

Κεφάλαιο 2. Ενεργειακό Προφίλ Ελλάδας

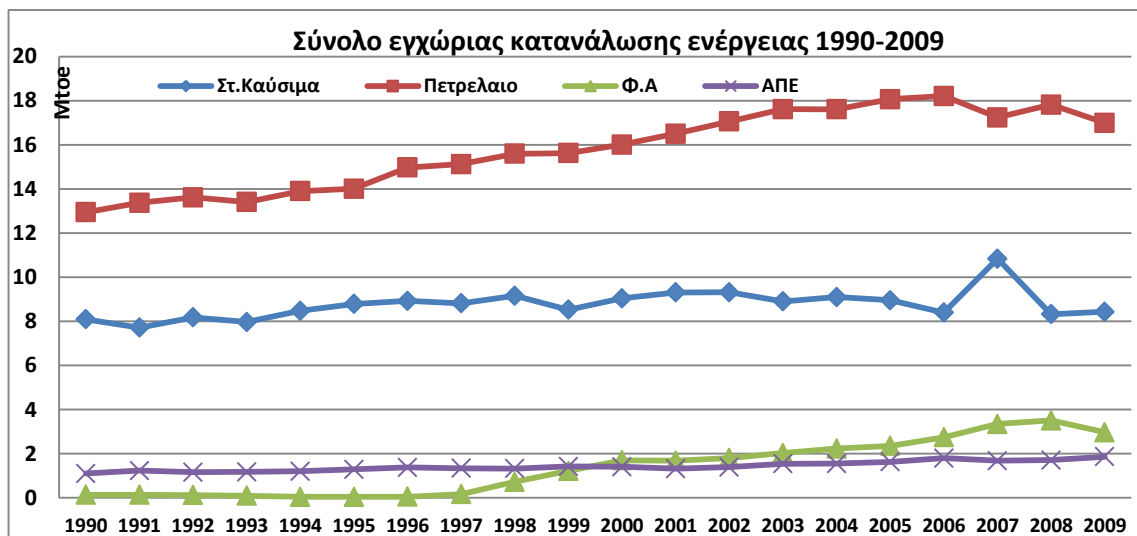
2.1. Εισαγωγή

Η ενέργεια είναι σημαντική για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη. Παρόλα αυτά οι επιπτώσεις μη-βιώσιμων συστημάτων ενεργειακής παραγωγής και κατανάλωσης μπορεί να είναι καταστροφικές για την ατμόσφαιρα, την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον σαν σύνολο. Η έννοια της **αιφορίας** ή της **βιώσιμης ανάπτυξης** (sustainable development) χρησιμοποιείται τα τελευταία χρόνια ολοένα και περισσότερο. Οι πρώτες αναφορές στη βιώσιμη ανάπτυξη ή αιφόρου ανάπτυξης του πλανήτη με επίσημο τρόπο γίνεται στην έκθεση της Διεθνούς Επιτροπής για το περιβάλλον και την Ανάπτυξη [**World Commission on Environment and Development, Brudland Report, 1987**] που κράτησε 3 χρόνια και μετά από συναντήσεις με εμπειρογνώμονες από 5 ηπείρους κατέληξε « ...πολλές μορφές της ανάπτυξης εκμεταλλεύονται τις περιβαλλοντικές πλουτοπαραγωγικές πηγές από τις οποίες εξαρτώνται, και οδηγούν αναπόφευκτα σε περιβαλλοντικές καταστροφές που υπονομεύουν την οικονομική ανάπτυξη». Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) μπορεί να παίξουν σημαντικό ρόλο στο σχεδιασμό ενός βιώσιμο ενεργειακού συστήματος.

Σε ότι αφορά το ενεργειακό προφίλ της Ελλάδας, ο λιγνίτης αποτελεί τη κύρια πηγή ενέργειας και χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά στην ηλεκτροπαραγωγή. Το 90% της συνολικής εγχώριας κατανάλωσης ενέργειας καλύπτεται από ορυκτά καύσιμα (πετρέλαιο και λιγνίτης). Το φυσικό αέριο πρωτοεμφανίστηκε το 1997 και οι ΑΠΕ άρχισαν να εμφανίζονται σαν υπολογίσιμη πηγή παραγωγής ηλεκτρισμού στο τέλος της δεκαετίας του 1990. Η ενεργειακή εξάρτηση της χώρας άγγιξε το 72% το 2006, κυρίως λόγω των εισαγωγών πετρελαίου και φυσικού αερίου [**ΥΠΙΑΝ, 2009**]. Το 1990, το 36% της συνολικής εγχώριας κατανάλωσης προήλθε από **στερεά καύσιμα**- κυρίως λιγνίτη (8 Mtoe), ενώ το 2006 το αντίστοιχο ποσοστό ήταν 26,6% αντιπροσωπεύοντας κατανάλωση 8,4 Mtoe. Το ποσοστό συμμετοχής των **πετρελαιοειδών** στη συνολική εγχώρια κατανάλωση (Gross inland consumption) έμεινε σταθερό από 57,8% το 1990 (12,9 Mtoe) σε 57,8% το 2006 αντιπροσωπεύοντας κατανάλωση 18,2 Mtoe. Το ποσοστό συμμετοχής των **αέριων καυσίμων** παρουσίασε αυξητική τάση από 0,6% (0,14 Mtoe) το 1990 σε 8,7% το 2006 αντιπροσωπεύοντας κατανάλωση 2,74 Mtoe. Το ποσοστό συμμετοχής των **ΑΠΕ** έχει παραμείνει σταθερό κατά τη διάρκεια της τελευταίας εικοσαετίας γύρω στο 5-5,5% μεταξύ

1990 (1,1 Mtoe) και 2006 (1,8 Mtoe) . Οι διακυμάνσεις, οι οποίες παρουσιάζονται οφείλονται κυρίως στην διαθεσιμότητα υδραυλικής ενέργειας και στη χρήση των μεγάλων υδροηλεκτρικών σταθμών. Σημειώνεται πως το 2006, η Ελλάδα είχε συνολική εγχώρια κατανάλωση 31,5 Mtoe (**Διάγραμμα 2.1**). Η παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας ήταν 10 Mtoe με τις καθαρές εισαγωγές να αντιστοιχούν σε περίπου 24,85 Mtoe, ενώ η κατανάλωση των ποντοπόρων πλοίων ήταν 3,2 Mtoe.

Ο τομέας των μεταφορών καλύπτει το 39% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας, και παρουσιάζει σταθερή αύξηση τα τελευταία χρόνια. Το ποσοστό του οικιακού τομέα έχει αυξηθεί σημαντικά από το 1995. Ο τριτογενής τομέας παρουσιάζει επίσης μια σταθερή αύξηση της κατανάλωσης, ενώ η βιομηχανία παρουσιάζει μια σταθερή κατανάλωση τα τελευταία χρόνια. Η κατανομή της κατανάλωσης ανά τομέα της οικονομίας είναι 39% μεταφορές, 23% βιομηχανία, 24% νοικοκυριά, 7% γεωργία και 7% υπηρεσίες. Σημειώνεται πως κατά τη διάρκεια της περιόδου 1990-2004, ο βιομηχανικός τομέας στην Ελλάδα, ήταν ενεργειακά αποδοτικότερος συγκριτικά με τον οικιακό τομέα και τον τομέα των μεταφορών . Ο βαθμός ενεργειακής απόδοσης το 2003, για τον βιομηχανικό τομέα ήταν 22.36 % ενώ για τον οικιακό τομέα το ποσοστό ήταν 53.72% [Koroneos et al, 2011].



Διάγραμμα 2.1. Συνολική εγχώρια κατανάλωση 1990- 2009 [Eurostat factsheet, 2011]

Στην Ελλάδα κατά την τελευταία εικοσαετία παρουσιάσθηκαν υψηλοί ρυθμοί ανάπτυξης λόγω κυρίως της απελευθέρωσης της κίνησης των κεφαλαίων στην ΕΕ, των επενδύσεων των μεγάλων ελληνικών επιχειρήσεων στις γειτονικές χώρες της Βαλκανικής και της εισροής πόρων από την ΕΕ μέσω των κοινοτικών προγραμμάτων της πολιτικής συνοχής. Η αύξηση του ΑΕΠ είχε σαν αποτέλεσμα σημαντική αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας, η οποία με τη σειρά της οδήγησε σε αύξηση του όγκου των αερίων του θερμοκηπίου καθώς και ουσιών επιβλαβών για το όζον. Το ΑΕΠ λοιπόν δεν αποτελεί δείκτη μόνο οικονομικής ανάπτυξης

αλλά παράλληλα οικονομικής ανάπτυξης και κοινωνικής ευημερίας. Επιπλέον οι υψηλοί ρυθμοί ανάπτυξης οδήγησαν σε αύξηση των παραγόμενων απορριμμάτων καθώς και σε αύξηση της κινητικότητας [Koroneos and Nanaki, 2007].

Παρά τους υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης που παρουσιάστηκαν το διάστημα 1990 – 2007, η ελληνική οικονομία συνέχισε να παρουσιάζει υψηλό δημοσιονομικό έλλειμμα και υψηλό δημόσιο χρέος λόγω κυρίως των διαρθρωτικών προβλημάτων της και της χαμηλής αποδοτικότητας των φορολογικών ελεγκτικών μηχανισμών. Το 2009 η ελληνική οικονομία περιήλθε σε αρνητικό ρυθμό ανάπτυξης (-2%) (Πίνακας 2.1). Οι επενδύσεις μειώθηκαν κατά περίπου 3% του ΑΕΠ σε σχέση με το 2008, τα έσοδα της γενικής κυβέρνησης μειώθηκαν επίσης κατά περίπου 2%, η ανεργία αυξήθηκε κατά περίπου 2% παρά το γεγονός της αύξησης του δανεισμού της γενικής κυβέρνησης, που οδήγησε στις σημαντικές αυξήσεις του ελλείμματος, του δημοσίου χρέους και των εξόδων της γενικής κυβέρνησης, που προσέγγισαν το 13,6%, 115,1% και 2,1% του ΑΕΠ αντιστοίχως [Eurostat energy database]. Η παραπάνω εικόνα κατέδειξε τα σημαντικά προβλήματα της ελληνικής οικονομίας και την αδυναμία της να ανακάμψει σε σύντομο χρονικό διάστημα μέσω του δανεισμού. Το γεγονός αυτό οφείλεται στα δημοσιονομικά προβλήματα, τα οποία δεν επιτρέπουν τη διοχέτευση κρατικών πόρων μέσω κατάλληλων προγραμμάτων ώστε να τονωθεί η κατανάλωση και να κινηθεί η οικονομική δραστηριότητα. Τα δημοσιονομικά προβλήματα δεν είναι ανεξάρτητα των διαρθρωτικών αδυναμιών και της χαμηλής ανταγωνιστικότητας της ελληνικής οικονομίας. Οι επιπτώσεις των αρνητικών ρυθμών ανάπτυξης έγιναν ορατές και στην συνολική εγχώρια κατανάλωση (Διάγραμμα 2.1). Σύμφωνα με τα διαθέσιμα δεδομένα [Eurostat, 2011], το 2009 η συνολική εγχώρια κατανάλωση πετρελαιοειδών ήταν 16,99 Mtoe, των στερεών καυσίμων 8,4 Mtoe, των αέριων καυσίμων 2,74 Mtoe και των ΑΠΕ 1,86 Mtoe.

Πραγματική Αύξηση ΑΕΠ 2000 - 2009

ΠΕΡΙΟΧΗ / ΕΤΟΣ	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
EU (27 countries)	3,90	2,00	1,30	1,30	2,50	2,00	3,20	2,90	0,70	-4,20
EU (25 countries)	3,90	2,00	1,20	1,30	2,50	1,90	3,10	2,90	0,60	-4,20
EU (15 countries)	3,90	1,90	1,20	1,20	2,30	1,80	3,00	2,70	0,50	-4,30
Euro area (16 countries)	3,90	1,90	0,90	0,80	2,20	1,70	3,00	2,80	0,60	-4,10
Euro area (15 countries)	3,90	1,90	0,90	0,80	2,20	1,70	3,00	2,70	0,50	-4,10
Belgium	3,70	0,80	1,40	0,80	3,20	1,80	2,80	2,90	1,00	-3,00
Bulgaria	5,40	4,10	4,50	5,00	6,60	6,20	6,30	6,20	6,00	-5,00
Czech Republic	3,60	2,50	1,90	3,60	4,50	6,30	6,80	6,10	2,50	-4,10
Denmark	3,50	0,70	0,50	0,40	2,30	2,40	3,40	1,70	-0,90	-4,90
Germany	3,20	1,20	0,00	-0,20	1,20	0,80	3,20	2,50	1,30	-4,90
Estonia	10,00	7,50	7,90	7,60	7,20	9,40	10,00	7,20	-3,60	-14,10
Ireland	9,40	5,70	6,50	4,40	4,60	6,20	5,40	6,00	-3,00	-7,10
Greece	4,50	4,20	3,40	5,90	4,60	2,20	4,50	4,50	2,00	-2,00
Spain	5,00	3,60	2,70	3,10	3,30	3,60	4,00	3,60	0,90	-3,60

France	3,90	1,90	1,00	1,10	2,50	1,90	2,20	2,40	0,20	-2,60
Italy	3,70	1,80	0,50	0,00	1,50	0,70	2,00	1,50	-1,30	-5,00
Cyprus	5,00	4,00	2,10	1,90	4,20	3,90	4,10	5,10	3,60	-1,70
Latvia	6,90	8,00	6,50	7,20	8,70	10,60	12,20	10,00	-4,20	-18,00
Lithuania	3,30	6,70	6,90	10,20	7,40	7,80	7,80	9,80	2,80	-14,80
Luxembourg	8,40	2,50	4,10	1,50	4,40	5,40	5,60	6,50	0,00	-3,40
Hungary	4,90	4,10	4,40	4,30	4,90	3,50	4,00	1,00	0,60	-6,30
Malta	:	-1,60	2,60	-0,30	0,70	3,90	3,60	3,80	1,70	-1,50
Netherlands	3,90	1,90	0,10	0,30	2,20	2,00	3,40	3,60	2,00	-4,00
Austria	3,70	0,50	1,60	0,80	2,50	2,50	3,50	3,50	2,00	-3,50
Poland	4,30	1,20	1,40	3,90	5,30	3,60	6,20	6,80	5,00	1,70
Portugal	3,90	2,00	0,70	-0,90	1,60	0,80	1,40	2,40	0,00	-2,60
Romania	2,40	5,70	5,10	5,20	8,50	4,20	7,90	6,30	7,30	-7,10
Slovenia	4,40	2,80	4,00	2,80	4,30	4,50	5,80	6,80	3,50	-7,80
Slovakia	1,40	3,50	4,60	4,80	5,00	6,70	8,50	10,60	6,20	-4,70
Finland	5,30	2,30	1,80	2,00	4,10	2,90	4,40	4,90	1,20	-7,80
Sweden	4,50	1,30	2,50	2,30	4,20	3,20	4,30	3,30	-0,40	-5,10
Norway	3,30	2,00	1,50	1,00	3,90	2,70	2,30	2,70	1,80	-1,60
United Kingdom	3,90	2,50	2,10	2,80	3,00	2,20	2,90	2,60	0,50	-4,90
Croatia	3,00	3,80	5,40	5,00	4,20	4,20	4,70	5,50	2,40	-5,80

:=Not available f=Forecast p=Provisional value

Πίνακας 2.1. Πραγματική αύξηση ΑΕΠ για την περίοδο 2000-2009 [Eurostat, energy database]

2.2. Πετρέλαιο

Το πετρέλαιο είναι ένα φυσικό εύφλεκτο υγρό, ελαιώδες ή παχύρρευστο, με καστανό χρώμα, χαρακτηριστική δυσάρεστη οσμή, αδιάλυτο στο νερό και ελαφρότερο απ' αυτό. Έχει πυκνότητα από 0,73g/cm³ μέχρι 1,04g/cm³ και η θερμαντική ικανότητά του φτάνει σε 10.400 kcal/g –11.000 kcal/g. Αποτελείται από υδρογονάνθρακες (ενώσεις άνθρακα και υδρογόνου που σε κανονικές θερμοκρασίες και πιέσεις μπορεί να είναι αέριες, υγρές ή στερεές, ανάλογα με την πολυπλοκότητα των μορίων τους) που βρίσκονται συγκεντρωμένοι σε διάφορα βάθη, κάτω από το έδαφος ή τη θάλασσα. Κύρια συστατικά του πετρελαίου αποτελούν οι παρακάτω ομάδες υδρογονανθράκων:

- κεκορεσμένοι με δομή απλής αλυσίδας του τύπου C_nH_{2n}+2,
- νάφθες με δομή κεκορεσμένου κλειστού δακτυλίου της πολυμεθυλενικής σειράς C_nH_{2n},
- αρωματικοί ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με δομή κλειστού δακτυλίου του τύπου C_nH_{2n}-6.

Το πετρέλαιο περιέχει επίσης σε μικρές ποσότητες οξυγόνο, σε μορφή ιδίως ναφθениκών οξέων, άζωτο ενωμένο σε διάφορες βάσεις και θείο που βρίσκεται είτε σε ελεύθερη μορφή, είτε σαν συστατικό οργανικών ενώσεων. Στα περισσότερα πετρέλαια υπάρχει επίσης και χλωριούχο νάτριο. Τα περισσότερα πετρέλαια είναι μίγματα παραφινέλαιων, ναφθελαιών και

αρωματικών σε διαφορετικές αναλογίες και κανένα πετρέλαιο δεν έχει την ίδια σύσταση με άλλο, αν προέρχονται από διαφορετικά κοιτάσματα. Οι πιο κοινοί υδρογονάνθρακες τόσο στο αργό πετρέλαιο όσο και στο φυσικό αέριο είναι οι παραφίνες.

Το αργό πετρέλαιο μπορεί επίσης να περιέχει και μικρές ποσότητες από ανθεκτικά στην αποσύνθεση οργανικά υπολείμματα, όπως κομμάτια ξύλου, σπέρματα, ρητίνες, γαιάνθρακες και λιγνίτες, καθώς και πολλά άλλα υπολείμματα πρωτόγονων μορφών ζωής όπως ζωοπλαγκτόν και άλγη.

Σε ότι αφορά την Ελληνική πετρελαϊκή αγορά, αυτή αποτελείται από τέσσερα διυλιστήρια, περίπου πενήντα εταιρείες εμπορίας και έναν μεγάλο αριθμό κέντρων λιανικής πώλησης. Τα τρία διυλιστήρια ανήκουν στα Ελληνικά Πετρέλαια (ΕΛΠΕ) και το ένα στην MotorOil (ΜΟΗ) με συνολική ονομαστική δυναμικότητα 23 εκατ. τόνους ετησίως. Τα ΕΛΠΕ κατέχουν το 74% ενώ η ΜΟΗ το 26% περίπου.

Το αργό πετρέλαιο είναι σχεδόν αποκλειστικά εισαγόμενο εκτός από μικρές ποσότητες που παράγονται στις πετρελαιοπηγές της βόρειας Ελλάδας. Η παραγωγή πετρελαίου στη βόρεια Ελλάδα, προέρχεται από την περιοχή του Πρίνου στο Βόρειο Αιγαίο, στην ακτή της Καβάλας. Ο Πρίνος, (παραγωγή 1996), χρησιμοποιείται από τις Η.Π.Α., την ελληνική και την канаδική κοινοπραξία επιχείρησης πετρελαίου βόρειου Αιγαίου Canadian North Aegean Petroleum Company (NAPC). Τα απολήψιμα αποθέματα του Πρίνου σήμερα υπολογίζονται σε 11 εκατ. βαρέλια. Αρχικά είχαν εντοπισθεί 300 εκατ. βαρέλια, από τα οποία ήδη έχουν παραχθεί τα 110 εκατ. βαρέλια. Η κάλυψη των αναγκών σε αργό πετρέλαιο γίνεται με εισαγωγές από παραγωγούς χώρες, όπως η Ρωσία, η Σαουδική Αραβία, το Ιράν, η Λιβύη και το Κουβέιτ. Οι εισαγωγές προϊόντων πετρελαίου γίνεται από τις Εταιρίες Δύλισης, ενώ γίνονται και μερικές εισαγωγές από τις Εταιρίες Εμπορίας.

Η ικανότητα διύλισης των τεσσάρων διυλιστηρίων είναι αρκετή για να καλύψει την ζήτηση της εγχώριας αγοράς, ενώ οι επιπλέον ποσότητες εξάγονται με την μορφή διεθνών πωλήσεων ή πωλήσεων σε αερομεταφορές και σε ποντοπόρα πλοία. Η ικανότητα διύλισης των Ελληνικών διυλιστηρίων είναι περίπου 20 εκατομμύρια μετρικοί τόνοι το χρόνο. Η συνολική ποσότητα αργού που διυλίζεται τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα είναι γύρω στα 18-21 εκατομμύρια μετρικοί τόνοι το χρόνο και ανά διυλιστήριο διαχωρίζεται σύμφωνα με τον **Πίνακα 2.2** [elpe.gr].

Το 2006 οι συνολικές εισαγωγές αργού και προϊόντων πετρελαίου ανήλθαν σε 21,54 Μτοε, η παραγωγή αργού σε 0,1 Μτοε και η κατανάλωση (εσωτερική αγορά και διεθνείς πωλήσεις) 18,21 Μτοε. Οι πωλήσεις προϊόντων πετρελαίου το 2007 (ΕΛΠΕ) έφθασαν τους 12,95 εκ. τόνους στην εσωτερική αγορά και 4,65 εκ. τόνους στη διεθνή (αεροπορικά καύσιμα και ναυτιλία). Η εσωτερική αγορά μέχρι το 2006 είχε μικρές αυξητικές τάσεις (μ.ο 2,0%) αλλά τα δύο τελευταία χρόνια παρατηρείται μείωση 1÷ 2%. Στις πωλήσεις τις

εσωτερικής αγοράς 3,65 εκατ. τόνοι είναι βενζίνες, 6,6 εκατ. τόνοι diesel και 1,75 εκατ. τόνοι μαζούτ. Οι πωλήσεις προϊόντων πετρελαίου το 2010 έφθασαν τους 10,04 εκ. τόνους στην εσωτερική αγορά και τους 4,30 εκ. τόνους στην διεθνή.

ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ				
Εταιρεία	ΕΛΠΕ	ΕΛΠΕ	ΕΛΠΕ	ΜΟΗ
Θέση	Ασπρόπυργος	Θεσσαλονίκη	Ελευσίνα	Κόρινθος
Έτος κατασκευής	1958	1966	1972	1972
Ονομ. Δυναμικότητα				
Kt/year	6700	3450	5000	4500
Bbl/day	135	75	100	100
Τύπος Διύλισης	Σύνθετο	Απλό/ Βενζίνες	Απλό	Σύνθετο
Δείκτης Nelson	10,6	6,7	1,5	11,95

Πίνακας 2.2. Τα τέσσερα Ελληνικά Διυλιστήρια

2.2.1. Εμπορία

Σε ότι αφορά την αγορά πετρελαιοειδών στην Ελλάδα, αυτή είναι απελευθερωμένη από το 1992 (Ν. 2008/1992). Η οργάνωση και λειτουργία της αγοράς διέπεται από το Ν. 3054/2002 όπως αυτός τροποποιήθηκε από τους Ν. 3335/2005 και Ν. 3419/2005. Το θεσμικό πλαίσιο συμπληρώνεται από Π.Δ. και Υ.Α. Σύμφωνα με στοιχεία του Συνδέσμου Εταιριών Εμπορίας Πετρελαιοειδών Ελλάδας [www.seepe.gr] στην Ελληνική αγορά δραστηριοποιούνται:

- **22** εταιρίες εμπορίας με άδεια Α με εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διακίνησης
- **30** εταιρίες με άδεια Β1 ή/και Β2 για ναυτιλιακά ή / και αεροπορικά καύσιμα με ευκολίες ανεφοδιασμού πλοίων σε λιμάνια και με σταθμούς ανεφοδιασμού αεροσκαφών σε περίπου 25 αεροδρόμια. Από αυτές τις εταιρίες, οι 13 διαθέτουν και Άδεια τύπου Α.
- **26** εταιρίες με άδεια Γ – δηλαδή εμπορίας Υγραερίου με εγκαταστάσεις ή/και εμφιαλωτήρια υγραερίων. Από αυτές τις εταιρίες, οι 3 διαθέτουν και Άδεια τύπου Α.
- **25** εταιρίες με άδεια Δ – δηλαδή εμπορίας Ασφάλτου. Από αυτές τις εταιρίες, οι 9 διαθέτουν και Άδεια τύπου Α.
- **1** εταιρία με Άδεια Μεταφοράς με Αγωγό που δραστηριοποιείται στη μεταφορά Jet fuels από τα Διυλιστήρια στον Αερολιμένα Ε. Βενιζέλος

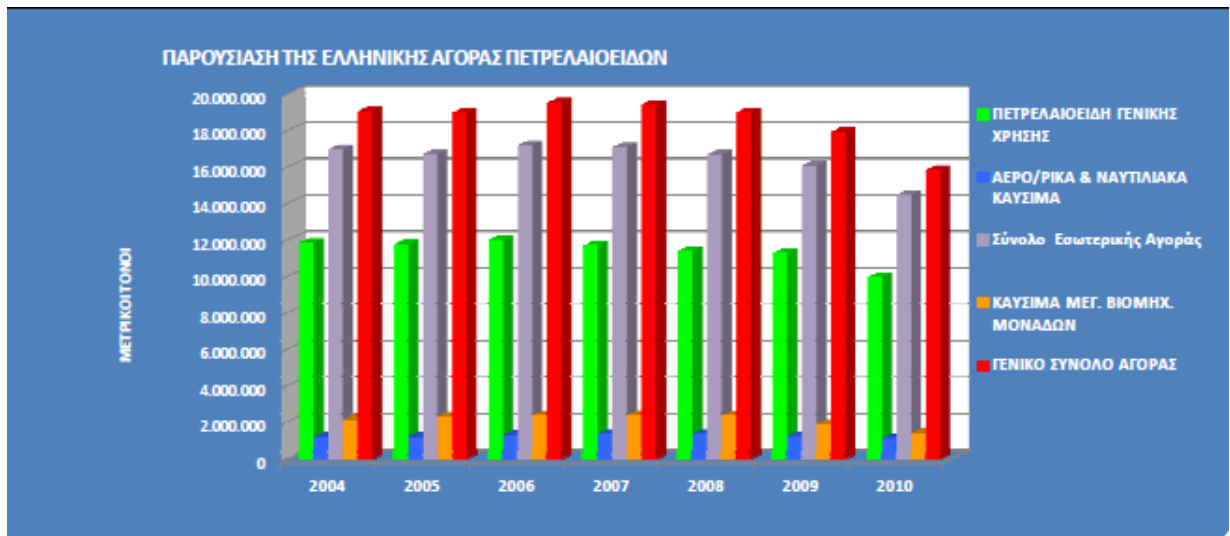
Οι Εταιρίες Εμπορίας διαθέτουν και λειτουργούν εγκαταστάσεις σε όλη την χώρα δυναμικότητας 1,5 εκ.. m³ περίπου. Στη λιανική εμπορία λειτουργούν 7.043 πρατήρια. Από

αυτά η μεγάλη πλειοψηφία (πάνω από το 90%) λειτουργούν με τα σήματα των Εταιριών Εμπορίας, ενώ τα υπόλοιπα είναι ανεξάρτητα πρατήρια. Σημειώνεται ότι στην Ελλάδα αντιστοιχεί 1 πρατήριο ανά 1400 κατοίκους και 261 αυτοκίνητα, μεγέθη που είναι σημαντικά χαμηλότερα σε σύγκριση με τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο (1 πρατήριο ανά 3.800 κατοίκους).

Σε ότι αφορά την αγορά του πετρελαίου θέρμανσης δραστηριοποιούνται περίπου 2000 πωλητές. Για τη διακίνηση των καυσίμων, εκτός των σωληναγωγών που συνδέουν βασικά τα Διυλιστήρια με τις Εγκαταστάσεις των Εταιριών Εμπορίας, χρησιμοποιούνται 1300 Βυτιοφόρα Δημόσιας Χρήσης, 390 Βυτιοφόρα Ιδιωτικής Χρήσης των Εταιριών Εμπορίας και 8600 μικρά βυτιοφόρα Ιδιωτικής Χρήσης διανομής πετρελαίου θέρμανσης.. Για τις θαλάσσιες μεταφορές χρησιμοποιείται ένας σημαντικός αριθμός δεξαμενόπλοιων διαφόρων μεγεθών. Από τα στοιχεία που αναφέρθηκαν γίνεται φανερό ότι ο Τομέας Πετρελαίου πέρα από τα τεράστια οικονομικά μεγέθη που διαχειρίζεται, απασχολεί ένα μεγάλο αριθμό άμεσα εργαζομένων που πλησιάζει τις 50.000, ενώ μεγάλος είναι και ο αριθμός των έμμεσα απασχολούμενων (εταιρίες κατασκευών και συντήρησης, παροχής υπηρεσιών, προμηθευτές, κ.λ.π).

2.2.2. Συμβατικά Υγρά Καύσιμα

Συμβατικά Υγρά Καύσιμα θεωρούνται τα Πετρελαιοειδή Προϊόντα των κατηγοριών I, II και III, δηλαδή τα Ελαφρά, Μεσαία και Βαρέα Κλάσματα, τα οποία αφορούν σε όλους τους τύπους των βενζινών, πετρελαίων και μαζούτ. Το πετρέλαιο είναι το κατ' εξοχήν ορυκτό καύσιμο. Ανακτάται ως αργό πετρέλαιο μέσω γεωτρήσεων πετρελαίου και μετά από επεξεργασία μετατρέπεται σε βενζίνη, πετρέλαιο κίνησης (diesel) και ένα πλήθος άλλα προϊόντα. Μια συνοπτική εικόνα για την Ελληνική αγορά πετρελαιοειδών παρουσιάζεται στο **Διάγραμμα 2.2.2.**



Διάγραμμα 2.2.2.Ελληνική Αγορά Πετρελαιοειδών [ypeka.gr; 2013]

Το πετρέλαιο είναι το κατ' εξοχήν ορυκτό καύσιμο. Ανακτάται ως αργό πετρέλαιο μέσω γεωτρήσεων πετρελαίου και μετά από επεξεργασία μετατρέπεται σε βενζίνη, πετρέλαιο κίνησης (diesel) και ένα πλήθος άλλα προϊόντα. Οι χρήσεις του είναι αναρίθμητες καθώς εκτός από καύσιμο χρησιμοποιείται ευρέως στην χημική και φαρμακευτική βιομηχανία. Εκτιμάται ότι 88 εκατ. βαρέλια ημερησίως καταναλώνονται ημερησίως. Ένα πολύ μεγάλο μέρος του διοχετεύεται στις μεταφορές κυρίως υπό μορφή βενζίνης ή πετρελαίου κίνησης (diesel).

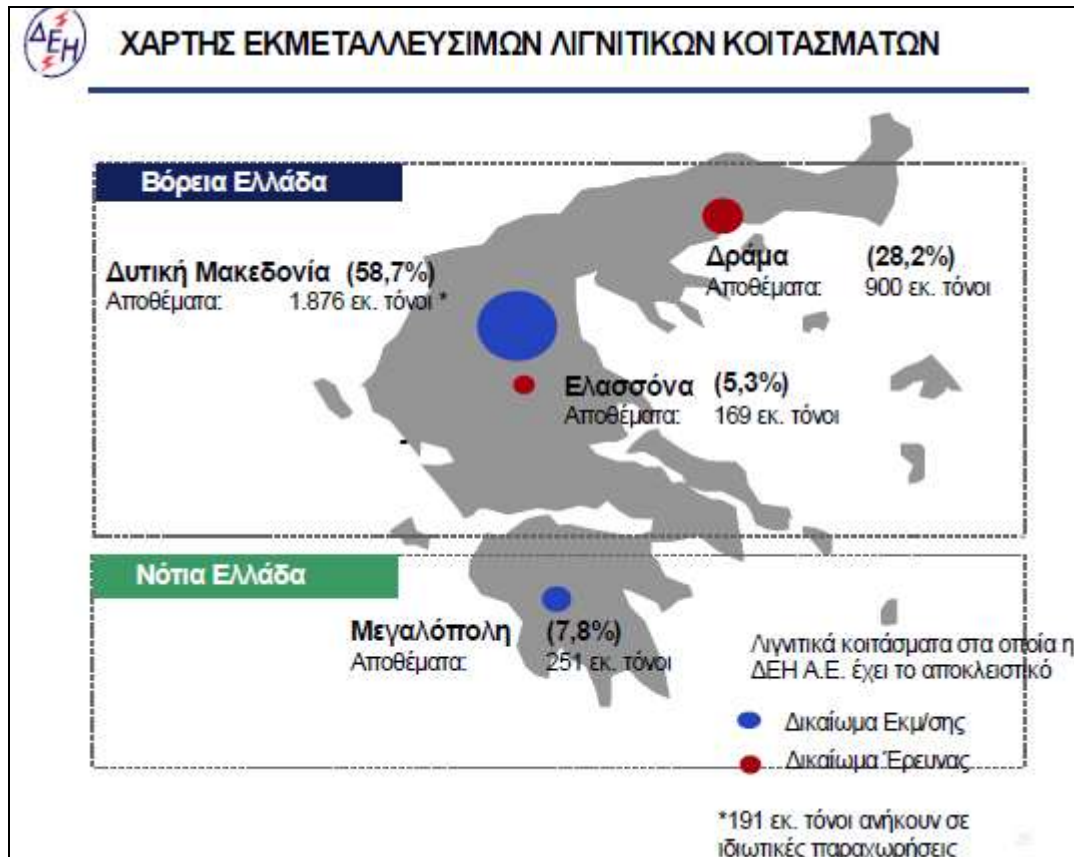
Η χρήση του πετρελαίου μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα της Γης καθώς η καύση του απελευθερώνει ρύπους και αέρια του θερμοκηπίου. Επίσης κινδύνους για το οικοσύστημα μπορούν να δημιουργήσουν οι πετρελαιοκηλίδες, ενώ ανησυχία προκαλεί και η προβλεπόμενη εξάντληση των πεπερασμένων πετρελαϊκών αποθεμάτων της γης. Η αύξηση στην κατανάλωση πετρελαίου στον εικοστό και εικοστό πρώτο αιώνα αποδίδεται κυρίως στην ανάπτυξη της αυτοκινητοβιομηχανίας. Ακόμη και σήμερα η κατανάλωση πετρελαίου παρά την οικονομική κρίση δείχνει να αυξάνει ελαφρά. Οι προβλέψεις για το μέλλον δείχνουν ότι η κυριαρχία του πετρελαίου θα συνεχισθεί ωστόσο το μερίδιο του πετρελαίου πιθανόν να μειωθεί εξαιτίας και του ανταγωνισμού με τα εναλλακτικά καύσιμα.

2.3. Στερεά Καύσιμα

Η κύρια εγχώρια ενεργειακή πηγή στερών καυσίμων είναι ο λιγνίτης, ο οποίος χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά στην ηλεκτροπαραγωγή. Οι λιγνίτες σχηματίστηκαν κατά τα πρώτα στάδια της ενανθράκωσης αμέσως μετά την τύρφη. Για το σχηματισμό ενός κυβικού μέτρου λιγνίτη, έχει υπολογισθεί ότι απαιτείται χρονικό διάστημα 1000 έως 4000 ετών. Η θερμογόνος ισχύς των λιγνιτών είναι από 3 έως 7 φορές χαμηλότερη από αυτήν του λιθάνθρακα και 5 έως 10 φορές μικρότερη από αυτήν του πετρελαίου. Μικρές ποσότητες χρησιμοποιούνται στις βιομηχανίες μεταλλουργίας, σε εργοστάσια χειροτεχνίας, σε θερμοκήπια και για θέρμανση κατοικιών σε περιοχές κοντά στα κοιτάσματα. Η παραγωγή του λιγνίτη γίνεται από τα λιγνιτωρυχεία της ΔΕΗ, και κατά ένα μικρό ποσοστό 3-5% από μικρά ιδιωτικά λιγνιτωρυχεία

Τα βεβαιωμένα γεωλογικά αποθέματα λιγνίτη στην Ελλάδα ανέρχονται σήμερα σε 10,5 Gt από τα οποία τα βεβαιωθέντα είναι 6,7 Gt, τα δυνατά αποθέματα 2,4 Gt και τα πιθανά 1,4 Gt. Στα παραπάνω αποθέματα δεν υπολογίζονται τα αποθέματα τύρφης, το μεγαλύτερο κοιτάσμα της οποίας βρίσκεται στους Φιλίππους της Καβάλας και υπερβαίνει τα 4 Gt [Kavouridis, 2008]. Όπως παρουσιάζεται στο **Διάγραμμα 2.3**, το μεγαλύτερο λιγνιτικό δυναμικό εντοπίζεται στη Δυτική Μακεδονία και συγκεκριμένα στον άξονα Φλώρινα, Πτολεμαΐδα, Κοζάνη, στη βόρεια Ελλάδα (Δράμα), στη Θεσσαλία (Ελασσόνα) και στην Πελοπόννησο (Μεγαλόπολη). Τα κυριότερα εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα λιγνίτη βρίσκονται στις περιοχές Πτολεμαΐδας, Αμυνταίου και Φλώρινας με υπολογισμένο απόθεμα 1,8 δις τόνους, στην περιοχή της Δράμας με απόθεμα 900 εκ. τόνους και στην περιοχή Ελασσόνας με 169 εκ. τόνους. Επίσης στην Πελοπόννησο, περιοχή Μεγαλόπολης, υπάρχει λιγνιτικό κοιτάσμα με απόθεμα περίπου 250 εκ. τόνους.

Η Ελλάδα κατέχει τη δεύτερη θέση σε παραγωγή λιγνίτη στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την έκτη θέση παγκοσμίως [www.eurocoal.be]. Μέχρι σήμερα έχουν εξορυχτεί συνολικά 1,3 δις. τόνοι λιγνίτη σύμφωνα με τη Διεύθυνση Ανάπτυξης Ορυχείων της ΔΕΗ [Ρούμπος, 2009]. Το 2006 εξορύχτηκαν συνολικά 62,5 εκ. τόνοι. Σήμερα, οι 8 λιγνιτικοί σταθμοί της ΔΕΗ αποτελούν το 42% της εγκατεστημένης ισχύος, και παράγουν το 56% περίπου της ηλεκτρικής παραγωγής της ΔΕΗ. Ο λιγνίτης είναι καύσιμο στρατηγικής σημασίας για τη ΔΕΗ, διότι έχει χαμηλό κόστος εξόρυξης, σταθερή και άμεσα ελέγξιμη τιμή και παρέχει σταθερότητα και ασφάλεια στον ανεφοδιασμό καυσίμου.



Χάρτης 2.3. Εκμεταλλεύσιμα λιγνιτικά αποθέματα [www.dei.gr]

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (MW)
ΑΗΣ ΛΙΠΤΟΛ	10+33 = 43
ΑΗΣ ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ	70 + 2x125 + 300 = 620
ΑΗΣ Καρδιάς	2x300 + 2x325 = 1.250
ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου	2x300+2x310+375 = 1.595
ΑΗΣ Αμύνταιου	2x300 = 600
ΑΗΣ Μελίτης-Αγλάδας	1x330 = 330
ΑΗΣ Μεγαλόπολης Α	2 x125=550
ΑΗΣ Μεγαλόπολης Β	1 x300=300
ΣΥΝΟΛΟ	5288

Πίνακας 2.3.α Εγκατεστημένη ισχύς λιγνιτικών σταθμών [dei.gr]

Στο Λιγνιτικό Κέντρο Πτολεμαΐδας - Αμυνταίου λειτουργούν σήμερα τέσσερα λιγνιτωρυχεία: Το Ορυχείο Νοτίου Πεδίου, το Ορυχείο Καρδιάς, το Ορυχείο Κυρίου Πεδίου και το Ορυχείο Αμυνταίου (συμπεριλαμβανομένου και του ορυχείου στη Φλώρινα). Επίσης στο Λιγνιτικό Κέντρο ανήκουν το Εργοστάσιο Λιγνιτοπλίνθων και ο ατμοηλεκτρικός σταθμός ΛΙΠΤΟΛ. Με λιγνίτη τροφοδοτείται και το Εργοστάσιο Λιγνιτοπλίνθων. Στο Λιγνιτικό Κέντρο Πτολεμαΐδας - Αμυνταίου απασχολούνται σήμερα περίπου 5.000 άτομα. Σημειώνεται πως το Λιγνιτωρυχείο Μεγαλόπολης τροφοδοτεί με λιγνίτη τον ΑΗΣ

Μεγαλόπολης Α με εγκατεστημένη ισχύ 550MW (2 μονάδες x 125MW + 1 μονάδα 300MW) και τον ΑΗΣ Μεγαλόπολης Β ισχύος 300 MW. Ο Πίνακας 2.3α συνοψίζει την εγκατεστημένη ισχύ των λιγνιτών σταθμών της Ελλάδας, η οποία ανέρχεται στα 5288 MW.

Οι λιγνίτες των κοιτασμάτων Δυτικής Μακεδονίας και Μεγαλόπολης, που βρίσκονται υπό εκμετάλλευση ανήκουν στην κατηγορία των φτωχών στερεών καυσίμων. Η ποιότητά τους διαφοροποιείται όχι μόνο από ορυχείο σε ορυχείο αλλά και μεταξύ στρωμάτων του ίδιου ορυχείου. Η θερμιδική δύναμη του ελληνικού λιγνίτη κυμαίνεται στα 4400 kJ/kg στα κοιτάσματα της Μεγαλόπολης, στα 7960 kJ/kg στα κοιτάσματα της Φλώρινας, στα 5452 kJ/kg στα κοιτάσματα της Πτολεμαΐδας (Κυρίου Πεδίου, Νότιου Πεδίου και Καρδιάς) και στα 4828 kJ/kg στα κοιτάσματα του Αμυνταίου. Τα χαρακτηριστικά των ελληνικών λιγνιτών συνοψίζονται στον Πίνακα 2.3.β. Σημειώνεται ότι ο λιγνίτης που εξορύσσεται στο Λιγνιτικό Κέντρο Δυτικής Μακεδονίας όπου βρίσκονται τα μεγαλύτερα ορυχεία της εταιρείας, περιέχει χαμηλά ποσοστά θείου και υψηλά ποσοστά οξειδίων του ασβεστίου (φυσική αποθείωση), με αποτέλεσμα να είναι λιγότερο επιβαρυντικός για το περιβάλλον.

Κοίτασμα	Κατ. Θερμογόνος Δύναμη (kJ/kg)	Τέφρα (%)	Υγρασία (%)
Πτολεμαΐδα	5452	15.1	52.6
Αμύνταιο	4828	16.4	54.7
Μεγαλόπολη	4400	15.5	57.9
Φλώρινα	7960	17.0	42.0
Δράμα	4315	16.0	59.0
Ελασσόνα	8590	19.0	41.0

Πίνακας 2.3.β. Χαρακτηριστικά ελληνικών λιγνιτών [Koukouzas, 2004]

2.4. Φυσικό Αέριο

Η εισαγωγή του φυσικού αερίου στο Ελληνικό ενεργειακό σύστημα αποτελεί ένα σημαντικό έργο. Το Δίκτυο Μεταφοράς (Χάρτης 2.4) περιλαμβάνει:

- Κεντρικό αγωγό υψηλής πίεσης (70 bar) από τα Ελληνοβουλγαρικά σύνορα μέχρι την Αττική, συνολικού μήκους 512 km.
- Κλάδους μεταφοράς υψηλής πίεσης προς την Ανατολική Μακεδονία και τη Θράκη, τη Θεσσαλονίκη, τον Βόλο και την Αττική, συνολικού μήκους 706 km.
- Μετρητικούς και ρυθμιστικούς σταθμούς για τη μέτρηση της παροχής αερίου και τη ρύθμιση της πίεσης.
- Σύστημα τηλεχειρισμού, ελέγχου λειτουργίας και τηλεπικοινωνιών.
- Κέντρα λειτουργίας και συντήρησης στην Αττική, τη Θεσσαλονίκη και τη Θεσσαλία.

- Συνοριακούς Σταθμούς Εισόδου στο Σιδηρόκαστρο (Ελληνοβουλγαρικά σύνορα) και στους Κήπους (Ελληνοτουρκικά σύνορα).

Ο **Τερματικός Σταθμός Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου** βρίσκεται στη νήσο Ρεβυθούσα και περιλαμβάνει:

- Δύο δεξαμενές αποθήκευσης συνολικής χωρητικότητας 130.000 m³ (65.000 m³ η κάθε μία)
- Εγκαταστάσεις ελλιμενισμού δεξαμενόπλοιων
- Κρυογενικές εγκαταστάσεις
- Αεριοποιητές για την επανααεριοποίηση του ΥΦΑ και την τροφοδοσία του συστήματος μεταφοράς
- Δύο αγωγούς διασύνδεσης της Ρεβυθούσας με το σύστημα μεταφοράς.

Το **Σύστημα διανομής φυσικού αερίου αποτελείται από:**

- Δίκτυα μέσης & χαμηλής πίεσης (19 bar & 4 bar) στις βιομηχανικές περιοχές Οινοφύτων, Πλατέος Ημαθίας, Φθιώτιδος, Ξάνθης, Καβάλας, Κιλκίς, Σερρών, Δράμας, Κομοτηνής και Αλεξανδρούπολης,
- Δίκτυα μέσης και χαμηλής πίεσης στην Αττική, τη Θεσσαλία και τη Θεσσαλονίκη, τα οποία μεταφέρθηκαν στις ΕΠΑ με την ίδρυσή τους.
- Δύο Σταθμοί Ανεφοδιασμού Λεωφορείων με φυσικό αέριο, που εφοδιάζουν το 20% των λεωφορείων του ΟΑΣΑ στην Αττική: Στα Άνω Λιόσια (2001) και στην Ανθούσα (2006).

Η τροφοδοσία του συστήματος γίνεται από την Ρωσία (2.4 bcm/έτος) και με τη μορφή υγροποιημένου φυσικού αερίου από την Αλγερία (0.6 bcm/έτος). Η ελληνική βιομηχανία φυσικού αερίου ελέγχεται από την κρατική Ελληνική Δημόσια Επιχείρηση Αερίου (ΔΕΠΑ), η οποία άρχισε να εισάγει φυσικό αέριο από τη Ρωσία μέσω της Βουλγαρίας τον Ιούλιο του 1997 μέσω βουλγαρικού αγωγού. Σύμφωνα με την υπάρχουσα νομοθεσία, οι επιχειρήσεις εκτός της ΔΕΠΑ μπορούν μόνο να εισαγάγουν το αέριο για να παραγάγουν ηλεκτρική ενέργεια που προορίζεται για εξαγωγή.



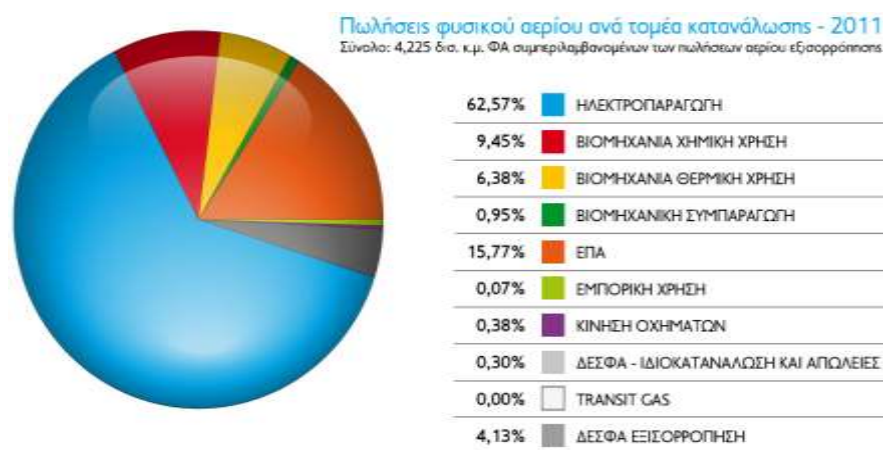
Χάρτης 2.4. Δίκτυο μεταφοράς φυσικού αερίου [www.depa.gr]

Η Ελλάδα και η Τουρκία έχουν συμφωνήσει στην από κοινού εργασία μέσω του Ευρωπαϊκού προγράμματος INOGATE [www.inogate.org], σύμφωνα με το οποίο προβλέπεται διακρατική συνεργασία για παροχή τεχνικής βοήθειας ώστε να εκσυγχρονιστεί η μεταφορά πετρελαίου και φυσικού αερίου στην κεντρική Ευρώπη και την Ασία και να συνδεθεί η κεντρική Ευρώπη μέσω αγωγών με τις κεντρικές ασιατικές πηγές πετρελαίου και φυσικού αερίου. Η Ελλάδα έλαβε την πρώτη υγροποιημένη μορφή φυσικού αερίου (LNG) τον Νοέμβριο του 1999, κάτω από μια συμβατική 21-ετών συμφωνία μεταξύ Αλγερίας και Ελλάδας, σύμφωνα με την οποία η ΔΕΠΑ θα αγοράζει το αέριο από το Sonatrach της Αλγερίας. Ο τερματικός σταθμός LNG βρίσκεται στη νήσο Ρεβυθούσα, με δυναμικότητα 23 Bcf ετησίως. Επιπλέον, προχωρά η υποθαλάσσια διασύνδεση της Ιταλίας με την Ελλάδα με τον αγωγό TGI (Τουρκία-Ελλάδα-Ιταλία), ο οποίος όχι μόνο είναι στρατηγικής σημασίας για την ανάπτυξη της Δ. Ελλάδος, αλλά ταυτόχρονα είναι και αναγκαίος ώστε να μεταφέρει φυσικό αέριο στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Σε ότι αφορά τις πωλήσεις σε σύγκριση με το 2008, η εγχώρια παραγωγή φυσικού αερίου στην ΕΕ-27 μειώθηκε κατά 9%, φτάνοντας τα 7.080 PJ (182 bcm), κυρίως λόγω της χαμηλότερης ζήτησης και της μείωσης της παραγωγής από ώριμα κοιτάσματα. Το υψηλότερο ποσοστό του αερίου που πωλείται στην ΕΕ-27 προέρχεται από την εγχώρια παραγωγή,

καλύπτοντας το 36% του συνόλου των καθαρών προμηθειών κατά το 2009. Οι κύριες πηγές εφοδιασμού από το εξωτερικό είναι η Ρωσία με 23%, η Νορβηγία με 20% και η Αλγερία με 10%. Συνολικά το 56% προέρχεται από τις δυτικοευρωπαϊκές χώρες [Eurogas, 2011].

Το φυσικό αέριο κάλυψε 8,7% της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης το 2006. Η διείσδυση του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε το 2006 κατά 132% σε σχέση με τα επίπεδα του 2000. Ο ρυθμός αύξησης της διείσδυσης φυσικού αερίου το διάστημα 200-2005 ήταν της τάξεως του 18%. Οι εγχώριες πωλήσεις της ΔΕΠΑ ανά τομέα κατανάλωσης για το 2011 παρουσιάζονται στο **Διάγραμμα 2.4**. Το μεγαλύτερο ποσοστό των πωλήσεων (62,57%) σημειώθηκε στην ηλεκτροπαραγωγή και στις υφιστάμενες (15,77%) Εταιρείες Παροχής Αερίου (ΕΠΑ). Τα υπόλοιπα ποσοστά πωλήσεων σημειώθηκαν σε μεγάλους βιομηχανικούς καταναλωτές, σε τελικούς καταναλωτές σε περιοχές όπου δεν έχουν συσταθεί Εταιρείες Παροχής Αερίου καθώς και στον τομέα της αεριοκίνησης.



Διάγραμμα 2.4. Πωλήσεις φυσικού αερίου ανά τομέα κατανάλωσης για το 2011 [depa.gr]

2.5. Ηλεκτρική Ενέργεια

Από το 1950 η **Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ)**, έχει το μονοπώλιο στην παραγωγή, μεταφορά και διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας. Το ελληνικό ηλεκτρικό σύστημα αναπτύχθηκε κυρίως μετά το 1960, με στόχο την εκμετάλλευση των εγχώριων πηγών ενέργειας. Έτσι η ζήτηση στο διασυνδεδεμένο σύστημα της ηπειρωτικής χώρας καλύφθηκε από λιγνιτικούς σταθμούς και υδροηλεκτρικά έργα, ενώ στα συστήματα των νησιών από αυτόνομες πετρελαϊκές μονάδες και πρόσφατα από αιολικά πάρκα, λόγω του κόστους της διασύνδεσης.

Ο τομέας της ηλεκτρικής ενέργειας λειτουργεί στο πλαίσιο που καθορίζει ο **N.2773/1999** «Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας για ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής

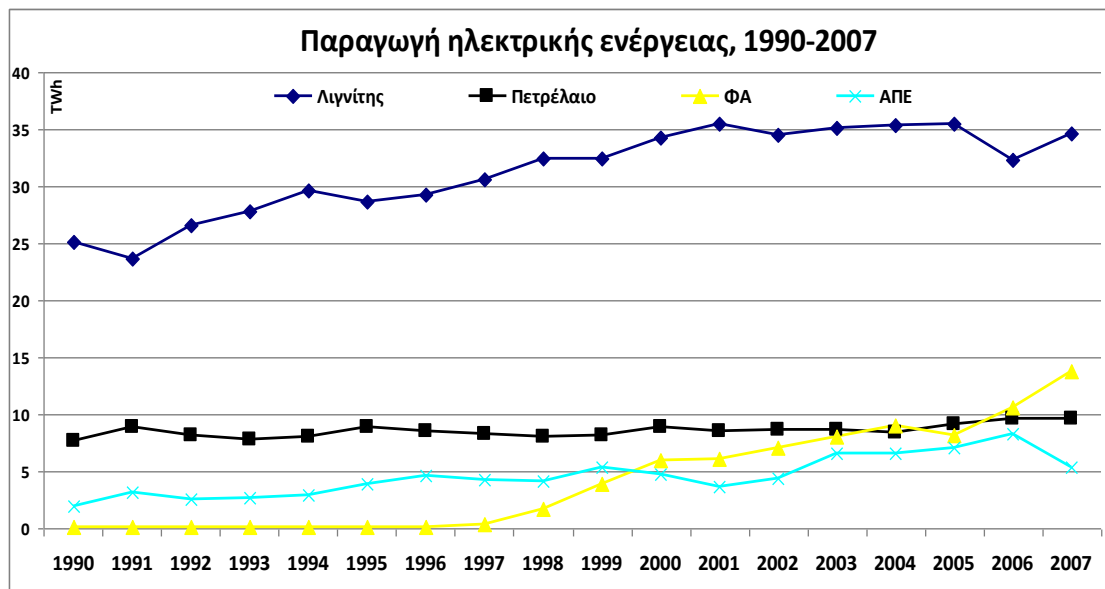
πολιτικής και λοιπές διατάξεις» (ΦΕΚ Α'286) που ψηφίστηκε για την ενσωμάτωση της **Οδηγίας 96/92/ΕΚ** για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (ΟJ L27/30.1.1997). Ο βασικός αυτός νόμος τροποποιήθηκε κυρίως με το **N. 3175/2003** «Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού, τηλεθέρμανση και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α' 207) και το **N.3426/2005** «Επιτάχυνση της Διαδικασίας για την Απελευθέρωση της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας» (ΦΕΚ Α' 304). Σημειώνεται πως τα υπόλοιπα κράτη- μέλη της Ε.Ε έπρεπε να απελευθερώσουν τις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας το 1999, στην Ελλάδα χορηγήθηκε δεκαετής και πλέον παράταση εξαιτίας των γεωμορφολογικών ιδιαιτεροτήτων μιας και εξαιτίας των πολλών νησιών δεν μπορούν να συνδεθούν με το εθνικό διασυνδεδεμένο σύστημα. Ο ΟΟΣΑ έχει πείσει την Ελλάδα να προχωρήσει σε πλήρη απελευθέρωση της αγοράς στον ελληνικό κλάδο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ο οποίος έπρεπε να έχει απελευθερωθεί το 2007 [OASA, 2009].

Το Ελληνικό ηλεκτρικό σύστημα χωρίζεται στο διασυνδεδεμένο και σύστημα της ηπειρωτικής χώρας και το νησιωτικό σύστημα της Κρήτης, της Ρόδου και των Αυτόνομων Σταθμών Παραγωγής (ΑΣΠ) των νησιών. Οι γραμμές μεταφοράς του συστήματος έχουν μήκος 12.000 km, ενώ οι γραμμές διανομής του δικτύου στο σύνολο της χώρας ανέρχονται σε περίπου 217.000 km. Ο αριθμός των εξυπηρετούμενων από τη ΔΕΗ πελατών είναι περίπου 7,5 εκατομμύρια. Οι συνδέσεις με όμορες βαλκανικές χώρες (Αλβανία, ΠΓΔΜ, Βουλγαρία) είναι ικανές να καλύψουν άνω του 7% των αναγκών της χώρας (περίσσεια ενέργειας Βουλγαρίας και Ρουμανίας). Η σύνδεση με την Ιταλία με υποβρύχιο καλώδιο DC 400 KV, έχει δυναμικότητα μεταφοράς 500 MW και λειτουργεί εμπορικά από το 2002.

Όπως φαίνεται στο **Διάγραμμα 2.5** το μεγαλύτερο ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας παράγεται από τον λιγνίτη, ενώ το φυσικό αέριο πρωτοεμφανίστηκε στην ηλεκτροπαραγωγή το 1998. Η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα αυξήθηκε με γρήγορους ρυθμούς από το 1990. Η κύρια αύξηση προέρχεται από τον οικιακό και τον τριτογενή τομέα. Ο τριτογενής τομέας ήταν το 2006 ο μεγαλύτερος καταναλωτής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα με 17,7 TWh ετήσια κατανάλωση σημειώνοντας αύξηση 216% σε σχέση με την κατανάλωση του 1990 [YPIAN, 2009]. Η βιομηχανία ήταν ο μεγαλύτερος καταναλωτής το 1990 με κατανάλωση 12,1 TWh, το 2006 έπεσε στην 3η θέση με κατανάλωση 14,1 TWh και ποσοστό αύξησης 14% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Ο οικιακός τομέας σημείωσε κατανάλωση 17,6 TWh το 2006 σε σύγκριση με 9,1 TWh το 1990 παρουσιάζοντας 93% συνολική αύξηση.

Η οικονομική κρίση στην ελληνική αγορά και οι αρνητικοί ρυθμοί ανάπτυξης όπως παρουσιάστηκαν στον **Πίνακα 2.1** είχαν αντίκτυπο και στη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα το 2009 και μάλιστα από την οικιακή, μέχρι την εμπορική και τη βιομηχανική χρήση. Για πρώτη φορά στην Ελλάδα ένας τομέας όπως η ηλεκτρική ενέργεια, η οποία τα τελευταία 30 χρόνια εμφάνιζε ετήσια αύξηση από 2% έως 5% ανάλογα με την εποχή και την

περίοδο, παρουσίασε πτώση και μάλιστα πολύ μεγάλη, στο 5,56% σε σχέση με τα επίπεδα του 2008. Η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας το 2009 ήταν 52,44 TWh, έναντι 55,67 TWh το 2008. Η μείωση προήλθε από τους καταναλωτές υψηλής τάσης (βαριά βιομηχανία, μεταλλουργία, μηχανουργία). Οι παραπάνω καταναλωτές απορρόφησαν περίπου 1,54 εκατομμύρια μεγαβατώρες λιγότερες από το 2008 (6 εκατομμύρια, έναντι 7,54 εκατομμυρίων το 2008, πτώση 20,19%). Στο δίκτυο διανομής (μέση και χαμηλή τάση), από το οποίο τροφοδοτούνται βιομηχανικοί, εμπορικοί και οικιακοί καταναλωτές, η ζήτηση μειώθηκε κατά περίπου 1,780.000 μεγαβατώρες (43.943.828 μεγαβατώρες, έναντι 45.723.163 το 2008, πτώση 3,63%). Το 2010, η καθαρή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ήταν 45,5 TWh [dei.gr], από τις οποίες το 58.8% ήταν από λιγνίτη, το 0.24% από πετρελαϊκά προϊόντα, το 22.21% από φυσικό αέριο, το 14,36% από υδροηλεκτρικά και το 4,37% από υπόλοιπες τεχνολογίες ΑΠΕ.



Διάγραμμα 2.5. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, 1990-2007 [Eurostat, 2011]

Στο ενεργειακό μείγμα για την κάλυψη της ζήτησης, αυξήθηκε η συμμετοχή των υδροηλεκτρικών μονάδων εξαιτίας και των βροχοπτώσεων οι οποίες έδωσαν στο Σύστημα περίπου 5 εκατομμύρια μεγαβατώρες και έφεραν σημαντικά κέρδη στη ΔΕΗ, έναντι περίπου 2,8 εκατομμυρίων το 2008. Επίσης, αυξημένη κατά 2,53% ήταν η παραγωγή των λιγνιτικών μονάδων οι οποίες κάλυψαν το 58% της ζήτησης, ενώ μειώθηκε σημαντικά η συμμετοχή των πετρελαϊκών μονάδων και ελαφρά των μονάδων φυσικού αερίου, ενώ μειώθηκαν 22% και οι εισαγωγές ηλεκτρικού ρεύματος.

Στην Ελλάδα υπάρχουν επίσης 220 MW μονάδων συμπαραγωγής, που ανήκουν σε ιδιώτες αυτοπαραγωγούς. Οι εγκαταστάσεις αυτές βρίσκονται σε μεγάλες βιομηχανικές μονάδες και αξιοποιούν απορριπτόμενη θερμότητα ή παραπροϊόντα, σαν καύσιμα.

Αναμένεται ότι τα επόμενα χρόνια η εγκατεστημένη ισχύς της συμπαραγωγής θα αυξηθεί αρκετά, λόγω της εισαγωγής του φυσικού αερίου.

Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του Ελληνικού ηλεκτρικού συστήματος, είναι η μορφή του φορτίου αιχμής του διασυνδεδεμένου συστήματος, το οποίο παρουσιάζεται στο μέσο της ημέρας των καλοκαιρινών ημερών τον Ιούλιο μήνα. Η μεταφορά της αιχμής από το χειμώνα στους καλοκαιρινούς μήνες που παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 1992, οφείλεται κυρίως στην αυξημένη χρήση των κλιματιστικών.

2.6. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Την τελευταία εικοσαετία παρουσιάστηκε αυξημένη δραστηριότητα στην Ελλάδα, αναφορικά με τη διεύδυση των ΑΠΕ στο Ελληνικό Ενεργειακό Σύστημα. Μέχρι το 1994, η ΔΕΗ είχε το μονοπώλιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, με εγκατεστημένη ισχύ ΑΠΕ, 70 MW. Όπως παρουσιάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο ο **N.2292/1994** έδωσε τη δυνατότητα στους ιδιώτες επενδυτές να αποκτήσουν τη δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η εφαρμογή του **N.2773/99** με την απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας είχε σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα. Σημειώνεται πως η ονομαστική ισχύς των μονάδων ΑΠΕ στην Ελλάδα αυξήθηκε από 351 MW το 2001 σε 1040 MW το 2007.

Την ίδια περίοδο, ιδρύθηκε η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) όπως και ο Διαχειριστής Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ). Η ΡΑΕ αποτελεί έναν ανεξάρτητο φορέας, ο οποίος γνωμοδοτεί στο Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής σχετικά με ζητήματα ενέργειας (άδειες παραγωγής, τιμολόγηση κλπ), ενώ ο ΔΕΣΜΗΕ εκτός από τη διαχείριση του δικτύου αποτελεί και τον εμπορικό διαχειριστή των μονάδων ΑΠΕ του διασυνδεδεμένου συστήματος της χώρας.

Σύμφωνα με τη κοινοτική Οδηγία **2001/77/EC**, «Για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας», η Ελλάδα μέχρι το 2010, θα έπρεπε να αυξήσει τη συνεισφορά των ΑΠΕ, στην ηλεκτροπαραγωγή σε 20,1% (συμπεριλαμβανομένων και των μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων). Ο στόχος αυτός ήταν συμβατός με τις διεθνείς δεσμεύσεις της χώρας, από την υπογραφή του **Πρωτοκόλλου του Κυότο (Δεκέμβριος 2007)**. Ο παραπάνω στόχος σημαίνει εγκατεστημένη ισχύ περίπου 3000 MW, από τα οποία τα 2500 MW θα πρέπει να προέρχονται από αιολική ενέργεια. Όπως γίνεται αντιληπτό από τον **Πίνακα 2.6**, το 2007 η ισχύς των μονάδων ΑΠΕ ήταν 4003 MW ενώ η αντίστοιχη ονομαστική ισχύς των εγκατεστημένων αιολικών ήταν 853 MW, η Ελλάδα απέχει αρκετά από το να πετύχει το συγκεκριμένο στόχο. Ο **N. 3468/2006**, σχετικά με τις ΑΠΕ, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, προβλέπει επιδοτήσεις για όλες τις ΑΠΕ, προσφέρει ισχυρά επενδυτικά κίνητρα όπως ελκυστικές τιμές απορρόφησης

της παραγόμενης ενέργειας κυρίως για φ/β, ηλιοθερμικούς και υπεράκτιους αιολικούς σταθμούς, και απλοποιεί σε μεγάλο βαθμό τις διαδικασίες αδειοδότησης, διαδικασίες αξιολόγησης και αδειοδότησης υβριδικών σταθμών ενώ προσφέρει και υψηλές τιμές πώλησης της ενέργειας με μακροχρόνια συμβόλαια.

Τεχνολογία	Ισχύς 2007 (MW)	Ισχύς – Στόχος 2010 (MW)	Συμβολή στην ηλεκτροπαραγωγή 2010
Αιολικά	853	3648	10.7%
Μικρά Υδροηλ/κά	95	364	1.5%
Βιομάζα	38	103	1.1%
ΦΒ	1	200	0.3%
Γεωθερμία	0	12	0.1%
Μεγάλα Υδροηλ/κά	3016	3325	6.4%
Σύνολο	4003	7652	20.1%

Πίνακας 2.6. Εκτιμήσεις για την επίτευξη του στόχου για το 2010 [ΥΠ.ΑΝ, 2007]

Η ψήφιση της **Οδηγίας 2009/28/ΕΕ**, προβλέπει για το σύνολο των Κρατών-Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, μέχρι το 2020 :

- 20% μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 σύμφωνα με την Οδηγία 2009/29/ΕΕ.
- 20% διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΕ.
- 20% εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας.

Σε ότι αφορά την Ελλάδα, ο στόχος για τις εκπομπές αερίων ρύπων του θερμοκηπίου είναι μείωση κατά 4% στους τομείς εκτός εμπορίας σε σχέση με τα επίπεδα του 2005, και 18% διείσδυση των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση. Σύμφωνα με Υπουργική Απόφαση, η οποία αφορά την κατανομή των ΑΠΕ καθορίστηκε ο στόχος για την επιδιωκόμενη αναλογία εγκατεστημένης ισχύος και την κατανομή της στον χρόνο μεταξύ των διαφόρων τεχνολογιών ΑΠΕ [ΜΙΝΕΝΥ, 2010]. Η απόφαση προβλέπει ότι το 2014 επί συνόλου 9.490 MW ΑΠΕ που προβλέπεται ότι θα έχουν εγκατασταθεί, τα 4.000 MW θα είναι αιολικά, 3.650 MW υδροηλεκτρικά, 1.500 MW φωτοβολταϊκά. Αντίστοιχα, το 2020, επί συνόλου 15.070 MW ΑΠΕ τα 7.500 MW θα προέχονται από αιολικά, 4.650 MW από υδροηλεκτρικά και 2.200 MW από φωτοβολταϊκά [ΥΠΕΚΑ, 2010].

Η αυξημένη συμμετοχή των ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στην αντιμετώπιση οικονομικών, περιβαλλοντικών και ενεργειακών προβλημάτων μείζονος σημασίας. Για τον περιορισμό των αρνητικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, την εξασφάλιση ανταγωνιστικών τιμών ενέργειας και της ασφάλειας ενεργειακού εφοδιασμού,

είναι απαραίτητο να γίνουν μεγάλες και μακροπρόθεσμες επενδύσεις. Μέσω της υιοθέτησης αποτελεσματικών ενεργειακών πολιτικών, οι ΑΠΕ μπορούν να καλύψουν σημαντικό μέρος της ενεργειακής ζήτησης επιτυγχάνοντας ταυτόχρονα μείωση των εκπομπών CO₂. Η Ελλάδα είναι μια χώρα με πλούσιο αιολικό και ηλιακό δυναμικό, παράλληλα ένας μεγάλος αριθμός τεχνολογιών ΑΠΕ είναι εμπορικά διαθέσιμος [Koroneos et al, 2010]. Οι κύριοι λόγοι που οδηγούν σε καθυστέρηση της ανάπτυξης είναι τόσο πολιτικής, κοινωνικής, τεχνικής, όσο και οικονομικής φύσης. Συγκεκριμένα, σε πολλές περιπτώσεις η αδειοδοτική διαδικασία εξακολουθεί να είναι μακροσκελής, ενώ η ταυτόχρονη εμπλοκή πολλών φορέων και η σύγκυση αρμοδιοτήτων καθυστερούν σημαντικά την πρόοδο της αδειοδότησης.

2.7. Ενεργειακές Ανάγκες Μεταφορών

Ο τομέας των μεταφορών παίζει σημαντικό ρόλο σε όλες της διαστάσεις της ανάπτυξης (οικονομία, κοινωνία, περιβάλλον). Οι μεταφορές καλούνται να ικανοποιήσουν ανάγκες αλλά και επιθυμίες για μετακίνηση επιβατών και εμπορευμάτων, ενώ η ύπαρξη ενός οργανωμένου δικτύου μεταφορών αποτελεί από μόνη της παράγοντα επιπρόσθετης ζήτησης μεταφορικού έργου, ανοίγοντας νέους ορίζοντες στο εμπόριο, τον τουρισμό και την ανάπτυξη της οικονομίας γενικότερα. Η βελτίωση και ο εκσυγχρονισμός του συστήματος μεταφορών έχουν σαν στόχο την αύξηση της επιβατικής και εμπορευματικής διακίνησης, τη μεταβολή της κινητικότητας του πληθυσμού και στην προσέγγιση διαφορετικών ετερόκλητων αγορών και οικονομικών στοιχείων.

Παράλληλα, ο τομέας των μεταφορών ευθύνεται για την κατανάλωση περίπου 20% της παγκόσμιας παραγόμενης ενέργειας, και περίπου 50% των διαθέσιμων υγρών καυσίμων, τα οποία αποτελούν τη κυρίαρχη πηγή ενέργειας, παρουσιάζοντας αυξητικές τάσεις [US EIA, 2011]. Οι οδικές μεταφορές σήμερα κατέχουν μερίδιο 81% στην παγκόσμια ενεργειακή κατανάλωση του ευρύτερου τομέα, με τις επιβατικές μεταφορές να καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος.

Το 2008 παρουσιάστηκε σημαντική μείωση των επιβατικών (-0,3%) και των εμπορευματικών μεταφορών (-2,1%) στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 27 Κρατών – Μελών (σε σύγκριση με το 2007). Οι μεγαλύτερες μειώσεις σημειώθηκαν στις σιδηροδρομικές εμπορευματικές μεταφορές (-2,3%) και στις αεροπορικές επιβατικές μεταφορές (-1,9%). Αντιθέτως διαπιστώθηκε σημαντική αύξηση του μεταφορικού έργου των δημόσιων μέσων μεταφοράς, που προσέγγισε το 3,5% για τα υπεραστικά και αστικά μέσα σταθερής τροχιάς. Η μείωση του μεταφορικού έργου σε συνάρτηση με την αύξηση του μεριδίου των επιβατικών δημόσιων μέσων σταθερής τροχιάς οδήγησε σε μείωση των θανάτων από τροχαία ατυχήματα

σε όλες τις χώρες της ΕΕ (εκτός Ρουμανίας, Βουλγαρίας, Δανίας και Μάλτας) από 1,7% (Αυστρία) έως 32,7% (Εσθονία). Στο σύνολο της Ευρώπης των 27 Κρατών – Μελών ο αριθμός των ατυχημάτων μειώθηκε κατά 5% [DG Eurostat, 2008].

Στην Ελλάδα, σημειώθηκε αύξηση των οδικών μεταφορών κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών. Είναι χαρακτηριστικό ότι το 2008 ο στόλος των οχημάτων ήταν διπλάσιος σε σχέση με αυτόν του 1990, ενώ παράλληλα αυξήθηκε σημαντικά το μερίδιο των μεσαίου και μεγάλου μεγέθους επιβατικών οχημάτων (από 15% το 1990 σε 35% το 2008) [acea.be]. Η κατάσταση εντείνεται, δεδομένου ότι η αύξηση αυτή αναφέρεται κυρίως σε συμβατικά οχήματα εσωτερικής καύσης που χρησιμοποιούν ως καύσιμο βενζίνη ή πετρέλαιο κίνησης. Ως αποτέλεσμα, οι ενεργειακές απαιτήσεις του τομέα των μεταφορών στη χώρα το διάστημα 1990- 2008 να παρουσιάζουν αύξηση 71% καταλαμβάνοντας σήμερα μερίδιο σχεδόν 39% στο συνολικό ενεργειακό ισοζύγιο, μεγαλύτερο από κάθε άλλο τομέα. Αναλυτικότερα, η κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές αυξήθηκε περίπου κατά 30% την περίοδο 1990-2006, όταν η αντίστοιχη στα κτίρια αυξήθηκε κατά περίπου 10%, και στη βιομηχανία μειώθηκε κατά περίπου 18%. Αξίζει να σημειωθεί ότι το 75% των μεταφορών στην Ελλάδα αφορά τις οδικές μεταφορές. Το ποσοστό χρήσης των μέσων σταθερών τροχιάς για επιβατικές μεταφορές ανέρχεται στην Ελλάδα στο 2% ενώ ο μέσος ευρωπαϊκός όρος είναι 7%.

Οι επιπτώσεις των αρνητικών ρυθμών ανάπτυξης είχαν άμεση επίπτωση και στη κατανάλωση καυσίμων. Νέα υποχώρηση κατά 5% σημείωσαν οι πωλήσεις καυσίμων το Μάρτιο του 2011 σε σχέση με το Μάρτιο του 2010. Στο πρώτο τρίμηνο του 2011, η μείωση αγγίζει το 8% σε σχέση με το πρώτο τρίμηνο του 2010. Η κατανάλωση βενζίνης για τον μήνα Μάρτιο εμφανίζεται μειωμένη κατά 10% συγκριτικά με την αντίστοιχη του Μαρτίου του 2010, ενώ όσον αφορά την κατανάλωση του πρώτου τριμήνου, το αντίστοιχο ποσοστό μείωσης ανέρχεται στο 13% (τα ποσοστά για την Αττική είναι 8% και 9% αντίστοιχα). Στο πετρέλαιο κίνησης, οι επιδόσεις δείχνουν μείωση της κατανάλωσης κατά 19% για τον Μάρτιο και κατά 15% για το πρώτο τρίμηνο, ενώ τα ποσοστά για την Αττική είναι 7% και 11% αντίστοιχα. Στην περίπτωση του μαζούτ, τα στοιχεία του Μαρτίου δείχνουν σημαντική μείωση της τάξης του 38% για την Αττική και 8% για το σύνολο της κατανάλωσης ενώ τα στοιχεία τριμήνου δείχνουν μείωση 8% για την Αττική και 2,1 % για το σύνολο της κατανάλωσης. Τα στοιχεία αφορούν το σύνολο των καυσίμων.

2.8. Συμπεράσματα

Το Ελληνικό Ενεργειακό σύστημα είναι άμεσα εξαρτώμενο από τις εισαγωγές πετρελαίου (το 81% των συνολικών εισαγωγών, των οποίων το ποσοστό ανέρχεται στο

68,2% της συνολικής παραγωγής ενέργειας για το 2007). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το Ελληνικό Ενεργειακό Σύστημα να είναι εξαιρετικά ευάλωτο στις όποιες διακυμάνσεις των διεθνών τιμών, τις οποίες επηρεάζει ελάχιστα λόγω της σχετικά αδύναμης οικονομίας και του μικρού της πληθυσμού. Ο εγχώριος λιγνίτης δεν επαρκεί και δεν μπορεί να υποκαταστήσει το πετρέλαιο. Λαμβάνοντας υπόψη τις διακυμάνσεις στη παγκόσμια τιμή του πετρελαίου, τα ολοένα μειούμενα αποθέματα πετρελαίου καθώς και την εξάρτηση της προσφοράς πετρελαίου από ασταθείς πολιτικά χώρες, γίνεται αντιληπτό πως ο σχεδιασμός, η διαμόρφωση και η ανάπτυξη ενός συντονισμένου συνόλου πολιτικών, οι οποίες λαμβάνουν υπόψη τους ενεργειακούς, οικονομικούς, κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς τομείς αποτελεί σήμερα μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις για τη βιωσιμότητα του Ελληνικού Ενεργειακού Συστήματος.

Ο εμπλουτισμός του εγχώριου ενεργειακού μίγματος με ΑΠΕ σε συνδυασμό με την εφαρμογή νέων και καινοτόμων ενεργειακών τεχνολογιών αποτελούν βασικούς άξονες για ένα βιώσιμο ενεργειακό σχεδιασμό. Ο ενεργειακός σχεδιασμός θα πρέπει να έχει ως σκοπό να διασφαλίζει ότι οι αποφάσεις για τη ζήτηση ενέργειας και τις υποδομές προσφοράς περικλείουν όλους τους ενδιαφερόμενους, εξετάζουν όλες τις υπάρχουσες επιλογές για ζήτηση και προσφορά ενέργειας και είναι συνεπείς με τους στόχους για εθνική ανάπτυξη.

Ο τομέας των μεταφορών παίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση, ενός βιώσιμου ενεργειακού συστήματος μιας και έχει ενεργό συμμετοχή σε όλες τις διαστάσεις της ανάπτυξης (οικονομία, κοινωνία, περιβάλλον). Οι μεταφορές καλούνται να ικανοποιήσουν ανάγκες αλλά και επιθυμίες για μετακίνηση επιβατών και εμπορευμάτων, ενώ η ύπαρξη ενός οργανωμένου δικτύου μεταφορών αποτελεί από μόνη της παράγοντα επιπρόσθετης ζήτησης μεταφορικού έργου, ανοίγοντας νέους ορίζοντες στο εμπόριο, τον τουρισμό και την ανάπτυξη της οικονομίας γενικότερα. Η βελτίωση και ο εκσυγχρονισμός του συστήματος μεταφορών έχουν σαν στόχο την αύξηση της επιβατικής και εμπορευματικής διακίνησης, τη μεταβολή της κινητικότητας του πληθυσμού και στην προσέγγιση διαφορετικών ετερόκλιτων αγορών και οικονομικών στοιχείων. Ένα βιώσιμο Σύστημα Μεταφορών χρειάζεται να ικανοποιεί τις απαιτήσεις ατόμων, επιχειρήσεων και κοινωνιών για βασική προσβασιμότητα και αναπτυξιακές διαδικασίες με τρόπο ασφαλή και σύμφωνο ως προς την υγεία ανθρώπων και οικοσυστημάτων και να διασφαλίζει τη δικαιοσύνη στη κατανομή των αγαθών αυτών εντός των γενεών αλλά και μεταξύ αυτών και των επόμενων. Επιπρόσθετα χρειάζεται να είναι οικονομικά προσιτό, να λειτουργεί δίκαια και αποτελεσματικά, ώστε να προσφέρει εναλλακτικές μετακινήσεων, να υποστηρίζει τις ανταγωνιστικές οικονομίες, να περιορίζει τις εκπομπές ρύπων και να αξιοποιεί τις τεχνολογίες ΑΠΕ. Το Ελληνικό Σύστημα Μεταφορών, όπως θα παρουσιαστεί και στο επόμενο κεφάλαιο έχει δυνατότητες, ενσωμάτωσης πολιτικών που στοχεύουν στη δημιουργία ενός βιώσιμου συστήματος μεταφορών.

2.9. Βιβλιογραφία Κεφαλαίου 2

1. DG Eurostat (2009). Employment of Mode of Transport
2. Eurogas Statistical Report 2011:
http://www.eurogas.org/uploaded/Statistical%20Report%202011_091211.pdf
3. European Association for Coal and Lignite: www.eurocoal.be
4. European Automobile Manufacture's Association (2012) : www.acea.be
5. Eurostat energy database (2012):
http://ec.europa.eu/energy/publications/statistics/statistics_en.htm
6. Eurostat factsheet (2011), διαθέσιμο online:
<http://ec.europa.eu/energy/publications/statistics/doc/2011-2009-country-factsheets.pdf>
7. Innogate European Programme : www.innogate.org
8. Kavouridis, K. (2008). Lignite industry in Greece within a world context: Mining, energy supply and environment, Energy Policy, Vol. 36, Issue 4, 1257–1272,
<http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2007.11.017>
9. Koroneos C. and Nanaki E. (2007). Measuring Greece's progress towards energy sustainability. Int. Journal of Global Energy Issues, Vol. 27, N 1, pp. 77-101
10. Koroneos C., Nanaki E. and Xydis G. (2010). Solar Air Conditioning systems and their applicability- An exergy approach. Journal of Resources, Conservation and Recycling, Vol. 55, Issue 1, pp. 74-82.
11. Koroneos, C, Nanaki, E, and Xydis, G. (2011). Exergy analysis of the energy use in Greece, Journal of Energy Policy, Elsevier Publishes, 39, pp. 2475- 2481
12. Koukouzas, N., Kakaras, E., Grammelis, P. (2004). The Lignite Electricity-Generating Sector in Greece: Current Status and Future Prospects, Int. J. Energy Res. 28 , 785-798.
13. Ministry of Environment Energy and Climate Change, MINENV (2010). Submission of information under the Directive 2009/28/EC National Renewable Energy Action Plan in the scope of Directive 2009/28/EC.
14. OECD Factbook 2009 (2009). Economic, Environmental and Social Statistics.
15. U.S. EIA (2011) U.S. Energy Information Administration :
<http://www.eia.gov/petroleum/>
16. World Commission on Environment and Development (Brudland Report). (1987), Our Common Future. Oxford University Press, Oxford, 1987.
17. Δημόσια Επιχείρηση Αερίου, ΔΕΠΑ (2010). Απολογισμός έτους 2010, διαθέσιμο online:
<http://www.depa.gr/uploads/files/oikonomika/GR%20Annual%20Report%202010.pdf>
18. Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού: www.dei.gr
19. Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (Δ.Ε.Σ.Μ.Η.Ε.),
<http://www.desmie.gr>
20. Ελληνικά Πετρέλαια : www.helpe.gr
21. Ρούμπος Χ. (2009). Αποθέματα λιγνιτοφόρου λεκάνης Πτολεμαΐδας- Φλώρινας και η αξιοποίησή τους, Διεύθυνση Μελετών και Ανάπτυξης Ορυχείων, ΔΕΗ Α.Ε, Βέλτιστη εκμετάλλευση του λιγνίτη στην ηλεκτροπαραγωγή, ΤΕΕ, Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας, 11 Μαΐου 2009, Πτολεμαΐδα.
22. Σύνδεσμος Εταιριών Εμπορίας Πετρελαιοειδών Ελλάδας : www.seepe.gr
23. Υπουργείο Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής - ΥΠΕΚΑ (2013) :
<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=291&language=el-GR>
24. Υπουργείο Ανάπτυξης (2007). 4^η Εθνική Έκθεση για το Επίπεδο Διεσόδου της Ανανεώσιμης Ενέργειας το έτος 2010 (ΑΡΘΡΟ 3 ΟΔΗΓΙΑΣ 2001/77/ΕΚ)
[www.ypan.gr/docs/D.T.\(14-12-087\)4thEthnikiEkthesiAPE.doc](http://www.ypan.gr/docs/D.T.(14-12-087)4thEthnikiEkthesiAPE.doc)
25. Υπουργείο Ανάπτυξης (2009). Ελληνικό Ενεργειακό Σύστημα.
26. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (2010). Ανάλυση Ενεργειακών Σεναρίων διεσόδου 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.