

**Ανάλυση Ενεργειακών Σεναρίων διείσδυσης των
τεχνολογιών ΑΠΕ στο Ενεργειακό Σύστημα και
Επίτευξης των Εθνικών Στόχων του 2020
με χρήση των μοντέλων MARKAL, ENPER, WASP, COST**

ΕΠΙΤΡΟΠΗ 20-20-20

ΙΟΥΛΙΟΣ 2010

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ	4
1.1 Μακρο-οικονομικά και δημογραφικά δεδομένα	4
1.2 Διεθνείς Τιμές Καυσίμων	5
1.3 Τεχνικο-οικονομικά δεδομένα Βασικών Τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής	5
1.4 Προγραμματισμένες Εντάξεις και Αποσύρσεις μονάδων ηλεκτροπαραγωγής στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα Μεταφοράς	6
1.5 Τεχνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά άλλων τεχνολογιών.....	9
2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΟΜΑΔΑΣ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ MARKAL, WASP, COST	13
2.1 Ορισμοί Σεναρίων	13
2.2 Αποτελέσματα Σεναρίου Αναφοράς.....	14
2.3 Αποτελέσματα Σεναρίου Επίτευξης των Στόχων	17
2.4 Αποτελέσματα Σεναρίου Οικονομικής Επιτάχυνσης.....	21
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΟΜΑΔΑΣ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ENPER.....	25
3.1 Ορισμοί Σεναρίων	25
3.1.1 Οικονομικά δεδομένα τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής.....	26
3.1.2 Εντάξεις / αποσύρσεις συμβατικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής και μεγάλων υδροηλεκτρικών.....	26
3.2 Αποτελέσματα Σεναρίου BaU.....	28
3.3 Αποτελέσματα Σεναρίου Compliance/Base	31
3.4 Αποτελέσματα Σεναρίου Compliance/HPV	34

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα ανάλυση εκπονήθηκε με στόχο τη διερεύνηση των δυνατοτήτων εξέλιξης του ενεργειακού συστήματος της χώρας, ενόψει της επερχόμενης εφαρμογής της Νέας Ευρωπαϊκής Πολιτικής σε σχέση με την διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, την Εξοικονόμηση Ενέργειας και τον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. 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 Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ και γ) 20% εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας.

Ειδικά για την Ελλάδα, ο στόχος για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι μείωση κατά 4% στους τομείς εκτός εμπορίας σε σχέση με τα επίπεδα του 2005, και 18% διείσδυση των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση. Η Ελληνική κυβέρνηση με την ψήφιση του Ν3851/2010 έχει υιοθετήσει στόχο 20% για τις ΑΠΕ που εξειδικεύεται σε 40 % στην ηλεκτροπαραγωγή, 20 % στις θερμικές ΑΠΕ και 10 % στα βιοκαύσιμα. Τέλος σε σχέση με την εξοικονόμηση ενέργειας η Ελλάδα έχει ήδη καταρτίσει το 1^ο Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας όπου προβλέπεται 9% εξοικονόμηση ενέργειας στην τελική κατανάλωση μέχρι το έτος 2016 σύμφωνα με την Οδηγία 2006/32/ΕΚ, ενώ ο στόχος του 20% που έχει τεθεί συνολικά για την Ευρωπαϊκή Ένωση δεν έχει εξειδικευθεί ανά Κράτος - Μέλος.

Τα σενάρια που μελετήθηκαν εδώ αποτελούν διαφορετικές προοπτικές εξέλιξης του ενεργειακού τομέα της χώρας που, στο χρονικό πλαίσιο της μελέτης μέχρι το 2030, θεωρείται ότι είναι δυνατόν να συμβούν. Έτσι, καταρχήν αναλύθηκαν σενάρια αναφοράς, όπου γίνεται η υπόθεση ότι το ενεργειακό σύστημα εξελίσσεται με βάση τις ήδη δρομολογημένες πολιτικές, ενώ στη συνέχεια αναλύθηκαν σενάρια όπου θεωρήθηκε η επιτυχής υλοποίηση των στόχων της Ευρωπαϊκής Πολιτικής για την Ελλάδα. Στα σενάρια αυτά, προσδιορίστηκαν και αξιολογήθηκαν τα εναλλακτικά μέτρα ενεργειακής πολιτικής με τα οποία μπορούν να επιτευχθούν οι Εθνικοί-Ευρωπαϊκοί στόχοι. Οι βασικές προσδιοριστικές παράμετροι για την κατάρτιση των σεναρίων ήταν η εξέλιξη της οικονομικής δραστηριότητας στη χώρα, η εξέλιξη των διεθνών τιμών καυσίμων, τα εναλλακτικά επίπεδα χρήσης του λιγνίτη, η επίδραση των τιμών των τεχνολογιών ΑΠΕ στην διείσδυσή τους και η επίδραση των διασυνδέσεων στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Έχουν καταρτισθεί δύο ομάδες σεναρίων με κύρια στοιχεία διαφοροποίησης:

α) τη χρήση ενεργειακών μοντέλων διαφορετικής φιλοσοφίας (συγκεκριμένα χρησιμοποιούνται το MARKAL που είναι ένα μοντέλο bottom-up και το ENPEP που είναι ένα υβριδικό μοντέλο έχοντας ξεκινήσει από μία προσέγγιση top-down).

β) τα διαφορετικά επίπεδα αξιοποίησης του λιγνίτη στο ηλεκτρικό μίγμα την περίοδο μετά το 2015.

Σε κάθε ομάδα σεναρίων έχει διαμορφωθεί ένα σενάριο αναφοράς BaU, με βάση τις υφιστάμενες πολιτικές, και διάφορα σενάρια συμμόρφωσης (Compliance) στη λογική επίτευξης των στόχων που τίθενται από το Ευρωπαϊκό ενεργειακό και κλιματικό πακέτο και τις εξειδικεύσεις που έχουν γίνει για την Ελλάδα.

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι βασικές παραδοχές που χρησιμοποιούνται σε όλα τα σενάρια. Επιμέρους διαφοροποιήσεις παρουσιάζονται στα αντίστοιχα κεφάλαια.

1.1 Μακρο-οικονομικά και δημογραφικά δεδομένα

Πίνακας 1.1.1: Δεδομένα για το βασικό σενάριο οικονομικής ανάπτυξης

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Δημογραφικοί Δείκτες						
Πληθυσμός (000)	11316.0	11359.6	11400.5	11438.4	11473.2	11504.9
Ενεργός Πληθυσμός (000) (Ηλικίες 15-64)	7230	7230	7215	7201	7194	7194
Ετήσιος ρυθμός αύξησης ενεργού Πληθυσμού	0.1%	0.0%	-0.2%	-0.2%	-0.1%	0.0%
Οικονομικοί Δείκτες (εκατ. Ευρώ, τιμές του 2005)						
ΑΕΠ (market prices)	204825	199500	201694	205930	210254	215931
Ετήσιος ρυθμός αύξησης	-4.0%	-2.6%	1.1%	2.1%	2.1%	2.7%
Καταναλωτική Δαπάνη	147375	141922	143057	147063	150739	154508
Ετήσιος ρυθμός αύξησης	-4.0%	-3.7%	0.8%	2.8%	2.5%	2.5%
ΑΕΠ κατά κεφαλή (euros per capita)	18101	17562	17692	18003	18326	18769
Προστιθέμενη Αξία (εκατ. Ευρώ του 2005)						
Ετήσιος ρυθμός αύξησης	-9.0%	-2.0%	0.9%	1.8%	1.6%	2.5%

	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Δημογραφικοί Δείκτες							
Πληθυσμός (000)	11533	11559	11581	11601	11618	11674	11699
Ενεργός Πληθυσμός (000) (Ηλικίες 15-64)	7172	7158	7151	7144	7129	7058	6946
Ετήσιος ρυθμός αύξησης ενεργού Πληθυσμού	-0.3%	-0.2%	-0.1%	-0.1%	-0.2%	-0.2%	-0.4%
Οικονομικοί Δείκτες (εκατ. Ευρώ, τιμές του 2005)							
ΑΕΠ (market prices)	221545	227306	232988	238813	245738	273178	305754
Ετήσιος ρυθμός αύξησης	2.6%	2.6%	2.5%	2.5%	2.9%	2.2%	1.5%
Καταναλωτική Δαπάνη	158525	162647	166713	170881	175836	195471	210576
Ετήσιος ρυθμός αύξησης	2.6%	2.6%	2.5%	2.5%	2.9%	2.2%	1.5%
ΑΕΠ κατά κεφαλή (euros per capita)	19209	19665	20117	20585	21151	23400	26135
Προστιθέμενη Αξία (εκατ. Ευρώ του 2005)							
Ετήσιος ρυθμός αύξησης	2.6%	2.6%	2.5%	2.5%	2.9%	2.2%	1.5%

Εναλλακτικά εξετάστηκε και ένα σενάριο οικονομικής επιτάχυνσης που παρουσιάστηκε από το IOBE.

Πίνακας 1.1.2: Δεδομένα για το σενάριο οικονομικής επιτάχυνσης.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
ΑΕΠ (€'05 εκ.)	204825	199500	201694	205930	211902	220995	230329	240013	250016	260390	271124	322959	382950
% μεταβολής ΑΕΠ (μέσο ετήσιο)	-4.0%	-2.6%	1.1%	2.1%	2.9%	4.3%	4.2%	4.2%	4.2%	4.1%	4.1%	3.6%	3.5%
Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (€'05 εκ.)	174,425	171,000	172,594	175,730	180,123	187,852	195,787	204,018	212,521	221,340	230,464	274,525	325,520
% μεταβολής ΑΠΑ (μέσο ετήσιο)	-9.1%	-2.0%	0.9%	1.8%	2.5%	4.3%	4.2%	4.2%	4.2%	4.1%	4.1%	3.6%	3.5%

1.2 Διεθνείς Τιμές Καυσίμων

Οι διεθνείς τιμές των καυσίμων προέρχονται από το σενάριο αναφοράς του "World Energy Outlook, 2009 Edition" που δημοσιεύτηκε από το Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας (IEA) το Νοέμβριο του 2009.

Πίνακας 1.2.1: Διεθνείς τιμές καυσίμων (Πηγή: WEO 2009, IEA)

		2008	2010	2015	2020	2025	2030
Άνθρακας	(2008\$)/ton	120.59	105.82	91.05	104.16	107.12	109.40
Φυσικό Αέριο	(2008\$)/GJ	9.78	9.84	9.91	11.47	12.41	13.29
Αργό Πετρέλαιο	(2008\$)/bbl	97.19	91.94	86.68	100.00	107.50	115.00

Το κόστος των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στο σύστημα ETS λαμβάνεται ίσο με **20€/ton**.

1.3 Τεχνικο-οικονομικά δεδομένα Βασικών Τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής

Πίνακας 1.3.1: Κόστος επένδυσης τεχνολογιών Η/Π

2005€/kW	2010	2015	2020	2025	2030
Συνδυασμένος Κύκλος Φυσικού Αερίου* ⁴	700	700	700	700	700
Αεριοστρόβιλος Φυσικού Αερίου* ⁴	450	450	450	450	450
Αντλητικά Υ/Η* ³	1900	1900	1900	1900	1900
Μικρά Υ/Η* ³	1500	1500	1500	1500	1500
Φ/Β συστήματα οικιακός τομέας* ¹	3300	2740	2180	1815	1450
Φ/Β συστήματα εμπορικός τομέας* ¹	3000	2410	1820	1515	1210
Φ/Β συστήματα τομέας ηλεκτροπαραγωγής* ¹	2800	2125	1450	1210	970
Θερμικά Ηλιακά Συστ. Ηλεκτροπαραγωγής	4800	4580	4360	4150	3930
Ανεμογεννήτριες Διασυνδεδεμένο	1300	1300	1300	1300	1300
Ανεμογεννήτριες σε Νησιά	1500	1500	1500	1500	1500
Ανεμογεννήτριες σε Υπεράκτια Πάρκα* ²	2800	2800	2800	2800	2800
Γεωθερμία* ³	2200	2200	2200	2200	2200
Λιγνιτικός Σταθμός* ⁴	2000	2000	2000	2000	2000
Συμπαγωγή με Βιοαέριο* ³	3700	3700	3700	3700	3700
Συμπαγωγή με Στερεά Βιομάζα* ³	3300	3300	3300	3300	3300

*¹ Οι τιμές αυτές προέρχονται από το International Energy Agency (IEA), Technology Roadmaps.

*² Οι τιμές προέρχονται από το European Wind Energy Association (EWEA).

*³ Τιμές από το European Renewable Energy Council (EREC).

*⁴ Οι τιμές των θερμικών σταθμών έχουν προκύψει από συνεννόηση με ΔΕΗ, ΔΕΣΜΗΕ, ΡΑΕ κατά τα έτη 2008-2009.

1.4 Προγραμματισμένες Εντάξεις και Αποσύρσεις μονάδων ηλεκτροπαραγωγής στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα Μεταφοράς

Οι πίνακες 1.4.1 και 1.4.3 παρουσιάζουν τις προγραμματισμένες αποσύρσεις και εντάξεις μονάδων ηλεκτροπαραγωγής στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα Μεταφοράς. Ο Πίνακας 1.4.2 παρουσιάζει τις αδειοδοτημένες μονάδες.

Πίνακας 1.4.1α: Εντάξεις Μονάδων στο ΕΔΣΜ

ΕΝΤΑΞΕΙΣ ΜΟΝΑΔΩΝ	Αποδιδόμενη Ισχύς MW	Όνομα Μονάδας	Παρατηρήσεις	Τεχνολογία
2010	425	Terna (Ηρων II)	Ήδη σε commissioning	ΣΚΦΑ
2011	421	EIredison (Θίσβη)	Ήδη σε commissioning	
2011	412	Endesa II (Αγ. Νικόλαος)	Ολοκληρώνεται η κατασκευή	
2012	417	Αλιβέρι V	Κατασκευάζεται	
2012	437	Μότορ Όιλ - Μυτιληναίος (Αγ. Θεόδωροι)	Κατασκευάζεται	
2013	800	Μεγαλόπολη V	Εξαρτάται από την πρόοδο του ΚΥΤ Μεγαλόπολης	
2017	600	Πτολεμαΐδα V	Εγκρίθηκε από το ΔΣ ΔΕΗ	Λιγνιτική
2018	450	Μελίτη II	Σε συνάρτηση με τα ορυχεία της Βεύης	
2012	153	Ιλαρίωνας		ΥΗΣ
2012	29	Μετσοβίτικο		
2013	160	Μεσοχώρα		
2019	880	Καστράκι 2	Αντλητικό Υ/Η (στο σενάριο εξοικονόμησης)	
2025	600	Νέα λιγνιτική (Αγ. Δημητριος θ)		Λιγνιτική

Πίνακας 1.4.2α: Αδειοδοτημένες Θερμοηλεκτρικές Μονάδες.

Θερμοηλεκτρικές Μονάδες						
A/A	Παραγωγός	Ονομασία	Θέση	Ισχύς (MW)	Πηγή Ενέργειας	Παρατηρήσεις
1	BLUE AEGEAN ENERGY A.E.	ΘΗΣ "Αιγαίον"	Αγ. Θεόδωροι Κορινθίας	147,9	ΦΑ	Έχει δοθεί προσφορά σύνδεσης (ΔΕΣΜΗΕ/7028/14.10.09).
2	EDF - HE&D - ΒΦΛ	ΘΗΣ Καβάλας	Ν. Καρβάλη Καβάλας	440	ΦΑ	Έχει δοθεί προσφορά σύνδεσης (ΔΕΣΜΗΕ/969/7.3.03).
3	ENDESA HELLAS A.E.	ΘΗΣ Αγ. Νικολάου	Αγ. Νικόλαος Βοιωτίας	412	ΦΑ	Εγκατάσταση παραπλεύρως του συγκροτήματος της Αλουμίον της Ελλάδος ΒΕΑΕ, σε χώρο ιδιοκτησίας της. Έχει δοθεί προσφορά σύνδεσης (ΔΕΣΜΗΕ/6372/4.10.05).
4		ΘΗΣ Βόλου	Διμηνιό Μαγνησίας	436,6	ΦΑ	Έχει δοθεί προσφορά σύνδεσης για 400 MW (ΔΕΣΜΗΕ/4262/10.12.02).

5	ENELCO A.E.	ΘΗΣ ENELCO Βοιωτίας	Άγ. Βλάσιος Χαιρωνείας Λιβαδειάς Βοιωτίας	447	ΦΑ	Έχει δοθεί προσφορά σύνδεσης (ΔΕΣΜΗΕ/1937/17.7.02, ΔΕΣΜΗΕ/588/2.2.07).
6			Τραϊανούπολη Έβρου	447	ΦΑ	
7	A.E. ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ ΤΙΤΑΝ		Καμάρι Βοιωτίας	120	ΦΑ	
8	AΘΗΝΑ ΑΕΤΒ & ΤΕ		Νεοχωράκιο Βοιωτίας	100	ΦΑ	Μεταβίβαση της άδειας παραγωγής της εταιρείας ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΝΩΣΗ Α.Ε.
9	ΑΛΦΑ ΑΛΦΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΕΣ Α.Ε.		Λημάρια Αγ. Θωμά Θηβών Βοιωτίας	400	ΦΑ	
10	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΝ Α.Ε.	ΘΗΣ Αλουμινίου	Άγ. Νικόλαος Βοιωτίας	334	ΦΑ	Η μονάδα είναι σε δοκιμαστική λειτουργία
11		Αλιβέρι V	ΑΗΣ Αλιβερίου	360-400	ΦΑ	
12		Μεγαλόπολη V	ΑΗΣ Μεγαλόπολης II	850	ΦΑ	
13	ΔΕΗ Α.Ε.	H/Z Μεγαλόπολης	ΑΗΣ Μεγαλόπολης I	60	Ελαφρύ diesel	H/Z για την ενίσχυση της εφεδρείας του Νοτίου Συστήματος κατά το θέρος των ετών 2007 έως και 2010. Τα H/Z είναι εγκατεστημένα και έτοιμα για λειτουργία.
14	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.		Πέραμα Μεγάρων	390	ΦΑ	
15	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ Α.Ε.		Οινόφυτα Βοιωτίας	40	ΦΑ	
16	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.	ΘΗΣ Θίσβης	ΒΙΠΕ Θίσβης Βοιωτίας	421,6	ΦΑ	Μεταβίβαση της άδειας παραγωγής της εταιρείας ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΙΣΒΗΣ Α.Ε.. Έχει υπογραφεί σύμβαση σύνδεσης.
17	ΗΡΩΝ ΘΕΡΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ Α.Ε.	ΘΗΣ ΗΡΩΝ	Χαραϊντίνι Θηβών Βοιωτίας	187,462	ΦΑ	Είναι ήδη σε λειτουργία 3 αεριοστροβιλικές μονάδες συνολικής ισχύος 147,762 MW. Έχει δοθεί προσφορά σύνδεσης για ατμοστροβιλική μονάδα ισχύος 39,7 MW (ΔΕΣΜΗΕ/239/16.1.07).
18	ΗΡΩΝ II ΘΕΡΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ Α.Ε.			435	ΦΑ	Έχει υπογραφεί σύμβαση σύνδεσης
19	ΗΡΩΝ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ Α.Ε.	ΘΗΣ Βεγόρας	Βεγόρα Δ. Φιλώτα Φλώρινας	460	Λιγνίτης	
20	ΚΟΡΙΝΘΟΣ POWER Α.Ε.	ΘΗΣ Αγ. Θεοδώρων	Άγ. Θεόδωροι Κορινθίας	436,6	ΦΑ	Έχει δοθεί προσφορά σύνδεσης (ΔΕΣΜΗΕ/7203/23.10.09).
21	ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ Α.Ε.	ΘΗΣ Χαλυβουργικής	Ελευσίνα Αττικής	880	ΦΑ	Έχει δοθεί προσφορά σύνδεσης (ΔΕΣΜΗΕ/3135/7.5.09).
22	ASTAKOS POWER PLANT CONSORTIUM.	ΘΗΣ Αστακού	ΝΑΒΙΠΕ Αστακού Αιτωλοακαρνανία	1100	LPG	

Πίνακας 1.4.2β: Αδειοδοτημένες Υδροηλεκτρικές Μονάδες.

Υδροηλεκτρικές Μονάδες					
A/A	Παραγωγός	Ονομασία	Θέση	Ισχύς (MW)	Παρατηρήσεις
1	ΔΕΗ Α.Ε.	ΥΗΣ Πευκόφυτου	Πευκόφυτο Καρδίτσας	2 x 80	
2	ΔΕΗ Α.Ε.	ΥΗΣ Συκιάς	Συκιά Καρδίτσας	2x60+6,5	Ο τρόπος σύνδεσης έχει καθορισθεί με τη ΜΑΣΜ 1999-2003.
3	ΜΗΧΑΝΙΚΗ Α.Ε.	ΥΗΣ Αγίου Νικολάου	Άγ. Νικόλαος Αράχθου Άρτας	93	Έχει δοθεί προσφορά σύνδεσης (ΔΕΣΜΗΕ/2054/18.04.07).
4	ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΒΕΤΕ Α.Ε.	ΥΗΣ Αυλακίου	Αυλάκι Αχελώου Αιτωλοακαρνανίας	60	

Πίνακας 1.4.3: Αποσύρσεις Μονάδων στο ΕΔΣΜ

ΑΠΟΣΥΡΣΕΙΣ ΜΟΝΑΔΩΝ	αποδιδόμενη ισχύς	Μονάδα	Παρατηρήσεις	
Έτος απόσυρσης (η μονάδα δεν θα λειτουργεί το έτος αυτό και μετά)	MW			
2011	64	Πτολεμαΐδα 1		Λιγνιτικές
2011	113	Μεγαλόπολη 1		
2011	113	Μεγαλόπολη 2		
2012	117	Πτολεμαΐδα 2		
2012	33	Λιπτόλ		
2013	144	Αλιβέρι 3		Μαζούτ
2013	145	Αλιβέρι 4		
2014	145	Λαύριο 1		
2014	285	Λαύριο 2		
2014	173	Λαύριο 3		Φ.Α
2014	117	Πτολεμαΐδα 3		Λιγνιτική
2015	153	Αγ.Γεωρ.8		Φ.Α
2015	185	Αγ.Γεωρ.9		
2015	276	Πτολεμαΐδα 4		
2019	275	Καρδιά 1	Πρόβλημα με εκπομπές θείου	Λιγνιτικές
2019	275	Καρδιά 2	Πρόβλημα με εκπομπές θείου	
2019	300	Καρδιά 3	Πρόβλημα με εκπομπές θείου	
2019	275	Καρδιά 4	Πρόβλημα με εκπομπές θείου	
2019	273	Αμύνταιο 1	Πρόβλημα με εκπομπές θείου	
2019	273	Αμύνταιο 2	Πρόβλημα με εκπομπές θείου	
2022	274	Αγ. Δημητριος 1	Πρόβλημα με εκπομπές θείου	
2022	274	Αγ. Δημητριος 2	Πρόβλημα με εκπομπές θείου	
2022	283	Αγ. Δημητριος 3	Πρόβλημα με εκπομπές θείου	
2022	283	Αγ. Δημητριος 4		
2024	260	Μεγαλόπολη 4		
2024	270	Μεγαλόπολη 3		

1.5 Τεχνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά άλλων τεχνολογιών

- Έχει ληφθεί υπόψη η διασύνδεση των Κυκλάδων σε δύο φάσεις, 1^η φάση το 2014 και με την 2η να ολοκληρώνεται το 2019 και να περιλαμβάνει και τη Μήλο (στο σενάριο επίτευξης των στόχων) καθώς και η διασύνδεση σε Β. Αιγαίο.
- Δεν έχει ληφθεί υπόψη η διασύνδεση της Κρήτης στον ορίζοντα μέχρι το 2020.
- Εξέλιξη χωρητικότητας εσωτερικών διασυνδέσεων διαμορφώνεται από τη ΜΑΣΜ και λαμβάνεται υπόψη

- Εξέλιξη χωρητικότητας διεθνών διασυνδέσεων σύμφωνα με τη ΜΑΣΜ και λαμβάνεται υπόψη στα σενάρια
- Το βιοντήζελ, αναμιγνύεται στα διυλιστήρια ή στις εταιρείες εμπορίας των πετρελαιοειδών σε μέγιστο ποσοστό έως 7%, σύμφωνα με το νέο πρότυπο του πετρελαίου κίνησης EN590/2009 (το οποίο αντικατέστησε το EN590/2004 που προέβλεπε μέγιστο ποσοστό ανάμειξης το 5%). Το κόστος των τεχνολογιών παραγωγής βιοκαυσίμων παρουσιάζεται στο παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 1.5.1: Κόστος επένδυσης τεχνολογιών βιοκαυσίμων

2005€/τόνο	2010	2015	2020	2025	2030
Βιοντήζελ	200	200	200	200	200
Βιοαιθανόλη	500	500	500	500	500

- **Ηλεκτρικά και Υβριδικά Αυτοκίνητα**

Κόστος ηλεκτρικών και υβριδικών αυτοκινήτων σχετικά με το κόστος καινούργιων αυτοκινήτων συμβατικής τεχνολογίας.

Πίνακας 1.5.2: Κόστος επένδυσης ηλεκτρικών και υβριδικών αυτοκινήτων.

	2010	2015	2020	2025	2030
Plug-In Υβριδικό	1.29	1.29	1.29	1.24	1.24
Υβριδικό Αυτοκίνητο	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Συμβατικός Βενζινοκινητήρας	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Κατανάλωση Ενέργειας ηλεκτρικών και υβριδικών αυτοκινήτων σε σχέση με την κατανάλωση καινούργιων αυτοκινήτων συμβατικής τεχνολογίας.

Πίνακας 1.5.3: Κατανάλωση Ενέργειας ηλεκτρικών και υβριδικών αυτοκινήτων.

Plug-In Υβριδικό	40%
Υβριδικό Αυτοκίνητο	60%
Συμβατικός Βενζινοκινητήρας	100%

- **Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας (ΣΔΕΑ)**

Στα σενάρια εκπλήρωσης των στόχων που παρουσιάζονται παρακάτω λαμβάνονται υπόψη τα μέτρα του ΣΔΕΑ όπως παρουσιάζονται στο Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 1.5.4: Μέτρα για τον Τομέα Κατανάλωσης Ενέργειας για την επίτευξη του Σχεδίου Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας.

Διατομεακά Μέτρα

Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων
Περαιτέρω προώθηση ένταξης Φυσικού Αερίου (Φ.Α.) & Υγραερίου (LPG)
Ενεργειακή σήμανση συσκευών και απαιτήσεις ελάχιστης ενεργειακής απόδοσης
Εφαρμογή Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης (ΣΕΔ) στον τριτογενή και δημόσιο τομέα
Ενεργειακή αναβάθμιση υφιστάμενων κτιρίων μέσω Χρηματοδοτήσεων Από Τρίτους (ΧΑΤ), Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) και Συμπράξεων Δημόσιου Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ)
Εγκατάσταση ηλεκτρονικών και έξυπνων μετρητών στους καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας

και φυσικού αερίου
Προώθηση συστημάτων Συμπαράγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας (ΣΗΘ) και τηλεθέρμανσης

Οικιακός Τομέας

Ενεργειακή αναβάθμιση κτιριακού κελύφους κατοικίας
Οικονομική ενίσχυση για την αναβάθμιση συστημάτων λεβήτων/καυστήρων θέρμανσης σε υφιστάμενα κτίρια
Υποχρεωτική εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων σε νέα κτίρια κατοικίας και οικονομικά κίνητρα για περαιτέρω διείσδυση των (ΘΗΣ) μικρής κλίμακας σε κτίρια κατοικίας.
Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων κοινωνικής κατοικίας

Τριτογενής Τομέας

Ιδιωτικός Τομέας
Υποχρεωτική εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων στον τριτογενή τομέα σε κτίρια άνω των 1000m ²
Προώθηση εθελοντικών συμφωνιών για επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης σε κτίρια του τριτογενή τομέα
Δημόσιος Τομέας
Υποχρεωτική εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων για την κάλυψη ζεστού νερού χρήσης
Υποχρεωτικές διαδικασίες προμηθειών (για ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες και τεχνολογίες ΑΠΕ – green procurement) στα δημόσια κτίρια
Ολοκληρωμένος ενεργειακός σχεδιασμός δήμων
Υποχρεωτική αντικατάσταση όλων των φωτιστικών σωμάτων χαμηλής ενεργειακής απόδοσης στο δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα

Βιομηχανία

Κίνητρα για υποχρεωτική εφαρμογή Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης (ΣΕΔ) στη βιομηχανία
Δημιουργία Κέντρων Ενεργειακής και Περιβαλλοντικής Διαχείρισης στις ΒΙ.ΠΕ.
Πρόγραμμα Εθελοντικών Συμφωνιών στην βιομηχανία
Ενεργειακές Υπηρεσίες για Εξοικονόμηση Ενέργειας

Μεταφορές

Αναμόρφωση του συστήματος των ΜΜΜ

Έργα υποδομών στον τομέα των μεταφορών
Ανάπτυξη σχεδίων αστικής κινητικότητας (urban mobility plans)
Προώθηση της Οικονομικής, Οικολογικής και Ασφαλούς Οδήγησης
Κίνητρα αντικατάστασης παλαιών μεσαίων και βαρέων οχημάτων (άνω 3,5 tn και άνω 10ετίας)
Κίνητρα αντικατάστασης Ι.Χ. οχημάτων και προώθησης ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων (Φ.Α., βιοκαύσιμα, υβριδικά)
Οικολογική Σήμανση – Ενεργειακή Ετικέτα στα Επιβατικά Οχήματα
Υποχρεωτική ποσόστωση με ενεργειακά αποδοτικότερα οχήματα στις δημόσιες υπηρεσίες ή οργανισμούς
Σύνδεση φορολογίας οχημάτων με την ενεργειακή απόδοση και τις εκπομπές CO2

Οριζόντια Μέτρα

Συγκρότηση μονάδας συλλογής ενεργειακών στοιχείων & προβλέψεων
Στοχευόμενες εκστρατείες εκπαίδευσης, ενημέρωση και επιβράβευση των «καλών πρακτικών»
Προγράμματα οικονομικής ενίσχυσης τεχνολογικών επενδύσεων εξοικονόμησης ενέργειας και έρευνας

2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΟΜΑΔΑΣ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ MARKAL, WASP, COST

Η ποσοτική ανάλυση της πρώτης ομάδας σεναρίων γίνεται με την βοήθεια των μαθηματικών μοντέλων MARKAL, WASP IV και COST.

Το μοντέλο MARKAL είναι ένα bottom-up, demand-driven ενεργειακό μοντέλο βελτιστοποίησης που περιγράφει το σύνολο του ενεργειακού τομέα της χώρας και, με δεδομένες υποθέσεις για την εξέλιξη των μακροοικονομικών στοιχείων της χώρας, των διεθνών τιμών της ενέργειας, και των διαθέσιμων ενεργειακών τεχνολογιών, προσδιορίζει το συνδυασμό ελαχίστου κόστους τεχνολογιών και καυσίμων που εξυπηρετεί την ζήτηση δεδομένης ωφέλιμης ενέργειας υπό περιορισμούς, όπως είναι για παράδειγμα το επίπεδο διείσδυσης των ΑΠΕ, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τον ενεργειακό τομέα, κλπ. Έτσι, είναι τελικά δυνατή η ταυτόχρονη αξιολόγηση των ενεργειακών και περιβαλλοντικών πολιτικών στους τομείς προσφοράς και ζήτησης ενέργειας.

Για την λεπτομερέστερη ανάλυση του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής, χρησιμοποιείται το μοντέλο WASP. Με το μοντέλο WASP προσδιορίζεται το σύστημα ηλεκτροπαραγωγής ελαχίστου κόστους που εξυπηρετεί την αναμενόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας και ισχύος και που ταυτόχρονα εξασφαλίζει την οικονομική βιωσιμότητα των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Τέλος, χρησιμοποιείται το μοντέλο COST για την χρονολογική προσομοίωση της λειτουργίας του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής. Με το μοντέλο αυτό, προσδιορίζεται η φόρτιση των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή συνεργασία των σταθμών ΑΠΕ με τους θερμικούς σταθμούς.

2.1 Ορισμοί Σεναρίων

Σενάριο Αναφοράς

- Η ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας προκύπτει από τα μακρο-οικονομικά στοιχεία της παραγράφου 1.1.
- Οι διεθνείς τιμές καυσίμων είναι αυτές που παρουσιάζονται στην παράγραφο 1.2
- Οι εντάξεις και αποσύρσεις των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής στο Διασυνδεδεμένο σύστημα είναι αυτές που παρουσιάζονται στην παράγραφο 1.4
- Δεν υπάρχουν επιπλέον μέτρα σχετικά με την προώθηση των ΑΠΕ και της εξοικονόμησης ενέργειας.

Σενάριο Εκπλήρωσης των Στόχων

- Η ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας προκύπτει από τα μακρο-οικονομικά στοιχεία της παραγράφου 1.1.
- Οι διεθνείς τιμές καυσίμων είναι αυτές που παρουσιάζονται στην παράγραφο 1.2
- Οι εντάξεις και αποσύρσεις των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής στο Διασυνδεδεμένο σύστημα είναι αυτές που παρουσιάζονται στην παράγραφο 1.4
- Σύγκausη βιομάζας σε ποσοστό 5% κατά μάζα στο ΘΗΣ Φλώρινα 1
- Εφαρμόζονται τα μέτρα που προβλέπονται στο Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας και επιτυγχάνεται η αντίστοιχη εξοικονόμηση ενέργειας.
- Εφαρμόζονται τα μέτρα με στόχο την επίτευξη των στόχων για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.

Σενάριο Οικονομικής Επιτάχυνσης (2° Σενάριο Εκπλήρωσης των Στόχων)

- Η ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας προκύπτει από τα μακρο-οικονομικά στοιχεία του σεναρίου οικονομικής επιτάχυνσης του Πίνακα 1.1.2
- Όλες οι υπόλοιπες παραδοχές είναι σύμφωνα με το Σενάριο Εκπλήρωσης των Στόχων

Στα επόμενα κεφάλαια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τα σενάρια αυτά, αναφορικά με την εξέλιξη συνεισφοράς των διαφόρων τεχνολογιών και ενεργειακών προϊόντων. Σύμφωνα με το σενάριο αναφοράς η τελική συνεισφορά των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας υπολογίζεται σε 14,17% με μη επίτευξη του δεσμευτικού εθνικού στόχου σύμφωνα με την 2009/28/ΕΚ. Η εκτίμηση διείσδυσης σύμφωνα με το σενάριο εκπλήρωσης των στόχων οδηγεί σε τελική συνεισφορά 20,4% των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας (40% στην ηλεκτροπαραγωγή, 20% σε θέρμανση και ψύξη και 10% στις μεταφορές) και ικανοποιεί τόσο τον εθνικό στόχο όσο και τον δεσμευτικό σύμφωνα με την 28/2009/ΕΚ.

2.2 Αποτελέσματα Σεναρίου Αναφοράς

Πίνακας 2.2.1: Συνοπτική Παρουσίαση ΑΠΕ στο Σενάριο Αναφοράς.

Σενάριο Αναφοράς	2010	2015	2020	2025	2030
Συνολική Διάθεση Ενέργειας στη χώρα (Μτοε) εκ των οποίων ΑΠΕ	32.29	33.49	34.74	37.08	37.86
Υ/Η	0.43	0.48	0.55	0.55	0.55
Βιομάζα	1.16	1.16	1.29	1.36	1.41
Αιολικά	0.27	0.74	1.24	1.46	1.68
Ηλιακά	0.24	0.29	0.35	0.41	0.48
Γεωθερμία	0.04	0.12	0.20	0.22	0.43
% ΑΠΕ στην Συνολική Διάθεση στη Χώρα	7%	8%	10%	11%	12%
Ηλεκτροπαραγωγή (TWh) εκ των οποίων ΑΠΕ	58.86	64.13	72.18	87.73	87.88
Υ/Η	4.21	4.79	4.67	4.67	4.67
Βιομάζα/Βιοαέριο	0.25	0.20	0.20	0.54	0.76
Αιολικά	3.13	8.63	14.38	16.97	19.56
Ηλιακά	0.24	0.54	0.92	1.27	1.62
Γεωθερμία	0.00	0.00	0.05	0.05	1.23
Σύνολο Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ	7.84	14.16	20.23	23.50	27.85
% ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή	13%	22%	28%	27%	32%
Εγκατεστημένη Ισχύς Η/Π από ΑΠΕ (GW) εκ των οποίων	4.11	7.13	9.91	11.38	13.01
Βιομάζα/Βιοαέριο	0.06	0.05	0.05	0.13	0.18
Υ/Η (εκτός άντλησης)	2.54	2.89	2.91	2.91	2.91
Αιολικά	1.33	3.78	6.25	7.38	8.50
Ηλιακά	0.18	0.41	0.70	0.97	1.23
Γεωθερμία	0.00	0.00	0.01	0.01	0.20
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (Μτοε)	21.53	22.20	24.19	26.22	27.27
Τελική Κατανάλωση για Παραγωγή Θερμότητας	8.64	8.72	9.58	9.74	10.28
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στις Μεταφορές	8.33	8.73	9.33	9.98	10.48
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στις Μεταφορές σύμφωνα με αρ. 3(4)α	6.53	6.86	7.26	7.71	8.05
εκ των οποίων ΑΠΕ					
Βιομάζα/Βιοαέριο	1.01	0.88	0.93	0.93	0.94
Ηλιακή Θερμότητα	0.22	0.24	0.27	0.30	0.34
Γεωθερμία	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Θερμότητα Περιβάλλοντος	0.02	0.12	0.19	0.21	0.22
Βιοκαύσιμα στις Μεταφορές	0.11	0.28	0.41	0.44	0.46
ΑΠΕ Ηλεκτρισμός στις Οδικές Μεταφορές	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ΑΠΕ Ηλεκτρισμός στις Σιδηροδρομικές Μεταφορές	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
% Στην παραγωγή Θερμότητας	15%	14%	15%	15%	15%
% Στις μεταφορές συνολικά	1.3%	3.2%	4.4%	4.4%	4.4%
% Στις μεταφορές σύμφωνα με παρ. 3(4)	1.7%	4.2%	5.9%	5.9%	5.9%
% Στην Τελική Κατανάλωση σύμφωνα με την Νέα Οδηγία	9.1%	11.9%	14.0%	14.2%	15.2%

Πίνακας 2.2.2: Συνολική Διάθεση ενέργειας στη χώρα για το Σενάριο Αναφοράς

Συνολική Διάθεση στη Χώρα (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
Στερεά καύσιμα	8628	6990	5518	4213	4122
Υγρά καύσιμα	17527	18851	19225	19670	20132
ΑΠΕ	2131	2790	3623	4005	4552
Φυσικό αέριο	3766	4855	6374	9191	9051
Ηλεκτρισμός	239	0	0	0	0
Σύνολο	32292	33486	34739	37080	37856

Πίνακας 2.2.3: Τελική Κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα δραστηριότητας και ενεργειακό προϊόν για το Σενάριο Αναφοράς

Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
Αγροτικός	1065	1045	1033	1044	1051
Βιομηχανία	4300	4192	4486	4936	4729
Μεταφορές	8355	8757	9368	10018	10521
Οικιακός	5753	6009	6865	7544	8089
Τριτογενής	2059	2193	2436	2680	2884
Σύνολο	21532	22195	24187	26222	27274

Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
Στερεά Καύσιμα	453	291	306	306	306
Πετρελαϊκά Προϊόντα	14148	14486	15289	15760	16375
Φ. Αέριο	938	1078	1430	1667	2016
Ηλεκτρισμός	4555	4749	5274	6508	6515
Βιομάζα-Βιοκαύσιμα	1120	1162	1347	1374	1398
Θερμότητα	62	62	81	93	108
Ηλιακά	216	241	270	304	336
Γεωθερμία	24	0	0	0	0
Θερμότητα Περιβάλλοντος	17	125	191	208	220
Σύνολο	21532	22195	24187	26222	27274

Πίνακας 2.2.4: Ακαθάριστη Τελική Κατανάλωση Ενέργειας και ποσοστό ΑΠΕ σε αυτή για το Σενάριο Αναφοράς

Ακαθάριστη Κατανάλωση για τις ανάγκες της οδήγησης (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
Ακαθάριστη Κατ. Ενέργειας	22418	23160	25273	27542	28596
ΑΠΕ στην Τ.Κ.Ε.	9%	12%	14%	14%	15%

Πίνακας 2.2.5: Καθαρή Παραγωγή Ηλεκτρισμού και εισαγωγές για το Σενάριο Αναφοράς

Καθαρή Παραγωγή Ηλεκτρισμού (GWh) από:	2010	2015	2020	2025	2030
Λιγνίτη	29021	24005	20278	16022	15676
Πετρελαϊκά Προϊόντα	8362	4529	2054	1976	1240
Φ. Αέριο	12861	20655	27894	44497	43454
Βιομάζα/Βιοαέριο	255	205	205	538	761
Υ/Η	4989	5563	6399	6409	6412
Αιολικά	3129	8632	14384	16973	19563
Φ/Β	242	540	920	1270	1621
Γεωθερμία	0	0	49	49	1226
Καθαρές Εισαγωγές	2778	0	0	0	0
Σύνολο	61636	64129	72183	87734	89953

Πίνακας 2.2.6: Εγκατεστημένη Ισχύς Ηλεκτροπαραγωγής για το Σενάριο Αναφοράς.

Εγκ. Ισχύς Ηλεκτροπαραγωγής (MW)	2010	2015	2020	2025	2030
Λιγνίτη	4826	3992	3362	2295	2295
Πετρελαϊκά Προϊόντα	2146	1310	1268	1280	1280
Φ. Αέριο	3456	6085	7610	11874	11895
Βιομάζα/Βιοαέριο	60	50	50	125	175
Υ/Η	3237	3589	4486	4486	4486
Αιολικά	1327	3781	6250	7375	8500
Φ/Β	184	411	700	967	1233
Γεωθερμία	0	0	8	8	200
Σύνολο	15230	19217	23734	28409	30064

Πίνακας 2.2.7: Εκπομπές CO₂ από τον Ενεργειακό Τομέα και τις διεργασίες της βιομηχανίας τσιμέντων στο σενάριο αναφοράς.

Mtons CO ₂	2010	2015	2020	2025	2030
Ηλεκτροπαραγωγή	51	43	36	34	32
Ενέργεια	105	102	99	100	100
Συνολικά Ενέργεια και Βιομ. Τσιμέντων	113	111	108	109	109

Πίνακας 2.2.8: Επενδύσεις Ηλεκτροπαραγωγής στο Σενάριο Αναφοράς

Εκ. Ευρώ (2005)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Σύνολο 2010-2020
Λιγνιτικά	0	0	0	0	0	0	0	1200	900	0	0	2100
Φ. Αερίου	298	626	896	584	6	2	177	5	4	419	335	3353
Πετρελαίου	10	9	9	18	10	10	22	28	28	28	28	200
Μεγάλα Υ/Η	0	346	304	0	0	0	0	0	0	0	0	650
Μικρά Υ/Η	30	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	55
Αντλητικά Υ/Η	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1672	0	1672
Φ/Β	356	191	179	168	156	144	139	133	127	121	116	1830
Αιολικά	180	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	5476
Γεωθερμία	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18
Βιομάζα/Βιοαέριο	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
Σύνολο	898	1701	1918	1299	701	686	868	1921	1589	2770	1026	15378
<i>εκ των οποίων ΑΠΕ</i>	561	1066	1013	697	686	674	668	663	657	2323	663	9670

2.3 Αποτελέσματα Σεναρίου Επίτευξης των Στόχων

Πίνακας 2.3.1: Συνοπτική Παρουσίαση ΑΠΕ για το Σενάριο Εκπλήρωσης των Στόχων

Σενάριο Στόχων	2010	2015	2020	2025	2030
Συνολική Διάθεση Ενέργειας στη χώρα (Mtoe) εκ των οποίων ΑΠΕ	32.29	31.56	31.89	32.56	33.20
Υ/Η	0.43	0.49	0.57	0.57	0.57
Βιομάζα	1.16	1.58	1.99	2.44	2.58
Αιολικά	0.27	0.83	1.44	1.69	1.93
Ηλιακά	0.24	0.42	0.67	0.93	1.12
Γεωθερμία	0.04	0.17	0.46	0.81	0.92
% ΑΠΕ στην Συνολική Διάθεση στη Χώρα	7%	11%	16%	20%	21%
Ηλεκτροπαραγωγή (TWh)	58.86	61.47	68.46	75.11	80.13
εκ των οποίων ΑΠΕ					
Υ/Η	4.21	4.91	4.87	4.87	4.87
Βιομάζα/Βιοαέριο	0.25	0.50	1.26	1.53	1.34
Αιολικά	3.13	9.67	16.80	19.60	22.40
Ηλιακά - Φ/Β	0.24	1.67	2.89	4.16	5.04
Ηλιακά - Θερμικά	0.00	0.09	0.71	1.09	1.46
Γεωθερμία	0.00	0.12	0.74	2.08	2.38
Σύνολο Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ	7.84	16.97	27.27	33.33	37.48
% ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή	13%	28%	40%	44%	47%
Εγκατεστημένη Ισχύς Η/Π από ΑΠΕ (GW)	4.11	8.66	13.27	15.96	18.19
εκ των οποίων					
Βιομάζα/Βιοαέριο	0.06	0.12	0.25	0.37	0.50
Υ/Η (εκτός άντλησης)	2.54	2.92	2.95	2.95	2.95
Αιολικά	1.33	4.30	7.50	8.75	10.00
Ηλιακά - Φ/Β	0.18	1.27	2.20	3.17	3.83
Ηλιακά - Θερμικά	0.00	0.03	0.25	0.38	0.51
Γεωθερμία	0.00	0.02	0.12	0.34	0.40
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (Mtoe)	21.53	21.33	23.08	24.13	25.10
Τελική Κατανάλωση για Παραγωγή Θερμότητας	8.64	8.66	9.67	10.07	10.34
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στις Μεταφορές	8.33	8.12	8.40	8.55	8.84
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στις Μεταφορές σύμφωνα με αρ. 3(4)α	6.53	6.25	6.34	6.29	6.42
εκ των οποίων ΑΠΕ					
Βιομάζα/Βιοαέριο	1.01	1.13	1.22	1.36	1.54
Ηλιακή Θερμότητα	0.22	0.27	0.36	0.48	0.56
Γεωθερμία	0.02	0.02	0.05	0.07	0.08
Θερμότητα Περιβάλλοντος	0.02	0.13	0.28	0.38	0.43
Βιοκαύσιμα στις Μεταφορές	0.11	0.39	0.62	0.92	0.93
ΑΠΕ Ηλεκτρισμός στις Οδικές Μεταφορές	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
ΑΠΕ Ηλεκτρισμός στις Σιδηροδρομικές Μεταφορές	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02
% Στην παραγωγή Θερμότητας	15%	18%	20%	23%	25%
% Στις μεταφορές συνολικά	1%	5%	7%	11%	11%
% Στις μεταφορές σύμφωνα με παρ. 3(4)	2%	6%	10%	15%	15%
% Στην Τελική Κατανάλωση σύμφωνα με την Νέα Οδηγία	9%	15%	20%	24%	26%

Πίνακας 2.3.2: Συνολική Διάθεση Ενέργειας στη χώρα για το Σενάριο Εκπλήρωσης των Στόχων

Συνολική Διάθεση Στη Χώρα (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
Στερεά καύσιμα	8628	6249	4540	3620	3425
Υγρά καύσιμα	17527	16976	16558	16021	16055
ΑΠΕ	2131	3496	5119	6436	7108
Φυσικό αέριο	3766	4843	5674	6480	6609
Ηλεκτρισμός	239	0	0	0	0
Σύνολο	32292	31563	31891	32558	33197

Πίνακας 2.3.3: Τελική Κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα δραστηριότητας και ενεργειακό προϊόν για το Σενάριο Εκπλήρωσης των Στόχων

Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
Αγροτικός	1065	990	1004	1025	1038
Βιομηχανία	4300	4274	4834	4989	5133
Μεταφορές	8355	8147	8447	8599	8889
Οικιακός	5753	5793	6415	6957	7307
Τριτογενής	2059	2122	2384	2564	2736
Σύνολο	21532	21326	23084	24135	25102

Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
Στερεά Καύσιμα	453	291	306	306	306
Πετρελαϊκά Προϊόντα	14148	12928	12899	12608	12669
Φ. Αέριο	938	1539	2237	2376	2509
Ηλεκτρισμός	4555	4550	5008	5518	5927
Βιομάζα-Βιοκαύσιμα	1120	1514	1839	2283	2479
Θερμότητα	62	84	109	115	143
Ηλιακά	216	271	355	478	563
Γεωθερμία	24	23	51	67	75
Θερμότητα Περιβάλλοντος	17	127	279	384	431
Σύνολο	21532	21326	23084	24135	25102

Πίνακας 2.3.4: Ακαθάριστη Τελική Κατανάλωση ενέργειας και ποσοστό ΑΠΕ σε αυτή για το Σενάριο Εκπλήρωσης των Στόχων

Ακαθάριστη Κατανάλωση για τις ανάγκες της οδήγησης (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
Ακαθάριστη Κατ. Ενέργειας	22418	22251	24114	25265	26308
ΑΠΕ στην Τ.Κ.Ε.	9%	15%	20%	24%	26%

Πίνακας 2.3.5: Καθαρή Παραγωγή Ηλεκτρισμού και εισαγωγές για το Σενάριο Εκπλήρωσης των Στόχων

Καθαρή Παραγωγή Ηλεκτρισμού (GWh) από:	2010	2015	2020	2025	2030
Λιγνίτη	29021	21364	16329	13801	13091
Πετρελαϊκά Προϊόντα	8362	3641	1545	687	893
Φ. Αέριο	12861	18721	21618	25552	26932
Βιομάζα/Βιοαέριο	255	505	1258	1527	1337
Υ/Η	4989	5685	6575	6609	6602
Αιολικά	3129	9674	16797	19597	22397
Φ/Β	242	1668	2891	4161	5037
Θερμικά Ηλιακά	0	86	714	1086	1458
Γεωθερμία	0	123	736	2085	2381
Καθαρές Εισαγωγές	2778	0	0	0	0
Σύνολο	61636	61467	68464	75106	80127

Πίνακας 2.3.6: Εγκατεστημένη Ισχύς Ηλεκτροπαραγωγής για το Σενάριο Εκπλήρωσης των Στόχων

Εγκ. Ισχύς Ηλεκτροπαραγωγής (MW)	2010	2015	2020	2025	2030
Λιγνίτη	4826	3992	3362	2295	2295
Πετρελαϊκά Προϊόντα	2146	1381	1378	1378	1325
Φ. Αέριο	3456	5909	7312	8412	9259
Βιομάζα/Βιοαέριο	60	120	250	370	500
Υ/Η	3237	3615	4531	4531	4531
Αιολικά	1327	4303	7500	8750	10000
Φ/Β	184	1270	2200	3167	3833
Θερμικά Ηλιακά	0	30	250	380	510
Γεωθερμία	0	20	120	340	400
Σύνολο	15236	20640	26903	29623	32653

Πίνακας 2.3.7: Εκπομπές CO₂ από τον Ενεργειακό Τομέα και τις διεργασίες της βιομηχανίας τσιμέντων στο σενάριο εκπλήρωσης στόχων.

Mtons	2010	2015	2020	2025	2030
Ηλεκτροπαραγωγή	51	38	27	23	23
Ενέργεια	105	93	84	79	78
Συνολικά Ενέργεια και Τσιμέντα	113	102	93	88	87

Πίνακας 2.3.8: Ετήσιες Επενδύσεις Ηλεκτροπαραγωγής στο Σενάριο επίτευξης των στόχων.

Εκ. Ευρώ (2005)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Σύνολο 2010-2020
Λιγνιτικά	0	0	0	0	0	0	0	1200	900	0	0	2100
Φ. Αερίου	298	626	815	605	51	36	208	16	6	250	400	3311
Πετρελαίου	10	13	14	14	15	16	31	33	35	34	34	249
Μεγάλα Υ/Η	0	0	346	304	0	0	0	0	0	0	0	650
Μικρά Υ/Η	30	11	11	4	18	11	11	11	0	22	11	137
Αντλητικά Υ/Η	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1672	0	1672
Φ/Β	356	573	539	714	664	615	447	428	409	391	372	5508
Θερμικά Ηλιακά	0	0	0	0	0	137	363	135	134	220	131	1120
Αιολικά	180	626	626	626	626	611	630	660	660	660	810	6710
Γεωθερμία	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	220	264
Βιομάζα/Βιοαέριο	25	0	25	25	50	50	70	60	60	60	105	530
Σύνολο	898	1848	2376	2291	1467	1476	1758	2542	2204	3308	2083	22252
<i>εκ των οποίων ΑΠΕ</i>	561	1198	1536	1668	1384	1413	1509	1282	1262	3003	1638	16455

2.4 Αποτελέσματα Σεναρίου Οικονομικής Επιτάχυνσης

Πίνακας 2.4.1: Συνοπτική Παρουσίαση ΑΠΕ για το Σενάριο Οικονομικής Επιτάχυνσης

Σενάριο Οικονομικής Επιτάχυνσης	2010	2015	2020	2025	2030
Συνολική Διάθεση Ενέργειας στη χώρα (Mtoe) εκ των οποίων ΑΠΕ	32.29	32.03	34.00	36.75	40.61
Υ/Η	0.43	0.49	0.57	0.57	0.57
Βιομάζα	1.16	1.59	2.04	2.67	2.97
Αιολικά	0.27	0.92	1.59	1.79	1.99
Ηλιακά	0.24	0.40	0.80	1.18	1.50
Γεωθερμία	0.04	0.26	0.55	0.91	1.09
% ΑΠΕ στην Συνολική Διάθεση στη Χώρα	7%	11%	16%	19%	20%
Ηλεκτροπαραγωγή (TWh)	58.86	62.09	72.48	80.94	89.76
εκ των οποίων ΑΠΕ					
Υ/Η	4.21	4.91	4.87	4.87	4.87
Βιομάζα/Βιοαέριο	0.25	0.50	1.13	1.54	1.54
Αιολικά	3.13	10.65	18.48	20.81	23.14
Ηλιακά - Φ/Β	0.24	1.98	3.81	5.26	6.57
Ηλιακά - Θερμικά	0.00	0.09	0.71	1.09	1.46
Γεωθερμία	0.00	0.12	0.74	2.08	2.45
Σύνολο Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ	7.84	18.26	29.74	35.64	40.03
% ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή	13%	29%	41%	44%	45%
Εγκατεστημένη Ισχύς Η/Π από ΑΠΕ (GW)	4.11	9.33	14.72	17.33	19.69
εκ των οποίων					
Βιομάζα/Βιοαέριο	0.06	0.12	0.25	0.37	0.50
Υ/Η (εκτός άντλησης)	2.54	2.91	2.95	2.95	2.95
Αιολικά	1.33	4.74	8.25	9.29	10.33
Ηλιακά - Φ/Β	0.18	1.51	2.90	4.00	5.00
Ηλιακά - Θερμικά	0.00	0.03	0.25	0.38	0.51
Γεωθερμία	0.00	0.02	0.12	0.34	0.40
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (Mtoe)	21.53	21.56	24.64	27.33	30.82
Τελική Κατανάλωση για Παραγωγή Θερμότητας	8.64	8.69	10.19	11.48	13.01
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στις Μεταφορές	8.33	8.27	9.17	9.89	11.15
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στις Μεταφορές σύμφωνα με αρ. 3(4) <i>a</i>	6.53	6.36	6.90	7.25	8.07
εκ των οποίων ΑΠΕ					
Βιομάζα/Βιοαέριο	1.01	1.13	1.29	1.37	1.50
Ηλιακή Θερμότητα	0.22	0.22	0.41	0.63	0.81
Γεωθερμία	0.02	0.03	0.06	0.08	0.10
Θερμότητα Περιβάλλοντος	0.02	0.21	0.36	0.47	0.57
Βιοκαύσιμα στις Μεταφορές	0.11	0.39	0.69	1.17	1.35
ΑΠΕ Ηλεκτρισμός στις Οδικές Μεταφορές	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
ΑΠΕ Ηλεκτρισμός στις Σιδηροδρομικές Μεταφορές	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02
% Στην παραγωγή Θερμότητας	15%	18%	21%	22%	23%
% Στις μεταφορές συνολικά	1%	5%	8%	12%	12%
% Στις μεταφορές σύμφωνα με παρ. 3(4)	2%	6%	10%	16%	17%
% Στην Τελική Κατανάλωση σύμφωνα με την Νέα Οδηγία	9%	16%	21%	24%	24%

Πίνακας 2.4.2: Συνολική Διάθεση Ενέργειας στη χώρα για το Σενάριο Οικονομικής Επιτάχυνσης

Συνολική Διάθεση Στη Χώρα (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
Στερεά καύσιμα	8628	6865	4709	4161	4164
Υγρά καύσιμα	17527	17274	17852	18598	20715
ΑΠΕ	2131	3650	5553	7113	8117
Φυσικό αέριο	3766	4241	5883	6882	7617
Ηλεκτρισμός	239	0	0	0	0
Σύνολο	32292	32031	33997	36754	40613

Πίνακας 2.4.3: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας ανά τομέα δραστηριότητας και ενεργειακό προϊόν για το Σενάριο Οικονομικής Επιτάχυνσης

Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
Αγροτικός	1065	1003	1048	1104	1151
Βιομηχανία	4300	4308	4840	5158	5684
Μεταφορές	8355	8301	9214	9943	11206
Οικιακός	5753	5769	7006	8212	9478
Τριτογενής	2059	2176	2536	2909	3296
Σύνολο	21532	21557	24643	27326	30816

Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
Στερεά Καύσιμα	453	291	306	306	306
Πετρελαϊκά Προϊόντα	14148	13115	14170	14908	16907
Φ. Αέριο	938	1495	1949	2319	2482
Ηλεκτρισμός	4555	4593	5290	5958	6657
Βιομάζα-Βιοκαύσιμα	1120	1520	1981	2536	2846
Θερμότητα	62	84	109	115	143
Ηλιακά	216	224	413	631	809
Γεωθερμία	24	25	61	83	98
Θερμότητα Περιβάλλοντος	17	209	364	471	568
Σύνολο	21532	21557	24643	27326	30816

Πίνακας 2.4.4: Ακαθάριστη Τελική Κατανάλωση Ενέργειας και ποσοστό ΑΠΕ σε αυτή για το Σενάριο Οικονομικής Επιτάχυνσης

Ακαθάριστη Κατανάλωση για τις ανάγκες της οδήγίας (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
Ακαθάριστη Κατ. Ενέργειας	22418	22491	25734	28544	32167
ΑΠΕ στην Τ.Κ.Ε.	9%	16%	21%	24%	24%

Πίνακας 2.4.5: Καθαρή Παραγωγή Ηλεκτρισμού και εισαγωγές για το Σενάριο Οικονομικής Επιτάχυνσης

Καθαρή Παραγωγή Ηλεκτρισμού (GWh) από:	2010	2015	2020	2025	2030
Λιγνίτη	29021	23575	16972	15782	15783
Πετρελαϊκά Προϊόντα	8362	4197	1326	1130	1209
Φ. Αέριο	12861	15293	22720	26646	31016
Βιομάζα/Βιοαέριο	255	505	1133	1541	1541
Υ/Η	4989	5681	6589	6603	6595
Αιολικά	3129	10653	18478	20808	23138
Φ/Β	242	1982	3811	5256	6570
Θερμικά Ηλιακά	0	86	714	1086	1458
Γεωθερμία	0	123	736	2085	2453
Καθαρές Εισαγωγές	2778	0	0	0	0
Σύνολο	61636	62093	72478	80937	89762

Πίνακας 2.4.6: Εγκατεστημένη Ισχύς Ηλεκτροπαραγωγής για το Σενάριο Οικονομικής Επιτάχυνσης

Εγκ. Ισχύς Ηλεκτροπαραγωγής (MW)	2010	2015	2020	2025	2030
Λιγνίτη	4826	3992	3362	2295	2295
Πετρελαϊκά Προϊόντα	2146	1409	1400	1400	1322
Φ. Αέριο	3456	5810	7040	9239	10640
Βιομάζα/Βιοαέριο	60	120	250	370	500
Υ/Η	3237	3613	4529	4529	4529
Αιολικά	1327	4738	8250	9290	10331
Φ/Β	184	1509	2900	4000	5000
Θερμικά Ηλιακά	0	30	250	380	510
Γεωθερμία	0	20	120	340	400
Σύνολο	15236	21241	28101	31843	35526

Πίνακας 2.4.7: Εκπομπές CO₂ από τον Ενεργειακό Τομέα και τις διεργασίες της βιομηχανίας τσιμέντων στο σενάριο Οικονομικής Επιτάχυνσης.

Mtons	2010	2015	2020	2025	2030
Ηλεκτροπαραγωγή	51	40	29	27	28
Ενέργεια	105	96	89	91	98
Συνολικά Ενέργεια και Τσιμέντα	113	104	99	100	107

Πίνακας 2.4.8: Ετήσιες Επενδύσεις Ηλεκτροπαραγωγής στο Σενάριο Οικονομικής Επιτάχυνσης.

Εκ. Ευρώ (2005)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Σύνολο 2010-2020
Λιγνιτικά	0	0	0	0	0	0	0	1200	900	0	0	2100
Φ. Αερίου	298	664	816	597	27	23	198	13	19	173	339	3167
Πετρελαίου	10	14	14	16	15	16	30	30	34	34	34	246
Μεγάλα Υ/Η	0	0	342	304	0	0	0	0	0	0	0	646
Μικρά Υ/Η	30	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	137
Αντλητικά Υ/Η	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1672	0	1672
Φ/Β	356	435	924	865	805	746	668	640	612	584	557	7192
Θερμικά Ηλιακά	0	0	0	0	0	137	363	135	134	220	131	1120
Αιολικά	180	706	706	706	706	743	743	743	743	743	743	7461
Γεωθερμία	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	220	264
Βιομάζα/Βιοαέριο	25	0	25	25	50	50	70	60	60	60	105	530
Σύνολο	898	1829	2838	2523	1657	1726	2083	2832	2513	3497	2139	24536
<i>εκ των οποίων ΑΠΕ</i>	561	1140	1997	1900	1605	1676	1844	1578	1549	3280	1756	18885

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΟΜΑΔΑΣ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΝΡΕΡ.

Η ομάδα σεναρίων που παρουσιάζεται στην Ενότητα αυτή εκπονήθηκε με τη βοήθεια του ενεργειακού μοντέλου ΕΝΡΕΡ, με στόχο να ελεγχθεί η ευαισθησία των αποτελεσμάτων των σεναρίων που παρουσιάστηκαν προηγούμενα και με ένα μοντέλο διαφορετικής «φιλοσοφίας».

Το μοντέλο ΕΝΡΕΡ είναι ένα μοντέλο «υβριδικού τύπου», έχοντας μετεξελιχθεί από ένα ενεργειακό μοντέλο τύπου “top-down” στον αρχικό σχεδιασμό του, και εμπεριέχει διάφορα επιμέρους μοντέλα που έχουν ως στόχο την πλήρη ενεργειακή ανάλυση / προσομοίωση του ενεργειακού / ηλεκτρικού συστήματος, με παράλληλη όμως ποσοτικοποίηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεών του. Πρόκειται για ένα μοντέλο προσομοίωσης, που μοντελοποιεί ένα ενεργειακό σύστημα μέσω ενός αναλυτικού ενεργειακού δικτύου, και προβλέπει μελλοντικά ενεργειακά ισοζύγια (σύνολο τιμών, ποσοτήτων ενέργειας, και ποσοστά διείσδυσης τεχνολογιών) μέσω μίας αναλυτικής επαναληπτικής διαδικασίας με βάση τους μηχανισμούς της αγοράς. Είναι επομένως ένα μοντέλο προσομοίωσης, όπου η λύση δεν είναι ελαχίστου κόστους και προσδιορίζεται διακριτά σε κάθε κόμβο του ενεργειακού δικτύου όπου οι «παίκτες» της ενεργειακής αγοράς καλούνται να λάβουν κάποιο είδος απόφασης. Ως εκ τούτου, το μοντέλο επιτρέπει τη διείσδυση και τεχνολογιών υψηλού κόστους ενώ παρουσιάζει μεγάλες δυνατότητες μοντελοποίησης οικονομικών πολιτικών. Για την πρόβλεψη του ενεργειακού ισοζυγίου ενός έτους λαμβάνεται υπόψη η κατάσταση που έχει διαμορφωθεί στο ενεργειακό σύστημα το προηγούμενο έτος και δίνονται σημαντικές δυνατότητες μοντελοποίησης των εμποδίων διείσδυσης νέων τεχνολογιών.

3.1 Ορισμοί Σεναρίων

Στην ομάδα σεναρίων με το ενεργειακό μοντέλο ΕΝΡΕΡ κατά βάση υιοθετούνται οι παραδοχές που παρουσιάστηκαν σε προηγούμενη ενότητα όσον αφορά την εξέλιξη των μακροοικονομικών μεγεθών, του πληθυσμού, των διεθνών τιμών ενέργειας, των τιμών δικαιωμάτων εκπομπών κλπ.

Σενάριο Αναφοράς (BaU)

- ο Εφαρμόζονται οι ήδη αποφασισμένες πολιτικές,

Σενάριο Εκπλήρωσης των Στόχων (Compliance/Base)

- ο Σενάριο επίτευξης των στόχων του Ευρωπαϊκού ενεργειακού και κλιματικού πακέτου και των εξειδικεύσεων για την Ελλάδα

Σενάριο Εκπλήρωσης των Στόχων (Compliance/HPV)

- ο Σενάριο επίτευξης των στόχων με υψηλή διείσδυση PV, η οποία θα μπορούσε να επιτευχθεί με μεγάλη πτώση των τιμών και την καθολική άρση των γραφειοκρατικών εμποδίων ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας προκύπτει από τα μακρο-οικονομικά στοιχεία του σεναρίου οικονομικής επιτάχυνσης του Πίνακα 1.1.2

Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τα σεναρία αυτά, αναφορικά με την εξέλιξη συνεισφοράς των διαφόρων τεχνολογιών και ενεργειακών προϊόντων. Σύμφωνα με το σενάριο αναφοράς η τελική συνεισφορά των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας υπολογίζεται σε 14,17% με μη επίτευξη του δεσμευτικού εθνικού στόχου σύμφωνα με την 2009/28/ΕΚ. Η εκτίμηση διείσδυσης σύμφωνα με το σενάριο εκπλήρωσης των στόχων οδηγεί σε τελική συνεισφορά 18,7% των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας (42% στην ηλεκτροπαραγωγή, 20% σε θέρμανση και ψύξη και 10% στις μεταφορές) και ικανοποιεί τον δεσμευτικό σύμφωνα με την 28/2009/ΕΚ.

Οι παραδοχές των σεναρίων αυτών που διαφοροποιούνται σε σχέση με την ομάδα σεναρίων του ενεργειακού μοντέλου MARKAL περιγράφονται εν συντομία στις ακόλουθες παραγράφους.

3.1.1 Οικονομικά δεδομένα τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής

Τα κόστη των τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής που ενσωματώνονται στο ενεργειακό μοντέλο ENPEP παρουσιάζουν ορισμένες μικρές διαφοροποιήσεις σε σχέση με τα αντίστοιχα κόστη που ενσωματώνονται στο μοντέλο MARKAL (δες παρακάτω πίνακα). Ειδικά δε στο σενάριο Compliance/HPV υιοθετείται μια ταχύτερη μείωση του κόστους επένδυσης των συστημάτων PV που φθάνει στα 1650 €/kW το 2020.

Πίνακας 3.1.1. Κόστη Επένδυσης τεχνολογιών Ηλεκτροπαραγωγής στο ENPEP

	Κόστος επένδυσης (€2005/kW)
Λιγνιτικές μονάδες	1450
Φυσικό αέριο (CC)	600
Φυσικό αέριο (GT)	560
Αιολικά	1100
Αιολικά υπεράκτια	2800
Φωτοβολταϊκά	2010: 3300 2020: 1900 2020: 1650 (σενάριο Compliance/HPV)
Βιομάζα	3300
Γεωθερμία	2200
Μεγάλα Η/Υ	1650
Μικρά Η/Υ	1300

3.1.2 Εντάξεις / αποσύρσεις συμβατικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής και μεγάλων υδροηλεκτρικών

Στην ομάδα σεναρίων με το ενεργειακό μοντέλο ENPEP υιοθετούνται διαφορετικά επίπεδα αξιοποίησης του λιγνίτη στο ηλεκτρικό μίγμα την περίοδο μετά το 2015. Πιο συγκεκριμένα, θεωρείται ότι πέρα από τις γνωστές αποσύρσεις των μονάδων Μεγαλόπολη 1 και 2, Πτολεμαΐδα 1-4 και Λιπτολ αποσύρονται επίσης οι μονάδες Καρδιά 1-4 και η Μεγαλόπολη 3 ενώ οι υπόλοιπες λιγνιτικές μονάδες παραμένουν μέχρι το 2030, στη λογική ότι είτε γίνονται οι απαραίτητες επενδύσεις για τη συμμόρφωση λειτουργίας τους με τις νέες οδηγίες για τις εκπομπές που αναμένεται να υιοθετηθούν από την ΕΕν το επόμενο διάστημα, είτε αντικαθίστανται από νέες λιγνιτικές αντίστοιχης ισχύος.

Πίνακας 3.1.2. Εντάξεις νέων μονάδων (αποδιδόμενα MW)

ΕΝΤΑΞΕΙΣ ΜΟΝΑΔΩΝ	Αποδιδόμενη Ισχύς MW	Όνομα Μονάδας	Παρατηρήσεις	Τεχνολογία
2010	425	Terna (Ηρων II)	Ήδη σε commissioning	ΣΚΦΑ
2011	412	Endesa II (Αγ. Νικόλαος)	Ολοκληρώνεται η κατασκευή	
2012	421	Elpedison (Θίσβη)		
2012	417	Αλιβέρι V	Κατασκευάζεται	
2012	437	Μότορ Όιλ - Μυτιληναίος (Αγ. Θεόδωροι)	Κατασκευάζεται	
2014	800	Μεγαλόπολη V	Εξαρτάται από την πρόοδο του ΚΥΤ Μεγαλόπολης	Λιγνιτική
2016	600	Πτολεμαΐδα V	Εγκρίθηκε από το ΔΣ ΔΕΗ	
2018	450	Μελίτη II	Σε συνάρτηση με τα ορυχεία της Βεύης	ΥΗΣ
2011	153	Ιλαρίωνας		

2011	160	Μεσοχώρα	
2012	29	Μετσοβίτικο	
2019	700	Νέα αντλητικά	(στο σενάριο εξοικονόμησης)

Πίνακας 3.1.3. Αποσύρσεις παλαιών μονάδων (αποδιδόμενα MW)

ΑΠΟΣΥΡΣΕΙΣ ΜΟΝΑΔΩΝ	αποδιδόμενη ισχύς	Μονάδα	Παρατηρήσεις	
Έτος	MW			
2011	113	Μεγαλόπολη 1		Λιγνιτική
2011	113	Μεγαλόπολη 2		Λιγνιτική
2012	64	Πτολεμαΐδα 1		Λιγνιτική
2012	117	Πτολεμαΐδα 2		Λιγνιτική
2012	145	Λαύριο Ι		Μαζούτ
2014	33	Λιπτολ		Λιγνιτική
2014	117	Πτολεμαΐδα 3		Λιγνιτική
2014	153	Αγ.Γεωρ.8		Φ.Α.
2015	144	Αλιβέρι 3		Μαζούτ
2015	145	Αλιβέρι 4		Μαζούτ
2015	285	Λαύριο 2		Μαζούτ
2015	173	Λαύριο 3		ΦΑ
2015	185	Αγ.Γεωρ.9		Φ.Α.
2015	276	Πτολεμαΐδα 4		Λιγνιτική
2016	275	Καρδια 1	Πρόβλημα με εκπομπές θείου	Λιγνιτική
2016	275	Καρδιά 2	Πρόβλημα με εκπομπές θείου	Λιγνιτική
2018	300	Καρδιά 3	Πρόβλημα με εκπομπές θείου	Λιγνιτική
2018	275	Καρδιά 4	Πρόβλημα με εκπομπές θείου	Λιγνιτική
2019	270	Μεγαλόπολη 3		Λιγνιτική

Οι υπόλοιπες λιγνιτικές μονάδες που έχουν προβλήματα με τις εκπομπές SO₂ είτε εκσυγχρονίζονται προκειμένου να συμμορφωθούν με τις απαιτήσεις του νέου θεσμικού πλαισίου είτε αντικαθίστανται από ισόποσης ισχύος νέες λιγνιτικές μονάδες.

3.2 Αποτελέσματα Σεναρίου ΒαU

Πίνακας 3.2.1: Συνολική Διάθεση Ενέργειας στη χώρα (ktoe)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Στερεά	9008	8566	7413	6548	6660	6710	-1.0%	-2.8%	-2.5%	0.3%	0.2%
Υγρά	18004	17303	17897	18007	18510	19071	-0.8%	0.7%	0.1%	0.6%	0.6%
ΑΠΕ	1438	2135	2667	3627	4022	4361	8.2%	4.5%	6.3%	2.1%	1.6%
Φυσικό αέριο	2323	3378	4729	5454	6219	6761	7.8%	7.0%	2.9%	2.7%	1.7%
Ηλεκτρισμός	325	145	-115	-115	-115	-115	-14.9%	-195.6%	0.0%	0.0%	0.0%
Σύνολο	31099	31526	32590	33521	35295	36789	0.3%	0.7%	0.6%	1.0%	0.8%

Πίνακας 3.2.2: Συνολική διάθεση ΑΠΕ στη χώρα (ktoe)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Υδροηλεκτρικά	447	373	371	441	465	488	-3.5%	-0.1%	3.5%	1.0%	1.0%
Αιολικά	113	390	685	1209	1289	1337	28.2%	11.9%	12.0%	1.3%	0.7%
Βιομάζα	769	1231	1392	1661	1853	1990	9.9%	2.5%	3.6%	2.2%	1.4%
Ηλιακά	106	136	207	303	402	531	5.0%	8.9%	7.9%	5.8%	5.8%
Γεωθερμία	3	5	11	12	13	14	9.3%	16.5%	2.0%	1.7%	1.4%
Σύνολο	1438	2135	2667	3627	4022	4361	8.2%	4.5%	6.3%	2.1%	1.6%

Πίνακας 3.2.3: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας ανά κλάδο δραστηριότητας (ktoe)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Γεωργία	1157	1072	1001	1052	1107	1159	-1.5%	-1.4%	1.0%	1.0%	0.9%
Βιομηχανία	5412	5131	5172	5669	6025	6302	-1.1%	0.2%	1.9%	1.2%	0.9%
Οικιακός	5293	5449	5757	6059	6361	6650	0.6%	1.1%	1.0%	1.0%	0.9%
Τριτογενής	1877	1986	2150	2412	2691	2898	1.1%	1.6%	2.3%	2.2%	1.5%
Μεταφορές	7541	7506	7657	8194	8653	9062	-0.1%	0.4%	1.4%	1.1%	0.9%
Σύνολο	21280	21144	21738	23386	24838	26072	-0.1%	0.6%	1.5%	1.2%	1.0%

Πίνακας 3.2.4: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας ανά ενεργειακό πόρο (ktoe)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Στερεά	461	579	587	596	597	599	4.7%	0.3%	0.3%	0.0%	0.1%
Υγρά	14765	13475	13364	13977	14579	15123	-1.8%	-0.2%	0.9%	0.8%	0.7%
Ηλεκτρισμός	4490	4677	4846	5259	5673	6024	0.8%	0.7%	1.6%	1.5%	1.2%
Θερμότητα	37	95	136	166	196	222	20.9%	7.4%	4.1%	3.3%	2.6%
ΑΠΕ	828	1270	1472	1736	1909	2086	8.9%	3.0%	3.4%	1.9%	1.8%
Φυσικό αέριο	699	1048	1333	1651	1884	2017	8.4%	4.9%	4.4%	2.7%	1.4%
Σύνολο	21280	21145	21738	23386	24838	26072	-0.1%	0.6%	1.5%	1.2%	1.0%

Πίνακας 3.2.5: Ακαθάριστη Τελική Κατανάλωση Ενέργειας και ποσοστό ΑΠΕ σε αυτή για τις ανάγκες της Οδηγίας (ktoe)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Ακαθάριστη τελική κατανάλωση (ktoe)	22865	22868	23599	25452	27101	28522
ΑΠΕ στην Ακαθάριστη τελική κατανάλωση	6.6%	9.8%	12.1%	15.2%	15.9%	16.6%

Πίνακας 3.2.6: Ηλεκτρισμός – καθαρή παραγωγή (GWh)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Λιγνίτης	31773	29664	25687	23031	23448	23633	-1.4%	-2.8%	-2.2%	0.4%	0.2%
Πετρέλαιο	7011	6269	5361	3332	2994	3037	-2.2%	-3.1%	-9.1%	-2.1%	0.3%
Φυσικό αέριο	8845	13312	19847	22180	25229	27548	8.5%	8.3%	2.2%	2.6%	1.8%
Υδροηλεκτρικά	5198	4341	4320	5132	5402	5681	-3.5%	-0.1%	3.5%	1.0%	1.0%
Αιολικά	1311	4539	7962	14061	14995	15554	28.2%	11.9%	12.0%	1.3%	0.7%
Άλλες ΑΠΕ	167	433	866	1701	2620	3673	21.0%	14.9%	14.4%	9.0%	7.0%
<i>Βιομάζα</i>	167	375	375	584	827	827	17.6%	0.0%	9.2%	7.2%	0.0%
<i>Γεωθερμία</i>	0	0	53	53	53	53		753.2%	0.0%	0.0%	0.0%
<i>PV</i>	0	58	438	1064	1741	2793		49.8%	19.4%	10.3%	9.9%
Εισαγωγές ηλεκτρισμού	5617	3722	698	698	698	698	-7.9%	-28.5%	0.0%	0.0%	0.0%
Σύνολο	59923	62281	64740	70134	75386	79823	0.8%	0.8%	1.6%	1.5%	1.2%

Πίνακας 3.2.7: Ηλεκτρισμός – εγκατεστημένη ισχύς (MW)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Λιγνίτης	5288	5288	4675	4015	4015	4015
Πετρέλαιο	2203	2203	1971	994	891	903
Φυσικό αέριο	1816	2924	4987	4796	5254	5709
Υδροηλεκτρικά	3143	3398	3740	3740	3740	3740
Αιολικά	493	1714	3208	5873	6239	6372
Άλλες ΑΠΕ	24	99	404	924	1487	2309
Βιομάζα	24	54	54	84	119	119
Γεωθερμία	0	0	8	8	8	8
PV	0	45	342	832	1360	2182

Πίνακας 3.2.8: Διείσδυση ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Μερίδιο ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή (%)	12.1%	15.6%	20.2%	29.7%	30.4%	31.1%
Μερίδιο ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρισμού (%)	11.3%	15.2%	20.6%	30.2%	31.0%	31.6%

Πίνακας 3.2.9: Επενδύσεις Ηλεκτροπαραγωγής (Μ€2005)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Σύνολο 10/20
Λιγνιτικές	0	0	0	0	0	0	870	0	653	0	0	1523
Φυσικού Αερίου (CC)	255	247	503	0	480	0	0	0	0	0	0	1485
Φυσικού Αερίου (GT)	0	0	0	0	0	0	168	0	0	0	0	168
Μεγάλα Υδροηλεκτρικά	0	516	48	0	0	0	0	0	0	0	0	564
Μικρά Υδροηλεκτρικά	0	0	65	0	65	0	65	0	65	0	65	325
Αιολικά	258	258	152	262	926	46	708	62	867	647	647	4833
Βιομάζα	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	198
Γεωθερμία	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	18
PV	149	213	137	199	126	180	170	169	169	189	335	2038
Σύνολο	761	1234	904	461	1596	244	1981	232	1754	836	1147	11151
εκ των οποίων ΑΠΕ	506	987	401	461	1116	244	943	232	1102	836	1147	7976

Πίνακας 3.2.10: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από την ενέργεια (kt CO₂e)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Παραγωγή ηλεκτρισμού	54430	51373	46916	41561	42907	44012	-1.1%	-1.8%	-2.4%	0.6%	0.5%
Διυλιστήρια	3743	6040	8637	8669	8642	8633	10.0%	7.4%	0.1%	-0.1%	0.0%
Βιομηχανία	10227	9813	9623	10240	10655	10984	-0.8%	-0.4%	1.3%	0.8%	0.6%
Μεταφορές	22101	21748	21685	22701	23709	24528	-0.3%	-0.1%	0.9%	0.9%	0.7%
Τριτογενής	1539	1481	1653	1844	2052	2190	-0.8%	2.2%	2.2%	2.2%	1.3%
Οικιακός	9975	10421	11202	11866	12494	13116	0.9%	1.5%	1.2%	1.0%	1.0%
Γεωργία	3057	2667	2406	2473	2561	2650	-2.7%	-2.0%	0.6%	0.7%	0.7%
Διαφυγούσες εκπομπές	1624	1635	1480	1333	1351	1360	0.1%	-2.0%	-2.1%	0.3%	0.1%
Σύνολο	106695	105176	103600	100686	104372	107472	-0.3%	-0.3%	-0.6%	0.7%	0.6%

Πίνακας 3.2.11: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από μη ενεργειακούς τομείς (kt CO₂e)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Βιομηχανικές διεργασίες	13261	9642	10367	13112	14517	15567	-6.2%	1.5%	4.8%	2.1%	1.4%
Διαλύτες	309	313	318	320	321	321	0.3%	0.3%	0.1%	0.0%	0.0%
Γεωργία	9442	8581	8335	8241	8155	8077	-1.9%	-0.6%	-0.2%	-0.2%	-0.2%
Απόβλητα	3120	3037	2731	2448	2247	2103	-0.5%	-2.1%	-2.2%	-1.7%	-1.3%
Σύνολο	26132	21573	21751	24121	25241	26067	-3.8%	0.2%	2.1%	0.9%	0.6%

Πίνακας 3.2.12: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου συνολικά (kt CO₂e)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Συνολικές εκπομπές	132828	126748	125352	124808	129612	133540
Εκπομπές εκτός EU-ETS (post 2012 structure)	56810	53203	53876	57572	60397	62699

3.3 Αποτελέσματα Σεναρίου Compliance/Base

Πίνακας 3.3.1: Συνολική Διάθεση Ενέργειας στη χώρα (ktoe)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Στερεά	9008	8565	7238	5728	5900	6070	-1.0%	-3.3%	-4.6%	0.6%	0.6%
Υγρά	18004	17284	17643	17302	17675	18160	-0.8%	0.4%	-0.4%	0.4%	0.5%
ΑΠΕ	1438	2135	2990	4534	4917	5180	8.2%	7.0%	8.7%	1.6%	1.0%
Φυσικό αέριο	2323	3394	4479	4317	5103	5773	7.9%	5.7%	-0.7%	3.4%	2.5%
Ηλεκτρισμός	325	145	-115	-155	-115	-115	-14.9%	-195.6%	6.1%	-5.8%	0.0%
Σύνολο	31099	31521	32235	31726	33480	35067	0.3%	0.4%	-0.3%	1.1%	0.9%

Πίνακας 3.3.2: Συνολική Διάθεση ΑΠΕ στη χώρα (ktoe)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Υδροηλεκτρικά	447	373	402	478	495	501	-3.6%	1.5%	3.5%	0.7%	0.3%
Αιολικά	113	390	767	1615	1696	1744	28.2%	14.5%	16.1%	1.0%	0.6%
Βιομάζα	769	1231	1583	2034	2234	2335	9.9%	5.2%	5.1%	1.9%	0.9%
Ηλιακά	106	136	227	339	424	530	5.0%	10.8%	8.4%	4.6%	4.6%
Γεωθερμία	3	5	11	68	69	70	9.3%	16.6%	43.6%	0.3%	0.3%
Σύνολο	1438	2135	2990	4534	4917	5180	8.2%	7.0%	8.7%	1.6%	1.0%

Πίνακας 3.3.3: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας κατά κλάδο (ktoe)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Γεωργία	1157	1072	1001	1052	1107	1159	-1.5%	-1.4%	1.0%	1.0%	0.9%
Βιομηχανία	5412	5131	5152	5486	5838	6111	-1.1%	0.1%	1.3%	1.3%	0.9%
Οικιακός	5293	5451	5658	5779	6079	6367	0.6%	0.7%	0.4%	1.0%	0.9%
Τριτογενής	1877	1985	2137	2291	2567	2778	1.1%	1.5%	1.4%	2.3%	1.6%
Μεταφορές	7541	7506	7597	8004	8380	8734	-0.1%	0.2%	1.0%	0.9%	0.8%
Σύνολο	21280	21144	21545	22612	23971	25150	-0.1%	0.4%	1.0%	1.2%	1.0%

Πίνακας 3.3.4: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας κατά ενεργειακό πόρο (ktoe)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Στερεά	461	579	587	596	595	596	4.7%	0.3%	0.3%	0.0%	0.0%
Υγρά	14765	13458	13136	13342	13832	14317	-1.8%	-0.5%	0.3%	0.7%	0.7%
Ηλεκτρισμός	4490	4674	4841	4980	5447	5849	0.8%	0.7%	0.6%	1.8%	1.4%
Θερμότητα	37	95	135	165	194	221	20.8%	7.3%	4.1%	3.3%	2.6%
ΑΠΕ	828	1270	1503	1847	1993	2136	8.9%	3.4%	4.2%	1.5%	1.4%
Φυσικό αέριο	699	1070	1343	1681	1910	2031	8.9%	4.7%	4.6%	2.6%	1.2%
Σύνολο	21280	21145	21545	22612	23971	25150	-0.1%	0.4%	1.0%	1.2%	1.0%

Πίνακας 3.3.5: Ακαθάριστη Κατανάλωση Ενέργειας για τις ανάγκες της Οδηγίας (ktoe)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Ακαθάριστη τελική κατανάλωση (ktoe)	22865	22867	23397	24611	26165	27533
ΑΠΕ στην Ακαθάριστη τελική κατανάλωση	6.6%	9.8%	13.1%	18.7%	19.1%	19.4%

Πίνακας 3.3.6: Ηλεκτρισμός – καθαρή παραγωγή (GWh)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Λιγνίτης	31773	29660	25024	19839	20514	21168	-1.4%	-3.3%	-4.5%	0.7%	0.6%
Πετρέλαιο	7011	6265	5273	3099	2703	2687	-2.2%	-3.4%	-10.1%	-2.7%	-0.1%
Φυσικό αέριο	8845	13282	18274	15147	18353	21509	8.5%	6.6%	-3.7%	3.9%	3.2%
Υδροηλεκτρικά	5198	4337	4674	5561	5753	5831	-3.6%	1.5%	3.5%	0.7%	0.3%
Αιολικά	1311	4539	8925	18787	19721	20280	28.2%	14.5%	16.1%	1.0%	0.6%
Άλλες ΑΠΕ	167	433	1680	3748	4645	5398	21.0%	31.1%	17.4%	4.4%	3.0%
<i>Βιομάζα</i>	167	375	1102	1813	2226	2231	17.6%	24.0%	10.5%	4.2%	0.0%
<i>Γεωθερμία</i>	0	0	53	696	696	696		753.2%	67.6%	0.0%	0.0%
<i>PV</i>	0	58	525	1239	1723	2470		55.3%	18.7%	6.8%	7.5%
Εισαγωγές ηλεκτρισμού	5617	3722	698	233	698	698	-7.9%	-28.5%	-19.7%	24.6%	0.0%
Σύνολο	59923	62238	64548	66414	72387	77571	0.8%	0.7%	0.6%	1.7%	1.4%

Πίνακας 3.3.7: Ηλεκτρισμός – εγκατεστημένη ισχύς (MW)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Λιγνίτης	5288	5288	4675	4015	4015	4015
Πετρέλαιο	2203	2203	1946	928	808	804
Φυσικό αέριο	1816	2924	4986	4945	5403	5858
Υδροηλεκτρικά	3143	3398	3740	4440	4440	4440
Αιολικά	493	1714	3708	8373	8739	8872
Άλλες ΑΠΕ	24	99	553	1326	1769	2353
<i>Βιομάζα</i>	24	54	135	250	315	315
<i>Γεωθερμία</i>	0	0	8	108	108	108
<i>PV</i>	0	45	410	968	1346	1930

Πίνακας 3.3.8: Διείσδυση ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Μερίδιο ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή (%)	12.1%	15.6%	23.6%	40.9%	40.6%	39.7%
Μερίδιο ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρισμού (%)	11.3%	15.2%	24.1%	42.0%	41.4%	40.4%

Πίνακας 3.3.9: Επενδύσεις Ηλεκτροπαραγωγής (Μ€2005)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Σύνολο 10/20
Λιγνιτικές	0	0	0	0	0	0	870	0	653	0	0	1523
Φυσικού Αερίου (CC)	255	247	503	0	480	0	0	0	0	0	0	1485
Φυσικού Αερίου (GT)	0	0	0	0	0	0	168	0	0	0	0	168
Μεγάλα Υδροηλεκτρικά	0	516	48	0	0	0	0	0	578	578	0	1719
Μικρά Υδροηλεκτρικά	0	0	65	0	65	0	65	0	65	0	65	325
Αιολικά	258	258	152	262	926	596	708	62	1967	647	1747	7583
Βιομάζα	99	86	0	0	99	83	99	0	99	99	83	746
Γεωθερμία	0	0	0	0	0	18	0	220	0	0	0	238
PV	149	213	205	199	188	239	225	220	212	215	320	2386
Σύνολο	761	1320	973	461	1758	935	2135	503	3574	1539	2215	16173
εκ των οποίων ΑΠΕ	506	1073	470	461	1278	935	1097	503	2921	1539	2215	12997

Πίνακας 3.3.10: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από ενέργεια (kt CO₂eq)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Παραγωγή ηλεκτρισμού	54430	51349	45336	34403	36077	38072	-1.2%	-2.5%	-5.4%	1.0%	1.1%
Διυλιστήρια	3743	6040	8636	8666	8637	8627	10.0%	7.4%	0.1%	-0.1%	0.0%
Βιομηχανία	10227	9813	9505	10043	10417	10735	-0.8%	-0.6%	1.1%	0.7%	0.6%
Μεταφορές	22101	21748	21465	22031	22756	23384	-0.3%	-0.3%	0.5%	0.6%	0.5%
Τριτογενής	1539	1477	1609	1768	1953	2085	-0.8%	1.7%	1.9%	2.0%	1.3%
Οικιακός	9975	10418	10894	10920	11525	12130	0.9%	0.9%	0.0%	1.1%	1.0%
Γεωργία	3057	2667	2403	2461	2541	2626	-2.7%	-2.1%	0.5%	0.6%	0.7%
Διαφυγούσες εκπομπές	1624	1635	1450	1194	1224	1252	0.1%	-2.4%	-3.8%	0.5%	0.5%
Σύνολο	106695	105146	101299	91486	95129	98912	-0.3%	-0.7%	-2.0%	0.8%	0.8%

Πίνακας 3.3.11: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από μη ενεργειακούς τομείς (kt CO₂eq)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Βιομηχανικές διεργασίες	13261	9642	10260	12096	13237	14167	-6.2%	1.3%	3.3%	1.8%	1.4%
Διαλύτες	309	313	318	320	321	321	0.3%	0.3%	0.1%	0.0%	0.0%
Γεωργία	9442	8581	8335	8241	8155	8077	-1.9%	-0.6%	-0.2%	-0.2%	-0.2%
Απόβλητα	3120	3037	2686	2248	2047	1903	-0.5%	-2.4%	-3.5%	-1.9%	-1.5%
Σύνολο	26132	21573	21599	22906	23761	24468	-3.8%	0.0%	1.2%	0.7%	0.6%

Πίνακας 3.3.12: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου συνολικά (kt CO₂eq)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Συνολικές εκπομπές	132828	126718	122898	114392	118890	123379
Εκπομπές εκτός EU-ETS (post 2012 structure)	56810	53197	53019	54341	56558	58548

3.4 Αποτελέσματα Σεναρίου Compliance/HPV

Πίνακας 3.4.1: Συνολική Διάθεση Ενέργειας στη χώρα (κτοε)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Στερεά	9008	8586	7235	5688	5843	5976	-1.0%	-3.4%	-4.7%	0.5%	0.5%
Υγρά	18004	17285	17644	17312	17696	18189	-0.8%	0.4%	-0.4%	0.4%	0.6%
ΑΠΕ	1438	2089	2954	4462	4830	5114	7.8%	7.2%	8.6%	1.6%	1.1%
Φυσικό αέριο	2323	3407	4465	4201	4945	5605	8.0%	5.6%	-1.2%	3.3%	2.5%
Ηλεκτρισμός	325	145	-115	-155	-115	-115	-14.9%	-195.6%	6.1%	-5.8%	0.0%
Σύνολο	31099	31512	32183	31507	33198	34769	0.3%	0.4%	-0.4%	1.1%	0.9%

Πίνακας 3.4.2: Συνολική Διάθεση ΑΠΕ στη χώρα (κτοε)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Υδροηλεκτρικά	447	374	400	467	482	493	-3.5%	1.4%	3.1%	0.6%	0.5%
Αιολικά	113	390	767	1615	1696	1744	28.2%	14.5%	16.1%	1.0%	0.6%
Βιομάζα	769	1185	1499	1824	1981	2082	9.0%	4.8%	4.0%	1.7%	1.0%
Ηλιακά	106	136	276	544	659	781	5.0%	15.3%	14.5%	3.9%	3.5%
Γεωθερμία	3	5	11	12	14	15	9.3%	16.6%	2.2%	1.8%	1.4%
Σύνολο	1438	2089	2954	4462	4830	5114	7.8%	7.2%	8.6%	1.6%	1.1%

Πίνακας 3.4.3: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας κατά κλάδο (κτοε)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Γεωργία	1157	1072	1001	1052	1107	1159	-1.5%	-1.4%	1.0%	1.0%	0.9%
Βιομηχανία	5412	5131	5152	5486	5836	6111	-1.1%	0.1%	1.3%	1.2%	0.9%
Οικιακός	5293	5451	5657	5778	6079	6367	0.6%	0.7%	0.4%	1.0%	0.9%
Τριτογενής	1877	1985	2136	2290	2565	2777	1.1%	1.5%	1.4%	2.3%	1.6%
Μεταφορές	7541	7506	7597	8004	8380	8734	-0.1%	0.2%	1.0%	0.9%	0.8%
Σύνολο	21280	21144	21543	22610	23968	25149	-0.1%	0.4%	1.0%	1.2%	1.0%

Πίνακας 3.4.4: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας κατά ενεργειακό πόρο (κτοε)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Στερεά	461	579	587	596	595	596	4.7%	0.3%	0.3%	0.0%	0.0%
Υγρά	14765	13458	13137	13352	13853	14346	-1.8%	-0.5%	0.3%	0.7%	0.7%
Ηλεκτρισμός	4490	4673	4837	4965	5418	5812	0.8%	0.7%	0.5%	1.8%	1.4%
Θερμότητα	37	95	135	165	194	221	20.8%	7.3%	4.1%	3.3%	2.6%
ΑΠΕ	828	1270	1504	1850	1997	2140	8.9%	3.4%	4.2%	1.5%	1.4%
Φυσικό αέριο	699	1070	1343	1682	1910	2033	8.9%	4.7%	4.6%	2.6%	1.3%
Σύνολο	21280	21145	21543	22610	23968	25149	-0.1%	0.4%	1.0%	1.2%	1.0%

Πίνακας 3.4.5: Ακαθάριστη Κατανάλωση Ενέργειας για τις ανάγκες της Οδηγίας (ktoe)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Ακαθάριστη τελική κατανάλωση (ktoe)	22865	22868	23395	24614	26168	27540
ΑΠΕ στην Ακαθάριστη τελική κατανάλωση	6.6%	9.7%	13.2%	19.0%	19.4%	19.7%

Πίνακας 3.4.6: Ηλεκτρισμός – καθαρή παραγωγή (GWh)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Λιγνίτης	31773	29740	25014	19685	20290	20806	-1.3%	-3.4%	-4.7%	0.6%	0.5%
Πετρέλαιο	7011	6269	5274	3099	2702	2687	-2.2%	-3.4%	-10.1%	-2.7%	-0.1%
Φυσικό αέριο	8845	13355	18190	14438	17391	20488	8.6%	6.4%	-4.5%	3.8%	3.3%
Υδροηλεκτρικά	5198	4348	4657	5426	5601	5731	-3.5%	1.4%	3.1%	0.6%	0.5%
Αιολικά	1311	4539	8925	18787	19721	20280	28.2%	14.5%	16.1%	1.0%	0.6%
Άλλες ΑΠΕ	167	225	1880	4523	5560	6492	6.2%	52.9%	19.2%	4.2%	3.1%
<i>Βιομάζα</i>	167	167	727	873	1097	1101	0.1%	34.1%	3.7%	4.7%	0.1%
<i>Γεωθερμία</i>	0	0	53	53	53	53		753.2%	0.0%	0.0%	0.0%
<i>PV</i>	0	58	1101	3597	4410	5338		80.3%	26.7%	4.2%	3.9%
Εισαγωγές ηλεκτρισμού	5617	3722	698	233	698	698	-7.9%	-28.5%	-19.7%	24.6%	0.0%
Σύνολο	59923	62197	64638	66191	71963	77182	0.7%	0.8%	0.5%	1.7%	1.4%

Πίνακας 3.4.7: Ηλεκτρισμός – εγκατεστημένη ισχύς (MW)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Λιγνίτης	5288	5288	4675	4015	4015	4015
Πετρέλαιο	2203	2203	1946	928	808	804
Φυσικό αέριο	1816	2924	4986	4945	5403	5858
Υδροηλεκτρικά	3143	3398	3740	4440	4440	4440
Αιολικά	493	1714	3708	8373	8739	8872
Άλλες ΑΠΕ	24	69	943	2918	3588	4313
Βιομάζα	24	24	75	100	135	135
Γεωθερμία	0	0	8	8	8	8
PV	0	45	860	2810	3445	4170

Πίνακας 3.4.8: Διείσδυση ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Μερίδιο ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή (%)	12.1%	15.3%	23.8%	42.0%	41.9%	41.2%
Μερίδιο ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρισμού (%)	9.8%	13.0%	21.3%	43.1%	42.6%	41.9%

Πίνακας 3.4.9: Επενδύσεις Ηλεκτροπαραγωγής (Μ€2005)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Σύνολο 10/20
Λιγνιτικές	0	0	0	0	0	0	870	0	653	0	0	1523
Φυσικού Αερίου (CC)	255	247	503	0	480	0	0	0	0	0	0	1485
Φυσικού Αερίου (GT)	0	0	0	0	0	0	168	0	0	0	0	168
Μεγάλα Υδροηλεκτρικά	0	516	48	0	0	0	0	0	578	578	0	1719
Μικρά Υδροηλεκτρικά	0	0	65	0	65	0	65	0	65	0	65	325
Αιολικά	258	258	152	262	926	596	708	62	1967	647	1747	7583
Βιομάζα	0	86	0	0	0	83	0	0	0	0	83	251
Γεωθερμία	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	18
PV	149	212	205	195	184	1417	1339	842	792	739	603	6677
Σύνολο	662	1320	972	457	1655	2112	3149	905	4054	1964	2498	19749
εκ των οποίων ΑΠΕ	407	1073	469	457	1175	2112	2111	905	3401	1964	2498	16573

Πίνακας 3.4.10: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από ενέργεια (kt CO₂eq)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Παραγωγή ηλεκτρισμού	54430	51490	45285	33905	35388	37176	-1.1%	-2.5%	-5.6%	0.9%	1.0%
Διυλιστήρια	3743	6040	8636	8666	8637	8627	10.0%	7.4%	0.1%	-0.1%	0.0%
Βιομηχανία	10227	9813	9505	10043	10415	10737	-0.8%	-0.6%	1.1%	0.7%	0.6%
Μεταφορές	22101	21748	21465	22031	22755	23384	-0.3%	-0.3%	0.5%	0.6%	0.5%
Τριτογενής	1539	1477	1609	1770	1957	2092	-0.8%	1.7%	1.9%	2.0%	1.3%
Οικιακός	9975	10418	10896	10951	11588	12216	0.9%	0.9%	0.1%	1.1%	1.1%
Γεωργία	3057	2667	2403	2463	2544	2630	-2.7%	-2.1%	0.5%	0.7%	0.7%
Διαφυγούσες εκπομπές	1624	1638	1450	1188	1214	1236	0.2%	-2.4%	-3.9%	0.4%	0.4%
Σύνολο	106695	105291	101248	91017	94498	98097	-0.3%	-0.8%	-2.1%	0.8%	0.8%

Πίνακας 3.4.11: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από μη ενεργειακούς τομείς (kt CO₂eq)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010/ 2005	2015/ 2010	2020/ 2015	2025/ 2020	2030/ 2025
Βιομηχανικές διεργασίες	13261	9642	10260	12096	13237	14167	-6.2%	1.3%	3.3%	1.8%	1.4%
Διαλύτες	309	313	318	320	321	321	0.3%	0.3%	0.1%	0.0%	0.0%
Γεωργία	9442	8581	8335	8241	8155	8077	-1.9%	-0.6%	-0.2%	-0.2%	-0.2%
Απόβλητα	3120	3037	2686	2248	2047	1903	-0.5%	-2.4%	-3.5%	-1.9%	-1.5%
Σύνολο	26132	21573	21599	22906	23761	24468	-3.8%	0.0%	1.2%	0.7%	0.6%

Πίνακας 3.4.12: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου συνολικά (kt CO₂eq)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Συνολικές εκπομπές	132828	126863	122848	113923	118259	122565
Εκπομπές εκτός EU-ETS (post 2012 structure)	56810	53198	53014	54352	56593	58606