Κρατών-Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, μέχρι το 2020, προβλέπεται:

α) 20% μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 σύμφωνα με την Οδηγία 2009/29/ΕΚ,

β) 20% διείσδυση των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ και

γ) 20% εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας.

Εκτός των δεσμευτικών εθνικών στόχων που συμφωνήθηκαν από κάθε κράτος μέλος, όλες οι χώρες δεσμεύτηκαν για την τροφοδότηση του τομέα μεταφορών κατά 10% από ΑΠΕ. (27)

### 2.5.2. Μακροπρόθεσμα Σχέδια

#### 2030

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πραγματοποίησε το πρώτο βήμα προς την κατάρτιση ενός στρατηγικού πλαισίου με ορίζοντα το 2030 σχετικά με τις πολιτικές της ΕΕ για την αλλαγή του κλίματος και την ενέργεια. Πρόκειται για την έγκριση Πράσινης Βίβλου με την οποία δρομολογείται δημόσια διαβούλευση σχετικά με το περιεχόμενο του πλαισίου 2030.

Η Επιτροπή δημοσίευσε επίσης γνωμοδοτική ανακοίνωση σχετικά με το μέλλον της δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα (CCS) στην Ευρώπη, με στόχο την έναρξη συζήτησης γύρω από τις διαθέσιμες επιλογές ώστε να εξασφαλιστεί η έγκαιρη ανάπτυξη της. Τέλος, η Επιτροπή εξέδωσε έκθεση αξιολόγησης της προόδου που έχουν σημειώσει τα κράτη μέλη ως προς τους στόχους αναφορικά με τις ΑΠΕ για το 2020, καθώς και εκθέσεις σχετικά με τη βιωσιμότητα των βιοκαυσίμων και βιορευστών που καταναλώνονται στην ΕΕ. Η Επιτροπή, στα τέλη του 2013, υπέβαλε το νέο πακέτο ενεργειακών και κλιματικών στόχων ως το 2030, μεταξύ των οποίων ο σημαντικότερος είναι ότι τα κράτη μέλη πρέπει να μειώσουν τις εκπομπές ρυπογόνων αερίων κατά 40% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Ωστόσο οι περιβαλλοντικές ομάδες αναφέρουν ότι ο στόχος αυτός παραμένει πολύ χαμηλός ώστε να αποτρέψει την άνοδο της θερμοκρασίας του πλανήτη σε επικίνδυνα επίπεδα. Ακόμα, ένα από τα πλέον αμφιλεγόμενα τμήματα της πρότασης της Επιτροπής είναι ότι δεν επιβάλλονται δεσμευτικοί εθνικοί στόχοι στα κράτη μέλη μεμονωμένα, όσον αφορά τα ποσοστά ενέργειας που θα έπρεπε να προέρχονται από ΑΠΕ. Πρόκειται για σημαντική υπαναχώρηση σε σχέση με τους στόχους 2020, τους οποίους εντέλει θα αντικαταστήσουν οι στόχοι του 2030. (28; 29) (30)

#### 2050

Η ΕΕ έχει θεσπίσει νομοθεσία για να μειώσει τις εκπομπές της κατά 20% κάτω από τα επίπεδα του 1990 έως το 2020, και τα στοιχεία δείχνουν ότι είναι σε καλό δρόμο για την επίτευξη αυτού του στόχου. Η Ευρώπη προτείνει επίσης να εντείνει τη μείωση αυτή σε 30% εάν και άλλες μεγάλες οικονομίες συμφωνήσουν να πραγματοποιήσουν το μερίδιο που τους αναλογεί στην παγκόσμια προσπάθεια της μείωσης των εκπομπών. (31)

Με τον «χάρτη πορείας για τη μετάβαση σε μια ανταγωνιστική οικονομία χαμηλών επιπέδων ανθρακούχων εκπομπών έως το 2050», η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εξετάσει

πέρα από τους βραχυπρόθεσμους στόχους, να καθορίσει ένα οικονομικά αποδοτικό μονοπάτι για την επίτευξη πολύ μεγαλύτερων μειώσεων στις εκπομπές. Όλες οι μεγάλες οικονομίες θα πρέπει να κάνουν σημαντικές μειώσεις των εκπομπών, προκειμένου η υπερθέρμανση του πλανήτη να συγκρατηθεί κάτω από τους 2 ° C σε σύγκριση με τη θερμοκρασία στη προ-βιομηχανική εποχή. (31)

Για το 2050, οι ηγέτιδες χώρες της ΕΕ έχουν θέσει ως στόχο την μείωση των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου στην Ευρώπη κατά 80-95% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, ως μέρος της συνολικής προσπάθειας από τις αναπτυσσόμενες χώρες να μειώσουν τις εκπομπές τους σε παρόμοιο βαθμό. Από την ανάλυση των διαφόρων σεναρίων προκύπτει ότι εγχώριες μειώσεις των εκπομπών της τάξης του 40% και 60% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 θα αποτελούσαν την οικονομικά συμφέρουσα πορεία μέχρι το 2030 και το 2040, αντίστοιχα. Στο πλαίσιο αυτό, προκύπτει επίσης μείωση κατά 25% το 2020. (32)

Ο χάρτης πορείας δείχνει επίσης, πώς οι κύριοι τομείς που είναι υπεύθυνοι για τις εκπομπές της Ευρώπης – της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, της βιομηχανίας, των μεταφορών, των κτιρίων και των κατασκευών, καθώς και της γεωργίας – μπορούν να κάνουν μια οικονομικά αποδοτική μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. (31)

Για την περαιτέρω προώθηση αυτής της διαδικασίας, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει προτείνει ότι τουλάχιστον το 20% του προϋπολογισμού της ΕΕ στην περίοδο 2014-2020 θα πρέπει να δαπανηθούν για μέτρα για το κλίμα που ενδιαφέρει. (33)

### **2.5.3. Οφέλη και κόστος της αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής**

Από την μελέτη PESETA - υπό την αιγίδα του Κοινού Κέντρου Ερευνών της ΕΕ- ή την έκθεση Stern, προκύπτει ότι το κόστος θα είναι ιδιαίτερα βαρύ από οικονομική και κοινωνική σκοπιά σε περίπτωση που δεν αναληφθεί έγκαιρα ικανοποιητική δράση για να αντιμετωπιστεί η αλλαγή του κλίματος. Η έκθεση Stern προβλέπει ότι το εν λόγω κόστος θα κυμαινόταν μεταξύ 5 και 20 % του παγκόσμιου ΑΕΠ. (12)

Τα οφέλη από έναν περιορισμό των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου προκύπτουν κυρίως από την πρόληψη των ζημιών που προκαλεί η αλλαγή του κλίματος, όπως είναι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και η αύξηση των πλημμυρών, η αύξηση της θνησιμότητας και της οξύτητας των νοσημάτων λόγω των διακυμάνσεων των θερμοκρασιών, ο περιορισμός των πηγών πόσιμου νερού, τα προβλήματα υγείας, η αλλοίωση των οικοσυστημάτων, οι ζημιές στις οικονομίες που βασίζονται στη γεωργία και στον τουρισμό, η απερίημωση στις χώρες του νότου και η μείωση των αποθεμάτων γλυκών υδάτων, ο πολλαπλασιασμός των κινδύνων πυρκαγιών και ακραίων καιρικών φαινομένων (θύελλες, κύματα καύσωνα), η επακόλουθη αύξηση του κόστους και των δαπανών ασφάλισης, κλπ. (14)

Οι ΑΠΕ, που είναι ανεξάντλητες και με σταθερό κόστος, καθώς δεν επηρεάζονται από τις διακυμάνσεις του κόστους καυσίμων, δίνουν παράλληλα και μια διέξοδο από την οικονομική κρίση, μέσω της δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας, και μέσω της εισροής κεφαλαίων για την υλοποίηση μεγάλων επενδύσεων, με κατεύθυνση την δημιουργία μιας οικονομίας χαμηλών ρύπων. (20)

Από την ανάληψη δράσης για την αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος θα προκύπταν σημαντικά οφέλη και στον τομέα της αποφυγής άλλων αρνητικών επιπτώσεων. Για παράδειγμα η μείωση της χρήσης των ορυκτών ενεργειακών πόρων (ιδίως του πετρελαίου και του φυσικού αερίου) θα καταστήσει δυνατό τον περιορισμό των δαπανών λόγω εισαγωγής των εν λόγω πόρων και θα ενισχύσει ουσιαστικά την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού. Εκτός αυτού, η μείωση των αέριων ρύπων θα συμβάλει στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα, έχοντας ως αντίκτυπο τεράστια κέρδη στον τομέα της υγείας. Επιπλέον, από τις περισσότερες μελέτες προκύπτει ότι η πολιτική αντιμετώπισης της αλλαγής του κλίματος θα έχει θετικό αντίκτυπο στην απασχόληση, για παράδειγμα στον τομέα των ΑΠΕ ή των τεχνολογιών αιχμής. Είναι ωστόσο δύσκολο να εκτιμηθεί επακριβώς το μέγεθος των οφελών μιας τέτοιας δράσης.

Δύσκολη είναι επίσης η εκτίμηση του κόστους της ανάληψης δράσης. Θα συνίστατο κυρίως στην αναδιάρθρωση των συστημάτων μεταφορών καθώς και των συστημάτων παραγωγής και χρήσης ενέργειας. Στην έκθεση Stern, σύμφωνα με την ανάλυση των επιπτώσεων που πραγματοποιήθηκαν, οι απαραίτητες επενδύσεις για τη διατήρηση της συγκέντρωσης των αέριων θερμοκηπίου σε 450 ppmn αντιπροσωπεύουν περίπου 0,5 % του παγκόσμιου ΑΕΠ για την περίοδο 2013-2030. Η αύξηση του παγκόσμιου ΑΕΠ θα μειωνόταν μόλις κατά 0,19 % ετησίως μέχρι το 2030, ήτοι κατά ένα ελάχιστο κλάσμα του αναμενόμενου ετήσιου ρυθμού αύξησης του ΑΕΠ (2,8 %). Από την ανάλυση εξάλλου προκύπτει ότι το συνολικώς απαιτούμενο κόστος εν γένει υπερεκτιμάται, διότι δεν λαμβάνονται υπόψη οι θετικές επιπτώσεις από την αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος. (8; 34)

## **2.6. Κοινοτική Οδηγία 2009**

### **2.6.1. Νομοθεσία για τους στόχους 20-20-20**

Τον Ιανουάριο του 2008 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε δεσμευτική νομοθεσία για την υλοποίηση των στόχων 20-20-20. Η γνωστή ως «δέσμη για το κλίμα και την ενέργεια», η οποία συμφωνήθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο τον Δεκέμβριο του 2008 και εξειδικεύθηκε σε δράσεις τον Ιούνιο του 2009, περιλαμβάνει τα παρακάτω νομοθετήματα:

1. Την Οδηγία 2009/29/EK «για τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/EK με στόχο τη βελτίωση και την επέκταση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αέριων θερμοκηπίου της Κοινότητας»
2. Την απόφαση 406/2009/EK «περί των προσπαθειών των κρατών μελών να μειώσουν τις οικείες εκπομπές αέριων θερμοκηπίου, ώστε να τηρηθούν οι δεσμεύσεις της Κοινότητας για μείωση των εκπομπών αυτών μέχρι το 2020».

Τα δύο παραπάνω νομοθετήματα στοχεύουν στην επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών κατά 20%, στόχος που εξειδικεύεται σε μείωση κατά 21% στους τομείς του συστήματος εμπορίας και κατά 10% στους τομείς εκτός εμπορίας.

3. Οδηγία 2009/28/EK «σχετικά με την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές». Δεσμευτικοί εθνικοί στόχοι αποβλέπουν σε συμμετοχή των ΑΠΕ κατά 20% στην ενεργειακή κατανάλωση σε επίπεδο ΕΕ. Οι στόχοι θα συμβάλουν στη μείωση της εξάρτησης της ΕΕ από τις εισαγωγές ενέργειας και στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

4. Οδηγία 2009/31/EK «σχετικά με την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς». Ένα νομικό πλαίσιο για την προώθηση της ανάπτυξης και την ασφαλή χρήση της δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα (CCS). Η ΕΕ σκοπεύει να δημιουργηθεί ένα δίκτυο μονάδων επίδειξης CCS μέχρι το 2015 για να δοκιμάσει τη βιωσιμότητά της, με σκοπό την εμπορική εφαρμογή της μέχρι το 2020 περίπου.

5. Οδηγία 2006/32/EK «σχετικά με την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες». Θεσπίζει πλαίσιο που περιλαμβάνει μεταξύ άλλων έναν ενδεικτικό στόχο εξοικονόμησης ενέργειας που ισχύει για τα κράτη μέλη, υποχρεώσεις για τις εθνικές δημόσιες αρχές στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας και των ενεργειακά αποδοτικών προμηθειών, καθώς και μέτρα προώθησης της ενεργειακής απόδοσης και των ενεργειακών υπηρεσιών. (15) (35)

#### **2.6.2. Εθνικά Σχέδια Δράσης για τις ΑΠΕ**

Σύμφωνα με την Οδηγία του 2009, κάθε κράτος-μέλος καλείται να διαμορφώσει ένα Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΕΣΔΑΕ) από τις 30 Ιουνίου 2010. Για να καταρτίσουν αυτό το σχέδιο, τα κράτη μέλη θα πρέπει να καθορίσουν με σαφήνεια στα ΕΣΔΑΕ τον τρόπο επίτευξης των στόχων του 2020.[34]

Τα ΕΣΔΑΕ παρέχουν προβλέψεις για την ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας κατά την περίοδο 2010 -2020. Οι εκτιμήσεις για τις ΑΠΕ εξειδικεύονται στη συμμετοχή τους στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας και ψύξης κυρίως για τον κτιριακό τομέα, αλλά και στη χρήση βιοκαυσίμων στις μεταφορές. Αναφέρονται επίσης τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας που λήφθηκαν μέχρι σήμερα ή/και θα ληφθούν στο μέλλον και για την αύξηση της αξιοποίησης των ΑΠΕ, καθώς και στοιχεία για τις βασικές διοικητικές δομές που θα επιταχύνουν τη διεύθυνση αυτή, σύνοψη της εθνικής πολιτικής για τις ΑΠΕ, τη νομοθεσία για την έγκριση και αδειοδότηση εγκαταστάσεων ΑΠΕ, τις διοικητικές διαδικασίες και τη χωροταξία εγκαταστάσεων ΑΠΕ, τα κίνητρα και οι επιδοτήσεις για ηλεκτροπαραγωγή, θέρμανση/ψύξη και μεταφορές. [35]

Σύμφωνα με την απόφαση της Επιτροπής, της 30ής Ιουνίου 2009, τα Εθνικά Σχέδια Δράσης εκπονούνται με βάση το πρότυπο που υιοθέτησε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή με τα περισσότερα κράτη μέλη να συντάσσουν δύο σενάρια διαχείρισης της ενέργειας και προοπτικών, σε επίπεδο ΕΕ και σε εθνικό επίπεδο: ένα «αναφοράς» REF και ένα «επιπλέον σενάριο ενεργειακής απόδοσης». Αυτά τα σενάρια παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις προβλεπόμενες αλλαγές στη χρήση της ενέργειας και στις πολιτικές φιλοδοξίες σε εθνικό επίπεδο. [38]

Τα σενάρια αναφοράς REF παρουσιάζονται λαμβάνοντας υπόψη μόνο την ενεργειακή απόδοση και τα μέτρα εξοικονόμησης που έχουν ληφθεί πριν από το 2009 ενώ τα επιπλέον σενάρια ενεργειακής απόδοσης ENEFF παρουσιάζονται, λαμβάνοντας υπόψη επιπλέον και όλα τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν από το 2009 και μετά. Αυτό σημαίνει ότι το σενάριο



ENEFF στο ΕΣΔΑΕ είναι η τελευταία δήλωση της εθνικής φιλοδοξίας για την ενεργειακή απόδοση.[38]

Μετά την υποβολή των εθνικών σχεδίων δράσης για τις ΑΠΕ την 30ή Ιουνίου 2010, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αξιολογεί κάθε επιμέρους Εθνικό Σχέδιο Δράσης και διατηρεί το δικαίωμα να τα εγκρίνει, να τα απορρίψει ή να ζητήσει τη βελτίωση και ενίσχυσή τους. Θα διασφαλίσει ότι το σχέδιο είναι συνεπές ως προς το συνολικό εθνικό στόχο για τις ΑΠΕ έως το 2020, καθώς και ως προς όλες τις διατάξεις της Οδηγίας, τόσο ως προς το περιεχόμενο, όσο και ως προς τη μορφή. Η συνέπεια και η αξιοπιστία κάθε σχεδίου θα αξιολογούνται και, σε περίπτωση αμφιβολιών, η Επιτροπή δύναται να εκδώσει συστάσεις ή να προβεί στη χρήση άλλων μέσων εφαρμογής της κοινοτικής νομοθεσίας. [36,37]

Τα Εθνικά Σχέδια Δράσης και η πρόοδος στην εφαρμογή τους, εξετάζεται ανά δύο χρόνια και επικαιροποιείται ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι εξελίξεις της αγοράς και της βελτίωσης των τεχνολογιών αλλά και η ζήτηση της ενέργειας. Για την καλύτερη παρακολούθηση της προόδου των κρατών μελών, η νέα νομοθεσία για τις ΑΠΕ προβλέπει τη θέσπιση ενδιάμεσων στόχων ανά διετία. Σε περίπτωση που ένα κράτος μέλος σημειώσει σημαντική απόκλιση από το στόχο αυτό, θα πρέπει να υποβάλλει στην Επιτροπή αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο Δράσης, το οποίο θα εξηγεί αναλυτικά τον τρόπο με τον οποίο θα καλυφθεί η απόκλιση αυτή.[36]

Η επίτευξη των στόχων απαιτεί τον συνδυασμό μέτρων και πολιτικών θεσμικού χαρακτήρα ώστε να επιταχυνθούν και να διευκολυνθούν οι επενδυτικές πρωτοβουλίες, να διαμορφωθεί ένα ξεκάθαρο πλαίσιο αναφορικά με τους όρους χρήσης γης και των δυνατοτήτων ενεργειακής τους αξιοποίησης, ενώ παράλληλα καλεί να ληφθούν υπόψη όλες οι τεχνολογικές εφαρμογές οι οποίες μπορούν αθροιστικά να συνεισφέρουν για την επιτυχή εφαρμογή του συγκεκριμένου μοντέλου πράσινης ανάπτυξης. [33]

### 3. Η ανάπτυξη των ΑΠΕ σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο

---

#### 3.1. Επενδύσεις στις τεχνολογίες των ΑΠΕ

Οι επενδύσεις, σε παγκόσμιο επίπεδο, στις ΑΠΕ, έχουν αυξηθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια, ωθούμενες από τις ανησυχίες για την κλιματική αλλαγή, την αύξηση του κόστους των ορυκτών καυσίμων και από τις εθνικές πολιτικές για τη δημιουργία θέσεων εργασίας. Εκτιμάται ότι κατά τα επόμενα 20 χρόνια η αύξηση των παγκόσμιων επενδύσεων σε έργα ΑΠΕ θα απαιτήσει σχεδόν 7 τρισεκατομμύρια νέα κεφάλαια. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου οι ΑΠΕ θα αυξήσουν το μερίδιό τους στο σύνολο της παραγωγής πρωτογενούς ενέργειας από 12,6% το 2010 σε 15,7% το 2030 με το ποσοστό των μη υδροηλεκτρικών ΑΠΕ να αυξάνονται από 10,3% σε 13,2% κατά την ίδια περίοδο. (36)

Τα επόμενα 10 χρόνια θα δούμε μια απότομη άνοδο των επενδύσεων καθώς οι χώρες σπεύδουν να ανταποκριθούν στους στόχους του 2020 για τις ΑΠΕ. Μάλιστα, το 2018-20 προβλέπεται ότι θα διοχετευθούν πολλά κεφάλαια στα πιο δαπανηρά υπεράκτια αιολικά έργα, ιδίως από τη Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Στις αρχές της δεκαετίας του 2020 οι δαπάνες για έργα στον τομέα των ΑΠΕ εκτιμάται ότι θα μετριασθούν προσωρινά, καθώς οι χώρες θα επανεξετάζουν τους μακροπρόθεσμους στόχους τους και τις επιπτώσεις της ταχείας επέκτασης των ΑΠΕ των προηγούμενων ετών. (36)

##### 3.1.1. Προοπτικές ανά τομέα ΑΠΕ μετά το 2020

Για τις επενδύσεις στον τομέα των ΑΠΕ, αναμένεται μια μέτρια αύξηση ύψους 2,5% ετησίως για το 2020-2030, ωστόσο λόγω του πολύ χαμηλότερου κόστους των τεχνολογιών και των φιλόδοξων ενεργειακών πολιτικών που επίκεινται, προβλέπεται πολύ σημαντικότερη ανάπτυξη στον τομέα.

Τα οφέλη της μείωσης του κόστους στην πάροδο του χρόνου θα επηρεάσουν κυρίως την τεχνολογία αξιοποίησης ηλιακής ενέργειας, όπου το κόστος ανά μονάδα προϊόντος αναμένεται να μειωθεί κατά 60% τα επόμενα 20 χρόνια. Αυτό θα τονώσει την ανάπτυξη των ηλιακών τεχνολογιών σε όλο τον κόσμο και θα μειώσει το κόστος παραγωγής. Οι ετήσιες επενδύσεις στον τομέα της ηλιακής ενέργειας αναμένεται να αυξηθούν από \$ 86bn το 2010 σε 150 δις. δολάρια το 2020 και στη συνέχεια να παραμείνουν σταθερά στα 150 δις. δολάρια ετησίως μεταξύ 2020 και 2030.

Ο τομέας της αιολικής ενέργειας θα συμβαδίσει με της ηλιακής σημειώνοντας αύξηση από \$71bn το 2010 σε \$ 140bn το 2020 και \$ 82bn το 2030. Στον τομέα της βιοενέργειας θα δούμε ανανεωμένη δραστηριότητα με την εμπορευματοποίηση των τεχνολογιών δεύτερης-γενιάς και την ανάπτυξη παγκόσμιων αλυσίδων εφοδιασμού για την διακίνηση των καυσίμων βιομάζας.

Οι επενδύσεις σε βιοκαύσιμα, βιομάζα και ενεργειακή αξιοποίηση απορριμμάτων αναμένεται να αυξηθούν από \$ 14 δις. το 2010 σε \$ 80 δις ετησίως το 2020 και στη συνέχεια να παραμείνουν στο ίδιο επίπεδο για την επόμενη δεκαετία. (36)

##### 3.1.2. Προοπτικές ανά περιφέρεια

Γεωγραφικά η **Ευρώπη** θα παραμείνει η μεγαλύτερη αγορά των ΑΠΕ έως το 2014, με το 25% των παγκόσμιων επενδύσεων, αλλά θα βιώσει μια συρρίκνωση κατά την περίοδο

αυτή, καθώς οι κυβερνήσεις επανεξετάζουν την σκοπιμότητα των μηχανισμών στήριξης της καθαρής ενέργειας εν όψει των σοβαρών προβλημάτων δημόσιου χρέους που αντιμετωπίζουν. Η ανάπτυξη στην ευρωπαϊκή αγορά θα συνεχιστεί και μετά το 2015 με ετήσιο ρυθμό αύξησης 8% και θα κλιμακώνεται μέχρι την επίτευξη του ευρωπαϊκού στόχου 20-20-20 το 2020. (36)

Οι οικονομικοί περιορισμοί της Ευρώπης θα είναι λιγότερο αισθητοί στον υπόλοιπο κόσμο. Στην **Κίνα** οι επενδύσεις σε ΑΠΕ αναμένεται να συνεχίσουν να αυξάνονται και το 2014 να αποτελεί πλέον τη μεγαλύτερη ενιαία αγορά στις ΑΠΕ, με ετήσιες δαπάνες ύψους μόλις κάτω από \$ 50 δις., αντιπροσωπεύοντας το 21% της παγκόσμιας αγοράς. Στις **ΗΠΑ** και τον **Καναδά**, αναμένεται επίσης συνεχής αύξηση επενδύσεων φτάνοντας το ύψος των 50 δις. δολαρίων μέχρι το 2020.

Μέχρι στιγμής η πιο ταχεία ανάπτυξη, εκτός της Κίνας, έχει παρατηρηθεί στις αναπτυσσόμενες οικονομίες της Ινδίας, της Μέσης Ανατολής και της Βόρειας Αφρικής (MENA), της Αφρικής και της Λατινικής Αμερικής, οι οποίες προβλέπεται να σημειώσουν ρυθμούς ανάπτυξης 10-18% ετησίως μεταξύ 2010 και 2020. Ενώ μέχρι το 2020 οι αγορές που θα αντιπροσωπεύουν το 50% της παγκόσμιας ζήτησης προβλέπεται να βρίσκονται εκτός Ευρώπης( ΗΠΑ, Καναδάς, Κίνα). (36)

Όπως φαίνεται από τις αγορές και τις τρέχουσες πολιτικές, προβλέπονται πολλές εξελίξεις στον τομέα των ΑΠΕ στην Ευρώπη, στις Ηνωμένες Πολιτείες, στην Ιαπωνία, στην Κίνα, και στην Ινδία. Η Κίνα αποτελεί και θα συνεχίσει να αποτελεί, σύμφωνα με εκτιμήσεις, τον παγκόσμιο ηγέτη στην αγορά αιολικής ενέργειας, με ταυτόχρονη ανάπτυξη στον τομέα των φωτοβολταϊκών και θερμικών ηλιακών συστημάτων ζεστού νερού. Η Ινδία έχει θέσει φιλόδοξους στόχους για την ηλιακή ενέργεια, σε δικτυωμένα ή αυτόματα συστήματα και κατευθύνεται δυναμικά προς την αιολική ενέργεια και την αγροτική χρήση της βιομάζας. (37)

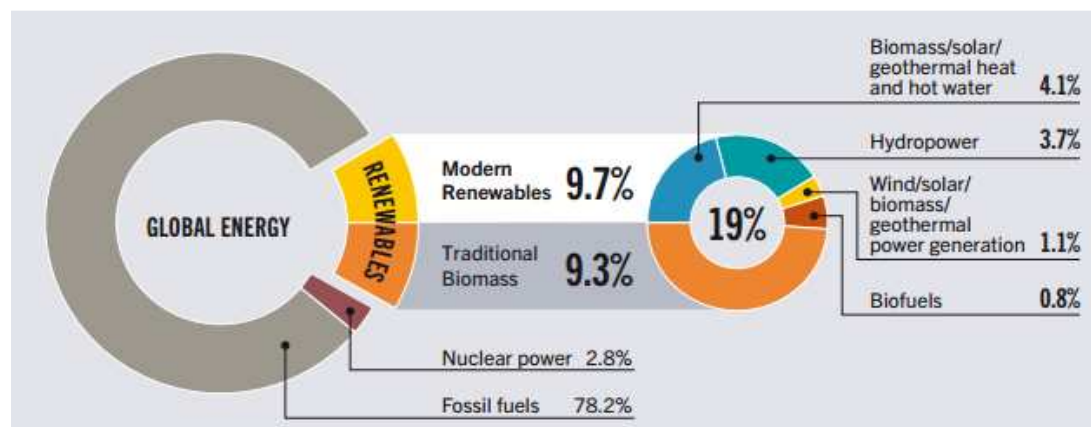
Στην αγορά πέρα από τις ηγέτιδες «BRICS» (Βραζιλία, Ρωσία, Κίνα, Ινδία), οι ειδικοί πιστεύουν ότι η ανάπτυξη θα επιταχυνθεί μέχρι το 2020, ιδιαίτερα στις κύριες αναπτυσσόμενες χώρες όπως η Αργεντινή, η Χιλή, Κολομβία, την Αίγυπτο, την Γκάνα, την Ινδονησία, Ιορδανία, Κένυα, Μεξικό, Νιγηρία, τις Φιλιππίνες, τη Νότια Αφρική και την Ταϊλάνδη. (37)

### 3.2. Συμμετοχή των ΑΠΕ στην κατανάλωση ενέργειας παγκοσμίως

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990, αξιόπιστες προβλέψεις για τις ΑΠΕ, όπως του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (IEA), εκτιμούσαν ότι το μερίδιο των σύγχρονων ΑΠΕ δεν θα υπερέβαινε το 5-10% στο μακρινό μέλλον, δεδομένης της πολιτικής και τεχνολογικής κατάστασης που ίσχυε τότε. Οι αρχικές αυτές προβλέψεις έχουν ήδη υπερβεί, ως αποτέλεσμα των εξελίξεων στην αγορά, στην πολιτική και στην τεχνολογία τα τελευταία 15 χρόνια. (37)

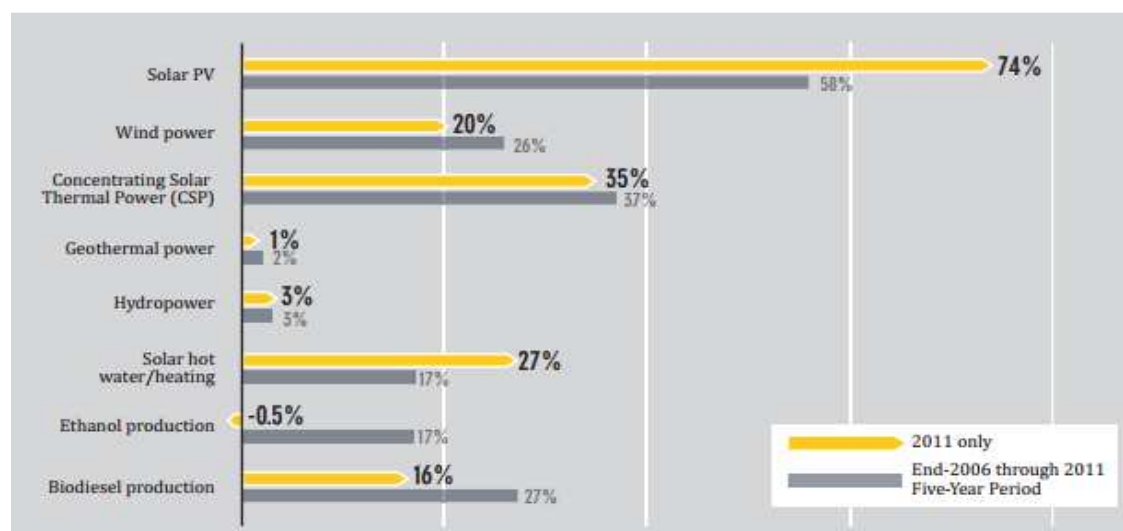
Όπως φαίνεται στο σχήμα 3.1, οι ΑΠΕ το 2011 παρείχαν περίπου το 19% (από 16,7% το 2010) της παγκόσμιας τελικής κατανάλωσης ενέργειας. Από το σύνολο αυτό, ένα 9,7% (από 8,2% το 2010) εκτιμάται ότι προήλθε από τις σύγχρονες ΑΠΕ, υδροηλεκτρική, αιολική, ηλιακή, γεωθερμική, τα βιοκαύσιμα και τη σύγχρονη βιομάζα. Η παραδοσιακή βιομάζα, η οποία χρησιμοποιείται κυρίως για το μαγείρεμα και τη θέρμανση στις αγροτικές περιοχές των αναπτυσσόμενων χωρών, και θα μπορούσε να θεωρείται ανανεώσιμη,

αντιπροσώπευε περίπου το 9,3% (από 8,5% το 2010) της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. (38)



Σχήμα 3.1: Συμμετοχή των ΑΠΕ στην παγκόσμια ενεργειακή κατανάλωση, 2011 (%) Πηγή: REN21

Κατά την περίοδο 2006 έως 2011, το σύνολο της εγκατεστημένης ισχύος ΑΠΕ αυξήθηκε με ταχείς ρυθμούς. Τα ηλιακά φωτοβολταϊκά (PV) αναπτύχθηκαν ταχύτερα από όλες τις τεχνολογίες ΑΠΕ, με αύξηση περίπου 58% ετησίως. Ακολούθησαν τα συγκεντρωτικά ηλιακά συστήματα (CSP), τα οποία αυξήθηκαν κατά 37% και η αιολική ενέργεια κατά 26%. Το 2011 για πρώτη φορά, η ηλιακή ενέργεια από φωτοβολταϊκά αντιπροσώπευε το μεγαλύτερο μέρος της νέας εγκατεστημένης ισχύος της Ευρώπης από οποιαδήποτε άλλη τεχνολογία ακολουθούμενη από το φυσικό αέριο και την αιολική. Το 2012 τη μεγαλύτερη αύξηση παρουσιάζουν τα συγκεντρωτικά ηλιακά συστήματα (60%) και ακολουθούν η ηλιακή φωτοβολταϊκή (42%) και η αιολική ενέργεια (19%) ενώ η ανάπτυξη βιοντίζελ μειώνεται σημαντικά (0,4%). (38) Στο σχήμα 3.2 φαίνεται ο ρυθμός ανάπτυξης των ΑΠΕ τα τελευταία χρόνια.



Σχήμα 3.2: Ρυθμός ανάπτυξης των ΑΠΕ και των βιοκαυσίμων σε παγκόσμιο επίπεδο, 2006-2011 (%) Πηγή: REN21

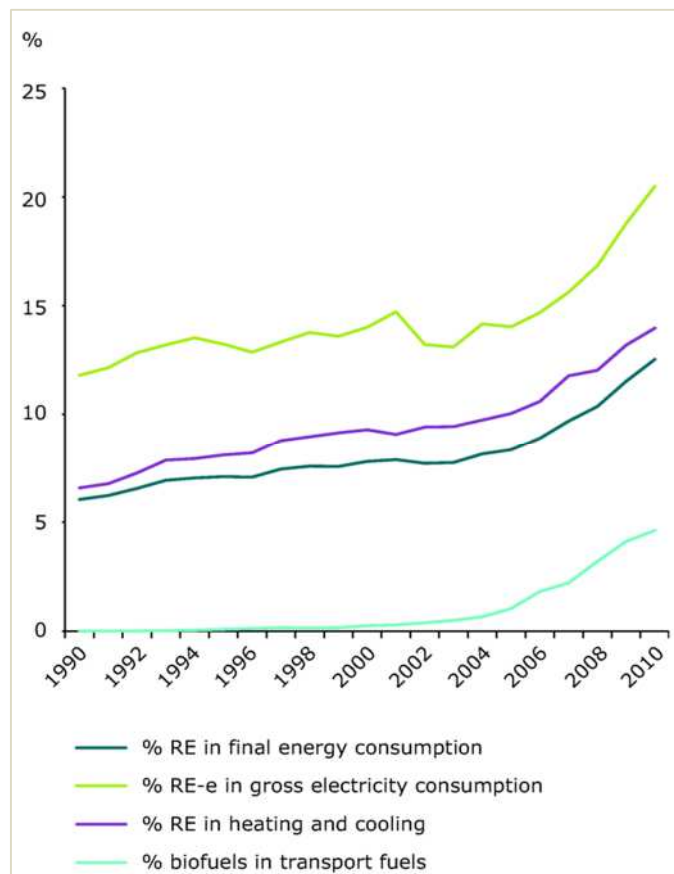
Το 2011, σε περίπου 30 χώρες ένα μερίδιο ύψους 20% ή περισσότερο της συνολικής τους κατανάλωσης ενέργειας προήρχετο από ΑΠΕ, με μερικές χώρες να φτάνουν το 50%. Μεταξύ των χωρών που παρουσιάζουν αυτού του ύψους ποσοστά συμμετοχής των ΑΠΕ είναι οι: Αυστρία, Λετονία, Βραζιλία, Χιλή, Δανία, Φινλανδία, Ισλανδία, Νέα Ζηλανδία, Νορβηγία, Περού, Φιλιππίνες, Πορτογαλία, Ρουμανία, Σουηδία, Ουγκάντα και

Ουρουγουάη. Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) στο σύνολό της και οι Ηνωμένες Πολιτείες ανήλθαν σε ένα μερίδιο ύψους 12%, με τη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ιταλία, την Ισπανία και πολλές άλλες χώρες να είναι πάνω από 10%, και η Ιαπωνία ανήλθε στο 6%. (37)

Το έτος 2011 ιδιαίτερα στην Ευρώπη και τις Ηνωμένες Πολιτείες, συνεχιζόταν η ανασφάλεια στις χρηματοπιστωτικές αγορές και η αβεβαιότητα για τα μέτρα στήριξης των ΑΠΕ. Παρόλα αυτά, σε παγκόσμιο επίπεδο, οι επενδύσεις σε ΑΠΕ και καυσίμων αυξήθηκαν κατά 17% και το ήμισυ του συνόλου της νέας εγκαταστημένης ηλεκτρικής ισχύος που προστέθηκε παγκοσμίως προήρθε από ΑΠΕ και ήταν τόση όση αυτή των ορυκτών και πυρηνικών μαζί. Ενώ παρά τη δύσκολη οικονομική συγκυρία, η Ευρωπαϊκή Ένωση εγκατέστησε περισσότερο δυναμικό ΑΠΕ από ποτέ, και για τέταρτη συνεχή χρονιά, οι ΑΠΕ αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το ήμισυ της συνολικής νέας εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος στην περιοχή (πάνω από 71% του συνόλου). (37)

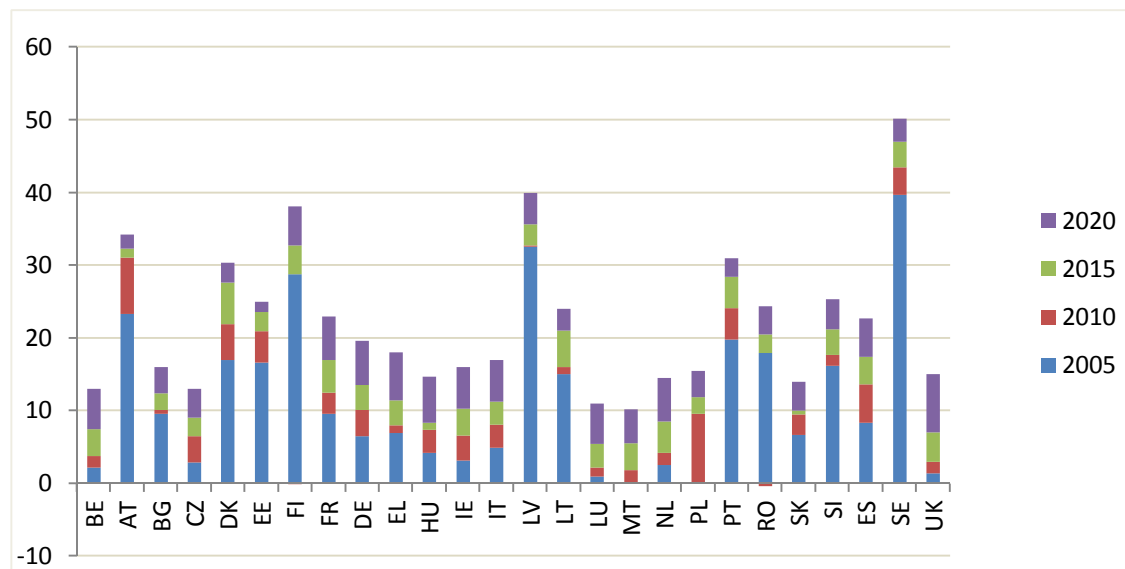
### 3.3. Διείσδυση των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕ

Το 2010 στην ΕΕ-27, οι ΑΠΕ αντιπροσωπεύουν το 12,5% της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας σε σύγκριση με το 8,5% το 2005. Η συμμετοχή των ΑΠΕ αυξήθηκε ραγδαία το διάστημα 2005 - 2009, με μέσο ετήσιο ρυθμό 5,9% / έτος. Το 2010, η αύξηση ήταν ακόμα μεγαλύτερη ανερχόμενη σε 10,4%. Παράλληλα η ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε κατά 0,7% / έτος μεταξύ 2005 και 2009 και αυξήθηκε μόνο κατά 3,7% το 2010. (39; 40) Στο σχήμα 3.3 φαίνεται η πορεία της συμμετοχής των ΑΠΕ για την ΕΕ-27 στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας και στους τομείς τελικής χρήσης για το διάστημα 1990-2010.



Σχήμα 3. 3: Πορεία των ΑΠΕ στο διάστημα 1990-2010 για την ΕΕ (%) Πηγή: Eurostat

Οι εκτιμήσεις για την ΕΕ δείχνουν ότι θα ξεπεραστεί ο στόχος του 20% μέχρι το 2020 και ότι μπορεί να φτάσει το 20,73%. Αυτό είναι μάλλον χαμηλό σε σχέση με τον χάρτη πορείας της εθνικής βιομηχανίας ΑΠΕ, που εκτιμά το μερίδιό τους να φτάσει το 24,4%. Με βάση τις αρχικές εκτιμήσεις και τα αντίστοιχα ΕΣΔΑΕ, οι 25 από τις 27 χώρες της ΕΕ αναμενόταν να φτάσουν τους στόχους τους για το 2020 με τα 16 από αυτά να τους υπερβαίνουν (Αυστρία, Βουλγαρία, Τσεχική Δημοκρατία, Δανία, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ουγγαρία, Λετονία, Μάλτα, Ολλανδία, Πολωνία, Σλοβενία, Σλοβακία, Ισπανία, Σουηδία) και μόνο η Ιταλία και το Λουξεμβούργο να καταφύγουν σε μηχανισμούς συνεργασίας για την επίτευξη των δεσμευτικών στόχων τους για το 2020. (39) Στο σχήμα 3.4 φαίνεται η συμμετοχή των ΑΠΕ για κάθε χώρα της ΕΕ-27 καθώς και οι προβλέψεις μέχρι το 2020 σύμφωνα με τα ΕΣΔΑΕ.



Σχήμα 3.4 : Πορεία των ΑΠΕ για τις χώρες της ΕΕ-2 και οι προβλέψεις για την επίτευξη των στόχων του 2020 σύμφωνα με τα ΕΣΔΑΕ, 2005-2020, (%)

Οι μηχανισμοί συνεργασίας είναι ένα νέο χαρακτηριστικό της οδηγίας για τις ΑΠΕ αν και πολύ λίγες χώρες προτίθενται να κάνουν χρήση αυτών πριν από το 2020. Ο στόχος είναι να παρέχει μεγαλύτερη ευελιξία στα κράτη μέλη για την επίτευξη των στόχων τους. Ως εκ τούτου, η οδηγία ΑΠΕ θεσπίζει κανόνες σχετικά με τις στατιστικές μεταβιβάσεις, κοινά καθεστώτα στήριξης, και κοινά έργα μεταξύ κρατών μελών και με τρίτες χώρες. Μόνο η Ιταλία και το Λουξεμβούργο σκοπεύουν να καταφύγουν σε μηχανισμούς συνεργασίας για την επίτευξη των δεσμευτικών στόχων του 2020. Η Ιταλία προτίθεται να εισάγει 1.127 κτοε το 2020 το οποίο ανέρχεται στο 5,2% της εκτιμώμενης συνολικής παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ για το έτος αυτό. Το Λουξεμβούργο προτίθεται να εισάγει 92,5 κτοε το 2020, το οποίο αντιστοιχεί στο 23,7% της συνολικής παραγωγής από ΑΠΕ του ίδιου έτους. (39)

### 3.4. Στόχοι και πολιτικές στήριξης

Οι πολιτικές στήριξης για τις ΑΠΕ συνεχίζουν να είναι η κινητήρια δύναμη πίσω από την αύξηση του ποσοστού συμμετοχής τους στην ενεργειακή κατανάλωση. Μέτρα στήριξης των ΑΠΕ εφαρμόζονται κυρίως στον τομέα ηλεκτροπαραγωγής, με τουλάχιστον 109 χώρες να έχουν εφαρμόσει κάποιου είδους μέτρο-κίνητρο, ήδη από τις αρχές του 2012, με περισσότερες από τις μισές αυτές χώρες να είναι αναπτυσσόμενες ή αναδυόμενες οικονομίες. Από όλα τα μέτρα στήριξης των ΑΠΕ που εφαρμόζονται, τα εγγυημένα τιμολόγια (feed-in tariffs FIT) και τα πράσινα πιστοποιητικά είναι τα πιο κοινά. Τα FITs είναι

το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο είδος πολιτικής στήριξης στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, με 65 χώρες και 27 πολιτείες να τα έχουν υιοθετήσει έως τις αρχές του 2012. (38; 41)

Τουλάχιστον 118 χώρες, από τις οποίες οι περισσότερες από τις μισές είναι αναπτυσσόμενες χώρες, είχαν θέσει στόχους για τις ΑΠΕ από τις αρχές του 2012 ενώ άλλες χώρες έχουν θέσει στόχους για τον περιορισμό των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα αλλά όχι για τις ΑΠΕ. (38; 41) Οι στόχοι είναι λιγότερο συχνοί, αλλά αυξάνονται σε αριθμό, μεταξύ των μικρότερων και αναπτυσσόμενων οικονομιών. Η τάση προς τις ΑΠΕ παρατηρείται και στην Αφρική, στην νότια Ασία και σε τμήματα της Λατινικής Αμερικής προερχόμενη από την επείγουσα ανάγκη πρόσβασης στην ενέργεια. (38)

Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά κάποιες ενεργειακές πολιτικές από χώρες-περιφέρειες που δραστηριοποιούνται στον τομέα των ΑΠΕ.

#### **3.4.1. ΗΠΑ**

Στις ΗΠΑ, δεν έχει τεθεί κάποια ολοκληρωμένη μακροπρόθεσμη ενεργειακή πολιτική σε εθνικό επίπεδο με εξαίρεση το Πρότυπο Ανανεώσιμων Καυσίμων (RFS) που τέθηκε σε εφαρμογή το 2007 και αποβλέπει στην αύξηση του ποσοστού βιοκαυσίμων στα καύσιμα μεταφοράς με στόχο την ετήσια ανάμιξη 136 δις. λίτρα βιοκαυσίμων με τα συμβατικά καύσιμα μέχρι το 2022. Η Αμερικανική Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος (EPA) έδωσε έγκριση τον Ιούνιο του 2012 για μείγματα καυσίμων που περιέχουν 15% αιθανόλη (E15), σε σύγκριση με το 10% (E10) που ίσχυε μέχρι τότε, δημιουργώντας μια ευκαιρία για μεγαλύτερη χρήση τους. (41; 42)

#### **3.4.2. ΙΑΠΩΝΙΑ**

Μετά το ατύχημα στη Fukushima, τον Σεπτέμβριο του 2012, η Ιαπωνία εφάρμοσε Καινοτόμο Στρατηγική για την Ενέργεια και το Περιβάλλον, η οποία στοχεύει στη μείωση της πυρηνικής ενέργειας, με εν μέρει κάλυψη του ενεργειακού ελλείμματος μέσω της ανάπτυξης των ΑΠΕ. Σύμφωνα με αυτήν την Στρατηγική, μέχρι το 2030 απαιτείται ο τριπλασιασμός της ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ σε σύγκριση με το 2010, φθάνοντας περίπου το 30% της συνολικής παραγωγής. (44) Επίσης έχει δεσμευτεί να μειώσει τις εκπομπές κατά 25% μέχρι το 2020 από τα επίπεδα του 1990. (37; 41; 44)

#### **3.4.3. ΚΙΝΑ**

Το 2010, η Κίνα γίνεται ο μεγαλύτερος επενδυτής στις ΑΠΕ, εκθρονίζοντας τη Γερμανία, η οποία κατέχει για πολλά χρόνια τη πρώτη θέση και όλα δείχνουν ότι η Κίνα θα παραμείνει ο παγκόσμιος ηγέτης για τις επόμενες δεκαετίες. Από το 2005 έχει θεσπιστεί μια σειρά από νέες ενεργειακές πολιτικές για τις ΑΠΕ. (38; 44)

Το 2009, η Κίνα έθεσε ως στόχο να αυξηθεί το μερίδιο των μη ορυκτών πηγών ενέργειας (πυρηνική ενέργεια και ΑΠΕ), στο 15% της ενεργειακής κατανάλωσης μέχρι το 2020. Το αναθεωρημένο 12ο Πενταετές σχέδιο, που καλύπτει την περίοδο 2011-2015, στοχεύει σε 200GW επιπλέον αιολική ενέργεια, 120GW επιπλέον υδροηλεκτρική ενέργεια και 50 GW ηλιακή ενέργεια μέχρι το 2020. (44) Ενώ για πρώτη φορά τέθηκαν στόχοι για τη γεωθερμική και την κυματική ενέργεια.

### 3.4.4. ΙΝΔΙΑ

Το 2011, στην Ινδία η αιολική ενέργεια αντιπροσωπεύει σχεδόν το 70% της νέας εγκαταστημένης ισχύος στον τομέα των ΑΠΕ, κατέχοντας την πέμπτη θέση παγκοσμίως ως προς τη συνολική αιολική ισχύ. Επίσης καθώς παρουσιάζει πολύ υψηλή ηλιακή ακτινοβολία η ηλιακή ενέργεια είναι πολύ φθηνότερη σε σύγκριση με χώρες όπως η Γερμανία, η Δανία κλπ. Η Ινδία από το 2010 έχει θέσει ως στόχο την εγκατάσταση 20 GW ηλιακής ενέργειας μέχρι το 2022. Η υδροηλεκτρική της ενέργεια συνεισφέρει περίπου στο 22,12%, δηλαδή 37,36 GW της συνολικής ηλεκτροπαραγωγής και στοχεύει στην αύξηση της συνεισφοράς της σε 40%. Υπάρχουν 40 εκατομμύρια άνθρωποι στην Ινδία ακόμα χωρίς πρόσβαση σε ηλεκτρική ενέργεια (Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας, 2010) - αυτό σημαίνει ότι υπάρχει μια ολόκληρη νέα αγορά που περιμένει να αξιοποιηθεί. (45)

### 3.4.5. ΒΡΑΖΙΛΙΑ

Στην Βραζιλία, το δεκαετές σχέδιο για τον ενεργειακό τομέα μέχρι το 2020 θέτει ως στόχο για τις ΑΠΕ να φτάσουν το 80% της συνολικής εγκαταστημένης ισχύος. Ο στόχος αυτός αναμένεται να επιτευχθεί με κύρια συμβολή από την υδροηλεκτρική αλλά και την αιολική ενέργεια και βιομάζα. Στο επίκεντρο ενδιαφέροντος βρίσκονται επίσης τα βιοκαύσιμα με το υποχρεωτικό ελάχιστο επίπεδο ανάμιξης αιθανόλης στη βενζίνη να έχει κατέβει σε σχέση με το 2011 από 25% σε 20%, λόγω της μειωμένης παραγωγής ζαχαροκάλαμου. Τέλος η Βραζιλία τοποθετεί νόμο απαιτώντας μια μείωση 1,3 δισεκατομμυρίων τόνων των εκπομπών έως το 2020. (37; 41; 44; 46)

### 3.4.6. ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ο υπερεθνικός στόχος που τέθηκε το 2009 για μερίδιο 20% των ΑΠΕ στο συνολικό ενεργειακό μείγμα μέχρι το 2020 εξειδικεύθηκε στη συνέχεια στους στόχους του κάθε κράτους-μέλους. Πρόσφατες εκτιμήσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής δείχνουν ότι είναι εφικτό και ένα ποσοστό ύψους 50-75% ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας της Ευρώπης μέχρι το 2050. Στην Ευρώπη η διείσδυση των ΑΠΕ στην ενεργειακή αγορά προωθείται με τη βοήθεια διάφορων μηχανισμών, με ευρέως διαδεδομένα τα εγγυημένα τιμολόγια (F.I.T.s) και τα εμπορεύσιμα πράσινα πιστοποιητικά (R.E.C.s). (44)

Εκτός Ευρώπης, μια ποικιλόμορφη ομάδα τουλάχιστον 20 χωρών στοχεύουν στο χρονικό διάστημα 2020-2030 να φτάσουν ενεργειακά ποσοστά ΑΠΕ μεταξύ 10% έως 50%, συμπεριλαμβανομένων των Αλγερία, Κίνα, Ινδονησία, Τζαμάικα, Ιορδανία, Μαδαγασκάρη, Μάλι, Μαυρίκιος, Σαμόα, Σενεγάλη, Νότια Αφρική, Ταϊλάνδη, Τουρκία, Ουκρανία, και Βιετνάμ. Για παράδειγμα, η Αλγερία στοχεύει 37% ενέργεια προερχόμενη από τον ήλιο και 3% από την αιολική μέχρι το 2030, η Ινδονησία στοχεύει σε μερίδιο ύψους 18% ΑΠΕ μέχρι το 2025 και η Ουκρανία σε 19% έως το 2030 (σε σύγκριση με 1% το 2010). (37)

## 3.5. Πιθανά Σενάρια

Τα πιο πρόσφατα σενάρια, που δημοσιεύθηκαν κατά την περίοδο 2010-2012, θα μπορούσαν να διαχωριστούν σε τρεις κύριες ομάδες: "συντηρητικά", "μετριοπαθή" και "υψηλών ποσοστών ΑΠΕ". Τα συντηρητικά σενάρια εκτιμούν ένα ποσοστό 15-20% συμμετοχής των ΑΠΕ στην παγκόσμια ενεργειακή τροφοδοσία και δημοσιεύονται από εταιρείες πετρελαίου, ορισμένους οργανισμούς της βιομηχανίας, τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας (IEA), και την Υπηρεσία Ενέργειας των ΗΠΑ. (37) Για παράδειγμα, συντηρητικές



εκτιμήσεις εκτιμούν για το 2030 13% ΑΠΕ για την Ιαπωνία, 20% για την Κίνα, 13% για την Ασία και τον Ειρηνικό, εξαιρουμένης της υδροηλεκτρικής ενέργειας και 22% για την Ευρώπη (ΕΚ, 2009, σενάριο αναφοράς).

Τα μετριοπαθή σενάρια δείχνουν μακροπρόθεσμα τη συμμετοχή των ΑΠΕ σε ποσοστό 25-40% και τα σενάρια υψηλών ποσοστών ΑΠΕ εκτιμούν συμμετοχή 50-95% μέχρι το 2050. Για παράδειγμα, η GEA το Παγκόσμιο Ταμείο Ενεργειακής Αξιολόγησης (2012) δείχνει έως και 75% στην υψηλότερη των περιπτώσεων και 55% σε μια πιο μετριοπαθή προσέγγιση.

Για την Ινδία, η Greenpeace (2012) δείχνει 81%, για την Κίνα, το Lawrence Berkeley National Laboratory (2011), εκτιμάει ένα 17-32% μέχρι το 2050 (συμπεριλαμβανομένης της πυρηνικής ενέργειας). (37) Για την Ευρώπη, δύο υψηλής ανανεώσιμης ενέργειας σενάρια είναι του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Ανανεώσιμης Ενέργειας EREC (2010) το RE-thinking 2050 σενάριο, το οποίο εκτιμάει σχεδόν 100% συμμετοχή των ΑΠΕ, και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (2011) «Ενεργειακός χάρτης πορείας για το 2050», του οποίου το σενάριο δείχνει 75% συμμετοχή. (37)

### **3.6. Συμμετοχή των ΑΠΕ ανά τομέα**

#### **3.6.1. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ**

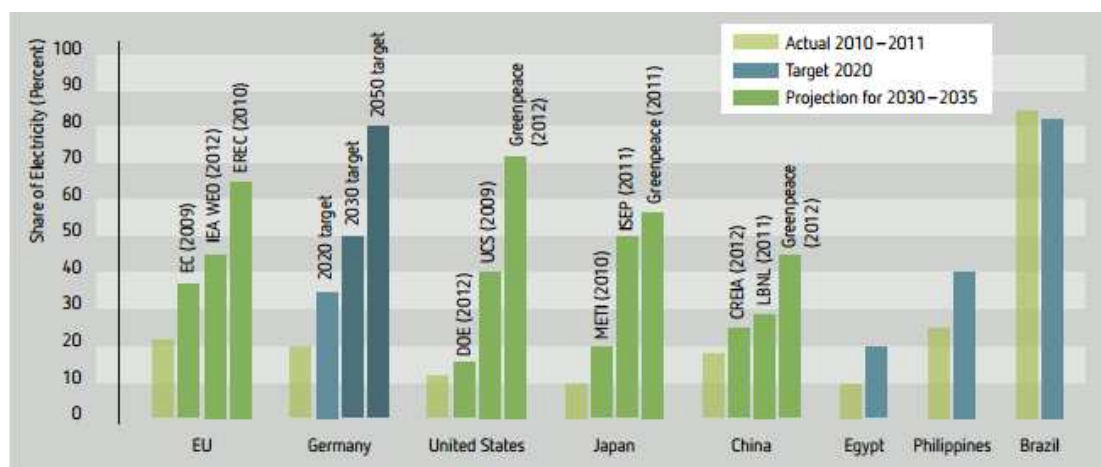
Το 2011 το μερίδιο των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, σε παγκόσμιο επίπεδο, ήταν 20%, με την Ευρώπη να έχει το αντίστοιχο ποσοστό στο 21%. Ορισμένες χώρες παράγουν ήδη πολύ υψηλά μερίδια της ηλεκτρικής τους ενέργειας από ΑΠΕ, κυρίως από την υδροηλεκτρική. Ένας κατάλογος των χωρών με μερίδια άνω του 30% συμμετοχή περιλαμβάνει τις: Αργεντινή (31%), Αυστρία (68%), Βραζιλία (85%), Καμερούν (88%), Κολομβία (70%), Κόστα Ρίκα (94%), Κροατία (61%), Δανία (32%), Ελ Σαλβαδόρ (65%), Αιθιοπία (89%), Φινλανδία (30%), Γουατεμάλα (63%), Ισλανδία (100%), Λετονία (55%), Μαδαγασκάρη (57%), Νέα Ζηλανδία (73%), Νορβηγία (96%), Παναμά (59%), Παραγουάη (100%), Πορτογαλία (53%), Ρουμανία (34%), Σλοβενία (30%), Ισπανία (34%), Σουδάν (81%), Σουηδία (55%), Ελβετία (58%), Ουγκάντα (54%), και Βενεζουέλα (66%). Τουλάχιστον 48 χώρες έχουν θέσει στόχους για την αύξηση της συμμετοχής των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή για το διάστημα 2020-2030. Πολλοί από αυτούς στοχεύουν στον διπλασιασμό ή τριπλασιασμό των σημερινών μεριδίων. Για παράδειγμα μερικοί στόχοι για το 2020 περιλαμβάνουν: την Αίγυπτο (20%), την Ιρλανδία (40%), τη Μαδαγασκάρη (75%), τις Φιλιππίνες (40%) και την Ταϊλάνδη (14%). Λίγοι είναι οι στόχοι που αποβλέπουν στο 2030, όπως στο Κουβέιτ (15%), στη Νότια Αφρική (42%), και στην Τυνησία (40%). Ενώ τρεις χώρες έχουν θέσει μακροπρόθεσμους στόχους για το 2050, οι: Δανία (100%), Γερμανία (80%) και Μαλαισία (24%). (37)

Ορισμένες χώρες στοχεύουν στην ετήσια παραγωγή συγκεκριμένης ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και όχι σε συγκεκριμένα μερίδια. Για παράδειγμα, για το 2020 ή το 2030, η Αλγερία στοχεύει στην παραγωγή 41 TWh, η Αυστραλία 45 TWh και η Νότια Κορέα στοχεύει σε 40 TWh. Πολλές επαρχίες, περιφέρειες και υποπεριοχές έχουν θέσει τους δικούς τους στόχους για τα μερίδια των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή. Για παράδειγμα, η Σκωτία αποβλέπει σε 100% ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ μέχρι το 2020, η Άνω Αυστρία επίσης στο 100% μέχρι το 2030, η Νότια Αυστραλία 33% έως το 2020 και το Άμπου Ντάμπι στο 7% μέχρι το 2020.

Στις ΗΠΑ, σε πολλές μεμονωμένες πολιτείες εφαρμόζονται τα πράσινα πιστοποιητικά σύμφωνα με τα οποία, οι εταιρείες παροχής ηλεκτρικής ενέργειας έχουν υποχρέωση να

παράγουν ένα συγκεκριμένο μέρος της ηλεκτρικής τους ενέργειας από ΑΠΕ με στόχο να φτάσουν το 33% έως το 2020. Τέτοια πιστοποιητικά και άλλες πολιτικές εφαρμόζονται επίσης σε επαρχίες του Καναδά και σε τουλάχιστον 15 κρατίδια της Ινδίας. (43; 41)

Πολλοί ειδικοί εκτιμούν ότι είναι εφικτό ένα 40-50% της παγκόσμιας ηλεκτροπαραγωγής να προέρχεται από ΑΠΕ μέχρι το 2030, εάν παραμείνουν δυναμικές οι εθνικές πολιτικές προς την κατεύθυνση αυτή. Επίσης εκτιμάται ότι μακροπρόθεσμα η Ευρώπη θα φτάσει ακόμη υψηλότερα μερίδια της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, έως και 70-100%. (37) Παρακάτω στο σχήμα 3.5 παρουσιάζονται οι στόχοι και οι ποικίλες εκτιμήσεις για την Ευρώπη και κάποιες χώρες ως προς το μερίδιο των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή τους τα επόμενα χρόνια.



Σχήμα 3.5: Μερίδια των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή για την Ευρώπη, τις ΗΠΑ, την Ιαπωνία, την Κίνα και άλλες επιλεγμένες χώρες, οι στόχοι για το 2020 και οι εκτιμήσεις για το 2030-2035 (%) Πηγή: REN21

Οι ΑΠΕ σε παγκόσμιο επίπεδο αντιπροσωπεύουν σχεδόν το ήμισυ της νέας εγκαταστημένης ηλεκτρικής ισχύος για το 2011 (208 GW). Συνολικά η Κίνα, οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Βραζιλία, ο Καναδάς και η Γερμανία (ακολουθούμενες από την Ινδία) ήταν οι κορυφαίες χώρες στην εγκατεστημένη ανανεώσιμη ηλεκτρική ισχύ στο τέλος του 2011, ενώ ως προς τη μη υδροηλεκτρική ανανεώσιμη ηλεκτρική ισχύ ήταν η Κίνα, οι ΗΠΑ, η Γερμανία, η Ισπανία και η Ιταλία ακολουθούμενες στενά από την Ινδία και με διαφορά από την Ιαπωνία. Ανάμεσα σε αυτές τις χώρες, με βάση την ανά κάτοικο κατανομή ενέργειας πρώτη βρέθηκε η Γερμανία ακολουθούμενη από τις Ισπανία, Ιταλία, Ηνωμένες Πολιτείες, Ιαπωνία, Κίνα και Ινδία. Ενώ κατά περιφέρεια, η ΕΕ ήταν πρώτη κατέχοντας περίπου το 44% της παγκόσμιας μη υδροηλεκτρικής ανανεώσιμης ηλεκτρικής ισχύος στο τέλος του 2011 και οι BRICS αντιπροσώπευαν σχεδόν το 26%. (38)

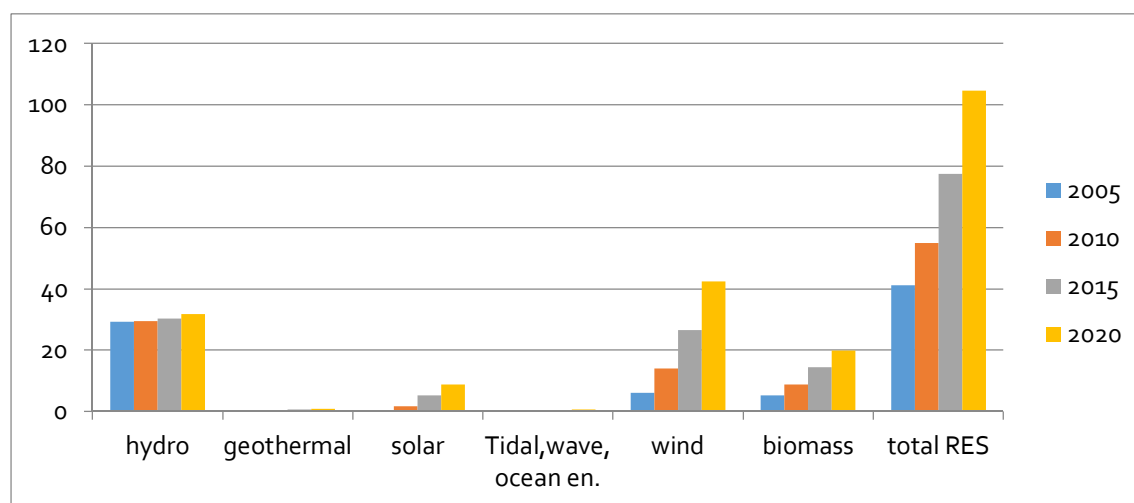
Στο τέλος του 2011 η Κίνα έχοντας αναδειχθεί σε παγκόσμια ηγέτιδα στην εγκατάσταση των ανεμογεννητριών, στην υδροηλεκτρική παραγωγή και κατασκευή ηλιακών φωτοβολταϊκών μονάδων της αντιστοιχούσε περίπου το ένα πέμπτο του παγκόσμιου δυναμικού ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας.

Το 2011 στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι ΑΠΕ αντιστοιχούσαν στο 12,7% της ηλεκτροπαραγωγής (από 10,4% το 2010), με το μεγαλύτερο μερίδιο να οφείλεται στην υδροηλεκτρική ενέργεια. Οι πολιτείες των ΗΠΑ που παράγουν περισσότερο από το 10% της ηλεκτρικής τους ενέργειας από υδροηλεκτρικούς σταθμούς αυξήθηκαν από 2 σε 9 κατά την περασμένη δεκαετία. (38)

Στην **Ευρώπη** το 2010 το ποσοστό των ΑΠΕ αντιστοιχούσε σε 19,4% (από 18,2% το 2009) της τελικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από 15,4% το 2005. Με την υδροηλεκτρική να συμβάλλει κατά 10,4%, η αιολική κατά 5% , η βιομάζα 3,2% και η ηλιακή 0,6%. Το 2011 η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει τη μεγαλύτερη μη-υδροηλεκτρική ισχύ, ύψους κατ' εκτίμηση 174 GW. Για τέταρτη συνεχή χρονιά, οι ΑΠΕ αντιπροσώπευαν περισσότερο από το ήμισυ του συνολικού νέου εγκαταστημένου ηλεκτρικού δυναμικού, φτάνοντας ένα μερίδιο ρεκόρ ύψους 71,3% (57% το 2008 και 62% το 2010), με το 46,7% του συνολικού ηλεκτρικού δυναμικού που τέθηκε σε λειτουργία το 2011 να προέρχεται από την ηλιακή φωτοβολταϊκή και το 21,4% από την αιολική ενέργεια. Ως αποτέλεσμα, το μερίδιο των ΑΠΕ στην συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αυξήθηκε σε 21,76% . (38)

Η Ισπανία παρουσίασε μια ύφεση στην προσθήκη ισχύος από ΑΠΕ λόγω της οικονομικής κρίσης που αντιμετωπίζει. Ωστόσο, σε παγκόσμιο επίπεδο κατατάσσεται ακόμα τέταρτη μετά τη Γερμανία για το δυναμικό της σε μη υδροηλεκτρική ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια. Η Ιταλία αναδείχθηκε στην πέμπτη θέση κατά τη διάρκεια του 2011, κυρίως λόγω της μεγάλης αύξησης των ηλιακών φωτοβολταϊκών. (38)

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις για το 2020 (σχήμα 3.6) η σημαντικότερη συνεισφορά ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας αναμένεται από την αιολική ενέργεια 40,7% (με την χερσαία αιολική να συμβάλλει κατά 28,9%). Ακολουθεί η υδροηλεκτρική ενέργεια με 30,4% του συνόλου των RES-E το 2020, ενώ εκτιμάται ότι η ηλεκτρική ενέργεια από βιομάζα θα είναι υπεύθυνη για το 19,1% και η ηλιακή ενέργεια για το 8,5% (6,9%-από φωτοβολταϊκά). (47)



Σχήμα 3.6: Συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή για την ΕΕ-27 και προβλέψεις για την πορεία τους, 2005-2020 (Mtoe)

Στα ΕΣΔΑΕ τους, όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ περιλαμβάνουν μηχανισμούς στήριξης των RES-E με επιχειρησιακά συστήματα που μπορούν ευρέως να καταταχθούν σε τέσσερις ομάδες: εγγυημένα τιμολόγια, πράσινα πιστοποιητικά, συστήματα δημοπρασίας και φορολογικά κίνητρα. (39; 48)

Ωστόσο, ορισμένα ΕΣΔΑΕ δημιουργούν αστάθειες στους μηχανισμούς στήριξης, ανακοινώνοντας περικοπές ή αλλαγές χωρίς να δίνουν λεπτομέρειες ως προς τη μελλοντική μορφή ή τη διάρκειά τους (όπως στην Ιταλία), ή ανακοινώνοντας τη λήξη του μηχανισμού στο εγγύς μέλλον (όπως στη Βουλγαρία), χωρίς να εξηγήσουν πώς η ανάπτυξη των ΑΠΕ θα εξακολουθεί να υποστηρίζεται. Μάλιστα το 2012, τα εγγυημένα τιμολόγια

μειώθηκαν σημαντικά σε πολλές χώρες της ΕΕ, όπως στο Ηνωμένο Βασίλειο, στην Ισπανία, στην Ιταλία, στη Γαλλία και στη Γερμανία. Η Ισπανία το 2012 διακόπτει προσωρινά το πρόγραμμα για τα εγγυημένα τιμολόγια συμπεριλαμβανομένων των FITs για τα ηλιακά φωτοβολταϊκά (PV) και για τις εγκαταστάσεις συγκεντρωτικών ηλιακών συστημάτων. Στην Ιταλία, τη Γαλλία και πιο πρόσφατα στη Γερμανία, έχει ανακοινωθεί μείωση των FITs για τα φωτοβολταϊκά (περίπου κατά 20-30% στη Γερμανία, ανάλογα με τις εγκαταστάσεις και γύρω στο 4,5% στη Γαλλία για το δεύτερο τρίμηνο του 2012). (40)

Οι διαδικασίες αδειοδότησης αποτελούν σημαντικό πρόβλημα σε πολλά κράτη μέλη και αντιμετωπίζεται σε διάφορα επίπεδα στα ΕΣΔΑΕ τους. Ωστόσο μερικές φορές δεν είναι σαφές πώς ορισμένα νέα μέτρα, όπως στην Γαλλία, θα απλουστεύσουν τις διοικητικές διαδικασίες ή πώς τα κράτη μέλη, στα οποία έχουν παρουσιαστεί διαδικαστικά εμπόδια, όπως στην Ιταλία, προτίθενται στην πραγματικότητα να τα εξαλείψουν. (39) Η υπέρβαση των διοικητικών εμποδίων προς όφελος της εξάπλωσης των ΑΠΕ και η απλούστευση των σχετικών διαδικασιών απαιτεί συνεχή προσοχή καθ' όλη τη διάρκεια μέχρι το 2020.

Τα ενεργειακά δίκτυα αποτελούν ένα σημαντικό μέρος των περισσότερων ΕΣΔΑΕ. Η σύνδεση και η διαχείριση του εκάστοτε δικτύου, καθώς και οι επεκτάσεις του, είναι το κλειδί για τη διασφάλιση ότι οι ΑΠΕ θα αναπτυχθούν με τέτοια ταχύτητα ώστε να ανταποκριθεί η ΕΕ στους στόχους του 2020. Το θέμα αντιμετωπίζεται διαφορετικά από τα 27 κράτη μέλη με τα περισσότερα να το συμπεριλαμβάνουν στα ΕΣΔΑΕ τους, μη δίνοντας όμως την απαιτούμενη βαρύτητα στις διαδικασίες διασύνδεσης. Τα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας θα αποτελέσουν καθοριστικό σημείο της επίτευξης ή όχι των φιλόδοξων στόχων, ως προς την εισχώρηση των ΑΠΕ στον ηλεκτρισμό. (39)

### 3.6.2. ΘΕΡΜΑΝΣΗ/ΨΥΞΗ

Πολύ λίγες χώρες εκτός της Ευρώπης έχουν θέσει πολιτικούς στόχους για τα μερίδια των ΑΠΕ στον τομέα της θέρμανσης. Στην ΕΕ, τα ΕΣΔΑΕ στο σύνολό τους αποβλέπουν περίπου στο 20% της θέρμανσης να προέρχεται από ΑΠΕ μέχρι το 2020. Ο σχετικός νόμος της Γερμανίας περί ΑΠΕ στη θέρμανση, που είναι σε ισχύ από το 2009, επιβάλλει σε όλα τα νέα οικιστικά κτίρια να λαμβάνουν τουλάχιστον το 20% της οικιακής θέρμανσης και ενέργειας για ζεστό νερό από ΑΠΕ. (37)

Πέρα από το 2020, σενάρια δείχνουν ότι το 2030 το μερίδιο μπορεί να φτάσει το 20-25% ενώ αισιόδοξα σενάρια εκτιμούν να φτάσει και το 45-55% (EREC 2010 και η Greenpeace 2012). Για το 2050, ορισμένα σενάρια δείχνουν το ποσοστό να μπορεί να φθάσει το 60-100% (EREC 2010 και SEI 2009). (37)

Επί του παρόντος η σύγχρονη βιομάζα, η ηλιακή θερμική ενέργεια και η γεωθερμική ενέργεια παρέχουν ζεστό νερό, θέρμανση και ψύξη για δεκάδες εκατομμύρια κτίρια σε όλο τον κόσμο. Οι πόροι αυτοί χρησιμοποιούνται επίσης για την παροχή θερμικής ενέργειας σε βιομηχανικές και γεωργικές εφαρμογές. (38)

Το μεγαλύτερο μέρος των ανανεώσιμων πηγών θέρμανσης παγκοσμίως αντιστοιχεί στην σύγχρονη βιομάζα η οποία τείνει να αντικαταστήσει τη χρήση της παραδοσιακής βιομάζας σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες. Οι ηλιακοί συλλέκτες ζεστού νερού χρησιμοποιούνται από περισσότερα από 200 εκατομμύρια σπίτια (πάνω από τα μισά στην Κίνα), καθώς και από σχολεία, νοσοκομεία, ξενοδοχεία, κυβερνητικά και εμπορικά κτίρια, και παρατηρείται μια αυξανόμενη τάση για χρήση ηλιακής ενέργειας στις βιομηχανικές διεργασίες. (38) Ακόμα, η ηλιακή, η γεωθερμική και η βιομάζα αποτελούν πηγές ενέργειας και σε ψυκτικές

διεργασίες. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης στα κτίρια, τα οποία βρίσκονται σε άνοδο, αξιοποιούν την ηλιακή ενέργεια για θέρμανση των χώρων το χειμώνα, καθώς και για παροχή φυσικού φωτισμού.

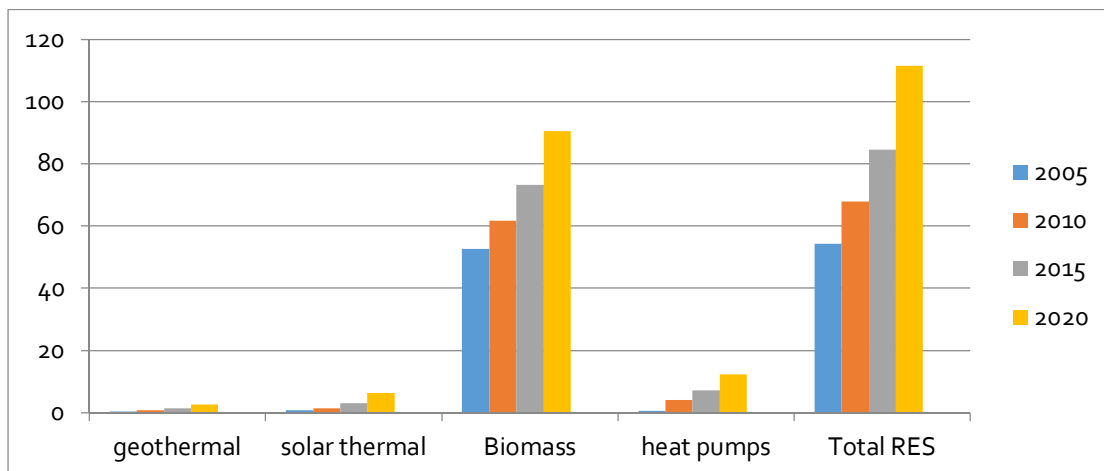
Η χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών ΑΠΕ για θέρμανση και ψύξη είναι ακόμη περιορισμένη αλλά το ενδιαφέρον είναι σε άνοδο και σε χώρες (ιδιαίτερα της ΕΕ) έχουν αρχίσει να εφαρμόζονται πολιτικές στήριξής τους.

Στην Ευρώπη σύμφωνα με τη Eurostat, το 2008, το μερίδιο των ΑΠΕ στη θέρμανση και την ψύξη ανήλθε περίπου στο 11,9%, με τη βιομάζα να αντιπροσωπεύει το 11,4% της ενεργειακής κατανάλωσης, τη γεωθερμία το 0,3% και την ηλιακή θερμική το 0,2%. (39)

Το 2020 αναμένεται να προέρχεται πάνω από το ένα πέμπτο της ενεργειακής κατανάλωσης στη θέρμανση από ΑΠΕ. Το μερίδιο τους στη θέρμανση και ψύξη θα αυξηθεί από 10,2% το 2005 σε 21,3% το 2020, με τη σημαντικότερη συνεισφορά να προέρχεται από τη βιομάζα (σχήμα 3.7) και να αντιπροσωπεύει το 17,2% της κατανάλωσης στη θέρμανση και ψύξη, οι αντλίες θερμότητας το 1,6%, η ηλιακή ενέργεια το 1,2% και η γεωθερμική το 1,3%. (39)

Σε γενικές γραμμές, στην Ευρωπαϊκή Ένωση η στήριξη των ΑΠΕ για τη θέρμανση και την ψύξη (RES-H & C) δεν έχει αναπτυχθεί. Πρέπει να ληφθούν ολοκληρωμένα μέτρα για να αξιοποιηθούν πλήρως οι ΑΠΕ και να συμβάλουν ουσιαστικά σε αυτόν τον τομέα. Πολλά ΕΣΔΑΕ δεν περιλαμβάνουν λεπτομερώς συνοδευτικά μέτρα που αποσκοπούν στην ανάπτυξη των ΑΠΕ-H & C. Η Ελλάδα είναι ένα από τα θετικά παραδείγματα στο θέμα αυτό, εφόσον αναφέρεται στην νομική απλούστευση των διαδικασιών αδειοδότησης, όπως η Υπουργική Απόφαση για την εκμετάλλευση των γεωθερμικών πόρων.

Σχεδόν όλα τα ΕΣΔΑΕ προτείνουν προγράμματα οικονομικών κινήτρων, αλλά πολλά δεν είναι λεπτομερή και / ή είναι χρονικά περιορισμένα. Λίγες μόνο χώρες, όπως η Γερμανία, η Ισπανία ή η Ελλάδα, προτείνουν μέτρα για υποχρεωτική χρήση των ΑΠΕ στη θέρμανση/ψύξη για τον κτιριακό τομέα. Πολλές χώρες, όπως για παράδειγμα η Ρουμανία, δεν προτείνουν κάτι τέτοιο, ενώ η Βουλγαρία σχεδιάζει να εισαγάγει μια τέτοια υποχρέωση η οποία όμως προς το παρόν δεν έχει ολοκληρωθεί. Μερικές χώρες όπως η Βουλγαρία, αναφέρουν στα σχέδια δράσης τους τις προϋποθέσεις για τα σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας κτίρια του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων. (39)



Σχήμα 3.7: Συμμετοχή των ΑΠΕ στον τομέα θέρμανσης/ψύξης για την ΕΕ-27 και προβλέψεις για την πορεία τους, 2005-2020 (Mtoe)

### 3.6.3. ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Οι ΑΠΕ που χρησιμοποιούνται στον τομέα των μεταφορών βρίσκονται είτε στην μορφή υγρών είτε αέριων βιοκαυσίμων, καθώς και σε μορφή ηλεκτρικής ενέργειας και δίνει τη δυνατότητα σε οχήματα κυψελών καυσίμου να τροφοδοτούνται από υδρογόνο. Το 2011, παρήχθησαν περίπου 107 δισεκατομμύρια λίτρα βιοκαυσίμων παγκοσμίως, σημειώνοντας μια μικρή αλλά αυξανόμενη συμβολή στην κατανάλωση με περίπου 3% συμμετοχή στις οδικές μεταφορές. Η παγκόσμια παραγωγή αιθανόλης ήταν σταθερή ή ελαφρώς χαμηλότερη, για πρώτη φορά το 2011 μετά από περισσότερο από μια δεκαετία, αλλά η παραγωγή βιοντίζελ συνέχισε να αυξάνεται. (38)

Αρκετές αεροπορικές εταιρείες σε όλο τον κόσμο άρχισαν να αξιοποιούν τα μείγματα βιοκαυσίμων σε πτήσεις τους και το ενδιαφέρον σε προηγμένα βιοκαύσιμα συνέχισε να αυξάνεται, αν και τα επίπεδα παραγωγής τους παρέμειναν σχετικά χαμηλά. Περιορισμένες αλλά συνεχώς αυξανόμενες ποσότητες αερίων βιοκαυσίμων (κυρίως βιομεθάνιο) τροφοδοτούν τρένα, λεωφορεία και άλλα οχήματα. Στις Αυστρία, Γαλλία, Γερμανία, Σουηδία και Ελβετία, το βιομεθάνιο, χρησιμοποιείται κυρίως στα λεωφορεία και αυτοκίνητα. (38)

Η ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιείται για τρένα, μετρό και για ένα μικρό αλλά αυξανόμενο αριθμό ηλεκτρικών αυτοκινήτων και δίκυκλων καθιστώντας την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ σημαντική και για τον τομέα των μεταφορών.

Ο πανευρωπαϊκός στόχος ύψους 10% ΑΠΕ στις μεταφορές μέχρι το 2020 περιλαμβάνει τόσο τα βιοκαύσιμα όσο και τα ηλεκτρικά οχήματα, έτσι με τη συμβολή της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ δίνεται επιπλέον ώθηση στον τομέα να αναπτυχθεί προς την κατεύθυνση των ΑΠΕ. (37; 38)

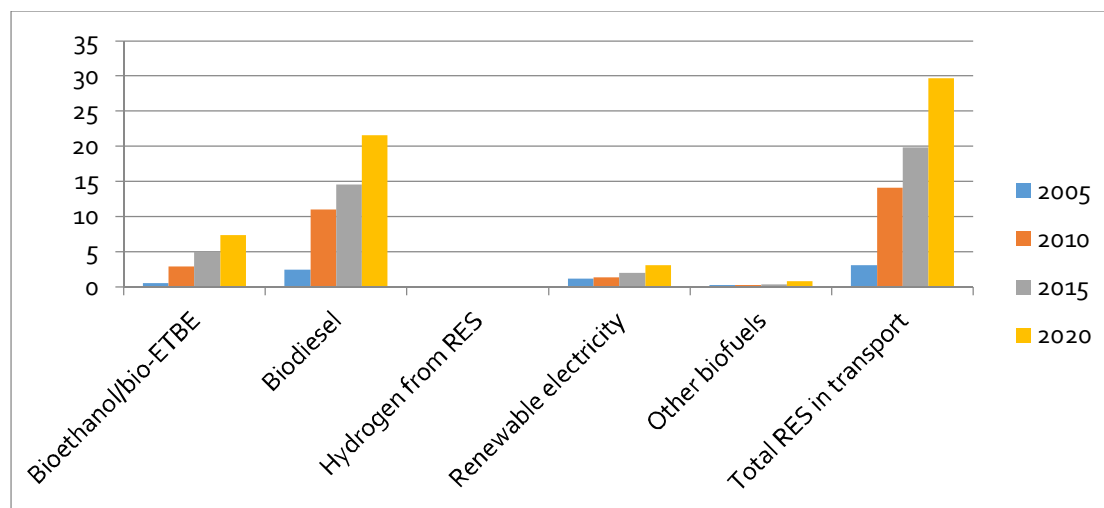
Λίγα είναι τα μεμονωμένα κράτη- μέλη της ΕΕ που έχουν θέσει τους δικούς τους στόχους στον τομέα των μεταφορών. Για παράδειγμα, η Σουηδία στοχεύει σε σταδιακή κατάργηση της χρήσης ορυκτών καυσίμων στις μεταφορές έως το 2030. Οι Ηνωμένες Πολιτείες έχουν το Πρότυπο Ανανεώσιμων Καυσίμων, το οποίο αποβλέπει στην ετήσια ανάμιξη 135δισ. λίτρα βιοκαυσίμων με άλλα συμβατικά καύσιμα μεταφορών μέχρι το 2022.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2010 το μερίδιο των βιοκαυσίμων στην κατανάλωση ενέργειας στις οδικές μεταφορές διαμορφώθηκε στο 4,7% (από 1% το 2004), το οποίο είναι κατά μία ποσοστιαία μονάδα λιγότερο από τον στόχο ύψους 5,75% που είχε τεθεί το 2003, σύμφωνα με σχετική οδηγία για τα βιοκαύσιμα. Ο ρυθμός ανάπτυξης της συμμετοχής των βιοκαυσίμων ήταν χαμηλότερος το 2010 σε σχέση με τα προηγούμενα έτη (+0,5% σε σύγκριση με +1% το 2009 και 2008). Το 2010, μόνο πέντε χώρες έχουν υπερβεί το στόχο του 2010: η Σλοβακία με 8,2%, ακολουθούμενη από τις Αυστρία (6,6%), Πολωνία (6,4%), Γερμανία (6,2%) και Γαλλία (6,1%). Το 2010, η Γερμανία ήταν μακράν ο μεγαλύτερος καταναλωτής των βιοκαυσίμων, αντιπροσωπεύοντας το 22% της συνολικής κατανάλωσης βιοκαυσίμων στην ΕΕ-27, ακολουθούμενη από τη Γαλλία με 18%, την Ισπανία και την Ιταλία (με 11% η καθεμία). Ωστόσο, στη Γερμανία, η κατανάλωση των βιοκαυσίμων έχει μειωθεί σημαντικά μεταξύ του 2006 και του 2008 (-26%) και έκτοτε παρουσίασε μια μέτρια αύξηση (+15%). Αυτό οφείλετο κυρίως σε αλλαγές στην πολιτική στήριξης (όπως μείωση στις φοροαπαλλαγές για τα βιοκαύσιμα). (40)

Το 2011, τουλάχιστον 24 χώρες και 26 πολιτείες / επαρχίες σε όλο τον κόσμο είχαν εντολές για ανάμειξη βιοκαυσίμων σε βενζίνη και / ή πετρέλαιο, συνήθως σε ποσοστό 5-10 % με ορισμένα μείγματα βιοντίζελ να φτάνουν έως 20% . (37)

Για την ΕΕ στο σύνολό της, η μελλοντική κατανάλωση των βιοκαυσίμων θα εξαρτηθεί από την εφαρμοζόμενη πολιτική στήριξη, αλλά και από εξωτερικούς παράγοντες, όπως η αύξηση των τιμών του πετρελαίου και την διαθεσιμότητα των βιοκαυσίμων παγκοσμίως.

Το μερίδιο των ΑΠΕ για τις μεταφορές αναμένεται να αυξηθεί από 1% το 2005 σε 9,5% το 2020 (ή 10,5% αν προσμετρηθεί και η ηλεκτρική ανανεώσιμη ενέργεια που αναμένεται να συμβάλει στον τομέα μεταφορών), με το βιοντίζελ να συνεισφέρει το μεγαλύτερο μέρος (σχήμα 3.8) και να αντιπροσωπεύει το 6,9%, η βιοαιθανόλη το 2,3% και τα υπόλοιπα βιοκαύσιμα το 0,2%. Ενώ αισιόδοξες εκτιμήσεις αναμένουν να ξεπεραστεί ο ευρωπαϊκός δεσμευτικός στόχος του 10% ΑΠΕ και να φτάσει έως και 11,2-12,2% . (39) Στο σχήμα 3.8 παρουσιάζονται οι προβλέψεις για την πορεία των ΑΠΕ και των βιοκαυσίμων στον τομέα μεταφορών.



Σχήμα 3.8: Συμμετοχή των ΑΠΕ στον τομέα μεταφορών για την ΕΕ-27 και προβλέψεις για την πορεία τους, 2005-2020 (Mtoe)<sup>1</sup>

### 3.7. ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

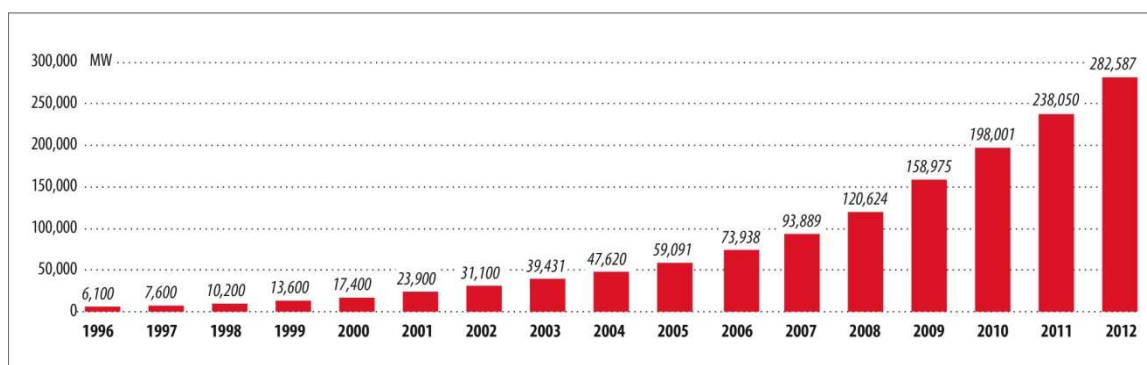
#### 3.7.1. Τρέχουσα κατάσταση και ανάπτυξη τα τελευταία έτη

Η αιολική ενέργεια αποτελεί πλέον κύρια πηγή ηλεκτρικής ενέργειας και εκτιμάται ότι θα διαδραματίσει ηγετικό ρόλο στην πράσινη ανάπτυξη και στην προσπάθεια επίτευξης των στόχων του 2020 τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό αλλά και παγκόσμιο επίπεδο. Σε αντίθεση με τα συμβατικά καύσιμα, είναι μια τεράστια, εγχώρια πηγή ενέργειας που ποτέ δεν θα εξαντληθεί. Με την αιολική ενέργεια αποφεύγεται εξ ολοκλήρου το κόστος του άνθρακα, ο γεωπολιτικός κίνδυνος που συνδέεται με την προμήθεια, τους περιορισμούς στην υποδομή, και την ενεργειακή εξάρτηση από άλλες χώρες. Η Ευρώπη έχει αναλάβει ηγετικό ρόλο στην αιολική ενέργεια και έχει εδραιώσει τη θέση της ως παγκόσμιος ηγέτης της αγοράς. (49)

<sup>1</sup> Στο διάγραμμα εξαιρείται από την συνολική συμμετοχή των ΑΠΕ στις μεταφορές, η ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ, ούτως ώστε να μην καταμετρηθεί δύο φορές

Κατά τη διάρκεια του 2011, τέθηκαν σε λειτουργία, περίπου 40 GW αιολικής ισχύος παγκοσμίως, περισσότερα από κάθε άλλης τεχνολογίας ΑΠΕ, αυξάνοντας την παγκόσμια αιολική ισχύ κατά 20% και φτάνοντας τα 238 GW, όπως φαίνεται και στο σχήμα 3.9. Περίπου 50 χώρες ανά τον κόσμο αύξησαν την δυναμικότητά τους και τουλάχιστον 68 χώρες κατείχαν περισσότερα από 10 MW ισχύος, με τις 22 από αυτές να ξεπερνούν το 1 GW και τις πρώτες δέκα να αντιπροσωπεύουν το 87% του παγκόσμιου συνόλου. Από τα τέλη του 2006 έως του 2011, το ετήσιο ποσοστό αύξησης της αιολικής ισχύος αντιστοιχούσε κατά μέσο όρο σε 26% . (38)

Οι ηγέτιδες χώρες στην εγκατάσταση νέων ανεμογεννητριών ήταν η Κίνα, οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Ινδία, η Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο και ακολουθούσε ο Καναδάς. Το 2011 η ΕΕ εκπροσωπεί το 23% της αγοράς και το 41% της παγκόσμιας αιολικής ισχύος (από 51% πέντε χρόνια νωρίτερα) και η Κίνα με περίπου 17,6 GW νέας εγκαταστημένης αιολικής ισχύος να αντιπροσωπεύει σχεδόν το 44% της αγοράς. Γενικά όμως η αγορά επιβραδύνθηκε σε μεγάλο βαθμό ως αποτέλεσμα αυστηρότερων διαδικασιών έγκρισης για νέα έργα, οι οποίες οφείλονταν σε μια σειρά από σημαντικές βλάβες που είχαν προκληθεί σε μεγάλα αιολικά πάρκα. Ακόμα κι έτσι, στο τέλος του έτους η Κίνα κατείχε συνολικά 62,4 GW αιολικό δυναμικό, περισσότερο από το ένα τέταρτο του παγκόσμιου και πάνω από 24 φορές το δυναμικό της 5 χρόνια νωρίτερα. (38)



Σχήμα 3.9: Παγκόσμια συνολική εγκαταστημένη αιολική ισχύς 1996-2012, (MW) Πηγή:GWEC

Οι Ηνωμένες Πολιτείες, το 2011, πρόσθεσαν περισσότερα από 6,8 GW αιολικής ισχύος, αρκετά για να τροφοδοτήσουν σχεδόν 2 εκατομμύρια αμερικανικά σπίτια, ανεβάζοντας τη συνολική δυναμικότητά της περίπου στα 47 GW. Η αύξηση της αγοράς επηρεάστηκε σε μεγάλο βαθμό από το γεγονός ότι πλησίαζαν στη λήξη τους βασικά πολιτικά κίνητρα σχετικά με τις αιολικές εγκαταστάσεις. Το 2011 οι πολιτείες με τη μεγαλύτερη νέα εγκαταστημένη ισχύ ήταν η Καλιφόρνια (920 MW), το Ιλινόις (693MW) και η Αϊόβα (647 MW) . Ήδη από το 2007, η αιολική ενέργεια αντιπροσωπεύει το 35% του προστιθέμενου δυναμικού ηλεκτροπαραγωγής της χώρας, πάνω από το διπλάσιο του αντίστοιχου μεριδίου για τον άνθρακα και της πυρηνικής ενέργειας μαζί. (38)

Το 2011 η πολιτεία της Νότιας Αυστραλίας παράγει το 20% της ηλεκτρικής της ενέργειας από αιολική. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η αιολική έφτασε το 2,9% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας, και πάνω από 10% σε πέντε πολιτείες, με τη Νότια Ντακότα να υπερβαίνει το 22% και την Αϊόβα να πλησιάζει το 19%. (38)

Η Ινδία ήταν η τρίτη μεγαλύτερη αιολική αγορά το 2011 για δεύτερη συνεχόμενη χρονιά, προσθέτοντας 3 GW σε ένα σύνολο των περίπου 16,1 GW αιολικής δυναμικότητας, διατηρώντας έτσι την πέμπτη θέση για την συνολική εγκατεστημένη ισχύ. Ο Καναδάς



σημείωσε ρεκόρ, προσθέτοντας 1,3 GW για να φτάσει το συνολικό ποσό των σχεδόν 5,3 GW αιολικής ισχύς (σχήμα 3.10). (38)

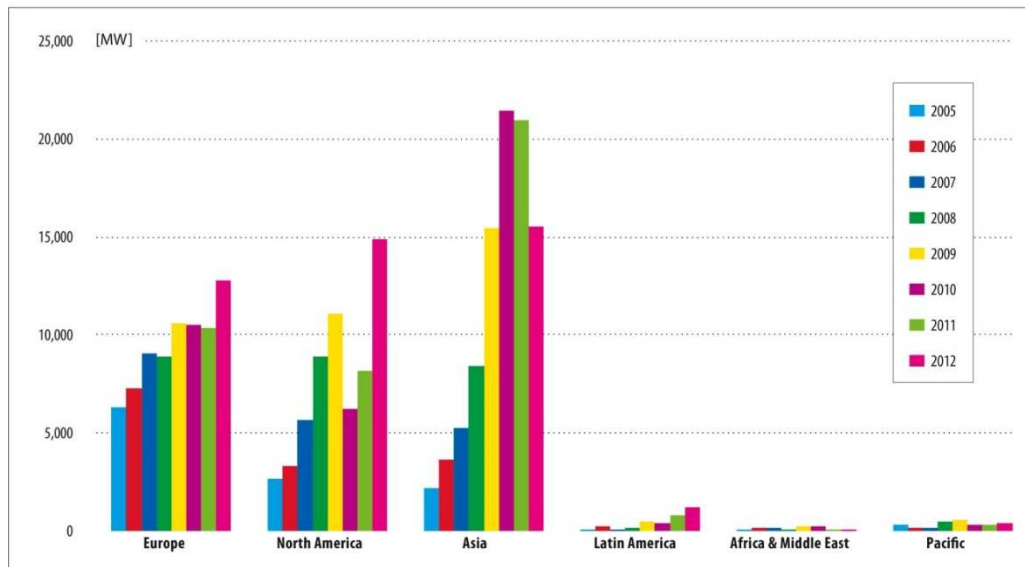


Σχήμα 3.10: Αιολική ισχύς για τις δέκα πρώτες χώρες, 2011 (GW) Πηγή: REN21

Στον υπόλοιπο κόσμο, η σημαντικότερη αύξηση αιολικής ισχύος παρατηρήθηκε στη Λατινική Αμερική. Η Βραζιλία είχε μια καλή χρονιά, προσθέτοντας περισσότερα από 0,5 GW σε ένα σύνολο των περίπου 1,5 GW. Η αιολική ενέργεια αποτέλεσε κέντρο ενδιαφέροντος κατά τη διάρκεια μιας σειράς προσφορών στη Βραζιλία, όταν κατέστη σαφές ότι οι τιμές του ηλεκτρικού ρεύματος προερχόμενο από μετατροπή αιολική ενέργειας ήταν χαμηλότερες αυτού του φυσικού αερίου. Άλλες χώρες που παρουσίασαν αύξηση είναι οι Αργεντινή, Χιλή, Ονδούρα και Μεξικό. (38)

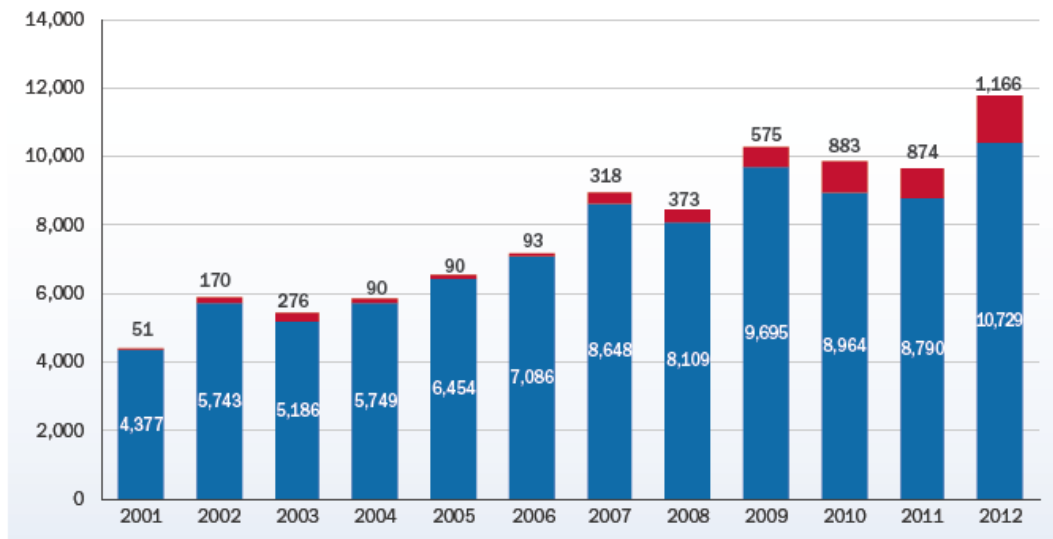
Μικρή ήταν η ανάπτυξη στην Αφρική και τη Μέση Ανατολή, εν μέρει λόγω των αναταραχών στον αραβικό κόσμο. Το Πράσινο Ακρωτήριο αυξάνοντας την νέα εγκαταστημένη ισχύ της από 2 MW σε 27 MW, αντιπροσώπευσε μεγάλο μέρος της ανάπτυξης της περιοχής. Η Αιθιοπία μπήκε επίσης στον κατάλογο των χωρών με εμπορικής κλίμακας αιολικά έργα. Ωστόσο, η αγορά της Νότιας Αφρικής προβλέπεται να απογειωθεί μετά από την εφαρμογή ενός πακέτου κινήτρων του 2011. Το Ιράν, το οποίο πρόσθεσε 3 MW σε ένα σύνολο των 91 MW, παραμένει η μόνη χώρα στη Μέση Ανατολή με μεγάλης κλίμακας αιολικά έργα. (38)

Η **Ευρώπη** διατηρεί παγκοσμίως το μεγαλύτερο ποσό σωρευτικής εγκαταστημένης αιολικής ισχύος και παραμένει η δεύτερη μεγαλύτερη ετήσια αγορά. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 3.11., το 2011 πρόσθεσε περίπου 9,6 GW αιολικής ισχύος, κατέχοντας συνολικά σχεδόν 94 GW (ποσό ισοδύναμο με τη συνολική παγκόσμια εγκαταστημένη αιολική ισχύ το 2007). Η αιολική ισχύς αυξάνεται σε ολοένα και περισσότερες χώρες με το μερίδιο της στην ΕΕ να έχει αυξηθεί από 2,2% το 2000 σε 10,5% κατά το τέλος του 2011. Όπως και το 2010, η αιολική ενέργεια ήρθε τρίτη στην νέα εγκαταστημένη ισχύ (21,4%), πίσω από τα ηλιακά φωτοβολταϊκά (PV) και το φυσικό αέριο ενώ παράλληλα η ΕΕ ολοένα και απομακρύνεται ενεργειακά από το πετρέλαιο, τον άνθρακα και την πυρηνική ενέργεια. (50; 38)

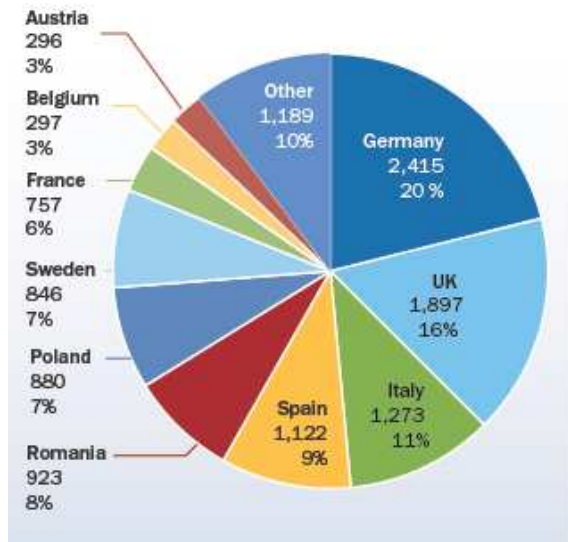


Σχήμα 3.11: Νέα εγκαταστημένη αιολική ισχύς ετησίως ανά περιφέρεια 2005-2012 (MW) Πηγή: GWEC

Κατά τη διάρκεια του 2012, 12.744 MW αιολικής ενέργειας εγκαταστάθηκαν σε όλη την Ευρώπη, εκ των οποίων 11.895 MW ήταν στην Ευρωπαϊκή Ένωση, από αυτά περίπου το 10% αντιστοιχούσε σε υπεράκτια έργα, καθιστώντας την χρονιά ρεκόρ για τις υπεράκτιες εγκαταστάσεις. (50) Στο σχήμα 3.12 παρουσιάζεται η νέα εγκαταστημένη αιολική ισχύς ανά έτος για την ΕΕ και στο 3.13 ανά κράτος-μέλος για το 2012.



Σχήμα 3.12: Χερσαία και υπεράκτια νέα εγκαταστημένη αιολική ισχύς ανά έτος για την ΕΕ, 2001-2012, (MW) Πηγή: EWEA



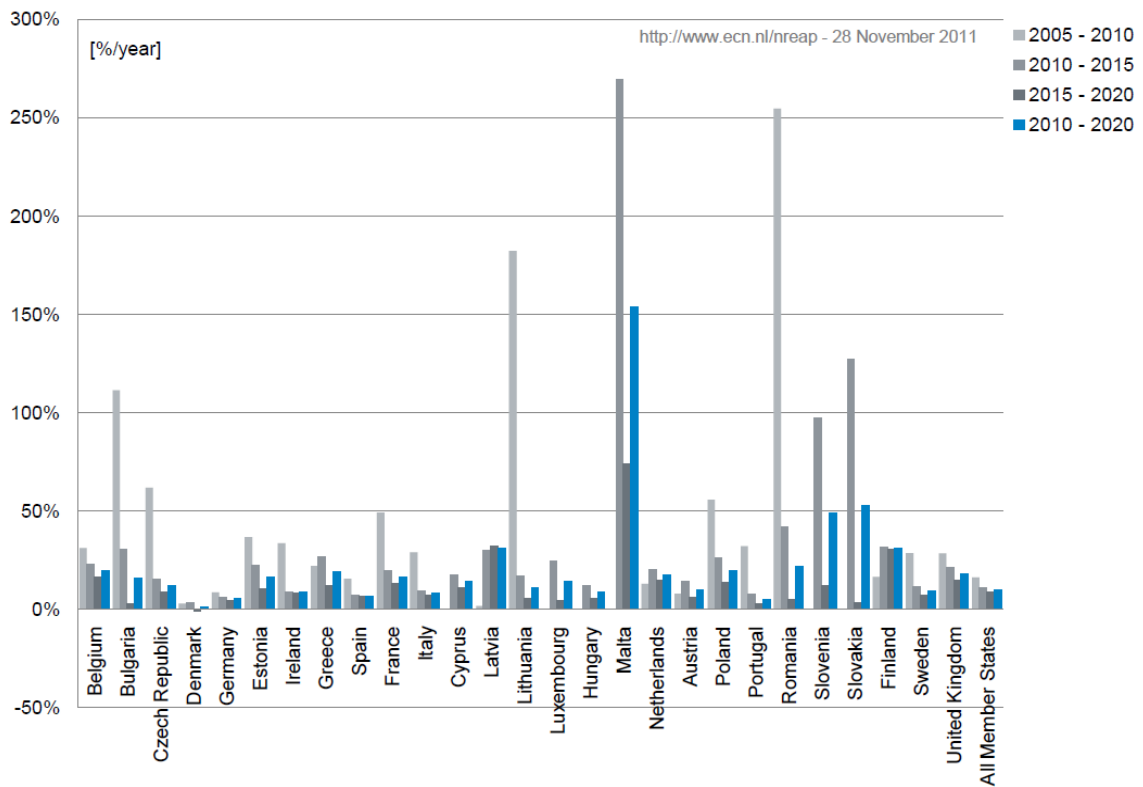
Σχήμα 3.13: Νέα εγκατεστημένη αιολική ισχύς για τα κράτη μέλη της ΕΕ το 2012. σύνολο 11.566 MW Πηγή: EWEA

Το 2011 η Γερμανία παρέμεινε η μεγαλύτερη αγορά στην Ευρώπη, προσθέτοντας 2 GW στη συνολική ισχύ των 29,1 GW, και παράγοντας 46,5 TWh ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική. Για πρώτη φορά, το Ηνωμένο Βασίλειο καταλαμβάνει τη δεύτερη θέση για την νέα εγκατεστημένη ισχύ στην Ευρώπη, προσθέτοντας 1,3 GW σε ένα σύνολο των 6,5 GW, 58% εκ των οποίων αντιστοιχούσε σε υπεράκτια έργα. Η Ισπανία (μόλις πάνω από 1 GW), η Ιταλία (σχεδόν 1 GW), και η Γαλλία (πάνω από 0,8 GW) είναι επίσης πρωτοπόρες αγορές της ΕΕ ακολουθούμενες από τη Σουηδία (763 MW) και τη Ρουμανία (520 MW). (38)

Ανάμεσα στις αναδυόμενες χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης, μετά τη Ρουμανία, η Πολωνία εγκατέστησε αιολική ισχύ 436 MW με τις δύο αυτές χώρες να παραμένουν ανάμεσα στις δέκα μεγαλύτερες ευρωπαϊκές αγορές για δεύτερη συνεχή χρονιά. (38)

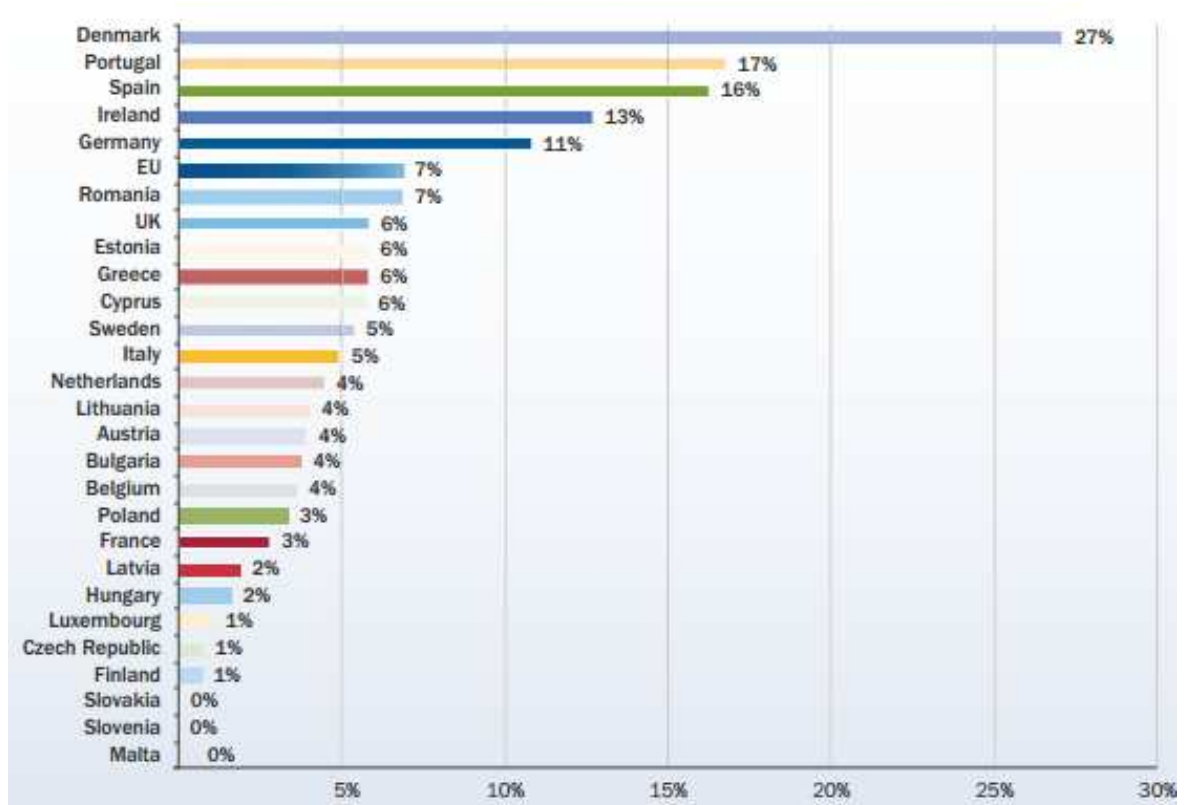
Το ποσοστό των νέων εγκαταστάσεων ετησίως στον αιολικό τομέα έχει μειωθεί για τα τρία πρωτοπόρα κράτη-μέλη. Το 2000, το 85% του συνόλου των νέων εγκαταστάσεων στην ΕΕ ήταν στη Γερμανία, στην Ισπανία και στη Δανία, ενώ το 2012 το ποσοστό αυτό μειώθηκε στο 32%. Επιπλέον, το 2000, οι χώρες που απαρτίζουν σήμερα τα 12 νεότερα κράτη μέλη της ΕΕ δεν είχαν αιολική ενέργεια, όμως το 2012, αντιπροσωπεύουν το 18% της συνολικής αγοράς της Ευρωπαϊκής Ένωσης. (38; 50; 51)

Ενώ οι αγορές συρρικνώθηκαν σε ορισμένες χώρες της ΕΕ, άλλες σημείωσαν σημαντική αύξηση, συμπεριλαμβανομένων των Ρουμανία (η ισχύς της οποίας υπερδιπλασιάστηκε), Κύπρος και Ελλάδα. (38)

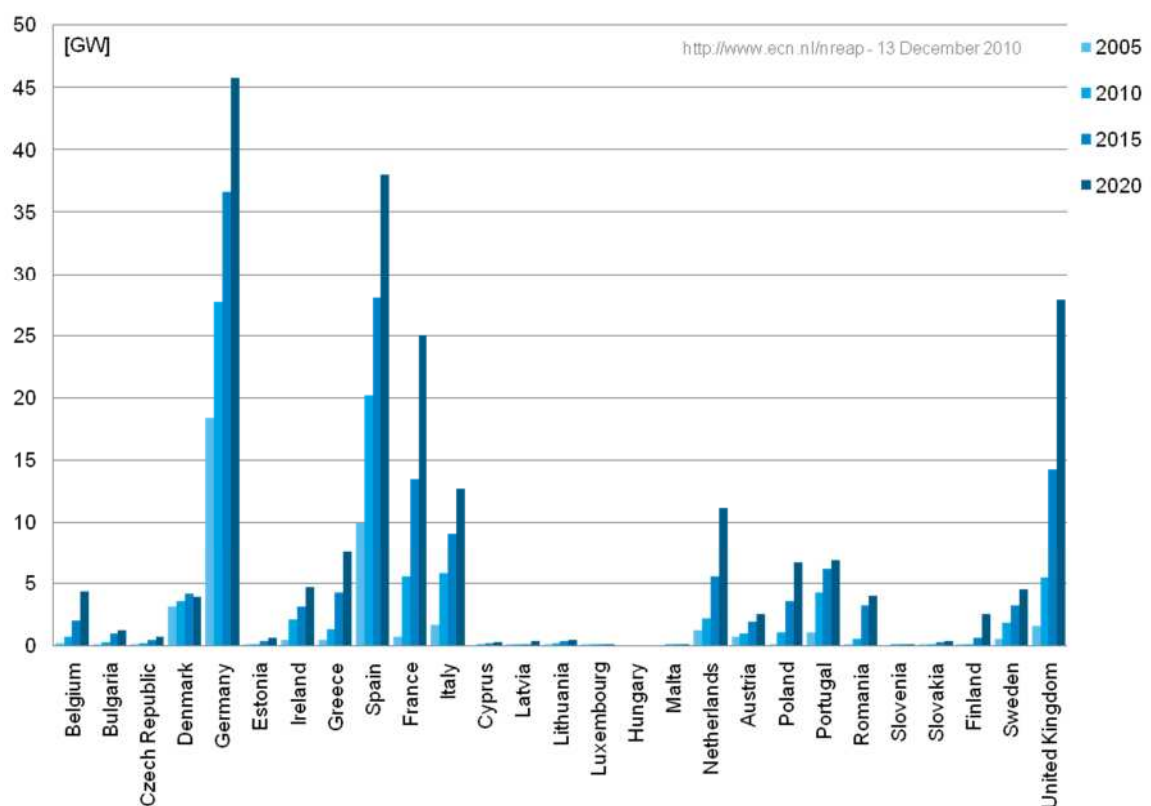


Σχήμα 3.14: Προβλεπόμενη ετήσια αύξηση της ηλεκτρικής ισχύος από αιολική ενέργεια για την ΕΕ, 2005-2020, (%) Πηγή: ECN

Η συνολική δυναμικότητα αιολικής ενέργειας κατά το τέλος του 2011 ήταν αρκετή για να καλύψει περίπου το 2-3% της παγκόσμιας τελικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 3.15, στην ΕΕ το 2012 σε ένα σύνηθες έτος ανέμου η υπάρχουσα αιολική ισχύς θα μπορούσε να καλύψει το 7% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (από 5,3% το 2010 και 6,3% το 2011). Αρκετές χώρες σημείωσαν μεγαλύτερα ποσοστά, όπως η Δανία (περίπου 27,1%), ακολουθούμενη από την Πορτογαλία (16,8%), την Ισπανία (16,3%), την Ιρλανδία (12,7%) και τη Γερμανία (10,8%). Από τα νέα κράτη μέλη, η Ρουμανία είχε την υψηλότερη διείσδυση της αιολικής ενέργειας (6,9%). (38; 50)



Σχήμα 3.15: Συμμετοχή αιολικής ενέργειας στην τελική κατανάλωση ηλεκτρικής για την ΕΕ, 2012 (%) Πηγή: EWEA

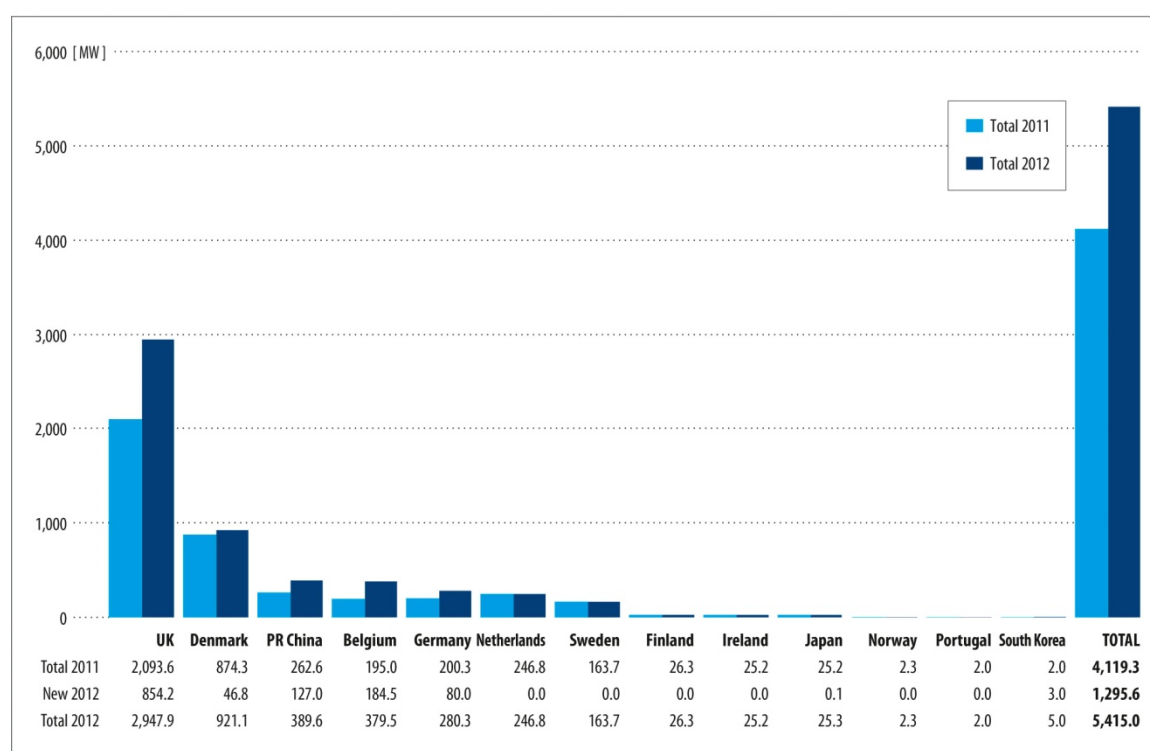


Σχήμα 3.16 :Συνολική αιολική ισχύς για τα 27 ευρωπαϊκά κράτη μέλη, τα έτη 2005, 2010, 2015 και 2020, (GW) Πηγή: ECN

### 3.7.2. Υπεράκτια αιολική ενέργεια

Η τάση προς όλο και μεγαλύτερες ανεμογεννήτριες συνεχίζεται, με την βιομηχανία υπεράκτιας αιολικής ενέργειας να κινείται σε πιο βαθιά νερά, μακρύτερα από την ακτή και με μεγαλύτερη συνολική δυναμικότητα ανά έργο, με αποτέλεσμα το αυξημένο ενδιαφέρον για πλωτές εξέδρες. Επίσης παρατηρείται ένας αυξανόμενος αριθμός κατασκευαστών που παράγουν ανεμογεννήτριες ειδικά για υπεράκτια χρήση και υπάρχει μια τάση για αλυσίδες εφοδιασμού αποκλειστικά για την υπεράκτια αγορά. Ο ανταγωνισμός στον κλάδο οφείλεται εν μέρει στη αυξημένη συμμετοχή των πολυεθνικών πετρελαίου και φυσικού αερίου και μεγάλων κατασκευαστικών εταιριών. (51)

Όπως φαίνεται στο σχήμα 3.18, στην ΕΕ, το Ηνωμένο Βασίλειο είναι μακράν η μεγαλύτερη αγορά υπεράκτιας αιολικής ενέργειας με 2.094 MW εγκατεστημένη ισχύς να αντιπροσωπεύει πάνω από το μισό της συνολικής εγκατεστημένης υπεράκτιας αιολικής δυναμικότητας στην Ευρώπη. Ακολουθεί η Δανία (857 MW), η Ολλανδία (247 MW), η Γερμανία (200 MW), το Βέλγιο (195 MW), η Σουηδία (164 MW), η Φινλανδία (26 MW) και η Ιρλανδία (25 MW). (51)



Σχήμα 3.17: Συνολική εγκατεστημένη υπεράκτια αιολική ισχύς 2012 (MW) Πηγή:GWEC

### 3.7.3. Οικονομικά οφέλη

Η αιολική ενέργεια εξοικονομεί στην Ευρώπη € 6 δισεκατομμύρια ετησίως αποφεύγοντας το κόστος εκπομπής CO<sub>2</sub> και ισοδυναμεί με την απομάκρυνση του 25% των αυτοκινήτων της ΕΕ από το δρόμο.

Σύμφωνα με τα σενάρια της Ευρωπαϊκής Ένωσης Αιολικής Ενέργειας EWEA για το 2020, η αιολική ενέργεια θα μπορούσε να φτάσει τα 230 GW (συμπεριλαμβανομένων 40 GW υπεράκτιας) καλύπτοντας το 14-17% των αναγκών ηλεκτρικής ενέργειας. Με τη μέθοδο αυτή θα εξοικονομούσε ετησίως 333 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα μέχρι το 2020, € 8,3 δισεκατομμύρια το χρόνο σε αποφυγή του κόστους εκπομπής CO<sub>2</sub> και € 28

δισεκατομμύρια το χρόνο σε αποφυγή του κόστους των καυσίμων. Επιπλέον, ευρωπαϊκός αιολικός τομέας θα μπορούσε να απασχολήσει 462.000 άτομα, συμπεριλαμβανομένων 169.500 στον υπεράκτιο τομέα μέχρι το 2020. Το 2030, ο αριθμός των θέσεων εργασίας στον υπεράκτιο τομέα εκτιμάται ότι θα μπορούσε να φτάσει τις 300.000 από ένα σύνολο των 480.000. (52; 50)

### **3.7.4. Αιολική βιομηχανία**

Όπως και με τα ηλιακά φωτοβολταϊκά PV, το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική έχει μειωθεί αισθητά. Οι τιμές της αιολικής ενέργειας αυξήθηκαν μεταξύ 2005 και 2009 λόγω της αύξησης της παγκόσμιας ζήτησης και της αύξησης της τιμής του χάλυβα. Ωστόσο, οι πρόσφατες μειώσεις των τιμών προέκυψαν από πλεονάζουσα παραγωγική ικανότητα μεταξύ των κατασκευαστών, την αύξηση του ανταγωνισμού, την αύξηση του μεγέθους των έργων και της απόδοσης, παράγοντες οι οποίοι έχουν συνδυαστεί ώστε να μειωθεί το κόστος των στροβίλων, να αυξηθούν οι συντελεστές απόδοσης και να συμβάλλουν στην μείωση του εργασιακού κόστους και συντήρησης. Η πτώση των τιμών στις τουρμπίνες μπορεί να είναι μια πρόκληση για τους κατασκευαστές στροβίλων, όπως και με τους παραγωγούς φωτοβολταϊκών PV, αλλά βελτιώνουν την ανταγωνιστικότητα του κόστους της αιολικής ενέργειας σε σχέση με το φυσικό αέριο και τον άνθρακα. (52)

Οι 10 κορυφαίες κατασκευάστριες σε τουρμπίνες εταιρίες, στις οποίες αντιστοιχεί το 80% της παγκόσμιας αγοράς ανήκουν στις Ευρώπη (4), Κίνα (4), Ινδία (1) και Ηνωμένες Πολιτείες (1). Στην Ευρώπη, η δραστηριότητα της βιομηχανίας επικεντρώνεται ολοένα και περισσότερο για την ανάπτυξη έργων στην Ανατολική Ευρώπη και στις υπεράκτιες τεχνολογίες. (38)

## **3.8. ΗΛΙΑΚΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ**

### **3.8.1. Τρέχουσα κατάσταση και ανάπτυξη τα τελευταία έτη**

Ο τομέας των φωτοβολταϊκών (PV) είναι ένας από τις ταχύτερα αναπτυσσόμενες τεχνολογίες των ΑΠΕ και αναμένεται να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην παγκόσμια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στο μέλλον. Ωστόσο οι παράγοντες που παρατάσσονται εναντίον της συνεχιζόμενης ισχυρής ανάπτυξης των φωτοβολταϊκών στην Ευρώπη και σε όλο τον κόσμο είναι πολλοί: η συνεχιζόμενη οικονομική και χρηματοπιστωτική κρίση, η ενοποίηση του κλάδου, η εξισορρόπηση της παγκόσμιας αγοράς, η πολιτική και ρυθμιστική αστάθεια, καθώς οι κυβερνήσεις επανεξετάζουν τις δεσμεύσεις τους για τις ΑΠΕ και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. (53; 38)

Στηριζόμενη από ελκυστικά πολιτικά κίνητρα (εγγυημένα τιμολόγια δικτύου (FIT), φορολογικές ελαφρύνσεις κ.α.), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών, έχει πολλαπλασιαστεί κατά 37 φορές μέσα σε δέκα χρόνια, σημειώνοντας ετησίως ένα ποσοστό αύξησης 44%. (54)

Στο τέλος του 2009, η παγκόσμια σωρευτική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών πλησίαζε τα 24 GW και στην ΕΕ ήδη απασχολούνται 70.000 άτομα στον φωτοβολταϊκό τομέα. Ένα χρόνο αργότερα ήταν 40,7 GW και κατά το τέλος του 2011 ήταν 71,1 GW. Το 2012, περισσότερα από 100 GW (1,8 GW το 2000) φωτοβολταϊκών είναι εγκαταστημένα σε παγκόσμιο επίπεδο - μια ποσότητα ικανή να παράγει τουλάχιστον 110 TWh ηλεκτρικής ενέργειας κάθε χρόνο. Αυτή η ενέργεια είναι επαρκής για να καλύψει τις ετήσιες ανάγκες τροφοδοσίας πάνω από 30 εκατομμύρια ευρωπαϊκών νοικοκυριών. (53)

Η νέα εγκατεστημένη ισχύς το 2011 ήταν 27,7 GW, περίπου 60% μεγαλύτερη από αυτή που προστέθηκε το 2010 (16,6 GW), αυξάνοντας τη συνολική παγκόσμια ισχύ κατά 74%. Μεγάλο μέρος της, προστέθηκε στο τέλος του έτους, ενόψει δραματικών μειώσεων των τιμών και της επικείμενης λήξης ευνοϊκών πολιτικών μέτρων. Η ισχύς των PV στο τέλος του 2011 ήταν περίπου δεκαπλάσια της παγκόσμιας συνολικής ισχύος μόλις πέντε χρόνια νωρίτερα και ο μέσος ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης ξεπέρασε το 58% την περίοδο από το τέλος του 2006 έως του 2011. (38; 54)

Το 2012 προστεθήκαν περισσότερα από 29,4 GW φωτοβολταϊκής ισχύος με την παγκόσμια σωρευτική να φτάνει τα 100GW. Παρά την ταχεία ανάπτυξη της αγοράς φωτοβολταϊκών, το ποσοστό ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΦΒ παγκοσμίως παραμένει λιγότερο από 0,2%. Οι κορυφαίες αγορές PV-Γερμανία, Ιταλία, Κίνα, ΗΠΑ και Ιαπωνία- είχαν τη μεγαλύτερη συνολική ισχύ. Με το τέλος του έτους, οκτώ χώρες στην Ευρώπη, τρεις στην Ασία, οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Αυστραλία είχαν τουλάχιστον 1 GW συνολικής ισχύος και οι ηγετίδες χώρες για τα φωτοβολταϊκά ανά κάτοικο ήταν η Γερμανία, η Ιταλία, το Βέλγιο, η Τσεχική Δημοκρατία, η Ελλάδα, και η Αυστραλία. (54; 55)

Το 2012 σηματοδοτεί μια κρίσιμη καμπή στην παγκόσμια αγορά φωτοβολταϊκών που θα έχει σοβαρές συνέπειες τα επόμενα χρόνια. Από τα αποτελέσματα του 2012 και τις προβλέψεις για τα επόμενα χρόνια εκτιμάται ότι ο ηγετικός ρόλος της Ευρώπης, στην αγορά PV, πλησιάζει το τέλος της. Το 2011, η Ευρώπη αντιπροσώπευε το 74% των νέων εγκαταστάσεων φωτοβολταϊκών παγκοσμίως, το 2012 το ποσοστό έπεσε περίπου στο 55%, κυριαρχώντας όμως και πάλι με προσθήκη 16,6 GW ισχύος. Το 2013 είναι σχεδόν βέβαιο ότι το μεγαλύτερο μέρος της προστιθέμενης ισχύος PV θα εγκατασταθεί εκτός Ευρώπης με πρωτοπόρες τις Κίνα, ΗΠΑ, Ιαπωνία και Ινδία. (53)

Για πρώτη φορά, το 2012 σημειώθηκε πτώση στην αγορά της Ευρώπης, με πιο σημαντική στην Ιταλία και οφείλετο σε μεγάλο βαθμό από τη μείωση των κινήτρων (FIT) και γενικά τη πολιτική αβεβαιότητα. Στην διατήρηση της ανοδικής πορείας της ανάπτυξης των φωτοβολταϊκών συνέβαλλαν σημαντικά οι αγορές εκτός Ευρώπης. Παρόλα αυτά, για δεύτερη συνεχή χρονιά η ΕΕ εγκατάστησε περισσότερα PV από οποιαδήποτε άλλη τεχνολογία ηλεκτροπαραγωγής με τα PV να αντιπροσωπεύουν το 37% της συνολικής νέας εγκαταστημένης ισχύος της και να καλύπτουν πλέον περίπου το 2,6% των απαιτήσεων σε ηλεκτρική ενέργεια. (53)

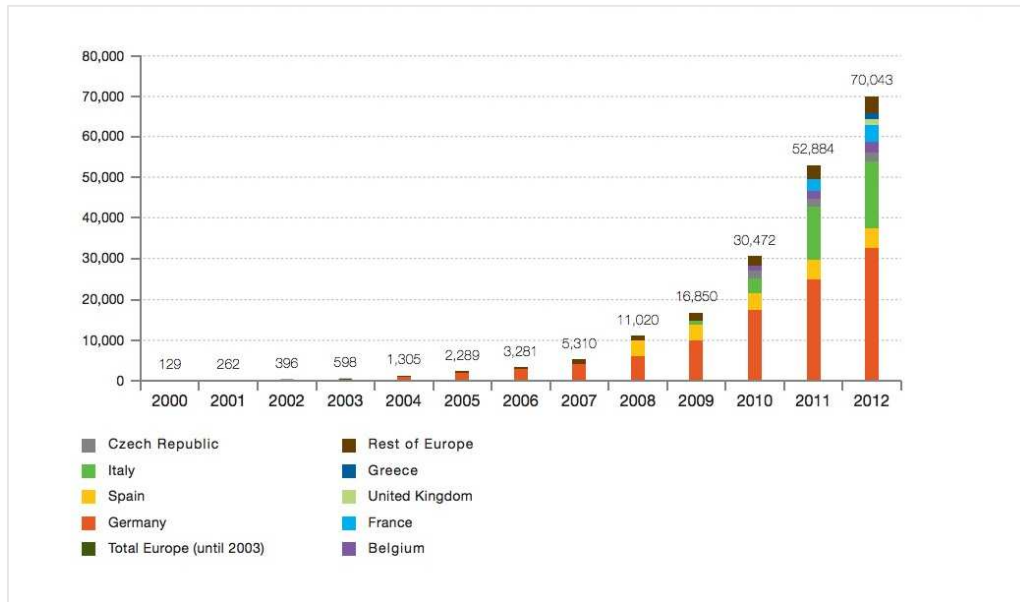
Όπως φαίνεται και στο σχήμα 3.19, η Ιταλία και η Γερμανία στο τέλος του 2012 είχαν σε λειτουργία περισσότερη ηλιακή φωτοβολταϊκή ενέργεια από ό,τι αμερικανική και μαζί οι δύο χώρες αντιπροσώπευαν σχεδόν το ήμισυ του παγκόσμιου συνόλου. Η Γερμανία πρόσθεσε ένα ποσό ρεκόρ των 7,6 GW, αυξάνοντας το συνολικό της σε 32,4 GW και η Ιταλία φτάνει τα 16,4GW. Η τελευταία έθεσε τα θεμέλια της κυριαρχίας της στην αγορά ΦΒ ήδη από το 2010 προσθέτοντας το εντυπωσιακό ποσό των 9 GW, αυξάνοντας έως και 260% τη συνολική εγκατεστημένη δυναμικότητά της. (55; 54)

Άλλες κορυφαίες αγορές της ΕΕ για το 2012 είναι η Γαλλία (1,1 GW), το Ηνωμένο Βασίλειο (0,9 GW), η Ελλάδα (0,9 GW), η Βουλγαρία (0,8 MW) και το Βέλγιο (0,6 MW) αυξάνοντας την ισχύ τους κατά 30% και πάνω, με αυτή της Βουλγαρίας να εξαπλάσιάζεται και την αγορά της Γαλλίας να είναι κάτω σε σχέση με το 2011. Η Τσεχική Δημοκρατία μετά από δύο χρόνια εξαιρετικής ανάπτυξης με σχεδόν 2GW προστιθέμενης ισχύος, το 2011 έφερε μόνο 6 MW σε λειτουργία, ως αποτέλεσμα των μειωμένων μέτρων στήριξης, της αναδρομικής

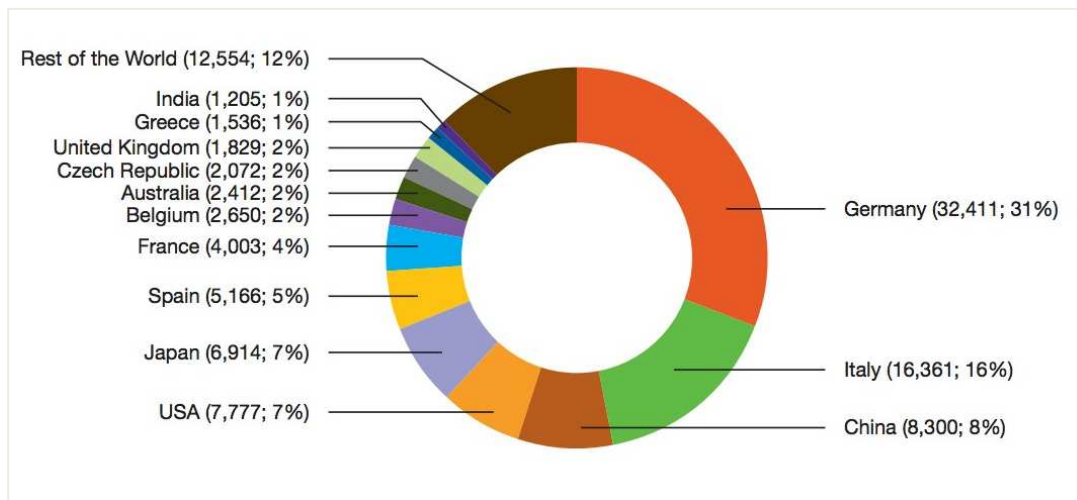


φορολογίας σε ήδη υπάρχουσες εγκαταστάσεις καθώς και της αναστολής σύνδεσης σε δίκτυο. (55)

Στο σχήμα 3.20 φαίνεται το μερίδιο των χωρών στην παγκόσμια συνολική εγκαταστημένη φωτοβολταϊκή ισχύ για το 2012.



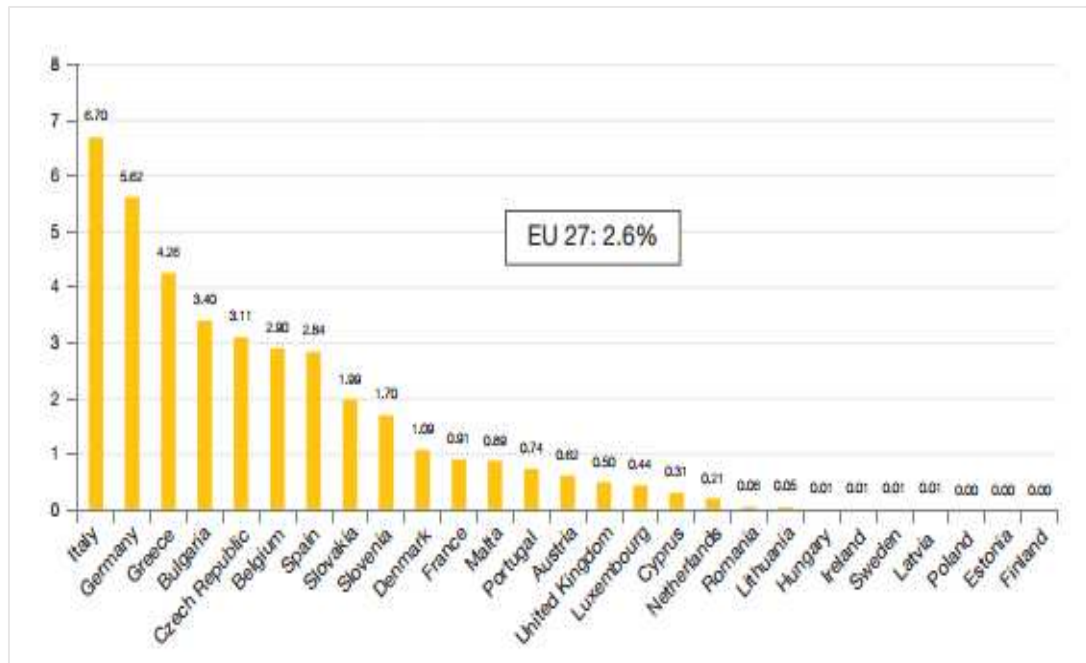
Σχήμα 3.18: Σωρευτική εγκαταστημένη φωτοβολταϊκή ισχύς Ευρώπης 2000-2012 (MW) Πηγή: EPIA



Σχήμα 3.19: Συμμετοχή των χωρών στην σωρευτική εγκαταστημένη φωτοβολταϊκή ισχύ του 2012 (MW,%) Πηγή: EPIA

Η αυξημένη συμμετοχή των φωτοβολταϊκών στη παραγωγή ενέργειας έχει αρχίσει να επηρεάζει τη δομή και διαχείριση του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη, αντιμετωπίζοντας εμπόδια όπως τον ανταγωνισμό με τους συμβατικούς παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας, τη σύγκρουση συμφερόντων και τις αναταραχές στη βιομηχανία λόγω της ενοποίησης της και του κορεσμού των τοπικών δικτύων. (55; 53)

Σε ορισμένες χώρες, η ηλιακή ενέργεια ΦΒ, έχει αρχίσει να παίζει σημαντικό ρόλο στην παροχή ηλεκτρικής ενέργειας. Στην Ιταλία, εκτιμάται ότι πάνω από το 6,7% της ηλεκτρικής ενέργειας προήρθε από φωτοβολταϊκά συστήματα με το τέλος του 2012 (σχήμα 3.21). Στη Γερμανία, το ποσοστό αυτό ήταν πάνω από 5,6%, ενώ της Ελλάδας ξεπέρασε το 4%, ακολούθησαν το Βέλγιο, η Βουλγαρία και άλλες χώρες που αναπτύσσονται με ταχείς ρυθμούς. (53)



Σχήμα 3.203 : Διείσδυση των φωτοβολταϊκών στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στο τέλος του 2012 για την ΕΕ-27. (%) Πηγή:ΕΡΙΑ

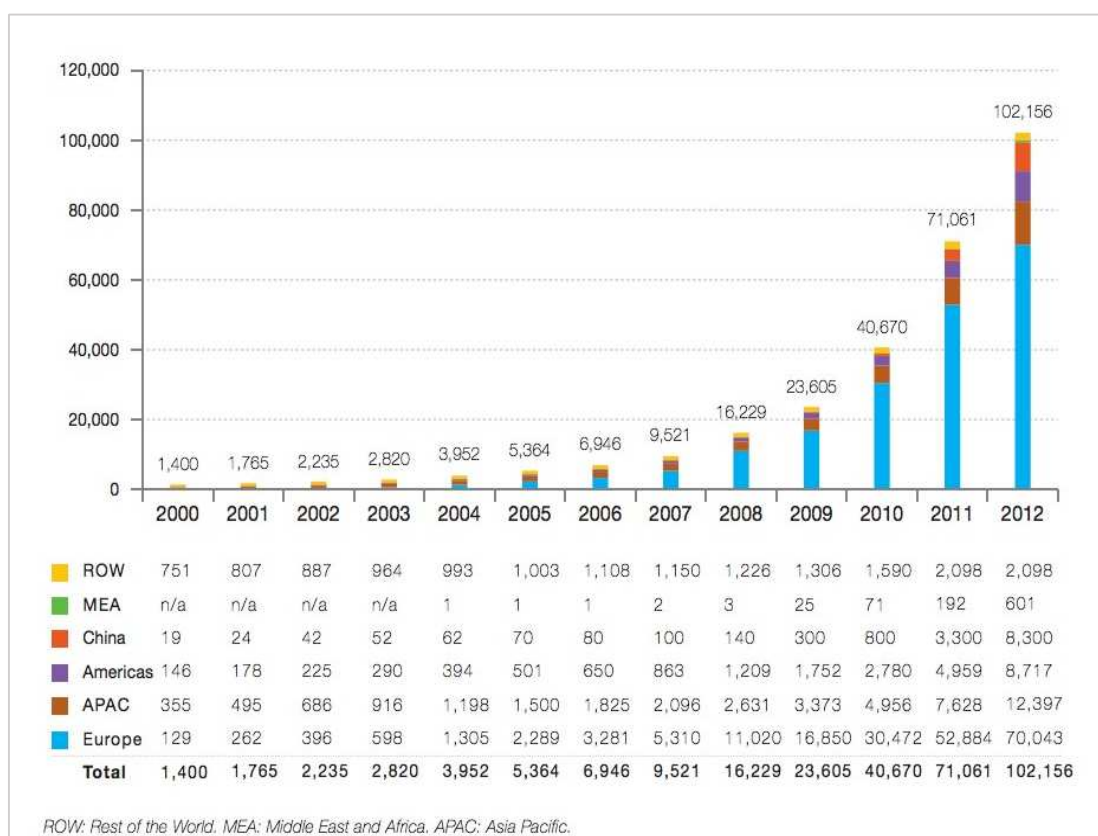
	Cumulative installed capacity in 2012	NREAPs' 2020 target for PV	Necessary yearly market until 2020	Target reached in...	Market in 2011	Market in 2012
Austria	418	322	n/a	reached in 2012	92	230
Belgium	2,650	1,340	n/a	reached in 2011	996	599
Bulgaria	908	303	n/a	reached in 2012	105	767
Czech Republic	2,072	1,695	n/a	reached in 2010	6	113
Denmark	394	6	n/a	reached in 2010	10	378
France	4,003	4,860	107.1	2013-2014	1,756	1,079
Germany	32,411	51,753	2417.8	2016-2020	7,485	7,604
Greece	1,536	2,200	83	2013-2014	426	912
Hungary	4	63	7.4	2013-2015	2.5	n/a
Italy	16,361	8,000	n/a	reached in 2011	9,454	3,438
Netherlands	266	722	57	2014-2016	58	125
Poland	7	3	n/a	reached in 2012	1	4
Portugal	244	1,000	94.4	2016-2020	47	49
Romania	30	260	28.7	2013-2016	1.6	26
Slovakia	523	300	n/a	reached in 2011	321	15
Slovenia	198	139	n/a	reached in 2012	46	117
Spain	5,166	8,367	400.2	2016-2020	472	276
Sweden	19	8	n/a	reached in 2011	4	8
United Kingdom	1,829	2,680	106.4	2013-2014	813	925
Rest of EU 27*	62	360	37.3	2016-2020	22	7
<b>Total EU 27</b>	<b>69,100</b>	<b>84,381</b>	<b>1910.12</b>	<b>2013-2014</b>	<b>22,117</b>	<b>16,672</b>

Σχήμα 3.21 : Συνολική εγκαταστημένη ισχύ ΦΒ για τα κράτη μέλη της ΕΕ-27 το 2012 (MW) σε σύγκριση με τους στόχους των ΕΣΔΑΕ για το 2020 Πηγή : ΕΡΙΑ

Πέρα από την Ευρώπη, το 2012 προστέθηκαν περίπου 12,5 GW σε όλο τον κόσμο με τις μεγαλύτερες αγορές να είναι η Κίνα (5GW), οι Ηνωμένες Πολιτείες (3,3 GW), η Ιαπωνία (1,7 GW), η Αυστραλία (1 GW) και η Ινδία (περίπου 1 GW) . Η Ασία ήρθε δεύτερη μετά την Ευρώπη στη συνολική εγκαταστημένη ισχύ και οι ΗΠΑ αύξησαν την ισχύ τους κατά 85% φτάνοντας τα 7,8 σύμφωνα με την ΕΡΙΑ με την Καλιφόρνια να παραμένει η μεγαλύτερη αγορά του έθνους. (53; 55)

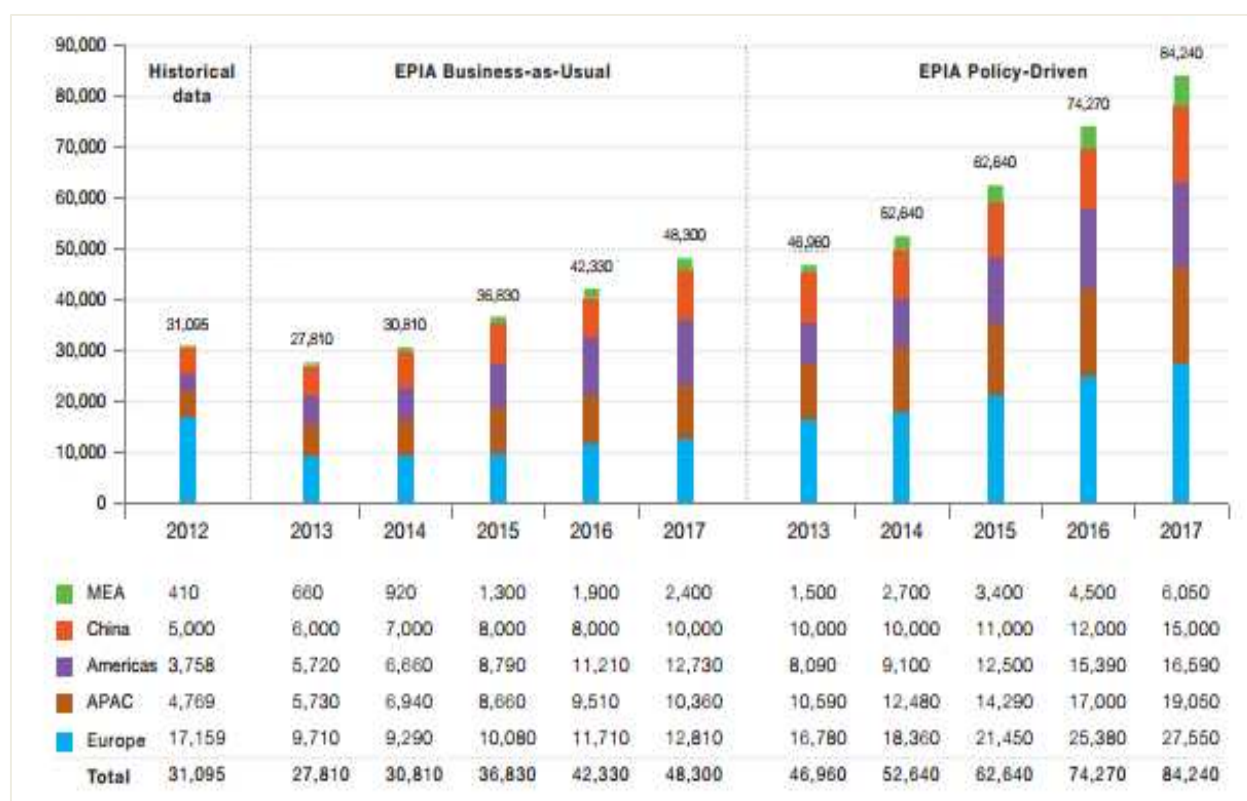
Η Κίνα διπλασίασε την ισχύ της, φτάνοντας τα 8,3 GW . Η συνολική ισχύς στην Ιαπωνία αυξήθηκε κατά 35%, λόγω του νέου συστήματος εγγυημένων τιμολογίων (FIT), υπερβαίνοντας τα 6,6 GW. Η Αυστραλία στο τέλος του 2012 έφτασε σχεδόν τα 2,4 GW, σημειώνοντας αύξηση 70% σε σχέση με το 2011. Από τις αρχές του 2012, εκτιμάται ότι περίπου ένα στα πέντε σπίτια στη Νότια Αυστραλία είχε στην ταράτσα φωτοβολταϊκά. Η Ινδία είδε επίσης σημαντική ανάπτυξη, υπερπενταπλασιάζοντας την ισχύ της σε 1,2 GW (σχήμα 3.20). (55; 53)

Στη Ναμίμπια και στη Νότια Αφρική, το 2012, τέθηκαν σε λειτουργία μεγάλα ηλιακά πάρκα και οι κινεζικές εταιρείες έχουν αρχίσει την κατασκευή έργων σε τουλάχιστον 20 αφρικανικές χώρες ώστε να αυξήσουν τις Κινεζικές εξαγωγές. Το Ισραήλ είναι η μόνη χώρα στη Μέση Ανατολή, με σημαντική αγορά στα φωτοβολταϊκά. Στη Σαουδική Αραβία και σε όλη τη Μέση Ανατολή και Βόρεια Αφρική (MENA), το ενδιαφέρον στον τομέα της ηλιακής ενέργειας οφείλεται στην ταχεία αύξηση της ενεργειακής ζήτησης, στην επιθυμία να ελευθερωθεί περισσότερο αργό πετρέλαιο για εξαγωγή και στην υψηλή ηλιοφάνεια. Στην Νοτιοανατολική Ασία κυριαρχεί η αγορά της Ταϊλάνδης, αλλά παρατηρείται ανάπτυξη και σε άλλες χώρες. Στη Λατινική Αμερική η ζήτηση μετατοπίζεται από τα μικρές κλίμακας αυτόνομα συστήματα προς τα μεγάλης κλίμακας έργα στον εμπορικό και βιομηχανικό τομέα, ιδίως στη Βραζιλία, Χιλή, και Μεξικό. (55)



Σχήμα 3.22 : Παγκόσμια σωρευτική εγκαταστημένη φωτοβολταϊκή ισχύς 2000-2012 (MW) Πηγή: ΕΡΙΑ

Η εξέλιξη της αγοράς κατά τα επόμενα πέντε χρόνια θα εξαρτηθεί κυρίως από τις εξελίξεις στην Ευρώπη και την λήψη μέτρων και αποφάσεων ώστε να διατηρηθούν οι συνθήκες της αγοράς σε ένα αποδεκτό επίπεδο. Σύμφωνα με προβλέψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης Φωτοβολταϊκών Βιομηχανιών (EPIA) για τα επόμενα χρόνια μέχρι το 2017, η ετήσια προστιθέμενη ισχύς ΦΒ μπορεί να φτάσει τα 48GW στα πλαίσια ενός μη αισιόδοξου σεναρίου και 84GW σε ενός αισιόδοξου υπό την κατάλληλη στήριξη πολιτικών μέτρων φτάνοντας συνολικά περίπου τα 288 GW (124GW στην ΕΕ) και τα 423GW (180GW στην ΕΕ) αντίστοιχα (σχήμα 3.24). (53)



Σχήμα 3.23 : Σενάρια για την παγκόσμια ετήσια προστιθέμενη Φ/Β ισχύ σύμφωνα με την EPIA, 2013-2017 (MW) Πηγή: EPIA

### 3.8.1.1. Αυτόνομα συστήματα ΦΒ

Την περίοδο 1986-1993 το μερίδιο των αυτόνομων συστημάτων φωτοβολταϊκών στη συνολική αγορά ήταν πάνω από 90% και το 1999 έφτασε το 61%. Το μερίδιο είχε αρχίσει να μειώνεται σταθερά ήδη από το 1996 (-86%) φτάνοντας στο 5% της συνολικής αγοράς το 2009. Η συντριπτική πλειοψηφία της φωτοβολταϊκής ισχύος σήμερα αντιστοιχεί σε διασυνδεδεμένα συστήματα, με τα αυτόνομα να έχουν φτάσει στο 1% της αγοράς από 90% δύο δεκαετίες νωρίτερα.[19,25] (55; 56)

Το ενδιαφέρον για τα αυτόνομα ΦΒ συστήματα συνεχώς αυξάνεται ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες και σε απομακρυσμένες περιοχές οι οποίες είναι απίθανο να έχουν πρόσβαση στο δίκτυο. Το 2012, ένα από τα μεγαλύτερα αυτόνομα συστήματα παγκοσμίως ολοκληρώθηκε στο Τοκελάου στον Νότιο Ειρηνικό, καλύπτοντας το 100% των αναγκών ηλεκτρικής ενέργειας. Τα αυτόνομα εκτός δικτύου συστήματα αντιπροσωπεύουν σημαντικό μέρος της εγκατεστημένης ισχύος φωτοβολταϊκών σε ορισμένες ανεπτυγμένες χώρες, συμπεριλαμβανομένων των Αυστραλία, Ισραήλ, Νορβηγία, Σουηδία και Ηνωμένες Πολιτείες.

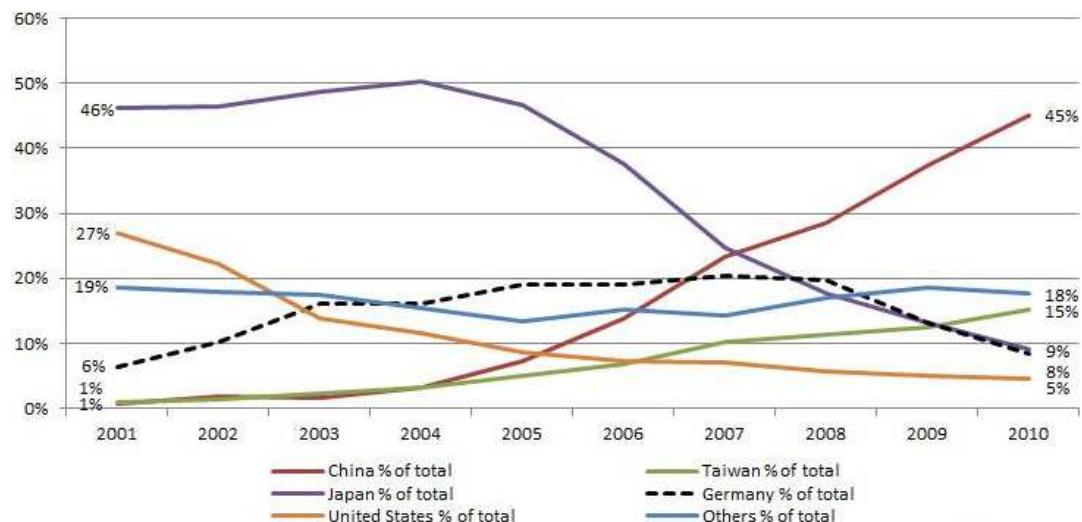
### 3.8.1.2. Βιομηχανία ΦΒ

Τα ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα είναι 60% φθηνότερα από ό,τι ήταν στη δεκαετία του 1990. Η έμφαση τώρα έχει δοθεί στη μείωση του κόστους προκειμένου να επιτευχθεί η ανταγωνιστικότητα με όλες τις άλλες πηγές ηλεκτρικής ενέργειας. (57)

Όπως φαίνεται και στο σχήμα 3.25, κατά την τελευταία δεκαετία, η ηγεσία στην παραγωγή μονάδων PV έχει μετατοπιστεί από τις Ηνωμένες Πολιτείες, στην Ιαπωνία, στην Ευρώπη και τέλος στην Ασία.

Το 2009 στη βιομηχανία ΦΒ κυριαρχεί ήδη η Κίνα ως κύριος κατασκευαστής φωτοβολταϊκών μονάδων και μαζί με το Ταϊβάν αντιστοιχούν στο 49% της παγκόσμιας παραγωγής. Οι προηγούμενες κυρίαρχες κατασκευάστριες χώρες, Ιαπωνία, Γερμανία, ΗΠΑ, έχουν χάσει σημαντικό έδαφος και η Κίνα εξάγει, κυρίως στη Γερμανία, το 95% των ΦΒ που παρασκευάζει. Το 2011 οι δύο αυτές χώρες (Κίνα και Ταϊβάν) αντιπροσωπεύουν το 62% της παγκόσμιας παραγωγής φωτοβολταϊκών μονάδων με τις εξαγωγές τους να έχουν μειωθεί από 96% το 2010 σε 88% κυρίως λόγω της μεγάλης αύξησης της κινεζικής εγχώριας ζήτησης. (58; 59)

Το 2012, η Ασία αντιπροσώπευε το 86% της παγκόσμιας παραγωγής (από 82% το 2011), με την Κίνα να παράγει σχεδόν τα δύο τρίτα του παγκόσμιου συνόλου. Το αντίστοιχο ποσοστό της Ευρώπης συνέχισε να μειώνεται το 2012, από 22% το 2008 σε 11%, και αυτό της Ιαπωνίας μειώθηκε από 6% σε 5% ενώ το μερίδιο των ΗΠΑ παρέμεινε στο 3%. [20,26] (59; 53)



Σχήμα 3.24 : Μεγαλύτερες κατασκευάστριες χώρες και συμμετοχή τους στην παγκόσμια παραγωγή ΦΒ, 2001-2010 (%) Πηγή: Earth Policy Institute

Κατά το 2010 και το 2011 η παγκόσμια παραγωγή πυριτίου συσσωρεύτηκε προοδευτικά, ιδίως στην Κίνα, οδηγώντας σε πλεόνασμα προσφοράς, το οποίο σε συνδυασμό με τον ακραίο ανταγωνισμό οδήγησε σε πτώση των τιμών και κόστους παραγωγής, αποδίδοντας έτσι μικρότερα περιθώρια κέρδους για τους κατασκευαστές και ενθαρρύνοντας την ενοποίηση του κλάδου.

Εκτιμάται ότι το πλεόνασμα της προσφοράς θα συνεχίσει να αυξάνεται με αποτέλεσμα την περαιτέρω μείωση των τιμών του κόστους παραγωγής και ότι κάθε φορά που η συνολική εγκατεστημένη ισχύ θα διπλασιάζεται το κόστος των φωτοβολταϊκών θα μειώνεται κατά

20% έως 22%. Γενικά η ισχυρή μείωση των τιμών των φωτοβολταϊκών σε συνδυασμό με την αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας, έχουν βοηθήσει σημαντικά προς την κατεύθυνση για "ισοτιμία δικτύου", προσεγγίζοντας δηλαδή το σημείο εκείνο στο οποίο το κόστος ανά kWh της Φ/Β ενέργειας θα ταυτίζεται με αυτό των συμβατικών ενεργειακών πηγών (grid parity). (53)

Επίσης, οι μεγαλύτεροι κατασκευαστές στον τομέα των φωτοβολταϊκών φαίνεται να έχουν ήδη αρκετό πλεόνασμα για να ανταπεξέλθουν της ζήτησης στα επόμενα τέσσερα χρόνια. Ωστόσο, λίγες εταιρείες είναι πιθανό να επιβιώσουν της επικείμενης ενοποίησης. Κατά την άποψη αναλυτών της PHOTON Consulting, το 2013, περίπου έντεκα κατασκευαστές θα επιβιώσουν, συμπεριλαμβανομένων μόνο εκείνων που μπορούν να παράγουν για λιγότερο από \$ 30 το κιλό. (60)

Ως το 2015, περίπου 180 ηλιακοί κατασκευαστές πιθανότατα να αποτύχουν ή να αγοραστούν λόγω πλεονάζουσας παραγωγής και χαμηλών τιμών, σύμφωνα με έρευνα του GMT. Σχεδόν μισές από αυτές τις εταιρείες εδρεύουν στις ΗΠΑ, στην Ευρώπη και στον Καναδά όπου τα κατασκευαστικά κόστη είναι αρκετά υψηλά και οι παραγωγοί δεν μπορούν να ανταγωνιστούν τα ηλιακά πάνελ από την Κίνα τα οποία προσφέρονται στις μισές τιμές. (61)

Τα τελευταία χρόνια, στις ΗΠΑ περισσότερες από 24 κατασκευάστριες εταιρίες στον φωτοβολταϊκό τομέα έχουν εγκαταλείψει τον κλάδο και σύμφωνα με εκτιμήσεις, περίπου 10 ευρωπαϊκές και 50 κινεζικές κατασκευάστριες βγήκαν εκτός επιχείρησης κατά τη διάρκεια του 2012. Μέχρι το τέλος του 2012, στην Κίνα, οι 10 μεγαλύτερες εταιρίες είχαν δανειστεί σχεδόν 20 δισ. Δολάρια από τις κρατικές τράπεζες. Στην Ινδία, το 90% των εγχώριων επιχειρήσεων έκλεισαν ή υπεβλήθη σε αναδιάρθρωση του χρέους. Η Hanwha Group (Νότια Κορέα) αγόρασε την πτωχυμένη Q-Cells (Γερμανία), η οποία μόλις το 2008 αποτελούσε την κορυφαία κατασκευάστρια εταιρία. Η First Solar (ΗΠΑ) και Panasonic (Ιαπωνία) έκλεισαν τις γραμμές παραγωγής και / ή ανέστειλαν τα σχέδια για νέα εργοστάσια. Η Bosch Solar (Γερμανία) ανακοίνωσε ότι θα σταματήσει την κατασκευή ηλιακών κυττάρων και πάνελ το 2014 ενώ η Siemens (Γερμανία) ανακοίνωσε την έξοδο της από την ηλιακή βιομηχανία. Οι περισσότερες εταιρείες που παρέμειναν στην αγορά επενδύουν στη βελτίωση των διαδικασιών παραγωγής ώστε να μειωθεί το κόστος. Ωστόσο, παρά την κρίση που περνάει ο κλάδος, κατά το 2012 νέες μονάδες λειτούργησαν σε όλο τον κόσμο, από την Ευρώπη έως την Τουρκία, το Καζακστάν, την Ιαπωνία, τη Μαλαισία και τις ΗΠΑ. Στην Αιθιοπία, στις αρχές του 2013, λειτούργησε η πρώτη φωτοβολταϊκή μονάδα (20 MW) για να προμηθεύουν την εγχώρια αγορά. (55)

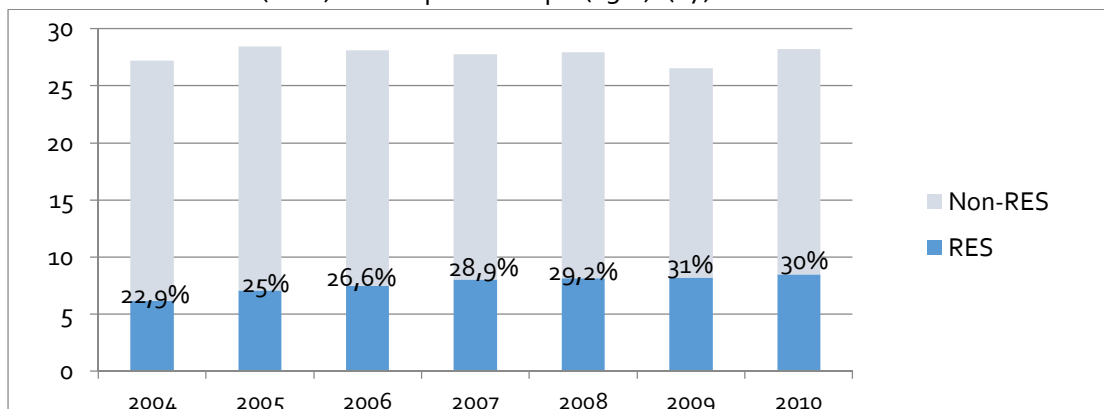
Δεδομένου ότι η ευρωπαϊκή αγορά τα τελευταία χρόνια αντιπροσωπεύει το 80% της παγκόσμιας ζήτησης ΦΒ, κάθε μείωση της ζήτησης στην Ευρώπη, ως συνέπεια της οικονομικής κρίσης, αναμένεται να έχει μεγάλο αντίκτυπο στην προσφορά και ζήτηση της παγκόσμιας βιομηχανίας φωτοβολταϊκών. Ωστόσο, οποιαδήποτε επιβράδυνση στην Ευρωπαϊκή αγορά θα μπορούσε ενδεχομένως να αντισταθμιστεί από μέτρα που εφαρμόζονται και ενισχύουν άλλες αγορές PV, όπως στην Αυστραλία, στον Καναδά, στην Κίνα, στην Ινδία, στην Ιαπωνία, στις Ηνωμένες Πολιτείες και άλλες χώρες που εμφανίζουν ισχυρή ανάπτυξη. Τέλος, οι μεγαλύτερες αναδυόμενες αγορές αναμένεται να είναι η Κίνα, η Μέση Ανατολή, η Νότια Κορέα, η Ινδία και άλλες χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας οι οποίες όμως δεν προβλέπεται να σημειώσουν την ραγδαία αύξηση της ΕΕ. (54)

## 4. Ανάλυση παρούσας κατάστασης στην ΕΕ

### 4.1. ΑΥΣΤΡΙΑ

Οι σημαντικότερες ΑΠΕ στην Αυστρία είναι η υδροηλεκτρική ενέργεια και η βιομάζα, καθώς το 47% του αυστριακού εδάφους καλύπτεται από δάση, ένα από τα υψηλότερα μερίδια στην Ευρώπη. Η Αυστρία δεν διαθέτει κοιτάσματα ορυκτών καυσίμων που συνεχίζουν να αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας για τη χώρα (περίπου 70%) και στο σύνολό τους εισάγονται. Τέλος η χρήση της πυρηνικής ενέργειας για την ηλεκτροπαραγωγή απαγορεύεται από το νόμο, καθώς τον Νοέμβριο του 1978, η Αυστρία ψήφισε κατά της χρήσης της πυρηνικής ενέργειας με ποσοστό 50,47%. (62) (63)

Η τελική κατανάλωση ενέργειας έχει αυξηθεί κατά 40,8% από το 1990 έως το 2011, κυρίως λόγω της αύξησης της κατανάλωσης στις μεταφορές (κατά 76,5% το 1990-2010). (64). Όμως όπως φαίνεται στο σχήμα 4.1, μετά το 2004 εμφανίζεται σχετικά σταθερή, με εξαίρεση το 2009, έτος στο οποίο παρατηρείται μείωση που οφείλεται κυρίως από το θερμό καιρό του 2011 σε σύγκριση με το 2010, και από την αύξηση του φόρου επί των πετρελαιοειδών από την 1η Ιανουαρίου 2011, με προφανείς επιπτώσεις για τη θέρμανση χώρου και τις οδικές μεταφορές. (65) (66) Ως προς το ενεργειακό της μείγμα, το 2011 το πετρέλαιο κατέχει το μεγαλύτερο μερίδιο (36%) της συνολικής εγχώριας κατανάλωσης. Ακολουθούν οι ΑΠΕ (26%) και το φυσικό αέριο (23%). (67)



Σχήμα 4.1: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Αυστρία (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ, η Αυστρία έχει δεσμευτεί μέχρι το 2020, να αυξήσει το μερίδιο των ΑΠΕ σε :

- 34% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 23,3% το 2005,
- 11,6% στις μεταφορές ,
- 70,6% στον ηλεκτρισμό και
- 32,6% στην θέρμανση και ψύξη.

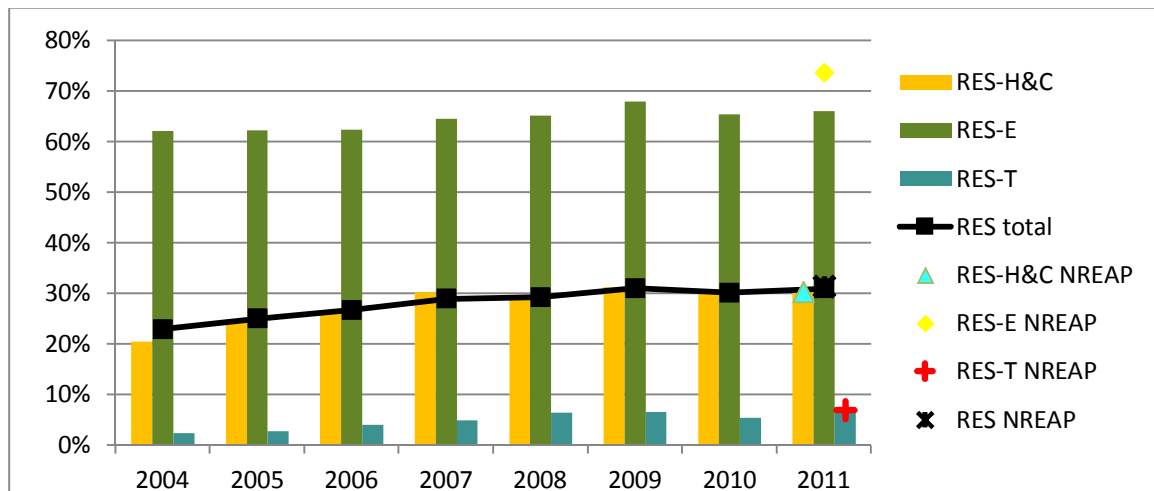
Παράλληλα έχει θέσει στόχο για το 2020 για μείωση κατά 16% των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, σε σχέση με το 2005, χωρίς τη μεσολάβηση του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων εκπομπής (EU-ETS). (67) (47)

Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 34% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

- Την μειωμένη κατά 2% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (2,76Mtoe) με σκοπό να φτάσει τα 2,7Mtoe, έναντι μιας αύξησης 11% που εκτιμάται από το σενάριο αναφοράς.

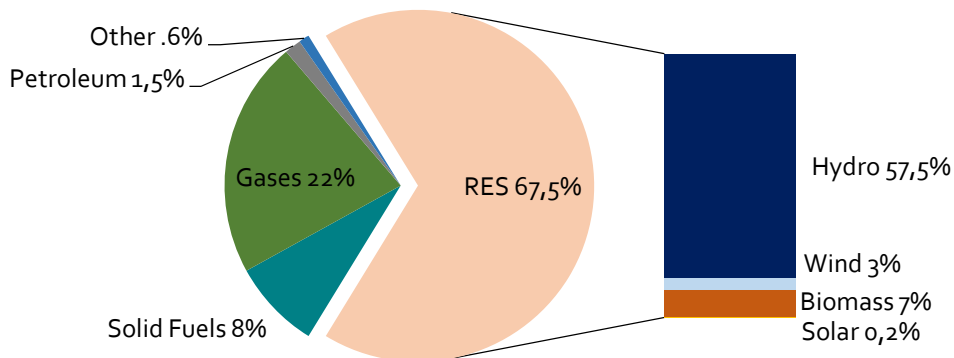
- Την αύξηση της ενέργειας από ΑΠΕ κατά 37% σε σύγκριση με το 2005 από 6,7Mtoe σε 9,2Mtoe αυξάνοντας την συμμετοχή τους στην τελική κατανάλωση κατά 10,9 ποσοστιαίες μονάδες. (47)

Στο σχήμα 4.2 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 έχουν επιτευχθεί με εξαίρεση τον τομέα μεταφορών του οποίου το μερίδιο μειώθηκε απότομα και τον τομέα θέρμανσης και ψύξης.



Σχήμα 4.2: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Αυστρία (%) Πηγή: Eurostat,

Το 2011 στην Αυστρία η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται κυρίως από υδροηλεκτρική ενέργεια, ακολουθούμενη από το φυσικό αέριο και τον άνθρακα. Με το 67% της ηλεκτρικής ενέργειας να παράγεται από ΑΠΕ, η Αυστρία είναι η ηγέτιδα στην Ευρώπη όσον αφορά την συνεισφορά των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.



Σχήμα 4.3: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Αυστρία (%) σύνολο 65,7 TWh Πηγή: Eurostat

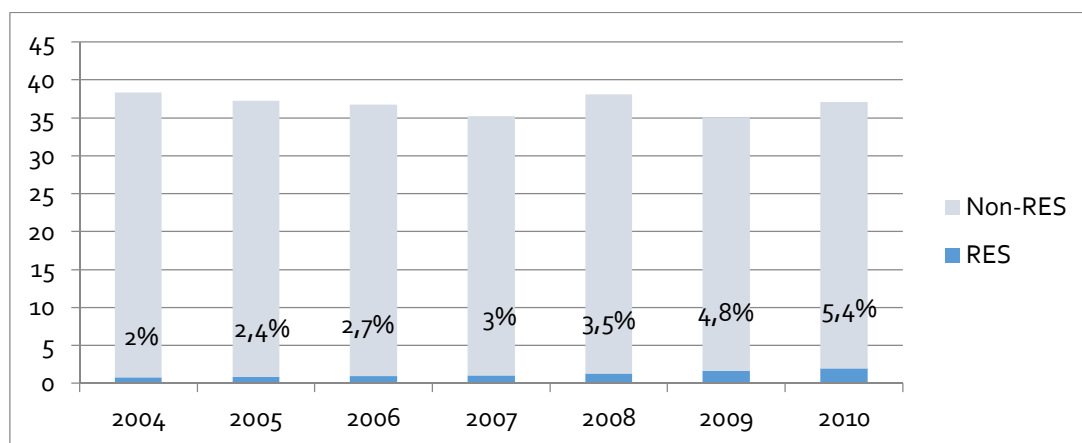
#### 4.2. ΒΕΛΓΙΟ

Ο πιο δυναμικός τομέας ΑΠΕ στο Βέλγιο είναι η αιολική ενέργεια, με μεγάλη ανάπτυξη στα υπεράκτια αιολικά πάρκα, ενώ οι υδραυλικοί πόροι είναι περιορισμένοι. Υπάρχουν επίσης πολλές δυνατότητες στη βιομάζα και τα ανανεώσιμα απόβλητα. (68) Το Βέλγιο δεν διαθέτει εγχώριους πόρους ορυκτών καυσίμων και ως εκ τούτου, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις ενεργειακές εισαγωγές (73% το 2011) (69) (70) (67) Ο νόμος, που υιοθετήθηκε το 2003, εμποδίζει την κατασκευή νέων πυρηνικών σταθμών παραγωγής ενέργειας και προβλέπει την αποξήλωσή τους μετά από 40 χρόνια λειτουργίας τους, όμως πρόσφατα η



κυβέρνηση αποφάσισε να επανεξετάσει τον νόμο, παρατείνοντας κατά 10 χρόνια την λειτουργία των τριών παλαιότερων πυρηνικών σταθμών. (69) (70)

Το 2011 η συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο ήταν 5,3 toe/cap, 62% υψηλότερη από το μέσο όρο της ΕΕ. Η διαφορά οφείλεται κυρίως στη βιομηχανία η οποία έχει υψηλότερη, από το μέσο όρο της ΕΕ, ενεργειακή κατανάλωση ανά κάτοικο καθώς και στην υψηλή τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά κάτοικο. (71) Ως προς το ενεργειακό μείγμα, το 2011, την μερίδα του λέοντος κατέχει το πετρέλαιο με 41% μερίδιο. Ακολουθούν το φυσικό αέριο και η πυρηνική ενέργεια με 27% και 21% αντίστοιχα, ενώ οι ΑΠΕ κατέχουν ένα μικρό ποσοστό του 5%. (67)



Σχήμα 4.4: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Βέλγιο (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ, το Βέλγιο έχει δεσμευτεί να αυξήσει μέχρι το 2020 το μερίδιο των ΑΠΕ

- στο 13% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση
- στο 10,14% στις μεταφορές
- στο 20,9% στον ηλεκτρισμό και
- 11,9% στην θέρμανση και ψύξη.

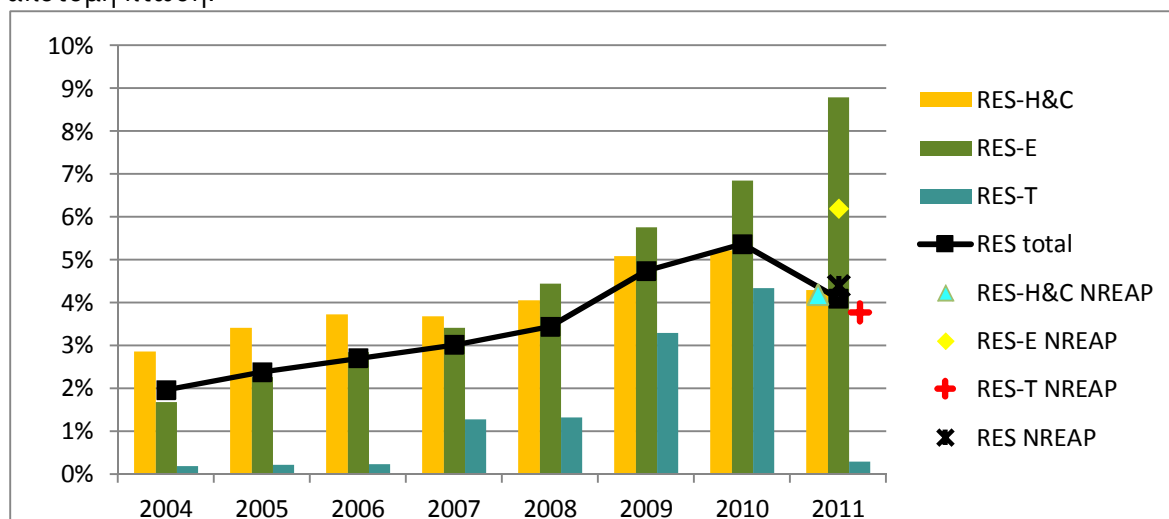
Παράλληλα έχει θέσει στόχο για το 2020 για μείωση κατά 15% των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, σε σχέση με το 2005, σε τομείς όπως τον κτιριακό, τον γεωργικό και οδικών μεταφορών, δηλαδή σε αυτούς που δεν καλύπτονται από το Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών. (67) (72)

Η διείδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 13% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

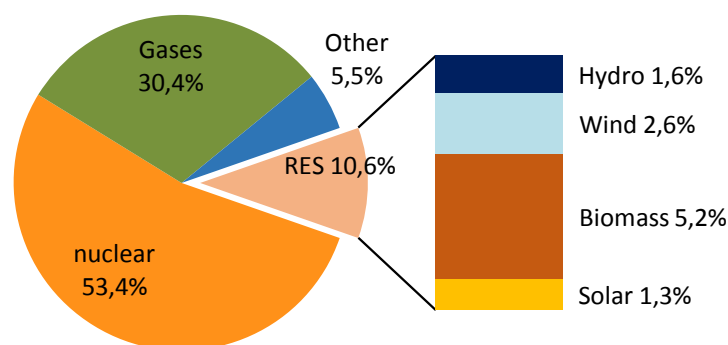
- Την αυξημένη κατά 8% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (38,2 Mtoe) έναντι μιας αύξησης 11% που εκτιμάται από το σενάριο αναφοράς, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει τον περιορισμό της στα 41,3kMtoe. Ωστόσο σύμφωνα με την Οδηγία για ενεργειακή απόδοση 2012/27/EU τέθηκε στόχος για 18% μείωση, σε σχέση με τα επίπεδα του 2007, στην κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας, η οποία μεταφράζεται σε 32,5 Mtoe τελικής κατανάλωσης ενέργειας το 2020. (73) (72) (47)
- Την αύξηση της ενέργειας από ΑΠΕ κατά 6,7 φορές σε σύγκριση με το 2005 από 0,7Mtoe σε 5,4Mtoe αυξάνοντας της διείδυση τους κατά 10,8 ποσοστιαίες μονάδες. (47)

Στο σχήμα 4.5 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού

σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 έχουν επιτευχθεί ή ξεπεραστεί με εξαίρεση στον τομέα μεταφορών που σημειώνεται απότομη πτώση.



Σχήμα 4.5: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στο Βέλγιο (%) Πηγή: Eurostat



Σχήμα 4.6: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Βέλγιο (%) σύνολο 90,2 TWh, Πηγή: Eurostat

Το 2011 στο Βέλγιο η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται κυρίως από πυρηνική ενέργεια, και φυσικό αέριο, με τις ΑΠΕ να συμβάλλουν κατά ένα μικρό ποσοστό (σχήμα 4.6). Η συμπαραγωγή (ΣΗΘ) έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια και συμβάλλει κατά 16% το 2011. (67)

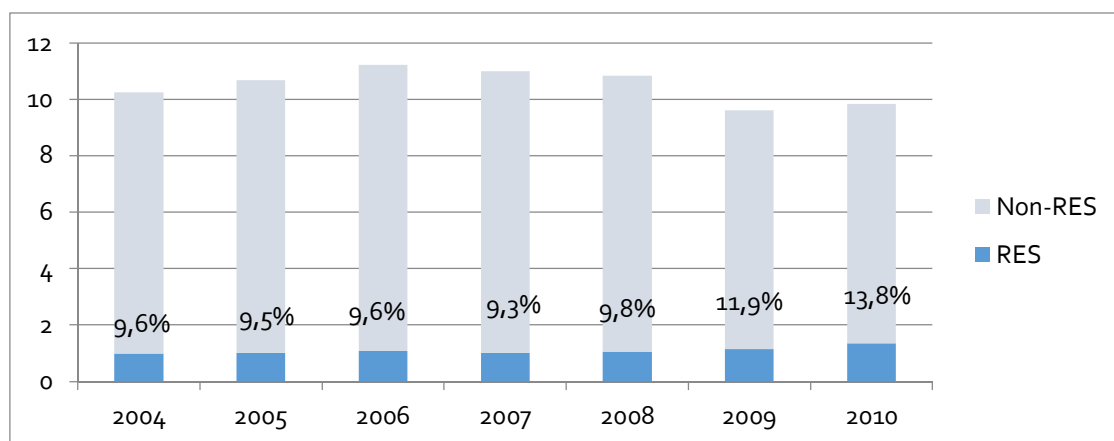
### 4.3. ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ

Στη Βουλγαρία, οι μόνες σημαντικές εγχώριες πηγές ενέργειας είναι ο χαμηλής ποιότητας λιγνίτης και η υδροηλεκτρική ενέργεια και ο δείκτης εξάρτησής της είναι κοντά 40%. Λόγω της έλλειψης μηχανισμών στήριξης κατά τα τελευταία χρόνια, οι ΑΠΕ δεν έχουν αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό. Διαθέτει όμως καλές προοπτικές για τη βιομάζα, την αιολική και τη γεωθερμική ενέργεια και αξιόλογο ηλιακό δυναμικό στην Ανατολική και τη Νότια Βουλγαρία. (74) (75) (76) Η Βουλγαρία, είναι σημαντικός παραγωγός και εξαγωγέας ηλεκτρικής ενέργειας και η θέση της την καθιστά σημαντικό κόμβο για τη διανομή του πετρελαίου και του φυσικού αερίου από τη Ρωσία προς τη Δυτική Ευρώπη και άλλες βαλκανικές χώρες. (74) (75)

Το 2011 η συνολική κατανάλωση ενέργειας ήταν 2,6 toe / κάτοικο, περίπου 22% κάτω από το μέσο όρο της ΕΕ. Η κατανάλωση ενέργειας στη Βουλγαρία έχει μειωθεί συνολικά κατά περίπου 40% από το 1990 έως το 2011. Το 1990 η οικονομία υποχώρησε δραματικά με την

κατάρρευση του συστήματος Comecon και την πτώση της Σοβιετικής αγοράς. Επιπλέον, οι κυρώσεις του ΟΗΕ κατά της Σερβίας (1992 - 1995) και του Ιράκ είχαν σοβαρό αντίκτυπο για τη βουλγαρική οικονομία. Από το 2008 η παγκόσμια οικονομική κρίση άρχισε να επηρεάζει την ανάπτυξη και οικονομία της Βουλγαρίας ενώ το 2009 επλήγει και από την διαμάχη Ουκρανίας-Ρωσίας ως προς το φυσικό αέριο . [20,25] Από τότε έχει περάσει ξανά σε μια ανοδική τάση. (76) (77)

Στο ενεργειακό μείγμα, το 2011 κυριαρχεί ο λιγνίτης με μερίδιο 43% (από 32% το 1990), και ακολουθούν η πυρηνική ενέργεια με 22%, το πετρέλαιο, με ένα από τα χαμηλότερα μερίδια στην ΕΕ, 19% (33% το 1990) και το φυσικό αέριο με 13%. Ενώ οι συμμετοχή της βιομάζας και υδροηλεκτρικής είναι περιορισμένες στα 5% και 1% αντίστοιχα. (67)



Σχήμα 4.7: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Βουλγαρία (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Κατά την κατάρτιση του ΕΣΔΑΕ, ελήφθη υπόψη το γεγονός ότι η Βουλγαρία ξεκίνησε από ένα πολύ χαμηλότερο επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης σε σύγκριση με τα περισσότερα από τα άλλα κράτη μέλη της ΕΕ. Η καθιέρωση και η εφαρμογή του θεσμικού και νομικού πλαισίου για την προώθηση της παραγωγής και της κατανάλωσης των ΑΠΕ άρχισε μόλις το 2007 – πολύ αργότερα από ό, τι τα «παλαιά» κράτη μέλη της ΕΕ. (78) (79) Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ, η Βουλγαρία έχει δεσμευτεί να αυξήσει μέχρι το 2020 το μερίδιο των ΑΠΕ στο:

- 16% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση,
- 10,8% στις μεταφορές,
- 20,8% στον ηλεκτρισμό και
- 23,8% στην θέρμανση και ψύξη.

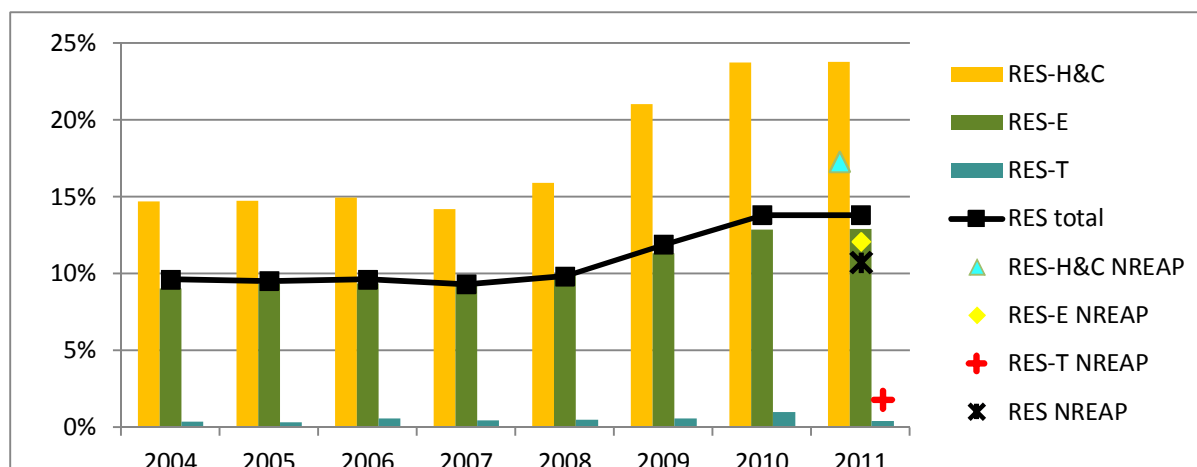
Παράλληλα έχει θέσει στόχο για το 2020 για περιορίσουν την αύξηση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στο 20%, σε σχέση με το 2005, στους τομείς που δεν καλύπτονται από το Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών. (47) (67)

Η διεύθυνση των ΑΠΕ σε ποσοστό 16% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

- Την αυξημένη κατά 4% τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (60,6Mtoe), έναντι μιας αύξησης 29% που προβλέπει το σενάριο αναφοράς, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει τον περιορισμό της στα 10,7Mtoe. (47)
- Την αύξηση της ενέργειας από ΑΠΕ κατά 108% σε σύγκριση με το 2005 από 1Mtoe σε 2Mtoe αποβλέποντας σε μια αύξηση στη διεύθυνσή του κατά 6,6 ποσοστιαίες

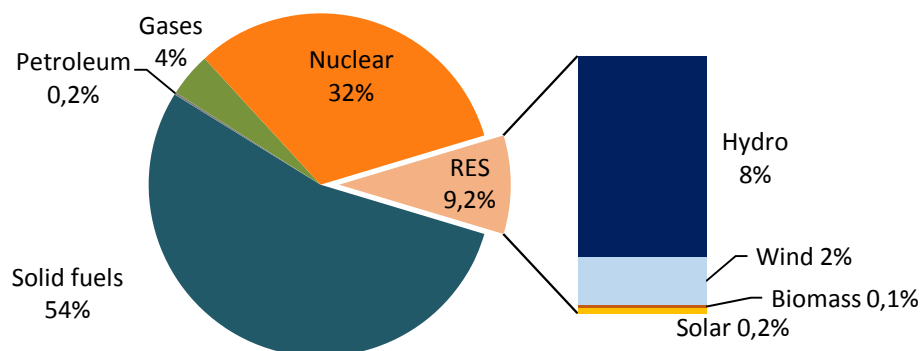
μονάδες (την μικρότερη αύξηση συμμετοχής που προβλέπεται από τις χώρες τις ΕΕ). (47)

Στο σχήμα 4.8 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 έχουν επιτευχθεί με εξαίρεση στον τομέα μεταφορών.



Σχήμα 4.8: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στο Βουλγαρία (%) Πηγή: Eurostat

Το 2011 στη Βουλγαρία η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται κυρίως από στερεά καύσιμα και πυρηνική ενέργεια με τις ΑΠΕ να συμβάλλουν κατά ένα μικρό ποσοστό (σχήμα 4.9). Η συμπαραγωγή (ΣΗΘ) συμβάλλει κατά ένα μικρό ποσοστό (7% το 2011). (67)



Σχήμα 4.9: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Βουλγαρία (%), σύνολο 50,8 TWh, Πηγή: Eurostat

Σύμφωνα με την έκθεση προόδου το 2010, η Βουλγαρία θέλησε να προβληθεί ως μία από τις πρωτοπόρες χώρες της ΕΕ στον τομέα των ΑΠΕ. Έκτοτε, η Βουλγαρική κυβέρνηση προφασίζοντας την υπερπλήρωση του στόχου για το 2010, αποφάσισε να παγώσει την διασύνδεση των μονάδων ΑΠΕ σε δίκτυο μέχρι το 2016, αναγκάζοντας έτσι πολλούς ξένους επενδυτές να εγκαταλείψουν τη χώρα ή / και ακόμα να κηρύξουν πτώχευση. (80) Επίσης πολλές αλλαγές έχουν εφαρμοστεί, με τις περισσότερες αν όχι όλες να είναι δυσμενείς για τις ΑΠΕ με πιο πρόσφατη, το 2012, τη μείωση έως και 40% στα τιμολόγια τροφοδοσίας (FITs), απειλώντας έτσι όχι μόνο την βιομηχανία των ΑΠΕ, αλλά και το τραπεζικό σύστημα. Σε πρόσφατη δήλωση, η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης (EBRD) δήλωσε ότι παρά το γεγονός ότι θα παράσχει 3 δις ευρώ για επενδύσεις, δεν προβλέπει καμία επένδυση σε ΑΠΕ στη Βουλγαρία μέχρι να γίνει σαφέστερο το πλαίσιο εφαρμογής και στήριξης. (80)

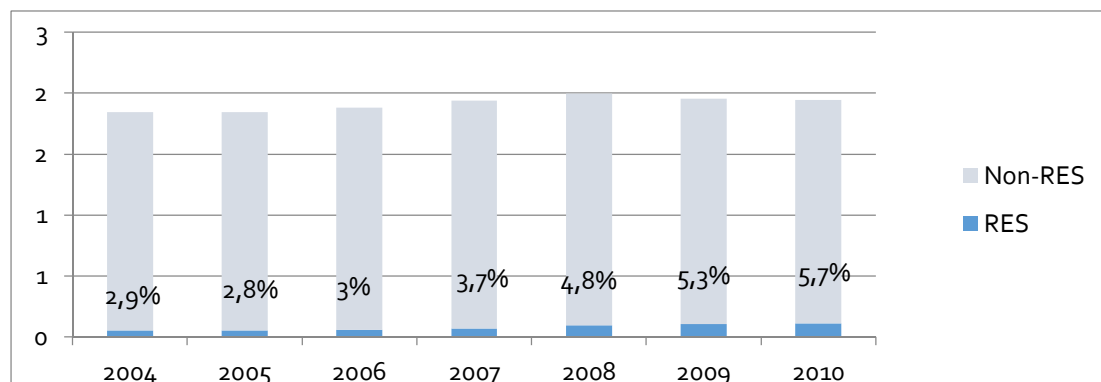
#### 4.4. ΚΥΠΡΟΣ

Η Κύπρος έχει ένα μικρό και απομονωμένο ενεργειακό σύστημα το οποίο δεν διασυνδέεται με άλλα ενεργειακά δίκτυα γειτονικών χωρών. Προς το παρόν δεν παράγει ορυκτά καύσιμα, επομένως οι ενεργειακές ανάγκες της χώρας καλύπτονται σχεδόν εξολοκλήρου από το πετρέλαιο το οποίο εισάγεται. Το υψηλό κόστος της εισαγόμενης ενέργειας είναι βάρος για την οικονομία της χώρας (92,4% εξάρτηση το 2011). (67) (81)

Τα στερεά καύσιμα και το φυσικό αέριο δεν διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο τις δύο τελευταίες δεκαετίες και η παραγωγή πυρηνικής ενέργειας δεν υφίσταται. Έρευνες για εκμετάλλευση υδρογονανθράκων στην Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη της Κύπρου έχουν δείξει σημαντικά αποθέματα φυσικού αερίου. (82)

Η μόνη αξιόλογη συμβολή ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση είναι η ηλιακή ενέργεια στον τομέα θέρμανσης. Η Κύπρος είναι μια από τις κορυφαίες χώρες όσον αφορά τη χρήση και την κατασκευή ηλιακών συστημάτων θέρμανσης νερού. Ενδεικτικά, περίπου 92% των νοικοκυριών και το 52% των ξενοδοχείων στην Κύπρο είναι εξοπλισμένα με ηλιακούς θερμοσίφωνες. Σύμφωνα με την ESTIF (Ευρωπαϊκή Ομοσπονδία Βιομηχανιών Ηλιακής Ενέργειας), το 2007 η Κύπρος είχε το μεγαλύτερο αριθμό των ηλιακών συλλεκτών ανά κάτοικο. (81) (82) (83)

Η πρωτογενής κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο, το 2011, ήταν κατά 17% χαμηλότερη από τον μέσο όρο της ΕΕ, στο 2,7tce/cap. Η τελική κατανάλωση ενέργειας την περίοδο 1995-2010 παρουσίασε αύξηση 35% και οφείλετο στη σημαντική άνοδο της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (από 188 ktce το 1995 έφτασε τα 415ktce το 2010) και καυσίμων για ιδιωτικά οχήματα, δεδομένου ότι τα μέσα μαζικής μεταφοράς δεν έχουν αναπτυχθεί επαρκώς στην Κύπρο και δεν υπάρχουν τρένα. (82) Το πετρέλαιο κυριαρχεί στο ενεργειακό μείγμα της Κύπρου με μερίδιο 95% και το 4,5% να αντιστοιχεί στις ΑΠΕ με το μερίδιο της βιομάζας να αντιπροσωπεύει το 2% και η ηλιακή ενέργεια το 2,3%. Η χρήση του άνθρακα ολοένα μειώνεται, 0,4% το 2011 (από 1,5% το 2000) ο οποίος χρησιμοποιείται στην βιομηχανία τσιμέντου. (82)



Σχήμα 4.10: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Κύπρος (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Ο τομέας των μεταφορών έχει αυξηθεί κατά 43% το 1995-2010 και αποτελεί τον πιο ενεργοβόρο τομέα της Κύπρου με 56% μερίδιο, το μεγαλύτερο στην ΕΕ (μέσος όρος 40%). Αυτό δικαιολογείται από το ότι η Κύπρος είναι ένα νησί μακριά από την Ευρώπη που δεν συνδέεται μέσω θαλάσσης, ενώ τα μέσα μαζικής μεταφοράς δεν έχουν αναπτυχθεί σε αντίθεση με τον πολύ αναπτυγμένο τουρισμό. (82)

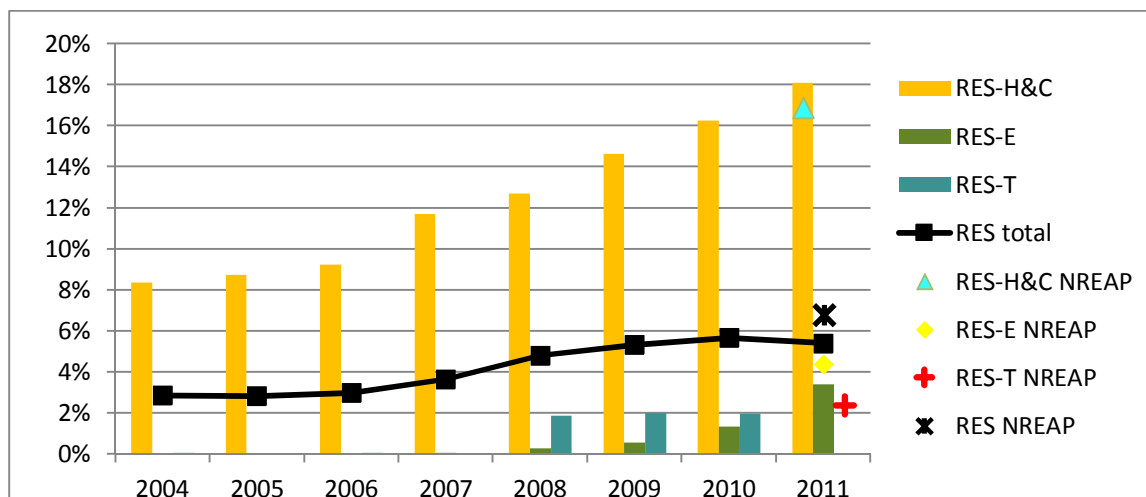
Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/EK, η Κύπρος έχει δεσμευτεί μέχρι το 2020 να αυξήσει την συμμετοχή των ΑΠΕ στο:

- 13% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σε από 2,9% το 2005,
- 4,9% στην ενεργειακή κατανάλωση των οδικών δικτύων,
- 16% στον ηλεκτρισμό και
- 23,5% στη θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα με χρονικό περιθώριο το 2020, έχει θέσει ως στόχο την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 5% σε σχέση με το 2005, για τις κατηγορίες εκτός πεδίου εφαρμογής του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπής Αερίων του Θερμοκηπίου. (47) (67)

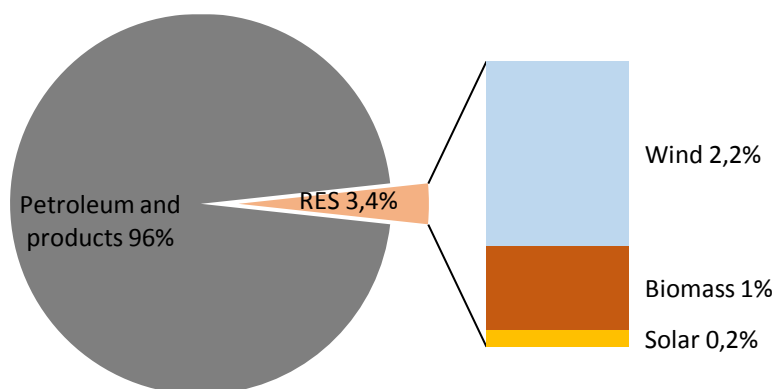
Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 13% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

- Την αυξημένη κατά 19% τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (1,9Mtoe), έναντι μιας αύξησης 26% που προβλέπει το σενάριο αναφοράς ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει τον περιορισμό της στα 2,24Mtoe. (47)
- Την αύξηση του όγκου των ΑΠΕ κατά 448% σε σύγκριση με το 2005 από 48toe σε 263toe, αποβλέποντας σε αύξηση της διείσδυσής τους κατά 10 ποσοστιαίες μονάδες. (47)



Σχήμα 4.11: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Κύπρο (%) Πηγή: Eurostat

Στο σχήμα 4.11 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 δεν έχουν επιτευχθεί με εξαίρεση στον τομέα θέρμανσης και ψύξης.

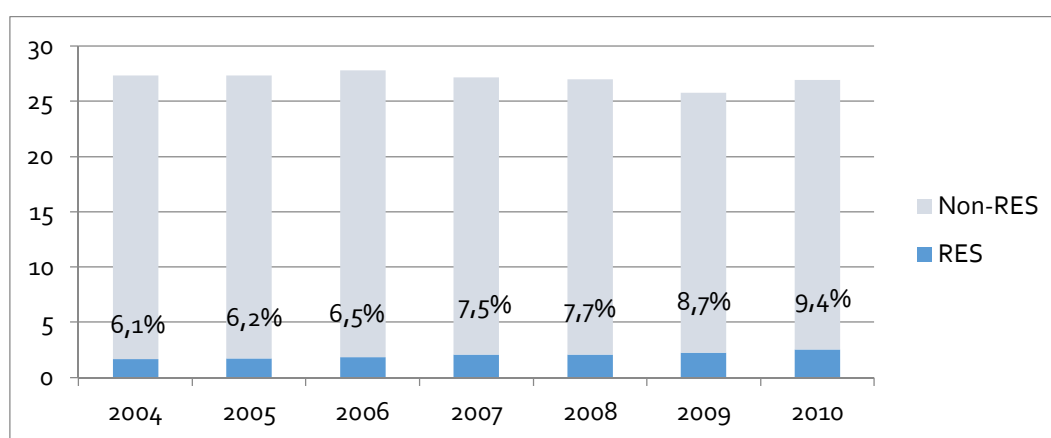


Σχήμα 4.12: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Κύπρος (%) ,σύνολο 4,9TWh, Πηγή: Eurostat

Το 2011 στην Κύπρο η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται κυρίως από πετρέλαιο που έχει εισαχθεί, με τις ΑΠΕ να συμβάλλουν κατά ένα μικρό ποσοστό (σχήμα 4.12). Η συμπαραγωγή (ΣΗΘ) είναι στο αμελητέο επίπεδο του 0,9% το 2011.

#### 4.5. ΤΣΕΧΙΑ

Η Τσεχία έχει έναν από τους χαμηλότερους δείκτες εξάρτησης σε ενεργειακές εισαγωγές στην ΕΕ (27,9% το 2011), κυρίως επειδή διαθέτει τεράστια αποθέματα άνθρακα (λιγνίτη). (84) (85) (67) Η χώρα έχει σχετικά περιορισμένες δυνατότητες ΑΠΕ με κύρια την υδροηλεκτρική για την οποία δεν αναμένεται περαιτέρω ανάπτυξη στα μεγάλης κλίμακας έργα, καθώς δεν υπάρχουν πια κατάλληλες περιοχές, υπάρχουν όμως περιθώρια για τα μικρής κλίμακας έργα σε ορεινές περιοχές. Επίσης η δυνητικά εκμεταλλεύσιμη αιολική ενέργεια έρχεται σε σύγκρουση με την προστασία περιοχών. Τέλος υπάρχουν δυνατότητες στην ανάπτυξη ενεργειακών καλλιεργειών. Επομένως, από όλες τις ΑΠΕ, η βιομάζα αναδεικνύεται να έχει το μεγαλύτερο δυναμικό. (84) (85) (86)



Σχήμα 4.13: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Τσεχία (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Η ενεργειακή κατανάλωση ανά κάτοικο είναι 27% υψηλότερη από το μέσο όρο της ΕΕ, στα 4,2toe/cap το 2011. Μετά από μια πτώση μεταξύ 1990-1999, η κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε και σταθεροποιήθηκε όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.13 με εξαίρεση το 2009 με τις επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης. (87) Ως προς το ενεργειακό μείγμα, τα στερεά καύσιμα αντιστοιχούν στο 42% της ΣΠΠΕ, (63% το 1990) και παραμένει από τους μεγαλύτερους καταναλωτές στερεών καυσίμων στην Ευρώπη. Ακολουθούν το πετρέλαιο, η πυρηνική ενέργεια και το φυσικό αέριο με μερίδια 21%, 17% και 16% αντιστοίχως. Ενώ οι ΑΠΕ κατέχουν περίπου το 7%, με το 80% αυτού να οφείλεται στην βιομάζα. (67) (87)

Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ, η Τσεχία έχει δεσμευτεί μέχρι το 2020 να αυξήσει το μερίδιο των ΑΠΕ σε:

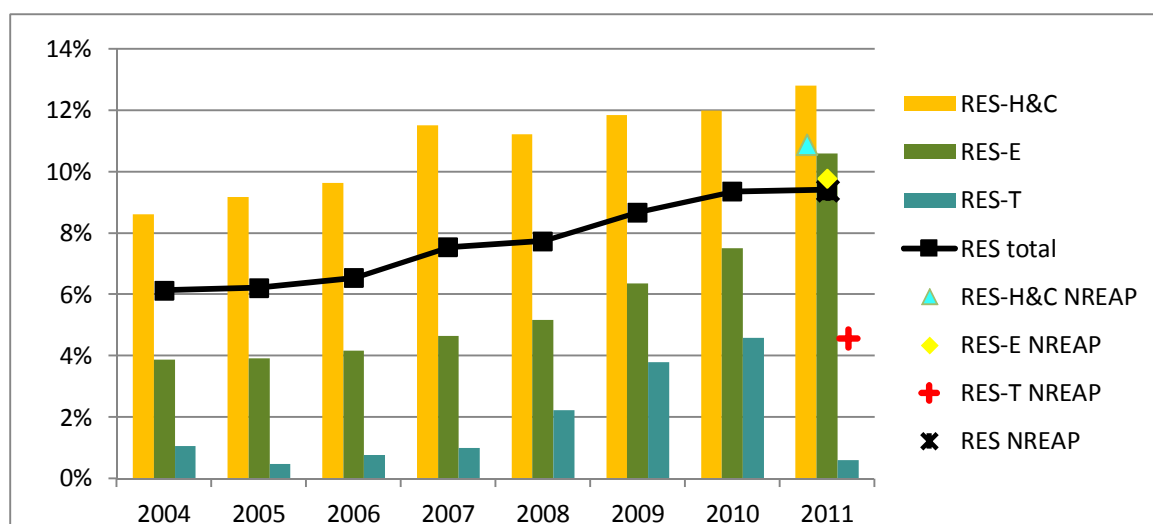
- 14% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 6,1% το 2005,
- 10,8% στις μεταφορές,
- 14,3% στον ηλεκτρισμό και
- 14,1% στη θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα, για τις εκπομπές των θερμοκηπικών αερίων, έχει θέσει στόχο για το 2020 τον περιορισμό της αύξησής τους στο +9% σε σχέση με τα επίπεδα του 2005, χωρίς τη μεσολάβηση του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων εκπομπής (EU-ETS). (47)

Η διεύθυνση των ΑΠΕ σε ποσοστό 14% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

- Την αυξημένη κατά 9,6% τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (29,6Mtoe), έναντι μιας αύξησης 15% που προβλέπει το σενάριο αναφοράς, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει τον περιορισμό της στα 32,5Mtoe. (47)
- Την αύξηση του όγκου των ΑΠΕ κατά 150% σε σύγκριση με το 2005 από 1,8Mtoe το 2005 σε 4,4Mtoe το 2020 από, αποβλέποντας σε αύξηση της διείσδυσής τους κατά 7,4 ποσοστιαίες μονάδες. (47)

Στο σχήμα 4.14 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου του ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι στόχοι για το 2011 έχουν πληρωθεί ή ξεπεραστεί με εξαίρεση τον τομέα μεταφορών για τον οποίο σημειώνεται απότομη πτώση το 2011.

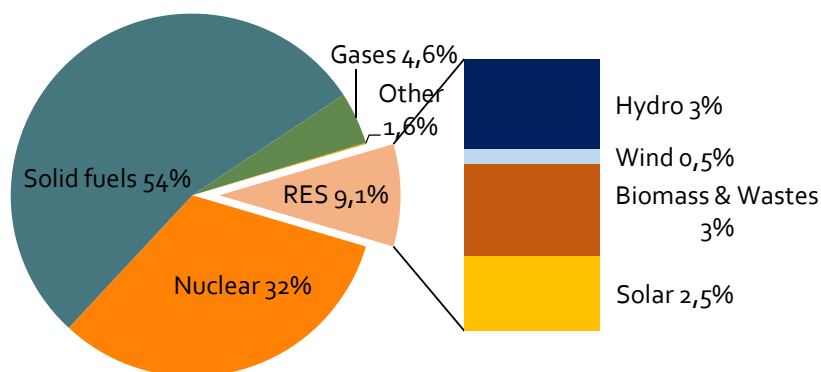


Σχήμα 4.14: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Τσεχία (%) Πηγή: Eurostat

Η πυρηνική ενέργεια συμβάλλει σημαντικά στην ηλεκτροπαραγωγή, και είναι η δεύτερη πιο σημαντική πηγή μετά τον άνθρακα. Η συμβολή της αυξάνεται το 2001 - 2003, όταν ένας νέος πυρηνικός σταθμός ο Temelín τέθηκε σε λειτουργία και στη συνέχεια το 2012 όταν ο πυρηνικός σταθμός Dukovany αύξησε την παραγωγή του. Την ίδια στιγμή οι ΑΠΕ παραμένουν σε χαμηλά επίπεδα (σχήμα 4.15). Η παρωχημένη υποδομή στο δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας φαίνεται να είναι το κύριο εμπόδιο στην επίτευξη καλύτερων επιδόσεων στον τομέα των ΑΠΕ. (85) (84)

Η συνδυασμένη παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού (CHP) αποτελεί το ένα τρίτο της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και πάνω από το 40% της συνολικής παραγωγής θερμότητας, καθιστώντας τη χώρα τον τρίτο μεγαλύτερο χρήστη της τεχνολογίας CHP μετά τη Δανία και τη Φινλανδία. Επίσης, η Τσεχία είναι ο τρίτος μεγαλύτερος εξαγωγέας ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, μετά τη Γαλλία και τη Γερμανία. (86)





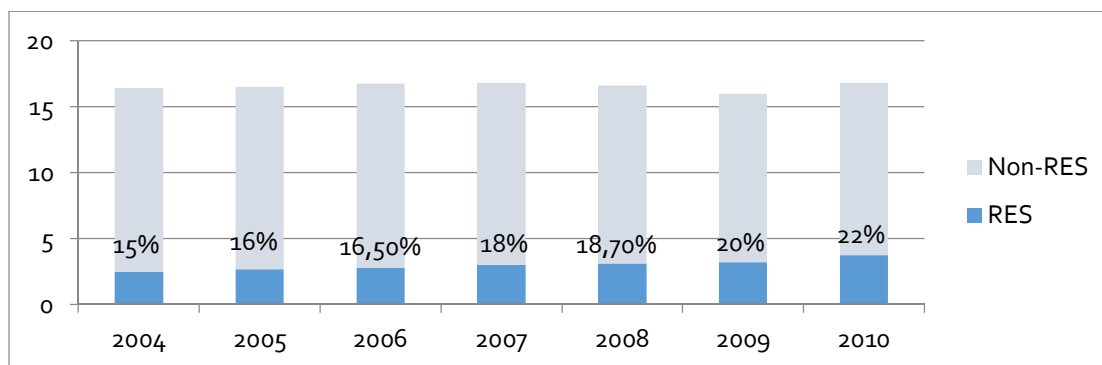
Σχήμα 4.15: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011 (%) Τσεχία ,σύνολο 87,5TWh, Πηγή: Eurostat

#### 4.6. ΔΑΝΙΑ

Η Δανία ακολουθεί μια ενεργό πολιτική για τις ΑΠΕ από το 1970, οι οποίες αναπτύσσονται συνεχώς, ιδίως η αιολική αλλά και τα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα, το βιοαέριο και το άχυρο όπου μαζί με το φυσικό αέριο τείνουν να αντικαταστήσουν τα στερεά καύσιμα και το πετρέλαιο στον πρωτογενή ενεργειακό εφοδιασμό. Η Δανία κατέχει την ηγετική θέση όσον αφορά την ενέργεια που παράγεται από απόβλητα, ακολουθούμενη από την **Ελβετία** ενώ στην περίπτωση της αιολικής ενέργειας έχει αναδειχθεί παγκόσμιος ηγέτης στην εγκαταστημένη αιολική ισχύ ανά κάτοικο με την βιομηχανία των ανεμογεννητριών να εξυπηρετεί το 1/3 της παγκόσμιας αγοράς. Στη δεκαετία του 1970, το ενεργειακό σύστημα βασιζόταν σχεδόν αποκλειστικά στην κατανάλωση εισαγόμενου πετρελαίου και άνθρακα. Σήμερα χαρακτηρίζεται από μια μεγάλη ποικιλία πηγών ενέργειας με τη Δανία να αποτελεί πλέον εξαγωγέα ενέργειας ήδη από το 1999. Ο δείκτης εξάρτησής της έχει φτάσει το -8,5% από 33,3% το 1995. Παρόλα αυτά, καθώς η παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου από τη Βόρεια θάλασσα ολοένα μειώνεται, εκτιμάται ότι η χώρα θα καταστεί ξανά εισαγωγέας ενέργειας. Ως προς την πυρηνική ενέργεια, ήδη από το 1985 έχει περάσει νόμος που απαγορεύει την παραγωγή της. (88; 89; 90)

Η κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο είναι σύμφωνη με το μέσο όρο της ΕΕ, στα 3,3 toe/cap. Η συνολική κατανάλωση παραμένει σε σχετικά σταθερά επίπεδα όπως φαίνεται και από το σχήμα 4.16, έχοντας αυξηθεί κατά περίπου 10% από το 1990, κυρίως λόγω της αύξησης κατανάλωσης στον τομέα των μεταφορών. Ο τελευταίος μαζί με τον οικιακό είναι οι πιο ενεργοβόροι τομείς στην Δανία. (91)

Ως προς το ενεργειακό της μείγμα, κυριαρχούν τα ορυκτά καύσιμα με κύριο το πετρέλαιο (39% το 2011). Οι ΑΠΕ κατέχουν τη δεύτερη θέση με 21% μερίδιο, με το 79% αυτών να αντιστοιχεί στη βιομάζα. Ακολουθεί το φυσικό αέριο με 20% και ο άνθρακας με 17%. (67)



Σχήμα 4.16: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Δανία (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/EK, μέχρι το 2020, έχει δεσμευτεί να αυξήσει το μερίδιο των ΑΠΕ σε:

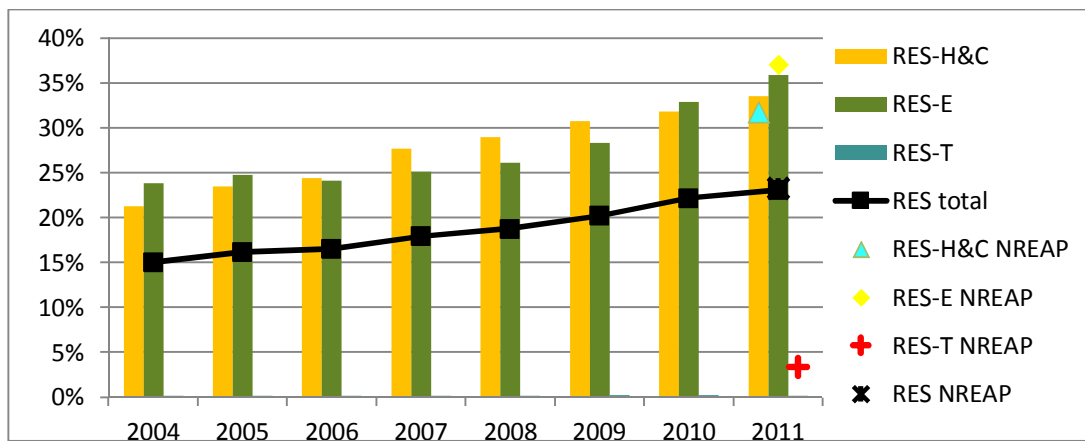
- 30,4% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 17% το 2005
- 10% στις μεταφορές,
- 51,9% στον ηλεκτρισμό και
- 39,8% στην θέρμανση και ψύξη

Παράλληλα έχει θέσει στόχο για μείωση των εκπομπών των θερμοκηπικών αερίων κατά 20%, ενώ σε μακροπρόθεσμο επίπεδο στοχεύει στην πλήρη απεξάρτησή της από ορυκτά καύσιμα και στην 100% συμμετοχή των ΑΠΕ στην ενεργειακή κατανάλωση για το 2050. (67) (47)

Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 30,4% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

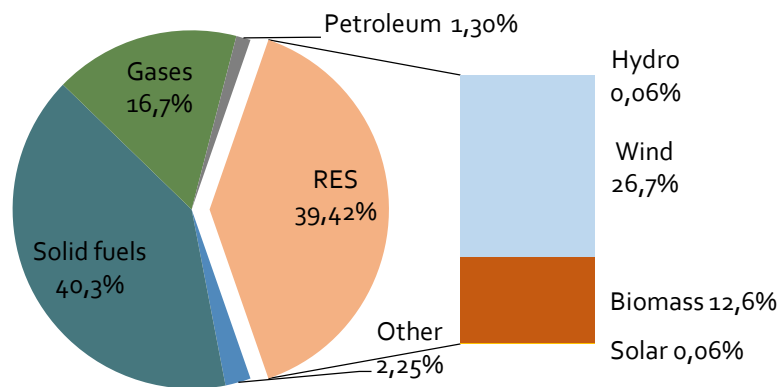
- Την μειωμένη κατά 0,3% τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (16,5Mtoe) έναντι μιας 9% αύξησης που προβλέπει το σενάριο αναφοράς, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει την μείωσή της στα 16,4Mtoe. (47)
- Την αύξηση του όγκου των ΑΠΕ κατά 84% σε σύγκριση με το 2005 από 2,7Mtoe το 2005 σε 5Mtoe το 2020, αποβλέποντας σε αύξηση της διείσδυσής τους κατά 13,4 ποσοστιαίες μονάδες. (47)

Στο σχήμα 4.17 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 έχουν σχεδόν επιτευχθεί ή ξεπεραστεί με εξαίρεση στους τομείς ηλεκτρισμού και μεταφορών.



Σχήμα 4.17: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Δανία (%) Πηγή: Eurostat

Στην ηλεκτροπαραγωγή, οι ΑΠΕ συμβάλλουν σημαντικά κατέχοντας το δεύτερο μεγαλύτερο μερίδιο μετά τα στερεά καύσιμα, με τα δύο τρίτα αυτών να αντιστοιχούν στην αιολική ενέργεια (σχήμα 4.18). Η Δανία στοχεύει στην 50% συμβολή της αιολικής ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή μέχρι το 2020. Το μερίδιο της συμπαραγωγής (ΣΗΘ) ανήλθε σε 46,2% το 2011, που είναι το υψηλότερο στην ΕΕ μετά την Λετονία(47,4%), γεγονός που αντανακλά τη μακροχρόνια δέσμευση της Δανίας για την ενεργειακή απόδοση. (67)



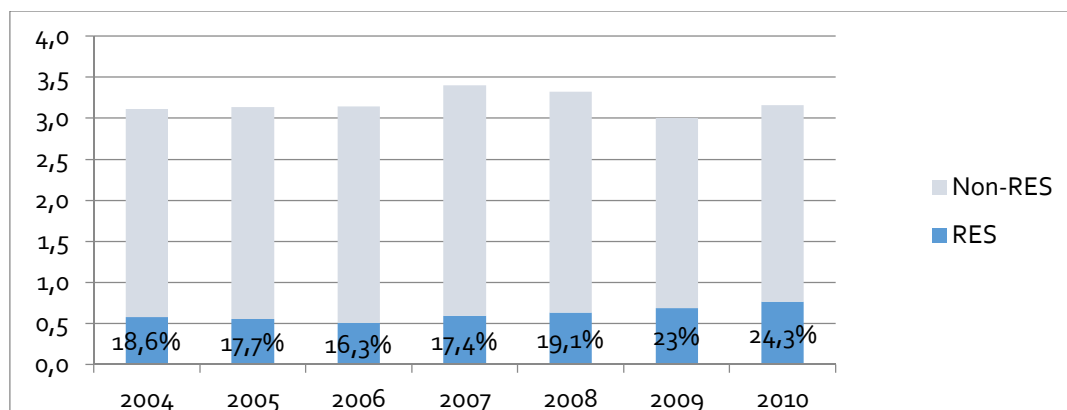
Σχήμα 4.18: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Δανία (%) σύνολο 35,2TWh Πηγή : Eurostat

#### 4.7. ΕΣΘΟΝΙΑ

Το μερίδιο των ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα έχει τριπλασιαστεί το 2010 σε σχέση με το 1990. Η ανανεώσιμη ενέργεια προέρχεται κυρίως από μικρά υδροηλεκτρικά εργοστάσια και αιολικά πάρκα. Τα βιοκαύσιμα και η αιολική ενέργεια παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες δυνατότητες εκμετάλλευσης, με τα δάση να καλύπτουν σχεδόν το ήμισυ της Εσθονίας και το αιολικό δυναμικό να είναι το υψηλότερο μεταξύ των χωρών της Βαλτικής όπου αναμένεται να κατασκευαστεί το μεγαλύτερο αιολικό πάρκο της περιοχής. Το υδροηλεκτρικό της δυναμικό είναι περιορισμένο γιατί ενώ διαθέτει πολλά ποτάμια, είναι μια σχετικά επίπεδη χώρα. Τέλος θερμά νερά και κατ' επέκταση γεωθερμία δεν διαθέτει. (92) (93; 94)

Τα στερεά καύσιμα, κυρίως το πετρέλαιο σχιστόλιθου, είναι η πιο σημαντική πηγή ενέργειας για την Εσθονία και συγκαταλέγεται ανάμεσα στους μεγαλύτερους παραγωγούς στον κόσμο αντιπροσωπεύοντας το 70% της παγκόσμιας παραγωγής. Το γεγονός αυτό έχει σοβαρό αντίκτυπο στο περιβάλλον αφού περίπου το 70% της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, το 80% των λυμάτων και το 80% της παραγωγής των στερεών αποβλήτων στην Εσθονία είναι συνδεδεμένα με τη βιομηχανία του πετρελαίου από σχιστόλιθο. Έτσι, οι ενεργειακές εισαγωγές της περιορίζονται σε φυσικό αέριο και πετρέλαιο των οποίων η σημασία τους στην κατανάλωση είναι σχετικά μικρή. Ο δείκτης εξάρτησής της έχει μειωθεί και είναι από τους πιο χαμηλούς στη ΕΕ, στο 11,7% το 2011. (67) (94; 92)

Η κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο είναι 26% υψηλότερη από το μέσο όρο της ΕΕ, στα 4,1 toe / cap το 2011. Η συνολική ενεργειακή κατανάλωση έχει αυξηθεί κατά περίπου 0,6%/έτος το διάστημα 1995-2011 και όπως φαίνεται από το σχήμα 4.19 διατηρείται σε σχετικά σταθερά επίπεδα. Ως προς το ενεργειακό της μείγμα, η κύρια πηγή ενέργειας είναι τα στερεά καύσιμα με 67% μερίδιο, ακολουθεί το πετρέλαιο με 18% και οι ΑΠΕ με 13% προερχόμενες σχεδόν εξολοκλήρου από βιομάζα. (67) Η Εσθονία με στόχο την διαφοροποίηση του ενεργειακού της ισοζυγίου, φιλοδοξεί να μειώσει το μερίδιο του πετρελαίου σχιστόλιθου από 45% το 2005 σε 30% το 2020. (95)



Σχήμα 4.19 :Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Εσθονία (Mtoe) Πηγή : Eurostat

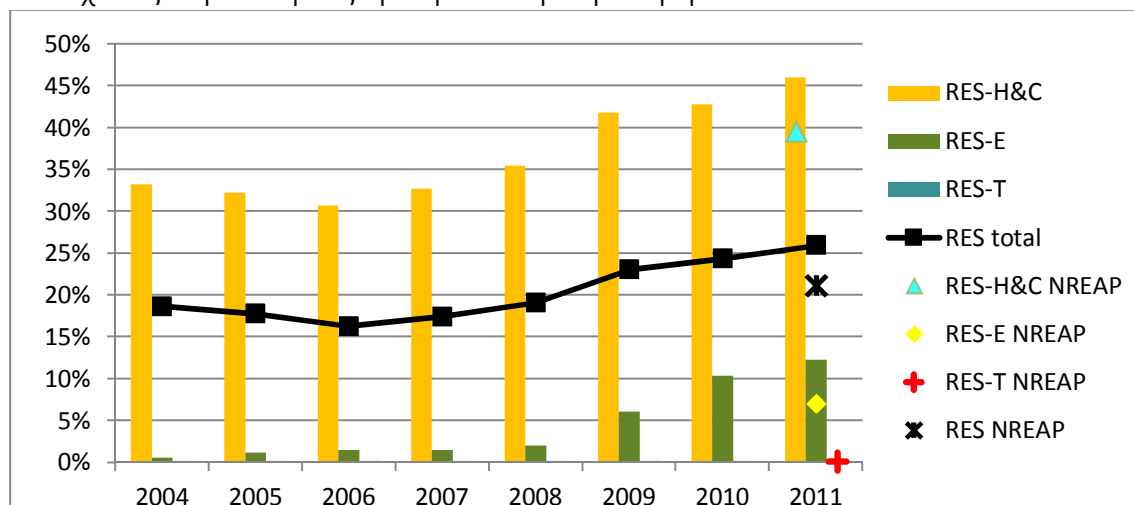
Σε σύγκριση με το 1990 η Εσθονία έχει μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου περισσότερο από 50%, σε σχέση όμως με το 2005 σκοπεύει να περιορίσει την αύξηση τους στο 11%. Σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ για την προώθηση των ΑΠΕ, έχει δεσμευτεί μέχρι το 2020 να αυξήσει την συμμετοχή τους στο:

- 25% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 16,6% το 2005,
- 10% στον τομέα των μεταφορών,
- 17,6% στον ηλεκτρισμό και
- 38,4% στην θέρμανση και ψύξη. (47)

Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 25% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

- Την αυξημένη κατά 11% τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (3,1Mtoe), έναντι μιας αύξησης 16% που προβλέπει το σενάριο αναφοράς, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει τον περιορισμό της στα 3,4Mtoe. (47)
- Την αύξηση του όγκου των ΑΠΕ κατά 67% σε σύγκριση με το 2005 από 515ktoe το 2005 σε 863ktoe το 2020, αποβλέποντας σε αύξηση της διείσδυσής τους κατά 8 ποσοστιαίες μονάδες. (47) (67)

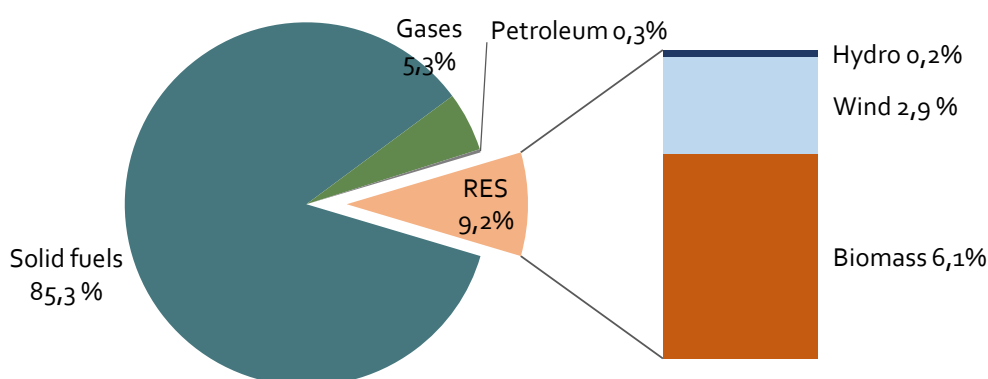
Στο σχήμα 4.20 φαίνεται εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου του ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 έχουν ξεπεραστεί με εξαίρεση στον τομέα μεταφορών.



Σχήμα 4.20: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Εσθονία (%) Πηγή: Eurostat

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά κάτοικο στην Εσθονία είναι μία από τις κορυφαίες μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ. Σε αυτήν, τα στερεά καύσιμα κατέχουν το μεγαλύτερο μερίδιο με τις ΑΠΕ να έρχονται δεύτερες με ένα πολύ μικρότερο ποσοστό (σχήμα 4.21). Η Εσθονία σκοπεύει να περιορίσει το μερίδιο του πετρελαίου σχιστόλιθου στην ηλεκτροπαραγωγή σε λιγότερο από το 70% μέχρι το 2018 (από το 94% το 2007). Έχει επίσης ως στόχο την αύξηση του μεριδίου της ΣΗΘ από περίπου 10% το 2007 σε 20% μέχρι το 2020. Ένα πρόγραμμα υποστήριξης δημιουργήθηκε για την κατασκευή και λειτουργία υψηλής απόδοσης CHP εγκαταστάσεων. Παρόλα αυτά το μερίδιο της συμπαραγωγής (ΣΗΘ) παραμένει στο 10% μέχρι το 2011. (67) (95)

Επίσης οι μονάδες παραγωγής θα πρέπει να εκσυγχρονιστούν ώστε να αυξηθεί η ενεργειακή τους απόδοση. Το Εθνικό Σχέδιο Ανάπτυξης στον Τομέα Ενέργειας για το 2020 και το Σχέδιο Ανάπτυξης στον Τομέα Ηλεκτρικής Ενέργειας για το 2018, στοχεύουν στη μείωση των απωλειών κατά τη διανομή σε λιγότερο από 6% μέχρι το 2015. (95)



Σχήμα 4.21: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Εσθονία (%) σύνολο 12,9TWh Πηγή: Eurostat

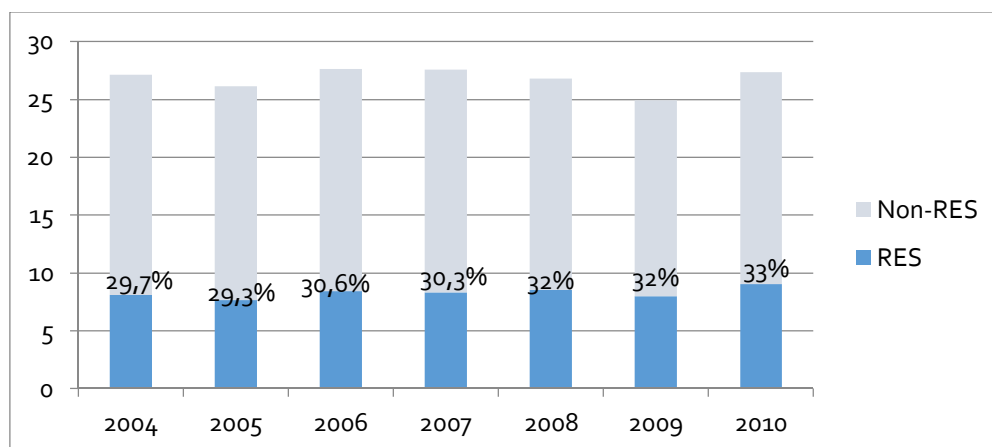
#### 4.8. ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ

Η Φινλανδία είναι μία από τις οι ηγέτιδες χώρες παγκοσμίως στην αξιοποίηση της βιοενέργειας η οποία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην αποκέντρωση και διαφοροποίηση του ενεργειακού της συστήματος. Σχεδόν το 20% της συνολικής κατανάλωσης καλύπτεται από βιοενέργεια, το δεύτερο υψηλότερο μερίδιο στην ΕΕ, μετά τη Λετονία, γεγονός που εξηγείται από τις μεγάλες δασικές εκτάσεις της χώρας και μια πολύ ανεπτυγμένη βιομηχανία ξύλου και χαρτιού. Τα τελευταία χρόνια, οι εταιρείες ενέργειας επενδύουν σε βιοενέργεια, αντικαθιστώντας τα ορυκτά καύσιμα με βιομάζα και η τάση αυτή αναμένεται να συνεχιστεί και στο μέλλον. Επί του παρόντος, στη Φινλανδία η ΣΗΘ με βιομάζα και βιοκαύσιμα χρησιμοποιείται ευρέως και αποτελεί βασικό στόχο της πολιτικής της να επεκταθεί η ΣΗΘ με ΑΠΕ στα αστικά συστήματα θέρμανσης όπως επίσης η χρήση βιοκαυσίμων στον τομέα των μεταφορών. Η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι η δεύτερη πιο σημαντική ΑΠΕ με ένα σημαντικό ανεκμετάλλευτο δυναμικό κατά μήκος των ποτάμιων. Υπάρχουν επίσης πολλές περιοχές κατάλληλες για την παραγωγή αιολικής ενέργειας, ενώ τα συστήματα ηλιακής ενέργειας που συνδέονται στο δίκτυο είναι όλο και πιο συχνά, δεδομένου ότι περισσότεροι άνθρωποι συνειδητοποιούν ότι η ηλιακή ενέργεια - ακόμα και στις σκανδιναβικές χώρες - μπορεί να αξιοποιηθεί ώστε να παράσχει ένα σημαντικό ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείται, για παράδειγμα, σε ένα τυπικό σπίτι. (96) (97) (98)

Η Φινλανδία δεν έχει εγχώριες ορυκτές πηγές ενέργειας και αυτό σημαίνει ότι η χώρα εξαρτάται από τις εισαγωγές (54% το 2011). Εκτός αυτών, ένα αξιοσημείωτο ποσό (10%)

της ετήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, εισάγεται, όπως και τα ορυκτά καύσιμα, από τη Ρωσία . (96)

Η κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο στη Φινλανδία είναι σχεδόν διπλάσια από το μέσο όρο της ΕΕ, στο 6,4 toe /cap το 2011. Και όπως φαίνεται στο σχήμα 4.22 τα τελευταία χρόνια παραμένει σε σχετικά σταθερά επίπεδα. Το ενεργειακό της μείγμα είναι αρκετά διαφοροποιημένο. Το μερίδιο του πετρελαίου είναι στο 29%, ακολουθεί η βιομάζα με βάση το ξύλο με περίπου 22% μερίδιο (συνολικά οι ΑΠΕ στο 25%), ο άνθρακας και η πυρηνική ενέργεια, με το καθένα να αντιπροσωπεύει ένα μερίδιο περίπου 16% του συνόλου. Το φυσικό αέριο συμβάλλει περίπου 10%. (67) (99)



Σχήμα 4.22: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Φινλανδία (Mtoe) Πηγή : Eurostat

Σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ έχει δεσμευτεί να αυξήσει μέχρι το 2020 το μερίδιο των ΑΠΕ σε:

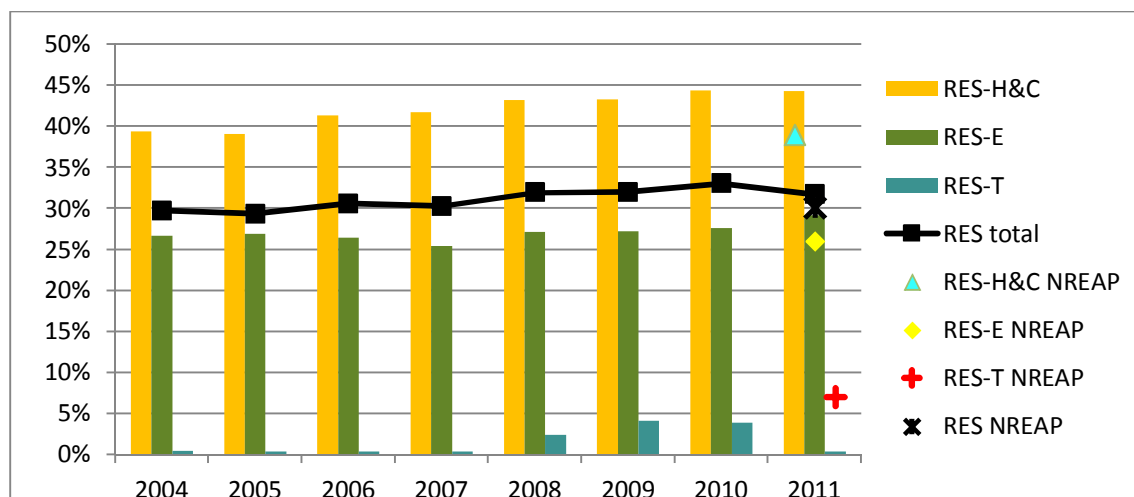
- 38% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 28,8% το 2005
- 20% στις μεταφορές,
- 33% στον ηλεκτρισμό και
- 47% στην θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα έχει θέσει στόχο για μείωση των εκπομπών των θερμοκηπικών αερίων κατά 16% μέχρι το 2020 σε σχέση με τα επίπεδα του 2005. (47)

Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 38% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

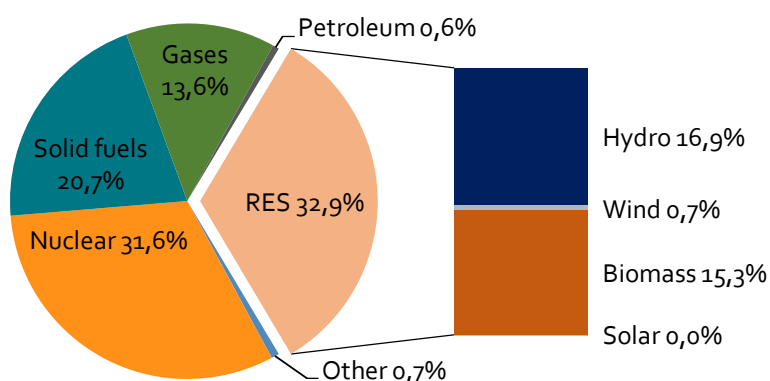
- Την αυξημένη κατά μόλις 7% τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει να φτάσει τα 2,8Mtoe από 2,6Mtoe το 2005.
- Την αύξηση της ενέργειας από ΑΠΕ κατά 42% σε σύγκριση με το 2005 από 7,6Mtoe το 2005 σε 10,7Mtoe το 2020 αυξάνοντας το ποσοστό τους κατά 9,2 ποσοστιαίες μονάδες. (47)

Στο σχήμα 4.23 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου του ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι στόχοι για το 2011 έχουν ξεπεραστεί με εξαίρεση στον τομέα μεταφορών.



Σχήμα 4.23: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Φινλανδία (%) Πηγή: Eurostat

Όπως φαίνεται στο σχήμα 4.24, οι ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή έχουν με μικρή διαφορά κυριαρχήσει έναντι της πυρηνικής ενέργειας με κύριες την βιομάζα και την υδροηλεκτρική ενέργεια, ενώ τα στερεά καύσιμα και το φυσικό αέριο κατέχουν μικρότερα μερίδια. Η ΣΗΘ βρίσκεται σε σταθερά αλλά ικανοποιητικά επίπεδα (περίπου 36% το 2011).



Σχήμα 4.24: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Φινλανδία (%) σύνολο 73,5 TWh Πηγή: Eurostat

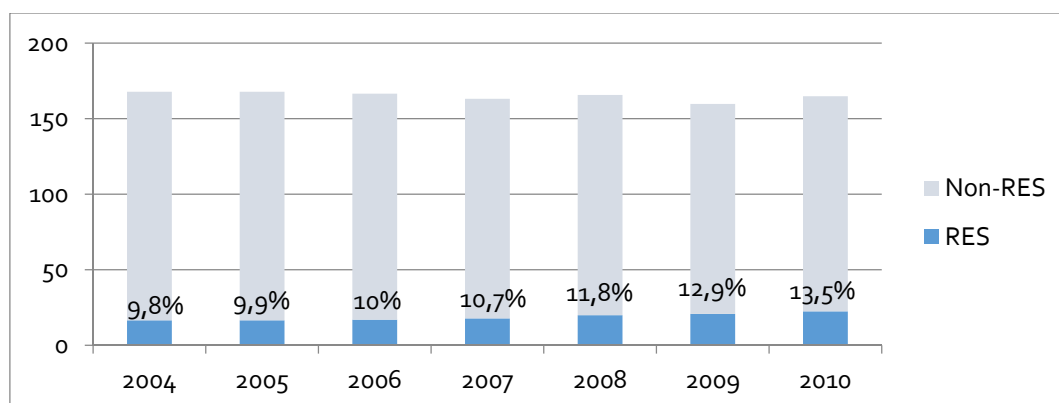
Η Φινλανδία είναι μια από τις λίγες χώρες του ΔΟΕ (Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας) που σχεδιάζουν να αυξήσουν το **πυρηνικό** δυναμικό τους, το Κοινοβούλιο έχει εγκρίνει την κατασκευή δύο νέων πυρηνικών σταθμών παραγωγής ενέργειας. Αν τα έργα ολοκληρωθούν όπως προβλέπεται, το μερίδιο της ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνική θα μπορούσε να διπλασιαστεί μέχρι το 2025, φθάνοντας περίπου το 60%. Αυτό θα συμβάλει στην περαιτέρω διαφοροποίηση του ενεργειακού μείγματος της Φινλανδίας και στους στόχους της περί χαμηλών εκπομπών θερμοκηπικών αερίων. (100)

#### 4.9. ΓΑΛΛΙΑ

Η Γαλλία είναι η δεύτερη μεγαλύτερη παραγωγός βιοκαυσίμων (ως επί το πλείστον βιοντίζελ) στην Ευρώπη, μετά τη Γερμανία. Η βιομάζα είναι η κύρια ΑΠΕ στην Γαλλία και ακολουθούν οι υδροηλεκτρική, αιολική και ηλιακή ενέργεια. Η χρήση των ΑΠΕ επικεντρώνεται στην ηλεκτροπαραγωγή από ανεμογεννήτριες και ηλιακούς συλλέκτες. Κατέχει το δεύτερο μεγαλύτερο δυναμικό αιολικής ενέργειας στη ΕΕ και σημαντικό δυναμικό στην ηλιακή και γεωθερμική ενέργεια. (101) Η υδροηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιείται σε βιομηχανική κλίμακα ήδη από το 1920 και μέσω αυτής και στη

συνέχεια μέσω της πυρηνικής ενέργειας η Γαλλία έχει επιτύχει σχεδόν πλήρη ανεξαρτησία από τα εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα στην ηλεκτροπαραγωγή, όμως εξακολουθεί να εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό για την θέρμανση και τις μεταφορές (δείκτης εξάρτησης γύρω στο 50% σταθερά από το 1995) . (102; 67). Επίσης η Γαλλία είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός πυρηνικής ενέργειας στην Ευρώπη και ο δεύτερος μεγαλύτερος παγκοσμίως μετά τις ΗΠΑ και δεν έχει σημαντικούς πόρους ορυκτών καυσίμων. Επίσης είναι από τις χώρες της ΕΕ με τις χαμηλότερες εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά κάτοικο. (103) (101)

Το 2011 η συνολική ενεργειακή κατανάλωση ανά κάτοικο ήταν 18% πάνω από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, στα 3,9toe/cap. Η συνολική κατανάλωση ενέργειας αυξανόταν μέχρι το 2005 αλλά από τότε μειώνεται με μέσο ρυθμό 1,1 %/έτος, διατηρείται όμως σε ικανοποιητικά επίπεδα όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.25 (104). Στο ενεργειακό μείγμα, η πυρηνική ενέργεια κατέχει σταθερά, μερίδιο πάνω από το 40 % της συνολικής εγχώριας κατανάλωσης (44% το 2011) , ακολουθούν το πετρέλαιο (32%) και το φυσικό αέριο (14%). Ενώ οι ΑΠΕ με κύρια την βιομάζα συμβάλλουν κατά 7%. (67)



Σχήμα 4.25:Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Γαλλία (Mtoe) Πηγή : Eurostat

Σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ για την προώθηση των ΑΠΕ. η Γαλλία έχει δεσμευτεί μέχρι το 2020 να αυξήσει το μερίδιό τους στο:

- 23% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 9,6% το 2005,
- 10,5% στις μεταφορές,
- 27% στον ηλεκτρισμό και
- 33% στην θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα έχει δεσμευτεί να μειώσει τις εκπομπές των θερμοκηπικών αερίων κατά 14% μέχρι το 2020 σε σχέση με τα επίπεδα του 2005. (47)

Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 23% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

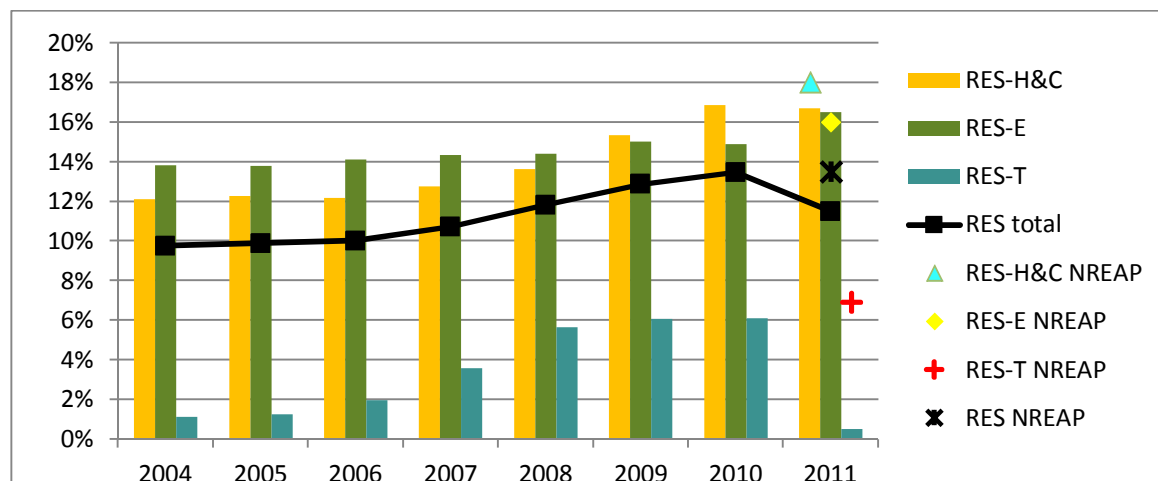
- Την μειωμένη κατά 6% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με το 2005 (16,7Mtoe) έναντι μιας αύξησης 17% που εκτιμάται από το σενάριο αναφοράς, με σκοπό να φτάσει τα 15,5Mtoe.
- Την αύξηση της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ κατά δύο φορές σε σχέση με το 2005 από 16Mtoe το 2005 σε 36Mtoe το 2020 με συνέπεια την αύξηση της συμμετοχής τους στην συνολική κατανάλωση κατά 13,5 ποσοστιαίες μονάδες. (7)

Καθοριστικό ρόλο στην επίτευξη των στόχων θα διατελέσει και η προσπάθεια για τον έλεγχο και μετριασμό της κατανάλωσης ενέργειας , ιδιαίτερα στον κτιριακό τομέα (40% της ΣΠΠΕ) όπου προβλέπεται μείωσή της κατά 38% μέχρι το 2020 καθώς βρίσκεται σε εξέλιξη ένα μεγάλης κλίμακας έργο για την ανακαίνιση των θερμικών συστημάτων, όπου



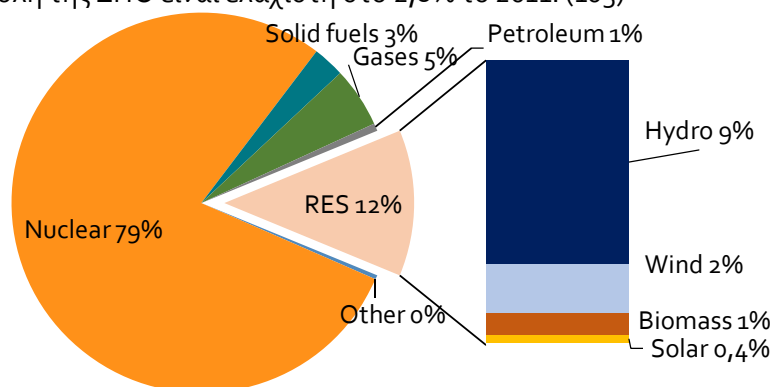
προβλέπεται η μόνωση του συνόλου των κτιρίων και η εγκατάσταση πολλών εκατομμυρίων συστημάτων θέρμανσης και παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ.

Στο σχήμα 4.26 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου του ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι στόχοι για το 2011 δε ξεπεράστηκαν με εξαίρεση στον τομέα ηλεκτρισμού, ενώ η απότομη πτώση των ΑΠΕ στον τομέα των μεταφορών αντέστρεψε την μέχρι τότε ανοδική πορεία.



Σχήμα 4.26: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Γαλλία (%) Πηγή: Eurostat

Η Γαλλία είναι από τους μεγαλύτερους καταναλωτές και παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας. Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής της προέρχεται παραδοσιακά από την πυρηνική ενέργεια και ακολουθεί με πολύ μικρότερο μερίδιο η υδροηλεκτρική ενέργεια (σχήμα 4.27). Η συμβολή της ΣΗΘ είναι ελάχιστη στο 2,8% το 2011. (103)



Σχήμα 4.27: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Γαλλία(%) σύνολο 562TWh Πηγή: Eurostat

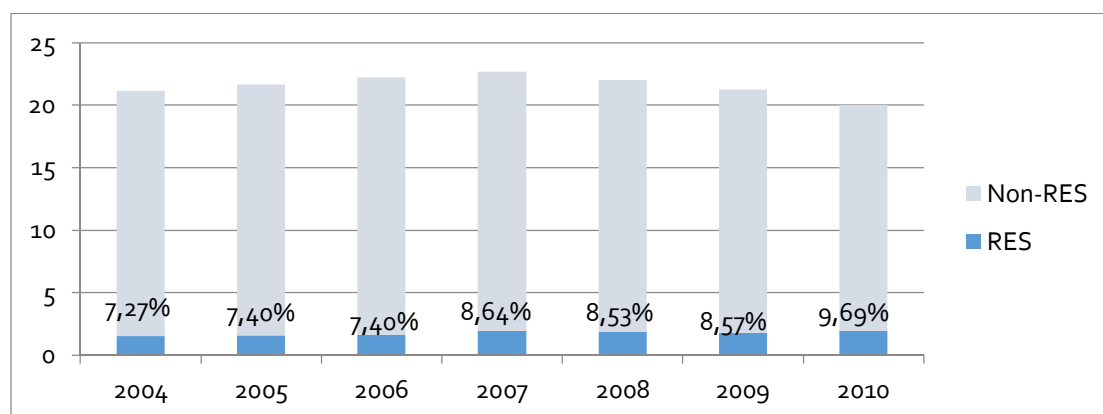
#### 4.10. ΕΛΛΑΔΑ

Οι κυριότερες χρησιμοποιούμενες ΑΠΕ στην Ελλάδα είναι η υδροηλεκτρική και η αιολική ενέργεια, και λιγότερο η ηλιακή ενέργεια και η βιομάζα. Διαθέτει πολλά μικρά νησιά και απομονωμένες ορεινές περιοχές με υψηλό ηλιακό και αιολικό δυναμικό. Κατέχει την 6<sup>η</sup> θέση ανάμεσα στις χώρες με την υψηλότερη ηλιοφάνεια παγκοσμίως και η εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών ανά κάτοικο είναι ιδιαίτερα υψηλή. Τα φωτοβολταϊκά μπορούν να διαδραματίσουν έναν πιο σημαντικό ρόλο στο μέλλον, κυρίως στις απομακρυσμένες περιοχές, ωστόσο μέχρι στιγμής η σχετική υποδομή είναι ελλιπής. (105) (106) Η αιολική ενέργεια κυριαρχεί στην ανάπτυξη των ΑΠΕ καθώς το δυναμικό της χαρακτηρίζεται από τα πιο ελκυστικά στην ΕΕ και αντιπροσωπεύει ένα τεράστιο δυναμικό

επενδύσεων. Κατά την επόμενη δεκαετία, αναμένεται η μαζική ανάπτυξη της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας. Επίσης η χώρα βρίσκεται σε μια γεωγραφική θέση η οποία ευνοεί τις γεωθερμικές πηγές, υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας. (106)

Η Ελλάδα εισάγει σχεδόν όλο το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο που χρειάζεται, αναδεικνύοντας την ασφάλεια του εφοδιασμού έναν από τους βασικούς στόχους της ενεργειακής της πολιτικής (δείκτης εξάρτησης 65% το 2011). Καθώς όμως είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος παραγωγός λιγνίτη στην ΕΕ μετά την Γερμανία, αντισταθμίζει την ενεργειακή της εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Στην περίπτωση του φυσικού αερίου, οι πηγές εφοδιασμού έχουν ήδη διαφοροποιηθεί. (106)

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο ανέρχεται σε 2,3 toe /cap, δηλαδή 30% χαμηλότερα από το μέσο όρο της ΕΕ. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.28, μέχρι το 2008 η συνολική ενεργειακή κατανάλωση αυξανόταν με έναν ρυθμό περίπου 2%/έτος αλλά από τότε μειώνεται με γρήγορο ρυθμό των 4,3%/έτος, λόγω της σοβαρής οικονομικής κρίσης που έπληξε τη χώρα. (107) Στο ενεργειακό μείγμα το πετρέλαιο αντιπροσωπεύει το 48% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης το 2011, με το ποσοστό του ολοένα να μειώνεται (57% το 1990). Το μερίδιο του φυσικού αερίου έχει αυξηθεί ραγδαία (14% το 2011 σε σύγκριση με 1% το 1990). Ο λιγνίτης καλύπτει το 28% των αναγκών της χώρας, ενώ η συνεισφορά των ΑΠΕ είναι χαμηλή στο 8%. (67) Περισσότερο από το ήμισυ των ΑΠΕ προέρχεται από βιομάζα, σε ποσοστό 60%, η υδροηλεκτρική ενέργεια έχει μερίδιο σχεδόν 15%, η αιολική 13% και ηλιακή ενέργεια, περίπου 10% των ΑΠΕ. (67) (107)



Σχήμα 4.28: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Ελλάδα (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ για την προώθηση των ΑΠΕ η Ελλάδα έθεσε στόχο για την συμμετοχή τους στο:

- 20% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 7% το 2005, (αρχικός στόχος 18%)
- 10,1% στις μεταφορές,
- 39,8% στον ηλεκτρισμό και
- 19,7% στην θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα έχει δεσμευτεί να μειώσει τις εκπομπές των θερμοκηπικών αερίων κατά 4% μέχρι το 2020 σε σχέση με τα επίπεδα του 2005. (47)

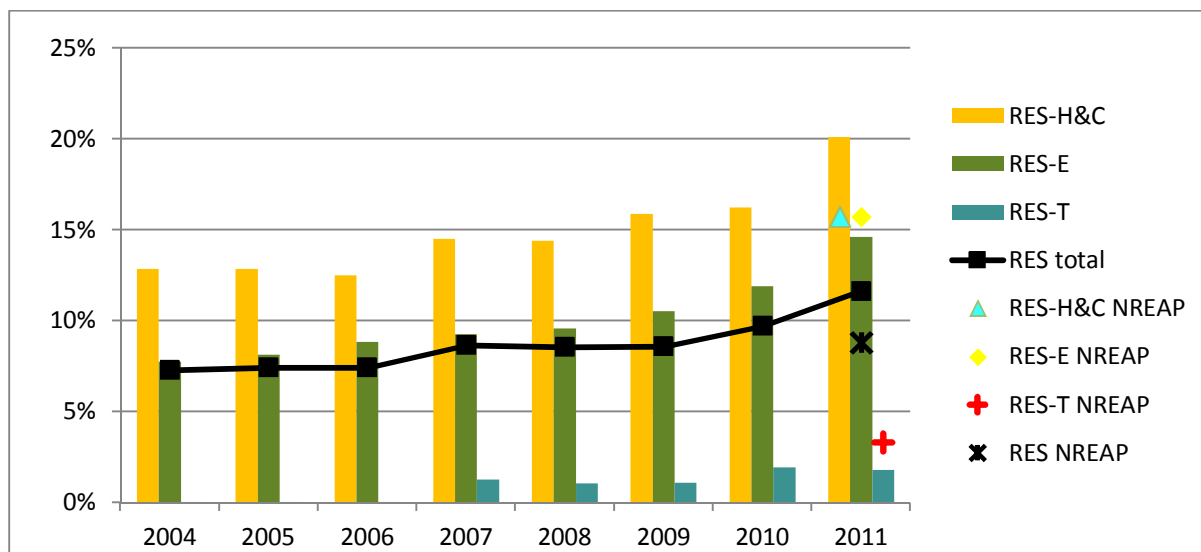
Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 20% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

- Την αυξημένη κατά 11% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (21,6Mtoe) έναντι μιας αύξησης 17% που εκτιμάται από το σενάριο

αναφοράς, με σκοπό να φτάσει τα 24Mtoe. Αυτό κυρίως θα επέλθει ως αποτέλεσμα της μείωσης κατανάλωσης στον τομέα των μεταφορών.

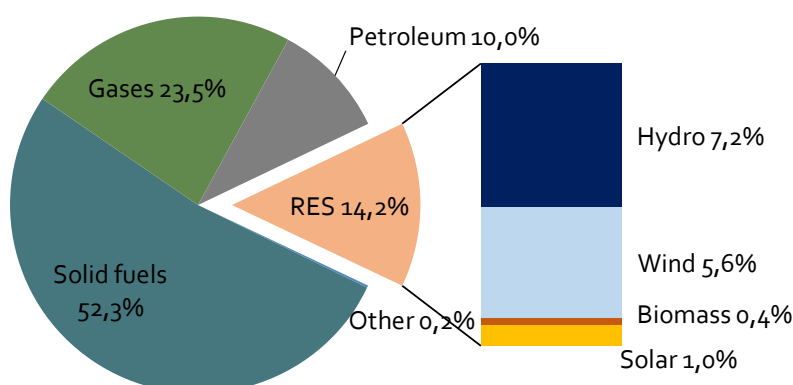
- Την αύξηση της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ κατά τρεις φορές σε σχέση με το 2005 από 1,5Mtoe το 2005 σε 4,9Mtoe το 2020 με συνέπεια την αύξηση της συμμετοχής τους στην συνολική κατανάλωση κατά 11 ποσοστιαίες μονάδες. (47)

Στο σχήμα 4.29 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου του ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται να έχουν ξεπεραστεί οι στόχοι για το 2011 εκτός από τους τομείς θέρμανσης και ψύξης και μεταφορών.



Σχήμα 4.29: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Ελλάδα (%) Πηγή: Eurostat

Όπως είναι αναμενόμενο τα στερεά καύσιμα και συγκεκριμένα ο εγχώριος λιγνίτης κατέχει την πρώτη θέση στην ηλεκτροπαραγωγή, ακολουθούν το φυσικό αέριο που ολοένα αυξάνεται και οι ΑΠΕ ως τρίτη δύναμη (σχήμα 4.30). Το μερίδιο ΣΗΘ είναι πολύ χαμηλό στο 4,5% το 2011. (67)



Σχήμα 4.30: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Ελλάδα (%) , σύνολο 59,4TWh Πηγή: Eurostat

#### 4.11. ΓΕΡΜΑΝΙΑ

Η πιο σημαντική έννοια στη ενεργειακή πολιτική της Γερμανίας είναι η "Energiewende" η οποία θα μπορούσε να εκφραστεί ως «ενεργειακή μεταστροφή» και αναφέρεται στην σταδιακή εξάλειψη της πυρηνικής ενέργειας μέχρι το 2022 και την αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων από τις ΑΠΕ. Αυτό έχει ως συνέπεια, η Γερμανία να έχει το υψηλότερο

κόστος ενέργειας στην Ευρώπη. Αν και γενικά η Ευρώπη παρουσιάζει τα τελευταία 5 έτη ολόένα αυξανόμενο κόστος ενέργειας με αποτέλεσμα το 2013 να είναι 4 φορές υψηλότερο από ότι οι ΗΠΑ. (108) Είναι ανάμεσα στις πέντε κορυφαίες χώρες σε κατανάλωση πετρελαίου, φυσικού αερίου και άνθρακα και το 2011 ήταν η όγδοη μεγαλύτερη παραγωγός άνθρακα στον κόσμο. Ωστόσο η εγχώρια εξόρυξή του έχει σχεδόν καταργηθεί, επειδή είναι πολύ πιο ακριβός να εξορυχτεί εγχώρια από ό,τι στην Κίνα ή την Αυστραλία και η εξάρτηση από την εισαγωγή του έχει αυξηθεί κατακόρυφα από το ατύχημα του αντιδραστήρα Fukushima, δεδομένου ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο της πυρηνικής ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή. Η Γερμανία συνολικά εισάγει σχεδόν τα δύο τρίτα της ενέργειάς της (61% το 2011). (108; 67) (109)

Οι ΑΠΕ αντιπροσωπεύουν την δεύτερη μεγαλύτερη εγχώρια παραγωγή ενέργειας μετά τον άνθρακα. Μεταξύ των ΑΠΕ αρχικά επικρατούσε η υδροηλεκτρική ενέργεια και η πιο παραδοσιακή χρήση του ξύλου στη θέρμανση, σήμερα οι μαζικές επιδοτήσεις οδηγούν σε μεγάλης κλίμακας εγκαταστάσεις της, πολύ λιγότερο αποδοτικής, αιολικής ενέργειας και σε φωτοβολταϊκά συστήματα, τα οποία είναι σήμερα οι βασικοί παραγωγοί της πράσινης ενέργειας στην Γερμανία, επισκιάζοντας την υδροηλεκτρική ενέργεια και τη βιομάζα. Ως αποτέλεσμα, η απόδοση της πράσινης ενέργεια να έχει πέσει από 50% στο 20%. Η εγκαταστημένη αιολική ισχύς της Γερμανίας είναι η μεγαλύτερη στην ΕΕ με 29GWh το 2011. (110; 67)

Η κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο το 2011 ήταν περίπου 3,8 toe το 2011, 16% πάνω από τον μέσο όρο της ΕΕ. Η Γερμανία είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής ενέργειας στην Ευρώπη, ωστόσο παρουσιάζει μείωση από το 2001, παρά κάποιες ελαφριές αυξήσεις που σημειώνει ενίοτε (σχήμα 4.31). (111) Ως προς το ενεργειακό της μείγμα κατά κύριο λόγο χρησιμοποιούνται τα ορυκτά καύσιμα, το πετρέλαιο αντιπροσωπεύει το 35% το 2011, ο άνθρακας και το φυσικό αέριο το 24% και 21% αντίστοιχα ενώ οι ΑΠΕ έρχονται τέταρτες ξεπερνώντας την πυρηνική ενέργεια (8,9%) με περίπου 10% μερίδιο προερχόμενο κυρίως από τη βιομάζα (7%). (67)

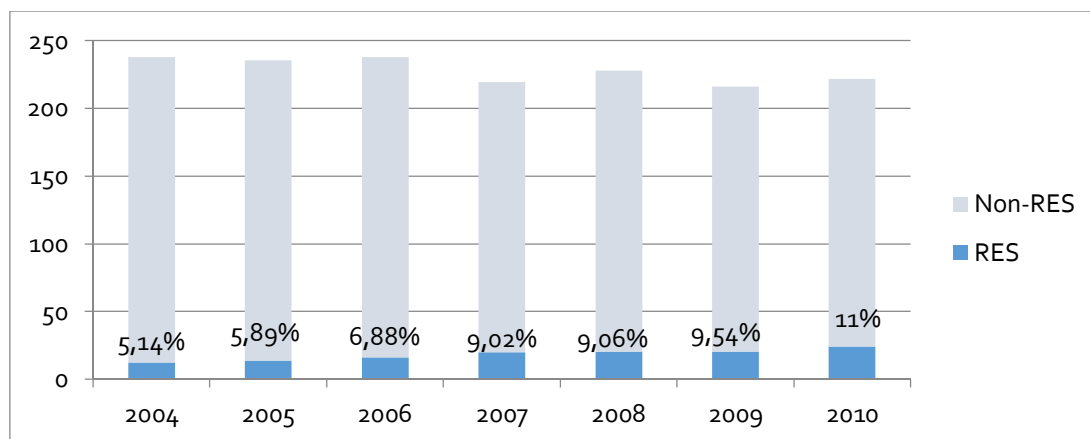
Σύμφωνα με την Οδηγία 28/9/2009 ΕΚ η Γερμανία έχει δεσμευτεί μέχρι το 2020, να αυξήσει το μερίδιο των ΑΠΕ στο:

- 19,6% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 6,5% το 2005,
- 13,2% στον τομέα των μεταφορών,
- 38,6% στον ηλεκτρισμό και
- 15,5% στην θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα έχει δεσμευτεί να μειώσει τις εκπομπές των θερμοκηπικών αερίων κατά 14% μέχρι το 2020 σε σχέση με τα επίπεδα του 2005. (47)

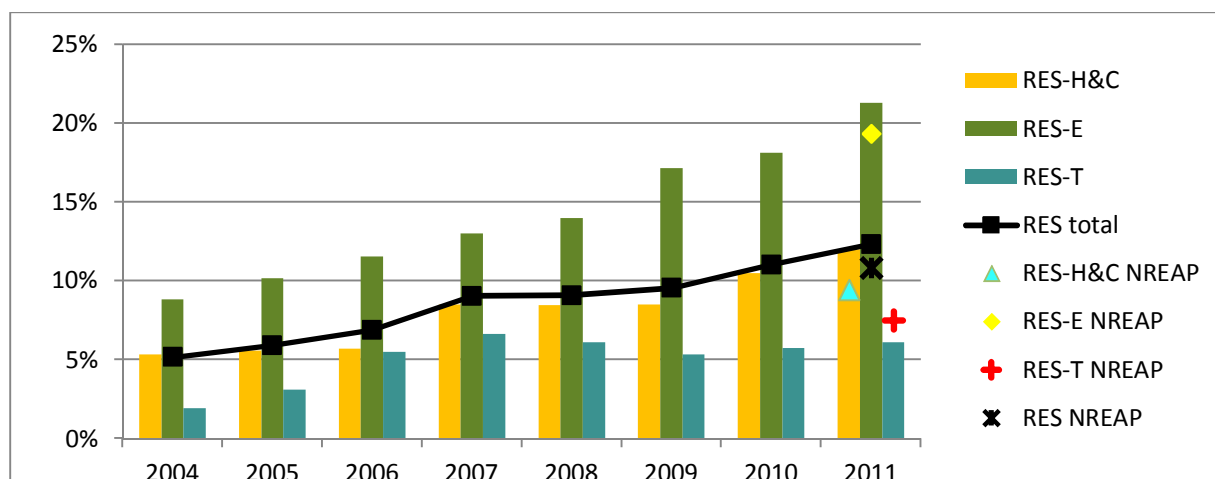
Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 19,6% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

- Την μειωμένη κατά 14% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (22,9 Mtoe) έναντι μιας μείωσης 7% που εκτιμάται από το σενάριο αναφοράς, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο και να περιοριστεί στα 19,7Mtoe.
- Την αύξηση της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ κατά 160%, από 15Mtoe το 2005 σε 39 Mtoe το 2020 αυξάνοντας την συμμετοχή τους στην τελική κατανάλωση κατά 13 ποσοστιαίες μονάδες.



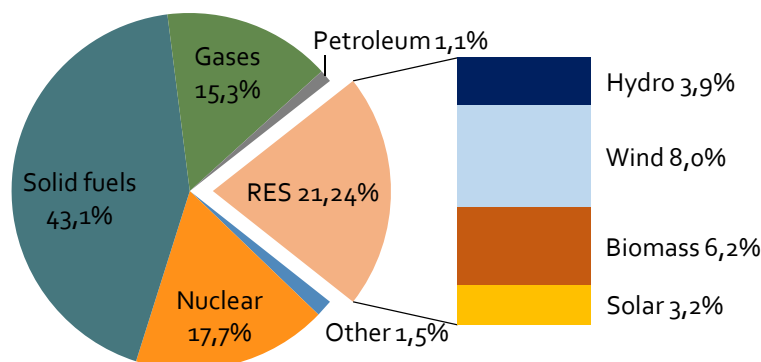
Σχήμα 4.31: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Γερμανία (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Μεταξύ 1990 και 2009, η Γερμανία σημείωσε μοναδική επιτυχία με το μερίδιο των ΑΠΕ στον ενεργειακό εφοδιασμό να πενταπλασιάζεται από 2% έως 10% . Στο σχήμα 4.32 φαίνεται εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου του ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι στόχοι για το 2011 έχουν ξεπεραστεί με μοναδική εξαίρεση στον τομέα μεταφορών.



Σχήμα 4.32: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Γερμανία (%) Πηγή: Eurostat

Η Γερμανία έχει τη μεγαλύτερη αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη. Η παραγωγή της από ΑΠΕ να έχει υπερεπταπλασιαστεί από το 1990 έως το 2011. Το 1990 το 91% της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ παραγόταν από υδροηλεκτρική ενέργεια, ενώ το 2011 (σχήμα 4.33) έπεσε στο 18%, καθώς άλλες ΑΠΕ αναπτύχθηκαν. Η ΣΗΘ παραμένει σε σταθερά επίπεδα τα τελευταία χρόνια (13% το 2011). (67)



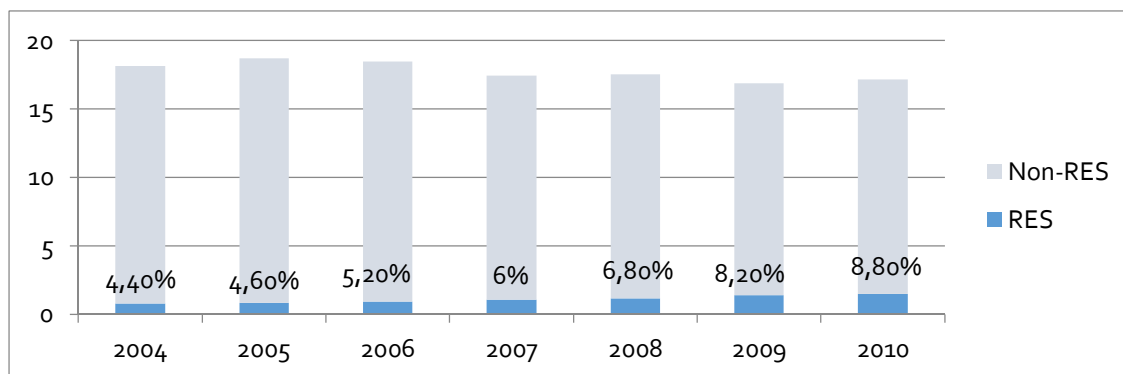
Σχήμα 4.33: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Γερμανία (%), σύνολο 537,3 TWh Πηγή: Eurostat

#### 4.12 ΟΥΓΓΑΡΙΑ

Η Ουγγαρία παράγει πυρηνική ενέργεια και διαθέτει πόρους ορυκτών καυσίμων, ωστόσο εισάγει κάποιο μέρος των τελευταίων για να καλύψει τις ενεργειακές της ανάγκες. Ο δείκτης εξάρτησης το 2011 ήταν στο 54%. Ως προς τις ΑΠΕ της αναλογεί το πιο σημαντικό απόθεμα γεωθερμικών πόρων μεταξύ των χωρών της Ανατολικής Ευρώπης, ένα μικρό μέρος του οποίου εκμεταλλεύεται. Η γεωθερμία χρησιμοποιείται για αστική θέρμανση, θέρμανση νερού, και γεωργική χρήση. Ως προς την υδροηλεκτρική ενέργεια, ενώ η χώρα διασχίζεται από πολλά ποτάμια, είναι μια σχετικά επίπεδη χώρα με μέτριους εκμεταλλεύσιμους πόρους. Ο μεγαλύτερος τομέας των ΑΠΕ είναι η βιομάζα, όπου χάρη στην γεωγραφική θέση της χώρας και άλλους φυσικούς παράγοντες, κάνουν την ουγγρική γη πολύ ευνοϊκή για γεωργική χρήση. Οι εφαρμογές στην ηλιακή ενέργεια δεν είναι ακόμα διαδεδομένες και προς το παρόν οι επενδύσεις που γίνονται στοχεύουν κυρίως σε ηλιακούς συλλέκτες για θέρμανση χώρου και νερού. (112)

Η κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο είναι περίπου 24% κάτω από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, στα 2,5 toe /cap το 2011. Η συνολική κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε ελαφρώς μεταξύ του 1992 και του 2005 και από τότε μειώνεται με ρυθμό -1,5%/έτος έως το 2011, (σχήμα 4.34) ενώ αξίζει να σημειωθεί ότι μόνο το 2009 μειώθηκε κατά 6 %, ως συνέπεια της παγκόσμιας οικονομικής ύφεσης. Η τελική κατανάλωση ενέργειας το 2011 παρουσιάζει μείωση έως και 16% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. (113)

Στο ενεργειακό μείγμα, το φυσικό αέριο έχει το μεγαλύτερο μερίδιο στο 37%, ακλουθούν το πετρέλαιο και η πυρηνική ενέργεια με 26% και 16% αντίστοιχα, Το μερίδιο του άνθρακα έχει μειωθεί δραματικά, από 20 % το 1990 σε 11% το 2011, προς όφελος της βιομάζας (από 2 % σε 7 %), ενώ οι ΑΠΕ ήρθαν πέμπτες με 7,5% με το 90% αυτών βιομάζα και το 5% από γεωθερμική ενέργεια. (67)



Σχήμα 4.34: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Ουγγαρία (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/EK για την προώθηση των ΑΠΕ ο στόχος της Ουγγαρίας για το 2020 είναι οι ΑΠΕ να φτάσουν στο:

- 14,65% από 4,2% το 2005 στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας (αρχικός στόχος 13%),
- 10% στις μεταφορές
- 10,9% στον ηλεκτρισμό και
- 18,9% στην θέρμανση και ψύξη. (47)

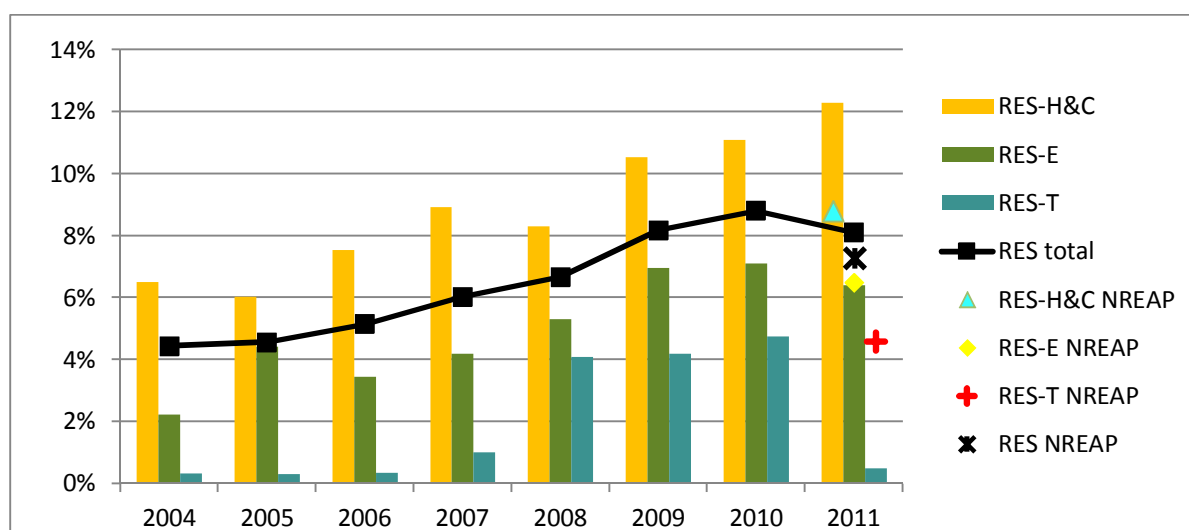
Παράλληλα έχει δεσμευτεί να περιορίσει την αύξηση στις εκπομπές των θερμοκηπικών αερίων στο 10% μέχρι το 2020 σε σχέση με τα επίπεδα του 2005. (67)

Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 14,65 μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

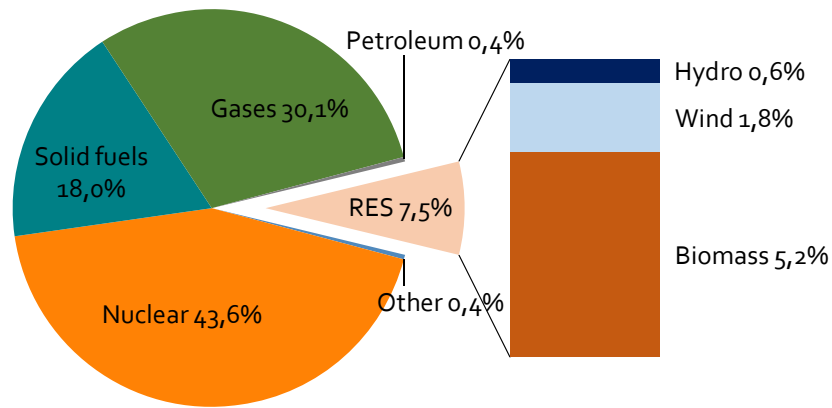
- Την μειωμένη κατά 1% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (19,9Mtoe) παρά μια αύξηση 3% που εκτιμάται από το σενάριο αναφοράς, με σκοπό να φτάσει τα 19,6Mtoe.
- Την αύξηση της ενέργειας από ΑΠΕ κατά 114%, από 1,3Mtoe το 2005 σε 2,9Mtoe το 2020 αυξάνοντας την συμμετοχή τους στην τελική κατανάλωση κατά 10,5 ποσοστιαίες μονάδες. (47)

Στο σχήμα 4.35 φαίνεται εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 έχουν ξεπεραστεί ή επιτευχθεί με εξαίρεση στον τομέα μεταφορών, ενώ η συνολική ανοδική πορεία των ΑΠΕ αντιστράφηκε το 2011 λόγω της απότομης πτώσης στον τομέα μεταφορών.

Στην ηλεκτροπαραγωγή τον κύριο λόγο έχει η πυρηνική ενέργεια, ενώ από τις ΑΠΕ μεγαλύτερη συμβολή παρουσιάζει η βιομάζα (σχήμα 4.36). Η ΣΗΘ συμμετέχει κατά 16,6% το 2011, ελαφρώς μειωμένη σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια. Η κυβέρνηση σχεδιάζει να αυξήσει το πυρηνικό μερίδιο στην ηλεκτροπαραγωγή περίπου στο 60% με επέκταση και κατασκευή νέων πυρηνικών σταθμών, καθώς το κόστος ηλεκτροπαραγωγής από πυρηνική ενέργεια είναι πολύ χαμηλότερο σε σχέση με άλλες πηγές ενέργειας. (114)



Σχήμα 4.35: Συγκεντρωτικό γράφημα για την συμμετοχή των ΑΠΕ στην Ουγγαρία (%) Πηγή: Eurostat



Σχήμα 4.36: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Ουγγαρία(%) σύνολο 36 TWh Πηγή: Eurostat

#### 4.13 ΙΡΛΑΝΔΙΑ

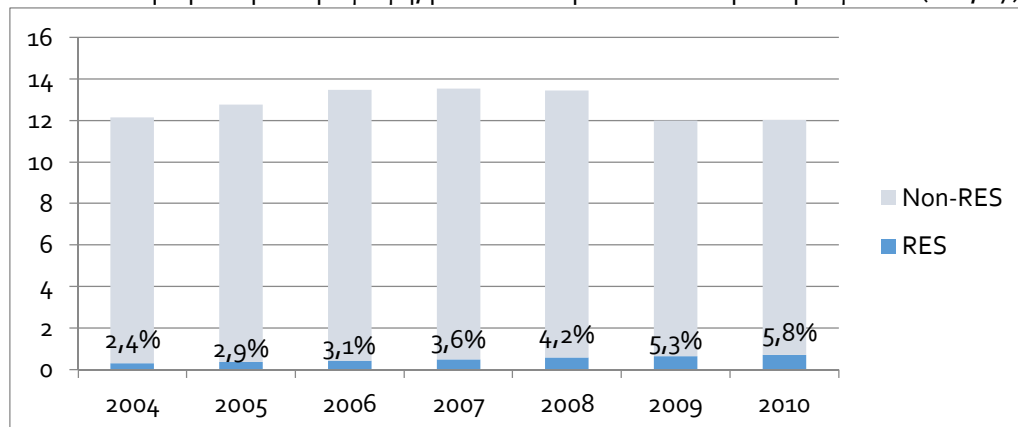
Η Ιρλανδία, με τη θέση της στην άκρη του Ατλαντικού Ωκεανού να της εξασφαλίζει πολύ σημαντικούς πόρους, διαθέτει από τις καλύτερες ΑΠΕ στην Ευρώπη. Η εγχώρια παραγωγή ενέργειας (1,8Mtoe) καλύπτει μόλις το 14% της συνολικής πρωτογενούς παροχής ενέργειας. Η τύρφη και οι ΑΠΕ είναι οι κύριες πηγές στην εγχώρια παραγωγή (40% καθεμία). Το φυσικό αέριο, και οι κύριες ΑΠΕ που είναι τα βιοκαύσιμα και η αιολική ενέργεια αντιπροσωπεύουν περίπου το 16% της εγχώριας παραγωγής καθεμία με το μερίδιο της αιολικής να είναι από τα υψηλότερα μεταξύ των χωρών μελών του ΔΟΕ (Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας). Η ηλιακή και υδροηλεκτρική ενέργεια δεν παίζουν σημαντικό ρόλο στην Ιρλανδία, κυρίως λόγω της γεωγραφικής και τοπογραφικής κατάστασης. (115) Η κυματική ενέργεια δεν είναι αναπτυγμένη, όμως εκτιμάται ότι υπάρχει δυναμικό που ισοδυναμεί με πάνω από τα τρία τέταρτα της συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας του 2011. Η κυβέρνηση έχει θέσει ως στόχο 500MW εγκατεστημένης δυναμικότητας κυματικής ενέργειας μέχρι το 2020 και φιλοδοξεί να καταστεί ένας από τους παγκόσμιους ηγέτες στην ανάπτυξή της. Ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον αναπτύσσεται για τη βιομάζα, ιδίως για την σύγκausη με την εγχώρια τύρφη με σκοπό να την αντικαταστήσει. Μέχρι πρόσφατα τα εγγυημένα τιμολόγια ευνοούσαν κυρίως την τεχνολογικά ώριμη αιολική ενέργεια, όμως η έγκριση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής το 2012 για την επέκταση του προγράμματος REFIT σε άλλους τομείς των ΑΠΕ, συμπεριλαμβανομένων των τεχνολογιών βιομάζας, ευνοούν την ανάπτυξη αυτή. (116)

Η Ιρλανδία έχει περιορισμένους εγχώριους πόρους ορυκτών καυσίμων με συνέπεια να εξαρτάται από εισαγωγές κυρίως σε πετρέλαιο και φυσικό αέριο και να έχει δείκτη εξάρτησης 89% το 2011. Η ώθηση για ανάπτυξη των ΑΠΕ είναι αξιόπαινη, αυτή όμως οδηγεί σε αυξημένη εξάρτηση από το φυσικό αέριο, αφού το τελευταίο θα πρέπει να παρέχει την ευελιξία στην προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας, όταν η αιολική ενέργεια δεν θα είναι διαθέσιμη. Με περίπου τα δύο τρίτα της ηλεκτρικής ενέργειας της Ιρλανδίας ήδη να προέρχονται από φυσικό αέριο, η ώθηση για τις ΑΠΕ θέτει ορισμένες ανησυχίες όσον αφορά την ενεργειακή ασφάλεια του εφοδιασμού του φυσικού αερίου. (117)

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο το 2011 είναι 3 toe/cap, το οποίο είναι 7% κάτω από τον μέσο όρο της ΕΕ. Η συνολική κατανάλωση ενέργειας αυξανόταν μέχρι το 2008 και από τότε, μειώθηκε ραγδαία ως συνέπεια της οικονομικής ύφεσης, με μέσο ρυθμό 2,2%/έτος (σχήμα 4.37). (118) Στο ενεργειακό μείγμα της Ιρλανδίας, τα ορυκτά καύσιμα συμβάλλουν κατά 94% (δεύτερο υψηλότερο ποσοστό στον ΔΟΕ) με ιδιαίτερα υψηλό το ποσοστό του πετρελαίου (49%). Ακολουθούν το 30% του φυσικού αερίου και το



15% της τύρφης(25% το 1990). Οι ΑΠΕ είναι στο 6% με την αιολική και τη βιομάζα λίγο χαμηλότερα από 3% η καθεμία. Το μερίδιο της αιολικής είναι το τρίτο υψηλότερο για την ΣΠΠΕ και την ηλεκτροπαραγωγή, μετά από τη Δανία και την Πορτογαλία. (116; 67)



Σχήμα 4.37: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Ιρλανδία (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ για την προώθηση των ΑΠΕ ο στόχος της Ιρλανδίας για το 2020 είναι οι ΑΠΕ να φτάσουν στο:

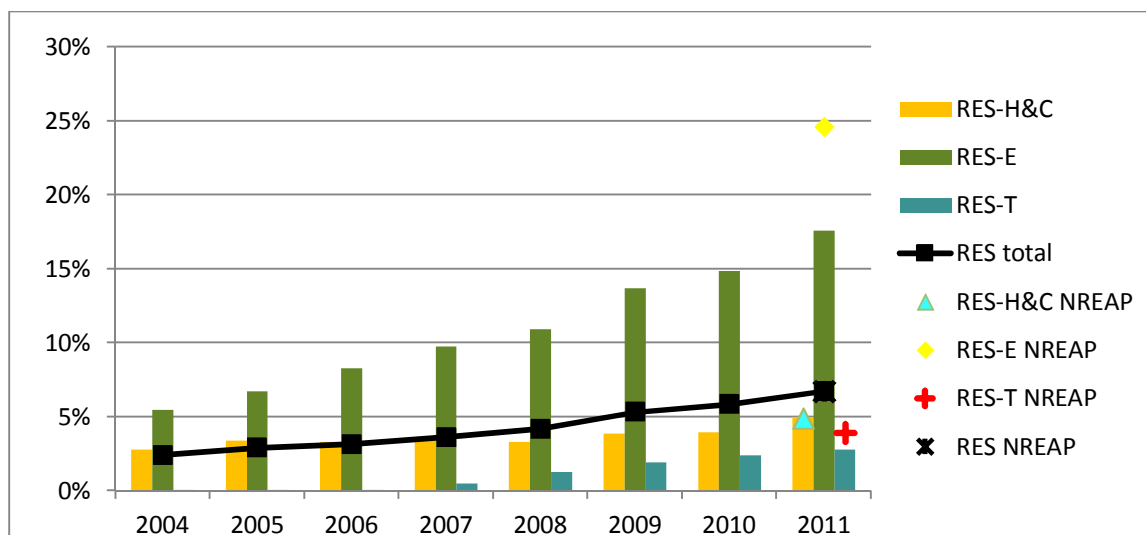
- 16% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 3,1% το 2005
- 10% στις μεταφορές,
- 42,5% στον ηλεκτρισμό και
- 12% στην θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα έχει δεσμευτεί να μειώσει τις εκπομπές των θερμοκηπικών αερίων κατά 20% μέχρι το 2020 σε σχέση με τα επίπεδα του 2005.

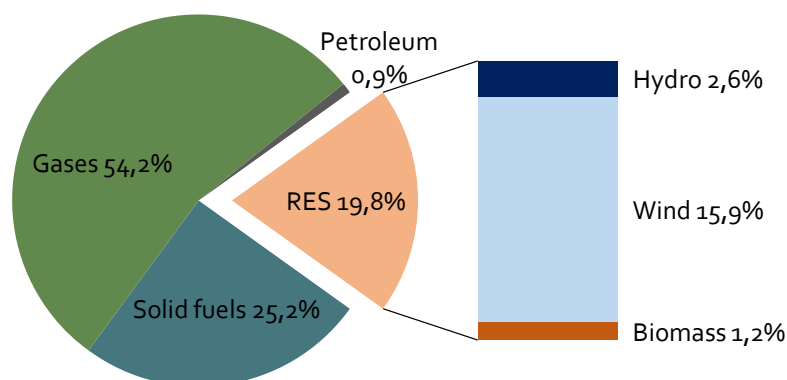
Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 16% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

- Την αυξημένη κατά 10% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (12,8Mtoe) παρά μια αύξηση 20% που εκτιμάται από το σενάριο αναφοράς, με σκοπό να φτάσει τα 14Mtoe.
- Την αύξηση ενέργειας από ΑΠΕ κατά 6 φορές, από 0,37Mtoe το 2005 σε 2,3Mtoe το αυξάνοντας την συμμετοχή τους στην τελική κατανάλωση κατά 12,9 ποσοστιαίες μονάδες

Στο σχήμα 4.38 φαίνεται εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι στόχοι του 2011 για τις ΑΠΕ έχουν επιτευχθεί με εξαίρεση στον τομέα μεταφορών και ηλεκτρισμού.



Σχήμα 4.38: Συγκεντρωτικό γράφημα της συμμετοχής των ΑΠΕ στην Ιρλανδία (%) Πηγή: Eurostat



Σχήμα 4.39: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Ιρλανδία(%) σύνολο 27,5 TWh Πηγή: Eurostat

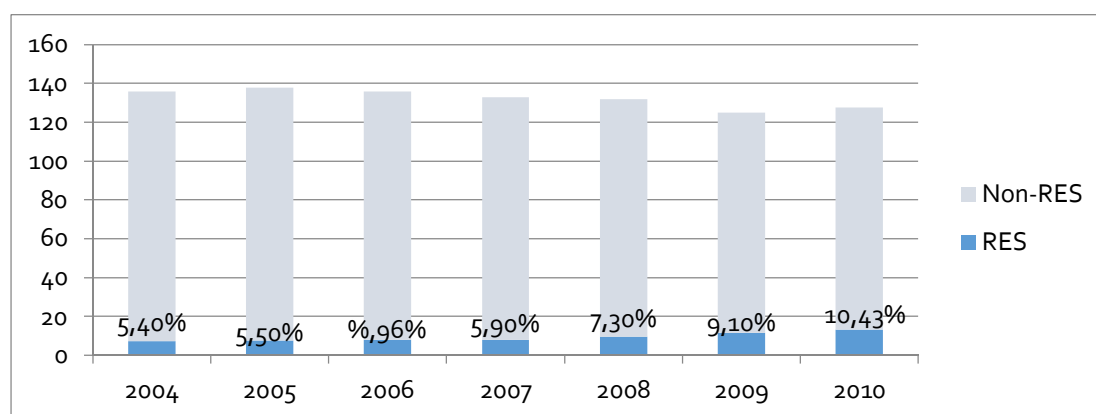
Το φυσικό αέριο ήταν το κυρίαρχο καύσιμο στο μείγμα ηλεκτροπαραγωγής. Η αιολική ενέργεια ήταν η κύρια ΑΠΕ, αντιπροσωπεύοντας περισσότερο από το 80% πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας, το 2012 όμως πέφτει στο 74% λόγω μειωμένων πόρων. Το μερίδιο της ΣΗΘ ήταν 7,1% το 2011 σημειώνοντας αύξηση από 2,4% το 2005.

#### 4.14 ΙΤΑΛΙΑ

Οι ΑΠΕ και συγκεκριμένα η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι μακράν η κύρια εγχώρια πηγή ενέργειας στην Ιταλία. Το κόστος της υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι σχετικά χαμηλό αλλά ποικίλλει από έτος σε έτος ανάλογα με το επίπεδο της βροχόπτωσης. (119) (120) Με βάση τα γεωλογικά χαρακτηριστικά της, η Ιταλία είναι μια χώρα με ισχυρή γεωθερμική κλίση και θεωρείται από τις πρωτοπόρες χώρες στην αξιοποίηση των γεωθερμικών πόρων, καθώς κατασκεύασε και το πρώτο γεωθερμικό εργοστάσιο ισχύος στην κόσμο το 1904. (120) Ωστόσο, παρατηρείται μια στασιμότητα στην εκμετάλλευση των γεωθερμικών πόρων λόγω έλλειψης κινήτρων. (120) Η εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας, η οποία ξεκίνησε τη δεκαετία του ογδόντα, έχει γίνει η πιο κερδοφόρα πηγή καθαρής ενέργειας. Στη Νότια Ιταλία μπορεί κανείς να βασιστεί στη σταθερότητα των ισχυρών ανέμων, όμως, το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας σε αυτές τις περιοχές είναι αδύναμο για ιστορικούς λόγους, δεδομένου ότι οι περιοχές αυτές είναι λιγότερο πυκνοκατοικημένες και τα μεγαλύτερα κέντρα κατανάλωσης βρίσκονται στο Βορρά. (119)

Μεταξύ των χωρών της G8, η Ιταλία είναι η μόνη χώρα που δεν διαθέτει πυρηνική ενέργεια λόγω της κατάργησής της από το 1987 μετά από ένα δημοφιλές δημοψήφισμα.

Σε συνδυασμό με το χαμηλό απόθεμα των ορυκτών καυσίμων και τις λιγοστές υποδομές για την αξιοποίηση του διαθέσιμου δυναμικού των ΑΠΕ, η Ιταλία αναγκάζεται να εισάγει μεγάλο μέρος της ενέργειας που έχει ανάγκη (81% το 2011) (120) Εν όψει της υψηλής εξάρτησής της σε εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα, η τιμή των οποίων συνεχώς αυξάνεται και τις αυξανόμενες εκπομπές CO<sub>2</sub>, η αντιπυρηνική πολιτική υποχώρησε το 2008 και ένα σημαντικό νέο πρόγραμμα πυρηνικής κατασκευής είχε προγραμματιστεί που απέβλεπε σε 25% ηλεκτροπαραγωγή από πυρηνική μέχρι το 2030, το οποίο όμως απορρίφθηκε εκ νέου σε δημοψήφισμα του 2011. (121)



Σχήμα 4.4ο: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Ιταλία (Mtoe) Πηγή : Eurostat

Η Ιταλία έχει ένα από τα χαμηλότερα επίπεδα ενεργειακής κατανάλωσης ανά κάτοικο μεταξύ των χωρών με παρόμοια βιομηχανική ανάπτυξη, στα 2,7toe/cap το 2011. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.4ο, η συνολική κατανάλωση ενέργειας μειώνεται από το 2005, παράλληλα με τη μείωση στον τομέα της βιομηχανίας, το μερίδιο της οποίας μειώνεται σταθερά από το 1990. Το 2009, η μείωση προκλήθηκε λόγω της οικονομικής κρίσης και της μειωμένης κατανάλωσης από τους τομείς της ηλεκτροπαραγωγής (-14 %) και του βιομηχανίας (-16 %). (122) Στο ενεργειακό της μείγμα το 40% της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στο πετρέλαιο το 37% στο φυσικό αέριο και το 11,5% στις ΑΠΕ. Από τις ΑΠΕ το 50% σχεδόν οφείλεται στην βιομάζα, ακολουθούν η γεωθερμία και η υδροηλεκτρική με 30% και 20% αντίστοιχα. (67)

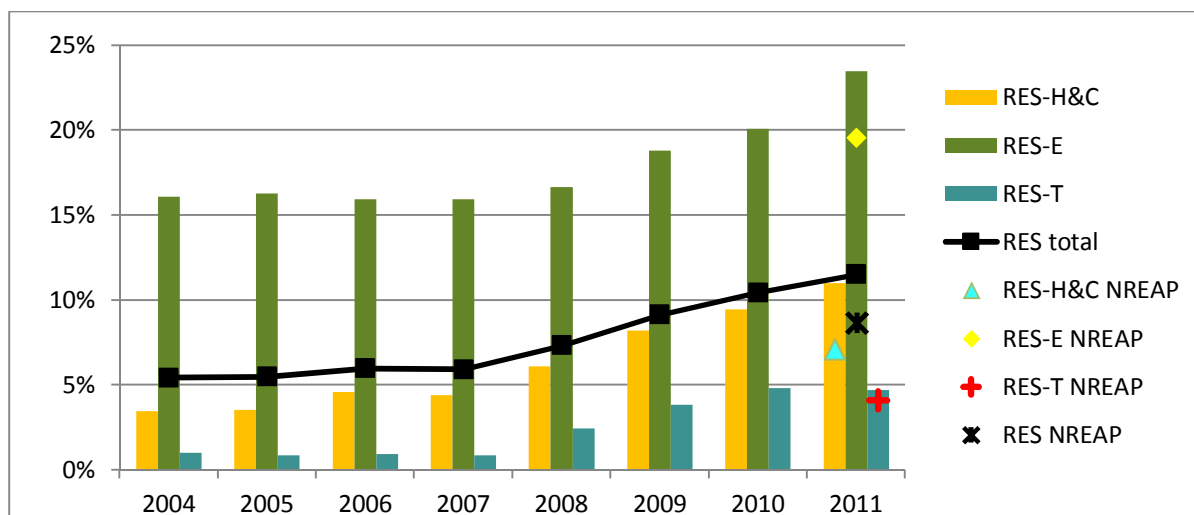
Σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/EK για την προώθηση των ΑΠΕ ο στόχος της Ιταλίας για το 2020 είναι οι ΑΠΕ να φτάσουν το:

- 17% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 4,9% το 2005
- 10,14% στις μεταφορές,
- 26,39% στον ηλεκτρισμό,
- 17,09% στην θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα έχει δεσμευτεί να μειώσει τις εκπομπές των θερμοκηπικών αερίων κατά 13% μέχρι το 2020 σε σχέση με τα επίπεδα του 2005.

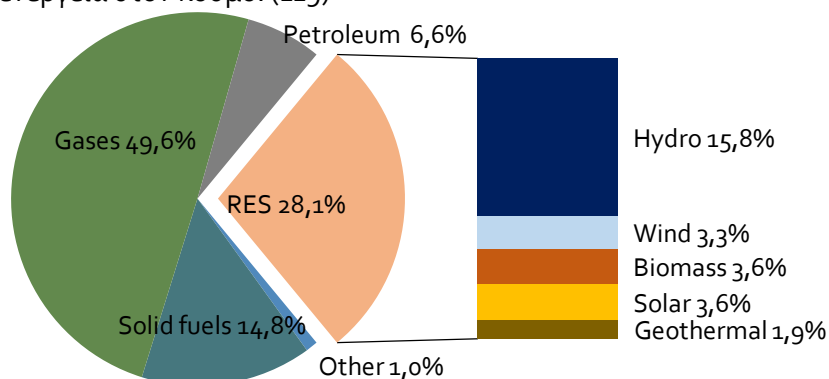
Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 17% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

- Την μειωμένη κατά 5,8% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (141Mtoe) παρά μια αύξηση 3,1% που εκτιμάται από το σενάριο αναφοράς, με σκοπό να φτάσει τα 133Mtoe .
- Την αύξηση της ενέργειας από ΑΠΕ κατά 210%, από 6,9Mtoe το 2005 σε 21,5Mtoe το 2020 αυξάνοντας την συμμετοχή τους στην τελική κατανάλωση κατά +12,5 ποσοστιαίες μονάδες



Σχήμα 4.41: Συγκεντρωτικό γράφημα της συμμετοχής των ΑΠΕ στην Ιταλία (%) Πηγή: Eurostat

Το φυσικό αέριο ήταν το κυρίαρχο καύσιμο στο μείγμα ηλεκτροπαραγωγής, με σχεδόν το ήμισυ της ηλεκτρικής ενέργειας να παράγεται από αυτό. Η υδροηλεκτρική ενέργεια ήταν η κύρια ΑΠΕ, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 60% της πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας. Το μερίδιο της ΣΗΘ ήταν 11% το 2011 παραμένοντας σε σταθερά επίπεδα. Ως προς την ηλιακή ενέργεια, η Ιταλία κατατάσσεται μεταξύ των μεγαλύτερων παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή ενέργεια στον κόσμο. (119)



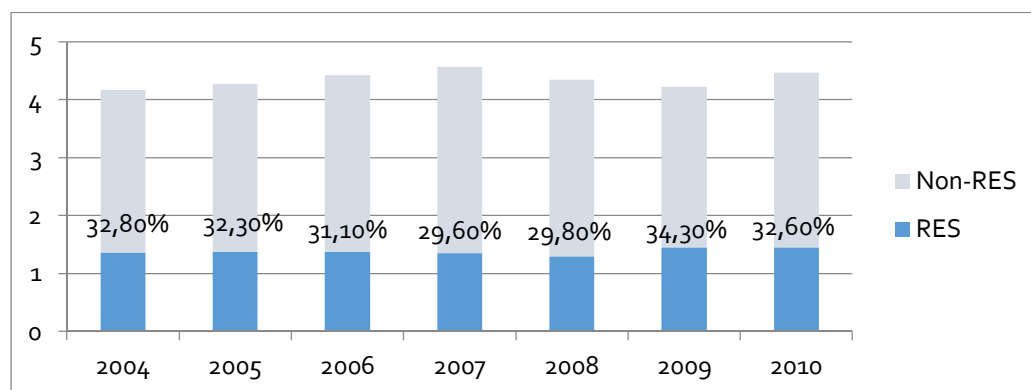
Σχήμα 4.42: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Ιταλία (%), σύνολο 302,6TWh Πηγή: Eurostat

#### 4.15 ΛΕΤΟΝΙΑ

Με εξαίρεση την τύρφη και τις ΑΠΕ, η Λετονία δεν έχει σημαντικές εγχώριες πηγές ενέργειας και ο δείκτης ενεργειακής εξάρτησής της το 2011 ήταν 59%. (123; 67) (124) Κατά σειρά σπουδαιότητας, οι ΑΠΕ της Λετονίας είναι οι: υδροηλεκτρική ενέργεια, βιομάζα και αιολική ενέργεια. Η βιομάζα είναι η κύρια πηγή για την παραγωγή θερμότητας, κυρίως για τις περιοχές εκτός των μεγάλων αστικών κέντρων. Πάνω από το ήμισυ της ξυλείας που παράγεται στη χώρα εξάγεται σε άλλα ευρωπαϊκά κράτη μέλη, το οποίο δικαιολογεί εν μέρει την αργή ανάπτυξη του κλάδου της βιομάζας. Η Λετονία έχει πολύ καλό αιολικό δυναμικό που σημειώνει σημαντική ανάπτυξη. Το 2012 η συνολική εγκατεστημένη αιολική ισχύς ήταν περίπου διπλάσια σε σχέση με το 2011. Το ηλιακό δυναμικό είναι μικρό σε σύγκριση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες, λόγω της γεωγραφικής της θέσης και των κλιματολογικών συνθηκών. (124)

Το 2011 η ενεργειακή κατανάλωση ανά κάτοικο στην Λετονία ήταν 44% κάτω από το μέσο όρο της ΕΕ, στα 1,9toe/cap. Η κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε ραγδαία από το 2000 έως

και το 2007, κατά 3,3%/έτος, αλλά από το 2008 εμφανίζει πτωτική τάση και η συνολική μείωση μεταξύ 2007 και 2011 φτάνει το -11% (σχήμα 4.43). (125) Το μερίδιο των ΑΠΕ ήταν ανέκαθεν σημαντικό στον ενεργειακό εφοδιασμό της χώρας, το 2011 αντιστοιχούσε σε 34% και το 2012 σε 35,8% της ΣΠΠΕ, κατέχοντας το μεγαλύτερο μερίδιο ΑΠΕ εντός της ΕΕ. Επομένως, οι ΑΠΕ αποτελούν περίπου το ένα τρίτο του ενεργειακού μίγματος στη Λετονία με την βιομάζα και την υδροηλεκτρική ενέργεια να είναι οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες. Το φυσικό αέριο αντιπροσώπευε το 31% (22% το 1995), το πετρέλαιο ήταν στο 29% (41% το 1995) και ακολουθεί η βιομάζα με 28% (22% το 1995), ενώ πυρηνική ενέργεια δεν χρησιμοποιείται καθόλου. (125) (123)



Σχήμα 4.43 : Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Λετονία (Mtoe) Πηγή: Eurostat

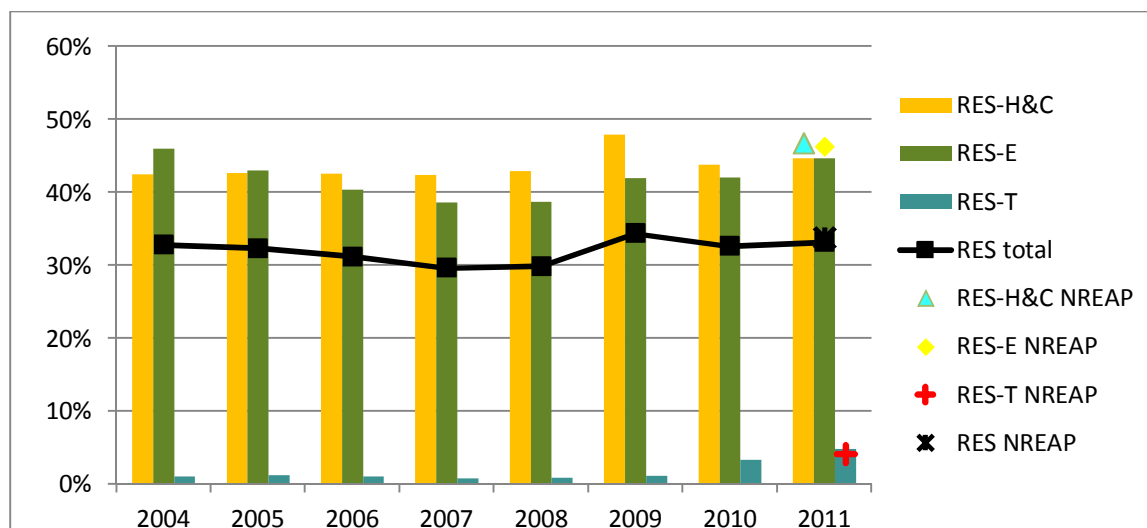
Σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/EK για την προώθηση των ΑΠΕ η Λετονία έθεσε έναν από τους υψηλότερους στόχους έως το 2020, δηλαδή να συμβάλλουν κατά:

- 40% στο σύνολο της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας,
- 10% στις μεταφορές,
- 59,8% στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και
- 53,4% στην θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα έχει δεσμευτεί να περιορίσει την αύξηση στις εκπομπές των θερμοκηπικών αερίων στο 17% μέχρι το 2020 σε σχέση με τα επίπεδα του 2005.

Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 40% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

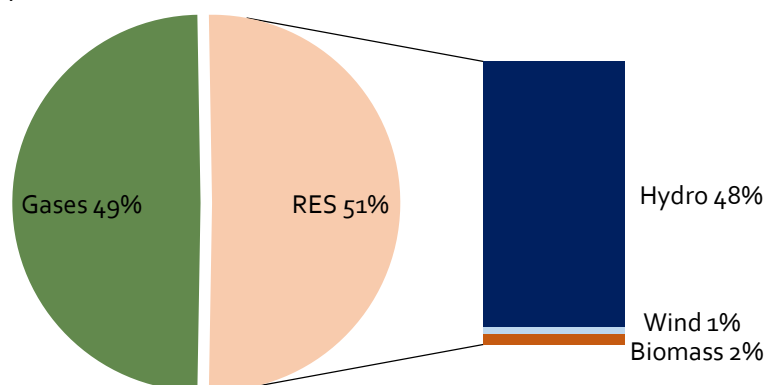
- Την αυξημένη κατά 13% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (4,2Mtoe) παρά μια αύξηση 28% που εκτιμάται από το σενάριο αναφοράς, με σκοπό να φτάσει τα 4,8Mtoe. .
- Την αύξηση των ΑΠΕ κατά 39,3%, από 1,4Mtoe το 2005 σε 1,9Mtoe το 2020 αυξάνοντας την συμμετοχή τους στην τελική κατανάλωση κατά 7,4 ποσοστιαίες μονάδες.



Σχήμα 4.44: Συγκεντρωτικό γράφημα της συμμετοχής των ΑΠΕ στην Λετονία (%) Πηγή: Eurostat

Στο σχήμα 4.44 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι σε όλους τους τομείς έχει σχεδόν επιτευχθεί με μια μικρή αρνητική απόκλιση.

Η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται **σχεδόν ισάξια** από φυσικό αέριο και ΑΠΕ (κυρίως υδροηλεκτρική ενέργεια), με συνέπεια ο τομέας να χαρακτηρίζεται από χαμηλές εκπομπές CO<sub>2</sub>. Το 2011 το 47,4% της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται από συμπαραγωγή θέρμανσης και ηλεκτρισμού (ΣΗΘ), σημειώνοντας ένα υψηλό μερίδιο σε σύγκριση με άλλες χώρες της ΕΕ και αύξηση σε σχέση με το αντίστοιχο ποσοστό το 2005 (30,7%). Το 2012 οι ΑΠΕ συνεχίζουν να αυξάνουν, με το μερίδιό τους και φτάνει στο 55,03% της ηλεκτροπαραγωγής. (126; 67)



Σχήμα 4.45: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Λετονία (%) σύνολο 6,1 TWh Πηγή: Eurostat

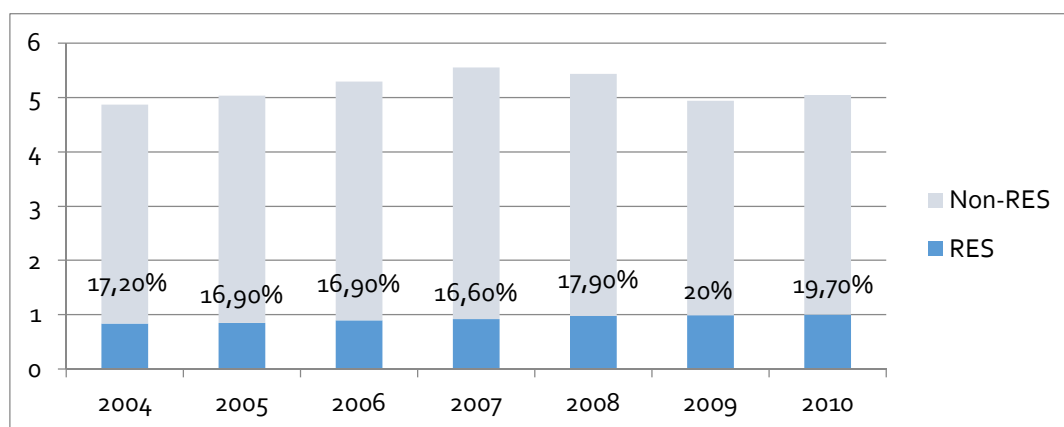
#### 4.16 ΛΙΘΟΥΑΝΙΑ

Ο ενεργειακός τομέας στην Λιθουανία έπαιξε σημαντικό ρόλο στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας κατά την τελευταία δεκαετία, καθώς η χώρα είχε επιτύχει την ενεργειακή της αυτάρκεια. Αυτή όμως έλαβε τέλος με τον παροπλισμό του πυρηνικού σταθμού Ignalina το Δεκέμβριο του 2009, ως προϋπόθεση για την ένταξή της στην ΕΕ, αφού στην εν λόγω εγκατάσταση χρησιμοποιείτο η ίδια η πυρηνική τεχνολογία με το Τσερνόμπιλ. Το Ignalina πληρούσε το 70% των αναγκών ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας. Η Λιθουανία έκτοτε εξαρτάται από την εισαγόμενη ενέργεια από τη Ρωσία καθώς η ίδια δεν διαθέτει τους ανάλογους πόρους, με δείκτη ενεργειακής εξάρτησης 81,8% το 2011. Ωστόσο είναι ενεργή

στην ανάπτυξη των ΑΠΕ, κυρίως σε βιομάζα, αλλά και σε αιολική και γεωθερμική ενέργεια, με σκοπό να κερδίσει και πάλι την ενεργειακή ανεξαρτησία της. (127) (128) (129)

Η βιομάζα (ξύλο και γεωργικά απόβλητα) είναι η κύρια ΑΠΕ και χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή θερμότητας. (130) (127) Η Λιθουανία παράγει δύο τύπους βιοκαυσίμων, βιοντίζελ και βιοαιθανόλης. Από το 2004 έως το 2009, η παραγωγή βιοαιθανόλης έχει αυξηθεί κατά 10 φορές και η παραγωγή βιοντίζελ κατά σχεδόν 50 φορές, με την κατανάλωσή τους να είναι και αυτή σε άνοδο. (20,17) Η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι η δεύτερη σημαντικότερη ΑΠΕ μετά την βιομάζα και η κύρια ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, όμως το δυναμικό της είναι περιορισμένο, αφού για περιβαλλοντικούς λόγους η κυβέρνηση απαγορεύει την κατασκευή μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων και συντάχθηκε κατάλογος με τα προστατευόμενα ποτάμια. (130) (129) Για το αιολικό δυναμικό υπάρχει μικρό ενδιαφέρον και υποστήριξη από την κυβέρνηση. Επίσης, η ηλιακή ενέργεια δεν χρησιμοποιείται ευρέως στη Λιθουανία λόγω μη ευνοϊκών κλιματικών συνθηκών. Τέλος για την γεωθερμία υπάρχει δυνατότητα ανάπτυξης η οποία όμως εμποδίζεται από τη μικρή τεχνολογική εμπειρία και τις χαμηλές τιμές θέρμανσης, ωστόσο σημείωσε σημαντική αύξηση μεταξύ 2004-2009, όπου η συνολική εγκαταστημένη ισχύς της αυξήθηκε 10 φορές. (128)

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο είναι 33% χαμηλότερα από το μέσο όρο της ΕΕ, σε περίπου 2,2 toe/cap (2011) και παραμένει σε σχετικά σταθερά επίπεδα από το 2004 (σχήμα 4.46). Στην συνολική κατανάλωση ενέργειας, το περισσότερο καταναλισκόμενο καύσιμο είναι το φυσικό αέριο με 38 % μερίδιο το 2011 (23 % το 1995), ακολουθούμενο από το πετρέλαιο με 35% (35% το 1995) και τη βιομάζα με 14% (σε σύγκριση με το 5% το 1995) ενώ συνολικά οι ΑΠΕ αντιστοιχούν σε 15% της συνολικής εγχώριας κατανάλωσης. (131; 67)



Σχήμα 4.46: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Λιθουανία (Mtoe)

Σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ για την προώθηση των ΑΠΕ ο στόχος της Λετονίας για το 2020 είναι οι ΑΠΕ να φτάσουν το:

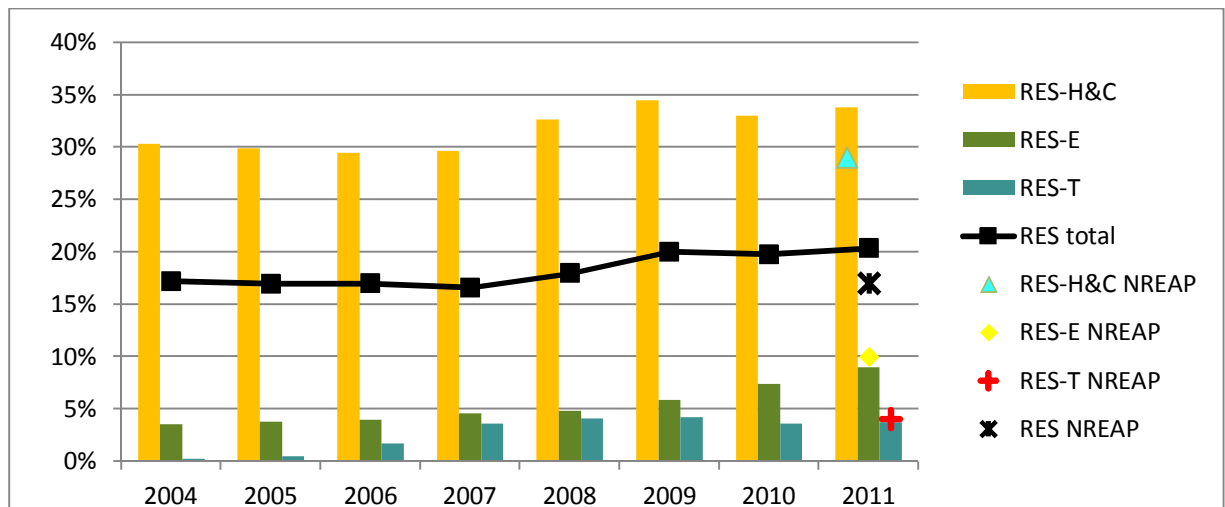
- 24% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, από 15% το 2005
- 10% στις μεταφορές,
- 21% στον ηλεκτρισμό και
- 39% στην θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα έχει θέσει στόχο να περιορίσει την αύξηση των εκπομπών των θερμοκηπικών αερίων στο 15% μέχρι το 2020 σε σύγκριση με τα επίπεδα εκπομπών του 2005.

Η διεύθυνση των ΑΠΕ σε ποσοστό 24% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

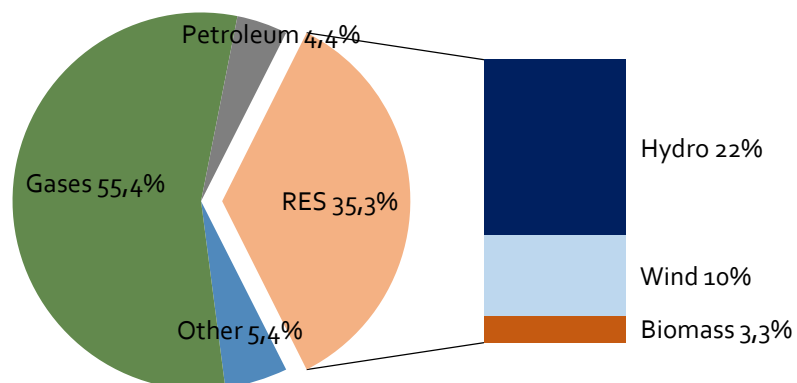
- Την αυξημένη κατά 24% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (4,9Mtoe) παρά μια αύξηση 28% που εκτιμάται από το σενάριο αναφοράς, με σκοπό να φτάσει τα 6,1Mtoe.
- Την αύξηση της ενέργειας από ΑΠΕ κατά 102%, από 0,73Mtoe το 2005 σε 1,47Mtoe το 2020 αυξάνοντας την συμμετοχή τους στην τελική κατανάλωση κατά 9 ποσοστιαίες μονάδες

Στο σχήμα 4.47 φαίνεται εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 έχουν ξεπεραστεί εκτός από τους τομείς μεταφορών και ηλεκτρισμού όπου τα μερίδια ΑΠΕ είναι ελαφρώς χαμηλότερα.



Σχήμα 4.47: Συγκεντρωτικό γράφημα της συμμετοχής των ΑΠΕ στη Λιθουανία (%) Πηγή: Eurostat

Το μερίδιο των ΑΠΕ στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι σημαντικό καθώς ανέρχεται στο ένα τρίτο του συνόλου, δεύτερο μεγαλύτερο μετά το μερίδιο του φυσικού αερίου. Το 2011 η ΣΗΘ συμβάλλει κατά 37,5% της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής, σημειώνοντας ένα υψηλό μερίδιο. (67)



Σχήμα 4.48 : Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Λιθουανία (%), σύνολο 4,8 TWh Πηγή: Eurostat

#### 4.17 ΛΟΥΞΕΜΟΒΟΥΡΓΟ

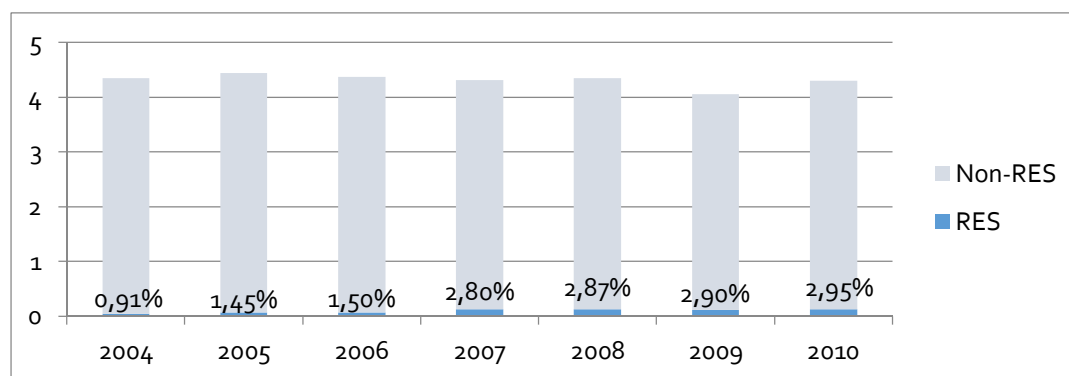
Οι ΑΠΕ είναι οι μοναδικές εγχώριες πηγές ενέργειας, με εξαίρεση την ενέργεια από απόβλητα. Κατά συνέπεια το Λουξεμβούργο είναι σχεδόν ολοκληρωτικά εξαρτημένο από τις ενεργειακές εισαγωγές με δείκτη εξάρτησης σταθερό γύρω στο 97,2% (2011). Η



υδροηλεκτρική ενέργεια είναι για το Λουξεμβούργο η κύρια αναπτυσσόμενη ΑΠΕ. Άλλος σημαντικός τομέας ΑΠΕ είναι ο φωτοβολταϊκός. Η χώρα εξακολουθεί να διαθέτει την υψηλότερη ηλεκτροπαραγωγή από ηλιακή ενέργεια ανά κάτοικο στον κόσμο. Όσον αφορά την παραγωγή βιοαερίου έχει καταταχθεί 3<sup>η</sup> στην Ευρώπη και όσον αφορά τη χρήση ενέργειας από ανανεώσιμα στερεά αστικά απόβλητα 5<sup>η</sup>. Επίσης αναπτυγμένες είναι η αιολική ενέργεια και η βιομάζα αλλά σε μικρότερο ποσοστό. (132) (133) (134)

ο τομέας των μεταφορών αντιπροσωπεύει περισσότερο από 70% της ενεργειακής κατανάλωσης, περίπου διπλάσιο μερίδιο από εκείνο του μέσου όρου της ΕΕ-27. Αυτό οφείλεται στην μεγάλη διέλευση τουριστών και διαμετακόμισης αλλά και του γεγονότος ότι λόγω του χαμηλού φόρου στο πετρέλαιο, εισέρχεται κόσμος από τις γειτονικές χώρες για να το προμηθευτεί (φαινόμενο tank tourism), με αποτέλεσμα το 75% του πετρελαίου που πωλείται στο Λουξεμβούργο να καταλήγει στο Βέλγιο, τη Γαλλία και τη Γερμανία. Ως εκ τούτου, το πετρέλαιο είναι η κυρίαρχη πηγή ενέργειας στο ενεργειακό ισοζύγιο. (133) (135) Άλλα σημαντικά σημεία του ενεργειακού προφίλ της χώρας είναι ότι κατανάλωση ενέργειας και οι εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά κάτοικο κατέχουν τις υψηλότερες τιμές στην ΕΕ-27, ενώ η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά κάτοικο είναι πάνω από το διπλάσιο του μέσου όρου στην Ευρώπη.

Το Λουξεμβούργο παράγει χάλυβα, γεγονός που επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το προφίλ του, με αποτέλεσμα, η κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο να φτάνει τα 8,3 toe/car το 2011. Μεταξύ 1998 και 2005 η συνολική κατανάλωση της χώρας αυξανόταν με περισσότερο από 5%/έτος. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.49, η τάση αυτή έχει αντιστραφεί από τότε και μειώνεται κατά σχεδόν 1%/έτος. (136) Στο ενεργειακό του μείγμα κυριαρχεί το πετρέλαιο με 64% μερίδιο ακολουθεί το φυσικό αέριο με 22% το 2011, ενώ οι ΑΠΕ συμβάλλουν κατά ένα πολύ μικρό ποσοστό 2%, 90% του οποίου οφείλεται στη βιομάζα. (67)



Σχήμα 4.49: Εξέλιξη των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Λουξεμβούργο (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Το Λουξεμβούργο είναι η χώρα της ΕΕ με το δεύτερο λιγότερο φιλόδοξο στόχο για την διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μέχρι το 2020. Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ, το Λουξεμβούργο έχει δεσμευτεί να αυξήσει το μερίδιο των ΑΠΕ στο:

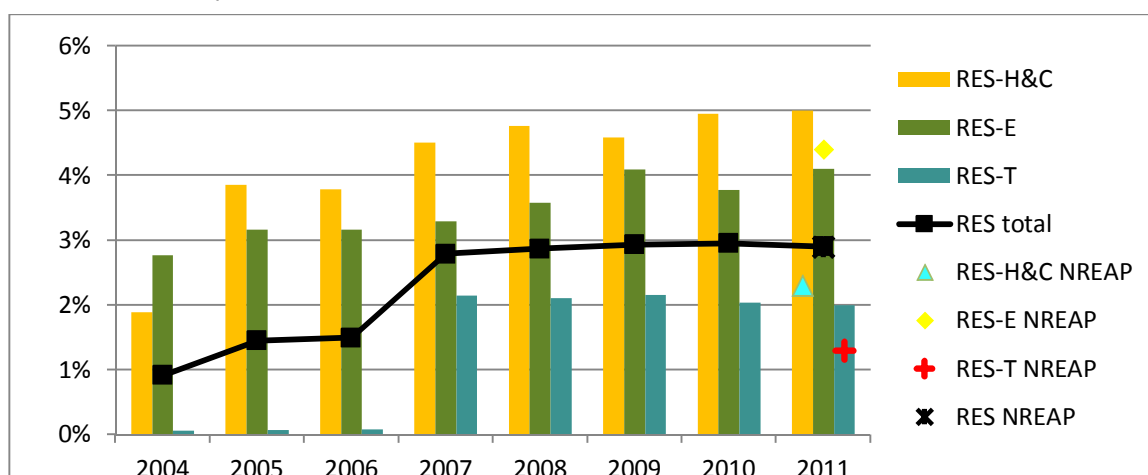
- 11% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 0,9% το 2005,
- 10% στις μεταφορές,
- 11,8% στην κατανάλωση ηλεκτρισμού και
- 8,5% στην θέρμανση και ψύξη. (47)

Παράλληλα έχει θέσει στόχο για το 2020 τη μείωση κατά 20% των εκπομπών των αερίων άνθρακα, σε σχέση με το 2005, χωρίς τη μεσολάβηση του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων εκπομπής (EU-ETS).

Η διεύθυνση των ΑΠΕ σε ποσοστό 11% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

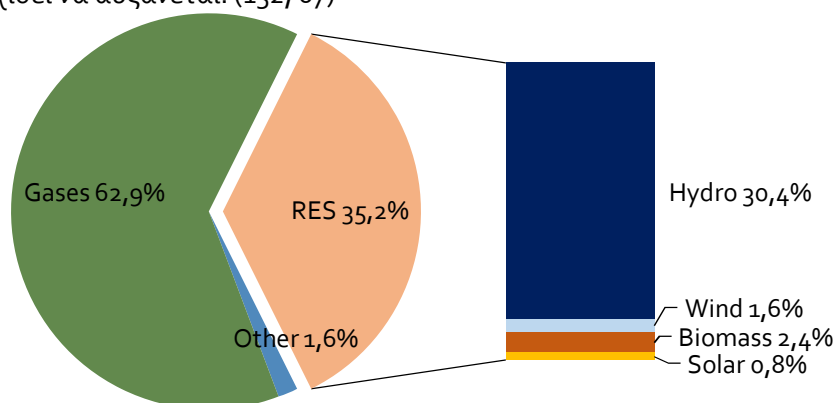
- Την μειωμένη κατά 1,6% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (4,6Mtoe), παρά μια αύξηση 9% που εκτιμάται από το σενάριο αναφοράς, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει τον περιορισμό της στα 4,5 Mtoe.
- Την αύξηση της ενέργειας από ΑΠΕ κατά 37% σε σύγκριση με το 2005 από 6,7Mtoe σε 9,2Mtoe με αποτέλεσμα την αύξηση της συμμετοχής τους στην κατανάλωση κατά 10 ποσοστιαίες μονάδες

Παρά την ευρεία ποικιλία των μέτρων στήριξης των ΑΠΕ, το Λουξεμβούργο δεν έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο στην επίτευξη των στόχων του κατά τα τελευταία χρόνια. Στο σχήμα 4.50 φαίνεται εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 έχουν επιτευχθεί με εξαίρεση στον τομέα ηλεκτρισμού και το μερίδιο των ΑΠΕ έχει παραμείνει σε σχετικά σταθερά επίπεδα από το 2007.



Σχήμα 4.50: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για το Λουξεμβούργο (%) Πηγή: Eurostat

Το φυσικό αέριο συμβάλει σημαντικά στην ηλεκτροπαραγωγή από το 2002 και η υδροηλεκτρική ενέργεια συμβάλλει στο ένα τρίτο της. Η συμπαραγωγή (ΣΗΘ) εξασφαλίζει το 12% το 2011, παραμένοντας σε παρόμοια ποσοστά από το 2005 (10%). Τα τελευταία χρόνια η ηλεκτροπαραγωγή από υδροηλεκτρικά έργα μικρής κλίμακας έχει σταθεροποιηθεί, ενώ η συμβολή των χερσαίων αιολικών πάρκων, φωτοβολταϊκών και το βιοαέριο έχει πλέον αρχίσει να αυξάνεται. (132; 67)



Σχήμα 51: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Λουξεμβούργο (%) σύνολο 3,72 TWh Πηγή: Eurostat

#### 4.18 ΜΑΛΤΑ

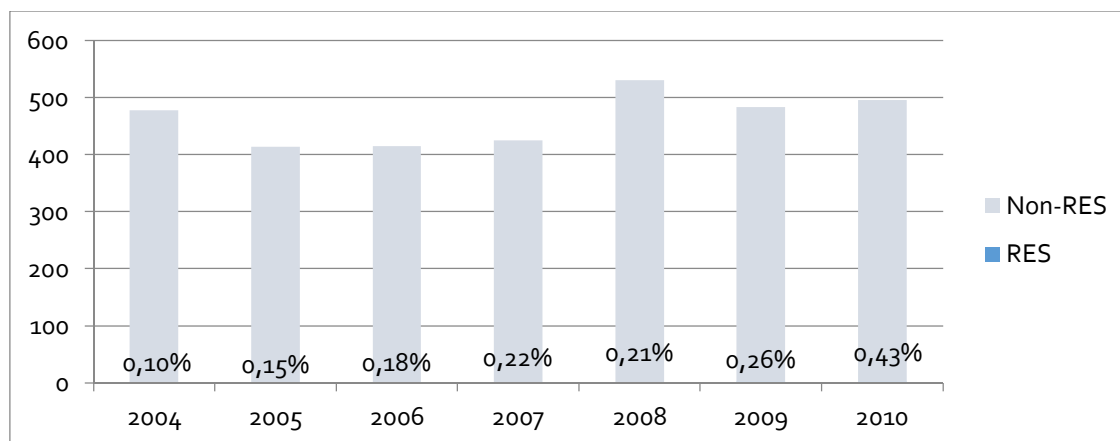
Η κατανάλωση ενέργειας στην Μάλτα συνίσταται αποκλειστικά σχεδόν από το πετρέλαιο το οποίο είναι εισαγόμενο (δείκτης εξάρτησης 100,6% το 2011). Κατά τις δύο τελευταίες δεκαετίες δεν έχει χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε άλλο μη ανανεώσιμο πόρο όπως στερεά καύσιμα και φυσικό αέριο. Αυτή το ασυνήθιστο ενεργειακό προφίλ οφείλεται κυρίως στην απομόνωση της Μάλτας από άλλες ενεργειακές αγορές στην Ευρώπη, δεδομένου ότι δεν διαθέτει αγωγούς πετρελαίου, φυσικού αερίου ή ηλεκτρικές γραμμές που να συνδέονται με άλλα σημεία της Ευρώπης. (137; 67) Επίσης λόγω της πρόσφατης έξαρσης του τουρισμού, η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας ολοένα αυξάνεται με αποτέλεσμα, η υπέρμετρη εξάρτηση της Μάλτας από ξένους πόρους να θέτει σε κίνδυνο την ενεργειακή ασφάλεια της χώρας και να δοκιμάζει την αξιοπιστία του ηλεκτρικού δικτύου. (138)

Η ανάπτυξη των ΑΠΕ είναι μέχρι στιγμής μικρή. Η Μάλτα διαθέτει τεράστιο ηλιακό δυναμικό, που παραμένει σε μεγάλο βαθμό ανεκμετάλλευτο, και σημαντικό αιολικό δυναμικό, με το κόστος τους για ανάπτυξη υψηλό. Υπάρχει ένας αριθμός εν εξελίξει έργων, συμπεριλαμβανομένων μεγάλης κλίμακας αιολικά πάρκα, εγκαταστάσεις μετατροπής αποβλήτων σε ενέργεια και ηλιακών φωτοβολταϊκών μονάδων. Προς το παρόν ο τομέας των ΑΠΕ με το υψηλότερο ποσοστό διείσδυσης στη Μάλτα είναι αυτός των θερμικών ηλιακών συστημάτων (για τις ανάγκες σε ζεστό νερό). (138)

Λόγω της μικρής έκτασης της Μάλτας και της εξαιρετικά υψηλής πυκνότητας πληθυσμού, η επιλογή της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας έχει θεωρηθεί από καιρό μια από τις καλύτερες λύσεις για την επίτευξη του στόχου για τις ΑΠΕ μέχρι το 2020, παρά την μεγάλη ανάγκη σε επενδυτικά κεφάλαια που απαιτούνται λόγω του βάθους στα νερά γύρω από τα νησιά (138)

Η μεγαλύτερη συνεισφορά προς την κατεύθυνση του στόχου για το 2020 θα είναι ένα μεγάλο υπεράκτιο πλωτό αιολικό πάρκο, το οποίο αναμένεται να παράγει το 40% της ανανεώσιμης ενέργειας της Μάλτας το 2020 και το 9% της των αναγκών της σε ηλεκτρισμό, όπως υποστηρίζει η σουηδική εταιρεία Hexicon που παρουσίασε τη σχετική πρόταση. Μέχρι στιγμής, μόνο τρεις πλωτές πλατφόρμες αιολικής ενέργειας έχουν εγκατασταθεί σε όλο τον κόσμο, λόγω του σημαντικού κόστους επένδυσης, την μακροπρόθεσμη αποπληρωμή και το προφίλ υψηλού κινδύνου που χαρακτηρίζει αυτό το είδος των έργων. Η μονάδα Hexicon έχει ήδη εγκριθεί από τις σουηδικές αρχές και της Μάλτας, αλλά δεν έχει ακόμη χρηματοδοτηθεί, ενώ αναμένεται να είναι το μεγαλύτερο υπεράκτιο αιολικό πάρκο στον κόσμο (138)

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο είναι 20% χαμηλότερη από το μέσο όρο της ΕΕ, στα 2,7toe/cap. Κατά μέσο όρο την περίοδο 1990-2011, η συνολική κατανάλωση ενέργειας αυξάνεται αργά, κατά 1 %/έτος με σημαντική αύξηση από το 2006 και έπειτα όπως φαίνεται στο σχήμα 4.52. Ο τομέας της ηλεκτροπαραγωγής αποτελεί ένα μεγάλο μερίδιο της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας, καθώς απορροφά περίπου το 50 % της ενώ η βιομηχανία παίζει μικρό ρόλο, δεδομένου ότι συμβάλλει μόνο 7 %. Το ενεργειακό μείγμα της Μάλτας αποτελείται σχεδόν εξολοκλήρου, κοντά στο 100%, από πετρέλαιο. (139; 67)



Σχήμα 4.52: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Μάλτα (ktoe) Πηγή: Eurostat

Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/EK, η Μάλτα έχει δεσμευτεί έως το 2020 να αυξήσει το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας στο:

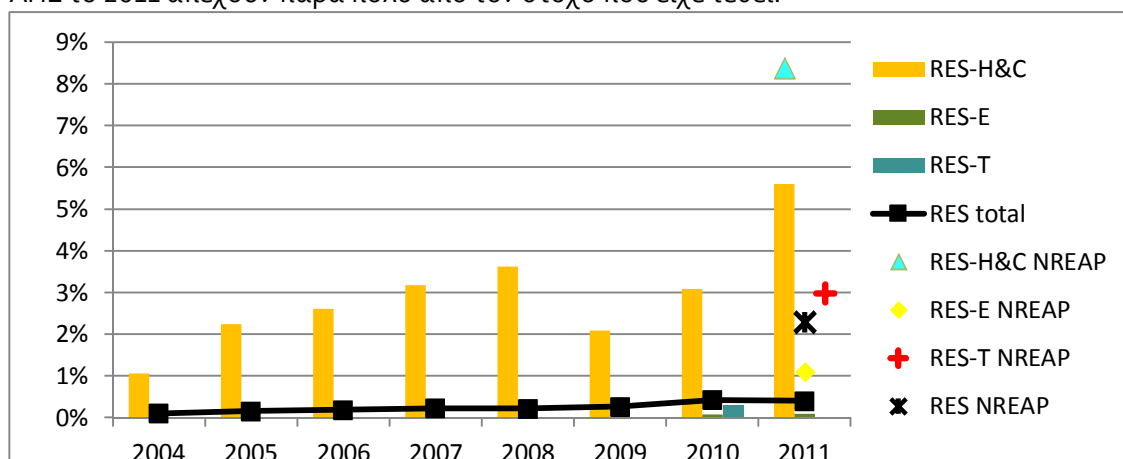
- 10,2% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 0,15% το 2005,
- 10,7% στις μεταφορές,
- 13,8% στην κατανάλωση ηλεκτρισμού και
- 6,2% στην θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα έχει θέσει στόχο για το 2020 να περιορίσει την αύξηση των εκπομπών των αερίων άνθρακα στο 5% σε σχέση με το 2005, χωρίς τη μεσολάβηση του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων εκπομπής (EU-ETS).

Η διεύθυνση των ΑΠΕ σε ποσοστό 10,2% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

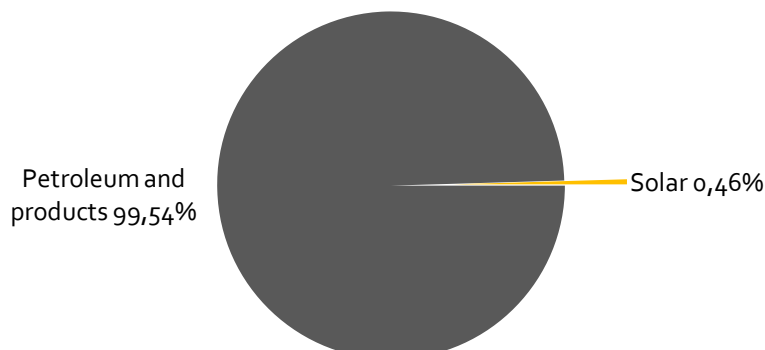
- Την μειωμένη κατά 3,5% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το σενάριο αναφοράς, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει τον περιορισμό της στα 603ktoe έναντι των 625ktoe που εκτιμάει το σενάριο αναφοράς.
- Την αύξηση της ενέργειας από ΑΠΕ κατά σχεδόν 90 φορές σε σύγκριση με το 2005 από 0,6ktoe σε 55ktoe με αποτέλεσμα την αύξηση της συμμετοχής τους στην κατανάλωση κατά +10 ποσοστιαίες μονάδες.

Στο σχήμα 4.53 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι τα μερίδια των ΑΠΕ το 2011 απέχουν πάρα πολύ από τον στόχο που είχε τεθεί.



Σχήμα 4.53: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για την Μάλτα (%) Πηγή: Eurostat

Στην ηλεκτροπαραγωγή όπως και σε οποιοδήποτε άλλο τομέα, το πετρέλαιο κυριαρχεί συντριπτικά, ενώ το ποσοστό της συμπαραγωγής (ΣΗΘ) στη συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας δεν έχει σημειώσει ακόμα στατιστικά σημαντικό επίπεδο, παραμένοντας αμελητέο. (67). Η μοναδική ΑΠΕ που χρησιμοποιείται είναι η ηλιακή σε πολύ χαμηλό ποσοστό όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.54.



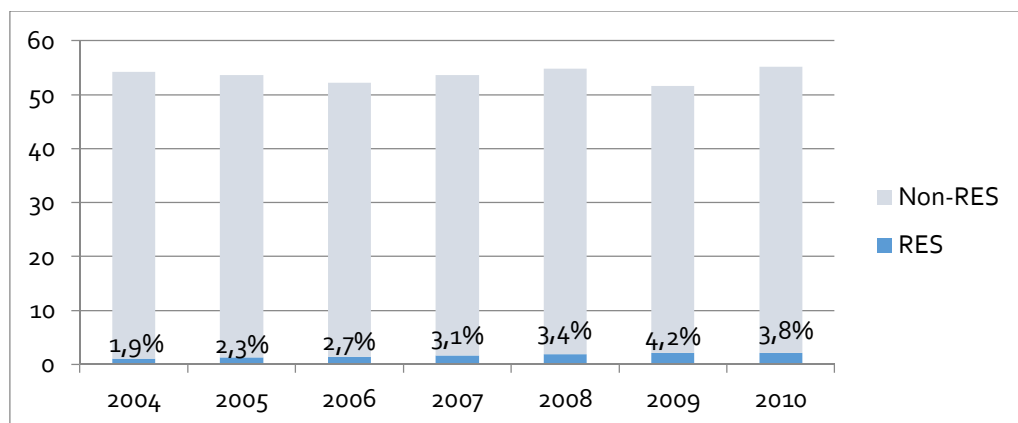
Σχήμα 4.54: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Μάλτα (%) σύνολο 2,19 TWh Πηγή: Eurostat

#### 4.19 ΟΛΛΑΝΔΙΑ

Η Ολλανδία είναι ένας σημαντικός παραγωγός και εξαγωγέας φυσικού αερίου, με συνέπεια να περιορίζεται η ενεργειακή της εξάρτηση σε πετρέλαιο και λιθάνθρακα, με δείκτη εξάρτησης 30% το 2011 από 38% το 2005. (140)

Παρά την ιστορική χρήση της αιολικής ενέργειας για την αποστράγγιση του νερού και το άλεσμα σιτηρών, η Ολλανδία υστερεί, σε σχέση με τις περισσότερες χώρες της ΕΕ, στην παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ. Το επίπεδο και συχνά υποθαλάσσιο τοπίο της, περιορίζει τους πόρους υδροηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης η χώρα δεν βρίσκεται σε μια περιοχή υψηλού γεωθερμικού δυναμικού. Οι κορυφαίες ΑΠΕ είναι η βιομάζα, η αιολική, η ηλιακή και η γεωθερμική ενέργεια. (141) Η Ολλανδία διαθέτει σημαντική εγκατεστημένη αιολική ισχύ και η κυβέρνηση σκοπεύει να διπλασιάσει, μέσα στα επόμενα χρόνια, την ηλεκτρική ενέργεια προερχόμενη από αιολικά στην ξηρά, ενώ υπάρχουν προοπτικές και για υπεράκτια αιολικά έργα. (142) Η Ολλανδία κατέχει γνώση και εμπειρία στην παραγωγή ενέργειας από βιομάζα και ειδικότερα από ανανεώσιμα απόβλητα. Η χώρα βρίσκεται στην τέταρτη θέση στην ΕΕ για την παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας από ανανεώσιμα στερεά αστικά απόβλητα. Το 2005, η κατανάλωση βιοκαυσίμων ήταν σχεδόν μηδενική με την κυβέρνηση να στοχεύει σε 5,75% ενσωμάτωσή τους για το 2010. Ωστόσο, οι Ολλανδοί εξακολουθούν να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του εν λόγω τομέα, και ένα εθελοντικό σύστημα για τη μέτρηση της αειφορίας του τομέα των βιοκαυσίμων έχει συσταθεί. (142)

Η ενεργειακή κατανάλωση ανά κάτοικο το 2011 είναι 4,7 toe/cap αρκετά υψηλότερη από το μέσο όρο της ΕΕ, κυρίως λόγω των μεγάλων χημικών βιομηχανιών και διύλισης που υπάρχουν και παραμένει σε σχετικά σταθερά επίπεδα από το 2000 (σχήμα 4.55) (143) Η κατανάλωση ενέργειας βασίζεται κυρίως σε ορυκτά καύσιμα. Το 2011 στο ενεργειακό μείγμα κυριαρχεί το φυσικό αέριο (42%), το πετρέλαιο (41%) και ακολουθούν τα στερεά καύσιμα (9%). Οι ΑΠΕ (85% αυτών βιομάζα) και η πυρηνική ενέργεια έχουν λιγότερο σημαντική συμμετοχή με μερίδια 4% και 1,4%, αντίστοιχα. (67)



Σχήμα 4.55: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, Ολλανδία (Mtoe)  
Πηγή: Eurostat

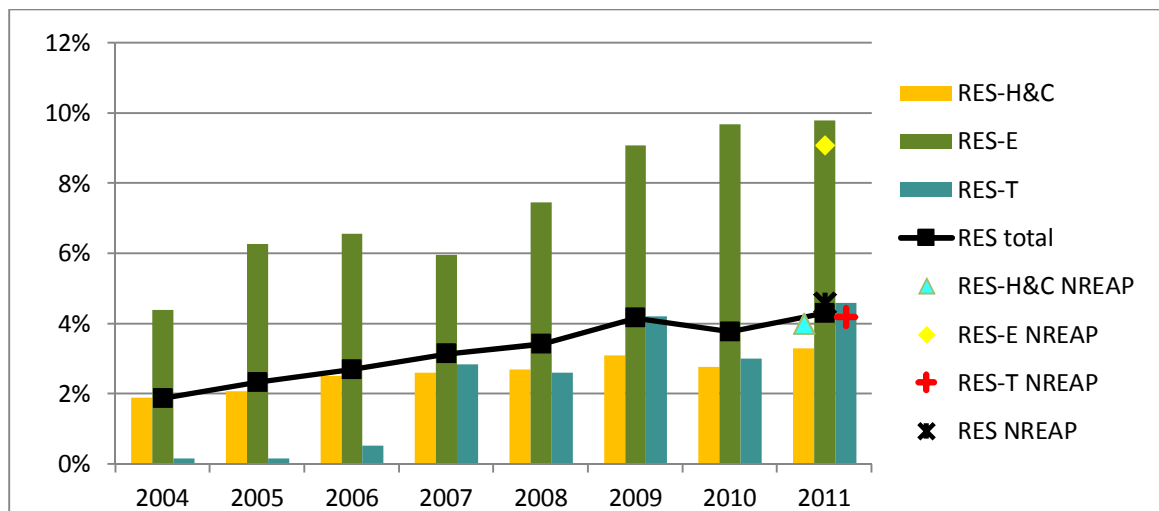
Η ολλανδική κυβέρνηση σκοπεύει να εξασφαλίσει ότι η Ολλανδία θα γίνει μία από τις καθαρότερες και ενεργειακά αποδοτικές χώρες της Ευρώπης. Η κυβέρνηση προτίθεται να αυξήσει την ενεργειακή απόδοση σε ποσοστό 2% ετησίως. Αυτό είναι μέρος του ευρύτερου στόχου της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 30% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990 έως το 2020 (-16% σε σχέση με το 2005). (142) Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ, η Ολλανδία έχει δεσμευτεί έως το 2020, να αυξήσει το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας στο:

- 14,5% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 2,5% το 2005,
- 10,3% στις μεταφορές,
- 37% στον ηλεκτρισμό και
- 8,7% στη θέρμανση και ψύξη.

Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 14,5% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

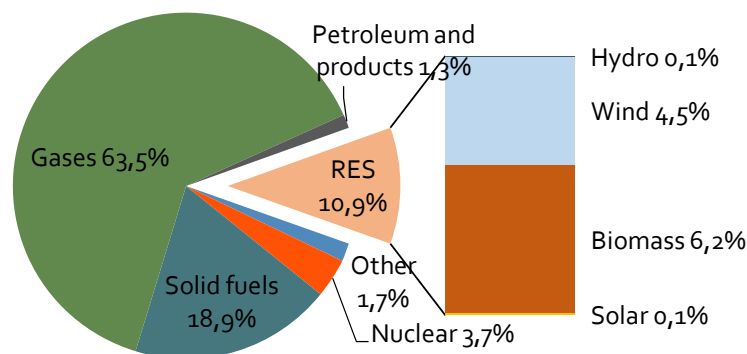
- Την μειωμένη κατά 3,6% τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει τον περιορισμό της στα 52,1Mtoe από 54Mtoe το 2005.
- Την αύξηση του όγκου των ΑΠΕ κατά σχεδόν 448% σε σύγκριση με το 2005 από 1,3Mtoe σε 7,3Mtoe με αποτέλεσμα την αύξηση της συμμετοχής τους στην κατανάλωση κατά 6 φορές σε σχέση με το 2005(+12 ποσοστιαίες μονάδες).

Στο σχήμα 4.56 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 έχουν σχεδόν επιτευχθεί ή ξεπεραστεί εκτός από τον τομέα θέρμανσης και ψύξης.



Σχήμα 4.56: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για την Ολλανδία (%) Πηγή: Eurostat

Το 2011, το μείγμα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ολλανδία κυριαρχείται από το φυσικό αέριο και από τα στερεά καύσιμα (σχήμα 4.57). Τα μερίδια των ΑΠΕ και άλλων πόρων, όπως η πυρηνική ενέργεια, ήταν λιγότερο σημαντικά. Η συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας παρείχε το 32,5% της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας το 2011 σημειώνοντας μικρή αύξηση τα τελευταία χρόνια. (67)



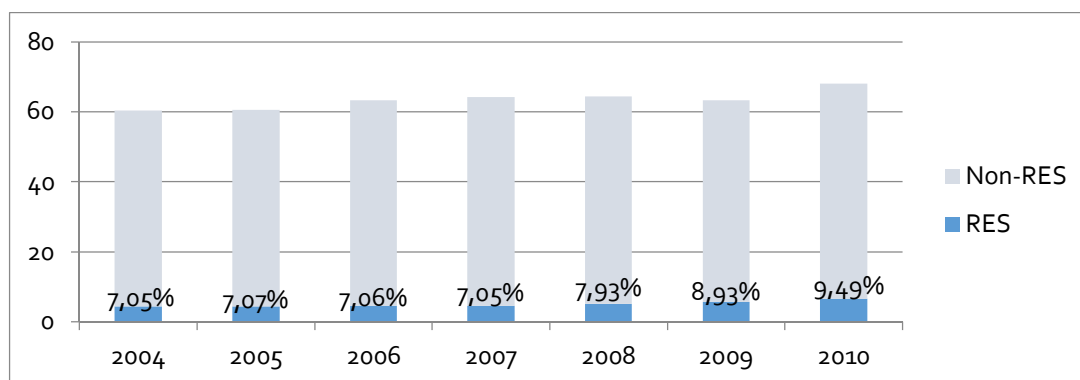
Σχήμα 4.57: Ενεργειακό μείγμα ηλεκτροπαραγωγής για το 2011, Ολλανδία (%) σύνολο 112,97TWh Πηγή: Eurostat

#### 4.20 ΠΟΛΩΝΙΑ

Η βιομάζα είναι η πιο πολλά υποσχόμενη ΑΠΕ στην Πολωνία και η υδροηλεκτρική ενέργεια προβλέπεται να παραμείνει η δεύτερη μεγαλύτερη ΑΠΕ με περιορισμένη όμως την περαιτέρω ανάπτυξη, λόγω των λίγων και μη ευνοϊκά κατανομημένων βροχοπτώσεων, της υψηλής διαπερατότητας του εδάφους και της επιπεδότητας της χώρας. (144) Μεγάλο μέρος της χώρας διαθέτει ευνοϊκές συνθήκες για την παραγωγή αιολικής ενέργειας και ένα αρκετά μεγάλο απόθεμα γεωθερμικής ενέργειας που είναι πλούσιο σε πόρους χαμηλής ενθαλπίας. (144) (145) Όντας ο μεγαλύτερος παραγωγός άνθρακα στην ΕΕ, ο δείκτης ενεργειακής εξάρτησης είναι από τους χαμηλότερους στην ΕΕ, ωστόσο έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια από 17,6% το 2005 σε 33,7% το 2011. (146) Η κυβέρνηση της χώρας σχεδιάζει σταδιακά να απεξαρτηθεί η οικονομία της από τον άνθρακα, παρόλο που είναι η πιο φθηνή διαθέσιμη πηγή ενέργειας. Χαρακτηριστικό είναι, ότι η Πολωνία παράγει σχεδόν το 90% του ηλεκτρισμού της με λιγνίτη. (147)

Η κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο είναι 17 % χαμηλότερη από το μέσο όρο της ΕΕ, στα 2,7 toe/cap το 2011. Η συνολική κατανάλωση ενέργειας έχει αυξηθεί κατά μέσο όρο κατά

1,4%/έτος από το 2002 (σχήμα 4.58). (148) Η Πολωνία στηρίζεται παραδοσιακά στον άνθρακα για το μεγαλύτερο μέρος των ενεργειακών της αναγκών και αντιπροσωπεύει σχεδόν το 54% στο ενεργειακό μείγμα της χώρας, αυτό την έχει καταστήσει ιδιαίτερα «βρώμικη» με υψηλές εκπομπές CO<sub>2</sub>. Ακολουθούν το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο με 26% και 13% αντίστοιχα ενώ οι ΑΠΕ (95% βιομάζα) αντιπροσωπεύει το 8% της συνολικής εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης. (148; 67)



Σχήμα 4.58: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Πολωνία 2004 (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ, η Πολωνία έχει δεσμευτεί έως το 2020 να αυξήσει το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας στο:

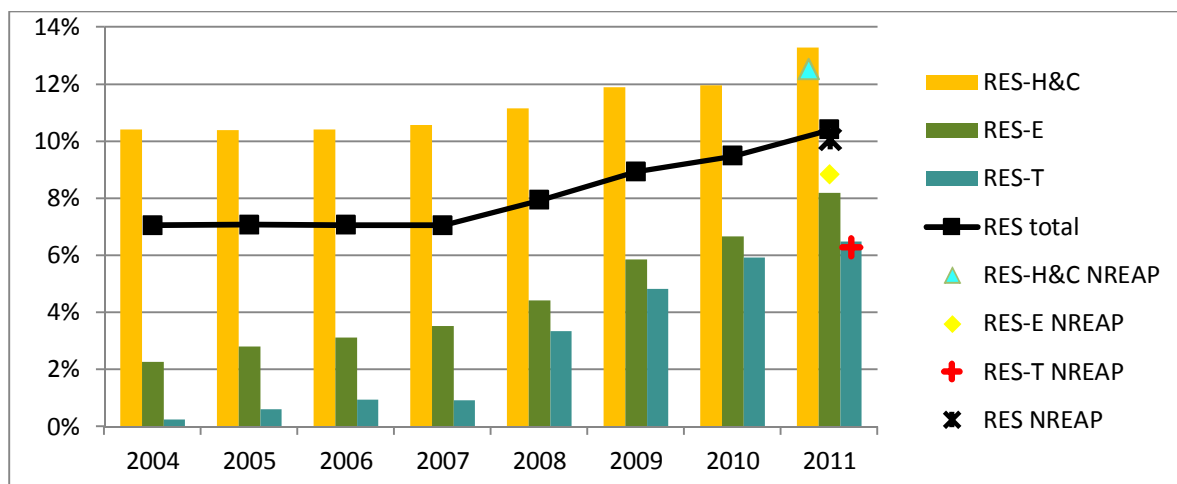
- 15,5% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 7,1% το 2005
- 10,14% στις μεταφορές,
- 19,13% στον ηλεκτρισμό και
- 17,05% στην θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα έχει θέσει στόχο για το 2020 να περιορίσει την αύξηση των εκπομπών των αερίων άνθρακα στο 14% σε σχέση με το 2005, χωρίς τη μεσολάβηση του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων εκπομπής (EU-ETS).

Η διεύθυνση των ΑΠΕ σε ποσοστό 15,5% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

- Την μειωμένη κατά 16% τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το σενάριο αναφοράς, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει τον περιορισμό της στα 69kMtoe έναντι 83Mtoe (60,6Mtoe το 2005).
- Την αύξηση του όγκου των ΑΠΕ κατά σχεδόν 2,5 φορές σε σύγκριση με το 2005 από 4,3Mtoe σε 11Mtoe με αποτέλεσμα την αύξηση της συμμετοχής τους στην κατανάλωση κατά 8,4 ποσοστιαίες μονάδες σε σχέση με το 2005

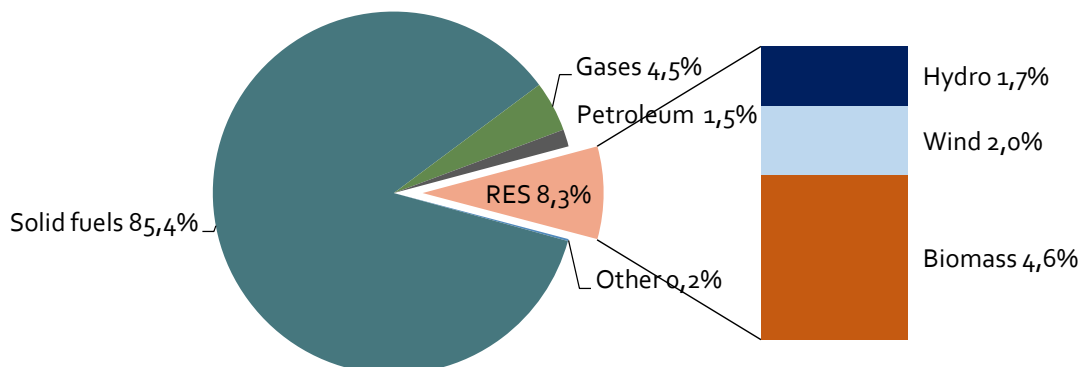




Σχήμα 4.59: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για την Πολωνία (%), Πηγή: Eurostat

Στο σχήμα 4.59 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 έχουν ξεπεραστεί με εξαίρεση στον τομέα ηλεκτρισμού.

Τα στερεά καύσιμα όπως είναι αναμενόμενο κυριαρχούν στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής (σχήμα 4.60), ενώ από τις ΑΠΕ η βιομάζα διαδραματίζει τον πιο σημαντικό ρόλο. Η συμπαραγωγή (ΣΗΘ) εξασφαλίζει, το σχετικά σταθερό από το 2005, 16,6% της ηλεκτροπαραγωγής. (67)



Σχήμα 4.60: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Πολωνία (%) σύνολο 163,55 TWh Πηγή: Eurostat

#### 4.21 ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ

Η έλλειψη της Πορτογαλίας σε πρωτογενείς πηγές ενέργειας οδηγεί σε σημαντική εξάρτηση από τις ενεργειακές εισαγωγές ορυκτής προέλευσης, ως εκ τούτου η αύξηση των ΑΠΕ καθίσταται αναγκαία. Ο δείκτης εξάρτησης της Πορτογαλίας είναι ο έβδομος υψηλότερος στην ΕΕ αλλά έχει μειωθεί τα τελευταία χρόνια από 85% το 2000 σε 77% το 2011. (149; 67)

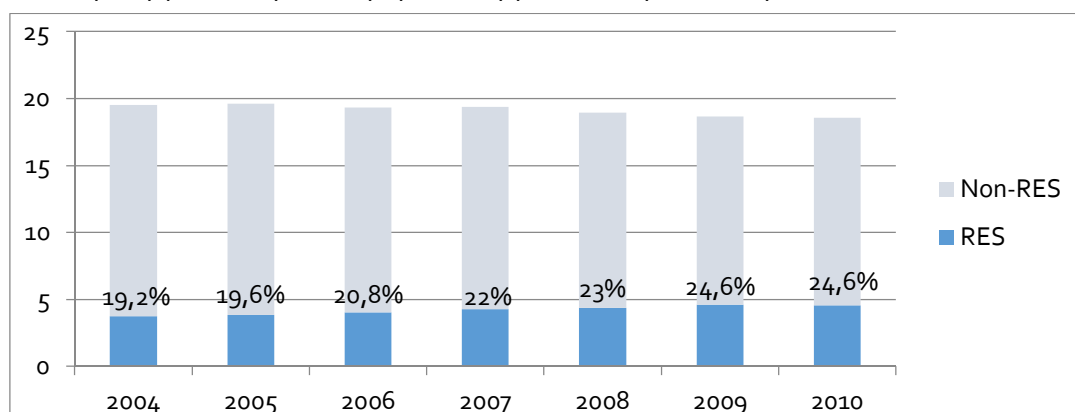
Η θέση της Πορτογαλίας είναι ιδανική για να επωφεληθεί από τους ανέμους του Ατλαντικού Ωκεανού και είναι μία από τις χώρες της Ευρώπης με τις καλύτερες συνθήκες στον τομέα της ηλιακής ενέργειας. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα για εγκατάσταση υπεράκτιων αιολικών πάρκων και μονάδων κυματικής ενέργειας. Κατέχει πολύ σημαντικό υδροηλεκτρικό δυναμικό και δυνατότητες για εκμετάλλευση της ενέργειας των κυμάτων και των παλιρροιών. Τέλος διαθέτει υψηλό δυναμικό βιομάζας που μπορεί να

χρησιμοποιηθεί στην παραγωγή ενέργειας, ήδη χρησιμοποιείται από βιομηχανίες χαρτοπολτού, χαρτιού και επίπλων. Η χρήση της βιομάζας έχει την τάση να αυξάνεται, ωστόσο είναι απαραίτητο να γίνουν επενδύσεις στη διαχείριση και τη βιωσιμότητα του πορτογαλικού δάσους. (150; 149)

Η κυβέρνηση Σόκρατες είχε εστιάσει στην ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας της οποίας η παραγωγή αυξήθηκε κατά 600% μεταξύ 2004-2009. Η Πορτογαλία σήμερα κατέχει την έκτη θέση στην Ευρώπη σε συνολικά εγκατεστημένη αιολική ισχύ και είναι τρίτη σε αιολική ισχύ ανά κάτοικο, πίσω από τη Δανία και την Ισπανία, ενώ εκτιμάται ότι θα προσπεράσει τη γείτονα Ισπανία. Επίσης διαθέτει το μεγαλύτερο φωτοβολταϊκό πάρκο στον κόσμο, το μεγαλύτερο αιολικό πάρκο της Ευρώπης και εκτεταμένη υποδομή για υδροηλεκτρικά φράγματα. (151; 152)

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο είναι 34% κάτω από το μέσο όρο της ΕΕ, στο 2,2 toe/cap το 2011. Συνολικά, η κατανάλωση ενέργειας αυξανόταν μέχρι το 2005 αλλά έκτοτε, όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.61, μειώνεται σταθερά, ως αποτέλεσμα της οικονομικής κρίσης (-12% μεταξύ 2005 και 2011). (153) Άλλοι πιθανοί λόγοι μείωσης της ενεργειακής κατανάλωσης είναι ο ευνοϊκός καιρός και οι λιγότερες εργάσιμες μέρες.

Το αργό πετρέλαιο και τα προϊόντα πετρελαίου αντιπροσωπεύουν το ήμισυ του ενεργειακού μείγματος (49% το 2011). Οι ΑΠΕ είναι το δεύτερο σημαντικότερο είδος καυσίμου στο μίγμα με 22% μερίδιο με κύρια τα βιομάζα την υδροηλεκτρική και την αιολική ενέργεια, και με 19% μερίδιο συμβάλλει το φυσικό αέριο. (67)



Σχήμα 4.61: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Πορτογαλία (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ, η Πορτογαλία έχει δεσμευτεί να αυξήσει έως το 2020 το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας στο:

- 31% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 19,8% το 2005
- 10% στις μεταφορές,
- 55,3% στον ηλεκτρισμό και
- 30,6% στην θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα έχει θέσει στόχο για το 2020 να περιορίσει την αύξηση των εκπομπών των αερίων άνθρακα στο 1% σε σχέση με το 2005, χωρίς τη μεσολάβηση του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων εκπομπής (EU-ETS).

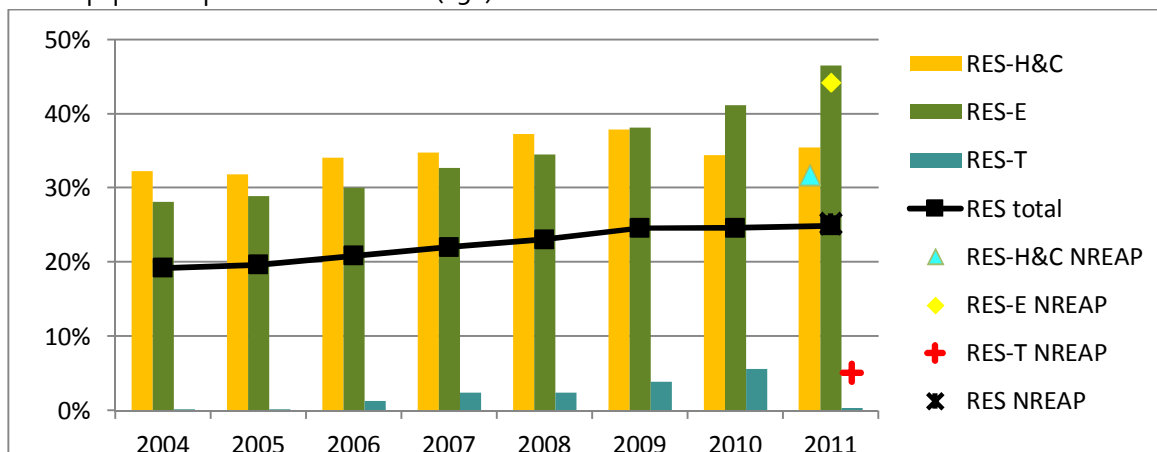
Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 31% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

- Την μειωμένη κατά 0,6% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (19,6Mtoe) έναντι μια αύξηση 2,6% που εκτιμάται από το σενάριο

αναφοράς, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο και να φτάσει τα 19,5Mtoe.

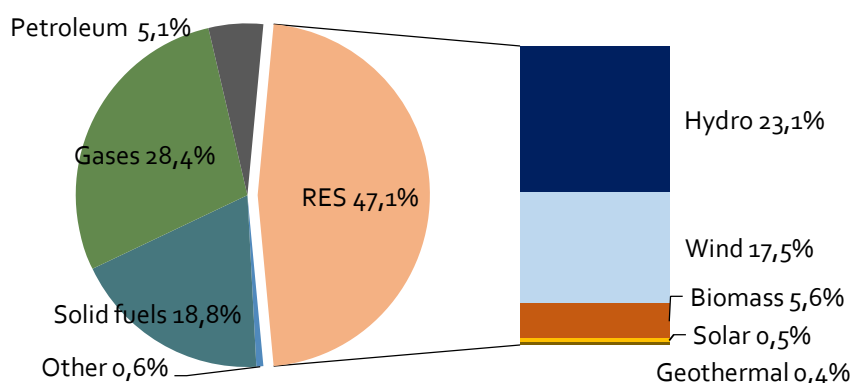
- Την αύξηση της ενέργειας από ΑΠΕ κατά σχεδόν 56% σε σύγκριση με το 2005 από 3,9Mtoe σε 6Mtoe με αποτέλεσμα την αύξηση της συμμετοχής τους στην κατανάλωση κατά 11 ποσοστιαίες μονάδες σε σχέση με το 2005.

Όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.62, οι ΑΠΕ είχαν ήδη από παλαιότερα σημαντικό μερίδιο στην ενεργειακή κατανάλωση με την συνολική εγκαταστημένη ισχύ ΑΠΕ να υπερδιπλασιάζεται μεταξύ 2004-2009. Παρατηρείται ότι οι στόχοι για το 2011 έχουν επιτευχθεί ή ξεπεραστεί με εξαίρεση στον τομέα των μεταφορών όπου σημειώνεται μια απότομη πτώση των ΑΠΕ το 2011. (151)



Σχήμα 4.62: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για την Πορτογαλία (%) Πηγή: Eurostat

Όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.63, τα συμβατικά καύσιμα κυριαρχούν στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, με κύρια το φυσικό αέριο και τα στερεά ορυκτά καύσιμα. Οι ΑΠΕ έχουν ένα πολύ σημαντικό μερίδιο με πρωταρχικές την υδροηλεκτρική και αιολική ενέργεια. Η συμπαραγωγή (ΣΗΘ) εξασφαλίζει ένα σχετικά σταθερό μερίδιο, αυξημένο λίγο τα τελευταία χρόνια (12,7% το 2011). (67)



Σχήμα 4.63: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Πορτογαλία (%) σύνολο 52,46 TWh Πηγή: Eurostat

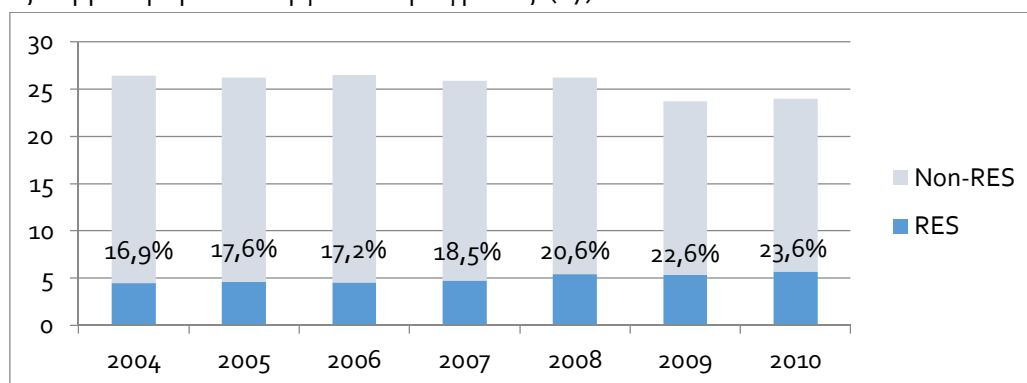
#### 4.22 ΡΟΥΜΑΝΙΑ

Η Ρουμανία, για την Ευρώπη, ήταν ανέκαθεν ένας σημαντικός παραγωγός πετρελαίου, φυσικού αερίου και άνθρακα και, πιο πρόσφατα, ουρανίου και υδροηλεκτρικής ενέργειας, γεγονός που επέτρεψε στη χώρα να διατηρήσει την εξάρτηση από τις εισαγωγές ενέργειας σε ένα χαμηλό επίπεδο-περίπου 21% το 2011. Ωστόσο, η εγχώρια παραγωγή, ιδίως του πετρελαίου και του φυσικού αερίου έχει εισέλθει σε μια ακραία πτώση, καθώς ο ετήσιος

λόγος απόθεμα προς παραγωγή για το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο δεν είναι πάνω από 15-20%. (154)

Οι ΑΠΕ της Ρουμανίας αναπτύσσονται κυρίως γύρω από γεωθερμική ενέργεια, τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα και την αιολική ενέργεια. Η Ρουμανία καλύπτεται κατά 40% από γεωργικές εκτάσεις και 27% από δάση. Η βιομάζα χρησιμοποιείται μόνο για σκοπούς θέρμανσης, με άμεση καύση για μαγείρεμα και ζεστό νερό. Τα συστήματα τηλεθέρμανσης είναι η πιο άμεση και με χαμηλό κόστος εφαρμογή. Περίπου το 95% της βιομάζας που χρησιμοποιείται σήμερα είναι καυσόξυλα και δεν υπάρχουν κίνητρα για την υλοποίηση έργων βιομάζας. Το δυναμικό της Ρουμανίας στην αιολική ενέργεια θεωρείται ότι είναι το υψηλότερο στη Νοτιοανατολική Ευρώπη. Το 2011 η εγκαταστημένη αιολική ισχύς είναι αυξημένη κατά 70 φορές σε σχέση με το 2009. Επί του παρόντος δεν υπάρχει παραγωγή ηλιακής ενέργειας στη Ρουμανία, αν και η χώρα έχει σημαντικές δυνατότητες. Όσον αφορά τη γεωθερμική ενέργεια, παρουσιάζει το τρίτο υψηλότερο δυναμικό στην Ευρώπη, με μεγάλες αξιοποιήσιμες τοποθεσίες. (154)

Η κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο στην Ρουμανία είναι σχεδόν η μισή του μέσου όρου της Ευρώπης, στο 1,7toe/cap. Η κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε δραματικά μεταξύ 1990-2000 (-5,3%/έτος), κυρίως λόγω της διακοπής λειτουργίας των μεγάλων μη αποδοτικών βιομηχανιών, και μέχρι το 2008 αυξήθηκε ελαφρώς (+1,1%/έτος). Όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.64 το 2009, η Ρουμανία επλήγη σοβαρά από την παγκόσμια οικονομική ύφεση και η κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε κατά 12%, έκτοτε, παρουσιάζει ανοδική πορεία (155) Το 2011 στο μείγμα ενεργειακής κατανάλωσης κυριαρχεί το φυσικό αέριο με 30% μερίδιο, ακολουθούμενο από τα πετρελαϊκά προϊόντα (25%) και τα στερεά καύσιμα (22%). Τα σημαντικά μερίδια των ΑΠΕ (14%) και της πυρηνικής ενέργειας (8%), συνέβαλλαν στην εξισορρόπηση του ενεργειακού μείγματος. (67)



Σχήμα 4.64: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Ρουμανία (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ, η Ρουμανία έχει δεσμευτεί έως το 2020 να αυξήσει το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας στο:

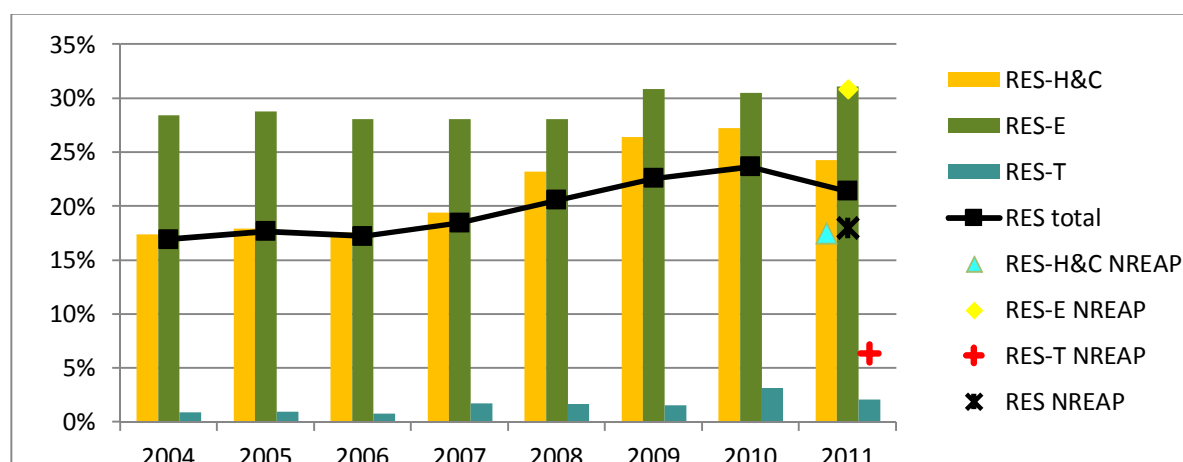
- 24% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας,
- 10% στις μεταφορές,
- 42,62% στον ηλεκτρισμό και
- 22,05% στην θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα έχει θέσει στόχο για το 2020 να περιορίσει την αύξηση των εκπομπών των αερίων άνθρακα στο 19% σε σχέση με το 2005, χωρίς τη μεσολάβηση του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων εκπομπής (EU-ETS).

Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 24% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

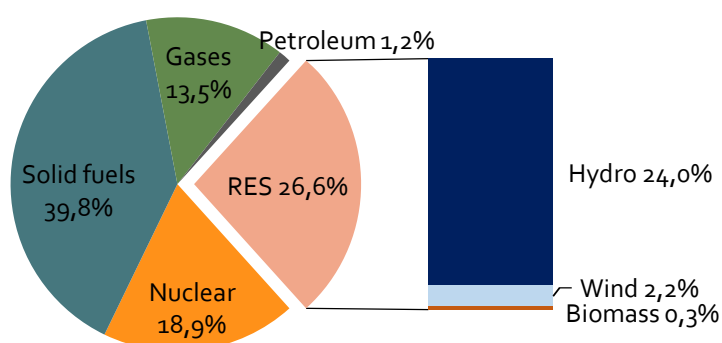
- Την αυξημένη κατά 10% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (27,5Mtoe), έναντι μιας αύξησης 25% που εκτιμάται στο σενάριο αναφοράς, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει τον περιορισμό της στα 30,3Mtoe.
- Την αύξηση της ενέργειας από ΑΠΕ κατά σχεδόν 50% σε σύγκριση με το 2005 από 4,9Mtoe σε 7,3Mtoe με αποτέλεσμα την αύξηση της συμμετοχής τους στην κατανάλωση κατά 6 ποσοστιαίες μονάδες σε σχέση με το 2005.

Στο σχήμα 4.65 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 έχουν ξεπεραστεί με εξαίρεση στον τομέα μεταφορών και σημειώνεται πτώση της συμμετοχής των ΑΠΕ συνολικά και ειδικά στους τομείς θέρμανσης, ψύξης και μεταφορών.



Σχήμα 4.65: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ στην Ρουμανία (%) Πηγή: Eurostat

Όπως φαίνεται στο σχήμα 4.55, τα συμβατικά καύσιμα κυριαρχούν στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, με κύρια τα στερεά ορυκτά καύσιμα. Οι ΑΠΕ έχουν ένα σημαντικό μερίδιο με κύρια την υδροηλεκτρική ενέργεια. Η συμπαραγωγή (ΣΗΘ) εξασφαλίζει ένα σχετικά σταθερό μερίδιο τα τελευταία χρόνια, μειωμένο όμως σε σχέση με το 2005 (11,7% το 2011 από 26% το 2005). Η Ρουμανία διαθέτει δύο πυρηνικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής και αναμένεται να θέσει σε λειτουργία άλλους δύο μέχρι το 2020. Το 2011 παράγουν σχεδόν το 20% της ηλεκτρικής ενέργειας σε πολύ χαμηλό κόστος με μόνο χαμηλότερο αυτό της υδροηλεκτρικής. Η Ρουμανία έχει θέσει στόχο να φτάσει το 35% ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ μέχρι το 2015 και 38% μέχρι το 2020. (156)



Σχήμα 4.66: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Ρουμανία (%) σύνολο 62,22 TWh Πηγή: Eurostat

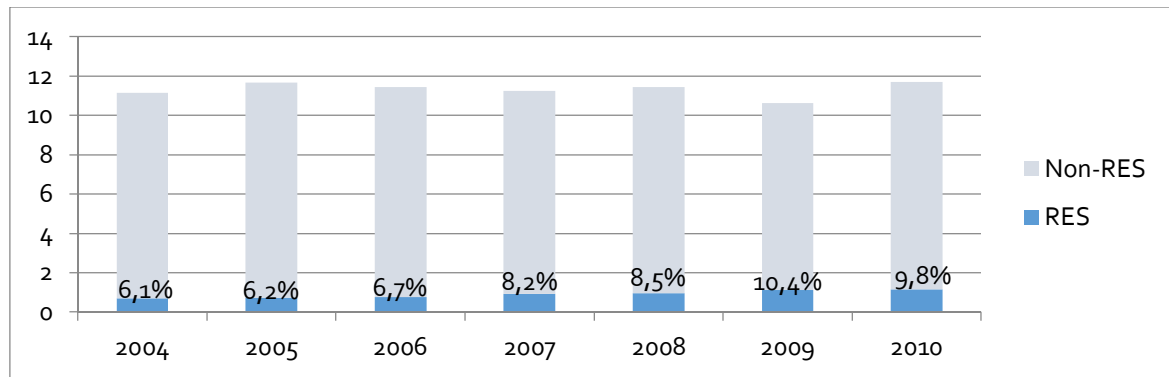
#### 4.23 ΣΛΟΒΑΚΙΑ

Η Σλοβακία είναι σε μεγάλο βαθμό εξαρτημένη από τις εισαγωγές πετρελαίου και φυσικού αερίου, με δείκτη εξάρτησης σχετικά σταθερό τα τελευταία χρόνια (64% το 2011). Η κρίση του φυσικού αερίου στις αρχές του 2009, υπέδειξε την υψηλή εξάρτηση του τομέα θερμότητας από το φυσικό αέριο, υπογραμμίζοντας την ευπάθεια της ασφάλειας του εφοδιασμού για θέρμανση. Οι ΑΠΕ(κυρίως η βιομάζα) έχουν αναδειχθεί ως οι μοναδικές πηγές που μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση της συνολικής εξάρτησης από τις ενεργειακές εισαγωγές. (157; 158)

Η υδροηλεκτρική ενέργεια, κυρίως προερχόμενη από υδροηλεκτρικά φράγματα, είναι η πλέον χρησιμοποιούμενη ΑΠΕ. Η βιομάζα αποτελεί το μεγαλύτερο δυναμικό ΑΠΕ για την Σλοβακία. Επί του παρόντος, το 2% της παραγωγής θερμότητας προέρχεται από βιομάζα, ενώ σχεδιάζεται να αυξηθεί έως και 20% σε πέντε χρόνια. Το δυναμικό της αιολικής ενέργειας είναι αρκετά χαμηλό, με την συνολική εγκαταστημένη ισχύ να είναι η χαμηλότερη της Ευρώπης, με εξαίρεση της Μάλτας και της Σλοβενίας, στα 3MW το 2011, καθώς δεν υπ οι κατάλληλες τοποθεσίες για αιολικά έργα ή τέτοιες θέσεις είναι σε προστατευόμενες περιοχές. (158) (159) Η Σλοβακία, διαθέτει σημαντικές πηγές γεωθερμικής ενέργειας, ωστόσο μόνο το 2% χρησιμοποιείται προς το παρόν. Η παραγωγή ενέργειας από τους ηλιακούς συλλέκτες είναι αμελητέα. Δεν χρησιμοποιούνται ευρέως λόγω του υψηλού κόστους και της ανεπαρκούς κυβερνητικής υποστήριξης. Έρευνες αποδεικνύουν ότι η ποσότητα της ηλιακής ενέργειας που εμπίπτει στην χώρα είναι 200 φορές μεγαλύτερη από την τρέχουσα καταναλισκόμενη. Πιθανές εφαρμογές για ηλιακή ενέργεια μπορεί να δει κανείς στους τομείς παθητικών ηλιακών συστημάτων θέρμανσης, ειδικά σε δημόσια κτίρια. Η φωτοβολταϊκή τεχνολογία θα μπορούσε να εφαρμοστεί στις περιφέρειες που δεν έχουν καμία παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, καθώς το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας καλύπτει σήμερα το 98% της Σλοβακίας,. (159; 158)

Η ενεργειακή κατανάλωση ανά κάτοικο είναι κοντά στο μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στα 3,4 toe /cap για το 2011. Η συνολική κατανάλωση ενέργειας διατηρείται περίπου σταθερή από το 2001(18,5 MWh), με εξαίρεση το 2009 όταν μειώθηκε κατά 9%, ως αποτέλεσμα της οικονομικής ύφεσης (σχήμα 4.67). (160)

Το ενεργειακό της μείγμα είναι αρκετά διαφοροποιημένο. Το 2011 το φυσικό αέριο αντιπροσώπευε το 27% των ενεργειακών αναγκών της χώρας και η πυρηνική ενέργεια αντιπροσώπευε το 23% (στα πέντε υψηλότερα της ΕΕ), σε σύγκριση με το 15% το 1990. Έχει τέσσερις ενεργούς πυρηνικούς αντιδραστήρες που παράγουν περίπου το 60% της συνολικής εγχώριας παραγωγής ενέργειας. Το μερίδιο του άνθρακα στην ενεργειακή κατανάλωση έχει μειωθεί από 42 % το 1990 σε 21 % το 2011 και το μερίδιο του πετρελαίου παρέμεινε σταθερό στο 20 %, αποτελώντας το δεύτερο χαμηλότερο στην Ευρωπαϊκή Ένωση, με το 50% αυτού να καταναλώνεται στον τομέα μεταφορών. Οι ΑΠΕ έχουν το μικρότερο μερίδιο περίπου 8% με τη χρήση της βιομάζας να αυξάνεται και να αντιπροσωπεύει το 70% των ΑΠΕ. Ωστόσο οι ΑΠΕ, από πλευράς εγχώριας παραγωγής, έρχονται δεύτερες, μετά από την πυρηνική ενέργεια, με μερίδιο περίπου στο 21% του συνόλου. (160; 161; 67)



Σχήμα 4.67 : Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Σλοβακία (Mtoe) (67)

Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ, η Σλοβακία έχει δεσμευτεί έως το 2020 να αυξήσει το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας στο:

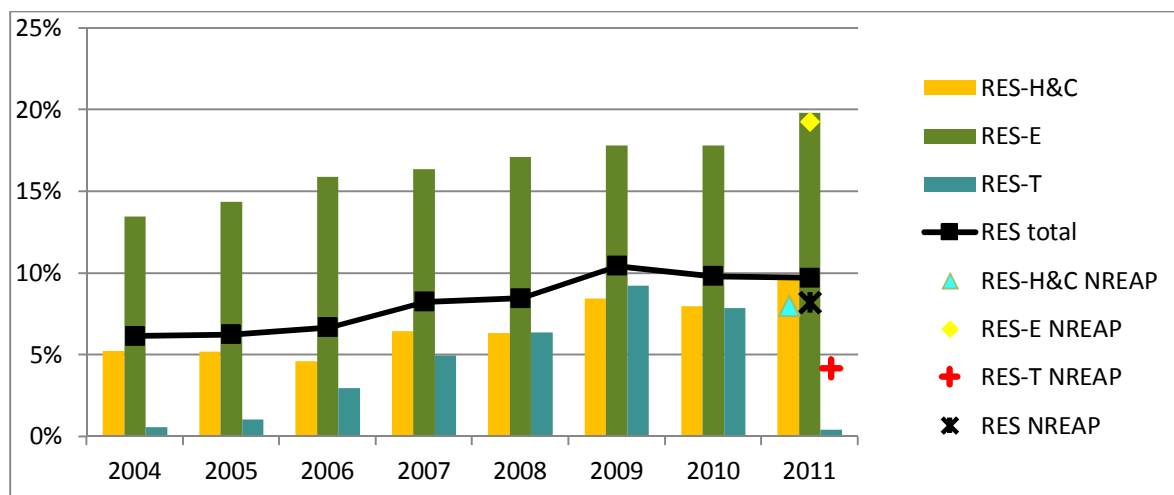
- 14% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στο,
- 10% στις μεταφορές,
- 24% στον ηλεκτρισμό και
- 14,6% στην θέρμανση και ψύξη

Παράλληλα έχει θέσει στόχο για το 2020 να περιορίσει την αύξηση των εκπομπών των αερίων άνθρακα στο 13% σε σχέση με το 2005, χωρίς τη μεσολάβηση του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων εκπομπής (EU-ETS). (67; 47)

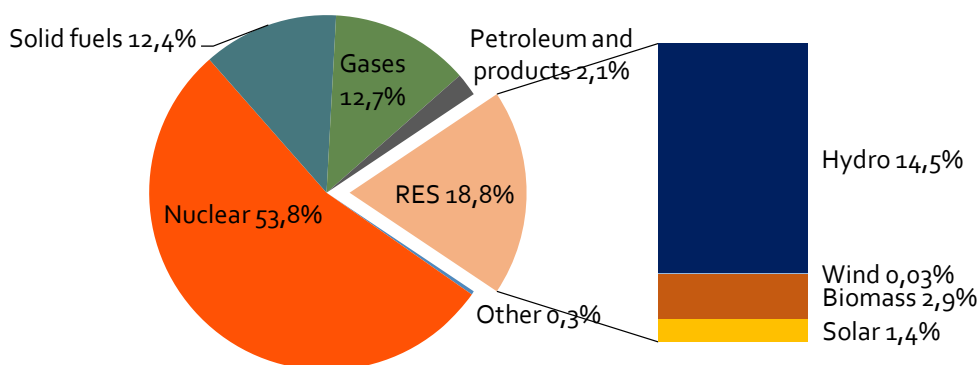
Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 14% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

- Την αυξημένη κατά 10% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (10,2Mtoe), έναντι μιας αύξησης 22% που εκτιμάται στο σενάριο αναφοράς, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει τον περιορισμό της στα 11,2Mtoe. (47)
- Την αύξηση της ενέργειας από ΑΠΕ κατά σχεδόν 122% σε σύγκριση με το 2005 από 0,77Mtoe σε 1,7Mtoe με αποτέλεσμα την αύξηση της συμμετοχής τους στην κατανάλωση κατά 7 ποσοστιαίες μονάδες σε σχέση με το 2005. (47)

Στο σχήμα 4.68 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 έχουν ξεπεραστεί με εξαίρεση στον τομέα μεταφορών όπου παρατηρείται απότομη πτώση το 2011. Στο σχήμα 4.69, η πυρηνική ενέργεια παράγει παραπάνω από το ήμισυ της ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας ακολουθούμενη από τις ΑΠΕ με ποσοστό κοντά στο 20% με κύρια την υδροηλεκτρική ενέργεια. Κατά τις αρχές του 2006 τέθηκαν έκτος λειτουργίας δύο πυρηνικοί αντιδραστήρες, ως προϋπόθεση για την ένταξη της χώρας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Το κλείσιμο των δύο μονάδων δημιούργησε μια ξαφνική έλλειψη ηλεκτρικής ενέργειας για την Σλοβακία, η οποία μετατράπηκε από εξαγωγέας ηλεκτρικής ενέργειας σε εισαγωγέα από τις γύρω χώρες. Ωστόσο αναμένεται να λειτουργήσουν δύο ακόμη πυρηνικοί αντιδραστήρες στο άμεσο μέλλον. Η συμπαραγωγή (ΣΗΘ) παρουσιάζει αύξηση και φτάνει το 25% το 2011. (161)



Σχήμα 4.68: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για την Σλοβακία (%) Πηγή: Eurostat



Σχήμα 4.69: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Σλοβακία (%) σύνολο 28,66 TWh Πηγή: Eurostat

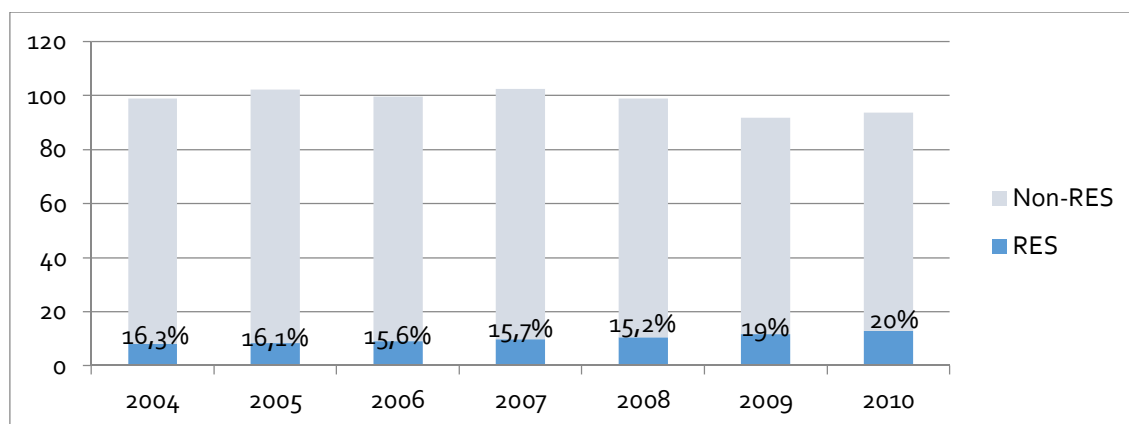
#### 4.24 ΣΛΟΒΕΝΙΑ

Η Σλοβενία έχει λίγους εγχώριους πόρους κυρίως σε υποασφαλτούχο άνθρακα και λιγνίτη, και λιγότερο σε πετρέλαιο και φυσικό αέριο με αποτέλεσμα να παρουσιάζει εξάρτηση από τις εισαγωγές ενέργειας σε σχετικά χαμηλό επίπεδο όμως, παραπλήσιο με το μέσο όρο της ΕΕ (48% το 2011). Λόγω αρκετά διαφοροποιημένων, γεωγραφικά, πηγών εισαγόμενης ενέργειας και χαμηλής εξάρτησης ο ενεργειακός εφοδιασμός της είναι αρκετά ασφαλής. Το μοναδικό διυλιστήριο πετρελαίου της χώρας σταμάτησε να λειτουργεί το 2000, οδηγώντας σε μεγαλύτερη εξάρτηση από το εισαγόμενο πετρέλαιο. (162) (163)

Με τα δάση να καλύπτουν πάνω από το 56% της χώρας, η χρήση της βιομάζας αντιπροσωπεύει μια σημαντική αγορά για τη γεωργία και τη δασοκομία, καθώς και την τηλεθέρμανση. Το 2004 εγκαταστάθηκαν μονάδες ΣΗΘ 6 MW που χρησιμοποιούν στερεά βιομάζα, με στόχο την αύξηση αυτής σε 11 MW έως το 2020, όπως αναφέρεται στο Εθνικό Πρόγραμμα Ενέργειας. Διαθέτει επίσης ένα σημαντικό δυναμικό για το βιοαέριο και την ανάπτυξη του βιοντίζελ, ωστόσο δεν υπάρχει εγκατεστημένη ισχύς. Η δεύτερη πιο σημαντική ΑΠΕ είναι η υδροηλεκτρική ενέργεια. Η αιολική ενέργεια δεν έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα, ένας μεγάλος αριθμός πιθανών τοποθεσιών για αιολικά έργα βρίσκεται σε οικολογικά ευαίσθητες ορεινές περιοχές οι οποίες πιθανόν να αποτελέσουν εθνικά πάρκα. (163)



Η ενεργειακή κατανάλωση ανά κάτοικο στη Σλοβενία, το 2011, ήταν ελαφρώς πάνω από τον μέσο όρο της ΕΕ από το 2005 στα 3,5 toe/cap. Συνολικά η κατανάλωση αυξήθηκε κατά 1,8%/έτος μεταξύ 1990 και 2011, παρά την απότομη πτώση το 2009 -8,3% (σχήμα 4.70) (164)



Σχήμα 4.70: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Σλοβενία (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Ως προς το ενεργειακό μείγμα της Σλοβενίας, το 2011 κυριαρχεί το πετρέλαιο με μερίδιο 36%, ένα σχετικά σταθερό μερίδιο από το 2001, το οποίο είναι εξολοκλήρου εισαγόμενο. Ακολουθεί η πυρηνική ενέργεια με 22% μερίδιο και τα στερεά καύσιμα με 19%, ποσοστό σχετικά σταθερό από το 1990. Η πυρηνική ισχύς της Σλοβενίας προέρχεται από τον κοινό με την Κροατία πυρηνικό αντιδραστήρα Krsko. Οι ΑΠΕ (13%) είναι η τέταρτη πηγή ενέργειας με την βιομάζα στο 8% και την υδροηλεκτρική ενέργεια στο 4%. Τέλος ακολουθεί το φυσικό αέριο, το οποίο είναι εισαγόμενο, με 10% μερίδιο. (67) (164) (161)

Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ, η Σλοβενία έχει δεσμευτεί έως το 2020 να αυξήσει το μερίδιο των ΑΠΕ στο:

- 25,3% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 16,2% το 2005,
- 10,5% στις μεταφορές,
- 39,3% στον ηλεκτρισμό και
- 30,8% στην θέρμανση και ψύξη.

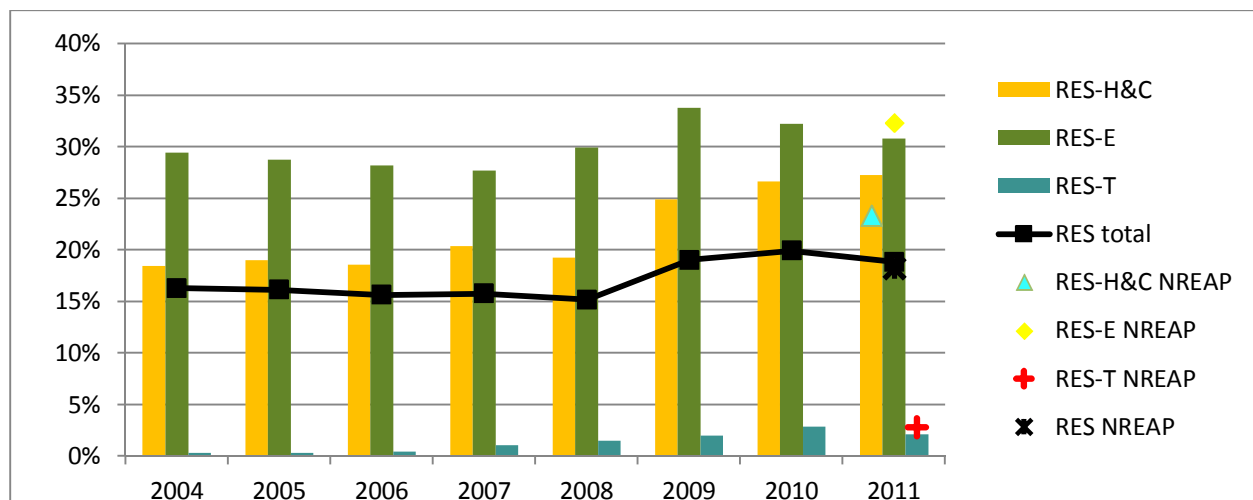
Παράλληλα έχει θέσει στόχο για το 2020 να περιορίσει την αύξηση των εκπομπών των αερίων άνθρακα στο 4% σε σχέση με το 2005, χωρίς τη μεσολάβηση του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων εκπομπής (EU-ETS). (47)

Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 25,3% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

- Την αύξηση της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης μόλις κατά 4,5% μέχρι το 2020 σε σχέση με το 2005, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει τον περιορισμό της στα 5,3Mtoe (5,1Mtoe το 2005).
- Την αύξηση της ενέργειας από ΑΠΕ κατά σχεδόν 62% σε σύγκριση με το 2005 από 0,8Mtoe σε 1,3Mtoe με αποτέλεσμα την αύξηση της συμμετοχής τους στην κατανάλωση κατά 9 ποσοστιαίες μονάδες σε σχέση με το 2005.

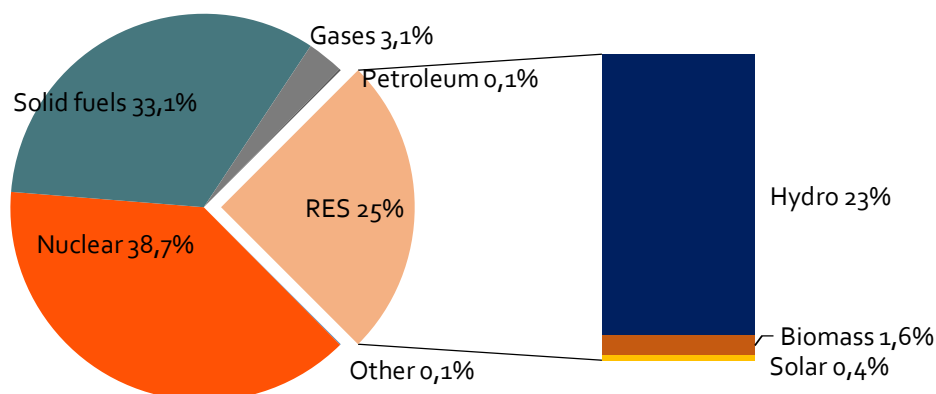
Στο σχήμα 4.71 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 έχουν εκπληρωθεί ή ξεπεραστεί με εξαίρεση στον τομέα μεταφορών

και ηλεκτρισμού και σημειώνεται πτώση της συμμετοχής των ΑΠΕ συνολικά και ειδικά στους τομείς θέρμανσης, ψύξης και μεταφορών.



Σχήμα 4.71: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για την Σλοβενία (%) Πηγή: Eurostat

Η πυρηνική ενέργεια παράγει σχεδόν το 40% της ηλεκτρικής ενέργειας ακολουθούμενη από τα στερεά καύσιμα και τις ΑΠΕ, ενώ αναμένεται να λειτουργήσουν δύο ακόμη πυρηνικοί αντιδραστήρες στο άμεσο μέλλον. Ο ρόλος της συμπαραγωγής (ΣΗΘ) στην ηλεκτροπαραγωγή είναι μικρός αντιπροσωπεύοντας ένα σταθερό και πολύ χαμηλό ποσοστό κοντά στο 7% το 2011. Η Σλοβενία είναι σήμερα σχεδόν ενεργειακά αυτόνομη όσον αφορά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. (67)



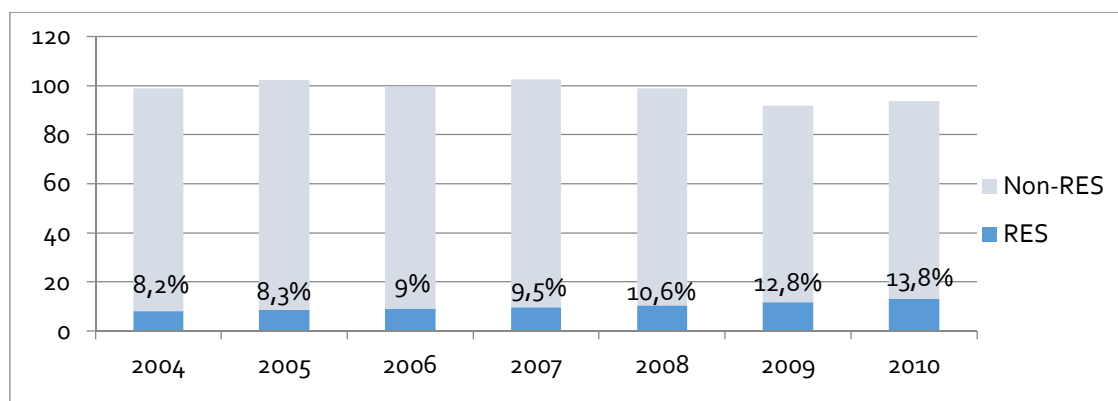
Σχήμα 4.72: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Σλοβενία (%) σύνολο 16,06TWh Πηγή: Eurostat

#### 4.25 ΙΣΠΑΝΙΑ

Η ισπανική οικονομία χαρακτηρίζεται από σχετικά υψηλή εξάρτηση από τις εισαγωγές ενέργειας (76% το 2011), αλλά και από ταχεία εξέλιξη του ενεργειακού της συστήματος τα τελευταία χρόνια. Η παρατεταμένη οικονομική ύφεση και οι δημοσιονομικοί περιορισμοί ανάγκασαν την κυβέρνηση της Μαδρίτης να αποσύρει την υποστήριξη της προς τις ΑΠΕ και να μειώσει αναδρομικά τις επιδοτήσεις, ένα μέτρο που έχει παγώσει τις επενδύσεις σε ΑΠΕ και χτυπάει την κάποτε ακμάζουσα βιομηχανία ηλιακής ενέργειας του έθνους. (67; 165; 166; 167)

Η Ισπανία είναι μια χώρα η οποία ευνοείται ιδιαίτερα από την ηλιακή ακτινοβολία, χάρη στην προνομιακή της τοποθεσία και τις καιρικές συνθήκες και διαθέτει πολλές κατάλληλες θέσεις για εγκατάσταση αιολικών πάρκων. (168) Είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος

παραγωγός αιολικής ενέργειας στον κόσμο, πίσω από τη Γερμανία, και μπροστά από τις Ηνωμένες Πολιτείες. Η επιτυχία αυτή συνοδεύεται από τη δημιουργία ανταγωνιστικών επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται σήμερα στις διεθνείς αγορές τεχνολογίας. Το 2011 η συνολική εγκαταστημένη αιολική ισχύς ήταν 21.547MW. Ο φωτοβολταϊκός τομέας χαρακτηρίζεται από παρόμοια βιομηχανική ανάπτυξη, με περισσότερο από το ένα τρίτο της παγκόσμιας ηλιακής θερμικής ηλεκτρικής ισχύος να είναι εγκατεστημένο στην Ισπανία. Η βιομάζα δεν έχει αναπτυχθεί τόσο γρήγορα όσο αναμενόταν. Η Ισπανία έχει επίσης πολύ χαμηλή τηλεθέρμανση, και παρά το γεγονός ότι υπήρξε η πρώτη ευρωπαϊκή χώρα που επέβαλλε την υποχρεωτική εφαρμογή της ηλιακής θερμικής ενέργειας σε νέα και ανακαινισμένα κτίρια, παραμένουν διοικητικά εμπόδια που περιορίζουν την περαιτέρω ανάπτυξη των ΑΠΕ στον τομέα θέρμανσης και ψύξης. Όσον αφορά τα βιοκαύσιμα, η Ισπανία είναι η δεύτερη μεγαλύτερη παραγωγός βιοαιθανόλης στην Ευρώπη (μετά τη Γερμανία) και ως προς το βιοντίζελ παραμένει πίσω από τις μεγάλες ευρωπαϊκές παραγωγούς χώρες, όπως τη Γερμανία και τη Γαλλία, αν και η εγκατεστημένη ισχύς συνεχώς αυξάνεται. (167)



Σχήμα 4.73: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Ισπανία (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Το 2011 η κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο στην Ισπανία ήταν χαμηλότερη από το μέσο όρο της ΕΕ στα 2,7 toe/cap. Η συνολική κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε σταθερά μέχρι το 2007 και έκτοτε έχει μειωθεί, ως αποτέλεσμα της οικονομικής ύφεσης (σχήμα 4.73). Το 2011 ήταν 11% κάτω από τα επίπεδα του 2005. Οι ΑΠΕ είναι οι μόνες πηγές που δείχνουν μια ανοδική τάση στην περίοδο κρίσης. (169) Στο ενεργειακό μείγμα το 45% της συνολικής κατανάλωσης προέρχεται από πετρέλαιο και ακολουθούν το φυσικό αέριο (23%) η πυρηνική ενέργεια (12%) και οι ΑΠΕ (11,5%) με κύριες την βιομάζα(48%), την αιολική(25%) και την υδροηλεκτρική (18%) ενέργεια. (67) (168)

Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ, η Ισπανία έχει δεσμευτεί έως το 2020 να αυξήσει το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας στο:

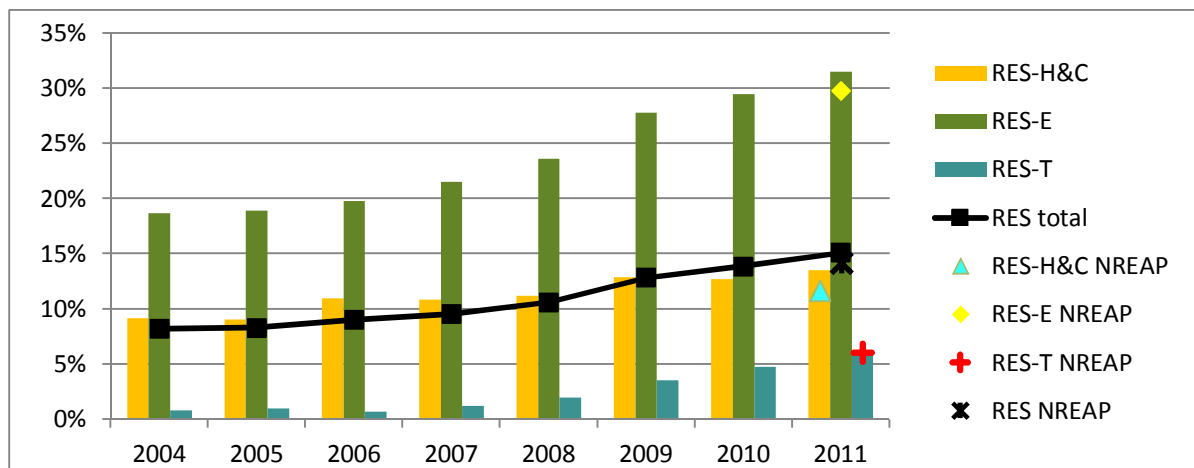
- 22,7% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας,
- 13,6% στις μεταφορές,
- 40% στον ηλεκτρισμό και
- 18,9% στην θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα έχει θέσει στόχο για το 2020 να μειώσει τις εκπομπές των αερίων άνθρακα κατά -10% σε σχέση με το 2005, χωρίς τη μεσολάβηση του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων εκπομπής (EU-ETS). (47)

Η διεύθυνση των ΑΠΕ σε ποσοστό 22,7% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

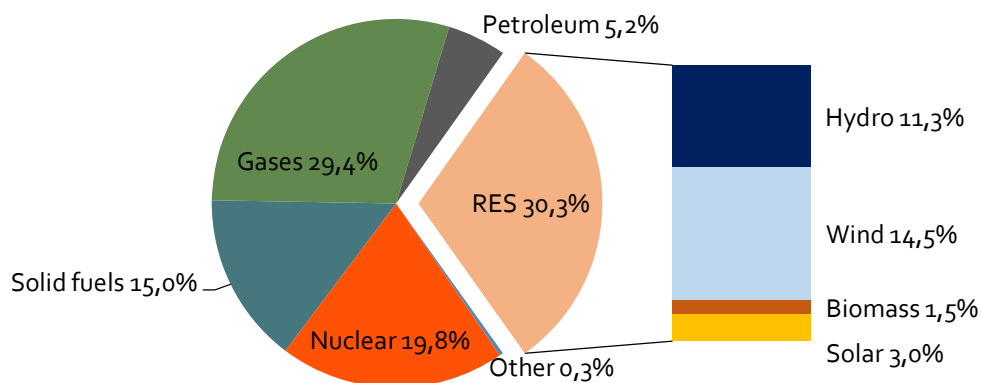
- Την μειωμένη κατά 5% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (102Mtoe), έναντι μιας αύξησης 10% που εκτιμάται στο σενάριο αναφοράς, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει τον περιορισμό της στα 97Mtoe.
- Την αύξηση της ενέργειας από ΑΠΕ κατά σχεδόν 162% σε σύγκριση με το 2005 από 8,4Mtoe σε 22,1Mtoe με αποτέλεσμα την αύξηση της συμμετοχής τους στην κατανάλωση κατά 14,4 ποσοστιαίες μονάδες σε σχέση με το 2005.

Στο σχήμα 4.74 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 έχουν σχεδόν εκπληρωθεί ή ξεπεραστεί.



Σχήμα 4.74: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ στην Ισπανία (%) Πηγή: Eurostat

Όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.75, τα ορυκτά καύσιμα συμμετέχουν κατά το ήμισυ στην ηλεκτροπαραγωγή με κύριο το φυσικό αέριο και ακολουθούν οι ΑΠΕ και η πυρηνική ενέργεια. Ο ρόλος της συμπαραγωγής (ΣΗΘ) είναι μικρός αντιπροσωπεύοντας ένα σταθερό και πολύ χαμηλό ποσοστό κοντά στο 7,6% το 2011. (67)



Σχήμα 4.75: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Ισπανία (%) σύνολο 291,76TWh Πηγή: Eurostat

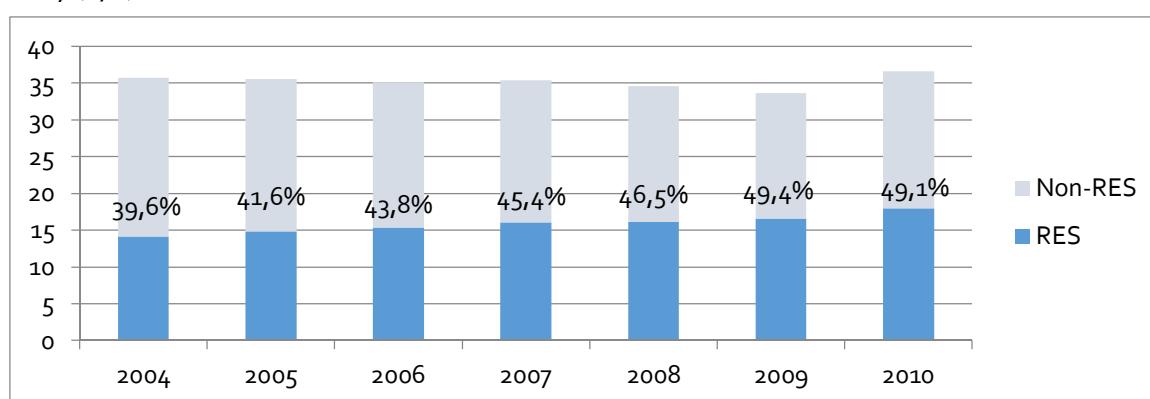
#### 4.26 ΣΟΥΗΔΙΑ

Η πετρελαϊκή κρίση του 1973 ενίσχυσε τη δέσμευση της Σουηδίας για την μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα η οποία βρίσκεται σήμερα σε χαμηλά επίπεδα (36% το 2011). (170; 171; 67) Με αποτέλεσμα, το πετρέλαιο από κύριο καύσιμο, σήμερα να αντιπροσωπεύει ένα μικρό ποσοστό στον ενεργειακό εφοδιασμό και να έχει καταργηθεί

σταδιακά η χρήση του στον οικιακό τομέα και της ηλεκτροπαραγωγής. Επίσης, ο κλάδος της θέρμανσης στη Σουηδία - σε μεγάλο βαθμό τηλεθέρμανση 40%- όπως και της ηλεκτροπαραγωγής είναι σχεδόν απαλλαγμένοι από ορυκτά καύσιμα, ως αποτέλεσμα της αυξημένης χρήσης των αντλιών θερμότητας (η Σουηδία είναι ο ηγέτης της ΕΕ σε αντλίες θερμότητας που έχουν εγκατασταθεί) και της βιομάζας. (172; 173) Επίσης η ενεργειακή αγορά της Σουηδίας είναι σε μεγάλο βαθμό ιδιωτικοποιημένη και είναι μία από τις πρώτες απελευθερωμένες ενεργειακές αγορές στην Ευρώπη. Η ενεργειακή της εξάρτηση είναι σε χαμηλά επίπεδα εισάγοντας όλη την ποσότητα φυσικού αερίου που έχει ανάγκη από την Δανία.

Ιστορικά, η πιο σημαντική ΑΠΕ στη Σουηδία είναι η υδροηλεκτρική ενέργεια . Το δυναμικό της όμως έχει ήδη αναπτυχθεί σχεδόν πλήρως, και τα τελευταία χρόνια έχει υπάρξει πολύ μικρή αύξηση της παραγωγής της ή και μείωση. Η υδροηλεκτρική βιομηχανία είναι ώριμη, με ένα υψηλό ποσοστό γήρανσης των φραγμάτων και σταθμών. Συγκεκριμένα , σημειώνεται μείωση στην παραγωγή ενέργειας από μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρικά μεταξύ 1997- 2004. Ενώ τα μικρά υδροηλεκτρικά αποτελούν αμφιλεγόμενη λύση, εξαιτίας των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στα εν λόγω μικρά ρέματα . Έτσι, η βιομάζα και κυρίως η αιολική ενέργεια, η οποία αναπτύσσεται ταχέως τα τελευταία χρόνια, αναδεικνύονται ως οι πιο σημαντικές ΑΠΕ στη Σουηδία όσον αφορά τους πόρους , τις πολιτικές προώθησης και τις επιπτώσεις. Παρόλα αυτά η υδροηλεκτρική, προμηθεύει σχεδόν το ήμισυ της ηλεκτροπαραγωγής και καθιστά την Σουηδία το μεγαλύτερο παραγωγό υδροηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και το δέκατο μεγαλύτερο στον κόσμο. (174; 172)

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο στην Σουηδία, είναι σχετικά υψηλή, και το 2011 διαμορφώθηκε στο 5,1 toe/cap, δηλαδή 55% πάνω από το μέσο όρο της ΕΕ. (175) Όπως φαίνεται στο σχήμα 4.76 η συνολική κατανάλωση βρίσκεται σε σταθερά επίπεδα με μια μικρή άνοδο να σημειώνεται τα τελευταία χρόνια ενώ το μερίδιο των ΑΠΕ είναι μακράν το μεγαλύτερο μερίδιο σε σύγκριση με τις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η υδροηλεκτρική ενέργεια και η βιοενέργεια είναι οι δύο βασικοί λόγοι για την ανάπτυξή τους. (172)



Σχήμα 4.76 : Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Σουηδία (Mtoe) Πηγή: Eurostat

Στο ενεργειακό μείγμα, τα ορυκτά καύσιμα, αντιπροσωπεύουν το 37% της συνολικής παροχής πρωτογενούς ενέργειας το 2011 σημειώνοντας το χαμηλότερο μερίδιο μεταξύ των χωρών του ΔΟΕ (χωρίς πυρηνική ενέργεια) όταν ο μέσος όρος είναι 81%. Το μερίδιο του άνθρακα αντιπροσώπευε το 5% και το φυσικό αέριο 2,3% (μέσος όρος του ΔΟΕ 20% και 25% αντίστοιχα). Το πετρέλαιο κατέχει την μερίδα του λέοντος μεταξύ των ορυκτών

καυσίμων και ανέρχεται σε 29,5% της ΣΠΠΕ. Η Σουηδία βρίσκεται στην τρίτη θέση με το υψηλότερο μερίδιο ΑΠΕ μεταξύ των χωρών μελών του ΔΟΕ, φθάνοντας στο 32% το 2011. Αυτό οφείλεται κυρίως στο δεύτερο υψηλότερο μερίδιο των βιοκαυσίμων και αποβλήτων (20% της ΣΠΠΕ) μετά της Φινλανδίας και στο τέταρτο υψηλότερο μερίδιο της υδροηλεκτρικής ενέργειας (11,5% της ΣΠΠΕ). (176; 67)

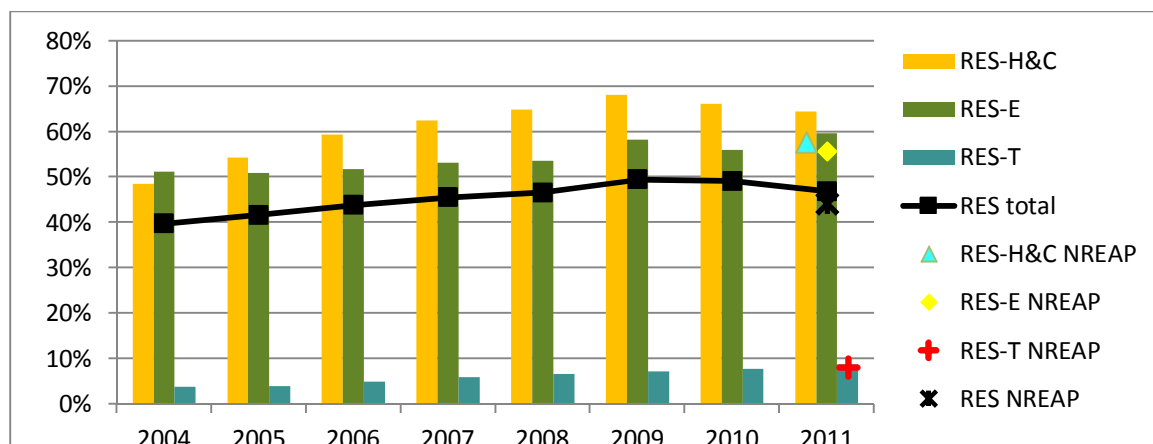
Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ, η Σουηδία έχει δεσμευτεί έως το 2020 να αυξήσει το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας στο:

- 50,2% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 39,7% το 2005,
- 13,8% στις μεταφορές,
- 62,9% στον ηλεκτρισμό και
- 62,1% στην θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα έχει θέσει στόχο για το 2020 την απεξάρτηση της οικονομίας της από το πετρέλαιο και να μειώσει τις εκπομπές των αερίων άνθρακα κατά -17% σε σχέση με το 2005, χωρίς τη μεσολάβηση του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων εκπομπής (EU-ETS). (67; 47)

Η διείσδυση των ΑΠΕ σε ποσοστό 50,2% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

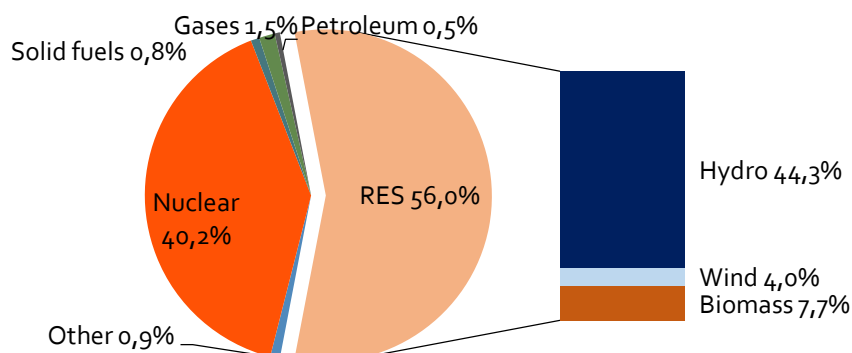
- Την αυξημένη κατά 14% ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (34,5Mtoe) έναντι μιας αύξησης 29% που εκτιμάται στο σενάριο αναφοράς, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει τον περιορισμό της στα 39Mtoe.
- Την αύξηση του όγκου των ΑΠΕ κατά σχεδόν 44% σε σύγκριση με το 2005 από 13,7Mtoe σε 19,7Mtoe με αποτέλεσμα την αύξηση της συμμετοχής τους στην κατανάλωση κατά 10,5 ποσοστιαίες μονάδες σε σχέση με το 2005.



Σχήμα 4.77: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για την Σουηδία (%) Πηγή: Eurostat

Στο σχήμα 4.77 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 έχουν σχεδόν εκπληρωθεί ή ξεπεραστεί.

Όπως αναφέρθηκε ήδη, η πυρηνική και η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι οι κύριες πηγές ηλεκτροπαραγωγής, με τον τομέα να είναι σχεδόν απαλλαγμένος από ορυκτά καύσιμα. Ο ρόλος της συμπαραγωγής (ΣΗΘ) είναι μικρός αλλά έχει αυξηθεί σημαντικά από το 2005 αντιπροσωπεύοντας το 10% της ηλεκτροπαραγωγής το 2011. (67)



Σχήμα 4.78: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Σουηδία(%) σύνολο 150,38TWh Πηγή: Eurostat

Η Σουηδία τώρα αποβλέπει σε μια ανεξάρτητη από τα ορυκτά καύσιμα οικονομία, ιδιαίτερα στον τομέα μεταφορών, μέχρι το 2030 και απαλλαγμένη από τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έως το 2050. Παρά την απόφαση για την μη κατάργηση και αντικατάσταση των πυρηνικών της αντιδραστήρων, οι προσπάθειες για την περαιτέρω μείωση των εκπομπών, θα έχουν μεγαλύτερο κόστος και απαιτείται αλλαγή στην τεχνολογία. Αυτό σημαίνει ότι η Σουηδία θα πρέπει να αξιολογήσει προσεκτικά τους πλέον οικονομικούς αποδοτικούς μηχανισμούς για τη μετάβασή της σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. (171)

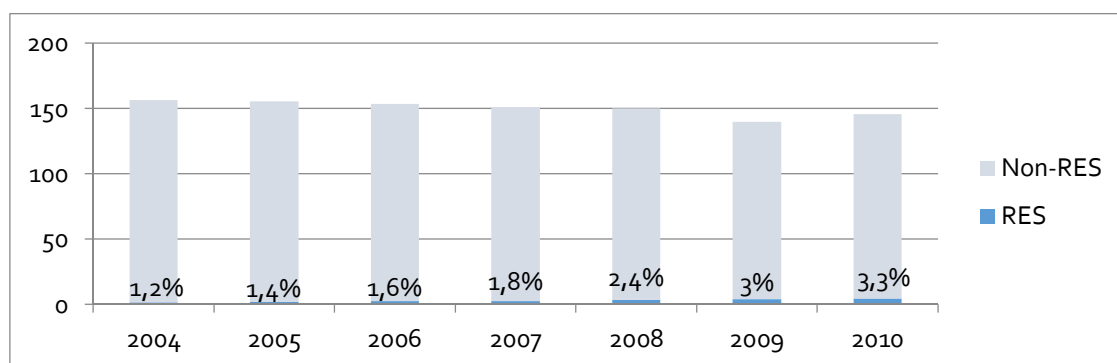
#### 4.27 ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ

Από την βιομηχανοποίηση μέχρι σήμερα το Ηνωμένο Βασίλειο βασίζει την οικονομία του σε ορυκτά καύσιμα. Από το 2005 αποτελεί εισαγωγέα ορυκτών καυσίμων, με τον δείκτη εξάρτησης του ολόένα να αυξάνεται καθώς μειώνεται συνεχώς η εγχώρια παραγωγή τους από την Βόρεια θάλασσα λόγω αντίξωων καιρικών συνθηκών και προβλημάτων συντήρησης. Το 2012 ο δείκτης εξάρτησης είναι 43% από 13% το 2005. (177) Η κυβέρνηση εστιάζει τις προσπάθειές της για μείωση των υδρογονανθράκων ιδιαίτερα στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής φιλοδοξώντας να αναπτύξει τρεις τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα, την πυρηνική, των ΑΠΕ και την τεχνολογία δέσμευσης και αποθήκευσης του διοξειδίου του άνθρακα. Στην προσπάθεια για μεταρρύθμιση του κλάδου ηλεκτρικής ενέργειας έχει προγραμματιστεί, με το τέλος της διανυόμενης δεκαετίας, να τεθούν εκτός λειτουργίας μονάδες καύσης πετρελαίου και άνθρακα όπως επίσης γηρασμένοι σταθμοί πυρηνικής ενέργειας οι οποίες συνολικά αποτελούν το ένα πέμπτο της συνολικής παραγωγικής ικανότητας της χώρας. (178; 179)

Ως προς τις ΑΠΕ, το Ηνωμένο Βασίλειο παρουσιάζει αξιόλογο δυναμικό κυματικής και παλιρροϊκής ενέργειας καθώς είναι ο παγκόσμιος ηγέτης στον τομέα της θαλάσσιας ενέργειας, φιλοδοξώντας να εγκαταστήσει τις περισσότερες μονάδες κυματικής και παλιρροϊκής ενέργειας παγκοσμίως. Έχει κάποιες δυνατότητες για τη βιομάζα και την ηλιακή ενέργεια και διαθέτει την υψηλότερη μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου στην ΕΕ, ιδίως στις βόρειες και παράκτιες περιοχές. Ωστόσο, το σημερινό επίπεδο διείσδυσης των ΑΠΕ είναι σχετικά χαμηλό. Προκαταρκτική ανάλυση δείχνει ότι οι βασικοί τομείς ανάπτυξης στο Ηνωμένο Βασίλειο θα είναι ο αιολικός και της βιομάζας, ενώ η αύξηση των λοιπών τεχνολογιών ΑΠΕ θα είναι λιγότερο σημαντική. (180; 178)

Ένα από τα κύρια εμπόδια για την ανάπτυξη των τεχνολογιών ΑΠΕ είναι η υπάρχουσα υποδομή του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας και η ανάγκη για αναβάθμισή του. Επιπλέον

απαιτούνται τα κατάλληλα κίνητρα για την σύνδεσή των μονάδων ΑΠΕ στο δίκτυο, ώστε να αποτελεί μια οικονομικά ελκυστική επιλογή. (179)



Σχήμα 4.79: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας, Ηνωμένο Βασίλειο (Mtoe)  
Πηγή: Eurostat

Η κατανάλωση ενέργειας στο Ηνωμένο Βασίλειο είναι 3 toe/cap, το οποίο είναι ελαφρώς χαμηλότερο από το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η συνολική κατανάλωση ενέργειας ήταν σχετικά σταθερή από το 1995 μέχρι το 2005, όταν άρχισε να μειώνεται κατά περισσότερο από 2,5 %/έτος, εκτός του 2010, όταν αυξήθηκε ελαφρά (σχήμα 4.79). (181) Στο ενεργειακό μείγμα της χώρας, το 2011, κυριαρχούν το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο με περίπου 36% μερίδιο στην συνολική εγχώρια κατανάλωση το καθένα, κατέχοντας ένα από τα υψηλότερα μερίδια φυσικού αερίου στην ΕΕ. Ακολουθούν τα στερεά καύσιμα με 15% και η πυρηνική ενέργεια με 9%. Ενώ οι ΑΠΕ αντιπροσωπεύουν ένα πολύ μικρό ποσοστό ύψους 4%. (181; 67)

Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ, το Ηνωμένο Βασίλειο έχει δεσμευτεί έως το 2020 να αυξήσει το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας στο:

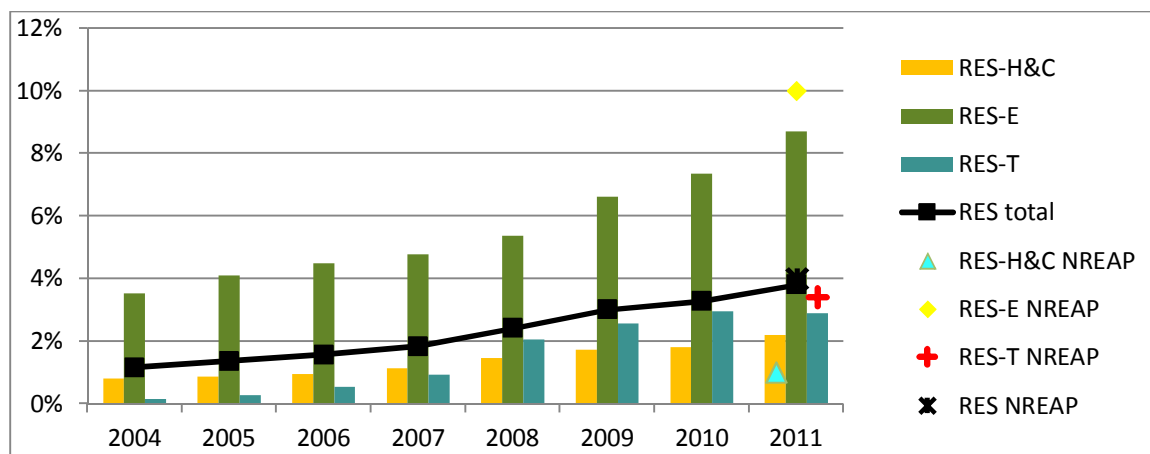
- 15% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από 3% το 2005,
- 10,3% στις μεταφορές,
- 31% στον ηλεκτρισμό και
- 12% στην θέρμανση και ψύξη.

Παράλληλα έχει θέσει στόχο για το 2020 να μειώσει τις εκπομπές των αερίων άνθρακα κατά -16% σε σχέση με το 2005, χωρίς τη μεσολάβηση του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων εκπομπής (EU-ETS). (47)

Η διεύθυνση των ΑΠΕ σε ποσοστό 15% μέχρι το 2020 βασίζεται σε δύο προϋποθέσεις:

- Την μειωμένη κατά 6,7% τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 σε σχέση με το 2005 (154,5Mtoe), έναντι μια αύξηση κατά 3,6% όπως εκτιμάται στο σενάριο αναφοράς, ώστε να επιτευχθεί το ενεργειακά αποδοτικό σενάριο το οποίο εκτιμάει τον περιορισμό της στα 144Mtoe.
- Την αύξηση του όγκου των ΑΠΕ κατά σχεδόν 10 φορές σε σύγκριση με το 2005 από 2Mtoe σε 20Mtoe με αποτέλεσμα την αύξηση της συμμετοχής τους στην κατανάλωση κατά 13,6 ποσοστιαίες μονάδες σε σχέση με το 2005.

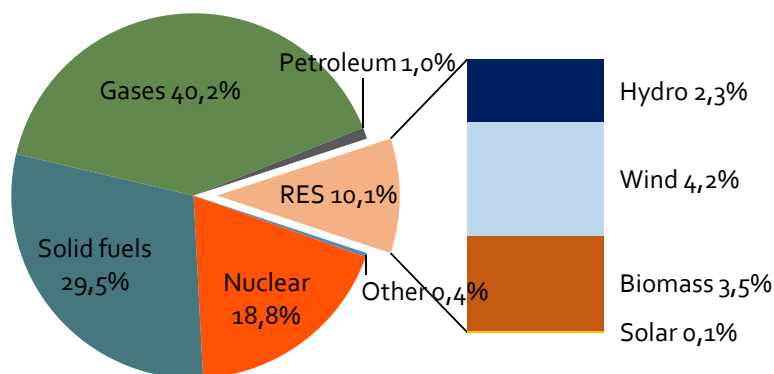




Σχήμα 4.80: Συγκεντρωτικό γράφημα συμμετοχής των ΑΠΕ για το Ηνωμένο Βασίλειο(%) Πηγή: Eurostat

Στο σχήμα 4.80 φαίνεται η εξέλιξη των ΑΠΕ το διάστημα 2004-2011, στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης καθώς και τα μερίδιά τους σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αποδοτικού σεναρίου στο ΕΣΔΑΕ της χώρας για το 2011. Παρατηρείται ότι οι ενεργειακοί στόχοι για το 2011 δεν έχουν εκπληρωθεί με εξαίρεση στον τομέα θέρμανσης και ψύξης όπου έχει ξεπεραστεί.

Στην ηλεκτροπαραγωγή η μερίδα του λέοντος κατέχει το φυσικό αέριο, ακολουθούν τα στερεά καύσιμα και η πυρηνική ενέργεια ως οι κυριότερες πηγές (σχήμα 4.81). Ο ρόλος της συμπαραγωγής (ΣΗΘ) είναι μικρός, σταθερά επίπεδα από το 2005, αντιπροσωπεύοντας το 6,3% της ηλεκτροπαραγωγής το 2011. (67)



Σχήμα 4.81: Ενεργειακό μείγμα στην ηλεκτροπαραγωγή για το 2011, Ηνωμένο Βασίλειο (%) σύνολο 367,8TWh Πηγή: Eurostat

Το 2012 σημειώθηκε μια αλλαγή στις κύριες πηγές, η παραγωγή από φυσικό αέριο μειώθηκε απότομα, με μερίδιο κάτω από 28%, λόγω των υψηλών τιμών ενώ παράλληλα αυξήθηκε στο 39% η χρήση του άνθρακα, το υψηλότερο επίπεδο από το 2006. (177)

## 5. Συγκριτική αξιολόγηση- Επεξεργασία δεδομένων

---

Στο κεφάλαιο αυτό, συνοψίζονται και επεξεργάζονται δεδομένα και δείκτες για τη διείσδυση των ΑΠΕ, σε συνδυασμό με άλλα στοιχεία που χαρακτηρίζουν το ενεργειακό και οικονομικό προφίλ κάθε χώρας. Ο στόχος της επεξεργασίας είναι να σχηματιστεί μια ολοκληρωμένη εικόνα που θα επιτρέψει τη συγκριτική αξιολόγηση και ταξινόμηση τους με βάση την πρόοδο που έχουν σημειώσει. Μέσω αυτής της διαδικασίας αναμένεται να αναδειχθούν οι χώρες που ξεχωρίζουν είτε για τις θετικές είτε για τις αρνητικές τους επιδόσεις

Ειδικότερα, με την ανάλυση επιδιώκεται να απαντηθούν τα εξής ερωτήματα:

1. Ποια είναι η σειρά κατάταξης των χωρών ως προς το % συμμετοχής των ΑΠΕ στο συνολικό ενεργειακό ισοζύγιο και στους επιμέρους τομείς;
  - Σε ποιο βαθμό συγκλίνουν οι σειρές κατάταξης και ποιοι παράγοντες δικαιολογούν τυχόν αποκλίσεις;
2. Πως μπορούν να ταξινομηθούν οι χώρες λαμβάνοντας υπόψη όχι μόνο το βαθμό διείσδυσης αλλά και τη δυναμική που εμφάνισαν τα τελευταία χρόνια;
  - Πως ταξινομούνται οι χώρες με βάση θέση και δυναμική
  - Σε τι βαθμό η οικονομική ανάπτυξη κάθε χώρας επηρεάζει τη δυναμική τους

### 5.1. Ιεράρχηση χωρών

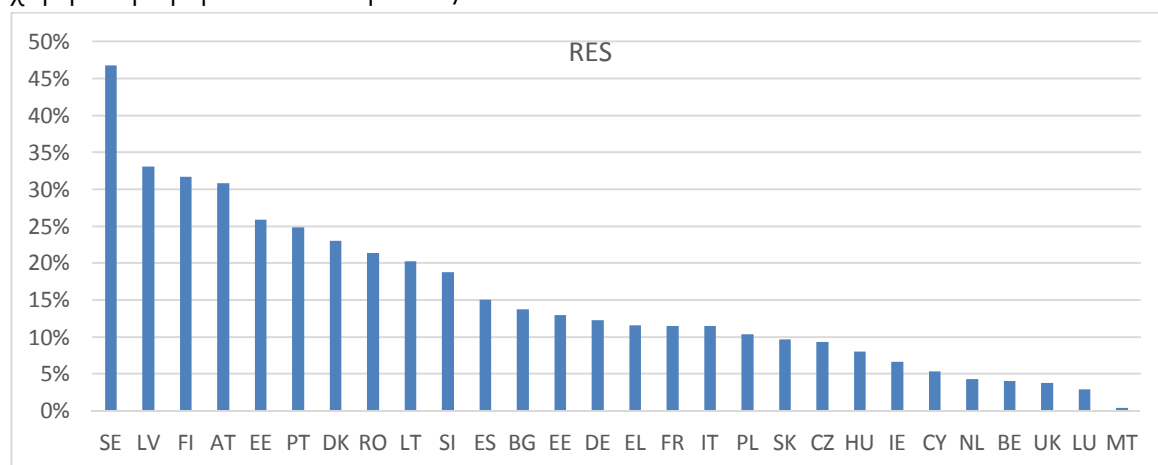
Παρακάτω παρατίθενται διαγράμματα (σχήμα 5.1-5.4) ιεράρχησης των χωρών ως προς την συμμετοχή των ΑΠΕ τους στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας αλλά και στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης. Οι χώρες που αναδεικνύονται να έχουν τα υψηλότερα μερίδια των ΑΠΕ είναι η Σουηδία, η Αυστρία, Πορτογαλία και η Λετονία οι οποίες διαθέτουν μεγάλες δασικές εκτάσεις και σημαντικό υδροηλεκτρικό δυναμικό και για τις οποίες οι ΑΠΕ αποτελούσαν πάντα ένα σημαντικό σημείο της οικονομίας τους. Αξίζει επίσης να αναφερθεί η Δανία η οποία ενώ διαθέτει ένα μέτριο δυναμικό ΑΠΕ, με την συστηματική εφαρμογή μέτρων στήριξης έχει καταφέρει να διακρίνεται για ένα από τα υψηλότερα ποσοστά συμμετοχής των ΑΠΕ στο ενεργειακό της μείγμα. Παράλληλα άλλες χώρες όπως η Ελλάδα εμφανίζουν μέτρια ποσοστά ανάπτυξης και συμμετοχής ΑΠΕ που δεν ανταποκρίνονται στο υψηλό δυναμικό που διαθέτουν.

Τα πιο χαμηλά μερίδια τα παρουσιάζουν το Βέλγιο και η Μάλτα όπως επίσης και το Ηνωμένο Βασίλειο, το Λουξεμβούργο και η Ολλανδία με μια σχετικά καλύτερη επίδοση στον τομέα μεταφορών. Το Ηνωμένο Βασίλειο ενώ διαθέτει σημαντικό δυναμικό ΑΠΕ, δεν τις έχει αναπτύξει καθώς δεν υπάρχει το κατάλληλο σύστημα στήριξης και προώθησής τους και το ενεργειακό σύστημα της χώρας παραμένει βαθιά συνδεδεμένο με τα ορυκτά καύσιμα. Το Βέλγιο, η Ολλανδία και το Λουξεμβούργο έχουν σχετικά περιορισμένο δυναμικό ΑΠΕ. Η Κύπρος παρουσιάζει και αυτή από τα χαμηλότερα μερίδια ΑΠΕ με

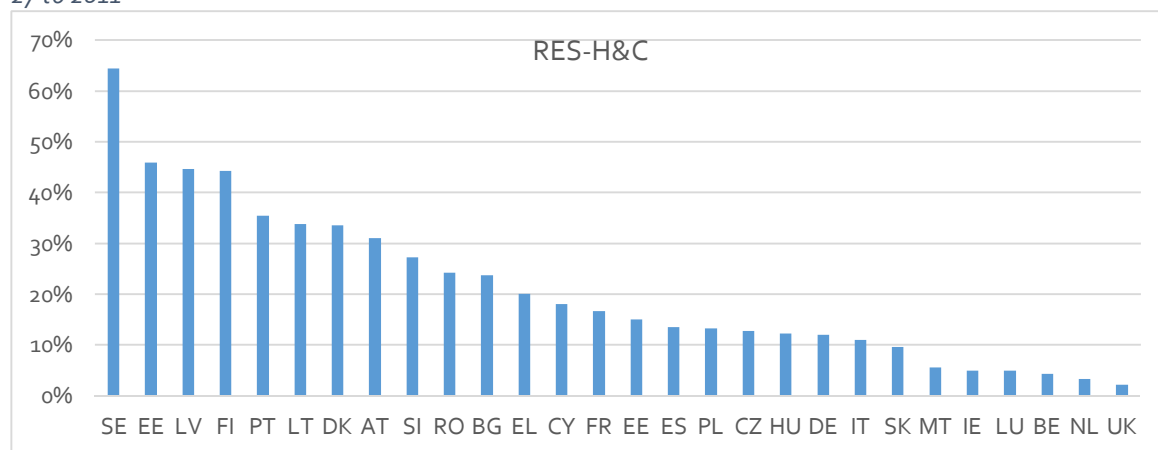
εξαίρεση στον τομέα θέρμανσης και ψύξης όπου έχουν αναπτυχθεί πολύ οι ηλιακές εγκαταστάσεις.

Η Φινλανδία όπως και η Εσθονία παρουσιάζουν υψηλά μερίδια ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας και στον τομέα θέρμανσης και ψύξης, μέτρια μερίδια στον τομέα ηλεκτρισμού και πολύ χαμηλά στον τομέα μεταφορών. Το γεγονός αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί από το ότι η βιομάζα με βάση το ξύλο κατέχει συντριπτικά το υψηλότερο μερίδιο μεταξύ των ΑΠΕ τους.

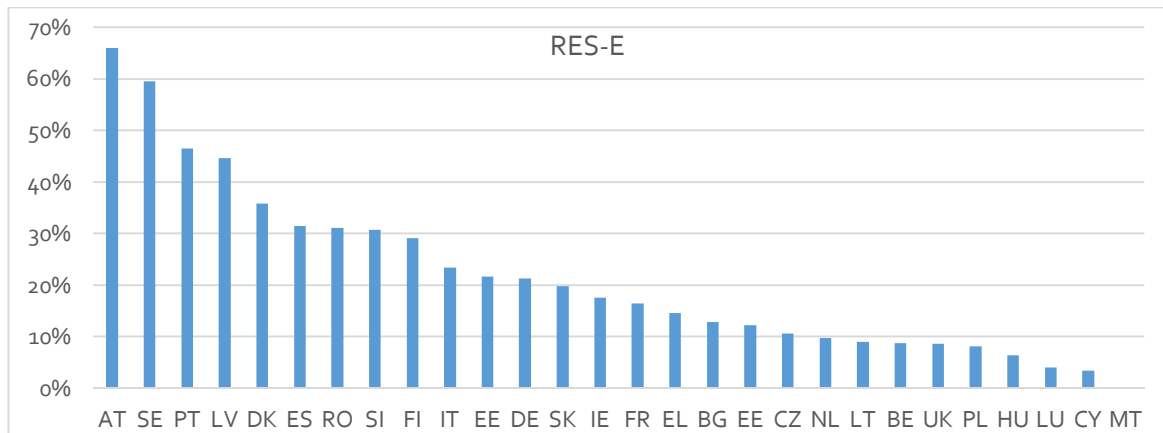
Σε γενικές γραμμές ισχύει ότι όταν οι ΑΠΕ κατέχουν υψηλό μερίδιο στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το ίδιο ισχύει και στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης, με εξαίρεση τον τομέα μεταφορών για τον οποίο παρατηρούνται μάλλον απρόσμενα αποτελέσματα για κάποιες χώρες. Για παράδειγμα οι Φινλανδία, Εσθονία και Δανία που εμφανίζουν από τις καλύτερες επιδόσεις, στον τομέα μεταφορών έχουν από τα χαμηλότερα μερίδια ΑΠΕ στην ΕΕ-27.



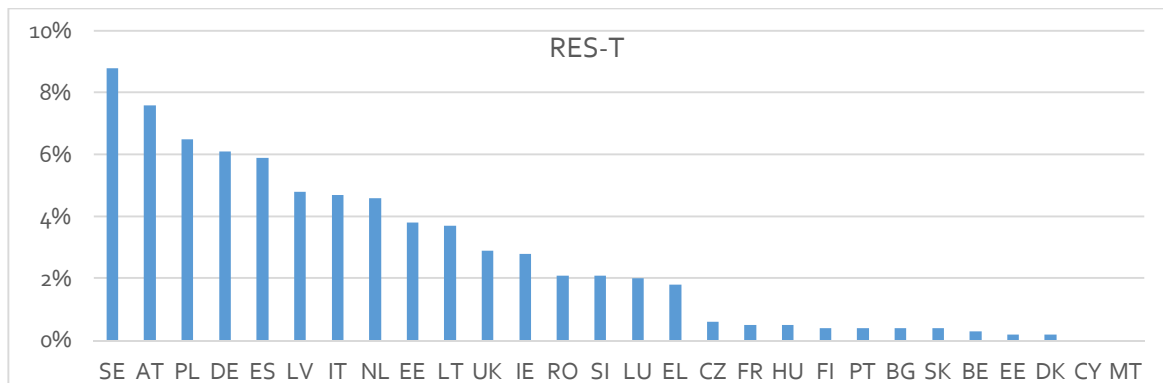
Σχήμα 5.1: Συμμετοχή των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας για τις χώρες της ΕΕ-27 το 2011



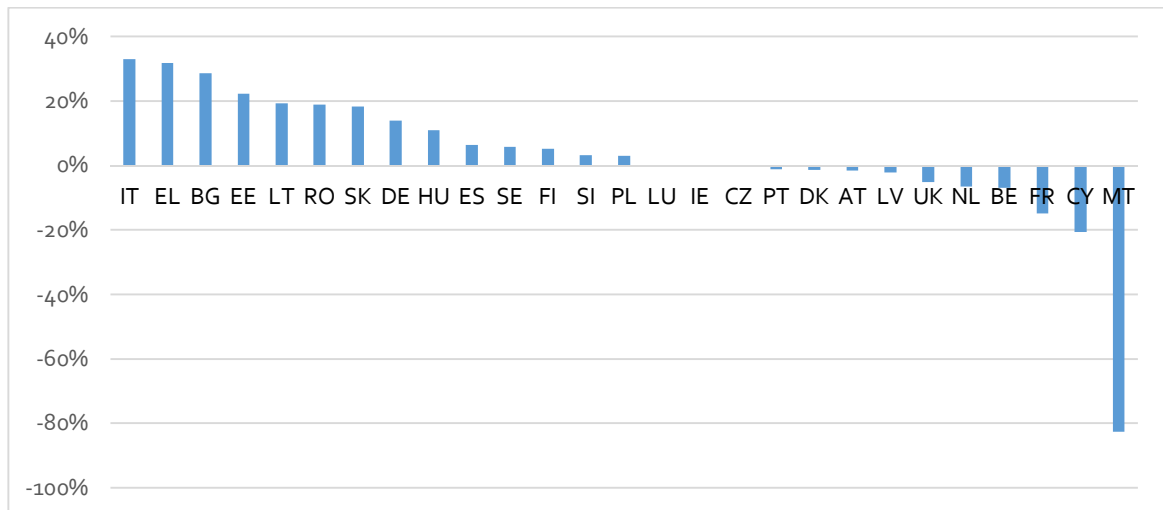
Σχήμα 5.2: Συμμετοχή των ΑΠΕ στον τομέα θέρμανσης και ψύξης για τις χώρες της ΕΕ-27 το 2011



Σχήμα 5.3: Συμμετοχή των ΑΠΕ στον τομέα ηλεκτρισμού για τις χώρες της ΕΕ-27 το 2011



Σχήμα 5.4: Συμμετοχή των ΑΠΕ στον τομέα μεταφορών για τις χώρες της ΕΕ-27 το 2011



Σχήμα 5.5: Απόκλιση κάθε χώρας από τους στόχους του 2011 για τις ΑΠΕ σύμφωνα με το ΕΣΔΑΕ της καθεμιάς

Από το σχήμα 5.5 με συνδυασμό με τα προηγούμενα διαγράμματα φαίνεται να ισχύει ότι η υψηλή συμμετοχή των ΑΠΕ συνοδεύεται από θετική απόκλιση από τον στόχο του 2011, με κάποιες εξαιρέσεις για τις περιπτώσεις της Αυστρίας, Δανίας και Πορτογαλίας που εμφανίζουν μικρή αρνητική απόκλιση που είναι εύκολο να καλυφθεί τα επόμενα χρόνια. Αυτό είναι πιθανόν να συμβαίνει επειδή η αύξηση της τελικής κατανάλωσης δεν έχει περιοριστεί όσο είχε προβλεφθεί, όπως στην περίπτωση της Αυστρίας και Δανίας, ή/και επειδή ο στόχος που έχουν θέσει οι χώρες είναι αρκετά φιλόδοξος. Αντίστοιχα οι χώρες με

χαμηλή ανάπτυξη δεν έχουν επιτύχει τους στόχους τους αν και εκεί υπάρχουν εξαιρέσεις με χώρες να τους έχουν ξεπεράσει, το οποίο δείχνει υποτίμηση των δυνατοτήτων τους ή μια σημαντική μείωση στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση εν όψει και της οικονομικής ύφεσης, όπως στην περίπτωση της Ρουμανίας και Βουλγαρίας. Για την Ελλάδα, ενώ φαίνεται να έχει υπερβεί κατά πολύ το στόχο της, στην πράξη η συνολική της πορεία δεν αξιολογείται θετικά γιατί βασίζεται κυρίως στη μονομερή προώθηση μίας τεχνολογίας (ΦΒ) που δεν επαρκεί για την κάλυψη του στόχου του 2020.

Ο πίνακας 5.1 που ακολουθεί, συγκεντρώνει σύμφωνα με το κεφάλαιο 4, τα βασικά δεδομένα σχετικά με το δυναμικό των ΑΠΕ, το βαθμό διείσδυσης και τις αποκλίσεις από τους στόχους του 2011 όπως είχαν προσδιορισθεί από τα ΕΣΔΑΕ. Στη στήλη για το δυναμικό των ΑΠΕ σημειώνονται εκτός παρένθεσης οι ΑΠΕ που έχουν αναπτυχθεί στην κάθε χώρα και εντός παρένθεσης, οι ΑΠΕ για τις οποίες διαθέτουν δυναμικό αλλά δεν έχουν αναπτύξει.

ΧΩΡΑ	Δυναμικό ΑΠΕ	% ΑΠΕ 2005	% ΑΠΕ 2011	Απόκλιση Γενική	Απόκλιση ΗΓ	Απόκλιση Θ/Ψ	Απόκλιση ΜΦ
ΑΤ	B+Y (Γ)	25	30,9	~	-	✓	✓
ΒΕ	B (Γ+A)	2,4	4,1	~	✓	✓	-
ΒΓ	B+Y (Α)	9,5	13,8	✓	✓	✓	-
ΚΥ	B (Α+Η)	2,4	5,4	-	-	✓	-
ΚΖ	B (Γ)	6,1	9,4	✓	✓	✓	-
ΔΕ	B+A (Γ)	5,9	12,3	✓	✓	✓	-
ΔΚ	B+A	16,2	23,1	~	~	✓	-
ΕΕ	B	17,5	25,9	✓	✓	✓	✓
ΕΛ	B+Y (Η+Γ)	7	11,6	✓	~	✓	-
ΕΣ	B+Y+A (Η+Γ)	8,3	15,1	✓	✓	✓	~
ΦΙ	B+Y	28,7	31,7	✓	✓	✓	-
ΦΡ	B+Y (Γ+A+Η)	9,5	11,5	-	✓	-	-
ΗΥ	B (Γ)	4,5	8,1	✓	~	✓	-
ΙΕ	A+B	2,7	6,7	✓	-	✓	~
ΙΤ	Y+B (Γ+Η)	5,3	11,5	✓	✓	✓	✓
ΛΤ	B (Α+Γ)	17,2	20,3	✓	✓	~	~
ΛΥ	B	1,4	2,9	✓	~	✓	✓
ΛΒ	B+Y	32,3	33,1	~	~	~	✓
ΜΤ	B (Η+A+Γ)	0,13	0,4	-	-	-	-
ΝΛ	B+A (Γ+Η)	2,3	4,3	~	+	~	✓
ΠΛ	B (Α+Η)	7	10,4	✓	~	✓	✓
ΡΤ	B+Y+A (Η+Γ)	19,6	24,9	~	✓	✓	-
ΡΟ	B+Y	17,6	21,4	✓	✓	✓	-
ΣΕ	B+Y(Γ)	40,6	46,8	✓	✓	✓	✓
ΣΚ	B+Y (Γ+Η)	6,2	9,7	✓	✓	✓	-
ΣΛ	B+Y (Γ)	16	18,8	✓	~	✓	~
ΥΚ	B+Y+A	1,3	3,8	~	-	✓	~

Πίνακας 5.1: Συγκεντρωτικός πίνακας για την κατάσταση των χωρών της ΕΕ-27, ως προς τις ΑΠΕ για το 2011

✓ : επίτευξη και υπέρβαση στόχου

~ : πολύ κοντά στην επίτευξη στόχου

- : αρνητική απόκλιση από τον στόχο

A: Αιολική ενέργεια

B: Βιομάζα

H: Ηλιακή ενέργεια

Υ: Υδροηλεκτρική ενέργεια

Γ: Γεωθερμία

Από τον πίνακα 5.1 παρατηρείται ότι μόνο τρεις είναι οι χώρες που έχουν επιτύχει αν όχι ξεπεράσει τον στόχο τους για το 2011 σε όλους τους τομείς, οι οποίες χώρες διαφέρουν ιδιαίτερα μεταξύ τους. Η Εσθονία ανήκει στην Ανατολική Ευρώπη και συγκαταλέγεται στις νεότερες χώρες της ΕΕ ωστόσο στο ενεργειακό της μείγμα η βιομάζα έπαιξε καίριο ρόλο τα τελευταία χρόνια και διαθέτει πολύ υψηλό δυναμικό αυτής. Η Σουηδία έχει εκτός της βιομάζας πολύ αναπτυγμένη και την υδροηλεκτρική της ενέργεια και όντας μια πλούσια χώρα εμφανίζει πολύ καλές επιδόσεις. Η Ιταλία είναι μια χώρα που βρίσκεται σε οικονομική ύφεση ωστόσο διαθέτει πλούσιο δυναμικό σε ΑΠΕ το οποίο και αναπτύσσει εντατικά ενώ παράλληλα έχει μειωθεί και η ακαθάριστη ενεργειακή κατανάλωση της χώρας (λόγω μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας αλλά και λόγω ύφεσης), γεγονός που ευνοεί τα υψηλά ποσοστά ΑΠΕ.

Ο πιο δύσκολος τομέας για να αναπτυχθούν οι ΑΠΕ φαίνεται να είναι αυτός των μεταφορών καθώς η ανάπτυξη των βιοκαυσίμων είναι σχετικά πρόσφατη και οι σχετικές τεχνολογίες δεν είναι πλήρως ανταγωνιστικές ενώ επηρεάζονται και από τοπικά χαρακτηριστικά (είδος βιομάζας). Αντίθετα, ο πιο εύκολος τομέας για ανάπτυξη ΑΠΕ είναι αυτός της θέρμανσης και ψύξης καθώς η καύση βιομάζας αλλά και τα ηλιακά συστήματα είναι αρκετά προσβάσιμες και οικείες τεχνολογίες ΑΠΕ.

Η Μάλτα είναι η μόνη χώρα που εμφανίζει αρνητική απόκλιση σε όλους τους τομείς καθώς η τοποθεσία δυσκολεύει πολύ την ανάπτυξη των ΑΠΕ αλλά και το ενεργειακό της μείγμα που παραδοσιακά αποτελείτο από 100% σχεδόν ορυκτά καύσιμα και αυτά εισαγόμενα.

## 5.2. Ταξινόμηση χωρών

Παρακάτω παρατίθενται διαγράμματα που επιτρέπουν την ταξινόμηση των χωρών, συσχετίζοντας τη συμμετοχή των ΑΠΕ το 2011 με διάφορους ενεργειακούς ή οικονομικούς δείκτες.

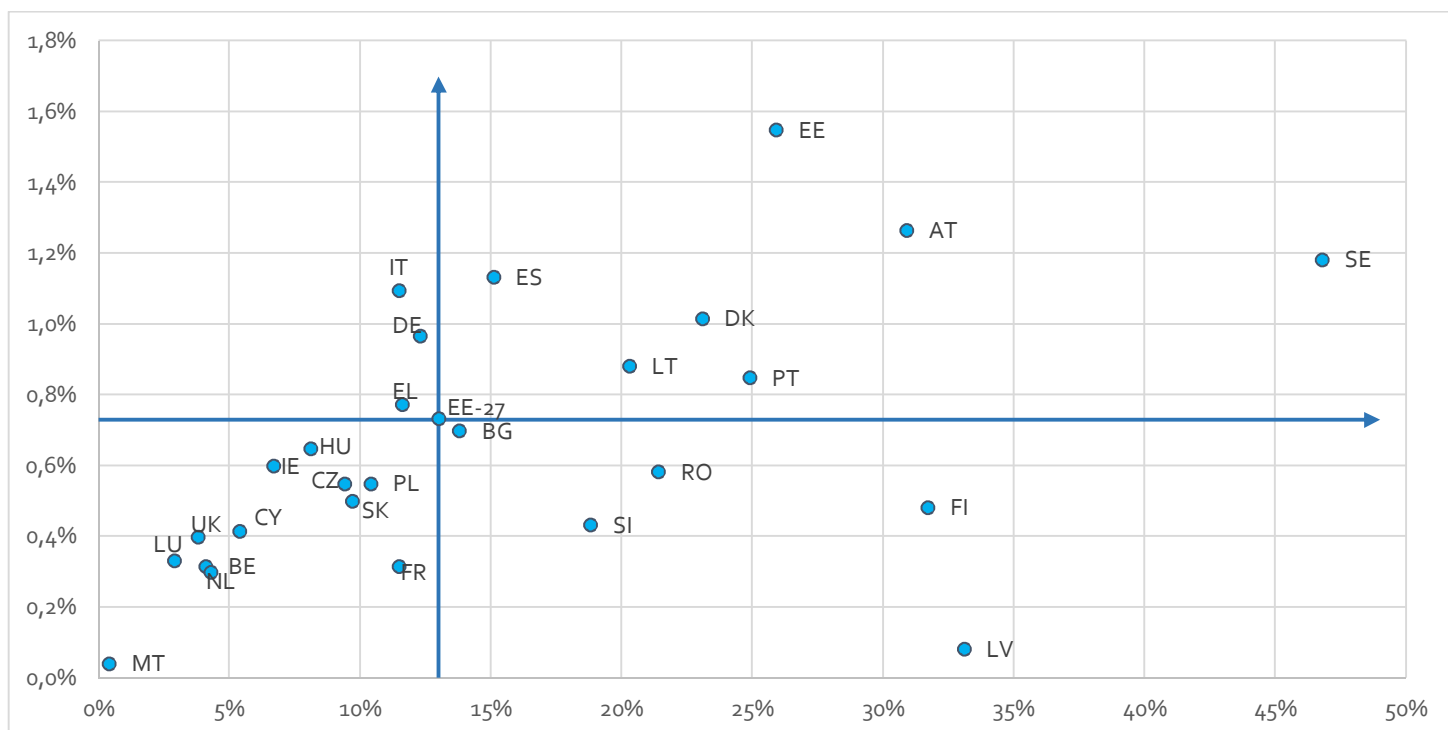
Αρχικά εξετάζεται η σχέση της συμμετοχής των ΑΠΕ και της δυναμικής που εμφανίζει η διείσδυση τους: Συγκεκριμένα, οι δύο άξονες του διαγράμματος αποτυπώνουν τη μέση ετήσια ποσοστιαία ανάπτυξή τους το διάστημα 2005-2011 για τις χώρες της ΕΕ-27 είτε στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας είτε στους επιμέρους τομείς τελικής χρήσης και την αντίστοιχη συμμετοχή των ΑΠΕ. Τα διαγράμματα χωρίζονται σε τέσσερα τεταρτημόρια με σημείο αναφοράς την ΕΕ-27 . Με τον τρόπο αυτό οι χώρες κατηγοριοποιούνται στις εξής ομάδες:

ΥΥ: Ανήκουν οι χώρες με υψηλή συμμετοχή και δυναμική ανάπτυξης των ΑΠΕ. Κατ' επέκταση οι χώρες αυτές διαθέτουν υψηλό δυναμικό ΑΠΕ όπου σε συνδυασμό με ένα καλά σχεδιασμένο σύστημα προώθησής τους, οι χώρες καταλήγουν να εμφανίζουν τις καλύτερες επιδόσεις.

ΥΧ: Ανήκουν οι χώρες με υψηλή συμμετοχή των ΑΠΕ αλλά χαμηλή την ανάπτυξή τους. Αυτό χαρακτηρίζει χώρες με υψηλό δυναμικό σε υδροηλεκτρική ενέργεια και βιομάζα, που στηρίζονται δηλαδή σε χρήση παραδοσιακών τεχνολογιών, που όμως εμφανίζουν ελλειπίες πολιτικές στήριξης σύγχρονων τεχνολογιών ΑΠΕ ή/και εμπόδια και φραγμούς στο νομικό και θεσμικό πλαίσιο των χωρών.

ΧΥ: Σε αυτή την ομάδα ανήκουν οι χώρες που εμφανίζουν υψηλή δυναμική ανάπτυξης των ΑΠΕ αλλά χαμηλή διείσδυση στο ενεργειακό τους μείγμα, το οποίο ερμηνεύεται από ένα μέτριο ή χαμηλό δυναμικό ΑΠΕ αλλά μια δυναμική προσπάθεια εκμετάλλευσής του από πλευράς στρατηγικής και μέτρων προώθησης.

ΧΧ: Οι χώρες σε αυτή τη κατηγορία διακρίνονται για τα χαμηλά ποσοστά σε συμμετοχή και δυναμική ανάπτυξης των ΑΠΕ τους. Οι συγκεκριμένες χώρες δεν έχουν εφαρμόσει κατάλληλα μέτρα στήριξης και μια στοχευμένη πολιτική για τις ΑΠΕ κάτι το οποίο συνήθως συνοδεύεται από ένα αρκετά περιορισμένο δυναμικό ανάπτυξής τους. Ωστόσο δεν παραλείπονται οι εξαιρέσεις όπως για παράδειγμα η περίπτωση του Ηνωμένου Βασιλείου το οποίο διαθέτει τους πόρους αλλά όχι την φιλόδοξη πολιτική.

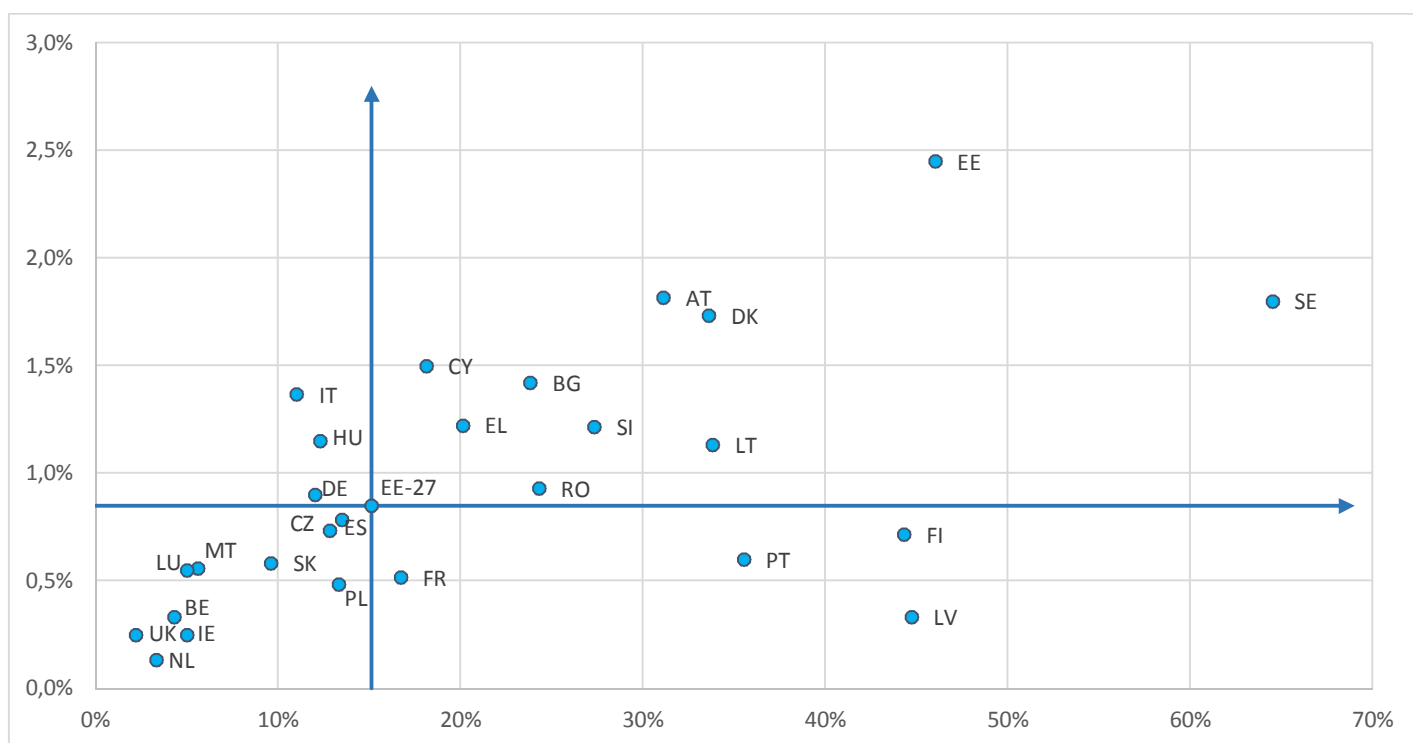


Σχήμα 5.6: Ταξινόμηση χωρών με βάση α) την συμμετοχή των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2011 και β) την μέση ετήσια ποσοστιαία μεταβολή ΑΠΕ για το διάστημα 2005-2011.

Η Φινλανδία και η Λετονία ενώ φαίνεται να έχουν τις υποδομές για ανάπτυξη των ΑΠΕ καθώς έχουν ήδη υψηλά μερίδια, η ανάπτυξή τους δεν είναι σημαντική. Παρόλα αυτά η Φινλανδία έχει ξεπεράσει το στόχο της για το 2011 .

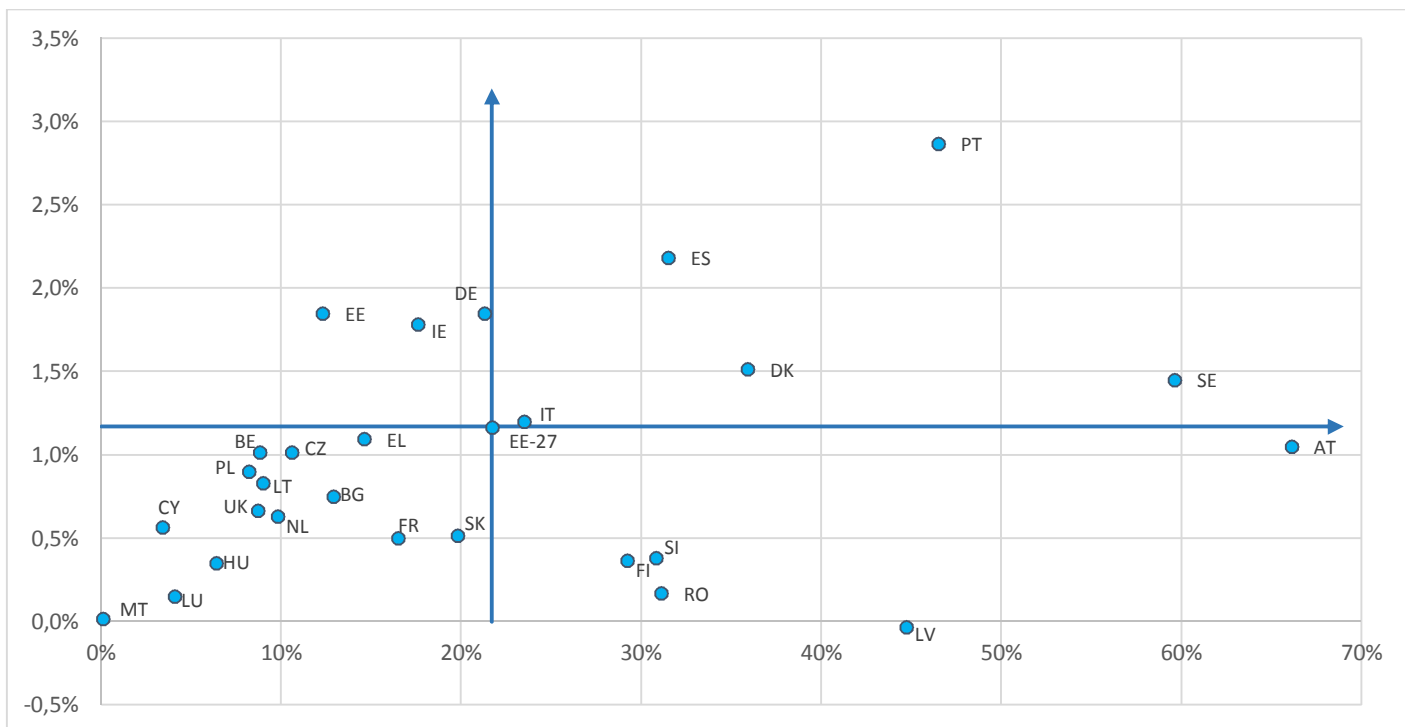
Με σύγκριση των σχημάτων 5.6, 5.7 παρατηρείται ότι οι χώρες βρίσκονται σε σχετικά παρόμοιες θέσεις στα δύο διαγράμματα διασποράς, με την Μάλτα και ιδιαίτερα την Κύπρο, να εμφανίζουν πολύ καλύτερες επιδόσεις στον συγκεκριμένο τομέα.

Στον τομέα ηλεκτρισμού, τις κατώτερες επιδόσεις τις εμφανίζουν περίπου οι ίδιες χώρες. Αξιοσημείωτο είναι ότι οι Φινλανδία, Ρουμανία και Σλοβενία ενώ έχουν πολύ υψηλά ποσοστά συμμετοχής ΑΠΕ, η ανάπτυξή τους είναι πολύ μικρή με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ να είναι ένα από τα υψηλότερα για την Φινλανδία και ένα από τα χαμηλότερα για την Ρουμανία στην ΕΕ.

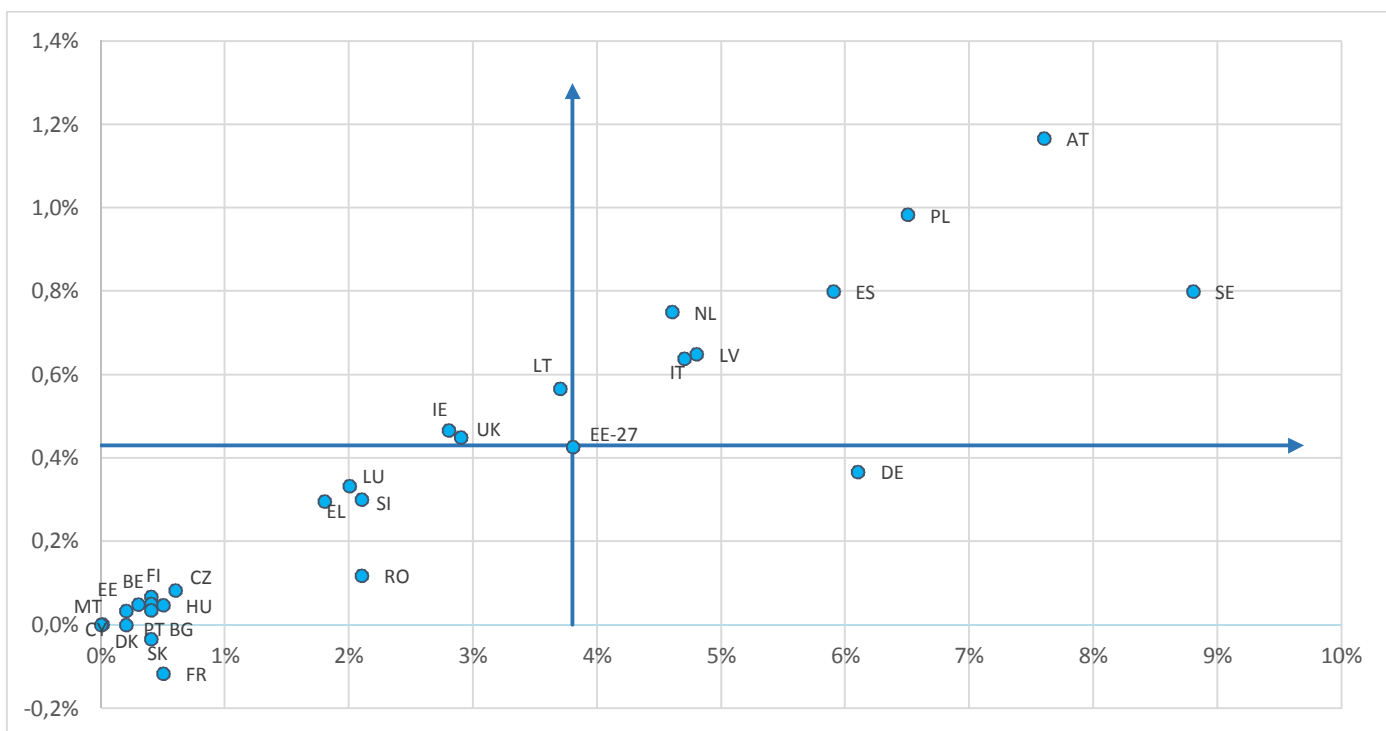


Σχήμα 5.7: Ταξινόμηση χωρών της ΕΕ-27 με βάση α) την συμμετοχή των ΑΠΕ στην θέρμανση και ψύξη το 2011 και β) την αντίστοιχη μέση ετήσια ποσοστιαία μεταβολή για το διάστημα 2005-2011.





Σχήμα 5.8: Ταξινόμηση χωρών της ΕΕ-27 με βάση α) την συμμετοχή των ΑΠΕ στον τομέα ηλεκτρισμού το 2011 και β) την αντίστοιχη μέση ετήσια ποσοστιαία μεταβολή για το διάστημα 2005-2011.



Σχήμα 5.9: Ταξινόμηση χωρών της ΕΕ-27 με βάση α) την συμμετοχή των ΑΠΕ στον τομέα μεταφορών το 2011 και β) την αντίστοιχη μέση ετήσια ποσοστιαία μεταβολή για το διάστημα 2005-2011.

Στον τομέα μεταφορών, από την διασπορά στο σχήμα 5.9 φαίνεται ότι γενικά οι χώρες που σημειώνουν την μεγαλύτερη δυναμική ανάπτυξης κατέχουν και τα υψηλότερα ποσοστά συμμετοχής ΑΠΕ και αντιστρόφως, κάτι το οποίο δείχνει ότι οι χώρες πριν την Οδηγία

2009/28/EK δεν είχαν μεριμνήσει να αναπτύξουν τις ΑΠΕ και τη χρήση τους στις μεταφορές.

Στο σχήμα 5.9, παρατηρείται μια συσσώρευση κοντά στο 0% το οποίο δείχνει την δυσκολία να εισχωρήσουν οι ΑΠΕ στις μεταφορές και να γίνουν τα βιοκαύσιμα ανταγωνιστικά. Σημαντικό σημείο είναι ότι το Λουξεμβούργο, το Ηνωμένο Βασίλειο και ιδιαίτερα η Ολλανδία εμφανίζουν μια σχετικά καλή απόδοση σε σύγκριση με τους άλλους τομείς τελικής χρήσης.

Στον πίνακα 5.2 ταξινομούνται οι χώρες της ΕΕ-27 σύμφωνα με την συμμετοχή των ΑΠΕ και την ανάπτυξή τους σε σύγκριση με τις ανάλογες τιμές της ΕΕ-27 συνολικά.

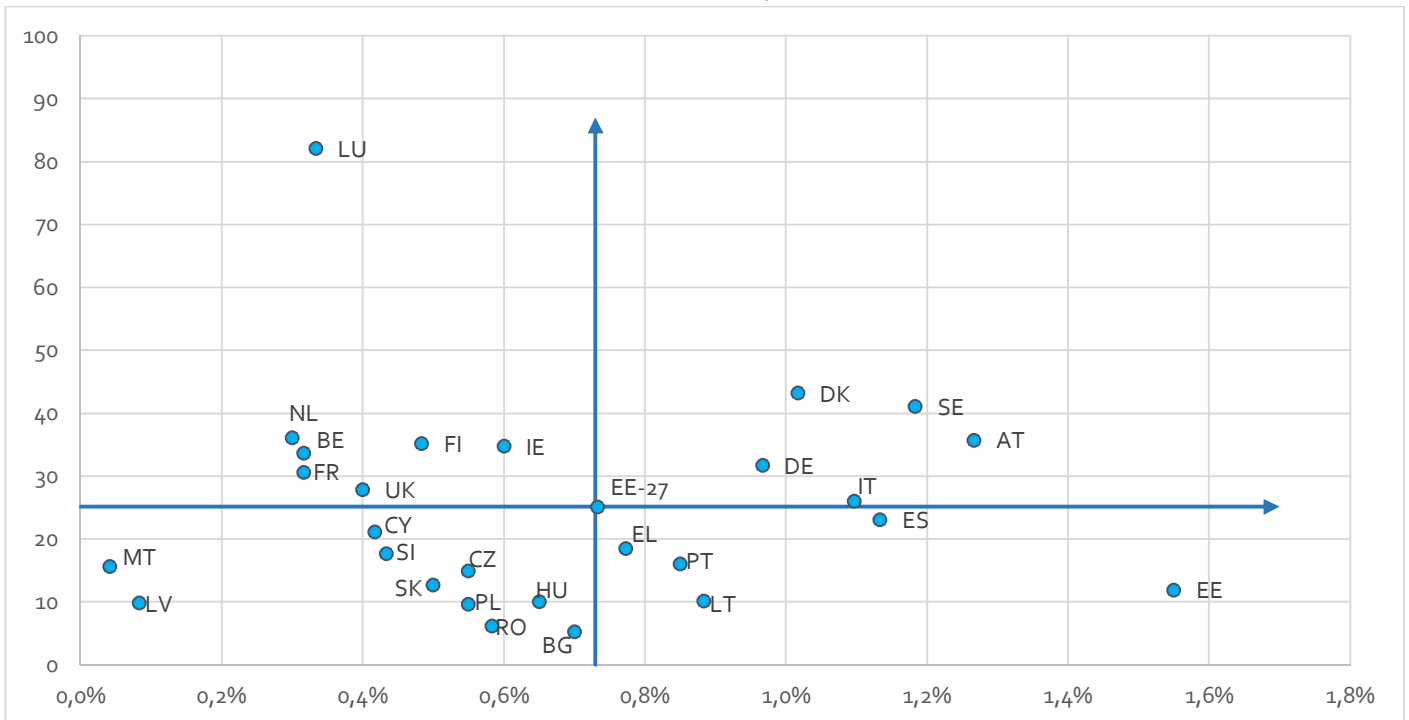
	ΥΥ	ΥΧ	ΧΥ	ΧΧ
RES total	SE, EE, AT,PT,DK, LT,ES	LV,FI, RO, SL, BG	IT, DE, EL	HU, PL, CZ, SK, IE, FR, CY, UK, LU, NL, BE
RES-H&C	SE, EE, DK, AT, LT, SL, BG, RO, EL, CY	FI, PT, LV, FR	IT, HU, DE	ES, CZ, PL, SK, MT, LU, BE, IE, UK, NL
RES-E	SE, PT, ES, DK, IT	AT, SL, FI, RO, LV	EE, IE, DE	EL, CZ, BE, PL, LT, BG, UK, NL, FR, SK, CY, HU, LU, MT
RES-T	SE, AT, PL, ES, NL, LV, IT,	DE	LT, UK, IE	LU, SL, EL, RO, CZ, HU, FI, BG, BE, PT, SK, FR, DK, CY, MT, EE

Πίνακας 5.2: Ταξινόμηση χωρών σύμφωνα με την συμμετοχή και ανάπτυξη των ΑΠΕ τους

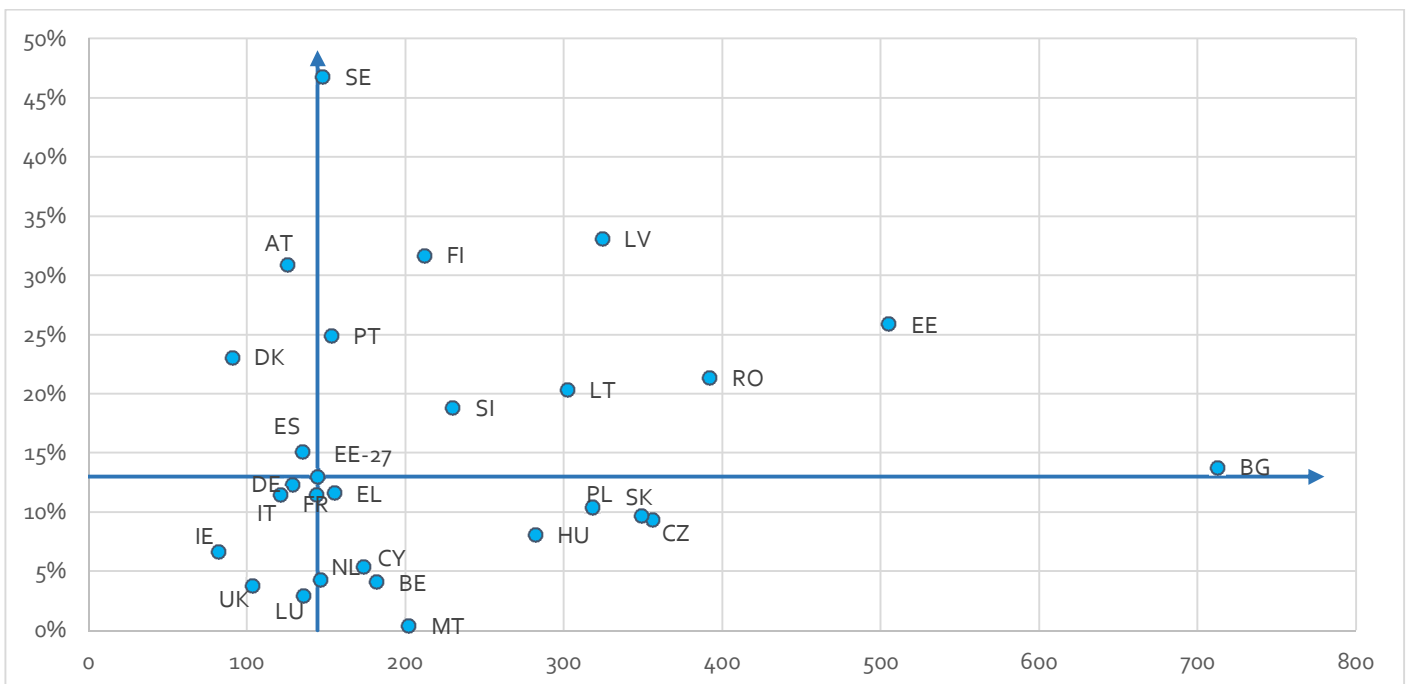
Σε μια προσπάθεια περαιτέρω ερμηνείας των επιδόσεων των χωρών, μελετάται η πιθανή σχέση μεταξύ της δυναμικής της ανάπτυξης των ΑΠΕ σε σχέση με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ για τις χώρες της ΕΕ-27 και σε σχέση με την ενεργειακή ένταση. Η ενεργειακή ένταση εξετάζεται ως παράγοντας βιώσιμης ανάπτυξης καθώς υποδηλώνει υψηλό τεχνολογικό επίπεδο που συνεπάγεται αποδοτική χρήση ενέργειας. Η αποδοτική χρήση ενέργειας αποτελεί και στόχο της ενεργειακής πολιτικής της ΕΕ-27 και συμβάλλει στην αντιμετώπιση της κλιματικής μεταβολής.

Από το σχήμα 5.10, φαίνεται να μην υπάρχει κάποια ξεκάθαρη σχέση μεταξύ των δύο μεγεθών, καθώς υπάρχουν αρκετές χώρες με χαμηλό κατά κεφαλήν ΑΕΠ που παρουσιάζουν πολύ ταχεία ανάπτυξη ΑΠΕ και αντίθετα. Χώρες όπως το Λουξεμβούργο, η Ολλανδία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γαλλία και το Βέλγιο ενώ χαρακτηρίζονται από υψηλό κατά κεφαλήν ΑΕΠ, η συμμετοχή των ΑΠΕ στην ενεργειακή τους κατανάλωση και η ανάπτυξή τους είναι από τις πιο χαμηλές στην ΕΕ-27, με τους στόχους τους για το 2011 να μην έχουν επιτευχθεί με εξαίρεση το Λουξεμβούργο. Παράλληλα άλλες χώρες ιδιαίτερα η Εσθονία, αλλά και οι Βουλγαρία, Ρουμανία, Ουγγαρία με πολύ χαμηλό κατά κεφαλήν ΑΕΠ, εμφανίζουν πολύ μεγαλύτερη ταχύτητα ανάπτυξης. Η Λετονία αν και σημειώνει πολύ χαμηλή ανάπτυξη έχει το δεύτερο υψηλότερο μερίδιο ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική

κατανάλωση. Επομένως είναι θέμα πολιτικής στρατηγικής οικονομικών δραστηριοτήτων η διείσδυση των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο μιας χώρας.



Σχήμα 5.10: Ταξινόμηση χωρών της ΕΕ-27 με βάση α) τη μέση ετήσια μεταβολή ΑΠΕ και β) το κατά κεφαλήν ΑΕΠ σε Τ€/cap.



Σχήμα 5.11: Ταξινόμηση χωρών της ΕΕ-27 με βάση α) την ενεργειακή ένταση (toe/M€) και β) την συμμετοχή των ΑΠΕ (%) στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2011 για τις χώρες της ΕΕ-27

Από το σχήμα 5.11, παρατηρείται να μην υπάρχει κάποιος γενικός κανόνας που να συνδέει την υψηλή ενεργειακή ένταση με την χαμηλή συμμετοχή των ΑΠΕ και αντίθετα. Αξίζει να σημειωθεί ότι η πλειοψηφία των χωρών με χαμηλή ενεργειακή ένταση εμφανίζουν

χαμηλά ποσοστά συμμετοχής των ΑΠΕ ενώ οι χώρες με υψηλή ενεργειακή ένταση διαχωρίζονται σχεδόν ισάριθμα σε αυτές με υψηλή συμμετοχή και σε αυτές με χαμηλή συμμετοχή των ΑΠΕ στο ενεργειακό τους μείγμα.

Η χαμηλή ενεργειακή ένταση μιας χώρας συνήθως προδίδει ένα ενεργειακό σύστημα υψηλής αποδοτικότητας το οποίο συνεπάγεται χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση και κατ' επέκταση μια ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των ενεργειακών θεμάτων στο πλαίσιο της πολιτικής 20-20-20. Ωστόσο κάτι τέτοιο δεν φαίνεται να συμβαίνει κατά κανόνα, καθώς συμβάλλουν και άλλοι παράγοντες, όπως οι στόχοι που έχουν θέσει οι χώρες στο ΕΣΔΑΕ τους, το δυναμικό των ΑΠΕ τους και η αύξηση της παραγωγής ενέργειας από αυτές το διάστημα 2004-2011. Ακόμα, η πλειοψηφία των χωρών της ΕΕ-15 έχουν χαμηλά ποσοστά συμμετοχής ΑΠΕ και σχεδόν οι μισές χώρες της Ανατολικής Ευρώπης παρόλο που έχουν υψηλή ενεργειακή ένταση, εμφανίζουν σχετικά υψηλά ποσοστά ΑΠΕ, κάποιες λόγω μεγάλης χρήσης παραδοσιακής βιομάζας και κάποιες λόγω ανάπτυξης του υδροηλεκτρικού τους τομέα.

Με σύγκριση των δεδομένων από τα διαγράμματα 5.6-11 παρατηρούνται κάποιες ιδιαίτερες περιπτώσεις χωρών. Μια ξεχωριστή περίπτωση είναι η Εσθονία που παρόλο που έχει από τα χαμηλότερα ΑΕΠ και την δεύτερη υψηλότερη ενεργειακή ένταση, σημειώνει τη μεγαλύτερη ανάπτυξη ΑΠΕ. Παρόμοια περίπτωση είναι και η Λιθουανία η οποία όμως σημειώνει την όγδοη μεγαλύτερη ανάπτυξη. Επίσης η Βουλγαρία, η οποία κατέχει την υψηλότερη ενεργειακή ένταση, έχει μια αξιόλογη και καλή ανάπτυξη ως προς τις ΑΠΕ. Η Φινλανδία από την άλλη που είναι μία από τα πλουσιότερες χώρες της ΕΕ, έχει μία σχετικά υψηλή ενεργειακή ένταση που ίσως δικαιολογεί την αρκετά μέτρια ανάπτυξη των ΑΠΕ της.

Η Ελλάδα έχει μια οριακά καλή ενεργειακή ένταση με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ της να είναι σχετικά χαμηλό και να συγκαταλέγεται με τις χώρες που είτε βρίσκονται και αυτές σε οικονομική ύφεση είτε έχουν εισέλθει προσφάτως στην ΕΕ και ανήκουν στην ανατολική Ευρώπη. Η πορεία της ως προς τις ΑΠΕ είναι σχετικά καλή, αλλά περιορίζεται κυρίως στην ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών, και το 2011 ξεπερνά κατά πολύ τον στόχο που είχε θέσει στο ΕΣΔΑΕ της, σε αυτό συνέβαλλε σημαντικά και η μείωση της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας τα τελευταία χρόνια εν μέσω οικονομικής κρίσης. Εμφανίζει υψηλή συμμετοχή και ρυθμό ανάπτυξης ΑΠΕ κυρίως στον τομέα θέρμανσης και ψύξης, ενώ στον τομέα ηλεκτρισμού αρκετά πιο μέτριες επιδόσεις λόγω της εγχώριας παραγωγής λιγνίτη. Η Ελλάδα εκμεταλλεύεται σε καλό βαθμό τις ΑΠΕ που διαθέτει ως χώρα με εξαίρεση την γεωθερμία που παρόλο που έχει πλούσιο δυναμικό δεν έχει δημιουργήσει τις υποδομές και εφαρμόσει μέτρα στήριξης για την εκμετάλλευσή της.

## 6. Συμπεράσματα

---

Στην εργασία αυτή μελετάται το ενεργειακό προφίλ των χωρών της ΕΕ-27 με σημείο αναφοράς την Οδηγία 2009/28/ΕΚ που έχει θεσπιστεί. Παρουσιάζεται το Ευρωπαϊκό πλαίσιο πολιτικής για την ενέργεια και το κλίμα και η πορεία των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο των χωρών της ΕΕ-27 τα τελευταία χρόνια .

Ειδικότερα μελετήθηκε η ανάπτυξη των ΑΠΕ στις χώρες της ΕΕ-27 με σημείο αναφοράς τους στόχους που έχουν τεθεί από τα ΕΣΔΑΕ τους. Παράλληλα, εξετάστηκε η συμμετοχή των ΑΠΕ και η δυναμική ανάπτυξής τους σε σχέση με χαρακτηριστικούς οικονομικούς και ενεργειακούς δείκτες με σκοπό οι χώρες να ταξινομηθούν και κατηγοριοποιηθούν ανάλογα την επίδοσή τους ως προς τις ΑΠΕ και να αναδειχθούν οι αιτίες που συμβάλλουν στην δυναμική ή μη ανάπτυξη των χωρών.

Σύμφωνα με τα δεδομένα που συλλέχτηκαν, σχεδόν όλα τα κράτη προτίθενται να επιτύχουν τους στόχους τους και περισσότερα από τα μισά κράτη-μέλη της ΕΕ-27 προβλέπεται να τους υπερβούν μέχρι το 2020, στέλνοντας ένα ισχυρό μήνυμα που δείχνει ότι οι ΑΠΕ αποτελούν την ενέργεια του μέλλοντος.

Από τα δεδομένα φαίνεται ότι τα μεγαλύτερα ποσοστά συμμετοχής ΑΠΕ ανήκουν σε χώρες που διαθέτουν υψηλό δυναμικό βιομάζας και υδροηλεκτρικό δυναμικό. Ιδιαίτερα για τις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης που προσαρτήθηκαν μετά το 2004 και εμφανίζουν υψηλά ποσοστά ΑΠΕ, βασικό παράγοντα αποτέλεσε το πολύ υψηλό δυναμικό της βιομάζας που διαθέτουν την οποία όμως αξιοποιούν με συμβατικές και λιγότερο αποδοτικές τεχνολογίες. Για τις χώρες με τα χαμηλότερα ποσοστά, το δυναμικό των ΑΠΕ τους είναι συνήθως περιορισμένο και σε όλες το δυναμικό της βιομάζας συγκεκριμένα είναι από μέτριο έως κακό. Ωστόσο υπάρχουν κάποιες χώρες όπως η Κύπρος και το Ηνωμένο Βασίλειο που ενώ διαθέτουν δυναμικό ΑΠΕ (εκτός βιομάζας) δεν τις έχουν αναπτύξει λόγω ελλιπούς πολιτικής προώθησης από πλευράς της κυβέρνησης.

Το κατά κεφαλήν ΑΕΠ δεν φαίνεται να αποτελεί αποφασιστικό παράγοντα στην ανάπτυξη των ΑΠΕ. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι το Λουξεμβούργο, το Βέλγιο και το Ηνωμένο Βασίλειο που κατέχουν από τα υψηλότερα κατά κεφαλήν ΑΕΠ εμφανίζουν πολύ χαμηλή ανάπτυξη και παράλληλα η υψηλότερη ανάπτυξη των ΑΠΕ σημειώνεται από την Εσθονία, μια χώρα με πολύ χαμηλό κατά κεφαλήν ΑΕΠ. Όλες οι χώρες που προσαρτήθηκαν στην ΕΕ μετά το 2004 κατέχουν τα χαμηλότερα κατά κεφαλήν ΑΕΠ μαζί με την Ισπανία, Πορτογαλία και Ελλάδα που βρίσκονται σε έντονη οικονομική ύφεση, οι τελευταίες όμως μαζί με την Εσθονία και την Λιθουανία αναπτύσσουν τις ΑΠΕ τους με σημαντικό ρυθμό μεταξύ 2004-2011.

Μελετήθηκε ακόμα η ενεργειακή ένταση ως παράγοντας επιρροής για την συμμετοχή των ΑΠΕ, επίσης χωρίς να διαφαίνεται κάποια ξεκάθαρη επιρροή σε αυτή. Όλες οι χώρες που προσαρτήθηκαν στην ΕΕ μετά το 2004 έχουν υψηλή ενεργειακή ένταση αλλά σχεδόν οι μισές από αυτές κατέχουν υψηλά ποσοστά συμμετοχής ΑΠΕ στο ενεργειακό τους μείγμα. Παράλληλα, όλες οι χώρες με χαμηλή ενεργειακή ένταση είναι μέλη της ΕΕ-15 με την πλειοψηφία αυτών να παρουσιάζει χαμηλή συμμετοχή ΑΠΕ.

Το δυναμικό των ΑΠΕ μπορεί να είναι πολύ χαμηλό σε κάποιες χώρες αλλά αυτό δεν δικαιολογεί απαραίτητα την χαμηλή ανάπτυξη και συμμετοχής τους στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, καθώς σε καμία από αυτές δεν έχει εξαντληθεί το δυναμικό τους εξ' ολοκλήρου. Το δυναμικό της γεωθερμίας σε πολλές χώρες είναι υψηλό αλλά παραμένει ανεκμετάλλευτο. Έτσι σε περιπτώσεις χωρών που διαθέτουν ως κύρια ΑΠΕ τη γεωθερμία, το ποσοστό της συμμετοχής και ανάπτυξής τους είναι αρκετά χαμηλό, πόσο μάλλον αν δεν διαθέτουν και σημαντική βιομάζα, όπως στις περιπτώσεις του Βελγίου, του Λουξεμβούργου και Ολλανδίας.

Ο ρόλος κλειδί για την ανάπτυξη των ΑΠΕ είναι η εκάστοτε πολιτική στήριξης που εφαρμόζεται στις χώρες της ΕΕ-27. Πολλές φορές η σχέση μεταξύ της αναπτυξιακής πολιτικής των ΑΠΕ και της εφαρμογής της είναι πολύ αδύναμη. Η έλλειψη μιας συγκεκριμένης στοχευμένης εθνικής πολιτικής για τις ΑΠΕ παρακωλύει την ανάπτυξή της και ενώ μπορεί να υπάρχει ένας αριθμός σχεδίων στο πλαίσιο του ενεργειακού σχεδιασμού, η εφαρμογή τους μπορεί να είναι αργή λόγω της έλλειψης συνεκτικής και κατευθυνόμενης πολιτικής. Ένα σταθερό πλαίσιο πολιτικής, μαζί με προληπτικά ρυθμιστικά μέτρα, καθώς και ένα σαφές χρονοδιάγραμμα είναι απολύτως ζωτικής σημασίας για τον αναδυόμενο τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας του οποίου ο ρόλος ολοένα και αυξάνεται.

Η Ελλάδα το 2011 κατάφερε να ξεπεράσει τον στόχο που είχε θέσει για τις ΑΠΕ της κυρίως λόγω της έντονης μείωσης στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας εν μέσω οικονομικής ύφεσης, αλλά και λόγω μίας μονομερούς ανάπτυξης του φωτοβολταϊκού τομέα. Η μείωση στην κατανάλωση παρατηρήθηκε ιδιαίτερα στον τομέα θέρμανσης και ψύξης όπου και σημειώθηκε η μεγαλύτερη συμμετοχή ΑΠΕ και ο υψηλότερος ρυθμός ανάπτυξής τους, ξεπερνώντας τον στόχο που είχε θέσει για το 2020. Παράλληλα στους τομείς μεταφορών και ηλεκτρισμού η ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2011 ήταν υψηλότερη από όσο είχε προβλεφθεί στο ΕΣΔΑΕ της και κατ' επέκταση η συμμετοχή των ΑΠΕ σε αυτούς τους τομείς ήταν χαμηλότερη από όσο είχε εκτιμηθεί. Η Ελλάδα αρχικά είχε θέσει ως στόχο 18% μερίδιο ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας μέχρι το 2020 που όμως αργότερα αναθεώρησε και έθεσε το 20% το οποίο σύμφωνα με τις εκτιμήσεις από το ΕΣΔΑΕ της θα επιτευχθεί μέσω μηχανισμών συνεργασίας. Ο στόχος του 20% δεν φαίνεται να μπορεί να επιτευχθεί αν δεν εφαρμόσει με συνέπεια κατάλληλες πολιτικές και μέτρα στήριξης για το υπάρχον πλούσιο δυναμικό ΑΠΕ της χώρας ώστε να το εκμεταλλευτεί στο έπακρο. Η ανάπτυξη των ΑΠΕ μπορεί να αποτελέσει και διέξοδο από την οικονομική ύφεση καθώς δημιουργούνται θέσεις εργασίας και σημαντικές πολλαπλασιαστικές επιδράσεις στο σύνολο της οικονομίας.

## Βιβλιογραφία

1. <http://www.survey.ntua.gr/environ/6420/APE-kef1-6.pdf>. [Ηλεκτρονικό]
2. <http://www.allaboutenergy.gr/Diaxeirisi422.html>. [Ηλεκτρονικό]
3. <http://www.buzzle.com/articles/renewable-energy-sources-pros-and-cons.html>. [Ηλεκτρονικό]
4. <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2011-1222-200420/klessmann.pdf>. [Ηλεκτρονικό]
5. <http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki>. [Ηλεκτρονικό]
6. [http://www.eceee.org/why\\_energy\\_efficiency](http://www.eceee.org/why_energy_efficiency). [Ηλεκτρονικό]
7. <http://lyk-siatist.koz.sch.gr/>. [Ηλεκτρονικό]
8. [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/tackling\\_climate\\_change/128157\\_el.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/128157_el.htm). [Ηλεκτρονικό]
9. <http://www.europarl.europa.eu/committees/pt/regi/studiesdownload.html?languageDocument=EL&file=75341>. [Ηλεκτρονικό]
10. <http://www.agelioforos.gr/default.asp?pid=7&ct=9&artid=172344>. [Ηλεκτρονικό]
11. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/regi/2012/474556/IPOL-REGI\\_ET\(2012\)474556\(SUM01\)\\_EL.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/regi/2012/474556/IPOL-REGI_ET(2012)474556(SUM01)_EL.pdf). [Ηλεκτρονικό]
12. [http://www.ab.gov.tr/files/ardb/evt/1\\_avrupa\\_birligi/1\\_6\\_raporlar/1\\_3\\_diger/environment/climate\\_change\\_global\\_action\\_post\\_2012\\_en.pdf](http://www.ab.gov.tr/files/ardb/evt/1_avrupa_birligi/1_6_raporlar/1_3_diger/environment/climate_change_global_action_post_2012_en.pdf). [Ηλεκτρονικό]
13. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52004DC0366:EL:HTML>. [Ηλεκτρονικό]
14. [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/tackling\\_climate\\_change/128188\\_el.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/128188_el.htm). [Ηλεκτρονικό]
15. <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=446>. [Ηλεκτρονικό]
16. [http://ec.europa.eu/clima/policies/eccp/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/eccp/index_en.htm). [Ηλεκτρονικό]
17. <http://www.eu4journalists.eu/index.php/dossiers/greek/C40/39/>. [Ηλεκτρονικό]
18. [http://www.ecocrete.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=683&Itemid=0](http://www.ecocrete.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=683&Itemid=0). [Ηλεκτρονικό]
19. [http://books.google.gr/books?id=uZ-90FRLI\\_4C&pg=PA54&lpg=PA54&dq=european+eu+strategy+1996+res+white+green&source=bl&ots=G6JFKNwo\\_G&sig=3YxaSHUfWbEwwbpSMY-wwonVJA&hl=el&sa=X&ei=ilxmUcuTKPSQ7AaU0ICABA&ved=0CF8Q6AEwBQ#v=onepage&q=european%20eu%20strategy%20](http://books.google.gr/books?id=uZ-90FRLI_4C&pg=PA54&lpg=PA54&dq=european+eu+strategy+1996+res+white+green&source=bl&ots=G6JFKNwo_G&sig=3YxaSHUfWbEwwbpSMY-wwonVJA&hl=el&sa=X&ei=ilxmUcuTKPSQ7AaU0ICABA&ved=0CF8Q6AEwBQ#v=onepage&q=european%20eu%20strategy%20). [Ηλεκτρονικό]
20. [http://www.dei.gr/Documents/proedros\\_renes2010.pdf](http://www.dei.gr/Documents/proedros_renes2010.pdf). [Ηλεκτρονικό]
21. <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2011-1222-200420/klessmann.pdf>. [Ηλεκτρονικό]
22. [http://en.wikipedia.org/wiki/Kyoto\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Kyoto_Protocol). [Ηλεκτρονικό]
23. <http://www.kyotoprotocol.com/>. [Ηλεκτρονικό]
24. <http://www.plant-management.gr/index.php?id=3655>. [Ηλεκτρονικό]

25. [http://climate.wwf.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=62&Itemid=131](http://climate.wwf.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=62&Itemid=131). [Ηλεκτρονικό]
26. <http://www.sansimera.gr/articles/68>. [Ηλεκτρονικό]
27. <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=vBWJVY3FdTk%3D&tabid=37>. [Ηλεκτρονικό]
28. [http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index_en.htm). [Ηλεκτρονικό]
29. [http://ec.europa.eu/commission\\_2010-2014/oettinger/headlines/news/2013/03/20130327\\_green\\_paper\\_2030\\_en.htm](http://ec.europa.eu/commission_2010-2014/oettinger/headlines/news/2013/03/20130327_green_paper_2030_en.htm). [Ηλεκτρονικό]
30. [http://www.euro2day.gr/ftcom\\_gr/article-ft-gr/1176406/ee-oi-neoi-stohoi-gia-energeia-klima-2030.html](http://www.euro2day.gr/ftcom_gr/article-ft-gr/1176406/ee-oi-neoi-stohoi-gia-energeia-klima-2030.html). [Ηλεκτρονικό]
31. [http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/index_en.htm). [Ηλεκτρονικό]
32. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0112:FIN:EL:PDF>. [Ηλεκτρονικό]
33. [http://ec.europa.eu/clima/policies/brief/eu/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/brief/eu/index_en.htm). [Ηλεκτρονικό]
34. [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004\\_2009/documents/pr/666/666711/666711el.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/pr/666/666711/666711el.pdf). [Ηλεκτρονικό]
35. <http://www.ktizontastomellon.gr/index.php/nomoi-kai-protypa/eu-odigies-kanonismoi/>. [Ηλεκτρονικό]
36. [http://www.sinocleantech.com/pdf\\_files/articles/English/1206-Bloomberg-Global Renewable Energy Outlook.pdf](http://www.sinocleantech.com/pdf_files/articles/English/1206-Bloomberg-Global Renewable Energy Outlook.pdf). [Ηλεκτρονικό]
37. [http://www.ren21.net/Portals/0/REN21\\_GFR\\_2013\\_print.pdf](http://www.ren21.net/Portals/0/REN21_GFR_2013_print.pdf). [Ηλεκτρονικό]
38. [http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR\\_2012\\_highres.pdf](http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR_2012_highres.pdf). [Ηλεκτρονικό]
39. [http://www.repap2020.eu/fileadmin/user\\_upload/Roadmaps/EREC-roadmap-V4\\_final.pdf](http://www.repap2020.eu/fileadmin/user_upload/Roadmaps/EREC-roadmap-V4_final.pdf). [Ηλεκτρονικό]
40. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/renewable-gross-final-energy-consumption-1/assessment#toc-1>. [Ηλεκτρονικό]
41. [http://www.unep.org/pdf/BNEF\\_global\\_trends\\_in\\_renewable\\_energy\\_investment\\_2011\\_report.pdf](http://www.unep.org/pdf/BNEF_global_trends_in_renewable_energy_investment_2011_report.pdf). [Ηλεκτρονικό]
42. <http://www.epa.gov/otaq/fuels/renewablefuels/>. [Ηλεκτρονικό]
43. <http://digilib.lib.unipi.gr/dspace/bitstream/unipi/4693/1/Tzavara.pdf>. [Ηλεκτρονικό]
44. [http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2012/WEO2012\\_Renewables.pdf](http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2012/WEO2012_Renewables.pdf). [Ηλεκτρονικό]
45. <http://www.cgrlegal.eu/renewable-energies-status-in-india-%E2%80%93-an-overview>. [Ηλεκτρονικό]
46. <http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2012/11/22/biofuels-mandates-around-the-world-2012/>. [Ηλεκτρονικό]
47. <https://www.ecn.nl/docs/library/report/2010/e10069.pdf>. [Ηλεκτρονικό]
48. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52005DC0627:EL:NOT>. [Ηλεκτρονικό]
49. <http://www.erec.org/renewable-energy/wind-energy.html>. [Ηλεκτρονικό]
50. [http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/Wind\\_in\\_power\\_annual\\_statistics\\_2012.pdf](http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/Wind_in_power_annual_statistics_2012.pdf). [Ηλεκτρονικό]
51. <http://www.ieawind.org/countries/ec.html>. [Ηλεκτρονικό]



52. <http://www.imbaenergyclub.gr/2012/10/10/2011-european-wind-energy-market-review-offshore-wind-parks/>.  
[Ηλεκτρονικό]
53. [http://www.epia.org/fileadmin/user\\_upload/Publications/GMO\\_2013\\_-\\_Final\\_PDF.pdf](http://www.epia.org/fileadmin/user_upload/Publications/GMO_2013_-_Final_PDF.pdf).  
[http://www.epia.org/fileadmin/user\\_upload/Publications/GMO\\_2013\\_-\\_Final\\_PDF.pdf](http://www.epia.org/fileadmin/user_upload/Publications/GMO_2013_-_Final_PDF.pdf). [Ηλεκτρονικό]
54. [http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/RE\\_Technologies\\_Cost\\_Analysis-SOLAR\\_PV.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/RE_Technologies_Cost_Analysis-SOLAR_PV.pdf). [Ηλεκτρονικό]
55. [http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2013/GSR2013\\_lowres.pdf](http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2013/GSR2013_lowres.pdf). [Ηλεκτρονικό]
56. [http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2010/05/off-grid-solar\\_\\_pv](http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2010/05/off-grid-solar__pv). [Ηλεκτρονικό]
57. [http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2009\\_report-solar-energy.pdf](http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2009_report-solar-energy.pdf). [Ηλεκτρονικό]
58. [http://ec.europa.eu/environment/waste/weeee/pdf/Study\\_on\\_PVs\\_Bio\\_final.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/weeee/pdf/Study_on_PVs_Bio_final.pdf). [Ηλεκτρονικό]
59. [http://www.pv-tech.org/guest\\_blog/turning\\_point\\_2012\\_the\\_pv\\_world\\_in\\_motion\\_and\\_what\\_the\\_future\\_holds\\_for\\_eur](http://www.pv-tech.org/guest_blog/turning_point_2012_the_pv_world_in_motion_and_what_the_future_holds_for_eur). [Ηλεκτρονικό]
60. <http://www.sunblog.org/%CF%80%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CE%BB/2012/04/%CF%80%CE%BB%CE%B5%CE%BF%CE%BD%CE%AC%CF%83%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CF%80%CE%B1%CE%B3%CE%BA%CF%8C%CF%83%CE%BC%CE%B9%CE%B1%CF%82-3212.html>. [Ηλεκτρονικό]
61. <http://www.greenbusiness.gr/22772/%CE%B5%CE%BD%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CF%84%CF%89%CE%BD-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CF%8E%CE%BD-%CE%B7%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8E%CE%BD-%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF/>. [Ηλεκτρονικό]
62. [http://tkm.sebe2013.eu/index.php/National\\_Legal\\_Environment\\_Austria#Energy\\_framework](http://tkm.sebe2013.eu/index.php/National_Legal_Environment_Austria#Energy_framework). [Ηλεκτρονικό]
63. [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES2020/AUSTRIA\\_RES\\_Policy\\_Review\\_09\\_Final.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/AUSTRIA_RES_Policy_Review_09_Final.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
64. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/fbc90889c94a314cc1257be8005280d0/\\$file/Austria.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/fbc90889c94a314cc1257be8005280d0/$file/Austria.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
65. [http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/austria\\_nr.pdf](http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/austria_nr.pdf). [Ηλεκτρονικό]
66. [https://www.statistik.at/web\\_en/statistics/energy\\_environment/energy/energy\\_balances/index.html](https://www.statistik.at/web_en/statistics/energy_environment/energy/energy_balances/index.html). [Ηλεκτρονικό]
67. [http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2013\\_pocketbook.pdf](http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2013_pocketbook.pdf). [Ηλεκτρονικό]
68. <http://www.rescompass.org/belgique,24>. [Ηλεκτρονικό]
69. <http://www.plan.be/admin/uploaded/201001051126560.wp200916.pdf>. [Ηλεκτρονικό]
70. <http://www.iea.org/countries/membercountries/belgium/>. [Ηλεκτρονικό]
71. [http://www05.abb.com/global/scot/scot316.nsf/veritydisplay/361df894b9115f1348257a23004fbac2/\\$file/Belgium\\_Energy\\_efficiency\\_Report.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot316.nsf/veritydisplay/361df894b9115f1348257a23004fbac2/$file/Belgium_Energy_efficiency_Report.pdf). [Ηλεκτρονικό]
72. [http://ec.europa.eu/energy/renewables/action\\_plan\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/renewables/action_plan_en.htm). [Ηλεκτρονικό]
73. [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/doc/reporting/2013/be\\_2013report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/doc/reporting/2013/be_2013report_en.pdf). [Ηλεκτρονικό]
74. [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES2020/BULGARIA\\_RES\\_Policy\\_Review\\_\\_09\\_Final.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/BULGARIA_RES_Policy_Review__09_Final.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]

75. [http://www.repap2020.eu/fileadmin/user\\_upload/Roadmaps/REPAP\\_-\\_RES\\_Industry\\_Roadmap\\_Bulgaria.pdf](http://www.repap2020.eu/fileadmin/user_upload/Roadmaps/REPAP_-_RES_Industry_Roadmap_Bulgaria.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
76. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/bd34e089687336f7c1257be800531fbb/\\$file/Bulgaria.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/bd34e089687336f7c1257be800531fbb/$file/Bulgaria.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
77. [http://en.wikipedia.org/wiki/Energy\\_in\\_Bulgaria](http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_in_Bulgaria). [Ηλεκτρονικό]
78. [http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/bulgaria\\_nr.pdf](http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/bulgaria_nr.pdf). [Ηλεκτρονικό]
79. [http://pvtr.in.eu/assets/media/PDF/EU\\_POLICIES/National\\_Renewable\\_Energy\\_Action\\_Plan/203.pdf](http://pvtr.in.eu/assets/media/PDF/EU_POLICIES/National_Renewable_Energy_Action_Plan/203.pdf). [Ηλεκτρονικό]
80. [http://keepontrack.eu/contents/publicationsbiannualnationalpolicyupdates/policy-briefing-assessment-of-the-progress-reports\\_9685.pdf](http://keepontrack.eu/contents/publicationsbiannualnationalpolicyupdates/policy-briefing-assessment-of-the-progress-reports_9685.pdf). [Ηλεκτρονικό]
81. [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES2020/CYPRUS\\_RES\\_Policy\\_Review\\_09\\_Final.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/CYPRUS_RES_Policy_Review_09_Final.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
82. [http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/cyprus\\_nr.pdf](http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/cyprus_nr.pdf). [Ηλεκτρονικό]
83. [http://ec.europa.eu/energy/gas\\_electricity/doc/20121115\\_iem\\_swd\\_0368\\_part2\\_cyprus.pdf](http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/doc/20121115_iem_swd_0368_part2_cyprus.pdf). [Ηλεκτρονικό]
84. [http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/czech\\_nr.pdf](http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/czech_nr.pdf). [Ηλεκτρονικό]
85. [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES2020/CZECH\\_REPUBLIC\\_RES\\_Policy\\_Review\\_09\\_Final.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/CZECH_REPUBLIC_RES_Policy_Review_09_Final.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
86. <http://www.reegle.info/countries/czech-republic-energy-profile/CZ#sources>. [Ηλεκτρονικό]
87. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/5af7554deb7b5693c1257be80053a132/\\$file/Czech%20Republic.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/5af7554deb7b5693c1257be80053a132/$file/Czech%20Republic.pdf). [Ηλεκτρονικό]
88. [http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/denmark\\_nr.pdf](http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/denmark_nr.pdf).
89. [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES2020/DENMARK\\_RES\\_Policy\\_Review\\_\\_09\\_Final.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/DENMARK_RES_Policy_Review__09_Final.pdf).
90. [http://ec.europa.eu/energy/gas\\_electricity/doc/20121115\\_iem\\_swd\\_0368\\_part2\\_denmark.pdf](http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/doc/20121115_iem_swd_0368_part2_denmark.pdf).
91. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/81ca7ecd0764500c1257be80053b4e0/\\$file/Denmark.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/81ca7ecd0764500c1257be80053b4e0/$file/Denmark.pdf).
92. <http://www.reegle.info/countries/estonia-energy-profile/EE#sources>.
93. [http://www.geni.org/globalenergy/library/national\\_energy\\_grid/estonia/EnergyOverviewofEstonia.shtml](http://www.geni.org/globalenergy/library/national_energy_grid/estonia/EnergyOverviewofEstonia.shtml).
94. [http://www.cres.gr/res2020/files/fs\\_inferior01\\_h\\_files/pdf/deliver/RES2020-D22-D23\\_Reference\\_Document\\_on\\_Renewable\\_Energy\\_Sources\\_Policy\\_and\\_Potential.pdf](http://www.cres.gr/res2020/files/fs_inferior01_h_files/pdf/deliver/RES2020-D22-D23_Reference_Document_on_Renewable_Energy_Sources_Policy_and_Potential.pdf).
95. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/6dd4bdc702c6d48dc1257be80053cdad/\\$file/Estonia.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/6dd4bdc702c6d48dc1257be80053cdad/$file/Estonia.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
96. <http://www.reegle.info/countries/finland-energy-profile/FI#sources>. [Ηλεκτρονικό]
97. <http://www.rescompass.org/suomen,7>. [Ηλεκτρονικό]
98. [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES2020/FINLAND\\_RES\\_Policy\\_Review\\_\\_09\\_Final.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/FINLAND_RES_Policy_Review__09_Final.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]

99. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/a975d80e6b6664b6c1257be80053e1ed/\\$file/Finland.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/a975d80e6b6664b6c1257be80053e1ed/$file/Finland.pdf).
100. <http://www.iea.org/W/bookshop/add.aspx?id=452>. [Ηλεκτρονικό]
101. <http://www.eia.gov/countries/country-data.cfm?fips=FR>. [Ηλεκτρονικό]
102. <http://www.nortonrosefullbright.com/knowledge/publications/66831/european-renewable-energy-incentive-guide-france>. [Ηλεκτρονικό]
103. <http://www.reegle.info/countries/france-energy-profile/FR#sources>. [Ηλεκτρονικό]
104. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/c1c0b1d5f194546fc1257be80053f720/\\$file/France.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/c1c0b1d5f194546fc1257be80053f720/$file/France.pdf). [Ηλεκτρονικό]
105. <http://www.rescompass.org/6,6>. [Ηλεκτρονικό]
106. <http://www.reegle.info/countries/greece-energy-profile/GR#sources>. [Ηλεκτρονικό]
107. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/74ac2525b44222b2c1257be8005432d9/\\$file/Greece.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/74ac2525b44222b2c1257be8005432d9/$file/Greece.pdf). [Ηλεκτρονικό]
108. [http://en.wikipedia.org/wiki/Energy\\_in\\_Germany](http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_in_Germany). [Ηλεκτρονικό]
109. <http://www.eoearth.org/view/article/152498/>. [Ηλεκτρονικό]
110. <http://notrickszone.com/2013/02/24/germanys-renewable-energy-efficiency-falls-to-just-over-20-threatening-to-ruin-german-competiveness/>.
111. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/6ab4390d79abfd11c1257be800540e7c/\\$file/Germany.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/6ab4390d79abfd11c1257be800540e7c/$file/Germany.pdf). [Ηλεκτρονικό]
112. <http://www.reegle.info/countries/hungary-energy-profile/HU#sources>. [Ηλεκτρονικό]
113. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/a0b964ba64b700bbc1257be800544863/\\$file/Hungary.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/a0b964ba64b700bbc1257be800544863/$file/Hungary.pdf). [Ηλεκτρονικό]
114. <http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-G-N/Hungary/>. [Ηλεκτρονικό]
115. <http://www.reegle.info/countries/ireland-energy-profile/IE#sources>. [Ηλεκτρονικό]
116. [http://www.teagasc.ie/energy/Policies/IEA Energy Review Report Ireland 2012.pdf](http://www.teagasc.ie/energy/Policies/IEA%20Energy%20Review%20Report%20Ireland%202012.pdf). [Ηλεκτρονικό]
117. [http://www.teagasc.ie/energy/Policies/IEA Energy Review Report Ireland 2012.pdf](http://www.teagasc.ie/energy/Policies/IEA%20Energy%20Review%20Report%20Ireland%202012.pdf). [Ηλεκτρονικό]
118. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/fe856981a28a30efc1257be80054865e/\\$file/Ireland.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/fe856981a28a30efc1257be80054865e/$file/Ireland.pdf). [Ηλεκτρονικό]
119. <http://www.reegle.info/countries/italy-energy-profile/IT#sources>. [Ηλεκτρονικό]
120. <http://www.italchamber.se/media/renewable-energy-market-italy-2008.pdf>. [Ηλεκτρονικό]
121. <http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-G-N/Italy/>. [Ηλεκτρονικό]
122. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/25e989a42ad4c799c1257be800549d00/\\$file/Italy.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/25e989a42ad4c799c1257be800549d00/$file/Italy.pdf). [Ηλεκτρονικό]

123. [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES2020/LATVIA\\_RES\\_Policy\\_Review\\_09\\_Final.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/LATVIA_RES_Policy_Review_09_Final.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
124. <http://www.reegle.info/countries/latvia-energy-profile/LV>. [Ηλεκτρονικό]
125. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/fe2c6c243582008dc1257be80054bdd1/\\$file/Latvia.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/fe2c6c243582008dc1257be80054bdd1/$file/Latvia.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
126. <http://www.em.gov.lv/em/2nd/?lng=en&cat=30170>.
127. [http://gain.fas.usda.gov/Recent GAIN Publications/Renewable Energy Outlook in Lithuania\\_Warsaw\\_Lithuania\\_12-6-2011.pdf](http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Renewable%20Energy%20Outlook%20in%20Lithuania_Warsaw_Lithuania_12-6-2011.pdf). [Ηλεκτρονικό]
128. <http://www.reegle.info/countries/lithuania-energy-profile/LT#sources>. [Ηλεκτρονικό]
129. <http://www.eia.gov/countries/country-data.cfm?fips=LH>. [Ηλεκτρονικό]
130. <http://www.rescompass.org/lietuva>. [Ηλεκτρονικό]
131. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/03b398b5c1034cf4c1257be80054d11f/\\$file/Lithuania.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/03b398b5c1034cf4c1257be80054d11f/$file/Lithuania.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
132. <http://www.rescompass.org/luxembourg,35>. [Ηλεκτρονικό]
133. [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES2020/LUXEMBOURG\\_RES\\_Policy\\_Review\\_09\\_Final.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/LUXEMBOURG_RES_Policy_Review_09_Final.pdf). [Ηλεκτρονικό]
134. <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Luxembourg2008.pdf>. [Ηλεκτρονικό]
135. [http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/luxembourg\\_nr.pdf](http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/luxembourg_nr.pdf). [Ηλεκτρονικό]
136. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/5210f680e6b18129c1257be80054e4b7/\\$file/Luxembourg.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/5210f680e6b18129c1257be80054e4b7/$file/Luxembourg.pdf). [Ηλεκτρονικό]
137. [http://ec.europa.eu/energy/gas\\_electricity/doc/20121115\\_iem\\_swd\\_0368\\_part2\\_malta.pdf](http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/doc/20121115_iem_swd_0368_part2_malta.pdf). [Ηλεκτρονικό]
138. [http://www.miema.org/site/images/Project\\_4POWER/report4p.pdf](http://www.miema.org/site/images/Project_4POWER/report4p.pdf). [Ηλεκτρονικό]
139. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/f79a7a95086e4f86c1257be800551089/\\$file/Malta.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/f79a7a95086e4f86c1257be800551089/$file/Malta.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
140. [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES2020/NETHERLANDS\\_RES\\_Policy\\_Review\\_\\_09\\_Final.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/NETHERLANDS_RES_Policy_Review__09_Final.pdf). [Ηλεκτρονικό]
141. <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/E1D0D58B-B4B7-43E6-8E1C-66F4C3DD1ACF/0/2012renewableenergy2011.pdf>.  
[Ηλεκτρονικό]
142. <http://www.rescompass.org/nederland,37>. [Ηλεκτρονικό]
143. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/dd06aa7cf5f7bfdec1257be80055465d/\\$file/Netherlands.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/dd06aa7cf5f7bfdec1257be80055465d/$file/Netherlands.pdf). [Ηλεκτρονικό]
144. <http://www.rescompass.org/polska,38>. [Ηλεκτρονικό]
145. <http://www.reegle.info/countries/poland-energy-profile/PL#sources>. [Ηλεκτρονικό]

146. [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES2020/POLAND\\_RES\\_Policy\\_Review\\_09\\_Final.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/POLAND_RES_Policy_Review_09_Final.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
147. [http://www.energia.gr/article.asp?art\\_id=76133](http://www.energia.gr/article.asp?art_id=76133). [Ηλεκτρονικό]
148. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/fc869d4b1e69111ec1257be80055796c/\\$file/Poland.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/fc869d4b1e69111ec1257be80055796c/$file/Poland.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
149. <http://www.rescompass.org/portugal,21>. [Ηλεκτρονικό]
150. <http://www.reegle.info/countries/portugal-energy-profile/PT#sources>. [Ηλεκτρονικό]
151. <http://www.worldwatch.org/trade-winds-sound-policies-push-portugal-renewable-energy-forefront>. [Ηλεκτρονικό]
152. <http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-18538813>. [Ηλεκτρονικό]
153. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/791d25e3fa3537b6c1257be800558fa8/\\$file/Portugal.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/791d25e3fa3537b6c1257be800558fa8/$file/Portugal.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
154. <http://www.reegle.info/countries/romania-energy-profile/RO#sources>. [Ηλεκτρονικό]
155. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/f605f79c45ac4eae1257be80055a21f/\\$file/Romania.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/f605f79c45ac4eae1257be80055a21f/$file/Romania.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
156. [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES2020/ROMANIA\\_RES\\_Policy\\_Review\\_09\\_Final.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/ROMANIA_RES_Policy_Review_09_Final.pdf).
157. <http://www.iea.org/countries/membercountries/slovakrepublic/>. [Ηλεκτρονικό]
158. <http://www.reegle.info/countries/slovakia-energy-profile/SK#sources>. [Ηλεκτρονικό]
159. <http://sustainable-event-alliance.org/slovakia/slovakia/energy/>. [Ηλεκτρονικό]
160. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/bf22bd217cb0585cc1257be9002b1ba1/\\$file/Slovakia.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/bf22bd217cb0585cc1257be9002b1ba1/$file/Slovakia.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
161. [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/publications/occasional\\_paper/2013/pdf/ocp145\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/occasional_paper/2013/pdf/ocp145_en.pdf). [Ηλεκτρονικό]
162. [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES2020/SIOVENIA\\_RES\\_Policy\\_Review\\_\\_09\\_Final.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/SIOVENIA_RES_Policy_Review__09_Final.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
163. <http://www.reegle.info/countries/slovenia-energy-profile/SI#sources>. [Ηλεκτρονικό]
164. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/768ae140ad73d433c1257be9002b5a73/\\$file/Slovenia.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/768ae140ad73d433c1257be9002b5a73/$file/Slovenia.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
165. <http://www.powermag.com/spain-a-renewable-kingdom/?pagenum=4>. [Ηλεκτρονικό]
166. <http://greekinter.net/energy/?tag=%CE%B9%CF%83%CF%80%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%B1>. [Ηλεκτρονικό]
167. [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES2020/SPAIN\\_RES\\_\\_Policy\\_review\\_\\_09\\_Final.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/SPAIN_RES__Policy_review__09_Final.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]
168. <http://www.rescompass.org/espana,3>. [Ηλεκτρονικό]
169. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/97f855d8c9bbbab7c1257be9002b98b4/\\$file/Spain.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/97f855d8c9bbbab7c1257be9002b98b4/$file/Spain.pdf).  
[Ηλεκτρονικό]

170. <http://sustainable-event-alliance.org/sweden/about/sweden-energy/>. [Ηλεκτρονικό]
171. <http://www.iea.org/W/bookshop/add.aspx?id=441>. [Ηλεκτρονικό]
172. <http://www.reegle.info/countries/sweden-energy-profile/SE#sources>. [Ηλεκτρονικό]
173. <http://www.rescompass.org/sverige,42>. [Ηλεκτρονικό]
174. [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES2020/SWEDEN\\_RES\\_Policy\\_Review\\_Final.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/SWEDEN_RES_Policy_Review_Final.pdf). [Ηλεκτρονικό]
175. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/8f166ef5fbcf55a7c1257be9002bb822/\\$file/Sweden.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/8f166ef5fbcf55a7c1257be9002bb822/$file/Sweden.pdf). [Ηλεκτρονικό]
176. [http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2013/sweden2013\\_excerpt.pdf](http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2013/sweden2013_excerpt.pdf). [Ηλεκτρονικό]
177. [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/279523/DUKES\\_2013\\_published\\_version.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/279523/DUKES_2013_published_version.pdf). [Ηλεκτρονικό]
178. <http://www.iea.org/countries/membercountries/unitedkingdom/>. [Ηλεκτρονικό]
179. <http://www.reegle.info/countries/united-kingdom-energy-profile/GB#sources>. [Ηλεκτρονικό]
180. <http://www.renewableuk.com/en/events/conferences-and-exhibitions/wave-and-tidal-2014/>. [Ηλεκτρονικό]
181. [http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/9b2fe74cbc3d4495c1257be9002c6c39/\\$file/UK.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot380.nsf/veritydisplay/9b2fe74cbc3d4495c1257be9002c6c39/$file/UK.pdf). [Ηλεκτρονικό]
182. <http://www.rescompass.org/greek,79/81,81/83,83/renewable-energy-in-europe,511.html>. [Ηλεκτρονικό]
183. [http://www.mcit.gov.cy/mcit/mcit.nsf/0/1EC14C317861D19BC22577FC003524A1/\\$file/Ethniko\\_Sxedio\\_Drasis\\_2010\\_2020.pdf](http://www.mcit.gov.cy/mcit/mcit.nsf/0/1EC14C317861D19BC22577FC003524A1/$file/Ethniko_Sxedio_Drasis_2010_2020.pdf). [Ηλεκτρονικό]
184. <http://roadmap2050.eu/attachments/files/EnergydemandintheEU-Acomparisionofforecastsandambitions.pdf>. [Ηλεκτρονικό]
185. [http://www.greenpeace.org/greece/Global/greece/report/2009/7/gpcomments\\_nreap.pdf](http://www.greenpeace.org/greece/Global/greece/report/2009/7/gpcomments_nreap.pdf). [Ηλεκτρονικό]
186. [http://www.repap2020.eu/fileadmin/user\\_upload/Events-docs/Brochures/NREAPS\\_brochure\\_EL.pdf](http://www.repap2020.eu/fileadmin/user_upload/Events-docs/Brochures/NREAPS_brochure_EL.pdf). [Ηλεκτρονικό]