

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
**ΟΡΓΑΝΩΣΗ & ΔΙΟΙΚΗΣΗ**  
**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**  
*ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
& ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ*



ΕΘΝΙΚΟ  
ΜΕΤΣΟΒΙΟ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ:** ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ  
ΑΕΡΙΟΥ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΩΦΕΛΕΙΕΣ

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ:**

ΧΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ  
ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ - ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

**ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ**

Μ. ΦΟΥΝΤΗ (Αναπλ. Καθ. ΕΜΠ)

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΦΟΙΤΗΤΗΣ**

ΔΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ (ΑΜ: 0213)

ΑΘΗΝΑ  
2005

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>4</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>7</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ</b> .....	<b>9</b>
1.1 ΚΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ.....	9
1.2 ΕΞΛΙΞΗ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	12
1.3 ΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	22
1.4 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	23
1.5 ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΕ ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ.....	27
1.6 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	42
1.7 ΦΟΡΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ.....	49
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ</b> .....	<b>54</b>
2.1 ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	54
2.2 ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	59
2.3 ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	62
2.4 ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ.....	66
2.5 ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ - ΠΡΟΤΑΣΗ ΡΑΕ.....	71
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ - ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ</b> .....	<b>83</b>
3.1 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΑ ΡΥΠΩΝ.....	83
3.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΔΙΫΛΙΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ.....	87
3.3 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΓΙΑ.....	90
ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ-ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....	90
3.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΩΦΕΛΕΙΩΝ.....	94
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>102</b>
<b>ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ</b> .....	<b>105</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>107</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b> .....	<b>111</b>

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

<i>Πίνακας 1: Παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου, 1990-2025 (Trillion Cubic Feet).....</i>	<i>9</i>
<i>Πίνακας 2: Κατανάλωση Φ. Α. ανά τομέα σε χώρες του ΟΟΣΑ, 2000 (Billion Cubic Meters).....</i>	<i>15</i>
<i>Πίνακας 3: Ισοζύγιο ζήτησης και προσφοράς Φ.Α. στην Ευρωπαϊκή Ένωση-EU 15 ( σε δισ. κ.μ.).....</i>	<i>16</i>
<i>Πίνακας 4: Συμμετοχή φυσικού αερίου στο ισοζύγιο πρωτογενούς ενέργειας επιλεγμένων χωρών της Ευρώπης [ΡΑΕ].....</i>	<i>27</i>
<i>Πίνακας 5: Συμμετοχή φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση ενέργειας επιλεγμένων χωρών της Ευρώπης [ΡΑΕ].....</i>	<i>28</i>
<i>Πίνακας 6: Σημερινή κατάσταση (έτος 2000) και αποτελέσματα σχεδίου μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού σχετικά με το ποσοστό της συνολικής κατανάλωσης φυσικού αερίου που διατίθεται στην τελική κατανάλωση στην Ελλάδα [ΡΑΕ].....</i>	<i>29</i>
<i>Πίνακας 7: Συνοπτική παρουσίαση των Προγραμμάτων Ανάπτυξης των ΕΠΑ για τα έτη 2002-2006 [ΡΑΕ].....</i>	<i>36</i>
<i>Πίνακας 8: Σύγκριση αποτελεσμάτων σχεδίου μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού και Προγραμμάτων Ανάπτυξης των ΕΠΑ για το έτος 2005 (εκ. Nm3) [ΡΑΕ].....</i>	<i>37</i>
<i>Πίνακας 9: Ελληνικές Βιομηχανίες που λειτουργούν με Φ.Α. &amp; ετήσια κατανάλωση (Nm3), 2001 [31].....</i>	<i>38</i>
<i>Πίνακας 10: Τελική κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα [ΡΑΕ].....</i>	<i>43</i>
<i>Πίνακας 11: Τελική κατανάλωση ενέργειας στον τριτογενή τομέα [ΡΑΕ].....</i>	<i>44</i>
<i>Πίνακας 12: Εκπεμπόμενοι ρύποι κατά την καύση σε μονάδα ατμοπαραγωγής (mg/MJ) .....</i>	<i>46</i>
<i>Πίνακας 13: Εκτιμώμενες εκπομπές ρύπων και CO2 σε αστικά κέντρα πριν και μετά την πλήρη διεύδυση του φυσικού αερίου (tn/έτος) .....</i>	<i>47</i>
<i>Πίνακας 14: Ειδικός φόρος Κατανάλωσης στα ανταγωνιστικά καύσιμα του φυσικού αερίου [ΡΑΕ].....</i>	<i>49</i>
<i>Πίνακας 15: Εκτίμηση της επίπτωσης στην ανταγωνιστικότητα του φυσικού αερίου σε σχέση με το μαζούτ από μεταβολή της υφιστάμενης φορολογικής πολιτικής [ΡΑΕ].....</i>	<i>51</i>
<i>Πίνακας 16: Δυναμικότητα μονάδων διύλισης αργού πετρελαίου στην Ελλάδα (t/έτος) [20].....</i>	<i>90</i>
<i>Πίνακας 17: Υπολογισμοί ενεργειακού κόστους.....</i>	<i>98</i>
<i>Πίνακας 18: Υπολογισμοί εξοικονόμησης κόστους από τη χρήση συστήματος συμπαράγωγής για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του διύλιστηρίου .....</i>	<i>100</i>

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

<i>Σχήμα 1: Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας, 1970-2025 (Quadrillion Btu).....</i>	<i>10</i>
<i>Σχήμα 2: Παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου, 2001-2025 (Trillion Cubic Feet) .....</i>	<i>11</i>
<i>Σχήμα 3: Ζήτηση φυσικού αερίου ανά ομάδες χωρών του ΟΟΣΑ, 1973-2001 (Mtoe).....</i>	<i>12</i>
<i>Σχήμα 4: Βεβαιωμένα παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου, Ιαν. 2001 (Trillion Cubic Meters).....</i>	<i>14</i>
<i>Σχήμα 5: Κατανάλωση φυσικού αερίου σε χώρες της Δ. Ευρώπης, 1990- 2025 (Trillion Cubic Feet) .....</i>	<i>17</i>
<i>Σχήμα 6: Υφιστάμενες και μελλοντικές διασυνδέσεις φυσικού αερίου στην Ευρώπη.....</i>	<i>19</i>
<i>Σχήμα 7: Μηνιαία παραγωγή φυσικού αερίου στην Ευρώπη, 1998-2000 (Million Cubic Meters).....</i>	<i>20</i>
<i>Σχήμα 8: Μηνιαίες εισαγωγές φυσικού αερίου στην Ευρώπη, 1995-2000 (Million Cubic Meters).....</i>	<i>21</i>
<i>Σχήμα 9: Το σύστημα μεταφοράς φυσικού αερίου της Ελλάδας.....</i>	<i>24</i>
<i>Σχήμα 10: Κατανάλωση φυσικού αερίου (%) ανά τομέα στην Ελλάδα , 2000 .....</i>	<i>25</i>
<i>Σχήμα 11: Ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας στην Ελλάδα, 1973-2010 (Mtoe).....</i>	<i>30</i>
<i>Σχήμα 12: Κατανάλωση φυσικού αερίου ανά τομέα στην Ελλάδα, 1973-2010 (Mtoe) .....</i>	<i>31</i>
<i>Σχήμα 13: Μηνιαίες εισαγωγές φυσικού αερίου στην Ελλάδα, 1998-2001 (Million Cubic Meters).....</i>	<i>32</i>
<i>Σχήμα 14: Εξέλιξη των δεικτών ενεργειακής έντασης επιλεγμένων χωρών του ΙΕΑ (1973-2010) .....</i>	<i>39</i>
<i>Σχήμα 15: Απελευθέρωση της αγοράς φυσικού αερίου στην Ευρωπαϊκή Ένωση.....</i>	<i>56</i>
<i>Σχήμα 16: Τιμές φυσικού αερίου στις χώρες του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (IEA-2000) .....</i>	<i>82</i>
<i>Σχήμα 17: Σύστημα συμπαραγωγής συνδυασμένου κύκλου .....</i>	<i>92</i>
<i>Σχήμα 18: Κόστος επένδυσης συστημάτων συμπαραγωγής συνδυασμένου κύκλου .....</i>	<i>94</i>
<i>Σχήμα 19: Τάση κόστους επένδυσης των συστημάτων συμπαραγωγής συνδυασμένου κύκλου.....</i>	<i>95</i>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών: Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων – Ειδίκευση: Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας & Προστασίας Περιβάλλοντος.

Σήμερα, αν και η ενέργεια θεωρείται ως κάτι δεδομένο ωστόσο ο φόβος της εξάντλησης των ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο, άνθρακας) καθώς και οι ολοένα αυξανόμενες ανάγκες κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας υπογραμμίζουν την εξάρτηση του ανθρώπου από τις ενεργειακές πηγές για την άσκηση των καθημερινών του δραστηριοτήτων αλλά και για την ικανοποίηση των βασικών του αναγκών. Εξάλλου, η ενέργεια αποτελεί ένα πολύτιμο και αναγκαίο συστατικό του οικονομικού συστήματος με το οποίο είναι διαρθρωμένες οι σύγχρονες κοινωνίες, αποτελώντας τη βάση για τη λειτουργία, την πρόοδο και την οικονομική ανάπτυξη κάθε χώρας.

Όμως, άρρηκτα συνυφασμένη με τις διεργασίες εκμετάλλευσης των διαθέσιμων ποσοτήτων ενέργειας είναι η έννοια της περιβαλλοντικής ρύπανσης. Η ρύπανση του περιβάλλοντος (αέρα, εδάφους και υδάτων) οφείλεται στα προϊόντα και τα κατάλοιπα των διαδικασιών αυτών, η ύπαρξη των οποίων, στις περισσότερες περιπτώσεις, είναι αναπόφευκτη. Αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού, σε συνδυασμό με τη συνεχή αύξηση των καταναλισκόμενων ποσών ενέργειας, είναι η διαρκής επιδείνωση της ποιότητας του περιβάλλοντος, τόσο σε τοπικό (όξινη βροχή κλπ.) όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο (κλιματική αλλαγή-φαινόμενο θερμοκηπίου), με συνέπειες οι οποίες ακόμη παραμένουν αδιευκρίνιστες σε μεγάλο βαθμό.

Τα φαινόμενα ρύπανσης εμφανίζονται κυρίως κατά την εκμετάλλευση των λεγόμενων μη-ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, στις οποίες βασίζεται, κατά κύριο λόγο, το σημερινό παγκόσμιο ενεργειακό σύστημα. Επομένως, η εξεύρεση τρόπων εξοικονόμησης ενέργειας και κυρίως η χρησιμοποίηση ενεργειακών πόρων φιλικότερων προς το περιβάλλον αποτελεί μείζον θέμα για τη σύγχρονη κοινωνία. Στο πλαίσιο αυτό, η μείωση ζήτησης ενέργειας μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας και της ορθολογικότερης χρήσης της ενέργειας, η στροφή του μείγματος των καυσίμων προς το φυσικό αέριο και τις ανανεώσιμες πηγές και οι αλλαγές στην παραγωγή ηλεκτρισμού προς όφελος των μη ορυκτών καυσίμων συνεισφέρουν σημαντικά στη μείωση των εκπομπών ρύπων.

Με βάση τα παραπάνω, η περαιτέρω ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα και οι νέες επενδύσεις που απαιτούνται για την κάλυψη της αυξανόμενης ζήτησης οφείλουν να είναι συμβατές με τους

περιβαλλοντικούς περιορισμούς και στόχους, με προεξάρχοντα ρόλο των περιορισμών που απορρέουν από το Πρωτόκολλο του Κυότο περί περιορισμού των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων του θερμοκηπίου. Οι ενεργειακές τεχνολογίες που είναι συμβατές με τους περιορισμούς αυτούς συνδέονται με την καύση φυσικού αερίου σε βραχυ-μεσοχρόνια προοπτική αφενός και την ανάπτυξη ανανεώσιμων και άλλων εναλλακτικών τεχνολογιών σε μακροχρόνιο ορίζοντα.

Το φυσικό αέριο θεωρείται ταχύτατα αναπτυσσόμενη πηγή πρωτογενούς ενέργειας ενώ οι κυριότεροι λόγοι για την προβλεπόμενη αύξηση της ζήτησής του είναι τα πολύ μεγάλα βεβαιωμένα παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου, η περιβαλλοντική πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης που οδηγεί στη χρήση καθαρότερων καυσίμων, η πρόοδος που έχει επιτευχθεί στην τεχνολογία συμπαραγωγής ηλεκτρισμού-θερμότητας (ΣΗΘ) με καύσιμο το φυσικό αέριο, η απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου σε συνδυασμό και με τις παρατηρούμενες διαρθρωτικές αλλαγές στους κλάδους αυτούς και τέλος, τα τεχνολογικά επιτεύγματα σε ότι αφορά στην παραγωγή, μεταφορά και διανομή του φυσικού αερίου.

Όσον αφορά την Ελλάδα, οι αναλύσεις σχετικά με τη μακροχρόνια ενεργειακή ανάπτυξη και επενδύσεις που είναι συμβατές με τους περιβαλλοντικούς περιορισμούς και στόχους συμφωνούν απόλυτα στην ανάγκη διασφάλισης της ανάπτυξης κυρίως στις νέες τεχνολογίες φυσικού αερίου και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η ανάπτυξη αυτή μπορεί να είναι οικονομικά ανταγωνιστική και εφικτή μόνο στο πλαίσιο της απελευθέρωσης της αγοράς ενέργειας, που οφείλει να συνοδεύεται με ανάπτυξη νέων δικτύων και ισότιμη πρόσβαση σε αυτά. Εξάλλου, η αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και η προτεραιότητα στις νέες τεχνολογίες φυσικού αερίου αποτελούν το βέλτιστο πεδίο ανάπτυξης του ανταγωνισμού στην αγορά ενέργειας της χώρας, επιλογή που ταυτόχρονα εξυπηρετεί τους στόχους της περιβαλλοντικής πολιτικής, της εξοικονόμησης ενέργειας, της οικονομικής ανταγωνιστικότητας και της εκμετάλλευσης της μεγάλης υποδομής φυσικού αερίου της χώρας.

Με βάση τα παραπάνω και εξετάζοντας, υπό τη μορφή μελέτης περίπτωσης, τη χρήση φυσικού αερίου για σύστημα Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού – Θερμότητας προκειμένου για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του διύλιστηρίου της Motor-Oil προκύπτουν σημαντικά οφέλη σε σχέση με τη συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ενώ παράλληλα επιτυγχάνεται σημαντική εξοικονόμηση κόστους εάν συνυπολογιστεί η

ενσωμάτωση του εξωτερικού περιβαλλοντικού κόστους στο κόστος παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Ρύπανσης.

Το παραπάνω σύστημα αποτελεί έναν από τους τρεις «ευέλικτους μηχανισμούς» (flexible mechanisms) που έχουν προβλεφθεί στο Πρωτόκολλο του Κυότο για τη διευκόλυνση της επίτευξης των στόχων του και για την εξασφάλιση της μείωσης, με το μικρότερο δυνατό κόστος για την οικονομία, των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στους τομείς της ενέργειας και της βιομηχανίας. Το σύστημα θα λειτουργήσει για διαδοχικές πενταετίες, με έναρξη τον Ιανουάριο του 2005. Κατ' εξαίρεση, η πρώτη περίοδος θα έχει «αναγνωριστικό» χαρακτήρα και θα έχει τριετή διάρκεια. Το 2006 προβλέπεται αναθεώρηση, επ' ευκαιρία της οποίας θα γίνουν οι απαραίτητες αλλαγές σε περίπτωση που θα διαπιστωθούν αρνητικές επιπτώσεις στην ανταγωνιστικότητα της ευρωπαϊκής βιομηχανίας. Αρχικά, το σύστημα θα λειτουργήσει μόνο για το διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο αποτελεί το πρώτο σε σειρά σπουδαιότητας αέριο του θερμοκηπίου. Στην πρώτη φάση του συστήματος, που θα διαρκέσει έως το 2007, στόχος είναι να μειώνεται η εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα κατά 1% ετησίως. Μετά το έτος αυτό, η ανώτατη ποσότητα που μπορεί να παράγει κάθε χώρα θα διαμοιραστεί σε συγκεκριμένες εγκαταστάσεις με τη μορφή ποσοστόσεων. Αυτές οι εγκαταστάσεις δραστηριοποιούνται κυρίως στον ενεργειακό και άλλους επιλεγμένους τομείς της βιομηχανίας.

Με βάση τα παραπάνω, προκύπτει ότι μέσω των συστημάτων συμπαραγωγής με χρήση φυσικού αερίου, πέρα από τη μείωση της ρύπανσης, επιτυγχάνεται επίσης σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας λόγω της εξοικονόμησης πρωτογενών καυσίμων καθώς και σημαντική εξοικονόμηση κόστους λόγω μειωμένων ενεργειακών δαπανών ενώ παράλληλα τα συστήματα συμπαραγωγής υποκαθιστούν ηλεκτρισμό, που στην Ελλάδα, και τουλάχιστον προς το παρόν, συνοδεύεται από σχετικά υψηλές ενεργειακές απώλειες (λόγω χαμηλής απόδοσης αρκετών παλαιών μονάδων και απωλειών κατά τη μεταφορά της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας) καθώς και υψηλό συντελεστή εκπομπής CO<sub>2</sub> ανά παραγόμενη KWh.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της εργασίας είναι αφενός μεν η παρουσίαση των δυνατοτήτων του φυσικού αερίου για υποκατάσταση συμβατικών καυσίμων στην Ελλάδα, στο πλαίσιο και της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αφετέρου δε ο προσδιορισμός των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας αλλά και των οικονομικών και περιβαλλοντικών ωφελειών που προκύπτουν από τη χρήση του. Στο πλαίσιο αυτό, αναλύονται θέματα που σχετίζονται με τις τάσεις που διαμορφώνονται στον τομέα του φυσικού αερίου σε παγκόσμιο, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο, την εξέλιξη της διείσδυσης του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας μας, το θεσμικό πλαίσιο που διέπει τον τομέα του φυσικού αερίου και παρουσιάζονται, υπό τη μορφή μελέτης περίπτωσης (case study), οι δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας και κόστους καθώς και τα συνεπαγόμενα περιβαλλοντικά οφέλη από τη χρήση φυσικού αερίου για σύστημα Συμπαράγωγής Ηλεκτρισμού – Θερμότητας στο διύλιστήριο της Motor-Oil. Πιο συγκεκριμένα:

Στο **1<sup>ο</sup> Κεφάλαιο** γίνεται μια γενική ανασκόπηση των θεμάτων που αφορούν στην κατανάλωση ενέργειας και τις τάσεις εξέλιξης της ζήτησης φυσικού αερίου παγκοσμίως αλλά κυρίως στην Ευρώπη ενώ παράλληλα αναλύεται το ζήτημα της αυξανόμενης εξάρτησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης από τις εισαγωγές φυσικού αερίου. Ακόμη, δίνεται ένα σύντομο ιστορικό και αναλύεται η σημασία του έργου φυσικού αερίου για την ενεργειακή πολιτική της Ελλάδας, με αναφορά στην κατάσταση που διαμορφώνεται στις ώριμες ενεργειακές αγορές στην Ευρώπη. Επιπλέον, παρουσιάζονται θέματα που σχετίζονται με την κατανάλωση και τις χρήσεις του φυσικού αερίου στην Ελλάδα καθώς και η εξέλιξη της διείσδυσης του καυσίμου αυτού στα αστικά κέντρα και τη βιομηχανία ενώ παράλληλα γίνεται σύγκριση των στοιχείων με τις προβλέψεις του Σχεδίου Μακροχρόνιου Ενεργειακού Σχεδιασμού, που έχει εκπονήσει η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ), σχετικά με την διείσδυση του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση. Τέλος, αναλύεται η σημασία και τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την προώθηση του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση τόσο σε εθνικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο καταναλωτή ενώ εξετάζεται και το θέμα της φορολογικής πολιτικής, το οποίο έχει ιδιαίτερη σημασία για την αγορά φυσικού αερίου λόγω της σχετικά πρόσφατης διείσδυσης του καυσίμου αυτού στο εθνικό ενεργειακό ισοζύγιο, του πρώιμου σταδίου ανάπτυξης της διανομής του και της επικείμενης απελευθέρωσης της αγοράς.

Στο **2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο** εξετάζονται τα θέματα που αφορούν στην εξέλιξη της διοικητικής ρύθμισης της αγοράς ενέργειας παγκοσμίως και παρουσιάζεται το θεσμικό πλαίσιο (Ευρωπαϊκό και Ελληνικό)



που διέπει τον τομέα του φυσικού αερίου. Επίσης, στο πλαίσιο της επικείμενης αναμόρφωσης της ελληνικής νομοθεσίας ώστε να ενσωματώσει την Οδηγία 2003/55/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Ένωσης, γίνεται μια περιορισμένης έκτασης ανάλυση των κύριων σημείων της πρότασης που έχει υποβληθεί από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ), η οποία αναφέρεται ακριβώς στο σχεδιασμό της αγοράς και του ρυθμιστικού πλαισίου για τον τομέα του φυσικού αερίου στην Ελλάδα και η οποία θα αποτελέσει το σχέδιο νόμου για την απελευθέρωση της αγοράς του φυσικού αερίου και επομένως τη βάση για τις μελλοντικές εξελίξεις στον τομέα αυτό στη χώρα μας.

Στο **3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο** παρουσιάζονται, υπό τη μορφή μελέτης περίπτωσης (case study), οι δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας και κόστους καθώς και τα συνεπαγόμενα περιβαλλοντικά οφέλη από τη χρήση φυσικού αερίου για σύστημα Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού – Θερμότητας στο διύλιστήριο της Motor-Oil. Πιο συγκεκριμένα, για την περίπτωση κάλυψης των ηλεκτρικών και θερμικών φορτίων του διύλιστηρίου χρησιμοποιείται σύστημα συμπαραγωγής συνδυασμένου κύκλου με φυσικό αέριο αντί του συμβατικού τρόπου κάλυψης των παραπάνω αναγκών μέσω της αγοράς ηλεκτρισμού από το εθνικό δίκτυο διανομής με παράλληλη καύση κάποιου καυσίμου για την παραγωγή θερμότητας. Ο παραπάνω εναλλακτικός τρόπος κάλυψης των ενεργειακών αναγκών του διύλιστηρίου συμβάλλει σημαντικά στην συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και καυσίμων, στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ενώ παράλληλα επιτυγχάνεται σημαντική εξοικονόμηση κόστους εάν συνυπολογιστεί η ενσωμάτωση του εξωτερικού περιβαλλοντικού στο κόστος παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Ρύπανσης.

Τέλος, στο **4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο** ερμηνεύονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των στοιχείων και καταγράφονται τα κυριότερα συμπεράσματα.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

## 1.1 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Σύμφωνα με έκθεση του Οργανισμού Energy Information Administration (EIA) “International Energy Outlook 2003” [[www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov)], η κατανάλωση ενέργειας αναμένεται να αυξηθεί κατά περίπου 55% (κατά μέσο όρο) από το 2001 έως το 2025 σε παγκόσμιο επίπεδο ενώ ταχύτατα αναπτυσσόμενη πηγή πρωτογενούς ενέργειας θεωρείται το φυσικό αέριο με μια αύξηση της τάξεως του 2,2% κατά μέσο όρο ετησίως (βλ. Πίνακα 1).

Πίνακας 1: Παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου, 1990-2025 (Trillion Cubic Feet)

Region/Country	History			Projections				Average Annual Percent Change, 2001-2025
	1990	2000	2001	2010	2015	2020	2025	
<b>Industrialized Countries</b>								
<b>North America</b>	22.5	28.1	26.9	31.8	34.4	37.7	39.8	1.6
United States <sup>a</sup>	19.2	23.5	22.6	26.2	28.0	30.4	31.4	1.4
Canada	2.4	3.3	2.9	3.9	4.3	4.6	4.9	2.2
Mexico	0.9	1.4	1.4	1.7	2.1	2.7	3.5	3.9
<b>Western Europe</b>	10.1	14.6	14.8	16.4	18.2	20.6	23.7	2.0
United Kingdom	2.1	3.4	3.3	3.8	4.3	4.8	5.2	2.0
France	1.0	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	0.8
Germany	2.7	3.2	3.3	3.6	4.1	5.2	5.6	2.2
Italy	1.7	2.5	2.5	2.8	3.1	3.4	3.5	1.4
Netherlands	1.5	1.7	1.8	1.8	2.0	2.1	2.2	1.0
Other Western Europe	1.2	2.3	2.4	2.9	3.1	3.4	5.3	3.3
<b>Industrialized Asia</b>	2.6	3.8	3.9	4.4	4.9	5.3	6.0	1.8
Japan	1.9	2.8	2.8	3.2	3.5	3.8	4.2	1.6
Australia/New Zealand	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.8	2.2
<b>Total Industrialized</b>	<b>35.2</b>	<b>46.4</b>	<b>45.6</b>	<b>52.6</b>	<b>57.4</b>	<b>63.6</b>	<b>69.5</b>	<b>1.8</b>
<b>EE/FSU</b>								
<b>Former Soviet Union</b>	25.0	20.5	20.8	23.4	26.2	29.5	32.8	1.9
Russia	17.3	14.1	14.4	15.8	17.5	19.5	21.2	1.6
Other FSU	7.7	6.4	6.4	7.6	8.6	10.0	11.6	2.5
<b>Eastern Europe</b>	3.1	2.4	2.7	3.9	4.7	5.9	6.1	3.6
<b>Total EE/FSU</b>	<b>28.1</b>	<b>23.0</b>	<b>23.5</b>	<b>27.3</b>	<b>30.9</b>	<b>35.3</b>	<b>39.0</b>	<b>2.1</b>
<b>Developing Countries</b>								
<b>Developing Asia</b>	3.0	6.6	7.5	9.5	11.6	14.1	17.4	3.5
China	0.5	1.0	1.0	1.9	2.6	3.6	5.0	6.9
India	0.4	0.8	0.8	1.2	1.6	2.0	2.5	4.8
South Korea	0.1	0.7	0.7	1.0	1.3	1.5	1.8	3.9
Other Asia	2.0	4.2	4.9	5.4	6.1	7.0	8.1	2.1
<b>Middle East</b>	3.7	7.3	7.9	8.5	9.5	10.5	12.1	1.8
Turkey	0.1	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	2.9
Other Middle East	3.6	6.8	7.3	7.7	8.6	9.5	10.9	1.7
<b>Africa</b>	1.4	2.0	2.3	2.7	3.3	3.9	4.6	3.0
<b>Central and South America</b>	2.0	3.3	3.5	4.5	5.5	6.8	8.5	3.8
Brazil	0.1	0.3	0.3	0.9	1.6	2.0	2.6	8.8
Other Central/South America	1.9	3.0	3.2	3.6	3.9	4.8	5.9	2.6
<b>Total Developing</b>	<b>10.1</b>	<b>19.3</b>	<b>21.2</b>	<b>25.2</b>	<b>29.8</b>	<b>35.3</b>	<b>42.6</b>	<b>2.9</b>
<b>Total World</b>	<b>73.4</b>	<b>88.7</b>	<b>90.3</b>	<b>105.1</b>	<b>118.1</b>	<b>134.2</b>	<b>151.1</b>	<b>2.2</b>

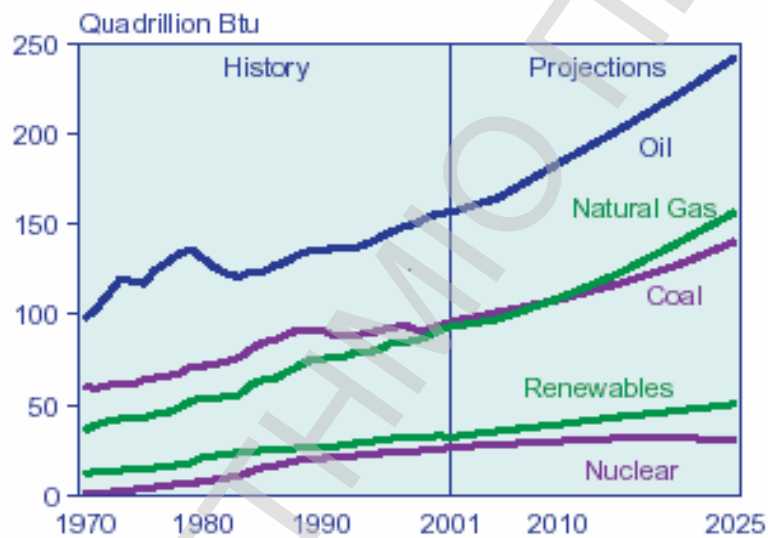
<sup>a</sup>Includes the 50 States and the District of Columbia.

Notes: EE/FSU = Eastern Europe/Former Soviet Union. Energy totals include net imports of coal coke and electricity generated from biomass in the United States. Totals may not equal sum of components due to independent rounding. The electricity portion of the national fuel consumption values consists of generation for domestic use plus an adjustment for electricity trade based on a fuel's share of total generation in the exporting country.

Sources: History: Energy Information Administration (EIA), *International Energy Annual 2001*, DOE/EIA-0219(2001) (Washington, DC, February 2003), web site [www.eia.doe.gov/iea/](http://www.eia.doe.gov/iea/). Projections: EIA, *Annual Energy Outlook 2004*, DOE/EIA-0383(2004) (Washington, DC, January 2004), Table A13; and System for the Analysis of Global Energy Markets (2004).

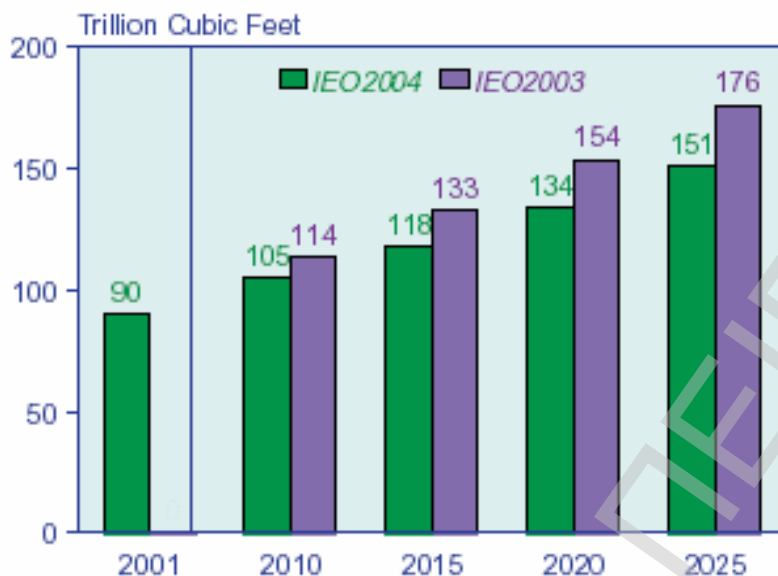
Ακόμη, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του ΕΙΑ, τη χρονική περίοδο 2001-2025 η κατανάλωση φυσικού αερίου θα διπλασιαστεί και θα ξεπεράσει σε ποσότητες την κατανάλωση άνθρακα κατά περίπου 30% (βλ. Σχήμα 1 & 2). Το μερίδιο του φυσικού αερίου ως χρησιμοποιούμενου καυσίμου στην παγκόσμια αγορά εκτιμάται ότι θα φτάσει από το 23% το 2001 στο 28% το 2025 ενώ θα συμβάλει στην αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Σχήμα 1: Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας, 1970-2025 (Quadrillion Btu)



Sources: History: Energy Information Administration (EIA), *International Energy Annual 2001*, DOE/EIA-0219(2001) (Washington, DC, February 2003), web site [www.eia.doe.gov/iea/](http://www.eia.doe.gov/iea/). Projections: EIA, *System for the Analysis of Global Energy Markets* (2004).

**Σχήμα 2:** Παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου, 2001-2025 (Trillion Cubic Feet)



Sources: 2001: Energy Information Administration (EIA), *International Energy Annual 2001*, DOE/EIA-0219(2001) (Washington, DC, February 2003), web site [www.eia.doe.gov/iea/](http://www.eia.doe.gov/iea/). *IEO2003*: EIA, *International Energy Outlook 2003*, DOE/EIA-0484(2003) (Washington, DC, May 2003). *IEO2004*: EIA, *System for the Analysis of Global Energy Markets* (2004).

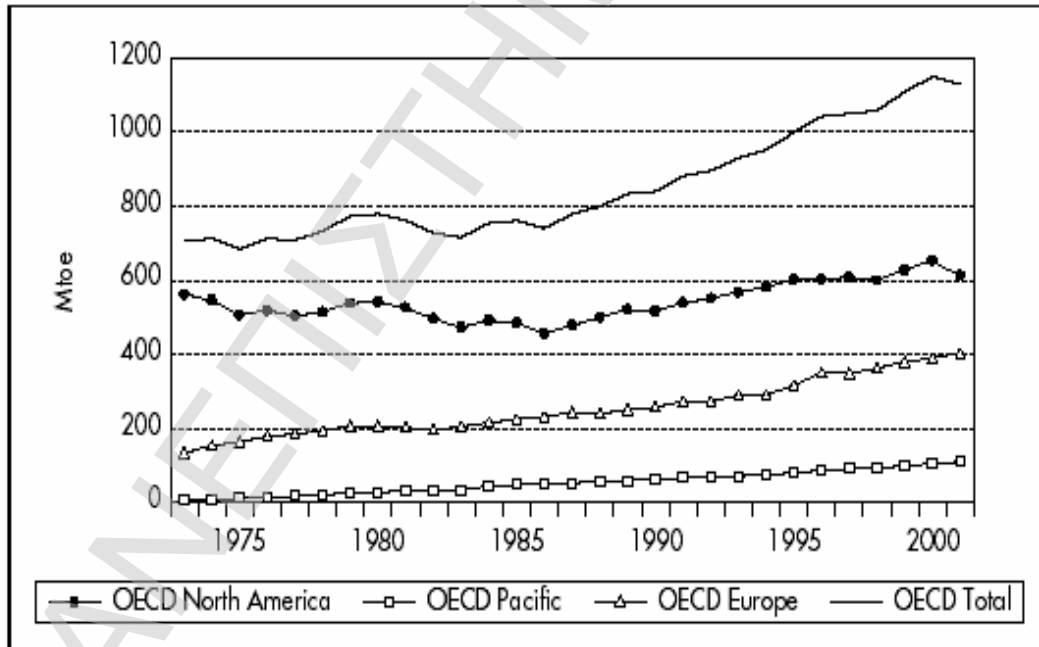
Όσον αφορά την Ευρωπαϊκή ένωση, η εξάρτησή της από τον εξωτερικό εφοδιασμό είναι μεγάλη. Σήμερα, το 50% των αναγκών της καλύπτεται από εισαγωγές ενώ περίπου το 70% των αναγκών της αναμένεται ότι θα καλύπτεται επίσης με εισαγωγές το 2030, με ακόμη μεγαλύτερη εξάρτηση σε ότι αφορά τους υδρογονάνθρακες, αν οι σημερινές τάσεις συνεχιστούν [[europa.eu.int/comm/dgs/energytransport](http://europa.eu.int/comm/dgs/energytransport)].

Για την Ελλάδα, η είσοδος του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο, στο πλαίσιο των στόχων της ενεργειακής πολιτικής για τη διαφοροποίηση των ενεργειακών πηγών της χώρας, τη βελτίωση της αποδοτικότητας του ενεργειακού συστήματος και την εξοικονόμηση ενέργειας, την προστασία του περιβάλλοντος και την παροχή νέων σύγχρονων υπηρεσιών προς τους καταναλωτές, αποτέλεσε την πιο σημαντική επιλογή της τελευταίας δεκαετίας, η οποία επηρεάζει πολλαπλά την εξέλιξη του κλάδου της ενέργειας στην προσπάθεια σύγκλισης με τις άλλες ευρωπαϊκές χώρες.

## 1.2 ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Μετά τις πετρελαϊκές κρίσεις της δεκαετίας του '70 υπήρξε στρατηγική στροφή της Ευρώπης προς το φυσικό αέριο, σε μια προσπάθεια μείωσης της εξάρτησης της οικονομίας της από το πετρέλαιο και όχι μόνο. Στα χρόνια που ακολούθησαν η ζήτηση του φυσικού αερίου υπερτριπλασιάστηκε (βλ. **Σχήμα 3**). Τα επίσημα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης δείχνουν ότι το φυσικό αέριο κάλυψε το 2001 κατά μέσο όρο το 23,4% της πρωτογενούς κατανάλωσης ενέργειας της Ένωσης και η κατανάλωσή του έφτασε συνολικά τα 392 δισ. κ.μ. Το φυσικό αέριο αναμένεται να είναι το καύσιμο με τη μεγαλύτερη αυξητική τάση ζήτησης και στις επόμενες δεκαετίες, καταλαμβάνοντας μερίδιο 26% στην πρωτογενή κατανάλωση ενέργειας το 2010 ή περίπου 500 δισ. κ.μ. και 28% το 2020 ή 550 δισ. κ.μ. περίπου [Eurogas Annual Report 2001].

**Σχήμα 3:** Ζήτηση φυσικού αερίου ανά ομάδες χωρών του ΟΟΣΑ, 1973-2001 (Mtoe)

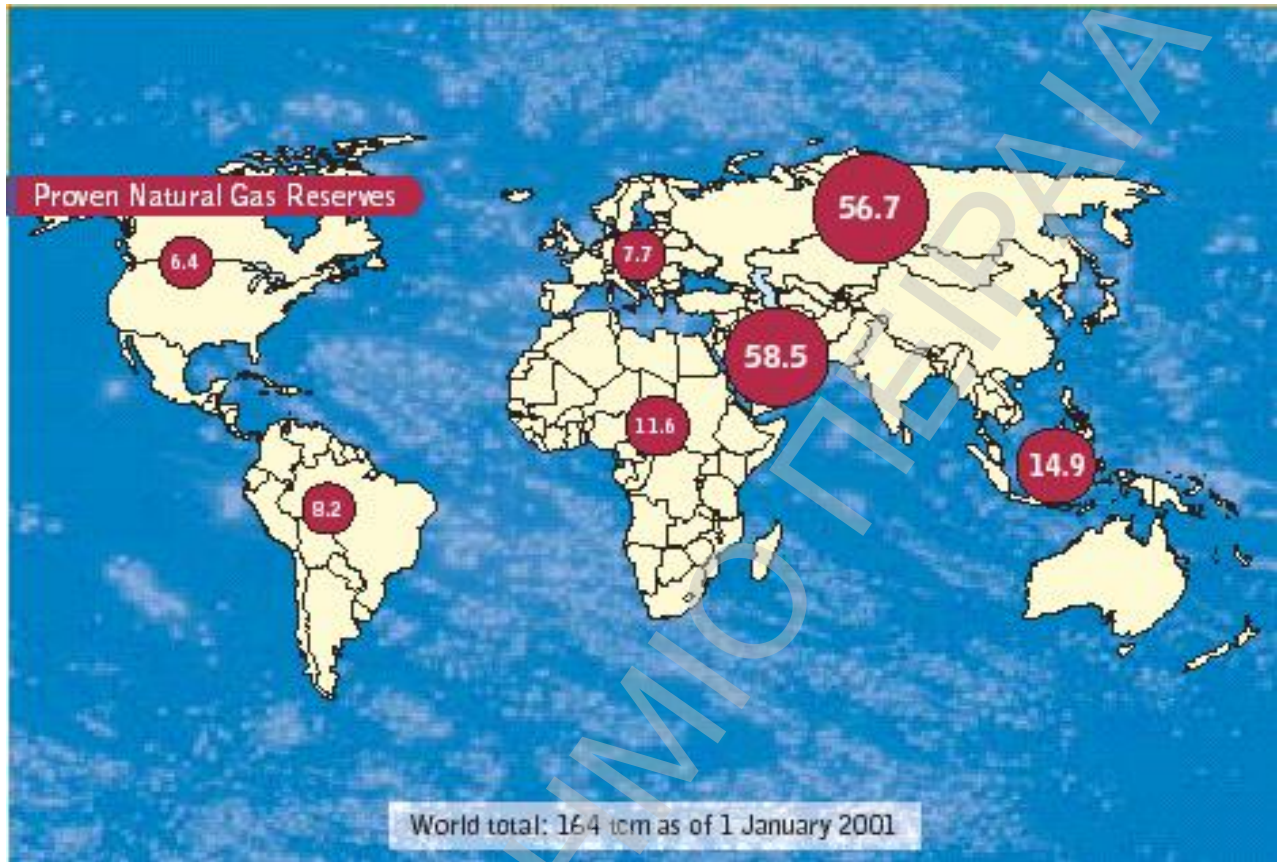


Source: *Energy Balances of OECD Countries*, IEA/OECD Paris, 2002.

Οι κυριότεροι λόγοι για την προβλεπόμενη αύξηση της ζήτησης του Φυσικού Αερίου είναι [22]:

- Τα πολύ μεγάλα βεβαιωμένα παγκόσμια αποθέματα Φ.Α. (βλ. **Σχήμα 4**), που σήμερα αριθμούν περίπου 160 τρις. κ.μ. και που επαρκούν για τα επόμενα 70 χρόνια (με βάση τους σημερινούς ρυθμούς κατανάλωσής τους). Αξίζει να σημειωθεί ότι η αντίστοιχη επάρκεια για τα πετρελαϊκά αποθέματα είναι μόλις 45 χρόνια, όπως και το γεγονός ότι από γεωγραφική άποψη τα σημαντικότερα αποθέματα Φ.Α. είναι προσβάσιμα στην Ευρώπη (Ρωσία, Βόρεια Θάλασσα, Βόρεια Αφρική, περιοχή Κασπίας – Ιράν κλπ.).
- Η περιβαλλοντική πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που οδηγεί στη χρήση καθαρότερων καυσίμων (το Φ.Α. είναι χωρίς αμφιβολία ένα εξ' αυτών) αλλά και στον περιορισμό / εγκατάλειψη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνικά καύσιμα.
- Η πρόοδος που έχει επιτευχθεί στην τεχνολογία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με τα Συστήματα Συνδυασμένου Κύκλου (C.C.G.T.) και συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας με καύσιμο το Φ.Α. (CHP Fuel Cells) αλλά και σε άλλες τεχνολογίες του Φ.Α. και που έχει οδηγήσει σε σημαντική αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και βελτίωση του κόστους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και άλλων αγαθών.
- Η απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου σε συνδυασμό και με τις παρατηρούμενες διαρθρωτικές αλλαγές στους κλάδους αυτούς, που αναμένεται να οδηγήσουν σταδιακά σε μείωση των τιμών του Φ.Α. καθώς θα εντείνεται ο ανταγωνισμός (gas-to-gas competition) λόγω της αποδέσμευσής τους από τις τιμές του πετρελαίου.
- Τα τεχνολογικά επιτεύγματα σε ότι αφορά στην παραγωγή, μεταφορά και διανομή του Φ.Α. που πλέον καθιστούν εφικτή την υλοποίηση επιχειρηματικών / επενδυτικών σχεδίων που παλαιότερα θεωρούνταν τεχνικά αδύνατα ή μη βιώσιμα από οικονομική άποψη (π.χ υποθαλάσσιοι αγωγοί μεγάλου βάθους, εκμετάλλευση υποθαλάσσιων και μεγάλου βάθους κοιτασμάτων, αγωγοί μεταφοράς Φ.Α. σε ιδιαίτερα υψηλή πίεση, τεχνολογίες παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης LNG κλπ.).

**Σχήμα 4:** Βεβαιωμένα παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου, Ιαν. 2001 (Trillion Cubic Meters)



Ultimate remaining resources (including proven reserves) are an estimated 453 - 527 tcm

Source: IEA (2001) World Energy Outlook 2001 Insights, OECD/IEA, Paris.

Η αναμενόμενη σύμφωνα με τα ανωτέρω αύξηση της ζήτησης του Φ.Α. στις επόμενες δύο δεκαετίες θα προέλθει κατά 30 δισ. κ.μ. από τον οικιακό / εμπορικό τομέα (19%), 16,5 δισ. κ.μ. από τη βιομηχανία (10,5%), 102 δισ. κ.μ. από την ηλεκτροπαραγωγή και τη συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας (64,5%) και 9 δισ κ.μ. απο άλλες χρήσεις συμπεριλαμβανομένης αυτής για κίνηση οχημάτων [Eurogas, Natural Gas Demand and Supply Long Term Outlook to 2020, Base Scenario, Αύγουστος 2002].

Στον παρακάτω **Πίνακα 2** παρουσιάζεται μια ποσοστιαία ανάλυση των ποσοτήτων φυσικού αερίου που καταναλώθηκαν ανά τομέα, σε ομάδες χωρών του ΟΟΣΑ το έτος 2000.

**Πίνακας 2:** Κατανάλωση Φ. Α. ανά τομέα σε χώρες του ΟΟΣΑ, 2000 (Billion Cubic Meters)

	OECD Total		North America		Pacific		Europe	
	bcm	%	bcm	%	bcm	%	bcm	%
Residential/ Commercial (1)	483.85	35	263.70	34	28.28	23	191.87	40
Industry, including Raw Material	347.29	25	182.24	24	24.85	20	140.19	30
Power Generation (2)	391.78	29	210.81	27	66.86	53	114.11	24
Others (3)	145.80	11	113.38	15	5.53	4	28.91	6
<b>Total</b>	<b>1,368.72</b>	<b>100</b>	<b>768.13</b>	<b>100</b>	<b>125.52</b>	<b>100</b>	<b>475.08</b>	<b>100</b>

(1) Including agriculture.

(2) Including combined heat and power generation.

(3) Energy sector, district heating (accounting for 7 bcm in 2000 for the OECD as a whole), transportation sector and distribution losses.

Source: IEA (2002b).

Source: IEA (2002) Key World Energy Statistics

Ο παρακάτω **Πίνακας 3** δίνει μια συνολική εικόνα του ισοζυγίου της ζήτησης και της προσφοράς φυσικού αερίου στις επόμενες δύο δεκαετίες στην Ευρώπη.



**Πίνακας 3:** Ισοζύγιο ζήτησης και προσφοράς Φ.Α. στην Ευρωπαϊκή Ένωση-EU 15 ( σε δισ. κ.μ.)

Έτος	2001	2010	2020
Συνολική Ζήτηση	392	505	550
Εγχώρια Παραγωγή	215	206	125
Υφιστάμενα Συμβόλαια Προμήθειας Φ.Α. (*)	237	318	307
Υφιστάμενα Συμβόλαια Εξαγωγών Φ.Α. (-)	60	71	22
Ανάγκη Νέων Συμβολαίων Εισαγωγών Φ.Α.	0	52	140

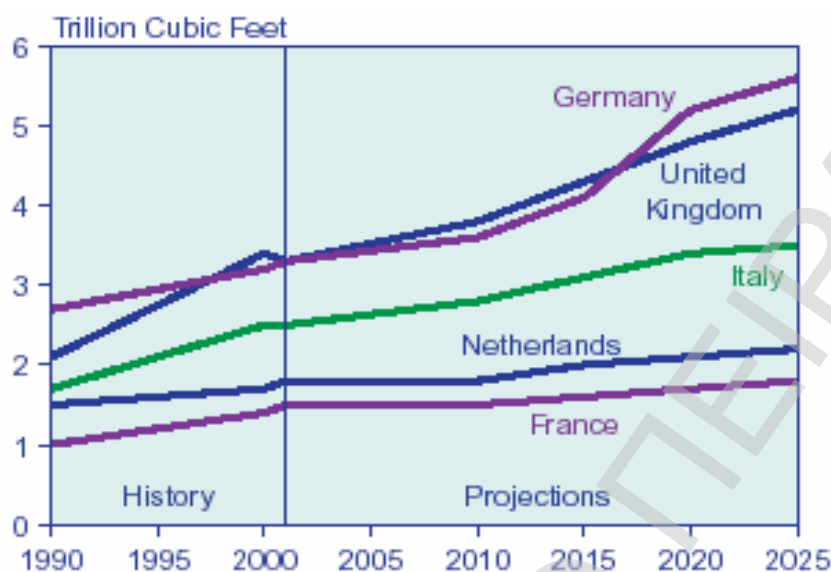
(\*) Συμπεριλαμβάνονται συμβόλαια προμήθειας αερίου από τρίτες χώρες (δηλαδή εισαγωγές αερίου), όπως και συμβόλαια μεταξύ των κρατών – μελών της Ένωσης.

Πηγή: Eurogas, Natural Gas Demand and Supply Long Term Outlook to 2020, Base Scenario, Αύγουστος 2002

Η αύξηση της ζήτησης του Φ.Α. (βλ. **Σχήμα 5**), για την οποία συμφωνούν όλοι οι ενεργειακοί αναλυτές δεν θα είναι χωρίς προβλήματα και για το λόγο αυτό τίθενται τα παρακάτω δύο πολύ σημαντικά ζητήματα:

- α) Το πρόβλημα της αύξησης της εξάρτησης της Ένωσης από τις εισαγωγές Φ.Α.
- β) Τις στρατηγικές επιλογές σχετικά με τις μελλοντικές διασυνδέσεις και τις συνεργασίες με υφιστάμενους ή και κυρίως με εν δυνάμει νέους προμηθευτές Φ.Α.

**Σχήμα 5:** Κατανάλωση φυσικού αερίου σε χώρες της Δ. Ευρώπης, 1990- 2025 (Trillion Cubic Feet)



Sources: History: Energy Information Administration (EIA), *International Energy Annual 2001*, DOE/EIA-0219(2001) (Washington, DC, February 2003), web site [www.eia.doe.gov/iea/](http://www.eia.doe.gov/iea/). Projections: EIA, System for the Analysis of Global Energy Markets (2004).

Εμβαθύνοντας περισσότερο στα δύο παραπάνω ζητήματα θα μπορούσε κανείς να παρατηρήσει τα ακόλουθα:

Σε ότι αφορά στην εξάρτηση από τις εισαγωγές Φ.Α., η κατάσταση δεν αναμένεται να μεταβληθεί σημαντικά ακόμα και μετά τη διεύρυνση της Ευρωπαϊκής Ένωσης που βρίσκεται σε εξέλιξη, δεδομένου ότι κανένα από τα νέα κράτη – μέλη δεν είναι αξιόλογος παραγωγός αερίου. Έτσι, με δεδομένη την αύξηση της ζήτησης αερίου στις επόμενες δύο δεκαετίες που προαναφέρθηκε και την ταυτόχρονη μείωση της εγχώριας παραγωγής από 215 δισ. κ.μ. σήμερα σε 206 δισ. κ.μ. το 2010 και σε 125 δισ. κ.μ. το 2020 (Πιν. 3) το πρόβλημα της εξάρτησης από τις εισαγωγές Φ.Α. καθίσταται μείζον. Οι όποιες προσπάθειες μείωσης της εξάρτησης θα έχουν συνεπώς ποιοτικό και μόνο χαρακτήρα και θα συνδέονται κυρίως με τις αλλαγές που θα επιφέρει η διαδικασία της απελευθέρωσης των αγορών του Φ.Α. και πιο συγκεκριμένα με τον όλο και αυξανόμενο ρόλο των λεγόμενων βραχυπρόθεσμων (short-term) εμπορικών συναλλαγών Φ.Α. και του LNG ειδικότερα (η spot αγορά, δηλ. η καθημερινή, ώρα με την ώρα αγορά, του LNG τριπλασιάστηκε την περασμένη

δεκαετία), καθώς και με άλλα μέτρα ενεργειακής πολιτικής όπως η αποδοτικότερη χρήση / διαχείριση ενέργειας, η φορολογία των ενεργειακών προϊόντων κλπ.).

Αντίθετα, σε ότι αφορά στις μελλοντικές διασυνδέσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης και στη διαφοροποίηση των πηγών προμήθειας Φ.Α. (συμπεριλαμβανομένου και του LNG), τα περιθώρια των στρατηγικών επιλογών είναι σαφώς περισσότερα και πολύ ενδιαφέροντα (βλ. **Σχήμα 6**). Ήδη μερικά σημαντικά επενδυτικά σχέδια παραγωγής και μεταφοράς Φ.Α. είναι σε εξέλιξη όπως:

§ η εκμετάλλευση του κοιτάσματος του Shak Deniz στην Κασπία και η μεταφορά του Φ.Α. στην Τουρκία μέσω του συμφωνηθέντος αγωγού Baku – Tiblisi – Erzerum καθώς και

§ οι εγκαταστάσεις παραγωγής LNG στην Αίγυπτο

ενώ άλλα σχέδια αναμένεται να δρομολογηθούν στα αμέσως επόμενα χρόνια όπως:

§ ο υποθαλάσσιος αγωγός Green Stream που θα συνδέει τη Λιβύη με την Ιταλία

• η διασύνδεση των συστημάτων φυσικού αερίου Ελλάδας-Τουρκίας (η μεταφορική ικανότητα του διασυνδεδεμένου συστήματος μπορεί να φτάσει μέχρι και τα 10 δις κ.μ. φυσικού αερίου ετησίως μετά την εγκατάσταση συμπιεστών) και

§ η εν συνεχεία διασύνδεση του ελληνικού συστήματος με το ευρωπαϊκό σύστημα Φ.Α. μέσω Δυτικών Βαλκανίων ή Ιταλίας με υποθαλάσσιο αγωγό (δημιουργία του λεγόμενου South European Gas Ring, που θα επιτρέψει την πρόσβαση των ευρωπαίων καταναλωτών στα μεγάλα κοιτάσματα φυσικού αερίου που υπάρχουν στην περιοχή της Κασπίας και της Μέσης Ανατολής.

Η υλοποίηση των πιο πάνω επενδυτικών σχεδίων παραγωγής και μεταφοράς αερίου στις μεγάλες αγορές της Ευρώπης είναι ιδιαίτερα σημαντικές αφού θα συμβάλλουν αποφασιστικά στην ασφάλεια του εφοδιασμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης και στη διαφοροποίηση των πηγών προμήθειας Φ.Α. ενώ ταυτόχρονα θα δημιουργήσουν συνθήκες ικανοποιητικότερου ανταγωνισμού στην προμήθεια Φ.Α.

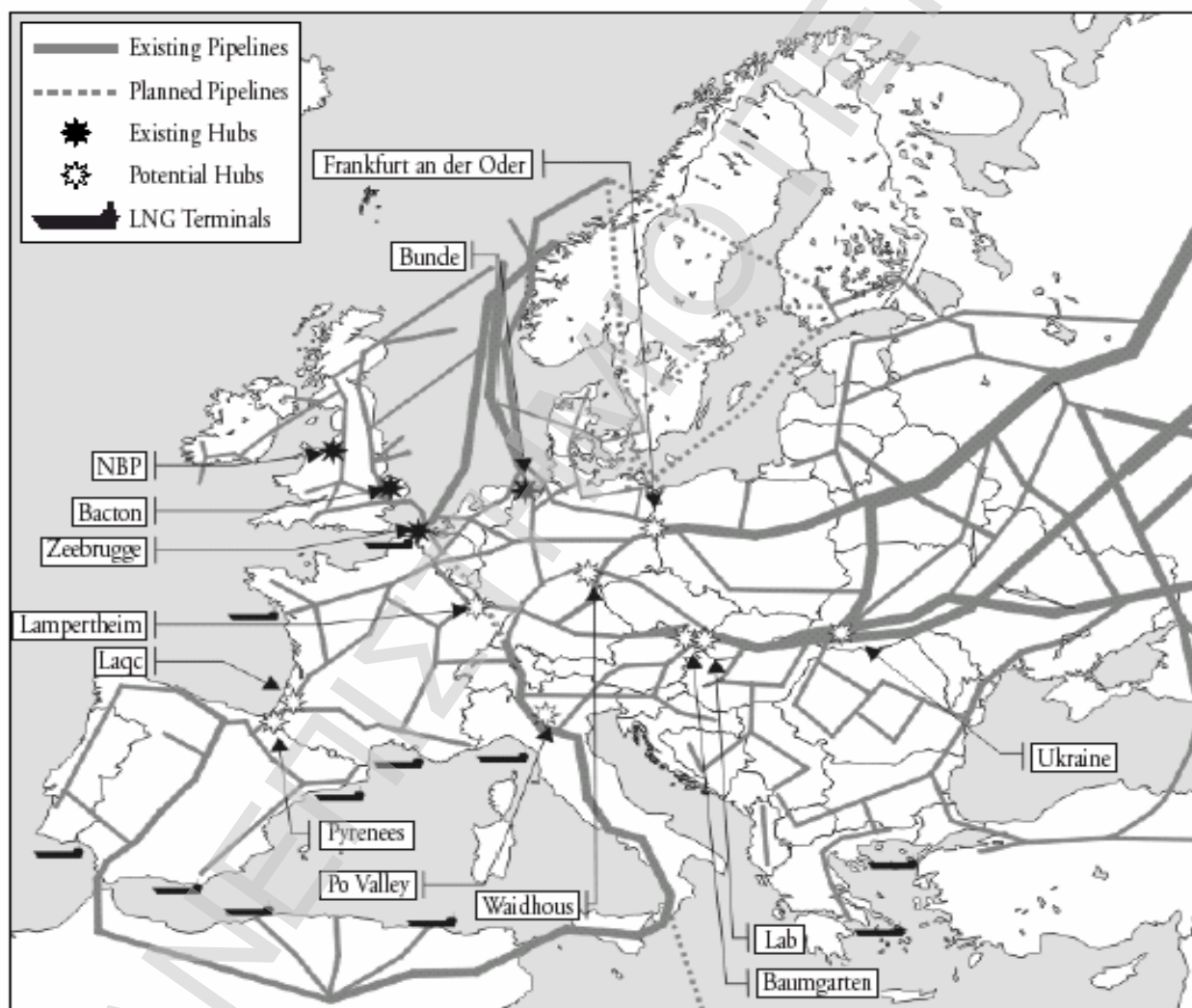
Ήδη η Ρωσία, που είναι ο παραδοσιακός προμηθευτής της Ευρώπης σε Φ.Α., προωθεί ένα τεράστιο επενδυτικό σχέδιο τροφοδοσίας της Ευρώπης και του Ηνωμένου Βασιλείου μέσω της Βαλτικής Θάλασσας, που θα έχει μεταφορική ικανότητα 30 δις. κ.μ. φυσικού αερίου ετησίως.

Στα ίδια πλαίσια εντάσσεται και ο υποθαλάσσιος αγωγός Blue Stream (ρωσο-ιταλικών συμφερόντων) που θα μεταφέρει Φ.Α. προς την Τουρκία από ένα πολύ μεγάλο κοίτασμα που

εντοπίστηκε πρόσφατα στο Αζερμπαϊτζάν και ο οποίος ολοκληρώθηκε και τέθηκε σε λειτουργία σχετικά πρόσφατα, με μεταφορική ικανότητα 16 δισ. κ.μ. φυσικού αερίου ετησίως.

Ανάλογα αντδρά και η Αλγερία, ο δεύτερος σε μέγεθος προμηθευτής της Ευρώπης σε Φ.Α., που προωθεί την υλοποίηση δύο (υποθαλάσσιων) διασυνδέσεων με την Ισπανία (Medgas) και την Ιταλία μέσω Κορσικής (North Transgas), σε συνεργασία με ευρωπαϊκές εταιρείες Φ.Α.

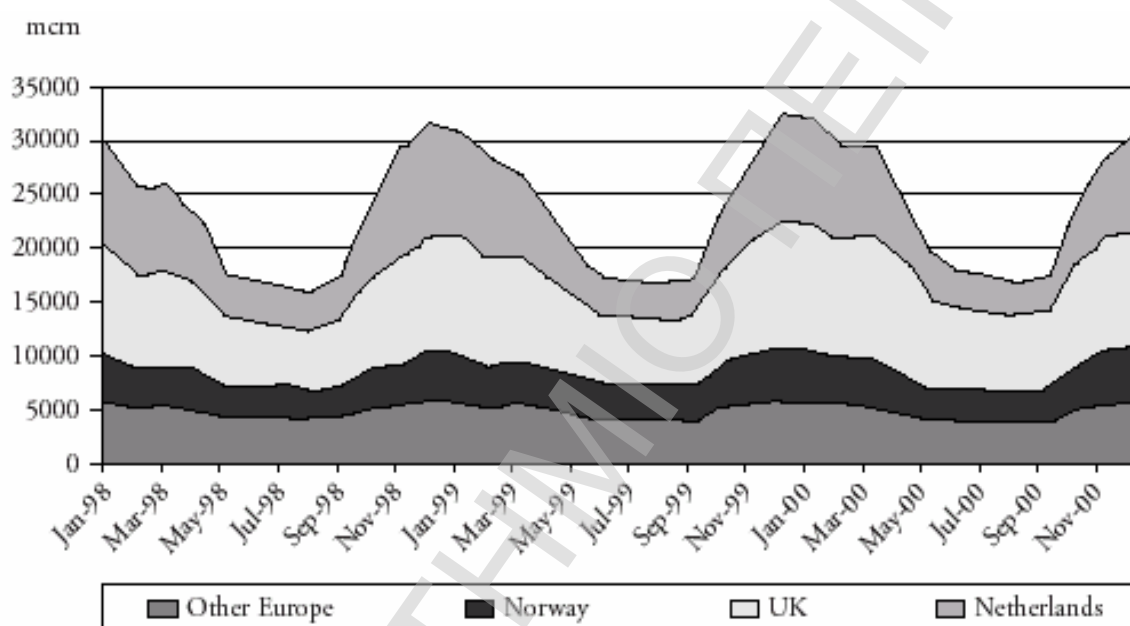
**Σχήμα 6:** Υφιστάμενες και μελλοντικές διασυνδέσεις φυσικού αερίου στην Ευρώπη



Source: “Flexibility in Natural Gas Supply and Demand” INTERNATIONAL ENERGY AGENCY 2002

Η Ευρωπαϊκή Ένωση κατέχει σήμερα το 2% των βεβαιωμένων παγκόσμιων αποθεμάτων φυσικού αερίου, με κύριες παραγωγές χώρες την Ολλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο (βλ. Σχήμα 7).

Σχήμα 7: Μηνιαία παραγωγή φυσικού αερίου στην Ευρώπη, 1998–2000 (Million Cubic Meters)



Source: IEA Monthly Database

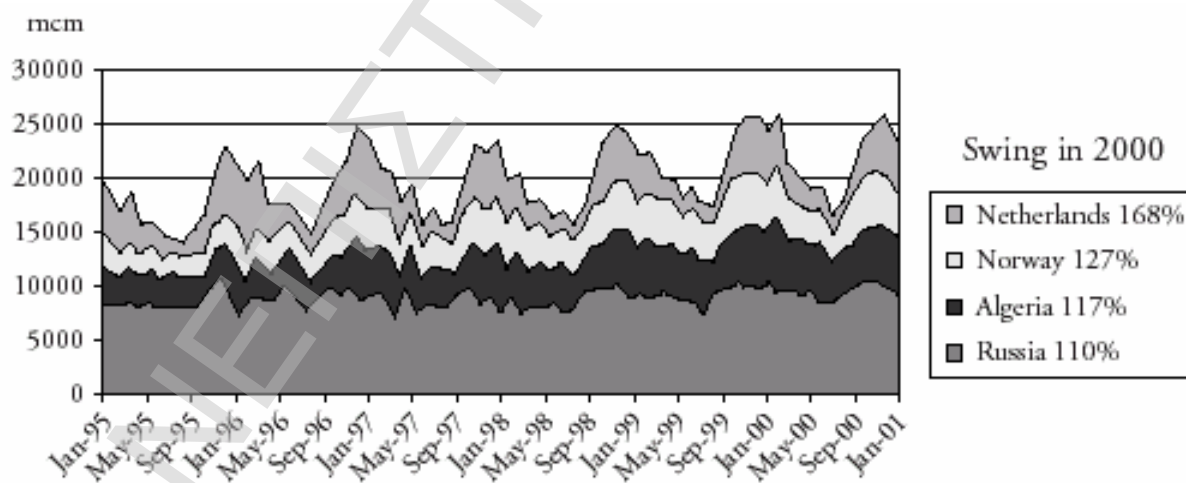
Source: "Flexibility in Natural Gas Supply and Demand" INTERNATIONAL ENERGY AGENCY 2002

Ωστόσο επειδή η παραγωγή στην Ευρωπαϊκή Ένωση δεν επαρκεί για να καλύψει την απαιτούμενη ζήτηση εισάγει αέριο από την Ρωσία και την Αλγερία. Η Ρωσία είναι η μεγαλύτερη προμηθεύτρια χώρα του εξωτερικού για την Ευρωπαϊκή Ένωση και παρέχει σχεδόν τα δύο τρίτα του συνόλου των ευρωπαϊκών εισαγωγών ενώ η Αλγερία είναι ο αμέσως επόμενος μεγαλύτερος εξαγωγέας αερίου στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Το 2001, η Ευρωπαϊκή Ένωση κάλυψε τις πρόσθετες ανάγκες της σε Φ.Α. (δηλαδή πέραν αυτών που καλύφθηκαν από την εγχώρια παραγωγή) με εισαγωγές κυρίως από τη Ρωσία (78 δις. κ.μ.), την Αλγερία (56 δις κ.μ.) και τη Νορβηγία (45 δις. κ.μ.) καθώς και με μικρότερες εισαγωγές, κυρίως LNG (12 δις. κ.μ.) από κάποιες άλλες χώρες, όπως

για παράδειγμα η Νιγηρία και το Trinidad κλπ. [EU Energy and Transport in Figures, 2002]. Στα επόμενα χρόνια η Ευρωπαϊκή Ένωση αναμένεται να καλύπτει τις ανάγκες της σε αέριο τόσο από τους υφιστάμενους σήμερα προμηθευτές της (σημειώνεται στο σημείο αυτό ιδιαίτερα η σταθερή βούληση της Ένωσης για διεύρυνση της συνεργασίας της με τη Ρωσία στον τομέα της ενέργειας) αλλά και από νέες πηγές προμήθειας.

Στο παρακάτω **Σχήμα 8** φαίνονται οι μηνιαίες εισαγωγές φυσικού αερίου στην Ευρώπη από την Ολλανδία, τη Νορβηγία, την Αλγερία και τη Ρωσία για την περίοδο (1995–2000) καθώς και η ευελιξία των χωρών αυτών όσον αφορά την προμήθεια των απαραίτητων κάθε φορά ποσοτήτων. Με τον όρο «ευελιξία» εννοείται η δυνατότητα που έχει μια προμηθεύτρια χώρα να αυξομειώνει, ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες, τις ποσότητες φυσικού αερίου με τις οποίες προμηθεύει έναν καταναλωτή. Ο βαθμός αυτός ευελιξίας μπορεί να μετρηθεί με τη «διακύμανση» ('swing'), που είναι ο λόγος της μέγιστης μηνιαίας παράδοσης προς το μέσο όρο των μηνιαίων παραδόσεων σε ένα έτος. Παρατηρούμε ότι η διακύμανση για τη Νορβηγία, την Αλγερία και τη Ρωσία το έτος 2000 είναι της τάξεως του 110-120% ενώ η Ολλανδία, η οποία αποτελεί και κύρια παραγωγό χώρα, παρουσιάζει υψηλό βαθμό ευελιξίας με διακύμανση της τάξεως του 160% και άνω.

**Σχήμα 8:** Μηνιαίες εισαγωγές φυσικού αερίου στην Ευρώπη, 1995-2000 (Million Cubic Meters)



Source: IEA Monthly Database.

Source: "Flexibility in Natural Gas Supply and Demand" INTERNATIONAL ENERGY AGENCY 2002

Οι ανάγκες πρόσθετων συμβολαίων προμήθειας Φ.Α. (μελλοντικές εισαγωγές) φτάνουν, όπως προκύπτει από τον παραπάνω Πίνακα 3, τα 52 δισ. κ.μ. το 2010 και τα 140 δισ. κ.μ. το 2020. Ως εν δυνάμει νέοι προμηθευτές Φ.Α. της Ένωσης καταγράφονται χώρες της ευρύτερης περιοχής της Κασπίας (Αζερμπαϊτζάν, Τουρκμενιστάν κλπ.), της Μέσης Ανατολής (Ιράν, Ιράκ κλπ.) και της Βόρειας Αφρικής (Αίγυπτος, Λιβύη). Σε όλες αυτές τις χώρες υπάρχουν, όπως έχει προαναφερθεί, πολλά σημαντικά ανεκμετάλλευτα μέχρι σήμερα αποθέματα αερίου.

### **1.3 ΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Το έργο της εισαγωγής του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας είναι ένα από τα μεγαλύτερα έργα υποδομής και στην πλήρη ανάπτυξή του θα αποτελεί το δεύτερο σε μέγεθος και δυνατότητες ενεργειακό δίκτυο μετά από αυτό του ηλεκτρισμού. Αποτελεί ένα έργο στρατηγικού χαρακτήρα με βασικούς στόχους:

- Τη σταδιακή απεξάρτηση της χώρας από το εισαγόμενο πετρέλαιο
- Την αύξηση του βαθμού ελευθερίας στον ενεργειακό σχεδιασμό
- Την άσκηση περιβαλλοντικής πολιτικής
- Τη διασύνδεση της χώρας με τα Διευρωπαϊκά δίκτυα ενέργειας
- Την κατοχύρωση ρόλου στη διαμετακόμιση αερίου στην ευρύτερη περιοχή και τέλος
- Την ισχυροποίηση της χώρας σε περιφερειακό επίπεδο.

Πολλαπλά είναι τα οφέλη που αποκομίζει η χώρα σε επίπεδο Εθνικής Οικονομίας και απορρέουν πρωτίστως από την ενίσχυση της ασφάλειας των προμηθειών ενέργειας, την ορθολογική αξιοποίηση των διαθέσιμων πηγών ενέργειας, την τεχνολογική αναβάθμιση και βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της βιομηχανίας, την ανάπτυξη νέων δραστηριοτήτων, τη δημιουργία νέων θέσεων απασχόλησης και τέλος τη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών στα μεγάλα αστικά κέντρα.

Το φυσικό αέριο βρίσκει εφαρμογές σε όλους σχεδόν τους κλάδους της οικονομικής δραστηριότητας. Προνομιακό καύσιμο θεωρείται στην παραγωγή ηλεκτρισμού με τα Συστήματα Συνδυασμένου Κύκλου, οι αποδόσεις των οποίων ξεπερνούν το 55%. Στη βιομηχανία

χρησιμοποιείται κυρίως για την κάλυψη θερμικών αναγκών, ως πρώτη ύλη για την παραγωγή Αμμωνίας καθώς και για Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας. Στον αστικό τομέα, εμπόριο, βιοτεχνία και τις κατοικίες καταναλώνεται για θέρμανση χώρων, παραγωγή ζεστού νερού, παρασκευή γευμάτων και πολλές άλλες εξειδικευμένες εφαρμογές. Τέλος, χρησιμοποιείται ακόμα και στην κίνηση των οχημάτων ως καύσιμη ύλη [31].

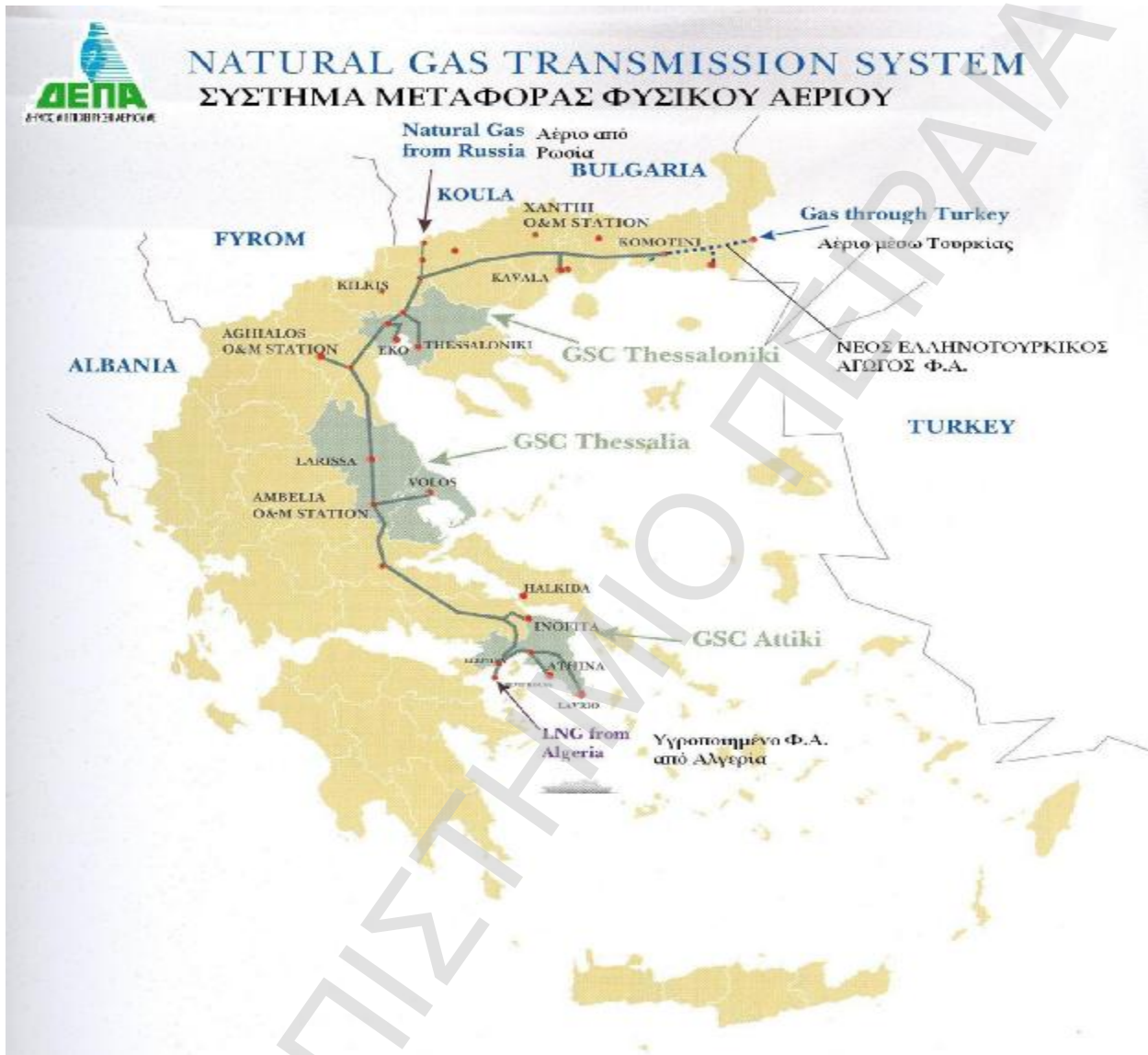
Η ολοκλήρωση και θέση σε λειτουργία του συστήματος μεταφοράς φυσικού αερίου (βλ. **Σχήμα 9**) το φθινόπωρο του 1996 έχει αναδείξει την Ελλάδα σε μια ταχέως αναπτυσσόμενη αγορά φυσικού αερίου ενώ συγχρόνως έχει προσελκύσει σημαντικό ύψους ξένες επενδύσεις συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης και εκμετάλλευσης των δικτύων διανομής σε πόλεις, με ευνοϊκές επιπτώσεις στην απασχόληση και την ανάπτυξη μικρού μεγέθους νέων επιχειρήσεων. Παράλληλα, έχει εκδηλωθεί μεγάλο ενδιαφέρον για την κατασκευή από Έλληνες και ξένους επενδυτές σταθμών ηλεκτροπαραγωγής που θα χρησιμοποιούν φυσικό αέριο ως καύσιμο.

#### **1.4 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ**

Το φυσικό αέριο αποτελεί αναμφισβήτητα το στρατηγικό καύσιμο του ενεργειακού συστήματος της χώρας σε μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, η διείσδυση του οποίου υπό ανταγωνιστικούς όρους συνδέεται άρρηκτα με την επίτευξη των στόχων για την απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας, την εισαγωγή νέων τεχνολογιών αυξημένης ενεργειακής απόδοσης τόσο στη βιομηχανική παραγωγή όσο και στην αστική κατανάλωση, τη δυνατότητα μεγιστοποίησης του οφέλους με εξοικονόμηση ενέργειας, την ανταγωνιστικότητα της ελληνικής οικονομίας, τον περιορισμό της εξάρτησης από το πετρέλαιο και ιδίως την ικανοποίηση των διεθνών δεσμεύσεων της Ελλάδας στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κιότο και βελτίωσης του περιβάλλοντος στις πόλεις.

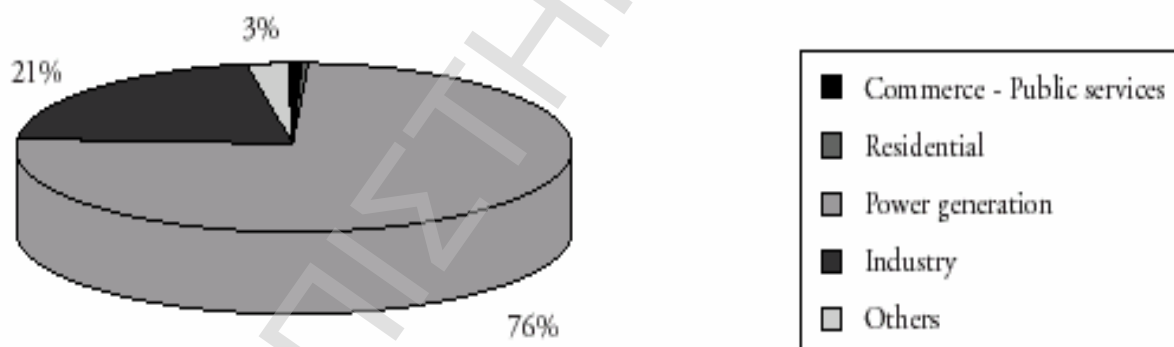


Σχήμα 9: Το σύστημα μεταφοράς φυσικού αερίου της Ελλάδας



Στις βασικές χρήσεις του αερίου στη χώρα μας προβλέπονται η **ηλεκτροπαραγωγή** σε ποσοστό 76% του συνόλου (λειτουργούν ήδη σταθμοί παραγωγής ενέργειας συνδυασμένου κύκλου στο Λαύριο και την Κομοτηνή), η χρήση του από τον **βιομηχανικό τομέα**, όπου το φυσικό αέριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ως καύσιμο (χαλυβουργία, τσιμεντοβιομηχανία, βιομηχανία αλουμινίου κλπ.) είτε ως πρώτη ύλη για την παραγωγή χημικών ενώσεων (αμμωνία, φωσφορικά λιπάσματα κλπ.), η χρήση του ως κύριο καύσιμο από τον **εμπορικό τομέα**, ο οποίος περιλαμβάνει ξενοδοχεία, εστιατόρια, αρτοποιεία, σχολεία, νοσοκομεία και άλλα δημόσια κτίρια, εμπορικά κέντρα κλπ. καθώς και η χρήση του από τον **οικιακό τομέα** (κεντρική θέρμανση, μαγείρεμα και ζεστό νερό). Αξίζει επίσης να σημειωθεί η δυναμική ανάδειξη του φυσικού αερίου ως ενδεδειγμένου καυσίμου στον **τομέα των μεταφορών**, με πρώτη εφαρμογή την προμήθεια φυσικού αερίου για την κίνηση 300 λεωφορείων των αστικών συγκοινωνιών στην Αττική.

**Σχήμα 10:** Κατανάλωση φυσικού αερίου (%) ανά τομέα στην Ελλάδα , 2000



**Source:** “Flexibility in Natural Gas Supply and Demand” INTERNATIONAL ENERGY AGENCY 2002

Παράλληλα με την προσπάθεια αύξησης των συμβατικών χρήσεων φυσικού αερίου επιδιώκεται και η ενίσχυση **νέων εφαρμογών**. Η συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας είναι ένας από τους τομείς στους οποίους η χρήση του φυσικού αερίου μπορεί να συμβάλλει στη βελτίωση της αποδοτικότητας ενός ενεργειακού συστήματος και την εξοικονόμηση ενέργειας ενώ παράλληλα να τονώσει την ανταγωνιστικότητα μέσω της μείωσης του συνολικού ενεργειακού κόστους. Επιπλέον, η χρήση του φυσικού αερίου σε θερμοκήπια είναι ευρέως διαδεδομένη σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες.

Η δημιουργία των κατάλληλων οικονομικών προϋποθέσεων στην ενεργειακή αγορά που θα επιτρέψουν την ωρίμανση της αγοράς φυσικού αερίου στην Ελλάδα μέσω της απορρόφησης σημαντικών ποσοτήτων στην ηλεκτροπαραγωγή και στις πόλεις έχει καθοριστική σημασία για τη βιωσιμότητα του μεγάλου έργου υποδομής του φυσικού αερίου και την επίτευξη των ανωτέρω στόχων της ενεργειακής πολιτικής.

Κυρίως μέσω της νέας ιδιωτικής ηλεκτροπαραγωγής καθώς και νέων μονάδων της ΔΕΗ η κατανάλωση φυσικού αερίου της χώρας είναι δυνατό να αυξηθεί θεαματικά από τα 2 δις κυβικά μέτρα στα τέλη του 2002 στα 6-7 δις κυβικά μέτρα μετά από 5-6 χρόνια. Οι κρίσιμοι παράγοντες για την επίτευξη αυτού του στόχου είναι:

- Η διασφάλιση των προϋποθέσεων ώστε να πραγματοποιηθούν οι ιδιωτικές επενδύσεις στην ηλεκτροπαραγωγή.
- Η εξασφάλιση εφοδιασμού φυσικού αερίου από πολλαπλές εισόδους στη χώρα και η ανάπτυξη ανταγωνισμού στη χονδρεμπορική αγορά φυσικού αερίου και
- Η υιοθέτηση κομίστρου για την κοινή χρήση του συστήματος μεταφοράς φυσικού αερίου και του σταθμού υγροποιημένου αερίου σε επίπεδα πολύ χαμηλότερα από τις σημερινές τιμές, έτσι ώστε αφενός το κόμιστρο να είναι συγκρίσιμο με τα επίπεδα τιμών που ισχύουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση και έτσι οι νέες ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες φυσικού αερίου να είναι ανταγωνιστικές αφετέρου να τηρείται σταθερότητα των τιμών αυτών σε επίπεδα που διασφαλίζουν μακροχρόνια την οικονομική βιωσιμότητα της υποδομής φυσικού αερίου [27].

## 1.5 ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΕ ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Η εισαγωγή του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο αποτελεί στρατηγική επιλογή στην οποία έχει αμετάκλητα προχωρήσει η χώρα. Ειδικότερα σε σχέση με την προώθηση του καυσίμου αυτού στην τελική κατανάλωση, δημιουργήθηκε και λειτουργεί ήδη το κατάλληλο θεσμικό πλαίσιο στο οποίο δραστηριοποιούνται οι πρώτες εταιρίες παροχής φυσικού αερίου. Ωστόσο, η συμμετοχή του φυσικού αερίου στο ελληνικό ενεργειακό ισοζύγιο υστερεί σημαντικά σε σχέση με τα ευρωπαϊκά δεδομένα, πράγμα που αναμφισβήτητα σχετίζεται και με την πολύ πρόσφατη διαθεσιμότητα του καυσίμου στη χώρα. Μεγαλύτερη είναι η διαφορά του ποσοστού συμμετοχής του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση της χώρας σε σχέση με τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά δεδομένα.

Κατά το έτος 2000, σε έξι ευρωπαϊκές χώρες που εξετάστηκαν (Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία, Ολλανδία, Μεγάλη Βρετανία) πάνω από το 60% του συνόλου των καταναλισκόμενων ποσοτήτων φυσικού αερίου προωθήθηκε στην τελική κατανάλωση. Το αντίστοιχο ποσοστό για την Ελλάδα κατά το ίδιο έτος ήταν περίπου 14%.

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζεται η συμμετοχή του φυσικού αερίου στο ισοζύγιο πρωτογενούς ενέργειας έξι χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης με αναπτυγμένη τη διανομή φυσικού αερίου σε τελικούς καταναλωτές για τα έτη 1995 και 2000.

**Πίνακας 4:** Συμμετοχή φυσικού αερίου στο ισοζύγιο πρωτογενούς ενέργειας επιλεγμένων χωρών της Ευρώπης [ΡΑΕ]

	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας		Κατανάλωση φυσικού αερίου		Συμμετοχή φυσικού αερίου στο σύνολο	
	(Mtoe)		(Mtoe)		(%)	
	1995	2000	1995	2000	1995	2000
Βέλγιο	50,5	57,2	10,6	13,4	21%	23%
Γαλλία	235,7	256,9	29,0	35,1	12%	14%
Γερμανία	337,1	337,1	66,4	71,9	20%	21%
Ιταλία	162,7	175,6	44,7	57,9	27%	33%
Ολλανδία	73,4	75,6	34,1	34,7	46%	46%
Μεγάλη Βρετανία	218,5	230	65	87,5	30%	38%
Ελλάδα	24,1	28,1	0,0	1,7	0%	6%

Μεσοσταθμικά, το ποσοστό συμμετοχής του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο των χωρών αυτών ανήλθε σε 23% το έτος 1995 και σε 26% το έτος 2000. Στον **Πίνακα 5** παρουσιάζεται η συμμετοχή του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση ενέργειας των παραπάνω χωρών.

**Πίνακας 5:** Συμμετοχή φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση ενέργειας επιλεγμένων χωρών της Ευρώπης [ΡΑΕ]

	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας		Κατανάλωση φυσικού αερίου		Συμμετοχή φυσικού αερίου στο σύνολο	
	(Mtoe)		(Mtoe)		(%)	
	1995	2000	1995	2000	1995	2000
Βέλγιο	34,5	36,9	8,5	10,0	25%	27%
Γαλλία	141,4	150,1	27,1	30,6	19%	20%
Γερμανία	221,3	213,8	51,9	58,6	23%	27%
Ιταλία	116,6	126,0	34,5	37,9	30%	30%
Ολλανδία	47,4	49,8	22,5	21,0	48%	42%
Μεγάλη Βρετανία	142,4	152,4	46,1	54,9	32%	36%
Ελλάδα	15,8	18,5	0,0	0,2	0%	1%

Μεσοσταθμικά, το ποσοστό συμμετοχής του φυσικού αερίου στο ισοζύγιο τελικής κατανάλωσης ενέργειας των χωρών αυτών ανήλθε σε 26% το έτος 1995 και σε 29% το έτος 2000.

Από τη σύγκριση των παραπάνω στοιχείων προκύπτει ότι σε όλες τις χώρες που εξετάστηκαν πλην της Ελλάδας, περισσότερο από 60% της συνολικής ποσότητας φυσικού αερίου που καταναλίσκεται διατίθεται στην τελική κατανάλωση, πράγμα που επιβεβαιώνει και μελέτη του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας [International Energy Agency: «*Natural Gas Distribution-Focus on Western Europe*», 1998]. Σύμφωνα με την ίδια μελέτη, περίπου 40% της συνολικής κατανάλωσης αερίου πραγματοποιήθηκε από τον οικιακό/εμπορικό τομέα.

Ο βαθμός διείσδυσης του φυσικού αερίου στη δυνητική αγορά των οικιακών καταναλωτών ποικίλλει από 28% στην περίπτωση της Γαλλίας έως και 97% στην περίπτωση της Ολλανδίας. Τα υψηλά ποσοστά διείσδυσης στον οικιακό τομέα των χωρών αυτών θα πρέπει να συσχετιστούν και με την δυνατότητα πρόσβασης των νοικοκυριών σε φυσικό αέριο. Συγκεκριμένα, με εξαίρεση τη Γερμανία ως σύνολο (λόγω της ύπαρξης αναπτυγμένου δικτύου τηλεθέρμανσης στην πρώην Ανατολική Γερμανία), σε όλες τις άλλες περιπτώσεις ένα ποσοστό μεγαλύτερο του 65% του συνόλου των οικιακών καταναλωτών έχει πρόσβαση σε φυσικό αέριο.

Δεδομένης της πρόσφατης διείσδυσης του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της Ελλάδας δεν είναι δυνατόν να γίνει σύγκριση με τις ώριμες αγορές που εξετάστηκαν βάσει ιστορικών στοιχείων. Ο Πίνακας 6 παρουσιάζει την κατάσταση στην Ελλάδα κατά το έτος 2000 και στη συνέχεια τα αποτελέσματα του Σχεδίου Μακροχρόνιου Ενεργειακού Σχεδιασμού που εκπονήθηκε από τη ΡΑΕ στα πλαίσια των στόχων του μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού όπως ορίζονται στον Ν.2773/99 και οι οποίοι κυρίως αφορούν:

- Στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού της χώρας.
- Στην προστασία του περιβάλλοντος, σε σχέση και με τις δεσμεύσεις της χώρας σε διεθνές επίπεδο.
- Στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας μέσω μείωσης του κόστους ενέργειας για το σύνολο των χρηστών και καταναλωτών.

**Πίνακας 6:** Σημερινή κατάσταση (έτος 2000) και αποτελέσματα σχεδίου μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού σχετικά με το ποσοστό της συνολικής κατανάλωσης φυσικού αερίου που διατίθεται στην τελική κατανάλωση στην Ελλάδα [ΡΑΕ]

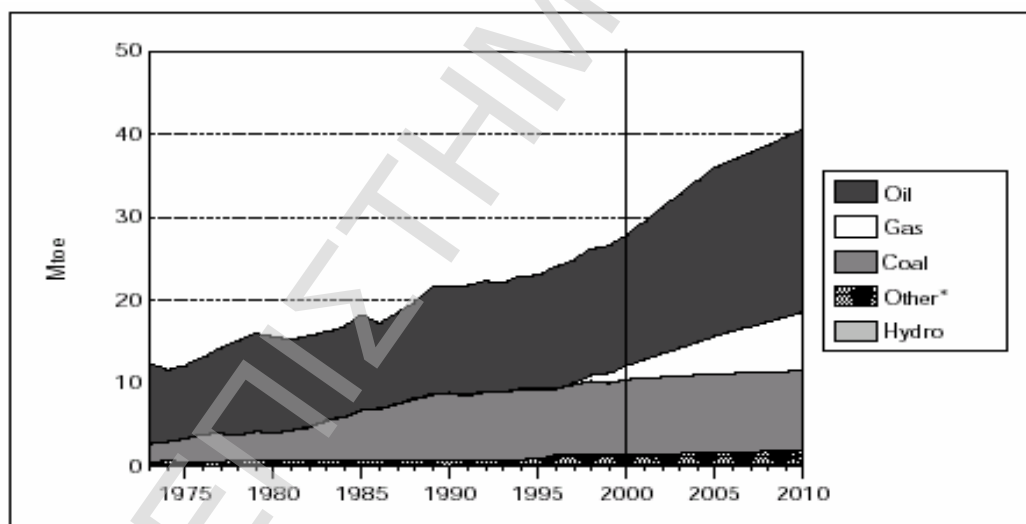
	2000	2005 (f)	2010 (f)
<i>Ktoe</i>			
Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας	28076	32688	36051
Κατανάλωση φυσικού αερίου	1705	4276	6170
<b>Συμμετοχή φυσικού αερίου (%)</b>	<b>6%</b>	<b>13%</b>	<b>17%</b>
Τελική κατανάλωση ενέργειας	18480	21770	24140
Τελική κατανάλωση φυσικού αερίου	239	1636	2455
<b>Συμμετοχή φυσικού αερίου (%)</b>	<b>1%</b>	<b>8%</b>	<b>10%</b>
<b>Τελική/Πρωτογενή κατανάλωση φυσικού αερίου (%)</b>	<b>14%</b>	<b>38%</b>	<b>40%</b>

Κατά το έτος 2000 το ποσοστό της συνολικής ποσότητας φυσικού αερίου που διατέθηκε στην τελική κατανάλωση ανήλθε μόνο σε 14% του συνόλου ενώ η υπόλοιπη ποσότητα διατέθηκε για πρωτογενή κατανάλωση (με τον όρο τελική κατανάλωση εννοείται η χρήση φυσικού αερίου από τον οικιακό, εμπορικό και μικρό βιομηχανικό τομέα ενώ με τον όρο πρωτογενής κατανάλωση εννοείται η άμεση χρήση του φυσικού αερίου για ηλεκτροπαραγωγή). Για τα έτη 2005 και 2010 το ποσοστό αυτό αυξάνεται συνεχώς, συγκλίνοντας σταδιακά με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο όπως παρουσιάστηκε παραπάνω.

Συνεπώς, το *Σχέδιο Μακροχρόνιου Ενεργειακού Σχεδιασμού* προβλέπει την αλλαγή της σημερινής εικόνας με συνεχώς αυξανόμενη κατανάλωση του φυσικού αερίου σε τελικές χρήσεις. Η συμμετοχή της τελικής κατανάλωσης στην συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου κατά το έτος 2010 εκτιμάται ότι θα είναι της τάξης του 40%, προσεγγίζοντας τον μέσο όρο ώριμων ευρωπαϊκών αγορών.

Η αύξηση της συμμετοχής του φυσικού αερίου στην κατανάλωση ενέργειας (βλ. **Σχήμα 11 & 12**) συνεπάγεται σημαντικά οφέλη τόσο σε εθνικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο τελικού καταναλωτή, όπως διαφοροποίηση των ενεργειακών πηγών, αύξηση της ενεργειακής απόδοσης, εξοικονόμηση ενέργειας, μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων και CO<sub>2</sub>, αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος, δυνατότητα επιλογών καυσίμου και οικονομικότητα στη χρήση. Επομένως, τίθεται θέμα ορθολογικοποίησης της χρήσης του φυσικού αερίου στη χώρα, με εντατικότερη προσπάθεια προώθησής του πέραν της ηλεκτροπαραγωγής και στην τελική κατανάλωση.

**Σχήμα 11:** Ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας στην Ελλάδα, 1973-2010 (Mtoe)

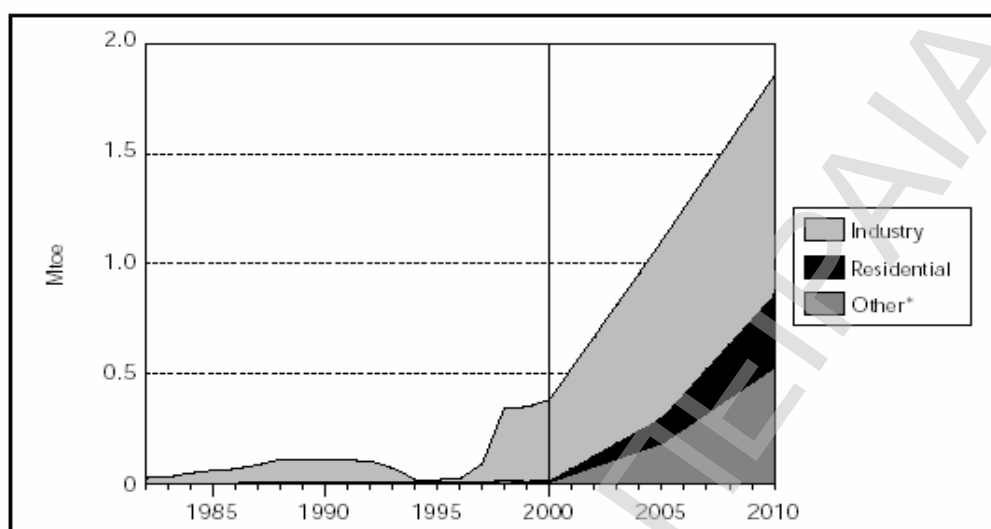


\* includes geothermal, solar, wind, combustible renewables and waste.

Sources: *Energy Balances of OECD Countries*, IEA/OECD Paris, 2001, and country submission.

Source: "Energy Policies of IEA countries-Greece 2002 Overview" INTERNATIONAL ENERGY AGENCY 2002

**Σχήμα 12:** Κατανάλωση φυσικού αερίου ανά τομέα στην Ελλάδα, 1973-2010 (Mtoe)



\* includes commercial, public service and agricultural sectors.

Sources: *Energy Balances of OECD Countries*, IEA/OECD Paris, 2001, and country submission.

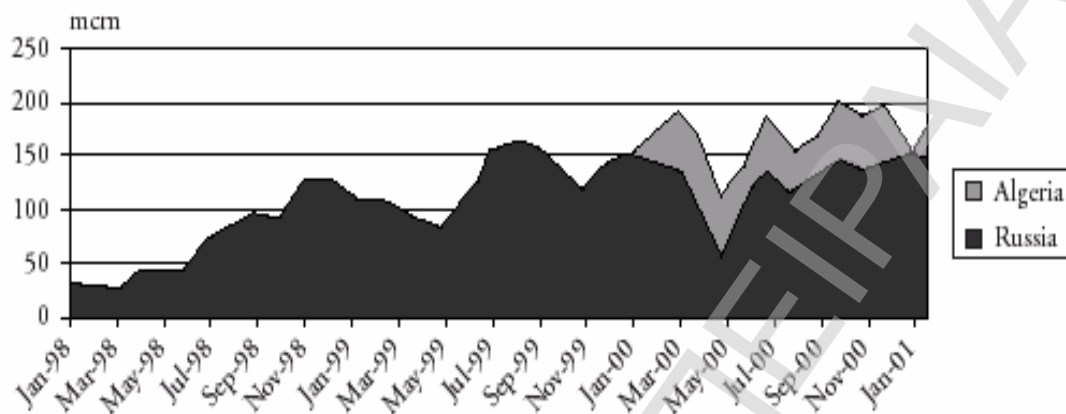
**Source:** "Energy Policies of IEA countries-Greece 2002 Overview" INTERNATIONAL ENERGY AGENCY 2002

Στην Ελλάδα, η διανομή αερίου συνδέεται με τη Δημοτική Επιχείρηση Φωταερίου Αθηνών (ΔΕΦΑ) που ξεκίνησε τη λειτουργία της στα μέσα του περασμένου αιώνα (1857). Το διανεμόμενο αέριο παραγόταν από εξαερίωση γαιανθράκων (κώκ) στις εγκαταστάσεις της εταιρείας, οι οποίες βρίσκονταν στο κέντρο της πόλης (Γκάζι). Οι εγκαταστάσεις λειτούργησαν έως το 1984, όπου με την προοπτική της εισαγωγής φυσικού αερίου σταματά η παραγωγή φωταερίου και ξεκινά η παραγωγή από τα Ελληνικά Διυλιστήρια Ασπροπύργου του συνθετικού αερίου (αέριο πόλης), το οποίο είναι εναλλάξιμο με το φυσικό αέριο και παράγεται από σχάση αποθειωμένης νάφθας ενώ είναι τελείως απαλλαγμένο από θείο. Με την οριστικοποίηση της απόφασης του ελληνικού κράτους για εισαγωγή του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας, την υπογραφή των συμβάσεων προμήθειας φυσικού αερίου από Ρωσία και Αλγερία και την ψήφιση του Ν.2364/1995 τίθενται οι βάσεις για τη διείσδυση του φυσικού αερίου στις πόλεις.

Στο παρακάτω **Σχήμα 13** φαίνονται οι μηνιαίες εισαγωγές φυσικού αερίου στην Ελλάδα για την περίοδο 1998-2001. Πρέπει να επισημάνουμε ότι η εγχώρια παραγωγή φυσικού αερίου καλύπτει μόλις το 2% της συνολικής ζήτησης ενώ για την κάλυψη του υπολοίπου 98% πραγματοποιούνται εισαγωγές φυσικού αερίου από τη Ρωσία και την Αλγερία σε ποσοστά 74% και 24% αντίστοιχα.



**Σχήμα 13:** Μηνιαίες εισαγωγές φυσικού αερίου στην Ελλάδα, 1998-2001 (Million Cubic Meters)



**Source:** "Flexibility in Natural Gas Supply and Demand" INTERNATIONAL ENERGY AGENCY 2002

Στις αρχές του 1995 ξεκίνησε από τη ΔΕΠΑ η κατασκευή δικτύου διανομής στις περιοχές της Αττικής, της Θεσσαλονίκης, της Λάρισας και του Βόλου. Το ίδιο έτος συστήθηκαν οι Εταιρείες Διανομής Αερίου (ΕΔΑ) Αττικής, Θεσσαλονίκης και Θεσσαλίας στο μετοχικό κεφάλαιο των οποίων συμμετέχουν κατά 95% η ΔΕΠΑ και κατά 5% η τοπική αυτοδιοίκηση. Η ΔΕΠΑ εκχώρησε στις τρεις ΕΔΑ τα δικαιώματα προγραμματισμού, μελέτης, σχεδιασμού, κατασκευής, κυριότητας και εκμετάλλευσης του συστήματος διανομής φυσικού αερίου στη γεωγραφική περιοχή δραστηριότητάς τους καθώς και πώλησης φυσικού αερίου σε καταναλωτές με ετήσια κατανάλωση μέχρι και 100 GWh Ανώτερης Θερμογόνου Δύναμης (περίπου 9 εκ. κ.μ.).

Τα δίκτυα διανομής στις πόλεις είναι ίσως το σημαντικότερο από τα έργα του φυσικού αερίου διότι με τη βοήθεια των δικτύων και των παροχτευτικών αγωγών το φυσικό αέριο θα διανεμηθεί στους τελικούς καταναλωτές/χρήστες του καυσίμου αυτού. Τα δίκτυα διανομής στις πόλεις χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- i. Χαλύβδινα δίκτυα μέσης πίεσης 19 bar, τα οποία συνήθως κατασκευάζονται σε διαμέτρους 4"-6"-8"-10" ή 14" και σκοπό έχουν να διανείμουν το φυσικό αέριο στους Δήμους και μεγάλες συνοικίες των πόλεων όπως επίσης να τροφοδοτούν τους μεγάλους βιομηχανικούς καταναλωτές που βρίσκονται στις πόλεις. Τα δίκτυα αυτά διέρχονται στις παρυφές των

πόλεων και δύναται να έχουν τη μορφή δακτυλίου, περικλείοντας ευρύτερες περιοχές διανομής.

- ii. Δίκτυα διανομής χαμηλής πίεσης 4 bar από πολυαιθυλένιο, τα οποία είναι συνήθως διαμέτρου 63 mm (επίσης κατασκευάζονται και σε διαμέτρους 90, 125, 180 και 250 mm) και τροφοδοτούνται με τη σειρά τους από τα χαλύβδινα δίκτυα κατανομής φυσικού. Τα δίκτυα αυτά καλύπτουν τις ανάγκες διανομής του φυσικού αερίου στους μεγάλους και μικρούς εμπορικούς και οικιακούς καταναλωτές.

Συνολικά, στο διάστημα 1995-2000 κατασκευάστηκαν περίπου 1500 χλμ δικτύου χαμηλής πίεσης και 300 χλμ δικτύου μέσης πίεσης στις τρεις περιοχές. Ειδικότερα, στην περιοχή της Αττικής ενσωματώθηκε το υφιστάμενο δίκτυο της ΔΕΦΑ που τροφοδοτούσε περίπου 7.500 καταναλωτές στο κέντρο της Αθήνας.

Οι Εταιρείες Παροχής Αερίου (ΕΠΑ) Θεσσαλονίκης, Θεσσαλίας και Αττικής συστήθηκαν κατόπιν διεθνούς διαγωνισμού που προκηρύχθηκε από τις αντίστοιχες ΕΔΑ για την ανάδειξη ιδιωτών επενδυτών οι οποίοι συμμετέχουν με ποσοστό έως και 49% στο μετοχικό κεφάλαιο κάθε ΕΠΑ. Το 51% του μετοχικού κεφαλαίου των ΕΠΑ κατέχουν οι αντίστοιχες ΕΔΑ.

Οι διαγωνισμοί για τις ΕΠΑ Θεσσαλονίκης και Θεσσαλίας ολοκληρώθηκαν τον Μάιο του 2000 με πλειοδότη και στις δύο περιπτώσεις την Italgas, θυγατρική της ιταλικής ENI, ενώ οι αντίστοιχες Άδειες Διανομής Φυσικού Αερίου χορηγήθηκαν με Αποφάσεις του ΥΠΑΝ τον Αύγουστο του ίδιου έτους. Ο διαγωνισμός για την ΕΠΑ Αττικής κηρύχθηκε άγονος και επαναπροκηρύχθηκε. Ο νέος διαγωνισμός ολοκληρώθηκε με πλειοδότη την κοινοπραξία Cinergy/Shell και η Άδεια Διανομής Φυσικού Αερίου χορηγήθηκε στην ΕΠΑ Αττικής τον Νοέμβριο του 2001.

Στις ΕΠΑ εκχωρήθηκαν όλα τα δικαιώματα των ΕΔΑ για το χρονικό διάστημα ισχύος της άδειας διανομής (30 έτη). Οι ΕΠΑ υποχρεούνται εντός επταετίας από την έναρξη ισχύος της Άδειας Διανομής που κατέχουν να κατασκευάσουν στις τρεις περιοχές όπου δραστηριοποιούνται τουλάχιστον 2.700 χλμ δικτύου διανομής χαμηλής πίεσης.

Από το υφιστάμενο πρόγραμμα της ΔΕΠΑ προβλέπεται η δημιουργία τριών νέων ΕΠΑ στις περιοχές Στερεάς Ελλάδας, Κεντρικής Μακεδονίας και Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης υπό το νέο θεσμικό πλαίσιο όπως διαμορφώνεται σήμερα και παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Πρέπει να τονιστεί ότι, με δεδομένη την προτεραιότητα στη διείσδυση του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας, είναι μεγάλης σημασίας για ένα ενεργειακό σύστημα η κατά το δυνατόν μεγιστοποίηση της χρήσης του φυσικού αερίου ως καύσιμο στις τελικές ενεργειακές καταναλώσεις παρά η χρήση του στη μετατροπή της ενέργειας σε άλλες ενεργειακές μορφές. Η απευθείας χρήση του φυσικού αερίου είναι πλεονεκτική για την ενεργειακή απόδοση, την ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση ενέργειας, το περιβάλλον και την παροχή σύγχρονων και καθαρών υπηρεσιών στον τελικό καταναλωτή.

Στο πλαίσιο αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία η προώθηση του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση των κατοίκων των πόλεων μέσω των Εταιριών Παροχής Αερίου (ΕΠΑ) στις οποίες έχουν παραχωρηθεί άδειες διανομής στα τρία μεγαλύτερα αστικά κέντρα της χώρας. Πέραν της αξιοποίησης μιας επένδυσης που έχει προσελκύσει, έως σήμερα, ξένα κεφάλαια της τάξης άνω των 350 εκατ. €, η διείσδυση του φυσικού αερίου στα αστικά κέντρα έχει πολλαπλά οφέλη στη βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος, την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και την εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και στη δυνατότητα διαφοροποίησης των επιλογών του καταναλωτή για την παροχή υπηρεσιών ενέργειας με αποτέλεσμα την ανάπτυξη ανταγωνισμού μεταξύ των διαφόρων τύπων καυσίμων.

Η πορεία της διανομής φυσικού αερίου αποτυπώνεται στα πενταετή Προγράμματα Ανάπτυξης των ΕΠΑ που υποβάλλονται προς έγκριση στη ΡΑΕ, σύμφωνα με το Άρθρο 2 της Άδειας Διανομής Φυσικού Αερίου. Για την πενταετία 2002-2006, στα εν λόγω προγράμματα προβλέπεται η κατασκευή σημαντικού μήκους νέου δικτύου διανομής και σημαντική αύξηση των καταναλώσεων και του αριθμού των χρηστών φυσικού αερίου σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα. Ωστόσο, οι καταναλώσεις φυσικού αερίου που προβλέπονται στα Προγράμματα Ανάπτυξης των ΕΠΑ εμφανίζουν σημαντική απόκλιση (χρονική καθυστέρηση) από τις καταναλώσεις που προβλέπονται στο βασικό σενάριο του σχεδίου μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού που εκπόνησε η ΡΑΕ.

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα η διείσδυση του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση μπορούν να συνοψιστούν στα ακόλουθα:

**§** Αβεβαιότητα σχετικά με τον συστηματικό έλεγχο τήρησης της υφιστάμενης νομοθεσίας όσον αφορά στην υποχρεωτική χρήση φυσικού αερίου από συγκεκριμένες κατηγορίες καταναλωτών, στον έλεγχο των κανονισμών για την εγκατάσταση λεβητοστασίων και στην υποχρεωτική κατασκευή εσωτερικών εγκαταστάσεων στις νέες οικοδομές.

- § Έλλειψη πρωτοβουλίας από τη δημόσια διοίκηση και την τοπική αυτοδιοίκηση για τη στήριξη του φυσικού αερίου με νομοθετικές και κανονιστικές πράξεις (εκπόνηση/αναθεώρηση κανονισμών κλπ).
- § Περιορισμένος αριθμός εξειδικευμένων τεχνικών λόγω έλλειψης κατάλληλου εκπαιδευτικού συστήματος.
- § Η έλλειξη παροχής άμεσου οικονομικά κινήτρου από την Πολιτεία αλλά και ουσιαστικά η εφαρμογή οικονομικών αντικινήτρων (κατάργηση έκπτωσης από το φορολογητέο εισόδημα για αγορά εξοπλισμού φυσικού αερίου σε συνδυασμό με το σχετικά υψηλό κόστος για την αντικατάσταση του εξοπλισμού).
- § Η έλλειψη ενημέρωσης του κοινού σε θέματα φυσικού αερίου αλλά και η έλλειψη εμπιστοσύνης στην ύπαρξη και τήρηση κανόνων ασφαλείας.

Επομένως, απαιτείται πολύ μεγαλύτερη προσπάθεια για την επιτάχυνση της διείσδυσης του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση και έτσι την επίτευξη των στόχων του μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού.

Κριτήριο για την αξιολόγηση των Προγραμμάτων Ανάπτυξης είναι η ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού και οικονομικά αποδοτικού συστήματος διανομής σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Άδειας Διανομής Φυσικού Αερίου. Μεταξύ άλλων, τα στοιχεία που παρουσιάζονται στα Προγράμματα Ανάπτυξης αφορούν στην προβλεπόμενη κατασκευή νέου δικτύου, στις προβλεπόμενες καταναλώσεις φυσικού αερίου ανά κατηγορία κατανάλωσης και στον αντίστοιχο αριθμό συνδέσεων, καθώς και στην προβλεπόμενη τιμολογιακή πολιτική και στα έσοδα των ΕΠΑ. Για την αξιολόγηση και έγκριση από τη ΡΑΕ των Προγραμμάτων Ανάπτυξης των ΕΠΑ, λαμβάνονται υπόψη κυρίως:

- Η κατασκευή νέου δικτύου διανομής σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Άδειας Διανομής Φυσικού Αερίου.
- Η ισόρροπη ανάπτυξη και ενεργοποίηση του δικτύου σε ολόκληρη την περιοχή που καλύπτει η Άδεια Διανομής κάθε ΕΠΑ, ώστε να μην τίθεται θέμα αποκλεισμού καταναλωτών από τη δυνατότητα πρόσβασης σε φυσικό αέριο, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι είναι στη διακριτική ευχέρεια των ΕΠΑ η επιλογή των περιοχών που θα ενεργοποιηθούν κατά προτεραιότητα, αναλόγως της εμπορικής τους στρατηγικής.
- Η τιμολογιακή πολιτική και τα έσοδα που προβλέπεται να πραγματοποιήσουν οι ΕΠΑ, ώστε να μην υπερβαίνουν το όριο που τίθεται από την Άδεια Διανομής Φυσικού Αερίου.

Οι καταναλώσεις φυσικού αερίου που προβλέπονται στα Προγράμματα Ανάπτυξης των ΕΠΑ που έχουν εγκριθεί από τη ΡΑΕ για το χρονικό διάστημα 2002-2006, ο αριθμός των νέων πελατών (συνδέσεων) καθώς και το μήκος του δικτύου διανομής που θα κατασκευαστεί παρουσιάζονται στον παρακάτω **Πίνακα7**.

**Πίνακας 7:** Συνοπτική παρουσίαση των Προγραμμάτων Ανάπτυξης των ΕΠΑ για τα έτη 2002-2006 [ΡΑΕ]

	2002	2003	2004	2005	2006
<b>ΕΠΑ Αττικής</b>					
Νέο δίκτυο διανομής χαμηλής πίεσης (χλμ)	36	525	1000	1430	1870
Συνολική Κατανάλωση (εκ. Nm <sup>3</sup> )	48	79,6	169,3	316,7	445,9
Οικιακός τομέας	8	11,1	42,3	91,8	143,1
Τριτογενής τομέας	13	28,9	63,6	114,8	153,1
Βιομηχανικός τομέας	27	39,6	63,4	110,0	149,7
Αριθμός καταναλωτών (μετρητές)	9000	16000	31000	52000	73000
<b>ΕΠΑ Θεσσαλονίκης</b>					
Νέο δίκτυο διανομής χαμηλής πίεσης (χλμ)	35	105	185	275	355
Συνολική Κατανάλωση (εκ. Nm <sup>3</sup> )	46,4	69,6	92,5	119,4	151,5
Οικιακός τομέας	0,9	5,2	12,6	21,8	32,0
Τριτογενής τομέας	3,6	13,2	21,9	29,4	42,9
Βιομηχανικός τομέας	41,8	51,2	57,9	68,2	76,6
Αριθμός καταναλωτών (μετρητές)	1137	4178	8178	14178	20678
<b>ΕΠΑ Θεσσαλίας</b>					
Νέο δίκτυο διανομής χαμηλής πίεσης (χλμ)	18	53	128	203	278
Συνολική Κατανάλωση (εκ. Nm <sup>3</sup> )	28,0	40,2	49,0	60,0	73,0
Οικιακός τομέας	1,0	5,0	10,0	17,0	26,0
Τριτογενής τομέας	2,0	6,6	9,0	12,0	15,0
Βιομηχανικός τομέας	25,0	28,6	30,0	31,0	32,0
Αριθμός καταναλωτών (μετρητές)	700	1800	3400	5500	8551
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΑ</b>					
Νέο δίκτυο διανομής χαμηλής πίεσης (χλμ)	89	683	1313	1908	2503
Συνολική Κατανάλωση (εκ. Nm <sup>3</sup> )	122	189	311	496	670
Αριθμός καταναλωτών (μετρητές)	10837	21978	42578	71678	102229

Ο Πίνακας 8 παρουσιάζει τις καταναλώσεις φυσικού αερίου ανά τομέα που προβλέπονται από τα Προγράμματα Ανάπτυξης των ΕΠΑ για το έτος 2005 και τις αντίστοιχες καταναλώσεις που προβλέπονται στο *Σενάριο Αναφοράς του Σχεδίου Μακροχρόνιου Ενεργειακού Σχεδιασμού* που εκπονήθηκε από τη ΡΑΕ για το ίδιο έτος. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι προβλέψεις του Σχεδίου Μακροχρόνιου Ενεργειακού Σχεδιασμού σχετικά με την διείσδυση του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση εκφράζουν ακριβώς την ορθολογικοποίηση του ενεργειακού ισοζυγίου με ισόρροπη ανάπτυξη της αγοράς φυσικού αερίου μεταξύ τελικής κατανάλωσης και δευτερογενών διεργασιών (κυρίως της ηλεκτροπαραγωγής).

**Πίνακας 8:** Σύγκριση αποτελεσμάτων σχεδίου μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού και Προγραμμάτων Ανάπτυξης των ΕΠΑ για το έτος 2005 (εκ. Nm<sup>3</sup>) [ΡΑΕ]

2005	Οικιακός	Τριτογενής	Βιομηχανία	ΣΥΝΟΛΟ
ΕΠΑ Αττικής	92	115	110	317
ΕΠΑ Θεσσαλονίκης	22	29	68	119
ΕΠΑ Θεσσαλίας	17	12	31	60
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>131</b>	<b>156</b>	<b>209</b>	<b>496</b>
<b>Αποτελέσματα ΜΕΣ</b>	<b>347</b>	<b>534</b>	<b>240</b>	<b>1120</b>
<b>(%) Απόκλιση</b>	<b>-62%</b>	<b>-71%</b>	<b>-13%</b>	<b>-56%</b>

Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι η διείσδυση του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση υστερεί σοβαρά σε σχέση με την πρόβλεψη του σχεδίου μακροχρόνιου σχεδιασμού. Μεγαλύτερη είναι η υστέρηση στη διείσδυση στον οικιακό και τριτογενή τομέα ενώ η παύση λειτουργίας της Βιομηχανίας Φωσφορικών Λιπασμάτων (ΒΦΛ) έχει συμβάλει στη μείωση της κατανάλωσης του βιομηχανικού τομέα .

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τη βιομηχανία, οι πιο ενεργοβόρες βιομηχανίες της Ελλάδας συμπεριλαμβανομένης και της ΔΕΗ χρησιμοποιούν φυσικό αέριο επιτυγχάνοντας ταυτόχρονα οικονομία, ασφαλή και συνεχή παροχή καυσίμου καθώς και εκσυγχρονισμό στην παραγωγική τους διαδικασία με την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών στην ενεργειακή τους κυρίως δομή.

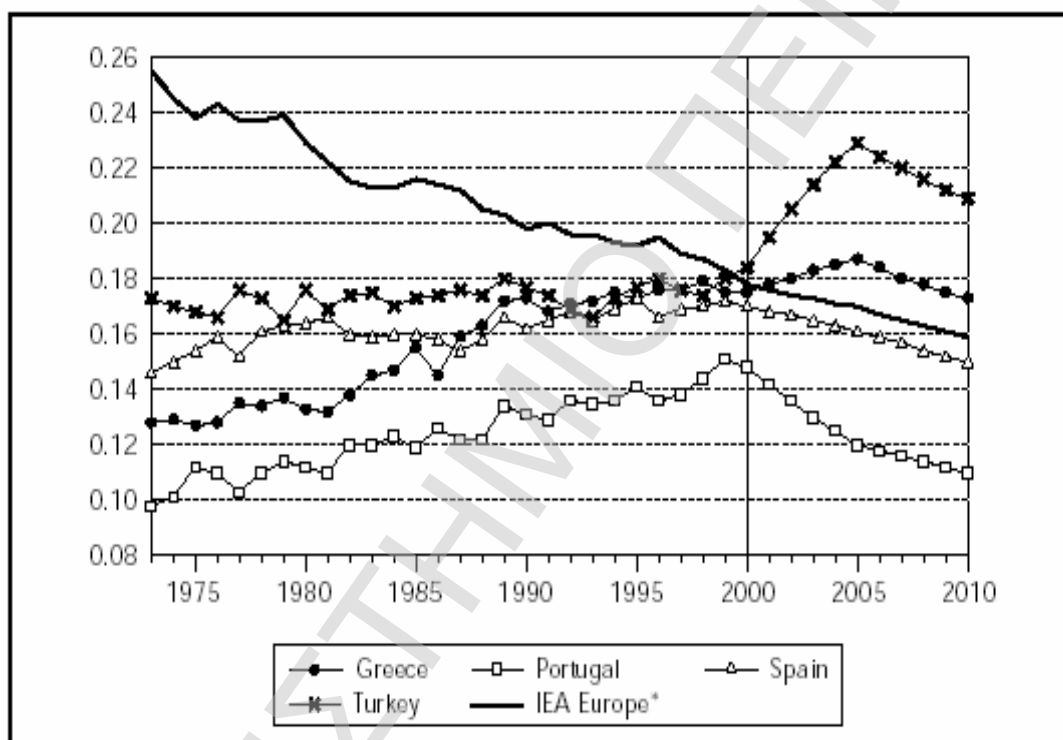
**Πίνακας 9:** Ελληνικές Βιομηχανίες που λειτουργούν με Φ.Α. & ετήσια κατανάλωση (Nm<sup>3</sup>), 2001 [31]

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ	31.000.000
ΔΕΗ (ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ)	480.000.000
ΔΕΗ (ΜΙΚΡΟ ΛΑΥΡΙΟ)	230.000.000
ΔΕΗ (ΜΕΓΑΛΟ ΛΑΥΡΙΟ)	590.000.000
ΕΚΟ	85.000.000
ΑΘΗΝΑΪΚΗ ΖΥΘΟΠΟΪΑ (ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ)	6.800.000
ΒΙΤΡΟΥΒΙΤ	5.200.000
ΧΑΪΤΟΓΛΟΥ	1.400.000
ΣΙΔΕΝΟΡ	12.000.000
ΒΑΦΕΙΑ ΦΙΝΙΡΙΣΤΗΡΙΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	2.540.000
ΤΕΞΑΠΡΕΤ	4.000.000
ΒΙΟΧΑΡΤΙΚΗ ΑΒΕΕ	8.600.000
ΒΑΦΕΙΑ ΦΙΝΙΡΙΣΤΗΡΙΑ "ΑΠΟΛΛΩΝ"	3.000.000
ΕΛΒΟ	1.200.000
ΣΑΠΟΥΝΑΣ	9.100.000
ΒΙΟΚΑΡΠΕΤ	1.300.000
ΧΒΒΕ	4.700.000
ΑΘΗΝΑΪΚΗ ΖΥΘΟΠΟΪΑ (ΑΙΓΑΛΕΩ)	4.000.000
Β.Φ.Λ.*	150.000.000
ΦΙΛΚΕΡΑΜ JOHNSON	11.200.000
ΒΙΟΜΕ	700.000
ΕΛΒΑΛ	25.000.000
ΧΑΛΚΟΡ	3.900.000
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΧΑΛΥΒΟΣ	5.600.000
ΒΑΦΟΤΕΧΝΙΚΗ	2.500.000
ΕΛ. Δ. ΜΟΥΖΑΚΗΣ ΑΒΕΜΕ (ΑΙΓΑΛΕΩ)	3.600.000
ΕΒΓΑ ΑΒΕΕ	1.000.000
ΦΑΛΚΟΝ Ε.Π.Ε.	60.000
ΑΘΗΝΑΪΚΗ ΧΑΡΤΟΠΟΪΑ	1.500.000
ΔΟΥΛΑΒΕΡΗΣ ΑΛΕΞ. & ΣΙΑ	100.000
ΑΦΟΙ ΤΡΙΠΠΟΥ & Λ. ΚΑΤΣΟΥΡΗΣ	480.000

\* Δε λειτουργεί πλέον

Στο παρακάτω **Σχήμα 14** παρουσιάζεται η εξέλιξη του δείκτη ενεργειακής έντασης στην Ελλάδα ενώ παράλληλα συγκρίνεται με τους αντίστοιχους δείκτες επιλεγμένων χωρών του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (International Energy Agency) για την περίοδο 1973-2010.

**Σχήμα 14:** Εξέλιξη των δεικτών ενεργειακής έντασης επιλεγμένων χωρών του IEA (1973-2010)



\* excluding Norway from 2000 to 2010.

Sources: *Energy Balances of OECD Countries*, IEA/OECD Paris, 2001; *National Accounts of OECD Countries*, OECD Paris, 2001, and country submissions.

Ως γνωστόν, ο **δείκτης ενεργειακής έντασης** εκφράζει τη σχέση κατανάλωσης ενέργειας προς το ακαθάριστο εθνικό προϊόν (ΑΕΠ) μιας χώρας και υποδηλώνει το πόσο αποδοτικά χρησιμοποιείται η ενέργεια. Ο δείκτης αυτός είναι **απαλλαγμένος** από την επίδραση του ρυθμού οικονομικής ανάπτυξης και γι αυτό **καταλληλότερος** για ανάλυση των εξελίξεων που αφορούν στην κατανάλωση ενέργειας. Ακόμη, ο δείκτης ενεργειακής έντασης στη βιομηχανία είναι η κατανάλωση



τελικής ενέργειας δια του προϊόντος (προστιθέμενη αξία) του τομέα ενώ οι πιο σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την εξέλιξη της ενεργειακής έντασης στη βιομηχανία είναι [27]:

- Διαρθρωτικές αλλαγές (restructuring) της βιομηχανίας (κλείσιμο ενεργοβόρων βιομηχανιών, προσανατολισμός σε μονάδες υψηλής προστιθέμενης αξίας και χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης).
- Τεχνολογική πρόοδος (μέθοδοι αύξησης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας).
- Εισαγωγή καυσίμων που οδηγούν σε υψηλές ενεργειακές αποδόσεις (φυσικό αέριο: μεγάλη ανάκτηση θερμότητας από καυσαέρια επειδή δεν περιέχουν θείο, συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας).

Σ' αυτό το πλαίσιο, το φυσικό αέριο αποτελεί την πλέον αξιόπιστη εναλλακτική πρόταση για τη βελτίωση του ενεργειακού μοντέλου και την προσαρμογή του ενεργειακού σχεδιασμού μιας χώρας στις ανάγκες της εποχής αφού είναι εκείνο το καύσιμο που συνδυάζει υψηλή ενεργειακή απόδοση, επάρκεια φυσικών αποθεμάτων, ήπια περιβαλλοντική φόρτιση και σύγχρονες τεχνολογίες στις υποδομές και την αξιοποίησή του.

Το δίκτυο του φυσικού αερίου είναι από τη φύση του ένα δυναμικό και διαρκώς εξελισσόμενο σύστημα που θα επεκτείνεται σταδιακά σε νέες περιοχές καθιστώντας το καύσιμο διαθέσιμο σε ολοένα και περισσότερους καταναλωτές. Σε κάθε περίπτωση οι βιομηχανίες, με το μέγεθος και το προφίλ της κατανάλωσης που έχουν, είναι αυτές που παίζουν τον κυρίαρχο ρόλο προκειμένου να στοιχειοθετηθεί η όποια μελλοντική επέκταση σε νέες περιοχές και ταυτόχρονα είναι οι ίδιες που συγκροτούν την απαραίτητη εκείνη λειτουργική βάση για την διάθεση του φυσικού αερίου στους καταναλωτές των πόλεων.

Τα πλεονεκτήματα του φυσικού αερίου που το διαφοροποιούν σε σχέση με τα άλλα συμβατικά καύσιμα εντοπίζονται στο ενεργειακό, το παραγωγικό, το περιβαλλοντικό και τέλος σαν επιστέγασμα όλων αυτών στο οικονομικό πεδίο. Ανάμεσα στα σπουδαιότερα από τα πλεονεκτήματα τα οποία καθιστούν το φυσικό αέριο ιδιαίτερα ελκυστικό και πολλές φορές μοναδικό στις βιομηχανικές χρήσεις ξεχωρίζουν:

- Η υψηλότερη απόδοση καύσης του φυσικού αερίου, η καλύτερη απόδοση του ενεργειακού και παραγωγικού εξοπλισμού και οι δυνατότητες εφαρμογών τεχνικών ανάκτησης ενέργειας.

- Η ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση ενέργειας με αποκέντρωση της χρήσης του καυσίμου.
- Η μείωση των δαπανών διαχείρισης καυσίμου καθώς και του κόστους λειτουργίας και συντήρησης του ενεργειακού εξοπλισμού και επιπλέον η αποφυγή του κόστους αποθήκευσης.
- Ο εκσυγχρονισμός του ενεργειακού και παραγωγικού εξοπλισμού των μονάδων με την ενσωμάτωση νέων διαδικασιών και σύγχρονων τεχνολογιών.
- Η βελτίωση της παραγωγικότητας και της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων, ειδικά σε διεργασίες όπου απαιτείται απ' ευθείας χρήση πυρός (υαλουργία, κεραμικά κλπ.).
- Οι μειωμένες εκπομπές αερίων ρύπων και διοξειδίου του άνθρακα, η συμβολή του στην ανοχή της βιομηχανικής δραστηριότητας μέσα στο οικιστικό περιβάλλον και η αποφυγή του κόστους αντιρύπανσης.
- Η μείωση της συμμετοχής του κόστους ενέργειας στο κόστος παραγωγής προϊόντων.

Από τα παραπάνω, εύκολα διαπιστώνει κανείς ότι με το φυσικό αέριο διευρύνονται οι ενεργειακές επιλογές στη βιομηχανία, βελτιώνονται οι επιδόσεις του ενεργειακού και παραγωγικού δυναμικού και με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται σημαντικές ευκαιρίες για τη βελτίωση της ανταγωνιστικής θέσης των επιχειρήσεων. Η ποσοτικοποίηση των παραπάνω πλεονεκτημάτων σχετίζεται άμεσα με τις ιδιαιτερότητες κάθε βιομηχανίας και της αντίστοιχης παραγωγικής διαδικασίας. Ενδεικτικά μόνο αναφέρεται ότι η συνολική οικονομία σε σχέση με το μαζούτ στη χρήση της ατμοπαραγωγής είναι της τάξεως του 10% ενώ είναι πολύ μεγαλύτερη σε χρήσεις θερμικών διεργασιών.

Καθοριστικό ρόλο για να μπορέσουν να γίνουν τα πλεονεκτήματα ορατά και να μετουσιωθούν σε οφέλη παίζουν μια σειρά από παράγοντες όπως το συμβατικό και τιμολογιακό καθεστώς, τα κίνητρα και γενικά οι συνθήκες κάτω από τις οποίες γίνεται διαθέσιμο. Ασφαλώς η επικείμενη απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας και ειδικά αυτής του φυσικού αερίου, θα δημιουργήσει μια εντελώς νέα κατάσταση εφόσον θα παρέχει δυνατότητες για ελεύθερη επιλογή προμηθευτή, απαιτώντας όμως παράλληλα άριστο ενεργειακό προγραμματισμό εκ μέρους των βιομηχανιών δημιουργώντας ευκαιρίες αλλά και κινδύνους για τον καταναλωτή. Τέτοιου είδους επιλογές στο αμέσως προσεχές μέλλον προϋποθέτουν μία σύνθετη συνεκτίμηση μιας σειράς παραγόντων που εκτείνονται πέραν του πεδίου της σύγκρισης τιμών, στον τομέα της ασφάλειας παροχής του καυσίμου και της προσφοράς άλλων υπηρεσιών που θα παρέχουν οι εταιρίες αερίου,

όπως ενεργειακό έλεγχο του εξοπλισμού, συμβουλευτικές υπηρεσίες σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας ή διαχείριση ενεργειακών φορτίων σε συνδυασμό με μη ενεργειακές υπηρεσίες, όπως η καλωδιακή σύνδεση και η τηλεματική.

Συμπερασματικά, το φυσικό αέριο, μια πηγή ενέργειας σύγχρονη και περιβαλλοντικά φιλική, δημιουργεί μια νέα εποχή στα ενεργειακά δεδομένα της Ελληνικής Βιομηχανίας προσφέροντας πολλά πλεονεκτήματα στο νέο ανταγωνιστικό περιβάλλον που διαμορφώνεται στην εποχή μας και εισάγει την έννοια της ποιότητας στο χώρο των βιομηχανικών καυσίμων.

## 1.6 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

### Ø Σημασία για την ενεργειακή πολιτική και το περιβάλλον

Η προώθηση του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση μέσω της διανομής του στα αστικά κέντρα εξετάζεται στο πλαίσιο της συνολικής διείσδυσης του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας ενώ χρησιμοποιούνται τα αποτελέσματα του *Σεναρίου Αναφοράς (baseline ή business-as-usual scenario)* του *Σχεδίου Μακροχρόνιου Ενεργειακού Σχεδιασμού* που έχει εκπονήσει η ΡΑΕ, το οποίο υποθέτει ότι θα συνεχισθούν στο μέλλον οι τάσεις που διαμορφώθηκαν στο πρόσφατο παρελθόν καθώς και τα μέτρα πολιτικής που έχουν ήδη υιοθετηθεί. Το σενάριο αναφοράς παρουσιάζει τις σημερινές τάσεις του συστήματος και τα όρια της σημερινής ενεργειακής πολιτικής σε σχέση με τους στρατηγικούς στόχους που αναφέρθηκαν ανωτέρω.

Η κατανάλωση φυσικού αερίου κατά το έτος 2000 ήταν περίπου 1,9 δις Nm<sup>3</sup>, με συμμετοχή 6,1% στη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στη χώρα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του σχεδίου μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού, η συμμετοχή του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο κατά το έτος 2005 προβλέπεται σε 13,1% (περίπου 4,7 δις Nm<sup>3</sup>) ενώ σε προοπτική δεκαετίας το ποσοστό αυτό προβλέπεται να ανέλθει στο 17,2% (περίπου 6,8 δις Nm<sup>3</sup>). Έτσι το σενάριο αυτό προβάλλει την επίτευξη του στόχου της ενεργειακής πολιτικής για διαφοροποίηση του ενεργειακού ισοζυγίου με την εισαγωγή του φυσικού αερίου, με παράλληλα θετική επίδραση στην προστασία του περιβάλλοντος.

Σχετικά με την διανομή φυσικού αερίου ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα αποτελέσματα του σχεδίου μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού για τη διείσδυση φυσικού αερίου στον οικιακό, τριτογενή και μικρό βιομηχανικό τομέα στους οποίους ενεργοποιούνται οι ΕΠΑ.

Στις θερμικές χρήσεις του οικιακού τομέα η διείσδυση του φυσικού αερίου προβλέπεται να είναι σημαντική υποκαθιστώντας κυρίως πετρέλαιο. Στο έτος 2010 η κατανάλωση φυσικού αερίου στον οικιακό τομέα εκτιμάται σε περίπου 700 εκ. Nm<sup>3</sup> που αντιστοιχεί σε μερίδιο 11,4% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας των νοικοκυριών (**Πίνακας 10**). Παρά το σημαντικό αυτό ποσοστό διείσδυσης, το μερίδιο του φυσικού αερίου στον οικιακό τομέα συνεχίζει να υστερεί του μέσου όρου Ευρωπαϊκών χωρών.

**Πίνακας 10:** Τελική κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα [PAE]

	2000	2005 (f)	2010 (f)
<b>Ktoe</b>			
Υγρά καύσιμα	2393	1800	1707
Ηλεκτρισμός	1222	1679	2123
Φυσικό αέριο	13	315	650
Άλλα	851	1240	1228
<b>Σύνολο</b>	<b>4479</b>	<b>5034</b>	<b>5708</b>
<b>(%)</b>			
Υγρά καύσιμα	53%	36%	30%
Ηλεκτρισμός	27%	33%	37%
Φυσικό αέριο	0%	6%	11%
Άλλα	19%	25%	22%
<b>Σύνολο</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Στον τριτογενή τομέα το φυσικό αέριο προβλέπεται να υποκαταστήσει κυρίως πετρέλαιο και μακροχρόνια να καλύψει εν μέρει και ψυκτικές ανάγκες υποκαθιστώντας ηλεκτρισμό. Η κατανάλωση φυσικού αερίου στον τομέα εκτιμάται ότι θα είναι περίπου 750 εκ. Nm<sup>3</sup> στο έτος 2010 ενώ το ποσοστό του στη συνολική ζήτηση ενέργειας του τομέα ανέρχεται σε περίπου 20% (βλ. **Πίνακα 11**).

**Πίνακας 11:** Τελική κατανάλωση ενέργειας στον τριτογενή τομέα [ΡΑΕ]

	2000	2005 (f)	2010 (f)
<b>Ktoe</b>			
Υγρά καύσιμα	1079	882	1000
Ηλεκτρισμός	1304	1500	1678
Φυσικό αέριο	0	485	679
Άλλα	18	22	20
<b>Σύνολο</b>	<b>2401</b>	<b>2889</b>	<b>3377</b>
<b>(%)</b>			
Υγρά καύσιμα	45%	31%	30%
Ηλεκτρισμός	54%	52%	50%
Φυσικό αέριο	0%	17%	1%
Άλλα	1%	1%	1%
<b>Σύνολο</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Η πρόβλεψη για τις καταναλώσεις φυσικού αερίου στην μικρή βιομηχανία που εξυπηρετείται από τις ΕΠΑ (ετήσια κατανάλωση έως και 9 εκ. Nm<sup>3</sup>) δεν μπορεί να εξαχθεί απευθείας καθώς τα αποτελέσματα του μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού αναφέρονται στη βιομηχανία ως σύνολο. Ωστόσο, κατά τα έτη 2000-2002 ένα ποσοστό της τάξης του 20-25% της συνολικής κατανάλωσης φυσικού αερίου στο βιομηχανικό τομέα πραγματοποιήθηκε από μικρές βιομηχανίες που εμπίπτουν στην κατηγορία παροχής φυσικού αερίου από τις ΕΠΑ. Γίνεται η υπόθεση ότι το ποσοστό αυτό θα παραμείνει σταθερό και στα επόμενα έτη. Έτσι, η κατανάλωση φυσικού αερίου στη μικρή βιομηχανία εκτιμάται σε περίπου 240 εκ. Nm<sup>3</sup> το 2005 και 390 εκ. Nm<sup>3</sup> το 2010.

Συνολικά, η κατανάλωση φυσικού αερίου που αφορά στη διανομή και προβλέπεται από το σενάριο αναφοράς του μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού είναι της τάξης των 1,1 δις Nm<sup>3</sup> το έτος 2005 και περίπου 1,8 δις Nm<sup>3</sup> το έτος 2010.

#### Ø Πλεονεκτήματα της τελικής κατανάλωσης φυσικού αερίου σε εθνικό επίπεδο

##### § Ενεργειακή απόδοση:

Ιστορικά, το φυσικό αέριο ως ευγενές καύσιμο προωθήθηκε καταρχήν στην τελική κατανάλωση και στη συνέχεια σε δευτερογενείς διεργασίες, λόγω της βελτίωσης του ενεργειακού βαθμού απόδοσης που αυτό συνεπάγεται για μία χώρα. Η πρακτική αυτή υπαγορεύθηκε κυρίως από την

θεωρούμενη περιορισμένη διαθεσιμότητα φυσικού αερίου, που δεν δικαιολογούσε την χρήση του σε διεργασίες μειωμένης ενεργειακής απόδοσης. Στη συνέχεια, η αύξηση των βεβαιωμένων αποθεμάτων, η ανάγκη διαφοροποίησης των πηγών τροφοδοσίας, η σημαντική εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή με την ανάπτυξη της τεχνολογίας αεριοστροβίλων συνδυασμένου κύκλου αλλά, πρωτίστως, η αυξανόμενη ευαισθητοποίηση σε περιβαλλοντικά θέματα και η ανάγκη μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> προκάλεσαν την επέκταση της χρήσης του φυσικού αερίου και σε δευτερογενείς διεργασίες και κυρίως στην ηλεκτροπαραγωγή.

Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης με την προώθηση του φυσικού αερίου και στην τελική κατανάλωση γίνεται περισσότερο κατανοητή με το παρακάτω παράδειγμα υποκατάστασης ηλεκτρισμού από φυσικό αέριο σε οικιακές ή επαγγελματικές χρήσεις:

Θεωρώντας την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από μονάδα συνδυασμένου κύκλου, καυσίμου φυσικού αερίου με βαθμό απόδοσης 50% και συνολικές απώλειες του συστήματος μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας της τάξης του 12%, η τελική κατανάλωση μίας μονάδας ηλεκτρικής ενέργειας απαιτεί την κατανάλωση 2,3 μονάδων φυσικού αερίου. Αντίθετα, θεωρώντας βαθμό απόδοσης διεργασίας καύσης φυσικού αερίου της τάξης του 90%, η τελική κατανάλωση μίας μονάδας θερμικής ενέργειας απαιτεί την κατανάλωση 1,2 μονάδων φυσικού αερίου. Επιτυγχάνεται, δηλαδή, εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας της τάξης του 50%.

#### **§ Δυνατότητα επιλογών (variety effect):**

Η διεύθυνση του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο και η δυνατότητα πρόσβασης σε αυτό του τελικού καταναλωτή έχει αποδειχθεί ότι παρουσιάζει σημαντικότερα πλεονεκτήματα σε οικονομικό επίπεδο. Η δραστηριοποίηση των εταιριών παροχής αερίου ως πρόσθετου παροχέα υπηρεσιών στον χώρο της ενέργειας δρα προς την κατεύθυνση της αύξησης της οικονομικής αποδοτικότητας και της ανάπτυξης ανταγωνισμού όχι μόνο σε επίπεδο τιμών αλλά και μέσω της διαφοροποίησης, άρα υποκαταστασιμότητας, των επιλογών των καταναλωτών για την ίδια υπηρεσία και τελικά προάγει την ευημερία του κοινωνικού συνόλου.

#### **§ Τεχνολογική πρόοδος:**

Το φυσικό αέριο μπορεί σαφώς να χαρακτηριστεί ως φορέας τεχνολογικής πρόοδου. Η ανάπτυξη συστημάτων κυψελών καυσίμου και μικροστροβίλων για την παραγωγή ενέργειας σε μικροκλίμακα βασίζεται σχεδόν αποκλειστικά στο φυσικό αέριο ως πρωτογενή πηγή ενέργειας. Η ανάπτυξη

τέτοιων συστημάτων θα έχει σημαντικότερα οικονομικά οφέλη εάν ληφθεί υπόψη η εξοικονόμηση λόγω ελαχιστοποίησης απωλειών ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη μεταφορά και διανομή αλλά, κυρίως, η αλλαγή στις οικονομικές σχέσεις του τελικού καταναλωτή με τις εταιρίες παροχής ενέργειας λόγω δημιουργίας συνθηκών ευρύτατου αποκεντρωμένου ανταγωνισμού προσφοράς-ζήτησης με τη συμμετοχή των καταναλωτών.

### § Περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα:

Με εξαίρεση τις ανανεώσιμες πηγές, το φυσικό αέριο αποτελεί την καθαρότερη μορφή πρωτογενούς ενέργειας. Ο Πίνακας 12 παρουσιάζει τις εκπομπές ρύπων κατά την καύση διαφόρων τύπων καυσίμων σε μονάδες παραγωγής ατμού:

**Πίνακας 12:** Εκπεμπόμενοι ρύποι κατά την καύση σε μονάδα ατμοπαραγωγής (mg/MJ)

	Αιωρούμενα Σωματίδια	Οξειδία αζώτου	Διοξείδιο του θείου	Μονοξείδιο του άνθρακα	Άκαυστοι Πτητικοί Υδρογονάνθρακες
<b>Άνθρακας</b>	1.092	387	2.450	13	2
<b>Μαζούτ</b>	96	170	1.400	14	3
<b>Ντίζελ</b>	6	100	220	16	3
<b>Φ.Α.</b>	4	100	0,3	17	1

Πηγή: ΔΕΠΑ, «Το έργο του φυσικού αερίου και το περιβάλλον»

Εξίσου σημαντική είναι και η συνεισφορά του φυσικού αερίου στη μείωση των εκπομπών αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Το αέριο με τη μεγαλύτερη συμμετοχή στην εξέλιξη του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) που προέρχεται, όσον αφορά στην ανθρώπινη δραστηριότητα, από διεργασίες καύσης ορυκτών καυσίμων. Το φυσικό αέριο αποτελείται από μεθάνιο (CH<sub>4</sub>) σε ποσοστό μεγαλύτερο του 90%, με αποτέλεσμα η περιεκτικότητά του σε άνθρακα να είναι σημαντικά μικρότερη αυτής των πετρελαιοειδών και των στερεών ορυκτών καυσίμων, που αποτελούνται από βαρύτερους υδρογονάνθρακες. Κατά συνέπεια, η ποσότητα άνθρακα που μετατρέπεται σε CO<sub>2</sub> κατά την καύση του φυσικού αερίου είναι σημαντικά μικρότερη από την αντίστοιχη ποσότητα στην περίπτωση καύσης πετρελαίου ή άνθρακα, για την ίδια ποσότητα παραγόμενης ενέργειας. Συγκεκριμένα, εκτιμάται ότι κατά την καύση φυσικού αερίου επιτυγχάνεται μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 30% σε σχέση με την καύση πετρελαίου και κατά

43% σε σχέση με την καύση άνθρακα, για την παραγωγή της ίδιας ποσότητας ενέργειας [Ενημερωτική έκδοση ΔΕΠΑ: «Το έργο του φυσικού αερίου και το περιβάλλον»].

Πέραν των χαρακτηριστικών του φυσικού αερίου, η ανάπτυξη τεχνολογιών αιχμής που συνοδεύουν την διάδοση της χρήσης του έχει ως αποτέλεσμα την βελτίωση της συνολικής ενεργειακής αποδοτικότητας του ενεργειακού συστήματος και την περαιτέρω μείωση των εκπομπών ανά ωφέλιμη μονάδα ενέργειας. Εξάλλου, ο κρίσιμος ρόλος του φυσικού αερίου στην επίτευξη των εθνικών στόχων μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κιότο, έχει τεκμηριωθεί και τονιστεί στο σχέδιο μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού που έχει εκπονήσει η ΡΑΕ.

## Ø Πλεονεκτήματα για τον τελικό καταναλωτή

### § Περιβάλλον:

Η διείσδυση του φυσικού αερίου στον οικιακό/τριτογενή τομέα έχει ιδιαίτερη σημασία για τα επιβαρυμένα αστικά περιβάλλοντα όπου, πέραν του τομέα των μεταφορών, η βασικότερη πηγή ρύπανσης είναι οι εκπομπές καυσαερίων από καυστήρες για θέρμανση χώρων. Ο βελτιωμένος βαθμός απόδοσης και οι πρακτικά αμελητέες εκπομπές σωματιδίων και ενώσεων θείου κατά την καύση φυσικού αερίου, περιορίζουν σημαντικά την ατμοσφαιρική ρύπανση και συμβάλλουν ουσιαστικά στην αναβάθμιση της ποιότητας ζωής. Τα αναμενόμενα περιβαλλοντικά οφέλη από την διείσδυση του φυσικού αερίου στα αστικά κέντρα για τα οποία έχουν χορηγηθεί Άδειες Διανομής, παρουσιάζονται στον **Πίνακα 13**.

**Πίνακας 13:** Εκτιμώμενες εκπομπές ρύπων και CO<sub>2</sub> σε αστικά κέντρα πριν και μετά την πλήρη διείσδυση του φυσικού αερίου (tn/έτος)

	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	Σωματίδια	CO <sub>2</sub>
<i>Πριν τη διείσδυση του φυσικού αερίου</i>				
<b>Αττική</b>	9.978	5.196	1.703	2.878.739
<b>Θεσσαλονίκη</b>	10.699	2.554	891	1.245.723
<b>Λάρισα</b>	3.993	778	294	278.100
<b>Βόλος</b>	3.728	721	275	250.362
<i>Μετά την πλήρη διείσδυση του φυσικού αερίου</i>				
<b>Αττική</b>	11	1.924	17	1.930.400
<b>Θεσσαλονίκη</b>	5	838	7	812.630
<b>Λάρισα</b>	1	210	2	188.700
<b>Βόλος</b>	1	188	1	168.060

Πηγή: ΔΕΠΑ, «Το έργο του φυσικού αερίου και το περιβάλλον»



Συγκεκριμένα παρουσιάζονται τα επίπεδα των εκπομπών ρύπων και CO<sub>2</sub> πριν και μετά την πλήρη διείδυση του φυσικού αερίου στις συγκεκριμένες πόλεις. Τα στοιχεία του **Πίνακα 13** αναφέρονται μόνο σε εκπομπές ρύπων από χρήσεις στις οποίες υπάρχει υποκατάσταση άλλων καυσίμων από φυσικό αέριο και όχι στους ρύπους από το σύνολο των δραστηριοτήτων σε κάθε περιοχή.

Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι η διείδυση του φυσικού αερίου προβλέπεται να ελαχιστοποιήσει τις εκπομπές θείου και αιωρούμενων σωματιδίων αλλά και να μειώσει σημαντικά τις εκπομπές NO<sub>x</sub> και CO<sub>2</sub>.

#### **§ Βελτιωμένα χαρακτηριστικά καύσης:**

Λόγω σύστασης, το φυσικό αέριο παρουσιάζει βελτιωμένα χαρακτηριστικά καύσης σε σχέση με τα πετρελαιοειδή προϊόντα με αποτέλεσμα περιορισμένες ανάγκες τακτικής συντήρησης και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των διαφόρων συσκευών χρήσης.

#### **§ Μεγαλύτερη απόδοση καύσης:**

Η απόδοση καύσης του φυσικού αερίου σε λέβητα είναι σημαντικά μεγαλύτερη της αντίστοιχης απόδοσης καύσης πετρελαϊκών προϊόντων. Τυπικές τιμές απόδοσης καύσης είναι για το φυσικό αέριο 90-93% ενώ για τα πετρελαιοειδή 80-85%.

#### **§ Συνεχής παροχή καυσίμου:**

Το φυσικό αέριο είναι άμεσα διαθέσιμο λόγω της διανομής του μέσω αγωγών και δεν απαιτεί δεξαμενές αποθήκευσης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα:

1. Την αποφυγή κόστους εγκαταστάσεων αποθήκευσης και την εξοικονόμηση ωφέλιμου χώρου σε συνδυασμό με την αναβάθμιση του περιβάλλοντος χώρου των τυπικών δεξαμενών αποθήκευσης πετρελαιοειδών.
2. Την αποφυγή της αναγκαιότητας παρακολούθησης των αποθεμάτων, παραγγελιών εκ των προτέρων και την αναπόφευκτη δέσμευση κεφαλαίου κίνησης.

## 1.7 ΦΟΡΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Το θέμα της φορολογίας της ενέργειας έχει ιδιαίτερη σημασία για την αγορά φυσικού αερίου λόγω της σχετικά πρόσφατης διείσδυσης του καυσίμου αυτού στο εθνικό ενεργειακό ισοζύγιο, του πρώιμου σταδίου ανάπτυξης της διανομής του στις πόλεις και της επικείμενης απελευθέρωσης της αγοράς. Με το Ν.2364/95 το φυσικό αέριο απαλλάσσεται κάθε φόρου (εκτός ΦΠΑ) έως 31-12-2010. Ο συντελεστής ΦΠΑ που εφαρμόζεται σήμερα για το φυσικό αέριο είναι 8%, όπως και για την ηλεκτρική ενέργεια, ενώ για το ντίζελ θέρμανσης και κίνησης είναι 18%. Ο Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης (ΕΦΚ) που εφαρμόζεται σήμερα στα καύσιμα τα οποία κατά κύριο λόγο υποκαθιστά το φυσικό αέριο παρουσιάζονται στον **Πίνακα 14**.

**Πίνακας 14:** Ειδικός φόρος Κατανάλωσης στα ανταγωνιστικά καύσιμα του φυσικού αερίου [ΡΑΕ]

	Μονάδες	Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης
<b>Καύσιμα Κινητήρων</b>		
Πετρέλαιο εσωτερικής καύσης	€/1000 lt	245
Υγραέριο	€/1000 kg	100
<b>Καύσιμα Θέρμανσης</b>		
Πετρέλαιο εσωτερικής καύσης	€/1000 lt	124 (*)
Βαρύ πετρέλαιο (μαζούτ)	€/1000 kg	19
Υγραέριο	€/1000 kg	13
Ηλεκτρική ενέργεια	€/MWh	0

(\*) Με Υπουργική Απόφαση ο ΕΦΚ του πετρελαίου θέρμανσης ορίζεται σε 18 €/1000 lt για την περίοδο θέρμανσης (Οκτώβριος-Απρίλιος) κάθε έτους.

Με τα επίπεδα φορολογίας των καυσίμων όπως διαμορφώνονται σήμερα, το φυσικό αέριο εμφανίζεται ιδιαίτερα ανταγωνιστικό στις περιπτώσεις του πετρελαίου κίνησης και του ηλεκτρισμού. Στην περίπτωση του πετρελαίου θέρμανσης, η τιμολογιακή πολιτική των ΕΠΑ λαμβάνει υπόψη το μειωμένο ΕΦΚ του πετρελαίου κατά την περίοδο θέρμανσης και επιτυγχάνει ανταγωνιστικότητα της τιμής του φυσικού αερίου κατά 10%-20%.

Διαφορετική εμφανίζεται η κατάσταση στην περίπτωση της βιομηχανίας όπου υποκαθιστάμενο καύσιμο είναι κυρίως το μαζούτ. Η ανταγωνιστικότητα του φυσικού αερίου σε σχέση με το μαζούτ είναι απολύτως οριακή και επιτυγχάνεται μόνο μετά την παροχή ειδικών

εκπτώσεων επί του τιμολογίου των ΕΠΑ. Η ανταγωνιστικότητα του φυσικού αερίου στην περίπτωση της υποκατάστασης μαζούτ αναλύεται στον Πίνακα 15 κατωτέρω.

Η τελευταία πρόταση Οδηγίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία καθορίζει τα ελάχιστα επίπεδα φορολογίας των ενεργειακών προϊόντων καθώς και τις δυνατότητες απαλλαγών/εξαιρέσεων με σκοπό την εναρμόνιση των κρατών-μελών στο πλαίσιο της ενιαίας αγοράς, θεσπίζει καταρχήν ένα ελάχιστο, μη-μηδενικό επίπεδο φορολογίας για το φυσικό αέριο (2,6 €/GJ για κίνηση και 0,15-0,3 €/GJ για θέρμανση αναλόγως εάν πρόκειται για επιχειρηματική ή άλλη χρήση), επιτρέπει όμως προαιρετικά την πλήρη ή μερική απαλλαγή του φυσικού αερίου από φόρους εφόσον κατά το έτος 2000 η συμμετοχή του στην τελική ενέργεια ενός κράτους-μέλους ήταν μικρότερη του 15%. Η δυνατότητα αυτή παρέχεται για χρονικό διάστημα 10 ετών από έναρξης ισχύος της Οδηγίας ή έως ότου η συμμετοχή του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση ενέργειας φτάσει το 25%.

Επίσης, προβλέπεται η δυνατότητα απαλλαγής από τη φορολογία του φυσικού αερίου για οικιακή χρήση και κίνηση οχημάτων, χωρίς χρονικό περιορισμό. Όσον αφορά στην διάρκεια της εξαίρεσης του φυσικού αερίου από την επιβολή φορολογίας, πρακτικά δίνεται η δυνατότητα παράτασης της εξαίρεσης και πέραν του έτους 2010 που προβλέπει ο Ν.2364/95. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τις προβλέψεις του σεναρίου αναφοράς του σχεδίου μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού, η συμμετοχή του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση ενέργειας στη χώρα κατά το έτος 2010 προβλέπεται να ανέλθει σε ποσοστό 10,2% που υστερεί σημαντικά από το όριο του 25% που θέτει η πρόταση Οδηγίας για την κατάργηση των φοροαπαλλαγών. Επομένως, δίνεται η δυνατότητα περαιτέρω απαλλαγής του φυσικού αερίου από την φορολογία για τουλάχιστον δύο έτη (31.12.2012) σε σχέση με τα σημερινά δεδομένα.

Όσον αφορά στη σχετική ανταγωνιστικότητα των καυσίμων στην ελληνική αγορά, παρατηρούνται τα εξής:

Στην περίπτωση της βιομηχανίας, η πρόταση Οδηγίας προβλέπει ελάχιστο ΕΦΚ 15 €/MT για το πετρέλαιο εξωτερικής καύσης, μικρότερο αυτού που ισχύει σήμερα (19 €/MT). Η επίπτωση που θα είχε η εφαρμογή του ελάχιστου ΕΦΚ στο μαζούτ όσον αφορά στην ανταγωνιστικότητα του φυσικού αερίου για τη βιομηχανία εξετάζεται στον **Πίνακα 15**. Εξετάζεται επίσης η επίπτωση επιβολής της ελάχιστης προβλεπόμενης φορολογίας και στο φυσικό αέριο. Οι ενδεικτικές τιμές φυσικού αερίου του Πίνακα προέρχονται από τα τιμολόγια της ΕΠΑ Αττικής και έχουν ληφθεί υπόψη οι διάφορες εκπτώσεις που παρέχονται για την μετατροπή των εγκαταστάσεων κλπ.

Η επιβολή του κατώτατου ορίου φορολογίας που προβλέπει η Πρόταση Οδηγίας στο μαζούτ έχει ως αποτέλεσμα μείωση της ανταγωνιστικότητας του φυσικού αερίου κατά περίπου 2%. Το γεγονός αυτό δεν αναμένεται να επηρεάσει ουσιαστικά τη διείσδυση του φυσικού αερίου στην αγορά λόγω των υπολοίπων σημαντικών πλεονεκτημάτων του ως προς το πετρέλαιο, όπως η μεγαλύτερη αποδοτικότητα καύσης, η αποφυγή του κόστους εγκαταστάσεων αποθήκευσης, η μείωση του απαιτούμενου κεφαλαίου κίνησης για την τήρηση αποθεμάτων πετρελαίου κλπ. Εντούτοις, η μείωση του ΕΦΚ στο μαζούτ δεν κρίνεται σκόπιμη καθώς μπορεί να επιφέρει καθυστέρηση, έστω βραχυχρόνια, στη διείσδυση του φυσικού αερίου στη βιομηχανία.

Η επιβολή ΕΦΚ στο φυσικό αέριο μετά το 2012, εκτιμάται ότι θα έχει σημαντικότερη επίπτωση στην ανταγωνιστικότητά του όσον αφορά στην τιμή, αλλά δεδομένης της ωρίμανσης της αγοράς έως τότε, θεωρείται απίθανη η εκ νέου μετατροπή των βιομηχανικών εγκαταστάσεων για χρήση πετρελαίου. Εξάλλου, η Ευρωπαϊκή εμπειρία έχει δείξει ότι σε ώριμες αγορές η τιμή του φυσικού αερίου για βιομηχανικές χρήσεις μπορεί να είναι έως και 5-10% υψηλότερη του πετρελαίου, καθώς έχουν συνεκτιμηθεί πλήρως τα συγκριτικά πλεονεκτήματα του φυσικού αερίου πέραν του κόστους του, συμπεριλαμβανομένης και της κατά 10% περίπου διαφοράς στην απόδοση κατά την καύση φυσικού αερίου σε σχέση με τα πετρελαιοειδή.

**Πίνακας 15:** Εκτίμηση της επίπτωσης στην ανταγωνιστικότητα του φυσικού αερίου σε σχέση με το μαζούτ από μεταβολή της υφιστάμενης φορολογικής πολιτικής [ΡΑΕ]

	Μαζούτ Χαμηλού Θείου	Φυσικό Αέριο	Διαφορά (%)
<b>Τελικές Τιμές (2002) σε €/kWh ΑΘΔ</b>			
Υφιστάμενη κατάσταση	6,35	6,44	1,5%
Ελάχιστος ΕΦΚ στο μαζούτ	6,23	6,44	3,3%
Ελάχιστος ΕΦΚ σε μαζούτ και Φυσικό Αέριο	6,23	6,62	6,3%

Στην περίπτωση της οικιακής-επαγγελματικής χρήσης (πετρέλαιο θέρμανσης και κίνησης αντίστοιχα), τα προτεινόμενα ελάχιστα επίπεδα φορολογίας είναι σε σχετική συμφωνία με ανταγωνιστικότητα του φυσικού αερίου ως προς τα καύσιμα αυτά. Συγκεκριμένα, η αύξηση κατά 17% του ΕΦΚ του πετρελαίου θέρμανσης (από 18 €χιλιόλιτρο σε 21 €χιλιόλιτρο) βελτιώνει μόνο οριακά την ανταγωνιστικότητα του φυσικού αερίου, αφού η απόλυτη τιμή του ΕΦΚ είναι ήδη πολύ

χαμηλή. Επίσης, στην περίπτωση του ντίζελ κίνησης η προβλεπόμενη αύξηση στον ΕΦΚ κατά 23% (από 245 €/χιλιόλιτρο σε 302 €/χιλιόλιτρο) δεν μεταβάλλει σοβαρά την ήδη υψηλή ανταγωνιστικότητα του φυσικού αερίου ως προς το καύσιμο αυτό, λόγω της υψηλής απόλυτης τιμής του ΕΦΚ.

Γενικά, τα προτεινόμενα επίπεδα φορολογίας της Πρότασης Οδηγίας για διάφορους τύπους πετρελαίου, λαμβάνοντας υπόψη και τη δυνατότητα απαλλαγής του φυσικού αερίου, δεν αναμένεται να επιφέρουν σημαντικές μεταβολές στην σχετική ανταγωνιστικότητα των καυσίμων αυτών έναντι του φυσικού αερίου. Ιδιαίτερη σημασία έχει η δυνατότητα αύξησης της διαφοράς μεταξύ των κατώτατων ορίων στη φορολογία καυσίμων των οποίων η χρήση οδηγεί σε σημαντικά διαφοροποιημένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όπως το μαζούτ και το φυσικό αέριο. Η δυνατότητα αυτή, παραμένει στη διακριτική ευχέρεια των κρατών-μελών ανάλογα με τη δημοσιονομική τους πολιτική αλλά και τους περιβαλλοντικούς στόχους που έχουν θέσει ή τις διεθνείς υποχρεώσεις που έχουν αναλάβει.

Η ΡΑΕ θεωρεί ότι η φορολογία των καυσίμων αποτελεί εργαλείο για την επίτευξη πολλαπλών στόχων του ενεργειακού σχεδιασμού, όπως η προστασία του περιβάλλοντος, η ανταγωνιστικότητα της οικονομίας αλλά και η ισόρροπη ανάπτυξη της χώρας αναλόγως των ιδιαίτερων γεωγραφικών συνθηκών αυτής. Οποσδήποτε, η φορολογία των καυσίμων πρέπει να ευνοεί τη διεύθυνση του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο, δεδομένης της σημασίας του για την επίτευξη των στόχων της ενεργειακής πολιτικής. Το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο ήδη παρέχει ευνοϊκή ρύθμιση με την απαλλαγή του φυσικού αερίου από τον ΕΦΚ για σημαντικό χρονικό διάστημα. Η προώθηση, όμως, της χρήσης φυσικού αερίου μέσω αύξησης της φορολογίας στα ανταγωνιστικά καύσιμα θα είχε ως αποτέλεσμα τη διάκριση εις βάρος συγκεκριμένων κατηγοριών καταναλωτών. Δεδομένου ότι οι συντελεστές ΕΦΚ είναι ενιαίοι σε εθνική κλίμακα, δεν είναι δυνατόν μέσω οικονομικών μέτρων που θα επηρεάσουν το σύνολο των καταναλωτών της χώρας να προωθηθεί η χρήση φυσικού αερίου στις συγκεκριμένες περιοχές όπου αναπτύσσονται δίκτυα διανομής. Αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα την οικονομική επιβάρυνση του συνόλου των καταναλωτών χωρίς παράλληλα να δίνεται σε όλους η δυνατότητα να απολαμβάνουν τα πλεονεκτήματα της χρήσης του φυσικού αερίου. Αλλά ακόμα και στις περιοχές όπου αναπτύσσονται τα δίκτυα διανομής δεν υπάρχει ακόμα η δυνατότητα εξυπηρέτησης του συνόλου των καταναλωτών της περιοχής αλλά μόνο μικρού ποσοστού αυτών.

Πρωταρχικά, επομένως, είναι σκόπιμο να αξιοποιηθούν όλες οι δυνατότητες που παρέχει το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο παράλληλα με τον εντοπισμό και την άρση των ουσιαστικών εμποδίων που καθυστερούν τη διεύθυνση του φυσικού αερίου στις πόλεις.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

### **2.1 ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Ο τομέας της ενέργειας έχει θεμελιώδη σημασία για την Οικονομία διότι η ενέργεια αποτελεί βασικό συντελεστή παραγωγής για όλες τις επιχειρήσεις και αγαθό ζωτικής σημασίας για την ευημερία των καταναλωτών. Όμως η ενέργεια δεν αντιπροσωπεύει απλώς ένα οικονομικό αγαθό αλλά αποτελεί επίσης υπηρεσία κοινής ωφέλειας. Συνδέεται δε άμεσα με τομείς που επιφέρουν εξωτερικά κόστη στη οικονομία, όπως το περιβάλλον σε τοπική (ποιότητα αέρα) και παγκόσμια (φαινόμενο θερμοκηπίου) κλίμακα καθώς και η γεωπολιτική ασφάλεια κάθε χώρας. Για τους λόγους αυτούς τόσο η Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και η ελληνική νομοθεσία θέτουν ως πρωταρχικούς στόχους της ενεργειακής πολιτικής [29]:

- Την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού της Χώρας
- Την προστασία του περιβάλλοντος στο πλαίσιο και των διεθνών υποχρεώσεων της Χώρας
- Την ισόρροπη περιφερειακή ανάπτυξη της Χώρας
- Την παραγωγικότητα και ανταγωνιστικότητα της εθνικής οικονομίας και την επίτευξη υγιούς ανταγωνισμού με στόχο τη μείωση του κόστους ενέργειας για το σύνολο των χρηστών και καταναλωτών.

Επιπλέον ο τομέας της ενέργειας είναι υψηλής εντάσεως κεφαλαίου και μάλιστα οι απαραίτητες υποδομές απαιτούν μακρύ χρόνο προγραμματισμού και κατασκευής. Από την επάρκεια των επενδύσεων στον τομέα της ενέργειας εξαρτάται η ποιότητα των παρεχομένων υπηρεσιών, ο βαθμός προστασίας του περιβάλλοντος αλλά και μακροχρόνια, η διαμόρφωση των τιμών της ενέργειας. Μέρος των υποδομών ενέργειας, κυρίως τα δίκτυα και οι αγωγοί, για τεχνικούς και οικονομικούς λόγους αποτελούν ουσιώδεις υποδομές και επιβάλλεται να διατίθενται σε κοινή χρήση για όλους τους συμμετέχοντες στην αγορά ενέργειας, επιχειρήσεις και καταναλωτές. Άλλοι τομείς,

όπως η ηλεκτροπαραγωγή ή η πώληση και το εμπόριο ενέργειας, προσφέρονται για δραστηριοποίηση πολλαπλών επιχειρήσεων που ανταγωνίζονται η μία την άλλη. Η συνύπαρξη τομέων εκ των πραγμάτων μονοπωλιακού χαρακτήρα με τομείς υπό καθεστώς ανταγωνισμού, σε συνδυασμό με τις υψηλές απαιτήσεις για την άρτια τεχνική λειτουργία και ασφάλεια των υποδομών, δικαιολογούν την πολυπλοκότητα της οργάνωσης και λειτουργίας του κλάδου και της αγοράς της ενέργειας.

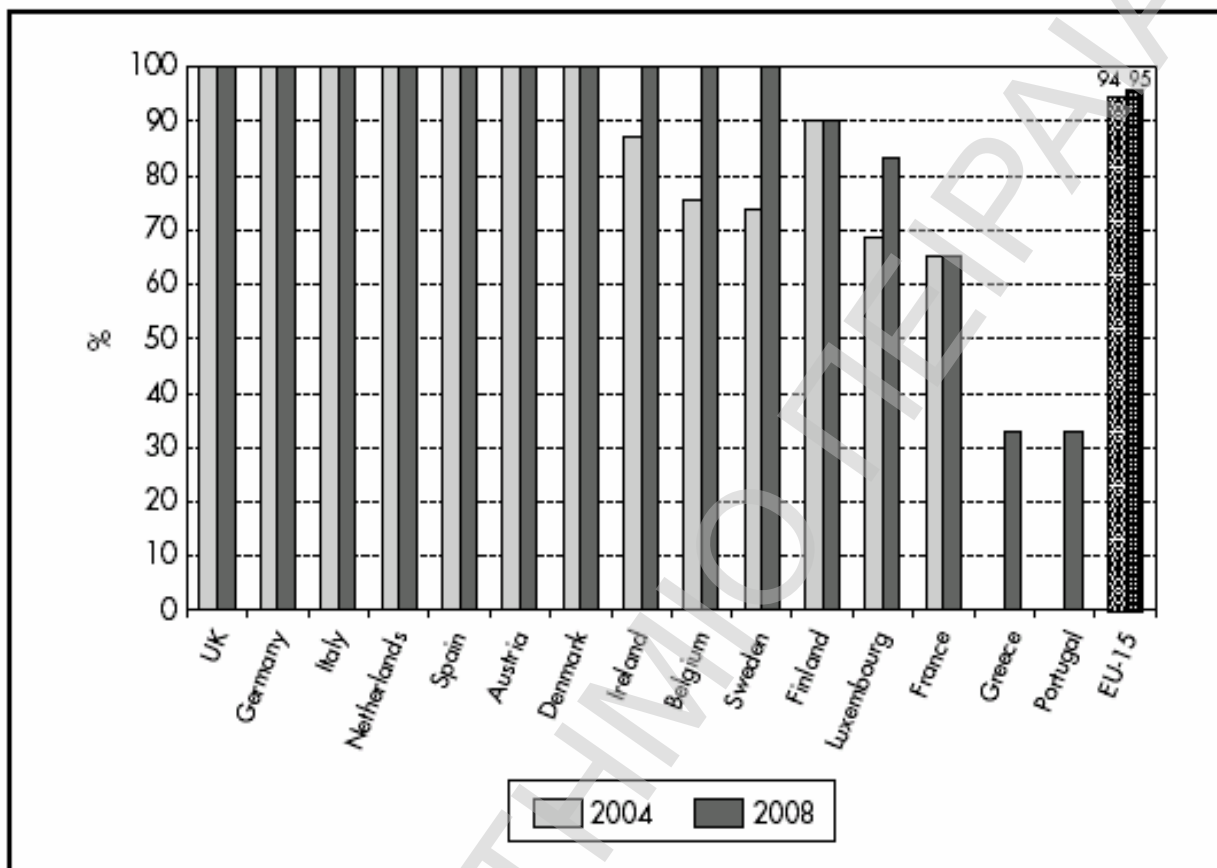
Οι παραπάνω λόγοι, δηλαδή αφενός τα εξωτερικά κόστη και τα στρατηγικά θέματα που συνδέονται με την ενέργεια αφετέρου η συνύπαρξη μονοπωλιακών υποδομών με ανταγωνιστικές δραστηριότητες, έκαναν απαραίτητη τη διοικητική ρύθμιση της αγοράς ενέργειας. Οι λόγοι αυτοί εξηγούν ακόμα γιατί η ρύθμιση αυτή έλαβε πάντα προληπτικό και κανονιστικό χαρακτήρα (ex ante παρέμβαση) και όχι εκ των υστέρων έλεγχο του ανταγωνισμού (ex post παρέμβαση) όπως σε άλλους οικονομικούς κλάδους.

Η δραστηριότητα της ρύθμισης έλαβε στον χώρο της ενέργειας διάφορες διοικητικές μορφές. Το διοικητικό σχήμα της ανάθεσης της ρύθμισης της αγοράς σε ανεξάρτητη διοικητική αρχή και της ανάθεσης των αρμοδιοτήτων άσκησης ενεργειακής πολιτικής και στοχοθέτησης στην Κυβέρνηση, είναι αυτό που επικράτησε τα τελευταία χρόνια σε περισσότερες από 50 χώρες.

Το ζήτημα της κατάργησης των μονοπωλιακών δομών και της εισαγωγής του ανταγωνισμού στον τομέα της ενέργειας, ιδίως στους τομείς του ηλεκτρισμού και του φυσικού αερίου, άρχισε να τίθεται στις Ευρωπαϊκές χώρες προς το τέλος της δεκαετίας του 1980. Είχε προηγηθεί η ωρίμανση της κεφαλαιουχικής και τεχνολογικής υποδομής των τομέων αυτών και η εξάντληση των αυξανόμενων αποδόσεων κλίμακας που χαρακτήρισε τον τομέα της ενέργειας κατά την μεταπολεμική περίοδο. Στη δεκαετία του 1980 άρχισε να γίνεται φανερό ότι για την επίτευξη μεγαλύτερης αποδοτικότητας και τη βελτίωση της προσφοράς υπηρεσιών στον τομέα αυτό, ήταν αναγκαία η εισαγωγή του ανταγωνισμού. Στη δεκαετία του 1990 η τάση αυτή επιταχύνθηκε, δεδομένου ότι ο ανταγωνισμός τέθηκε ως βάση της δημιουργίας της ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς. Το νέο θεσμικό πλαίσιο στην Ευρώπη έθεσε πλέον εκ των πραγμάτων την εισαγωγή του ανταγωνισμού στον τομέα της ενέργειας όλων των χωρών ώστε αυτές να συμμετάσχουν ισότιμα στην ενιαία αγορά (βλ. Σχήμα 15).



Σχήμα 15: Απελευθέρωση της αγοράς φυσικού αερίου στην Ευρωπαϊκή Ένωση



Source: European Commission DGTREN.

Οι ιδιομορφίες όμως του τομέα της ενέργειας που σχετίζονται με τη διασφάλιση απρόσκοπτου και επαρκούς εφοδιασμού, την προστασία του περιβάλλοντος, την κοινή χρήση των δικτύων και αγωγών και την παροχή υπηρεσιών κοινής ωφέλειας, έκαναν επιτακτική την ανάγκη θέσπισης ειδικού καθεστώτος για τον ανταγωνισμό και τη δραστηριοποίηση των επιχειρήσεων. Το καθεστώς αυτό οριστικοποιήθηκε στη μορφή των Ευρωπαϊκών Οδηγιών για τον ηλεκτρισμό και το φυσικό αέριο ενώ άρχισε να εφαρμόζεται το 1999, μετά την πάροδο περίπου δέκα ετών από την έναρξη των σχετικών συζητήσεων στα Κοινοτικά όργανα.

Σε πολλές χώρες της Ευρώπης η μετάβαση από το καθεστώς του μονοπωλίου σε συνθήκες ανταγωνισμού στην αγορά αποδείχθηκε επίπονη και αργή διαδικασία. Το πρόβλημα αυτό ήταν εντονότερο στις χώρες όπου υπήρχε ενιαία καθετοποιημένη μονοπωλιακή επιχείρηση ενέργειας (ηλεκτρισμού ή φυσικού αερίου), η οποία μάλιστα ήταν συνήθως κρατικής ιδιοκτησίας. Με σκοπό τη διευκόλυνση της εισόδου νέων επιχειρήσεων στην αγορά, σε ορισμένες χώρες υιοθετήθηκαν μέτρα ενεργούς και ασύμμετρης στήριξης του ανταγωνισμού. Σε κάθε περίπτωση, η διαδικασία της μετάβασης απαιτεί και συνεχίζει να απαιτεί μέτρα και διορθώσεις μέτρων και κανονισμών. Αποτελεί μία δυναμική διαδικασία, η επιτυχής πορεία της οποίας εξαρτάται όχι μόνο από τη ρύθμιση της αγοράς ενέργειας αλλά κυρίως από τη νομοθετική πρωτοβουλία. Η πορεία δε αυτή λαμβάνει νέα δυναμική με την προτεραιότητα που δίνεται στην ανάπτυξη ενιαίων αγορών (με τη μορφή πια ενιαίας χώρας) σε περιφερειακό επίπεδο, για το οποίο αναφέρονται οι αγορές της Σκανδιναβίας όπου πιθανόν εντάσσονται και οι Βαλτικές χώρες, της Ιβηρικής χερσονήσου, των Βρετανικών νήσων και της Ιρλανδίας καθώς και της Νοτιοανατολικής Ευρώπης που περιλαμβάνει και την Ελλάδα. Παρόμοια εξέλιξη υπήρξε και στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, όπου οι σημαντικοί ασύμμετροι ρυθμοί απελευθέρωσης της αγοράς στις διάφορες πολιτείες διορθώνονται σήμερα επιταχύνοντας την περιφερειακή ενοποίηση των αγορών ενέργειας, με πρόσφατο παράδειγμα των πολιτειών της Ανατολικής ακτής.

Σήμερα πλέον, δεκάδες χώρες έχουν θεσμοθετήσει ένα σχετικά ομοιόμορφο σχήμα οργάνωσης της απελευθερωμένης αγοράς ενέργειας (ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου) το οποίο περιλαμβάνει [29]:

- i. ανεξάρτητη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας με σημαντικές αρμοδιότητες ρύθμισης τιμών για τις ουσιώδεις υποδομές, μέτρων και κανόνων για την πρόσβαση στις υποδομές αυτές καθώς και με την ανάθεση σε αυτή ρυθμιστικών και ελεγκτικών αρμοδιοτήτων σχετικά με τη λειτουργία της αγοράς,
- ii. ανεξάρτητη εταιρία Διαχείρισης των δικτύων ή αγωγών και της λειτουργίας εξισορρόπησης της προσφοράς και της ζήτησης σε πραγματικό χρόνο, καθώς και εταιρία διαχείρισης των οργανωμένων αγορών, οι οποίες τελούν υπό καθεστώς μονοπωλιακών προνομίων αλλά υπό ρυθμιστικό έλεγχο και κανόνες,

- iii. ανταγωνιστικές αγορές στην παραγωγή και πώληση ενέργειας στις οποίες οι ανταγωνιζόμενες επιχειρήσεις χρησιμοποιούν τα δίκτυα και τους έναντι ενοκίου ή κομίστρου, καθώς οι ρυθμιστικοί κανόνες διασφαλίζουν την ισότιμη πρόσβαση και την επίλυση προβλημάτων συμμόρφωσης στα δίκτυα και τους αγωγούς χωρίς διακρίσεις,
- iv. οργανωμένες χονδρεμπορικές και χρηματιστηριακές αγορές, οι οποίες δρούν συμπληρωματικά των διμερών συμβολαίων με τους καταναλωτές και συνεισφέρουν στη διαχείριση του επιχειρηματικού κινδύνου.

Γενικά, η απαίτηση, πέρα από τις χαμηλές τιμές, να επιτυγχάνονται συγχρόνως, μέσω του ανταγωνισμού της αγοράς και κατάλληλης παρεμβατικής ρύθμισης, η διασφάλιση επαρκούς εφοδιασμού, η προσέλκυση επενδύσεων, η προστασία του περιβάλλοντος, η παροχή υπηρεσιών κοινής ωφέλειας (όπως σε νησιά, μειονεκτικές περιοχές ή ομάδες πληθυσμού) και ένας κοινωνικά αποδεκτός καταμερισμός του κόστους και του ρίσκου, αποτελεί συνεχή πρόκληση για τη διοίκηση και τις ρυθμιστικές αρχές.

Αν και η μέχρι σήμερα εμπειρία στηρίζει τις προσδοκίες για την επίτευξη μεγαλύτερης οικονομικής αποδοτικότητας του ενεργειακού τομέα αφού έχει αποδειχτεί ότι η εισαγωγή του ανταγωνισμού μπορεί να οδηγήσει σε χαμηλότερες τιμές, διεύρυνση των επιλογών και βελτίωση των παρεχομένων υπηρεσιών εντούτοις έχουν υπάρξει σημαντικά προβλήματα κατά τη διαδικασία μετάβασης στον ανταγωνισμό, τα οποία συνδυάζονται συνήθως με καταστάσεις ανεπαρκούς εφαρμογής του οργανωτικού σχήματος της απελευθερωμένης αγοράς ή σφαλμάτων σχετικά με την υιοθέτηση μέτρων μεταβατικού χαρακτήρα. Συχνά τα προβλήματα ήταν αποτέλεσμα ανεπαρκούς ελέγχου του ανταγωνισμού στην αγορά, πράγμα που επέτρεψε τη διατήρηση της δυνατότητας μερικού ή ολικού ελέγχου της αγοράς από επιχειρήσεις ή ομάδες επιχειρήσεων με δεσπόζουσα θέση στην αγορά. Σε κάθε περίπτωση, τα προβλήματα έχουν μεγάλη συνάφεια με την καθυστέρηση που παρατηρείται τόσο στην Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και στις ΗΠΑ σχετικά με την εναρμόνιση των θεσμών της αγοράς και την ενοποιημένη ρύθμιση, διαχείριση και λειτουργία της αγοράς σε ευρεία περιφερειακή βάση. Η παλαιά κατάσταση των κατακερματισμένων αγορών ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου δεν έχει ακόμα αντικατασταθεί από πλήρως λειτουργικές ενιαίες εσωτερικές αγορές στο επίπεδο ευρύτερης ομάδας χωρών (στην ΕΕ) ή Πολιτειών (στις ΗΠΑ), πράγμα απαραίτητο για την ανάπτυξη του ανταγωνισμού, την παρεμπόδιση εκμετάλλευσης της αγοράς από ολιγοπωλιακές

ομάδες, την επίτευξη των οικονομικών κλίμακας και την εκδήλωση ιδιωτικών επενδυτικών πρωτοβουλιών.

Στο πλαίσιο αυτό εντάσσεται και η Ελλάδα, η οποία βρίσκεται σε πορεία δυναμικών αλλαγών η επιτυχία των οποίων θα κριθεί στο μέλλον. Είναι βέβαιο πάντως, πως στο πλαίσιο της σημερινής παγκόσμιας οικονομίας και κινητικότητας του κεφαλαίου η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας και ιδίως η ένταξή της σε ευρύτερη ενιαία αγορά, όπως αυτή της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για την προσέλκυση νέων ιδιωτικών και διεθνών επενδύσεων σε μία χώρα. Ως γνωστόν, το ζήτημα της προσέλκυσης επενδυτικών κεφαλαίων είναι κρίσιμης σημασίας για την οικονομική ανάπτυξη και αποτελεί το κατ' εξοχήν πεδίο ανταγωνισμού μεταξύ χωρών και περιοχών στο πλαίσιο των ενιαίων αγορών που διαμορφώνονται παγκοσμίως. Πρέπει, τέλος, να τονιστεί ότι η αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και η προτεραιότητα στις νέες τεχνολογίες φυσικού αερίου αποτελούν το βέλτιστο πεδίο ανάπτυξης του ανταγωνισμού στην αγορά ενέργειας της χώρας, επιλογή που ταυτόχρονα εξυπηρετεί τους στόχους της περιβαλλοντικής πολιτικής, της εξοικονόμησης ενέργειας, της οικονομικής ανταγωνιστικότητας και της εκμετάλλευσης της μεγάλης υποδομής φυσικού αερίου της χώρας.

Παρακάτω αναφέρονται τα βασικά κείμενα που συνθέτουν τον κορμό του Θεσμικού Πλαισίου, το οποίο αφορά στην χρησιμοποίηση του Φυσικού Αερίου.

## **2.2 ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

Οι Οδηγίες του Φυσικού αερίου αποτελούν μέρος του πλαισίου της εσωτερικής αγοράς ενέργειας, εντός του οποίου η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προώθησε το 1992 δύο προτάσεις στο Συμβούλιο ώστε να θεσπιστούν κοινοί κανόνες λειτουργίας της εσωτερικής αγοράς ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου.

Όσον αφορά στο φυσικό αέριο, η πρώτη Οδηγία (98/30/ΕΚ) που αφορά στη θέσπιση κοινών κανόνων της εσωτερικής αγοράς υιοθετήθηκε το 1998, με προθεσμία ενσωμάτωσης στο εθνικό δίκαιο των Κρατών Μελών τον Αύγουστο 2000. Η Οδηγία έφερε σημαντικές αλλαγές στη λειτουργία της αγοράς φυσικού αερίου. Κατάργησε τα αποκλειστικά δικαιώματα ενώ βασικοί της στόχοι ήταν η διαφάνεια και η μη ύπαρξη διακρίσεων. Μετά την υιοθέτηση της Οδηγίας, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή άρχισε να εποπτεύει στενά την αγορά φυσικού αερίου, εντοπίζοντας τα πιθανά εμπόδια και

δυσλειτουργίες μέσω των συγκριτικών εκθέσεων (Gas benchmarking reports) τις οποίες ξεκίνησε να καταρτίζει.

Στη συνέχεια, η εξέλιξη της αγοράς, οι επιλογές που έκαναν τα κράτη μέλη και οι δυσκολίες οι οποίες επισημάνθηκαν στις συγκριτικές εκθέσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, οδήγησαν στην τροποποίηση της Οδηγίας 98/30/ΕΚ με τη νέα Οδηγία (2003/55/ΕΚ) η οποία υιοθετήθηκε τον Ιούνιο 2003. Η νέα Οδηγία επεκτείνει την απελευθέρωση της αγοράς φυσικού αερίου σε όλους τους μη οικιακούς καταναλωτές μέχρι τον Ιούλιο 2004 και σε όλους τους πελάτες μέχρι τον Ιούλιο 2007. Περαιτέρω, η νέα Οδηγία περιλαμβάνει μέτρα για το νομικό διαχωρισμό της διαχείρισης των δικτύων μεταφοράς από τη δραστηριότητα της προμήθειας, ενισχύει το ρόλο των Ρυθμιστικών Αρχών των κρατών μελών, απαιτεί τη δημοσίευση των χρεώσεων για τα δίκτυα, ενισχύει τις υπηρεσίες κοινής ωφέλειας ιδιαίτερα για τους ευάλωτους καταναλωτές και καθιερώνει μέτρα για τη διασφάλιση της ασφάλειας εφοδιασμού.

Επί της νέας Οδηγίας του φυσικού αερίου η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εκδώσει ερμηνευτικές σημειώσεις, οι οποίες δεν έχουν τυπικά δεσμευτικό χαρακτήρα, έχουν ωστόσο ουσιώδη ερμηνευτική σημασία για την ομοιόμορφη και ορθή εφαρμογή του Κοινοτικού Δικαίου.

Σημαντικός στόχος της ενιαίας αγοράς ενέργειας είναι η εναρμόνιση των υφιστάμενων κανόνων και ο εντοπισμός των αναγκαίων πρόσθετων μέτρων ώστε να αποφευχθεί η λειτουργία απομονωμένων εθνικών αγορών ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου. Στο πλαίσιο αυτό, ο ρόλος των Φόρουμ της Φλωρεντίας αναφορικά με την ηλεκτρική ενέργεια και των Φόρουμ της Μαδρίτης αναφορικά με το φυσικό αέριο, καθώς και του Συμβουλίου των Ευρωπαίων Ρυθμιστών για τον Ηλεκτρισμό και το Φυσικό Αέριο (ERGEG), το οποίο ιδρύθηκε με απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (2003/796/ΕΚ), είναι σημαντικός [europa.eu.int./comm/energy].

Οι κυριότερες Ευρωπαϊκές Οδηγίες που διέπουν την αγορά Φυσικού Αερίου είναι:

**ΟΔΗΓΙΑ 1983/230/ΕΟΚ:** «Σύσταση του Συμβουλίου της 21ης Απριλίου 1983 σχετικά με τους τρόπους διαμόρφωσης των τιμών και των τιμολογίων για το φυσικό αέριο στην Κοινότητα».

**ΟΔΗΓΙΑ 1990/377/ΕΟΚ:** «Διαφάνεια τιμών αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας».

**ΟΔΗΓΙΑ 1991/296/ΕΟΚ:** «Διαμετακόμιση φυσικού αερίου μέσω των μεγάλων δικτύων».

**Τροποποίηση 1995/49/ΕΚ** (EE L 233 30.09.95 σ.86)

**ΟΔΗΓΙΑ 1997/23/ΕΚ** «Προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τον εξοπλισμό υπό πίεση».

Η οδηγία αυτή τέθηκε σε πλήρη ισχύ τον Μάιο του 2002.

**ΟΔΗΓΙΑ 1998/30/ΕΚ**: «Κοινοί κανόνες της εσωτερικής αγοράς φυσικού αερίου».

Η οδηγία αυτή του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Ιουνίου 1998 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά φυσικού αερίου προβλέπει το βασικό πλαίσιο διαμόρφωσης της απελευθερωμένης αγοράς του φυσικού αερίου στην Ευρωπαϊκή Ένωση και προβλέπει την παρέκκλιση της Ελλάδας από διατάξεις της έως το έτος 2006. (Καταργήθηκε με την **Οδηγία 2003/55/ΕΚ**).

**ΟΔΗΓΙΑ 2003/55/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Ιουνίου 2003 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά φυσικού αερίου και την κατάργηση της οδηγίας 98/30/ΕΚ [Επίσημη Εφημερίδα L 176, 15.07.2003].

Στόχος της παρούσας οδηγίας είναι η εξασφάλιση της ελεύθερης κυκλοφορίας αερίου και η ενίσχυση της ασφάλειας εφοδιασμού και της βιομηχανικής ανταγωνιστικότητας. Σε αυτό το πλαίσιο θεσπίζει κοινούς κανόνες που αφορούν τη μεταφορά, τη διανομή, την προμήθεια και την αποθήκευση φυσικού αερίου. Ακόμη, ορίζει τους κανόνες σχετικά με την οργάνωση και λειτουργία του τομέα του φυσικού αερίου καθώς και του υγροποιημένου φυσικού αερίου (ΥΦΑ), του βιοαερίου και του αερίου που παράγεται από βιομάζα ή άλλων ειδών αερίου, την πρόσβαση στην αγορά, τα κριτήρια και τις διαδικασίες που ισχύουν για τη χορήγηση αδειών για τη μεταφορά, τη διανομή, την προμήθεια και την αποθήκευση φυσικού αερίου καθώς και για την εκμετάλλευση των δικτύων.

Τέλος, η παρούσα οδηγία ανοίγει σταδιακά τις εθνικές αγορές αερίου στον ανταγωνισμό. Προκειμένου να δημιουργηθεί πραγματικά ενοποιημένη αγορά, είναι αναγκαίοι αποτελεσματικοί κανόνες για τις συναλλαγές και ιδίως εναρμονισμένη προσέγγιση της διασυνοριακής τιμολόγησης της μεταφοράς και από κοινού εφαρμοζόμενοι μηχανισμοί για την αντιμετώπιση της συμφόρησης στα σύνορα.

**ΟΔΗΓΙΑ 2003/796/ΕΚ:** «Σύσταση ευρωπαϊκής ομάδας ρυθμιστικών αρχών για την ηλεκτρική ενέργεια και το φυσικό αέριο».

**ΟΔΗΓΙΑ 2004/67/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Απριλίου 2004 σχετικά με τα μέτρα διασφάλισης του εφοδιασμού με φυσικό αέριο.

Η παρούσα οδηγία θεσπίζει μέτρα για τη διασφάλιση επαρκούς επιπέδου ασφάλειας του εφοδιασμού με αέριο. Τα εν λόγω μέτρα συμβάλουν επίσης στην εύρυθμη λειτουργία της εσωτερικής αγοράς αερίου. Καθορίζει κοινό πλαίσιο εντός του οποίου τα κράτη μέλη θεσπίζουν γενικές, διαφανείς και μη εισάγουσες διακρίσεις πολιτικές για την ασφάλεια του εφοδιασμού, συμβατές με τις απαιτήσεις μιας ανταγωνιστικής εσωτερικής αγοράς αερίου, διασαφηνίζουν τους γενικούς ρόλους και τις ευθύνες των διαφόρων παραγόντων της αγοράς και θεσπίζουν συγκεκριμένες αμερόληπτες διαδικασίες για τη διασφάλιση του εφοδιασμού με αέριο.

## **2.3 ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

Οι διατάξεις που καθορίζουν το νομοθετικό πλαίσιο για τη διανομή του Φυσικού Αερίου στην Ελλάδα είναι:

**Π.Δ. 420/87 (Τεύχος ΦΕΚ Α' 187/20-10-87):** «Εγκατάσταση δικτύων αερίων καυσίμων σε νέες οικοδομές».

Το διάταγμα αυτό αποτελεί το σημαντικότερο νομοθέτημα που αφορά τις εγκαταστάσεις φυσικού αερίου και βασίζεται στην Τεχνική Οδηγία 2471/1987 του ΤΕΕ, η οποία από την ψήφισή του αποτελεί νόμο του κράτους, καθορίζει τις προδιαγραφές των εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου σε νεοαναγειρόμενες κατασκευές και ρυθμίζει θέματα τα οποία έχουν να κάνουν με την υποχρέωση εγκατάστασης δικτύου φυσικού αερίου στις οικοδομές (μετά το 1988), με τη μελέτη της εγκατάστασης, το δικαίωμα μελέτης, τους κανονισμούς της εγκατάστασης, τον έλεγχο των μελετών, τον έλεγχο και την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.

**Π.Δ. 38/91, Π.Δ. 48/98 και Π.Δ. 55/2000** που αφορούν στην κατασκευή και συντήρηση της εγκατάστασης καθώς και στον τρόπο εκπαίδευσης και πιστοποίησης και τα επαγγελματικά δικαιώματα των τεχνικών που εμπλέκονται.

**Ν. 2299/95 (Τεύχος ΦΕΚ Α' 66/7-4-95)**: «Κύρωση του Προσαρτήματος της 1ης Ιουλίου 1993 και του Πρωτοκόλλου της 19ης Δεκεμβρίου 1994 μεταξύ της Ελληνικής Δημοκρατίας και της Ρωσικής Ομοσπονδίας στη Διακρατική Συμφωνία της 7ης Οκτωβρίου 1987 για την προμήθεια του φυσικού αερίου στην Ελληνική Δημοκρατία».

**Ν. 2364/95 (Τεύχος ΦΕΚ Α' 252/06-12-95)**: «Σύσταση του σώματος Ενεργειακού Ελέγχου και σχεδιασμού. Εισαγωγή, μεταφορά, εμπορία και διανομή φυσικού αερίου και άλλες διατάξεις».

Με τον νόμο αυτό, ο οποίος ρυθμίζει τις αρμοδιότητες των εταιριών αερίου, τις μεταξύ τους σχέσεις, τις σχέσεις τους με τους καταναλωτές κλπ., συστάθηκε το σώμα ενεργειακού ελέγχου και καθορίστηκαν οι βασικές αρχές της αγοράς του φυσικού αερίου:

- Εισαγωγή, μεταφορά, εμπορία και διανομή φυσικού αερίου
- Εταιρείες Διανομής Αερίου (Ε.Δ.Α.)
- Συμμετοχή της τοπικής αυτοδιοίκησης στο μετοχικό κεφάλαιο των Ε.Δ.Α.
- Μεταβίβαση των εγκατεστημένων δικτύων αερίου της Δ.Ε.Φ.Α. στην Δ.ΕΠ.Α.

Αποτελεί βασικό νόμο -νόμο πλαίσιο- για τη βιομηχανία του φυσικού αερίου στην Ελλάδα αφού καθορίζονται οι υποχρεώσεις και τα δικαιώματα της ΔΕΠΑ όσον αφορά στη διανομή φυσικού αερίου, οι διαδικασίες σύστασης των ΕΔΑ και ΕΠΑ καθώς και εκχώρησης των δικαιωμάτων της ΔΕΠΑ σε αυτές, οι βασικές διατάξεις της Άδειας Διανομής Φυσικού Αερίου, οι αρμοδιότητες της ΡΑΕ και άλλα θέματα όπως κανονισμοί και προδιαγραφές εγκαταστάσεων φυσικού αερίου, διαδικασίες αναθέσεων έργων και προμηθειών των ΕΠΑ, η δυνατότητα καταβολής επιχορηγήσεων προς τις ΕΠΑ και κίνητρα προς τους καταναλωτές για τη χρήση φυσικού αερίου. Ο νόμος τροποποιήθηκε αργότερα σύμφωνα με τα άρθρα 9 & 10 του **Ν. 2528/97**: «Κύρωση της από 20.6.1997 Σύμβασης μεταξύ των εταιριών "ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΠΙΕΝΔΥΣΕΩΝ Α.Ε." και "ΝΑΥΠΗΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ Α.Ε." και του ως εκ τρίτου συμβληθέντος ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ και άλλες διατάξεις».



**Π.Δ. 341/96 (Τεύχος ΦΕΚ Α' 225/11-9-96):** «Αντικατάσταση του παραρτήματος του άρθρου 4 του Προεδρικού Διατάγματος 161/1992 «Διαμετακόμιση φυσικού αερίου μέσω μεγάλων δικτύων μεταφοράς υψηλής πίεσης σε εναρμόνιση προς την Οδηγία του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 91/296/ΕΟΚ της 31 Μαΐου 1991» (ΦΕΚ 74/Α/12.5.1992) σε συμμόρφωση προς την Οδηγία της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 95/49/ΕΚ της 26ης Σεπτεμβρίου 1995 όπως αυτό αντικαταστάθηκε με το άρθρο 1 του Προεδρικού Διατάγματος 450/95 (ΦΕΚ 263/Α/29.12.1995)».

**Π.Δ. 10/98 (Τεύχος ΦΕΚ Α' 19/30-01-98):** «Καθορισμός των όρων διενέργειας και των προϋποθέσεων συμμετοχής σε διαγωνισμό ιδιωτών επενδυτών σε εταιρείες Παροχής Αερίου».

Με το διάταγμα αυτό καθορίστηκαν οι όροι και οι προϋποθέσεις διενέργειας των διαγωνισμών για την ανάδειξη επενδυτών που θα συμμετέχουν στις Ανώνυμες Εταιρείες Παροχής Αερίου που θα συσταθούν στις περιοχές Αττικής, Θεσσαλίας και Θεσσαλονίκης, σύμφωνα με τον Ν. 2364/95 και τον Ν. 2528/97.

**Ν. 2593/98 (Τεύχος ΦΕΚ Α' 59/20-03-98):** «Αναδιοργάνωση της Δημόσιας Επιχείρησης Πετρελαίου (Δ.Ε.Π. Α.Ε.) και των θυγατρικών της εταιρειών, καταστατικό αυτής και άλλες διατάξεις».

Ο νόμος αυτός προβλέπει την αναδιοργάνωση της Δημόσιας Επιχείρησης Πετρελαίου (ΔΕΠ Α.Ε.) και των θυγατρικών αυτής (ΕΚΟ, Χημικά Μακεδονίας, ΕΛΔΑ, ΔΕΠ Έρευνα-εκμετάλλευση υδρογονανθράκων) καθώς και την μεταβίβαση του 85% των μετοχών της ΔΕΠΑ στο Ελληνικό Δημόσιο.

**Ν. 2773/99 (Τεύχος ΦΕΚ Α' 286/22-12-99)** περί απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και ρύθμισης θεμάτων ενεργειακής πολιτικής.

Ο νόμος αυτός εκδόθηκε στο πλαίσιο εναρμόνισης το ελληνικού δικαίου προς τους κανόνες της Οδηγίας 96/92/ΕΚ για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας ενώ με αυτόν το νόμο, μεταξύ άλλων, δημιουργείται και η ανεξάρτητη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας. Ο νόμος αυτός τροποποιήθηκε από διατάξεις των νόμων 2837/2000 και 2941/2001.

**Π.Δ.78/00 (Τεύχος ΦΕΚ Α' 66/10-3-00):** «Όροι και διαδικασίες συμμετοχής των Νομικών Προσώπων της τοπικής Αυτοδιοίκησης στις Εταιρίες Διανομής Αερίου (Ε.Δ.Α.)».

**Κ.Υ.Α. 8678 (Τεύχος ΦΕΚ Β' 1252/17-6-99)**: «Παράταση ισχύος της άδειας εγκατάστασης του Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΠΑ Α.Ε.».

**Κ.Υ.Α. 20260 (Τεύχος ΦΕΚ Β' 1252/17-6-99)**: «Έγκριση Προσαρμογής Καταστατικού της Ανωνύμου Εταιρίας "ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΑΕΡΙΟΥ Α.Ε." (ΔΕΠΑ Α.Ε.)».

**Κ.Υ.Α. Δ3/Α/5286 (Τεύχος ΦΕΚ Β' 236/26.3.1997)**: «Κανονισμός Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας άνω των 50mbar και μέγιστη πίεση λειτουργίας 16bar».

Ο κανονισμός αυτός χρήζει αναθεώρησης ώστε να εναρμονιστεί με την ευρωπαϊκή νομοθεσία και κυρίως με την **Οδηγία 97/23/ΕΚ** «Για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τον εξοπλισμό υπό πίεση» η οποία τέθηκε σε πλήρη ισχύ τον Μάιο του 2002. Την αναθεώρηση του κανονισμού αυτού επεξεργάζεται η ΔΕΠΑ.

**Κ.Υ.Α. Δ3/Α/11346 (Τεύχος ΦΕΚ Β' 963/15.7.2003)**: «Κανονισμός Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1bar».

**Ν. 2992/2002** με τον οποίο τροποποιούνται διατάξεις του Ν.2364/95 που αφορούν κυρίως στις διαδικασίες για τη σύσταση νέων ΕΠΑ και στη συμμετοχή της τοπικής αυτοδιοίκησης στη διανομή φυσικού αερίου στις πόλεις.

**Ν. 3175/2003** «Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού, τηλεθέρμανση και άλλες διατάξεις».

- Η καθυστέρηση εισόδου του φυσικού αερίου στη Ελλάδα (1995), η ασαφής εφαρμογή του Π.Δ. 420/87, η εισαγωγή αερίου σε νέες περιοχές αλλά και προβλήματα που σχετίζονται με τη εφαρμογή του ΓΟΚ και κτηριοδομικού κανονισμού οδήγησαν στην ανάγκη τροποποιήσεων προηγούμενων διατάξεων που έγιναν με το άρθρο 30 «Διείσδυση φυσικού αερίου στην αστική κατανάλωση. Εξοικονόμηση ενέργειας» του παραπάνω νόμου. Ο νόμος αυτός θεσπίζει διατάξεις ώστε να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα τα οποία σχετίζονται με τις εγκαταστάσεις σε προϋφιστάμενα του 1988 κτήρια.

## 2.4 ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Την τελευταία δεκαετία, το θεσμικό και χρηματοοικονομικό πλαίσιο της ιδιωτικής επιχειρηματικής δράσης στον τομέα της Ενέργειας στην Ελλάδα, έχει υποστηρίξει την υλοποίηση ενός σημαντικού αριθμού επενδυτικών σχεδίων. Βασικοί συντελεστές για την εξέλιξη αυτή υπήρξαν:

- Η ωρίμανση των νέων τεχνολογιών παραγωγής ενέργειας (συμπαραγωγή, τεχνολογίες εκμετάλλευσης ΑΠΕ κ.α.), καθώς και η υποστήριξη των αντίστοιχων επενδύσεων από μέτρα πολιτικής.
- Η εισαγωγή νέων καυσίμων στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα (φυσικό αέριο)

Το νέο θεσμικό πλαίσιο για την απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας εξ' άλλου, όπως διαμορφώνεται από τον νόμο 2773/99, αναμένεται να επηρεάσει ακόμα περισσότερο τον τομέα της παραγωγής ενέργειας από ανεξάρτητους παραγωγούς και από συμβατικά καύσιμα (φυσικό αέριο).

Τα κύρια θεσμικά και χρηματοοικονομικά μέτρα για την υποστήριξη και προώθηση των ενεργειακών επενδύσεων περιλαμβάνονται στον **Αναπτυξιακό Νόμο 2601/98**, ο οποίος προβλέπει διάφορους μηχανισμούς επιδοτήσεων για την υλοποίηση επενδυτικών σχεδίων στον τομέα της Ενέργειας καθώς και στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ενέργειας στα πλαίσια των Β' και Γ' Κοινοτικών Πλαισίων Στήριξης.

Οι διατάξεις του αναπτυξιακού νόμου αναφέρονται σε επενδύσεις ή και προγράμματα χρηματοδοτικής μίσθωσης εξοπλισμού που αφορούν:

- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές ενέργειας
- Συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας
- Υποκατάσταση υγρών καυσίμων ή ηλεκτρικής ενέργειας με επεξεργασμένα απορριπτόμενα υλικά από εγχώριες βιομηχανίες
- Εξοικονόμηση ενέργειας

που γίνονται από ιδιωτικές εταιρείες ή και από ΟΤΑ.

Οι ενισχύσεις που προβλέπει ο αναπτυξιακός νόμος είναι:

- Επιχορήγηση: Η επιχορήγηση συνίσταται στην δωρεάν παροχή από το Δημόσιο χρηματικού ποσού για την κάλυψη τμήματος της ενισχυόμενης δαπάνης της επένδυσης ή του επιχειρηματικού σχεδίου.
- Επιδότηση τόκων: Η επιδότηση των τόκων συνίσταται στην κάλυψη από το Δημόσιο τμήματος των καταβαλλόμενων τόκων των μεσομακροπρόθεσμων δανείων τετραετούς τουλάχιστον διάρκειας, που λαμβάνονται για την υλοποίηση της επένδυσης. Η επιδότηση των τόκων του επενδυτικού δανείου παρέχεται για χρονικό διάστημα έξι (6) ετών από την πρώτη ανάληψη δόσης του δανείου
- Επιδότηση χρηματοδοτικής μίσθωσης: Η επιδότηση χρηματοδοτικής μίσθωσης συνίσταται στην κάλυψη από το Δημόσιο τμήματος των καταβαλλόμενων δόσεων χρηματοδοτικής μίσθωσης που συνάπτεται για την απόκτηση της χρήσης καινούριου μηχανολογικού και λοιπού εξοπλισμού, εφόσον μετά την λήξη της μίσθωσης ο εξοπλισμός περιέρχεται στην κυριότητα της επιχείρησης.
- Φορολογική απαλλαγή

και παρέχονται με εναλλακτικούς τρόπους, σε ποσοστά που εξαρτώνται από τον τύπο της επένδυσης καθώς και την περιοχή της επικράτειας που αυτή πραγματοποιείται.

Τέλος, από τον αναπτυξιακό νόμο προβλέπονται τα ακόλουθα:

- Κατώτερο όριο επένδυσης είναι τα 10 εκατομμύρια.
- Για ένταξη επένδυσης που αφορά ηλεκτροπαραγωγή από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ή συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας, πρέπει να έχει προηγηθεί έγκριση άδειας εγκατάστασης του Υπουργείου Ανάπτυξης.
- Για τον χαρακτηρισμό επένδυσης που αφορά ηλεκτροπαραγωγή από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ή συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας γνωμοδοτεί το Υπουργείο Ανάπτυξης εντός μηνός.

- Για επενδύσεις ή προγράμματα χρηματοδοτικής μίσθωσης εξοπλισμού που αφορούν σε εξοικονόμηση ενέργειας, όπως αυτές που αναφέρονται παραπάνω, οι ενισχύσεις δεν αφορούν τον παραγωγικό εξοπλισμό αλλά τον εξοπλισμό και τις εγκαταστάσεις της μονάδας που επιφέρει την εξοικονόμηση ενέργειας και εφόσον προκύπτει μείωση της κατανάλωσης ενέργειας τουλάχιστον κατά 10%.
  - Ειδικά για επενδύσεις που γίνονται από επιχειρήσεις που παράγουν ενέργεια σε διάφορες μορφές, ενισχύονται οι δαπάνες κατασκευής του βασικού δικτύου μεταφοράς του θερμού νερού ή ατμού μέχρι τον καταναλωτή.
  - Το ποσοστό της ίδιας συμμετοχής του επενδυτή στις επενδύσεις που εντάσσονται στο καθεστώς ενίσχυσης της επιχορήγησης και επιδότησης τόκων δεν μπορεί να είναι κατώτερο του 40% των ενισχυόμενων δαπανών.
  - Στις περιπτώσεις ένταξης επένδυσης στο καθεστώς ενίσχυσης της φορολογικής απαλλαγής και επιδότησης τόκων το επιδοτούμενο επενδυτικό δάνειο δεν μπορεί να υπερβαίνει το 70% του συνολικού κόστους των ενισχυόμενων δαπανών.
  - Η έναρξη των επενδύσεων ή/και των προγραμμάτων χρηματοδοτικής μίσθωσης εξοπλισμού ή επιχειρηματικών σχεδίων μπορεί να γίνεται μετά την υποβολή στην αρμόδια υπηρεσία της αίτησης υπαγωγής στις διατάξεις του νόμου και των απαιτούμενων δικαιολογητικών.
- § Η διαδικασία εξέτασης κάθε αίτησης για υπαγωγή στις διατάξεις του νόμου αυτού ολοκληρώνεται το αργότερο εντός τριών μηνών από την ημερομηνία υποβολής της αίτησης και η απόφαση εκδίδεται το αργότερο εντός των επόμενων τριάντα εργάσιμων ημερών.
- § Η καταβολή του ποσού της επιχορήγησης από το δημόσιο πραγματοποιείται σε τρεις φάσεις ανάλογα με την πρόοδο των εργασιών της επένδυσης και μετά από πιστοποίηση των αρμόδιων οργάνων ελέγχου.
- § Η έναρξη εκταμίευσης από το δημόσιο γίνεται αφού αποδεδειγμένα έχει καταβληθεί και δαπανηθεί η ίδια συμμετοχή του επενδυτή σε ποσοστό 50% και το 25% της τυχόν συμμετοχής της τράπεζας που χρηματοδοτεί.
- Σε περίπτωση εγκατάλειψης της επένδυσης τυχόν καταβληθείσα επιχορήγηση γίνεται απαιτητή στο σύνολό της.

Σε σχέση, τώρα, με την κατανάλωση φυσικού αερίου και την τιμολογιακή πολιτική της ΔΕΠΑ θα πρέπει να επισημάνουμε τα ακόλουθα:

Οι καταναλωτές φυσικού αερίου διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες:

- i. **Μεγάλοι καταναλωτές** με ετήσιο μέσο όρο κατανάλωσης μεγαλύτερο από 100 GWh Ανωτέρας Θερμογόνου Δυνάμεως (Α.Θ.Δ.)
- ii. **Μικροί καταναλωτές** με ετήσιο μέσο όρο κατανάλωσης μικρότερο από 100 GWh (Α.Θ.Δ.)

Οι μεγάλοι καταναλωτές είναι οι εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρισμού και οι ανεξάρτητοι παραγωγοί ενέργειας, οι μεγάλοι πελάτες της βιομηχανίας (με μέσο όρο κατανάλωσης μεγαλύτερο από 100 GWh Α.Θ.Δ.) ενώ οι μικροί καταναλωτές (οικιακοί και εμπορικοί καταναλωτές, μικρές βιομηχανίες) εφοδιάζονται από τις Εταιρείες Παροχής. Ο λόγος μιας τέτοιας κατηγοριοποίησης είναι κυρίως οι διαφορετικές επιβαρύνσεις που εφαρμόζονται για κάθε κατηγορία. Οι διαφορές παρουσιάζονται από τα διαφορετικά προφίλ τροφοδοσίας της κάθε κατηγορίας και το διαφορετικό κόστος προμήθειας.

Η τιμολογιακή πολιτική του φυσικού αερίου, που έχει ανακοινωθεί από τη ΔΕΠΑ, για τους βιομηχανικούς πελάτες, βασίζεται στην αρχή της τιμολόγησης βάσει του καυσίμου που αντικαθίσταται. Στη βιομηχανία, κυριότερα ανταγωνιστικά καύσιμα είναι το μαζούτ και το υγραέριο. Έτσι, η τιμή του φυσικού αερίου στη βιομηχανία εξαρτάται από την τιμή του μαζούτ. Συγκεκριμένα, το βιομηχανικό τιμολόγιο της ΔΕΠΑ έχει τρεις κλίμακες κατανάλωσης φυσικού αερίου, οι οποίες είναι:

- 1<sup>η</sup> κλίμακα: 0 έως 180.000 KWh (ΑΘΔ) μηνιαίως
- 2<sup>η</sup> κλίμακα: 180.001 έως 5.000.000 KWh (ΑΘΔ) μηνιαίως
- 3<sup>η</sup> κλίμακα: 5.000.001 και άνω KWh (ΑΘΔ) μηνιαίως

Η τιμή πώλησης του φυσικού αερίου σε κάθε κλίμακα υπολογίζεται από μια αναλυτική σχέση, η οποία συνδέει την τιμή του φυσικού αερίου με την τιμή του μαζούτ (τιμή διύλιστηρίου συν συνολικό περιθώριο κέρδους εταιρειών μεταφοράς και διανομής και ειδικός φόρος κατανάλωσης)

προσαυξημένη κατά ένα ποσοστό για να ληφθούν υπόψη όλα τα πλεονεκτήματα του φυσικού αερίου, όπως:

- αύξηση ενεργειακής απόδοσης
- μείωση κεφαλαίου κίνησης (δεν απαιτείται αποθήκευση)
- μείωση λειτουργικού κόστους (δεν απαιτείται προθέρμανση)
- περιβαλλοντικά οφέλη (αποδοχή μιας πρώην ρυπογόνου επιχείρησης από την τοπική κοινωνία με τη χρήση φυσικού αερίου και, πιθανώς, αποφυγή εξόδων μετεγκατάστασης) κλπ.

Στην τιμή του φυσικού αερίου εφαρμόζονται ειδικές εκπτώσεις που αφορούν:

- Έκπτωση μετατροπής: προσφέρεται έκπτωση της τιμής του φυσικού αερίου για πέντε χρόνια από την υπογραφή του συμβολαίου ώστε να χρηματοδοτηθούν κατά 60% όλες οι αναγκαίες επενδύσεις για τη μετατροπή του βιομηχανικού εξοπλισμού (το υπόλοιπο 40% μπορεί να χρηματοδοτηθεί είτε από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ενέργειας είτε από τον αναπτυξιακό νόμο).
- Έκπτωση αρχικής διείσδυσης: προσφέρεται έκπτωση της τιμής του φυσικού αερίου για πέντε χρόνια από την ανάπτυξη της κατάλληλης υποδομής για τη διανομή του φυσικού αερίου στην περιοχή που βρίσκονται οι εγκαταστάσεις του βιομηχανικού καταναλωτή.
- Έκπτωση θείου: Για του βιομηχανικού καταναλωτές που βρίσκονται εκτός της περιοχής της Αθήνας προσφέρεται μια έκπτωση ώστε η τιμή του φυσικού αερίου να είναι ανταγωνιστική της τιμής του μαζούτ υψηλού θείου.
- Ειδικές Εκπτώσεις: Δίνονται για καταναλωτές με μεγάλες καταναλώσεις πάνω από 10.000.000 KWh (ΑΘΔ) μηνιαίως.

Τέλος, τα βασικά χαρακτηριστικά της σύμβασης πώλησης του φυσικού αερίου για τη βιομηχανία είναι:

- Τριετής σύμβαση με δυνατότητα αυτόματης ετήσιας παράτασης.
- Δυνατότητα αναπροσαρμογής των δηλούμενων ποσοτήτων αερίου κάθε χρόνο.
- Χαμηλή ρήτρα take-or-pay (50% των δηλούμενων ποσοτήτων έναντι 80% στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες).

- Δυνατότητα υπέρβασης των μεγίστων ωριαίων και ημερησίων ποσοτήτων κατά 20% χωρίς καμιά οικονομική επιβάρυνση.
- Ανάλυση κόστους μετρητικού σταθμού από ΔΕΠΑ.
- Η τιμή πώλησης φυσικού αερίου για ηλεκτροπαραγωγή βασίζεται στη μέθοδο ανάκτησης του κόστους (cost-plus).
- Η τιμή πώλησης φυσικού αερίου για την παραγωγή αμμωνίας συνδέεται με την τιμή προμήθειας του ρωσικού φυσικού αερίου καθώς και τις διεθνείς τιμές της αμμωνίας.
- Η τιμολόγηση της ΔΕΠΑ προς τις ΕΠΑ στηρίζεται στη μέθοδο τιμολόγησης cost-plus με έναν όρο που συνδέεται με την τιμή προμήθειας του ρωσικού και αλγερινού φυσικού αερίου και με ένα όρο που συνδέεται με τον ωριαίο συντελεστή φορτίου.

## 2.5 ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ - ΠΡΟΤΑΣΗ ΡΑΕ

Η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) έχει ολοκληρώσει την πρότασή της, η οποία μάλιστα έχει δοθεί και σε δημόσια διαβούλευση και η οποία αναφέρεται στο σχεδιασμό της αγοράς και του ρυθμιστικού πλαισίου για τον τομέα του φυσικού αερίου στην Ελλάδα (Αύγουστος 2004), για την αναμόρφωση της ελληνικής νομοθεσίας ώστε να ενσωματώσει την Οδηγία 2003/55/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στην πρότασή<sup>1</sup>, που θα αποτελέσει τη βάση για τις μελλοντικές εξελίξεις στον τομέα του φυσικού αερίου περιλαμβάνεται [28]:

- i. Ανάλυση και σχεδιασμός της νέας αγοράς φυσικού αερίου στην Ελλάδα
- ii. Σχέδιο νόμου – πλαισίου
- iii. Κώδικας δικτύου μεταφορά και αεριοποίησης – υγροποίησης αερίου (περιλαμβάνονται θέματα εξισορρόπησης φορτίου, αποθήκευσης καυσίμου και επενδύσεων σε νέες υποδομές
- iv. Κώδικας προμήθειας αερίου σε πελάτες
- v. Κώδικας για την τιμολόγηση της χρήσης της κοινής υποδομής και υπηρεσιών αερίου
- vi. Κανονισμός αδειών για τις δραστηριότητες φυσικού αερίου.

<sup>1</sup> Στο διάστημα κατά το οποίο γράφεται το κείμενο αυτό, η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) ετοιμάζει την τελική της πρόταση, η οποία θα ολοκληρωθεί και δοθεί σε δημόσια διαβούλευση πιθανότατα μέσα στον Απρίλιο '05. Η πρόταση (σχέδιο νόμου) θα λαμβάνει υπόψη τις ρυθμίσεις της Οδηγίας 2005/55/ΕΚ – ΕΕ L 176/57 (ρητή Κοινοτική Υποχρέωση της χώρας μας) αλλά και τις πραγματικές συνθήκες υπό τις οποίες προβλέπεται να αναπτυχθεί η αγορά φυσικού αερίου στην Ελλάδα.



Ως γνωστόν, το 1998 η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθέτησε την **Οδηγία 1998/30** για τη δημιουργία ενιαίας εσωτερικής αγοράς φυσικού αερίου στην Ε.Ε. Βάση της Οδηγίας είναι η ισότιμη πρόσβαση τρίτων στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής και την ανάπτυξη συνθηκών υγιούς ανταγωνισμού στην αγορά της προμήθειας φυσικού αερίου. Στην Ελλάδα, ως χώρα με μία αναδυόμενη αγορά αερίου, παραχωρήθηκε έως το 2006 ειδική εξαίρεση από τις απαιτήσεις της Οδηγίας σχετικά με την πρόσβαση τρίτων στα δίκτυα και τον ανταγωνισμό στην προμήθεια φυσικού αερίου. Από τον Αύγουστο του 2003 και στα πλαίσια της τρίτης φάσης απελευθέρωσης των ευρωπαϊκών αγορών ενέργειας, έχει τεθεί σε ισχύ η νέα κοινοτική **Οδηγία 2003/55**, η οποία τροποποιεί και καταργεί την Οδηγία του 1998. Η νέα Οδηγία επιβάλλει κανόνες που επιταχύνουν και καθιστούν πλέον ουσιαστική, διαφανή και ποιοτική την απελευθέρωση της αγοράς φυσικού αερίου, διασφαλίζοντας συγχρόνως την παροχή υπηρεσιών κοινής ωφέλειας και ευρύτερου οικονομικού ενδιαφέροντος.

Βάσει των νέων ρυθμίσεων όλοι οι καταναλωτές φυσικού αερίου ορίζονται ως επιλέγοντες από την 1<sup>η</sup> Ιουλίου 2004 το αργότερο, με εξαίρεση όσους χρησιμοποιούν αέριο αποκλειστικά για οικιακή χρήση, για τους οποίους η προθεσμία για πλήρη απελευθέρωση παρατείνεται μέχρι την 1η Ιουλίου του 2007 το αργότερο. Επιπλέον, με τη νέα Οδηγία ενισχύεται η ανεξαρτησία και ο θεσμικός ρόλος των Ρυθμιστικών Αρχών οι οποίες αναδεικνύονται σε κεντρικό μοχλό της νέας πολιτικής, καθώς και των διαχειριστών των δικτύων μεταφοράς και διανομής, οι οποίοι επιβάλλεται να είναι νομικά πρόσωπα διαχωρισμένα από εταιρείες προμήθειας φυσικού αερίου. Στην Οδηγία περιλαμβάνονται ρυθμίσεις που κατοχυρώνουν τη χωρίς διακρίσεις και με πλήρη διαφάνεια πρόσβαση τρίτων στα δίκτυα και τις αποθήκες φυσικού αερίου, καθώς και την αδειοδότηση νέων εγκαταστάσεων υποδομής φυσικού αερίου υπό όρους που διασφαλίζουν το δημόσιο συμφέρον. Τα κράτη-μέλη υποχρεούνται να ενσωματώσουν τις νέες ρυθμίσεις στην έννομη τάξη τους και να θεσπίσουν το αναγκαίο κανονιστικό πλαίσιο προκειμένου να συμμορφωθούν με την Οδηγία το αργότερο έως την 1η Ιουλίου 2004.

Η θέση της ΡΑΕ είναι ότι δεν υπάρχει λόγος να συνεχίζεται η εξαίρεση της χώρας από την Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης περί απελευθέρωσης της αγοράς φυσικού αερίου αφού δεν υφίσταται κανενός είδους κίνδυνος για την οικονομική βιωσιμότητα της μονοπωλιακής επιχείρησης φυσικού αερίου, της ΔΕΠΑ, ούτε μπορεί να βλαφθεί το μελλοντικό επενδυτικό της πρόγραμμα από την απελευθέρωση της χονδρεμπορικής αγοράς φυσικού αερίου στην Ελλάδα με παράλληλα διατήρηση της υπάρχουσας υποδομής φυσικού αερίου και κάθε νέας επένδυσης που εντάσσεται σε

αυτήν σε καθεστώς ρυθμιζόμενου φυσικού μονοπωλίου. Η Ευρωπαϊκή Οδηγία προβλέπει συγκεκριμένη μέθοδο αντιμετώπισης της τυχόν ζημίας που μπορεί να επέλθει, λόγω της απελευθέρωσης, στην εξυπηρέτηση παλαιών μακρόχρονων συμβολαίων εμπορίας της ΔΕΠΑ με παραγωγούς αερίου, τα οποία εξάλλου, στην περίπτωση της Ελλάδας, έχουν εξασφαλίσει ιδιαίτερα ανταγωνιστικούς όρους και δεν κινδυνεύουν από τον ανταγωνισμό στην προμήθεια του φυσικού αερίου. Αντίθετα μάλιστα, η εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Οδηγίας θα αποτρέψει την ενεργοποίηση όρων της σύμβασης προμήθειας φυσικού αερίου από τη Ρωσία, οι οποίοι προβλέπουν δυνατότητα προνομιακής πρόσβασης τρίτων στην υποδομή φυσικού αερίου μόνο για έναν ακόμη προμηθευτή.

Προκειμένου μάλιστα να σηματοδοτηθεί έγκαιρα η πολιτική βούληση απελευθέρωσης της αγοράς φυσικού αερίου, έγινε δεκτή η εισήγηση της ΡΑΕ και συμπεριλήφθηκε στο νόμο 3175/2003 άρθρο σύμφωνα με το οποίο από 1ης Ιουλίου 2005 οι ηλεκτροπαραγωγοί και συμπαραγωγοί αποκτούν δικαίωμα ελεύθερης επιλογής προμηθευτή φυσικού αερίου και για το σκοπό αυτό εφαρμόζεται ρυθμιζόμενη πρόσβαση τρίτων στο Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς φυσικού αερίου και στις εγκαταστάσεις υδροποιημένου φυσικού αερίου. Με τον τρόπο αυτό η Βουλή των Ελλήνων προσδιόρισε ότι τουλάχιστον για τους καταναλωτές φυσικού αερίου που παράγουν ηλεκτρισμό η αγορά φυσικού αερίου απελευθερώνεται από 1ης Ιουλίου 2005. Έτσι, προωθείται η επιτάχυνση της απελευθέρωσης αγοράς φυσικού αερίου και η εφαρμογή της σχετικής Ευρωπαϊκής Οδηγίας το συντομότερο δυνατό και πάντως πριν τη λήξη της εξαίρεσης τον Αύγουστο 2006.

Εκκρεμεί βέβαια ο καθορισμός των λεπτομερών κανόνων δικαίου και των ρυθμιστικών θεμάτων που θα διέπουν την αγορά φυσικού αερίου από 1ης Ιουλίου 2005. Δεδομένων και των υποχρεώσεων που απορρέουν από τη νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία 2003/55, η ΡΑΕ πιστεύει ότι είναι σκόπιμο και ασφαλές να εφαρμοσθούν και να εξειδικευθούν οι διατάξεις της Οδηγίας αυτής ώστε η αγορά φυσικού αερίου να απελευθερωθεί πλήρως από 1ης Ιουλίου 2005 για όλους τους καταναλωτές εκτός αυτών που τροφοδοτούνται από Εταιρείες Παροχής Αερίου (ΕΠΑ), δηλαδή για όλους τους μεγάλους καταναλωτές (ηλεκτροπαραγωγοί, συμπαραγωγοί, μεγάλη βιομηχανία, ΕΠΑ). Αυτό ακριβώς είναι το αντικείμενο της πρότασης της ΡΑΕ, μια πρόταση η οποία οφείλει να εφαρμόζει τις αρχές της Οδηγίας, να καθορίζει διαφανή, αντικειμενικά και αποτελεσματικά κριτήρια τα οποία δεν εισάγουν διακρίσεις σχετικά με τη χρήση της υποδομής φυσικού αερίου από ανταγωνιζόμενες εταιρείες, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη την σημερινή πραγματικότητα και τη γεωγραφική θέση της χώρας. Η έκθεση της ΡΑΕ, που έχει δοθεί σε δημόσια διαβούλευση, αναλύει τα βασικά στοιχεία του σχεδιασμού της προτεινόμενης οργάνωσης και λειτουργίας της αγοράς φυσικού αερίου στην

Ελλάδα, τις βασικές αρχές του ρυθμιστικού πλαισίου και την κατανομή αρμοδιοτήτων μεταξύ των φορέων της Διοίκησης ενώ κινείται στο πλαίσιο διαμόρφωσης ολοκληρωμένης πρότασης για την οργάνωση της απελευθέρωσης του τομέα φυσικού αερίου και την αναγκαία αναμόρφωση του νομοθετικού πλαισίου και την προσαρμογή του στο κοινοτικό κεκτημένο.

Σημείο εκκίνησης αποτελεί η υφιστάμενη κατάσταση στην ελληνική αγορά φυσικού αερίου: Η κατά πλειοψηφία ελεγχόμενη από το ελληνικό κράτος επιχείρηση φυσικού αερίου, ΔΕΠΑ Α.Ε., έχει υπό την ιδιοκτησία της και διαχειρίζεται το σύστημα μεταφοράς φυσικού αερίου, εισάγει το φυσικό αέριο και το πουλά στους μεγάλους πελάτες - μεγάλοι βιομηχανικοί πελάτες και ΔΕΗ - καθώς και στις υπάρχουσες ΕΠΑ στις οποίες συμμετέχουν και ιδιώτες επενδυτές. Στο μέλλον, και άλλες εταιρείες θα επιδιώξουν την είσοδό τους στην αγορά φυσικού αερίου, τη χρήση του συστήματος μεταφοράς και την πώληση του αερίου υπό συνθήκες ανταγωνισμού. Ορισμένες από αυτές ενδέχεται επίσης να επιδιώξουν να προχωρήσουν στην κατασκευή νέας υποδομής φυσικού αερίου, όπως τερματικών σταθμών υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG).

Η εύρυθμη λειτουργία και η απρόσκοπτη ανάπτυξη της ανταγωνιστικής αγοράς θα εξαρτηθεί τόσο από τη θέσπιση νέων νόμων και κανονισμών που θα διέπουν τη χρήση του υφιστάμενου συστήματος όσο και από τις μελλοντικές νέες επενδύσεις υποδομής φυσικού αερίου. Για κάποιο διάστημα πιθανολογείται βέβαια ότι θα υπάρχει μία ή και περισσότερες εταιρείες οι οποίες θα κατέχουν δεσπόζουσα θέση στην προμήθεια φυσικού αερίου προς τους Έλληνες καταναλωτές. Κατά τη μετάβαση συνεπώς σε συνθήκες πραγματικού ανταγωνισμού, κρίνεται αναγκαίο οι αρμόδιοι φορείς να εισάγουν ένα ικανοποιητικό ρυθμιστικό πλαίσιο που θα διέπει την πώληση φυσικού αερίου στους καταναλωτές από εταιρείες που κατέχουν δεσπόζουσα θέση στην Ελληνική αγορά.

Με βάση την ανάλυση αυτή δόθηκε προτεραιότητα από τη ΡΑΕ στην ανάπτυξη πραγματικού ανταγωνισμού στην αγορά της ενέργειας στην Ελλάδα και για το σκοπό αυτό πρότεινε αλλαγή του θεσμικού πλαισίου, μέτρα που αποτρέπουν την κατάχρηση δεσπόζουσας θέσης από τη μονοπωλιακή επιχείρηση, μέτρα ενίσχυσης της ανεξάρτητης διαχείρισης του συστήματος ενέργειας και πολιτικές που μειώνουν τα εμπόδια εισόδου νέων επενδυτών και ανταγωνιστών στην αγορά ενέργειας. Η προτεραιότητα αυτή συνδυάζεται με την προώθηση του φυσικού αερίου και με τη θεσμική αναδιοργάνωση του τομέα αυτού με προτεραιότητα στην ανάπτυξη ανταγωνισμού στην αγορά φυσικού αερίου, την κατασκευή νέων δικτύων και την ισότιμη πρόσβαση σε αυτά ενώ ο προσανατολισμός αυτός της ΡΑΕ συμβαδίζει με τις επιλογές της Ευρωπαϊκής Ένωσης και με την

προοπτική της ενιαίας αγοράς ενέργειας στη Νοτιοανατολική Ευρώπη, η οποία επίσης αποτελεί σημείο αναφοράς για τις προοπτικές της χώρας.

Βασική αρχή της προτεινόμενης προσέγγισης για την απελευθέρωση της αγοράς φυσικού αερίου είναι η διατήρηση της εκμετάλλευσης της υποδομής μεταφοράς, αποθήκευσης και αεριοποίησης φυσικού αερίου υπό καθεστώς μονοπωλίου, δεδομένου ότι αυτή παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά φυσικού μονοπωλίου: πράγματι δεν είναι οικονομικά αποδοτική η ανάπτυξη παράλληλων βασικών υποδομών φυσικού αερίου που θα ανταγωνίζονται η μία την άλλη. Αντίθετα σε καθεστώς ελεύθερου ανταγωνισμού τίθενται οι δραστηριότητες εισαγωγής, εμπορίας και προμήθειας φυσικού αερίου. Προκειμένου να αναπτυχθεί ανταγωνισμός στον εμπορικό τομέα του φυσικού αερίου, είναι αναγκαίο όλες οι δραστηριοποιούμενες επιχειρήσεις να έχουν ισότιμη και χωρίς διακρίσεις πρόσβαση στη μονοπωλιακή υποδομή έτσι ώστε να διασφαλίζεται χωρίς αβεβαιότητες και διακρίσεις η φυσική παράδοση στον καταναλωτή του προϊόντος που εμπορεύονται.

Το καθεστώς που προτείνεται είναι αυτό της ρυθμιζόμενης πρόσβασης τρίτων στη μονοπωλιακή υποδομή, ως το πιο αποτελεσματικό σύστημα, για την οικονομική ανταγωνιστικότητα και την ανάπτυξη ανταγωνισμού, όπως έχει αποδείξει πλέον σήμερα η διεθνής εμπειρία. Η **ρυθμιζόμενη πρόσβαση τρίτων** νοείται εν προκειμένω ως η εκ των προτέρων διοικητική ρύθμιση των όρων, κανόνων και τιμών (κομίστρων) για τη χρήση της μονοπωλιακής υποδομής σύστημα που τίθεται σε αντιδιαστολή προς τη διαπραγματεύσιμη πρόσβαση τρίτων αφενός, αλλά και τα συστήματα που βασίζονται στον εκ των υστέρων έλεγχο των όρων πρόσβασης και των τιμών. Η εκ των προτέρων αυτή ρύθμιση ανατίθεται σε ανεξάρτητη διοικητική αρχή (τον ρυθμιστή της αγοράς) προκειμένου να αποφεύγονται οι διακρίσεις, δεδομένου ότι το κράτος διατηρεί επιχειρηματικά συμφέροντα στο χώρο της ενέργειας, και να ελαχιστοποιείται ο επιχειρηματικός κίνδυνος για τους επενδυτές και νεοεισερχόμενους στην αγορά, δεδομένου ότι μία ανεξάρτητη διοικητική αρχή μπορεί κατά τεκμήριο να εγγυηθεί

Όσον αφορά τα **Τιμολόγια Μεταφοράς**, όπως είναι γνωστό, υπό το καθεστώς της μονοπωλιακής οργάνωσης της αγοράς φυσικού αερίου στην Ελλάδα, το οποίο ισχύει και σήμερα, ιδιοκτήτης και διαχειριστής του εθνικού συστήματος φυσικού αερίου είναι η ΔΕΠΑ. Ο Νόμος 2364/1995 (ΦΕΚ Α' 225) προσδιορίζει το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Φυσικού Αερίου, το οποίο περιλαμβάνει το σταθμό υγροποιημένου φυσικού αερίου στη Ρεβυθούσα (ΥΦΑ) και καθορίζει ότι αποκλειστικός ιδιοκτήτης, λειτουργός και διαχειριστής του είναι η ΔΕΠΑ, στην οποία ανατίθεται και το αποκλειστικό προνόμιο της χρήσης της υποδομής αυτής για την παροχή και προμήθεια φυσικού

αερίου σε πελάτες. Στο πλαίσιο αυτό δεν επιτρέπεται η πρόσβαση τρίτου στο σύστημα αυτό, δεδομένου ότι την αποκλειστική αρμοδιότητα προμήθειας, εισαγωγών και μεταφοράς (καθώς και για το ΥΦΑ) φυσικού αερίου έχει η ΔΕΠΑ.

Ο νόμος αυτός, ο οποίος στην ουσία καθορίζει ότι ο κλάδος του φυσικού αερίου τελεί υπό μονοπωλιακό καθεστώς, δεν θεσπίζει χωριστά τιμολόγια για τη χρήση του συστήματος μεταφοράς φυσικού αερίου ή τη χρήση του σταθμού ΥΦΑ. Αντίθετα, στο καθεστώς των απελευθερωμένων αγορών η πρόσβαση τρίτων στην υποδομή αυτή διενεργείται μέσω χωριστών τιμολογίων (ο διαχωρισμός γίνεται στο μέρος που αφορά στη χρήση του συστήματος και σε εκείνο που αφορά στην προμήθεια αερίου). Υπό το καθεστώς μονοπωλίου η χρέωση για τις υπηρεσίες μεταφοράς και για τη χρήση του σταθμού ΥΦΑ περιλαμβάνεται στα τιμολόγια και τις συμβάσεις της ΔΕΠΑ με τα οποία προμηθεύει φυσικό αέριο σε καταναλωτές και στις εταιρίες παροχής φυσικού αερίου στις πόλεις (ΕΠΑ). Η χρέωση αυτή, η οποία δεν εμφανίζεται χωριστά στα τιμολόγια της ΔΕΠΑ, δεν είναι σε καμιά περίπτωση ομοιόμορφη μεταξύ των καταναλωτών. Το ύψος των τιμών προμήθειας φυσικού αερίου προσδιορίζεται κατά καταναλωτή σύμφωνα με κριτήρια εμπορικά, τα οποία σχετίζονται με το βαθμό προθυμίας του καταναλωτή να δεσμεύεται ως προς την κατανάλωση φυσικού αερίου. Έτσι είναι δυνατόν σε έναν καταναλωτή να μη χρεώνεται κόμιστρο μεταφοράς φυσικού αερίου, προκειμένου η τιμή προμήθειας να είναι ανταγωνιστική ενώ σε άλλον καταναλωτή να χρεώνεται υπερβολικό τίμημα για τη μεταφορά επειδή για κάποιο λόγο αυτός εξαρτάται από το φυσικό αέριο περισσότερο από τον πρώτο. Οι τιμές βέβαια προσδιορίζονται από το μονοπώλιο έτσι ώστε από τις συνολικές εισπράξεις να ανακτάται τόσο το κόστος αγοράς φυσικού αερίου όσο και το κόστος μεταφοράς του και χρήσης του σταθμού ΥΦΑ. Μόνο στο τιμολόγιο που εφαρμόζει για την προμήθεια φυσικού αερίου στη ΔΕΗ υπάρχει αναφορά σε τίμημα για το σύστημα μεταφοράς χωριστά από τίμημα για την προμήθεια φυσικού αερίου. Το τίμημα αυτό για το σύστημα μεταφοράς, το οποίο εφαρμόζεται και επί του παρόντος, είναι της τάξης των 6 έως 7 €/MWh φυσικού αερίου.

Συγκριτικά με τα τιμολόγια μεταφοράς που ισχύουν στις λοιπές χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το τίμημα αυτό για το σύστημα μεταφοράς είναι ιδιαίτερα υψηλό. Στη λοιπή Ευρώπη το τίμημα αυτό κυμαίνεται από 1 έως 2,5 €/MWh φυσικού αερίου. Η διαφορά αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι ενώ το υπάρχον σύστημα φυσικού αερίου στην Ελλάδα έχει συνολική δυναμικότητα μεταφοράς που υπερβαίνει τα 7 bcm ετησίως, οι συνολικές καταναλώσεις στην Ελλάδα μόλις πρόσφατα ξεπέρασαν τα 2 bcm ετησίως. Δεδομένου ότι το μεγαλύτερο μέρος του ετήσιου κόστους του συστήματος που πρέπει να ανακτηθεί είναι κεφαλαιουχικό και έχει πάγιο (και όχι μεταβλητό)

χαρακτήρα, για να ανακτήσει το κόστος αυτό η ΔΕΠΑ σε ετήσια βάση από τις μικρές σε όγκο συνολικές καταναλώσεις είναι υποχρεωμένη να εφαρμόζει (επί του παρόντος άμεσα μόνο στη ΔΕΗ η κατανάλωση της οποίας αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μέρος της κατανάλωσης αερίου στη χώρα) υψηλά τιμολόγια μεταφοράς. Πρακτικά, επιμερίζει ένα μεγάλο κόστος κεφαλαίου σε μικρό όγκο κατανάλωσης, δεδομένου ότι υποχρησιμοποιείται επί του παρόντος το εθνικό σύστημα αερίου. Το κόμιστρο μεταφοράς φυσικού αερίου και χρήσης του ΥΦΑ είναι, δηλαδή, υψηλό στην Ελλάδα γιατί το συνολικό υψηλό μέγεθος του επενδεδυμένου κεφαλαίου κατανέμεται στο μικρό αριθμό κυβικών μέτρων που σήμερα διακινούνται μέσω της υποδομής του φυσικού αερίου.

Δεδομένου ακόμη ότι στη σύμβαση της ΔΕΠΑ με τη ΔΕΗ περιλαμβάνεται ρήτρα σύμφωνα με την οποία η ΔΕΠΑ υποχρεώνεται να τιμολογεί τη ΔΕΗ με τη μικρότερη τιμή έναντι κάθε άλλου πελάτη της στον κλάδο της ηλεκτροπαραγωγής, γίνεται φανερό ότι η υπέρογκη αυτή χρέωση για το κόμιστρο υπονομεύει την ανταγωνιστικότητα των ιδιωτών επενδυτών στην ηλεκτροπαραγωγή, οι οποίοι εξετάζουν την είσοδό τους στην απελευθερωμένη αγορά ηλεκτρικής ενέργειας της Ελλάδας. Το κόμιστρο αυτό έχει μεγάλη σημασία γιατί οριακά δρα αποτρεπτικά για τις επενδύσεις σε νέες μονάδες φυσικού αερίου, οι οποίες μόνο εφόσον πραγματοποιηθούν μπορούν να εξασφαλίσουν μεγάλους όγκους πωλήσεων φυσικού αερίου επιτρέποντας έτσι την εκμετάλλευση της μεγάλης υποδομής μεταφοράς φυσικού αερίου και του σταθμού ΥΦΑ, υποδομές οι οποίες σήμερα υποαπασχολούνται. Έτσι, τα υψηλά αυτά τιμολόγια μεταφοράς δρουν αποτρεπτικά για την περαιτέρω αύξηση της κατανάλωσης αερίου, ιδίως για τους μεγάλους δυνητικούς καταναλωτές όπως οι νέες ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες, οπότε με τον τρόπο αυτό κινδυνεύει να διαιωιστεί η παρούσα υποχρησιμοποίηση της δυναμικότητας του συστήματος φυσικού αερίου της χώρας.

Με στόχο την υπέρβαση αυτού του φαύλου κύκλου, η ΔΕΠΑ πρότεινε τον Σεπτέμβριο του 2001 νέα μεθοδολογία για τη μελλοντική διαμόρφωση των τιμολογίων μεταφοράς αερίου που αν υιοθετούνταν θα ίσχυαν μετά το 2005. Η νέα μεθοδολογία βασίζεται στην προεξόφληση των μελλοντικών μεγάλων όγκων κατανάλωσης αερίου της χώρας ώστε η παρούσα αξία των δαπανών για το σύστημα περιλαμβανομένων των εξυπηρετήσεων των απασχολουμένων κεφαλαίων και νέων επενδύσεων να επιμερισθεί στην παρούσα αξία των μελλοντικών ποσοτήτων κατανάλωσης. Εφόσον ο υπολογισμός της παρούσας αξίας εκτείνεται μακροχρόνια και αναμένεται ότι και χάρις στα νέα τιμολόγια μεταφοράς θα αυξηθεί γρήγορα η συνολική κατανάλωση αερίου στην Ελλάδα, εύλογα συνάγεται ότι το νέο τιμολόγιο μεταφοράς μπορεί να γίνει θεαματικά χαμηλότερο από αυτό που ισχύει σήμερα. Η εφαρμογή της μεθοδολογίας αυτής είναι από ρυθμιστικής απόψεως πιο πολύπλοκη

από τη συνηθισμένη πρακτική των ρυθμιστικών αρχών των χωρών με ώριμη αγορά αερίου. Δεδομένου ότι η μεθοδολογία βασίζεται σε προεξόφληση μελλοντικών δαπανών και καταναλώσεων αερίου, για τον προσδιορισμό των τιμολογίων απαιτείται να καθορισθούν μεγέθη τα οποία αναφέρονται σε μελλοντικό χρόνο και μάλιστα για μακροχρόνιο ορίζοντα.

Επιπλέον, ο καθορισμός των παραμέτρων αυτών αν είναι δυνατόν να γίνει άπαξ ώστε τα τιμολόγια να παραμείνουν αμετάβλητα σε μακροχρόνιο ορίζοντα. Αυτό είναι αναγκαίο, γιατί στην ουσία της η μεθοδολογία αυτή υποχρεώνει τη ΔΕΠΑ να δεχθεί χαμηλά κέρδη ή ίσως και παροδικά ζημιές κατά τα πρώτα χρόνια εφαρμογής των τιμολογίων μεταφοράς, οπότε και οι καταναλώσεις αερίου δεν έχουν ακόμα αυξηθεί επαρκώς, προκειμένου να επιτύχει υψηλότερα κέρδη, άρα και αποδόσεις κεφαλαίου, μακροχρόνια έτσι ώστε να αντισταθμισθούν οι βραχυχρόνιες απώλειες. Τυχόν ρυθμιστική αστάθεια ή τυχόν επανακαθορισμός των τιμολογίων στο μέλλον μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τη βιωσιμότητα του εγχειρήματος και των επιχειρηματικών δεδομένων για τη ΔΕΠΑ. Μία μακρόχρονη ρύθμιση των τιμολογίων στην ουσία εγγυάται συγκεκριμένη απόδοση κεφαλαίων για τη ΔΕΠΑ η οποία προκύπτει ως μέσος όρος των πραγματικών της αποδόσεων σε μακρόχρονη περίοδο (π.χ. σε περίοδο 30 ετών).

Η ΡΑΕ και το Υπουργείο Ανάπτυξης αποδέχθηκαν τη μεθοδολογία που πρότεινε η ΔΕΠΑ τον Σεπτέμβριο του 2001 αλλά υπήρξαν διαφωνίες σχετικά με τις αριθμητικές τιμές ορισμένων παραμέτρων εκ των οποίων οι περισσότερες αφορούν στο μέλλον. Η ΡΑΕ, τον Δεκέμβριο 2001, υπέβαλε πρόταση στην οποία περιελάμβανε ύψος τιμολογίων που κατά μέσο όρο διαμορφώνονταν στα 2,1 €/MWh φυσικού αερίου, το οποίο διέφερε από την πρόταση της ΔΕΠΑ (από 3 €/MWh φυσικού αερίου έως 3,5 €/MWh φυσικού αερίου ανάλογα με τις υποθέσεις). Στη συνέχεια, τον Απρίλιο 2002 εκδόθηκε απόφαση του ΔΣ της ΔΕΠΑ με την οποία ανακοινωνόταν η εφαρμογή τιμολογίων μεταφοράς μετά το 2005 που διαμορφώθηκαν κοντά στα 2,9 €/MWh φυσικού αερίου.

Μετά την ψήφιση του **Νόμου 3175/2003** με τον οποίο θεσπίστηκε η εφαρμογή από 1<sup>ης</sup> Ιουλίου 2005 της πρόσβασης των ηλεκτροπαραγωγών στο εθνικό σύστημα μεταφοράς αερίου με βάση ρυθμιζόμενα τιμολόγια, το ζήτημα του καθορισμού των τιμολογίων τέθηκε και πάλι. Κατά το διάλογο που επακολούθησε, επικαιροποιήθηκαν πολλές παράμετροι που υπεισέρχονται στους υπολογισμούς και ιδίως το επενδυτικό πρόγραμμα καθώς και οι υπολογισμοί για τις λειτουργικές δαπάνες. Διαμορφώθηκαν δύο προτάσεις, εκ των οποίων αυτή της ΡΑΕ προβλέπει τιμολόγια μεταφοράς που κατά μέσο όρο διαμορφώνονται στα 2,85 €/MWh φυσικού αερίου, και αυτή της ΔΕΠΑ για τιμολόγια περίπου στα 3,3 €/MWh φυσικού αερίου κατά μέσο όρο.

Σε όλα αυτά τα σχέδια τιμολογίων περιλαμβάνεται μεταβατική περίοδος λίγων ετών κατά την οποία τα τιμολόγια μεταφοράς θα μειώνονται σταδιακά ώστε το 2007 να φθάσουν στα ανωτέρω αναφερόμενα επίπεδα στα οποία και θα παραμείνουν μακροχρόνια, προσαρμοζόμενα μόνο ως προς τον πληθωρισμό και παράγοντα που δρα ως κίνητρο παραγωγικότητας για τη μείωση των λειτουργικών δαπανών ανά μονάδα μεταφερόμενου αερίου. Επίσης στα σχέδια αυτά περιλαμβάνεται συγκεκριμένη μέθοδος περιοδικής αναθεώρησης των τιμών ανά πενταετία κατά την οποία κυρίως εξετάζεται κατά πόσον οι αναμενόμενες ποσότητες καταναλώσεων πραγματοποιήθηκαν. Αν οι πραγματικές καταναλώσεις υπολείπονται αυτών που αναμένονταν τότε οι τιμές αναθεωρούνται προς τα πάνω. Αν συμβεί το αντίθετο, οι τιμές μειώνονται. Σε κάθε περίπτωση ο αλγόριθμος υπολογισμού παραμένει αμετάβλητος.

Όσον αφορά τις μεθοδολογίες για το ρυθμιστικό καθορισμό των τιμολογίων μεταφοράς, αυτές διακρίνονται:

- i. σε αυτές που καθορίζουν το μέγιστο επιτρεπόμενο έσοδο του ΔΣΜ (**revenue regulation**) και
- ii. σε αυτές που καθορίζουν το κόστος το οποίο επιτρέπεται να ανακτάται και την επιτρεπόμενη απόδοση επιπλέον του κόστους αυτού (**cost plus regulation**).

Επειδή η αγορά φυσικού αερίου ακόμα δεν είναι ώριμη και αναπτυγμένη, καθώς και επειδή ο υφιστάμενος εξοπλισμός υποχρησιμοποιείται, κατάλληλη για την Ελλάδα μεθοδολογία για τη ρύθμιση των τιμολογίων μεταφοράς θεωρείται η δεύτερη, δηλαδή αυτή που βασίζεται στο κόστος.

Το ετήσιο κόστος του συστήματος μεταφοράς περιλαμβάνει:

- i. Το **λειτουργικό κόστος** του συστήματος, το οποίο είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος μεταβλητού χαρακτήρα (δηλαδή ανάλογο των μεταφερομένων ποσοτήτων αερίου) και αντανακλά κόστη λειτουργίας του ΔΣΜ, κόστη συντήρησης του συστήματος και κόστη απωλειών και ενέργειας
- ii. Το ετήσιο **κεφαλαιουχικό κόστος** του συστήματος, το οποίο έχει πάγιο χαρακτήρα και περιλαμβάνει το κεφάλαιο κινήσεως, τις αποσβέσεις, τις χρηματοοικονομικές δαπάνες, τα κέρδη και το φόρο εισοδήματος, δηλαδή τα ετήσια ποσά τα οποία εξυπηρετούν την κεφαλαιουχική βάση (επενδεδυμένα κεφάλαια) του ΔΣΜ έτσι ώστε να επιτυγχάνεται



συσσώρευση κεφαλαίων για την μελλοντική αντικατάσταση του εξοπλισμού, νέες επενδύσεις και αποδόσεις κεφαλαίου.

Οι αποδόσεις περαιτέρω κατανέμονται στους δανειστές, στους μετόχους (κέρδη) και στο κράτος με τη μορφή φόρου εισοδήματος. Επειδή τα συστήματα μεταφοράς αερίου είναι εντάσεως κεφαλαίου, το μέρος του ετήσιου κόστους του συστήματος το οποίο αντιστοιχεί στην εξυπηρέτηση του κεφαλαίου είναι της τάξης του 85-90%.

Το μέσο τιμολόγιο μεταφοράς διαμορφώνεται ως λόγος με αριθμητή το συνολικό ετήσιο κόστος του συστήματος (λειτουργικό και κεφαλαιουχικό) και παρονομαστή τη συνολική ετήσια ποσότητα που μεταφέρεται. Επομένως το ύψος του τιμολογίου μεταφοράς κυρίως εξαρτάται από το μέγεθος και το συνολικό κόστος κατασκευής της υποδομής (στον αριθμητή), αλλά και το βαθμό χρησιμοποίησης της υποδομής αυτής (μέσω του παρονομαστή).

Το λειτουργικό κόστος του συστήματος προκύπτει ως το άθροισμα των κάτωθι επιμέρους κατηγοριών δαπάνης: α) Αμοιβές Προσωπικού, β) Αμοιβές Τρίτων (εκτός επενδύσεων και συντήρησης), γ) Ιδιοκατανάλωση και Απώλειες φυσικού αερίου, δ) Αναλώσιμα, ε) Ασφάλιστρα, στ) Συντήρηση εξοπλισμού, ζ) Τηλεπικοινωνίες, Ηλεκτρισμός, Ύδρευση κλπ. η) Ενοίκια, θ) Διάφορα έξοδα, ι) Φόροι και τέλη. Ο ρυθμιστής πρέπει να αναπτύξει δείκτες παραγωγικότητας για κάθε μία από τις κατηγορίες δαπανών και να αξιολογεί τις υποβαλλόμενες λογιστικές καταστάσεις από τον ΔΣΜ ως προς το εύλογο των τιμημάτων, συγκριτικά με άλλες επιχειρήσεις μεταφοράς φυσικού αερίου οι οποίες θεωρούνται παραγωγικές στην Ευρώπη. Ο ρυθμιστής δύναται να μην αποδέχεται ή να απομειώνει ορισμένες δαπάνες προκειμένου να καθορισθεί το ύψος του λειτουργικού κόστους το οποίο υπαισέρχεται στον καθορισμό των τιμολογίων μεταφοράς.

Όπως αναφέρθηκε, στην περίπτωση του ελληνικού συστήματος αερίου, επειδή αυτό διακινεί ακόμα μικρές ποσότητες σε σχέση με τη συνολική του δυναμικότητα και προκειμένου να ενθαρρυνθεί η ταχεία ανάπτυξη των καταναλώσεων φυσικού αερίου, είναι σκόπιμο να υπολογισθεί το τιμολόγιο μεταφοράς ενιαία για μια μακρόχρονη περίοδο, προεξοφλώντας τόσο τα μελλοντικά κεφαλαιουχικά και λειτουργικά κόστη, όσο και τις μελλοντικές καταναλώσεις αερίου. Για τον υπολογισμό αυτό, όλα τα μελλοντικά μεγέθη (δαπανών, επενδύσεων, κλπ.) αποπληθωρίζονται με βάση εκτιμώμενο ρυθμό πληθωρισμού για όλη τη μελλοντική χρονική περίοδο. Κατά συνέπεια, για τον υπολογισμό του ετήσιου κεφαλαιουχικού κόστους χρησιμοποιείται το επιτόκιο συνολικής

απόδοσης της **Ρυθμιζόμενης Κεφαλαιουχικής Βάσης**<sup>2</sup> σε αποπληθωρισμένες τιμές προ φόρου εισοδήματος που αναφέρθηκε προηγουμένως.

Λόγοι οικονομικής αποτελεσματικότητας, για την αποφυγή στρεβλώσεων, επιβάλλουν όπως η δομή των χρεώσεων να διακρίνεται σε:

- i. **σκέλος ισχύος** (δέσμευση δυναμικότητας) και
- ii. **σκέλος ενέργειας** (διακινούμενες ποσότητες του αγαθού)

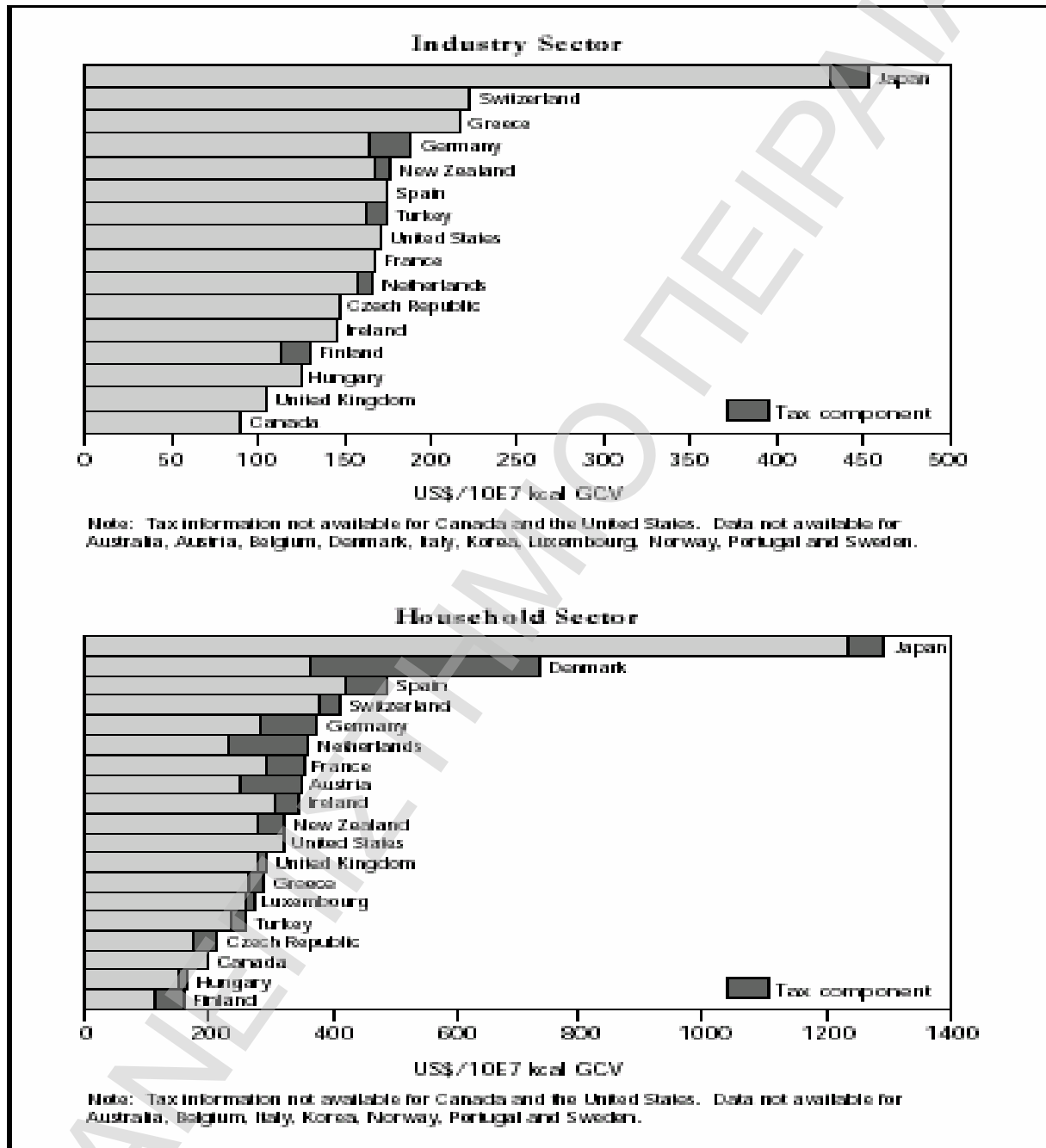
με τρόπο ώστε να αντανakλούν τη διάθρωση του πραγματικού κόστους του συστήματος μεταφοράς και υδροποίησης. Το μεταβλητό κόστος λειτουργίας και συντήρησης (σκέλος ενέργειας) του συστήματος μεταφοράς αντιπροσωπεύει ποσοστό 12,2% των συνολικών δαπανών. Επίσης, το μεταβλητό κόστος λειτουργίας και συντήρησης του τερματικού σταθμού ΥΦΑ αντιπροσωπεύει ποσοστό 15,4% των συνολικών δαπανών. Για το λόγο αυτό γίνεται αποδεκτή η πρόταση της ΔΕΠΑ για διάρθρωση του τιμολογίου κατά 90% ως προς το σκέλος ισχύος και κατά 10% ως προς το σκέλος ενέργειας. Επιπλέον η διάρθρωση αυτή παρέχει κίνητρο για την εισαγωγή στο σύστημα μεγάλων καταναλωτών με ομαλή διακύμανση της παροχής ΦΑ ή για διαχείριση του φορτίου με σκοπό την εξομάλυνσή του. Επισημαίνεται ότι στις περισσότερες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης η δομή σε σκέλος ισχύος και ενέργειας επίσης είναι 90-10% [28].

Στο παρακάτω **Σχήμα 16** φαίνεται καθαρά ότι οι τιμές του φυσικού αερίου στην Ελλάδα, συγκρινόμενες με αυτές των άλλων χωρών του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (IEA) είναι από τις υψηλότερες για τον βιομηχανικό τομέα ενώ προσεγγίζουν το μέσο όρο για τον οικιακό τομέα.

---

<sup>2</sup> Ορισμένες υποδομές φυσικού αερίου, όπως οι τερματικοί σταθμοί ΥΦΑ και εν προκειμένω ο υφιστάμενος τερματικός σταθμός στη Ρεβυθούσα, εξυπηρετούν εν μέρει τη λειτουργία του εθνικού συστήματος, όπως για παράδειγμα για την εξισορρόπηση, και εν μέρει διατίθενται σε τρίτους για εμπορικούς σκοπούς. Κατά τον καθορισμό ή την αναθεώρηση της κεφαλαιουχικής βάσης απαιτείται ο προσδιορισμός του ποσοστού κάθε τέτοιας υποδομής κατά το οποίο το αντίστοιχο ύψος κεφαλαίου θα πρέπει να ενσωματωθεί στη Ρυθμιζόμενη Κεφαλαιουχική Βάση του εθνικού συστήματος μεταφοράς. Ανάλογη ενσωμάτωση θα πρέπει να γίνεται και για το λειτουργικό κόστος της υποδομής αυτής κατά το τμήμα της το οποίο κρίνεται ότι παρέχει ουσιώδεις υπηρεσίες στο σύστημα. Η ενσωμάτωση αυτή ονομάζεται συνήθως «κοινωνικοποίηση» του κόστους της υποδομής.

Σχήμα 16: Τιμές φυσικού αερίου στις χώρες του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (IEA-2000)



Source: *Energy Prices and Taxes*, IEA/OECD Paris, 2001.

Source: "Energy Policies of IEA countries-Greece 2002 Overview" INTERNATIONAL ENERGY AGENCY 2002

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ - ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ**

### **3.1 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΑ ΡΥΠΩΝ**

Είναι γνωστό ότι το ενεργειακό πρόβλημα της Ελλάδας σε μεσοβραχυπρόθεσμο ορίζοντα συνίσταται σε τρία επιμέρους προβλήματα [9]:

- το ελλειμματικό ηλεκτρικό ισοζύγιο,
- το πλεονασματικό ισοζύγιο του φυσικού αερίου (στο αμέσως προσεχές μέλλον),
- το σημερινό τρόπο εκμετάλλευσης και χρησιμοποίησης των υπαρχόντων αποθεμάτων των πρωτογενών μορφών ενέργειας (λιγνίτης), αλλά και υπερκατανάλωσης της δευτερογενούς μορφής, δηλαδή της ηλεκτρικής ενέργειας.

Όσον αφορά το πρώτο ζήτημα, επισημαίνεται ότι σήμερα υπάρχει ηλεκτρικό έλλειμμα μεγαλύτερο από 1500 GWh ετησίως και η κάλυψη γίνεται εν μέρει με εισαγωγές από τις γειτονικές χώρες και εν μέρει εκ των ενόντων, δηλαδή από την υπερεκμετάλλευση των ήδη υφιστάμενων μονάδων και ίσως εις βάρος των κανονικών ετήσιων και μεγάλων συντηρήσεων που είναι απαραίτητο να γίνονται ανελλιπώς για την οικονομική, ασφαλή, αξιόπιστη και μακροχρόνια απόδοση και ζωή των μονάδων.

Εκ διαμέτρου αντίθετα κινείται το πρόβλημα διαθεσιμότητας του φυσικού αερίου. Ενώ δηλαδή υπάρχει και θα συνεχίσει να υφίσταται έλλειμμα ηλεκτρικής ενέργειας, αντίθετα σε ό,τι αφορά τη διάθεση του φυσικού αερίου στα αμέσως επόμενα χρόνια και για μία τουλάχιστον δεκαετία προβλέπεται να υπάρχει εντονότατο πρόβλημα απορρόφησής του, με κίνδυνο να πληρώνει η χώρα λόγω συμβατικών υποχρεώσεων μεγάλες ποσότητες φυσικού αερίου, τις οποίες τελικά δεν θα καταναλώνει.

Σε σχέση με το τρίτο πρόβλημα, είναι πλέον γενικά αποδεκτό ότι η εκμετάλλευση των ενεργειακών αποθεμάτων της χώρας μας, κατά το μεγαλύτερο μέρος τους, έγινε και συνεχίζεται να γίνεται κατά τρόπο εντατικό, που δεν αξιοποιεί στο μεγαλύτερο βαθμό το ενεργειακό περιεχόμενο του λιγνίτη και με επιπτώσεις στο περιβάλλον. Επιγραμματικά θα αναφέρουμε τους κυριότερους λόγους:

- i. Για την παραγωγή ενέργειας χρησιμοποιούνται στη χώρα μας κυρίως λιγνίτες. Ο βαθμός απόδοσης των μονάδων παραγωγής είναι της τάξεως των 29 έως 35% (αντί του 38 έως 40% που επιτυγχάνουν οι νέες τεχνολογίες). Αυτό απλά σημαίνει ότι ένα μεγάλο ποσοστό της ενέργειας του λιγνίτη κατά τη μετατροπή σε ηλεκτρική ενέργεια χάνεται οριστικά σαν απώλεια στο περιβάλλον.
- ii. Η παραγωγή των ρύπων που επιβαρύνουν το περιβάλλον (τέφρα, οξειδία του αζώτου, του άνθρακα και του θείου) αντιστοιχούν σε ολόκληρη την ποσότητα του λιγνίτη που καίγεται. Αυτοί, εφόσον εκφραστούν με το λόγο ποσότητα του ρύπου προς MWh, καθιστούν εμφανή την επίδραση του βαθμού απόδοσης των μονάδων στην επιβάρυνση του περιβάλλοντος.
- iii. Καύσιμα καθαρότερα, όπως το φυσικό αέριο, και νέες τεχνολογίες όπως ο συνδυασμένος κύκλος και η ρευστοποιημένη κλίνη, που θα συντελούσαν ταυτόχρονα τόσο στην άμβλυνση του ενεργειακού, όσο και του περιβαλλοντικού προβλήματος, παρότι έχουν ευρύτατη εφαρμογή στο εξωτερικό, δεν έχουν ακόμα αξιοποιηθεί στον απαιτούμενο βαθμό στη χώρα μας.
- iv. Στα παραπάνω πρέπει να προστεθεί η υπέρμετρη αύξηση της ζήτησης σε ηλεκτρική ενέργεια, για την παραγωγή της οποίας, όπως προαναφέρθηκε, καταναλώνεται ο λιγνίτης, επιβαρύνεται σημαντικά το περιβάλλον και απαιτούνται πολυδάπανες επενδύσεις σε ορυχεία και σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής.

Σε σχέση με το κόστος της ηλεκτροπαραγωγής από καύση λιγνίτη, πρέπει να τονίσουμε ότι αυτό επηρεάζεται σημαντικά από τα επιβαλλόμενα μέτρα για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη χρήση του (κυρίως για ηλεκτροπαραγωγή). Κι αυτό διότι θα πρέπει να συνυπολογιστεί το αναμενόμενο περιβαλλοντικό κόστος που θα εφαρμοστεί στα πλαίσια του πρωτοκόλλου του Κυότο και της Πράσινης Βίβλου της Ε.Ε. (Εμπορία ρύπων).

Πιο συγκεκριμένα, το Πρωτόκολλο του Κυότο, το οποίο συντάχθηκε κατά την τρίτη Διεθνή Διάσκεψη των Κρατών Μελών για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών, εισήγαγε τρεις «ευέλικτους μηχανισμούς» (flexible mechanisms) για τη μείωση των εκπομπών αερίων που επιβαρύνουν την ατμόσφαιρα και συγκεκριμένα για τα αέρια που ευθύνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ένας από τους τρεις αυτούς μηχανισμούς που περιλαμβάνονται στο Πρωτόκολλο του Κυότο είναι το **Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Ρύπανσης**. Σύμφωνα με το σύστημα αυτό, είναι δυνατές οι συναλλαγές, ποσοτικά προκαθορισμένων, δικαιωμάτων ρύπανσης μεταξύ των

βιομηχανικών μονάδων με τρόπο τέτοιο ώστε η πώληση δικαιωμάτων από μια μονάδα παραγωγής σε μια άλλη να συνεπάγεται μείωση εκπομπών. Η μείωση των εκπομπών μέσω των συναλλαγών των δικαιωμάτων μπορεί να οφείλεται είτε σε μείωση της παραγόμενης ποσότητας προϊόντος είτε σε χρήση Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (Β.Δ.Τ.), δηλ. χρήση νέας βελτιωμένης τεχνολογίας και καινοτομίας στην παραγωγική δραστηριότητα που οδηγεί σε συγκράτηση ή μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, προκειμένου να πετύχει τους στόχους που της έχουν ανατεθεί με βάση το πρωτόκολλο του Κυότο, υιοθέτησε στις Βρυξέλλες το 2000 την Πράσινη Βίβλο για την εμπορία των δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα ενώ τον Οκτώβριο 2001 υποβλήθηκε Πρόταση – Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου -COM (2001) 581- σχετικά με τη θέσπιση συστήματος για την εμπορία των δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα και την τροποποίηση της οδηγίας 96/61/EK του Συμβουλίου, βασισόμενη στην Πράσινη Βίβλο. Τέλος, θέσπισε την Οδηγία 2003/87/EK που αφορά στην εμπορία δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου με στόχο την ενσωμάτωσή της στο εθνικό δίκαιο των κρατών-μελών.

Εξάλλου, θα πρέπει να σημειωθεί ότι το σύστημα πρόκειται να καλύψει μόνο εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) από μεγάλες σταθερές πηγές, τις λεγόμενες Μεγάλες Εγκαταστάσεις Καύσης, έως το 2007 ενώ την περίοδο 2008-2012 θα συμπεριληφθούν στο Σύστημα Εμπορίας και τα υπόλοιπα πέντε σημαντικότερα αέρια του θερμοκηπίου - Μεθάνιο (CH<sub>4</sub>), Οξείδιο του Αζώτου (N<sub>2</sub>O), Υδροφθοροάνθρακες (HFCs), Υπερφθοροάνθρακες (PFCs), Εξαφθοριούχο θείο (SF<sub>6</sub>) [Διοργανωτικός φάκελος 2001 / 0245 (COD)].

Η λειτουργία του συστήματος Εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου προϋποθέτει τη χορήγηση:

- α) «αδειών» εκπομπών για τα αέρια του θερμοκηπίου, οι οποίες θα απαιτούνται για όλες τις εγκαταστάσεις που καλύπτονται από το σύστημα και
- β) «δικαιωμάτων» εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, τα οποία θα εκφράζονται σε ισοδύναμα μετρικών τόνων διοξειδίου του άνθρακα ή ποσότητα οποιουδήποτε άλλου αερίου του θερμοκηπίου με ισοδύναμη δυνατότητα θέρμανσης του πλανήτη και θα παρέχουν τη δυνατότητα στον κάτοχο να εκπέμπει αντίστοιχη ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου.

Τα κράτη μέλη ή οι σχετικές αρχές τους θα χορηγούν άδεια εκπομπών για τα αέρια του θερμοκηπίου, η οποία θα προβλέπει την υποχρέωση της κατοχής αριθμού δικαιωμάτων ίσων με τις

πραγματικές εκπομπές ενώ θα απαιτεί και την κατάλληλη παρακολούθηση και αναφορά των εκπομπών. Τα δικαιώματα θα είναι μεταβιβάσιμα ενώ η ίδια η άδεια θα αφορά συγκεκριμένη εγκατάσταση ή τόπο. Εκτός από τις άδειες, τα κράτη μέλη ή οι σχετικές αρχές τους θα χορηγούν δικαιώματα, τα οποία θα μπορούν να γίνονται αντικείμενο εμπορίας μεταξύ εταιριών που το επιθυμούν. Δηλαδή, θα κατανέμονται στις εταιρίες μερίδια για τις εκπομπές του αερίων του θερμοκηπίου, σε συνάρτηση με τους στόχους της κυβέρνησής τους σε θέματα περιβάλλοντος και θα πραγματοποιούνται εμπορικές συναλλαγές. Οι εταιρίες θα πρέπει να υποβάλλουν κάθε χρόνο για επικύρωση αριθμό δικαιωμάτων που αντιστοιχεί στις πραγματικές τους εκπομπές. Η υποχρέωση πληρωμής για την απόκτηση πρόσθετων δικαιωμάτων που μπορεί να χρειάζονται θα στηρίζεται στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».

Στην περίπτωση που οι εταιρίες δεν έχουν στην κατοχή τους αρκετά δικαιώματα, θα τους επιβάλλονται κυρώσεις. Πιο συγκεκριμένα, κατά την τριετή περίοδο που αρχίζει την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2005, τα κράτη μέλη εφαρμόζουν χαμηλότερο πρόστιμο για καθ' υπέρβαση εκπομπές ύψους ίσου με **40 ευρώ /τόνο** ή με το διπλάσιο της μέσης τιμής της αγοράς μεταξύ 1<sup>ης</sup> Ιανουαρίου και 31<sup>ης</sup> Μαρτίου του εν λόγω έτους για δικαιώματα που ισχύουν για εκπομπές κατά τη διάρκεια του προηγούμενου έτους, όποιο μέγεθος είναι μεγαλύτερο, για κάθε ισοδύναμο τόνου διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμπεται από την εν λόγω εγκατάσταση για την οποία ο φορέας δεν προέβη σε παράδοση δικαιωμάτων. Η καταβολή του προστίμου υπέρβασης εκπομπών δεν αίρει την υποχρέωση του φορέα να προβεί στην παράδοση αριθμού δικαιωμάτων ίσου με τις καθ' υπέρβαση εκπομπές κατά την παράδοση δικαιωμάτων για το επόμενο ημερολογιακό έτος. Για την περίοδο 2008-2012 το πρόστιμο ανέρχεται σε **100 ευρώ/τόνο**, πολύ μεγαλύτερο από τις τρέχουσες τιμές αγοράς των δικαιωμάτων (8 – 10 ευρώ), για κάθε τόνο εκπομπών ισοδυνάμου διοξειδίου του άνθρακα από την εν λόγω εγκατάσταση, για τον οποίο ο φορέας δεν επέστρεψε δικαιώματα. [Διοργανωτικός φάκελος 15792/02 (κυρώσεις, άρθρο 16)].

Ουσιαστικά, στόχος του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων είναι να ενθαρρύνει τις εγκαταστάσεις να περιορίσουν την εκπομπή αερίων ρύπων περισσότερο από ότι απαιτείται με βάση τη διεθνή συμφωνία, οπότε και θα μπορούν να δημιουργήσουν πρόσθετα έσοδα πωλώντας το υπόλοιπο του μεριδίου τους. Παράλληλα, εγκαταστάσεις που αντιμετωπίζουν δυσκολίες συγκράτησης των εκπομπών τους εντός των ορίων των δικαιωμάτων εκπομπής που τους έχουν διατεθεί, θα μπορέσουν να το επιτύχουν αγοράζοντας δικαιώματα ρύπανσης από άλλους που έχουν

πλεόνασμα. Τέλος, εγκαταστάσεις που ακόμη και έτσι υπερβαίνουν τα όρια θα καταβάλλουν πρόστιμο για κάθε επιπλέον τόνο διοξειδίου του άνθρακα που παράγουν [16].

Τέλος, αξίζει να τονιστεί ότι το παραπάνω σύστημα εμπορίας ρύπων αποσκοπεί τόσο στη μείωση των αέριων εκπομπών των παραγωγικών εγκαταστάσεων όσο και στη μη διατάραξη της φυσιολογικής οικονομικής λειτουργίας και της ανταγωνιστικότητας της αγοράς και επομένως των επιχειρήσεων. Στα πλαίσια αυτά, η οικονομική αποτελεσματικότητα του συστήματος ενισχύεται με την προσέλκυση όσο το δυνατόν περισσότερων νέων χωρών στις διεθνείς εμπορικές συναλλαγές εκπομπών.

### 3.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΔΙΪΛΙΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Η βασική λειτουργία των διυλιστηρίων είναι η επεξεργασία αργού (crude) πετρελαίου προς παραγωγή καυσίμων, τα οποία μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε κάθε είδους μηχανολογικό εξοπλισμό (βιομηχανικό, μεταφορές, κλπ.). Η βασική διεργασία είναι η απόσταξη του αργού προς παραγωγή καυσίμων και βαρέος υπολείμματος.

Οι μονάδες διύλισης διακρίνονται σε:

- απλές μονάδες διύλισης (hydroskimming), όπου τα προϊόντα απόσταξης υφίστανται επεξεργασία καθαρισμού και σταθεροποίησης και
- μονάδες μετατροπής (conversion), όπου τα βαρέα υπολείμματα της απόσταξης υφίστανται καταλυτικές επεξεργασίες για την αύξηση της απόδοσης σε καύσιμα.

Οι μονάδες διύλισης αποτελούν τυπικό υπόδειγμα διεργασιών υψηλού όγκου παραγωγής / χαμηλής προστιθέμενης αξίας (high volume / low added value). Τα περιθώρια κέρδους των διυλιστηρίων έχουν μειωθεί σημαντικά την τελευταία δεκαετία, με αποτέλεσμα να παρατηρείται διεθνώς αφ' ενός τάση μείωσης της εγκατεστημένης διυλιστικής ικανότητας και αφ' ετέρου τάση ολοκλήρωσης της διύλισης στην αλυσίδα *εξόρυξη - παραγωγή / μετατροπή ενέργειας - πετροχημικά*. Στην αλυσίδα συμπεριλαμβάνεται και το φυσικό αέριο.

Η μείωση των περιθωρίων κέρδους στη διύλιση υπήρξε το μακροπρόθεσμο αποτέλεσμα των διαδοχικών ενεργειακών κρίσεων της δεκαετίας του '70. Ιδίως μετά την κρίση του 1979, τα διυλιστήρια παγκοσμίως προχώρησαν σε επενδύσεις και μετατροπές για την αύξηση της απόδοσής



τους, τόσο στη διαφοροποίηση του φάσματος προϊόντων υπέρ των ελαφρότερων, υψηλότερης αξίας, καυσίμων, όσο και στη μείωση του ποσοστού ιδιοκατανάλωσης.

Ως αποτέλεσμα, πέραν των έργων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης σε υπάρχουσες εγκαταστάσεις, όλες οι νέες επενδύσεις είχαν υψηλό βαθμό ενεργειακής αποτελεσματικότητας. Το γεγονός αυτό είχε θετικά αποτελέσματα τόσο στην οικονομική απόδοση των μονάδων όσο και στην περιβαλλοντική τους επίδοση. Πρακτικώς όλα τα παραπροϊόντα των επί μέρους διεργασιών έχουν τουλάχιστον θερμική αξία και, είτε καταναλίσκονται επί τόπου, είτε πωλούνται. Στην εξέλιξη αυτή συνέτειναν και οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις κεντρικών οργανισμών, όπως η Ε.Ε., ΕΡΑ, κλπ, τόσο για τα παραγόμενα καύσιμα όσο και για τη λειτουργία των μονάδων καθ' εαυτών.

Η διεθνής συγκυρία και το πλεόνασμα διυλιστικής δυναμικότητας παγκοσμίως καθιστούν πρακτικώς αντιοικονομικές τις επενδύσεις σε νέα διυλιστήρια. Οι μεγάλες κεφαλαιακές απαιτήσεις, σε συνδυασμό με τον μεγάλο χρόνο ζωής των μονάδων, καθιστούν απαγορευτική την εξ ολοκλήρου αντικατάσταση επί μέρους παραγωγικών μονάδων. Ως εκ τούτου, η τεχνολογία έχει στραφεί προς παρεμβάσεις βελτίωσης (revamping) υπάρχουσών μονάδων αφενός, και στην ανάπτυξη συστημάτων προηγμένου αυτομάτου ελέγχου και διαχείρισης πληροφοριών, αφ' ετέρου.

Ένα τυπικό διυλιστήριο που επεξεργάζεται αργό πετρέλαιο και υπόλειμμα ατμοσφαιρικής απόσταξης παράγει τα εξής προϊόντα:

- Υγραέρια (προπάνιο-βουτάνιο-μίγμα των δύο (LPG))
- Βενζίνες (κοινή-σούπερ-στρατιωτική)
- Βενζίνες αεριωθουμένων (στρατιωτική JP-4-Πολιτική JA1)
- Φωτιστικό πετρέλαιο
- Diesel (κοινό-λεωφορείων-στρατιωτικό)
- Μαζούτ (1500” - 3500” - Navy special)
- Μαζούτ ΥΘ/ΧΘ
- Ελαφρό μαζούτ
- Άσφαλτος (διεισδυτικότητας 80/100 - 40/50 - 180/220)
- Θειάφι

Παράλληλα το διυλιστήριο είναι σε θέση να παράγει:

- Το 50% της συνολικής ποσότητας βενζίνης χωρίς μόλυβδο και το υπόλοιπο 50% σούπερ χαμηλής περιεκτικότητας σε μόλυβδο (0.15 mg Pb/l), ή

- Το σύνολο της παραγόμενης βενζίνης χωρίς μόλυβδο (λειτουργία της μονάδας 4600 σε ολικό ισομερισμό)
- Το σύνολο της παραγωγής του ντίζελ με 0.3% θείο.

Στον κλάδο διύλισης πετρελαίου, καθώς η νομοθεσία για την προστασία του περιβάλλοντος γίνεται συνεχώς αυστηρότερη, το κόστος διάθεσης των στερεών αποβλήτων και της υιοθέτησης αντιρρυπαντικής τεχνολογίας αυξάνει σημαντικά και οι απαιτήσεις για τροποποίηση των χαρακτηριστικών των προϊόντων αυξάνουν, οι επενδύσεις για αναβάθμιση συγκεκριμένων διεργασιών με στόχο την μείωση των εκπομπών και την παραγωγή προϊόντων φιλικότερων προς το περιβάλλον, αναμένεται να είναι σημαντικές στο άμεσο μέλλον.

Η πρόληψη και ο περιορισμός της ρύπανσης στον κλάδο των διυλιστηρίων είναι δυνατόν να επιτευχθεί κυρίως μέσω βελτιώσεων στις παραγωγικές διαδικασίες, αύξησης του ποσοστού ανακύκλωσης των χρησιμοποιούμενων πρώτων και βοηθητικών υλών καθώς και τροποποιήσεων στις τεχνολογίες που ήδη εφαρμόζονται. Η υιοθέτηση τεχνικών από υπάρχουσες εγκαταστάσεις όμως παρουσιάζει δυσκολίες, κυρίως λόγω του υψηλού κόστους, το οποίο σε συνδυασμό με το γεγονός ότι ο εξοπλισμός του κλάδου διύλισης πετρελαίου είναι μεγάλης εντάσεως κεφαλαίου και μεγάλης διάρκειας ζωής, μειώνει σημαντικά τα κίνητρα για επεμβάσεις στην τεχνολογία λειτουργίας ιδιαίτερα εκείνων των μονάδων των οποίων ο εξοπλισμός είναι πολύ ακριβός και είναι ακόμη σε λειτουργία.

Οι παρεμβάσεις οι οποίες μπορεί να γίνουν στο παραγωγικό σχήμα για τη μείωση της ρύπανσης από υφιστάμενα διυλιστήρια, είναι περιορισμένες. Όμως, υπάρχουν σημαντικά περιθώρια μείωσης της ρύπανσης με παρεμβάσεις πρόληψης και επεξεργασίας και διαχείρισης των εκπεμπόμενων ρύπων με την χρήση των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών.

Η εκτίμηση του κόστους επισημαίνεται ότι εξαρτάται κατά πολύ από την υπάρχουσα κατάσταση και υποδομή κάθε διυλιστηρίου. Δεδομένου ότι η διύλιση είναι, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, βιομηχανική δραστηριότητα μεγάλου όγκου / χαμηλής προστιθεμένης αξίας, η επιλογή επενδύσεων γίνεται πάντα με συνεκτίμηση του κόστους εγκατάστασης και του λειτουργικού κόστους, όσο βέβια και του προκύπτοντος οφέλους. Ως εκ των ανωτέρω, το κόστος των παρεμβάσεων διαφοροποιείται από διυλιστήριο σε διυλιστήριο [9].

Στην Ελλάδα υπάρχουν τέσσερις εγκαταστάσεις διύλισης αργού πετρελαίου με ονομαστική δυναμικότητα διύλισης περίπου 19 εκατομμύρια τόνους ετησίως. Αναλυτικά οι μονάδες με την δυναμικότητα τους καταγράφονται στον επόμενο **Πίνακα 16**:

**Πίνακας 16:** Δυναμικότητα μονάδων διύλισης αργού πετρελαίου στην Ελλάδα (tn/έτος) [20]

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ (tn/ έτος)
ΕΛ.Δ.Α-ΕΛ.ΠΕ	6.000.000
ΔΙ.ΘΕ (ΕΚΟ)-ΕΛ.ΠΕ	3.300.000
MOTOR OIL	5.500.000
ΠΕΤΡΟΛΑ	4.500.000

### 3.3 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ-ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Ο συμβατικός τρόπος κάλυψης των ηλεκτρικών και θερμικών φορτίων ενός καταναλωτή είναι η αγορά ηλεκτρισμού από το εθνικό δίκτυο διανομής και η παράλληλη καύση κάποιου καυσίμου για την παραγωγή θερμότητας. Ένας εναλλακτικός τρόπος λειτουργίας, ο οποίος συμβάλλει σημαντικά στην συνολική εξοικονόμηση ενέργειας και καυσίμων, είναι η συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού (Combined Heat and Power – CHP), η συνδυασμένη δηλαδή παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας από την ίδια αρχική πηγή.

Οι βασικές προϋποθέσεις εγκατάστασης ενός συστήματος συμπαραγωγής σε μια βιομηχανία οι εξής:

- Οι ανάγκες σε θερμική ενέργεια για τη βιομηχανική παραγωγή, να είναι υψηλές.
- Οι ανάγκες σε ηλεκτρική και θερμική ενέργεια να είναι σχετικά σταθερές κατά την διάρκεια της ημέρας και του έτους.
- Τα υποπροϊόντα και κατάλοιπα της επεξεργασίας κατά τη βιομηχανική παραγωγή (όπως αέρια, υγρά, ατμός, καυσαέρια), να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να προσδώσουν θερμότητα στο σύστημα.

Η MOTOR OIL αποτελεί μία από τις τρεις μεγαλύτερες Ελληνικές εταιρίες διύλισης και επεξεργασίας πετρελαίου. Ειδικότερα, τα προϊόντα που παράγονται από το διυλιστήριο είναι τα εξής:

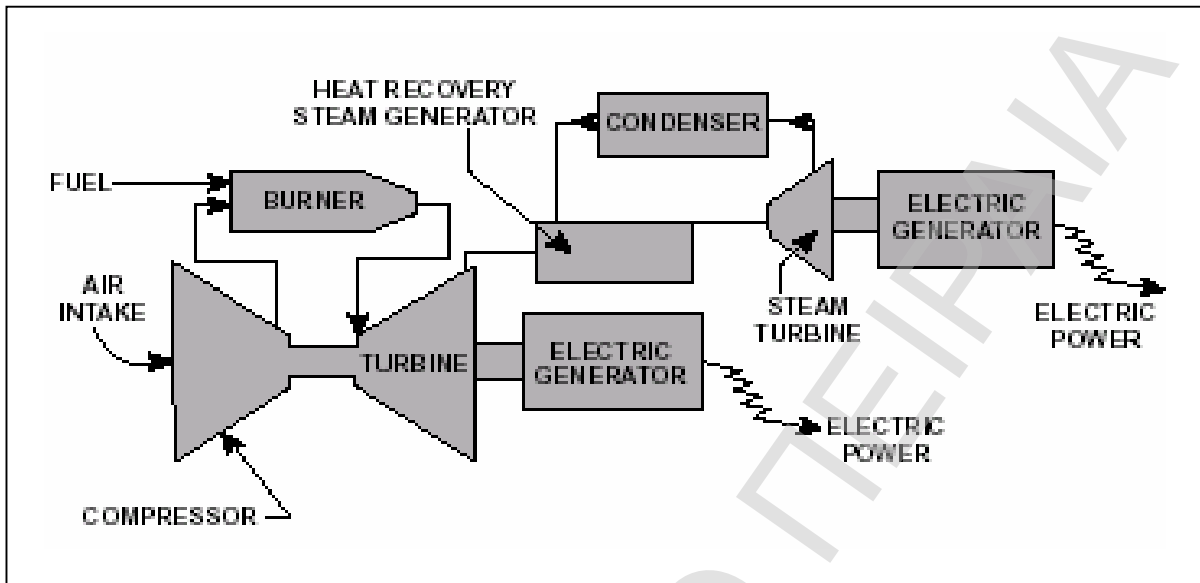
- Βενζίνη
- Πετρέλαιο Θέρμανσης – Κίνησης
- Πετρέλαιο Εξωτερικής Καύσης
- Καύσιμα Αεριοθούμενων
- Βασικά και Τελικά Λιπαντικά
- Υγραέριο
- Νάφθα, Ασφαλτος, Θείο

Στο διωλιστήριο της MOTOR OIL έχει εγκατασταθεί ένα σύστημα συμπαραγωγής συνδυασμένου κύκλου συνολικής ικανότητας **45 MWe** [ΕΣΣΗΘ, ΡΑΕ].

Τα συστήματα συνδυασμένου κύκλου αποτελούν μια από τις βασικές μορφές των σύγχρονων συστημάτων συμπαραγωγής ενώ τα πιο διαδεδομένα συστήματα αυτού του τύπου είναι εκείνα με συνδυασμό αεριοστροβίλου και ατμοστροβίλου (κύκλοι Joule και Rankine). Οι τελευταίες βελτιώσεις στην τεχνολογία έχουν οδηγήσει στη χρήση του φυσικού αερίου ως του πλέον κατάλληλου καυσίμου για τα συστήματα αυτά, όπου επιτυγχάνεται υψηλός βαθμός απόδοσης με χαμηλές εκπομπές CO<sub>2</sub>.

Τα συστήματα συνδυασμένου κύκλου χρησιμοποιούν δύο θερμοδυναμικούς κύκλους, οι οποίοι λειτουργούν σε διαφορετικές θερμοκρασίες και συνδέονται μεταξύ τους με κάποιο εργαζόμενο μέσο. Ο κύκλος υψηλής θερμοκρασίας αποβάλλει θερμότητα, η οποία ανακτάται και χρησιμοποιείται από τον κύκλο χαμηλής θερμοκρασίας για την παραγωγή πρόσθετης ηλεκτρικής ή μηχανικής ενέργειας, αυξάνοντας έτσι τον ολικό βαθμό απόδοσης. Πιο συγκεκριμένα, τα θερμά καυσαέρια του αεριοστροβίλου, οδηγούνται σε λέβητα ανακομιδής θερμότητας, όπου παράγεται ατμός (**Σχήμα 16**). Λόγω της υψηλής περιεκτικότητας των καυσαερίων σε οξυγόνο (περίπου 17%), είναι δυνατή η συμπληρωματική καύση καυσίμου στον λέβητα, με σκοπό την μεγιστοποίηση της αποδιδόμενης θερμότητας. Η παραγωγή ατμού σε δύο ή και τρεις διαφορετικές πιέσεις κάνει την εγκατάσταση πιο περίπλοκη, αλλά αυξάνει τον βαθμό απόδοσης [32].

Σχήμα 17: Σύστημα συμπαραγωγής συνδυασμένου κύκλου



Το διωλιστήριο χρησιμοποιεί μικρές ποσότητες καυσίμου για την λειτουργία μόνο του αεροστροβίλου, σε αντίθεση με τον αμοστροβίλο που λειτουργεί από τα αέρια που εκλύονται κατά την διάρκεια της διύλισης. Ο αμός παράγεται σε τέσσερα επίπεδα: υψηλή, μέση, χαμηλή και πολύ χαμηλή πίεση. Το χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, καύσιμο πετρέλαιο, καίγεται στο λέβητα ενώ ο στροβίλος αερίου μπορεί να λειτουργήσει με οποιοσδήποτε καύσιμο ή με συνδυασμό:

- πετρελαίου diesel
- παραγόμενο αέριο καυσίμων (HFO) ή φυσικό αέριο
- μίγμα προπανίου και προπυλενίου (LPG)

Υποθέτουμε ότι το διωλιστήριο λειτουργεί 6000 ώρες κάθε έτος. Επομένως από το σύστημα συμπαραγωγής στην εγκατάσταση θα παρέχονται:

$$45 \text{ MWe} * 6000 \text{ h/year} = 270000 \text{ MWh / year}$$

Εάν θεωρηθεί ότι ένα σύστημα ΣΗΘ αντικαθιστά διακριτές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας με βαθμούς απόδοσης  $\eta_W$  και  $\eta_Q$ , αντίστοιχα, τότε αποδεικνύεται ότι ο λόγος εξοικονόμησης ενέργειας καυσίμων είναι [7]:

$$FESR = 1 - \frac{PHR + 1}{\eta \left( \frac{PHR}{\eta_W} + \frac{1}{\eta_Q} \right)}$$

όπου:

α) οι δείκτες  $W$  και  $Q$  υποδηλώνουν τη διακριτή παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας και της θερμότητας (π.χ. από μία μονάδα ηλεκτροπαραγωγής και έναν λέβητα), αντίστοιχα.

β)  $PHR$ , ο λόγος ηλεκτρισμού προς θερμότητα

$$PHR = \frac{\eta_e}{\eta_{th}} = \frac{\eta_e}{\eta - \eta_e}$$

όπου:

- $\eta_e$ , ο ηλεκτρικός βαθμός απόδοσης του συστήματος συμπαραγωγής
- $\eta_{th}$ , ο θερμικός βαθμός απόδοσης του συστήματος
- $\eta = \eta_e + \eta_{th}$ , ο συνολικός ενεργειακός βαθμός απόδοσης του συστήματος

Προκειμένου ένα σύστημα συμπαραγωγής να αποτελεί μια λογική επιλογή από την άποψη της εξοικονόμησης ενέργειας, πρέπει να είναι:  $FESR > 0$ .

Το σύστημα συμπαραγωγής του διυλιστηρίου που εξετάζουμε έχει ηλεκτρικό βαθμό απόδοσης 40% και θερμικό βαθμό απόδοσης 35% ενώ θεωρούμε ότι το παραπάνω σύστημα

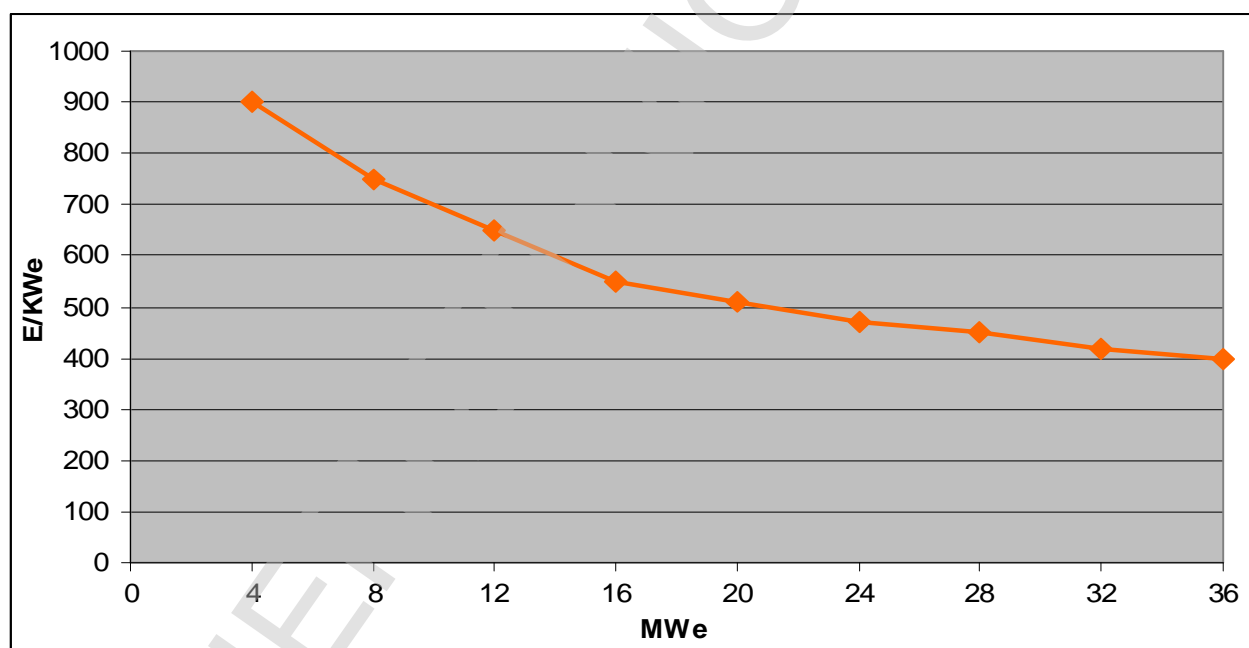
υποκαθιστά μια μονάδα ηλεκτροπαραγωγής της ΔΕΗ με βαθμό απόδοσης 30% και ένα λέβητα αποδοτικότητας 80%.

Κατά συνέπεια, το εν λόγω σύστημα ΣΗΘ έχει συνολικό βαθμό απόδοσης  $\eta=0,75$  και λόγω ηλεκτρισμού προς θερμότητα  $PHR \cong 1,1$  οπότε προκύπτει:  $FESR=0,429$  δηλ. μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά **42,9%**.

### 3.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΩΦΕΛΕΙΩΝ

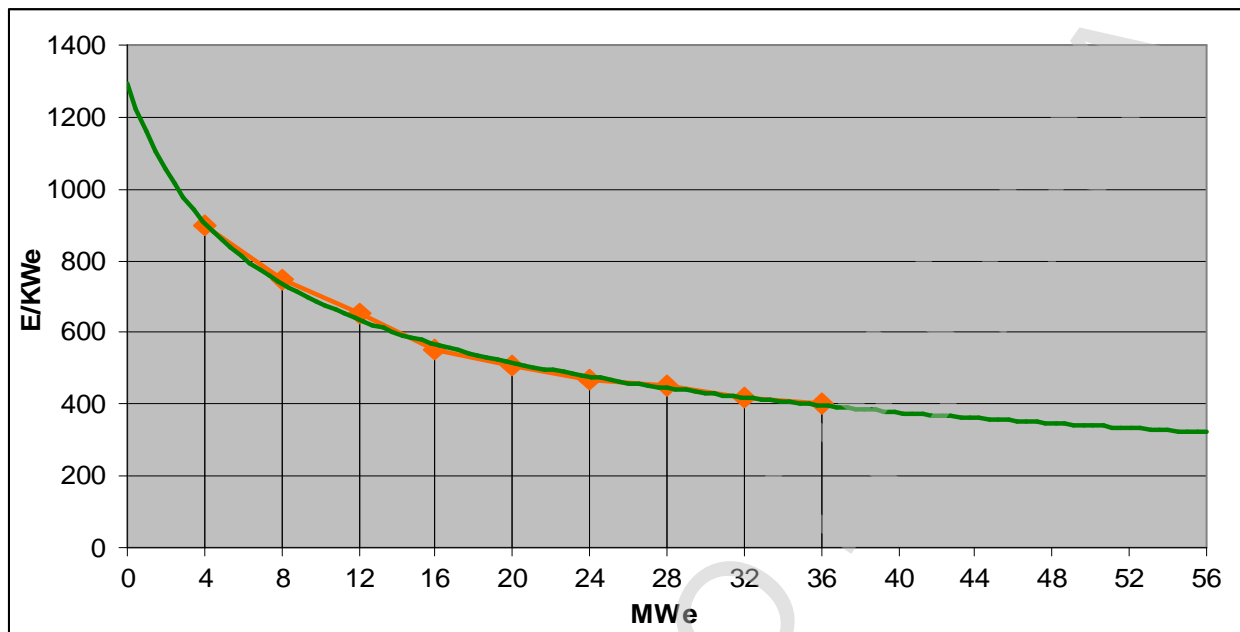
Για να υπολογίσουμε το κόστος κάθε KWh που προέρχεται από το σύστημα συμπαραγωγής θα στηριχθούμε στις τιμές που δίνονται από το 'European Educational Tool on Cogeneration' για τα συστήματα συμπαραγωγής συνδυασμένου κύκλου (βλ. **Σχήμα 18**). Οι τιμές που δίνονται αναφέρονται σε συστήματα συμπαραγωγής που δεν ξεπερνούν την ισχύ των 36 MWe.

**Σχήμα 18:** Κόστος επένδυσης συστημάτων συμπαραγωγής συνδυασμένου κύκλου [7]



Για να εκτιμήσουμε το κόστος που αντιστοιχεί στο επίπεδο των 45 MWe θα στηριχθούμε στην δυναμική τάση της καμπύλης που φαίνεται στο επόμενο **Σχήμα 19**.

Σχήμα 19: Τάση κόστους επένδυσης των συστημάτων συμπαραγωγής συνδυασμένου κύκλου



Με βάση τα παραπάνω, το κόστος αυτό είναι περίπου 380 €/KWe.

Όμως, το 1 KWe αντιστοιχεί σε 6000 KWh όταν το διωλιστήριο λειτουργεί για 6000 ώρες το χρόνο. Επομένως, το κόστος ανά KWh/έτος είναι:  $380 / 6000 = \text{€}0,06333$ . Άρα, για το συγκεκριμένο σύστημα συμπαραγωγής, το κόστος επένδυσης είναι 0,06333 € KWh. Με την επιδότηση που αγγίζει το 35%, το κόστος της KWh θα μειωθεί σε 0,04116 €/ KWh.

Το κόστος συντήρησης και λειτουργίας των συστημάτων συμπαραγωγής συνδυασμένου κύκλου<sup>3</sup> κυμαίνεται από 0,0045 έως 0,0105 €/ KWhe.

Άρα, συνολικά το κόστος για κάθε KWh που παράγεται από το σύστημα συμπαραγωγής θα κυμαίνεται από 0,04567 μέχρι 0,05167 €/ KWh.

<sup>3</sup> Τα στοιχεία για τα συστήματα συμπαραγωγής προέρχονται από το 'The European Educational Tool on Cogeneration' Second Edition, December 2001 και στο κόστος λειτουργίας περιλαμβάνεται και το κόστος καυσίμου δηλαδή του φυσικού αερίου για το έτος 2001. Αν και τα στοιχεία δεν περιλαμβάνουν την ακριβή τιμή πώλησης του φυσικού αερίου στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις ωστόσο αποδεχόμαστε τις μέσες τιμές του αερίου για την Ευρωπαϊκή Ένωση όπως δίνονται από το EDUCOGEN



Μέχρι εδώ διαπιστώνουμε ότι το κόστος κάθε KWh που προέρχεται από το σύστημα συμπαραγωγής συνδυασμένου κύκλου που χρησιμοποιεί η Motor Oil, σύμφωνα με τις παραπάνω παραδοχές, κυμαίνεται από **0,04567** έως **0,05167 €/ KWh**.

Στη συνέχεια, θα συγκρίνουμε το οικονομικό όφελος που έχει το διυλιστήριο από την χρήση του φυσικού αερίου σε σχέση με το οικονομικό κόστος που θα είχε η επιχείρηση αν την ενέργεια αυτή την αγόραζε από την ΔΕΗ. Στην περίπτωση που θα εξετάσουμε, υποθέτουμε ότι το σύνολο της ενέργειας θα παράγονταν από λιγνίτη Πτολεμαΐδας.

Το διυλιστήριο ανήκει στην κατηγορία των πελατών υψηλής τάσης άρα η τιμή της KWh που προμηθεύεται από την ΔΕΗ καθορίζεται στο αντίστοιχο τιμολόγιο για βιομηχανικούς καταναλωτές:

Τιμολόγιο Υψηλής Τάσης (ΔΕΗ)	Ώρες Αιχμής	Ώρες Ενδιάμεσου Φορτίου	Ώρες Ελάχιστου Φορτίου
Ισχύς (€KW)	7,5160	4,5452	0,7528
Ενέργεια (€KWh)	<b>0,04679</b>	<b>0,03242</b>	<b>0,02406</b>

Θα εξετάσουμε δύο περιπτώσεις σχετικά με το κόστος αγοράς ενέργειας η οποία παράγεται από λιγνιτικό σταθμό της ΔΕΗ. Στην πρώτη περίπτωση θα υποθέσουμε ότι η απαιτούμενη ενέργεια αγοράζεται σε ώρες αιχμής (**0,04679 €/KWh**) και στη δεύτερη περίπτωση, για λόγους μεγαλύτερης αντικειμενικότητας, θα υποθέσουμε ότι αγοράζει στη μέση τιμή του ενδιάμεσου και ελάχιστου φορτίου δηλαδή **0,02824 €/KWh**. Ωστόσο, στο κόστος αγοράς της KWh θα πρέπει να συνυπολογίσουμε το αναμενόμενο περιβαλλοντικό κόστος που θα εφαρμοστεί στα πλαίσια του πρωτοκόλλου του Κυότο και της Πράσινης Βίβλου της Ε.Ε. (Εμπορία ρύπων).

Γνωρίζουμε από τα χαρακτηριστικά του λιγνίτη της Πτολεμαΐδας ότι για κάθε KWh που παράγεται από θερμοηλεκτρικό σταθμό της ΔΕΗ με βαθμό απόδοσης 30 % εκπέμπονται 1385 gr CO<sub>2</sub> [24]. Δηλαδή αν οι 270000 MWh παράγονταν από το σταθμό της ΔΕΗ θα εκπέμπονταν:

$$1385 \text{ kg CO}_2 / \text{MWh} * 270000 \text{ MWh} / \text{year} = 373.950.000 \text{ kg CO}_2 / \text{year} \cong \\ \cong 373950 \text{ tn CO}_2 / \text{year}$$

Επομένως, για να απελευθερωθεί 1 τόνος CO<sub>2</sub> από το σταθμό της ΔΕΗ θα πρέπει να παραχθούν:  
 $1000 / 1,385 = 722 \text{ KWh}$ .

Γνωρίζουμε ότι στο Σύστημα Εμπορίας Ρύπων η αγοραπωλησία των δικαιωμάτων θα γίνεται με την καταβολή του αντίστοιχου κόστους αγοράς της άδειας εκπομπής ενός τόνου CO<sub>2</sub>. Το κόστος αγοράς δεν θα είναι σταθερό αλλά θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τους κανόνες προσφοράς και ζήτησης της ελεύθερης αγοράς.

Στο σημείο αυτό θα κάνουμε μια ανάλυση ευαισθησίας προκειμένου να εξετάσουμε πόσο θα μεταβληθεί η τιμή κόστους της KWh που προέρχεται από την ΔΕΗ αν το κόστος αγοράς των δικαιωμάτων κυμανθεί από 1 €/tn CO<sub>2</sub> μέχρι 100 €/tn CO<sub>2</sub>.

Στην περίπτωση που ο θερμοηλεκτρικός σταθμός της ΔΕΗ αγοράσει δικαιώματα με κόστος 10 €/tn CO<sub>2</sub> τότε το κόστος για κάθε μια από τις 722 KWh θα αυξηθεί. Υπολογίζουμε το κόστος που αντιστοιχεί για κάθε KWh που συμμετέχει στην εκπομπή του συγκεκριμένου τόνου του CO<sub>2</sub>, το οποίο είναι:  $€10 / 722 = € 0,01385$ . Επομένως, η τιμή της KWh θα αυξηθεί κατά € 0,01385. Με την ίδια μέθοδο βρίσκουμε και τις υπόλοιπες επιβαρύνσεις που θα υποστεί η τιμή της KWh και για τιμή δικαιώματος μέχρι €100, οι οποίες αποτυπώνονται στη στήλη Α του παρακάτω **Πίνακα 17**:

Πίνακας 17: Υπολογισμοί ενεργειακού κόστους							
Κόστος αγοράς αδειών εκπομπής ρύπων	Επιβάρυνση αρχικού κόστους	Max αρχικό κόστος αγοράς	Min αρχικό κόστος αγοράς	Max Συνολικό κόστος αγοράς	Min Συνολικό κόστος αγοράς	Min κόστος	Max κόστος
€tn CO2	€KWh	€KWh (ΔΕΗ)	€KWh (ΔΕΗ)	€KWh (ΔΕΗ) D=A+B	€KWh (ΔΕΗ) E=A+C	€KWh (ΣΗΘ) F	€KWh (ΣΗΘ) G
	A	B	C				
1	0,00139	0,04680	0,02820	<b>0,04819</b>	0,02959	0,04567	0,05167
10	0,01385	0,04680	0,02820	0,06065	0,04205	0,04567	0,05167
20	0,02770	0,04680	0,02820	0,07450	<b>0,05590</b>	0,04567	0,05167
30	0,04155	0,04680	0,02820	0,08835	0,06975	0,04567	0,05167
40	0,05540	0,04680	0,02820	0,10220	0,08360	0,04567	0,05167
50	0,06925	0,04680	0,02820	0,11605	0,09745	0,04567	0,05167
60	0,08310	0,04680	0,02820	0,12990	0,11130	0,04567	0,05167
70	0,09695	0,04680	0,02820	0,14375	0,12515	0,04567	0,05167
80	0,11080	0,04680	0,02820	0,15760	0,13900	0,04567	0,05167
90	0,12465	0,04680	0,02820	0,17145	0,15285	0,04567	0,05167
100	0,13850	0,04680	0,02820	0,18530	0,16670	0,04567	0,05167

Στη συνέχεια προσθέτουμε το κόστος αγοράς ενέργειας από τη ΔΕΗ:

α) στην περίπτωση που η απαιτούμενη ενέργεια αγοράζεται σε ώρες αιχμής (στήλη Β) και

β) στην περίπτωση που η απαιτούμενη ενέργεια αγοράζεται στη μέση τιμή του ενδιάμεσου και ελάχιστου φορτίου (στήλη C)

οπότε προκύπτουν, αντίστοιχα, οι τιμές συνολικού κόστους αγοράς ενέργειας από τη ΔΕΗ για τις δύο παραπάνω περιπτώσεις (στήλες D και E). Οι τιμές αυτές, τέλος, συγκρίνονται με τις τιμές κόστους για κάθε KWh που παράγεται από το σύστημα συμπαραγωγής (στήλες F και G).

Από τους παραπάνω υπολογισμούς προκύπτουν τα ακόλουθα:

- Στην περίπτωση που η απαιτούμενη ενέργεια αγοράζεται σε ώρες αιχμής, οικονομικά συμφέρει την επιχείρηση η αγορά ενέργειας από το δίκτυο μόνο στην περίπτωση που το κόστος αγοράς δικαιωμάτων είναι 1 €/tn CO<sub>2</sub> και όταν η τιμή κόστους της κάθε KWh που παράγεται από το σύστημα συμπαραγωγής γίνεται μέγιστη. Για όλες τις άλλες τιμές, συμφέρει η χρήση του συστήματος συμπαραγωγής, το οποίο έχει μικρότερο κόστος.
- Στην περίπτωση που η τιμή αγοράς της ενέργειας από το δίκτυο είναι η μέση τιμή ενδιάμεσου και ελάχιστου φορτίου τότε συμφέρει το διυλιστήριο να αγοράζει ενέργεια από τη ΔΕΗ μέχρι την τιμή δικαιώματος των 10 €/tn CO<sub>2</sub> ενώ από την τιμή των 20 €/tn CO<sub>2</sub> και πάνω συμφέρει η χρήση του συστήματος συμπαραγωγής αφού παρουσιάζει μικρότερο κόστος.

Στη συνέχεια (Πίνακας 18) υπολογίζουμε το μέγιστο όφελος που μπορεί να επιτευχθεί για το διυλιστήριο (δηλ. όταν η τιμή κόστους της κάθε KWh που παράγεται από το σύστημα συμπαραγωγής γίνεται ελάχιστη) και για τις δύο παραπάνω περιπτώσεις (τιμή σε ώρες αιχμής και μέση τιμή ενδιάμεσου και ελάχιστου φορτίου). Η συνολική εξοικονόμηση κόστους υπολογίζεται στις δύο τελευταίες στήλες του Πίνακα και προκύπτει από τις τιμές των Η & Ι πολλαπλασιαζόμενες με το σύνολο των 270.000.000 KWh/year που καλύπτονται από το εγκατεστημένο σύστημα συμπαραγωγής.

**Πίνακας 18:** Υπολογισμοί εξοικονόμησης κόστους από τη χρήση συστήματος συμπαραγωγής για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του διύλιστηρίου

Κόστος αγοράς αδειών εκπομπής ρύπων	Max Συνολικό κόστος αγοράς	Min Συνολικό κόστος αγοράς	Min κόστος	Max Εξοικον/ση κόστους	Max Εξοικον/ση κόστους	Max Συνολική Εξοικον/ση κόστους	Max Συνολική Εξοικον/ση κόστους
€/tn CO2	€/KWh (ΔΕΗ)	€/KWh (ΔΕΗ)	€/KWh (ΣΗΘ)	€/KWh (Ωρες αιχμής)	€/KWh (Ενδ.-Ελάχ. φορτίο)	€ (Ωρες αιχμής)	€ (Ενδ.-Ελάχ. φορτίο)
	D	E	F	H=D-F	I=E-F	J	K
1	0,04819	0,02959	0,04567	0,00252	-0,01608	680.400	-
10	0,06065	0,04205	0,04567	0,01498	-0,00362	4.044.600	-
20	0,07450	0,05590	0,04567	0,02883	0,01023	7.784.100	2.762.100
30	0,08835	0,06975	0,04567	0,04268	0,02408	11.523.600	6.501.600
40	0,10220	0,08360	0,04567	0,05653	0,03793	15.263.100	10.241.100
50	0,11605	0,09745	0,04567	0,07038	0,05178	19.002.600	13.980.600
60	0,12990	0,11130	0,04567	0,08423	0,06563	22.742.100	17.720.100
70	0,14375	0,12515	0,04567	0,09808	0,07948	26.481.600	21.459.600
80	0,15760	0,13900	0,04567	0,11193	0,09333	30.221.100	25.199.100
90	0,17145	0,15285	0,04567	0,12578	0,10718	33.960.600	28.938.600
100	0,18530	0,16670	0,04567	0,13963	0,12103	37.700.100	32.678.100

Από τους παραπάνω υπολογισμούς διαπιστώνουμε ότι όσο αυξάνεται το κόστος αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών τόσο μεγαλύτερη εξοικονόμηση κόστους επιτυγχάνεται ενώ, όπως είναι άλλωστε αναμενόμενο, όταν το κόστος αγοράς φτάσει την τιμή των 100 €/tn CO<sub>2</sub> και για την περίπτωση που η απαιτούμενη ενέργεια αγοράζεται σε ώρες αιχμής τότε επιτυγχάνεται η μέγιστη εξοικονόμηση κόστους, η οποία φτάνει τα 0,13963 €/KWh ή συνολικά €37.700.100 ενώ για την περίπτωση που η τιμή αγοράς της ενέργειας από το δίκτυο είναι η μέση τιμή ενδιάμεσου και ελαχίστου φορτίου τότε επιτυγχάνεται μέγιστη εξοικονόμηση κόστους της τάξεως των 0,12103 €/KWh ή συνολικά €32.678.100.

Ωστόσο εκτός από την εξοικονόμηση ενεργειακού κόστους επιτυγχάνεται και μείωση των εκπομπών ρύπων. Συγκεκριμένα, όσον αφορά το CO<sub>2</sub> και σε σχέση με το πρωτόκολλο του Κιότο είναι γνωστό ότι η καύση φυσικού αερίου με βαθμό ηλεκτρικής απόδοσης 35% οδηγεί σε εκπομπή 577 gr CO<sub>2</sub> /KWh [7]. Έτσι για να παραχθούν οι 270000 MWh το χρόνο από το σύστημα ΣΗΘ του διωλιστηρίου με χρήση φυσικού αερίου, το οποίο όμως έχει βαθμό ηλεκτρικής απόδοσης 40%, εκπέμπονται λιγότερο από:

$$577 \text{ kg CO}_2 / \text{MWh} * 270000 \text{ MWh} / \text{year} = 155.790.000 \text{ kg CO}_2 / \text{year} \cong \\ \cong 155790 \text{ tn CO}_2 / \text{year}$$

όταν για τον λιγνίτη Πτολεμαΐδας ο συντελεστής είναι 1385 gr/KWh με βαθμό απόδοσης 30 %, δηλ., όπως αναλύσαμε παραπάνω, θα εκπέμπονταν 373950 tn CO<sub>2</sub>/year αν οι 270000 MWh παράγονταν από το σταθμό της ΔΕΗ. Επομένως, επιτυγχάνεται συνολικά μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> της τάξεως των: 373950 – 155790 = **218160 tn CO<sub>2</sub> / year**, που αντιστοιχούν σε ποσοστό: 218160 / 373950 = 0,583 δηλ. **άνω του 58 %**.

Άρα σε συνολικό επίπεδο οι εκπομπές CO<sub>2</sub> μειώνονται παρότι μπορεί σε τοπικό επίπεδο εγκατάστασης αυξάνονται. (Η μείωση εκπομπών στο σύστημα ΔΕΗ-ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟ επέρχεται διότι αποφεύγεται η χρήση λιγνίτη, ο οποίος επιφέρει αυξημένες εκπομπές αερίων ενώ από την άλλη αυξάνονται οι εκπομπές στο διωλιστήριο που χρησιμοποιεί φυσικό αέριο, το οποίο όμως παρουσιάζει σημαντικά χαμηλότερες εκπομπές από το λιγνίτη για την κάλυψη της ίδιας απαιτούμενης ενεργειακής ποσότητας).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

- ∅ Η εξοικονόμηση ενέργειας, η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και κυρίως CO<sub>2</sub> καθώς και των άλλων ρύπων (κυρίως NO<sub>x</sub> και SO<sub>2</sub>) αποτελούν κεντρικό στόχο της ενεργειακής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η χρήση φυσικού αερίου συμβάλλει σημαντικά στην επίτευξη των παραπάνω επιδιώξεων καθώς και των περιβαλλοντικών στόχων στα πλαίσια του Πρωτοκόλλου του Κυότο τόσο σε επίπεδο της χώρας μας όσο και σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- ∅ Ειδικότερα η χρήση φυσικού αερίου για συστήματα ΣΗΘ παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα τόσο σε ιδιωτικοοικονομικό επίπεδο όσο και για την εθνική ενεργειακή πολιτική ενώ τα συστήματα αυτά συμβάλλουν στην απορρόφηση του φυσικού αερίου με τον πλέον αποδοτικό, ενεργειακά και περιβαλλοντικά, τρόπο. Πιο συγκεκριμένα:
- Επιτυγχάνεται σημαντική αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και επίσης σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας (μικρότερη κατανάλωση καυσίμων). Ακόμη, επιτυγχάνονται μειωμένες εκπομπές ρύπων σε σχέση με τη χωριστή παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας, αποτελώντας έτσι και μια παραγωγική προσέγγιση για τη μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων μέσω της πρόληψης της ρύπανσης, σε αντίθεση με τον παραδοσιακό έλεγχο της ρύπανσης που επιτυγχάνεται απλά μέσω της επεξεργασίας των καυσαερίων και ο οποίος δεν παρέχει κανένα οικονομικό όφελος αφού, στην πραγματικότητα, μειώνει την απόδοση και την ωφέλιμη παραγωγή ενέργειας.
  - Στον τομέα των επιχειρήσεων, επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ασφάλεια και αυξημένη αξιοπιστία (ασφάλεια ενάντια στις διακυμάνσεις τιμών ενέργειας και μια πιο αξιόπιστη παροχή ηλεκτρικού ρεύματος) και οικονομία (μειωμένες ενεργειακές δαπάνες) αφού μειώνεται το κόστος ενέργειας και κατ' επέκταση το κόστος παραγωγής. Η εξοικονόμηση κόστους θα γίνεται όλο και μεγαλύτερη αφού εκ των πραγμάτων αναμένεται να αυξάνεται σταδιακά η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας λόγω:
    - i. διευρυμένης στήριξης του εθνικού συστήματος στο φυσικό αέριο ως κύριο καύσιμο της ηλεκτροπαραγωγής

- ii. διόρθωσης των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας εξαιτίας της ενσωμάτωσης του εξωτερικού περιβαλλοντικού κόστους (εξωτερική οικονομία) στο κόστος παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας.
- Σε εθνικό επίπεδο, πέρα από τη μείωση της ρύπανσης, επιτυγχάνεται επίσης σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας λόγω της εξοικονόμησης πρωτογενών καυσίμων και αυξημένη αξιοπιστία αφού:
  - i. επιτυγχάνεται σημαντική ανακούφιση του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας από τις μεγάλες μονάδες της Βορείου Ελλάδας στα μεγάλα κέντρα κατανάλωσης της Αττικής
  - ii. αυξάνεται η απόδοση των υπηρεσιών ηλεκτρικής ενέργειας και
  - iii. διατηρούνται υψηλά αποθέματα λιγνίτη ικανά για χρήση σε κρίσιμες περιόδους και σε περιπτώσεις εξαιρετικά υψηλών τιμών των λοιπών συμβατικών καυσίμων.
- ∅ Επίσης, θα πρέπει να τονιστεί ότι τα συστήματα συμπαραγωγής ναι μεν αυξάνουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub> σε επίπεδο εγκατάστασης αλλά υποκαθιστούν ηλεκτρισμό, που στην Ελλάδα, και τουλάχιστον προς το παρόν, συνοδεύεται από σχετικά υψηλές ενεργειακές απώλειες (λόγω χαμηλής απόδοσης αρκετών παλαιών μονάδων και απωλειών της τάξης του 9% περίπου κατά τη μεταφορά της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας) καθώς και υψηλό συντελεστή εκπομπής CO<sub>2</sub> ανά παραγόμενη KWh.
- ∅ Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι σήμερα ο ελληνικός ενεργειακός τομέας βρίσκεται σε μεταβατική περίοδο. Η περίοδος αυτή προσδιορίζεται από δύο παράγοντες:
  - i. την ολοκλήρωση της βασικής υποδομής για το φυσικό αέριο από τη ΔΕΠΑ και τη σταδιακή διείσδυσή του στην αγορά καθώς και την αργή, αλλά σταθερή είσοδο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ιδιαίτερα δε της αιολικής στην ηλεκτροπαραγωγή



- ii. τη σταδιακή απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου.

Οι δύο σημαντικές αυτές αλλαγές οριοθετούν το διάστημα της μεταβατικής περιόδου, με την ολοκλήρωση της οποίας εκτιμάται ότι θα επέλθει μία πλέον ισορροπημένη κατανομή του ενεργειακού ισοζυγίου. Επίσης οι καταναλωτές, ιδιαίτερα στις υπηρεσίες και στη βιομηχανία, θα έχουν τη δυνατότητα επιλογής προμηθευτή και αυξημένες δυνατότητες για ιδιοπαραγωγή ενέργειας. Δεν πρέπει επίσης να ξεχνάμε ότι οι εξελίξεις στον ενεργειακό τομέα και ιδιαίτερα στην κατανάλωση επηρεάζουν άμεσα την οικονομική ανάπτυξη της χώρας. Καθώς προβλέπεται μάλιστα ότι η κατανάλωση θα αυξάνεται με σημαντικούς ρυθμούς τα επόμενα χρόνια, ο ρόλος του ενεργειακού τομέα θα καταστεί ακόμα πιο σημαντικός και κρίσιμος για την οικονομική ανάπτυξη της χώρας.

## ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ

ΑΕΠ	Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν
ΑΘΔ	Ανώτερη Θερμογόνος Δύναμη
ΔΕΠΑ	Δημόσια Επιχείρηση Αερίου
ΔΣΜ	Διαχειριστής του Συστήματος Μεταφοράς
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΔΑ	Εταιρεία Διανομής Αερίου
ΕΠΑ	Εταιρεία Παροχής Αερίου
ΕΣΣΗΘ	Ελληνικός Σύνδεσμος Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Ενέργειας
ΕΦΚ	Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης
ΟΟΣΑ	Οργανισμός για την Οικονομική Συνεργασία και την Ανάπτυξη
ΡΑΕ	Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας
ΣΗΘ	Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού-Θερμότητας
ΤΠ	Τόνος ισοδύναμου πετρελαίου
ΥΦΑ	Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο
ΦΑ	Φυσικό Αέριο
CCGT	Combined-cycle gas turbine
CHP	Combined heat and power
EIA	Energy Information Agency; part of US DOE (Department of Energy)
EU	European Union
IEA	International Energy Agency
LNG	Liquified Natural Gas
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development

Btu	British thermal unit
KWh	Kilowatt hour
MWh	Megawatt hour
MJ	Megajoules
Mtoe	Million tonnes of oil equivalent

mcf	million cubic feet
bcf	billion cubic feet
tcf	trillion cubic feet
mcm	million cubic metres
bcm	billion cubic metres
tcn	trillion cubic meters
tn	tonne

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- [1] Boyle G., Everet B., Ramage J., "Energy systems and sustainability", Oxford.
- [2] Bridges G.A., Winpenny J.T., "Planning development projects", HMSO, Λονδίνο 1994.
- [3] Βαλσαμάκης Β., "Φυσικό αέριο και περιβάλλον", Μηνιαία Τεχνική Επιθεώρηση Τεύχος 45, Οκτώβριος 1995.
- [4] Γεωργακέλλος Δ., "Ενεργειακή ανάλυση βιομηχανικών συστημάτων: η συμμετοχή των καυσίμων και των λοιπών πηγών ενέργειας ", Επιστημονική Επετηρίδα, Τόμος Α', Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς, 2001.
- [5] Διακουλάκη Δ., "Οικονομική της ενέργειας και του περιβάλλοντος", Διδακτικό εγχειρίδιο ΔΠΜΣ: Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων – Ειδίκευση: Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας & Προστασίας Περιβάλλοντος, Αθήνα, 2003.
- [6] Ευρωπαϊκή Επιτροπή, "Προς μια Ευρωπαϊκή στρατηγική για την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού ", Πράσινη Βίβλος, Ευρωπαϊκές Κοινότητες, 2002.
- [7] European Association for the Promotion of Cogeneration, 'EDUCOGEN-The European Educational Tool on Cogeneration' Second Edition, December 2001.
- [8] European Commission, Directorate General for Energy and Transport, "First benchmarking report ", Implementing Internal Energy Market, European Communities, 2002.
- [9] European Commission., Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον», "Η οδηγία 96/61/ΕΚ για την Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχο της Ρύπανσης (IPPC) και οι Ελληνικές Προτάσεις για τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος και την παραγωγή προϊόντων δύλισης πετρελαίου", Publications Service, Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος, Δ/νση Ε.Α.Ρ.Θ., Τμήμα Βιομηχανιών, 2001.
- [10] European Commission., "Οδηγία 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ε.Ε. Κοινή θέση η οποία καθορίστηκε από το Συμβούλιο σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και την τροποποίηση της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου", Διοργανικός φάκελος 2001 / 0245 (COD). Publications Service, European Commission, 2003.
- [11] European Commission., "Έκθεση της Επιτροπής βάσει της απόφασης 93/989/ΕΟΚ του Συμβουλίου, όπως τροποποιήθηκε με την απόφαση 99/296/ΕΚ για ένα μηχανισμό παρακολούθησης των εκπομπών των αερίων που συμβάλουν στο Φαινόμενο του

- Θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας” COM 702 τελικό., Publications Service, European Commission, 2002.
- [12] European Commission., “Η ολοκλήρωση του περιβάλλοντος και της αειφόρου ανάπτυξης στην πολιτική ενέργειας και μεταφορών: Έκθεση επισκόπησης του 2001 και εφαρμογή των αντίστοιχων στρατηγικών”, Εσωτερικό έγγραφο εργασίας της επιτροπής - Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων., SEC 502., Publications Service, European Commission, 2001.
- [13] European Commission., “Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του συμβουλίου σχετικά με την θέσπιση συστήματος για την εμπορία των δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ευρωπαϊκή κοινότητα και τροποποίηση της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου”, COM 581 τελικό., Publications Service, European Commission, 2001.
- [14] European Commission., “Πράσινη Βίβλος: για την εμπορία εκπομπών αερίων φαινομένου θερμοκηπίου εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης”, Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων., COM 87 τελικό, Publications Service, European Commission, 2000.
- [15] Θεοφανίδης Στ., "Εγχειρίδιο αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων", ΕΤΒΑ, Αθήνα 1990.
- [16] Κουλουμούνδρας Σπ., "Μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών θερμοκηπίου: Δικαιώματα εκπομπής ρύπων για τις ελληνικές επιχειρήσεις", Δελτίο Π.Σ.Δ.Μ-Η, Τεύχος 376, Απρίλιος 2005.
- [17] Κώττης Γ., "Οικολογία και Οικονομία", Αθήνα 1994.
- [18] Λέφας Κ.Χ., "Φυσικό Αέριο", Τεχνικά Χρονικά, Τεύχος 74, Ιούλιος-Αύγουστος 1992.
- [19] Λέφας Κ.Χ., "Εισαγωγή στην Τεχνολογία Φυσικού Αερίου", Εκδ.Φοίβος, 1993.
- [20] Μαρκάκης Μ., “Η Ελληνική και η παγκόσμια αγορά πετρελαίου και πετρελαϊκών προϊόντων. Εξελίξεις στην ποιότητα καύσιμων” Διδακτικές σημειώσεις ΔΠΜΣ: Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων – Ειδίκευση: Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας & Προστασίας Περιβάλλοντος, Αθήνα, 2003.
- [21] Μουρελάτος Α., Κανελλόπουλος Π., "Φυσικό αέριο και συμπαραγωγή: επιπτώσεις στην ενέργεια, το περιβάλλον και την οικονομία", Τεχνική Επιθεώρηση, Τεύχος 60, Φεβρουάριος 1997.
- [22] Παλαιογιάννης Σπ., "Το φυσικό αέριο στην Ευρώπη", ΙΣΤΑΜΕ, Το Παρατηρητήριο της Ενέργειας, Τεύχος 8, Απρίλιος 2003.
- [23] Παπανίκας Δ., "Τεχνολογία Φυσικού Αερίου", Τόμος 1, Αθήνα 1997.

- [24] Περράκης ., "Σχεδιασμός και Διαχείριση Ενεργειακών Συστημάτων" Διδακτικές σημειώσεις ΔΠΜΣ: Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων – Ειδίκευση: Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας & Προστασίας Περιβάλλοντος, Αθήνα, 2004.
- [25] Πίππος Χ., "Ευρωπαϊκή Ένωση: προγραμματισμός στον ενεργειακό τομέα", Ενέργεια, Τεύχος 66, Εκδ. Δήλος, Αθήνα 1997.
- [26] Πρακτικά Δημερίδας ΤΕΕ: "Φυσικό αέριο και αστική κατανάλωση στην Ελλάδα", Τεχνικά Χρονικά ΤΕΕ, Μάϊος- Ιούνιος 1998.
- [27] Πρακτικά Συνεδρίου: "6ο Εθνικό Συνέδριο για την Ενέργεια", Ενέργεια & Ανάπτυξη 2001, Εκδ. Δήλος, Αθήνα 2002.
- [28] Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, "Θέσεις της ΡΑΕ για τη διείσδυση του φυσικού αερίου στα αστικά κέντρα ", Ιούνιος 2003.
- [29] Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, "Έκθεση πεπραγμένων Ιούλιος 2000-Δεκέμβριος 2002", Αθήνα, Μάρτιος 2004.
- [30] Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, "Σχεδιασμός της αγοράς και του ρυθμιστικού πλαισίου για τον τομέα του φυσικού αερίου στην Ελλάδα – Πρόταση ΡΑΕ", Αύγουστος 2004.
- [31] Σαμαράς Χρ., "Το φυσικό αέριο στη βιομηχανία", ΤΕΧΝΙΚΑ, Τεύχος 172, Ιούνιος 2001.
- [32] Φούντη Μ., "Εξοικονόμηση και αποθήκευση ενέργειας", Διδακτικό εγχειρίδιο ΔΠΜΣ: Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων – Ειδίκευση: Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας & Προστασίας Περιβάλλοντος, Αθήνα, 2003.
- [33] Φραγκόπουλος Χρ., Καρυδογιάννης Ηλ., Καραλής Γ., "Συμπαράγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού", ΕΛΚΕΠΑ, Αθήνα 1994.

## Web-sites

1. Center for Strategic and International Studies (CSIS)  
{<http://www.csis.org/energy>}
2. Δημόσια Επιχείρηση Αερίου  
{<http://www.depa.gr>}
3. Ελληνικός Σύνδεσμος Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Ενέργειας  
{<http://www.hachp.gr>}
4. Energy Information Administration\US-Department of Energy, "International Energy Outlook 2004".  
{<http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/index.html>}
5. European Association for the Promotion of Cogeneration  
{<http://www.cogen.org>}
6. European Commission\Directorate General Energy and Transport  
{[http://europa.eu.int/comm/dgs/energytransport/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/dgs/energytransport/index_en.html)}
7. European Commission\The Internal Market for Gas and Electricity  
{<http://europa.eu.int/comm/energy/en/internal-market/int-market.html>}
8. European Environmental Agency  
{<http://www.eea.eu.int>}
9. International Energy Agency  
{<http://www.iea.org>}
10. Organisation for the Economic Cooperation and Development  
{<http://www.oecd.gr>}
11. Περιοδικό "ΕΝΕΡΓΕΙΑ", Εκδ. Δήλος Επικοινωνίες ΕΠΕ  
{<http://www.deloscomm.gr/energy.htm>}
12. Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας  
{<http://www.rae.gr>}

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι/APPENDIX I

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ/CONVERSION TABLE OF ENERGY UNITS

Μονάδες Μέτρησης Ενέργειας και Ισχύος: <sup>9/</sup> Energy and Power Measurement Units	
Joule	(J) για Ενέργεια, Έργο, Ενθαλπία / for Energy, Work, Enthalpy
Watt	(W) για Ισχύ, Ροή Ενέργειας, Ροή Θερμότητας / for Power, Energy Flow, Heat Flow
1 Joule	(J) = 1 Newtonmeter (Nm) = 1 Wattsec (Ws)

<sup>9/</sup> Από 1.1.1978 είναι υποχρεωτική η χρήση τους διεθνώς. Η μονάδα (cal) και οι παραγώγιμες από αυτήν, όπως TjC (τόνος ισοδύναμοι πετρελαίου) και TjA (τόνος ισοδύναμοι λιθάνθρακα) μπορούν να χρησιμοποιούνται για ένα διάστημα μόνον επηρεαστικά.  
<sup>9/</sup> Since 1.1.1978 their use is compulsory. Cal and derivative units, such as TjC and TjE can be used

Συντελεστές Συσχέτισης Διαφόρων Καυσίμων / Energy Equivalents of Major Fuels	
1,00 TjA/TjC	1 τόνος Λιθάνθρακα/ 1 ton. coal
1,44 TjA/TjC	1 τόνος Πετρελαίου/ 1 ton. oil
0,2 TjA/TjC	1 τόνος Λιγνίτη Πτολεμαϊδας/ 1 ton. Ptolemais lignite
0,225 TjA/TjC	1 βαρέλι (b) Πετρελαίου <sup>10/</sup> 1 barrel oil
1000 TjA/TjC	29,3 Tj

<sup>10/</sup> 1 βαρέλι (b) = 159 l Πετρελαίου / 7,3b = 1 t Πετρελαίου / 1 εκτομ. b/d (βαρέλια ημερησίως) = 50 εκτομ. t/a (τόνοι ετησίως)  
<sup>10/</sup> 1 barrel (b) = 159 l. of oil / 7,3b = 1 t of oil / m b/d = 50 m t/a

Συντελεστές Μετατροπής / Conversion Factors						
	kJ	kcal	kWh	kgA	kgB	m <sup>3</sup> GA
1 Κιλοτζάουλ (kJ)	-	0,2388	0,000278	0,00034	0,00024	0,00032
1 Κιλοθερμίδα (kcal)	4,1868	-	0,001163	0,000143	0,0001	0,00013
1 Κιλοβατώρα (kWh)	3600	860	-	0,123	0,086	0,113
1 kg. Ισοδ. Ανθρακα (A) / 1 kg. ca	29308	7000	8,14	-	0,7	0,923
1 kg. Ισοδ. Πετρελαίου (B) / 1 kg. oe	41868	10000	11,63	1,428	-	1,319
1 m <sup>3</sup> Φυσικού Αερίου / 1 m <sup>3</sup> Natural Gas	31736	7580	8,816	1,083	0,758	-

Θερμότητα Δύναμη των Κυριότερων Καυσίμων / Calorific Value of Major Fuels		
Καύσιμο/Fuel	Θ.Δ. σε kJ/kg Calorific Value in kJ/kg	TjA/TjC
Λιθάνθρακας/Coal	29308	1,0
Λιγνίτης/Lignite	5860	0,2 (λιγν. Πτολεμαϊδας)/ Ptolemais Lignite
Μηκρικές Πτολεμαϊδας/Briquettes Ptolemais	14230	0,48
Καυσόξυλα (1m <sup>3</sup> = 0,7 t)/Wood	16654	0,5
Πετρέλαιο (ακατέργαστο)/Crude Oil	42622	1,454
Βενζίνη/Petrol	43543	1,486
Πετρέλαιο Diesel/Diesel Oil	42705	1,457
Μαζούτ/Fuel Oil	41031	1,4