

Βιβλιοθήκη ΤΕΙΜ

**ΤΕΙ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ**  
**ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΣΤΕΛΕΧΩΝ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ**

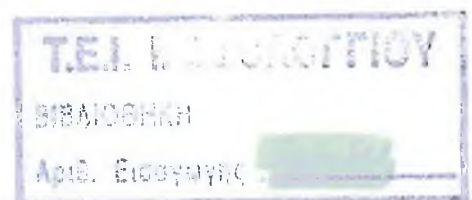
**ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΑΙ**  
**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ**



**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**  
**ΝΤΟΒΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ**  
**ΒΛΑΧΟΜΗΤΡΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ**  
**ΖΕΡΖΕΛΙΔΗ ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ**

**ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2005**



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΩΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ .....	7
1.1. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ .....	7
1.2. ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ .....	8
1.3. ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ .....	10
1.4. ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ .....	10
1.5. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ .....	11
1.6. ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ .....	12
1.7. ΕΞΟΡΥΞΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ .....	13
1.8. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ .....	14
1.9. ΔΙΥΛΙΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥΙΪ .....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ .....	20
2.1. ΧΡΟΝΙΚΟ .....	20
2.2. ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΚΡΑΤΩΝ (ΟΠΕΚ)-ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΔΕΕ) .....	27
2.3. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ .....	30
2.3.1. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΩΝ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ .....	32
2.4. ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ ΚΑΙ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ .....	33
2.5. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΠΟΛΕΜΟΙ .....	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ .....	36
3.1. ΜΟΝΟΠΩΛΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΑΙ ΓΑΙΟΠΡΟΣΟΔΟΣ .....	36
3.2. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ .....	37
3.3. ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΖΗΤΗΣΗ .....	45
3.3.1. ΠΡΟΓΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ .....	46
3.3.2. ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΖΗΤΗΣΗ ΚΑΤΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ .....	47
3.4. ΤΙΜΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ .....	48
3.4.1. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΙΜΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ .....	49
3.4.2. ΑΝΟΔΟΣ ΤΙΜΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ .....	51
3.5. Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ .....	53
3.5.1. ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ Ε.Ε .....	55
3.6. Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΑ ΒΑΛΚΑΝΙΑ .....	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	58
4.1. ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	58
4.2. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΕΡΕΥΝΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	58
4.3. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ .....	60
4.4. Α΄ ΔΙΕΘΝΗΣ ΓΥΡΟΣ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	61
4.5. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΓΟΡΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	62
4.6. ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ .....	64
4.7. ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ .....	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Η ΝΕΑ ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΗ ΚΡΙΣΗ .....	69

5.1.ΠΟΤΕ ΤΕΛΕΙΩΝΕΙ ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ .....	69
5.2.ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΑ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΑ .....	70
5.3. ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ .....	71
5.4. ΟΙ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΤΟΥ HUBBERT .....	71
5.5. ΑΝΩΤΑΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (Peak) .....	72
5.6. ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ .....	73
5.6.1.ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ .....	77
5.7.ΥΠΟΣΧΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ .....	77
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	79
6.1. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ.....	79
6.2. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ.....	79
6.3. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	80
6.4. ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ-ΒΙΟΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟ .....	89
6.5. ΕΙΡΗΝΗ ΔΙΑ ΤΟΥ ΗΛΙΟΥ Ή ΠΟΛΕΜΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ .....	92
ΕΠΙΛΟΓΟΣ .....	94
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΛΟΙΠΕΣ ΠΗΓΕΣ .....	96

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι διαδηλωτές που συμμετείχαν στις μεγάλες αντιπολεμικές πορείες, μια μέρα μετά την έκρηξη του πολέμου στον Κόλπο, βροντοφώναζαν: «Όχι άλλο αίμα για το πετρέλαιο». Το αισθητήριο των διαδηλωτών σε τόσες και τόσες πόλεις της Δύσης δεν τους γέλασε. Ο πόλεμος, με τη συγκεκριμένη μορφή του, θα ήταν αδιανόητος αν η «διεθνής νομιμότητα» είχε παραβιαστεί σε κάποια άλλη περιοχή του κόσμου, πέρα από τη ζώνη των πετρελαϊκών αποθεμάτων.

Όμως η απλή διαπίστωση ότι στο υπόβαθρο του πολέμου βρισκόταν η «οικονομία του πετρελαίου» δεν αρκεί για να κατανοήσουμε τις αντιθέσεις και τις συγκλίσεις γύρω από τον έλεγχο των πετρελαϊκών αποθεμάτων, γύρω από τις τιμές που διαμορφώνονται τα τελευταία χρόνια κ.λ.π., ζητήματα που το ορατό αποτέλεσμά τους υπήρξε όχι μόνο η κατάληψη του Κουβέιτ και η επίθεση στο Ιράκ, αλλά και η συμπίεση όλων των χωρών της Δύσης, καθώς και μιας μερίδας αραβικών χωρών (με πρώτη τη Σαουδική Αραβία) με την αμερικανική πρωτοβουλία.

Στην παρούσα εργασία θα προσπαθήσουμε να προσεγγίσουμε τα χαρακτηριστικά της «οικονομίας του πετρελαίου», όπως αυτά διαμορφώνονται: α) Με βάση το γεγονός ότι «ο μαύρος χρυσός» αντλείται, ως προϊόν της εξορυκτικής βιομηχανίας, από πετρελαιοφόρα εδάφη γεωγραφικά οριοθετημένα, τα οποία μάλιστα διαφέρουν σε αποδοτικότητα ανάλογα με την περιοχή (το ζήτημα της διαφορικής γαιοπροσόδου), β) Με βάση τις διεθνοοικονομικές εξελίξεις αναφορικά με την παραγωγή και τις τιμές του πετρελαίου, οι οποίες έλαβαν χώρα μετά τις δύο «πετρελαϊκές κρίσεις» της δεκαετίας του 1970, γ) Με βάση τα παγκόσμια αποθέματα πετρελαίου και τις νέες δραματικές εξελίξεις στην αγορά του πετρελαίου (νέα πετρελαϊκή κρίση) και δ) Με βάση την περιβαλλοντική και κοινωνική διάσταση της ενεργειακής οικονομίας.

Η προσπάθεια διερεύνησης των παραπάνω ζητημάτων γέννησε εύλογα ερωτήματα με πολύ περισσότερες απορίες να κρύβονται πίσω τους. Και επειδή δεν αρκεί η ανίχνευση του παρόντος-πολύ περισσότερο όταν ψάχνουμε και το μέλλον-θα γυρίσουμε και στο παρελθόν, αφού εκεί, σε μια διαδρομή γεμάτη μεγάλα γεγονότα, πολιτικά και οικονομικά, ελλοχεύουν πολλές από τις αιτίες για τις σημερινές εξελίξεις, αλλά και για τα μελλούμενα-άρα και πολλές απαντήσεις.

Η άντληση των απαραίτητων, για την εκπόνηση της εργασίας, στοιχείων έγινε με δευτερογενή έρευνα από τη βιβλιοθήκη του ΤΕΙ Μεσολογγίου και του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών και τη Βάλβειο Βιβλιοθήκη του Δήμου Μεσολογγίου.

Η εργασία εκτείνεται σε επτά κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται στη θέση του πετρελαίου ως ενεργειακής πρώτης ύλης. Στο δεύτερο κεφάλαιο καταγράφεται η ιστορία του πετρελαίου από την πρώτη εξόρυξή του, έως και σήμερα. Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύεται η οικονομία του πετρελαίου. Το τέταρτο κεφάλαιο περιγράφει την ενεργειακή πολιτική στην Ελλάδα. Στο πέμπτο κεφάλαιο εκτιμάται η νέα πετρελαϊκή κρίση και οι συνέπειές της στην παγκόσμια οικονομία. Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο διερευνάται η σχέση πετρελαίου-περιβάλλοντος και παρουσιάζονται κάποιες εναλλακτικές μορφές ενέργειας, φιλικές προς το περιβάλλον.

Η εργασία πλαισιώνεται από αναλυτικούς πίνακες και διαγράμματα και τη σχετική βιβλιογραφία. Στη βιβλιογραφία περιλαμβάνονται και επιλεγμένα άρθρα από σχετικές ιστοσελίδες.

Στη θέση αυτή θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ολόψυχα τον καθηγητή μας κ. Ντόβα Δημήτριο, εισηγητή αυτής της εργασίας, για τη βοήθεια που μας προσέφερε τόσο στην εκπόνηση, όσο και στη διόρθωσή της. Επίσης, ευχαριστούμε θερμά την κα. Χατζηευστρατίου Ελένη, μεταπτυχιακή σπουδάστρια του τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, για την πολύτιμη βοήθειά της στη μετάφραση αγγλόφωνων κειμένων, την επεξήγηση στοιχείων καθώς και στη δακτυλογράφηση.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πρώτη ύλη, μοναδική και αξεπέραστη στον πλούτο και την ποικιλία της προσφοράς της, άρα και πολύτιμη-δεν ονομάστηκε τυχαία «μαύρος χρυσός»- το πετρέλαιο κυριαρχεί εδώ και δεκαετίες σε κάθε στάδιο της ανθρώπινης δραστηριότητας. Μοναδική, πολύτιμη, επομένως και «μήλον της Έριδος», αφού όποιος ελέγχει την παραγωγή του, όποιος ρυθμίζει την αγορά του, έχει στα χέρια του χρήμα και δύναμη. Έτσι ήταν από την πρώτη στιγμή που εκτιμήθηκε η σπουδαιότητά του και δεν άργησε να συνειδητοποιηθεί από όλους, καθώς στο πέρασμα του χρόνου, ανακαλύπτονταν οι καταπληκτικές ιδιότητές του και διευρύνονταν οι χρήσεις του.

Μπορεί να ονομάστηκε «μαύρος χρυσός», αλλά πολλοί που δεν ασχολήθηκαν μόνο με την οικονομική και πολιτική σημασία του, ονόμασαν αυτό το μίγμα των πολυάριθμων υδρογονανθράκων και «μαύρο θαύμα» της φύσης, προσμετρώντας τα ενεργειακά, χημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά του. Από την ανακάλυψη των πρώτων ιδιοτήτων του νέου αυτού υλικού δεν πέρασε μέρα που οι ερευνητές να μη ζήσουν και μια καινούργια έκπληξη. Η ρευστότητα, η εύκολη μεταχείριση, η ενεργειακή πυκνότητα και η καταπληκτική χημική αξία του πετρελαίου ανάδειξαν τη διερεύνηση του υπεδάφους των ηπείρων για την αναζήτησή του σαν τη μεγαλύτερη οικονομική και καπιταλιστική περιπέτεια. Οι δυτικές δημοκρατίες, στηριγμένες πάνω στο πετρέλαιο, κατάφεραν να επιτύχουν την εκβιομηχανοποίησή τους με βάση τις ελεύθερες επιχειρήσεις. Σήμερα γίνεται όλο και πιο επίκαιρη η φράση του καθηγητή Κάρλ Σόλμπεργκ πως «η δημοκρατία είναι απόλυτα εξαρτημένη από το πετρέλαιο».

Έχοντας εκτοπίσει τον άνθρακα από το ενεργειακό δυναμικό του κόσμου-λόγω της φθηνής τότε τιμής του, το πετρέλαιο χρειάστηκε λίγα χρόνια για να το επιτύχει μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο-ο «μαύρος χρυσός» συνδέθηκε άρρηκτα με την ανάπτυξη. Πρόκειται ουσιαστικά για μια εξάρτηση, που είχε προαναγγελθεί από το 1859, όταν εντοπίστηκε στην Πενσυλβάνια το παράξενο υγρό.

Σήμερα, ο πλανήτης βρίσκεται στο έλεος του «μαύρου χρυσού», καθώς αποτελεί την κινητήρια δύναμη του σύγχρονου πολιτισμού, της βιομηχανοποιημένης κοινωνίας στην οποία ζούμε. Η εκμετάλλευση και η εμπορία του δεν επηρεάζει μόνο τις οικονομίες των βιομηχανικών κρατών, αλλά και το περιβάλλον ολόκληρου του πλανήτη.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΩΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ

## 1.1. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Η λέξη πετρέλαιο προέρχεται από την ελληνική λέξη πέτρα και την λατινική oleum που σημαίνει 'λάδι' και χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Γερμανό ορυκτολόγο Agricola, ο οποίος περιέγραψε την απόληψη και επεξεργασία του πετρελαίου σε μία πραγματεία του που δημοσιεύτηκε το 1556. Η χρήση όμως του πετρελαίου από τον άνθρωπο φθάνει πολύ παλιά μέχρι την προϊστορία. Πριν από 5.000 τουλάχιστον χρόνια, οι Σουμέριοι, οι Ασσύριοι και οι Βαβυλώνιοι χρησιμοποίησαν τις μεγάλες επιφανειακές διαρροές πετρελαίου στο Χίτ του Ευφράτη, ενώ χρήση κατά διάφορους τρόπους, παρομοίων διαρροών είναι γνωστή σε πολλά μέρη της Μεσοποταμίας και των γειτονικών περιοχών που περιβάλλουν την ανατολική Μεσόγειο. Στην αρχαιότητα η Νεκρά Θάλασσα ήταν γνωστή με την ονομασία Ασφαλίτις Λίμνη, λόγω του ημιστερεού πετρελαίου που έβγαινε στις ακτές της από υποβρύχιες διαρροές.

Οι κάτοικοι των κάτω περιοχών του Τίγρη και του Ευφράτη χρησιμοποίησαν τα στερεά παράγωγα του πετρελαίου με πολλούς τρόπους λόγω της έλλειψης φυσικής πέτρας και ξυλείας. Οι ανασκαφές στα Σούσα του Ιράν και στην Ούρ του Ιράκ αποκάλυψαν ότι οι κάτοικοι ανακάτευαν τα στερεά παράγωγα του πετρελαίου με άμμο και ινώδη υλικά και τα χρησιμοποιούσαν στην κατασκευή αρδευτικών τάφρων και αναχωμάτων στα εκτεταμένα συστήματα άρδευσης της περιοχής.

Είναι γνωστό επίσης ότι γινόταν χρήση του πετρελαίου στο καλαπάσιμα των πλοίων, στην κατασκευή δρόμων, όπως και για να στερεώνονται κομμάτια πυριτόλιθου πάνω σε οστά που τα χρησιμοποίησαν για δρεπάνια. Το πετρέλαιο το χρησιμοποιούσαν επίσης στα χρώματα, στην κατασκευή αδιάβροχης ψάθας και αδιάβροχων καλαθιών, ως συγκολλητικό στα μωσαϊκά και στις ένθετες εσωτερικές διακοσμήσεις, καθώς και στην κατασκευή πολεμικών εργαλείων. Ήταν πολύ γνωστό στην μαγεία και την ιατρική, όπου το χρησιμοποιούσαν ως καθαριστικό, ως υγρό εντριβών και στις απολυμάνσεις.

Οι αρχαίοι Έλληνες γνώριζαν καλά πολλές χρήσεις των στερεών παραγώγων του πετρελαίου, τις γνώσεις τους όμως αυτές δεν τις μετέδωσαν στους Ρωμαίους κατακτητές. Οι Ρωμαίοι βέβαια χρησιμοποιούσαν στις κατασκευές τους κονιάματα από άλλες πηγές. Διάφορα είδη πίσσας τα οποία προήλθαν από τους κέδρους του Λιβάνου, καθώς και από άλλα ξύλα σε πολλές περιοχές της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας, ήταν τα υποκατάστατα των ορυκτών της Ανατολής. Πολλοί αρχαίοι συγγραφείς έχουν περιγράψει φυσικές εμφανίσεις πετρελαίου και αερίων, ιδιαίτερα στην περιοχή του Μπακού, στην σημερινή ΕΣΣΔ. Διαρροές από πετρέλαιο και αέρια, που πήραν φωτιά πιθανώς από κεραυνούς, υπήρξαν το καύσιμο για την δημιουργία των "αιώνιων πυρών", οι οποίες αποτέλεσαν την βάση της πυροθεϊκής θρησκείας των αρχαίων Περσών.

Στους πρώτους χριστιανικούς χρόνους, οι Άραβες και οι Πέρσες, ανέπτυξαν ενδιαφέρον για το αργό πετρέλαιο και την διύλισή του σε φωτιστικό πετρέλαιο.

Είναι πιθανόν ότι με την αραβική εισβολή στην Ισπανία κατά τον 12ο αιώνα, η τεχνική της απόσταξης του πετρελαίου, μεταφέρθηκε στην δυτική Ευρώπη. Οι Ισπανοί ανακάλυψαν κοιτάσματα πετρελαίου στην Κούβα, στο ανατολικό Μεξικό, στην Βολιβία, στον Ισημερινό, και στο Περού. Οι Ολλανδοί έκαναν επίσης παρόμοιες ανακαλύψεις στην Ιάβα και την Σουμάτρα. Οι πρώτοι εξερευνητές της περιοχής των Μεγάλων Λιμνών βρήκαν εμποτισμούς πετρελαίου κοντά στην Κούβα, στην Νέα Υόρκη, στο Όιλ Κρηκ και στην Πενσυλβάνια, όπου, όπως αναφέρουν, οι Ινδιάνοι το χρησιμοποιούσαν για θεραπευτικούς σκοπούς.

Μέχρι τις αρχές του 19ου αιώνα η χρήση του φωτιστικού πετρελαίου στις ΗΠΑ βρισκόταν στο ίδιο επίπεδο περίπου που την είχαν αφήσει οι αρχαίοι Έλληνες και οι Ρωμαίοι. Η αυξανόμενη ανάπτυξη των αστικών κέντρων, που συνοδεύτηκε από την ανάγκη για καλύτερο φωτισμό και η αυξανόμενη ζήτηση λιπαντικών, προκάλεσε την ανάγκη νέων αναζητήσεων για πρόσθετες πηγές πετρελαίου. Οι φάλαινες είχαν γίνει πλέον σπάνιες και γύρω στα μέσα του 19ου αιώνα η κηροζίνη, που προέρχεται από την απόσταξη των γαιανθράκων, ήταν σύνθητες προϊόν τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Αμερική. Αργότερα, λόγω των απαιτήσεων της Βιομηχανικής Επανάστασης για πολύ φθηνότερες και περισσότερο προσιτές πηγές λιπαντικών και φωτιστικών μέσων, πραγματοποιήθηκε η πρώτη γεώτρηση ειδικά για την αναζήτηση πετρελαίου. Το πρώτο πηγάδι, που διανοίχτηκε από τον Έντγουιν Ντρέικ στην δυτική Πενσυλβάνια και αποπερατώθηκε τον Αύγουστο του 1859 σε βάθος 21 μέτρων, άνοιξε τον δρόμο στην βιομηχανία του πετρελαίου και την σύγχρονη βιομηχανική εποχή. Μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα, από τα αποστακτήρια γαιανθράκων, που υπήρχαν τότε, άρχισε η επεξεργασία φθηνού πετρελαίου από τα υπόγεια αποθέματα. Η ανακάλυψη νέων πετρελαϊκών κοιτασμάτων, πριν από τον 20ο αιώνα, επεκτάθηκε και κάλυψε 14 Πολιτείες των ΗΠΑ, από την Νέα Υόρκη ως την Καλιφόρνια και από το Γουαϊόμινγκ ως το Τέξας. Την ίδια περίοδο κοιτάσματα πετρελαίου ανακαλύφθηκαν στην Ευρώπη και την Άπω Ανατολή.

Με την αρχή του 20ού αιώνα η Βιομηχανική Επανάσταση, που χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση του αυτοκινήτου, είχε προχωρήσει τόσο πολύ ώστε το επεξεργαζόμενο πετρέλαιο για φωτιστική χρήση έπαυσε να έχει την πρώτη σημασία και η πετρελαϊκή βιομηχανία έγινε η πρώτη πηγή ενέργειας στον κόσμο.

Σήμερα το πετρέλαιο αποτελεί σημαντική πρώτη ύλη στην βιομηχανία των πετροχημικών, αλλά την μεγαλύτερη εφαρμογή βρίσκει στην παραγωγή ενέργειας, από την οποία εξαρτάται το παρόν και το μέλλον της παγκόσμιας οικονομίας.

## **1.2. ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ**

Συνήθως ως πετρέλαιο εννοούμε τα υγρά αποθέματα που περιλαμβάνουν το αργό πετρέλαιο, αέρια (φυσικά αέρια) και στερεά (άσφαλτο ή πίσσα). Είναι υγρό, ελαιώδες ή παχύρρευστο, με καστανό χρώμα, χαρακτηριστική δυσάρεστη οσμή και είναι αδιάλυτο στο νερό και ελαφρότερο από αυτό. Έχει πυκνότητα από  $0,73\text{gr/cm}^3$  μέχρι  $1,04\text{gr/cm}^3$  και η θερμαντική ικανότητά του φτάνει σε  $10.400\text{Kcal/gr}$ - $11.000\text{Kcal/gr}$ . Το πετρέλαιο αποτελείται από μία σειρά



συγγενικών, σύνθετων υδρογονανθράκων (ενώσεις άνθρακα και υδρογόνου που σε κανονικές θερμοκρασίες και πιέσεις μπορεί να είναι αέριες, υγρές ή στερεές, ανάλογα με την πολυπλοκότητα των μορίων τους) που ποικίλλουν από το ελαφρύ αέριο, μεθάνιο, μέχρι τα πιο βαρέα στερεά παράγωγά του. Τα διάφορα μίγματα, που συνιστούν το υγρό ή το αργό πετρέλαιο, διαχωρίζονται με κλασματική απόσταξη σε αυξανόμενες θερμοκρασίες. Τα συστατικά του μίγματος, από τα ελαφρύτερα προς τα βαρύτερα είναι, τα ελαφρά αέρια και οι ελαφροί διαλύτες, οι βενζίνες, το φωτιστικό πετρέλαιο, το ακάθαρτο πετρέλαιο, τα ορυκτέλαια, τα διάφορα υπόλοιπα και, τέλος, η άσφαλτος και η παραφίνη.

Είναι γενικά αποδεκτό ότι το πετρέλαιο δημιουργήθηκε με την αποσύνθεση θαλάσσιων, κυρίως ζώων και φυτών, που θάφτηκαν κάτω από διαδοχικές στοιβάδες λάσπης, πριν από 400-500 εκατομμύρια χρόνια. Η αρχική προϋπόθεση για μια τέτοια γένεση πετρελαίου είναι η ύπαρξη μιας ρηχής θάλασσας, με νερά πλούσια σε ζώα και φυτά, από μικροσκοπικά μέχρι μεγάλα. Η δεύτερη προϋπόθεση είναι ότι πεθαίνοντας οι οργανισμοί, βουλιάζουν στο βυθό και θάβονται στη λάσπη. Το οξυγόνο στο βυθό πρέπει να είναι περιορισμένο ώστε η αποσύνθεση των οργανισμών να είναι αργή. Με το πέρασμα του χρόνου, λάσπη και πηλός, κάθονται πάνω σε αυτές τις αποθέσεις, δημιουργώντας τεράστιες πιέσεις. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, χημικές διεργασίες μετατρέπουν τους οργανισμούς σε πετρέλαιο και αέριο.

Επειδή η χημική σύσταση των πετρελαίων κυμαίνεται, οι φυσικές τους ιδιότητες, όπως το χρώμα, το βάρος και το ιξώδες διαφέρουν επίσης σημαντικά. Τα πετρέλαια είναι, συνήθως λιπαρά ή ελαιώδη στην αφή, αλλά η συνοχή τους κυμαίνεται από την λεπτόρρευστη βενζίνη ως την παχύρρευστη ιξώδη άσφαλτο.

Σε μορφή λεπτών στιβάδων, τα πετρέλαια περνούν από όλους τους βαθμούς ημιδιαφάνειας μέχρι την αδιαφάνεια και ανακλούν το φως, παρουσιάζοντας κίτρινα, πράσινα, κόκκινα και καστανά ως μαύρα χρώματα. Το αργό πετρέλαιο δεν αναμειγνύεται με το νερό και είναι ελαφρύτερο από αυτό, με αποτέλεσμα να μπορεί να επιπλέει.

Η τιμή του αργού πετρελαίου βασίζεται συνήθως στο βάρος του. Τα ελαφρύτερα πετρέλαια έχουν υψηλότερη τιμή, επειδή περιέχουν μεγαλύτερα ποσά υδρογονανθράκων της βενζίνης που παραλαμβάνονται ευκολότερα και αφήνουν περισσότερο κέρδος. Τα άχρωμα ή ανοιχτόχρωμα πετρέλαια έχουν τους υψηλότερους βαθμούς API, αυτά με μέσες τιμές ειδικού βάρους έχουν συχνά πράσινο χρώμα, ενώ οι βαρύτερες ποικιλίες έχουν διάφορα σκούρα χρώματα που φθάνουν ως το μαύρο.

Το ιξώδες του πετρελαίου καθορίζεται από το μέτρο της αντίστασης μιας ορισμένης ποσότητας στην ροή, μέσα από μια σταθερή δίοδο σε δεδομένες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Όσο μεγαλύτερο είναι το ιξώδες τόσο περισσότερος χρόνος απαιτείται για την ροή. Το ιξώδες του πετρελαίου βασικά προσδιορίζεται από την ποσότητα των περιεχόμενων διαλυμένων αερίων και την θερμοκρασία του υγρού.

Όσο περισσότερο αέριο υπάρχει σε κατάσταση διάλυσης και όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία τόσο μικρότερο είναι το ιξώδες. Καθώς το ιξώδες του πετρελαίου μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας, το ιξώδες του

αργού πετρελαίου μέσα στο πέτρωμα παγίδευσης κάτω από την επιφάνεια μειώνεται ανάλογα με το βάθος στο οποίο βρίσκεται.

### **1.3. ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ**

Μονολότι το πετρέλαιο αποτελείται από χημικές ενώσεις δυο μόνο στοιχείων, του υδρογόνου και του άνθρακα, δημιουργείται ωστόσο μια μεγάλη ποικιλία σύνθετων μοριακών δομών. Άσχετα με τις φυσικές ή χημικές μεταβολές, σχεδόν όλοι οι τύποι αργού πετρελαίου περιέχουν 82 -87% άνθρακα κατά βάρος και 12 -15% υδρογόνο, ενώ οι πιο ιξώδεις ασφαλτοί περιέχουν 80 -85% άνθρακα και 8 -11% υδρογόνο.

Οι διάφοροι τύποι αργού πετρελαίου μπορούν να διαχωριστούν σε τρεις βασικές ομάδες: παραφινέλαια, ναφθέλαια, και αρωματικά πετρέλαια. Τα περισσότερα πετρέλαια είναι μίγματα των τριών αυτών τύπων σε διάφορες και, προφανώς, άπειρες αναλογίες, και κανένα πετρέλαιο δεν έχει την ίδια σύσταση με άλλο, αν προέρχονται από διαφορετικά κοιτάσματα. Οι πιο κοινοί υδρογονάνθρακες, τόσο στο αργό πετρέλαιο όσο και στο φυσικό αέριο, είναι οι παραφίνες. Πρόκειται για κορεσμένους υδρογονάνθρακες με δομή απλής αλυσίδας του τύπου  $C_nH_{2n+2}$ . Τα αέρια των παραφινών, με πιο σταθερό και σύνθετο το μεθάνιο, αποτελούν τα περισσότερα φυσικά αέρια, ενώ τα υγρά μέλη της σειράς είναι τα σπουδαιότερα συστατικά της βενζίνης. Η σειρά των παραφινών έχει μικρές πυκνότητες και επομένως υψηλότερους βαθμούς API. Τα κατάλοιπα της επεξεργασίας είναι οι πλαστικοί και οι στερεοί παραφινικοί κηροί.

### **1.4. ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ**

Παρά την κοινή εμφάνιση των υγρών και αερίων μορφών του πετρελαίου και τις έρευνες που έχουν γίνει από πολλούς επιστήμονες, παραμένουν ακόμα πολλά άλυτα προβλήματα που αφορούν στην προέλευσή του. Αναγνωρίζεται, βέβαια, ότι η αρχική πηγή του άνθρακα και του υδρογόνου βρίσκεται στα πρωτογενή υλικά της αρχέγονης Γης. Ωστόσο, είναι γενικά αποδεκτό ότι τα δυο αυτά στοιχεία πρέπει να περάσουν από μια οργανική φάση για να συνδυαστούν στα πολυποίκιλα σύνθετα μόρια που αναγνωρίζονται στους υδρογονάνθρακες των πετρελαίων. Υπάρχουν πολλές γεωχημικές και γεωλογικές αιτίες που στηρίζουν αυτή την άποψη και μια συνοπτική περιγραφή μερικών από αυτές δίνεται παρακάτω:

1) Το πετρέλαιο συνδέεται συνήθως με θαλάσσιας προέλευσης ιζηματογενή πετρώματα, που περιέχουν όμως και ηπειρωτικά ιζήματα. Αντίθετα, υπάρχει παντελής έλλειψη εκμεταλλεύσιμων κοιτασμάτων πετρελαίου εκεί όπου υπάρχουν μόνο εκρηξιγενή και μεταμορφωμένα πετρώματα.

2) Η ικανότητα του πετρελαίου να στρέφει το επίπεδο του πολωμένου φωτός περιορίζεται σχεδόν αποκλειστικά σε ενώσεις με βιογενή προέλευση.

3) Οι περισσότεροι τύποι πετρελαίου περιέχουν σύνθετους υδρογονάνθρακες που ονομάζονται πορφυρίνες (porphyrins) και σχηματίζονται από την πράσινη χρωστική των φυτών, την χλωροφύλλη, ή από την κόκκινη χρωστική του αίματος, την αιμίνη.

4) Ο λόγος των ισοτόπων του άνθρακα δείχνει ότι το πετρέλαιο σε μεγάλο μέρος του είναι δυνατόν να προέρχεται από τα λιπίδια των οργανισμών.

5) Πολλοί πετρελαιοειδείς υδρογονάνθρακες έχουν βρεθεί σε πρόσφατα θαλάσσια ιζήματα, καθώς και σε εδάφη σε πολλές περιοχές του κόσμου. Οι εμφανίσεις αυτές αποτελούν ένα κρίκο σύνδεσης ανάμεσα στους σημερινούς ζώντες οργανισμούς και στα πετρέλαια που έχουν βρεθεί σε ιζήματα παλαιότερων γεωλογικών εποχών.

### **1.5. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ**

Ημιστέρες και στερεές εμφανίσεις πετρελαίου στην επιφάνεια της Γης είναι σχετικά σπάνιες παρόλο που φλέβες ασφαλτικών ή παραφινικών υπολειμμάτων του πετρελαίου είναι γνωστές από διάφορες περιοχές του πλανήτη, όπως στην Γιούτα [ΗΠΑ], στην Νότια Αφρική, στο Τρινιντάντ, στα Αρκτικά Νησιά του Καναδά, στο Περού, στην Αργεντινή, και σε πολλές τοποθεσίες της Μέσης Ανατολής. Όλες αυτές οι εμφανίσεις είναι αποτέλεσμα της πλαστικής φύσης των αδρανών βαρέων στερεών συστατικών, που εκχύονται από την πίεση των επιφανειακών πετρωμάτων, λόγω υπερφόρτωσης κατά μήκος των ρωγμών τους. Υπάρχουν επίσης πολλές γνωστές εμφανίσεις πετρελαίου μέσα σε μικρές κοιλότητες, όπως αυτές των εκμαγείων απολιθωμάτων, καθώς και σε θαλάμους κοραλλιών και αμμωνιτών, ενώ το περιβάλλον πέτρωμα μπορεί να μην περιέχει υδρογονάνθρακες. Υγρό πετρέλαιο έχει βρεθεί σε μορφή μικρών εγκλεισμάτων σε κρυστάλλους χαλαζία και ορυκτού αλατιού. Η προέλευση του πετρελαίου σε αυτές τις ασυνήθεις μορφές αποτελεί ένα άλυτο πρόβλημα. Επίσης στην επιφάνεια της Γης μπορούν να σχηματιστούν λίμνες στερεών παραγώγων. Μερικά από αυτά τα κοιτάσματα αποτελούνται σχεδόν από καθαρό βαρύ πετρέλαιο, αλλά ορισμένα έχουν σημαντικές ποσότητες άμμου, αργίλου και άλλων ξένων υλικών. Το βαρύ πετρέλαιο σε αυτές τις εμφανίσεις έχει φθάσει ως την επιφάνεια μέσα από υποκείμενα στρώματα κατά μήκος ασυνεχειών, που βρίσκονται σε επαφή με υπόγειες δεξαμενές πετρελαίου.

Κατά την πρώτη ιστορική περίοδο της εκμετάλλευσης του πετρελαίου βρέθηκαν πολλά πετρελαϊκά κοιτάσματα από γεωτρήσεις κοντά σε περιοχές διαρροών πετρελαίου και φυσικού αερίου, αν και τα περισσότερα κοιτάσματα πετρελαίου δεν έχουν επιφανειακή εμφάνιση. Μια άλλη περίπτωση επιφανειακής εμφάνισης είναι εκείνη των θαλάσσιων διαρροών στην Σάντα Μπάρμπαρα της Καλιφόρνιας [ΗΠΑ], και στο Γιουκατάν στον Κόλπο του Μεξικού.

Σε λίγες σχετικά περιοχές του κόσμου βορβορώδεις αναβλύσεις συνδέονται με υποεπιφανειακές συγκεντρώσεις πετρελαίου και φυσικού αερίου. Αυτές οι επιφανειακές εμφανίσεις δεν έχουν σχέση με πραγματική ηφαιστειότητα, αλλά είναι λασποροές, που κατά καιρούς συνδέονται με πετρέλαιο και φυσικό αέριο,

τα οποία προέρχονται από ενταφιασμένα σε μικρό βάθος στρώματα μη στερεοποιημένης αργίλου και αργιλικού σχιστόλιθου. Η διαφυγή φυσικού αερίου από την κορυφή των υποεπιφανειακών δομών αυτών των ηφαιστειών ιλύος αναμφίβολα συμβάλλει στην διαπυρική άνοδο της αργίλου. Εκμεταλλεύσιμα πεδία πετρελαίου, που συνδέονται με παλαιές ή ενεργές βορβορώδεις αναβλύσεις, βρίσκονται στην περιοχή του Μπακού της Κασπίας Θάλασσας και στην Βιρμανία. Τέλος, ιζήματα που περιέχουν πετρέλαιο με την μορφή ασφάλτων ή παχύρρευστου βαρέως πετρελαίου, ονομάζονται γενικά βιτουμενιούχοι σχηματισμοί. Οι εμφανίσεις αυτές αντιπροσωπεύουν συμπυκνωμένες αποθέσεις, που έχουν χάσει τα ελαφρά κλάσματα, λόγω εξάτμισης.

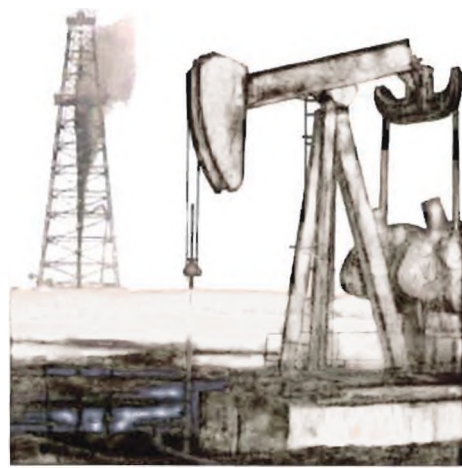
### 1.6. ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ

Η αναζήτηση κοιτασμάτων πετρελαίου απαιτεί ειδικές γεωλογικές και γεωφυσικές μελέτες, οι οποίες εντοπίζουν περιοχές με μεγάλη πιθανότητα παρουσίας πετρελαιοφόρου κοιτάσματος. Η πιθανότητα βέβαια να βρεθεί πετρέλαιο μετά από γεώτρηση είναι 1/10.

Η έρευνα για το πετρέλαιο διενεργείται σε δύο φάσεις: η πρώτη αποτελείται από τις γεωλογικές και γεωφυσικές μελέτες και η δεύτερη περιλαμβάνει μία ή περισσότερες ερευνητικές γεωτρήσεις. Πιο συγκεκριμένα η έρευνα για την ανακάλυψη πετρελαίου περιλαμβάνει:

- ✓ Φωτογράφιση του χώρου, όπου φαίνονται καθαρά οι τοποθεσίες για γεώτρηση.
- ✓ Γεωλογική έρευνα, οπότε γίνεται χαρτογράφηση των πετρωμάτων.
- ✓ Γεωφυσική έρευνα

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την χαρτογράφηση της περιοχής είναι η σεισμική, η σταθμική, η μαγνητική, η ηλεκτρική κ.α. Η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδος είναι η σεισμική. Η σεισμική μελέτη ενός πεδίου γίνεται με μια σειρά μικρών εκρήξεων, κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Σεισμόμετρα καταγράφουν τα κύματα που φτάνουν σ' αυτά με ανάκλαση, πάνω σε ορισμένα πετρώματα. Με βάση το χρόνο που έκαναν τα κύματα να διανύσουν τις αποστάσεις και τις διαφορετικές ταχύτητες με τις οποίες διαπερνούν στρώματα με διαφορετική πυκνότητα, γίνεται χαρτογράφηση του υπεδάφους.



## 1.7. ΕΞΟΡΥΞΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Μόλις η ερευνητική γεώτρηση συναντήσει παραγωγικό στρώμα, το φρέαρ ενισχύεται με τοποθέτηση υποστήριξης από τσιμεντοκονίαμα, στο εσωτερικό του οποίου εισάγεται κατόπιν στενός σωλήνας διαμέτρου 6-10cm, μέσω στον οποίο θα εκρεύσει το πετρέλαιο. Αν το κοιτάσμα αποδειχθεί εμπορικά εκμεταλλεύσιμο, διανοίγονται πολλά άλλα φρέατα, γνωστά ως φρέατα ανάπτυξης, ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή παροχή υδρογονανθράκων. Το πλήθος αυτών των φρεάτων ποικίλλει, ανάλογα με το μέγεθος του κοιτάσματος, από μια δεκάδα ως πολλές εκατοντάδες. Μετά την τοποθέτηση βανών κεφαλής φρεάτων στην κορυφή της υποστήριξης, μπορεί πλέον να αρχίσει η καθαυτό παραγωγική εκμετάλλευση. Στις υποθαλάσσιες γεωτρήσεις, οι κεφαλές των φρεάτων, ο αναγκαίος παραγωγικός εξοπλισμός (διαχωριστήρες, δεξαμενή αποθήκευσης κ.λ.π.) και τα καταλύματα του προσωπικού, εγκαθίστανται σε μια ή περισσότερες εξέδρες με σωληνωτό σκελετό από χάλυβα ή σπλισμένο σκυρόδεμα. Πρόκειται συνήθως για γιγάντιες κατασκευές, που φθάνουν μερικές φορές τα 200 μέτρα σε ύψος και υπερβαίνουν τους 400.000 τόνους σε βάρος (εξέδρες από σκυρόδεμα).



Η απλή αποσυμπίεση του κοιτάσματος επιτρέπει την απόληψη ελάχιστου ποσοστού των περιεχομένων ποσοτήτων υδρογονανθράκων, που μπορεί ωστόσο να αυξηθεί σημαντικά χάρη στις δυνατότητες διέγερσης (οξίνωσης, κλασματοποίησης, διάτρησης) και/ή ενεργοποίησης (άντλησης, άνωσης μέσω εμβολής φυσαλίδας αερίου [gas lift] κ.λ.π.) του κοιτάσματος. Αυτή η μορφή απόληψης, που εκμεταλλεύεται αποκλειστικά την περιεχόμενη στην φυσική δεξαμενή και στο υδροφόρο



στρώμα της ενέργειας, αποκαλείται συχνά πρωτογενής. Για να βελτιωθεί το ποσοστό απόληψης και να παραταθεί η διάρκεια της παραγωγής, απαιτείται η τεχνητή συντήρηση της πίεσης του κοιτάσματος. Αυξάνεται, συνεπώς, η ενέργεια της φυσικής δεξαμενής, είτε με έγχυση νερού, είτε με προσφυγή στην υποβοηθούμενη απόληψη. Η τελευταία αυτή μέθοδος επιτρέπει την απόληψη

ποσοστού μέχρι και 40 -45% της περιεχόμενης ποσότητας υδρογονανθράκων, υπό ευνοϊκές πολιτικές και οικονομικές συγκυρίες. Μολονότι περιορισμένης ακόμη σημασίας, [ετήσια παραγωγής της τάξεως των 50Mt], η ανάπτυξη αυτών των μεθόδων συνιστά απαραίτητο συμπλήρωμα της αναζήτησης νέων κοιτασμάτων, για την ανανέωση των παγκοσμίων αποθεμάτων υδρογονανθράκων. Προς εκτίμησή του μεγέθους των εμπλεκόμενων συμφερόντων, ας ληφθεί υπ' όψιν ότι η αύξηση του ποσοστού απόληψης αργού πετρελαίου κατά 1 θα επιτρέψει την εκμετάλλευση πρόσθετης ποσότητας 6 δισεκατομμυρίων τόννων πετρελαίου, που αντιστοιχεί περίπου σε δύο χρόνια της παγκόσμιας παραγωγής.

### **1.8. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ**

Η απομάκρυνση των παραγωγικών περιοχών από τα μεγάλα καταναλωτικά κέντρα, επέβαλε την ανάπτυξη εξειδικευμένων υποδομών και μεταφορικών μέσων στην πετρελαϊκή βιομηχανία, όπως πετρελαιοφόρα πλοία (τάνκερς) και σωληνογραμμές. Η σωληνογραμμή απαρτίζεται από αλληλουχία ηλεκτροκολλημένων σωλήνων, η διάμετρος των οποίων μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 20 και 120cm. Η παροχή της εξαρτάται από τα τεχνικά της χαρακτηριστικά, από την ποιότητα του μεταφερόμενου αργού πετρελαίου και από το πλήθος και την ισχύ των εγκατεστημένων κατά μήκος του αγωγού αντλιοστασίων και μπορεί να φθάσει μέχρι 100Mt ετησίως.



Από το 1886, χρονολογία δρομολόγησης του πρώτου δεξαμενόπλοιου μεταφορικής ικανότητας 2.500 t, ο παγκόσμιος στόλος πετρελαιοφόρων υπέστη πολυάριθμες μεταβολές. Το 1981, το θαλασσίως μεταφερόμενο αργό πετρέλαιο αντιπροσώπευε, σε βάρος, το 40% περίπου του συνόλου των θαλασσίων εμπορευματικών μεταφορών. Η αύξουσα ζήτηση πετρελαίου και η φροντίδα περιορισμού του μεταφορικού κόστους ευνόησαν αποφασιστικά την ναυπήγηση γιγαντιαίων πετρελαιοφόρων μεταφορικής ικανότητας πολλών εκατοντάδων χιλιάδων τόννων. Ο στόλος πετρελαιοφόρων αποτελείται σήμερα κατά την πλειοψηφία από μεγάλα σκάφη πρόσφατης ναυπήγησης. Τα περισσότερα μεγάλα λιμάνια αναγκάστηκαν να εγκαταστήσουν εξοπλισμούς κατάλληλους για την υποδοχή αυτών των γιγάντων και έτσι, στην Γαλλία π.χ., κατασκευάστηκε το τεχνητό λιμάνι του Αντιφέρ, σε απόσταση 25 χλμ. από την Χάβρη, στο οποίο από το 1976 γίνονται δεκτά πλοία άνω του μισού εκατομμυρίου τόννων.



## 1.9. ΔΙΥΛΙΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

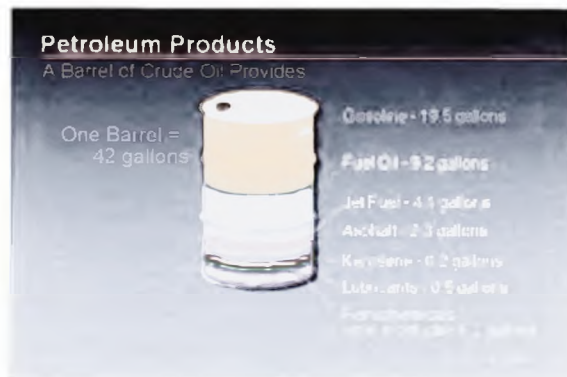
Οι διατιθέμενες στην αγορά ποιότητες αργού πετρελαίου διαφέρουν μεταξύ τους όχι μόνο στις φυσικές τους ιδιότητες αλλά, κυρίως, κατά την χημική τους σύνθεση. Εκτός από τους τέσσερις βασικούς τύπους υδρογονανθράκων (παραφίνες, αλεφίνες, ναφθενικούς και αρωματικούς υδρογονάνθρακες), το πετρέλαιο περιέχει διάφορες ουσίες, όπως θείο, μερκαπτάνες, αλμυρό νερό, οξυγονούχες ή/ και αζωτούχες ενώσεις, που το καθιστούν πρακτικά άχρηστο. Η διύλιση είναι το σύνολο των βιομηχανικών διεργασιών και μεθόδων που εφαρμόζονται για να επιτευχθεί, η κατεργασία και ο μετασχηματισμός του αργού πετρελαίου σε τελικά προϊόντα. Τα τελικά προϊόντα της διύλισης διακρίνονται σε ενεργειακά (ντίζελ, βενζίνες, καύσιμα) και σε μη ενεργειακά (λιπαντικά).

Τα κυριότερα τμήματα ενός διυλιστηρίου είναι τα εξής:

- ✓ Στήλη ατμοσφαιρικής απόσταξης
- ✓ Στήλη κενού
- ✓ Μονάδες αποθείωσης
- ✓ Μονάδα αναμόρφωσης-ισομερισμού
- ✓ Μονάδα καταλυτικής πυρόλυσης
- ✓ Μονάδα αλκυλίωσης
- ✓ Μονάδα εξανθράκωσης

Η θεμελιώδης διεργασία της διύλισης είναι η συνεχής κλασματική απόσταξη (σχήμα 1), από την οποία προκύπτει μια δεκάδα βασικών πετρελαϊκών κλασμάτων με χαρακτηριστικά που βελτιώνονται κατόπιν σε άλλες εγκαταστάσεις για τον μετασχηματισμό ή τον εξευγενισμό. Η διάσπαση του αργού πετρελαίου σε κλάσματα μπορεί να ποικίλλει σημαντικά ανάλογα με τις παραγωγικές απαιτήσεις. Συνοπτικά, παράγει κατά φθίνουσα τάξη πτητικότητας τα εξής προϊόντα:

- ✓ καύσιμα αέρια
- ✓ κλάσμα προπανίου
- ✓ κλάσμα βουτανίου
- ✓ ελαφριά βενζίνη
- ✓ βαριά βενζίνη
- ✓ κηροζίνη
- ✓ δύο ή περισσότερες ποιότητες ντίζελ
- ✓ διάφορα αποστάγματα
- ✓ ένα κατάλοιπο της εν κενώ απόσταξης









Οι κατεργασίες καθαρισμού και ποιοτικής τελείωσης συνίστανται στην απομάκρυνση, δια φυσικού διαμερισμού ή εκλεκτικής χημικής αντίδρασης, ορισμένων συστατικών, που είναι ιδιαίτερα επιβλαβή σε επακόλουθες διεργασίες και στην τελική χρήση των έτοιμων προϊόντων. Τέτοιες κατεργασίες είναι η γλύκανση των βενζινών και, κυρίως, το σύνολο των υδροκατεργασιών με τις οποίες επιτυγχάνεται η απομάκρυνση των περιεχομένων στο αργό πετρέλαιο και τα πετρελαϊκά κλάσματα ξένων ατόμων.

Τέλος, ορισμένα συγκροτήματα έχουν σκοπό την καταπολέμηση των οφειλόμενων στην διεργασία της διύλισης οχλήσεων και, συνεπώς, για την προστασία του περιβάλλοντος. Τέτοια είναι η περίπτωση της εγκατάστασης κατεργασίας των όξινων αερίων, παραπροϊόντων των υδροκατεργασιών (αμινόπλυση, οξείδωση του υδρόθειου σε θείο) και της εγκατάστασης καθαρισμού των υδατικών λυμάτων.

Η πολυπλοκότητα του διαγράμματος διύλισης ποικίλλει ανάλογα με την δομή της αγοράς των πετρελαϊκών προϊόντων, που διαφέρει σημαντικά μεταξύ της Ευρώπης και των Ηνωμένων Πολιτειών. Στην Ευρώπη, η ζήτηση προσανατολιζόταν κυρίως, ως τα τέλη της δεκαετίας του 1970, στα μεσαία αποστάγματα (πετρέλαιο ντίζελ και μαζούτ οικιακής χρήσεως) και στα βαρέα μαζούτ, ενώ η αγορά της βενζίνης παρέμεινε περιορισμένη. Αντιθέτως, στις Ηνωμένες Πολιτείες, η αγορά των πετρελαϊκών προϊόντων κυριαρχείται ανέκαθεν από τις ανάγκες σε βενζίνες.



Καθώς η ευρωπαϊκή αγορά αντιστοιχεί αισθητά στις αναλογίες περιεκτικότητας των συμβατικών αργών πετρελαίων σε ελαφρά, μεσαία και βαρέα κλάσματα, η διύλιση εξακολουθεί στην Ευρώπη να περιορίζεται στην κλασματική τους απόσταξη, ακολουθούμενη από ποιοτική βελτίωση των λαμβανόμενων κλασμάτων. Το σύνολο των ελαφρών κλασμάτων



υποβάλλεται σε υδροκατεργασία, κατόπιν σε διαμερισμό και η βαριά βενζίνη διοχετεύεται στην καταλυτική αναμόρφωση, για να αυξηθεί ο δείκτης οκτανίων της. Τα μεσαία αποστάγματα (καύσιμα στροβιλοαντιδραστήρων ή κηροζίνες και πετρέλαιο ντίζελ) υποβάλλονται σε υδροκατεργασία για την ελάττωση της περιεκτικότητας τους σε θείο, ενώ το ατμοσφαιρικό κατάλοιπο χρησιμοποιείται αυτούσιο για την παραγωγή βαρέων μαζούτ. Μερικές φορές διενεργείται περαιτέρω κλασματοποίηση του ατμοσφαιρικού καταλοίπου με εν κενώ απόσταξη (σχήμα 2), όταν συγκεκριμένα το διυλιστήριο πρέπει να παράγει και μη ενεργειακά προϊόντα (λιπαντικά, ασφάλτους). Για να ανταποκριθεί το διυλιστήριο

στις απαιτήσεις αγοράς αμερικάνικου τύπου, πρέπει να εισαχθούν στο διάγραμμα μονάδες καταλυτικής και θερμικής πυρόλυσης, που μετασχηματίζουν τα πλεονάζοντα βαρέα προϊόντα σε βενζίνες.



Ωστόσο η ευρωπαϊκή αγορά πετρελαϊκών προϊόντων εξελίσσεται γοργά προς αγορά αμερικάνικου τύπου. Η εξοικονόμηση ενέργειας στην κατοικία και στην βιομηχανία, όπως και η αύξουσα συμμετοχή της πυρηνικής ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή συμβάλλουν αποφασιστικά στην ελάττωση της κατανάλωσης οικιακού και βαρέου μαζούτ. Οι μελλοντικοί τομείς δραστηριότητας της πετρελαϊκής βιομηχανίας είναι η πρόωση και η χημεία, που χρησιμοποιούν κατά την πλειονότητα ελαφρά προϊόντα υψηλής ποσότητας. Η τάση αυτή επιβάλλει στα ευρωπαϊκά διυλιστήρια σημαντικές επενδύσεις σε μονάδες μετατροπής, που θα

επιτρέψουν την ποσοτική και ποιοτική βελτίωση της παραγωγής τους σε ελαφρά προϊόντα.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

### 2.1. ΧΡΟΝΙΚΟ

Το πετρέλαιο είναι μία πηγή ενέργειας μέγιστης σημασίας για τη λειτουργία του διεθνούς οικονομικού συστήματος, μια πρώτη ύλη παραγωγής χημικών προϊόντων και η κινητήρια δύναμη της ανάπτυξης. Δεν είναι λίγοι αυτοί που μιλούν για απόλυτη εξάρτηση της ανάπτυξης από το πετρέλαιο. Αξίζει να ακολουθήσουμε το χρονικό της, σταματώντας στους σημαντικότερους σταθμούς. Είναι, άλλωστε, και ένας ακόμη τρόπος για μια σύντομη καταγραφή της ιστορίας του 20<sup>ου</sup> αιώνα-που είναι και αιώνας του πετρελαίου-έστω και αν τα γεγονότα αρχίζουν από τα μέσα του δέκατου ένατου αιώνα.

**1852-1859.** Στα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα άρχισε η εκμετάλλευση του πετρελαίου. Κύριος λόγος ήταν να ικανοποιηθεί η ζήτηση για ένα φτηνό καύσιμο φωτισμού. Το λάδι από φάλαινες ήταν πολύ ακριβό και χρησιμοποιείτο μόνο σε σπίτια πλουσίων, τα κεριά από άλλες ζωικές λιπαρές ύλες (σπαρματσέτα) μύριζαν δυσάρεστα σε κλειστούς χώρους και το δίκτυο φωταερίου ήταν διαθέσιμο μόνο στις κεντρικές συνοικίες των πόλεων. Το έτος 1852, ο Καναδός γιατρός και γεωλόγος Abraham Gessner (Γκέσνερ), εξαγόρασε μία ευρεσιτεχνία, με βάση την οποία ήταν δυνατή η παραγωγή φθηνού καυσίμου από αργό πετρέλαιο. Αυτό το καύσιμο ονομάστηκε *φωτιστικό πετρέλαιο*. Το έτος 1855 ο Αμερικάνος χημικός Benjamin Silliman (Σίλιμαν, 1779-1864), πρότεινε να καθαρίζεται το αργό πετρέλαιο με θειικό οξύ για να αξιοποιηθεί ως καύσιμο.

Με την αυξανόμενη ζήτηση άρχισε και η αναζήτηση κοιτασμάτων πετρελαίου με γεωτρήσεις. Διάσημος σ' αυτόν τον τομέα έγινε ο **Edwin Drake** (Ντρέικ, 1819-1880), ένας τέως εισπράκτορας που έψαχνε επί δύο χρόνια με ανάθεση από τον βιομήχανο George H. Bissell. Το έτος 1859, μετά από αποτυχημένες αναζητήσεις δύο ετών, εντοπίστηκε σε βάθος περί τα 21 μέτρα ένα σημαντικό κοιτάσμα πετρελαίου. Αυτό αποτέλεσε και την έναρξη προσπάθειών για έρευνα, γεωτρήσεις και άντληση πετρελαίου. Σε ενάμιση χρόνο από την πρώτη επιτυχή γεώτρηση υπήρχαν στην περιοχή 75 άλλες γεωτρήσεις που παρήγαγαν αργό πετρέλαιο και η κωμόπολη έγινε το επίκεντρο εμπορικών συναλλαγών τεράστιου οικονομικού ύψους και τόπο συγκέντρωσης



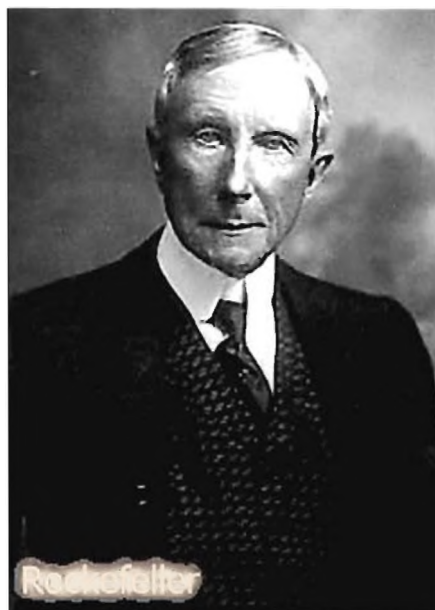
ρισκοκίνδυνων κερδοσκοπών. Συναλλαγές με αντικείμενο τα δικαιώματα γεωτρήσεων, μετοχές εταιριών, αγοραπωλησίες πιθανών πετρελαιοφόρων εκτάσεων, δεσμεύσεις εξειδικευμένου προσωπικού, «μυστικές» πληροφορίες για νέα κοιτάσματα, καινούργια μηχανήματα κ.ά. ήταν στην ημερήσια διάταξη.

Στους πρώτους μήνες του 1861 εντοπίστηκε στην ίδια περιοχή κοιτάσμα με μεγάλη πίεση και παραγωγή χιλίων βαρελιών (1 barrel = 159 λίτρα) ημερησίως· περισσότερο από ότι όλες οι άλλες γεωτρήσεις μαζί. Η παραγωγή στη δυτική Πενσυλβανία έφτασε το 1860 τα 450 χιλιάδες βαρέλια και το 1862 τα 3 εκατομμύρια. Και ενώ η παραγωγή αυξανόταν διαρκώς, οι τιμές ανεβοκατέβαιναν απρόβλεπτα και συχνά καταστροφικά: Τον Ιανουάριο 1851 κόστιζε το βαρέλι 10 δολάρια και στο τέλος του ίδιου έτους μόνο 10 σεντς, αλλά στο τέλος του 1862 η τιμή είχε σταθεροποιηθεί στα 4 δολάρια.

Οι συνθήκες μεταφοράς του αργού πετρελαίου ήταν αρχικά τελείως πρωτόγονες: Ξύλινοι αγωγοί (pipelines) αντικατέστησαν τις αλογοάμαξες που μετέφεραν τα αρχικά βαρέλια, τα οποία έμειναν στην Ιστορία ως μονάδα μέτρησης. Τα πρώτα διυλιστήρια δημιουργήθηκαν κοντά στις περιοχές των γεωτρήσεων και η επεξεργασία του αργού πετρελαίου ήταν άμεση. Κύριο προϊόν με μεγάλη εμπορική ζήτηση ήταν το φωτιστικό πετρέλαιο για σπίτια και εργοστάσια και ακολουθούσαν τα υλικά για λίπανση μηχανών. Η διανομή πετρελαίου στους καταναλωτές γινόταν με βυτιοφόρες άμαξες.

**1880-1900.** Το έτος 1865, 6 χρόνια μετά την πρώτη επιτυχή γεώτρηση, εμφανίζεται στο προσκήνιο ένας νεαρός άντρας 26 ετών, ιδιοκτήτης μιας μικρής εμπορικής εταιρίας πετρελαιοειδών, ο οποίος αξιολογώντας τις πιθανές εμπορικές, οικονομικές και πολιτικές εξελίξεις, αγόρασε το μεγαλύτερο διυλιστήριο της Πενσυλβανίας για το τεράστιο (τότε) ποσό των 72.500 δολαρίων. Ήταν ο **John D. Rockefeller** (Ροκφέλερ, 1839-1937). Η χρονική επιλογή του Ροκφέλερ δεν ήταν άσχημη γιατί, με τη λήξη του εμφύλιου πολέμου, άρχισε να κινείται σε εντατικούς ρυθμούς η παραγωγή και η ζήτηση φωτιστικού πετρελαίου. Μετά από διάφορες επιχειρηματικές κινήσεις, ο Ροκφέλερ δημιούργησε το έτος 1870, μαζί με το στενό φίλο και συνεργάτη του Henry Flagler (Φλάγκλερ, 1830-1913) την εταιρία *Standard Oil Company*. Αμέσως μετά άρχισε ένας εξοντωτικός εμπορικός πόλεμος αυτής της εταιρίας ενάντια σε όλες τις άλλες, με χειραγώγηση τιμών, συμβολαίων και συνειδησεων.

Η *Standard Oil* αναδείχθηκε ήδη το έτος 1872 σε μονοπωλιακή εταιρία των ΗΠΑ, με έλεγχο στην εξόρυξη, τη μεταφορά, τη διύλιση και τη διανομή του πετρελαίου στο Cleveland και στη Νέα Υόρκη. Το 1879, ο Ροκφέλερ είχε υπό τον έλεγχό του το 90% της διυλιζόμενης ποσότητας πετρελαίου στις ΗΠΑ. Το 1872 ιδρύθηκε ένα



τραστ (trust) όλων των εταιριών του για να διευθετηθούν προβλήματα ιδιοκτησίας και χρηματικών συναλλαγών.

Αν και όλες αυτές οι διαδικασίες εξελίχθηκαν με βάση τους ισχύοντες νόμους των ΗΠΑ, ο όρος «πετρελαϊκό τραστ» έγινε έκτοτε συνώνυμο με την τεράστια οικονομική και πολιτική δύναμη και την κατάχρησή της. Στα μέσα της δεκαετίας του 1880 οι εταιρίες της *Standard Oil* παρήγαγαν το 25% της παγκόσμιας ζήτησης σε πετρέλαιο και άλλα παράγωγα (νάφθες, λιπαντικά, παραφίνη, βαζελίνη κ.ά.) Το 1890, ο Ροκφέλερ άρχισε γεωτρήσεις στην πολιτεία Οχάιο και δημιούργησε εκεί ένα νέο πετρελαϊκό κέντρο. Το πετρέλαιο και τα παράγωγά του έγιναν το τέταρτο σημαντικότερο προϊόν για τις αμερικάνικες εξαγωγές.

Στην Ευρώπη, η ζήτηση πετρελαίου καλυπτόταν κατά μεγάλο μέρος με εισαγωγές από τις ΗΠΑ. Ο Marcus Samuel (Σάμιουελ) ίδρυσε στο Λονδίνο την εταιρία *Shell Company*. Οι αδελφοί Nobel και ο Alphonse Rothschild πραγματοποίησαν γεωτρήσεις και ίδρυσαν διυλιστήρια στο Μπακού (Κασπία) και η εταιρία *Royal Dutch Company* ανέλαβε τα κοιτάσματα πετρελαίου στην Ινδονησία.

**1911.** Στα πρώτα χρόνια του 20<sup>ου</sup> αιώνα, ένα νέο κύμα μεταναστών φέρνει φθηνό εργατικό δυναμικό στις επιχειρήσεις των ΗΠΑ, που αναπτύσσονται συνεχώς. Δημιουργούν μονοπώλια, ελέγχουν πρώτες ύλες, μισθούς και τιμές και συσσωρεύουν κέρδη. Ο ηγέτης του πετρελαίου, Τζον Ντ. Ροκφέλερ και ο τραπεζίτης Τζ. Π. Μόργκαν ξεχωρίζουν. Όμως, οι αντιδράσεις της κοινής γνώμης για τα τραστ μεγαλώνουν και έτσι, η αυτοκρατορία του Ροκφέλερ βρίσκεται τελικά αντιμέτωπη με την αντιμονοπωλιακή νομοθεσία. Η εταιρία του, *Standard Oil*, υποχρεώνεται να διασπαστεί σε πολλές μικρότερες εταιρείες. Είναι η αρχή για τη δημιουργία τριών από τις επτά μεγάλες πολυεθνικές, που θα κυριαρχήσουν στην πετρελαϊκή αγορά. Η μεγαλύτερη, η «*Standard*» της Νέας Υερσέης θα γίνει η *Esso* που το 1972 θα μετονομαστεί σε *Exxon*, η *Standard* της Ν. Υόρκης θα γίνει η *Mobiloil* και η *Standard* της Καλιφόρνιας θα γίνει η *Chevron*. Οι άλλες τέσσερις αδερφές του πετρελαίου θα είναι οι *Gulf oil*, *Texaco*, *Royal Dutch-Shell* και η *British petroleum (BP)*.

**1913-1918.** Το 1913 εφαρμόζεται για πρώτη φορά η θερμική πυρόλυση στην επεξεργασία του πετρελαίου. Θα γίνει έτσι δυνατή η αύξηση στην παραγωγή της βενζίνης. Την ίδια χρονιά ο Ουίνστον Τσόρτσιλ ως πρώτος λόρδος του ναυαρχείου της Βρετανίας δίνει εντολή να συγκροτηθεί μια επιτροπή που θα μελετήσει τα κοιτάσματα πετρελαίου στην Περσία. Κατόπιν επιδιώκει κυβερνητική απόφαση για να ιδρυθεί εταιρεία για την εκμετάλλευσή τους.

**1920-1950.** Αρχίζει η παραγωγή χημικών προϊόντων από το πετρέλαιο και αναπτύσσεται όλο και πιο γρήγορα, για να εξελιχθεί στην πετροχημική βιομηχανία. Χιλιάδες, στην κυριολεξία, προϊόντα με ευρύτατη χρήση θα δώσουν ζωή σε άλλες βιομηχανίες και θα αλλάξουν τη ζωή μας-πλαστικά, συνθετικές ίνες, συνθετικά ελαστικά, ρητίνες, βερνίκια, μελάνια, εντομοκτόνα, αποσμητικά, λιπάσματα κ.α. Την ίδια εποχή εντείνονται οι προσπάθειες για αύξηση της παραγωγής πετρελαίου. Τις δεκαετίες του 1920 και 1930 αυξάνεται το

ενδιαφέρον και για τα κοιτάσματα της Βενεζουέλας, στην περίφημη λιμνοθάλασσα του Μαρακάμπο.

**1951-1953.** Το 1951 τα βλέμματα στρέφονται στην Περσία. Ξεσπάει επανάσταση με επικεφαλής τον εκλεκτό του λαού και μεγάλο δημαγωγό Μοσαντέκ, ο οποίος εθνικοποιεί τις εγκαταστάσεις της «Άγγλο-περσικής εταιρείας» και για τρία χρόνια το ιρανικό πετρέλαιο λείπει από τη διεθνή αγορά καθώς παράγεται και διυλίζεται μόνο όσο χρειάζεται για το εσωτερικό της χώρας. Το 1953 οι αμερικανικές προσπάθειες να ανατραπεί η κατάσταση επιτυγχάνουν. Οι συνομωσίες και η βία φέρνουν αποτέλεσμα. Η πρώτη ιρανική επανάσταση πνίγεται στο αίμα και έτσι οι Αμερικανοί θα μπουν και στη μόνη χώρα στην περιοχή, όπου δεν έχουν πετρελαϊκά δικαιώματα πριν από το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο.

**1956.** Η κρίση του Σουέζ προκαλεί μεγάλα προβλήματα στον εφοδιασμό της διεθνούς αγοράς με πετρέλαιο. Η διώρυγα κλείνει, πετρελαιογωγοί προς την Μεσόγειο καταστρέφονται από σαμποτάζ και απαγορεύεται η αποστολή αραβικού πετρελαίου στη Βρετανία, τη Γαλλία και μερικές ακόμη χώρες. Η άνοδος των τιμών έρχεται ως φυσιολογική συνέπεια επειδή οι εταιρείες προμηθεύονται περισσότερο και ακριβότερο πετρέλαιο από άλλες περιοχές, αλλά και επειδή τα τάνκερ πρέπει να κάνουν το γύρο της Αφρικής για να φέρουν το μεσανατολικό πετρέλαιο στις δυτικές αγορές.

**1959.** Ο πρόεδρος των ΗΠΑ Αϊζενχάουερ αποφασίζει την επιβολή υποχρεωτικών περιορισμών στις εισαγωγές πετρελαίου για να εξασφαλίσει τον ανεφοδιασμό της χώρας και για να προστατεύσει την εσωτερική πετρελαιοπαραγωγή καθώς το εισαγόμενο πετρέλαιο είναι πιο φθηνό στις περιοχές που βρίσκονται μακριά από τα εγχώρια κέντρα παραγωγής. Η απόφαση θα έχει σοβαρές επιπτώσεις μέσα και έξω από τις ΗΠΑ. Θα οδηγήσει σε μικρότερη παραγωγή άρα μικρότερα έσοδα για τις χώρες παραγωγής, αλλά και θα κάνει τις νέες εταιρείες να αναζητήσουν νέες αγορές για το πετρέλαιο, που δεν μπορούν να εισάγουν στις ΗΠΑ και να το διαθέσουν σε χαμηλότερες τιμές από τις επτά μεγάλες πολυεθνικές του κλάδου. Η ισορροπία που έχουν επιτύχει οι «επτά» στη διεθνή αγορά ανατρέπεται καθώς υποχρεώνονται να μειώσουν τις τιμές τους για να αντιμετωπίσουν τον ανταγωνισμό και επιδιώκουν χαμηλότερες πληρωμές στις χώρες παραγωγής για να μη μειωθούν τα κέρδη τους. Η αντίδραση των χωρών παραγωγής δεν είναι μακριά αυτή τη φορά.

**1960.** Στις 14 Σεπτεμβρίου ιδρύεται στη Βαγδάτη ο ΟΠΕΚ (Οργανισμός Πετρελαιοπαραγωγών Κρατών) με μέλη πέντε από τις χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή-Σαουδική Αραβία, Ιράν, Ιράκ, Κουβέιτ, Βενεζουέλα. Στόχος του ΟΠΕΚ ήταν να ενισχυθεί η διαπραγματευτική θέση και να εξασφαλιστούν τα έσοδα των κρατών μελών που περιορίζονται από την πολιτική των μεγάλων εταιρειών που ελέγχουν το «μαύρο χρυσό» σε όλα τα στάδια παραγωγής του.

**1961-1965.** Ένα χρόνο μετά την ίδρυσή του ο ΟΠΕΚ δέχεται στους κόλπους του το Κατάρ και ένα χρόνο αργότερα τη Λιβύη και την Ινδονησία. Τον Ιούλιο του 1965 ο ΟΠΕΚ επιχειρεί για πρώτη φορά να γίνει ρυθμιστής της προσφοράς καθορίζοντας την παραγωγή και τις εξαγωγές των μελών του.

**1967.** Μετά τον πόλεμο των «έξι ημερών» με νικητή το Ισραήλ, πραγματοποιείται από τον ΟΠΕΚ αποτυχημένο εμπάργκο στη Δύση εξαιτίας της μη συμμετοχής όλων των χωρών μελών. Τη χρονιά αυτή εντάσσονται στον ΟΠΕΚ και τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα.

**1970.** Ο Μουαμάρ Καντάφι, νεαρός αξιωματικός και νέος αρχηγός της Λιβύης, διατάσσει τους Αμερικανούς να φύγουν. Η αμερικανική κυβέρνηση δίνει εντολή να εκκενωθούν όλες οι στρατιωτικές βάσεις στη Λιβύη για να διασώσει τα συμφέροντα στο πετρέλαιό της. Λίγο αργότερα κάνει το ίδιο η Βρετανία για τις δικές τις βάσεις και τέλος οι πετρελαϊκές εταιρείες. Ο Καντάφι, αντί να προχωρήσει αμέσως σε εθνικοποιήσεις, προκαλώντας άμεσες αντιδράσεις και καταστροφικό μμποϊκοτάζ επιχειρεί να διασπάσει τις εταιρείες με όπλο την τιμή του πετρελαίου. Για πρώτη φορά μια αραβική χώρα έχει επιβάλλει τη θέλησή της για αύξηση της τιμής του πετρελαίου. Ο αραβικός κόσμος είναι έκπληκτος και ενθουσιασμένος. Ο δρόμος για τον ΟΠΕΚ ανοίγει.

**1971.** Είναι η χρονιά που ο ΟΠΕΚ θα αποκτήσει το ενδέκατο μέλος του, τη Νιγηρία, αλλά και θα αρχίσει να κλείνει ο κύκλος για τις εταιρείες πετρελαίου που συνειδητοποιούν ότι πρέπει να διαπραγματευτούν με τον Οργανισμό. Οι εκπρόσωποι του ΟΠΕΚ συναντώνται με τους εκπροσώπους των μεγάλων εταιρειών και επιτυγχάνεται αναθεώρηση όλων των συμβολαίων. Όλες οι απαιτήσεις τους γίνονται δεκτές-τιμή βαρελιού, δασμολογία, ακόμη και ότι οι νέες τιμές είναι προσωρινές και θα αναπροσαρμοστούν σύντομα. Η συνάντηση και τα αποτελέσματά της έμειναν στην ιστορία ως «Συμφωνία της Τεχεράνης». Εδώ βρίσκεται η αρχή για την άνοδο στις τιμές του πετρελαίου.

**1973.** Το πετρέλαιο κυριαρχεί πλέον στον κόσμο, καθώς είναι η σπουδαιότερη πρώτη ύλη, τίποτα δεν κινείται χωρίς αυτό και οι δυτικές οικονομίες είναι πια απόλυτα εξαρτημένες από τον ΟΠΕΚ. Η «πρώτη μεγάλη κρίση» ξεσπάει τον Οκτώβριο, με αιτία ένα νέο αραβοϊσραηλινό πόλεμο. Οι αραβικές χώρες που εξαγουν πετρέλαιο, κηρύσσουν εμπάργκο στις χώρες που υποστηρίζουν το Ισραήλ, με αποτέλεσμα το Δεκέμβριο να εκτιναχθούν οι τιμές. Στις ΗΠΑ ένα προσωρινό έλλειμμα στο ενεργειακό ισοζύγιο μετά το 1970 έχει οδηγήσει σε επανεκτίμηση της πολιτικής για τις εισαγωγές πετρελαίου, που υπόκεινται σε σημαντικούς περιορισμούς από το 1959. Στα μέσα του 1973 οι έλεγχοι έχουν καταργηθεί. Παρ' όλα αυτά οι ειδικοί θα παρατηρήσουν ότι η έντονη ανοδική τάση στις τιμές από το 1971 έως το 1973, επωφελεί την αμερικανική πετρελαιοπαραγωγή, αφού κρατάει τους παραγωγούς στις πετρελαιοπηγές τους και διευρύνει το ενδιαφέρον για την ανακάλυψη νέων κοιτασμάτων. Θύμα της κρίσης είναι έως και η Αλάσκα. Έως τώρα, οι αγώνες για την προστασία του περιβάλλοντος έχουν κρατήσει μακριά τους πετρελαιοπαραγωγούς, όμως



γρήγορα η κατάσταση αλλάζει και η Αλάσκα μπαίνει στην παραγωγή. Ο ΟΠΕΚ, ανεβάζοντας τις τιμές, μετατρέπεται από θύτης σε θύμα, καθώς προκαλεί το ενδιαφέρον για την αναζήτηση πετρελαίου σε παγκόσμιο επίπεδο, υπονομεύοντας έτσι τη δύναμή του.

**1975.** Πραγματοποιείται η πρώτη Σύνοδος Κορυφής των χωρών μελών του ΟΠΕΚ στο Αλγέρι, στην οποία εμφανίζονται για πρώτη φορά μαζί, ηγέτες με μεγάλες πολιτικές διαφορές και έχθρες. Κατ' αυτόν τον τρόπο, επιβεβαιώνεται η θέλησή τους να συνεργαστούν με όλες τις χώρες που εξάγουν πρώτες ύλες και άλλα βασικά προϊόντα, για να επιτύχουν ίσες και δίκαιες τιμές.

**1979-1980.** Μετά την καθοριστική παρέμβαση των ΗΠΑ, ξεσπά επανάσταση στο Ιράν με αποτέλεσμα την ανατροπή του καθεστώτος. Οι εξαγωγές πετρελαίου διακόπτονται και οι τιμές εκτινάσσονται στα ύψη. Η Σαουδική Αραβία είναι αυτή που προσπαθεί πάλι να ανακόψει την άνοδο, αλλά χωρίς επιτυχία. Η «κρίση» εντείνεται το 1980 με την έναρξη του μακρόχρονου πολέμου, Ιράν-Ιράκ, που θα κοστίσει εκατομμύρια ζωές και δεν θα αλλάξει τίποτα στο χάρτη:

**1985-1986.** Η αβεβαιότητα από τη νέα γεωπολιτική κατάσταση στη μέση Ανατολή δε θα κρατήσει αυτή τη φορά πολύ, καθώς ο ΟΠΕΚ καθορίζει πλαφόν παραγωγής, αλλά στην πράξη δεν εφαρμόζεται από όλα τα κράτη μέλη και οι τιμές πέφτουν. Στο πλαίσιο της προσπάθειας για την απεξάρτηση από το πετρέλαιο της μέσης Ανατολής, αξιοποιούνται κοιτάσματα στο Μεξικό, στην Αλάσκα και στη Βόρεια θάλασσα, όπου στο τμήμα που εκμεταλλεύεται η Βρετανία, παράγεται περισσότερο πετρέλαιο από τη Λιβύη, την Αλγερία και τη Νιγηρία μαζί. Η καθοδική πορεία που ακολουθούν οι τιμές αφαιρεί κάθε σημασία από την επίσημη τιμή του ΟΠΕΚ, που καταργείται στις αρχές του 1985. οι πετρελαϊκές τιμές διαμορφώνονται στο εξής ελεύθερα ανάλογα με την προσφορά και τη ζήτηση και ο ΟΠΕΚ προσπαθεί πλέον να επηρεάσει την αγορά με ποσοτώσεις αυξάνοντας ή μειώνοντας την παραγωγή, χωρίς όμως αποτέλεσμα. Πέρα από την αύξηση του ανταγωνισμού από τους εκτός ΟΠΕΚ παραγωγούς και μέσα στον Οργανισμό επικρατούν διαφωνίες. Τον Απρίλιο του 1986 η Σαουδική Αραβία αυξάνει σημαντικά την παραγωγή της με αποτέλεσμα την πρώτη μεγάλη «αντί-κρίση» στην πετρελαϊκή αγορά, καθώς το κραχ οδηγεί τις τιμές κάτω από τα 10 δολάρια το βαρέλι.

**1990-1991.** Τον Αύγουστο του 1990 το Ιράκ εισβάλλει στο Κουβέιτ και η αύξηση στις πετρελαϊκές τιμές έρχεται ως φυσικό επακόλουθο. Η κρίση κορυφώνεται με τον πόλεμο του Περσικού Κόλπου το Φεβρουάριο του 1991. Η Σαουδική Αραβία πάντως, αυξάνοντας για μια ακόμη φορά την παραγωγή της, έχει κρατήσει σε λογικά πλαίσια την αγορά, που παρά το εμπάργκο στο ιρακινό πετρέλαιο θα ομαλοποιηθεί σχετικά γρήγορα. Καθώς θα προχωρά η τελευταία δεκαετία του 20<sup>ου</sup> αιώνα θα διαφαίνονται όλο και περισσότερο οι νέες προοπτικές που ανοίγονται μετά τη διάλυση της Σοβιετικής Ένωσης και στον τομέα της ενέργειας, τόσο με τις αλλαγές στις μεγάλες ρωσικές εταιρείες πετρελαίου, όσο και με τα κοιτάσματα της Κασπίας.
















## 2.2. ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΚΡΑΤΩΝ (ΟΠΕΚ)- ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΔΕΕ)

Η κυριαρχία των «επτά αδερφών» στην αγορά πετρελαίου, μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, και η σταδιακή απεξάρτηση από την αποικιοκρατία των περισσότερων πετρελαιοπαραγωγών κρατών, κατέστησαν αναγκαία την ίδρυση ενός οργανισμού που θα προάσπιζε, πρωτίστως, τα συμφέροντα των χωρών μελών του.



Έτσι ιδρύθηκε ο ΟΠΕΚ, ο Οργανισμός Πετρελαιοπαραγωγών Κρατών, το 1960, με την ιδρυτική διάσκεψη στη Βαγδάτη. Στα ιδρυτικά του μέλη περιλαμβάνονται το Ιράν, το Ιράκ, το Κουβέιτ, η Σαουδική Αραβία και η Βενεζουέλα. Αργότερα θα προστεθούν η Αλγερία (1969), η Ινδονησία (1962), η Λιβύη (1962), η Νιγηρία (1971), το Κατάρ (1961), τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα (1976), ο Ισημερινός (1973-αποχώρησε το 1992) και η Γκαμπόν (1975-αποχώρησε το 1994). Η διεθνής έδρα του Οργανισμού από το 1965 ήταν στη Βιέννη, Αυστρία. Τα 11 μέλη του ΟΠΕΚ παρουσιάζονται στον πίνακα 1 :

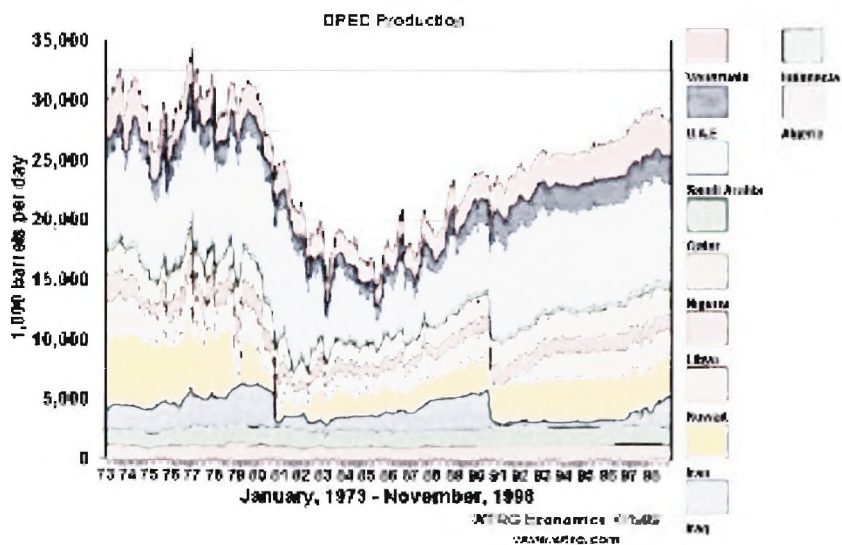
**ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Χώρες μέλη του ΟΠΕΚ.**

<b>ΑΦΡΙΚΗ</b>
•  ΑΛΓΕΡΙΑ
•  ΛΙΒΥΗ
•  ΝΙΓΗΡΙΑ
•  ΓΚΑΜΠΟΝ (έχει αποχωρήσει)
<b>ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ</b>
•  ΙΡΑΝ
•  ΙΡΑΚ
•  ΚΟΥΒΕΙΤ
•  ΚΑΤΑΡ
•  ΣΑΟΥΔΙΚΗ ΑΡΑΒΙΑ
•  ΗΝΩΜΕΝΑ ΑΡΑΒΙΚΑ ΕΜΙΡΑΤΑ
<b>ΝΟΤΙΑ ΑΜΕΡΙΚΗ</b>
•  ΒΕΝΕΖΟΥΕΛΑ
•  ΕΚΟΥΑΔΟΡ (έχει αποχωρήσει)
<b>ΝΟΤΙΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΣΙΑ</b>
•  ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ

Στόχος του ΟΠΕΚ είναι η υπεράσπιση των εσόδων των κρατών-μελών του και η σταθερότητα των διεθνών τιμών πετρελαίου, μέσω της επιβολής ποσοστώσεων στην παραγωγή. Επίσης, σκοπός της οργάνωσης είναι να διαπραγματευτεί με τις επιχειρήσεις πετρελαίου σε θέματα της παραγωγής πετρελαίου και των μελλοντικών δικαιωμάτων παραχώρησης.

Οι χώρες μέλη κρατούν περίπου τα 2/3 των παγκόσμιων αποθεμάτων πετρελαίου, παρέχουν το 40% της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου (σχ. 3-4)

και το 50% των εξαγωγών. Χάρη στον ΟΠΕΚ, τα 11 μέλη του πρόσθεσαν τα τελευταία δύο χρόνια, 338 δισεκατομμύρια δολάρια στο εισόδημά τους από τις εξαγωγές πετρελαίου, μια αύξηση 42% από το 2003, σύμφωνα με τους αριθμούς που συντάσσονται από την Ομοσπονδιακή Διοίκηση Ενεργειακών Πληροφοριών (New York Times, 28 Ιαν. 2005), όταν το 1972 έλαβαν 23 δισεκατομμύρια δολάρια από τις εξαγωγές πετρελαίου και το 1977 ως συνέπεια της ενεργειακής κρίσης του 1973, έλαβαν 140 δισεκατομμύρια δολάρια (Daniel Yergin, 1991).

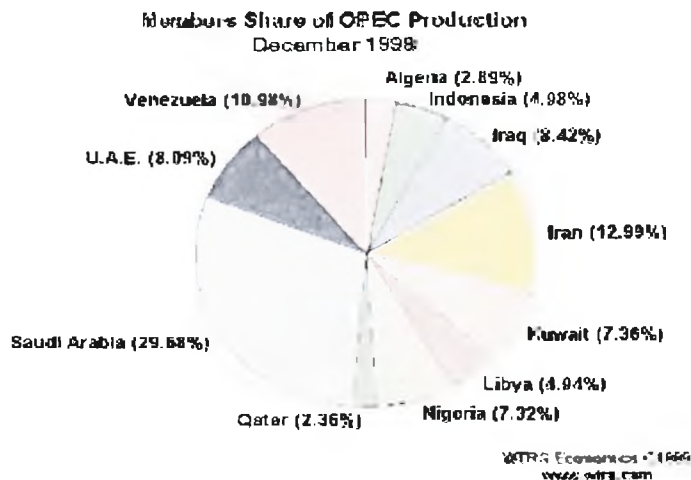


Σχήμα 3. Παραγωγή ΟΠΕΚ, 1973-1998

Δεδομένου ότι οι παγκόσμιες πωλήσεις πετρελαίου μεταφράζονται σε αμερικανικά δολάρια, οι αλλαγές στην αξία του δολαρίου έναντι άλλων νομισμάτων έχουν επιπτώσεις στις αποφάσεις του ΟΠΕΚ. Έτσι, όταν παρατηρείται πτώση του δολαρίου σε σχέση με τα άλλα νομίσματα, τα κράτη μέλη του ΟΠΕΚ λαμβάνουν τα μικρότερα εισοδήματα σε άλλα νομίσματα για το πετρέλαιό τους, προκαλώντας τις ουσιαστικές περικοπές στην αγοραστική δύναμή τους, καθώς συνεχίζουν να πωλούν το πετρέλαιο σε αμερικανικά δολάρια. Μετά από την είσοδο του ευρώ, το Ιράκ αποφάσισε μονομερώς ότι επιθυμεί να πληρώνεται για το πετρέλαιό του σε ευρώ, αντί των δολαρίων των ΗΠΑ. Μερικοί υποστηρίζουν ότι η παρούσα απόφαση θα μπορούσε να έχει βλάψει σοβαρά την αμερικανική οικονομία, αν αυτή είχε ακολουθηθεί και από άλλα μέλη του ΟΠΕΚ.

Οι αποφάσεις του ΟΠΕΚ έχουν ιδιαίτερη επιρροή στις διεθνείς τιμές του πετρελαίου. Παραδείγματος χάριν, στην ενεργειακή κρίση του 1973, ο ΟΠΕΚ αρνήθηκε να στείλει πετρέλαιο στις δυτικές χώρες που είχαν υποστηρίξει το Ισραήλ στον πόλεμο Yom Kippur. Αυτή η άρνηση προκάλεσε μια τετραπλή αύξηση στην τιμή του πετρελαίου, η διάρκεια της οποίας ήταν πέντε μήνες (17 Οκτωβρίου 1973- 18 Μαρτίου 1974). Κατόπιν, στις 7 Ιανουαρίου 1975, τα μέλη του ΟΠΕΚ συμφώνησαν να αυξήσουν τις τιμές του ακατέργαστου πετρελαίου κατά 10%. Εκείνη την περίοδο, ο ΟΠΕΚ ένωσε τις δυνάμεις του, με στόχο μια

νέα διεθνή οικονομική τάξη, που θα άρχιζε από τους συνασπισμούς των αρχικών παραγωγών. Ολοκληρώνοντας την πρώτη Σύνοδο Κορυφής στο Αλγέρι, απαίτησε ένα διεθνές πρόγραμμα τροφίμων και γεωργίας, τη μεταφορά τεχνολογίας από το Βορρά στο νότο, και τον εκδημοκρατισμό του οικονομικού συστήματος.



Σχήμα 4. Παραγωγή ΟΠΕΚ ανά χώρα μέλος, 1998

Εντούτοις, η δυνατότητα του ΟΠΕΚ να αυξήσει τις τιμές έχει μερικά όρια. Μια αύξηση στην τιμή του πετρελαίου μειώνει την κατανάλωση, και θα μπορούσε να προκαλέσει μια καθαρή μείωση στο εισόδημα. Επιπλέον, μια εκτεταμένη άνοδος στην τιμή θα μπορούσε να ενθαρρύνει την χρησιμοποίηση μιας εναλλακτικής μορφής ενέργειας, ή την αύξηση της συντήρησης στην αγορά.

Η παντοκρατορία του ΟΠΕΚ, η οποία εκδηλώθηκε με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο την περίοδο της πρώτης πετρελαϊκής κρίσης, συσπείρωσε τις βιομηχανικά ανεπτυγμένες χώρες και βασικούς καταναλωτές ενέργειας, στη δημιουργία της Διεθνούς Επιτροπής Ενέργειας (ΔΕΕ). Η ΔΕΕ ιδρύθηκε το 1974 στο Παρίσι, ως αυτόνομος οργανισμός, και σήμερα αριθμεί 25 χώρες-μέλη, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται και η Ελλάδα.

Στόχος της ΔΕΕ είναι η υπεράσπιση των συμφερόντων των καταναλωτριών χωρών, κατά τα πρότυπα του ΟΠΕΚ. Σε αντίθεση όμως με τον ΟΠΕΚ, η ΔΕΕ δεν έχει πρακτικούς μηχανισμούς να επηρεάσει την αγορά και τις τιμές, παρά παρακολουθεί στενά τις εξελίξεις και μέσω των μηνιαίων εκθέσεων της αποτιμά την κατάσταση στην αγορά πετρελαίου, προβαίνοντας σε εκτιμήσεις και προβλέψεις. Οι απόψεις της ΔΕΕ λαμβάνονται σοβαρά υπόψη από τις αγορές, οι οποίες διαμορφώνουν τις τιμές του πετρελαίου. Έτσι, αρκεί μια πρόβλεψή της για αυξημένη ζήτηση και περιορισμό των αποθεμάτων, για να εκτιναχθούν οι τιμές στα ύψη. Τέλος, η ΔΕΕ συντονίζει την πολιτική των καταναλωτριών χωρών και σε περιπτώσεις κρίσεων, μπορεί να συστήσει τη χρήση των στρατηγικών αποθεμάτων ή άλλων μέσων. Έχει το δικό της διοικητικό συμβούλιο και συνέρχεται αρκετές φορές το χρόνο.



### 2.3. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, η βιομηχανία του πετρελαίου περιλαμβάνει πολλές φάσεις που κατατάσσονται σε 3 κατηγορίες:



α) Στις πριν από την παραγωγή αργού πετρελαίου (Upstream) φάσεις που είναι η έρευνα (Exploration) για τον εντοπισμό κοιτασμάτων πετρελαίου, οι παραγωγικές γεωτρήσεις και η παραγωγή του αργού πετρελαίου.

β) Στις μετά την παραγωγή (Downstream) φάσεις που είναι η διύλιση (Refining) του αργού πετρελαίου και η παραγωγή τελικών προϊόντων ορισμένων προδιαγραφών καθώς και η εμπορία (Marketing) των προϊόντων που προκύπτουν από το αργό πετρέλαιο.

γ) Στις λοιπές βοηθητικές φάσεις που είναι η διακίνηση του αργού πετρελαίου με δεξαμενόπλοια (Marine) και πετρελαιαγωγούς (Pipelines) και η διακίνηση (Distribution) των πετρελαιοειδών με τα παραπάνω μέσα αλλά και με φορτηγίδες ή με βυτιοφόρα οχήματα (Tank Cars ή Tank Trucks).

Όταν ο Rockfeiler ίδρυσε το 1870 την *Standard Oil*, εγκαίνιασε μια ογδοηκονταετία συντριπτικής κυριαρχίας των μεγάλων εταιρειών του πετρελαίου πάνω στους ενεργειακούς πόρους. Μέχρι το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, ένας μικρός αριθμός αμερικανικών και βρετανικών εταιρειών (*Shell, Exxon, BP, Mobil, Texaco, Gulf, Chevron*) συγκροτεί καρτέλ και οργανώνει τον κλάδο με βάση τα συμφέροντά του. Η παραγωγή είναι καθετοποιημένη από την εξόρυξη μέχρι την εμπορία, τα αποθέματα μοιρασμένα ανάμεσα στα μέλη του καρτέλ, και η διαφορική πρόσοδος μετατρέπεται, σε μεγάλο ποσοστό, σε εισοδήματα των εταιρειών. Η τιμή καθορίζεται στη συνέχεια μονοπωλιακά, ήδη από το 1928, όταν υπογράφεται μια συμφωνία μεταξύ πέντε εταιρειών, που διαμοιράζει τα αποθέματά της Εγγύς Ανατολής (εκτός Κουβέιτ). Μια άλλη συμφωνία του 1928, μεταξύ *Exxon, Shell* και *Anglo-Iranian*, στοχεύει στη σταθεροποίηση των τιμών μέσω της σταθεροποίησης των μεριδίων αγοράς που κατέχουν κατά τη στιγμή εκείνη οι εταιρείες. Στη συμφωνία αυτή προσχωρούν αργότερα και οι άλλες εταιρείες. Έτσι, οι επτά μεγάλες εταιρείες (πίνακας 2) και μαζί μ' αυτές οι μεγάλες χώρες, θέτουν υπό τον έλεγχό τους τον κλάδο του πετρελαίου σε παγκόσμια κλίμακα.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 2

### ΟΙ «ΕΠΤΑ ΑΔΕΡΦΕΣ» ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΣΥΝΧΩΝΕΥΣΕΙΣ

	Mobil	Shell	BP Amoco / ARCO	Texaco	TOTAL/FINA/EL F
<b>ΙΔΡΥΣΗ</b>	Από τον Τζόν Ντ Ροκφέλερ, πάνω από έναν αιώνα πριν.	Από τον Μάρκουζ Σάμουελ, έναν αιώνα πριν.	Με την επωνυμία Άγγλο-Περσική Εταιρεία Πετρελαίου 90 χρόνια πριν.	Από τον Τζόε Καύλιναν, ερευνητή πετρελαίου, και τον Άρνολντ Σλέτ, το 1902.	Το 1929 με την επωνυμία «Companie Francaise des Petrols», που μετονομάστηκε σε Total και η οποία εξαγόρασε τη Fina και την Elf Aquitaine.
<b>ΚΥΚΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ 1999</b>	55,8 τρις. Δρχ. Κέρδη: 2,7 τρις. Δρχ (αύξηση 23% από το 1998)	36,5 τρις. Δρχ. Κέρδη: 2,9 τρις. Δρχ (αύξηση 12,5% από το 1998)	28,9 τρις. Δρχ. Κέρδη: 1,6 τρις. Δρχ (αύξηση 43,7% από το 1998)	12,1 τρις. Δρχ. Κέρδη: 408,5 τρις. Δρχ (αύξηση 103,6% από το 1998)	26,2 τρις. Δρχ. Κέρδη: 1,2 τρις. Δρχ (αύξηση 239,8% από το 1998)

Πηγή: Εφημερίδα «Ιντιπέντεντ 2004»

Σήμερα, οι μεγαλύτερες εταιρείες πετρελαιοπαραγωγής στον κόσμο (πίνακας 3) είναι οι κρατικές εταιρείες της Σαουδικής Αραβίας, του Ιράν, της Βενεζουέλας και του Μεξικού. Οι δέκα μεγαλύτερες κρατικές εταιρείες πετρελαίου στον κόσμο ελέγχουν το 70% των αποθεμάτων και την παγκόσμια αγορά. Έτσι, η BP Amoco, μετά την εξαγορά της Arco, ελέγχει το 59% των αμερικανικών διυλιστηρίων και το 28% των ευρωπαϊκών. Η Texaco διαθέτει 3.200 βενζινάδικα στη Βραζιλία, με μερίδιο αγοράς 13%. Η Exxon και η Mobil μαζί ελέγχουν το 22% της αμερικανικής αγοράς βενζίνης και η BP Amoco το 16%. (BP statistical review of world energy, 2005)

### ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΟΙ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ (2003)

By production (barrels per day):	By reserves (millions of barrels):
1. Exxon Mobil (USA) 2,542	1. Lukoil (Russia) 17,360
2. Royal Dutch Shell (UK/Neth) 2,220	2. Yukos (Russia) 17,281
3. Chevron Texaco (USA) 1,959	3. Gazprom (Russia) 14,902
4. British Petroleum Amoco (UK) 1,931	4. Exxon Mobil (USA) 12,312
5. Yukos (Russia) 1,507	5. Royal Dutch Shell (UK/Neth) 9,469
6. Total Fina Elf (France) 1,450	6. Chevron Texaco (USA) 8,710
7. Lukoil (Russia) 1,200	7. British Petroleum Amoco (UK) 8,376
8. ConocoPhillips (USA) 1,019	8. Tyumen (Russia) 7,300
9. Surgutneftegas (Russia) 884	9. Total Fina Elf (France) 6,961
10. ENI (Italy) 857	10. Surgutneftegas (Russia) 6,642

Πηγή: Forbes, 2003

### **2.3.1.ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΩΝ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ**

Σήμερα, δύο φαινόμενα επηρεάζουν τις επιχειρηματικές δραστηριότητες του ενεργειακού κλάδου:

- ✓ οι συγχωνεύσεις πετρελαϊκών εταιρειών σε παγκόσμια κλίμακα
- ✓ η απελευθέρωση των ενεργειακών αγορών στην Ευρώπη.

Οι συγχωνεύσεις πετρελαϊκών εταιρειών κατά τη διάρκεια του 1999 αυξήθηκαν με ρυθμούς πρωτοφανείς στην ιστορία της βιομηχανίας. Αρκετοί ήταν οι λόγοι που μπορούν να τις εξηγήσουν (αλλαγές στις τιμές αργού, ανάγκη ανακάλυψης νέων κοιτασμάτων και εξόρυξη με χαμηλό κόστος κλπ), μα πάνω από όλα είναι η ανάγκη για συνεχή αύξηση των κερδών σε μία βιομηχανία, η οποία δείχνει να εισέρχεται σε μία φάση ωρίμανσης με χαμηλότερους ρυθμούς ανάπτυξης από άλλους τομείς.

Η απελευθέρωση των ενεργειακών αγορών προχωρεί με ταχείς ρυθμούς στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ενώ και στη χώρα μας η αναμενόμενη απελευθέρωση στην αγορά της Ηλεκτρικής Ενέργειας στις αρχές του 2001 σηματοδοτεί νέες προοπτικές.

Η στρατηγική αυτών των πετρελαϊκών εταιρειών φυσικά και διαφέρει ως προς τους επιμέρους στόχους, υπάρχουν όμως τα εξής κοινά χαρακτηριστικά όσο αφορά στις δραστηριότητες τους και τις επενδύσεις τους:

- ✓ Οι επενδύσεις τους σε γενικές γραμμές επιμερίζονται στις δραστηριότητες τους με κύριο στόχο την αύξηση του κέρδους μέσω της διασποράς του επιχειρηματικού κινδύνου και τις μελλοντικές τάσεις της αγοράς
- ✓ Προσπαθούν να μειώσουν το κόστος στην αλυσίδα της παραγωγής προϊόντων πετρελαίου κυρίως με την ανάπτυξη και εφαρμογή νέων τεχνολογιών και την αριστοποίηση της λειτουργία των διυλιστηρίων.
- ✓ Παράλληλα αυξάνουν την προστιθέμενη αξία παράγοντας τελικά προϊόντα ( πχ πετροχημικά)
- ✓ Δραστηριοποιούνται σε όλο το φάσμα του τομέα υδρογονανθράκων, δηλαδή στην Έρευνα & Έκμετάλλευση πετρελαίου και φυσικού αερίου, στη διύλιση – εμπορία πετρελαιοειδών και στη μεταφορά - εμπορία φυσικού αερίου.
- ✓ Οι περισσότερες παράγουν και πετροχημικά προϊόντα,
- ✓ Αρκετές έχουν αρχίσει να δίνουν έμφαση και στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ λίγες έχουν δραστηριότητες σε άλλες μορφές ενέργειας (ανανεώσιμες πηγές)



Αξιοπρόσεκτα είναι επίσης η συμμετοχή των εταιρειών στη μεταφορά του πετρελαίου και του Φυσικού Αερίου, ιδιαίτερα στην περίπτωση της κατασκευής και λειτουργίας αγωγών μεταφοράς πετρελαίου από την περιοχή της Κασπίας και την μεταφορά Φυσικού Αερίου από την Β. Θάλασσα και την Β. Αφρική προς την Κ. Ευρώπη. Το επόμενο αναπόφευκτο στάδιο αυτών των κινήσεων είναι η δημιουργία κοινοπρακτικών σχημάτων, οι συγχωνεύσεις και οι εξαγορές εταιρειών του ενεργειακού τομέα.



Μεταξύ άλλων, οι μεγάλες πολυεθνικές του πετρελαίου χρησιμοποιούν τον διεθνή τύπο για να προειδοποιήσουν ή και να δικαιολογήσουν για τη στάση τους στις διάφορες περιόδους ακριβών ενεργειακών τιμών. Χωρίς μεγάλες αναπροσαρμογές στις τιμές του αργού και του φυσικού αερίου θα είναι αδύνατον για αυτές να καλύψουν το υψηλό κόστος έρευνας, εξόρυξης και παραγωγής που καλούνται ν' αντιμετωπίσουν αφού οι γεωγραφικές περιοχές που κινούνται, (εκτός της εύκολης από πλευράς έρευνας και παραγωγής αραβικής χερσονήσου, η οποία όμως παραμένει κλειστή για τις ξένες εταιρείες) χαρακτηρίζονται από βαθιά και γεωλογικά δύσκολα κοιτάσματα.

Είναι επίσης προφανές ότι οι υψηλές τιμές πετρελαίου εξυπηρετούν τη δεδομένη χρονική περίοδο τα συμφέροντα των μεγάλων διεθνών εταιρειών στην προσπάθειά τους για αύξηση της παραγωγής τους, και αυτός είναι ένας από τους πλέον σημαντικούς λόγους, ίσως ο σοβαρότερος, γιατί οι διεθνείς τιμές κινούνται ανοδικά.

Τέλος είναι κοινή η επιθυμία των μεγάλων πετρελαϊκών εταιρειών και των περισσότερων κυβερνήσεων να απεμπλακεί η παγκόσμια παραγωγή από τον έλεγχο του ΟΠΕΚ, οι χώρες-μέλη του οποίου όμως καλούνται να συνεισφέρουν τα επιπλέον 20 εκατομμύρια βαρέλια την ημέρα που θα χρειασθούν μέσα στα επόμενα 15 χρόνια, αυξάνοντας την συνολική παραγωγή τους στα 50 εκατομμύρια βαρέλια (ο ΟΠΕΚ παράγει σήμερα 29.3 εκατομμύρια βαρέλια, με μια παγκόσμια παραγωγή που φθάνει τα 84.6 εκατομμύρια βαρέλια ανά ημέρα) (2004 IEA, World Energy Outlook).

#### **2.4. ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ ΚΑΙ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ**

Με τις προμήθειες του πετρελαίου από την περιοχή της Μέσης Ανατολής, η Σαουδική κυβέρνηση δείχνει ιδιαίτερη προσοχή στο ζήτημα της οικονομικής και ενεργειακής πολιτικής, πράγμα το οποίο οφείλεται στη θέση που κατέχει η Σαουδική Αραβία ως κύρια παραγωγός και κάτοχος των μεγαλύτερων κοιτασμάτων πετρελαίου που υπάρχουν παγκοσμίως. Η Μέση Ανατολή και ο ΟΠΕΚ αποτελούν σημείο αναφοράς για τη χώρα. Παρά τις προσπάθειες για διαφοροποίηση, τα έσοδα των εξαγωγών του πετρελαίου εξακολουθούν να αντιπροσωπεύουν το 80% περίπου των κυβερνητικών εισοδημάτων και το 40% της κρατικής δομής. Οι κλυδωνισμοί του ΑΕΠ κατά τη διάρκεια της κατάρρευσης των τιμών του πετρελαίου το 1998, είχαν ως αποτέλεσμα την επιδείνωση της οικονομίας δημιουργώντας έναν διογκωμένο δημόσιο τομέα και υψηλή ανεργία.

Από τότε η κυβέρνηση άρχισε να μπαίνει στη διαδικασία προώθησης «της ανοιχτής πολιτικής των θυρών της», μια διαδικασία που περιλαμβάνει μια σειρά οικονομικών μεταρρυθμίσεων καθώς επίσης και ένα άνοιγμα στον τομέα της ενέργειας για την προσέλκυση ξένων επενδυτών. Μια από τις κύριες πρωτοβουλίες της Σαουδικής κυβέρνησης ήταν η δημιουργία ενός ελκυστικού κλίματος επενδύσεων, με την ύπαρξη όμως απαγορευμένων τομέων επένδυσης. Αν και η διαδικασία εφαρμογής των αναγγελθέντων μεταρρυθμίσεων ακολουθούσε αργούς ρυθμούς, ωστόσο η εισαγωγή τους αποτέλεσε το πρώτο σημαντικό βήμα της Σαουδικής οικονομικής πολιτικής. Συγχρόνως ελήφθησαν μέτρα για τη φιλελευθεροποίηση της χώρας και για τον κεντρικό αγωγό.

Οι στόχοι που θέτουν για τον κεντρικό αγωγό περιστρέφονται γύρω από την αύξηση του μεριδίου του ιδιωτικού τομέα στο σύνολο του ΣΕΠ, γεγονός που ενθαρρύνει την εσωτερική επένδυση, ενισχύει την ανταγωνιστικότητα της οικονομίας σύμφωνα βέβαια με τις επιταγές και την οργάνωση του ΠΟΕ. Με 260 δις. εκατ. βαρέλια των αποδεδειγμένων αποθεμάτων πετρελαίου και με 1 τρις βαρέλια του ανακτήσιμου πετρελαίου, η θέση της Σαουδικής Αραβίας ως το μεγαλύτερο κάτοχο αποθεμάτων πετρελαίου του κόσμου είναι αναμφισβήτητη. Επιπρόσθετα, κατέχει το 50% της ουδέτερης ζώνης, η οποία περιέχει περίπου 5 δις βαρέλια ακατέργαστου πετρελαίου. Η παραγωγή στην ουδέτερη ζώνη διαιρείται εξίσου μεταξύ Σαουδικής Αραβίας και Κουβέιτ.

Ο ρόλος που θα διαδραματίσει το Ιράκ κατά τα επόμενα έτη αποτελεί εξάλλου σημαντική αλλά άγνωστη παράμετρο. Κατά το 1999, το Ιράκ αύξησε την παραγωγή του, σε επίπεδο 2,8 εκατ. βαρελιών την ημέρα, προκείμενου να επιτύχει επίπεδο ελαφρά υψηλότερο των 5,2 δις.δολαρίων εξαγωγών πετρελαίου που έχουν επιτραπεί με τα ψηφίσματα του Συμβουλίου Ασφάλειας των Ηνωμένων Εθνών στο πλαίσιο του προγράμματος «τρόφιμα έναντι πετρελαίου». Μπορεί να θεωρηθεί ότι σε περίπτωση άρσης των κυρώσεων και με τη βοήθεια αλλοδαπών επενδυτών, η παραγωγή θα μπορούσε σχετικά γρήγορα να αυξηθεί κατά 3 έως 4 εκατ. βαρέλια ημερησίως.

Μολονότι δεν είναι εύλογο να θεωρηθεί ότι στο άμεσο μέλλον ενεδρεύουν κίνδυνοι έλλειψης του πετρελαίου, παράλληλα δεν θα πρέπει να θεωρηθεί δεδομένη η συμπεριφορά του ΟΠΕΚ ως καρτέλ με γνώμονα τους πολιτικούς προβληματισμούς που από καιρού εις καιρόν ενδέχεται να επηρεάσουν τη συμπεριφορά του. Διακρίνονται εντούτοις πολλοί παράγοντες οι οποίοι ως εκ φύσεως ενδέχεται να ασκήσουν καθοριστικής σημασίας επιρροή στο επίπεδο των τιμών, οι παράγοντες αυτοί είναι : ο ρυθμός της οικονομικής ανάπτυξης των χωρών που πραγματοποιούν εισαγωγές πετρελαίου, οι συντελούμενες πρόοδοι σε θέματα συγκράτησης της ζήτησης, η προσθήκη νέων αποθεμάτων και η ενίσχυση των προτύπων για την προστασία του περιβάλλοντος.

Μακροπρόθεσμα, λαμβάνοντας υπόψη τη συγκέντρωση των αποθεμάτων στις χώρες μέλη του ΟΠΕΚ, κύριο κίνδυνο για τον ΟΠΕΚ θα αποτελέσουν οι τεχνολογικές εξελίξεις ήτοι οι νέες τεχνικές παραγωγής σε ζώνες που σήμερα θεωρούνται δύσκολες και για πετρελαϊκά αποθέματα μη παραδοσιακού χαρακτήρα, καθώς και η ανάπτυξη νέων καυσίμων υποκατάστασης και των συναφών προς αυτά τεχνολογιών, ιδίως στον τομέα των μεταφορών.

Ιδιαίτερα σημαντικός ενδέχεται επίσης να αποδειχθεί ο ρόλος των χωρών της τέως ΕΣΣΔ για την Ε.Ε δεδομένου ότι κατά το 1989, οι εν λόγω χώρες εξακολουθούσαν να είναι παγκοσμίως οι πρώτοι παραγωγοί πετρελαίου υπερβαίνοντας τα 11 εκατ. βαρέλια ημερησίως. Τα γνωστά αποθέματα πετρελαίου στη λεκάνη της Κασπίας Θάλασσας (25 εκατ. βαρέλια ) είναι συγκρίσιμα προς τα αποθέματα της Βόρειας Θάλασσας ή των ΗΠΑ. Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της παραγωγής οφείλεται στην επανεργοποίηση των φρεατίων και στην οικονομική ενίσχυση της παραγωγής.

## **2.5. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΠΟΛΕΜΟΙ**

Σήμερα, οι άνθρωποι δεν πολεμούν πια με το πετρέλαιο, αλλά για το πετρέλαιο. Αν ρίξει κανείς μια ματιά στον παγκόσμιο χάρτη των πολέμων, θα διαπιστώσει εύκολα ότι στις περισσότερες από τις χώρες και περιοχές που έχουν την τύχη (ή την ατυχία) να βρίσκονται πάνω από μεγάλα πετρελαϊκά κοιτάσματα, μαίνονται οι ένοπλες συγκρούσεις: Μέση Ανατολή, Κασπία, κεντρική Αφρική. Αλλά και εκεί όπου δεν έχει ξεσπάσει ανοιχτά πόλεμος, συνήθως παρατηρούνται τρομερές πολιτικές εντάσεις και εσωτερικές αντιπαραθέσεις: Βενεζουέλα, Αλγερία, Ρωσία.

Ελάχιστες είναι οι πετρελαιοπαραγωγές χώρες που έχουν ξεφύγει από αυτή τη μοίρα- Καναδάς, Μεξικό και ΗΠΑ στην αμερικανική ήπειρο, Βρετανία και Νορβηγία στην Ευρώπη. Όμως τα δικά τους αποθέματα δεν φτάνουν για να καλύψουν τις ανάγκες για πετρέλαιο. Πολύ περισσότερο, εάν συνυπολογίσει κανείς και τον παράγοντα Κίνα, που είναι ήδη η δεύτερη (πίσω από τις ΗΠΑ αλλά μπροστά από την Ιαπωνία) χώρα σε κατανάλωση πετρελαίου στον κόσμο.

Όσες ποσότητες και να παράγουν οι περιοχές αυτές, ποτέ δεν θα φτάσουν τις δυνατότητες του πετρελαϊκού πυρήνα του πλανήτη, της Σαουδικής Αραβίας, εκεί όπου, εκτός των άλλων, το κόστος εξόρυξης φτάνει στο ποσό των 2 δολαρίων ανά βαρέλι, όταν σε άλλες περιοχές αγγίζει ακόμη και τα 12-15 δολάρια (BP Statistical Review of World Energy, 2005).

Είναι μάλλον προφανές, λοιπόν, ότι ο έλεγχος των κοιτασμάτων του μαύρου χρυσού, όπως και των οδών μεταφοράς του στις μεγάλες αγορές, είναι στρατηγικής σημασίας για τις μεγάλες δυνάμεις. Όχι μόνο επειδή διασφαλίζει την απρόσκοπτη ροή πετρελαίου προς τις ίδιες και μειώνει τις πιθανότητες ενός πετρελαϊκού σοκ, αλλά και διότι το πετρέλαιο μπορεί να αποδειχθεί ένα πολύτιμο όπλο στον ανταγωνισμό ανάμεσα στα διάφορα καπιταλιστικά κέντρα, ο οποίος ενίοτε αποκτά πιο άγριες μορφές.

Τέλος, τα ζητήματα που έχουν να κάνουν με την εξασφάλιση των αναγκών αποθεμάτων ήδη βρίσκονται στο επίκεντρο του διεθνούς ενδιαφέροντος. Παρά την υποχρεωτικά σχετική μείωση μελλοντικά της παγκόσμιας κατανάλωσης σε ορυκτά καύσιμα, η χρήση πετρελαίου δεν πρόκειται πραγματικά να μειωθεί. Κι αυτό διότι οι όποιες περικοπές υπάρξουν θα εξασφαλισθούν κατά κύριο λόγο από την σταδιακή εξαφάνιση της χρήσης άνθρακα. Κατά συνέπεια η προσπάθεια ανακάλυψης κι αξιοποίησης των νέων πετρελαϊκών κοιτασμάτων θα είναι συνεχής κι ανταγωνιστική, οδηγώντας τις χώρες σε νέους πιο αιματηρούς πολέμους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

### 3.1. ΜΟΝΟΠΩΛΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΑΙ ΓΑΙΟΠΡΟΣΟΔΟΣ

Το αργό πετρέλαιο (όπως και κάθε άλλο προϊόν της εξορυκτικής βιομηχανίας) παράγεται αποκλειστικά στα (γνωστά και εκμεταλλεύσιμα) κοιτασματοφόρα εδάφη, τα οποία βρίσκονται σε λίγες μόνο περιοχές (χώρες) του πλανήτη. Το γεγονός αυτό δημιουργεί τη δυνατότητα σχηματισμού φυσικών μονοπωλίων, μέσα από τη μονοπωλιακή κατοχή ή εκμετάλλευση των εδαφών αυτών από κάποια χώρα ή επιχείρηση. Σε ένα ανάλογο αποτέλεσμα οδηγεί και ο σχηματισμός καρτέλ από τις (πετρέλαιο) παραγωγές χώρες ή εταιρείες. Στις περιπτώσεις αυτές η τιμή της πρώτης ύλης διαμορφώνεται μονοπωλιακά, δηλαδή οι μονοπωλιστές καρπώνονται ένα πρόσθετο κέρδος, πάνω από το μέσο κέρδος της οικονομίας, ακριβώς λόγω της δυνατότητας τους να ελέγχουν μονοπωλιακά την παραγωγή (εξόρυξη) της συγκεκριμένης πρώτης ύλης. Η περίοδος της, σε ευρεία έκταση, μονοπωλιακής εκμετάλλευσης των πρώτων υλών συμπίπτει ιστορικά με τη φάση της αποικιοκρατίας, φάση που έφθασε στο τέλος της μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο. Η καρτελοποίηση της παραγωγής πετρελαίου, αντίθετα, επιτεύχθηκε, όπως θα δούμε στη συνέχεια, αρχικά από τις εταιρείες εξόρυξης, και στη συνέχεια από τις πετρελαιοπαραγωγές χώρες του ΟΠΕΚ στη διάρκεια της δεκαετίας του 1970.

Αλλά και στις περιπτώσεις που δεν δημιουργείται κανενός είδους μονοπωλιακός έλεγχος της παραγωγής, ο σχηματισμός της τιμής των προϊόντων της εξορυκτικής βιομηχανίας διαφέρει από το σχηματισμό της τιμής των προϊόντων των άλλων βιομηχανικών κλάδων. Η διαφοροποίηση αυτή προκύπτει από το γεγονός ότι η παραγωγικότητα της εργασίας στην εξορυκτική βιομηχανία καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τα «φυσικά χαρακτηριστικά» του κοιτασματοφόρου εδάφους, που κατά περίπτωση καθιστούν ευκολότερη ή δυσκολότερη την εξόρυξη (άντληση) της πρώτης ύλης.

Στις περιπτώσεις, λοιπόν, που τα αποδοτικότερα ορυχεία (γονιμότερα εδάφη) δεν επαρκούν για να ικανοποιήσουν τη (διεθνή) ζήτηση, η παραγωγή επεκτείνεται και σε λιγότερο αποδοτικά ορυχεία (εδάφη). Το ορυχείο με τη χαμηλότερη αποδοτικότητα, το οποίο είναι αναγκαίο να υπεισέλθει στην παραγωγή (γιατί η παραγωγή όλων των άλλων, αποδοτικότερων, ορυχείων δεν επαρκεί για να ικανοποιήσει τη ζήτηση), ονομάζεται οριακό ορυχείο και είναι η παραγωγικότητα αυτού του ορυχείου (και όχι η μέση παραγωγικότητα του κλάδου) που καθορίζει την τιμή του παραγόμενου προϊόντος. Για να είναι από οικονομική άποψη εκμεταλλεύσιμο το (λιγότερο παραγωγικό, πλην όμως αναγκαίο) ορυχείο αυτό, θα πρέπει ο αυτός που το εκμεταλλεύεται να μπορεί να αποκομίζει το μέσο - στη χώρα - ποσοστό κέρδος για το κεφάλαιο που επενδύει. Λόγω, όμως, του υψηλού «ατομικού» κόστους ανά μονάδα προϊόντος στο ορυχείο αυτό (συγκριτικά χαμηλή παραγωγικότητα της εργασίας στη δασμένη «ατομική» επιχείρηση), προκύπτει και μια αντίστοιχα ψηλή (οριακή) «ατομική τιμή» της μονάδας του προϊόντος. Η ψηλή αυτή «ατομική τιμή» της μονάδας του προϊόντος που προκύπτει από το οριακό ορυχείο επιβάλλεται ως η κοινωνική (πραγματική) τιμή του προϊόντος (γιατί διαφορετικά το οριακό ορυχείο δεν θα

ήταν, από οικονομική άποψη, εκμεταλλεύσιμο, εφόσον δεν θα απέδιδε το μέσο ποσοστό κέρδους).

Όλα τα ορυχεία ,με ψηλότερη αποδοτικότητα του εδάφους από το οριακό ορυχείο (ψηλότερη παραγωγικότητα της εργασίας χαμηλότερο κόστος) ,αποκομίζουν έτσι ένα πρόσθετο κέρδος ανά μονάδα προκαταβεβλημένου κεφαλαίου, πέρα από το μέσο κέρδος (το οποίο αποκομίζει το οριακό ορυχείο). Αυτό το πρόσθετο κέρδος ονομάζεται διαφορική γαιοπρόσοδος και προκύπτει για όλα τα ορυχεία με παραγωγικότητα της εργασίας ψηλότερη από το οριακό ορυχείο, ως η διαφορά ανάμεσα στην τιμή του προϊόντος (που στην εξορυκτική βιομηχανία διαμορφώνεται από το οριακό ορυχείο) και στη χαμηλότερη «ατομική τιμή» του ίδιου προϊόντος στα μη οριακά αυτά ορυχεία.

Κλείνοντας τις παρατηρήσεις μας σχετικά με τη διαφορική γαιοπρόσοδο αξίζει να σημειώσουμε ότι τα (διεθνώς) οριακά ορυχεία εξόρυξης πετρελαίου βρίσκονται στις χώρες της Δύσης (ΗΠΑ), όπου από τη μια το κοινωνικά μέσο ποσοστό κέρδους είναι ψηλότερο απ' ότι στις χώρες του Τρίτου Κόσμου που παράγουν πετρέλαιο, ενώ παράλληλα η γη γενικά επιβαρύνεται στις δυτικές χώρες και με μια σημαντική σε ύψος απόλυτη γαιοπρόσοδο, ως μη αναπαράξιμο αγαθό το οποίο μονοπωλούν οι ιδιοκτήτες του. Οι παράγοντες αυτοί επιβαρύνουν επιπλέον τη διεθνή τιμή του πετρελαίου.

### 3.2. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Παραγωγή Πετρελαίου 1989-1999

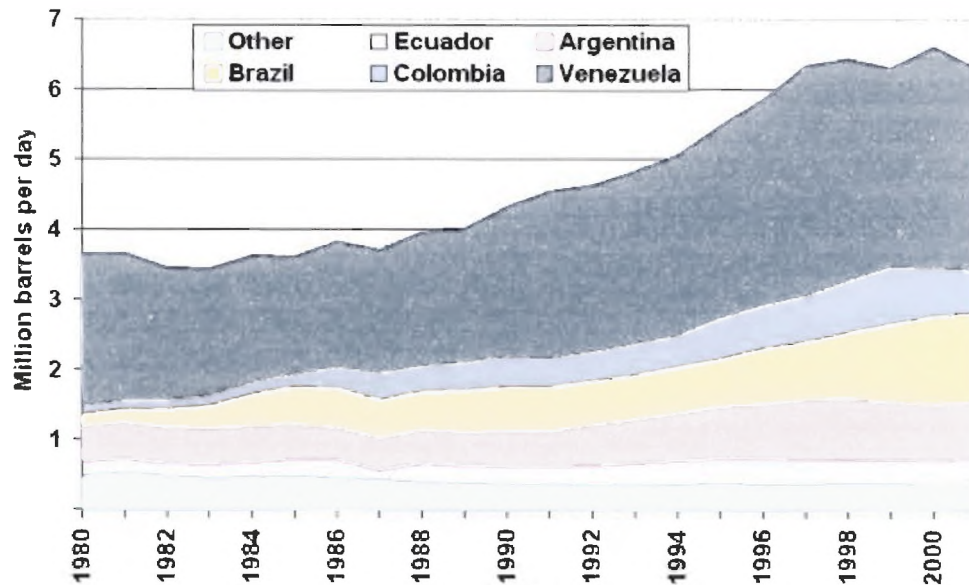
Χιλιάδες βαρέλια ημερησίως												1999 %		% συμμετοχή ως προς το σύνολο	
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	1989	1998	1989	1999
Βόρεια Αμερική	14015	13855	14180	14050	13900	13805	13785	14050	14270	14165	13700	-2,2	-3,3	21,9	18,6
Νότια & Κ. Αμερική	4160	4505	4750	4835	5035	5335	5770	6145	6480	6930	6690	60,8	-3,5	6,5	9,9
Ευρώπη	4430	4550	4780	5115	5405	6330	6575	6905	6940	6870	6975	57,4	1,5	6,9	9,6
Πρώην Σ.Ε.	12295	11570	10480	9150	8200	7395	7300	7175	7375	7390	7560	-38,5	2,3	19,2	10,7
Μέση Ανατολή	16410	17530	17280	18760	19600	19900	20130	20625	21555	22760	21885	33,4	-3,8	25,7	30,5
Αφρική	6165	6675	6815	6945	6930	7015	7120	7450	7770	7580	7445	20,8	-1,8	9,6	10,2
Ασία Ειρηνικός	6485	6730	6930	6915	6990	7175	7315	7550	7700	7695	7635	17,7	-0,8	10,1	10,5
<b>Σύνολο Κόσμου</b>	<b>63960</b>	<b>65415</b>	<b>65215</b>	<b>65770</b>	<b>66060</b>	<b>66955</b>	<b>67995</b>	<b>69900</b>	<b>72090</b>	<b>73405</b>	<b>71890</b>	12,4	-2,1	100,0	100,0
Χώρες ΟΕCD	18760	18840	19410	19615	19715	20590	20795	21430	21750	21565	21130	12,6	-2,0	29,3	28,7
OPEC	22830	24555	24690	26070	26870	27200	27560	28425	29730	30910	29330	28,5	-5,1	35,7	40,8
Non-OPEC ‡	28840	29285	30040	30545	30985	32360	33140	34300	34985	35110	34990	21,3	-0,3	45,1	48,4

Πηγή: BP Amoco, Statistical Review of World Energy, June 2000

### Crude Oil Production: North America

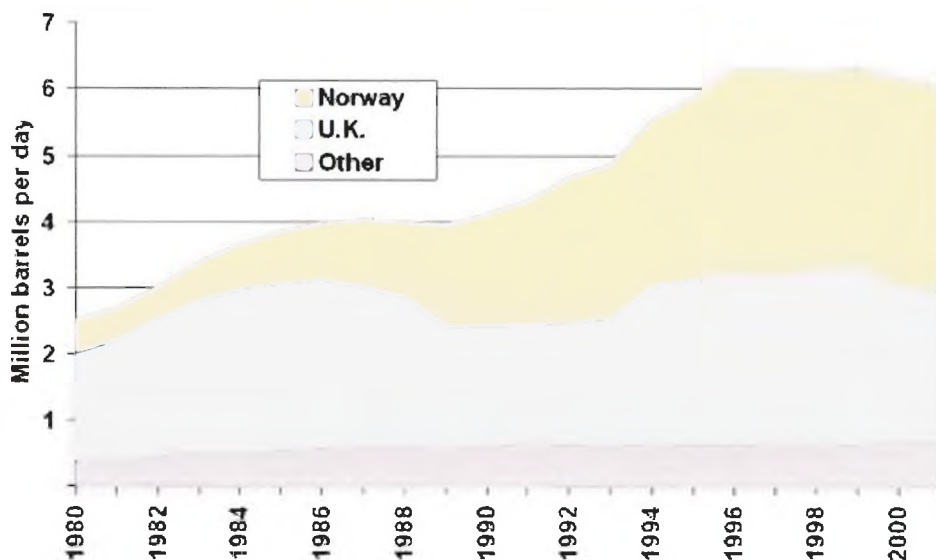


### Crude Oil Production: So. and Cent. America

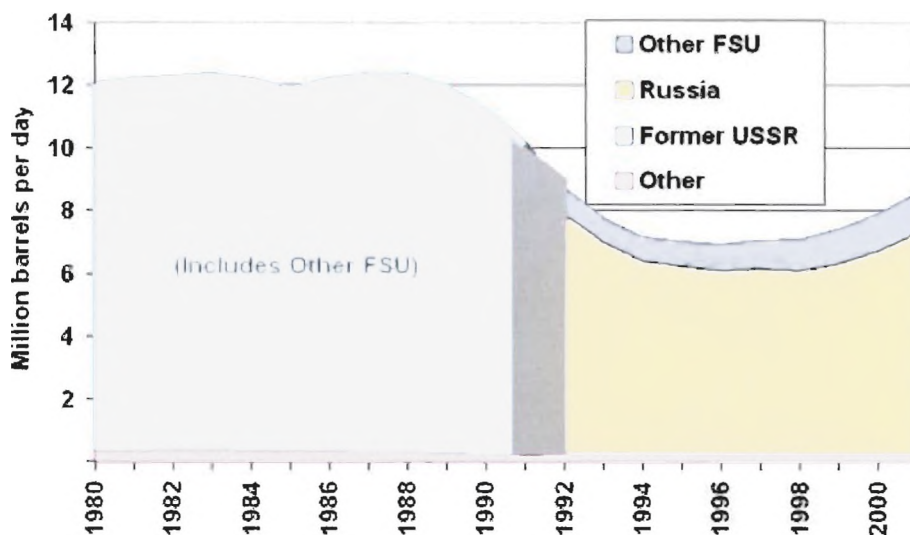


Σχήμα 5-6. Παραγωγή πετρελαίου Αμερικής, 1980-2000  
 Πηγή: BP Statistical review of world energy 2000

### Crude Oil Production: Europe



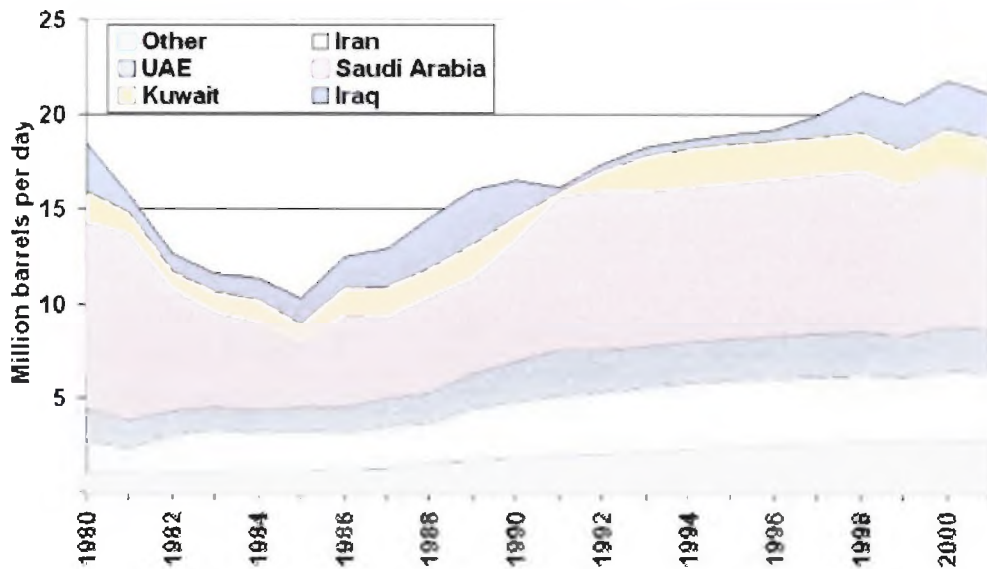
### Crude Oil Production: Former Soviet Union and Eastern Europe



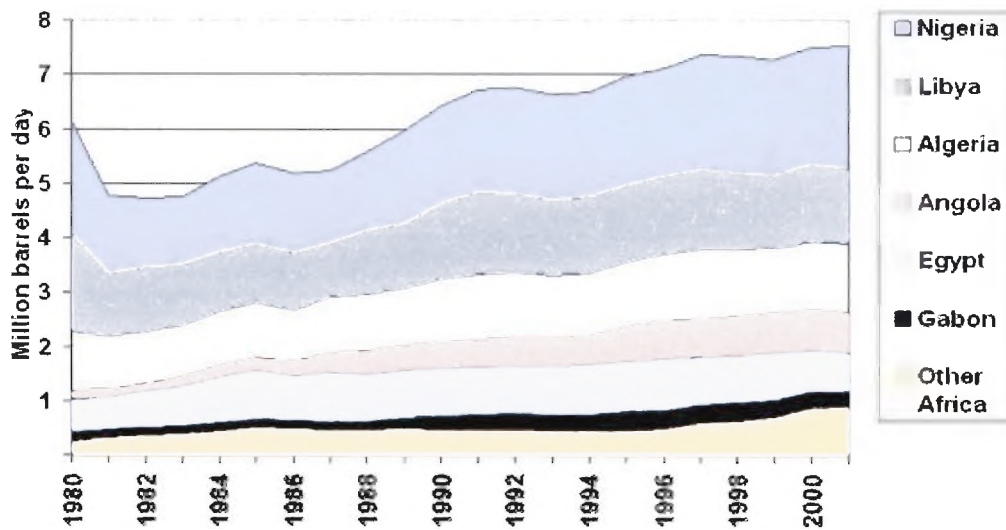
Σχήμα 7-8. Παραγωγή πετρελαίου ΕΕυρώπης & τέως ΕΣΣΔ, 1980-2000  
 Πηγή: BP Statistical review of world energy 2000



### Crude Oil Production: Middle East



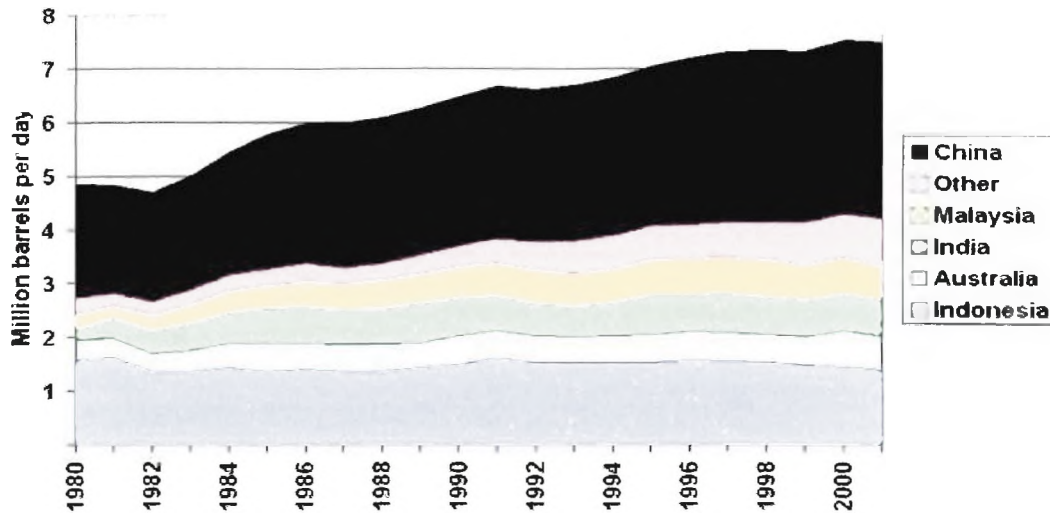
### Crude Oil Production: Africa



Σχήμα 9-10. Παραγωγή πετρελαίου Μ. Ανατολής & Αφρικής, 1980-2000  
 Πηγή: BP Statistical review of world energy 2000

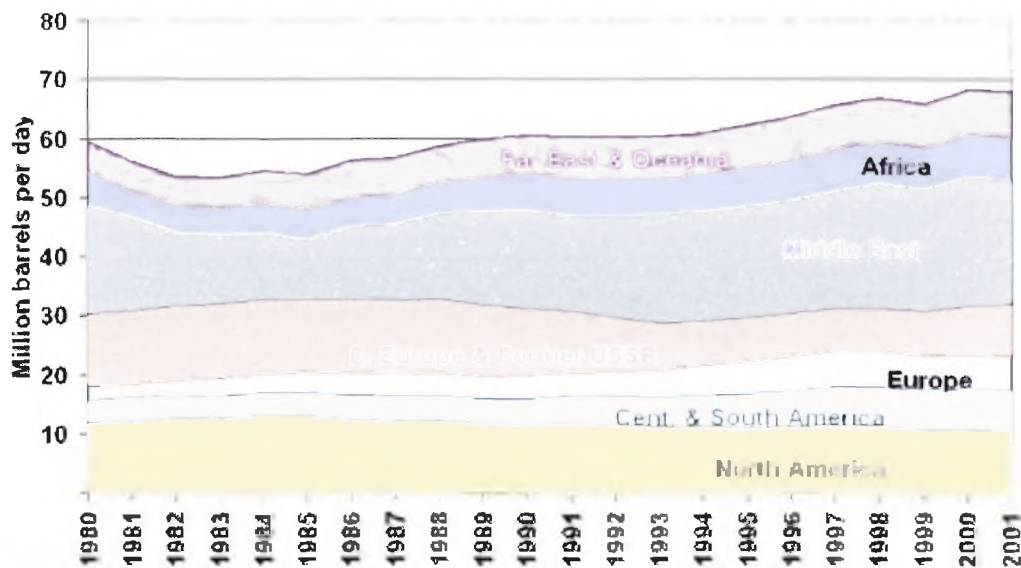


### Crude Oil Production: Far East and Oceania



Σχήμα 11. Παραγωγή πετρελαίου Ωκεανίας, 1980-2000  
 Πηγή: BP Statistical review of world energy 2000

### Regional Crude Oil Production, 1980-2001



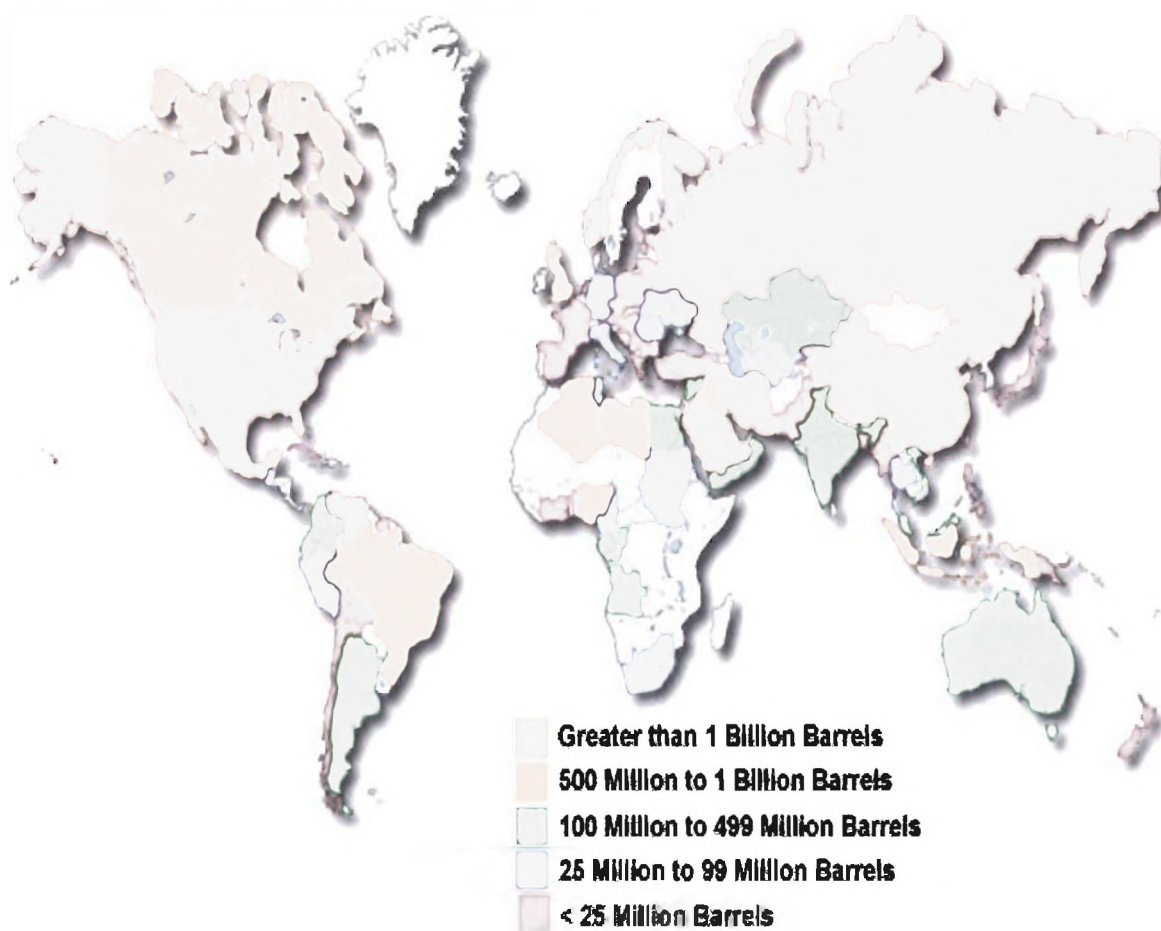
Σχήμα 12. Παραγωγή πετρελαίου ανά ήπειρο, 1980-2001  
 Πηγή: BP Statistical review of world energy 2001

## ΠΙΝΑΚΑΣ 5 . Παγκόσμια παραγωγή πετρελαίου 1994-2004

Thousand barrels daily	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Change 2004 2003	% change 2004
<b>USA</b>	8388	8322	8295	8269	8011	7731	7733	7669	7626	7400	<b>7241</b>	-2.5%	8.5%
Canada	2276	2402	2480	2588	2672	2604	2721	2677	2858	3004	<b>3085</b>	3.5%	3.8%
Mexico	3142	3065	3277	3410	3499	3343	3450	3560	3585	3788	<b>3824</b>	1.0%	4.9%
<b>Total North America</b>	<b>13807</b>	<b>13789</b>	<b>14052</b>	<b>14267</b>	<b>14182</b>	<b>13678</b>	<b>13904</b>	<b>13906</b>	<b>14069</b>	<b>14193</b>	<b>14150</b>	-0.3%	17.3%
Argentina	695	758	823	877	890	847	819	830	818	806	<b>756</b>	-5.9%	1.0%
Brazil	693	718	807	868	1003	1133	1268	1337	1499	1555	<b>1542</b>	-0.7%	2.0%
Colombia	460	591	635	667	775	838	711	627	601	564	<b>551</b>	-2.1%	0.7%
Ecuador	388	395	393	397	385	383	409	416	401	427	<b>535</b>	25.8%	0.7%
Peru	128	123	121	120	116	107	100	98	98	92	<b>93</b>	-1.3%	0.1%
Trinidad & Tobago	141	142	141	135	134	141	138	135	155	164	<b>155</b>	-6.1%	0.2%
Venezuela	2752	2958	3137	3321	3510	3248	3321	3233	3218	2822	<b>2980</b>	13.8%	4.0%
Other S. & Cent. America	90	98	102	108	125	122	129	138	155	156	<b>152</b>	-2.8%	0.2%
<b>Total S. &amp; Cent. America</b>	<b>5347</b>	<b>5782</b>	<b>6158</b>	<b>6493</b>	<b>6838</b>	<b>6820</b>	<b>6895</b>	<b>6814</b>	<b>6944</b>	<b>6385</b>	<b>6764</b>	<b>6.2%</b>	<b>8.8%</b>
Azerbaijan	193	185	183	185	230	278	281	300	311	313	<b>318</b>	1.3%	0.4%
Denmark	187	188	207	233	235	301	364	347	372	371	<b>394</b>	6.6%	0.5%
Italy	84	101	104	114	108	96	88	78	106	107	<b>104</b>	-2.2%	0.1%
Kazakhstan	430	434	474	536	537	631	744	836	1018	1111	<b>1295</b>	15.5%	1.8%
Norway	2693	2903	3232	3280	3138	3139	3346	3418	3333	3264	<b>3188</b>	-2.1%	3.9%
Romania	145	145	142	141	137	133	131	130	127	123	<b>119</b>	-3.1%	0.1%
Russian Federation	6418	6288	6114	6227	6169	6178	6536	7056	7898	8544	<b>9285</b>	8.9%	11.9%
Turkmenistan	87	84	90	108	129	143	144	162	182	202	<b>202</b>	0.5%	0.3%
United Kingdom	2675	2749	2735	2702	2807	2909	2667	2476	2463	2257	<b>2029</b>	-10.0%	2.5%
Uzbekistan	124	172	174	182	191	191	177	171	171	166	<b>152</b>	-7.8%	0.2%
Other Europe & Eurasia	609	576	548	526	507	475	467	467	503	510	<b>486</b>	-2.7%	0.6%
<b>Total Europe &amp; Eurasia</b>	<b>13857</b>	<b>13825</b>	<b>14003</b>	<b>14233</b>	<b>14188</b>	<b>14475</b>	<b>14844</b>	<b>15443</b>	<b>16284</b>	<b>16968</b>	<b>17583</b>	<b>3.9%</b>	<b>22.0%</b>
Iran	3730	3744	3759	3776	3855	3603	3818	3730	3414	3998	<b>4081</b>	2.3%	5.2%
Iraq	505	530	580	1166	2126	2541	2583	2376	2035	1350	<b>2027</b>	50.8%	2.6%
Kuwait	2085	2130	2129	2137	2176	2000	2104	2092	1861	2238	<b>2424</b>	8.7%	3.1%
Oman	819	868	897	909	905	911	959	961	900	823	<b>785</b>	-4.4%	1.0%
Qatar	451	461	568	719	747	797	855	854	783	917	<b>980</b>	9.0%	1.2%
Saudi Arabia	9084	9127	9265	9481	9544	8911	9511	9263	8970	10222	<b>10584</b>	3.7%	13.1%
Syria	563	596	596	577	576	579	552	585	547	564	<b>538</b>	-4.7%	0.7%
United Arab Emirates	2482	2410	2479	2493	2558	2302	2499	2430	2176	2547	<b>2687</b>	5.2%	3.3%
Yemen	346	351	357	375	380	405	450	471	461	454	<b>429</b>	-5.4%	0.5%
Other Middle East	52	52	50	50	48	48	48	47	48	48	<b>48</b>	0.2%	0.1%
<b>Total Middle East</b>	<b>20118</b>	<b>20270</b>	<b>20688</b>	<b>21884</b>	<b>22918</b>	<b>22087</b>	<b>23378</b>	<b>22808</b>	<b>21145</b>	<b>23163</b>	<b>24571</b>	<b>6.4%</b>	<b>30.7%</b>
Algeria	1324	1327	1386	1421	1461	1515	1578	1562	1681	1857	<b>1933</b>	5.0%	2.1%
Angola	557	633	716	741	731	745	746	742	905	885	<b>991</b>	12.3%	1.3%
Cameroon	115	106	110	124	105	85	88	81	75	68	<b>62</b>	-8.7%	0.1%
Chad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	<b>168</b>	-	0.2%
Rep. of Congo (Brazzaville)	185	180	200	225	264	293	275	271	258	243	<b>240</b>	-1.0%	0.3%
Egypt	921	924	894	873	857	827	781	758	751	749	<b>708</b>	-4.9%	0.9%
Equatorial Guinea	5	7	17	60	83	100	119	181	237	249	<b>350</b>	41.0%	0.4%
Gabon	337	358	365	364	337	340	327	303	296	240	<b>235</b>	-2.1%	0.3%
Libya	1431	1439	1452	1489	1480	1425	1475	1425	1376	1488	<b>1607</b>	8.4%	2.0%
Nigeria	1991	1998	2145	2116	2167	2066	2155	2274	2103	2263	<b>2508</b>	10.8%	3.2%
Sudan	2	2	5	9	12	63	174	211	233	255	<b>301</b>	18.4%	0.4%
Tunisia	93	90	88	81	83	84	78	71	75	68	<b>69</b>	2.6%	0.1%
Other Africa	42	51	82	64	63	56	61	64	70	75	<b>82</b>	22.4%	0.1%
<b>Total Africa</b>	<b>7004</b>	<b>7112</b>	<b>7441</b>	<b>7767</b>	<b>7642</b>	<b>7609</b>	<b>7857</b>	<b>7942</b>	<b>8059</b>	<b>8464</b>	<b>9264</b>	<b>10.1%</b>	<b>11.4%</b>
Australia	614	583	619	669	644	625	809	733	731	624	<b>541</b>	-13.9%	0.6%
Brunei	179	175	165	163	157	182	193	203	210	214	<b>211</b>	-1.5%	0.3%
China	2830	2988	3170	3211	3212	3213	3252	3306	3348	3401	<b>3480</b>	2.9%	4.5%
India	708	804	778	800	787	788	780	780	801	800	<b>818</b>	2.8%	1.0%
Indonesia	1589	1578	1580	1567	1520	1408	1456	1389	1288	1183	<b>1126</b>	-4.5%	1.4%
Malaysia	674	724	736	764	815	791	791	786	828	878	<b>912</b>	3.6%	1.0%
Thailand	87	87	97	116	121	132	164	174	191	223	<b>218</b>	-2.2%	0.2%
Vietnam	144	155	179	205	245	286	328	350	354	364	<b>427</b>	17.8%	0.6%
Other Asia Pacific	259	231	246	229	218	219	199	194	192	195	<b>184</b>	-5.1%	0.2%
<b>Total Asia Pacific</b>	<b>7184</b>	<b>7325</b>	<b>7571</b>	<b>7715</b>	<b>7720</b>	<b>7854</b>	<b>7972</b>	<b>7914</b>	<b>7942</b>	<b>7881</b>	<b>7928</b>	<b>0.9%</b>	<b>8.8%</b>
of which OECD	20528	20737	21355	21865	21490	21088	21517	21297	21476	21161	<b>20732</b>	-1.9%	26.3%
OPEC	27424	27702	28479	29876	31143	29816	31354	30628	28855	30688	<b>32927</b>	7.7%	41.1%
Non-OPEC1	32300	33104	34244	34906	35052	34965	35883	35541	36056	35870	<b>35916</b>	0.4%	44.6%
Former Soviet Union	7381	7297	7171	7377	7391	7551	8013	8659	9533	10499	<b>11417</b>	8.8%	14.4%

Πηγή: BP Statistical review of world energy, 2005

## World Oil Production, 2001



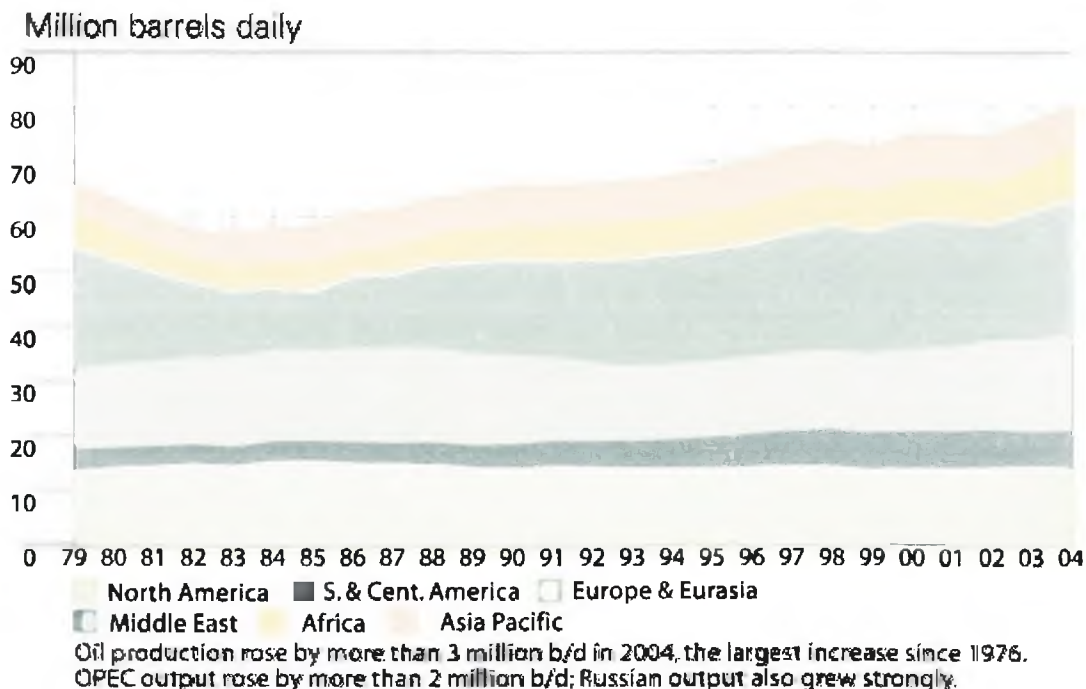
Source: U.S. Energy Information Administration, International Energy Annual, February 2003

Σχήμα 13. Παγκόσμια παραγωγή πετρελαίου, 2001

## ΠΙΝΑΚΑΣ 6. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ 2002

	ΧΩΡΑ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2002	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1.	<a href="#">Saudi Arabia</a>	8.711 million bbl/day (2001 est.)	
2.	<a href="#">Russia</a>	7.286 million bbl/day (2001 est.)	
3.	<a href="#">Iraq</a>	3.804 million bbl/day (2001 est.)	
4.	<a href="#">Mexico</a>	3.59 million bbl/day (2001 est.)	
5.	<a href="#">Norway</a>	3.408 million bbl/day (2001 est.)	
6.	<a href="#">China</a>	3.3 million bbl/day (2001 est.)	
7.	<a href="#">Canada</a>	2.738 million bbl/day (2001 est.)	
8.	<a href="#">Kuwait</a>	2.27 million bbl/day (2003 est.)	
9.	<a href="#">Libya</a>	2.256 million bbl/day (2001 est.)	
10.	<a href="#">Iraq</a>	2.2 million bbl/day; <a href="#">Iraq</a> - pre-war production was 2.8 million bbl/day (January 2004 est.)	
11.	<a href="#">Brazil</a>	1.561 million bbl/day (2001 est.)	
12.	<a href="#">Algeria</a>	1.52 million bbl/day (2001 est.)	
13.	<a href="#">Indonesia</a>	1.451 million bbl/day (2001 est.)	
14.	<a href="#">Lithuania</a>	1.429 million bbl/day (2001 est.)	
15.	<a href="#">Oman</a>	963,800 bbl/day (2001 est.)	
16.	<a href="#">Ogler</a>	864,200 bbl/day (2001 est.)	
17.	<a href="#">Egypt</a>	816,900 bbl/day (2001 est.)	
18.	<a href="#">Kazakhstan</a>	798,200 bbl/day (2001 est.)	
19.	<a href="#">Angola</a>	742,400 bbl/day (2001 est.)	
20.	<a href="#">Iran</a>	732,400 bbl/day (2001 est.)	
21.	<a href="#">Australia</a>	731,000 bbl/day (2001 est.)	
22.	<a href="#">Malaysia</a>	690,000 bbl/day (2003 est.)	
23.	<a href="#">Colombia</a>	614,400 bbl/day (2001 est.)	
24.	<a href="#">Ecuador</a>	421,200 bbl/day (2001 est.)	
25.	<a href="#">Denmark</a>	346,200 bbl/day (2001 est.)	

Πηγή: BP Statistical review of world energy 2002



**Σχήμα 14. Παραγωγή πετρελαίου ανά περιοχή, 1979-2004**

Πηγή: BP Statistical review of world energy 2005

### **3.3. ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΖΗΤΗΣΗ**

Σήμερα οι ανεπτυγμένες χώρες παράγουν περίπου το 1/3 της παγκόσμιας ενέργειας και καταναλώνουν τα 2/3, ενώ οι αναπτυσσόμενες χώρες παράγουν τα 2/3 και καταναλώνουν το 1/3.

Η ετήσια κατά κεφαλή κατανάλωση είναι:

- Αναπτυσσόμενες χώρες 2 βαρ/ετος
- Ανεπτυγμένες χώρες 14,2 βαρ/ετος
- ΗΠΑ 25,0 βαρ/ετος

Η παγκόσμια αύξηση της ζήτησης πετρελαίου το 2003 ήταν 2,1%, μεγαλύτερη από την μέση ετήσια αύξηση των τελευταίων χρόνων. Οι ΗΠΑ εξακολουθούν να είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής παγκοσμίως. Η Ευρώπη και η Ρωσία παρουσιάζουν σταθερή ζήτηση ενώ η Κίνα και οι Ασιατικές χώρες καταλαμβάνουν σημαντικό ποσοστό της ζήτησης από χώρες εκτός ΟΟΣΑ με αυξητικές τάσεις πάνω του μέσου όρου (4%) λόγω ανάκαμψης των οικονομιών τους. (IEA, World Energy Outlook, 2000).

Κατά το πρώτο τέταρτο του 21ου αιώνα η παγκόσμια ζήτηση πετρελαίου φαίνεται να αυξάνεται με ρυθμό 1,9% /έτος φθάνοντας τα 95,8 εκ. βαρ./ημ στο

2010 από 76 εκ. βαρ./ημερα που είναι σήμερα, και τα 115 εκ. βαρ./ημ. το 2020. Το μεγαλύτερο κομμάτι της αύξησης θα οφείλεται στις μεταφορές (IEA, World Energy Outlook, 2000).

Οι σημαντικότεροι παράγοντες που οδηγούν στην αύξηση της παγκόσμιας ζήτησης, είναι η **οικονομική ανάπτυξη** και η **αύξηση του πληθυσμού**. Με τις σημερινές προβλέψεις, σε λιγότερο από μια δεκαετία, η σταδιακή μείωση της παραγωγής σε συνδυασμό με τη ραγδαία αύξηση της ζήτησης, από τους γίγαντες των αναπτυσσόμενων χωρών Κίνα και Ινδία, θα δημιουργήσει σοβαρό ανταγωνισμό μεταξύ των βιομηχανοποιημένων χωρών, με σημαντικές συνέπειες στη παγκόσμια οικονομία (πληθωρισμός, οικονομική ύφεση και διεθνής ένταση) εφ' όσον δεν προβλέπεται η αντικατάσταση του πετρελαίου με άλλο καύσιμο στις μεταφορές πριν από 20 χρόνια.

Ο παγκόσμιος πληθυσμός αναμένεται να αυξηθεί από 6 δις το 2000, σε 8 δις το 2020. Η αύξηση του πληθυσμού στις αναπτυσσόμενες χώρες εκτιμάται σε 1.7% /έτος ενώ στις ανεπτυγμένες χώρες σε 0.3% /έτος. Ο όγκος της παγκόσμιας βιομηχανικής ανάπτυξης, αναμένεται να συμβεί στις αναπτυσσόμενες χώρες (IEA, World Energy Outlook, 2001).

### **3.3.1 ΠΡΟΓΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ**

#### **Εκτιμήσεις ΟΠΕΚ**

Σύμφωνα με το παγκόσμιο ενεργειακό μοντέλο του ΟΠΕΚ (OWEM), η παγκόσμια ζήτηση πετρελαίου προβλέπεται να αυξηθεί από 73 εκατ. b/d το 1998, σε 76 εκατ. b/d αυτό το χρόνο. Μέχρι το 2010 η ζήτηση πρόκειται να αυξηθεί κατά 14 εκατ. b/d ξεπερνώντας τα 90 εκατ. b/d, ενώ το 2020 προβλέπεται να αγγίξει τα 103 εκατ. b/d. Οι παραπάνω εκτιμήσεις γίνονται στη βάση της υπόθεσης, ότι η παγκόσμια οικονομία θα παρουσιάσει ετήσιους ρυθμούς ανάπτυξης της τάξης του 3,5% κατά την περίοδο 1998 – 2000, 3,4% μεταξύ 2000 – 2010 και 3,3% κατά την περίοδο 2010 – 2020. Επίσης, ότι η παραγωγή πετρελαίου των εκτός ΟΠΕΚ χωρών, θα παραμείνει σταθερή τις επόμενες δύο δεκαετίες στα 49 εκ. b/d περίπου, που σημαίνει ότι οι χώρες μέλη του ΟΠΕΚ, θα αναλάβουν το μεγαλύτερο μέρος της πρόσθετης ζήτησης. (ΟΠΕΚ, 2004)

#### **Εκτιμήσεις ΕΕ**

Σύμφωνα με τον πίνακα 7 (European Union Energy Outlook to 2020) μεταξύ 1990 και 2020 η Κίνα και η Νότια Ασία θα διπλασιάσουν σχεδόν, τη συμμετοχή τους στη παγκόσμια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας. Η αύξηση της κατανάλωσης σ' αυτές τις χώρες κατά περίπου 3.000 Mtoe θα αντιστοιχεί στο μισό περίπου της συνολική παγκόσμιας αύξησης και θα είναι σχεδόν διπλάσια από την αντίστοιχη, γι' αυτή τη περίοδο, αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας στις χώρες του ΟΟΣΑ (περίπου 1.600 Mtoe). Στις χώρες της πρώην Σ.Ε αναμένεται αύξηση της κατανάλωσης η οποία ωστόσο θα ξεπεράσει τα επίπεδα του 1990 μετά το 2015.



**Πίνακας 7. Παγκόσμια πρωτογενής ενεργειακή ζήτηση κατά περιφέρεια**

	Mtoe				Ετήσιοι ρυθμοί ανάπτυξης (%)			% Συμμετοχή		
	1990	2000	2010	2020	90/10	10/20	90/20	1990	2010	2020
<b>Χώρες ΟΟΣΑ</b>	4066	4714	5196	5621	1,2	0,8	1,1	49,1	44,5	37,7
Εκ των οποίων της Ε.Ε.	1313	1452	1550	1596	0,8	0,3	0,7	15,9	13,3	10,7
<b>Αναπτυσσόμενες Χώρες</b>	2513	3585	5052	7319	3,6	3,8	3,6	30,4	43,3	49,1
Ασία αναδεικνυόμενες χώρες	1424	2167	3131	4500	4,0	3,7	3,9	17,2	26,8	30,2
<b>ΧΑΕ &amp; ΠΣΕ</b>	1694	1047	1421	1966	-0,9	3,3	0,5	20,5	12,2	13,2
<b>Κόσμος</b>	8273	9346	11669	14907	1,7	2,5	2,0	100	100	100

Πηγή: European Union Energy Outlook to 2020

### **3.3.2 ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΖΗΤΗΣΗ ΚΑΤΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ**

Τα φυσικά καύσιμα θα συνεχίσουν να κυριαρχούν στο παγκόσμιο ενεργειακό σύστημα για τα επόμενα 25 χρόνια. Σύμφωνα μάλιστα με τα στοιχεία του πίνακα 8 η εξάρτηση από τα φυσικά καύσιμα πιθανά να φτάσει το 90% το 2020 σε σύγκριση με το 85% περίπου, που ήταν το 1990.

Η ζήτηση πετρελαίου θα μειωθεί ως προς τη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από 38,5% το 1990 σε 35,7% το 2020, ενώ αντίθετα αύξηση θα σημειώσει η χρήση του φυσικού αερίου, καθώς το μερίδιό του στη παγκόσμια ζήτηση αναμένεται να αυξηθεί από 20,3% το 1990 σε 27,1% το 2020. (European Union Energy Outlook to 2020)

**Πίνακας 8. Παγκόσμια πρωτογενής ενεργειακή ζήτηση κατά κατηγορία καυσίμου**

Έτος	Mtoe			Ετήσιοι ρυθμοί ανάπτυξης (%)			% Συμμετοχή		
	1990	2010	2020	90/10	10/20	90/20	1990	2010	2020
Στερεά	2182	2916	3920	1,5	3,0	2,0	26,4	25,0	26,3
Πετρέλαιο	3182	4407	5323	1,6	1,9	1,7	38,5	37,8	35,7
Φυσικό Αέριο	1682	2813	4035	2,6	3,7	3,0	20,3	24,1	27,1
Άλλα	1227	1533	1629	1,1	0,6	0,9	14,8	13,1	10,9
<b>Ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση</b>	<b>8273</b>	<b>11669</b>	<b>14907</b>	<b>1,7</b>	<b>2,5</b>	<b>2,0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Energy intensity (toe/k\$90)	310,9	232,5	213,1	-1,4	-0,9	-1,3			
Energy per capita (toe/cap)	1,6	1,7	1,9	0,3	1,1	0,6			

Πηγή: European Union Energy Outlook to 2020

### 3.4. ΤΙΜΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Η αναταραχή στις τιμές του πετρελαίου δεν είναι φαινόμενο των τελευταίων χρόνων. Από τα πρώτα χρόνια που ο «μαύρος χρυσός» βγήκε στην επιφάνεια της γης αποτέλεσε αντικείμενο κερδοσκοπίας. Από τις 29 Αυγούστου 1859, ημερομηνία που σηματοδοτεί την έναρξη της εποχής του πετρελαίου, ξεκινά μια περίοδος 15 ετών, η οποία χαρακτηρίζεται από κερδοσκοπικές κινήσεις που συνδέονται με τις συνήθως τυχαίες ανακαλύψεις κοιτασμάτων πετρελαίου. Έτσι, από τα 20 σεντς που ήταν η τιμή του βαρελιού το 1859, το 1861 φτάνει το μισό δολάρια και το 1864 εξακοντίζεται στα 8 δολάρια το βαρέλι, που σε σημερινές τιμές υπολογίζεται σε 83 δολάρια το βαρέλι.

Από την αρχή της ιστορίας του πετρελαίου, οι τιμές του επηρεάζονται από τυχαία πολιτικοοικονομικά γεγονότα. Έτσι, περίοδοι μεγάλης ανόδου ακολουθούνταν από περιόδους σταθερότητας. Σήμερα ακολουθεί να ισχύει το ίδιο, καθώς στην ουσία τίποτε δεν έχει αλλάξει. Η παραμικρή πληροφορία που αφορά στις διαθέσεις του ηγέτη μιας πετρελαιοπαραγωγού χώρας, είτε σε πολιτικό, είτε σε οικονομικό επίπεδο, εκτοξεύει τις τιμές σε υψηλά επίπεδα με εύρος που κυμαίνεται μέσα σε μια μέρα, από λίγα σεντς μέχρι ένα ή δύο δολάρια.

Με βάση ορισμένα γεγονότα-ορόσημα, την ιστορία των τιμών του πετρελαίου μπορούμε να τη διαιρέσουμε στις παρακάτω περιόδους:

- ✓ **1859-1875**, όταν οι τιμές περνούν από το ένα άκρο στο άλλο.
- ✓ **1875-1910**- περίοδος σταθερότητας των τιμών.
- ✓ **1910-1930**- χρονιές που χαρακτηρίζονται από μεγάλη διακύμανση.
- ✓ **1930-1970**- επιστροφή στη σταθερότητα των τιμών.
- ✓ **1970-1990**- η εποχή των κρίσεων.
- ✓ **1990-2000**- τα χρόνια που επιβάλλονται οι κανόνες της αγοράς.
- ✓ **2000-2005**- ανεξέλεγκτη άνοδος των τιμών.

### **3.4.1.ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΙΜΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ**

Μέχρι την πρώτη πετρελαϊκή κρίση του 1973, οι τιμές του πετρελαίου ήταν σχεδόν σταθερές και καθορίζονταν από τις χώρες του ΟΠΕΚ. Οι ίδιες άλλωστε οι χώρες μέλη, στην πλειονότητά τους αραβικές, ήταν αυτές που επέβαλλαν το εμπάργκο το 1973, λόγω της υποστήριξης της Δύσης στο Ισραήλ στον πόλεμο του «Γιομ Κιπούρ», με αποτέλεσμα να διπλασιαστούν οι τιμές. Έτσι προκλήθηκε η ανάγκη να δημιουργηθεί ελεύθερη αγορά, ένα χρηματιστήριο εμπορευμάτων, όπου η τιμή του πετρελαίου θα διαμορφώνεται με βάση την προσφορά και τη ζήτηση, σπάζοντας το μονοπώλιο του ΟΠΕΚ.

Μια ομάδα εταιρειών ενέργειας και πώλησης προθεσμιακών συμβολαίων ίδρυσαν το 1980 το Χρηματιστήριο Εμπορευμάτων του Λονδίνου, το οποίο θα μεταβληθεί, μαζί με το αντίστοιχο Χρηματιστήριο Εμπορευμάτων της Νέας Υόρκης και της Σιγκαπούρης, το κυριότερο κέντρο διαμόρφωσης των διεθνών τιμών πετρελαίου και των παραγώγων του.

Στο λονδρέζικο χρηματιστήριο γίνεται διαπραγμάτευση προθεσμιακών συμβολαίων πετρελαίου, αλλά και αερίου και βενζίνης. Το βρετανικό πετρέλαιο «μπρεντ», το πετρέλαιο δηλαδή που βγαίνει στη Βόρειο θάλασσα της Βρετανίας, θα εξελιχθεί σταδιακά τη δεκαετία του '80, σε σημείο αναφοράς για τον καθορισμό των τιμών όλων των τύπων πετρελαίου. Η διαμόρφωση δηλαδή, της τιμής του μπρεντ, επηρεάζει και τις τιμές των άλλων τύπων πετρελαίου, που πωλούν απ' ευθείας οι παραγωγοί χώρες του ΟΠΕΚ στους πελάτες τους.

Ο ΟΠΕΚ, όπως και οι άλλες πετρελαιοπαραγωγί χώρες, δεν έχασαν βέβαια τον καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση των τιμών, μέσω αυξομειώσεων της παραγωγής. Ωστόσο, καθώς πλέον οι τιμές διαμορφώνονται ελεύθερα στα χρηματιστήρια και υπόκεινται, όχι μόνο στους κλασσικούς νόμους της αγοράς (προσφορά και ζήτηση), αλλά και στην ψυχολογία που διαμορφώνουν οι εξελίξεις στον κλάδο, η πολιτική του ΟΠΕΚ δεν ήταν πάντα επιτυχής.

Σήμερα εκτός από το Χρηματιστήριο του Λονδίνου, σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των τιμών παίζει και το Χρηματιστήριο Εμπορευμάτων της Νέας Υόρκης, στο οποίο γίνεται διαπραγμάτευση συμβολαίων αμερικανικού αργού πετρελαίου. Συνήθως οι τιμές του μπρεντ και του αμερικανικού αργού, παρουσιάζουν απόκλιση γύρω στα δύο δολάρια.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 9

### Η ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΤΙΜΗΣ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ BRENT\* (1970-2005)

Έτος	\$/Βαρέλι
1964-1970	1,80
1971	2,18
1973	5,12
1974	10,95
1976	12,80
1977	13,92
1978	14,02
1979	31,61
1980	36,83
1981	35,93
1982	32,97
1983	29,55
1984	28,66
1985	27,51
1986	14,38
1987	18,43
1988	14,96
1989	17,50
1990	22,30
1991	19,30
1992	18,40
1993	16,40
1994	15,60
1995	17,20
1996	20,50
1997	19,10
1998	12,60
1999	17,30
2000	28,00
2001	24,60
2002	24,10
2003	28,20
2004	38,00
2005 (πρώτοι 5 μήνες)	55,00

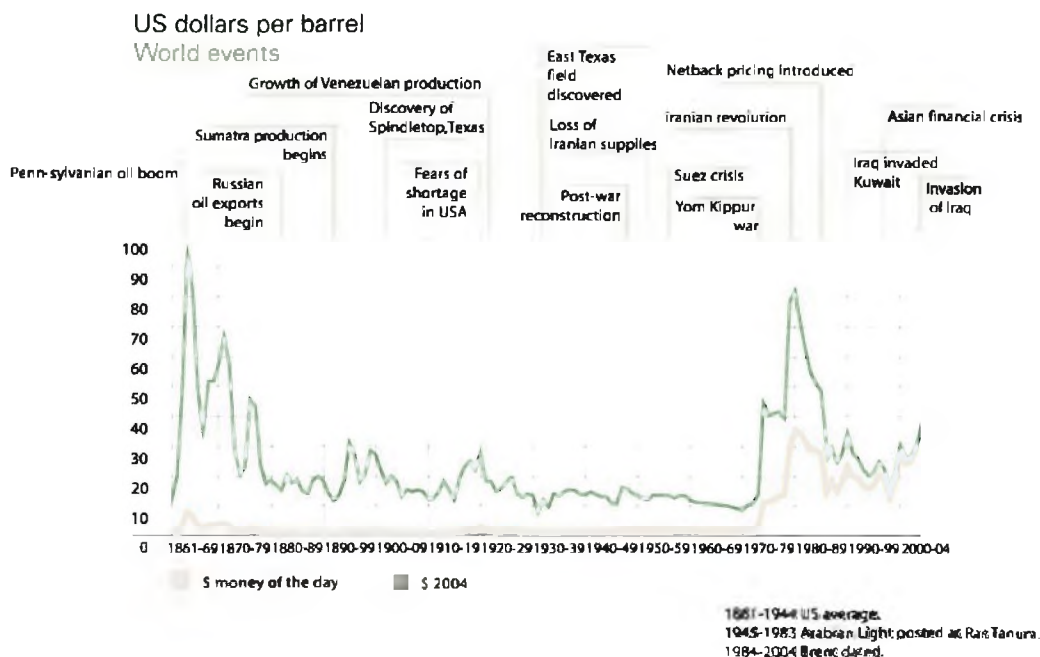
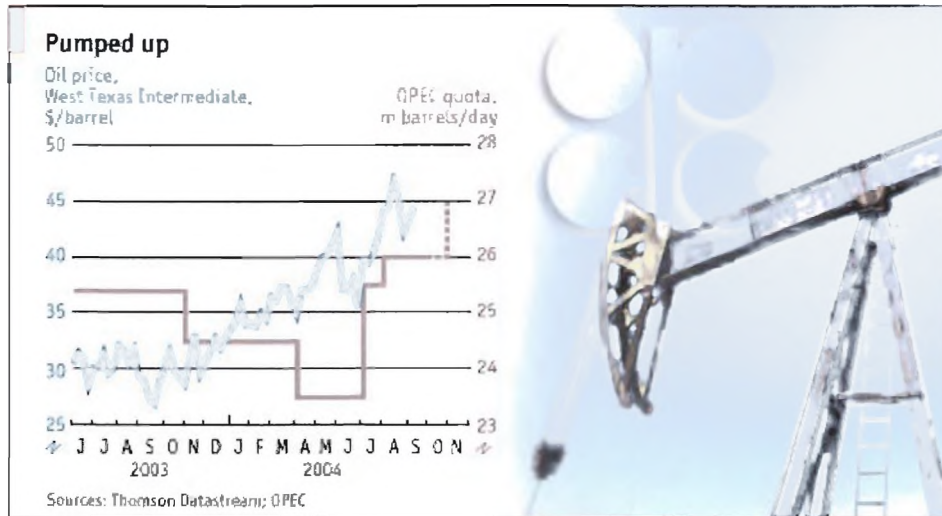
\* Brent σημαίνει αργό που παράγεται στη Βόρεια Θάλασσα

Από το 1967 έως το 1984 χαρακτηριζόταν ως Forties.

Πηγή: BP Amoco, 2005

### 3.4.2. ΑΝΟΔΟΣ ΤΙΜΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Πριν από τέσσερα χρόνια πολλοί υποστήριζαν-αστειευόμενοι- ότι αν η τιμή του πετρελαίου φθάσει στα 40 δολάρια το βαρέλι, ο κόσμος θα οδηγηθεί σε πόλεμο. Σήμερα η τιμή αγγίζει τα 70 δολάρια το βαρέλι και οι απότομες εκτινάξεις της αποτελούν καθημερινότητα. Βάσει αυτής της ιστορικά υψηλής πετρελαϊκής τιμής ο πλανήτης βιώνει ίσως τη μεγαλύτερη πετρελαϊκή κρίση της σύγχρονης ιστορίας του.



**Σχήμα 15. Τιμές πετρελαίου 1861-2004**  
Πηγή: BP Statistical review of world energy 2005

### Αιτίες ανόδου των τιμών

Οι κυριότεροι λόγοι που μπορεί να διακρίνει κανείς πίσω από την αύξηση της τιμής του αργού πετρελαίου είναι :

- ✓ Η επιδίωξη αύξησης των μονοπωλιακών κερδών των πολυεθνικών εταιριών που ενισχύεται από την συγκεντροποίηση που επιφέρουν οι αλληπάλληλες συγχωνεύσεις τους.
- ✓ Η επιδίωξη υψηλότερων τιμών πετρελαίου λόγω του αυξημένου κόστους εξόρυξης που παρουσιάζουν ιδιαίτερα τα αμερικάνικα κοιτάσματα.
- ✓ Η επιδίωξη των ΗΠΑ να ισχυροποιήσουν παραπέρα την διεθνή θέση τους, αφού η αύξηση της τιμής πετρελαίου οδηγεί σε αύξηση της ζήτησης του αμερικάνικου νόμισματος που κυριαρχεί στις διεθνείς συναλλαγές πετρελαίου.
- ✓ Η αύξηση της ζήτησης ενέργειας στις βιομηχανικές χώρες-κυρίως στη Κίνα, Ινδία, Ηνωμένες Πολιτείες.
- ✓ Η μείωση των αποθεμάτων από τις εταιρείες παραγωγής.
- ✓ Η Σαουδική Αραβία, η οποία ελέγχει ουσιαστικά την παραγωγή από πλευράς ΟΠΕΚ-αφού μόνο αυτοί έχουν τη δυνατότητα αυξομείωσης της παραγωγής τους σε υπολογίσιμα επίπεδα-έχει αποφασίσει με κάθε τρόπο να κρατήσει τις τιμές ψηλά, ισχυροποιώντας έτσι πολιτικά και οικονομικά τη θέση της στην Παγκόσμια γεωπολιτική σκακιέρα.
- ✓ Η αυξημένη ζήτηση και η σταθερή προσφορά.
- ✓ Οι φυσικές καταστροφές, π.χ η καταστροφή των διυλιστηρίων στον Κόλπο του Μεξικού από τον τυφώνα Ιβάν.
- ✓ Η κερδοσκοπική πολιτική των μεγάλων εταιρειών του πετρελαίου.

### Συνέπειες-προοπτικές

Η άνοδος της τιμής του πετρελαίου αυξάνει σημαντικά τα περιθώρια κέρδους για τις εταιρείες παραγωγής πετρελαίου που διαθέτουν δικά τους κοιτάσματα, ενώ αυξάνει το κόστος για τους καταναλωτές πετρελαίου.

Σε διεθνές επίπεδο, ωφελημένες βγαίνουν κυρίως οι ΗΠΑ, οι πολυεθνικές του πετρελαίου και οι χώρες παραγωγοί που ανακουφίζονται σε κάποιο βαθμό στην αποπληρωμή των χρεών τους, ενώ ζημιωμένες είναι όλες οι μη παραγωγές χώρες ανάμεσα τους και η Ε.Ε πλην της Αγγλίας που έχει δικά της πετρέλαια. Σε εθνικό επίπεδο ωφελημένοι είναι κυρίως οι μεγάλες εταιρίες εμπορίας, διύλισης καυσίμων, αλλά και το κράτος με τους φόρους που εισπράττει, ενώ ζημιωμένοι είναι οι καταναλωτές που χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες καυσίμων (π.χ ΔΕΗ,, αγρότες, φορτηγά, ταξί ) ως τον τελευταίο πολίτη που είναι σήμερα υποχρεωμένος να τα χρησιμοποιεί.

Ωφελημένες βγαίνουν επίσης οι πετρελαιοπαραγωγές χώρες όπως η Ρωσία (κατά συνέπεια η χρηματιστηριακή της αγορά θα αποκτήσει επιπλέον ενδιαφέρον). Οι κλάδοι που επωφελούνται από μια αύξηση της τιμής του πετρελαίου είναι οι εξής:



- 1) Εταιρείες παραγωγής πετρελαίου.
- 2) Εταιρείες παραγωγής φυσικού αερίου.
- 3) Επιχειρήσεις εξερεύνησης νέων κοιτασμάτων.
- 4) Εταιρείες ανάπτυξης εναλλακτικών μορφών ενέργειας, όπως μέσω υδρογόνου, αιολικής και ηλιακής ενέργειας, πυρηνικής ενέργειας(άρα και ουρανίου).

#### Προτάσεις αντιμετώπισης ανόδου τιμών πετρελαίου σε διεθνές επίπεδο.

1. Είναι προφανές ότι η κρίση του πετρελαίου δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί σε εθνικό επίπεδο. Επιβάλλονται λοιπόν πρωτοβουλίες για συνεργασίες σε περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο.
2. Μακροπρόθεσμος σχεδιασμός ενεργειακής πολιτικής και συνεργασία σε παγκόσμιο επίπεδο για χάραξη ενεργειακής πολιτικής και εξασφάλιση ενεργειακών πόρων συμβατών με το περιβάλλον.
3. Υλοποίηση συγκεκριμένων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.
4. Διαφοροποίηση των πηγών εφοδιασμού.
5. Πίεση για μείωση του υπερβολικού φόρου κατανάλωσης .
6. Εξασφάλιση συνθηκών υγιούς ανταγωνισμού στις αγορές προϊόντων πετρελαίου.
7. Νέα πολιτική προς τις πετρελαιοπαραγωγές χώρες.
8. Επανεξέταση της ασκούμενης πολιτικής μεταφορών σε παγκόσμιο επίπεδο.
9. Ταχύτερη ανάπτυξη των δικτύων του φυσικού αερίου.
10. Ενίσχυση της έρευνας στην προσπάθεια ανάπτυξης νέων μορφών ενέργειας, βασισμένων στην υψηλή τεχνολογία.

#### 3.5. Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Η Ευρώπη κατείχε μόλις το 5% των παγκόσμιων αποθεμάτων πριν αρχίσει η εξόρυξη πετρελαίου – το μικρότερο όγκο από τις άλλες 7 γεωγραφικές περιοχές της γης – αλλά έχει καταφέρει σταθερή ανάπτυξη εξόρυξης από τότε που η Ρουμανία άρχισε την πρώτη παραγωγή, πριν από 150 χρόνια.

Η Ευρώπη σήμερα παράγει το 40% του πετρελαίου που καίει καταναλώνοντας το 20% της παγκόσμιας ετήσιας παραγωγής. Εισάγει το 60% των αναγκών της, σε χαμηλού κόστους πετρέλαιο, από Ρωσία και Μέση Ανατολή

και πρέπει να αυξάνει τις εισαγωγές της κατά 2% /έτος για την αντιμετώπιση της ζήτησης στα σημερινά της επίπεδα (Dr. M. R Smith, Petr. Review, Aug. 2002).

Η Ευρώπη έχει παράγει μέχρι σήμερα περίπου 50 δις βαρ. πετρελαίου, ήτοι το 57% των εκτιμώμενων αρχικών αποθεμάτων της., με τη Νορβηγία και τη Μ. Βρετανία να κατέχουν το 75% των αρχικών ευρωπαϊκών αποθεμάτων, τα οποία βρίσκονται κυρίως στη Βόρεια Θάλασσα. Η Γερμανία έχει επίσης αξιόλογα αποθέματα στη Βόρεια Θάλασσα, ενώ η Ρουμανία – η άλλη σημαντική παραγωγός χώρα της Ευρώπης – έφτασε το peak (ανώτατο σημείο παράγωγής) το 1976 και τώρα βρίσκεται σε ύφεση (European Union Energy Outlook to 2020).

Σαφέστατα η Ευρώπη θα αντιμετωπίσει τεράστια προβλήματα όταν περιοριστεί ο παγκόσμιος εφοδιασμός πετρελαίου κατά τη διάρκεια της επόμενης δεκαετίας, μόλις πλησιάσει το παγκόσμιο peak παραγωγής πετρελαίου και οι νέες προμήθειες πετρελαίου δεν θα είναι ικανές να αντιμετωπίσουν την αύξηση της ζήτησης ούτε κατά 1%. Εκτός από το πολιτικό ρίσκο, ένα παγκόσμιο peak στην παραγωγή θα έχει σοβαρές συνέπειες για την ενεργειακή ασφάλεια της Ευρώπης αρκετό καιρό πριν να συμβεί αυτό. Όχι μόνο ο εφοδιασμός θα περιοριστεί, καθώς οι χώρες του ΟΠΕΚ θα εξαντλήσουν την επιπλέον παραγωγή, αλλά μόλις ο κόσμος αντιληφθεί ότι έρχεται το παγκόσμιο peak θα υπάρξει πρόωρη αύξηση τιμών που θα επιδράσει δυσμενώς στην οικονομική ανάπτυξη. Επίσης, οι ελλείψεις θα οδηγήσουν σε ανταγωνισμό προμήθειας με τις Η.Π.Α. και την Ασία, πληθωρισμό, οικονομική ύφεση και διεθνή ένταση.

Η αύξηση χρήσης του ρωσικού αερίου για ηλεκτρική ενέργεια και θέρμανση μπορεί να αναπληρώσει κάποιο μέρος των ελλείψεων πετρελαίου. Αν και η εξάρτηση της Ευρώπης, μακροπρόθεσμα, από εισαγωγές ρωσικού αερίου που βρίσκονται σε απρόσιτες περιοχές, όπως και η χρήση νορβηγικού αερίου, που θα εξάγεται από μμεγαλύτερα βάθη, θα φτάσει πολύ ψηλά την τιμή του.

Οι ευρωπαϊκές κυβερνήσεις ενδιαφέρονται και ανησυχούν για τις περιβαλλοντικές απειλές, θα πρέπει όμως να φροντίσουν εξίσου και για την εξοικονόμηση ενέργειας και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, επισημαίνοντας επίσης τον κίνδυνο. Φαίνεται όμως ότι οι περισσότερες κυβερνήσεις και οι συμβουλευτικοί οργανισμοί δεν είναι γνώστες του επικείμενου παγκόσμιου περιορισμού στον εφοδιασμό και αυτό οφείλεται στη μάλλον αισιόδοξη άποψη πολλών αμερικανών γεωλόγων και διεθνών οργανισμών ενέργειας επί της μμελλοντικής παγκόσμιας δυνατότητας, να παραχθεί περισσότερο πετρέλαιο.

Στα μέσα της επόμενης δεκαετίας δεν θα είναι μόνο ο ΟΠΕΚ που θα περιορίσει το πετρέλαιο. Ένα πρώτο βήμα για τα ευρωπαϊκά κράτη και τους σχετικούς οργανισμούς πρέπει να είναι η βαθιά αντίληψη του προβλήματος και ο προσδιορισμός των περιοχών που θα προμηθεύουν πετρέλαιο τα επόμενα 20 χρόνια, καθώς επίσης, η παραγόμενη ποσότητα, πόση από αυτή θα είναι διαθέσιμη και ποιος θα τη διεκδικεί. Η φτωχή, σε παραγωγή πετρελαίου, Ευρώπη θα νιώσει αυτόν τον περιορισμό εντονότερα, εκτός και αν εφαρμόσει άμεσα διορθωτικές στρατηγικές.

### 3.5.1.ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ Ε.Ε

Ενόψει μιας διευρυμένης και ανανεωμένης πολιτικής για τα αποθέματα, η Ε.Ε εξετάζει πρακτικούς τρόπους ενίσχυσης των στρατηγικών αποθεμάτων πετρελαίου «κοινοτικοποιώντας» τη χρήση τους. Προκείμενου να καταπολεμηθούν οι κερδοσκοπικές πρωτοβουλίες θα ήταν χρήσιμο να αναζητηθούν μέσα παρέμβασης, κατά το πρότυπο των τεχνικών που χρησιμοποιούνται στις νομισματικές αγορές, ώστε να περιοριστούν οι διακυμάνσεις των τιμών ή να αντιμετωπισθούν έκτακτες οξύνσεις της ζήτησης. Η Ένωση επιβάλλεται να εξετάσει το ενδεχόμενο συγκρότησης στρατηγικών αποθεμάτων πετρελαίου τα οποία να χρησιμοποιούνται κατά τρόπο που να συμβάλουν στην απόσβεση και την τροποποίηση των ανεξέλεγκτων διακυμάνσεων των τιμών λειτουργώντας παράλληλα ως πρόσθετο στοιχείο ασφάλειας πέρα των ήδη υφισταμένων αποθεμάτων των 90 ημερών για τα τελικά προϊόντα. Αρχικά ένα μέρος των αποθεμάτων που υπερβαίνουν τις 90 ημέρες κατανάλωσης, θα μπορούσε να αποτελέσει αντικείμενο κοινοτικής διαχείρισης και να κινητοποιείται, εφόσον συντρέχουν λόγοι, στο πλαίσιο δράσεων για την καταπολέμηση της κερδοσκοπίας.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση θα πρέπει να θεσμοθετήσει μόνιμο διάλογο με τις χώρες παραγωγούς αντί του, περιστασιακώς αναπτυσσομένου, σε περιόδους διακυμάνσεων των τιμών στις αγορές. Ο διάλογος αυτός θα επιτρέψει να μεγιστοποιηθεί η διαφάνεια στην αγορά και θα συμβάλλει στην καθιέρωση σταθερών τιμών. Στο πλαίσιο αυτό, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι προσδοκίες πολλών χωρών παραγωγής όσον αφορά τις πολιτικές εξελίξεις του μεσανατολικού. Ο εν λόγω διάλογος πρέπει να επιτρέψει τη βελτίωση των μηχανισμών διαμόρφωσης των τιμών, τη σύναψη προνομιακών συμφωνιών και τη χρήση των αποθεμάτων κατά τρόπο αμοιβαία επωφελή.

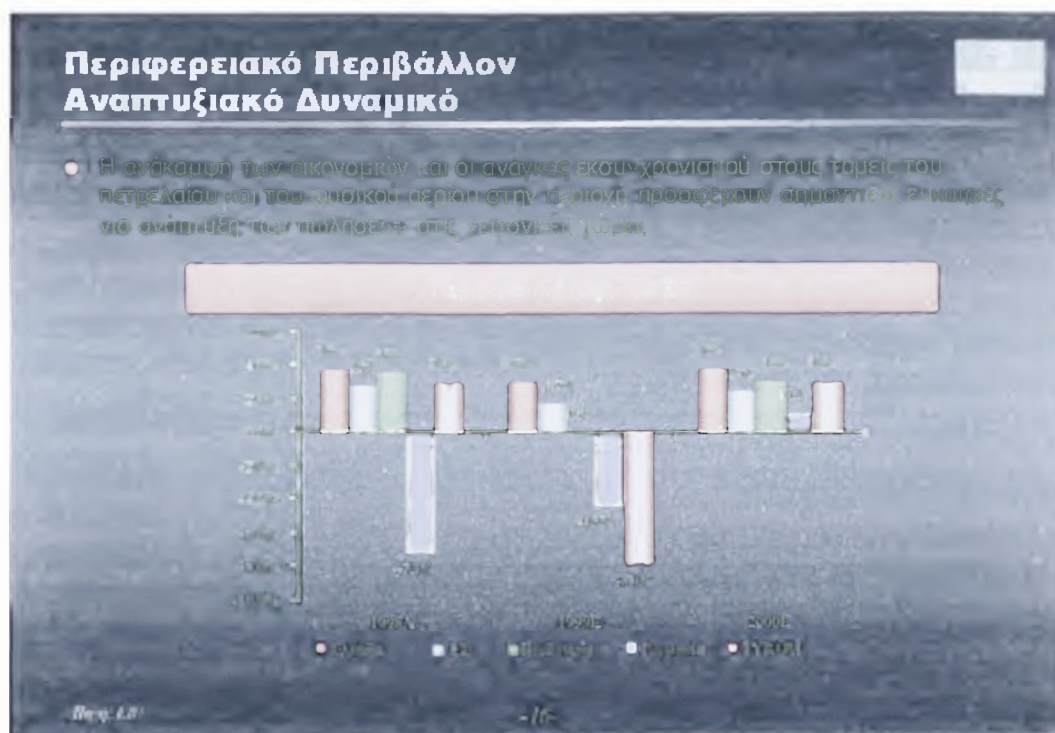
Επιπλέον, κρίνεται σκόπιμο να επιδειχθεί η δέουσα προσοχή για την ανάπτυξη των πετρελαϊκών πόρων των χωρών της λεκάνης της Κασπίας Θάλασσας και ιδίως την ανάπτυξη των οδών διαμετακόμισης που έχουν ως στόχο τον απεγκλωβισμό των εκεί παραγόμενων υδρογονανθράκων.

Προκείμενου να βελτιωθεί ο ενεργειακός εφοδιασμός της Ευρώπης, δεν αρκεί να εξασφαλισθούν σταθεροί ενεργειακοί πόροι που να διατίθενται μακροπρόθεσμα σε λογικές τιμές, αλλά επιπλέον, να εξασφαλισθεί δίκτυο εφοδιασμού εγγυημένης ασφάλειας. Για παράδειγμα, οι εισαγωγές πετρελαίου στην Ένωση πραγματοποιούνται κατά 90% θαλάσσια. Ως εκ τούτου, η Ένωση έχει δεσμευτεί να ενισχύσει τις κανονιστικές διατάξεις που αφορούν τα σκάφη ( απαγόρευση της απλής ατράκτου ) και επιβάλλεται να εξισορροπήσει τον εφοδιασμό της ώστε να ευνοούνται περισσότερο οι πετρελαιογωγοί.

Η κατασκευή νέων πετρελαιογωγών θα καθιστούσε δυνατή την εισαγωγή υδρογονανθράκων από τη λεκάνη της Κασπίας Θάλασσας και τη Νότια Μεσόγειο, καταλήγοντας τοιούτοτρόπως χάρη στη γεωγραφική διαφοροποίηση των πόρων ανεφοδιασμού σε μεγαλύτερη ασφάλεια εφοδιασμού. Εξ' ου και η σημασία που αποδίδουν τα προγράμματα τεχνικής αρωγής όπως τα MEDA και Tacis στην ανάπτυξη των ενεργειακών υποδομών.

### 3.6. Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΑ ΒΑΛΚΑΝΙΑ

Τα Βαλκάνια είναι μία γεωγραφική περιοχή που χαρακτηρίζεται από ευμενείς μακροπρόθεσμες οικονομικές προοπτικές. Οι οικονομίες των περισσότερων βαλκανικών χωρών βρίσκονται σε μεταβατικό στάδιο και αναμένεται με την αποκατάσταση της κοινωνικής και πολιτικής τους σταθερότητας να επιδείξουν παράλληλα και σημαντικούς ρυθμούς ανάπτυξης. Η ζήτηση για ενέργεια, προβλέπεται ότι θα ακολουθήσει τους ρυθμούς αυτούς. Αυτό σημαίνει ότι θα υπάρξει ουσιαστική ανάγκη για τον εκσυγχρονισμό και την αναβάθμιση των υπαρχουσών, καθώς και για τη δημιουργία νέων υποδομών και θεσμικών πλαισίων για την πρωτογενή παραγωγή, μεταφορά και διάθεση ενεργειακών πρώτων υλών και προϊόντων.



Στον τομέα της ενέργειας εύκολα μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι τα προβλήματα είναι κοινά στις περισσότερες Βαλκανικές χώρες και ενδεικτικά αναφέρουμε τα ακόλουθα :

- ♦ Ύπαρξη απαρχαιωμένων εξοπλισμών παραγωγής μεγάλων ενεργειακών μονάδων και δικτύων μεταφοράς, που χρήζουν ανακαίνισης.
- ♦ Υπέρ-προσφορά διυλιστικής ικανότητας.

♦ Τιμή της ενέργειας κάτω από το κόστος παραγωγής, με αποτέλεσμα την αδυναμία υλοποίησης επενδύσεων εκσυγχρονισμού.

♦ Χαμηλό επίπεδο ενεργειακής αποδοτικότητας και ανεπαρκή κίνητρα εξοικονόμησης ενέργειας.

♦ Δεδομένου ότι οι ενεργειακές επενδύσεις είναι συνήθως επενδύσεις εντάσεως κεφαλαίου, απαιτείται σταθερό και ενιαίο θεσμικό πλαίσιο.

Η αγορά ενέργειας στις χώρες της βαλκανικής χερσονήσου εισέρχεται σε ένα νέο στάδιο ανάπτυξης, που καθορίζεται από τρεις παραμέτρους. Η πρώτη αναφέρεται στην παγκοσμιοποίηση της παραγωγής και διάθεσης ενέργειας, η δεύτερη στη φιλελευθεροποίηση της αγοράς και η τρίτη στην περιφερειακή συνεργασία. Ειδικά για τις Βαλκανικές οικονομίες σε μετάβαση προς την οικονομία της αγοράς, λειτουργεί και τέταρτη παράμετρος η οποία αναφέρεται στην αναδιάρθρωση της παραγωγής που συντελείται σταδιακά και με ιδιαίτερες δυσκολίες στις συγκεκριμένες χώρες, όπως στη Βουλγαρία, την πΓΔΜ, Αλβανία και Ρουμανία. Είναι βέβαιο ότι τον 21<sup>ο</sup> αιώνα θα προχωρήσει η συνεργασία των Βαλκανικών χωρών σε ενεργειακά θέματα.

Η διαμόρφωση της μεταφοράς πετρελαίου από τη ρωσική αγορά και την αγορά της Ευρασίας, δημιουργεί νέα δεδομένα και για τη βαλκανική αγορά. Ο μεγάλος όγκος πετρελαίου, που θα πρέπει να μεταφέρεται από τα λιμάνια της Μαύρης θάλασσας, συναντά τους περιορισμούς στη διέλευση πετρελαιοφόρων πλοίων από τα στενά του Βοσπόρου. Οι περιορισμοί αυτοί, τίθενται από την τουρκική πλευρά, υποστηρίζονται από διεθνείς συνθήκες και αφορούν την αποφυγή ατυχημάτων στον Βόσπορο και επακόλουθη οικολογική καταστροφή. Η νέα αυτή πραγματικότητα οδηγεί στη λύση της χερσαίας μεταφοράς πετρελαίου, μέσω αγωγού από τα λιμάνια της Μαύρης θάλασσας στη Μεσόγειο, παρακάμπτοντας τα στενά του Βοσπόρου.

Σήμερα, η διυλιστική ικανότητα πετρελαίου της περιοχής ανέρχεται στο 2,3%, περίπου, της παγκόσμιας αγοράς (Force-Ενεργειακές διασυνδέσεις στα Βαλκάνια, Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2005). Τα διυλιστήρια, εκτός των τουρκικών και ελληνικών, θεωρούνται ξεπερασμένης σχετικά τεχνολογίας, γεγονός που δεν αποτελεί κίνητρο για την επεξεργασία του προϊόντος εντός των Βαλκανίων. Εκτιμάται ότι τα Βαλκάνια θα διαδραματίσουν σημαντικότερο ρόλο στη μεταφορά παρά στην επεξεργασία πετρελαίου. Δεδομένου όμως ότι σήμερα υπάρχουν διυλιστήρια στη βαλκανική πλευρά της Μαύρης θάλασσας, στην Κωσταντζα και στο Μπουργκάς, ενδέχεται σημαντικό μέρος του όγκου του αργού πετρελαίου να διυλίζεται επί τόπου. Σε κάθε περίπτωση, η αλλαγή της μεταφοράς του πετρελαίου θα έχει ως αποτέλεσμα να αλλάξουν στα Βαλκάνια πολλά σημερινά δεδομένα, ιδιαίτερα στις μεταφορές και στους ενδιάμεσους σταθμούς

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

### **4.1. ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Οι υδρογονάνθρακες, δηλαδή το αργό πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, αποτελούν για τη χώρα μας ένα σπάνιο μη ανανεώσιμο ενεργειακό ορυκτό πόρο. Παρόλο που η χώρα μας θεωρείται ότι διαθέτει υψηλό πετρελαιοδυναμικό, η κάλυψη των αναγκών της σε υδρογονάνθρακες εξαρτάται από τις εισαγωγές σε ποσοστό πάνω από 90,0% ακόμη και κατά την περίοδο της υψηλότερης εγχώριας παραγωγής. Ειδικότερα, το 1998 οι ποσότητες του αργού πετρελαίου που διυλίστηκαν από τα ελληνικά διυλιστήρια ανήλθαν σε 18,5 εκ. μετρικούς τόνους, εκ των οποίων μόνο το 1,6% προήλθε από την εγχώρια παραγωγή (Πρίνος και Βόρειος Πρίνος)(Υπουργείο Ανάπτυξης, Διεύθυνση Ενεργειακής πολιτικής, 2000). Η προβλεπόμενη αύξηση των αναγκών της χώρας σε υδρογονάνθρακες και η μηδενική προς το παρόν συνεισφορά της εγχώριας παραγωγής, παρά την προβλεπόμενη αύξηση της συμμετοχής άλλων πηγών ενέργειας, π.χ. στερεά καύσιμα, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κλπ., συντελεί στην ολοένα και περισσότερο εξάρτηση της χώρας από τις εισαγωγές υδρογονανθράκων.

Η οικονομική διάσταση της πετρελαϊκής εξάρτησης είναι άμεσα προφανής στην εξέλιξη του εμπορικού ισοζυγίου. Την τελευταία δεκαετία, οι εξαγωγές συναλλάγματος για προμήθειες πετρελαίου κυμαίνονται από 2 έως 3 δισ. US \$, που αναλογούν σε ποσοστό επί του εμπορικού ελλείμματος από 18% έως 42%, ανάλογα με τις διακυμάνσεις των τιμών του αργού πετρελαίου και την ισοτιμία της δραχμής-δολαρίου(Υπουργείο Ανάπτυξης, Διεύθυνση Ενεργειακής πολιτικής, 2000). Οι μεταβολές αυτές αποδεικνύουν την μεγάλη εξάρτηση της ελληνικής οικονομίας από το πετρέλαιο και υπογραμμίζουν την ανάγκη της χώρας να διαθέτει δικά της αποθέματα υδρογονανθράκων.

### **4.2. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΕΡΕΥΝΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Το 1903 ξεκίνησε η πρώτη ερευνητική δραστηριότητα στον ελλαδικό χώρο για υδρογονάνθρακες με την παραχώρηση (από το ελληνικό δημόσιο) της νήσου Ζακύνθου στην εταιρία London Oil Development Co Ltd. Η εταιρία μετά από δύο ανεπιτυχείς γεωτρήσεις παραιτήθηκε. Ακολούθησε εκδήλωση ενδιαφέροντος του Δ. Κολαίτη, ο οποίος όμως εγκατέλειψε την περιοχή. Το 1938, ο Ελληνοαμερικανός W. Chellis ξαναρχίζει έρευνες στη Δυτική Θράκη και στη συνέχεια στην Β.Δ. Πελοπόννησο και τη Ζάκυνθο (1956-57).

Το 1960, το Υπουργείο Βιομηχανίας μαζί με το τότε Ινστιτούτο Γεωλογίας και Ερευνών Υπεδάφους (ΙΓΕΥ) και σύμβουλο το Γαλλικό Ινστιτούτο Πετρελαίων (IFP), αναλαμβάνει εκτεταμένες συστηματικές γεωλογικές, γεωφυσικές έρευνες και γεωτρήσεις σε ολόκληρη την χερσαία Ελλάδα και ειδικότερα στην Ήπειρο, τα Ιόνια Νησιά, τη Θεσσαλονίκη - Κεντρική Μακεδονία και την Ευρυτανία.



Παράλληλα, μεγάλες εταιρίες πετρελαίων, όπως η BP, ESSO, RAP-ILIOS, SAFOR, κ.α. έχουν παραχωρήσεις για ανάλογες έρευνες σε άλλες περιοχές της χώρας όπως στα Ιόνια Νησιά, την Πελοπόννησο, τα Δωδεκάνησα, την Αιτωλοακαρνανία, τη Θράκη, κλπ.

Το 1969 οι έρευνες επεκτείνονται και στον θαλάσσιο χώρο, με παραχωρήσεις που δόθηκαν σε ξένες εταιρίες, όπως TEXACO, CHEVRON, C & K PETROLEUM, DA OIL, AN-CAR OIL, L.V.O., CALVIN και OCEANIC. Ακόμη παραχωρείται για έρευνες στην εταιρία ANSHUTZ η περιοχή Θεσσαλονίκης - Επανομής - Κασσάνδρας, που εκτελεί δύο γεωτρήσεις στο διάστημα 1971-74, χωρίς όμως αποτέλεσμα. Το 1973-74 οι θαλάσσιες έρευνες οδήγησαν στην ανακάλυψη του πρώτου εκμεταλλεύσιμου κοιτάσματος στη θαλάσσια περιοχή της Θάσου (Πρίνος και Νότια Καβάλα). Το 1975 ιδρύεται η Δημόσια Επιχείρηση Πετρελαίου - Δ.Ε.Π., μετά την επιτυχή ανακάλυψη των κοιτασμάτων "ΠΡΙΝΟΥ" & "ΝΟΤΙΑ ΚΑΒΑΛΑ", σκοπός της οποίας είναι η ανάπτυξη της βιομηχανίας πετρελαίου στην Ελλάδα σε όλες τις φάσεις αυτής (Νόμος 87/1975). Με βάση τον ιδρυτικό νόμο της ΔΕΠ, επιχειρείται οργάνωση και στελέχωση της εταιρίας με ειδικευμένο προσωπικό και παράλληλα προγραμματίζονται ερευνητικές εργασίες. Το 1986 με την ίδρυση του ενιαίου φορέα πετρελαιοειδών δημιουργείται η ΔΕΠ-ΕΚΥ, θυγατρική της ΔΕΠ, με σκοπό την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Με την ίδρυση της εταιρείας ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ ΑΕ, οι έρευνες συνεχίζονται προοδευτικά και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας, στην ξηρά και στην θάλασσα. Από το 1938 και το 1999 έχουν πραγματοποιηθεί οι εξής ερευνητικές δραστηριότητες για υδρογονάνθρακες στον ελληνικό χώρο:

### **1. Σεισμικές καταγραφές**

Ξηρά 45.000 Km<sup>2</sup>  
Θάλασσα 176.000 Km<sup>2</sup>

Η πυκνότητα του σεισμικού δικτύου στην ξηρά, αν και είναι μεγάλη, δεν είναι αρκετή για μια σωστή απεικόνιση του υπεδάφους λόγω της πολυπλοκότητάς του.

### **2. Γεωτρήσεις**

Έχουν πραγματοποιηθεί συνολικά 161 ερευνητικές γεωτρήσεις στη ξηρά και στη θάλασσα, εκ των οποίων οι 74 από την ΔΕΠ και την ΔΕΠ-ΕΚΥ.

Η ερευνητική δραστηριότητα τα τελευταία 25 χρόνια οδήγησε στην ανάπτυξη τριών εκμεταλλεύσιμων εμπορικά κοιτασμάτων (Πρίνος, Βόρειος Πρίνος, Νότια Καβάλα) και στην ανακάλυψη δύο οριακά εκμεταλλεύσιμων κοιτασμάτων, ενός στη θαλάσσια περιοχή Κατάκωλου και ενός στην Επανομή (πετρελαίου και φυσικού αερίου αντίστοιχα).

### **ΚΟΙΤΑΣΜΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΠΡΙΝΟΥ**

Ανακαλύφθηκε το 1973 στη θαλάσσια περιοχή της Θάσου από την εταιρεία Oceanic.

Την εκμετάλλευση ανέλαβε η Κοινοπραξία Πετρελαίων Βορείου Αιγαίου (NAPC), στην οποία συμμετείχαν οι εταιρείες Denison Mines, Hellenic, White Shield και Poseidon.

Η παραχώρηση αποτελείται από τρία μέρη: α) το παραγωγικό τμήμα Πρίνου και Ν. Καβάλας, β) τα δεύτερα τμήματα εκμετάλλευσης (συμμετοχή ελληνικού δημοσίου 15-35%), γ) την ερευνητική περιοχή (συμμετοχή ελληνικού δημοσίου 25%).

Έναρξη πρώτης παραγωγής: 1981

Μέγιστη παραγωγή : 30.000 βαρέλια/ημέρα το 1986

Ανακτήσιμα αποθέματα : 110.000.000 βαρέλια

Τελευταίο έτος παραγωγής: 1998

#### **ΚΟΙΤΑΣΜΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΒΟΡΕΙΟΥ ΠΡΙΝΟΥ**

Ανακαλύφθηκε τον Ιανουάριο του 1994 , σε απόσταση 2,5km Βόρεια από τον παραγωγικό Πρίνο (εκμετάλλευση από NAPC 65% και ΔΕΠ-ΕΚΥ 35%)

Έναρξη παραγωγής: 1996

Απολήψημα: 4-5 εκ. βαρ.

Μέγιστη δυνατότητα παραγωγής: 3500βαρέλια/ημέρα.

Η συνεκμετάλλευση Πρίνου και Β. Πρίνου αύξησε την παραγωγή σε άνεκτο οικονομικό όριο για τις τιμές πετρελαίου εκείνης της περιόδου (12000βαρ/ημ) . Το 1999 μετά την αποχώρηση της NAPC, από τα πεδία εκμετάλλευση, η περιοχή ανατέθηκε, με το Ν. 2779/99, για έρευνα και εκμετάλλευση στην εταιρία Kavala oil (Ευρωτεχνική 67% -Σωματείο εργαζομένων 33%) με παραγωγή 4000-4500βαρ/ημ. ενώ η παραγωγή μειώνεται σταθερά. Η έρευνα συνεχίστηκε. Το 2002 μια νέα επιτυχής γεώτρηση , η ΕΨΙΛΟΝ, προσθέτει περίπου 600βαρ/ημ.πετρελαίου και η συνολική παραγωγή ανήλθε στα 3500βαρ/ημ. Πρόσφατα η Ευρωτεχνική ΑΕ μεταβίβασε το 86,11% των μετοχών της στην εταιρία REGAL, η οποία στο τέλος του 2003 προχώρησε σε νέα ερευνητική γεώτρηση βάθους 2555μ., της οποίας τα αποτελέσματα αξιολογούνται. (Υπουργείο Ανάπτυξης, Διεύθυνση ενεργειακής πολιτικής, 2000)

#### **4.3. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**

Η χώρα μας παραμένει μία από τις πλέον ανεξερεύνητες της Μεσογείου. Παράγοντες όπως, βαθιά νερά και δύσκολο γεωλογικό υπόβαθρο, αποθάρρυναν στο παρελθόν μεγάλης κλίμακας ερευνητικές εργασίες. Οι στόχοι περιορίζονται σε μικρά σχετικά βάθη, γύρω στα 2.500-3.000 μέτρα, ενώ κάτω από τα 3.000 μέτρα, η Ελλάδα είναι σχεδόν ανεξερεύνητη.

Οι πολύ πρόσφατες εκτιμήσεις σχετικά με το πετρελαιοδυναμικό, οδηγούν σε βαθύτερους στόχους, που κρίνονται πρώτης προτεραιότητας. Ειδικότερα στη δυτική Ελλάδα, το πετρελαιοδυναμικό μπορεί να είναι σημαντικό, αν αποδειχθεί ανάλογο της υπόλοιπης Περί-Αδριατικής λεκάνης, η οποία έχει αποδώσει μέχρι σήμερα 4 δις βαρέλια ισοδυνάμου πετρελαίου. Η δυτική πλευρά της Ελλάδας, κατέχει το 1/3 της λεκάνης αυτής και μέχρι σήμερα έχουν ανακαλυφθεί μικρές ποσότητες υδρογονανθράκων.

Αν η γένεση υδρογονανθράκων είναι η ίδια με την υπόλοιπη περιοχή και οι παγίδες παρόμοιες, τότε με μία απλή σύγκριση, τουλάχιστον 2 δις βαρέλια υδρογονανθράκων θα μπορούσαν να έχουν παγιδευτεί στη δυτική Ελλάδα. Παρόμοια γεωλογικά μοντέλα έχουν ερευνηθεί επιτυχώς και σε άλλα μέρη του κόσμου.

#### **4.4. Α΄ ΔΙΕΘΝΗΣ ΓΥΡΟΣ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Επειδή η έρευνα υδρογονανθράκων απαιτεί πολύ μεγάλες επενδύσεις με υψηλό επιχειρηματικό ρίσκο, η ανακάλυψη όμως πετρελαίου ή φυσικού αερίου, οδηγεί σε εξαιρετικά υψηλές αποδόσεις που δεν επιτυγχάνονται με καμία άλλη επιχειρηματική δραστηριότητα, αποτελεί διεθνή πρακτική όλες οι χώρες του κόσμου να παραχωρούν τα σχετικά δικαιώματα έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων σε εξειδικευμένες εταιρίες πετρελαίου κάτω από συγκεκριμένους όρους.

Οι δυτικές χώρες έχουν υιοθετήσει αυτή την πρακτική των «παραχωρήσεων» πριν από πολλές δεκαετίες. Μετά τις μεγάλες ανακαλύψεις της Β. Θάλασσας, κυρίως όμως μετά την πτώση του υπαρκτού σοσιαλισμού, ανοίγονται για παραχωρήσεις και νέες παραγωγικές περιοχές σε πολιτικά απρόσιτες περιοχές (πρώην Σοβιέτ. Δημοκρατίες). Χώρες όπως η Κίνα και το Βιετνάμ έχουν προχωρήσει σε πολλαπλούς "Γύρους Παραχωρήσεων" με εντυπωσιακά αποτελέσματα. Η γειτονική μας Αλβανία έχει παραχωρήσει από το 1990 όλες τις θαλάσσιες περιοχές της σε μεγάλες πετρελαϊκές εταιρίες για έρευνα. Η Τουρκία από το 1962 δίνει παραχωρήσεις μέσω της κρατικής εταιρίας πετρελαίων (ΤΡΑΟ.)

Τον Ιανουάριο του 1995, η χώρα μας προκειμένου να ακολουθήσει τη Διεθνή πρακτική, με στόχο την επιτάχυνση των ερευνών στον ελλαδικό χώρο, την αύξηση πιθανότητας επιτυχίας για αποτελεσματική αξιοποίηση του εγχώριου πετρελαϊκού δυναμικού, την μείωση του επιχειρηματικού κινδύνου της κρατικής εταιρίας ΔΕΠ-ΕΚΥ και την μεταφορά τεχνολογίας στη χώρα, εισήγαγε το νόμο 2289/95 (σχετικά με τους όρους αδειών για έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων στην Ελλάδα), πλήρως εναρμονισμένο με την σχετική οδηγία της Ε.Ε. και τα διεθνώς κρατούντα σήμερα στη βιομηχανία πετρελαίου, ευέλικτο και ευνοϊκό για προσέλκυση επενδυτών της βιομηχανίας πετρελαίου.

Σε εφαρμογή του νόμου 2289/95, η ΔΕΠ-ΕΚΥ, στο τέλος του 1995 προκήρυξε διεθνή διαγωνισμό (Α΄ Διεθνή Γύρο Παραχωρήσεων στην Ελλάδα) σε επιλεγμένες περιοχές της Δυτικής Ελλάδας (χερσαίες και θαλάσσιες), και επετεύχθη - το καλοκαίρι του 1997 - η υπογραφή 4 Συμβάσεων Μίσθωσης για 4 περιοχές μεταξύ του Ελληνικού Δημοσίου (ΔΕΠ-ΕΚΥ) και των Διεθνών Πετρελαϊκών Εταιριών : Enterprise Oil, Union Texas (now Arco), Mol και Triton Hellas.

Η έρευνα στην Δ. Ελλάδα διήρκεσε περίπου 4 χρόνια δαπανήθηκαν πάνω από 65εκ.δολ.και εκτελέστηκαν :

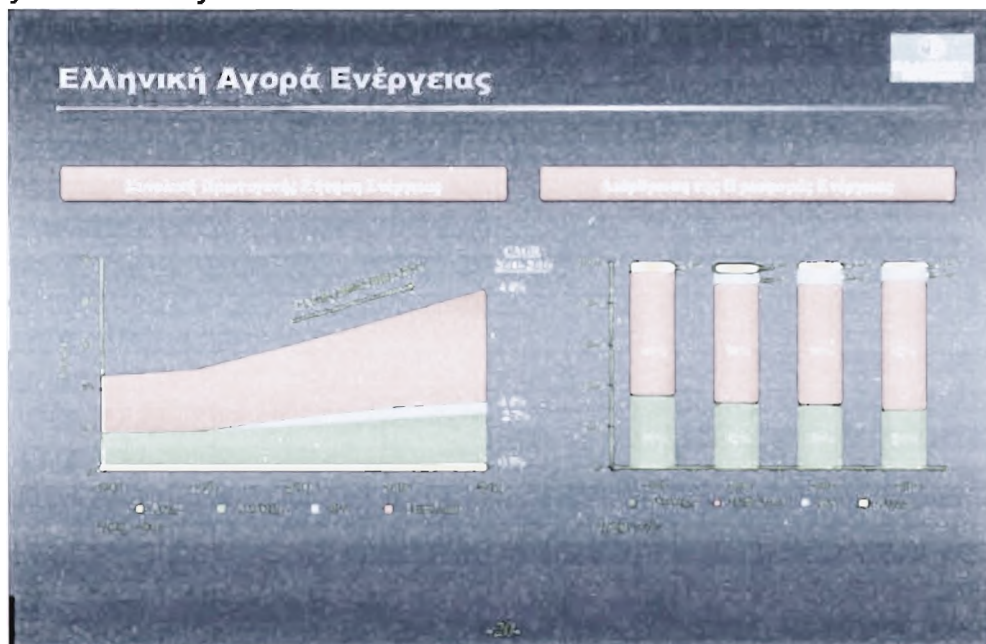
- Σημαντικό δίκτυο σεισμικών καταγραφών νέας τεχνολογίας.

- Δύο γεωτρήσεις στην περιοχή Β Δ Πελοποννήσου βάθους 2400 μέτρα και 1800 μέτρα.
- Δύο γεωτρήσεις στην περιοχή Αιτωλνίας από 1 500 μέτρα η κάθε μία.
- Μία βαθιά γεώτρηση περίπου 4 000 μέτρα και μία πλάγια, μεγαλύτερη των 3.000 μέτρων στην περιοχή Ιωαννίνων.

Η βαθιά θαλάσσια γεώτρηση στην περιοχή του Πατραϊκού προετοιμάστηκε λεπτομερώς, εξεδόθησαν όλες οι απαιτούμενες άδειες και δεν εκτελέστηκε. Οι έρευνες που διεξήχθησαν στη Δυτ. Ελλάδα δίνουν σημαντικές πληροφορίες για την αξιολόγηση της ευρύτερης περιοχής . Τα νέα δεδομένα δεν πρέπει να μείνουν ανεκμετάλλευτα. Όμως υπάρχουν και άλλες εκτεταμένες περιοχές στον ελλαδικό χώρο πολλά υποσχόμενες που παραμένουν ανεξερεύνητες.

#### 4.5. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΓΟΡΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.

Η ελληνική αγορά πετρελαίου και των προϊόντων του, αποτελείται από τα τέσσερα διυλιστήρια της χώρας, από έναν αριθμό 50 περίπου εταιρειών που δραστηριοποιούνται στην εμπορία των πετρελαιοειδών και έναν μεγάλο αριθμό παραγγελιοδόχων, μεταπωλητών και πρατηρίων διαθέσεως των προϊόντων στους καταναλωτές.



Ο τομέας διύλισης αποτελεί την κύρια δραστηριότητα του Ομίλου ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ, απορροφά το μεγαλύτερο ποσοστό του ενεργητικού και των επενδύσεων του και είναι ο κατ' εξοχήν κερδοφόρος τομέας του. Στην Ελλάδα ο Όμιλος λειτουργεί τα διυλιστήρια Ασπροπύργου και Θεσσαλονίκης (πίνακας 10), με ετήσια ονομαστική δυναμικότητα διύλισης αργού 6,7 εκατ. και 3,4 εκατ. τόνους αντίστοιχα. Από την 1η Οκτωβρίου 2003 μετά την ολοκλήρωση

της απορρόφησης της ΠΕΤΡΟΛΑ ΕΛΛΑΣ ΑΕΒΕ, ο όμιλος συμπεριέλαβε επίσης και το Διυλιστήριο της ΠΕΤΡΟΛΑ ΕΛΛΑΣ ΑΕΒΕ στην Ελευσίνα, με ετήσια ονομαστική δυναμικότητα 5 εκατ. τόνων αργού. Τα τρία διυλιστήρια διαθέτουν μαζί το 76% της συνολικής διυλιστικής ικανότητας της χώρας. Από το 1999 ο Όμιλος, μέσω της ΕΛ.ΠΕ.Τ. ΒΑΛΚΑΝΙΚΗ Α.Ε., διαθέτει και λειτουργεί το διυλιστήριο ΟΚΤΑ στα Σκόπια, με ετήσια ονομαστική δυναμικότητα 2,5 εκατ. τόνων. Το 2003 το διυλιστήριο της ΟΚΤΑ κάλυψε το 72% των συνολικών αναγκών της π.Γ.Δ.Μ. (Υπουργείο Ανάπτυξης, Refinery Capacity Data, ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.,2004).

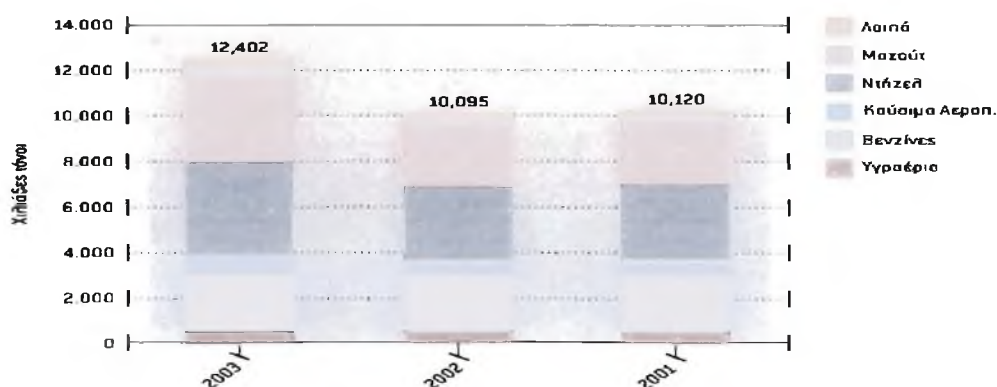
Οι πωλήσεις καυσίμων διενεργούνται από την ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε., με πελάτες τις εταιρίες εμπορίας πετρελαιοειδών - μεταξύ των οποίων και η ΕΚΟ-ΕΛΔΑ, η ΔΕΗ και οι ένοπλες δυνάμεις της χώρας. Μικρές ποσότητες επίσης εξάγονται, ενώ παράλληλα εισάγεται και πετρέλαιο θέρμανσης για εποχιακές ανάγκες, που δεν καλύπτονται από την εγχώρια παραγωγή. Οι προμήθειες αργού πετρελαίου, τόσο των διυλιστηρίων στην Ελλάδα όσο και του διυλιστηρίου της ΟΚΤΑ συντονίζονται κεντρικά.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 10**

Εταιρία	ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ			
	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.		MOTOR OIL HELLAS	
Γεωγραφική θέση	Ασπρόπυργος	Θεσσαλονίκη	Ελευσίνα	Άγιοι Θεόδωροι
Έτος Κατασκευής	1958 *	1966	1972	1972
Τύπος Διυλιστηρίου	Σύνθετο	Άπλο με παραγωγή βενζίνων	Άπλο χωρίς παραγωγή βενζίνων	Σύνθετο
Ονομαστική Δυναμικότητα σε κτ. ετος	6.700	3.450	5.000	4.500

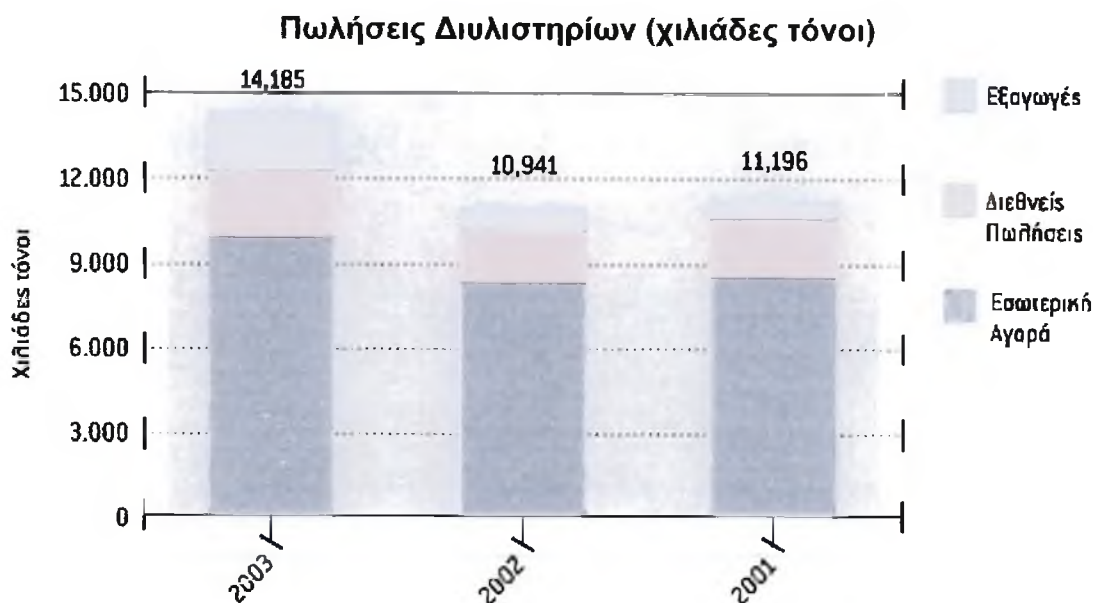
Πηγή: Υπουργείο Ανάπτυξης, Refinery Capacity Data, ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.,2000

**Παραγωγή Διυλιστηρίων (χιλιάδες τόνοι)**



**Σχήμα 16. Παραγωγή Διυλιστηρίων (χιλιάδες τόνοι)**

Πηγή: Υπουργείο Ανάπτυξης, Refinery Capacity Data, ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.,2000



**Σχήμα 17. Πωλήσεις Διυλιστηρίων (χιλιάδες τόνοι)**

Πηγή: Υπουργείο Ανάπτυξης, Refinery Capacity Data, ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε., 2000

Η αγορά του πετρελαίου διακρίνεται σε «εσωτερική» και «διεθνή» ή «εξωτερική». Η εσωτερική περιλαμβάνει το μέρος εκείνο της εμπορίας των προϊόντων που καταναλώνονται στο εσωτερικό της χώρας, ενώ η εξωτερική περιλαμβάνει τις διεθνείς πωλήσεις σε αεροπορία και ναυτιλία.

Οι εταιρείες εμπορίας πετρελαιοειδών, οι οποίες δραστηριοποιούνται σήμερα στην Ελλάδα, λειτουργούν ως εξής: Α) Αγοράζουν έτοιμα προϊόντα από τα διυλιστήρια της χώρας, τα οποία είτε τα αποθηκεύουν στις εγκαταστάσεις τους, είτε τα διοχετεύουν απ' ευθείας στην κατανάλωση, μέσω των πρατηρίων καυσίμων ή με παραδόσεις στις μονάδες των πελατών τους. Β) Εισάγουν έτοιμα προϊόντα από διυλιστήρια του εξωτερικού, τα οποία αποθηκεύουν στις εγκαταστάσεις τους και στη συνέχεια τα διοχετεύουν στην κατανάλωση.

#### **4.6. ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ**

Οι σημαντικές εξελίξεις της αγοράς πετρελαιοειδών, τα επόμενα έτη, εκτιμάται ότι θα είναι οι εξής:

- ✓ Η ουσιαστική απελευθέρωση της αγοράς πετρελαιοειδών, δηλαδή η αποδέσμευση των εταιρειών εμπορίας από την προμήθεια των προϊόντων από τα ελληνικά διυλιστήρια κατά τα επόμενα έτη, είναι αμφίβολη. Επομένως, ο οποιοσδήποτε ανταγωνισμός θα περιοριστεί στον τομέα εμπορίας από την πύλη του διυλιστηρίου και πέρα.



- ✓ Ο περιορισμός του ανταγωνισμού στην εμπορία όπου οι τρεις πρώτες εταιρείες κατέχουν το 52% της αγοράς πετρελαιοειδών, σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες ( έλλειψη αποθηκευτικών χώρων, υψηλό κόστος δημιουργίας υποδομής κ.λ.π.) επιδρά αρνητικά στο ρυθμό εκσυγχρονισμού ή δημιουργίας νέων πρατηρίων από τις μεγάλες εταιρείες. Η ανάπτυξη άλλων δραστηριοτήτων ( πωλήσεις αεροπορίας, ναυτιλίας, λιπαντικά) παραμένει η κύρια πηγή κερδών για τις εταιρείες καυσίμων.
- ✓ Είναι σαφής η τάση για ολοένα και πιο «ευγενή» καύσιμα. Ήδη, η αγορά ζητάει νέα καύσιμα, όπως η αμόλυβδη super plus.

#### 4.7. ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ

Οι εξελίξεις στο χώρο της ενέργειας αναδεικνύουν ολοένα και περισσότερο την Ελλάδα και συνολικά την Νοτιοανατολική Ευρώπη σε συνδετικό κρίκο μεταξύ των παραγωγών ενεργειακών πρώτων υλών και των καταναλωτών ενέργειας, καθιστώντας την αρχιτεκτονική των ενεργειακών δικτύων την σημαντικότερη ίσως συνιστώσα των γεωπολιτικών συμφερόντων των μεγάλων δυνάμεων.

Η αρχιτεκτονική της κατασκευής (εκπόνηση, κατασκευή, διαχείριση) των ενεργειακών δικτύων, κύρια του πετρελαίου αλλά και του φυσικού αερίου, ηλεκτρικής ενέργειας, που προσδίδει εξάλλου στην ευρύτερη περιοχή τον παραπάνω ρόλο, αποτελεί την κύρια συνιστώσα των στρατηγικών δράσεων των ΗΠΑ αλλά και της Ε.Ε, αφού διαμέσου αυτής εξασφαλίζεται όχι μόνο ο ενεργειακός εφοδιασμός τους αλλά και ο οικονομικός και πολιτικός έλεγχος της ευρύτερης περιοχής (νοτιοανατολική Ευρώπη - κεντρική Ασία) με την ταυτόχρονη μείωση και έλεγχο της επιρροής άλλων χωρών όπως της Ρωσίας, του Ιράν και της Κίνας στο συγκεκριμένο γεωγραφικό χώρο.

Οι υπόλοιπες δράσεις, ανάπτυξη δικτύου μεταφορών και τηλεπικοινωνιών, δημιουργία θεσμών ελεύθερης αγοράς και περιφερειακοί στρατιωτικοπολιτικοί συνασπισμοί, διατηρώντας τα ιδιαίτερα χαρακτηριστήκα τους συνδέονται οργανικά με τη δημιουργία των ενεργειακών δικτύων.

Στα πλαίσια της Ε.Ε, τόσο το κοινοτικό πρόγραμμα INOGATE (Διασυνοριακή Μεταφορά Πετρελαίου και Αερίου προς την Ευρώπη), όσο και η συμφωνία TRECECA, αποσκοπούν στη δημιουργία μεταφορικών και ενεργειακών δικτύων στις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης - κεντρικής Ασίας, που θα παρακάμπτουν το χώρο της Ρωσίας και τα δικά της δίκτυα, μειώνοντας έτσι το ρόλο της, στη σύνδεση κεντρικής Ασίας – Ευρώπης. Η μείωση όμως της ρωσικής επιρροής στην περιοχή και ενδεχόμενες αντιδράσεις της, καθιστούν αναγκαία, για τις ΗΠΑ και την ΕΕ, τόσο την υπαγωγή των χωρών της κεντρικής Ασίας σε στρατιωτικούς και οικονομικούς συνασπισμούς για την αντιμετώπιση των αντιδράσεων της (GUUAM), όσο και τη δημιουργία στρατιωτικών σχέσεων με τις χώρες της Δ. Ευρώπης και της ΗΠΑ όπως στα πλαίσια της "Συνεργασίας για την Ειρήνη" με την άμεση επέκταση των επιχειρησιακών ορίων του ΝΑΤΟ.

Η ίδια επιδίωξη στο χώρο της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, δηλαδή η εξασφάλιση των αγωγών και η οικονομική πρόσδεση της περιοχής στα

ανεπτυγμένων δυτικών χωρών εγκυμονεί κινδύνους για την ασφάλεια της περιοχής και την διατήρηση των υπαρχόντων συνόρων.

Τα γεωπολιτικά συμφέροντα αποτελούν όρο για την οικονομική βιωσιμότητα των δικτύων, προϋπόθεση για την πραγματοποίηση των τεράστιων επενδύσεων, ταυτόχρονα με τους υπόλοιπους: τις διακυμάνσεις στις τιμές του πετρελαίου, την επάρκεια των ποσοτήτων διέλευσης, την οικονομική και πολιτική σταθερότητα των χωρών διαμεταφοράς και την εγγύτητα των δικτύων στα κέντρα κατανάλωσης. Φαίνεται όμως ότι, εφόσον στα σενάρια για τους δρόμους μεταφοράς εμπλέκονται όχι μόνο οι κύριες δυνάμεις (Ρωσία, ΗΠΑ, ΕΕ), αλλά και οι χώρες δια μέσου των οποίων θα περάσουν οι αγωγοί, οι μεταξύ τους σχέσεις, ως προς το ποια ή ποιες θα επωφεληθούν περισσότερο, οδηγούν τόσο στη δημιουργία ανταγωνισμών ή σε όξυνση των ήδη υφιστάμενων, όσο και σε εσωτερικά προβλήματα που συχνά οδηγούν σε εμφύλιες συρράξεις.

Στη περιοχή της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, όλες οι βαλκανικές χώρες εμπλέκονται σε μελέτες σκοπιμότητας για τους πιθανούς δρόμους μεταφοράς του πετρελαίου της Κασπίας, συμμετέχοντας μάλιστα και σε διαφορετικές ομάδες, οι οποίες όμως δεν εκφράζουν πάντα τα ίδια κράματα συμφερόντων όπως π.χ. η Βουλγαρία. Οι ομάδες αυτές είναι:

**Ρωσία – Βουλγαρία – Ελλάδα**

**Βουλγαρία – πΜΔΓ – Αλβανία**

**Ρουμανία - Ουγγαρία - Σλοβενία – Ιταλία ή Ρουμανία - Σερβία - Κροατία - Σλοβενία – Ιταλία**

**Αγωγός Μπουργκάς (Βουλγαρία) – Αλεξανδρούπολη (Ελλάδα)**

Με τον αγωγό Μπουργκάς - Αλεξανδρούπολης προβλέπεται να εξασφαλιστεί η ροή πετρελαίων της Κεντρικής Ασίας και της Κασπίας στην παγκόσμια αγορά, μέσω των λιμανιών του Νοβοροσίσκ στη Ρωσία και του Μπουργκάς στη Βουλγαρία, με τελικό σταθμό μεταφόρτωσης την Αλεξανδρούπολη. Με τον αγωγό δημιουργείται νέος δρόμος πετρελαίων που παρακάμπτει τα στενά του Βοσπόρου.

Στα δύο άκρα του αγωγού, ο οποίος θα έχει μήκος περίπου 290 χλμ. και διάμετρο 42 ιντσών, θα δημιουργηθούν εγκαταστάσεις για την υποδοχή πλοίων χωρητικότητας 150 χιλιάδων τόνων, ενώ θα δημιουργηθούν επίσης αποθηκευτικοί χώροι 1,2 εκατ. κυβικών μέτρων. Αρχικά ο αγωγός θα μεταφέρει 15 εκατ. μετρικούς τόνους αργού πετρελαίου το χρόνο ενώ σε πλήρη λειτουργία, 35 εκατ. τόνους. ( ΕΛ.ΠΕ, Ενημερωτικό Δελτίο, 2/2000 και I.L.F. Consulting Engineers 2000)



### **Αγωγός Θεσσαλονίκη – Σκόπια (πΓΔΜ)**

Με τον αγωγό αυτό μήκους 220 χλμ. και δυναμικότητας 2.500 kt, που κατασκευάζει η θυγατρική των ΕΛ.ΠΕ. ΕΛ.Π.ΕΤ. – ΒΑΛΚΑΝΙΚΗ (80% ΕΛΠΕ και 20% η κυβέρνηση της πΓΔΜ), προβλέπεται να μειωθεί το κόστος μεταφοράς του αργού πετρελαίου στο διυλιστήριο ΟΚΤΑ. Το έργο ξεκίνησε το Δεκέμβριο του 1999 και αναμένεται να ολοκληρωθεί το 2001. ( ΕΛ.ΠΕ., Ενημερωτικό Δελτίο, 2/2000)

### **Αγωγός Μπουργκάς (Βουλγαρία) – Αυλώνα (Αλβανία)**

Ο πετρελαιαγωγός μήκους 900 χιλιομέτρων θα συνδέει το Μπουργκάς της Βουλγαρίας με την Αυλώνα της Αλβανίας περνώντας από το έδαφος της πΓΔΜ. Η κατασκευή του άρχισε το 2001 και θα ολοκληρωθεί το 2005, θα μεταφέρει 750.000 βαρέλια ημερησίως από τις πετρελαιοπηγές της Κασπίας προς την Βορειοδυτική Ευρώπη και τις ΗΠΑ, συμβάλλοντας στην εξασφάλιση της ενεργειακής ζήτησης, καθώς, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του, τα αποθέματα πετρελαίου και στις 2 περιφέρειες παρουσιάζουν μείωση, ενώ η Βόρεια Θάλασσα δεν θα αποτελέσει κύριο τροφοδότη κατά τα επόμενα 8 χρόνια. ( Reuters 30/5/00)

### **Αγωγός Κωνσταντσα (Ρουμανία) – Τερνέστη (Ιταλία)**

Η μελέτη βιωσιμότητας για την κατασκευή του αγωγού, που χρηματοδοτήθηκε κατά 2/3 από την αμερικάνικη υπηρεσία Trade and Development Agency και κατά το 1/3 από ομάδα επιχειρήσεων (2 ρουμάνικες και 4 αμερικάνικες), προβλέπει μεταφορά του πετρελαίου της Κασπίας, από το λιμάνι της Κωνσταντσα, στα διυλιστήρια των χωρών της κεντρικής και ανατολικής Ευρώπης. Ο αγωγός θα περνάει από την Ουγγαρία και Σλοβενία καταλήγοντας στο Τερνέστη της Ιταλίας

Τα πλεονεκτήματα που θα προσφέρει ο αγωγός αυτός, σύμφωνα με την ομάδα μελέτης συνοψίζονται μεταξύ άλλων στα εξής: Αποφυγή μεταφοράς του πετρελαίου από τα στενά του Βοσπόρου, διαδρομή δια μέσου χωρών με πολιτική σταθερότητα, εφοδιασμός των ανατολικοευρωπαϊκών διυλιστηρίων με αργό πετρέλαιο, το οποίο θα αποτελεί σημαντική εναλλακτική λύση, στις ρωσικές προμήθειες αργού.

Τέλος, ο αγωγός θα εξυπηρετεί τελικούς καταναλωτές, αντί να είναι ένας αγωγός διαμεταφοράς όπως ο αγωγός Μπουργκάς - Αλεξανδρούπολης και θα αποτελεί μια ζωτική υποδομή κατά μήκος τους Ανατολικού - Δυτικού ενεργειακού διαδρόμου, ο οποίος προωθείται στα πλαίσια της πρωτοβουλίας INOGATE, ( ΕΛ.ΠΕ., Ενημερωτικό Δελτίο, 2/2000)

### **Αγωγός Μπακού (Αζερμπαϊτζάν) – Τσεϊχάν (Τουρκία)**

Για τη μεταφορά του πετρελαίου της Κασπίας, είχαν προταθεί στην κυβέρνηση του Αζερμπαϊτζάν διαφορετικοί δρόμοι μεταφοράς, όπως αυτοί του Μπακού – Νοβοροσίσκ (Ρωσία), Μπακού – Σούπσα (Γεωργία), Μπακού – Τσεϊχάν (Τουρκία), μέσω της κατασκευής κύριου αγωγού, δυναμικότητας 1 ΜΜΒΔ. Αποφασίστηκε τελικά, η διαδρομή Μπακού – Τσεϊχάν (Τουρκία) καθώς, σύμφωνα με την ΕΙΑ, η βόρεια διαδρομή ήταν περισσότερο ακριβή από τη δυτική, το αργό πετρέλαιο αναμειγνυόταν με άλλα στο Νοβοροσίσκ με αποτέλεσμα τη μείωση της αξίας του και τέλος οι συγκρούσεις στην Τσετσενία καθιστούσαν την ασφάλεια του αγωγού επίφοβη. ( US, Energy Information Administration:Azerbaijan,5/2000).

### **Αγωγός Μπακού – Σούπσα (Γεωργία)**

Αν και ο κύριος αγωγός μεταφοράς του πετρελαίου της Κασπίας φαίνεται να είναι μεταξύ Μπακού – Τσεϊχάν, ωστόσο και ο αγωγός Μπακού – Σούπσα (Γεωργία) τέθηκε σε λειτουργία τον Απρίλη του 1999 μεταφέροντας τμήμα του πετρελαίου της Κασπίας.

Η αναβάθμιση του υφιστάμενου αγωγού Μπακού – Σούπσα (Γεωργία) αποφασίστηκε στις 8/3/1996 μεταξύ των προέδρων Γεωργίας και Αζερμπαϊτζάν. Με τον εκσυγχρονισμό του αγωγού, ο οποίος έγινε δυναμικότητας 100.000 bbl/d και την κατασκευή τερματικού σταθμού στη Σούπσα, διατυπώθηκαν προτάσεις για ακόμα μεγαλύτερη δυναμικότητα έτσι ώστε να είναι δυνατή η μεταφορά 300,000 bbl/d ή ακόμα και 600,000 bbl/d. ( ΕΛ.ΠΕ., Ενημερωτικό Δελτίο, 2/2000)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Η ΝΕΑ ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΗ ΚΡΙΣΗ

Ακούμε συχνά ότι τα πετρελαϊκά αποθέματα δεν θα διαρκέσουν για πάντα και ότι, μέσα σε 30 έως 100 χρόνια από τώρα θα έχουν όλα εξαντληθεί. Και όμως, αυτές οι εκτιμήσεις είναι υπερβολικά αισιόδοξες. Σύμφωνα με πολλούς ειδικούς, η πετρελαϊκή κρίση θα αρχίσει πολύ νωρίτερα. Ή μάλλον, έχει ήδη αρχίσει! Και αυτή τη φορά, ήρθε για να μείνει. Η εξήγηση είναι απλή. Το πιο σημαντικό δεν είναι, όπως συνήθως νομίζουμε, το πότε τελειώνουν τα αποθέματα, πότε δηλαδή θα αντληθεί από τη γη και η τελευταία σταγόνα πετρελαίου. Μικρά κοιτάσματα μπορεί άλλωστε να βρίσκουμε για εκατοντάδες χρόνια από τώρα. Το πιο σημαντικό ζήτημα είναι, πότε η αύξηση της παραγωγής δεν θα μπορεί πλέον να καλύψει την αύξηση της ζήτησης. Την ημέρα εκείνη θα γίνει κραχ στην αγορά, ακόμη και εάν υπάρχουν ακόμη τεράστια διαθέσιμα αποθέματα προς εκμετάλλευση.



### 5.1. ΠΟΤΕ ΤΕΛΕΙΩΝΕΙ ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ

Τα επόμενα 50 χρόνια, σύμφωνα με τις προβλέψεις διεθνών ενεργειακών κέντρων, οι ενεργειακές ανάγκες σε παγκόσμια κλίμακα θα αυξηθούν δύο και τρεις φορές ακόμη και δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η ζήτηση υδρογονανθράκων (πετρελαίου και φυσικού αερίου) θα συνεχίσει να αυξάνεται για τα επόμενα 20 χρόνια. ( Prof. M.J.Economidis, The Oil & Gas Review 2003 ). Εύλογα λοιπόν προκύπτουν κάποια βασικά ερωτήματα όπως: Πόσο σημαντικός είναι ο ρόλος του πετρελαίου; Πόσο σύντομα θα εξαντληθεί; Πόσο εύκολη είναι η σταδιακή του αντικατάσταση από άλλα καύσιμα και ποιά θα είναι αυτά; Πόσο σοβαρές θα είναι οι επιπτώσεις στη παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη από την έλλειψη πετρελαίου; Αυτά τα καυτά ερωτήματα περιμένουν απαντήσεις, προκειμένου η διεθνής κοινότητα να είναι έτοιμη να αντιμετωπίσει την επερχόμενη ενεργειακή κρίση.

Μελέτες και προβλέψεις των παγκόσμιων ενεργειακών κέντρων, οδηγούν σε 3 βασικά συμπεράσματα:

- ✓ Το πετρέλαιο θα συνεχίσει να έχει δεσπόζουσα θέση για τις επόμενες 2 δεκαετίες τουλάχιστον.
- ✓ Η παγκόσμια ενεργειακή ζήτηση θα αυξάνεται συνεχώς.
- ✓ Ο παγκόσμιος χάρτης ενεργειακής ζήτησης θα μεταβληθεί, με αύξηση της ζήτησης από χώρες εκτός του ΟΟΣΑ.

Το 2000 τα ορυκτά καύσιμα συμμετείχαν κατά 90% στον παγκόσμιο εφοδιασμό ενέργειας, με το πετρέλαιο να κατέχει το 40% σύμφωνα με το BP Statistical Review (June 2001). Μέχρι το 2020 το πετρέλαιο αναμένεται να κατέχει ακόμη το 40% του παγκόσμιου ενεργειακού εφοδιασμού ενώ για το

φυσικό αέριο προβλέπεται αύξηση μέχρι και 30%. ( BP Statistical Review, June 2003). Οι Ανανεώσιμες πηγές (ΑΠΕ) και οι άλλες μορφές ενέργειας σίγουρα θα αναπτυχθούν σημαντικά και θα συμβάλλουν στο ενεργειακό μείγμα, θα καλύψουν όμως μικρό τμήμα της αναπτυσσόμενης ζήτησης. Το International Energy Agency (IEA) εκτιμά ότι στην καλύτερη περίπτωση δεν θα καλύψουν ούτε το 10% των ενεργειακών αναγκών μέχρι το 2020. Δεν υπάρχει αμφιβολία όμως, ότι οδεύουμε προς τη φυσική εξάντληση των ορυκτών καυσίμων και προφανώς της σημαντικότερης ενεργειακής πηγής, του πετρελαίου.

## 5.2. ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΑ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΑ

Όταν τη δεκαετία του '70 ξέσπασε η πρώτη πετρελαϊκή κρίση, τεράστια κονδύλια και νέες τεχνικές διοχετεύτηκαν στην ανακάλυψη νέων κοιτασμάτων. Βρέθηκαν αρκετά εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα, πολλά από αυτά σε βιομηχανικές χώρες (ΗΠΑ, Μ. Βρετανία - Βόρεια Θάλασσα, Νορβηγία κλπ)(σχήμα 18) τα οποία πρόσφεραν μια προσωρινή αποδέσμευση από τις εισαγωγές πετρελαίου. Όμως οι ανακαλύψεις αυτές ήταν συγκριτικά μικρές και δεν αύξησαν αισθητά το συνολικό μέγεθος των αποθεμάτων που υπάρχουν. Τα περισσότερα από αυτά τα κοιτάσματα ήδη πέρασαν το μέγιστο σημείο παραγωγής τους και πλέον συνεχώς φθίνουν.



Σχήμα 18. Παγκόσμια αποθέματα πετρελαίου

Πηγή: U.S. Energy Information Administration, International Energy annual 2004



Το συμπέρασμα από αυτές τις έρευνες ήταν ότι οι υπόγειες «θάλασσες» πετρελαίου έχουν ήδη ανακαλυφθεί ως επί το πλείστον, και βρίσκονται στην πλειοψηφία τους στις χώρες του ΟΠΕΚ. Αν και οι ανακαλύψεις συνεχίζονται, δεν δίνονται πλέον τα ίδια τεράστια κονδύλια στην έρευνα. Σήμερα, ανακαλύπτουμε μόλις ένα βαρέλι για κάθε πέντε που καταναλώνουμε. Ενδεικτικά, το πετρέλαιο της Αλάσκας, για την εκμετάλλευση ή μη του οποίου τόσο μεγάλος αγώνας γίνεται μεταξύ εταιρειών και οικολογικών οργανώσεων, μπορεί να καλύψει την παγκόσμια κατανάλωση για μερικές μόνο ημέρες. Η έμφαση λοιπόν, δεν δίνεται στην ανακάλυψη κοιτασμάτων, αλλά στην όλο και μεγαλύτερη παραγωγή από τα υφιστάμενα. Η αγορά έχει εξοικειωθεί με αυτό το μηχανισμό, ώστε κάθε φορά που αυξάνει η παραγωγή μειώνονται οι τιμές.

### **5.3. ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ**

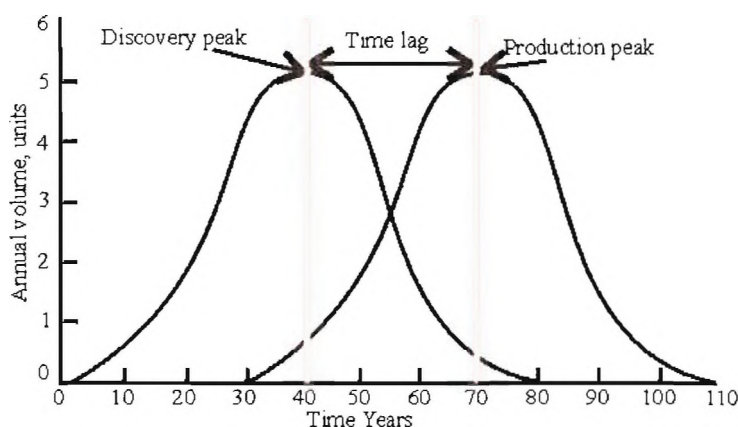
Οι εκτιμήσεις για τα παγκόσμια αποθέματα πετρελαίου ποικίλλουν, για πολλούς και διάφορους λόγους, όχι πάντα τεχνικούς:

□ Είναι δύσκολο να εκτιμηθούν τα διαθέσιμα αποθέματα. Όχι μόνο λόγω δυσκολιών στις μετρήσεις, αλλά και για άλλους λόγους. Για παράδειγμα, πολλές φτωχές χώρες δεν είναι σε θέση να κάνουν αξιόπιστες μετρήσεις, και δίνουν εδώ και χρόνια τους ίδιους σταθερούς αριθμούς. Χώρες που θέλουν να αυξήσουν τη στρατηγική τους σημασία παρουσιάζουν μεγαλύτερους αριθμούς, ενώ χώρες που θέλουν να αντισταθούν σε πιέσεις για αύξηση της παραγωγής παρουσιάζουν μικρότερους, κλπ

□ Είναι δύσκολο να εκτιμηθεί ο ρυθμός αύξησης της ζήτησης. Εάν οι δυτικές χώρες υιοθετήσουν πολιτική εξοικονόμησης και επενδύσουν σε ήπιες μορφές ενέργειας, ενώ παράλληλα ο ρυθμός εκβιομηχάνισης στις "αναπτυσσόμενες" χώρες κρατηθεί χαμηλός, τότε η ζήτηση πετρελαίου θα αυξάνεται με αργούς ρυθμούς. Εάν συμβεί το αντίθετο, τότε η ζήτηση θα αυξηθεί κατακόρυφα.

### **5.4. ΟΙ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΤΟΥ HUBBERT**

Από τις εκατοντάδες σχετικές προβλέψεις που έχουν κατά καιρούς γίνει, μόνο μία αποδείχθηκε έως τώρα σωστή. Ο M. King Hubbert, γεωλόγος της Shell, πρόβλεψε από το 1956 ότι η παραγωγή πετρελαίου των ΗΠΑ θα φθάσει στο μέγιστο σημείο της την επόμενη δεκαετία, πέφτοντας έξω μόνο κατά λίγα χρόνια.



**Σχήμα 19. Καμπύλες του Hubbert**

Πηγή: (Petroleum Review, 8/1999)

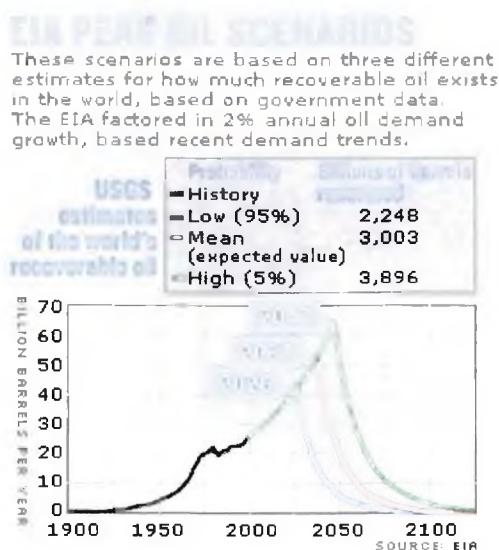
Την εποχή του λειδωρήθηκε και η πρόβλεψή του ξεχάστηκε. Σήμερα όμως μελετούν με προσοχή τη μέθοδό του, που είναι στη βάση της απλής: Η καμπύλη των ανακαλύψεων (που έχει μορφή καμπάνας) καλύπτει το ίδιο εμβαδόν με την καμπύλη της παραγωγής, αφού δεν μπορούμε να παράγουμε παρά μόνο ότι έχουμε ανακαλύψει. Στο σχήμα 19, βλέπουμε απλοποιημένες τις δύο αυτές καμπύλες, στη τυπική τους μορφή. Αριστερά, η πρώτη καμπύλη, παριστάνει τις ανακαλύψεις κοιτασμάτων πετρελαίου. Θεωρητικά ο ρυθμός ανακαλύψεων θα αυξάνει όλο και πιο γρήγορα, ώσπου φτάνουμε σε μια κορύφωση. Ύστερα ακολουθεί ταχύτατη πτώση. Για τις ΗΠΑ, η χρονιά που οι ανακαλύψεις κοιτασμάτων έφθασαν στο μέγιστο σημείο τους, ήταν το 1940. Δεξιά, μια παρόμοια καμπύλη παριστάνει την παραγωγή πετρελαίου. Λογικά, χρειάζονται κάποια χρόνια μέχρι να αρχίσει η αξιοποίηση των κοιτασμάτων που έχουν ανακαλυφθεί. Έτσι, το μέγιστο της καμπύλης της παραγωγής θα έρθει μερικά χρόνια αργότερα από το μέγιστο της καμπύλης των ανακαλύψεων. Από εκεί και πέρα, η παραγωγή θα αρχίσει να φθίνει. Οι ΗΠΑ έφθασαν στο μέγιστο της παραγωγής τους το 1970.

Σύμφωνα με τους θεωρητικούς υπολογισμούς του Hubbert, τα δύο μέγιστα απέχουν μεταξύ τους περίπου 30 χρόνια. Επειδή η τεχνολογία από την εποχή του έχει βελτιωθεί, οι ειδικοί μεταθέτουν την απόσταση στα 40-45 χρόνια. Αν λοιπόν ξέρουμε ποια ήταν η χρονική περίοδος με τις περισσότερες ανακαλύψεις κοιτασμάτων πετρελαίου, μπορούμε να προβλέψουμε πότε θα έχουμε και το μέγιστο της παραγωγής πετρελαίου (peak).

## 5.5. ΑΝΩΤΑΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (Peak)

Είναι γνωστό ότι το πετρέλαιο που παράγεται στις ιζηματογενείς λεκάνες φτάνει στο ανώτατο σημείο παραγωγής (peak) με σταθερούς ρυθμούς και στη συνέχεια αρχίζει η πτώση της παραγωγής σταθερά και αργά, εφόσον τα πρώτα πεδία εξαντλούνται και τα τελευταία δεν μπορούν να αναπληρώσουν την διαφορά. Παράγοντες όπως η αύξηση της τιμής του, η γνώση της δομής και η ανάπτυξη της τεχνολογίας παρατείνουν την παραγωγή, αλλά δεν την αναστρέφουν.

Σήμερα, σε 56 παραγωγούς χώρες, έχει αρχίσει η πτώση της παραγωγής και οι περισσότερες απέδειξαν ότι το peak συνέβη όταν είχε παραχθεί το 40-60% των συνολικών αποθεμάτων. (Petroleum Review, 8/2002). Αναλύσεις που αφορούν την παραγωγή των αποθεμάτων που έχουν απομείνει και αυτών που αναμένεται να ανακαλυφθούν στις υπόλοιπες παραγωγούς χώρες χρησιμοποιώντας τις 56 ως μοντέλα, προσδιορίζουν κατά προσέγγιση τον χρόνο που θα αρχίσει η πτώση και σ' αυτές.

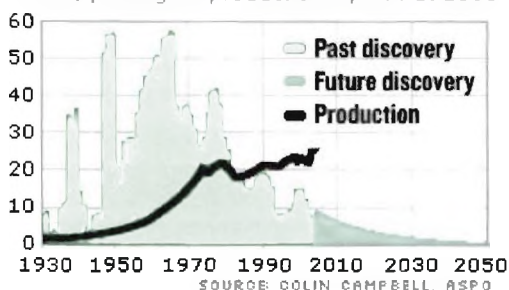


Οι 94 πετρελαιοπαραγωγές χώρες του πλανήτη, βρίσκονται σε διαφορετικά στάδια της καμπύλης αποθεμάτων / άντλησης. Άλλες έχουν περάσει το peak, όπως πχ οι ΗΠΑ που το 1970 έφτασαν το ανώτατο σημείο παραγωγής με 9,64 εκ.βαρέλια/ημέρα(βαρ./ημ.)- ενώ μέχρι σήμερα η παραγωγή έχει μειωθεί στα 5,8εκ.βαρ/ημ - , άλλες είναι κοντά, όπως το Ηνωμένο Βασίλειο και η Νορβηγία στο τμήμα της Β. θάλασσας, που βρίσκονται ήδη στο peak και αναμένεται πτώση με ρυθμό 6% / έτος. Εν τούτοις, οι 5 μεγάλοι παραγωγοί του κόσμου, Σαουδική Αραβία, Ιράκ, Ιράν, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και Κουβέιτ, είναι σε αρχικό στάδιο άντλησης και μπορούν να παίξουν ένα ισοροπιστικό ρόλο μεταξύ της παγκόσμιας ζήτησης και της προσφοράς των υπολοίπων. (Petroleum Review, 7/ 2004)

Ο ΟΠΕΚ (Αλγερία, Ινδονησία, Ιράν, Κουβέιτ, Λιβύη, Νιγηρία, Κατάρ, Σ.Αραβία, ΗΑΕ, Βενεζουέλα και Ιράκ) είναι ο μόνος οργανισμός που πάνω από

### ASPO'S PEAK OIL SCENARIO

This graph is based on the peak oil movement's estimates for how much recoverable oil exists in the world. It is based on information from ExxonMobil, and estimates how much will be found in the future, placing oil production's peak at 2008.



40 χρόνια προστατεύει και παρατείνει την εξάντληση πετρελαίου. Από το 1960, έχει άμεση διαχείριση σε παγκόσμιο επίπεδο παραγωγής, κάνοντας τη ζήτηση να κυμαίνεται με έναν μάλλον απρόβλεπτο τρόπο, προσπαθώντας να κρατήσει τις τιμές ψηλότερα από τις πιέσεις της αγοράς, καθυστερώντας έτσι το παγκόσμιο peak της παραγωγής και προφανώς, θα συνεχίσει να κάνει το ίδιο για όσο χρόνο ακόμη θα του επιτρέπουν να έχει τον έλεγχο . Πάντως με τους σημερινούς ρυθμούς άντλησης, το peak του OPEC αναμένεται γύρω στο 2013 (M. G. Salameh, 2001).

## 5.6. ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ

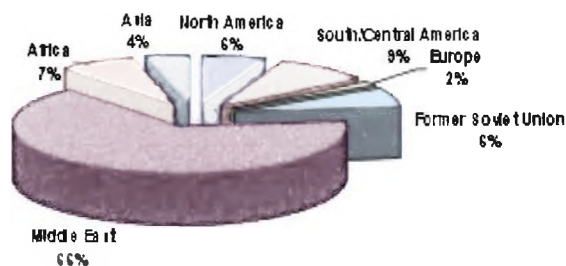
Τα συνολικά παγκόσμια αποθέματα πετρελαίου – πριν αρχίσει η εξόρυξη- υπολογίζονται σε 2,000 δις. βαρέλια. Εάν λάβουμε υπ'όψη ότι μέχρι σήμερα έχουν παραχθεί περίπου 935 δις. βαρέλια πετρελαίου, δηλαδή λίγο λιγότερο από το 50% των παγκόσμια ανακαλυφθέντων μέχρι σήμερα αποθεμάτων και συνυπολογίσουμε και τα αναμενόμενα να ανακαλυφθούν, τα οποία εκτιμώνται σε περίπου 280 δις. βαρέλια, απομένουν να αντληθούν πάνω από 1,000 δις βαρέλια ακόμη (BP Statistical Review, June 2001 and M. G. Salameh calculations). Κατά την άποψη των ειδικών, το peak της άντλησης παγκόσμια, θα πλησιάσει όταν παραχθούν 1,000 δις. βαρέλια πετρελαίου, δηλαδή το μισό των 2,000 δις βαρελιών. Με τους αναμενόμενους ρυθμούς παραγωγής και ζήτησης, αυτό θα συμβεί σε 1-2 χρόνια, πιθανόν μεταξύ 2005-2006.



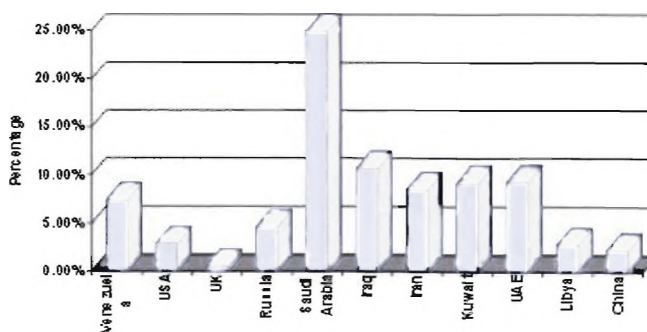
**Σχήμα 20. Περιοχές αποθεμάτων πετρελαίου**  
 Πηγή: ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε

Καθώς θα πλησιάζει το παγκόσμιο peak της παραγωγής, η τιμή του πετρελαίου θα αυξάνεται ραγδαία. Εν τούτοις, αν συμπεριλάβουμε τα παγκόσμια αποθέματα του μη συμβατικού πετρελαίου (όπως tar sands και oil sales, βαρύ και πολύ βαρύ πετρέλαιο) που υπολογίζονται σε 572 δις. βαρέλια, τότε το παγκόσμιο peak παραγωγής, μετατοπίζεται πιθανόν για μερικά χρόνια αργότερα, αλλά όχι πέραν του 2010 (BP Statistical Review, June 2004).

**World oil reserves by continent 2001**

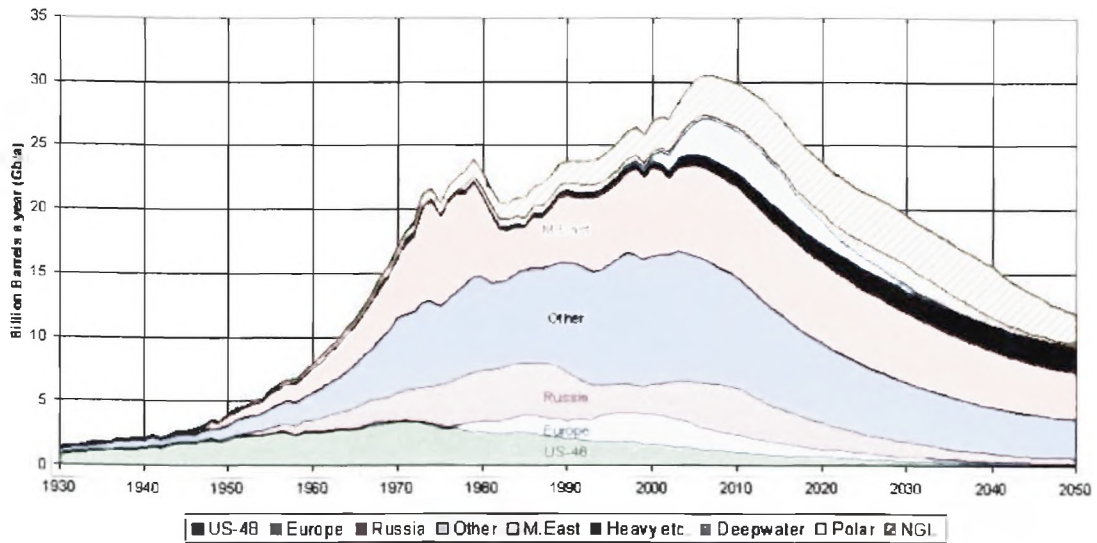


**World oil reserves by country 2001**



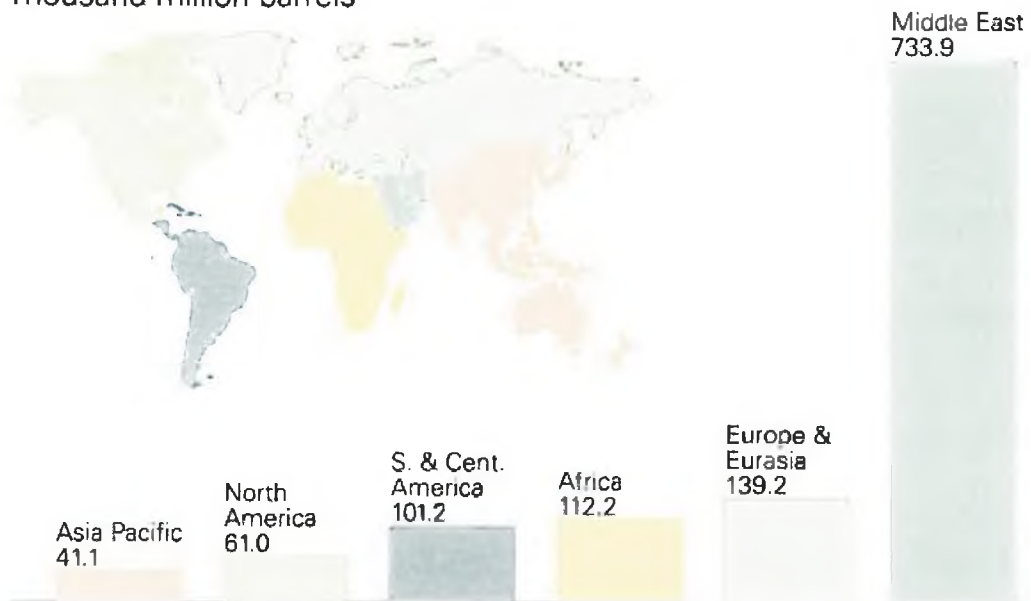
**Σχήμα 21. Αποθέματα πετρελαίου κατά ήπειρο & χώρα, 2001**  
 Πηγή: U.S Energy Information Administration, International Energy annual 2001

## OIL AND GAS LIQUIDS 2004 Scenario



**Σχήμα 22. Παγκόσμια αποθέματα πετρελαίου-φυσικού αερίου, 2004**  
 Πηγή: BP Amoco, 2004

Thousand million barrels



**Σχήμα 23. Παγκόσμια αποθέματα πετρελαίου στο τέλος του 2004**  
 Πηγή: BP Statistical Review of world energy, 2005

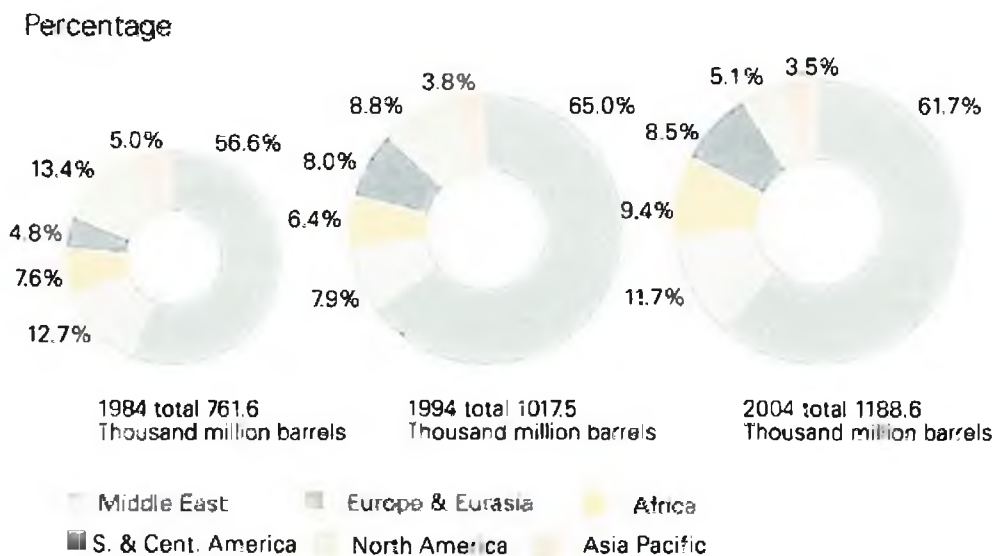


## Σύγκριση αποθεμάτων πετρελαίου τα έτη 1984, 1994 και 2004

Oilfield countries	At end 1984	At end 1994	At end 2003	At end 2004			
	Thousand million barrels	Thousand million barrels	Thousand million barrels	Thousand million barrels	Thousand million barrels	Share of total	R/P ratio
<b>USA</b>	36.1	29.6	29.4	3.6	29.4	2.5%	11.1
Canada	9.4	10.4	16.8	2.4	16.8	1.4%	14.8
Mexico	56.4	49.8	16.0	2.0	14.8	1.2%	10.6
<b>Total North America</b>	<b>101.9</b>	<b>89.8</b>	<b>62.2</b>	<b>8.0</b>	<b>61.0</b>	<b>5.1%</b>	<b>11.8</b>
Argentina	2.3	2.3	2.7	0.4	2.7	0.2%	9.7
Brazil	2.0	5.4	10.6	1.5	11.2	0.9%	19.9
Colombia	1.1	3.1	1.5	0.2	1.6	0.1%	7.8
Ecuador	1.1	3.5	5.1	0.7	5.1	0.4%	25.8
Peru	0.7	0.8	0.9	0.1	0.9	0.1%	27.3
Trinidad & Tobago	0.6	0.6	0.8	0.1	1.0	0.1%	17.5
Venezuela	28.0	64.9	77.2	11.1	77.2	6.5%	70.8
Other S. & Cent. America	0.5	1.0	1.5	0.2	1.5	0.1%	28.9
<b>Total S. &amp; Cent. America</b>	<b>38.3</b>	<b>81.5</b>	<b>100.3</b>	<b>14.4</b>	<b>101.2</b>	<b>8.5%</b>	<b>40.9</b>
Azerbaijan	n/a	n/a	7.0	1.0	7.0	0.6%	60.2
Denmark	0.5	0.8	1.3	0.2	1.3	0.1%	9.2
Italy	0.6	0.7	0.8	0.1	0.7	0.1%	19.3
Kazakhstan	n/a	n/a	38.8	5.4	39.6	3.3%	83.6
Norway	4.9	9.6	10.1	1.3	9.7	0.8%	8.3
Romania	1.6	1.0	0.6	0.1	0.5	*	10.8
Russian Federation	n/a	n/a	71.2	9.9	72.3	6.1%	21.3
Turkmenistan	n/a	n/a	0.5	0.1	0.5	*	7.4
United Kingdom	6.0	4.3	4.5	0.6	4.5	0.4%	6.0
Uzbekistan	n/a	n/a	0.6	0.1	0.6	*	10.6
Other Europe & Eurasia	83.2	63.9	2.6	0.3	2.5	0.2%	13.8
<b>Total Europe &amp; Eurasia</b>	<b>96.7</b>	<b>80.3</b>	<b>138.8</b>	<b>19.0</b>	<b>139.2</b>	<b>11.7%</b>	<b>21.6</b>
Iran	58.8	94.3	133.3	18.2	132.5	11.1%	88.7
Iraq	65.0	100.0	115.0	15.5	115.0	9.7%	*
Kuwait	92.7	96.5	99.0	13.6	99.0	8.3%	*
Oman	3.9	5.1	5.6	0.8	5.6	0.5%	19.4
Qatar	4.5	3.5	15.2	2.0	15.2	1.3%	42.0
Saudi Arabia	171.7	261.4	262.7	36.1	262.7	22.1%	67.8
Syria	1.4	2.7	2.4	0.4	3.2	0.3%	16.1
United Arab Emirates	32.5	98.1	87.8	13.0	97.8	8.2%	*
Yemen	0.1	0.1	2.8	0.4	2.9	0.2%	18.2
Other Middle East	0.2	0.1	0.1	†	0.1	*	4.6
<b>Total Middle East</b>	<b>430.8</b>	<b>661.7</b>	<b>733.9</b>	<b>100.0</b>	<b>733.9</b>	<b>61.7%</b>	<b>81.6</b>
Algeria	9.0	10.0	11.8	1.5	11.8	1.0%	16.7
Angola	2.1	3.0	8.8	1.2	8.8	0.7%	24.3
Chad	-	-	0.9	0.1	0.9	0.1%	14.6
Rep. of Congo (Brazzaville)	0.8	1.4	1.4	0.3	1.8	0.2%	20.3
Egypt	4.0	3.9	3.5	0.5	3.8	0.3%	13.8
Equatorial Guinea	-	0.3	1.3	0.2	1.3	0.1%	10.0
Gabon	0.6	1.4	2.3	0.3	2.3	0.2%	28.6
Libya	21.4	22.8	38.1	5.1	39.1	3.3%	68.5
Nigeria	16.7	21.0	35.3	4.8	35.3	3.0%	38.4
Sudan	0.3	0.3	6.3	0.8	6.3	0.6%	57.3
Tunisia	1.8	0.3	0.6	0.1	0.6	0.1%	25.2
Other Africa	1.0	0.6	0.6	0.1	0.5	*	8.6
<b>Total Africa</b>	<b>57.8</b>	<b>65.0</b>	<b>111.8</b>	<b>14.9</b>	<b>112.2</b>	<b>9.4%</b>	<b>33.1</b>
Australia	2.9	3.9	4.0	0.5	4.0	0.3%	20.4
Brunei	1.5	1.2	1.1	0.1	1.1	0.1%	13.8
China	16.3	16.2	17.1	2.3	17.1	1.4%	13.4
India	3.8	6.8	5.7	0.7	5.8	0.5%	18.6
Indonesia	9.6	5.0	4.7	0.7	4.7	0.4%	11.5
Malaysia	2.9	5.2	4.6	0.8	4.3	0.4%	12.9
Thailand	0.1	0.2	0.6	0.1	0.5	*	6.3
Vietnam	-	0.6	3.0	0.4	3.0	0.2%	19.0
Other Asia Pacific	1.1	1.0	0.8	0.1	0.9	0.1%	13.2
<b>Total Asia Pacific</b>	<b>38.1</b>	<b>39.2</b>	<b>41.6</b>	<b>5.5</b>	<b>41.1</b>	<b>3.5%</b>	<b>14.2</b>
of which OECD	118.7	110.6	84.6	10.9	82.9	7.0%	10.9
OPEC	510.0	777.4	891.1	121.5	890.3	74.9%	73.9
Non-OPEC†	170.6	177.7	177.5	23.8	177.4	14.9%	13.5
Former Soviet Union	81.0	62.4	119.7	18.5	120.8	10.2%	28.9

Πηγή: BP Statistical Review of world energy, 2005





**Σχήμα 24. Σύγκριση αποθεμάτων πετρελαίου τα έτη 1984, 1994 και 2004**  
 Πηγή: BP Statistical Review of world energy, 2005

### 5.6.1. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Είναι ένα απόθεμα ασφαλείας που δημιούργησαν οι ΗΠΑ το 1975, μετά την πετρελαϊκή κρίση του 1973-1974 και τις βαριές συνέπειες που είχε για την οικονομία τους. Σκοπός του είναι να προστατεύει από μελλοντικές κρίσεις συγκρατώντας τις τιμές. Αποτελείται από 570 εκατομμύρια βαρέλια -κάθε βαρέλι αντιστοιχεί σε 159 λίτρα πετρέλαιο-αποθηκευμένα σε σπήλαια από ορυκτό αλάτι, τριακόσια μέτρα κάτω από τη γη. Τα σπήλαια αυτά, που βρίσκονται κατά μήκος του Κόλπου του Μεξικού, έχουν συνολική χωρητικότητα εφτακοσίων εκατομμυρίων βαρελιών και προτιμήθηκαν γιατί κοστίζουν λιγότερο και δεν είναι τόσο επικίνδυνα όσο οι συνηθισμένες δεξαμενές. Το απόθεμα χρησιμοποιήθηκε μόνο μια φορά στον Πόλεμο του Κόλπου, όπου καταναλώθηκαν 33,75 εκατομμύρια βαρέλια. Η διαχείριση του Στρατηγικού Αποθέματος Πετρελαίου, που μπορεί ν' αντιμετωπίσει ένα εμπόργκο εξήντα ημερών, απασχολεί σχεδόν 1.150 εργαζομένους.

### 5.7.ΥΠΟΣΧΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Το 60% των παγκόσμιων αποθεμάτων βρίσκεται σε γιγαντιαία κοιτάσματα που ανακαλύφθηκαν πριν το 1970. Τα τελευταία 20 χρόνια υπάρχει σημαντική

μείωση στο ρυθμό ανακάλυψης γιγαντιαίων κοιτασμάτων που δεν μπορούν να προσθέσουν σημαντικά αποθέματα. Σήμερα οι πλέον υποσχόμενες περιοχές για μεγάλα κοιτάσματα είναι:

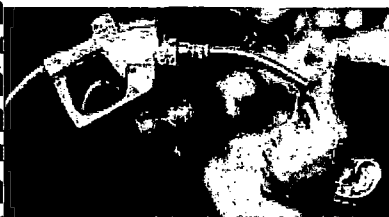
- ✓ α) Η νότια θάλασσα της Κίνας και συγκεκριμένα τα νησιά Spratly, όπου η έρευνα καθυστέρησε λόγω της αμφισβητούμενης κυριαρχίας της θάλασσας μεταξύ 6 χωρών. Τα πιθανά αποθέματα υπολογίζονται σε 80 δις βαρ. πετρελαίου και φυσικού αερίου όσο όμως κι αν είναι ελκυστικά, δεν αποτελούν άλλη μία βόρεια θάλασσα.
- ✓ β) Η λεκάνη της Κασπίας. Δεν υπάρχουν φυσικά τα αναμενόμενα κατά καιρούς μυθώδη αποθέματα των 200 δις. βαρ. Τα αποδεδειγμένα αποθέματα φτάνουν τα 17 δις. ή το 1.5% των παγκόσμια αποδεδειγμένων αποθεμάτων. Παρ'όλα αυτά, αποθέματα μεταξύ 40 και 60 δις. βαρ. Θεωρούνται λογικά από γεωλόγους που γνωρίζουν καλά τη περιοχή. Εκτός όμως των περιορισμένων αποθεμάτων, το πετρέλαιο της Κασπίας κοστίζει ακριβά (έρευνα, ανάπτυξη, παραγωγή, μεταφορά στις παγκόσμιες αγορές). Σήμερα το κόστος ανέρχεται σε 12-15δολ/βαρ. και μπορεί να συμπιεστεί μέχρι τα 10δολ/βαρ.. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, η παραγωγή αναμένεται το 2010 σε 2,34 εκ. βαρ/ημ. και πλησιάζοντας το 2020 σε 3,6 εκ. βαρ/ημ. Είναι προφανές ότι οι τιμές πετρελαίου είναι το κλειδί για την εκμετάλλευση των κοιτασμάτων της Κασπίας.(BP Statistical Review of world energy, 2003).
- ✓ γ.) Τα ανεξερεύνητα πεδία, στα βαθιά νερά (βάθος θάλασσας > 1,500m) στον Κόλπο του Μεξικού, στη Δυτική Αφρική και στη Βραζιλία, (το ονομαζόμενο Χρυσό Τρίγωνο) τα οποία όμως αναλογικά με τα γιγαντιαία κοιτάσματα που ανακαλύφθηκαν πριν το 1970 και με εκτιμώμενα πιθανά αποθέματα περίπου 150 δις.βαρ. θεωρούνται σχετικά μικρά (Petroleum Economist, 10/2003).

Ήδη γνωρίζουμε που βρίσκονται τα ανεξερεύνητα κοιτάσματα, κανένα όμως από αυτά δεν μπορεί να συγκριθεί με εκείνα της Μ.Ανατολής, ούτε σε αποθέματα ούτε σε οικονομικές αποδόσεις γεγονός που τα κατατάσσει σε μη σημαντικά.(Petroleum Review, 9/2002). Σύμφωνα με διεθνείς αναλυτές κανένα κίνητρο που θα τεθεί άμεσα σε εφαρμογή δεν μπορεί ουσιαστικά να επιδράσει στο peak του χρόνου παραγωγής. Ούτε η έρευνα της Κασπίας, ούτε οι γεωτρήσεις στη νότια θάλασσα της Κίνας, ούτε η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορούν να συνεισφέρουν ικανοποιητικά ώστε να αποφευχθεί ένας αναγκαστικός πόλεμος για τη διεκδίκηση του υπολοίπου πετρελαίου (Harts E&P Jan. 2000).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

### **6.1. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**

Είναι η νέα και ίσως η πιο καθοριστική συνιστώσα που προβάλλει στο προσκήνιο. Τριάντα χρόνια πριν, με αφορμή την πρώτη πετρελαϊκή κρίση η ανθρωπότητα συνειδητοποίησε πως η ενεργειακή μακαριότητα που πρόσφεραν οι συμβατικές πηγές ενέργειας ήταν μια ψευδαίσθηση που θα έσβηνε αργά ή γρήγορα. Η εξάντληση των



ορυκτών καυσίμων δεν είναι παρά θέμα χρόνου. Το πόσο γρήγορα θα επέλθει το αναπόφευκτο εξαρτάται από τους ρυθμούς της ενεργειακής κατανάλωσης ή με άλλα λόγια αποτελεί συνάρτηση τόσο της ενεργειακής πείνας, όσο και της αποδοτικότητας του ενεργειακού συστήματος. Σήμερα όμως η έγνοια μας δεν εστιάζεται τόσο στην εξάντληση των φυσικών πόρων, όσο στις μείζονες και μη αναστρέψιμες επιπτώσεις που έχει η αλόγιστη χρήση τους. Πολύ πριν εξαντληθούν τα αποθέματα κινδυνεύει να εξαντληθεί η ανοχή των οικοσυστημάτων του πλανήτη από τις επικίνδυνες κλιματικές αλλαγές τις οποίες πυροδοτεί η εντεινόμενη χρήση των ορυκτών καυσίμων.

Η αποσταθεροποίηση της ατμόσφαιρας της γης και η επακόλουθη έξαρση των ακραίων καιρικών φαινομένων αποτελούν πλέον επιστημονικά τεκμηριωμένα γεγονότα. Πλημμύρες, ξηρασίες, τυφώνες, μειωμένη αγροτική παραγωγή, επανεμφάνιση ασθενειών όπως η ελονοσία, οικονομικές ζημιές, καταστροφή οικοσυστημάτων, εξαφάνιση ειδών είναι μερικές μόνο από τις συνέπειες των κλιματικών αλλαγών. Οι προβλεπόμενες καταστροφές περιλαμβάνουν σημαντικές απώλειες ανθρώπινων ζώων από τις άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών, απώλεια της βιοποικιλότητας ενώ περίπου 60-350 εκατομμύρια άνθρωποι θα αντιμετωπίσουν τον κίνδυνο της πείνας, κυρίως στις αναπτυσσόμενες χώρες. Ποτέ στο παρελθόν, η ανθρωπότητα δεν βρέθηκε αντιμέτωπη με ένα τόσο μεγάλο και σύνθετο πρόβλημα, που αγγίζει κάθε πτυχή της ζωής πάνω στον πλανήτη μας.

### **6.2. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ**

Η ασφάλεια του εφοδιασμού των πολύτιμων ενεργειακών πόρων παραμένει πάντα ένα κρίσιμο ζήτημα. Η «γεωγραφική κατάρα» των ορυκτών καυσίμων καταδικάζει τις πλούσιες βιομηχανικές χώρες να αναζητούν αποθέματα είτε σε ευαίσθητες γεωπολιτικά περιοχές, είτε στα τελευταία σύνορα του πλανήτη στα ευαίσθητα οικοσυστήματα του Αρκτικού κύκλου. Η εποχή του πετρελαίου ήταν και παραμένει μια εποχή που πυροδότησε πολέμους και συγκρούσεις για τον έλεγχο των αποθεμάτων του μαύρου χρυσού. Η ειρήνη δεν είναι δυνατή όσο το

πετρέλαιο θα είναι τόσο αναγκαίο για να συνεχίσει να κινείται η παγκόσμια οικονομική μηχανή. Η απάντηση εδώ έρχεται ηχηρή από τους υποστηρικτές των ήπιων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι τελευταίες, όχι μόνο εγγυώνται την προστασία του περιβάλλοντος και την αποτροπή των κλιματικών αλλαγών, αλλά και ένα κόσμο πιο ειρηνικό. Και αυτό γιατί η ευρεία γεωγραφική εξάπλωσή τους, η διαθεσιμότητά τους σε όλες τις χώρες και ο δημοκρατικότερος χαρακτήρας τους δεν δημιουργούν τις εξαρτήσεις με τις οποίες είναι τόσο ταυτισμένες οι συμβατικές ενεργειακές πηγές. Η ενέργεια για την ειρήνη είναι συνεπώς μια από τις υποσχέσεις της νέας ενεργειακής επανάστασης.

### **6.3. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Τα τελευταία χρόνια η κατανάλωση ενέργειας αυξάνεται με εκπληκτικά γρήγορους ρυθμούς. Οι σημερινοί ρυθμοί κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων φέρνουν την ανθρωπότητα μπροστά σε κρίσιμα και πιεστικά προβλήματα. Αυτά τα προβλήματα μπορούν να αντιμετωπιστούν με δυο τρόπους. Πρώτον, με την συνετή χρησιμοποίηση των περιορισμένων αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων και δεύτερον, με την προσφυγή σε **εναλλακτικές ενέργειες**.

Ο όρος εναλλακτικές μορφές ενέργειας, περιλαμβάνει όλες εκείνες τις μορφές ενέργειας που έχουν χρησιμοποιηθεί σε πολύ μικρό ποσοστό κατά τη διάρκεια της ιστορίας του ανθρωπίνου γένους. Ουσιαστικά σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται όλες οι μορφές ενέργειας πέρα από την ενέργεια που λαμβάνουμε από τις καύσιμες ύλες (πετρέλαιο και άνθρακα), οι οποίες αποτέλεσαν και τη μοναδική πηγή ενέργειας για πολλά χρόνια.

Η χρήση των ορυκτών καυσίμων οδήγησε τον άνθρωπο απέναντι σε δύο μεγάλα προβλήματα:

- **Μόλυνση του περιβάλλοντος**
- **Εξάντληση των ορυκτών πόρων**

Για την αντιμετώπιση αυτών έγινε μια μεγάλη στροφή σε εναλλακτικές μορφές ενέργειας. Οι πηγές ενέργειας κατατάσσονται ανάλογα με τη διαθεσιμότητά τους σε δυο μεγάλες κατηγορίες πηγών :

1. **Στις ανανεώσιμες ή εναλλακτικές**
2. **Στις μη ανανεώσιμες**

**ΠΙΝΑΚΑΣ 12. ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Ανανεώσιμες	Μη ανανεώσιμες
1. Ηλιακή ακτινοβολία	1. Στερεά καύσιμα Απενέργεια γαιάνθρακας Απενέργεια τύρφη
2. Αιολική ενέργεια	2. Υδροηλεκτρική ενέργεια Πυρηνική ενέργεια Φυσικά αέρια
3. Υδροηλεκτρική ενέργεια	1. Ουράνιο 235
4. Γεωθερμία	2. Ουράνιο 238
5. Ενέργειες της θάλασσας κύματα παλίρροια θερμοκρασιακή διαφορά	
6. Βιομάζα	
<b>Πλεονεκτήματα</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανεξάντλητες</li> <li>• Αφθονες</li> <li>• Περιβαλλοντικά καθαρές</li> <li>• Μικρό κόστος λειτουργίας</li> <li>• Υπάρχουν στις περισσότερες περιοχές του κόσμου και συμβάλλουν στην ενεργειακή αυτοδυναμία των διαφόρων χωρών</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πυκνές μορφές ενέργειας</li> <li>• Με πλήθος εφαρμογών</li> <li>• Συγκεντρωμένες σε πεδία</li> </ul>
<b>Μειονεκτήματα</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αραιές μορφές ενέργειας</li> <li>• Διακοπτόμενες (παρουσιάζουν χρονική μεταβλητότητα που δημιουργεί ανάγκη αποθήκευσης)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εξαντλήσιμες</li> <li>• Αρκετές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον</li> </ul>



Στατιστικά στοιχεία: Ν. Ηλιάδης, Γ. Βούτσινος (1998). Τεχνολογία Α' Λυκείου. Αθήνα: ΟΕΔΒ, σελ.168

**Σχήμα 25. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας το 2020.**

## ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



Η ενέργεια που παράγεται από την πτώση του νερού των μικρών ή μεγάλων ποταμών, υδρορευμάτων και πηγών, σε υδροτροχούς, με αποτέλεσμα την περιστροφή τους και την παραγωγή μηχανικού ή ηλεκτρικού ρεύματος. Το μέχρι σήμερα αναξιοποίητο υδροηλεκτρικό δυναμικό της ηπειρωτικής κυρίως Ελλάδος, θα μπορούσε να καλύψει σημαντικό ποσοστό της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης.

Πρέπει να σημειωθεί εδώ, ότι ενώ η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται τη στιγμή που απαιτείται από τους καταναλωτές, το νερό το οποίο αποταμιεύεται σε ταμιευτήρες για μελλοντική χρήση για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άρδευση κατά τη διάρκεια ξηρών περιόδων, σαν απόθεμα νερού, εμπλουτισμό λιμνών, αθλητικά γεγονότα, τουρισμό κ.λ.π. Παράλληλα το κύριο κριτήριο για την κατασκευή ή όχι ενός υδροηλεκτρικού εργοστασίου δεν είναι μόνο η δυνατότητα παραγωγής φτηνής και καθαρής για το περιβάλλον



ενέργειας αλλά η σωστότερη, οικολογική επέμβαση στη φύση για διατήρηση της φύσης της περιοχής και τη σωστή Περιφερειακή ανάπτυξη της χώρας.

## ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



Είναι η θερμική ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γης και εμπεριέχεται σε φυσικούς ατμούς, σε επιφανειακά ή υπόγεια νερά και σε θερμά ξηρά πετρώματα. Η Ελλάδα λόγω των ειδικών γεωλογικών συνθηκών της είναι πλούσια σε αυτή τη μορφή ενέργειας. Εκμεταλλευόμενοι τη γεωθερμική ενέργεια μπορούμε να πετύχουμε τηλεθέρμανση κτιρίων σε ορισμένες περιοχές της χώρας, ανάπτυξη γεωθερμικών θερμοκηπίων, μονάδων ιχθυοκαλλιεργειών, μονάδων αφαλάτωσης, ξηραντηρίων κλπ.

Στα γεωθερμικά πεδία υψηλής ενθαλπίας (>150 °C) τα ρευστά χρησιμοποιούνται συνήθως για παραγωγή ηλεκτρισμού με πολύ ευνοϊκές οικονομικές συνθήκες. Ο ατμός και το νερό μετά τη χρήση στη στροβιλογεννήτρια έχουν πολλές ακόμα θερμίδες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αλυσιδωτή χρήση για άλλες εκμεταλλεύσεις (π.χ. Θερμάνσεις κατοικιών, θερμοκηπίων, πισινών κτλ). Τέλος τα ρευστά χαμηλής ενθαλπίας (25-90 °C) χρησιμοποιούνται επωφελώς και κατά περίπτωση σε διάφορες βιομηχανικές χρήσεις και γεωργικές εφαρμογές, ποικίλες θερμάνσεις χώρων, οικιών, θερμοκηπίων, ιχθυοδεξαμενών, πισινών και πολλές άλλες. Μέχρι σήμερα έχει παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια με την χρησιμοποίηση γεωθερμικών ρευστών (κυρίως ατμού), που βρέθηκαν σε μικρά βάθη (300-2000 μ) και σε περιοχές με ισχυρές ανωμαλίες θερμικής ροής. Ο θερμός ατμός φτάνει στην επιφάνεια με πίεση, με δυνατό θόρυβο και με ταχύτητα 1000 χλμ/ώρα. Αν ο ατμός είναι ξερός, καθαρίζεται από τα άλλα αέρια και διοχετεύεται στους ηλεκτροπαραγωγούς στροβίλους, που μεταφέρουν τη γεωθερμική ενέργεια σε μηχανική και μετά σε ηλεκτρική ενέργεια. Για τη μεταφορά των ρευστών από τις γεωτρήσεις στους στροβίλους χρησιμοποιούνται θερμομονωτικές σωληνώσεις, για να αποφεύγεται η απώλεια θερμοκρασίας. Μέσα σε αυτές ελάχιστη είναι η περιλίθωση και η διάβρωση. Μία και μόνο γεώτρηση ξερού ατμού είναι ικανή να τροφοδοτήσει ένα στρόβιλο μετατροπής ενέργειας μέχρι 10 MW και να δώσει 80 εκ. κιλοβατώρες το χρόνο. Αξίζει να

σημειωθεί όμως πως ο βαθμός απόδοσης είναι πολύ χαμηλός (μέγιστος 12%), επειδή όμως το κόστος παραγωγής του ατμού είναι πάρα πολύ μικρό, το τελικό κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας είναι μικρότερο από εκείνο των συμβατικών θερμικών μονάδων.

Αν ο ατμός είναι υγρός, επιβάλλεται να χωριστεί από το νερό και να αντιμετωπιστούν σοβαρά προβλήματα περιλίθωσης και διάβρωσης. Τα προβλήματα αυτά δεν είναι βέβαια άλυτα, προκαλούν όμως αύξηση των εξόδων παραγωγής. Η πίεση για τη λειτουργία των γεωθερμικών γεννητριών κυμαίνεται από 3 μέχρι 7 ατμόσφαιρες, είναι δηλαδή πολύ χαμηλή αν την συγκρίνουμε με τις πιέσεις λειτουργίας των κλασσικών θερμικών ή πυρηνικών γεννητριών. Η τιμή της κιλοβατώρας της γεωθερμικής ενέργειας είναι πολύ χαμηλή και είναι κατώτερη κατά το 1/3 τουλάχιστο από την τιμή της κιλοβατώρας των θερμικών εργοστασίων και είναι φανερό ότι η διαφορά αυτή της τιμής εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις διεθνείς τιμές πετρελαίου. Ο βαθμός απόδοσης στην περίπτωση αυτή είναι ακόμα χαμηλότερος (4-6%), αλλά και πάλι η εκμετάλλευση είναι ανταγωνιστική σε σχέση με τις συμβατικές μονάδες.

Έχει διαπιστωθεί στατιστικά από τις μέχρι τώρα γεωτρήσεις παραγωγής στον κόσμο, ότι η πιθανότητα ανεύρεσης ξερού ατμού σε σχέση με την ανεύρεση υγρού ατμού είναι 1:20. Στις παραπάνω περιπτώσεις η θερμότητα των ρευστών που απομένει μετά την εκμετάλλευση για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση χώρων ή για βιομηχανικές και αγροτικές χρήσεις. Στην περίπτωση του ζεστού νερού η εκμετάλλευσή του επεκτείνεται όλο και περισσότερο βασικά για θέρμανση κατοικιών, θερμοκηπίων κτλ.

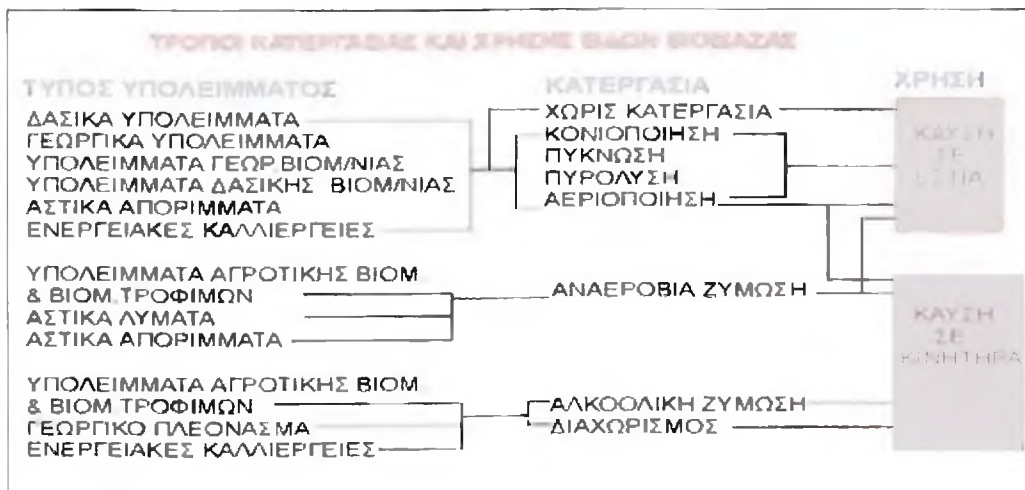
Η ολική εγκατεστημένη ισχύς με εκμετάλλευση γεωθερμικής ενέργειας στον κόσμο για παραγωγή ηλεκτρισμού πλησιάζει σήμερα τα 3000 MW με πρόβλεψη να αυξηθεί σε 5000 MW το 2000. Εκτός από την εκμετάλλευση για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας η οποία βρίσκεται σε ανάπτυξη, η χρησιμοποίηση της θερμότητας των ζεστών νερών στις σημερινές συνθήκες παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον. Η θέρμανση στις ψυχρές και αναπτυσσόμενες χώρες καλύπτει ένα μεγάλο ποσοστό της ενεργειακής κατανάλωσης. Στη Γαλλία π.χ. η κατανάλωση ενέργειας για τη θέρμανση φτάνει το 30% της συνολικής. Επομένως η χρησιμοποίηση ζεστών φυσικών νερών έχει μεγάλη σημασία για χώρες που δεν διαθέτουν τα δικά τους καύσιμα.

## ΒΙΟΜΑΖΑ



Μια από τις ανερχόμενες και περισσότερο αξιοποιήσιμες, τώρα τελευταία ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι η Βιομάζα. Με τον όρο βιομάζα υποδηλώνονται τα παραπροϊόντα και κατάλοιπα της φυτικής, ζωικής, και δασικής παραγωγής, τα παραπροϊόντα τα οποία προέρχονται από τη βιομηχανική επεξεργασία των υλικών αυτών, τα αστικά λύματα και σκουπίδια, οι φυσικές ύλες που προέρχονται, είτε από φυσικά οικοσυστήματα (π.χ. αυτοφυή φυτά, δάση), είτε από τεχνητές φυτείες αγροτικού ή δασικού τύπου.

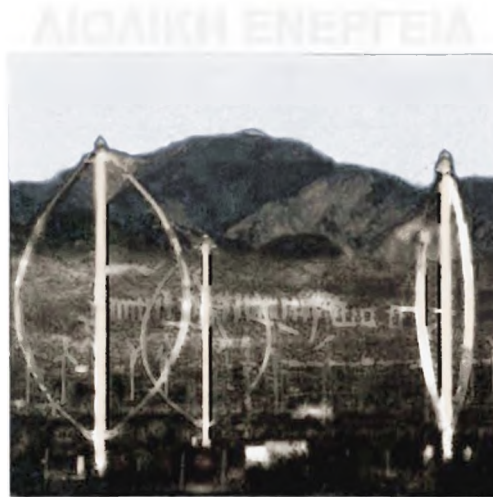
Με αξιοποίηση της βιομάζας μπορούμε να πάρουμε σημαντική ποσότητα ενέργειας με σαφώς μικρότερες εκπομπές βλαβερών ουσιών στο περιβάλλον από αυτές που προέρχονται από την καύση συμβατικών καυσίμων. Η Παραγωγή θερμότητας από βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί κυρίως για την κάλυψη αναγκών βιομηχανιών, βιοτεχνιών, μικρών και μεγάλων επιχειρήσεων που απαιτούν θερμικά φορτία για την παραγωγική τους διαδικασία. Ακόμα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την θέρμανση κτιρίων και κατοικιών με τη δημιουργία ενός μικρού δικτύου τηλεθέρμανσης.



Σχήμα 22. Τρόποι κατεργασίας και χρήσης βιομάζας.  
Πηγή: Οικολογική Επιθεώρηση ([www. Oikologos. gr](http://www.Oikologos.gr))

Για παράδειγμα η καύση απορριμμάτων πουλερικών σε πτηνοτροφικές μονάδες με κατάλληλες διαδικασίες θα μπορούσε όχι μόνο να καλύψει θερμαντικές τους\_ανάγκες αλλά και να μειώσει τους συνολικούς ρύπους του πτηνοτροφείου προς το περιβάλλον με χρόνο απόσβεσης περίπου 3 χρόνια

Η Ηλεκτρική Ενέργεια που παράγεται από Βιομάζα μπορεί να καλύψει ίδιες ανάγκες του παραγωγού και το πλεόνασμα της ενέργειας (αν υπάρχει) να πωληθεί στη Δ.Ε.Η .



Είναι η ενέργεια του ανέμου, που προέρχεται από τη μετακίνηση αερίων μαζών της ατμόσφαιρας. Το συνολικό εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό της Ελλάδας μπορεί να καλύψει ένα μεγάλο μέρος των ηλεκτρικών αναγκών της. Είναι γνωστό ότι η κάλυψη του 15% των ηλεκτρικών αναγκών της χώρας, που αντιστοιχεί σε 6,45 Twh, το 2000 μπορεί να επιτευχθεί οικονομικά με την ανάπτυξη των Αιολικών Πάρκων.

Οι μηχανές με τις οποίες εκμεταλλευόμαστε την αιολική ενέργεια είναι οι ανεμογεννήτριες. Υπάρχουν 2 είδη ανεμογεννητριών (δίπτερες, τρίπτερες). Τρίπτερες ανεμογεννήτριες με ρότορα μήκους μικρότερου των 10 μέτρων έχουν τη δυνατότητα εκμετάλλευσης ασθενούς αιολικού ανέμου (ευρύ φάσμα ταχυτήτων ανέμου) και κόστος κατασκευής και συντήρησης μικρό καθώς τα προβλήματα αντοχής και δυναμικής καταπόνησης μηχανικών μερών είναι περιορισμένα στις μηχανές αυτής της κατηγορίας.

Στις μηχανές μεγάλου μεγέθους επικρατούν οι δίπτερες, με κόστος κατασκευής και συντήρησης σαφώς μικρότερο, από αυτό των τριπτερύγων αντιστοίχου μεγέθους. Η κατασκευή μηχανών της τάξεως Μεγαβάτ δεν κατάφερε να ενταχθεί στο οικονομικά και κατασκευαστικά βιώσιμο κατεστημένο. Η οικονομική υποστήριξη της κατασκευής μηχανών αυτής της κατηγορίας είναι πλέον εφικτή μόνο μέσα από Ευρωπαϊκά προγράμματα.

Μετά την απελευθέρωση της αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας, υποβλήθηκαν 350 αιτήσεις για άδεια αιολικών εγκαταστάσεων. Η παραγωγή ηλεκτρισμού από τον άνεμο είναι σήμερα ελκυστική για πολλούς λόγους.

Κατά αρχήν πρόκειται για "καθαρή" ενέργεια. Η χρήση μιας τουρμπίνας 600KW, σε κανονικές συνθήκες, αποτρέπει την αποβολή 1200 τόνων CO<sub>2</sub> ετησίως, που θα αποβάλλονταν στο περιβάλλον αν χρησιμοποιείτο άλλη πηγή για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, όπως π.χ. άνθρακας. Δεν έχει καμιά επιβάρυνση για το περιβάλλον και ο τρόπος παραγωγής έχει αδιαμφισβήτητη ασφάλεια. Η αιολική ενέργεια είναι σήμερα η πιο φτηνή απ' όλες τις υπάρχουσες ήπιες μορφές και είναι ανεξάντλητη. Η παραγωγή ενέργειας από μια ανεμογεννήτρια κατά τα 20 χρόνια λειτουργίας της ισοδυναμεί με την 80πλάσια ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για την κατασκευή, λειτουργία και καταστροφή της όταν αυτή κριθεί ανενεργή.

Το 1999 η αιολική ενέργεια κάλυψε το 10% των αναγκών για ηλεκτρισμό στη Δανία και το 2003 αναμένεται να καλύψει το 14%. Θεωρητικά, η αξιοποίηση του αιολικού δυναμικού της Ευρώπης στο μέγιστο θα μπορούσε να καλύψει όλες τις ανάγκες για ηλεκτρική ενέργεια. Στην Ευρώπη, στις αρχές του 1999, πάνω από 6600MW κάλυψαν τις ανάγκες 7 εκατομμυρίων ανθρώπων.

Το συνολικό εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυνάμικό της Ελλάδας μπορεί να καλύψει ένα μεγάλο μέρος των ηλεκτρικών αναγκών της. Είναι γνωστό ότι η κάλυψη του 15% των ηλεκτρικών αναγκών της χώρας, που αντιστοιχεί σε 6,45 Twh, το 2001 μπορεί να επιτευχθεί οικονομικά με την ανάπτυξη των Αιολικών Πάρκων.

## ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



Είναι η ενέργεια που προέρχεται από τον ήλιο και αξιοποιείται μέσω τεχνολογιών που εκμεταλλεύονται τη θερμική και ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία του ήλιου με χρήση μηχανικών μέσων για τη συλλογή, αποθήκευση και διανομή της.

Η Ελλάδα, χώρα με μεγάλη ηλιοφάνεια, προσφέρεται για την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας. Η μέση ημερήσια ενέργεια που δίνεται από τον ήλιο στην Ελλάδα είναι  $4,6 \text{ KWh/m}^2$ . Η επιφάνεια των εγκαταστημένων συλλεκτών στη χώρα μας ανέρχεται περίπου σε  $2.000.000 \text{ m}^2$ . Η τιμή αυτή αποτελεί ποσοστό 50% περίπου, της επιφάνειας συλλεκτών εγκατεστημένων σε ολόκληρη την Ευρώπη. Οι συλλέκτες αυτοί, κύρια αφορούν σε μικρά οικιακά συστήματα.

### Φωτοβολταϊκά Συστήματα

Η δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας τόσο σε απομακρυσμένες όσο και σε κατοικημένες περιοχές, χωρίς επιπτώσεις στο περιβάλλον, κάνει ελκυστική τη χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν τη δυνατότητα μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Ένα τυπικό Φ/Β σύστημα αποτελείται από:

- το Φ/Β πλαίσιο (είδος ηλιακού συλλέκτη)
- το σύστημα αποθήκευσης της ενέργειας (μπαταρίες)
- τα ηλεκτρονικά συστήματα που ελέγχουν την ηλεκτρική ενέργεια που παράγει η Φ/Β συστοιχία.

Μία τυπική συστοιχία αποτελείται από ένα ή περισσότερα Φ/Β πλαίσια ηλεκτρικά συνδεδεμένα μεταξύ τους. Όταν τα Φ/Β πλαίσια εκτεθούν στην ηλιακή ακτινοβολία τότε αυτά μετατρέπουν ένα 10% περίπου της ηλιακής ενέργειας σε



ηλεκτρική. Επιπλέον, η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική γίνεται αθόρυβα, αξιόπιστα και δίχως καμιά επιβάρυνση για το περιβάλλον.

### **Παθητικά ηλιακά συστήματα**

Με τη χρήση παθητικών ηλιακών συστημάτων μπορούμε να πετύχουμε παραγωγή ζεστού νερού:

- Σε βιομηχανίες που απαιτούν ζεστό νερό κατά τη διάρκεια της παραγωγικής τους διαδικασίας, όπως σαπωνοποιεία, βυρσοδεψεία, παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων, βαφεία, ζυθοποιεία κ.λ.π.
- Σε θερμοκήπια για θέρμανση χώρου και εδάφους.
- Σε μεγάλα κτίρια ιδιωτικά και δημόσια, όπως νοσοκομεία, πολυκατοικίες, κ.λ.π.

Τα συστήματα που έχουν χρησιμοποιηθεί είναι στο μεγαλύτερο ποσοστό τους πολύ απλά. Δεν έχουν χρησιμοποιηθεί υλικά ή δομικά στοιχεία προηγμένης τεχνολογίας ακόμη και σε κτίρια που έτυχαν χρηματοδότησης από τα επιδεικτικά προγράμματα της 17ης Γ.Δ. της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η κατανάλωση ενέργειας στον κτιριακό τομέα αποτελεί το 30% περίπου της συνολικής τελικής κατανάλωσης σε εθνικό επίπεδο. Υπάρχει δε, σοβαρή αυξητική τάση η οποία οφείλεται κατά κύριο λόγο στο μεγάλο ρυθμό εγκατάστασης κλιματιστικών συσκευών. Συγχρόνως πρέπει να σημειωθεί ότι ο κτιριακός τομέας συμμετέχει με 40% στην εκπομπή του CO<sub>2</sub> σε εθνικό επίπεδο. Συνεπώς μια πολιτική μείωσης του CO<sub>2</sub> από πλευράς πολιτείας έτσι ώστε να ακολουθήσει τις δεσμεύσεις της Συνδιάσκεψης του Ρίο, θα πρέπει να αντιμετωπίσει κατά κύριο λόγο τον κτιριακό τομέα. Μία τέτοια πολιτική δημιουργεί συνεπώς πολύ θετικές προϋποθέσεις για τη διεύρυνση της εφαρμογής τους.

### **6.4. ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ-ΒΙΟΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟ**

Από το 1859 που άρχισε ο αιώνας του πετρελαίου μέχρι σήμερα κάψαμε πάνω από 900 δισεκατομμύρια βαρέλια, τα μισά και πλέον τα τελευταία τριάντα χρόνια. Το 1859 δεν υπήρχαν αυτοκίνητα. Σήμερα κυκλοφορούν πάνω από 500 εκατομμύρια σε όλο το κόσμο με ένα ξέφρενο ρυθμό αύξησης τουλάχιστον κατά 2% το χρόνο. Οι οδικές, σιδηροδρομικές, εναέριες, θαλάσσιες μεταφορές σε παγκόσμιο, εθνικό και τοπικό επίπεδο χρησιμοποιούν σχεδόν αποκλειστικά πετρέλαιο. Μόνο το νευραλγικό για τη παγκόσμια οικονομία τομέα των μεταφορών να λάβει κανείς υπόψη του, παραβλέποντας βιομηχανία και οικιακή χρήση, υποσιάζεται τι θα συμβεί σε μία επόμενη, πολύ σοβαρότερη και πολύ βαθύτερη, πετρελαϊκή κρίση.

Καίμε πετρέλαιο στέλνοντας στην ατμόσφαιρα κάθε χρόνο δισεκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα. Δημιουργούμε το φαινόμενο του θερμοκηπίου, αλλάζουμε το κλίμα και προκαλούμε τη σοβαρότερη περιβαλλοντική απειλή που αντιμετωπίζει σήμερα η ανθρωπότητα. Επίσης, καθώς οι τιμές του πετρελαίου ανεβαίνουν και υπάρχει συνεχής αβεβαιότητα σχετικά με τις δυνατότητες και το κόστος αδιάλειπτης παροχής του στο μέλλον, όλες οι ανεπτυγμένες χώρες

εξετάζουν μεθόδους για ενεργειακά υποκατάστατα του μαύρου χρυσού σε διάφορες χρήσεις.

Το βιοντίζελ είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα οχήματα ή μηχανές που καίνε πετρέλαιο. Για την παραγωγή του, χρησιμοποιούνται κυρίως φυτά αγροτικής παραγωγής αλλά και ζωικά λίπη και παραπροϊόντα καλλιεργειών. Αντίθετα με τα ορυκτά καύσιμα, το βιοντίζελ δεν επαναφέρει στην ατμόσφαιρα διοξείδιο του άνθρακα που η φύση έχει «αποσύρει» εδώ και χιλιάδες χρόνια, παρά μόνο όσο δέσμευσαν, στην εποχή μας, οι οργανισμοί από τους οποίους παράγεται. Στη χώρα μας, το νέο καύσιμο έχει ήδη δοκιμαστεί από επιστήμονες αλλά και καταναλωτές, μέσα από πιλοτικά προγράμματα, ενώ σχεδιάζεται και η δημιουργία μονάδας παραγωγής βιοντίζελ στην Ελλάδα.



Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι παραγωγής βιοπετρελαίου, αρκετές όμως παρουσιάζουν το πρόβλημα ότι για την μεγάλης κλίμακας ανάπτυξή τους θα απαιτηθεί η χρήση μεγάλων καλλιεργήσιμων εκτάσεων. Η προτεινόμενη μέθοδος (με καλλιέργειες φυκών σε ρηχές "πισίνες" ή "στέρνες") έχει το πλεονέκτημα ότι δεν απαιτεί την χρήση καλλιεργήσιμων εκτάσεων αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθούν άνυδρες και έρημες περιοχές ή ακόμα και απολήξεις λυμάτων (αστικών ή αγροτικών). Η δεύτερη επιλογή αποτελεί και μια πολύ ελκυστικό εναλλακτική επιλογή για βιολογικούς καθαρισμούς.

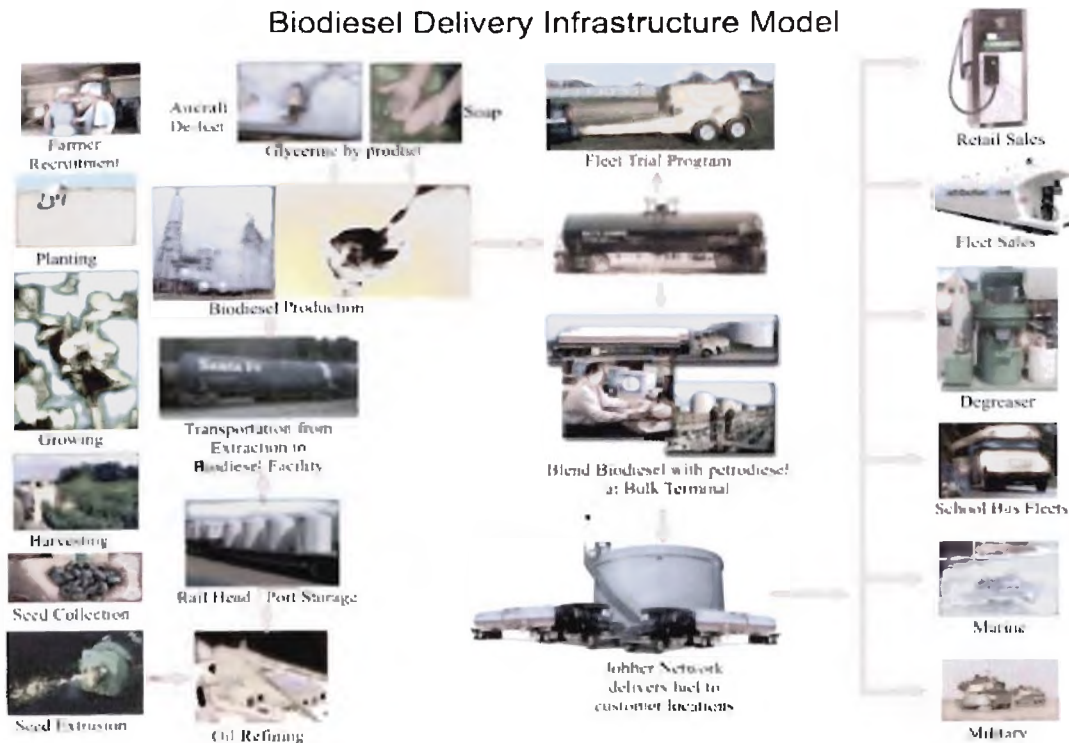
Τα πρώτα οχήματα που χρησιμοποίησαν βιοντίζελ στην Ελλάδα ήταν εκείνα που συμμετείχαν στις μελέτες που ολοκλήρωσε το 1998 το Εργαστήριο Τεχνολογίας Καυσίμων και Λιπαντικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου με τη συμμετοχή των Ελληνικών Διυλιστηρίων Ασπροπύργου και της Ιταλικής εταιρίας Flogys SpA. Σε έναν μίνι στόλο εννέα οχημάτων, μετρήθηκαν συγκριτικά οι εκπομπές με κοινό καύσιμο και με μίγμα πετρελαϊκού ντίζελ που περιείχε διαφορετικά ποσοστά βιοντίζελ.

### **Προτερήματα του βιοντίζελ**

Πέρα από τον οικολογικό του ρόλο σε θέματα διοξειδίου του άνθρακα, το βιοντίζελ έχει και άλλα προτερήματα. Καίγεται πλήρως κι έτσι τα καυσαερίά του περιέχουν λιγότερο καπνό. Λιπαίνει καλύτερα τον κινητήρα. Δεν περιέχει θείο και έτσι δεν παράγει διοξείδιο του θείου, που είναι υπεύθυνο για την όξινη βροχή. Είναι βιοαποικοδομήσιμο: αν πέσει κάπου, οι μικροοργανισμοί γρήγορα το καταναλώνουν, και δεν μολύνει το έδαφος, τον υδροφόρο ορίζοντα και τη θάλασσα. Έχει μετρηθεί ότι ποσοστό 10% βιοντίζελ μέσα σε πετρελαϊκό ντίζελ, επιτρέπει την βιο-αποικοδόμηση 4 φορές γρηγορότερα. Η ανάμιξη έως και 10% βιοντίζελ βελτιώνει τις ιδιότητες του καυσίμου χωρίς να απαιτεί καμία μετατροπή στους κινητήρες.

Τέλος, σημειώνεται ότι άλλα παράγωγα αυτής της διαδικασίας είναι το μεθάνιο (το οποίο μπορεί να μετατραπεί σε βιομεθανόλη και να χρησιμοποιηθεί και αυτό σαν καύσιμο) και διάφορα είδη λιπασμάτων.

## Biodiesel Delivery Infrastructure Model



### Βιοδιυλιστήριο A3w

Το βιοδιυλιστήριο - A3w είναι το σχέδιο για μια προσαρμοζόμενη μονάδα που θα μετατρέψει ρευστά και στερεά υπολείμματα ελαιουργείων σε ανανεώσιμη ενέργεια και ανακυκλώσιμα οργανικά υλικά. Οι μονάδες έχουν τη δυνατότητα να επεξεργαστούν τις παρακάτω ουσίες:

- ✓ Λύματα από την παραγωγή ελαιόλαδου
- ✓ Πυρήνα από συστήματα 2 και 3 φάσεων
- ✓ Χαμηλής ποιότητας ελαιόλαδα, π.χ. από χημική εκχύλιση πυρήνας, άλλα φυτικά έλαια ή οργανικά λίπη
- ✓ Οργανικά λύματα και υπολείμματα από τυροκομεία, σφαγεία, γεωργικές επιχειρήσεις κλπ.

Στη συνέχεια μπορούν να εξευγενίσουν αυτές τις ουσίες ανάλογα με το προϊόν και τη μέθοδο και να παράγουν τα παρακάτω προϊόντα:

- ✓ Ελαιόλαδο (ποιότητα κατανάλωσης)
- ✓ Βιολογικό πετρέλαιο (καύσιμο)
- ✓ Πυρήνα (καύσιμη ύλη)
- ✓ Pellets (καύσιμη ύλη, λίπασμα, ζωοτροφή)

- ✓ Βιοαέριο (ηλεκτρική ενέργεια, θέρμανση, ψύξη, ατμός)
- ✓ Νερό άρδευσης
- ✓ Κόμποστ

Το βιοδιυλιστήριο - Α3w συνδυάζει την επεξεργασία των προβληματικών λυμάτων ελαιουργείων με την επεξεργασία της πυρήνας. Ο συνδυασμός αυτός επιτρέπει την εφαρμογή μιας ενιαίας μεθόδου διάθεσης και αξιοποίησης. Ανάλογα με την αγοραία ζήτηση μπορούμε να αυξήσουμε ή να ελαττώσουμε συγκεκριμένες διαδικαστικές φάσεις της παραγωγής, με αποτέλεσμα το κέρδος να είναι ευέλικτο. Έτσι το σχέδιο δεν παρουσιάζει ενδιαφέρον μόνο για επιχειρηματίες στον κλάδο της διάθεσης λυμάτων και σκουπιδιών, αλλά λόγω του αναμενόμενου κέρδους και για επενδυτές.

Το βιοδιυλιστήριο - Α3w αποτελείται από τρεις (το πολύ τέσσερις) διαδικαστικές φάσεις:

1. Επεξεργασία λυμάτων (ρευστή φάση).
2. Αξιοποίηση βιοαέριου (αέρια φάση).
3. Παραγωγή βιολογικού πετρελαίου.

## 6.5. ΕΙΡΗΝΗ ΔΙΑ ΤΟΥ ΗΛΙΟΥ Ή ΠΟΛΕΜΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ

Οι διεθνείς διασκέψεις για το κλίμα απέδειξαν για άλλη μια φορά, ότι οι κυβερνήσεις μόνες τους δεν καταφέρνουν να αποκλίνουν από τον παραδοσιακό τρόπο παραγωγής ενέργειας. Η αποφασιστική ώθηση πρέπει να δοθεί από την κοινωνία. Εδώ όμως ισχύει η προκατάληψη, ότι δήθεν η ανανεώσιμη ενέργεια είναι εξαιρετικά δαπανηρή. Αυτό όμως είναι εσφαλμένο. Αντίθετα το σωστό είναι ότι :

• *Η υδροηλεκτρική ενέργεια εδώ και πολύ καιρό κοστίζει τόσο λίγο, ώστε μέσω αυτής να παράγεται στη Γερμανία το 4%, στην Ελβετία το 50%, στην Αυστρία το 72% και στη Νορβηγία σχεδόν το 100% του ηλεκτρικού ρεύματος.*

• *Οι ηλιακοί συλλέκτες και η βιοκλιματική αρχιτεκτονική είναι σε θέση να αντικαταστήσουν με ευνοϊκούς όρους το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο.*

• *Η κατασκευή κατοικιών για την θέρμανση των οποίων θα απαιτείται ελάχιστη ή και μηδενική ενέργεια δεν είναι ουτοπία.*

• *Ήδη 6000 περίπου ανεμογεννήτριες στη Γερμανία παράγουν τόσο πολύ και φθηνό ρεύμα, όσο ένα εργοστάσιο πυρηνικής ενέργειας και μάλιστα χωρίς κανένα κίνδυνο.*

• *Η παραγωγή ενέργειας από βιομάζα ανταγωνίζεται πλέον την παραγωγή ενέργειας από τις συμβατικές πηγές ενέργειας.*

**• Εκεί που δεν υπάρχει ηλεκτρικό δίκτυο, το ρεύμα που παράγεται από φωτοβολταϊκά στοιχεία είναι συχνά φθηνότερο από ό,τι το συμβατικό ρεύμα.**

Η τεχνολογία υπάρχει. Λείπουν όμως τα αναγκαία κεφάλαια για την κατασκευή μεγάλων μονάδων παραγωγής ενέργειας. Ωστόσο δεν αναμένονται επενδύσεις από τις μεγάλες εταιρείες πριν εξαντληθεί και η τελευταία σταγόνα πετρελαίου, γι' αυτό ήδη ενισχύονται μικρότερες.

Διαπιστώνεται λοιπόν ότι εισήλθαμε σε μια νέα εποχή, την εποχή των εναλλακτικών μορφών ενέργειας. Σήμερα οι επαναστάσεις γίνονται διαφορετικά από ότι παλαιότερα- με την επένδυση κεφαλαίων και χωρίς τη χρήση βίας. Ο ήλιος, ο άνεμος, η βιομάζα κ.α. μπορεί να αποδειχθούν ότι είναι οι «δημοκρατικές» πηγές ενέργειας του μέλλοντος.

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Από το 1859 που άρχισε ο αιώνας του πετρελαίου μέχρι σήμερα έχουμε κάψει πάνω από 900 δις βαρέλια πετρελαίου, τα μισά και πλέον τα τελευταία τριάντα χρόνια. Το 1859 δεν υπήρχαν αυτοκίνητα. Σήμερα κυκλοφορούν πάνω από 500 εκατομμύρια σε όλο τον κόσμο με ένα ξέφρενο ρυθμό αύξησης τουλάχιστον κατά 2% το χρόνο. Οι οδικές, σιδηροδρομικές, εναέριες, θαλάσσιες μεταφορές σε παγκόσμιο, εθνικό και τοπικό επίπεδο χρησιμοποιούν σχεδόν αποκλειστικά πετρέλαιο. Μόνο το νευραλγικό, για την παγκόσμια οικονομία, τομέα των μεταφορών να λάβει κανείς υπ' όψη του παραβλέποντας βιομηχανία και οικιακή χρήση υποψιάζεται τι θα συμβεί σε μία επόμενη και σοβαρότερη πετρελαϊκή κρίση.

Καίμε πετρέλαιο στέλνοντας στην ατμόσφαιρα κάθε χρόνο δισεκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα. Δημιουργούμε το φαινόμενο του θερμοκηπίου, αλλάζουμε το κλίμα και προκαλούμε τη σοβαρότερη περιβαλλοντική απειλή που αντιμετωπίζει σήμερα η ανθρωπότητα.

Τα τελευταία τριάντα χρόνια, μετά την πρώτη πετρελαϊκή κρίση υπήρχαν πάντα καυτά ενεργειακά θέματα που άπτονταν συνήθως της ασφάλειας εφοδιασμού των πολύτιμων ενεργειακών πόρων και πρωτίστως βέβαια του πετρελαίου. Τα τελευταία χρόνια όμως, τα ενεργειακά θέματα γίνονται επίκαιρα, όχι απλά χάρη στα συνήθη και πολύ σημαντικά από γεωπολιτική άποψη, αλλά γιατί μια πραγματική επανάσταση σαρώνει το ενεργειακό κατεστημένο, αλλάζοντας δραστικά το τοπίο. Η επανάσταση αυτή έχει πολλές εκφάνσεις. Ξεκίνησε λίγα χρόνια πριν και σήμερα βρίσκεται σε εξέλιξη. Όταν μετά από μερικά χρόνια καταλαγιάσει η θύελλα των σαρωτικών αλλαγών, θα βρεθούμε όλοι μπροστά σε ένα νέο και διαφορετικό ενεργειακό τοπίο. Λέγοντας όλοι, εννοούμε τις ενεργειακές εταιρείες, τους καταναλωτές και βεβαίως των κόσμο των επιχειρήσεων.

Καιρός είναι πια να καταλάβουμε ότι η εποχή των τζετ, των ιδιωτικών αυτοκινήτων και των κλιματιστικών φτάνει σε ένα τέλος, με τη μορφή τουλάχιστον που την ξέρουμε. Κανένα καύσιμο (π.χ κάρβουνο, φυσικό αέριο) δεν μπορεί να αντικαταστήσει το πετρέλαιο σε όλες τις χρήσεις, ακόμη και αν υποθέσουμε ότι θα προλάβαν να γίνουν οι απαραίτητες μετατροπές και να χτιστούν νέες εγκαταστάσεις.

Αν σκεφτούμε την επερχόμενη πετρελαϊκή κρίση σε συνδυασμό με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, τις συνέπειες του οποίου ήδη βιώνουμε, θα καταλάβουμε ότι, ο «ορθολογικός» κατά τα άλλα, δυτικοευρωπαϊκός πολιτισμός διέπραξε τερατώδη ύβρη απέναντι στη φύση. Κατασπατάλησε, μέσα σε 100 μόλις χρόνια, πηγές ενέργειας που χρειάστηκαν πεντακόσια εκατομμύρια χρόνια να σχηματιστούν, χωρίς να λογαριάσει τις παρενέργειες για το περιβάλλον, ούτε τα μελλοντικά αδιέξοδα.

Σήμερα, μόνη πραγματική λύση είναι η αυστηρή περιστολή κάθε ενεργειακής σπατάλης, η ταχεία εξάπλωση των ήπιων μορφών ενέργειας και η στροφή προς κοινωνικά μοντέλα αργής οικονομικής μεγέθυνσης και λελογισμένης κατανάλωσης. Πρόκειται για μια επείγουσα αναγκαιότητα, που όλο και περισσότερες χώρες την λαμβάνουν υπόψη. Γι' αυτό φροντίζουν τις μαζικές



συγκοινωνίες τους, επεκτείνουν τους ποδηλατοδρόμους, κατασκευάζουν βιοκλιματικά σπίτια, στήνουν αιολικά πάρκα, ανακυκλώνουν, αυξάνουν την ενεργειακή απόδοση, κατευθύνουν τις οικονομίες τους προς την ποιοτική ανάπτυξη μάλλον, παρά προς την ποσοτική μεγέθυνση.

Στη χώρα μας, αντίθετα, συνεχίζουμε ανέμελοι να εγκαινιάζουμε αυτοκινητόδρομους και να κατασκευάζουμε κτίρια γραφείων καλυμμένα με μαύρο τζάμι. Είναι προφανές πως ζούμε κάπου στο φεγγάρι.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΛΟΙΠΕΣ ΠΗΓΕΣ

- 1) Μηλιός Γ. & Ιωακείμογλου Η., *Η διεθνοποίηση του ελληνικού καπιταλισμού και το ισοζύγιο πληρωμών*, ΕΞΑΝΤΑΣ, 1990
- 2) Μηλιός Γ. & Ιωακείμογλου Η., *Οι δρόμοι του πετρελαίου: Αντιθέσεις και συγκλίσεις*, ΕΞΑΝΤΑΣ, 1989
- 3) Economidis M. J., *The oil and gas review*, 2003
- 4) Francis D. R., *Has global oil production peaked?*, 2004
- 5) Laherrere J. H., *The Hubbert curve: Its strengths and weaknesses*, 2000
- 6) Σπύρτου Α., *Θέματα χημείας ΠΤΔΕ ΑΠΘ*, 2002
- 7) Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος –Λαρούς-Μπριτάννικα, Αθήνα, 1992
- 8) Οικολογική επιθεώρηση, *Η πετρελαϊκή κρίση άρχισε*, Τεύχος 141, 2004
- 9) Ενημερωτικό δελτίο Τ.Ε.Ε., *Νέα πετρελαϊκή κρίση*, Τεύχος 2128, 2002
- 10) Υπουργείο Ανάπτυξης, Διεύθυνση Ενεργειακής πολιτικής, 1997
- 11) Υπουργείο Ανάπτυξης, Διεύθυνση Ενεργειακής πολιτικής, 2000
- 12) Υπουργείο Ανάπτυξης, Refinery Capacity Data, ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε., 2000
- 13) Υπουργείο Ανάπτυξης, Refinery Capacity Data, ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε., 2004
- 14) BP statistical review of world energy, 2000
- 15) BP statistical review of world energy, 2001
- 16) BP statistical review of world energy, 2002
- 17) BP statistical review of world energy, 2003
- 18) BP statistical review of world energy, 2005
- 19) Ευρωπαϊκή Επιτροπή, *Διασυνδέσεις στα Βαλκάνια*, 1997
- 20) Force- Ενεργειακές διασυνδέσεις στα Βαλκάνια, Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2005
- 21) European Union Energy Outlook to 2020
- 22) Petroleum review, 8/1999
- 23) Petroleum review, 8/2002
- 24) Petroleum review, 7/2004

- 25) **Petroleum Economist, 10/2003**
- 26) **US Energy Information Administration, International Energy Annual, 2000**
- 27) **US Energy Information Administration, International Energy Annual, 2001**
- 28) **US Energy Information Administration, International Energy Annual, 2002**
- 29) **US Energy Information Administration, International Energy Annual, 2003**
- 30) **US Energy Information Administration, International Energy Annual, 2004**
- 31) **IEA, World Energy Outlook 2000**
- 32) **IEA, World Energy Outlook 2001**
- 33) **I.L.F. Consulting Engineers, 2000**
- 34) **ΕΛ.ΠΕ, Ενημερωτικό δελτίο, 2/2000**
- 35) **Παναγόπουλος Β., Πετρέλαιο: Κρίσεις-Πόλεμοι-Τιμές, αφιέρωμα στην εφημερίδα «Ελευθεροτυπία», Τεύχος 81, 2000**
- 36) **www. OPEC.com**
- 37) **www. oikologos. gr**
- 38) **www. AquaTEC-engineering. com**