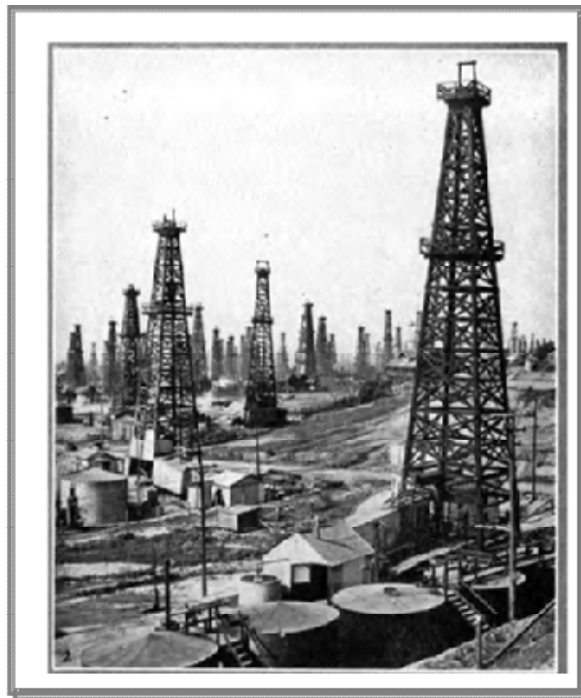


Α.Τ.Ε.Ι ΠΑΤΡΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

*ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΤΟΥ  
ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΕ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΑ ΠΛΗΣΙΟΝ ΤΗΣ  
ΚΥΠΡΟΥ ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ  
ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ ΓΙΑ  
ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ*



Σπουδαστές: ΧΑΤΖΗΠΑΥΛΟΥ ΜΑΡΙΟΣ  
ΙΑΚΩΒΟΥ ΣΤΑΥΡΟΣ

Επιβλέπων καθηγητής: ΕΥΓΕΝΙΟΣ ΣΚΟΥΡΑΣ

ΠΑΤΡΑ 2012

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

*Η εργασία αυτή αποτελεί την Πτυχιακή μας Εργασία στα πλαίσια των σπουδών μας στο Τμήμα Μηχανολογίας του Α.Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΩΝ. Η εκπόνησή της ξεκίνησε το Μάρτιο του 2011 και ολοκληρώθηκε τον Σεπτέμβριο του 2012 υπό την επίβλεψη του Καθηγητή κ. Ευγένιου Σκούρα Συνεργάτη Καθηγητή του Τομέα του Γενικού Τμήματος Θετικών Επιστημών, της Σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών, του Α.Τ.Ε.Ι. Πάτρων.*

*Η παρούσα εργασία είχε ως σκοπό τη μελέτη της διερεύνησης Υφιστάμενων Δυνατοτήτων εξόρυξης του Φυσικού Αερίου σε θαλάσσια οικοπέδα πλησίον της Κύπρου. Ο τελικός στόχος αυτής ήταν η συγκέντρωση στοιχείων, η διατύπωση παρατηρήσεων και η εξαγωγή συμπερασμάτων τα οποία πιθανό να φραγούν χρήσιμα στη μελλοντική ευρεία μελέτη της εξόρυξης Φυσικού Αερίου.*

*Αισθανόμαστε την υποχρέωση να ευχαριστήσουμε θερμά τον Καθηγητή κ. Ευγένιο Σκούρα, τόσο για την ανάθεση του θέματος, όσο και για το αμείωτο ενδιαφέρον και την προθυμία της στην εξεύρεση πληροφοριών, για τις εύστοχες υποδείξεις σχετικά με τον τρόπο χειρισμού του θέματος, καθώς επίσης και για την αμέριστη βοήθεια, καθοδήγηση και συμπαράσταση που μου παρείχε όλο αυτό το διάστημα. Η συμβολή της στην πραγματοποίηση αυτής της εργασίας ήταν καθοριστική.*

*Ένα μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς μας, για την εμπιστοσύνη τους στις δυνάμεις μας, για τη συνεχή συμπαράσταση και υποστήριξη που είχαμε από μέρους τους καθώς και για την υπομονή και κατανόηση που μας έδειξαν ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των σπουδών μας.*

*Τελειώνοντας, θα ήταν παράλειψή μας να μην αναφερθούμε στους καθηγητές και στους συμφοιτητές μας, για την προθυμία με την οποία μας παρείχαν τη βοήθειά τους, όποτε τη χρειαστήκαμε, καθώς επίσης και σε όλους αυτούς που ανήκουν στο φιλικό μας περιβάλλον, οι οποίοι μας συμπαροστάθηκαν και μας ενθάρρυναν κατά την προσπάθεια πραγματοποίησης των στόχων μας.*

*Πάτρα, Σεπτέμβριος 2012*

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με το ρυθμό της ολοένα και αυξανόμενης κατανάλωσης Ενέργειας στον Πλανήτη, η Κύπρος αποτελεί ένα πολύ σημαντικό χρηματοοικονομικό κέντρο στην Ανατολική Μεσόγειο. Η Μεγαλόνησος μπορεί να υπερηφανεύεται για τον επιχειρηματικό της τομέα, με μία γκάμα από μεγάλα δικηγορικά και λογιστικά γραφεία και ένα εύρωστο τραπεζικό σύστημα.

Η Κυπριακή οικονομία είναι μία ανοικτή οικονομία που βασίζεται στις υπηρεσίες και συγκεκριμένα στην εξωστρέφεια των Τραπεζών της. Τα παραπάνω της έδωσαν την δυνατότητα να έχει υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης για μεγάλο χρονικό διάστημα. Παράλληλα έχει προικισθεί με φυσικές πηγές (Εικόνα 1.1) και παράλληλα έχει και μία δραστήρια και δυναμική οικονομική κοινότητα που κατάφερε να μεταμορφώσει μια αγροτική οικονομία σε μία μοντέρνα οικονομία με τον τομέα των υπηρεσιών στην αιχμή του δόρατος.

Η ανακάλυψη Φυσικού αερίου στην Νότια πλευρά της Αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης της Κύπρου έχει την δυναμική να συνεισφέρει πολλά δισεκατομμύρια στην οικονομία της χώρας. Σύμφωνα με το Υπουργείο Εμπορίου της Κύπρου η αξία του αερίου στο πρώτο από τα 12 θαλάσσια οικόπεδα υπολογίζεται μεταξύ USD 80 -100 δισ. (Εικόνα 1.2).



*Εικόνα 1.1 Εξόρυξη Φυσικού Αερίου.*



*Εικόνα 1.2 Θαλάσσιο Πάρκο.*

Τα ευεργετήματα για την οικονομία και τους κατοίκους της θα είναι σημαντικότερα - όπως η μείωση του κόστους παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και του κόστους ενέργειας ανά μονάδα ΑΕΠ αλλά και έμμεσα όπως η κατασκευή μονάδων υδροποίησης αερίων, αποθηκών και λιμένων, με αποτέλεσμα την αύξηση ξένων επενδύσεων στην χώρα και την ανάπτυξη της αγοράς εργασίας. Επίσης η θετική επίδραση στο ΑΕΠ της χώρας θα είναι σημαντική αν σκεφτεί κανείς ότι το ΑΕΠ τώρα ανέρχεται στα USD 24 δις και το κοιτάσμα έχει αξία 4-5 φορές μεγαλύτερη.

Με την ανακάλυψη αυτής της μεγάλης φυσικής πηγής η Κύπρος και η οικονομία της αποκτά άλλη σημασία για την περιοχή, για την Ευρώπη αλλά και για την παγκόσμια αγορά ενέργειας. Η Κύπρος, παράλληλα με τον ανεπτυγμένο κλάδο των υπηρεσιών, αποκτά και ένα κλάδο βαριάς βιομηχανίας στον τομέα της ενέργειας, ο οποίος θα προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα στην ανάπτυξη της Κυπριακής οικονομίας αλλά και θα είναι ένα σημαντικότερο ανάχωμα για τις όποιες πιέσεις θα δεχτεί η Κυπριακή οικονομία βραχυχρόνια.

Τα οφέλη έρχονται άμεσα μέσα από τις εξαγωγές υψηλής ποιότητας ενέργειας αλλά και από το μεγάλο ενδιαφέρον ξένων επενδυτών για το κοιτάσμα φυσικού αερίου. Η ανακοίνωση της εταιρείας για το κοιτάσμα έστρεψε τα βλέμματα όλων στην Κύπρο. Δεν είναι τυχαίο ότι η τιμή της Noble Energy εκτοξεύτηκε 40% από τον Οκτώβριο μέχρι σήμερα. Το κοντινό μέλλον σίγουρα έχει προκλήσεις.

Το Τραπεζικό σύστημα της Κύπρου έχει πληγεί από το γενικότερο αβέβαιο κλίμα που επικρατεί. Έχει υπολογιστεί ότι με το βασικό σενάριο οι Κυπριακές Τράπεζες θα χρειαστούν ανακεφαλαιοποίηση 3 δις ευρώ. Το ποσό αυτό είναι σχετικά μικρό και θα μπορούσε να καλυφθεί από την ΕΚΤ ή το ΔΝΤ. Αλλά και το ίδιο το κυπριακό κράτος πλέον δεν θα είχε

δυσκολία να στηρίξει τις Τράπεζές του αφού το υπολογισμένο εισόδημα μόνο από την εκμετάλλευση του κοιτάσματος έχει υπολογιστεί σε περίπου 100 δις. Ουσιαστικά, είναι πολύ δύσκολο πλέον να υπάρξει πτώχευση του Κυπριακού κράτους.

Παράλληλα το ενδιαφέρον των ξένων εταιρειών είναι ήδη πολύ μεγάλο με εταιρείες να εγκαθίστανται ήδη στην Κύπρο, παρόλο την επιπλέον φορολόγηση που έχει επιβάλει το Κυπριακό κράτος δείχνοντας με αυτό τον τρόπο ότι προσβλέπουν σε πολύ μεγαλύτερα οφέλη στο μέλλον.

Οι αξιολογικοί οίκοι αναγνωρίζουν, χωρίς να μπορούν να προσδιορίζουν επακριβώς, ότι ακόμη και στα αρχικά στάδια η Κύπρος θα έχει υψηλά εισοδήματα μόνο από την αδειοδότηση των εταιρειών για την εκμετάλλευση των κοιτασμάτων. Οι αξιολογικοί οίκοι αναγνωρίζουν επίσης ότι τα εισοδήματα θα είναι τέτοια που θα μειώσουν τα ελλείμματα και θα οδηγήσουν σε επαναξιολόγηση της Κυπριακής οικονομίας από μέρος τους.

Η παραπάνω εκτίμηση λαμβάνει υπόψη της μόνο τα άμεσα οφέλη από την εκμετάλλευση. Τα έμμεσα που αφορούν τους κλάδους που είναι υποστηρικτικοί στο εγχείρημα θα είναι πολλαπλασιαστικά μέσω των συνεργιών που θα πραγματοποιούν.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

Διανύουμε μια ενδιαφέρουσα περίοδο που αναμένεται να αλλάξει τη γεωπολιτική της Μεσογείου, αλλά και της Ευρώπης καθώς ανοίγεται ένα μεγάλο κεφάλαιο της νεότερης ιστορίας του τόπου μας. Το κεφάλαιο «Φυσικό Αέριο». Το Φυσικό Αέριο αποτελεί βασικό μέσο της οικονομικής ανάπτυξης της Κύπρου, αυτό θα τονώσει την ανάπτυξη της χώρας μας.

Η Κύπρος, από την αρχαιότητα αποτελούσε το σταυροδρόμι Ανατολής- Δύσης. Μία γεωγραφική μοίρα του νησιού που μας επαναβεβαιώνει αυτή τη φορά το ενεργειακό σκηνικό που διαμορφώνεται στην Ανατολική Μεσόγειο. Οι αναδυόμενες προκλήσεις και ευκαιρίες από την πιθανή εξεύρεση Φυσικού Αερίου στην Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη (ΑΟΖ). Που έχει πολυδιάστατο χαρακτήρα, γεωπολιτικό, οικονομικό και πολιτικό. Είναι γεγονός ότι η ενεργειακή στρατηγική που θα ακολουθήσουμε σήμερα θα καθορίσει το πολιτικό- οικονομικό μέλλον. Η αύξηση στη ζήτηση ενέργειας καθορίζει το βαθμό ανάπτυξης της οικονομίας και του πλούτου της χώρας.

Η εύρεση σημαντικών ποσοτήτων φυσικού αερίου στην Κυπριακή ΑΟΖ έχει συνδεθεί άμεσα με την πλήρη ικανοποίηση των ενεργειακών αναγκών της Κύπρου για τα επόμενα τουλάχιστον 100 χρόνια και τη δυνατότητα της να καταστεί ένας σημαντικός εξαγωγέας φυσικού αερίου, κυρίως προς την Ευρωπαϊκή Ένωση (Εικόνα 2.1).



**Εικόνα 2.1** Γεώτρηση Φυσικού Αερίου.

Ήδη έχει αναφερθεί ότι το 95% της παραγωγής Φυσικού Αερίου θα εξάγεται, και μόνο το 5% θα χρησιμοποιείται για τις ενεργειακές ανάγκες της Κύπρου. Διάφορα άρθρα τα οποία έχουν εμφανισθεί στον ημερήσιο τύπο πριν και μετά την επίσημη ανακοίνωση της κυβέρνησης για τα αποτελέσματα της γεώτρησης στη Κυπριακή ΑΟΖ, αναφέρονται στη μεγάλη αυτή ευκαιρία που δίνεται για παροχή φθηνότερης ηλεκτρικής ενέργειας (εκτιμάται για 30% περίπου) σε κάθε νοικοκυριό, επιχείρηση και βιομηχανική δραστηριότητα. Το άμεσο κύριο επακόλουθο θα είναι η αύξηση της ανταγωνιστικότητας των Κυπριακών προϊόντων και επομένως η σημαντική βελτίωση της Κυπριακής οικονομίας (Εικόνα 2.2).

Το κεφάλαιο Φυσικό Αέριο μπορεί να χωριστεί σε τρία μέρη.

- Ø Πρώτο Μέρος: Το τεχνικό μέρος της εξόρυξης και διανομής.
- Ø Δεύτερο Μέρος: Το οικονομικό μέρος.
- Ø Τρίτο Μέρος: Ενέργεια και γεωπολιτική.





*Εικόνα 2.2 Γεώτρηση Φυσικού Αερίου.*

Η Κυπριακή βιομηχανία ανέκαθεν έπασχε από σοβαρή έλλειψη πρώτων υλών, απαραίτητη προϋπόθεση για ανάπτυξη βιομηχανιών που να μπορούν να σταθούν με αξιώσεις στη διεθνή αγορά. Γι' αυτό το λόγο η ανάπτυξη της βιομηχανίας υπήρξε δευτερεύουσας σημασίας και πολύ περιορισμένη, συγκριτικά με τον τομέα των υπηρεσιών, που διακρίνεται για το διεθνή ρόλο που διαδραματίζει.

Η ανακάλυψη των μεγάλων κοιτασμάτων Φυσικού Αερίου ανατρέπει άρδην την κατάσταση, αφού τώρα η Κύπρος θα διαθέτει σε μεγάλες ποσότητες μια από τις πιο χρήσιμες πρώτες ύλες, κατάλληλη για ανάπτυξη σημαντικών βιομηχανιών για παραγωγή πληθώρας χημικών προϊόντων, με υψηλή προστιθέμενη αξία όπως αναφέρεται πιο κάτω.

Το Φυσικό Αέριο διαδραματίζει σήμερα και θα εξακολουθεί να διαδραματίζει στο απώτερο μέλλον έναν πολύ σημαντικό ρόλο εκτός αυτού της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας. Ο ρόλος αυτός είναι η μετατροπή του σε ένα μεγάλο αριθμό σημαντικών χημικών ενώσεων οι οποίες χρησιμοποιούνται ως πρώτη ύλη για την παραγωγή

πέραν του 90% των ειδών καθημερινής χρήσης του ανθρώπου μιας δυτικού τύπου καταναλωτικής κοινωνίας.

Η χημική βιομηχανία επηρεάζει σήμερα σε μεγάλο βαθμό την πρόσβαση μας σε ασφαλές από άποψη υγείας νερό, τροφή, χώρους διαμονής, είδη ένδυσης, ιατρική φροντίδα, τεχνολογία ηλεκτρονικών υπολογιστών, και μέσα μεταφοράς σε σχέση με το σύγχρονο τρόπο ζωής μας. Επίσης να σημειωθεί ότι σε παγκόσμιο επίπεδο η χημική βιομηχανία χρησιμοποιεί σήμερα πέραν του 30% της παγκόσμιας κατανάλωσης φυσικού αερίου ως πηγή ενέργειας (καύση, παραγωγή θερμότητας) και ως πρώτη ύλη για την παραγωγή χημικών προϊόντων.

Η εξόρυξη και μεταφορά Φυσικού Αερίου σε λίγα χρόνια από την ΑΟΖ της Κυπριακής Δημοκρατίας στο έδαφος της αναδεικνύεται ως μια πολύ σημαντική πρόκληση για τον επανασχεδιασμό της Κυπριακής χημικής βιομηχανικής δραστηριότητας με σημαντικά οφέλη για πολλούς τομείς της Κυπριακής οικονομίας.

## **2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ**

Υπάρχουν μελετητές που αναφέρουν πως οι πρώτοι που έκαναν χρήση φυσικού αερίου οι Κινέζοι το 900 π.Χ. περίπου και το μετέφεραν με αγωγούς από μπαμπού. Το φυσικό αέριο είναι ορυκτό καύσιμο όπως το πετρέλαιο και ο άνθρακας. Το ονομάζουμε και ορυκτό καύσιμο επειδή διαμορφώθηκε εκατομμύρια χρόνια πριν από τα υπολείμματα των μικροσκοπικών ζώων και των φυτών θάλασσας.

Πριν εκατομμύρια χρόνια έγιναν μεγάλες αναστατώσεις στο στερεό φλοιό της γης. Οι θάλασσες και οι λίμνες ήταν γεμάτες όχι μόνο από ψάρια αλλά και από δισεκατομμύρια μικροσκοπικούς ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς (πλαγκτόν).

Με το πέρασμα των αιώνων οι οργανισμοί αυτοί καταπλακώθηκαν από λάσπες και όγκους χωμάτων. Το Φυσικό Αέριο πολλές φορές είναι παγιδευμένο μέσα στους βράχους όπως το νερό στο σφουγγάρι. Το φυσικό αέριο είναι πραγματικά ένα μίγμα αερίων. Το κύριο συστατικό είναι μεθάνιο. Το μεθάνιο είναι άοσμο άχρωμο και άγευστο.

Για λόγους ασφαλείας οι επιχειρήσεις Φυσικού Αερίου προσθέτουν αυτή τη χαρακτηριστική μυρωδιά (χαλασμένο αυγό) στο αέριο ώστε να ανιχνεύεται σε περίπτωση διαρροής του. Το Φυσικό Αέριο σχεδόν πάντα θεωρείται μη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορούμε να παράγουμε φυσικό αέριο σε σύντομο χρονικό διάστημα. Υπάρχουν μερικές ανανεώσιμες πηγές μεθανίου, όπως οι χωματερές.

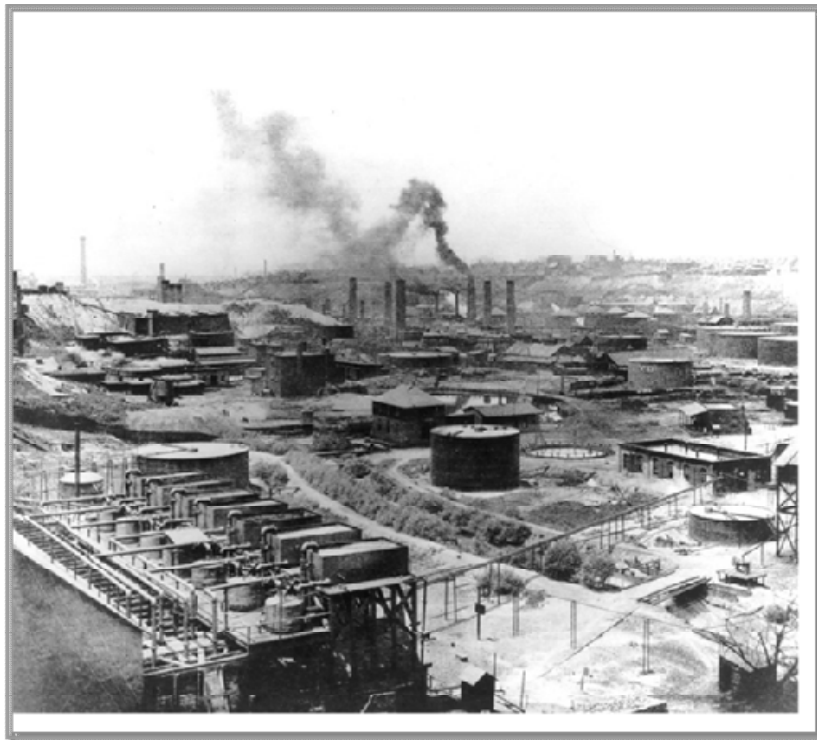
Στην Ευρώπη αυτές οι επιτεύξεις ήταν άγνωστες και το Φυσικό Αέριο δεν ανακαλύφθηκε παρά το 1659 στην Αγγλία. Το αέριο από απόσταξη ανθράκων ανακαλύφθηκε το 1670 και άρχισε να χρησιμοποιείται το 1790, γιατί ήταν πιο εύκολη η μεταφορά, η αποθήκευση και η χρησιμοποίησή του στις μηχανές εσωτερικής καύσεως και στο φωτισμό δρόμων και σπιτιών (Εικόνα 2.3).



*Εικόνα 2.3 Τεχνολογία Πετρελαίου.*

Εντυπωσιακό είναι το γεγονός πως το 1821 η πόλη Fredonia στην περιφέρεια της Νέας Υόρκης φωτιζόταν με φυσικό αέριο. Αλλά η χρησιμοποίηση του φυσικού αερίου εξακολουθούσε να είναι περιορισμένη, γιατί δεν υπήρχε τρόπος μεταφοράς του σε μεγάλες αποστάσεις και επί έναν αιώνα το φυσικό αέριο παρέμεινε στο περιθώριο της βιομηχανικής εξέλιξης, που βασίστηκε στον άνθρακα, το πετρέλαιο και τον ηλεκτρισμό.

Η μέθοδος μεταφοράς φυσικού αερίου με αγωγούς αναπτύχθηκε στη δεκαετία του 1920 και αποτέλεσε ένα σημαντικό στάδιο στη χρήση του αερίου. Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο ακολούθησε μια περίοδος τεράστιας κατανάλωσης, που συνεχίζεται μέχρι σήμερα. Το 1960 η παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου ήταν 470 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα και το 1979 ήταν 1,459 τρισεκατομμύρια κυβικά μέτρα (Εικόνα 2.4).



*Εικόνα 2.4 Σύγχρονη Ιστορία Πετρελαίου.*

Το 1950 το φυσικό αέριο αποτελούσε το 12% της καταναλισκόμενης παγκοσμίως ενέργειας, ένα ποσοστό που αυξήθηκε σε 14,6% το 1960 και σε 25% το 1980. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (ΔΟΕ) η κατανάλωση Φυσικού Αερίου θα υπερβεί την κατανάλωση άνθρακα μετά το 2010 και περί το 2030 θα καλύπτει το 1/4 των παγκόσμιων ενεργειακών αναγκών.

Οι αρχαίοι πληθυσμοί της Ελλάδας, της Περσίας, και της Ινδίας ανακάλυψαν το φυσικό αέριο πολλούς αιώνες πριν. Οι άνθρωποι έμαθαν για τη θερμαντική του αξία όταν από τις ρωγμές που ανοίχτηκαν στο έδαφος από διάφορες αιτίες το φυσικό αέριο διέρρευσε από το έδαφος και από κάποια αστραπή αναφλέχτηκε. Μερικές φορές έχτισαν τους ναούς τους γύρω από αυτές τις αιώνιες φλόγες και λάτρεψαν τη φωτιά.

Πριν από 2.500 χρόνια περίπου, οι Κινέζοι ανακάλυψαν ότι το Φυσικό Αέριο θα μπορούσε να τους βοηθήσει στις καθημερινές ασχολίες τους. Οι Κινέζοι διοχέτευσαν με σωλήνες το αέριο από τα ρηχά φρεάτια και το έκαιγαν κάτω από μεγάλα τηγάνια για να εξατμίσουν το θαλάσσιο νερό και να παράγουν αλάτι.

Το 1816, το φυσικό αέριο χρησιμοποιήθηκε αρχικά στην Αμερική για να τροφοδοτήσει με καύσιμα τους λαμπτήρες στις οδούς της Βαλτιμόρης. Κατόπιν, το 1821 ο William Hart έσκαψε το πρώτο φρεάτιο φυσικού αερίου και εφοδίασε μ' αυτό τη Νέα Υόρκη. Ήταν ακριβώς 8 μέτρα βαθύ, αρκετά ρηχός σε σχέση με τα σημερινά φρεάτια. Από τότε χρησιμοποιείται σε πολλές περιπτώσεις και είναι το τρίτο σε σειρά προτίμησης, μετά το πετρέλαιο και τον άνθρακα, υλικό για παραγωγή ενέργειας.

Για πρώτη φορά το ζήτημα του Φυσικού Αερίου τέθηκε τον Οκτώβριο του 1979 στη Μόσχα. Λίγα χρόνια αργότερα, το 1983, στελέχη της τότε Δημόσιας Επιχείρησης Πετρελαίου (ΔΕΠ), αποτέλεσαν τον πρώτο πυρήνα για την προετοιμασία της Εμπορικής Σύμβασης

Προμήθειας Φυσικού Αερίου, που υπογράφηκε στις 26 Ιουλίου 1988, σε συνέχεια της Διακρατικής Συμφωνίας μεταξύ της Ελληνικής Δημοκρατίας και της Σοβιετικής Ένωσης που είχε υπογραφεί ένα χρόνο νωρίτερα, στις 7 Οκτωβρίου 1987.

Η έλευση του υγροποιημένου Φυσικού Αερίου στην Κύπρο έγινε το 2009. Το ενεργειακό κέντρο στην περιοχή του Βασιλικού περιλαμβάνει επίσης και εγκαταστάσεις παραλαβής και αποθήκευσης Φυσικού Αερίου. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με καύσιμο το Φυσικό Αέριο είναι παγκοσμίως, η νέα μεγάλη πρόκληση στη χρήση του και εξελίσσετε με ταχύτατους ρυθμούς (Εικόνα 2.5).



*Εικόνα 2.5 Σταθμός υγροποιημένου Φυσικού Αερίου.*

Οι φυσικές αντιρρυπαντικές ιδιότητες του, σε συνδυασμό με το φθινό κόστος παραγωγής και την υψηλή του απόδοση σε θερμική ενέργεια, το καθιστούν μοναδικό καύσιμο. Τα οφέλη που αναμένονται από την έλευση του Φυσικού Αερίου είναι οι θετικές αλλαγές στον ενεργειακό τομέα της Κύπρου.

Με αυξημένη αυτοπεποίθηση, αποχαιρέτησε η Κυπριακή Δημοκρατία το 2011 και διάβηκε το κατώφλι του νέου χρόνου, στη

διάρκεια του οποίου θα αναλάβει την προεδρία της Ε.Ε. Αιτία ο εντοπισμός μεγάλου κοιτάσματος φυσικού αερίου στο οικόπεδο «Αφροδίτη» της κυπριακής ΑΟΖ, σύμφωνα με ταυτόχρονη ανακοίνωση που έγινε στις 28/12/2011. Το κοιτάσμα, έχει έκταση 103,6 τετραγωνικών χιλιομέτρων είναι «όσο η Λευκωσία και τα προάστιά της».

Τα αρχικά δεδομένα που έχουν προκύψει από την ερευνητική γεώτρηση και τους ελέγχους αξιολόγησης που διενεργήθηκαν δεικνύουν την ύπαρξη κοιτάσματος Φυσικού Αερίου σε όγκο που εκτιμάται ότι κυμαίνεται μεταξύ των 5 και 8 τρισεκατομμυρίων κυβικών ποδών, με μέσο όρο τα 7 τρισεκατομμύρια κυβικά πόδια. Το συγκεκριμένο πεδίο υδρογονανθράκων εκτιμάται ότι εκτείνεται σε περιοχή που καλύπτει 40 τετραγωνικά μίλια (103,6 τετραγωνικά χιλιόμετρα).

Σημειώνεται ότι με βάση την ακολουθούμενη διαδικασία θα χρειαστεί να πραγματοποιηθεί ακόμα μια γεώτρηση τελικής αξιολόγησης πριν την αξιοποίηση του κοιτάσματος. Η εξέλιξη αυτή χαρακτηρίστηκε «ιστορική», τονίστηκε ότι **«η Κύπρος εισέρχεται στον ενεργειακό χάρτη της Ευρώπης με προοπτικές ουσιαστικής συμβολής στην ενεργειακή ασφάλεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης».**

## **2.2 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ**

Το Φυσικό Αέριο βρίσκεται σε υπόγεια κοιτάσματα ή συνυπάρχει με το αργό πετρέλαιο και δημιουργείται κατά την μεταφορά υδρόβιων μικροοργανισμών κάτω από την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών και μεγάλων πιέσεων.

Είναι μη τοξικό, καθαρό, άοσμο και άχρωμο, δεν διαλύεται στο νερό και σε συγκέντρωση 5% έως 15% κατά όγκο στον αέρα μπορεί να αναφλέγεται. Για την μείωση των έξω αερίων κινδύνων επιβάλλεται και προσδίδεται οσμή.

Το Φυσικό Αέριο είναι ελαφρύτερο από τον αέρα και σε περίπτωση διαρροής διαφεύγει εύκολα στην ατμόσφαιρα. Η θερμοκρασία ανάφλεξης του είναι 650°C έως 670°C και η μέγιστη ταχύτητα ανάφλεξης του είναι 0,30 m/s έως 0,35m/s.

Το υγροποιημένο Φυσικό Αέριο είναι η υγρή μορφή μείγματος κορεσμένων υδρογονανθράκων χαμηλού μοριακού βάρους. Η σύστασή του είναι κυρίως το μεθάνιο με διαφορετική εκατοστιαία περιεκτικότητα στα υπόλοιπα συστατικά, ανάλογα με το βαθμό κατεργασίας κατά την υγροποίηση του και την προέλευσή του. Το υγροποιημένο Φυσικό Αέριο, όταν θερμαίνεται εξατμίζεται και επιστρέφει στην αέρια φύση του (Πίνακας 2.1).

ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Μοριακό Βάρος	16,516	Kg/mol
R <sub>mix</sub>	503,40	j/k
Συμπίεστικότητα	0.997	-
Ιξώδες	1,136	Kg/ms

*Πίνακας 2.1 Ιδιότητες Φυσικού Αερίου.*

Άλλα πλεονεκτήματα του Φυσικού Αερίου είναι η πλήρης αναμειξιμότητα με τον αέρα καύσης, η αυτοματοποίηση και η προσαρμογή στις επόμενες συνθήκες λειτουργίας, η σταθερότητα των προκαθορισμένων ρυθμίσεων και η ομοιομορφία κατά την θέρμανση.



## 2.3 ΣΥΣΤΑΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Το Φυσικό Αέριο είναι μείγμα υδρογονανθράκων σε αέρια κατάσταση. Αποτελείται κυρίως από μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ) και ανήκει στη 2<sup>η</sup> Οικογένεια των αερίων καυσίμων. Στην 1<sup>η</sup> Οικογένεια ανήκουν τα βιομηχανικά αέρια, που παρασκευάζονται με πυρόλυση ή απόσταση προϊόντων άνθρακα και με αποικοδόμηση και σχάση προϊόντων πετρελαίου ή φυσικών αερίων.

Στην 3<sup>η</sup> Οικογένεια ανήκουν το υγραέριο (LPG), που παράγεται από την κλασματική απόσταξη του πετρελαίου, ενώ βρίσκεται και σε ορισμένα κοιτάσματα Φυσικού Αερίου, από το οποίο διαχωρίζεται.

Μια 4<sup>η</sup> Οικογένεια τείνουν να αποτελέσουν τα μείγματα υγραερίων με αέρα, το Φυσικό Αέριο αποτελεί το κατεξοχήν φυσικό προϊόν από τα αέρια καύσιμα. Για τα φυσικά αέρια έχει οριστεί μία κατάσταση αναφοράς που καλείται «κανονική» κατάσταση και σε αυτή ανάγονται οι ποσότητές τους.

Ο όγκος ενός κυβικού μέτρου αερίου σε κανονική κατάσταση αποτελεί ένα «κανονικό κυβικό μέτρο». Το Φυσικό Αέριο είναι ελαφρύτερο από τον αέρα με σχετική πυκνότητα 0,55. Σε περίπτωση διαρροής, διαφεύγει προς την ατμόσφαιρα με σχετική πυκνότητα 1,8.

Η Ανώτερος Θερμογόνος Δύναμη του Φυσικού Αερίου κυμαίνεται από 9.000 – 11.000 Kcal/Nm<sup>3</sup>. Τα όρια ανάφλεξης του Φυσικού Αερίου είναι 4,5 – 15%, δηλαδή η καύση δεν μπορεί να συντηρηθεί εάν η περιεκτικότητα του αέρα σε Φυσικό Αέριο είναι εκτός αυτών των ορίων.

Το Φυσικό Αέριο αποτελείται από υδρογονάνθρακες με πολύ χαμηλό σημείο βρασμού. Το κύριο συστατικό του το μεθάνιο, έχει σημείο βρασμού  $-154^\circ\text{C}$  (ενώ το σημείο βρασμού για το αιθάνιο είναι  $-89^\circ\text{C}$  (για το προπάνιο είναι  $-42^\circ\text{C}$  και τέλος για το βουτάνιο είναι  $0,5^\circ\text{C}$ ).

Το Φυσικό Αέριο είναι σε αέρια φάση σε θερμοκρασία άνω των  $-161^{\circ}\text{C}$ .

Το Φυσικό Αέριο, αυτό που βγαίνει από το κοίτασμα, περιέχει:

- ✓ Μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ),
- ✓ Βαρύτερους αέριους υδρογονάνθρακες π.χ. αιθάνιο( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), προπάνιο ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ), n-βουτάνιο (n- $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ), ισοβουτάνιο (i- $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ), πεντάνια και ακόμη βαρύτερους υδρογονάνθρακες
- ✓ όξινα αέρια π.χ. διοξείδιο του άνθρακα( $\text{CO}_2$ ), υδρόθειο ( $\text{H}_2\text{S}$ ) και μερκαπτάνες όπως μεθαναιθιόλη ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) και αιθαναιθιόλη ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ )
- ✓ άλλα αέρια π.χ. άζωτο ( $\text{N}_2$ ) και ήλιο ( $\text{He}$ ) νερό ( $\text{H}_2\text{O}$ )
- ✓ υγρούς υδρογονάνθρακες, ίσως συμπυκνωμένο φυσικό αέριο (natural gasoline) και πετρέλαιο (crude oil)
- ✓ υδράργυρο και χλωρίδια σε μικρές ποσότητες κλπ.

Μετά την επεξεργασία του σε ειδικό εργοστάσιο (Natural Gas Processing Plant), που δεν έχει καμία σχέση με το δίκτυο διανομής, το raw φυσικό αέριο αποδίδει τα εξής προϊόντα:

- Ø Συμπυκνωμένο φυσικό αέριο για καύσιμο που περιέχει κυρίως μεθάνιο. Μπορεί να διανεμηθεί υπό πίεση και σε υγρή μορφή (Liquified Natural Gas - LNG)
- Ø Θείο
- Ø Αιθάνιο
- Ø Συμπυκνωμένο φυσικό αέριο για καύσιμο που περιέχει κυρίως προπάνιο, βουτάνια, πεντάνια και υψηλότερου μοριακού βάρους

υδρογονάνθρακες. Το φυσικό αέριο μπορεί να διανεμηθεί υπό πίεση και σε υγρή μορφή (Liquified Petroleum Gas - LPG). Είναι γνωστό επίσης και σαν Autogas. Το LPG μπορεί να παραχθεί και από πετρέλαιο. Χρησιμοποιείται για θέρμανση και στη κίνηση αυτοκινήτων.

Ø άλλα προϊόντα

## 2.4 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Εξορισμού το Φυσικό Αέριο είναι ένα μίγμα υδρογονανθράκων σε αέρια κατάσταση, το οποίο αποτελείται κυρίως από μεθάνιο. Η σύσταση του Φυσικού Αερίου στην έξοδο ποικίλλει σημαντικά τόσο ως προς τα συστατικά, όσο και ως προς την συγκέντρωση αυτών των συστατικών και εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του κάθε ταμιευτήρα.

Αργό, οξυγόνο, υδρογόνο και οργανικές θειούχες ενώσεις μπορεί να περιλαμβάνονται στα συστατικά του Φυσικού Αερίου, ενώ η σημαντική πρόοδος στις αναλυτικές συσκευές έχει κάνει δυνατή την ανίχνευση πολλών άλλων συστατικών σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις.

Το ποσοστό κάθε συστατικού στο Φυσικό Αέριο μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τη μέτρηση της παροχής, τη λειτουργία μιας διεργασίας και πάνω από όλα, τον καταναλωτή. Παρακάτω δίνονται κάποιες μέγιστες συγκεντρώσεις συστατικών στο Φυσικό Αέριο.

- § Το οξυγόνο. Γενικά δεν απαντά στο Φυσικό Αέριο.
- § Υδροθείο. Το υδροθείο είναι ένα τοξικό αέριο, σχηματίζει όξινα διαλύματα σε επαφή με το νερό, είναι έντονα διαβρωτικό και έχει έντονη οσμή.
- § Διοξείδιο του θείου. Είναι ένα αδρανές και μη τοξικό αέριο.
- § Άζωτο. Το άζωτο είναι ένα αδρανές και μη τοξικό αέριο.

## **2.5 ΣΥΝΘΕΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ**

Η σύνθεση του Φυσικού Αερίου στον καταναλωτή μεταβάλλεται μέσα σε περιορισμένα όρια μερικών ποσοστιαίων μονάδων, επειδή η προμήθεια γίνεται από διάφορες χώρες.

Ανάλογα με τις ανάγκες της κατανάλωσης και τη διαθεσιμότητα του Φυσικού Αερίου η σύνθεσή του κυμαίνεται μεταξύ του « Αλγερινού» και του « Ρωσικού » αερίου. Αυτό συμβαίνει επίσης και σε όλες τις χώρες, επειδή το Φυσικό Αέριο, διακινείται σε διακρατικό, συνδεδεμένο δίκτυο στο οποίο εισρέουν αέρια.

## **2.6 ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ**

Το Φυσικό Αέριο είναι δύσκολο να βρεθεί δεδομένου ότι είναι παγιδευμένο στους πορώδεις βράχους βαθιά στη γη. Οι επιστήμονες χρησιμοποιούν πολλές μεθόδους για να βρουν τις δεξαμενές του φυσικού

αερίου. Εξετάζοντας τους επιφανειακούς βράχους βρίσκουν ενδείξεις για την πιθανή ύπαρξή του.

Άλλες φορές με ελεγχόμενες μικρές εκρήξεις ή μικρές σεισμικές δονήσεις καταγράφουν την ύπαρξη του φυσικού αερίου. Το Φυσικό Αέριο μπορεί να βρεθεί στις υπόγειες δεξαμενές πετρελαίου. Τα φρεάτια φυσικού αερίου φθάνουν σε βάθος 1500 μέτρα κατά μέσο όρο.

Τα μικροσκοπικά θαλάσσια φυτά και τα ζώα πέθαναν και τα απομεινάρια τους έμειναν στον ωκεάνιο βυθό. Κατά τη διάρκεια του χρόνου, καλύφθηκαν από στρώματα λάσπης και άμμου. Με το πέρασμα εκατομμυρίων χρόνων, τα υπολείμματα θάβονταν όλο και βαθύτερα. Η τεράστια θερμότητα και η πίεση τα μετέτρεψαν σε πετρέλαιο και Φυσικό Αέριο.

Σήμερα, κάνουμε γεωτρήσεις και μέσω των στρωμάτων της άμμου, του βούρκου, και των πετρωμάτων φθάνουμε στους σχηματισμούς βράχου που περιέχουν πετρέλαιο και φυσικό αέριο.

Αφότου βγαίνει το Φυσικό Αέριο από το έδαφος, στέλνεται σε εγκαταστάσεις όπου καθαρίζεται από τις προσμίξεις του και χωρίζεται στα διάφορα μέρη του. Το Φυσικό Αέριο είναι συνήθως μεθάνιο, αλλά και περιέχει μικρά ποσά άλλων αερίων όπως το προπάνιο και το βουτάνιο.

Το ποσοστό συμμετοχής του στην παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας ανερχόταν το 1994 περίπου στο 23,8%, ενώ το 1992 το 63% της παγκόσμιας κατανάλωσής του πραγματοποιούνταν στη Βόρεια Αμερική και στις χώρες της Κοινοπολιτείας Ανεξαρτήτων Κρατών (ΚΑΚ). Στις χώρες της ΚΑΚ υπολογίζεται ότι βρίσκεται το 40% των παγκόσμιων αποθεμάτων (περίπου 56.515 δισεκατομ. κυβικά), ενώ σημαντικά αποθέματα υπάρχουν και στη Μέση Ανατολή (44.752 δισεκατομ. κυβικά), στη Β. Αμερική (7.353 δισεκατομ. κυβικά), στην Αφρική (9.723 δισεκατομ. κυβικά), στην Κεντρική Ασία, Άπω Ανατολή, Αυστραλία.

Το Φυσικό Αέριο μπορεί επίσης να προέλθει και από άλλες πηγές, όπως το αέριο μεθάνιο που βρίσκεται στον άνθρακα. Το μεθάνιο των ορυχείων άνθρακα θεωρήθηκε κάποτε πολύ επικίνδυνο για την ασφάλεια των ανθρακωρύχων στα υπόγεια ορυχεία άνθρακα, αλλά τώρα είναι μια πολύτιμη πηγή ενέργειας.

Μια άλλη πηγή Φυσικού Αερίου είναι το αέριο που παράγεται στις χωματερές. Το αέριο που παράγεται στις χωματερές χαρακτηρίζεται ως ανανεώσιμη πηγή Φυσικού Αερίου δεδομένου ότι προέρχεται από το σάπισμα των απορριμμάτων.

Τα κυριότερα τμήματα του δικτύου μεταφοράς του Φυσικού Αερίου είναι:

- § Η μεταφορά του Φυσικού Αερίου είναι εφικτή με δύο μεθόδους, μέσω χερσαίων και υποθαλάσσιων αγωγών και μέσω θαλάσσης με κατασκευασμένα πλοία (Εικόνα 2.6).



*Εικόνα 2.6 Μεταφορά Φυσικού Αερίου.*

§ Μεταφορά σε συμπιεσμένη αέρια μορφή μέσω θαλάσσης, με ειδικά κατασκευασμένα πλοία.

§ Μεταφορά με ειδικά μεταμορφωμένα πλοία, με εγκαταστάσεις αποϋγροποίησης επί του σκάφους (Εικόνα 2.7).



*Εικόνα 2.7 Μεταφορά Φυσικού Αερίου.*

§ Μόνιμα αγκυροβολημένο πλωτό πλοίο αποθήκευσης και επαναεριοποίησης Φυσικού Αερίου (Εικόνα 2.8 και 2.9).



*Εικόνα 2.8 Μεταφορά Φυσικού Αερίου.*

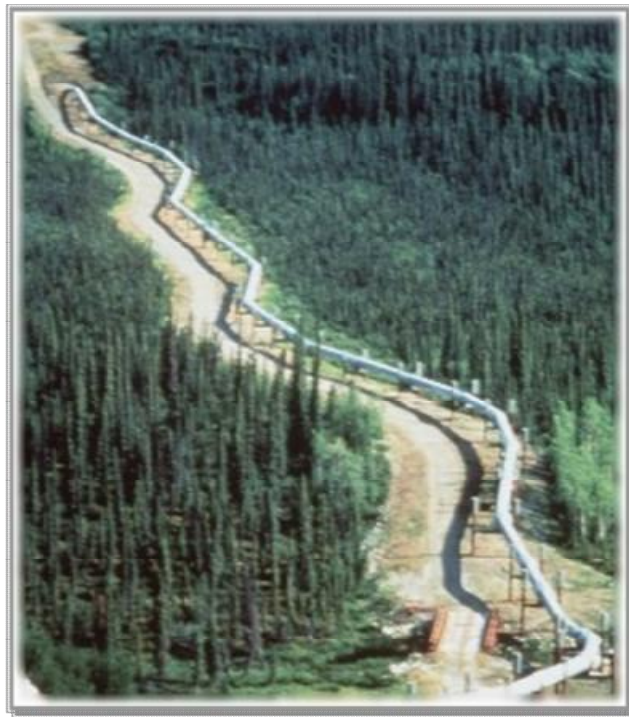


*Εικόνα 2.9 Μεταφορά Φυσικού Αερίου.*



Το Φυσικό Αέριο μεταφέρετε συνήθως με σωλήνες. Εκατομμύρια χιλιόμετρα σωλήνων μεταφέρουν το φυσικό αέριο από το τόπο παραγωγής στις πόλεις. Περίπου πέντε ημέρες κάνει να φθάσει το φυσικό αέριο από το Τέξας στη Νέα Υόρκη.

Τελικά, το αέριο φθάνει στην είσοδο των πόλεων κι από κει μικρότεροι σωλήνες φέρνουν το αέριο στα σπίτια και τις επιχειρήσεις. Ένας μετρητής αερίου μετρά τον όγκο του αερίου που χρησιμοποιεί ένας καταναλωτής (Εικόνα 2.10).



*Εικόνα 2.10 Μεταφορά Φυσικού Αερίου.*

## 2.7 ΒΑΣΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΑΝΑΚΑΛΥΨΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Η εξόρυξη του φυσικού αερίου θα πραγματοποιηθεί σε μεγάλο βάθος και οι εκτιμήσεις αναφέρουν ότι πρόκειται για ένα μεγάλο κοίτασμα 5-8 τρισεκατομμύρια κυβικά πόδια (περίπου 200 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα).

Το κοίτασμα έχει βάθος και η ανακάλυψη πετρελαίου δεν μπορεί ν' αποκλεισθεί. Με την τιμή του φυσικού αερίου \$0.4/κυβικό μέτρο και του πετρελαίου στα \$100 το εισόδημα θα είναι μεγάλο.

Η εταιρεία που έχει αναλάβει την εξόρυξη είναι η Noble Energy Inc. με έδρα το Χιούστον του Τέξας. Κορυφαία εξορυκτική εταιρεία εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης, με γεωτρήσεις σε διάφορα σημεία του πλανήτη.

Η παραγωγή εκτιμάται ότι θα ξεκινήσει το 2018. Οι εκτιμήσεις είναι για χρησιμοποίηση των ευρημάτων για περισσότερα από 25 χρόνια (Εικόνα 2.11).



### *Εικόνα 2.11 Κυπριακό Φυσικό Αέριο.*

Η πρόσφατη ανακάλυψη του τέταρτου μεγαλύτερου κοιτάσματος Φυσικού Αερίου της τελευταίας δεκαετίας στον κόσμο, δυναμικότητας 5 με 8 τρισεκατομμυρίων κυβικών ποδών, στην Κυπριακή Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη (ΑΟΖ) δημιούργησε ένα κλίμα ευφορίας στην Κύπρο.

Οι αισιόδοξες προσδοκίες συντηρήθηκαν από δηλώσεις ότι οι Κύπριοι ξαφνικά θα μετατραπούν στους πλουσιότερους πολίτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ενώ η αξία μιας μόνο γεώτρησης εκτιμήθηκε στα 100\$ δις. Μια άλλη μερίδα πιστεύει ότι ο απλός πολίτης δεν θα επωφεληθεί ουσιαστικά από την εκμετάλλευση του φυσικού μας πλούτου.

Σε μια προσπάθεια να θέσουμε τα πράγματα στο ορθό πλαίσιο θα εξετάσουμε τις σημαντικότερες προεκτάσεις της ενεργειακής ανακάλυψης, τεχνικά άλματα που επιτρέπουν τον εντοπισμό και την αξιοποίηση υπεράκτιων κοιτασμάτων σε μεγάλο βάθος νερού, θα αναπτύξει τις ενεργειακές επιπτώσεις στην εγχώρια παραγωγή ηλεκτρισμού, τις περιβαλλοντικές πτυχές της αξιοποίησης υδρογονανθράκων, ως επίσης και τις οικονομικές και γεωπολιτικές διαστάσεις του θέματος.

Υπό το πρίσμα των μελλοντικών ενεργειακών αναγκών και ανάπτυξης πηγών ορυκτών καυσίμων τόσο στην ΕΕ όσο και σε άλλες χώρες θα αναλυθούν πιθανές επιλογές για την αειφόρο αξιοποίηση του συγκεκριμένου αποθέματος και άλλων δυνητικών κοιτασμάτων Φυσικού Αερίου και πετρελαίου στην Κυπριακή ΑΟΖ (Εικόνα 2.12).



*Εικόνα 2.12 Κυπριακό Φυσικού Αερίου.*

## **2.8 ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ**

### **Στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.**

Με τη συνεχώς ανάπτυξη και βελτίωση της τεχνολογίας, οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε συνδυασμένο από κοινού με την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού από τις υπάρχουσες ενεργείς εγκαταστάσεις είναι οι καλύτερες δυνατές επιλογές από πλευράς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χαμηλή περιβαλλοντολογική επίπτωση.

### **Στην Βιομηχανία.**

Η χρήση του Φυσικού Αερίου στη βιομηχανία μπορεί να χωριστεί σε τρεις βασικές κατηγορίες:

1. Απευθείας θερμική χρήση, κυρίως από βιομηχανίες παραγωγής κατασκευαστικών υλικών (τσιμέντου, μετάλλων, κεραμικών υλικών).

2. Έμμεση θερμική χρήση (συνήθως μέσω της παραγωγής ατμού), κυρίως από χημικές βιομηχανίες και βιομηχανίες χαρτιού, τροφίμων, υφαντουργίες κ.α.

3. Ως πρώτη ύλη, από τις βιομηχανίες αμμωνίας, μεθανίου, αιθανίου, προπυλενίου.

### **Στον Εμπορικό τομέα.**

Το Φυσικό Αέριο χρησιμοποιείται ευρέως στον εμπορικό τομέα κυρίως για θέρμανση, παραγωγή ζεστού νερού, στη μαγειρική καθώς και σε άλλες εξειδικευμένες χρήσεις.

Εκτιμάται ότι μέχρι το 2020 η κατανάλωση αερίου από τον εμπορικό τομέα θα έχει αυξηθεί στο 33% της συνολικής κατανάλωσης αερίου από τα δίκτυα χαμηλής πίεσης.

### **Στον οικιακό Τομέα.**

Η ανάπτυξη της χρήσης του αερίου ως καυσίμου στον οικιακό τομέα χρονολογείται από τις αρχές του προηγούμενου αιώνα. Η χρήση του στη μαγειρική, τη θέρμανση νερού και χώρων (με λέβητες φυσικού αερίου), καθώς και τον κλιματισμό έχει προσφέρει μεγάλη ευκολία, ταχύτητα και οικονομία, αντικαθιστώντας έτσι τις άλλες πηγές ενέργειας, όπως το πετρέλαιο και τον ηλεκτρισμό.

Σε διεθνές επίπεδο, το 1/3 περίπου της παραγωγής Φυσικού Αερίου χρησιμοποιείται από τον οικιακό τομέα. Η πίεση στην οποία δουλεύουν

οι οικιακές συσκευές είναι 18-23 mbar με συνέπεια να υπάρχει πληθώρα συσκευών και αυτοματισμών ώστε να διατηρείται σταθερή η πίεση αυτή.

Ανάλογα με την προέλευση του φυσικού αερίου μεταβάλλεται και η θερμογόνο δύναμη του. Έτσι η θερμογόνο δύναμη του αερίου κυμαίνεται ανάλογα μεταξύ των τιμών 7.224 Kcal/Nm<sup>3</sup> και 11.266 Kcal/Nm<sup>3</sup>.

### **Στην Μεταφορά.**

Η πρώτη χρήση του Φυσικού Αερίου στη μεταφορά καταγράφηκε σχεδόν ταυτόχρονα με την είσοδο των μηχανών εσωτερικής καύσης από τον τομέα της μεταφοράς.

Παγκοσμίως, υπάρχει μια συνεχής αυξανόμενη χρήση του αερίου για μεταφορά και ειδικότερα από τα μέσα μαζικής μεταφοράς, λεωφορεία και φορτηγά, λόγω της οικονομίας που προσφέρει ως καύσιμο και της φιλικότητάς του προς το περιβάλλον.

Αλλά και η χρήση του σε ιδιωτικά οχήματα συνεχώς αυξάνεται. Μεγάλοι κατασκευαστές αυτοκινήτων αναπτύσσουν με ταχύς ρυθμούς τη σχετική τεχνολογία για τη χρήση του αερίου ως υποκατάστατου και ανταγωνιστικού καυσίμου.

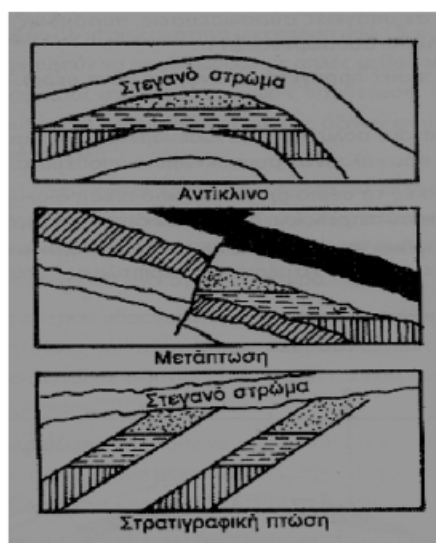
## **2.9 ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ Η ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΟΥΣ**

Τα Φυσικά Αέρια δημιουργήθηκαν πριν από πολλά εκατομμύρια χρόνια στους πυθμένες θαλασσών από μεγάλες ποσότητες μικροοργανισμών, την απουσία αέρα και υπό την επίδραση βακτηριδίων.

Κατά τη διάρκεια γεωλογικών αιώνων, δηλαδή σε εκατομμύρια έτη, το υλικό αυτό βυθίστηκε και καταπλακώθηκε από μεγάλα στρώματα

γης. Το αέριο που παράχθηκε κατά αυτόν τον τρόπο κατέφευγε στους πόρους του μητρικού στρώματος, όπου και συγκρατήθηκε προσωρινά.

Αργότερα, και κάτω από τις κατάλληλες συνθήκες, το αέριο αυτό μετακινήθηκε σε άλλες στρωματικές διαμορφώσεις, στις οποίες το βρίσκουμε και σήμερα. Αυτές οι διαμορφώσεις προϋποθέτουν ένα πλήρως στεγανό στρώμα καλύψεως. Το οποίο μπορεί να είναι ένα αντίκλινο, μια μετάπτωση ή μια στρατιγραφική πτώση (Σχήμα 2.1).



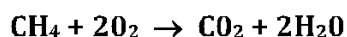
**Σχήμα 2.1** Διαμόρφωση Φυσικού Αερίου.

Τέτοιες διαμορφώσεις, που ερευνώνται με διάφορες μεθόδους, χαρακτηρίζονται σαν ελπιδοφόρες, όσον αφορά την ύπαρξη υδρογονανθράκων. Κύριες μέθοδοι έρευνας είναι η μαγνητική και η σεισμική. Κατά τη μαγνητική μέθοδο προσδιορίζονται απομακρύνσεις από την κανονική κατανομή του μαγνητικού πεδίου, που μπορούν να καθορισθούν και από αεροπλάνο ή ελικόπτερο.

Κατά τη σεισμική μέθοδο προκαλούνται τεχνητές ταλαντώσεις του εδάφους, που έχουν για πάχος διαφόρων στρωμάτων διαφορετικό χρόνο διέλευσης.

## 2.10 Η ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Η πλήρης καύση ενός mole μεθανίου απαιτεί δύο mole οξυγόνου, οπότε παράγονται ένα mole διοξειδίου του άνθρακα και δύο mole νερού:



Τα πράγματα όμως κατά την καύση του Φυσικού αερίου (άρα και του μεθανίου) δεν είναι πάντα τόσο απλά όπως περιγράφονται από την παραπάνω στοιχειομετρική αντίδραση. Το μεθάνιο, για παράδειγμα, παρουσιάζει την ιδιοτροπία να υφίσταται σχάση και μετατροπή προς βαρύτερους υδρογονάνθρακες.

Οι υδρογονάνθρακες αυτοί (μεταξύ των οποίων πιθανόν και η φορμαλδεΐδη) αποσυντίθενται με απελευθέρωση υδρογόνου (το φαινόμενο αναφέρεται ως «αφυδρογόνωση», ώστε τελικά απομένει ένας σκελετός άνθρακα, που αποτελεί το αίτιο της φωτεινότητας της φλόγας.

Η αφυδρογόνωση και η καύση του υδρογόνου γίνεται περίπου στο 15% του συνολικού μήκους της φλόγας. Το υπόλοιπο 85% έχει να κάνει με την καύση του προαναφερθέντος σκελετού λεπτότατου άνθρακα.

Αν αυτός δεν καεί μέχρι το τέλος του μήκους της φλόγας, τότε σε θερμοκρασίες κάτω των 1000°C δεν καίγεται, αλλά συνενώνεται σε μεγαλύτερα τεμάχια, που παίρνουν τη μορφή πολύ μικρών 'σκουληκιών' και αποτελούν την εκφεύγουσα από την εστία αιθάλη.



Στην πράξη λοιπόν, επειδή δεν δύναται να επιτευχθεί στοιχειομετρική καύση, δηλαδή καύση με την θεωρητική ελάχιστη ποσότητα οξυγόνου, χρησιμοποιούμε πάντοτε περίσσεια αέρα.

Η καλή καύση προϋποθέτει όσο το δυνατόν μικρή περίσσεια αέρα, ώστε και η ποσότητα των καπναερίων να είναι η μικρότερη δυνατή και έτσι να μικραίνει η αποβαλλόμενη ενέργεια και συνεπώς να μειώνεται και απώλεια καπναερίων.

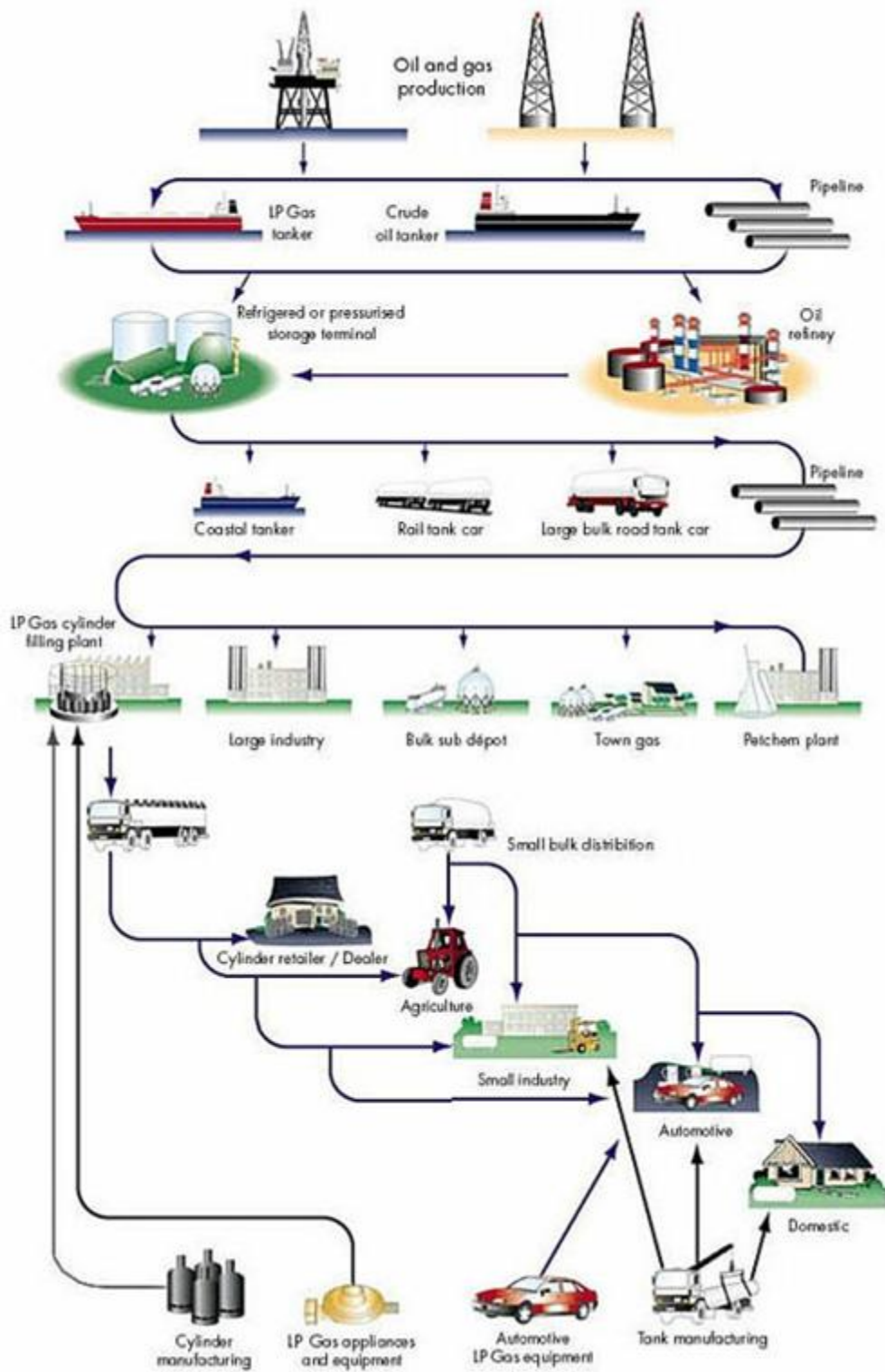
Αντιστρόφως, η περίσσεια αέρα πρέπει να είναι τόσο μεγάλη, ώστε να πραγματοποιείται τέλεια καύση. Ο έλεγχος λοιπόν της ποιότητας της καύσεως μπορεί να γίνει με προσδιορισμό των στοιχείων των καπναερίων του CO<sub>2</sub> και των τυχόν προϊόντων ατελούς καύσης.

## **2.11 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ**

Με τον όρο μεταφορά ή τηλεμεταφορά Φυσικού Αερίου εννοείται αφενός η διηπειρωτική και διεθνή μεταφορά του, παράλληλη με την μεταφορά διανομή του Φ.Α. σε μεγάλους βιομηχανικούς καταναλωτές (π.χ. στην Ελλάδα, διανομή Φ.Α. στην ΕΛΒΑ).

Το κυριότερο στοιχείο στα δίκτυα μεταφοράς του Φ.Α. αποτελεί το σύστημα συμπιεστών. Οι συμπιεστές είναι συνήθως τύπου τουρμπίνας με κινητήρια μηχανή αεριοστρόβιλο ενώ σε ειδικές περιπτώσεις (συμπίεση μικρών ποσοτήτων) χρησιμοποιούνται συμπιεστές εμβόλου με κινητήριες μηχανές αεριομηχανές εσωτερικής καύσης που λειτουργούν με κύκλο ΟΤΤΟ.

Ισχύει γενικότερος κανόνας σύμφωνα με τον οποίο οι κινητήριες μηχανές χρησιμοποιούν ως καύσιμο το ίδιο το φυσικό αέριο. Αυτό γίνεται ώστε το σύστημα μεταφοράς να είναι πιο οικονομικό και ασφαλέστερο (σχήμα 2.2).



Σχήμα 2.2 Παραγωγή-Μεταφορά-Διανομή Φυσικού Αερίου.

Η κατανάλωση αερίου για την λειτουργία του συστήματος αποτελεί βασικό κριτήριο για την κατασκευή του. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για την διηπειρωτική μεταφορά απαιτείται το 1% τις μεταφερόμενης ποσότητας.

Το κόστος παραγωγής, μεταφοράς, διανομής και χρήσης είναι παράμετροι που επηρεάζουν την ανταγωνιστικότητα της τιμής του προϊόντος που φθάνει στον τελικό καταναλωτή, όπως και την απόφαση κατασκευής ενός εργοστασίου επεξεργασίας, το μέγεθος και τη θέση του.

Στις παραμέτρους προστίθεται κατά περίπτωση και η δυνατότητα εξαγοράς δικαιώματος ρύπων που κάνουν ή έχουν κάνει τεχνολογικά ανεπτυγμένες χώρες της ΕΕ από άλλες λιγότερο ανεπτυγμένες. Στο διάγραμμα ανωτέρω παρουσιάζεται η μορφή ενός δικτύου διανομής φυσικού αερίου από το σημείο παραγωγής του στη κατανάλωση.

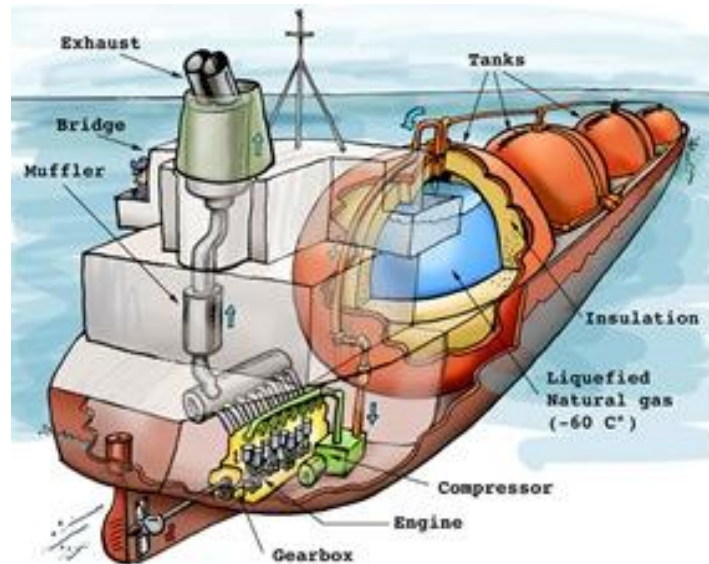
Ο τρόπος μεταφοράς του Φυσικού Αερίου γίνεται με δύο κυρίως τρόπους.

αυτοί είναι:

1. Κοντά στους χώρους παραγωγής του Φυσικού Αερίου κατασκευάζονται εργοστάσια επεξεργασίας. Στη περίπτωση αυτή, το φυσικό αέριο μεταφέρεται στις χώρες κατανάλωσης όπου φυλάσσεται σε ειδικούς χώρους αποθήκευσης, με διάφορα είδη πλοίων ειδικής κατασκευής (LNG ή LPG Carriers), όπως (Εικόνα 2.13), σε υγροποιημένη μορφή. Τα πλοία αυτά έχουν διαμορφωμένες δεξαμενές, που μπορούν να λειτουργούν είτε υπό πίεση είτε υπό ψύξη (μέχρι τούς  $-165\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) είτε υπό ταυτόχρονη εφαρμογή μερικής πίεσης. Στη συνέχεια, το φυσικό αέριο διανέμεται στους καταναλωτές με ένα δίκτυο αγωγών αφού προηγουμένως αεριοποιηθεί στους χώρους διανομής.

2. Το Φυσικό Αέριο μεταφέρεται με αγωγούς από τις χώρες παραγωγής σε χώρους συγκέντρωσης των χωρών κατανάλωσης, οι

οποίες στη συνέχεια αν επιβάλλεται ή αν το επιθυμούν το καθαρίζουν σε εργοστάσια επεξεργασίας, πριν το διανεύουν στους καταναλωτές.



*Εικόνα 2.13 Πλοίο μεταφοράς Φυσικού Αερίου.*

Η Ελλάδα χρειάζεται το δικό της εργοστάσιο επεξεργασίας και καθαρισμού φυσικού αερίου. Αυτό είναι κάτι που πρέπει να γίνει το ταχύτερο, δεδομένου ότι φαίνεται να διαθέτει σημαντικά πετρελαϊκά κοιτάσματα μέσα στην ΑΟΖ της αλλά και για να αποτελέσει κέντρο ανάπτυξης και πόλο έλξης επενδύσεων από τα Βαλκάνια.

## **Συστήματα μεταφοράς.**

Τα συστήματα μεταφοράς του φυσικού αερίου που επιλέγονται σε κάθε περίπτωση ανάλογα με τα πολιτικά, γεωγραφικά και τεχνικά δεδομένα, είναι τα εξής:

- ο Επίγεια δίκτυα μεταφοράς.
- ο Υποθαλάσσια δίκτυα μεταφοράς.
- ο Υγροποίηση και θαλάσσια μεταφορά.

## **Υπόγεια δίκτυα μεταφοράς.**

Το μεγαλύτερο ποσοστό των διακινούμενων ποσοτήτων αερίου διεθνώς μεταφέρεται μέσω χαλύβδινων πιεστικών δικτύων. Η αύξηση της ικανότητας μεταφοράς επιτυγχάνεται με την αύξηση της πίεσης στους αγωγούς.

## **Υγροποίηση και θαλάσσια μεταφορά.**

Το υγροποιημένο φυσικό αέριο δεν είναι τίποτα άλλο παρά το Φυσικό Αέριο των υπογείων κοιτασμάτων, το οποίο κάτω από ειδική επεξεργασία μεταβαίνει από την αέρια στην υγρή κατάσταση (υγροποίηση) με σκοπό τη μεταφορά του με ειδικά δεξαμενόπλοια.

Η μεταφορά με δεξαμενόπλοια είναι απαραίτητη όταν το κοιτάσμα απέχει από τη κατανάλωση τόσο ώστε η μεταφορά με υποθαλάσσιους αγωγούς να είναι αδύνατη ή οικονομικά ασύμφορη.

Τα ήδη υπάρχοντα υποθαλάσσια δίκτυα μεταφοράς παρουσίασαν με το χρόνο μία εξέλιξη στα μήκη τους αλλά η τεχνική εμπειρία γύρω από αυτά αφορά μόνο μικρά βάθη. Ένας υποθαλάσσιος αγωγός που συνδέει την Τυνησία με την Ιταλία φτάνει τα εξακόσια μέτρα βάθος (Εικόνα 2.14).

Η νεότερη τεχνολογία μπορεί να αντιμετωπίσει και βάθη μέχρι δύο χιλιάδες μέτρα αλλά στερείται πλήρως εμπειρίας.



*Εικόνα 2.14 Απεικόνιση ενός σταθμού.*

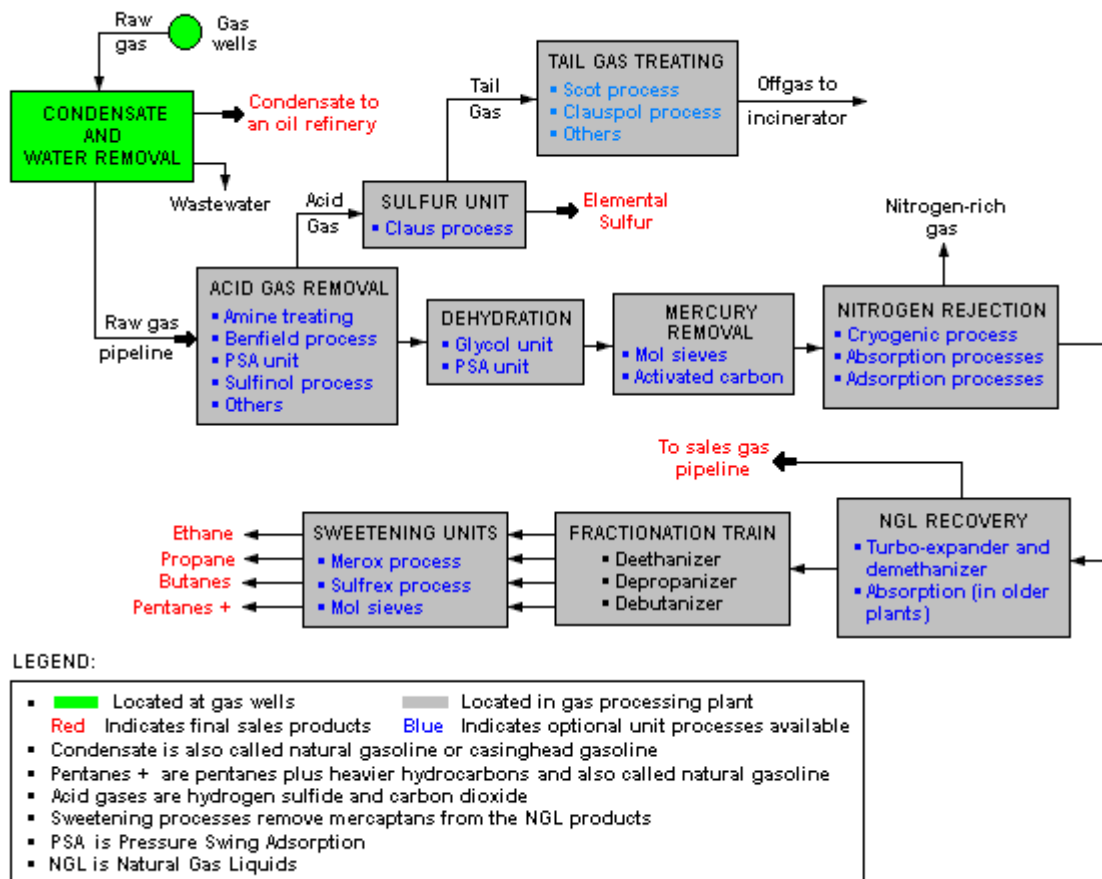
## **2.12 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ**

Μια σωστή εκμετάλλευση ενός κοιτάσματος φυσικού αερίου προϋποθέτει τη χρήση ενός εργοστασίου επεξεργασίας για την παραγωγή υποπροϊόντων του και την εν συνεχεία χρήση τους στην βιομηχανία.

Εκτός αυτού όμως χρειάζεται για τον καθαρισμό του από επικίνδυνα συστατικά όπως θείο, όξινα αέρια, υδράργυρο κλπ.

Οι προδιαγραφές του LNG και LPG ακολουθούν διεθνή standards, που μπορεί όμως να διαφέρουν από κράτος σε κράτος.

Αν το εργοστάσιο επεξεργασίας κατασκευαστεί όπως πρέπει, τότε δεν υπάρχει σημαντική περιβαλλοντική επιβάρυνση (σχήμα 2.3).



Σχήμα 2.3 Επεξεργασία Φυσικού Αερίου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΑΡΚΑ

Τα θαλάσσια πάρκα είναι περιοχές όπου και νομικά κατοχυρώνεται η προστασία θαλάσσιων οικοσυστημάτων. Οι περιοχές αυτές είναι καταφύγιο για πολλά είδη φυτών και ζώων που κινδυνεύουν από εξεφάνιση.

Τα νέα αποθέματα στη Κύπρο θα καλύπτουν 3,1 εκατομμύρια τετραγωνικά χιλιόμετρα (1,9 εκατομμύρια τετραγωνικά μίλια), ή περισσότερο από το ένα τρίτο των υδάτων της Αυστραλίας, καλύπτοντας σημαντικές προοπτικές αναπαραγωγής θαλάσσιας ζωής και βοσκοτόπια ψαριών.

Στην Αυστραλία θα δημιουργηθεί το μεγαλύτερο δίκτυο θαλάσσιων πάρκων στο κόσμο, η έκταση το θα είναι όσο η έκταση της Ινδίας. Στη περιοχή αυτή θα απαγορεύεται η έρευνα για εξόριξη φυσικού αερίου ή πετρελαίου. "Ήρθε η ώρα για τον κόσμο να μετατρέψει μια γωνιά για την προστασία των ωκεανών μας," είπε ο Burke (υπουργός περιβάλλοντος της Αυστραλίας). Στο δίκτυο θα ενισχύθει ο αριθμός των παρκών από 27 σε 60, επεκτείνοντας την προστασία των πλασμάτων, όπως το μπλε φάλαινα, πράσινη χελώνα, απειλούμενου με εξεφάνιση πληθυσμών των καρχαριών γκρι νοσοκόμα, και αλλικορίδων.

Ενώ ορισμένα όρια θα τεθούν σε εταιρείες ενέργειας, όπου μπορεί να λειτουργήσει, κομμάτια της ακτής από τη Δυτική Αυστραλία, θα εξακολουθεί να είναι ανοικτή σε αναζήτηση πετρελαίου και φυσικού αερίου (εικόνα 3.1).

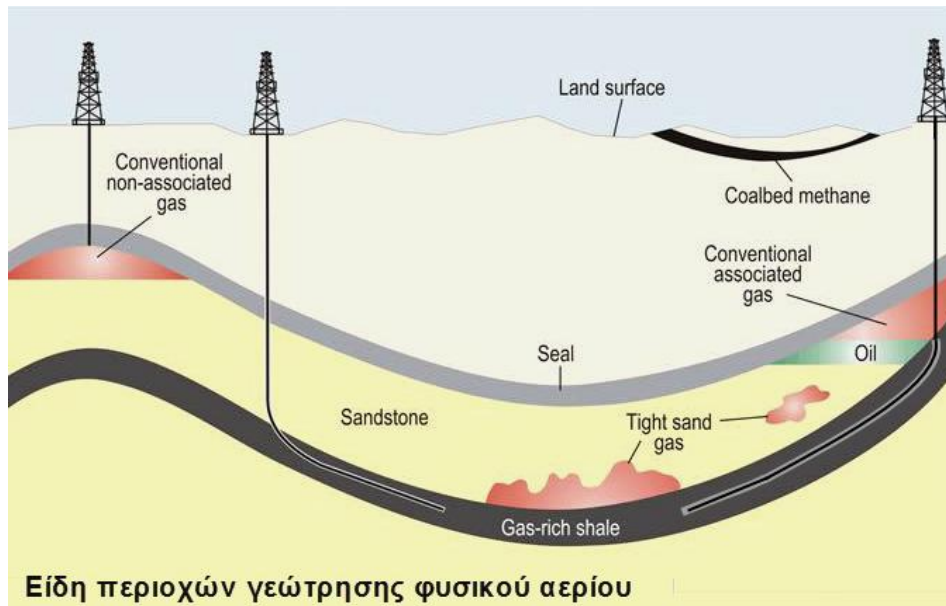




*Εικόνα 3.1 Εγκατάσταση υποθαλάσσιου σταθμού.*

Είναι εξής οι προειδοποιήσεις από την UNESCO ότι η διατηρητέα Great Barrier Reef (προστατευόμενη περιοχή στη Αυστραλία) διατρέχει τον κίνδυνο να κηρυχθεί "σε κίνδυνο" λόγω της άνευ προηγουμένου άνθησης των πόρων που θα δούμε μια μαζική αύξηση της κυκλοφορίας των πλοίων και υπεράκτιες βιομηχανίες. «Οι ωκεανοί μας είναι υπό συνεχή πίεση από την αλιεία με τράτες, υπεραλίευση, πετρελαίου και φυσικού αερίου εξελίξεις και εξόρυξη από το βυθό», είπε ο Φελίσιτι Wishart (ωκεανολόγος).

Παρά το γεγονός ότι το δίκτυο αποθεματικό απαγορεύσεις πετρελαίου και φυσικού αερίου στη «θάλασσα των κοραλλιών», στη βορειοδυτική περιοχή της Κύπρου έχει αφεθεί και είναι ευάλωτη σε αυτές τις απειλές. Οι ψαράδες υποστηρίζουν οι παράκτιες κοινότητες θα καταστραφούν και χιλιάδες θέσεις εργασίας χάνονται και εκατομμύρια χάνονται απο τον κλάδο της υδατοκαλλιέργειας όπου επηρεάζεται σοβαρά.



*Εικόνα 3.2 Γεώτρηση Φυσικού Αερίου.*

Φυσικό Αέριο (raw natural gas) είναι το αέριο, που ευρίσκεται ακριβώς στο πάνω μέρος ενός κοιτάσματος πετρελαίου ή λίγα στρώματα εδάφους πιο πάνω (conventional associated gas). Φυσικό αέριο (raw natural gas) υπάρχει όμως και σε βαθύτερα στρώματα της γης μέσα σε ασβεστολιθικά πετρώματα, ανάμεσα σε μια πληθώρα άλλων υδρογονανθράκων (shale gas) αλλά χρειάζεται ειδική τεχνολογία για να αντληθεί.

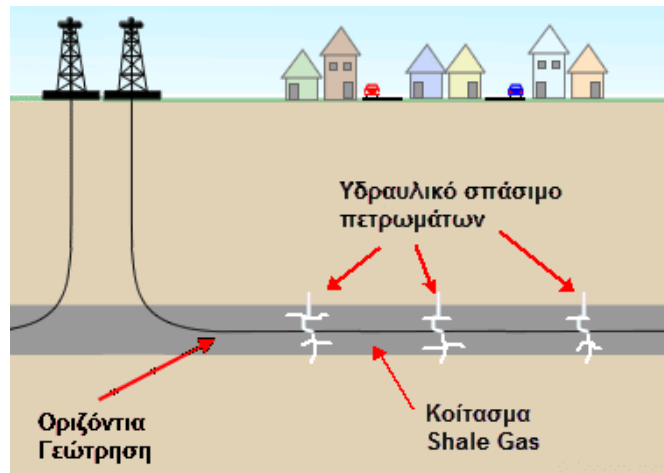
Το Φυσικό Αέριο είναι φτηνό καύσιμο, δεν είναι οικολογικό όπως διαδίδεται και απαιτεί ειδικό καθαρισμό πριν χρησιμοποιηθεί για διανομή και εμπορική χρήση, όπως π.χ.

- ✓ στην ηλεκτροπαραγωγή (π.χ. ΔΕΗ)
- ✓ στην αυτοκίνηση
- ✓ στη θέρμανση
- ✓ στο οικιακό δίκτυο
- ✓ σαν εναλλακτική/συμπληρωματική λύση στη χρήση της αιολικής ή ηλιακής ενέργειας.

Στην (Εικόνα 3.3) φαίνεται ο τρόπος εξόρυξης Φυσικού Αερίου από σχιστόλιθο. Με γκρίζο χρώμα σημειώνεται η περιοχή στην οποία είναι το κοίτασμα αυτού του είδους Φυσικού Αερίου. Παρατηρείστε ότι σε αυτή τη τεχνολογία υπάρχει η δυνατότητα οριζόντιας γεώτρησης, κάτι που δεν υπήρχε πριν μια δεκαετία.

Στην τεχνική αυτή, χρησιμοποιείται νερό υπό πίεση το οποίο ανοίγει διόδους μέσα στα πετρώματα, τα οποία σταθεροποιούνται στη θέση τους με τη χρήση διαφόρων όσο το δυνατόν οικολογικότερων χημικών.

Η δημιουργία όσων περισσότερων σχισμάτων μέσα στα πετρώματα αποσκοπεί στην αύξηση της επιφάνειας άντλησης του Φυσικού Αερίου αυτού του είδους. Πολλές χώρες ανάμεσα στις οποίες και ευρωπαϊκές στέλνουν τεχνικούς στις ΗΠΑ, που εφαρμόστηκε πρώτα με επιτυχία αυτή η τεχνική της εξόρυξης, με σκοπό να εξειδικευθούν στο θέμα.



*Εικόνα 3.3 Εξόρυξη Φυσικού Αερίου.*

### **3.1 ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΣΕ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΑ ΠΛΗΣΙΟΝ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ**

Χιλιάδες χρόνια αργότερα, νότια νοτιοανατολικά της νήσου Κύπρου, στις θέσεις Αφροδίτη και Λεβιάθαν, η τεχνολογία ανακάλυψε τον νέο Πακτωλό. Πρόκειται για τα δύο μεγαλύτερα υποθαλάσσια κοιτάσματα Φυσικού Αερίου που εντοπίστηκαν παγκοσμίως τις τελευταίες δεκαετίες.

Η εύρεση Φυσικού Αερίου και ενδεχομένως πετρελαίου στην Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη (ΑΟΖ) της Κύπρου αλλάζει άρδην το ενεργειακό σκηνικό της χώρας μας, η οποία μπορεί, πλέον, να ευελπιστεί στην παραγωγή ενέργειας από δικούς της πόρους, αλλά και στο να καταστεί σταδιακά εμπορικός «παίκτης» σε ένα χρυσοφόρο τομέα (Εικόνα 3.4)



*Εικόνα 3.4 Οικόπεδο 12 πλησίον της Κύπρου.*

Η γεώτρηση «Αφροδίτη» βρίσκεται εντός της Αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης (ΑΟΖ) της Κύπρου. Ο Λεβιάθαν, το μυθικό τέρας της Βίβλου, βρίσκεται εντός της ΑΟΖ του Ισραήλ. Σύμφωνα με τις πρώτες επίσημες ανακοινώσεις της αμερικανικής εταιρείας «Noble Energy», η οποία έχει αναλάβει την έρευνα για τους υδρογονάνθρακες στο θαλάσσιο οικόπεδο «Αφροδίτη», το κοιτάσμα Φυσικού Αερίου είναι της τάξεως των –τουλάχιστον- 7 τρισεκατομμυρίων κυβικών ποδών. Σημαντικότατο εύρημα είναι επίσης η ανακάλυψη και κοιτάσματος πετρελαίου.

Στη θέση Λεβιάθαν το κοιτάσμα, σύμφωνα με τους υπολογισμούς, είναι διπλάσιου όγκου από αυτό της Αφροδίτης. Είναι προφανές πως η επιβεβαίωση των δεδομένων αυτών αναβαθμίζει κατακόρυφα τη γεωπολιτική και γαιο-οικονομική θέση της Κυπριακής Δημοκρατίας, ενώ εντάσσει τις όλες διπλωματικές ενέργειες και διαδικασίες για την επίλυση του Κυπριακού σε ένα νέο και πρωτόγνωρο πλαίσιο.

Επισημαίνεται πως η Λευκωσία, αφού ανέθεσε την έρευνα σε αμερικανικά συμφέροντα, στη συνέχεια ενέπλεξε στην εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων, εκτός των αμερικανικών συμφερόντων, τα βρετανικά (λόγω Βάσεων) και τα ρωσικά μέσω του κολοσσού «CAZPROM». Σε συνδυασμό με τη γεωστρατηγική σύμπραξη Κύπρου – Ισραήλ στην Ανατολική Μεσόγειο για την εκμετάλλευση των κοιτασμάτων στις γειτνιάζουσες ΑΟΖ των δύο χωρών, η εμπλοκή και των άλλων συμφερόντων στην υπόθεση αυτή θωρακίζει διπλωματικά, στρατιωτικά και οικονομικά το όλο εγχείρημα (Εικόνα 3.5).



*Εικόνα 3.5 Γεώτρηση Φυσικού Αερίου.*

Η εύρεση φυσικού αερίου και ενδεχομένως πετρελαίου στην Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη (ΑΟΖ) της Κύπρου αλλάζει άρδην το ενεργειακό σκηνικό της χώρας μας, η οποία μπορεί, πλέον, να ευελπιστεί στην παραγωγή ενέργειας από δικούς της πόρους, αλλά και στο να καταστεί σταδιακά εμπορικός «παίκτης» σε ένα χρυσοφόρο τομέα.

Έπειτα από μετρήσεις που έγιναν στο φρεάτιο, σε μικρή απόσταση από τον φλοιό του κοιτάσματος “Αφροδίτη” στο “Οικόπεδο 12” της Κυπριακής Αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης (ΑΟΖ), οι ειδικοί της αμερικανικής εταιρείας Noble Energy, η οποία έχει αναλάβει τις γεωτρήσεις για λογαριασμό της Λευκωσίας, ήρθαν να επιβεβαιώσουν αυτό που μέχρι πρότινος αποτελούσε απλώς ένδειξη, δηλαδή πως το συγκεκριμένο κοίτασμα είναι εξαιρετικά πλούσιο.

Συγκεκριμένα, βάσει των τελευταίων εκτιμήσεων της Noble, το περιεχόμενο του εν λόγω κοιτάσματος αερίου υπολογίζεται σε 10 τρις κυβικά πόδια (όπερ σημαίνει πως αυτό είναι μεγαλύτερο από κάποια ισραηλινά κοιτάσματα, όπως για παράδειγμα το Dolphin 1 που βρίσκεται 110 χιλιόμετρα δυτικά της Χάιφα) (Εικόνα 3.6).



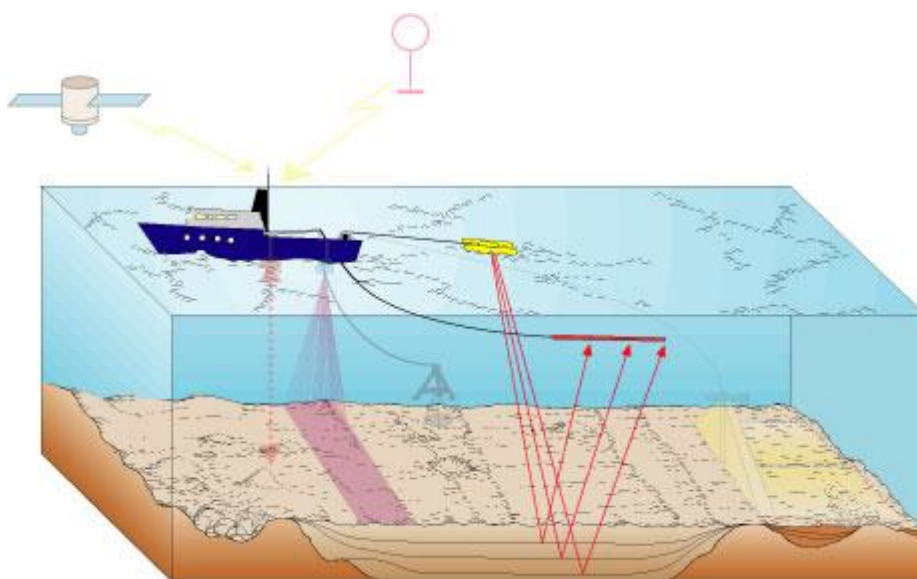
*Εικόνα 3.6 Πλατφόρμα*

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι ανίχνευσης κοιτασμάτων Φυσικού Αερίου και πετρελαίου στη ξηρά και τη θάλασσα, που βασίζονται κυρίως

στη δημιουργία με διάφορους τρόπους σεισμικών (ηχητικών) κυμάτων π.χ. από κρουστικά, από εκρήξεις, με τη βοήθεια sonar (sound navigation and ranging) κλπ.

Ένας άλλος πιο μοντέρνος τρόπος σχετίζεται με τη χρήση ισχυρών ηλεκτρομαγνητικών παλμών. Υπάρχουν και άλλοι.(Εικόνα 3.7) βλέπουμε πως γίνεται χαρτογράφηση του βυθού της θάλασσας με σεισμικά κύματα προερχόμενα από διάφορα είδη sonar τοποθετημένα πάνω σε ένα πλοίο με GPS, που κινείται διαγράφοντας την υπό εξέταση περιοχή έρευνας.

Με ανάλυση του ηχητικού σήματος του μετρούμενου ανακλώμενου κύματος του παραγόμενου από τα “μεγάφωνα” των sonar στο βυθό λαμβάνεται μια μορφή του τρισδιάστατου χώρου κάτω από τη θάλασσα.



*Εικόνα 3.7 Ανίχνευση κοιτασμάτων Φυσικού Αερίου.*

Οι γεωτρήσεις για ανίχνευση και εξόρυξη πετρελαίου στο βυθό της θάλασσας γίνονται με κατάλληλα διαμορφωμένες πλατφόρμες που μπορεί να είναι υπέργειες (Εικόνα 3.8) αλλά και υπόγειες (Εικόνα 3.9).



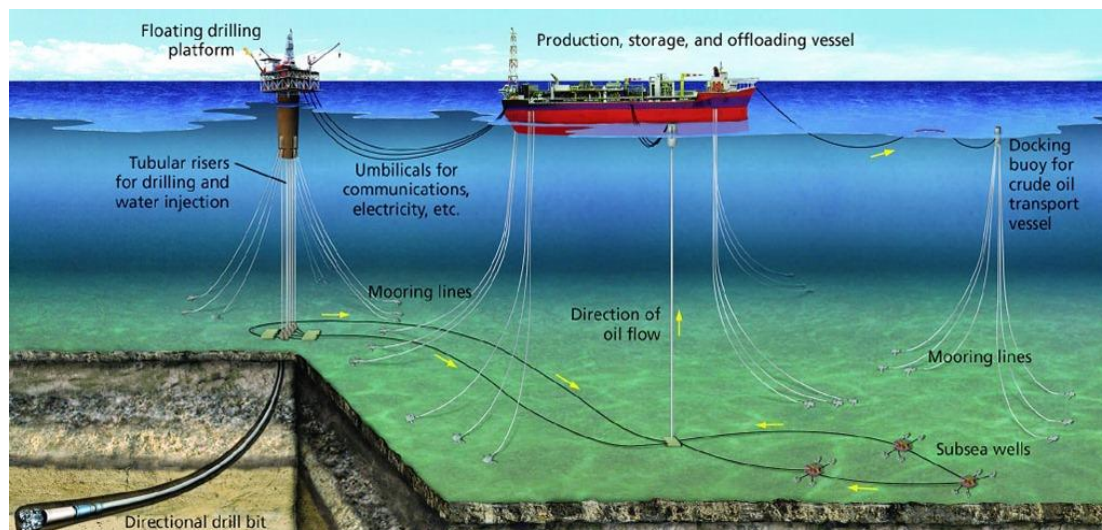
Δοκιμαστικές γεωτρήσεις όμως γίνονται και από κατάλληλα διαμορφωμένα πλοία (Εικόνα 3.10).



*Εικόνα 3.8 Υπέργεια πλατφόρμα.*



*Εικόνα 3.9 Υπόγεια πλατφόρμα.*



*Εικόνα 3.10 Διαδικασία εξόρυξης πετρελαίου.*

Φωτιά στην Ανατολική Μεσόγειο βάζει η Τουρκία με την απόφασή της να προχωρήσει σε έρευνες καθαρά εντός της ελληνική υφαλοκρηπίδας και εντός της δυνητικής ελληνικές ΑΟΖ..

Η ιστορία των τουρκικών γεωτρήσεων ξεκινά από το Νοέμβριο του 2011 – και πιο συγκεκριμένα στις 16/11, όταν ανακοινώθηκε η υπογραφή συμφωνίας μεταξύ του τούρκικου Υπουργείου Ενέργειας και της Ανώνυμης Εταιρείας του Πετρελαίων Τουρκίας (TPAO) και των εταιρειών Shell και Exxon, για την έναρξη δοκιμαστικών γεωτρήσεων σε περιοχές οι οποίες χωρίζονται σε 7 ζώνες, εκ των οποίων οι 3 θα ανήκουν στις προαναφερθείσες εταιρείες .

Εκτός από τις περιοχές των πεδίων της Κυπριακής ΑΟΖ που επικαλύπτονται από τις τουρκικές επιδιώξεις οι έρευνες της Τουρκίας θα επεκταθούν και προς τα δυτικά περνώντας από τη μέγιστη (Καστελόριζο)

και φτάνοντας σχεδόν στα όρια Ρόδου και Καρπάθου καταπατώντας την ελληνική υφαλοκρηπίδα.

Η Κύπρος είναι το επίκεντρο μιας νέας ρήξης τον έλεγχο του σημαντικού φυσικού πλούτου, δηλαδή του Φυσικού Αερίου που βρέθηκε στα τέλη του περασμένου έτους, εγείροντας το ζήτημα του κατά πόσον η ανακάλυψη θα αποτελέσει κίνητρο και για τις δύο πλευρές να συνεργαστούν ή αν θα είναι ακόμη ένα εμπόδιο για την επανένωση τους.

Οι πρώτες ενδείξεις δείχνουν ότι το Φυσικό Αέριο θα είναι άλλο ένα εμπόδιο προς την επανένωση καθώς ο πλούτος είναι τόσο μεγάλος που ήδη μέσα σε λίγους μήνες οι εντάσεις έχουν αυξηθεί κάτι που θα μπορούσε να προσελκύσει ακόμη και εξωτερικές δυνάμεις. Ο αγώνας για να δούμε ποιος μπορεί να αξιοποιήσει το Φυσικό Αέριο έχει προσθέσει ένα νέο "στρώμα" αστάθειας στο περιθώριο της νότιας Ευρώπης.

Η κρίση του ευρώ έχει σπείρει πολιτική και οικονομική αναταραχή και όπου οι σχέσεις μεταξύ των εθνών όπως η Ελλάδα και η Τουρκία , και η Τουρκία και το Ισραήλ - είναι ήδη τεταμένες. Οι Τ/Κ , τους οποίους υποστηρίζει η Τουρκία, ισχυρίζονται ότι η κυπριακή γεώτρηση είναι παράνομη, διότι τα σχέδια είχαν προχωρήσει χωρίς να αξιολογηθεί η θέση τους στο νησί και την γύρω περιοχή.

Στο μεταξύ οι Τ/Κ έχουν χαρτογραφήσει οικόπεδα της Ανατολικής Μεσογείου για αδειοδότηση που όμως καλύπτουν και μέρος των χωρικών υδάτων των Ε/Κ . Ωστόσο έχουν αρχίσει τις δικές τους εξερευνήσεις στην ξηρά. Η Κύπρος βρίσκεται δίπλα στην Λεβαντινή Λεκάνη, όπου σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των ΗΠΑ θα κατέχει 122 τρισεκατομμύρια κυβικά πόδια Φυσικού Αερίου, ή 3,5 τρισεκατομμύρια κυβικά μέτρα, αρκετά για τον εφοδιασμό ολόκληρου του κόσμου με Φυσικό Αέριο για περίπου ένα χρόνο.

Έχουν ανακοινωθεί ευρήματα που ανέρχονται σε 35 τρισεκατομμύρια κυβικά πόδια Φυσικού Αερίου με την πλειοψηφία στα ισραηλινά ύδατα

και περίπου 7 τρισεκατομμύρια κυβικά πόδια στα ύδατα της Κύπρου. Οι σχέσεις μεταξύ Κύπρου και Τουρκίας επιδεινώθηκαν δραστικά πριν από ένα χρόνο, όταν άρχισε την γεώτρηση στο λεγόμενο Οικόπεδο 12, τμήματα του οποίου ισχυρίζονται οι Τ/Κ ότι ανήκουν σε αυτούς.

Οι εμπειρογνώμονες λένε ότι οι εξαγωγές Φυσικού Αερίου από την Κύπρο θα μπορούσε να προσθέσουν ένα σημαντικό μέρος της ετήσιας παραγωγής της δηλαδή περίπου 25 δισεκατομμύρια δολάρια. Ακόμα κι έτσι, αν η Κύπρος ήταν σε θέση να ξεκινήσει τις εξαγωγές από τις αρχές της δεκαετίας του 2020 και υπό την προϋπόθεση ότι ο όγκος παραγωγής θα ήταν 7 έως 10 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα η χώρα θα μπορούσε να κερδίσει \$ 2,2 δισ. ευρώ για 3,1 δολάρια ετησίως με τις τρέχουσες τιμές φυσικού αερίου.

Οι πιθανοί όγκοι μπορεί να είναι εξίσου σημαντική για την Τουρκία, η οποία εισάγει το μεγαλύτερο μέρος του πετρελαίου και του φυσικού αερίου της. Η αύξηση ζήτησης στον ενεργειακό τομέα της Τουρκίας ήταν μια από τις ταχύτερες στον κόσμο τα τελευταία χρόνια, κάτι το οποίο την έχει καταστήσει πρόθυμη να εκμεταλλευτεί νέες πηγές. Η Άγκυρα έχει αναγνωρίσει ότι ένα πλοίο της Τουρκικής Petroleum είχε κάνει σεισμικές έρευνες για τους Τ/Κ στα χωρικά ύδατα της Κύπρου.

Παρά την απειλή πολέμου από την Άγκυρα, 15 εταιρείες έκαναν προσφορές φέτος για εννέα επιπλέον οικόπεδα. Η Άγκυρα έχει προειδοποιήσει τις εταιρείες ότι σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να συμμετέχουν σε μελλοντικά έργα ενέργειας της Τουρκίας. Επίσης, υποσχέθηκε να υποστηρίξει την "Βόρεια Κύπρο" στις εδαφικές της διεκδικήσεις.

Η γεώτρηση έχει επίσης δημιουργήσει μια πικρή ρήξη μεταξύ Τουρκίας και Ισραήλ. Η Τουρκία επιμένει ότι η στρατιωτική παρουσία της στην ανατολική Μεσόγειο αποτελείται από τακτικές περιπολίες και ασκήσεις, σύμφωνα με το διεθνές δίκαιο. Μια συμμαχία με το Ισραήλ θα

μπορούσε να είναι ζωτικής σημασίας για να βοηθήσει την Κύπρο να προστατεύσει εγκαταστάσεις που θα παράγουν και θα παραδίδουν υγροποιημένου Φυσικό Αέριο, (LNG) απευθείας προς την Ευρώπη και άλλα μέρη του κόσμου, παρακάμπτοντας έτσι το Βορρά και την Τουρκία.

Αλλά οι εγκαταστάσεις για υγροποιημένο Φυσικό Αέριο θα κοστίσουν περίπου \$ 10 δισ. ευρώ, κάτι που αποτελεί μια τεράστια πρόκληση δεδομένου την πτώση των τιμών του φυσικού αερίου και την κακή πιστοληπτική ικανότητα της Κύπρου.

### **3.2 ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ**

Η θαλάσσια (offshore) παγκόσμια παραγωγή και φυσικού αερίου ανέρχεται σήμερα σε 42,3 εκατομμύρια βαρέλια (boe) ημερησίως δηλαδή αντιπροσωπεύει το 30% περίπου της παγκόσμιας παραγωγής υδρογονανθράκων.

Από μόνο του, αυτό το ποσοστό είναι ήδη ένα στρατηγικό επιχείρημα για επενδύσεις. Το ποσοστό αυτό αναμένεται στο μέλλον να αυξηθεί εντυπωσιακά επειδή τα ανακαλυφθέντα ήδη χερσαία αποθέματα υδρογονανθράκων στην ξηρά αρχίζουν ήδη να εξαντλούνται και η τεχνολογία γεώτρησης και εξόρυξης επιτρέπουν όλο και μεγαλύτερα βάθη έρευνας.

Οι θαλάσσιες περιοχές που αναμένεται μελλοντικά στον κόσμο να τύχουν ιδιαίτερης ανάπτυξης στην έρευνα και παραγωγή κοιτασμάτων υδρογονανθράκων αλλά ταυτόχρονα και συγκρούσεων κυριότητας των θαλάσσιων αυτών περιοχών είναι, η μείζονα περιοχή του Αρκτικού Ωκεανού με αναμενόμενα αποθέματα 238 – 500 Δις αντίστοιχα Βαρέλια (boe).

Το 2012, η Κύπρος πραγματοποίησε με μεγάλη επιτυχία το 2ο Γύρο αδειοδότησης Θαλάσσιων Οικοπέδων. Οι διαδικασίες της Κύπρου υπήρξαν μαζικές (προκηρυχτήκαν σε διεθνή διαγωνισμό ταυτόχρονα όλα τα διαθέσιμα οικοπέδα της Κυπριακής ΑΟΖ, πιο συγκεκριμένα 1 +12) και χρονικά εξαιρετικά σύντομες. Όλα τελείωσαν μέσα σε 3 μήνες.

Και περάσαμε στη φάση των 6 μηνών (η οποία άρχισε στις 11 Μαΐου 2012) όπου οι εταιρείες αξιολογούνται από την Κυπριακή Δημοκρατία. Μετά απομένουν οι διαδικασίες διαπραγμάτευσης και η Υπογραφή των σχετικών Συμβάσεων Παραχώρησης.

Λόγω της κρίσιμης οικονομικής κατάστασης της χώρας μας, το παράδειγμα της Κύπρου, δηλαδή η υιοθέτηση βάσει της διεθνούς πρακτικής μιας αντίστοιχης προσπάθειας μαζικής προσέλκυσης επενδυτών με εξαιρετικά γρήγορες διαφανείς διαδικασίες θα μπορούσε πραγματικά να οδηγήσει σε ανακούφιση, το συντομότερο δυνατόν, την Ελληνική Οικονομία καθώς και στην δημιουργία μεγάλου αριθμού θέσεων εργασίας.

Η ανακήρυξη ΑΟΖ θα πρέπει στη συνέχεια να συνοδευτεί από αντίστοιχες οριοθετήσεις θαλάσσιων συνόρων με τα γειτονικά μας Κράτη καθώς και από μία αντίστοιχη θαλάσσια οικοπεδοποίηση (Blocks) προσέλκυσης σχετικών ερευνητικών επενδύσεων εντοπισμού και αξιοποίησης κοιτασμάτων Υδρογονανθράκων. Η πραγματοποίηση μιας θαλάσσιας οικοπεδοποίησης δεν προϋποθέτει μία προηγούμενη ολοκλήρωση της οριοθέτησης.

Με βάση το παράδειγμα της Κύπρου η οποία κέρδισε πολύτιμο χρόνο- η Κύπρος προχώρησε άμεσα σε οικοπεδοποίηση και υπογραφή Σύμβασης με την Εταιρεία Noble στο Οικόπεδο 12 το 2007 στα θαλάσσια σύνορα με το Ισραήλ, ενώ η οριοθέτηση της ΑΟΖ με το Ισραήλ ολοκληρώθηκε τρία χρόνια αργότερα το 2010. Απλά η οικοπεδοποίηση και η σχετική προσέλκυση επενδύσεων πρέπει επί της ουσίας να αφορούν αμοιβαία μη

γκρίζες ζώνες ερευνητικού ενδιαφέροντος μεταξύ των δύο γειτονικών Κρατών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύεται η οικονομοτεχνική μελέτη διανομής που αφορά το Φυσικό Αέριο και την μεταφορά του με ηλεκτροπαραγωγή. Για την υλοποίηση της οικονομοτεχνικής μελέτης χρησιμοποιούνται κάποιοι τύποι, όπως ο τύπος της καθαρής παρούσας αξίας, ο τύπος της απόσβεσης, ο τύπος του συντελεστή χρησιμοποίησης και άλλοι.

Η μαθηματική σχέση που μας δίνει την καθαρά παρούσα αξία είναι:

$$N.P.V = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - I \Leftrightarrow N.P.V = P.V - \text{cost} \Rightarrow \\ \Rightarrow N.P.V = PV - I$$

Όπου:

$C_t$ : η ετήσια χρηματοροή ως προς την οποία υπολογίζεται η NPV

t : το τρέχον έτος

r: το κόστος χρήματος

I: το αρχικό κεφάλαιο (ίδια κεφάλαια και δάνεια)



Στο παρακάτω παράδειγμα υπολογίζεται η καθαρά παρούσα αξία με βάση τα δεδομένα του πίνακα 2 :

$C_i$ : η ετήσια χρηματοροή από πίνακα 2

$t$ : 1-20 χρόνια

$r$ : 10%

$I$ : 480000

### Συντελεστής χρησιμοποίησης

$$Y_{\sigma} = \frac{E_{\sigma}}{P_{p,\sigma}}$$

#### Δεδομένα:

Τεχνολογία	Καύσιμο	Ισχύς MW	Κεφαλαιουχική δαπάνη €/kW	Απόδοση %	Θερμογόνος δύναμη GJ/t	Κόστος καυσίμου	
						€/t	€/GJ
Ανεμογεννήτρια	-	1	500-1250	-	-	-	-
ΜΕΚ	Φυσικό αέριο	1	500-2000	35,00	45,0	141	3,13
Αεριοστρόβιλος	Φυσικό αέριο	1	300-2000	27,00	45,0	141	3,13
Κελλία καυσίμου	H <sub>2</sub> (φυσικό αέριο)	1	5000-20000	45,00	120,0	1800	15,00
Κελλία καυσίμου	H <sub>2</sub> (πράσινα)	1	10000-30000	45,00	120,0	3000	25,00
ΦΒ	-	1	3000-9000	14,00	-	-	-

#### Παραδοχές:

Προεξοφλητικός συντελεστής:

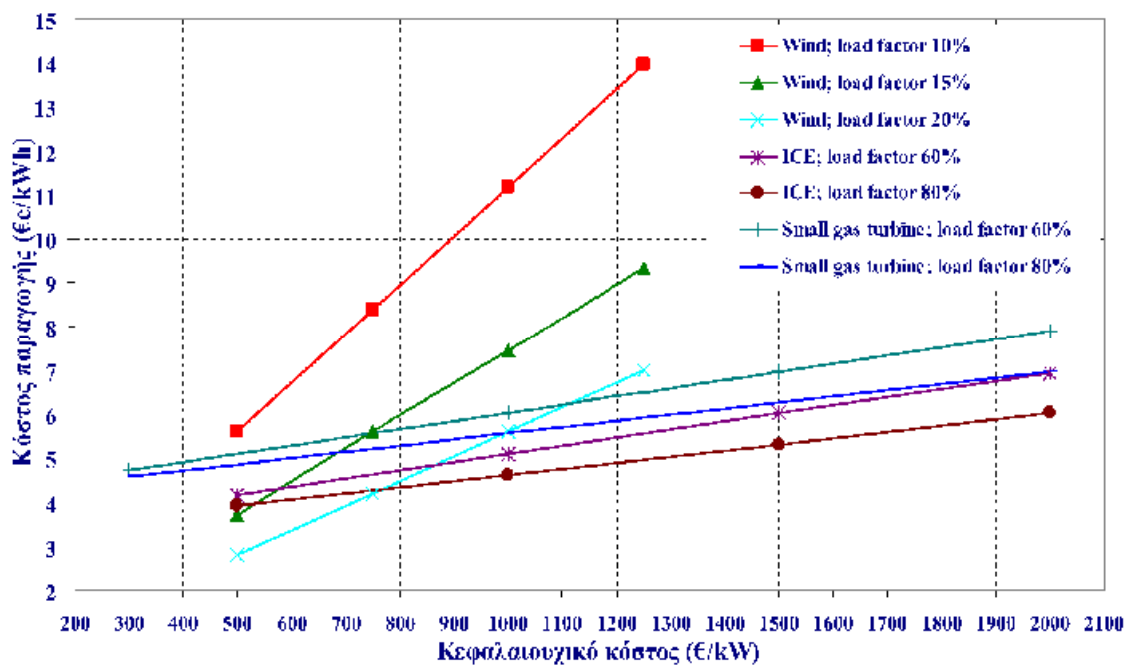
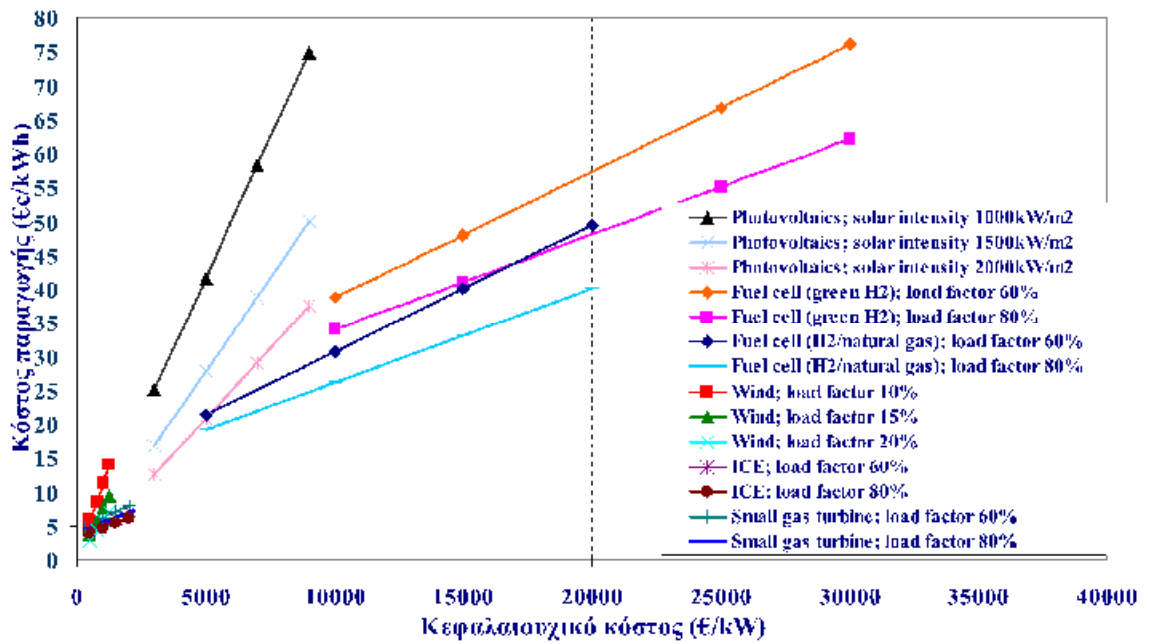
6%

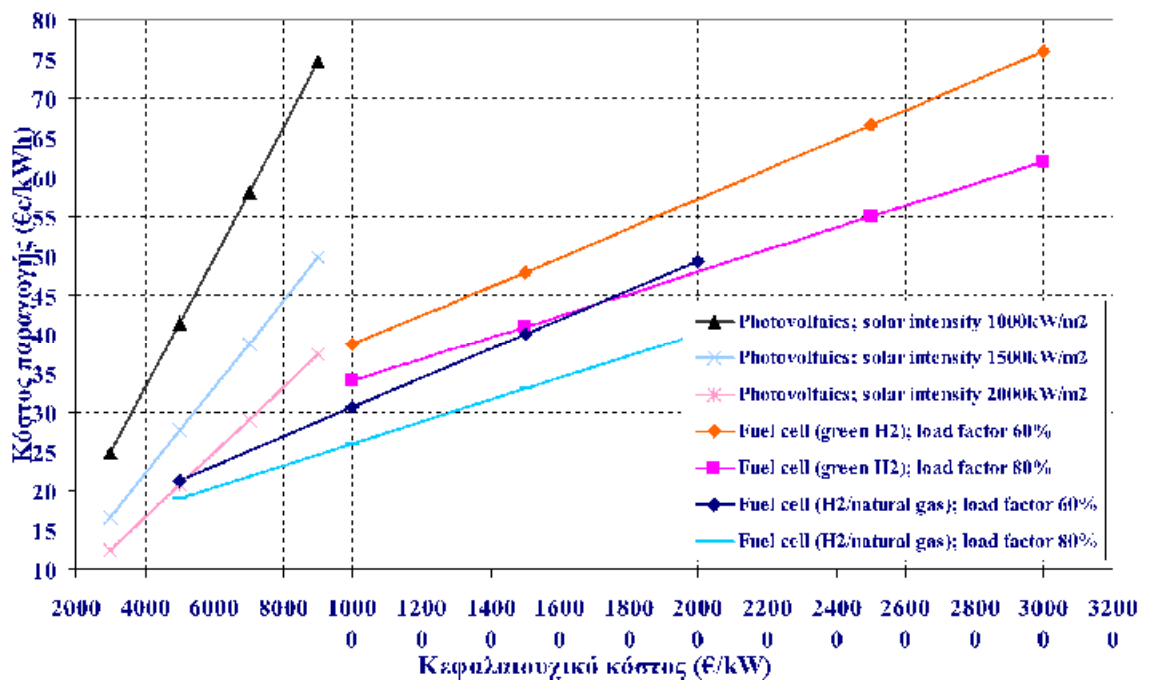
Ωφέλιμη ζωή συστημάτων:

20 έτη

Κόστος Λ&Σ:

1% κεφ. δαπ./έτος

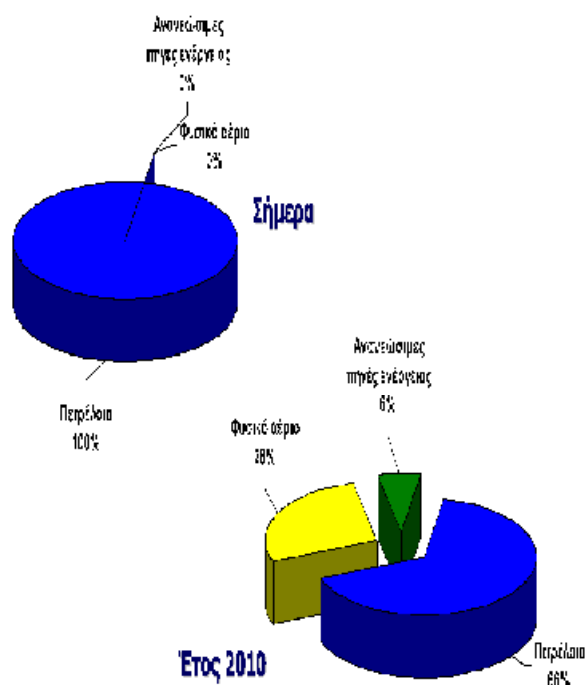




Εικόνα 4.1 Το σύστημα ηλεκτροπαραγωγής της Κύπρου.

## 4.1 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Η ηλεκτροπαραγωγή με Φυσικό Αέριο γίνεται με εγκατάσταση και λειτουργία μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που αποτελούνται από αεριοστρόβιλους, με μετατροπή υφισταμένων μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ώστε να γίνεται χρήση του Φυσικού Αερίου ως καύσιμη ύλη (Διάγραμμα 4.1).



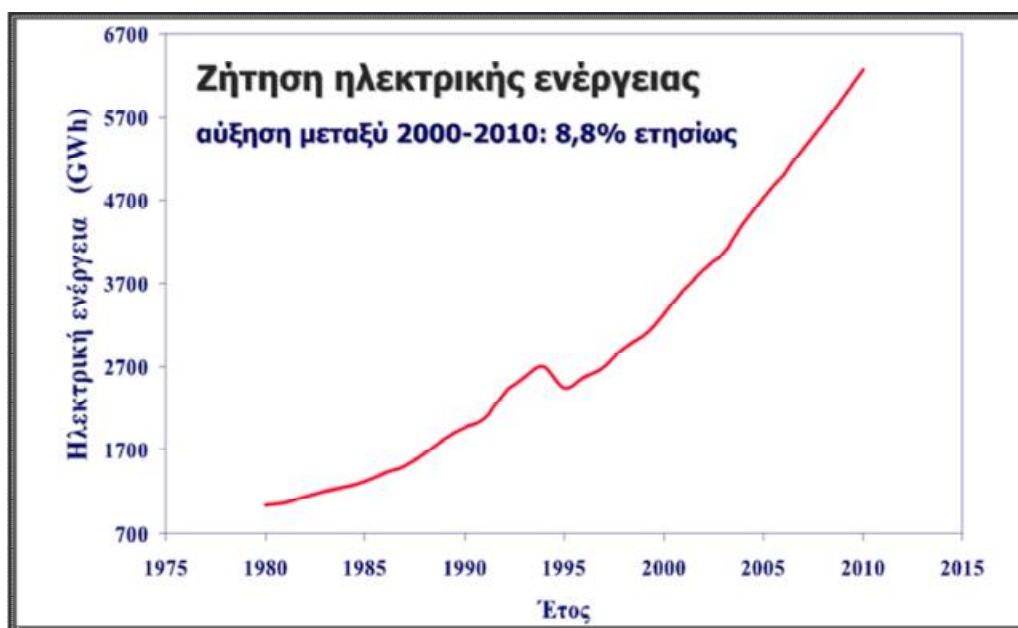
*Διάγραμμα 4.1 Παραγωγή ηλεκτρισμού στην Κύπρο.*

Η αρχή ηλεκτρισμού της Κύπρου αποτελεί, επί του παρόντος, το μεγαλύτερο παραγωγό ηλεκτρικής ενέργειας στην Κύπρο, διαθέτοντας τρεις ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς: Δεκέλεια, Μονή και Βασιλικό,

συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 1,387.5MW (Πίνακας 4.1 και Διάγραμμα 4.2).

Σταθμός Βασιλικού	220MW Συνδυασμένου Κύκλου (75MW Αεριοστρόβιλος και 2x72.5MW Ατμοστρόβιλος)	647.5MW
	3x130MW Ατμοστρόβιλος 1x37.5MW Αεριοστρόβιλος	
Σταθμός Μονής	6x30MW Ατμοστρόβιλος 4x37.5MW Αεριοστρόβιλος	330MW
Σταθμός Δεκέλειας	6x60MW Ατμοστρόβιλος 50MW Μονάδα Εσωτερικής Καύσης	410MW
Σύνολο		1387.5MW

*Πίνακας 4.1 Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας.*



*Διάγραμμα 4.2 Οικονομική Ανάλυση συστημάτων παραγωγής της Κύπρου.*

Στον ηλεκτροπαραγωγικό σταθμό του Βασιλικού υπάρχει εγκατεστημένη μονάδα η οποία λειτουργεί με ντίζελ (Εικόνα 4.1).



*Εικόνα 4.1* Σταθμός παραγωγής Φυσικού Αερίου.

## **4.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΟΦΕΛΗ**

Η ανακοίνωση για το εύρημα προκάλεσε έντονο διεθνές ενδιαφέρον.

### **ΑΜΕΣΑ**

- Ανάπτυξη της ενεργειακής βιομηχανίας της Κύπρου
- Μονάδες Υγροποίησης Αποθήκευση
- Διατήρηση εγκαταστάσεων
- Έργα υποδομής Ανάπτυξη Λιμανιών.
- Οι Gazprom, Exxon Mobil, and Total έχουν ήδη ξεκινήσει συζητήσεις για την εκμετάλλευση του κοιτάσματος ή και περαιτέρω γεωτρήσεις. Η Gazprom έχει αγοράσει ήδη οικόπεδα στο λιμάνι της Λεμεσού αξίας 10εκ. Με σκοπό την εγκατάσταση

γραφείων, δείγμα του μεγάλου ενδιαφέροντος της Ρωσικής πλευράς.

- Ανάπτυξη / Ενδυνάμωση του Τραπεζικού κλάδου.
- Ανάπτυξη παράλληλων χρηματοοικονομικών δραστηριοτήτων, Λογιστικά, Δικηγορικά, Ασφαλιστικά γραφεία.
- Ανάπτυξη του Real Estate . Κυρίως στην περιοχή γύρω από τις εγκαταστάσεις.
- Ανάπτυξη Περιβαλλοντολογικών Υπηρεσιών. Μείωση ρύπων .
- Ανάπτυξη Νέων ακαδημαϊκών κλάδων σπουδών.

## **ΕΜΜΕΣΑ**

- Η ανακοίνωση από την εταιρεία Noble Energy Inc. για τις γεωτρήσεις βοήθησε στην αποκατάσταση της εμπιστοσύνης προς την Κυπριακή Χρηματιστηριακή Αγορά που είχε πληγεί από την χρηματοοικονομική κρίση.
- Αποκατάσταση εμπιστοσύνης στην Κυπριακή Οικονομία και συνεπώς στους δανειστές της και στην αγορά ομολόγων.
- Αποκατάσταση εμπιστοσύνης στην καταθετική βάση (κυρίως των Ρώσων) που στηρίζουν το φιλικό φορολογικό περιβάλλον του νησιού.
- Ενδυνάμωση Ξένων Επενδύσεων .
- Μεταβατικό εισόδημα
- Ανάπτυξη της αγοράς εργασίας.
- Αύξηση του εισοδήματος από την κοινωνική ασφάλιση

Η Κύπρος, παράλληλα με τον ανεπτυγμένο κλάδο των υπηρεσιών, αποκτά και ένα κλάδο βαριάς βιομηχανίας στον τομέα της ενέργειας, ο οποίος θα προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα στην ανάπτυξη της Κυπριακής οικονομίας αλλά και θα είναι ένα σημαντικότατο ανάχωμα για τις όποιες πιέσεις θα δεχτεί η Κυπριακή οικονομία βραχυχρόνια.

Τα οφέλη έρχονται άμεσα μέσα από τις εξαγωγές υψηλής ποιότητας ενέργειας αλλά και από το μεγάλο ενδιαφέρον ξένων επενδυτών για το κοιτάσμα φυσικού αερίου. Η ανακοίνωση της εταιρείας για το κοιτάσμα έστρεψε τα βλέμματα όλων στην Κύπρο.

Δεν είναι τυχαίο ότι η τιμή της Noble Energy εκτοξεύτηκε 40% από τον Οκτώβριο μέχρι σήμερα.

Το κοντινό μέλλον σίγουρα έχει προκλήσεις. Το Τραπεζικό σύστημα της Κύπρου έχει πληγεί από το γενικότερο αβέβαιο κλίμα που επικρατεί. Έχει υπολογιστεί ότι με το βασικό σενάριο οι Κυπριακές Τράπεζες θα χρειαστούν ανακεφαλαιοποίηση 3 δις ευρώ. Το ποσό αυτό είναι σχετικά μικρό και θα μπορούσε να καλυφθεί από την ΕΚΤ ή το ΔΝΤ.

Αλλά και το ίδιο το κυπριακό κράτος πλέον δεν θα είχε δυσκολία να στηρίξει τις Τράπεζές του αφού το υπολογισμένο εισόδημα μόνο από την εκμετάλλευση του κοιτάσματος έχει υπολογιστεί σε περίπου 100 δις. Ουσιαστικά, είναι πολύ δύσκολο πλέον να υπάρξει πτώχευση του Κυπριακού κράτους.

Παράλληλα το ενδιαφέρον των ξένων εταιρειών είναι ήδη πολύ μεγάλο με εταιρείες να εγκαθίστανται ήδη στην Κύπρο, παρόλη την επιπλέον φορολόγηση που έχει επιβάλει το κυπριακό κράτος δείχνοντας με αυτό τον τρόπο ότι προσβλέπουν σε πολύ μεγαλύτερα οφέλη στο μέλλον.

Οι αξιολογητικοί οίκοι αναγνωρίζουν, χωρίς να μπορούν να προσδιορίζουν επακριβώς, ότι ακόμη και στα αρχικά στάδια η Κύπρος θα έχει υψηλά εισοδήματα μόνο από την αδειοδότηση των εταιρειών για την εκμετάλλευση των κοιτασμάτων. Οι αξιολογητικοί οίκοι αναγνωρίζουν επίσης ότι τα εισοδήματα θα είναι τέτοια που θα μειώσουν τα ελλείμματα και θα οδηγήσουν σε επαναξιολόγηση της Κυπριακής οικονομίας από μέρος τους.



Η παραπάνω εκτίμηση λαμβάνει υπόψη της μόνο τα άμεσα οφέλη από την εκμετάλλευση. Τα έμμεσα που αφορούν τους κλάδους που είναι υποστηρικτικοί στο εγχείρημα θα είναι πολλαπλασιαστικά μέσω των συνεργιών που θα πραγματοποιούν. Η οικονομία του τόπου μπορεί να αλλάξει δραστικά προς το καλύτερο, προσφέροντας ευημερία στους κατοίκους της.

Η πρόκληση είναι πολύ μεγάλη και η Κύπρος μπορεί να πετύχει, αξιοποιώντας με τον καλύτερο δυνατό τρόπο το νέο, πολύ μεγάλο φυσικό πλούτο που έχει ανακαλύψει προς όφελος τόσο της παρούσας γενιάς όσο, περισσότερο, προς όφελος των παιδιών μας και των επόμενων γενεών. Τώρα είναι η ώρα για λήψη των ορθών αποφάσεων καθώς και των μέτρων για υλοποίηση του στόχου. Το διακύβευμα είναι πολύ μεγάλο, έχει τεράστιες εθνικές διαστάσεις, και αφορά το παρόν και το μέλλον του τόπου με καθοριστικό τρόπο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

### ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

Στην σύγχρονη εποχή είναι αδιαμφισβήτητο ότι ο ενεργειακός τομέας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην αναπτυξιακή πορεία και αειφορία μιας χώρας. Ο ενεργειακός τομέας κατέχει μια από τις σημαντικότερες θέσεις των εθνικών πολιτικών και ταυτόχρονα βρίσκεται στην κορυφή των κυβερνητικών προτεραιοτήτων λόγω της αύξησης των αναγκών και συνεπώς της ολοένα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Λαμβάνοντας υπόψη τις διεθνείς ενεργειακές προκλήσεις και εξελίξεις, η ανάγκη χάραξης μιας δυναμικής, συγκροτημένης και πολυεπίπεδης ενεργειακής πολιτικής αποτελεί πρώτιστο καθήκον για κάθε αναπτυγμένο κράτος-μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το περιεχόμενο μιας ενεργειακής πολιτικής πρέπει να ανταποκρίνεται στις ενεργειακές προκλήσεις των καιρών, μέσω της θέσπισης νέων μέτρων για τη μείωση της ενεργειακής εξάρτησης από τις εισαγωγές, τη διαμόρφωση μιας απελευθερωμένης αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και τον περιορισμό των εκπομπών αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και συνεπώς στην κλιματική αλλαγή του πλανήτη.

Ο Ενεργειακός τομέας στην Κύπρο, σε συνδυασμό με τις εσωτερικές και διεθνείς εξελίξεις, βρίσκεται σε κρίσιμη φάση και η στρατηγική θέση της Κύπρου στη Μεσόγειο Θάλασσα, σε συνδυασμό με τις πρόσφατες ανακαλύψεις αερίου στην περιοχή και τα σχέδια για εξαγωγή του, θα μπορούσαν να αναδείξουν την Κύπρο ως ένα υπαλλακτικό και πλήρως ευέλικτο αποθηκευτικό κέντρο για υγροποιημένο Φυσικό Αέριο για την Ευρωπαϊκή Ένωση και τον υπόλοιπο κόσμο.

Αδιαμφισβήτητα η πρόσφατη ανακάλυψη σημαντικών ποσοτήτων Φυσικού Αερίου στην Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη της Κύπρου, σε συνδυασμό με την πιθανή αξιοποίηση και άλλων κοιτασμάτων Φυσικού Αερίου και τη μελλοντική ανεύρεση και άλλων κοιτασμάτων στην περιοχή, διανοίγει νέες προοπτικές και δίνει νέα μεγάλη ώθηση στον ρόλο της Κύπρου στον παγκόσμιο ενεργειακό χάρτη και στην ευρωπαϊκή αγορά ενέργειας".

Η συνολική ποσότητα αποθεμάτων Φυσικού Αερίου της λεκάνης της ανατολικής Μεσογείου, που υπολογίζεται στα 120-150 τρισεκατομμύρια κυβικά πόδια, αποτελεί ένα σημαντικό απόθεμα, το οποίο θα μπορούσε να ικανοποιήσει τις ανάγκες της ΕΕ για πολύ καιρό. Επίσης, είναι σημαντικό γιατί τα αποθέματα της Κύπρου βρίσκονται μόνο 500 χιλιόμετρα μακριά από τη νότια περιοχή της ηπειρωτικής Ευρώπης.

Η Κυπριακή Δημοκρατία εισέρχεται τώρα στους οικονομικούς και ενεργειακούς τομείς της εξερεύνησης ενεργειακών πόρων για πρώτη φορά στην ιστορία της. "Συνεπώς, χρειάζεται να δημιουργήσει όλες τις αναγκαίες θεσμικές, νομικές, λειτουργικές, τεχνολογικές και οικοδομικές υποδομές από την αρχή, βασιζόμενη μόνο στους ήδη υπάρχοντες, αποτελεσματικούς και δοκιμασμένους θεσμούς, οι οποίοι έχουν συμβάλει στην επιτυχή οικονομική ανάπτυξη της χώρας μας κατά τις τελευταίες δεκαετίες".

Στις 28 Δεκεμβρίου 2011 αναφορικά με την ανακάλυψη σημαντικών αποθεμάτων Φυσικού Αερίου στο οικόπεδο 12 (γνωστό επίσης και ως οικόπεδο Αφροδίτη) στην Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη της Κυπριακής Δημοκρατίας, περίπου 5-8 τρισεκατομμυρίων κυβικών ποδών, έχει τοποθετήσει την Κύπρο στον παγκόσμιο ενεργειακό χάρτη. Βασιζόμενοι σε αυτή την ανακάλυψη έχουμε προχωρήσει στην έναρξη

του δευτέρου γύρου αδειοδοτήσεων για τα υπόλοιπα 12 από τα 13 διαθέσιμα οικόπεδα.

## **5.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ**

Ο ηλεκτρισμός στην Κύπρο εμφανίστηκε στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα από την τότε αποικιοκρατική αγγλική κυβέρνηση. Συγκεκριμένα το 1903 εγκαταστάθηκε η πρώτη ηλεκτρογεννήτρια για τις ανάγκες της Αρμοστείας στην πόλη της Λευκωσίας και μετά από λίγο καιρό μια δεύτερη στο Γενικό Νοσοκομείο Λευκωσίας.

Η παραγωγή και η διάθεση του πολύτιμου αγαθού του ηλεκτρισμού στον απλό καταναλωτή επιτυγχάνεται το 1912 με την ίδρυση της πρώτης εταιρείας ηλεκτρισμού στην Λεμεσό. Ένα χρόνο αργότερα, το 1913, ακολούθησε η ίδρυση της Ηλεκτρικής εταιρείας για την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στην πόλη της Λευκωσίας.

Όπως ήταν αναμενόμενο, κατά την δεκαετία του 1930, ο ηλεκτρισμός εξαπλώθηκε και στις άλλες πόλεις του νησιού. Οι εγκαταστάσεις των μηχανοστασίων των ηλεκτρικών επιχειρήσεων βρίσκονταν σε κεντρικό σημείο των πόλεων και η ηλεκτροδότηση επιτρεπόταν μόνο μέσα σε καθορισμένα χωρικά και δημοτικά όρια σύμφωνα με την τότε νομοθεσία και απαγορευόταν εκτός των ορίων αυτών.

Στα πρώτα χρόνια της εμφάνισης του ηλεκτρισμού, λόγω της συντηρητικής κοινωνίας που επικρατούσε στην Κύπρο, όπου δεν μπορούσε να αντιληφθεί την επανάσταση που έφερνε ο ηλεκτρισμός στην ζωή τους, καθώς επίσης και το ότι η κατανάλωση του ηλεκτρισμού

στα νοικοκυριά ήταν ασήμαντη λόγω των μη διαδεδομένων ηλεκτρικών συσκευών, οι ηλεκτρικές εταιρείες αντιμετώπιζαν σοβαρά οικονομικά προβλήματα.

Η κατάσταση έγινε πιο δυσμενής λόγω της έλλειψης εμπιστοσύνης που είχε η κοινωνία προς τον ηλεκτρισμό δεδομένου ότι οι διακοπές του ηλεκτρικού ρεύματος ήταν συχνές και μεγάλης χρονικής διάρκειας. Τα προβλήματα που επικρατούσαν, όπως είναι φανερό, δεν επέτρεπαν την ανάπτυξη και πρόοδο του νησιού, άρα ήταν αναγκαία η εξεύρεση λύσεων. Λύση στα προβλήματα θα έδινε η δημιουργία ενός κεντρικού οργανισμού για την κάλυψη των αναγκών ολόκληρου του νησιού.

Έτσι από το 1944 άρχισε να μελετάτε πρόταση για κατασκευή ηλεκτροπαραγωγικού σταθμού για παροχή ηλεκτρισμού επί παγκύπριας κλίμακας. Το 1946 κατατέθηκε η αντίστοιχη μελέτη στην τότε κυβέρνηση για την έναρξη των έργων κατασκευής του ηλεκτροπαραγωγικού στην Δεκέλεια, έτσι το 1953 τέθηκε σε λειτουργία η πρώτη φάση του σταθμού. Η τελική φάση του σταθμού διεκπεραιώθηκε σταδιακά και η εγκατεστημένη ισχύς έφτασε τα 84 MW.

Κομβικό σημείο στην πορεία ανάπτυξης της ηλεκτρικής ενέργειας στην Κύπρο ήταν η ίδρυση της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου (ΑΗΚ) στις 30 Οκτωβρίου 1952, όπου με βάση το νόμο «περί αναπτύξεως του λογαριασμού», είχε το δικαίωμα να απαλλοτριώσει τις υπάρχουσες ηλεκτρικές εταιρείες και θα είχε την ευθύνη για την παραγωγή, μεταφορά και διανομή του ηλεκτρισμού.

Στα χρόνια που ακολούθησαν η αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας από τους καταναλωτές ήταν αλματώδης με συνεπακόλουθο την ανάγκη για την κατασκευή νέων ηλεκτροπαραγωγικών σταθμών για την κάλυψη των αναγκών.

Σήμερα και μετά την ένταξη της Κύπρου στην Ευρωπαϊκή Ένωση, με το άνοιγμα της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας απελευθερώθηκε το 35%

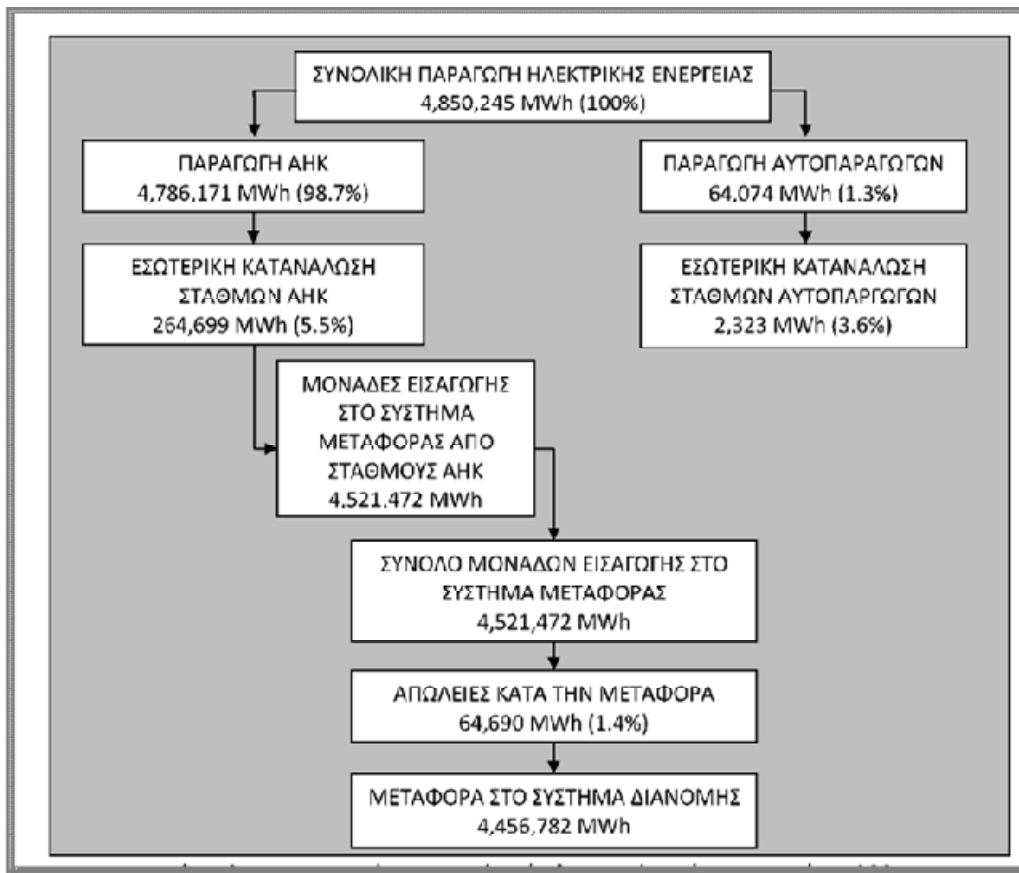
της παραγωγικής ηλεκτρικής ενέργειας. Η ΑΗΚ έχασε το μονοπώλιο της παραγωγής, μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας στην Κύπρο και αναζητούνται ενδιαφερόμενοι για την εγκατάσταση και λειτουργία νέων μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

## **5.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

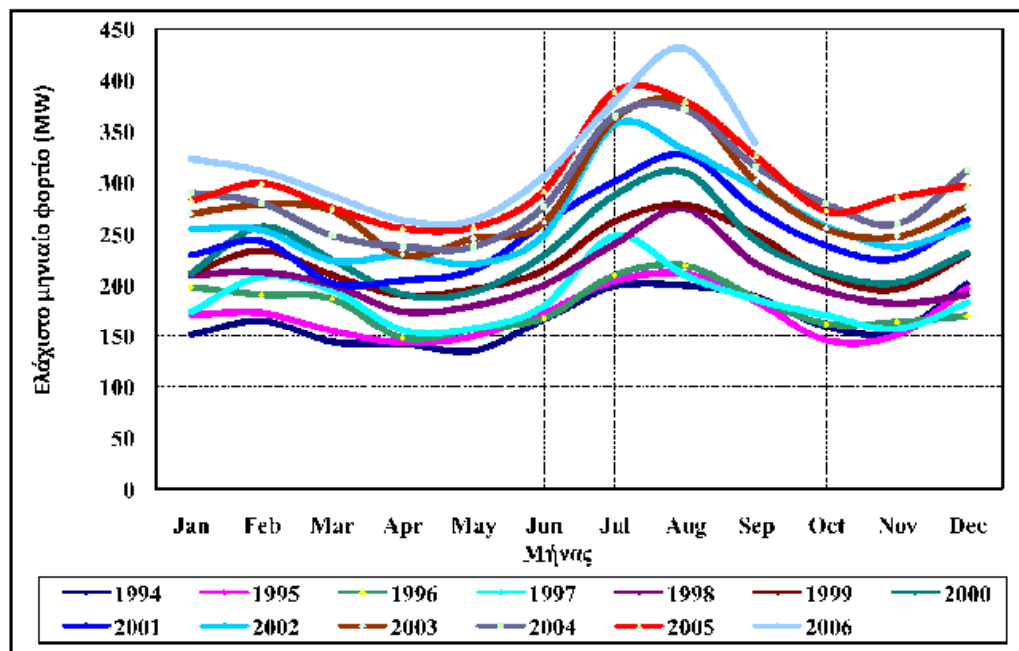
Για το έτος 2007, το σύνολο της παραχθείσας ηλεκτρικής ενέργειας ανήλθε σε 4,850,245 MWh. Μετά την αφαίρεση των απωλειών στους σταθμούς παραγωγής, το σύνολο της ηλεκτρικής ενέργειας που εισήλθε στο σύστημα μεταφοράς ανήλθε σε 4,521,473 MWh. Στο (σχήμα 5.1) που ακολουθεί φαίνονται παραστατικά η παραγωγή και η κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας από την ΑΗΚ, οι απώλειες στο σύστημα μεταφοράς καθώς επίσης και η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την ΑΗΚ, οι απώλειες στο σύστημα μεταφοράς καθώς επίσης και η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τους αυτοπαραγωγούς κατά τη διάρκεια του έτους 2007.

Η ελάχιστη και η μέγιστη ετήσια ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας για την περίοδο 1994 – 2007 παρατηρείται σημαντική αύξηση τόσο του ελάχιστου όσο και του μέγιστου φορτίου. Συγκεκριμένα κατά την περίοδο αυτή, το ελάχιστο φορτίο παρουσίασε συνολική αύξηση 128.87 MW, δηλαδή αυξήθηκε κατά 95.49% με μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 5.79% ( Διάγραμμα 5.1).

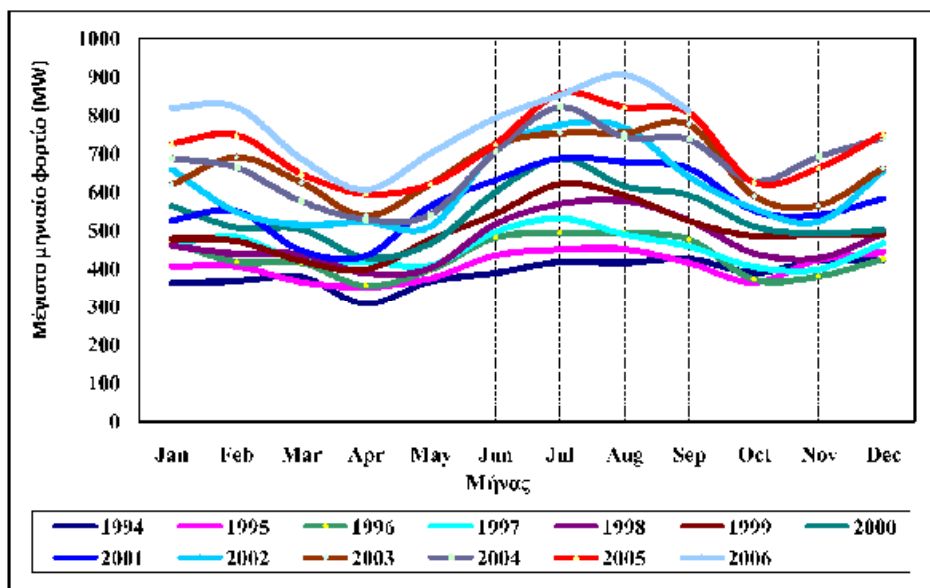
Η αύξηση του μέγιστου φορτίου εμφανίζεται τους καλοκαιρινούς μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα (Διάγραμμα 5.2).



Σχήμα 5.1 Παραγωγή και μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας



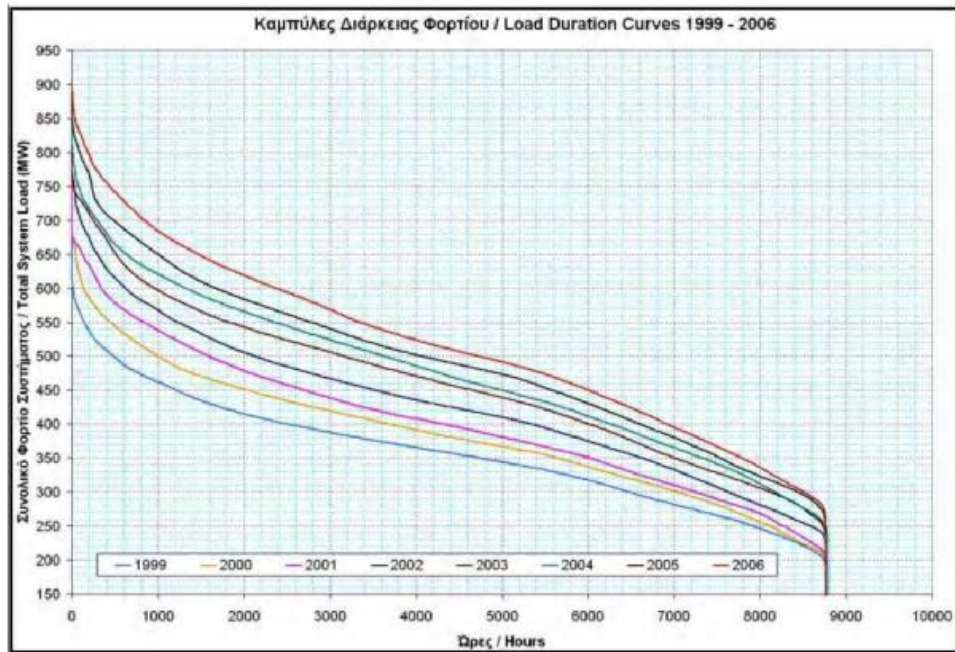
Διάγραμμα 5.1 Ελάχιστο μηνιαίο φορτίο



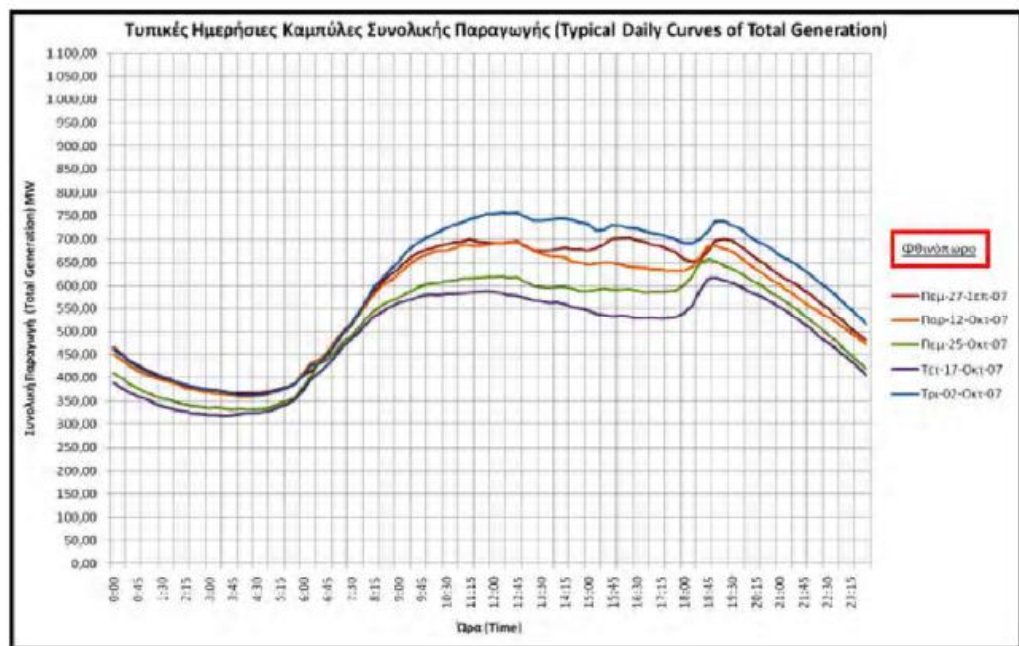
*Διάγραμμα 5.2 Μέγιστο μηνιαίο φορτίο.*

Η αύξηση ζήτησης της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Κύπρο κατά τις περιόδους 1999 – 2006 ήταν αρκετά μεγάλη, παρατηρώντας την καμπύλη διάρκειας (σχήμα 5.2 και 5.3) κατά την περίοδο αυτή είναι εμφανής η χωρητική μετατόπιση της προς υψηλότερες τιμές με την πάροδο των ετών.





Σχήμα 5.2 Καμπύλες διάρκειας φορτίου



Διάγραμμα 5.3 Τυπικές ημερήσιες καμπύλες συνολικής παραγωγής.

### **5.3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Το σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της Κύπρου αποτελείται από:

- Ø Τη συνολική παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τους τρεις ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς της ΑΗΚ,
- Ø Τη συνολική ηλεκτρική ενέργεια από τους αυτοπαραγωγούς,
- Ø Την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τους ανεξάρτητους παραγωγούς με την χρήση
  - (α) Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας,
  - (β) Συμβατικών Μονάδων.

### **5.4 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Στον (Πίνακα 5.1) βλέπουμε τα δεδομένα της ελάχιστης και μέγιστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Έτος	Ελάχιστο Φορτίο (MW)	Μεταβολή Ελάχιστου Φορτίου (%)	Μέγιστο Φορτίο (MW)	Μεταβολή Μέγιστου Φορτίου (%)
1994	134.95	-	426.32	-
1995	143.00	5.97	450.34	5.63
1996	148.00	3.50	493.00	9.47
1997	156.00	5.41	532.00	7.91
1998	174.00	11.54	576.93	8.45
1999	190.20	9.31	621.42	7.71
2000	190.75	0.29	687.65	10.66
2001	201.88	5.83	688.78	0.16
2002	221.08	9.51	775.22	12.55
2003	229.71	3.90	775.54	0.04
2004	237.25	3.28	821.16	5.88
2005	255.53	7.70	855.58	4.19
2006	263.82	3.24	903.79	5.63

*Πίνακας 5.1 Ελάχιστη και μέγιστη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας*

## 5.5 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ

Το κυριότερο σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της Κύπρου αποτελείται από τρεις ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς, ιδιοκτησίας της ΑΗΚ, η οποία επί του παρόντος αποτελεί το μεγαλύτερο παραγωγό ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι σταθμοί αυτοί είναι της Δεκέλειας, της Μονής και του Βασιλικού και τροφοδοτούν ολόκληρη την Κύπρο με ηλεκτρική ενέργεια, εξαιρουμένων των κατεχόμενων περιοχών.

Στον (Πίνακα 5.1) φαίνεται η ικανότητα παραγωγής του κάθε σταθμού καθώς επίσης και η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των τριών σταθμών, η οποία ανέρχεται στα 1,118 MW.

Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός	Εγκατεστημένες Μονάδες Παραγωγής	Ισχύς (MW)
Σταθμός Βασιλικού	3x130MW Ατμοηλεκτρικές Μονάδες	390
	1x38MW Αεριοστροβιλική Μονάδα	38
Σταθμός Μονής	6x30MW Ατμοηλεκτρικές Μονάδες	180
	4x37.5MW Αεριοστροβιλική Μονάδα	150
Σταθμός Δεκέλειας	6x60MW Ατμοηλεκτρικές Μονάδες	360
Συνολική Εγκατεστημένη Ισχύς		1,118MW

*Πίνακας 5.1 Εγκατεστημένη ισχύς των τριών σταθμών.*

Ο ηλεκτροπαραγωγικός σταθμός του Βασιλικού είναι έργο υψηλής τεχνολογίας και αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα έργα υποδομής που έγιναν ποτέ στην Κύπρο. Η λειτουργία του σταθμού αποτελείται από δύο φάσεις (Εικόνα 5.1).

Η πρώτη φάση βρίσκεται σε λειτουργία από το 2000. περιλαμβάνει δυο ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες, με χρησιμοποιούμενο καύσιμο το μαζούτ η συνολική δαπάνη της πρώτης φάσης του σταθμού, ανήλθε περίπου στα 274 εκατ. €



*Εικόνα 5.1 Ηλεκτροπαραγωγικός Σταθμός Βασιλικού.*

Η δεύτερη φάση λειτουργίας ξεκίνησε το 2007. αποτελείται από μία ατμοηλεκτρική μονάδα, με χρησιμοποιούμενο καύσιμο το μαζούτ. Στη μονάδα αυτή έχει εγκατασταθεί σύστημα αποθείωσης των καυσαερίων για μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του θείου, σε επίπεδο πιο κάτω από τα όρια που καθορίζονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Το τελικό κόστος ανέγερσης της δεύτερης φάσης υπολογίστηκε περίπου στα 145 εκατ. €. Σε δοκιμαστική λειτουργία τέθηκε η μονάδα, με συνδυασμένο κύκλο ισχύος 220 MW, τον Ιούλιο του 2008, η οποία θα χρησιμοποιεί ως καύσιμο το ντίζελ μέχρι την έλευση του Φυσικού Αερίου.

Παράλληλα έχει δρομολογηθεί η διαδικασία για την μετατροπή των υφισταμένων συμβατικών ηλεκτροπαραγωγικών μονάδων για καύση Φυσικού Αερίου. Επίσης, σύμφωνα με το αναπτυξιακό πρόγραμμα της ΑΗΚ, προγραμματίζεται σε μελλοντικά στάδια η εγκατάσταση και λειτουργία των μονάδων, συνδυασμένου κύκλου ισχύος 220 MW η καθεμία.

Ο σταθμός βρίσκεται σε παραθαλάσσια περιοχή και προμηθεύεται με μαζούτ από δεξαμενόπλοια μέσω υποθαλάσσιων αγωγών μήκους περίπου δύο χιλιομέτρων, οι οποίοι καταλήγουν στο αγκυροβόλιο των πλοίων για την εύκολη εκφόρτωση του καυσίμου.

Αντίθετα, η προμήθεια του σταθμού με ντίζελ γίνεται με βυτιοφόρα οχήματα από την ξηρά. Για την αποθήκευση των καυσίμων ο σταθμός διαθέτει πέντε δεξαμενές, από τις οποίες οι τέσσερις έχουν χωρητικότητα 30,000 tn η κάθε μια, για την αποθήκευση του μαζούτ και μία δεξαμενή χωρητικότητας 3,000 tn, για την αποθήκευση του ντίζελ.

Το σύνολο της εγκατεστημένης ισχύος του Ηλεκτροπαραγωγικού Σταθμού Βασιλικού ανέρχεται σήμερα σε 428 MW και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μονάδων του, ατμοηλεκτρικές και αεριοστροβιλική, (Πίνακας 5.2) και (Πίνακας 5.3).

Εγκατεστημένη ισχύς μονάδας (MW)	130
Βαθμός απόδοσης μονάδας (%)	39
Είδος καυσίμου	Μαζούτ
Περιεκτικότητα σε θείο (%)	1
Πίεση ατμού (bar)	140
Θερμοκρασία ατμού (°C)	540
Θερμοκρασία καυσαερίων (°C)	130
Ροή νερού ψύξης (m <sup>3</sup> /s)	6

**Πίνακας 5.2** Τεχνικά χαρακτηριστικά ατμοηλεκτρικών μονάδων  
(Πηγή: ΑΗΚ)

Εγκατεστημένη ισχύς μονάδας (MW)	38
Βαθμός απόδοσης μονάδας (%)	29
Είδος καυσίμου	Ντίζελ (ακάθαρτα πετρέλαιο)
Περλεκτικότητα σε θείο (%)	0.2
Ροή αέρα (Nm <sup>3</sup> /h)	480
Θερμοκρασία εξόδου καυσαερίων (°C)	543

**Πίνακας 5.3** Τεχνικά χαρακτηριστικά αεριοστροβλικής μονάδας  
(Πηγή: ΑΗΚ)

Ο ηλεκτροπαραγωγικός σταθμός της Μονής αποτελείται συνολικά από δέκα μονάδες συγκεκριμένα αποτελείται από έξι ατμοηλεκτρικές μονάδες των 30 MW η κάθε μια και χρησιμοποιημένο καύσιμο το μαζούτ και από τέσσερις αεριοστροβλικές μονάδες των 37.5MW η κάθε με χρησιμοποιούμενο καύσιμο το ντίζελ (Εικόνα 5.2).



**Εικόνα 5.2** Ηλεκτροπαραγωγικός σταθμός Μονής.

Οι δύο πρώτες ατμοηλεκτρικές μονάδες λειτούργησαν το 1966. Ακολούθως προστέθηκαν ακόμα τέσσερις ατμοηλεκτρικές μονάδες στα έτη 1969, 1972, 1975, και 1976, αντίστοιχα. Τέλος προστέθηκαν στο σύστημα δύο αεριοστρόβιλοι το 1992 και οι άλλοι δύο το 1995 και χρησιμοποιούνται κυρίως για κάλυψη των φορτίων αιχμής και για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του ηλεκτροπαραγωγικού σταθμού της Μονής ανέρχεται στα 330 MW και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μονάδων, ατμοηλεκτρικές και αεριοστροβιλικές (Πίνακας 5.4).

Ισχύς μονάδας (MW)	37.5
Σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 15°C (MW)	37.5
Σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C (MW)	21
Αποδοτικότητα (%)	29.2
Ροή αέρα (τόνοι/ώρα)	480
Κατανάλωση ακάθαρτου πετρελαίου (τόνοι/ώρα)	9
Θερμοκρασία καυσαερίων (°C)	543
Ταχύτητα άξονα ηλεκτρογεννήτριας (στροφές/λεπτό)	3,000
Τάση (V)	11,000

**Πίνακας 5.4** Τεχνικά χαρακτηριστικά αεριοστροβιλικής μονάδας

(Πηγή: ΑΗΚ).



Ο ηλεκτροπαραγωγικός σταθμός της Δεκέλειας Β τέθηκε σε λειτουργία το Δεκέμβριο του 1982 και είναι η εξέλιξη του Ηλεκτροπαραγωγικού Σταθμού Δεκέλειας Α, που λειτούργησε από το 1953 μέχρι το 1994. Αρχικά ο σταθμός λειτούργησε διαθέτοντας μια μονάδα των 60 MW η κάθε μια, με χρησιμοποιούμενο καύσιμο το μαζούτ.

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του ηλεκτροπαραγωγικού σταθμού Δεκέλειας Β ανέρχεται στα 360 MW και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ατμοηλεκτρικών μονάδων δίνονται στον Πίνακα 5.5.

Ισχύς μονάδας (MW)	60
Πίεση ατμού-Θερμοκρασίας ατμού 510°C (bar)	87
Θερμική ενέργεια ατμού (kJ/kg)	3,415.1
Κατανάλωση θερμότητας (kJ/kWh παραγωγής)	9,300
Θερμική απόδοση ατμοστρόβιλου (%)	38.5
Θερμική απόδοση ατμολέβητα (%)	88.7
Ταχύτητα ηλεκτρογεννήτριας (στροφές/λεπτό)	3,000
Τάση ηλεκτρογεννήτριας (V)	11,000
Βαθμός απόδοσης ηλεκτρογεννήτριας με $\eta=0.8$ (%)	98.25

*Πίνακας 5.5 Τεχνικά χαρακτηριστικά ατμοηλεκτρικής μονάδας.*

*(Πηγή: ΑΗΚ).*

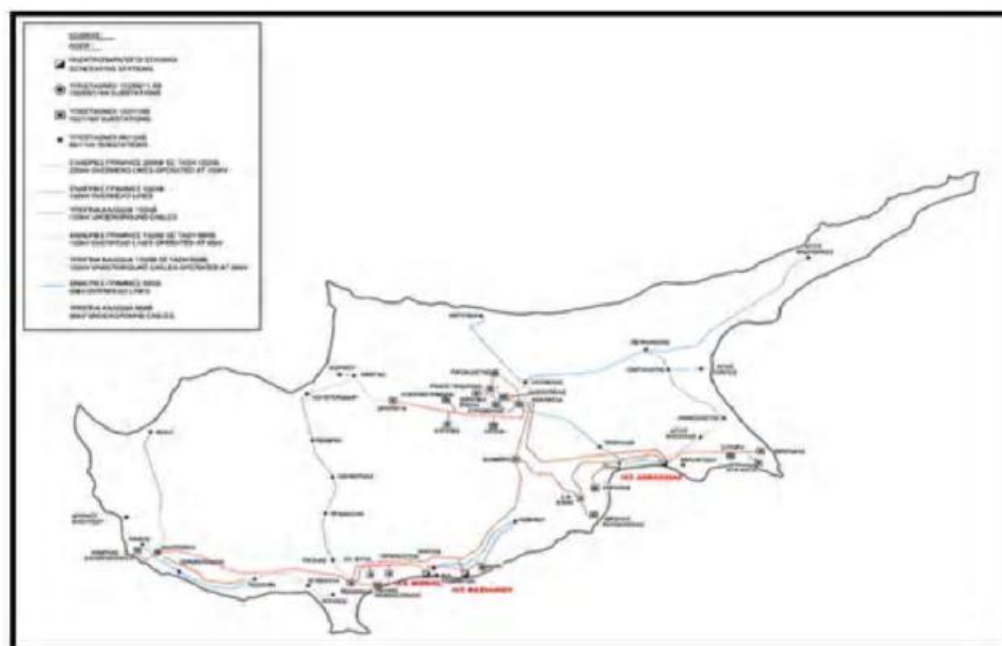
Η πορεία εξέλιξης του σταθμού κράτησε περίπου έντεκα χρόνια. Συγκεκριμένα έγινε η εγκατάσταση της πρώτης μονάδας το 1982, με την έναρξη λειτουργίας του σταθμού, ακολούθησε η εγκατάσταση της δεύτερης το 1983, στην συνέχεια στην συνέχεια εγκαταστάθηκαν οι άλλες δύο το 1989 και τέλος η ολοκλήρωση του σταθμού έγινε με την

εγκατάσταση των δύο τελευταίων μονάδων, το 1992 και το 1993 αντίστοιχα.

Η τροφοδότηση του σταθμού με μαζούτ γίνεται μέσω δεξαμενόπλοιων και υποθαλάσσιου αγωγού. Ο σταθμός για την αποθήκευση του καυσίμου μαζούτ διαθέτει οχτώ δεξαμενές χωρητικότητας 12,000 tn η κάθε μια.

## 5.6 ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Στο Σχήμα 5.2 παρουσιάζεται ο χάρτης του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας της ΑΗΚ. Στον χάρτη εμφανίζονται στοιχεία του συστήματος όπως ηλεκτροπαραγωγικοί σταθμοί, υποσταθμοί διανομής και το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.



*Σχήμα 5.2* Χάρτης δικτύου διανομής και μεταφοράς ΑΗΚ (Πηγή: ΑΗΚ).

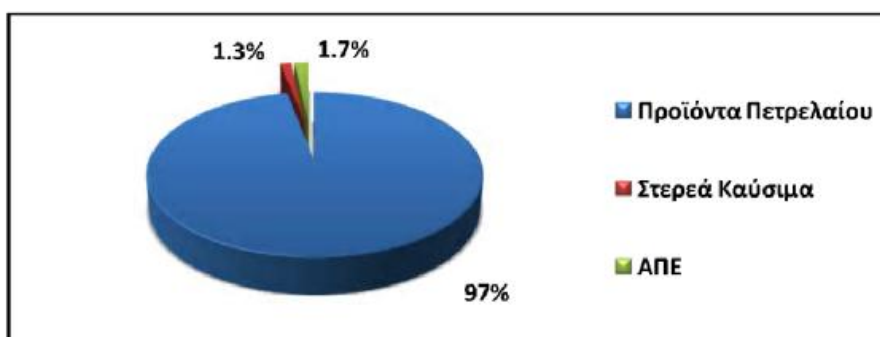
Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τους τρεις ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς μεταφέρεται μέσω του δικτύου μεταφοράς υψηλής τάσης ιδιοκτησίας της ΑΗΚ σε υποσταθμούς μεταφοράς κοντά στα αστικά και βιομηχανικά ή άλλα κέντρα ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας.

Το σύστημα μεταφοράς στην Κύπρο αποτελείται από γραμμές των 66 kV και 132 kV. Επίσης υπάρχουν γραμμές με κατασκευή 132 kV που λειτουργούν σε 66 kV και ένα μικρό κομμάτι κατασκευής 220 kV γραμμής που λειτουργεί σαν 132 kV.

## 5.7 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

Η πρωτογενής κατανάλωση ενέργειας για το έτος 2007:

- Προϊόντα πετρελαίου: 2.58 εκατ. ΤΠΠ
- Στερεά καύσιμα: 36.2 χιλ. ΤΠΠ
- ΑΠΕ: 44.8 χιλ. ΤΠΠ (Σχήμα 5.3).

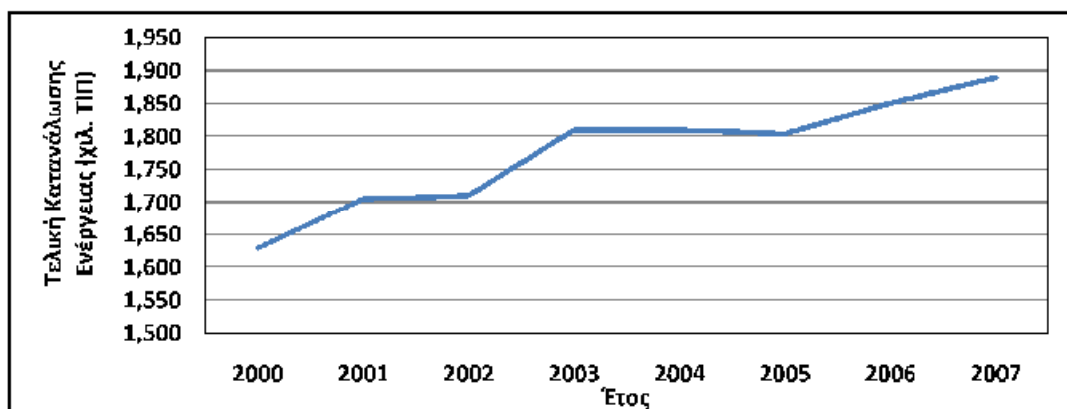


**Σχήμα 5.3** Διάρθρωση της πρωτογενούς ενέργειας για το έτος 2007.

(Πηγή: Υπηρεσία Ενέργειας Κύπρου).

Η Κύπρος, όπως και τα περισσότερα νησιά παρουσιάζουν κοινά ενεργειακά χαρακτηριστικά (Σχήμα 5.4). Τα βασικότερα χαρακτηριστικά του ενεργειακού συστήματος της Κύπρου είναι τα εξής :

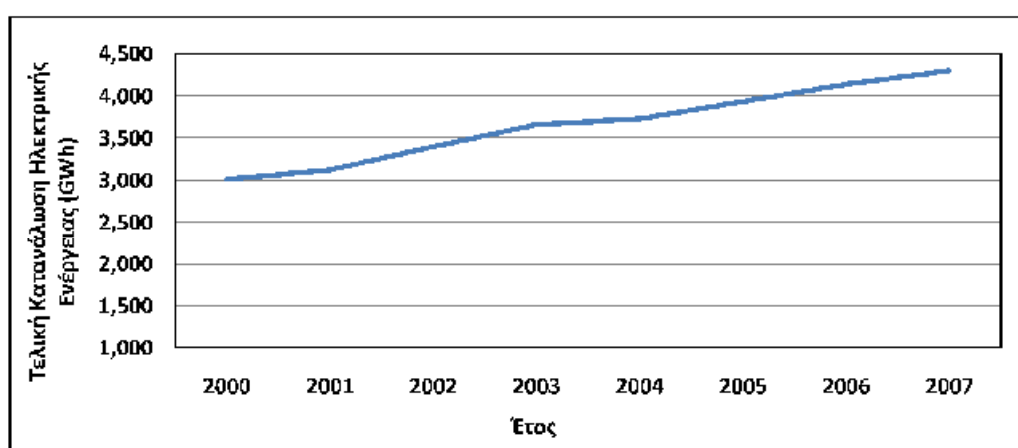
- Απομονωμένο ενεργειακό σύστημα,
- Μεγάλος βαθμός εξάρτησης από εισαγωγές ενέργειας,
- Υψηλό κόστος ενεργειακού εφοδιασμού,
- Μεγάλος βαθμός αύξησης της ενεργειακής απαίτησης,
- Εποχιακές διακυμάνσεις ενεργειακής ζήτησης,
- Οριακή λειτουργία συστήματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας,
- Αυστηροί περιορισμοί περιβαλλοντικής προστασίας,
- Αξιόλογο δυναμικό ΑΠΕ και
- Υψηλό δυναμικό ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας.



**Σχήμα 5.4** Τελική κατανάλωση ενέργειας για τα έτη 2000 – 2007.

(Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου).

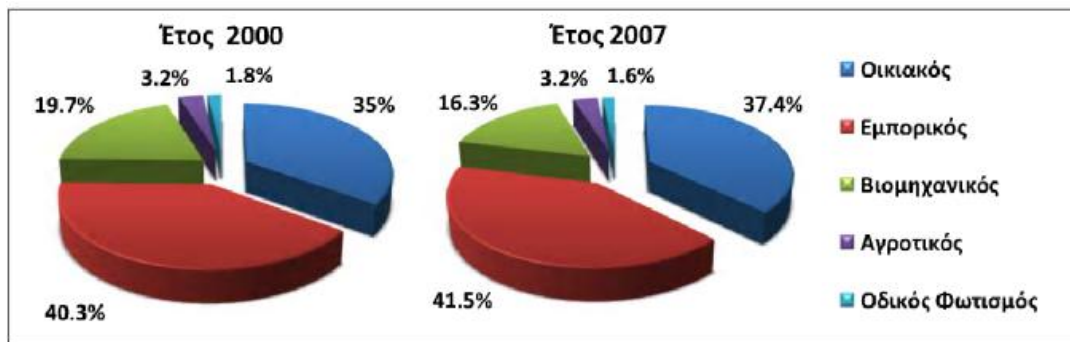
Η τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην Κύπρο αυξήθηκε κατά 42.7%, παρουσιάζοντας μέση ετήσια αύξηση 6.1% κατά την περίοδο 2000 – 2007 και συγκεκριμένα από 3,011.23 GWh το 2000 σε 4,298.32 GWh το 2007 (Σχήμα 5.5)



*Σχήμα 5.5 Τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (GWh) 2000 – 2007.*

*Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου.*

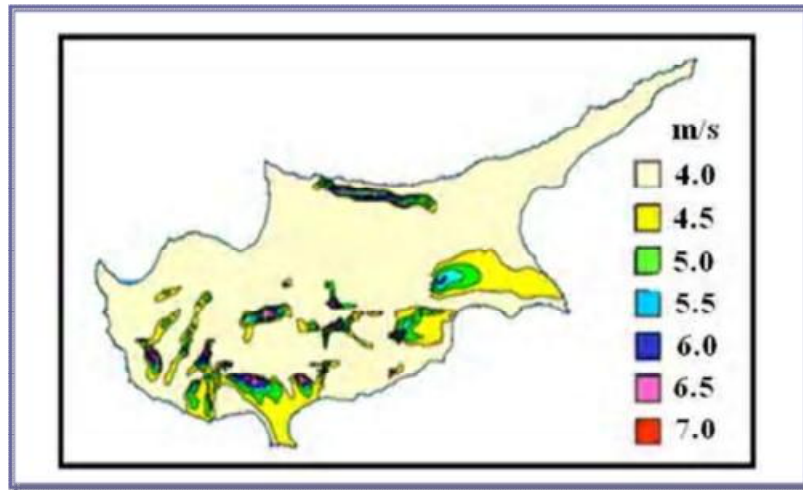
Τα στοιχεία της τελικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά την περίοδο 2000 – 2007 δείχνουν αύξηση στον οικιακό και εμπορικό τομέα της τάξης του 2.4% και του 1.2%, αντίστοιχα. Η αύξηση αυτή της τελικής κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας αντισταθμίζεται από την μείωση στους τομείς της βιομηχανίας και του οδικού φωτισμού με ποσοστά 3.4% και 0.2% αντίστοιχα. Αντίθετα στον αγροτικό τομέα δεν παρατηρήθηκε κάποια ποσοστιαία μεταβολή (Σχήμα 5.5).



**Σχήμα 5.5** Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τα έτη 2000 και 2007.

(Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου).

Η ηλεκτροπαραγωγή από εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας, παγκοσμίως παρουσιάζει τα τελευταία χρόνια μεγάλη αύξηση. Η αιολική ενέργεια το μεγαλύτερο μερίδιο από τις ανανεώσιμες πηγές το κατέχει με διαφορά η αιολική. Βασική αιτία της ραγδαίας αυτής εξέλιξης, παγκοσμίως και ιδιαίτερα στην Ευρώπη, είναι το χαμηλότερο κόστος αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας σε σχέση με τις άλλες ήπιες μορφές ενέργειας και από το γεγονός ότι το κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με μετατροπή της αιολικής χρησιμοποιώντας ανεμογεννήτριες δεν απέχει και πολύ από το κόστος παραγωγής χρησιμοποιώντας ορυκτά καύσιμα (σχήμα 5.6).



*Σχήμα 5.6* Χάρτης αιολικού δυναμικού στην Κύπρο.

## **5.8 ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ**

Η έλευση του Φυσικού Αερίου στην Κύπρο εκτός από το ότι θα συμβάλει στην μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος, θα επιφέρει και οικονομικά οφέλη στους Κύπριους καταναλωτές. Τα οικονομικά αυτά οφέλη θα προκύψουν λόγω της μείωσης του κόστους παραγωγής του ηλεκτρισμού και συνεπώς της διαθέσιμης προς το καταναλωτή κιλοβατώρας, καθώς επίσης και από τη χρήση του σε άλλους τομείς της καθημερινότητάς του.

Το Φυσικό Αέριο είναι ένα μίγμα αέριων υδρογονανθράκων. Βασικό συστατικό του είναι το μεθάνιο, συνυπάρχουν όμως σε αυτό και σημαντικές ποσότητες αιθανίου, προπανίου και βουτανίου, καθώς και διοξείδιο του άνθρακα, άζωτο, ήλιο και υδρόθειο. Στη φυσική του κατάσταση είναι άχρωμο και άοσμο, αλλά και για την ασφάλεια των

καταναλωτών εμπλουτίζεται με μια χαρακτηριστική οσμή για να γίνεται αντιληπτό σε περίπτωση διαρροής.

Εξαιτίας των ιδιοτήτων του θεωρείται οικολογικό καύσιμο δηλαδή έχει λιγότερο επιβλαβείς συνέπειες για το περιβάλλον, πολύ μικρότερες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα για κάθε μονάδα παραγόμενης ενέργειας. Το Φυσικό Αέριο εξάγεται από υπόγειες κοιλότητες στις οποίες βρίσκεται υπό υψηλή πίεση. Σε αυτές τις κοιλότητες το Φυσικό Αέριο σχηματίζεται με τρόπο παρόμοιο με τον τρόπο με τον σχηματισμού του πετρελαίου.

Μεταφέρεται προς τους τόπους όπου πρόκειται να χρησιμοποιηθεί όπως είναι, χωρίς την ανάγκη περαιτέρω επεξεργασίας. Η μεταφορά του Φυσικού Αερίου εξαρτάται από την κατάστασή του. Σε αέρια κατάσταση μεταφέρεται με αγωγούς υπό υψηλή πίεση, ενώ σε υγρή κατάσταση μεταφέρεται με πλοία.

Τα τελευταία χρόνια, σε παγκόσμια κλίμακα υπάρχει η τάση για εκμετάλλευση του Φυσικού Αερίου, κυρίως γιατί αυτό είναι οικονομικό και φιλικό προς το περιβάλλον, καύσιμο.

Η πρώτη δημόσια αναφορά για την έλευση του Φυσικού Αερίου στην Κύπρο, έγινε τον Μάιο του 1998, από τον Υπουργό Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού. Από τότε μέχρι και σήμερα γίνονται εκτεταμένες συζητήσεις και προσπάθειες από τους εκάστοτε υπουργούς και αρμόδιους φορείς, για τον τρόπο έλευσης και τη χώρα που θα προμηθεύει την Κύπρο με Φυσικό Αέριο (Εικόνα 5.3).





*Εικόνα 5.3 Εγκατάσταση παραλαβής και αποθήκευσης υγροποιημένου Φυσικού Αερίου.*

Οι πρώτες συζητήσεις και αποφάσεις είχαν ως περιεχόμενο τους την έλευση Φυσικού Αερίου μέχρι το 2005, μέσω υποθαλάσσιου αγωγού από χώρες της ανατολής. Όμως λόγω τεχνικών αδυναμιών που παρουσιάστηκαν, μπαίνουν στο περιθώριο οι μέχρι τότε συζητήσεις και αποφάσεις για τον υποθαλάσσιο αγωγό και παράλληλα αρχίζει να εξετάζεται από το Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού και την ΑΗΚ η εναλλακτική λύση της χερσαίας μονάδας αποθήκευσης και αποϋγροποίησης του Φυσικού Αερίου.

Τα δύο πιθανά υπό μελέτη σενάρια για την μεταφορά του Φυσικού Αερίου στο νησί ήταν (α) η μεταφορά του μέσω υποθαλάσσιου αγωγού και (β) η μεταφορά του σε υγροποιημένη μορφή, υγροποιημένο Φυσικό Αέριο. Μετά από εκπόνηση μελέτης για την εύρεση ενδεδειγμένης λύσης στο πρόβλημα της μεταφοράς του αερίου, που ανέθεσε το Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού σε εταιρεία, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο πλέον οικονομικός και εξασφαλισμένος τρόπος προμήθειας

και μεταφοράς του Φυσικού Αερίου στην Κύπρο είναι σε υγροποιημένη μορφή.

Με την λήψη της απόφασης για προμήθεια Φυσικού Αερίου σε υγροποιημένη μορφή, η Κυπριακή Κυβέρνηση προχώρησε με έντονους ρυθμούς στην υλοποίηση της απόφασης, δηλαδή στην κατασκευή χερσαίου τερματικού Φυσικού Αερίου στην περιοχή του Βασιλικού που θα περιλαμβάνει εγκαταστάσεις εισαγωγής, αποθήκευσης και αποϋγροποίησης του υγροποιημένου Φυσικού Αερίου. Η έλευση του Φυσικού Αερίου στα τέλη του 2013 ή αρχές του 2014.

## **5.9 ΣΕΝΑΡΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ**

Πραγματοποιείται μια αξιολόγηση σεναρίων επέκτασης του Ηλεκτρικού Συστήματος της Κύπρου. Δημιουργήθηκαν δύο ομάδες σεναρίων τα οποία αναφέρονται σε διαφορετικές πολιτικές επέκτασης του συστήματος. Οι ομάδες σεναρίων συγκρίνονται με ένα σενάριο αναφοράς το οποίο λαμβάνει υπόψη την παρούσα ενεργειακή πολιτική για την μελλοντική ανάπτυξη του ηλεκτρικού συστήματος, σύμφωνα με το αναπτυξιακό πρόγραμμα μελλοντικής ανάπτυξης.

Τα σενάρια συγκρίνονται μεταξύ τους από πλευράς οικονομικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Η περίοδος εξέτασης είναι τα έτη 2010 – 2020 και είναι κοινή για όλα τα σενάρια.

### 5.9.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

Στον παραδοσιακό σχεδιασμό ενός ενεργειακού συστήματος η αύξηση ζήτησης της ηλεκτρικής ενέργειας καλύπτεται μέσω της εισαγωγής νέων στοιχείων στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

#### **Κατασκευή νέων μονάδων ηλεκτροπαραγωγής και επέκταση του δικτύου μεταφοράς και διανομής**

Αυτή η προσέγγιση είναι γνωστή ως Διαχείριση της Παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας. Παρακάτω αναφέρονται οι μέθοδοι που εφαρμόζονται από τις παροχές ηλεκτρικής ενέργειας έτσι ώστε να καλυφθεί η ζήτηση με το ελάχιστο δυνατό κόστος παραγωγής και διάθεσης της ηλεκτρικής ενέργειας σε δεδομένο επίπεδο αξιοπιστίας.

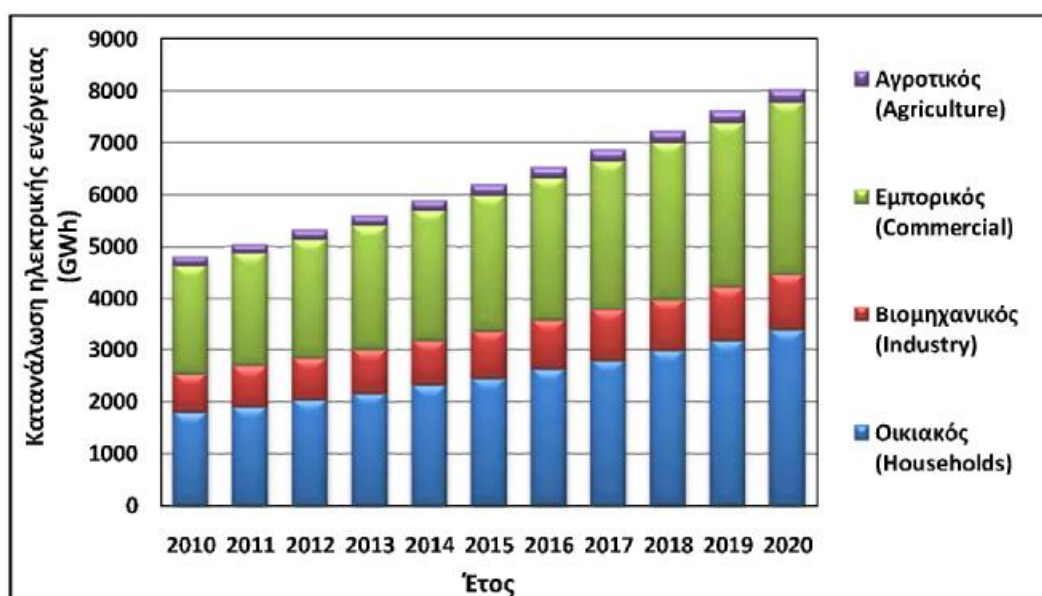
### 5.9.2 ΣΕΝΑΡΙΑ ΟΜΑΔΑΣ Α

Κατά το έτος 2010 η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανέρχεται στις 4,783 GWh. Το ποσοστό συμμετοχής των οικιακών, βιομηχανικών, εμπορικών και γεωργικών καταναλωτών στην συνολική κατανάλωση είναι 37.28%, 15.83%, 43.78% και 3.11%, αντίστοιχα. Κατά την περίοδο εξέτασης 2010 – 2020 αναμένεται μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης στην κατανάλωση ηλεκτρισμού σε ποσοστό 6.6%, 3.7%, 4.7% και 4.2% στον οικιακό, βιομηχανικό, εμπορικό και αγροτικό τομέα, αντίστοιχα.

Στο σενάριο αυτό η ενεργειακή πολιτική του αναπτυξιακού προγράμματος συμβατικών μονάδων ΑΗΚ. Οι προβλέψεις φαίνονται στον παρακάτω (Πίνακα 5.6) και (Διάγραμμα 5.4).

Έτος	Ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας ανά τομέα (GWh)			
	Οικιακός (Households)	Βιομηχανικός (Industry)	Εμπορικός (Commercial)	Αγροτικός (Agriculture)
2010	1783.2	757	2094	149
2011	1900.8	785	2192.4	155.3
2012	2026	814	2295.5	161.8
2013	2160	844.2	2403.3	168.6
2014	2302.4	875.4	2516.3	175.7
2015	2454.4	907.8	2634.6	183
2016	2616.4	941.4	2758.4	190.7
2017	2789.2	976.2	2888	198.7
2018	2973.2	1012.4	3023.8	207.1
2019	3169.2	1049.8	3165.9	215.8
2020	3378.4	1088.6	3314.7	224.8

*Πίνακας 5.6 Μακροχρόνια πρόβλεψη κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.*



*Διάγραμμα 5.4 Μακροχρόνια πρόβλεψη κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.*

Τα Σενάρια Ομάδας Α περιλαμβάνουν την επέκταση του συστήματος ώστε να γίνει με αυξημένη αξιοποίηση φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών σε σχέση με το προηγούμενο σενάριο.

Αναλυτικότερα κατά το έτος 2011 έχουμε εισαγωγή 165 MW συμβατικών μονάδων με καύσιμο το ντίζελ. Όμοια και το 2012. Το 2013 πραγματοποιείται απενεργοποίηση έξι συμβατικών μονάδων που χρησιμοποιούν ως καύσιμο το μαζούτ και το 2014 οι δύο μονάδες των 165 MW μετατρέπονται σε μονάδες Φυσικού Αερίου (Πίνακας 5.7).

Έτος	Εγκατεστημένη ισχύς ανά τεχνολογία (MW)						Ολική (MW)
	Oil	Wind	Solar	Natural Gas	Biomass	Diesel	
2010	930	100	6.5	0	6.4	458	1500.9
2011	930	155	8.5	0	7.4	623	1723.9
2012	930	310	60.5	0	8.4	788	2096.9
2013	750	310	62.5	0	9.4	788	1919.9
2014	360	410	64.5	978	10.4	200	2022.9
2015	360	410	66.5	978	11.4	200	2025.9
2016	360	410	68.5	978	11.9	200	2028.4
2017	360	410	70.5	978	12.4	200	2030.9
2018	360	410	72.5	978	12.9	200	2033.4
2019	360	410	74.5	978	13.4	200	2035.9
2020	360	410	76.5	978	13.4	200	2037.9

**Πίνακας 5.7** Αναπτυξιακό πρόγραμμα μονάδων

Ένα δεύτερο Σενάριο που έχουμε κατά το έτος 2011 εισάγει 110 MW συμβατικών μονάδων με καύσιμο το ντίζελ. Όμοια και το 2012. Το έτος 2013 πραγματοποιείται η απενεργοποίηση των έξι συμβατικών μονάδων που χρησιμοποιούν ως καύσιμο το μαζούτ. Το 2014 οι μονάδες των 110 MW μετατρέπονται σε μονάδες Φυσικού Αερίου (Πίνακας 5.8).

Έτος	Εγκατεστημένη ισχύς ανά τεχνολογία (MW)						Ολική (MW)
	Oil	Wind	Solar	Natural Gas	Biomass	Diesel	
2010	930	100	6.5	0	6.4	458	1500.9
2011	930	200	16.5	0	9.4	568	1723.9
2012	930	400	76.5	0	12.4	678	2096.9
2013	750	400	78.5	0	13.4	678	1919.9
2014	360	500	80.5	868	14.4	200	2022.9
2015	360	500	82.5	868	15.4	200	2025.9
2016	360	500	84.5	868	15.9	200	2028.4
2017	360	500	86.5	868	16.4	200	2030.9
2018	360	500	88.5	868	16.9	200	2033.4
2019	360	500	90.5	868	17.4	200	2035.9
2020	360	500	92.5	868	17.4	200	2037.9

**Πίνακας 5.8** Αναπτυξιακό πρόγραμμα δεύτερου Σεναρίου.

Ένα τρίτο Σενάριο πραγματοποιείται αποκλειστικά για την εισαγωγή μονάδων. Το 2011 εισάγονται 220 MW, ομοίως και το 2012. Το έτος 2013 πραγματοποιείται η απενεργοποίηση των έξι συμβατικών μονάδων που χρησιμοποιούν ως καύσιμο το μαζούτ (Πίνακας 5.9).

Έτος	Εγκατεστημένη ισχύς ανά τεχνολογία (MW)						Ολική (MW)
	Oil	Wind	Solar	Natural Gas	Biomass	Diesel	
2010	930	100	6.5	0	6.4	458	1500.9
2011	930	300	23.5	0	12.4	458	1723.9
2012	930	600	90.5	0	18.4	458	2096.9
2013	750	600	92.5	0	19.4	458	1919.9
2014	360	700	94.5	648	20.4	200	2022.9
2015	360	700	96.5	648	21.4	200	2025.9
2016	360	700	98.5	648	21.9	200	2028.4
2017	360	700	100.5	648	22.4	200	2030.9
2018	360	700	102.5	648	22.9	200	2033.4
2019	360	700	104.5	648	23.4	200	2035.9
2020	360	700	106.5	648	23.4	200	2037.9

***Πίνακας 5.9** Αναπτυξιακό πρόγραμμα μονάδων τρίτου Σεναρίου.*

### **5.9.3 ΣΕΝΑΡΙΑ ΟΜΑΔΑΣ Β**

Στα Σενάρια Ομάδας Β, χρησιμοποιούνται ομοίως οι τεχνικές οι τεχνικές όπως στα Σενάρια Ομάδας Α αλλά εδώ γίνεται αυξημένη χρήση συμβατικών μονάδων σε σχέση με το Σενάριο που είδαμε στην αρχή.

Αναλυτικά στο Σενάριο 1 από το 2010 έως το 2013 εφαρμόζεται ως έχει το αναπτυξιακό πρόγραμμα της ΑΗΚ. Το έτος 2014 παράλληλα με την μετατροπή των μονάδων που θα χρησιμοποιούν ως καύσιμο το Φυσικό Αέριο, έχουμε επιπλέον εισαγωγή μιας μονάδας 70 MW Φυσικού Αερίου. Το έτος 2017 προστίθενται 80 MW (Πίνακας 5.10).

Έτος	Εγκατεστημένη ισχύς ανά τεχνολογία (MW)						Ολική (MW)
	Oil	Wind	Solar	Natural Gas	Biomass	Diesel	
2010	930	100	6.5	0	6.4	458	1500.9
2011	930	100	6.5	0	6.4	678	1720.9
2012	930	100	6.5	0	6.4	898	1940.9
2013	750	100	6.5	0	6.4	898	1760.9
2014	360	170	15.5	1158	7.4	200	1910.9
2015	360	170	15.5	1158	7.4	200	1910.9
2016	360	170	15.5	1158	7.4	200	1910.9
2017	360	240	24.5	1158	8.4	200	1990.9
2018	360	240	24.5	1158	8.4	200	1990.9
2019	360	240	24.5	1158	8.4	200	1990.9
2020	360	280	30.5	1158	9.4	200	2037.9

**Πίνακας 5.10** Αναπτυξιακό πρόγραμμα μονάδων Σεναρίου1.

Αναλυτικά στο Σενάριο 2 από το 2010 έως το 2013 εφαρμόζεται ως έχει το αναπτυξιακό πρόγραμμα της ΑΗΚ. Κατά το έτος 2014 παράλληλα με την μετατροπή των μονάδων που θα χρησιμοποιούν ως καύσιμο το Φυσικό Αέριο, έχουμε επιπλέον εισαγωγή μίας μονάδας 138 MW Φυσικού Αερίου.

Το έτος 2017 προστίθενται όμοια 50 MW (Πίνακας 5.11).



Έτος	Εγκατεστημένη ισχύς ανά τεχνολογία (MW)						Ολική (MW)
	Oil	Wind	Solar	Natural Gas	Biomass	Diesel	
2010	930	100	6.5	0	6.4	458	1500.9
2011	930	100	6.5	0	6.4	678	1720.9
2012	930	100	6.5	0	6.4	898	1940.9
2013	750	100	6.5	0	6.4	898	1760.9
2014	360	150	15.5	1226	7.4	200	1958.9
2015	360	150	15.5	1226	7.4	200	1958.9
2016	360	150	15.5	1226	7.4	200	1958.9
2017	360	195	19.5	1226	8.4	200	2008.9
2018	360	195	19.5	1226	8.4	200	2008.9
2019	360	195	19.5	1226	8.4	200	2008.9
2020	360	215	27.5	1226	9.4	200	2037.9

*Πίνακας 5.11 Αναπτυξιακό πρόγραμμα μονάδων Σεναρίου 2.*

Αναλυτικά στο Σενάριο 3 από το 2010 έως το 2013 εφαρμόζεται ως έχει το αναπτυξιακό πρόγραμμα της ΑΗΚ. Κατά το έτος 2014 παράλληλα με τη μετατροπή των μονάδων που θα χρησιμοποιούν ως καύσιμο το Φυσικό Αέριο, έχουμε επιπλέον εισαγωγή μιας μονάδας 140 MW και το έτος 2017 προστίθενται επιπλέον μια μονάδα 137 MW Φυσικού Αερίου (Πίνακας 5.12).

Έτος	Εγκατεστημένη ισχύς ανά τεχνολογία (MW)						Ολική (MW)
	Oil	Wind	Solar	Natural Gas	Biomass	Diesel	
2010	930	100	6.5	0	6.4	458	1500.9
2011	930	100	6.5	0	6.4	678	1720.9
2012	930	100	6.5	0	6.4	898	1940.9
2013	750	100	6.5	0	6.4	898	1760.9
2014	360	100	6.5	1228	6.4	200	1900.9
2015	360	100	6.5	1228	6.4	200	1900.9
2016	360	100	6.5	1228	6.4	200	1900.9
2017	360	100	6.5	1365	6.4	200	2037.9
2018	360	100	6.5	1365	6.4	200	2037.9
2019	360	100	6.5	1365	6.4	200	2037.9
2020	360	100	6.5	1365	6.4	200	2037.9

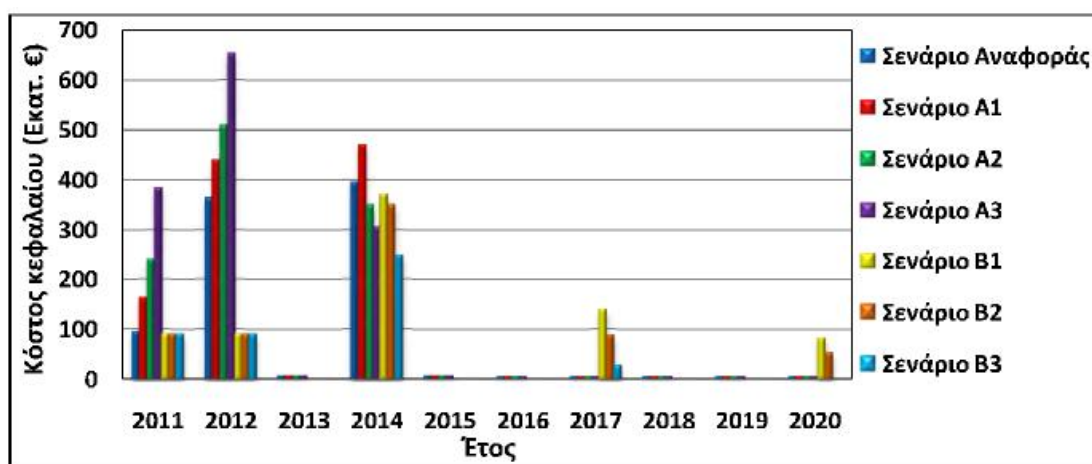
*Πίνακας 5.12 Αναπτυξιακό πρόγραμμα μονάδων Σεναρίου 3.*

## 5.10 ΚΟΣΤΟΣ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

Στον (Πίνακα 5.13) και στο ( Σχήμα 5.7) παρουσιάζεται το ετήσιο κόστος κεφαλαίου για κάθε σενάριο και έτος. Όπως φαίνεται, τα Σενάρια Ομάδας Α έχουν μεγαλύτερο συνολικό κόστος κεφαλαίου σε σχέση με το Σενάριο Αναφοράς και τα Σενάρια Ομάδας Β, λόγω του ότι οι εγκαταστάσεις μονάδων έχουν μεγαλύτερο κόστος από τις συμβατικές μονάδες.

Έτος	Σενάριο Αναφοράς	Σενάριο A1	Σενάριο A2	Σενάριο A3	Σενάριο B1	Σενάριο B2	Σενάριο B3
2011	93.5	161	238.5	383	88	88	88
2012	363.5	439	508.5	653	88	88	88
2013	5.5	5.5	5.5	5.5	0	0	0
2014	393.1	468.9	349.1	305.1	370.1	349.7	245.6
2015	5.5	5.5	5.5	5.5	0	0	0
2016	4.8	4.8	4.8	4.8	0	0	0
2017	4.8	4.8	4.7	4.8	138.5	86	27.4
2018	4.8	4.8	4.8	4.8	0	0	0
2019	4.8	4.8	4.8	4.8	0	0	0
2020	4	4	4	4	81.5	51.5	0
Ολικό	884.3	1103.1	1130.2	1375.3	766.1	663.2	449

*Πίνακας 5.13* Ετήσιο και συνολικό κόστος κεφαλαίου σε εκατ. €



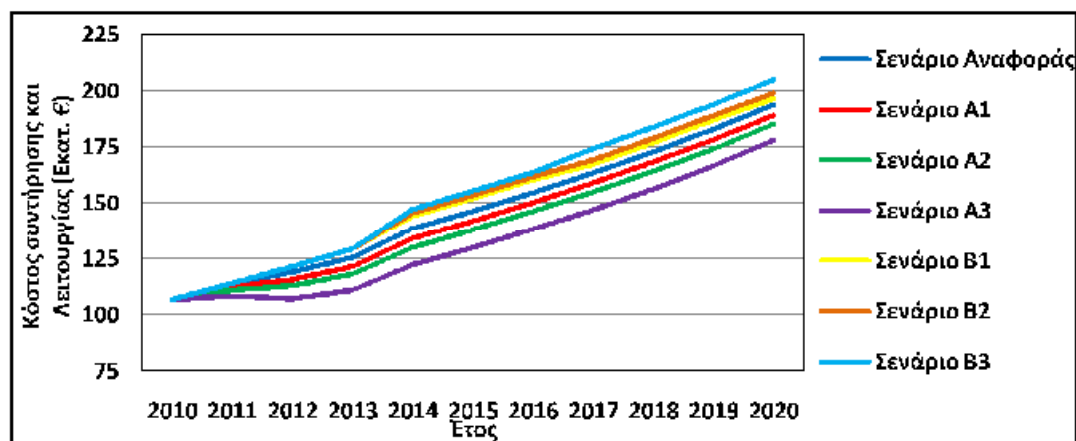
*Σχήμα 5.7* Ετήσιο κόστος κεφαλαίου σε εκατ. €

Στο (Πίνακα 5.13) και στο (Σχήμα 5.8) παρουσιάζεται το ετήσιο κόστος συντήρησης και λειτουργίας για κάθε σενάριο. Όπως φαίνεται, τα Σενάρια Ομάδας Β, έχουν μεγαλύτερο ετήσιο συνολικό κόστος. Το αποτέλεσμα αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στα Σενάρια Ομάδας Β υπάρχει μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύς από μονάδες συμβατικής

τεχνολογίας, που έχουν μεγάλο κόστος συντήρησης και λειτουργίας στο οποίο περιλαμβάνεται και το κόστος καυσίμου.

Έτος	Σενάριο Αναφοράς	Σενάριο A1	Σενάριο A2	Σενάριο A3	Σενάριο B1	Σενάριο B2	Σενάριο B3
2010	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7
2011	113.9	112.4	110.9	108	113.9	113.9	113.9
2012	118.7	115.6	112.8	106.9	121.4	121.4	121.4
2013	125.5	121.6	118	111	129.5	129.5	129.5
2014	138.3	134.2	130.2	122.4	144.1	145.4	147.1
2015	146.1	141.9	137.9	130	152.1	153.4	155.2
2016	154.4	150.2	146.1	138.1	160.6	161.9	163.7
2017	163.3	159.1	154.8	146.7	167.3	169.4	174.1
2018	172.8	168.4	164.2	156.2	176.9	179	183.7
2019	182.9	178.6	174.2	166.7	187	189.2	193.9
2020	193.7	189.3	185.2	177.9	196.5	199.2	204.7
Ολικό	1616.3	1578	1541	1470.6	1656	1669	1693.9

*Πίνακας 5.13* Ετήσιο κόστος συντήρησης και λειτουργίας σε εκατ. €

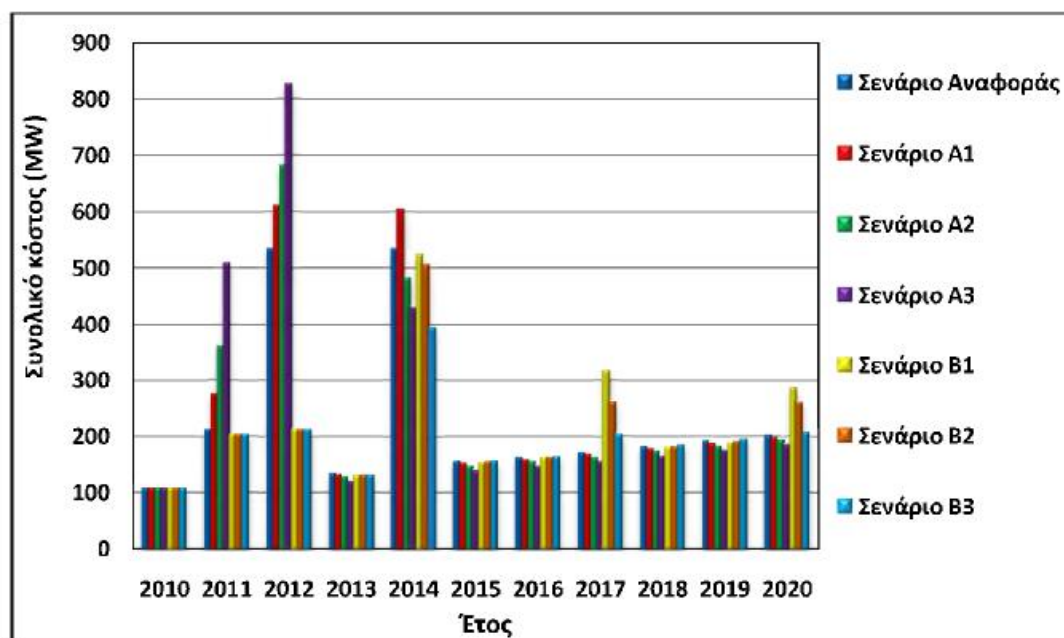


*Σχήμα 5.8* Ετήσιο κόστος συντήρησης και λειτουργίας σε εκατ. €

Στον (Πίνακα 5.14) και στο (Σχήμα 5.9) παρουσιάζεται το ετήσιο συνολικό κόστος που είναι το άθροισμα των επιμέρους, κόστος κεφαλαίου, κόστος λειτουργίας και συντήρησης. Όπως φαίνεται, τα Σενάρια Ομάδας Β, έχουν μικρότερο ετήσιο συνολικό κόστος.

Έτος	Σενάριο Αναφοράς	Σενάριο A1	Σενάριο A2	Σενάριο A3	Σενάριο B1	Σενάριο B2	Σενάριο B3
2010	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7
2011	209.4	273.4	359.4	508	201.9	201.9	201.9
2012	534.2	608.6	681.3	826.9	209.4	209.4	209.4
2013	133	129.1	125.5	118.5	129.5	129.5	129.5
2014	533.4	605.1	481.3	429.5	523.2	504.1	392.7
2015	153.6	149.4	145.4	137.5	152.1	153.4	155.2
2016	161.2	156.9	152.8	144.9	160.6	161.9	163.7
2017	170	165.8	161.6	153.4	314.8	259.4	201.5
2018	179.6	175.2	171	163	176.9	179	183.7
2019	189.7	185.3	180.9	173.4	187	189.2	193.9
2020	199.7	195.3	191.2	183.9	284	258.7	204.7

**Πίνακας 5.14** Ετήσιο κόστος σε εκατ. €



**Σχήμα 5.9** Ετήσιο κόστος σε εκατ. €

Στον (Πίνακα 5.15) παρουσιάζεται το συνολικό κόστος για κάθε σενάριο καθώς επίσης και τα ποσοστά απόκλισης από το Σενάριο Αναφοράς κατά το έτος 2020. με βάση τα αποτελέσματα, γίνεται αντιληπτή η μείωση κόστους στην περίπτωση αυξημένης διεύθυνσης συμβατικών μονάδων.

Σενάριο	Ολικό Κόστος (εκατ. €)	Απόκλιση (%)
Σενάριο Αναφοράς	2570.5	-
Σενάριο A1	2750.8	7.01
Σενάριο A2	2757.1	7.26
Σενάριο A3	2945.7	14.60
Σενάριο B1	2446.1	-4.84
Σενάριο B2	2353.2	-8.45
Σενάριο B3	2142.9	-16.60

*Πίνακας 5.15 Συνολικό κόστος και απόκλιση από το Σενάριο Μεταφοράς.*

## 5.11 Προτεινόμενο σενάριο

### Προτείνουμε:

- Μείωση των ηλεκτροπαραγωγικών σταθμών
- Συγχώνευση του πεπαλαιωμένου ηλεκτροπαραγωγικού σταθμού Μονής με τον σύγχρονο του Βασιλικού
  - Επιτυγχάνεται μείωση στα έξοδα αποθήκευσης και μεταφοράς καυσίμου αφού η τροφοδοσία γίνεται στο Βασιλικό
- Αντικατάσταση των μονάδων του 1966 με σύγχρονες μονάδες φυσικού αερίου

<i>Σταθμός Μονής</i>	
<i>6x30 Mw ατμοηλεκτρικές</i>	<i>180Mw</i>
<i>4x37,5Mw αεριοστροβιλικής</i>	<i>150Mw</i>

<b>Σταθμός Μονής</b>	
<i>6x30 Mw ατμοηλεκτρικές</i>	<i>180Mw</i>
<i>4x37,5Mw αεριοστροβιλικής</i>	<i>150Mw</i>

<b>Μονάδα</b>	<b>Κόστος</b>
<i>140 Mw φυσικού αερίου</i>	<i>245 εκατ.</i>
<i>190 Mw φυσικού αερίου</i>	<i>332 εκατ.</i>

**Αντικατάσταση με:**

<b>Μονάδα</b>	<b>Κόστος</b>
<i>140 Mw φυσικού αερίου</i>	<i>245 εκατ.</i>
<i>190 Mw φυσικού αερίου</i>	<i>332 εκατ.</i>

- Χαμηλή τιμή Φ.Α αφού παράγεται στη Κύπρο
- Χαμηλά έξοδα μεταφοράς κοντά στη Κύπρο
- Μικρότερος χρόνος απόσβεσης της επένδυσης συγκριτικά με συμβατικές μονάδες.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εισαγωγή του Φυσικού Αερίου είναι το μεγαλύτερο ενεργειακό έργο που έχει αναλάβει η Ελλάδα τα τελευταία χρόνια . Η σύνδεση με το δίκτυο Φυσικού Αερίου είναι απλή. Όσο απλή ήταν η είσοδος του ηλεκτρισμού, του νερού και του τηλεφώνου στο σπίτι μας.

Το δίκτυο παροχής αερίου φθάνει μέχρι την πόρτα του καθενός. Το μόνο που χρειάζεται είναι να συνδεθεί με αυτό, με έναν αγωγό παροχής. Ειδικά εκπαιδευμένοι τεχνίτες θα αναλάβουν όλοι την φροντίδα για την σύνδεση. Και το Φυσικό Αέριο είναι στην διάθεσή μας.

Το Φυσικό Αέριο, αν χρησιμοποιείται σωστά δεν είναι επικίνδυνο. Σε περίπτωση διαρροής σε ανοιχτό χώρο το Φυσικό Αέριο διαχέεται στην ατμόσφαιρα καθώς είναι ελαφρύτερο από τον αέρα.

Βέβαια δεν πρέπει να το συγχέουμε με το φωταέριο και το υγραέριο. Το Φυσικό Αέριο είναι φυσικό προϊόν, δεν είναι τοξικό αφού δεν περιέχει μονοξείδιο του άνθρακα. Δεν υπάρχει κίνδυνος, εφόσον υπάρχει καλός εξαερισμός στους χώρους όπου λειτουργούν οι συσκευές αερίου.

Επίσης, υπάρχουν ειδικές βαλβίδες ασφάλειας και συστήματα ανίχνευσης διαρροών ώστε να επιτυγχάνονται υψηλά ποσοστά ασφάλειας ακόμα και σε περίπτωση ισχυρού σεισμού ή φθοράς στην εγκατάσταση.

## 6.1 ΠΙΘΑΝΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Το Φυσικό Αέριο εκτός από το γεγονός ότι είναι πολύ πιο οικονομικό είναι οικολογικό και ασφαλές, αν φυσικά χρησιμοποιηθεί λαμβάνοντας μέτρα και προφυλάξεις με τρόπο ικανό να αποτρέψει καταστάσεις κινδύνου για τους χρήστες και τις εγκαταστάσεις.

Συγκεκριμένα, αν οι σωλήνες σύνδεσης παρουσιάσουν φθορές ή οι καυστήρες είναι ελαττωματικοί, μπορούν να αποτελέσουν αιτίες επικίνδυνων διαρροών αερίου. Επίσης το απρόβλεπτο σβήσιμο της φλόγας αερίου από υγρά που βράζουν σε εστίες, χωρίς αυτόματες διατάξεις ασφαλείας, εγκυμονεί κίνδυνο ατυχημάτων.

Επιπλέον προβλήματα μπορούν να ανακύψουν από την χρήση του Φυσικού Αερίου αν δεν τηρηθούν τα προβλεπόμενα όρια ασφάλειας στα κτίρια, που καθιστά απαγορευτική τη χρήση του, αν υπάρχει έλλειψη αποτελεσματικής εκπαίδευσης και πιστοποίησης τεχνικών.

Τέλος προβλήματα μπορεί να προκύψουν από φυσικά φαινόμενα, όπως είναι οι πλημμύρες και οι σεισμοί, από την κακοί συντήρηση των αγωγών αλλά και από τυχόν ατυχήματα που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια της συντήρησής τους. Επίσης είναι επικίνδυνη η λειτουργία του αγωγού στα όρια αντοχής του.

Σύμφωνα όμως με τη διεθνή εμπειρία και τις Ευρωπαϊκές Στατιστικές των τελευταίων 30 χρόνων σε πόλεις που χρησιμοποιείται το Φυσικό Αέριο παράλληλα με τον ηλεκτρισμό τα ατυχήματα από Φυσικό Αέριο είναι κατά 40% τουλάχιστον λιγότερα από τον ηλεκτρισμό.

Έχει υπολογιστεί ότι στην Ευρώπη τα τελευταία 20 χρόνια έχουμε μισό συμβάν ανά χίλια χιλιόμετρα δικτύου σε ένα έτος. Το 3.4% οδηγεί σε ανάφλεξη, πράγμα που σημαίνει ότι η πιθανότητα αυτή είναι απειροελάχιστη.

Όπως ήδη γνωρίζουμε το Φυσικό Αέριο είναι ελαφρύτερο από τον αέρα, έτσι σε περίπτωση διαρροής είναι εύκολη η διαφυγή του στο περιβάλλον περιορίζοντας τον κίνδυνο ασφυξίας, αλλά και τον κίνδυνο εκρηκτικού μίγματος.

Η παρουσία αερίου στον αέρα ακόμα και σε μικρές αναλογίες δημιουργεί συνθήκες πιθανής έκρηξης με την απλή εμφάνιση σπινθήρα από την συχνή διακοπή φωτισμού ή άλλων αιτιών.

Επιπλέον το Φυσικό Αέριο δεν είναι τοξικό και συνεπώς δεν υπάρχει κίνδυνος δηλητηρίασης από την εισπνοή του. Το Φυσικό Αέριο, όμως, είναι περισσότερο ασφαλές.

Τα ατυχήματα που οφείλονται στο Φυσικό Αέριο, έπειτα από στατιστικές μελέτες που αφορούν τις περιπτώσεις ατυχημάτων, βρίσκονται στην 5<sup>η</sup> και τελευταία θέση της κατηγορίας αυτής.

Οι εγκαταστάσεις γίνονται από επαγγελματίες τεχνικούς σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους και οι συσκευές χρήσεις είναι όλες εφοδιασμένες με συστήματα ασφαλείας για κάθε απρόβλεπτο.

Η μελέτη, η εγκατάσταση και η συντήρηση του δικτύου γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό και υλικά που πληρούν τις προδιαγραφές των ισχυόντων κανονισμών. Πριν την παράδοση της εγκατάστασης στον τελικό αποδέκτη γίνονται έλεγχοι αντοχής και στεγανότητας και την τελική έγκριση για την λειτουργία της εγκατάστασης Φυσικού Αερίου δίνει, ύστερα από τον έλεγχο για την εφαρμογή των απαιτούμενων προδιαγραφών.

Η Ελλάδα είχε το μειονέκτημα να καθυστερήσει πολλά χρόνια για να το δεχτεί. Αυτό, ωστόσο, της προσφέρει την δυνατότητα να το υποδεχτεί με τις πιο αυστηρές προδιαγραφές σε ότι αφορά τα θέματα ασφαλείας γιατί εξετάστηκε κάθε πρόβλημα που παρουσιάστηκε στις χώρες που χρησιμοποιούν επί δεκαετίες ολόκληρες, ενώ εκμεταλλεύτηκε και την τεχνογνωσία που στο μεταξύ έχει εξελιχθεί, συμπεριλαμβάνοντας τις εμπειρίες έως τώρα χρήσης του.

## **6.2 ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ**

Εν κατακλείδι, οι περιβαλλοντικές πιέσεις και οι οικονομικοί περιορισμοί, όπως υιοθετούνται στο σχεδιασμό ενεργειακής πολιτικής, οδηγούν σε σενάρια που επιχορηγούν να συνδυάσουν την μείωση των εκπομπών αερίων και τη συγκράτηση τους κόστους εγκατάστασης, συντήρησης των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής.

Για την εξέταση των διαφόρων πιθανών σεναρίων μελλοντικής επέκτασης του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής της Κύπρου, προέκυψαν αποτελέσματα για το συνολικό κόστος και τις εκπομπές αερίων. Η σύγκριση γίνεται πάντοτε με το Σενάριο Αναφοράς που βασίζεται στο επίσημο σχέδιο Μελλοντικής Ανάπτυξης της Κύπρου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα σενάρια που προβλέπουν αυξημένη διείσδυση συμβατικών τεχνολογιών, είναι πιο οικονομικά, κυρίως λόγω του χαμηλότερου κόστους εγκατάστασης μονάδων.

Το Φυσικό Αέριο έχει αναπτυχθεί τις τελευταίες δεκαετίες έως την πλέον αποδεκτή περιβαλλοντικά, εναλλακτική λύση συμβατικού καυσίμου, η οποία μπορεί σχετικά εύκολα να προσαρμοστεί εύκολα σε υπάρχουσες εγκαταστάσεις. Επιπλέον προσφέρει αμέτρητα πλεονεκτήματα που μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά την

καθημερινότητα κάθε καταναλωτή που το χρησιμοποιεί όπως συμβαίνει σε περισσότερα από 160.000 νοικοκυριά σε όλο το λεκανοπέδιο.

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα του είναι η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί σε πολλές εφαρμογές, το Φυσικό Αέριο είναι το ιδανικό καύσιμο των ημερών μας. Αποτελεί τη νεότερη πηγή πρωτογενούς ενέργειας στο Ελληνικό ενεργειακό Ισοζύγιο, χαρακτηρίζεται ως μία από τις πλέον σύγχρονες πηγές σε παγκόσμιο επίπεδο.

Η αναμφισβήτητη συμβολή του στη διαφοροποίηση τόσο των πηγών όσο και των προμηθειών ενέργειας για τη χώρα μας, προβλέπεται διαρκής και καθοριστική. Ένα είδος καταλύτη για μια νέου τύπου ανάπτυξη με σεβασμό στον άνθρωπο και στο περιβάλλον. Τα οφέλη, όμως, και οι προσδοκίες από την υιοθέτηση του Φυσικού Αερίου, για όλους τους τύπους των καταναλωτών είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με την ασφάλεια του χρήστη.

Είναι γνωστό, ότι το Φυσικό Αέριο διαθέτει σημαντικά και πολλές φορές ασύγκριτα πλεονεκτήματα έναντι των άλλων πηγών ενέργειας. Επιπλέον, το Φυσικό Αέριο είναι οικονομικότερο προϊόν σε σύγκριση με τις άλλες πηγές ενέργειας.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΑΡΘΡΑ

- 1) Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου (ΑΗΚ), [www.eac.com.cy](http://www.eac.com.cy)
- 2) Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου (ΡΑΕΚ), [www.cera.org.cy](http://www.cera.org.cy)
- 3) Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς (ΔΣΜ) Κύπρου, [www.dsm.org.cy](http://www.dsm.org.cy)
- 4) Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου (ΙΕΚ), [www.cie.org.cy](http://www.cie.org.cy)
- 5) Κυβερνητική Πύλη Διαδικτύου, [www.cyprus.gov.cy](http://www.cyprus.gov.cy)
- 6) «Ενεργειακά Δρώμενα στην Κύπρο 2007-2008», Υπηρεσία Ενέργεια Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού Κύπρου, 2008.
- 7) Γραφείο Τύπου και Πληροφοριών Κύπρου, [www.pio.gov.cy](http://www.pio.gov.cy)
- 8) Κυβερνητική Πύλη Διαδικτύου, [www.cyprus.gov.cy](http://www.cyprus.gov.cy)
- 9) Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού Κύπρου [www.mcit.gov.cy](http://www.mcit.gov.cy)
- 10) Σ. Κασίνης, «Ενεργειακή Πολιτική της Κυπριακής Κυβέρνησης Στόχοι και Προοπτικές», Υπηρεσία Ενέργεια-Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού Κύπρου, Λευκωσία, 12 Φεβρουαρίου 2009.
- 11) «Ετήσια Έκθεση ΡΑΕΚ 2007», Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου, 31 Μαρτίου 2008.
- 12) **Α. Πασχαλίδης, «Λόγος και Αντίλογος περί Ενεργειακής Πολιτικής», διάλεξη Πανεπιστήμιο Κύπρου Μαΐου 2008.**
- 13) **Σ. Κασίνης, «Ο Τομέας της Ενέργειας στην Κύπρο», Ίδρυμα Ενέργειας**

- Κύπρου-Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού, Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, 15 Οκτωβρίου 2008.
- 14) «Οδηγία 2003/54/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 2όης Ιουνίου 2003 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την κατάργηση της Οδηγίας 96/92/ΕΚ», Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 15 Ιουλίου 2003.
  - 15) Σ. Κασίνης, «Υπηρεσία Ενέργειας-Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου», Υπηρεσία Ενέργεια - Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού Κύπρου, 10 Απριλίου 2009.
  - 16) «Οδηγία 2001/77/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Σεπτεμβρίου 2001 για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας») Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 27 Οκτωβρίου 2001.
  - 17) «Καταστατικό Ιδρύματος Ενέργειας», Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού Κύπρου, 2000.  
Μετεωρολογική Υπηρεσία Κύπρου. 2004
  - 18) Α. Λοίζου, «αιολική ενέργεια: Το μέλλον στην παραγωγή ενέργειας», Κυπριακός Οργανισμός Τυποποίησης (Υ5), 19 Φεβρουαρίου 2008.
  - 19) Σ. Κασίνης, «Ηλιακή Ενέργεια Εφαρμογές και Προοπτικές Εξέλιξης στην Κύπρο», Υπηρεσία Ενέργειας Υπουργείου Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού Κύπρου, Λευκωσία, 17 Μαΐου 2007.
  - 20) «Ο Περί Προώθηση και Ενθάρρυνσης της Χρήσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και της Εξοικονόμησης Ενέργειας Νόμος του 2003 εκδίδεται με δημοσίευση στην Επίσημη Εφημερίδα της Κυπριακής Δημοκρατίας σύμφωνα με το Άρθρο 52 του Συντάγματος», Βουλή των Αντιπροσώπων, Ε.Ε. Παρ. 1(1) Ν.33(Ι)/2003 Αρ. 3706, 18 Απριλίου 2003.

- 21) Λ. Νικολάου, Η. Καμμίτσης, «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας», 2004.
- 22) Α. Λοΐζου, «Ηλιακά Φωτοβολταϊκά Συστήματα Ενέργειας», Κυπριακός Οργανισμός Τυποποίησης (CYS).
- 23) «Κύπρος - Ενημερωτικό δελτίο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας», Γενική Διεύθυνση Ενέργειας και Μεταφορών, Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 23 Ιανουαρίου 2008.
- 24) «Διαδικασία Αδειοδότησης Αιολικών Πάρκων (Πληροφοριακό έντυπο για τους αιτητές)». Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου (ΡΑΕΚ),
- 25) Σ. Κασίνης, «Αιολική Ενέργεια στην Κύπρο», Υπηρεσία Ενέργειας - Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού, Λευκωσία, 18 Ιουνίου 2007.
- 26) «Σχέδιο χορηγιών για εξοικονόμηση ενέργειας και ενθάρρυνση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (2009-2013). Για φυσικά πρόσωπα και νομικά πρόσωπα καθώς και φορείς του δημόσιου τομέα που ασκούν οικονομική δραστηριότητα», Επιτροπή Διαχείρισης Ειδικού Ταμείου ΑΠΕ και ΈΞΕΕ., Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού Κύπρου, Φεβρουάριος 2009.
- 27) «Σχέδιο χορηγιών για εξοικονόμηση ενέργειας και ενθάρρυνση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (2009-2013). Για φυσικά πρόσωπα και οργανισμούς στο βαθμό που δεν ασκούν οικονομική δραστηριότητα», Επιτροπή Διαχείρισης Ειδικού Ταμείου ΑΠΕ και ΕΞ.Ε. Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού Κύπρου, Φεβρουάριος 2009.
- 28) «Σχέδιο ενθάρρυνσης ηλεκτροπαραγωγής από βιομάζα και βιοαέριο από χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ)», Επιτροπή Διαχείρισης Ειδικού Ταμείου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΕΞ.Ε.), Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού Κύπρου, 7 Μαρτίου 2007.
- 29) Σ. Κασίνης, «Εξοικονομήστε ενέργεια και χρήμα», Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου-Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού Κύπρου, 5η Έκθεση Εξοικονόμησης ενέργειας, 2009.



- 30) Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος Κύπρου, Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Κύπρου.
- 31) Σ. Κασίνης, «Εθνική Ενεργειακή Πολιτική», Υπηρεσία Ενέργειας Υπουργείου Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού Κύπρου, Κυπριακό Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο, Λευκωσία, 9 Ιανουαρίου 2007.
- 32) Σ. Κασίνης, «Επιχειρησιακό Σχέδιο Προώθησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Ενθάρρυνσης της Εξοικονόμησης Ενέργειας», Ίδρυμα Ενέργειας, Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ & ΕΞΕ - Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού Κύπρου, Λευκωσία, 18 Μαΐου 2009.
- 33) «Οδηγία 2004/8/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 11ης Φεβρουαρίου 2004 για την προώθηση της συμπαραγωγής ενέργειας βάσει της ζήτησης για χρήσιμη θερμότητα στην εσωτερική αγορά ενέργειας και για την τροποποίηση της Οδηγίας 92/42/ΕΟΚ», Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 21 Φεβρουαρίου 2004.
- 34) «Απόφαση της Επιτροπής της 18 Ιουλίου 2007 σχετικά με το εθνικό σχέδιο κατανομής δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου που κοινοποίησε η Κύπρος κατ' εφαρμογή της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου», Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Βρυξέλλες, 18 Ιούλιος 2007.
- 35) «Οδηγία 2003/87/ΕΚ για το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου», Εθνικό Σχέδιο Κατανομής (2005-2007) Οκτώβριος 2004.
- 36) «Πολιτικές και Μέτρα για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου», Υπηρεσία Περιβάλλοντος, Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος Κύπρου.
- 37) Κέντρο Οικονομικών Ερευνών, Πανεπιστήμιο Κύπρου, Θ. Ζαχαριάδης, «Η ευρωπαϊκή πολιτική για την κλιματική αλλαγή και η θέση της Κύπρου», Πανεπιστήμιο Κύπρου, Οκτώβριος 2008.
- 38) Θ. Ζαχαριάδης, «Μακροχρόνια πρόβλεψη της κατανάλωσης

ηλεκτρισμού στην Κύπρο: η επίδραση των κλιματικών αλλαγών»,  
Κέντρο Οικονομικών Ερευνών, Πανεπιστήμιο Κύπρου, Οκτώβριος  
2008.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b>	<b>Εισαγωγή.....</b>	<b>3</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b>	<b>Φυσικό Αέριο στην Κύπρο .....</b>	<b>7</b>
2.1	Ιστορική αναδρομή.....	10
2.2	Ιδιότητες Φυσικού Αερίου.....	15
2.3	Σύσταση του Φυσικού Αερίου.....	17
2.4	Ποιότητα και προϊόντα Φυσικού Αερίου.....	19
2.5	Σύνθεση Φυσικού Αερίου.....	20
2.6	Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου .....	20
2.7	Βασικά σημεία ανακάλυψης .....	26
2.8	Οι χρήσεις – Εφαρμογές του Φυσικού Αερίου.....	28
2.9	Κοιτάσματα και η Εκμετάλλευσή τους.....	30
2.10	Η καύση Φυσικού Αερίου.....	32

2.11 Μεταφορά Φυσικού Αερίου.....33

2.12 Επεξεργασία Φυσικού Αερίου.....38

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Φυσικό Αέριο σε Θαλάσσια Πάρκα .....40**

3.1 Φυσικού Αερίου σε θαλάσσια οικόπεδα πλησίον της Κύπρου. ....44

3.2 Θαλάσσια Παγκόσμια παραγωγή Φυσικού Αερίου.....53

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Οικονομοτεχνική Μελέτη μεταφοράς και διανομής Φυσικού Αερίου σε περιοχές της Κύπρου για ηλεκτροπαραγωγή.....56**

4.1 Ηλεκτροπαραγωγή με Φυσικό Αέριο.....60

4.2 Οικονομικά Οφέλη.....62

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Ενεργειακός τομέας στην Κύπρο .....66**

5.1 Ιστορική Αναδρομή Ηλεκτρικής ενέργειας στην Κύπρο.....68

5.2 Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας.....70

5.3 Συστήματα παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας .....74

5.4 Στοιχεία παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας.....75

5.5 Ηλεκτροπαραγωγικοί σταθμοί .....	75
5.6 Δίκτυο διανομής και μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.....	82
5.7 Ενεργειακό Ισοζύγιο της Κύπρου.....	83
5.8 Διείσδυση Φυσικού Αερίου στο Ενεργειακό Ισοζύγιο της Κύπρου.....	87
5.9 Σενάρια μελλοντικής εξέλιξης του Ηλεκτρικού Συστήματος της Κύπρου...	90
5.9.1 Περιγραφή σεναρίων .....	91
5.9.2 Σενάρια Ομάδας Α.....	91
5.9.3 Σενάρια Ομάδας Β.....	95
5.10 Κόστος σεναρίων.....	98
5.11 Προτεινόμενο σενάριο.....	103
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>105</b>
6.1 Πιθανά προβλήματα.....	106
6.2 Διατύπωση γενικού συμπεράσματος.....	108
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>110</b>

